

**浙江省房屋建筑和市政基础设施
施工招标文件示范文本
(2023版)–20241101**

浙江省住房和城乡建设厅
浙江省发展和改革委员会

二〇二三年十二月

使用指南

一、总体要求

1. 在绍兴市行政区域内依法必须招标的房屋建筑和市政基础设施工程施工招标采用资格后审的，招标人应使用本示范文本编制招标文件。

2. 有下划线和投标人须知前附表空白部分，由招标人根据招标项目实际情况和国家有关法律法规规定进行填写，文字应采用斜体字；确实不需要填写内容的，用“/”标示。

3. 除可选择部分、下划线空白部分由招标人根据以上两项进行选择或填写外，其他文字不得改动。

4. 采用公开招标方式的，在招标文件送有关行政监督部门备案前，招标人应在交易平台或省公共资源交易服务平台向社会公众公示不少于 3 日。

5. 合同条款及格式的协议书、通用合同条款，同住房和城乡建设部、工商总局《建设工程施工合同（示范文本）》（GF-2017-0201）的对应部分，本示范文本不再誊抄。

6. 超过 400 万元的工程采购项目中适宜由中小企业提供的，招标人应依法依规预留该部分采购项目预算总额规定的比例专门面向中小企业采购。

7. 招标文件应由具备编制招标文件相应能力的专业人员（具有与招标项目规模和复杂程度相适应的技术、经济等方面的专业人员）撰写。招标人宜选择信用等级较高的造价咨询企业、招标代理机构及其从业人员开展招标控制价编制、招标代理业务；招标人选用信用等级较低的，应向行政监督部门提交选用的说明；无省级信用等级标准的，具体标准由招投标主管部门确定。工程项目招标应科学编制招标控制价，招标控制价中的各项费用组成应与招标文件中承包人所需承担的工作内容和范围相一致。

8. 招标人不得将工程项目肢解发包、规避招标。

9. 招标人应坚持充分竞争的原则，对潜在投标人的资质、业绩、人员执业资格等资格条件和资信标评审因素等招标要求的整体设置进行合理性预估，确保具备同等竞争条件的潜在投标人的数量，保障项目招投标具有充分竞争性。

10. 技术特别复杂或设计有特别要求的国有投资项目，经有关行业主管部门认定并取得有关行政监督部门同意后，可以实行招标资格预审。

11. 投标人资质条件应满足资质标准要求，并提供“资质动态核查结果证明”；招标人在制定招标文件时，应明确投标人需提供的“资质动态核查结果证

明”发布的时间节点，充分给予投标人编制投标文件时间。

12. 招标人在招投标过程中不准限定投标人的所有制形式、组织形式或者股权结构；不准设定与招标项目的具体特点和实际需要不相适应或者与合同履行无关的资格、技术、商务条件；不准设置或者变相设置与业务能力无关的规模、成立年限和明显超过项目要求的业绩要求等门槛限制潜在投标人；不准在采用通用技术标准的一般项目中设置资质、业绩、奖项等加分项；不准明示或者暗示评标专家对不同所有制投标人采取不同评价标准；不准对不同所有制投标人设置或者采用不同的信用评价指标；不准有其他违反法律、法规规定，限制或者排斥民营企业参与投标的行为。

13. 鼓励招标人开展“不见面开标”、“电子远程异地评标”、“智能筛查”、“数智见证”、“数据预警”、“数据碰撞”等电子化、数字化手段在招投标运用。

14. 采用邀请招标、资格预审的项目原则上不应使用“评定分离”，如需使用“评定分离”按照《浙江省工程建设项目招标投标“评定分离”操作指引（试行）》等相关规定执行。

15. 招标人有优质工程的要求，在编制招标控制价时按暂列金额的方式计列优质工程增加费，作为创优工程成本费用补偿，同时发承包双方宜在合同中另行约定对等的奖罚条款。

16. 招标人应在招标文件投标人须知前附表 10.5 中集中载明否决投标条款。

17. 招标人可根据项目情况采用技术标暗标形式，暗标相应规则可由招投标主管部门制定，涉及暗标否决其投标条款应依法设定，并在投标人须知前附表 10.5 中集中载明。

18. 评标基准价计算方法，由招投标主管部门确定并向社会公布，招标人在开标现场随机确定。

19. 政府投资项目工程进度款支付比例不低于 85%，宜按月支付工程进度款，发包人应当按约定的付款节点根据实际完成工程量及时足额支付工程进度款。

二、招标公告（或投标邀请书）部分

（一）招标项目基本信息

1. 项目名称、审批文号。项目名称、审批文号应与批复等前期审批资料内容一致。

2. 项目概况。应与前期审批资料中内容一致。其中项目概算应根据前期审批内

容进行填写，概算汇总表中不能反映本次招标的投资概算值时，应根据经批准的详细概算文件汇总计算；本次招标建安工程概算，应根据前期审批内容中相应的招标工程范围汇总填写。

3. 资金来源、投资比例。按项目建议书、可行性研究报告、初步设计批复等前期审批资料填写。

4. 项目业主。即招标项目的法人或其他组织，一般是招标项目建设单位。

5. 招标人。依照《中华人民共和国招标投标法》规定提出招标项目、进行招标的法人或者其他组织。

6. 代理机构。为本次招标提供招标代理服务的机构。自行招标的，相关的内容应删除。

7. 招标人应合理规划项目建设。经相关部门审批后实施分阶段（标段）招标的，招标项目的工程名称应体现本次招标内容。

（二）本次招标范围

应与工程量清单编制说明中招标范围相一致。

（三）投标资格条件、要求

1. 企业资质要求。根据本次招标内容和建筑业企业资质标准的有关规定，按照完成本次招标工程所需的最低资质条件设置投标人资质及等级要求，不得以不合理的条件限制、排斥投标人或潜在投标人。

2. 联合体。如完成本次招标工程需要投标人同时具备2项或以上资质时，不得排斥联合体投标人。鼓励建筑业企业与优质企业合作，积极采用联合体投标方式承建项目。

3. 拟派项目负责人资格要求。根据住房和城乡建设部《注册建造师执业工程范围》和《注册建造师执业工程规模标准》的有关规定进行设置，按照完成本次招标工程所需的最低资格条件设置拟派项目负责人的专业和资格等级，《注册建造师执业工程规模标准》未作规定的，拟派项目负责人可采用职称等作为资格要求。

4. 业绩要求。招标人确需投标人或项目负责人具备类似工程业绩的，数量不得超过一个，工程业绩设置指标条件原则上不超过两个。设置的业绩条件不得高于该标段相关指标要求（其中，以建筑面积和合同金额作为业绩指标条件的，不超过该标段相关指标的**80%**），且应在招标文件中载明要求提供的证明材料名称和形式

（包括工程中标通知书、工程合同、工程竣工验收文件。如上述材料所能承载的证明内容不能完全体现业绩要求的，需同时提供其他相关的竣工验收资料，包括但不

限于竣工验收阶段及之后签署的工程资料，如竣工图、工程价款最终结算凭证等。）招标人可根据业绩的具体要求，按照宜少不宜多的原则从上述证明材料范围中选择相应的证明材料，并明确证明材料载明信息不一致时的认定顺序。

为推进装配化装饰发展，对包含装配化装修的工程招标中，在建装配化装修工程可作为装配化装修工程类似业绩。

分包工程业绩经“浙江省建筑市场监管公共服务系统”采集录入的，且符合招标业绩条件要求，应予以认可。

（四）招标文件的获取

1. 招标文件的获取为网上下载形式。招标人应在招标公告（或投标邀请书）及招标文件中明确招标文件发售方式及时间，发售期不得少于5日。截止时间如遇国家法定节假日的，应顺延至法定节假日后的第一个工作日。

2. 疑问提交时间。由招标人依法设定，具体时间应充分考虑投标人获取、阅读招标文件、提出疑问的时间，同时要为答疑预留一定的时间。

3. 补充（答疑、澄清）招标文件发布日期。为招标人最迟可能发出补充文件的时间，应充分考虑在投标截止时间前可能发生的变化。

4. 投标截止时间。自招标文件发出之日起至投标截止时间不得少于20日。招标人应考虑补充（答疑、澄清）招标文件可能影响投标文件编制内容的，且必须在投标截止时间15日前发布的规定，应适当安排投标截止时间。截止时间如遇国家法定节假日的，应顺延至法定节假日后的第一个工作日。

5. 投标文件的递交方式为电子网上传输提交形式。招标人应在招标公告（或投标邀请书）及招标文件中明确投标文件递交方式及时间，还应明确是否需要同时递交纸质投标文件。

三、投标人须知前附表部分

1. 条款号1.1.2—1.2.2。应与招标公告（或投标邀请书）相关内容填写一致。

2. 招标范围。应与招标公告（或投标邀请书）中招标内容一致，具体描述可详见公告。

3. 工期要求。招标人应合理设定时间，有定额工期的应符合国家和省有关工期定额的规定。招标工期比定额工期提前的，应按照我省建设工程计价依据的相关规定在工程量清单中编列提前竣工增加费项目。招标人确定的工期低于定额工期70%的，招标人应当组织专家论证，并依照审定的技术措施方案编制相应的提前竣工增加费项目。

4. 条款号1.4.1-2.1。根据本次招标的具体情况和要求，按示范文本提示内容选择或填写。

5. 投标截止时间。应与招标公告（或投标邀请书）规定的投标截止时间一致。

6. 条款号2.2.1-3.4.4。根据本次招标的具体情况和要求，按示范文本提示内容选择或填写。

7. 条款号3.5-4.2.5。根据本次招标的情况填写。

8. 条款号6.3-8.1。根据实际情况填写。

9. 评标专家抽取与使用：按照《浙江省综合性评标专家库管理办法》（浙江省人民政府令第279号）、《浙江省人民政府关于进一步加强工程建设项目招标投标领域依法治理的意见》（浙政发〔2021〕5号）规定。全省范围内依法必须招标的工程建设项目评标专家应从省综合性评标专家库中随机抽取，国家或省政府有特殊要求、库内符合条件的专家数量不满足抽取规则要求除外。

10. 评标办法。应根据本次招标的实际情况合理选定评标办法。

11. 使用的电子招标工具应及时更新，并选择与本项目相匹配的招标工具模式（如：评标办法、技术明（暗）标、电子标书递交方式等）。

12. 条款号6.4-9.5。根据实际情况填写。

13. 根据实际情况需要补充的其他内容，应集中在第10条，并在10.2条后依次排序，如10.3、10.4…

四、评标办法

经评审的最低投标价法：适用于具有通用技术标准或者招标人对其技术、性能没有特殊要求的一般房屋建筑和市政基础设施工程施工招标；

技术标通过制的综合评估法：适用于一般房屋建筑和市政基础设施工程施工招标（包括适用于经评审的最低投标价法的工程）；

技术标打分制的综合评估法：适用于采用新工艺、技术复杂或具有特殊专业技术要求的房屋建筑和市政基础设施工程施工招标；

其他：符合相关法律法规的方法。

招标人应根据招标的实际情况合理选定评标办法，谨慎选用经评审的最低投标价法，鼓励选用技术标通过制的综合评估法，控制选用技术标打分制的综合评估法。

选用“技术标打分制的综合评估法”的项目标准由当地招投标主管部门确定，但规模标准须符合下表数值范围，下表数值为我省技术复杂项目最低标准。

行业	工程类别	标段规模
房屋建筑工程	一般房屋建筑工程	工业、民用与公共建筑工程：建筑物层数≥25层，或建筑物高度≥80米，或单跨跨度≥30米，或单体建筑面积≥30000平方米； 住宅小区或建筑群体工程：建筑群建筑面积≥100000平方米。
	高耸构筑物工程	构筑物高度≥100米，或淋水面积>3500平方米的冷却塔及附属工程。
	地基与基础工程	基坑深度≥8米
	钢结构工程	钢结构建筑物或构筑物工程：跨度≥30米，或总重量≥1000吨，或单体建筑面积≥20000平方米； 网架结构的制作安装工程，网架工程边长≥70米，或总重量≥300吨。
	体育场设施工程	体育场田径场地设施：容纳人数≥2万人； 体育馆：容纳人数≥5000人； 球场合成面层：建筑面积≥7000平方米。
	室外附属工程	新建项目单体工程建筑面积≥3万平方米的室外附属工程
	装配式建筑工程	符合装配式建筑标准的装配式建筑工程。
	含有装配化装修的建筑工程	符合装配式装修相关标准的装配式装修工程
	古建筑、保护性建筑修缮工程	仿古建筑工程、园林建筑工程：单体建筑面积≥800平方米； 国家级重点文物保护单位的古建筑修缮工程，修缮建筑面积≥200平方米；省级重点文物保护单位的古建筑修缮工程，修缮建筑面积≥300平方米。
	其他房屋建筑工程	涉及地铁保护、名胜古迹保护的房屋建筑工程（以相关部门批复为准）
行业	工程类别	标段规模
市政公用工程	城市道路	城市快速路、主干道路≥5千米；或城市快速路、主干道路面积≥10万平方米
	城市公共广场（含体育场）	广场面积≥5万平方米
	桥梁工程	单跨跨度≥40米，或总长≥100米；或墩高≥40米的桥梁；或铺装面积≥8000平方米的装配式桥梁

	地下交通	隧道工程：内径 ≥ 5 米，或单洞洞长 ≥ 1000 米，或单洞断面面积 ≥ 40 平方米； 车站工程：基坑深度 ≥ 8 米； 深基坑工程：基坑深度 ≥ 8 米； 临近既有线路30m范围内的基坑工程、地基处理工程、隧道工程等； 基坑与轨道交通结构外边线的净距 ≤ 30 米的旁侧基坑工程； 基坑深度 ≥ 2 米的轨道交通上方基坑工程； 涉轨道交通的穿越工程（桥涵、隧道、地下管线工程）； 净距 ≤ 30 米的涉轨道交通的并行工程（桥涵、隧道、地下管线工程）
	其他地下工程	城市综合管廊工程
	城市供水	日处理量 ≥ 5 万吨的供水厂，或管径 ≥ 1.5 米的供水管道工程
	城市排水	日处理量 ≥ 5 万吨的污水处理厂，或管径 ≥ 1.5 米的排水管道工程
	热力工程	热源工程：产热量 ≥ 250 吨/小时或供热面积 > 30 万平方米；热力管道 工程：管径 ≥ 0.5 米
	城市供气	燃气源工程：日产气量 ≥ 30 万立方米； 燃气管道工程：高压以上管道； 储备厂（站）工程：设计压力 ≥ 2.5 兆帕、或总贮存容量 ≥ 1000 立方 米的液化石油气贮罐厂（站）、或总贮存容量 ≥ 400 立方米的液化天 然气贮罐厂（站）、或供气规模 ≥ 15 万立方米/日的燃气工程
	生活垃圾	填埋场工程：日处理量 ≥ 500 吨 或封场库容 ≥ 5000 立方米； 焚烧厂工程：日处理量 ≥ 100 吨； 餐厨（厨余）垃圾处理工程：日处理量 ≥ 100 吨
	轻轨交通	单跨跨度 ≥ 40 米的桥涵工程

行业	工程类别	标段规模
机电安 装工程	一般工民建工程	通风空调工程：建筑面积 > 2 万平方米，或空调制冷量 ≥ 800 冷吨； 消防工程：建筑面积 ≥ 2 万平方米； 自动控制系统工程：计算机或可编程控制器 ≥ 30 台（套）； 建筑智能化工程：智能化系统 ≥ 12 个 非标设备制安工程： > 300 吨 管道安装工程：长度 ≥ 10000 米 变配电站工程：电压10~35kv，且容量 > 5000 kVA ；
	净化工程	洁净等级高于6级（含）
	动力安装工程	锅炉房：压力 > 2.5 MPa，且蒸发量 ≥ 75 t/h； 氧气站：制氧量 ≥ 6000 立方米/小时。

	起重设备安装工程	起重量 ≥ 1000 千牛·米
	环保工程	单池容积 > 400 立方米的粪便沼气池，或单池容积 > 500 立方米的厌氧生化处理池，或二乙以上医院的医疗污水处理工程。
装饰装修工程	装饰装修工程	单项装修面积 ≥ 20000 平方米
	幕墙工程	单体建筑幕墙高度 ≥ 60 米，或面积 ≥ 6000 平方米
	装配化装修	符合装配化装修相关标准的装配式装修工程
特种工程	特种工程	特殊专业工程（建筑物纠偏和平移、结构补强、特殊设备起重吊装、特种防雷等特殊工程
其他专业工程	石油天然气工程	大型石油化工工程主体工程（具体标准按照《建筑业企业资质标准》确定）
	穿跨越工程	顶管工程：单条穿越长度 ≥ 50 米，或工作井深度 ≥ 8 米； 隧道穿越工程：单洞洞长 ≥ 1000 米； 定向钻穿越工程：单条穿越长度 ≥ 500 米，或者穿越地质为卵石层、松散状砂土或者粗砂层与破碎岩石层
	爆破与拆除工程	C级以上大爆破工程、B级以上复杂环境深孔爆破、拆除爆破及城市控制爆破及其他爆破拆除工程
	盾构隧道	单洞洞长 ≥ 1500 米
	其他专业工程	_____

五、工程量清单部分

工程量清单根据国家及我省工程量计量、计价规定进行编制，招标人对工程量清单的准确性和完整性负责。

六、合同文本部分

协议书格式及通用合同条款可省略；专用合同条款，招标人可根据工程实际情况在补充部分予以补充。

七、注解和说明

投标格式文件中要求法定代表人（或委托代理人）签字或盖章的，电子投标文件应使用CA数字证书加盖法定代表人个人电子印章；投标格式文件中要求投标人单位盖章的，电子投标文件应使用CA数字证书加盖投标人单位电子印章。

绍兴市城市轨道交通2号线二期工程供电系统安装工程

(招标编号：A3306010720060046001001)

招标文件

(☒ 公开招标 ☐ 邀请招标)

招标人：绍兴市轨道交通集团有限公司（单位盖章）

招标代理机构：国信国际工程咨询集团股份有限公司（单位盖章）

2025年9月8日

目 录

第一章 招标公告	12
第二章 投标人须知	16
第三章 评标定标办法	53
第四章 合同条款及格式	64
第五章 工程量清单编制	132
第六章 图纸	139
第七章 技术标准和要求	142
第八章 投标文件格式	519

☑第一章 招标公告

绍兴市城市轨道交通2号线二期工程供电系统安装工程

招标公告

1. 招标条件

绍兴市城市轨道交通2号线二期工程已由浙江省发展和改革委员会发文批准建设，建设资金来自财政资金及其他资金，出资比例为财政资金40%、其他资金60%，项目业主为绍兴市轨道交通集团有限公司，招标人为绍兴市轨道交通集团有限公司，委托代理机构为国信国际工程咨询集团股份有限公司。项目已具备招标条件，现对该项目的供电系统安装工程的施工进行公开招标。

2. 项目概况与招标范围

2.1项目概况：本项目投资估算1416170.05万元，工程概算34306.93万元，其中建安工程造价34306.93万元，建设规模：线路起于一期工程终点檀渎站，终于梁祝大道站，线路主要沿群贤路-南北中心大道-五星大道-市民大道-望山路敷设，长约26.1km，采用地下段+局部高架敷设方式，高架段位于群贤路沿线，全线共设7座车站。设一座车辆段，一座主变电所；共用一期镜湖控制中心，建设地点：浙江省绍兴市，本工程按绿色建筑三星级标准实施。

2.2招标范围：3个区间变电所、7个地下车站、1座车辆段、区间隧道、主变电所至正线范围内的供电系统，及其与2号线一期工程的衔接工程。具体承包范围包含牵引网（接触网、专用轨）、变电所、环网电缆、电力监控、可视化接地系统等安装工程及电扶梯、站台门施工验收管理等其他服务，具体详见施工图纸、工程量清单及招标文件《技术标准和要求》。本次招标建安工程造价26326.15万元。

2.3施工总工期：486个日历天。

2.4是否属于政府采购工程 ☐是 ☒否

2.5是否专门面向中小企业预留

☐是

☒否（不专门面向中小企业采购的原因及适用条款）

2.6专门面向中小企业预留的实施方式

☐2.6.1本标段整体面向中小企业；

☐2.6.2本标段联合体形式面向中小企业，以联合体形式参加本次投标的，联合体中

中小企业承担的合同份额需达到（不低于40%）以上。

3. 投标人资格要求

（一）投标人：

3.1具备铁路电气化工程专业承包三级及以上资质；（对应资质应在“浙江省建筑市场监管公共服务系统”上资质动态核查结果处于“合格”状态）

3.2具备有效的企业安全生产许可证，企业主要负责人（法定代表人、企业经理、企业分管安全生产的副经理、企业技术负责人）具有对应有效的安全生产考核合格证书；

3.3 ☒ 自 2020 年 7 月 1 日以来 ☐ 承接过 / ☒ 完成过 国内城市轨道交通工程（或铁路工程）单个施工造价金额在1亿元人民币及以上的供电系统安装工程业绩，且该施工业绩中须包含接触网或变电所工程；或自2020年7月1日以来完成过国内城市轨道交通工程（或铁路工程）的施工总承包（工程总承包）业绩，该施工总承包（工程总承包）业绩须包含单个施工造价金额在1亿元人民币及以上的供电系统安装工程施工内容，且该供电系统安装工程施工内容须包含接触网或变电所工程。（以上业绩只认可建设单位（业主）委托的业绩，不接受分包、联合体业绩。业绩时间以竣（交）工验收日期或初步验收报告验收日期为准。业绩证明材料只要求提供竣（交）工验收记录（报告）【或初步验收报告】和合同。如上述材料承载的同一证明内容不一致时，以竣（交）工验收记录（报告）【或初步验收报告】为准。如上述材料所能承载的证明内容不能完全体现业绩要求的具体表述，须同时提供其他相关的竣（交）工验收（或初步验收）资料。其他相关的竣（交）工验收（或初步验收）资料，仅指竣（交）工验收（或初步验收）阶段及之后签署的工程资料，如竣工图、工程价款最终结算凭证等。】；

3.4本次招标 ☐ 接受 / ☒ 不接受联合体投标。联合体投标的应满足下列要求： /。

3.5 ☐ /。

3.6 ☐ 面向中小企业招标的，投标人（或联合体中的中小企业）须为中小企业，并提供《中小企业声明函》。

（二）拟派项目负责人：

3.7拟派项目负责人具有注册在投标人单位的铁路工程或机电工程一级建造师执业资格（☐ 职称： ），同时具有对应有效的安全生产考核合格证书。如在投标截止日存在在其他任何在建合同工程（在建合同工程的开始时间为合同工程中标通知书发出日期，或者不通过招标方式的则以合同签订日期为开始时间，结束时间为该合同工程验收合格或合同解除日期）担任项目负责人（包括工程总承包项目中的施工负责人）的，不得以拟派项目负责人的身份参加本次投标；

☐拟派项目负责人自_____年_____月_____日以来☐承接过/☐完成过_____业绩；

3.8 ☐ /。

(三) 其他：_____

3.9 ☒拟派施工现场专职安全生产管理人员，具有对应有效的安全生产考核合格证书，人数符合住房和城乡建设部相关规定要求；

3.10投标人及其拟派项目负责人未被列入建筑市场严重失信名单（以全国建筑市场监管公共服务平台黑名单记录、失信联合惩戒记录和浙江省建筑市场监管公共服务系统严重失信名单的信息为准）；

3.11投标人及其拟派项目负责人自2022年1月1日起至投标截止日止无行贿犯罪记录；

3.12投标人及其拟派项目负责人投标截止日未被列入失信被执行人名单；

3.13投标人及其拟派项目负责人未被市场监督管理机关在全国企业信用信息公示系统中列入严重违法失信企业名单；

3.14投标人及其拟派项目负责人未被人力资源社会保障行政部门列入失信联合惩戒名单（有效期内）并共享至信用信息共享平台；

3.15省外企业应按规定办理“省外建设工程企业进浙备案”手续；

3.16 ☒备注：以上3.10-3.14款按投标文件格式提供《投标承诺书》即可，无需提供网页截图。

4. 招投标方式

4.1 公开招标。

4.2 ☒采用评定分离，☐不采用评定分离。

5. 招标文件的获取

5.1本项目招标文件（含图纸）和补充（答疑、澄清）、修改文件以网上下载方式发放绍兴市公共资源交易中心电子招投标交易平台（<https://sxsggzy.cn/TPBidder-ztk/memberLogin>），请各潜在投标人使用CA锁登录绍兴市公共资源交易中心电子招投标交易平台（<https://sxsggzy.cn/TPBidder-ztk/memberLogin>）获取，未使用CA锁登录并获取招标文件的投标将被拒收。

5.2招标文件获取（下载）网址：潜在投标人登录绍兴市公共资源交易中心电子招投标交易平台（<https://sxsggzy.cn/TPBidder-ztk/memberLogin>），自行获取（下载）招标文件。

5.3招标文件网上下载时间：（公告发布之日起至投标文件递交截止时间）。

注：请各投标人在缴纳投标保证金前自行核对统一主体库内填写的基本账户信息，

避免出现保证金缴纳后无法匹配的现象。

6. 投标文件的递交

6.1 投标文件递交的截止时间（投标截止时间，下同）为2025年__月__日09时30分，电子招标投标交易平台：绍兴市公共资源交易中心电子招投标交易平台。

7. 监管机构：绍兴市住房和城乡建设局。

8. 联系方式

招标人：绍兴市轨道交通集团有限公司

地 址：绍兴市越城区解放大道386号地铁大厦

联系人：李工

电 话：0575-88161106

邮 箱： /

招标代理机构：国信国际工程咨询集团股份有限公司

地 址：杭州市文一西路1218号恒生科技园1号楼4层

联系人：潘志浩、张巧、叶璐

电 话：15088257723、13616518091、18658119155

邮 箱：849229008@qq.com

2025年 月 日

第二章 投标人须知

投标人须知前附表

条款号	条款名称	编列内容
1.1.2	招标人	名称：绍兴市轨道交通集团有限公司 地址：绍兴市越城区解放大道386号地铁大厦 联系人：李工 电话：0575-88161106 邮箱：/
1.1.3	招标代理机构	名称：国信国际工程咨询集团股份有限公司 信用评价等级：/ 地址：杭州市文一西路1218号恒生科技园1号楼4层 项目负责人：张巧 信用评价等级：/ 联系人：潘志浩、张巧、叶璐 电 话：15088257723、13616518091、18658119155 邮箱：849229008@qq.com
1.1.4	工程名称	绍兴市城市轨道交通2号线二期工程供电系统安装工程
1.1.5	工程建设地点	浙江省绍兴市
1.1.6	工程承包方式	施工总承包
1.2.1	资金来源及比例	财政资金40%、其他资金60%
1.2.2	资金落实情况	已落实
1.3.1	招标范围	详见招标公告
1.3.2	计划工期要求	计划工期：486 个日历天。投标承诺工期不得超过该计划工期。 计划开工日期：2026 年 03 月 01 日 计划竣工日期：2027 年 06 月 30 日 ☐ 本工程定额施工工期：_____日历天
1.3.3	质量要求	符合现行国家有关工程施工验收规范和标准的合格要求。 ☒ 涉及相关绿色建材应符合绍兴市绿色建材采购政策和面向中小企业采购预留份额政策执行要求。
1.4.1	投标人资格及要求	☒ 见招标公告 ☐ 见投标邀请书
1.4.2	是否接受联合体投标	☒ 不接受。 ☐ 接受。应满足下列要求：见□招标公告□投标邀请书及投标人须知相应条款内容要求。
1.4.2	联合体投标其他	1. 招标人支付项目各项费用的约定：

(1)	要求	☐ (1) 各项费用由招标人直接支付给牵头人，再由牵头人按工作内容分配； ☐ (2) 各项费用由招标人按联合体成员职责分工，分别支付给联合体各成员； ☐ (3) 中标后由发承包双方另行约定； ☐ (4) 其他约定：_____。 2. 其他：_____。
1.4.3	资格审查方式	采用资格后审
1.5.1	踏勘现场	☒ 投标人自行踏勘。 ☐ 由招标人组织，时间和地点：_____，联系人和联系电话：_____
1.6.1	投标预备会	☒ 不召开 ☐ 召开，召开时间：_____。 召开地点：_____。
1.7	招标工程是否允许分包	☒ 不允许 ☐ 允许。分包的工程内容： <u>工程主体、关键性工作不得分包</u> 分包金额要求： <u>按相关法律法规规定</u> 分包企业应符合规定的资格要求。
1.8.1	实质性要求和条件	详见招标公告或者投标邀请书 其他要求：_____/____。
1.8.2	偏差	☐ 不允许 ☒ 允许偏差的内容、范围和幅度： <u>非实质性要求允许细微偏离</u>
2.1	构成招标文件的其他资料	☐ 招标控制价及明细（由当地招投标主管部门确定，公布至分部分项工程和施工技术措施项目计价表层级）
2.2.1	投标人要求澄清招标文件	截止时间： <u>2025</u> 年__月__日 <u>17</u> 时 <u>00</u> 分（投标人在截止时间以后提出的澄清招标文件的要求，招标人可以拒绝受理） 提交方式： <u>请在上述时间前将word格式和加盖电子公章的PDF格式的投标提问书发送至849229008@qq.com邮箱中</u> 联系方式： <u>15088257723</u> 联系人： <u>潘志浩</u>
	招标文件澄清发出的形式	招标人对投标人疑问作出统一的解答，并以招标补充文件的形式发出。 在当地 <u>招投标交易平台</u> 上公开发布。在开标前，投标人须随时关注网站的最新答疑信息，自行下载。
2.2.3	投标人确认	潜在投标人应自行关注当地 <u>招投标交易平台</u> 发布的补充文

	收到招标文件澄清	件信息，招标人不再逐一通知。投标人因自身贻误行为导致投标失败的，责任自负。
2.3.1	招标人修改文件发出的形式	同2.2.1
3.1	投标文件的组成	(一) 商务标 1. 商务标封面及目录 2. 投标函 3. 投标函附录 4. 投标报价（含已标明价格的工程量清单、投标总价封面、报价说明等） 工程量清单及计价表式（投标时仅提供电子版本，中标单位在中标后7日内提供1套纸质文本）为： (1) 投标报价封面 (2) 投标报价扉页 (3) 编制说明 (4) 投标报价费用表 (5) 单位（专业）工程投标报价费用表 (6) 分部分项工程和施工技术措施费项目清单与计价表 (7) 综合单价计算表 (8) 综合单价工料机分析表 (9) 施工组织（总价）措施项目清单与计价表 (10) 其他项目清单与计价汇总表 (11) 暂列金额明细表 (12) 材料（工程设备）暂估单价及调整表 (13) 专业工程暂估价表 (14) 专项技术措施暂估价表 (15) 计日工表 (16) 总承包服务费计价表 (17) 主要工日一览表 (18) 发包人提供材料和设备一览表 (19) 主要材料和工程设备一览表 (20) 主要机械台班一览表 招标人根据拟建工程的构成、发包方式及报价要求，将在工程量清单编制总说明中明确投标人具体需填报的表格。 ☒5. 招标文件要求投标人提交的其它投标资料（商务） (二) 技术标☒ ☒1. 技术标封面及目录 ☒2. 施工组织设计

		(1). 工程概况及控制目标 (2). 施工总体布置 (3). 工程投入的施工机械设备情况、主要施工机械进场计划 (4). 劳动力安排计划 (5). 施工进度计划网络图 (6). 施工总平面布置设计 ☐3. 针对本工程招标人特殊要求的技术措施 ☒4. 项目管理班子配备情况 (1). 项目管理班子配备情况表 (2). 建造师（项目负责人）简历表 (3). 项目技术负责人简历表 (4). 项目管理班子配备情况其它辅助说明资料 ☐5. 拟分包项目名称和分包商情况 ☒6. 招标人要求提交的其他资料（技术） ☒（三）资信（信用）标 ☒1. 资信（信用）标封面及目录 ☐2. 投标人信用评价（投标截止之日绍兴建筑信用监管平台上公布的（_____）的施工总承包企业信用评价） ☐3. 近年财务状况表（表1） ☒4. 业绩汇总表（表2）（附相关业绩的证明材料，且需要准确详细列入） ☒5. 招标人要求提交的其他资料（资信） （四）资格审查资料 1. 资格审查资料封面及目录 2. 投标人基本情况表 ☐3. 中小企业声明函 4. 投标承诺书 5. 法定代表人身份证明书 6. 授权委托书（若有） ☒7. 资格业绩材料（若有）：含业绩汇总表（资格后审业绩条件的汇总）及相关附件 8. 联合体协议书（若有） 9. 投标保证金 10. 招标文件要求投标人提交的其他资料（资格审查资料见投标人须知条款第3.5条款） 特别说明：投标人须知前附表3.5“资格审查资料”2、3、4要求提供的各类资料附在法定代表人身份证明书后集中编

		制。
3.2.1	增值税税金的计算方法	☒ 一般计税法 ☐ 简易计税法
3.2.3	工程量清单计价方式	综合单价法
3.2.4	最高投标限价	1. 最高投标限价 <u>26326.15</u> 万元； 2. ☐ 最高投标限价在招标文件澄清或修改文件中发布； 3. ☒ 招标控制价人民币（大写）：_____（¥_____） 暂列金额人民币（大写）：_____（¥_____） 暂估价人民币（大写）：_____（¥_____）。最高投标限价的计算方法：最高投标限价=（招标控制价-暂列金额-暂估价）×（1-下浮值）+暂列金额+暂估价，下浮值由招标人在开标时从____、____、____、____等_____个数组成的等差数列中随机抽取其中一值作为下浮值”的方式确定，投标报价不得超过最高限价。（招标人在编制招标文件时从____%……____%等____个数中确定一组其中____个数组成的等差数列）。 4. ☒ 风险控制价；为防止投标人恶意低价竞标，最高投标限价的85%作为风险控制价（<u>22377.2275</u>万元）。注：报价低于风险控制价的投标人需作出书面说明并提供相关证明材料。投标人不能合理说明或者不能提供相关证明材料的，由评标委员会认定该投标人以低于成本报价竞标，应当否决其投标。 5. ☐ 其他： 招标控制价_____万元；
3.2.5	投标报价的其他要求	____/____
3.3.1	投标有效期	<u>90</u> 个日历天（从投标截止之日起算）。
3.4.1	投标保证金	1. 金额：人民币 <u>50</u> 万元（不得超过项目估算价的2%，且最高不得超过50万元。） 2. 交纳方式：银行保函/保证保险/担保公司担保/转账/数字保函（从基本账户转出） （1）交纳要求（转账）： <u>账户一：</u> <u>开户单位名称：绍兴市公共资源交易中心保证金专户</u> <u>， 开户行：绍兴银行股份有限公司营业部，</u> <u>账号：6224861565799152060。</u> 交纳要求（银行保函/保证保险/担保公司担保/转账/数字保函）：招标人接受投标保证金电子保险、担保保函。投标人自行在电子招投标交易平台（

		https://sxsggzy.cn/TPBidder-ztk/memberLogin) 中自主选择办理。保函费用必须从投标人企业基本账户转出,并在投标保证金缴纳截止时间前办妥保函手续。 备注:重新招标项目,参与投标的投标人仍需按上述规定要求重新递交投标保证金。如联合体投标的,其投标保证金由牵头人递交。
3.4.4	其他可以不予退还投标保证金的情形	☒ 1. 经查实,投标人在投标过程中存在串通投标或弄虚作假的。 ☒ 2. 拟派项目负责人在投标截止日有在其他在建合同工程上担任项目负责人的情形。 3. 其他: _____/_____。 注:本招标文件的“投标保证金不予退还”是指: (1) 以现金转账形式,转账现金不予退还。 (2) 以银行保函形式,招标人作为受益人向银行提起索赔。 (3) 以保证保险形式,招标人作为被保险人(受益人)向保险人提起索赔。 (4) 以担保公司担保形式,招标人作为受益人向担保人提起索赔。
3.5	资格审查资料	1. “投标人基本情况表”应附投标人营业执照和组织机构代码证的复制件(按照“三证合一”或“五证合一”登记制度进行登记的,可仅提供营业执照复制件)、投标人资质证书、安全生产许可证副本等材料的复制件。 提供招标文件发布之日后在“浙江省建筑市场监管公共服务系统”上公布的任意一期投标所需施工资质的动态核查结果为“合格”的动态核查证明(未在动态核查范围内的资质无需提供)。 ☐ 《中小企业声明函》(面向中小企业招标的,投标人或联合体中的中小企业需提供) ☒ 2. 企业主要负责人(法定代表人、企业经理、企业分管安全生产的副经理、企业技术负责人)的安全生产考核合格证书和企业分管安全生产副经理企业的任命书复制件。☐ 企业经理、技术负责人任命书复制件。 ☒ 3. 拟派项目负责人建造师注册证书和安全生产考核合格证书复制件。建造师以浙江省建筑市场监管公共服务系统信息,或注册执业证书,或建设主管部门相关证明材料为准。 ☒ 4. 施工现场专职安全生产管理人员的安全生产考核合格证书复制件。

		□5. 联合体各方签订共同投标协议（联合体投标的提供）。 ☑6. 授权委托书（投标文件委托代理人签字的提供）。 7. 投标承诺书。（应按招标文件提供的格式填写） 8. 投标保证金缴纳证明资料（银行转账记录或银行保函或投标保险保单或担保保函，购买保险或办理保函、担保等保证金相关费用从投标人基本账户转出的凭证，基本账户开户证明。）。 9. 省外企业在“浙江省建筑市场监管公共服务系统”备案信息截图复制件。 ☑10. <u>资格业绩证明材料</u>。
3.7.3（1）	电子投标文件盖章要求	1. 投标文件格式文件要求投标人盖章、法定代表人签字或盖章的地方，投标人均应使用CA数字证书加盖投标人的单位电子印章、法定代表人个人电子印章。联合体投标的，除联合体协议书格式之外的仅由联合体牵头人加盖单位电子印章、法定代表人个人电子印章即可。 □2. 投标文件所附证书证件、业绩证明文件、投标保证金等证明材料用复制件并加盖投标单位电子印章；
3.7.3（2）	电子投标文件的制作	<u>电子投标的项目，在投标截止时间前，将由“新点投标文件制作软件（绍兴地区通用版）最新版本”制作生成的加密投标文件上传至绍兴市公共资源交易中心电子招投标交易平台。</u> 其他：/。
☑3.7.4	业绩证明文件要求	☑业绩汇总表须按所附证明材料如实填写。 其他：/。
4.1.1	电子投标文件加密要求	使用投标工具软件编制生成的电子投标文件。
4.2.1	投标截止时间/电子投标文件上传截止时间	详见招标公告
4.2.2	电子投标文件上传平台	使用专用密钥上传至 <u>绍兴市公共资源交易中心电子招投标交易平台（https://sxsggzy.cn/TPBidder-ztk/memberLogin）</u>
4.2.3	投标文件退还	投标截止时间止，存在以下情形之一的不予开标，投标文件退还： 1. 递交投标文件的投标人少于3个的； 2. 其他：<u>法律、法规、规章规定的其他情形</u>。

4.2.5	电子投标文件的拒收情形	1. 投标截止时间后送达（上传）的投标文件、未按招标文件要求上传的； 2. 投标人未按规定加密的投标文件，应当拒收并提示。 3. 存在下列情况之一的，视为拒收： （1）电子投标文件无法解密的； （2）电子投标文件解密后无法正确读取的； （3）电子投标文件无法导入成功的； □4. 未被邀请的申请人提交的投标文件 5. 其他： <u>法律、法规、规章规定的其他情形</u> 。
5.1	开标时间和地点	1. 开标时间：同电子投标文件上传截止时间。 2. 开标地点： <u>绍兴市公共资源交易中心两楼指定开标室</u> 。 3. 开标平台：本项目采用“不见面”开标方式，不强制要求投标人参加现场开标会。不见面开标大厅网址为： http://ol.ggb.sx.gov.cn/XinBanBidOpening/bidopeninghallaction/hall/login 。 4. 其他： <u> </u> / <u> </u> 。
5.2	开标程序	（一）宣布开标 （二）公布投标人数量 （三）投标人解密（投标文件解密在 <u>60</u> 分钟内完成，具体以电子招投标交易平台系统时间为准） （四）清单、参数录入，抽取评标基准价计算方法。（若有） （五）公布开标结果 （六）开标结束
5.4	特殊情况处置	1. 因网络、系统、电力等不可抗力因素投标截止时间延期的，需更新制作投标文件并按招标文件要求重新递交。 2. 开标特别说明：（1）因投标人原因造成其电子投标文件未解密的，视为撤销其投标文件；投标截止时间前未完成投标文件传输的，视为撤回投标文件；因投标人之外的原因造成电子投标文件未解密的，视为撤回其投标文件。 （2）投标人必须使用生成电子投标文件的CA数字证书解密电子投标文件。 3. 其他： <u> </u> / <u> </u> 。
6.1.1	评标委员会的组建	评标委员会构成：共 <u>7</u> 人，其中招标人代表 <u>2</u> 人，库选经济、技术专家 <u>5</u> 人（库选经济、技术专家不得少于专家人数的2/3）； 库选经济、技术专家确定方式：执行《浙江省综合性评标专家库管理办法实施细则》相关规定。

		☐ 评标过程中，评标专家被发现有回避事由、擅离职守或因健康等原因不能继续评标的，1 位专家不能参与评标的，自动从评标委员会中取消 1 名招标人代表；2 位专家不能参与评标的，不再补抽由其余人员组成评标委员会进行评标；最终的评标专家不得少于 5 人，并符合《中华人民共和国招标投标法》第三十七条的规定。
6.3	评标办法	■1. 经评审的最低投标价法。 ■2. 技术标通过制的综合评估法：商务总报价评分（≥ 85分）__分、工程量清单综合单价评分（≤ 10分）__分、信用评价评分（≤ 5分）__分。 ☒ 3. 技术标打分制的综合评估法：技术标评分（≤ 30分）<u>30</u>分，资信标评分（≤ 10分）<u>3</u>分，商务标评分（≥ 60分）<u>67</u>分。 4. 其他：____/____。
☒ 6.3.1	评标基准价的确定方法	按照本示范文本要求确定。
6.3.2	评标委员会推荐中标候选人的人数	☐ 1. ____（应根据法律法规及相关文件要求填写）。 ☒ 2. 评定分离：<u>不排序的方式向招标人推荐 3-5 名中标候选人（如有效投标人≤ 7 家的应推荐 3 名，有效投标人 8-9 家的应推荐 4 名，有效投标人≥ 10 家的应推荐 5 名）。</u>
7.1	中标候选人公示媒介及期限	公示媒介：<u>绍兴公共资源交易网</u> http://ggb.sx.gov.cn/、<u>浙江省公共资源交易服务平台</u> http://zjpubservice.zjzfw.gov.cn/（网址） 公示期限：不少于3日。如遇国家法定节假日，应顺延至法定休假日后第一个工作日。
7.2.1	确定中标人	☐ 授权评标委员会确定中标人。 ☐ 根据评标委员会推荐，由招标人确定中标人。 ☒ 评定分离，根据评标委员会推荐，另行组织定标会议，由定标委员会确定中标人。 ☐ 其他：_____。
7.2.3	☒ 定标会议地点和时间	☒ 1. 定标时间：<u>在中标候选人公示结束后确定</u>。 ☒ 2. 定标地点：<u>在中标候选人公示结束后确定</u>。 ☒ 招标人根据相关规定在评标结果公示结束后10日内召开定标会议。
7.2.4	☐ 考察、质询	☐ 1. 在定标会议前（考察、质询应给予中标候选人合理的准备时间。）对所有中标候选人进行考察、质询。 ☐ 2. 考察、质询小组由<u>（3人及以上单数）</u>组成。

7.4	履约担保 及工程款支付 担保	履约担保的金额：合同总价的 <u>2</u> %（不得超过2%）。 工程款支付担保的金额：与履约担保同比例。 履约担保/工程款支付担保的形式：现金、支票、汇票、转账、银行保函、数字保函、融资担保公司保函或者保险机构保证、保险、保单。
8.1	重新招标其他情形	1. 招标投标过程中，因项目发生变更，现有招标资格条件与项目工程规模不符的； ☒ 2. 国有资金占控股或者主导地位的依法必须进行招标的项目，招标人应当确定排名第一的中标候选人为中标人。排名第一的中标候选人放弃中标、因不可抗力不能履行合同、不按照招标文件要求提交履约保证金，或者被查实存在影响中标结果的违法行为等情形，不符合中标条件的，招标人可以按照评标委员会提出的中标候选人名单排序依次确定其他中标候选人为中标人，也可以重新招标。 3. 法律法规规定的其他情形。 ☐ 4. （招标人认为需添加的其他情形）
8.2	不再招标的情形	重新招标后投标人仍少于3个的，属于必须审批、核准的工程建设项目，报经原审批、核准部门审批、核准后可以不再进行招标。
10	需要补充的其他内容	投诉受理的具体部门及电话： <u>绍兴市住房和城乡建设局, 电话：0575-85115633。</u>
10.1	商务标编制 相关规定	根据住房和城乡建设部、省建设主管部门对造价从业人员执业管理的相关法律法规规定以及《建设工程工程量清单计价规范》（GB50500-2013）的规定，投标报价的编制必须遵守以下规定： 1. 投标报价应由投标人或受其委托具有相应能力的工程造价咨询人编制。 2. 投标文件的编制人不得接受同一工程招标人委托编制招标文件（含招标控制价），并不得接受其他投标人委托编制投标文件。 备注：本项目采用电子投标，投标报价扉页中的编制人签字盖章不作强制性要求。
10.2	投标文件的澄清、质询	1. 澄清回复时间不得超过在发出通知后 <u>30</u> 分钟，投标人逾期或未按要求澄清回复的，将视为不予回复或确认，评标委员会有权否决其投标。投标人通讯不畅通，导致不能及时联系的，视作为投标人不予回复或确认。

		2. 评标委员会对投标人提交的澄清、说明或补正有疑问的，可以要求投标人进一步澄清、说明或补正，直至满足评标委员会的要求。 3. 投标人拒不按照要求对投标文件进行澄清、说明或者补正的，评标委员会可以否决其投标。
■10.3	陈述和答辩	1. 陈述和答辩人：通过资格审查和技术评审的有效投标人的拟派项目负责人。 2. 答辩方式：☐现场语音答复☐书面答复☐电子平台在线答复 3. 陈述和答辩通知方式及相关规定： （1）入围后进行预通知（通过电话或短信等方式发送给开标委托人，提醒项目负责人做好陈述和答辩准备）； （2）技术标评审评分结束后正式通知（通过电话或短信等方式发送给开标委托人，通知项目负责人进行陈述和答辩）。项目负责人未按通知要求的时间到达指定地点的，视为自动放弃陈述和答辩，该项按0分处理。 （3）陈述和答辩人应在陈述和答辩问题的范围内进行陈述和答辩。 4. 陈述和答辩地点：_____。 5. 陈述和答辩问题：可在招标文件中公布，或者由评标委员会根据招标文件及评审因素内容统一拟定，原则上由评标委员会负责人执笔。 6. 参加答辩人员在进入答辩区域后须缴存通讯工具，进场不允许携带资料。 ☐7. 电子平台在线答复：_____。
10.4	在建合同工程的认定及变更证明	1. 对项目负责人“有在建合同工程”的认定标准： （1）拟派项目负责人在投标截止时间尚有在其他在建合同中担任项目负责人的情形为“有在建合同工程”。 （2）其他工程项目，包括在中华人民共和国境内所有建设工程，不受地域、行业和投资性质的限制。 （3）在建合同工程的时间界定：在建合同工程的开始时间为合同工程中标通知书发出日期，或者不通过招标方式的则以合同签订日期为开始时间，结束时间为该合同工程验收合格或合同解除日期）。 以下情形视为“有在建合同工程”： （1）合同协议书尚未签订的，中标通知书中载明的项目负责人； （2）合同协议书已经签订，合同协议书中明确的项目负责

		人； （3）项目负责人发生更换的，以现任项目负责人视为有“在建合同工程”。 2. 在建项目的项目负责人办理更换后，投标时需提供资料（未提供视作无变更）： （1）项目业主同意更换的证明； （2）原项目负责人在建项目信息有备案在建设主管部门的，应提供建设主管部门同意更换的证明或网上变更信息扫描件； 3. 在建合同工程和人员信息可参照全国和浙江省建筑市场监管公共服务系统发布的信息。
10.5	否决投标的情形	1. 投标文件存在以下情形之一的，由评标委员会审核并经过询标程序，其投标文件将被否决： （1）资格审查内容： ① 投标人不满足招标文件载明的企业资质、人员资格、安全生产许可证、业绩条件（若有）的； 企业资质动态核查：投标人在“浙江省建筑市场监管公共服务系统”上，资质动态核查结果处于“不合格”状态的（或者资质“合格”状态的等级低于投标要求的资质等级）； □ 投标人为非中小企业的；投标人未提供《中小企业声明函》或未按照招标文件所附的《中小企业声明函》格式提供的； ② 投标人不以自己的名义或投标人未按照招标文件的要求提交投标保证金或提供的投标保证金有缺陷而不能接受的； ③ 投标人被有关行政监管部门依法限制投标且在限制期内的； ④ 投标报价高于最高投标限价的； ⑤ 不同投标人的<u>投标文件制作机器码、文件创建标识码</u>一致的；（具体说明：<u>不同投标人的投标文件检测码（或制作机器码、创建标识码）一致的；（文件制作机器码是投标人在使用投标文件制作工具时，以电脑的网卡MAC地址、硬盘序列号、CPU序列号、主板序列号以及工具标识号五大特征加密生成；文件创建标识码是投标人在使用投标文件制作工具新建投标文件时，投标文件中间件产生的一串32位编码，用于标记该文件的唯一性。）</u>） ⑥ ■ 投标人提供的纸质投标文件水印码与电子投标文件不一

		致的； ⑦委托代理人未提供有效的授权委托书的； ⑧省外企业未按规定办理省外建设工程企业进浙备案手续的； ⑨存在法律、法规、规章规定的其它否决投标情况的； ⑩其他：<u>拟派项目负责人为一级注册建造师的，电子证书应符合《住房和城乡建设部办公厅关于全面实行一级建造师电子注册证书的通知》（建办市【2021】40号）文，须在个人签名处手写本人签名，未手写签名或与签名图像笔迹不一致的，该电子证书无效，资格审查不予通过。</u> （2）初步评审内容： ①投标文件未经投标人盖章的；投标文件未经法定代表人（或提供有效“授权委托书”的委托代理人）盖章的； ②投标文件中投标函或投标承诺书未按要求填写； ③投标人递交两份或多份内容不同的投标文件，或在一份投标文件中对同一招标项目报有两个或以上报价，且未声明哪一个有效； ④组成联合体投标的，投标文件未附联合体协议的； ⑤投标文件不能满足招标文件载明的工程质量、工程验收标准、施工工期、保修期要求的； ⑥存在法律、法规、规章规定的其它否决投标情况的； ⑦其他：_____ / _____。 （3）☒ 技术标评审内容： ①项目管理班子配备不能满足要求的； ②关键施工技术方案不可行的； ③生产措施存在重大安全隐患的； ④主要施工机械设备不能满足施工需要的； ⑤采用的验收标准或主要技术指标达不到国家强制性标准或招标文件要求的； ⑥采用的施工工艺、方法或质量安全管理措施不能满足国家强制性标准或要求的。 ⑦存在法律、法规、规章规定的其它否决投标情况的； ⑧其他：_____ / _____。 （4）商务标评审内容： ①安全文明施工费用（包括安全文明施工基本费和创建安全文明施工标化工地增加费）未按照招标文件和工程量清单要求填报的； ②规费、税金报价不符合现行规定的；

		③改变招标文件提供的工程量清单（含分部分项工程及措施项目、其他项目清单项目的编码、项目名称、计量单位、工程数量、项目特征描述）的； ④改变招标文件和工程量清单明确的暂列金额和暂估价的； ⑤经评标委员会认定投标人的投标报价低于成本价，且投标人对其报价不能充分说明理由，或提供的相关资料无法证明报价不低于其成本价的； ⑥投标文件的编制人接受同一工程招标人委托编制招标文件（含招标控制价），或接受其他投标人委托编制投标文件的。 ⑦存在法律、法规、规章规定的其它否决投标情况的； ⑧其他： <u>☑⑧—1 投标报价低于风险控制价的投标人需作出书面说明并提供相关证明材料。投标人不能合理说明或者不能提供相关证明材料的，由评标委员会认定该投标人以低于成本报价竞标，应当否决其投标。</u> （5）其他： ①在投标截止时间前，投标人及其拟派项目负责人被列入失信被执行人名单的； ②投标人及其拟派项目负责人在本招标文件（招标公告）规定时间范围内有行贿犯罪记录的； ③投标人及其拟派项目负责人被列入建筑市场严重失信名单的、被市场监督管理机关在全国企业信用信息公示系统中列入严重违法失信企业名单的、被人力资源社会保障行政部门列入失信联合惩戒名单（有效期内）并共享至信用信息共享平台； ④投标人未按投标人须知前附表10.2项，投标人须知第1.4.4项、1.12项和3.6项规定执行的； ⑤存在法律、法规、规章规定的其它否决投标情况的。 注：凡评标委员会拟作出否决投标决定的，应先向投标人进行书面询问核对。
10.6	特别说明	1. 本前附表是投标人须知正文内容的补充和细化，应当与正文内容一致。如本前附表与正文内容表述不一，以本前附表为准。 2. ☒ 监测设施经费保障要求：本工程处于安装监测设施工程范围，投标人扬尘控制及在线监测设施安装、运行费用应充分考虑并列入报价，在合同签订前应向招标人提供对应的实施方案。

		单价的确定。 13.工伤保险按相关规定要求执行。 14.本招标文件信用评价执行《浙江省建筑施工企业信用评价的实施意见》 《浙江省注册建造师信用评价的实施意见》。 15.投标人应在投标前自行做好“浙江省建筑市场监管公共服务系统”相关信息的维护工作，并对企业资质、人员资格、项目状况、信用评价等信息的真实性、准确性、完整性负责。 16.其他： ____ / ____。
10.7	异议与投诉	1.异议： （1）潜在投标人或者其他利害关系人对招标文件有异议的，应当在投标截止时间10日前以书面形式向招标人提出。招标人将在收到异议之日起3日内作出书面答复；作出答复前，暂停招标投标活动； （2）投标人认为开标不符合有关规定的，应当在开标现场通过交易中心电子招投标交易平台向招标人提出异议。招标人将当场对异议给予处理或者告知处理的办法。异议和答复应记入开标记录或者制作专门记录以存档备查； （3）投标人及其他利害关系人对评标结果有异议的，应当在中标候选人公示期内以书面形式向招标人提出。招标人将在收到异议之日起3日内作出书面答复；作出答复前，暂停招标投标活动。 （4）其他： ____ / ____。 2.投诉： （1）投标人或者其他利害关系人认为招标投标活动不符合法律、行政法规和招标文件规定的，可以自知道或者应当知道之日起10日内向有关行政监督部门投诉。投诉应当有明确的请求和必要的证明资料，具体要求按《工程建设项目招标投标活动投诉处理办法》规定。 （2）其他： ____ / ____。 3.上述时限最后一日如遇国家法定节假日的，顺延至法定节假日后的第一个工作日。 提出投诉的应当知道起始时间界定为：（1）对招标文件公告资格条件的投诉以下载招标文件的第一天为准；（2）对除公告资格条件外招标文件其他内容的投诉以招标文件下载最后一天为准；（3）对开标的投诉以开标时间为准； （4）对评标结果的投诉以中标候选人公示期的起始时间为

		准。
10.8	定标前核查	1.招标人定标前，将组织: (1) 核验《安全生产许可证》和有效的安全生产考核合格证书；<i>资质动态核查处于“合格”状态(根据相关文件要求进行核查)</i>。 (2) 查询拟中标人及拟派项目负责人等是否符合招标公告“（三）其他”的要求。 ☐ (3) 面向中小企业招标的，核验中标候选人的中小企业身份。
10.9	评标结束后中标候选人需向招标人提交纸质投标文件一式5份，应胶装成册。	

投标人须知

1. 总则

1.1 招标项目概况

1.1.1 根据《中华人民共和国招标投标法》《中华人民共和国招标投标法实施条例》等有关法律、法规和规章的规定，本招标项目已具备招标条件，现对项目施工进行招标。

1.1.2 招标人：见投标人须知前附表。

1.1.3 招标代理机构：见投标人须知前附表。

1.1.4 工程名称：见投标人须知前附表。

1.1.5 工程建设地点：见投标人须知前附表。

1.1.6 工程承包方式：见投标人须知前附表。

1.2 招标项目的资金来源和落实情况

1.2.1 资金来源及比例：见投标人须知前附表。

1.2.2 资金落实情况：见投标人须知前附表。

1.3 招标范围、计划工期和质量要求

1.3.1 招标范围：见投标人须知前附表。

1.3.2 计划工期：见投标人须知前附表。

1.3.3 质量要求：见投标人须知前附表。

1.4 投标人资格要求

1.4.1 投标人应具备承担本招标项目资质条件、能力和信誉：

- (1) 资质要求：见投标人须知前附表；
- (2) 业绩要求：见投标人须知前附表；
- (3) 拟派项目负责人的资格要求：见投标人须知前附表；
- (4) 其他要求：见投标人须知前附表。

1.4.2 投标人须知前附表规定接受联合体投标的，联合体除应符合本章1.4.1项和投标人须知前附表的要求外，还应遵守以下规定：

(1) 联合体各方应按招标文件提供的格式签订联合体协议书，明确联合体牵头人和各方权利义务；

(2) 联合体的各专业资质等级，根据联合体协议约定的专业分工，分别按照承担相应专业工作的资质等级较低的单位确定；

(3) 联合体各方不得再以自己名义单独或参加其他联合体在同一标段中投标。

(4) 联合体投标其他要求见投标人须知前附表。

1.4.3 投标人的资格审查方式:见投标人须知前附表。

1.4.4 投标人不得存在下列情形之一：

(1) 为招标人不具有独立法人资格的附属机构（单位）；

(2) 为与招标人存在利害关系可能影响招标公正性的法人、其他组织或者个人；

(3) 不同投标人的单位负责人为同一人或者互相存在控股、管理关系的；

(4) 为本标段前期准备提供设计或咨询服务的；

(5) 为本标段的监理人；

(6) 为本标段的代建人；

(7) 为本标段提供招标代理服务的；

(8) 与本标段的监理人或代建人或招标代理机构同为一个法定代表人的；

(9) 与本标段的监理人或代建人或招标代理机构相互控股或参股的；

(10) 与本标段的监理人或代建人或招标代理机构相互任职或工作的；

(11) 被责令停产停业、暂扣或者吊销许可证、暂扣或者吊销执照；

(12) 进入清算程序，或被宣告破产；

(13) 被依法暂停或取消投标资格的；

(14) 法律法规或投标人须知前附表规定的其他情形。

1.5费用承担

投标人准备和参加投标活动发生的费用自理。

1.6保密

参与招标投标活动的各方应对招标文件和投标文件中的商业和技术等秘密保密，否则应承担相应的法律责任。

1.7语言文字

招标投标文件使用的语言文字为中文。专用术语使用外文的，应附有中文注释。

1.8计量单位

所有计量均采用中华人民共和国法定计量单位。

1.9踏勘现场

1.9.1 投标人须知前附表规定组织踏勘现场的，招标人按投标人须知前附表规定的时间、地点组织投标人踏勘项目现场。部分投标人未按时参加踏勘现场的，不影响踏勘现场的正常进行。

1.9.2 投标人踏勘现场发生的费用自理。

1.9.3 除招标人的原因外，投标人自行负责在踏勘现场中所发生的人员伤亡和财产损失。

1.9.4 招标人在踏勘现场中介绍的工程场地和相关的周边环境情况，供投标人在编制投标文件时参考，招标人不对投标人据此作出的判断和决策负责。

1.10投标预备会

1.10.1 投标人须知前附表规定召开投标预备会的，招标人按投标人须知前附表规定的时间和地点召开投标预备会，澄清投标人提出的问题。

1.11分包

投标人拟在中标后将中标项目的非主体、非关键性工作进行分包的，应符合相关法律法规规定。

1.12偏差

1.12.1 投标文件应当对招标文件的实质性要求和条件作出满足性或更有利于招标人的响应，否则，投标人的投标将被否决。实质性要求和条件见投标人须知前附表。

1.12.2 投标人须知前附表允许投标文件偏差招标文件某些要求的，偏离应当符合招标文件规定的偏差范围和幅度。投标人应响应评标委员会要求，对存在的细微偏差在评标结束前予以补正。拒不补正的，在详细评审时可以细微偏差作不利于该投标人的量化。

2. 招标文件

2.1招标文件的组成

本招标文件包括：

- (1) 招标公告（或投标邀请书）；
- (2) 投标人须知；

- (3) 评标定标办法;
- (4) 合同条款及格式;
- (5) 工程量清单编制;
- (6) 技术标准和要求;
- (7) 图纸及其他资料;
- (8) 投标文件格式;
- (9) 投标人须知前附表规定的其他材料。

根据本章第1.10款、第2.2款和第2.3款对招标文件所作的澄清、修改，构成招标文件的组成部分。

2.2 招标文件的澄清

2.2.1 投标人应仔细阅读和检查招标文件的全部内容。如发现缺页或附件不全，应及时向招标人提出，以便补齐。如有疑问，应按投标人须知前附表规定的要求提疑，要求招标人对招标文件予以澄清。招标文件的澄清将按前附表规定的时间和方式发布，但不指明澄清问题的来源。当招标文件的澄清内容与招标文件相互矛盾时，以最后发出的补充文件为准。

2.3 招标文件的修改

2.3.1 招标人以投标人须知前附表规定的形式修改招标文件，并通知所有潜在投标人。修改的内容可能影响投标文件编制的，招标人将在投标截止时间至少15日前发布修改文件；不足15日的，招标人应当顺延提交投标文件的截止时间。

2.3.2 当招标文件的修改内容与招标文件相互矛盾时，以最后发出的补充文件为准。

3. 投标文件

3.1 投标文件的组成

投标文件根据评标办法由投标文件商务标、技术标、资信标、资格审查资料组成。(招标人可将下列投标人须知前附表3.1投标资料按相应的评标办法进行组合)

3.2 投标报价

3.2.1 投标人应按照第八章“投标文件格式”的要求填写投标报价。

3.2.2 投标人在投标截止时间前修改投标函中的投标报价总额，应同时修改投标

文件“投标报价”中的相应报价，投标报价总额为各分项金额之和。此修改须符合本章第4.3款的有关要求。

3.2.3 工程量清单计价方式：见投标人须知前附表，投标人应按第五章“工程量清单编制”的要求填写相应表格，具体表式按招标文件第八章“投标文件格式”提供并报价。

3.2.4 招标人设有最高投标限价的，投标人的投标报价不得超过最高投标限价，最高投标限价或其计算方法在投标人须知前附表中载明。

3.2.5 投标报价的其他要求见投标人须知前附表。

3.3 投标有效期

3.3.1 在投标人须知前附表规定的投标有效期内，投标人不得要求撤销或修改其投标文件。

3.3.2 在投标有效期内，投标人撤销投标文件的，应承担招标文件和法律规定的责任。

3.3.3 出现特殊情况需要延长投标有效期的，招标人以书面形式（或电子交易平台）通知所有投标人延长投标有效期。投标人应予以书面答复，同意延长的，应相应延长其投标保证金的有效期，但不得要求或被允许修改其投标文件；投标人拒绝延长的，其投标失效，但投标人有权收回其投标保证金。

3.4 投标保证金

3.4.1 投标人在递交投标文件的同时，应按投标人须知前附表规定的金额、形式递交投标保证金，并作为其投标文件的组成部分。联合体投标的由联合体牵头人递交投标保证金，并应符合投标人须知前附表的规定。

3.4.2 投标人不按本章第3.4.1项要求递交投标保证金的，评标委员会将否决其投标。

3.4.3 投标保证金的退还：

3.4.3.1 未中标单位的在中标通知书发出后退还。

3.4.3.2 中标单位的在合同签订后退还。

3.4.4 有下列情形之一的，投标保证金将不予退还：

（1）在提交投标文件截止时间后到招标文件规定的投标有效期终止之前，投标人撤销其投标文件的；

(2) 中标人在收到中标通知书后，无正当理由不与招标人订立合同，在签订合同同时向招标人提出附加条件，或者不按照招标文件要求提交履约担保；

(3) 投标人须知前附表规定的其他情形。

3.5 资格审查证明资料

见投标人须知前附表3.5。

3.6 备选投标方案

3.6.1 投标人不得递交备选投标方案，否则其投标将被否决。

3.7 投标文件的编制

3.7.1 投标文件应按第八章“投标文件格式”进行编写，如有必要，可以增加附页，作为投标文件的组成部分。其中，投标函附录在满足招标文件实质性要求的基础上，可以提出比招标文件要求更有利于招标人的承诺。投标文件应尽量避免涂改、行间插字或删除。

3.7.2 投标文件应当对招标文件有关工期、投标有效期、质量要求、技术标准和要求、招标范围等实质性内容作出响应。

3.7.3 电子投标的要求

(1) 电子投标文件签字或盖章的具体要求见投标人须知前附表。

(2) 电子投标文件制作要求见投标人须知前附表。

(3) 电子投标文件所附证书证件及业绩证明文件要求见投标人须知前附表规定。

3.7.4 投标文件格式

投标文件包括本须知第3.1条中规定的内容，投标人提交的投标文件应使用招标文件所提供的投标文件全部格式(表格可以按同样格式扩展)。

4. 投标

4.1 投标文件的密封和标记

4.1.1 投标文件的密封、标记和电子投标加密要求见投标人须知前附表。

4.2 投标文件的递交

4.2.1 投标人应在投标人须知前附表规定的投标截止时间前递交投标文件。

4.2.2 投标人通过下载招标文件的电子招标投标交易平台递交电子投标文件。

4.2.3 除投标人须知前附表另有规定外，投标人所递交的投标文件不予退还。

4.2.4投标人完成电子投标文件上传后，电子招标投标交易平台即时向投标人发出递交回执通知。递交时间以递交回执通知载明的传输完成时间为准。

4.2.5电子投标文件的拒收情形：见投标人须知前附表。

4.3 投标文件的修改与撤回

4.3.1在本章第4.2.1项规定的投标截止时间前，投标人可以修改或撤回已递交的投标文件，但应以书面形式通知招标人。投标截止时间前未完成投标文件传输的，视为撤回投标文件。

4.3.2投标人修改或撤回已递交投标文件的通知，应按照本章第3.7.3项的要求加盖电子印章。电子招标投标交易平台收到通知后，即时向投标人发出确认回执通知。

4.3.3投标人撤回投标文件的，招标人自收到投标人书面撤回通知之日起5日内退还已收取的投标保证金。

4.3.4修改的内容为投标文件的组成部分。修改的投标文件应按照本章第3条、第4条的规定进行编制、密封、标记和递交，并标明“修改”字样。

5. 开标

5.1 开标时间和地点

见投标人须知前附表。

5.2 开标程序 (各地视情作调整)

5.2.1 开标程序

(一) 宣布开标

至投标截止时间，招标人（或其招标代理机构）宣布开始开标，宣读开标项目名称、招标人代表、监标人等有关人员姓名。

(二) 公布投标人数量

招标人公布投标人数量及保证金缴纳情况。若递交投标文件的单位数量少于3家，招标人公布已递交投标文件单位名称，宣布本次招标失败。

(三) 投标人解密（投标文件解密在60分钟内完成，具体以电子招投标交易平台系统时间为准）

递交投标文件的投标人数量大于等于3家，进入投标人解密环节。

投 标 人 解 密 方 式 ： 投 标 人 登 录 不 见 面 开 标 大 厅 ；

<http://ol.ggb.sx.gov.cn/XinBanBidOpening/bidopeninghallaction/hall/login>(按各交易平台开标大厅)。待招标人点击解密指令后,投标人使用生成投标文件的CA数字证书在线解密,解密失败的,不再导入非加密电子投标文件。

若成功解密的投标人少于3家,招标人宣布本次招标失败。

(四) 清单、参数录入,抽取评标基准价计算方法。(若有)

录入最高投标限价、工程量清单评价项目,抽取评标基准价计算方法、技术通过制综合评估法中 K_1 (权重系数)和 K_2 (平均浮动系数)等。

(五) 公布开标结果

投标人解密完成后,开标系统公布投标报价、工期、质量目标等内容。

(六) 开标结束

招标人宣布本次开标结束。

5.2.2 不见面开标软硬件要求

(一) 建议电脑配置:4G以上内存,MicrosoftWindows7以上操作系统,正版office软件,及相应的配套硬件设备(摄像头、耳机、麦克风等)。

(二) 50M 以上网络带宽连接。

(三) 安装浙江省公共资源交易CA签章互认驱动及开标大厅直播播放器。相关软件可在[绍兴公共资源交易网\(按各平台情况填写\)](#)下载专区页面下载。

(四) 使用MicrosoftInternetExplorer11(IE 11)及以上浏览器,加入可信任站点,添加兼容性视图设置修改 Activex控件和插件设置,关闭弹出窗口拦截。

5.2.3 特殊情况的处置

1、特殊情况的处置

(一) 因网络、系统、电力等不可抗力因素延期开标的,需更新制作投标文件并按招标文件要求重新递交。

(二) 因电子交易系统故障、投标人数量过多等非投标人原因,导致投标文件不能在规定时间内完成解密的,招标人可向监管部门申请并征得同意后延长解密时间,告知在线的投标人。

(三) 投标人电脑终端的硬件设备和软件系统配置必须符合不见面开标技术要求并运行正常,否则投标人自行承担不利后果。

2、开标特别说明

(一) 开标解密使用投标人上传的加密电子投标文件。

（二）因投标人原因造成其电子文件未解密的，视为撤销其投标文件；投标截止时间前未完成投标文件传输的，视为撤回其投标文件；因投标人之外的原因造成电子投标文件未解密的，视为撤回其投标文件。

（三）部分投标人的电子文件无法解密的，其他投标文件的开标可以继续继续进行。

（四）投标人必须使用生成电子文件的CA数字证书解密电子投标文件。（投标人应特别注意CA数字证书的有效性，包括但不限于以下情形：1. 介质CA数字证书延期、补办后，虽硬件介质不变但证书 Key 号发生改变，视为不同证书，会导致开标时无法解密投标文件。2. 移动CA数字证书需在有效期内进行续费操作，过期后只能重新申领，重新申领的移动CA数字证书不能解密申领之前加密的投标文件。）

（五）投标人应实时关注不见面开标系统页面，观看开标全过程，并根据需要，使用不见面开标系统与招标人进行互动交流、澄清、异议、投标文件解密等活动。投标人登录不见面开标系统，参与在线开标活动，均被视为是投标人的法定代表人或其委托代理人，承担相应的法律责任。

未及时登录不见面开标系统参与在线开标，投标人将无法及时获取解密指令、废标、澄清、唱标、评审结果等实时情况。投标人应自行承担由此引起的相关风险。

5.3 开标异议

投标人对开标有异议的，应当在开标时提出，招标人当场作出答复，并制作记录。

5.4 特殊情况处置

见投标人须知前附表

6. 评标

6.1 评标委员会

6.1.1 评标由招标人依法组建的评标委员会负责。评标委员会由招标人或其委托的招标代理机构熟悉相关业务的代表，以及有关技术、经济等方面的专家组成。评标委员会成员人数以及技术、经济等方面专家的确定方式见投标人须知前附表。

6.2 评标原则

评标活动遵循公平、公正、科学和择优的原则。

6.3 评标

6.3.1 评标委员会按照第三章“评标办法”规定的方法、评审因素、标准和程序对

投标文件进行评审。第三章“评标办法”没有规定的方法、评审因素和标准，不作为评标依据。

6.3.2 评标完成后，评标委员会应当向招标人提交书面评标报告和中标候选人名单。评标委员会推荐中标候选人的人数见投标人须知前附表。

7. 合同授予

7.1 中标候选人公示媒介及期限

中标候选人公示媒介及期限见投标人须知前附表。

7.2 定标方式

7.2.1 招标人授权评标委员会确定中标人或根据评标委员会推荐招标人确定中标人的（评定分离除外），国有资金占控股或者主导地位的依法必须进行招标的项目，招标人应当确定排名第一的中标候选人为中标人。排名第一的中标候选人放弃中标、因不可抗力不能履行合同、不按照招标文件要求提交履约保证金，或者被查实存在影响中标结果的违法行为等情形，不符合中标条件的，招标人可以按照评标委员会提出的中标候选人名单排序依次确定其他中标候选人为中标人，也可以重新招标。

7.2.2 定标原则：招标人负责制、公开透明、诚信守信的原则。

7.2.3 定标会议时间和地点：招标人在投标人须知前附表 7.2.3 规定的时间和地点召开定标会议，招标人的纪检监察部门应对招标投标活动的全过程进行监督。

7.2.4 招标人可在投标人须知前附表 7.2.4 规定的时间前对所有中标候选人进行考察、质询。考察、质询小组应由投标人须知前附表 7.2.4 规定的人数组成。考察、质询小组应如实记录考察、质询情况，并出具考察、质询报告作为定标要素之一。考察、质询报告应客观公正，不得有明示或暗示中标人的内容。

7.2.5 定标委员会由招标人负责组建。定标委员会由投标人须知前附表 7.2.5 规定的人数组成。定标委员会成员与中标候选人有利害关系的应主动说明并申请回避，定标委员会名单在中标结果确定前保密。

7.2.6 招标人在定标会议中可对中标候选人开展现场面试，中标候选人拟派项目负责人，以及投标人（联合体投标的，为联合体牵头人）持有安全生产考核合格证书的企业主要负责人（法定代表人、企业经理、企业分管安全生产的副经理、企业技术负责人中任意一人）参加现场面试。

7.2.7 定标要素应参考评标委员会评标报告、质询或考察报告、现场面试情况，此

外，根据投标人须知前附表7.2.7选定内容为定标要素

（1）价格因素：主要包括商务报价高低、主要材料报价的合理性、不平衡报价情况等；

（2）企业实力：主要包括企业规模、资质等级、专业技术人员规模、近年的财务状况、过往业绩（含业绩影响力、难易程度）等；

（3）企业信誉：主要包括企业信用情况、过往业绩履约情况、建设单位履约评价情况等（可查询全国和浙江省建筑市场监管公共服务系统、浙江省交通运输信用综合管理服务系统、全国或浙江省水利建设市场监管服务平台等）；

（4）投标方案：主要包括技术标情况、工程建设重难点解决方案、主要材料品牌等；

（5）拟派团队能力与水平：主要包括团队主要负责人类似工程业绩、拟派项目团队人员的资信实力等；

（6）联合体投标的，联合体组成情况；

（7）企业质量安全、无欠薪管理情况；

（8）企业项目班组人员到岗履职等管理情况；

（9）工程保修维护等后续服务便利；

（10）落实建筑业高质量发展政策；

（11）落实政府其他政策；

（12）招标人认为需要考量的其他因素。

7.2.8定标方法可采用下列方法或者下列方法的组合：

（1）票决法。由定标委员会以直接票决或者逐轮票决的方式确定中标人。

（2）集体议事法。由定标委员会进行集体商议，定标委员会成员各自发表意见，由定标委员会组长最终确定中标人。所有参加会议的定标委员会成员的意见应当作书面记录，并由定标委员会成员签字确认。

（3）投标人须知前附表7.2.8规定的其他定标办法。

7.2.9招标人应当将中标结果情况在投标人须知前附表7.2.9规定的媒介上公告不少于3日。

7.2.10定标后且中标通知书发出前有下列情形之一的，招标人可以组织原定标委员会从其他中标候选人中按原定标方法确定中标人：

（1）中标人放弃中标资格或者拒不签订合同的；

(2) 中标人被查实存在违法行为影响中标结果的；

(3) 投标人须知前附表7.2.10规定的其他情形。

7.2.11定标后有下列情形之一的，应重新定标：

(1) 查实定标委员会未按定标办法公正履职的；

(2) 有定标委员会成员与中标候选人有利害关系且未申请回避的；

(3) 投标人须知前附表7.2.11规定的其他情形。

7.3 中标通知

在本章第3.3款规定的投标有效期内，招标人以书面形式向中标人发出中标通知书，同时将中标结果通知未中标的投标人。

7.4 履约担保

7.4.1在签订合同前，中标人应按投标人须知前附表规定的金额、银行保函或保险公司保函和招标文件第四章“合同条款及格式”规定的履约担保形式向招标人提交履约担保。联合体中标的，其履约担保由牵头人递交，并应符合投标人须知前附表规定的金额、担保形式和招标文件第四章“合同条款及格式”规定的履约担保要求。

7.4.2中标人不能按本章第7.4.1项要求提交履约担保的，视为放弃中标，其投标保证金不予退还，给招标人造成的损失超过投标保证金数额的，中标人还应当对超过部分予以赔偿。

7.5 签订合同

7.5.1招标人和中标人应当在中标通知书发出之日起30日内，根据招标文件和中标人的投标文件订立书面合同。中标人无正当理由拒签合同，或者不按照招标文件要求提交履约担保的，招标人有权取消其中标资格，其投标保证金不予退还；给招标人造成的损失超过投标保证金数额的，中标人还应当对超过部分予以赔偿。

7.5.2发出中标通知书后，招标人无正当理由拒签合同，招标人向中标人退还投标保证金；给中标人造成损失的，还应当赔偿损失。

7.5.3联合体中标的，联合体各方应当共同与招标人签订合同，就中标项目向招标人承担连带责任。

8. 重新招标和不再招标

8.1 重新招标

有下列情形之一的，招标人将重新招标：

- （1）投标截止时间止，投标人少于3个的；
- （2）经评标委员会评审后否决所有投标的；
- （3）其他情形见须知前附表。

8.2 不再招标

见投标人须知前附表。

9. 纪律和监督

9.1 对招标人的纪律要求

招标人不得泄漏招标投标活动中应当保密的情况和资料，不得与投标人串通损害国家利益、社会公共利益或者他人合法权益。

9.2 对投标人的纪律要求

投标人不得相互串通投标或者与招标人串通投标，不得向招标人或者评标委员会成员行贿谋取中标，不得以他人名义投标或者以其他方式弄虚作假骗取中标；投标人不得以任何方式干扰、影响评标工作。

9.3 对评标委员会成员的纪律要求

评标委员会成员不得收受他人的财物或者其他好处，不得向他人透漏对投标文件的评审和比较、中标候选人推荐情况以及评标有关的其他情况。在评标活动中，评标委员会成员不得擅离职守，影响评标程序正常进行，不得使用第三章“评标办法”没有规定的评审因素和标准进行评标。

9.4 对与评标活动有关的工作人员的纪律要求

与评标活动有关的工作人员不得收受他人的财物或者其他好处，不得向他人透漏对投标文件的评审和比较、中标候选人推荐情况以及评标有关的其他情况。在评标活动中，与评标活动有关的工作人员不得擅离职守，影响评标程序正常进行。

9.5 异议和投诉

9.5.1 异议

（1）潜在投标人或者其他利害关系人对招标文件有异议的，应当在投标截止时间10日前以书面形式向招标人提出。招标人将在收到异议之日起3日内作出书面答复；作

出答复前，暂停招标投标活动。

（2）投标人认为开标不符合有关规定的，应当在开标时提出异议。招标人将当场对异议给予处理或者告知处理的办法。异议和答复应记入开标记录或者制作专门记录以存档备查。

（3）投标人及其他利害关系人对评标结果有异议的，应当在中标候选人公示期内以书面形式向招标人提出。招标人将在收到异议之日起3日内作出书面答复；作出答复前，暂停招标投标活动。

9.5.2 投诉

投标人或者其他利害关系人认为招标投标活动不符合法律、行政法规和招标文件规定的，可以自知道或者应当知道之日起10日内向有关行政监督部门投诉。投诉应当有明确的请求和必要的证明资料，具体要求按国家、省及当地招投标主管部门制定的规定。就招标文件、开标和评标结果投诉的，应当先向招标人提出异议，异议答复期不计算在前款规定的期限内。

上述时限最后一日如遇国家法定节假日的，顺延至法定节假日后的第一个工作日。

10. 需要补充的其他内容

需要补充的其他内容：见投标人须知前附表。

附表一：开标记录表

（工程名称）标段施工开标记录表

开标时间： 年 月 日 时 分

开标地点：

（一）唱标记录

序号	投标人	加、解密（密封）情况	投标保证金	投标报价（元）	质量目标	工期	备注	投标人确认签字
招标人编制的 招标控制价								

（二）开标过程中的其他事项记录

（三）出席开标会的单位和人员（附签到表）

招标人代表：

记录人：

监标人：

年 月 日

附表二：问题澄清通知

问题澄清通知

编号：

（投标人名称）：

（工程名称）标段施工招标的评标委员会，对你方的投标文件进行了仔细的审查，现需你方对本通知所附的问题以书面形式予以澄清、说明或者补正。

问题：1、

问题：2、

.....

请将上述问题的澄清、说明或者补正于____年__月__日__时前密封递交至_____。

（工程名称）_____评标委员会

年 月 日

附表三：问题的澄清

问题的澄清、说明或补正

编号：

（项目名称）标段施工招标评标委员会：

问题澄清通知（编号： ）已收悉，现澄清、说明或者补正如下：

1.

2.

.....

投标人：（单位名称）

法定代表人或其委托代理人： （签字或盖章）

年 月 日

附表四：中标通知书

中标通知书

(中标人名称)：

你方于（投标日期）所递交的（项目名称）标段施工投标文件已被我方接受，被确定为中标人。

中 标 价: 元。

工 期： 日历天。

工程质量：符合 标准。

项目负责人： (姓名) 。

中标内容范围：（应与招标公告、招标文件内容一致）。

请你方在接到本通知书后的日内到_____（指定地点）与我方签订施工承包合同，在此之前按招标文件第二章“投标人须知”第7.4款规定向我方提交履约担保。

特此通知。

招 标 人： (单位盖章)

法定代表人： (签字或盖章)

联 系 人: _____

联系电话:

年 月 日

附表五：确认通知

确认通知

(招标人名称):

你方 年 月 日发出的(项目名称)标段施工招标关于的通知，我方已于
年 月 日收到。

特此确认。

投标人: (单位盖章)

年 月 日

第三章 评标定标办法

第一节 评标办法

☑ 评标办法（四）

技术标打分制的综合评估法

技术标打分制的综合评估法，适用于采用新工艺、技术特别复杂或具有特殊专业技术要求的房屋建筑和市政基础设施工程（标准由当地招投标主管部门确定）施工招标。评标应遵循公平、公正、科学、择优的原则。

技术标打分制的综合评估法应先对投标人进行资格审查，已通过资格审查采用百分制记分法对投标人分别进行技术、资信、商务报价评分，总分最高的投标人推荐为中标候选人。

总分=技术标评分（≤30分）30分,资信标评分（3-10分）3分,商务标评分（≥60分）67分（具体分值由招标人确定）

评标工作由招标人依法组建的评标委员会负责，评标委员会成员为按规定进行组建。

评标委员会可以书面方式要求投标人对投标文件中含义不明确、对同类问题表述不一致或者有明显文字和计算错误的内容作必要的澄清、说明或者补正。澄清、说明或者补正应以书面方式进行并不得超出投标文件的范围或者改变投标文件的实质性内容。

一、评标程序

- （一）资格审查
- （二）技术评审
- （三）初步评审
- （四）资信评审
- （五）商务评审
- （六）推荐中标候选人

二、资格审查

投标人存在以下情况之一的，评标委员会组织投标人询问核实后，情况属实的，资格审查不予通过，否决其投标。否决其投标情形详见投标人须知前附表10.5。

评标委员会应审查投标人须知前附表3.5规定要求的“资质动态核查结果证明”。

三、技术标评审

评标委员会对进入投标文件进行技术标评审：

（一）投标人存在投标人须知前附表 10.5 情形之一的，评标委员会组织投标人询问核实后，情况属实的，技术标评审不予通过，否决其投标。

（二）技术标评分（30 分）

1. 由评标委员会各成员按评审因素和评分标准进行独立评分（保留2位小数）并署名。单项评分最大范围在 A 分（ $A=B \times \text{比值}$ ）至 B 分（ $B=\text{技术分满分} \times \text{分值权重}$ ）之间（含本数）；对低于 A 分或高于 B 分的评分表作无效处理。（ A 、 B 值由招标人根据当地招投标主管部门相关规定确定，其中 A 值与 B 值的比值详见技术评审因素表，所有技术标评分项的 B 值之和等于技术标分值）

此项评分为：从评标专家的有效评分大于等于5个的，扣除一个最高总分和一个最低总分后的算术平均值，有效评分少于5个的，按全部有效评分的算术平均值（保留小数2位）。

2. 技术评审主要因素包括以下内容（技术标打分条款由招标人根据项目实际情况进行设置）。

3. 技术标一般评审因素

序号	评审因素	分值权重	比值	分值
1	总体施工部署、场地平面布置及说明	10%	70%	优秀（2.7-3.0]分 良好（2.4-2.7]分 一般[2.1-2.4]分
2	主要施工方案	10%	70%	优秀（2.7-3.0]分 良好（2.4-2.7]分 一般[2.1-2.4]分
3	工程质量保障措施	6.7%	70%	优秀（1.8-2.0]分 良好（1.6-1.8]分 一般[1.4-1.6]分

4	施工进度计划和保障措施	6.7%	70%	优秀（1.8-2.0）分 良好（1.6-1.8）分 一般[1.4-1.6]分
5	安全生产、文明施工、环境保护措施	15%	60%	优秀（3.9-4.5）分 良好（3.3-3.9）分 一般[2.7-3.3]分
6	项目管理人员配置情况	6.7%	70%	优秀（1.8-2.0）分 良好（1.6-1.8）分 一般[1.4-1.6]分
7	主要施工设备配置情况	3.3%	70%	优秀（0.9-1.0）分 良好（0.8-0.9）分 一般[0.7-0.8]分
8	针对本工程的重点、难点和关键部分进行分析并阐明可行的施工组织方案	40%	60%	优秀（10.4-12）分 良好（8.8-10.4）分 一般[7.2-8.8]分
9	合理化建议	1.6%	70%	优秀（0.45-0.5）分 良好（0.4-0.45）分 一般[0.35-0.4]分

注：技术标评审通过的但技术标缺项，该项得 0 分。

四、初步评审

评标委员会对通过技术标评审和资格审查的投标文件进行初步评审，投标人存在投标人须知前附表10.5情形之一的，评标委员会组织投标人询问核实后，情况属实的，初步评审不予通过，否决其投标。

五、资信标评审（3分）

资信分可根据投标单位的企业综合实力、类似工程业绩、建设主管部门的信用评价体系、项目负责人及项目班子人员能力等因素进行设置，具体内容和分值由招标人自行确定。

评标委员会对通过初步评审、技术标评审的投标文件进行资信标评审。

资信评审因素表

评审因素	内容	分值
类似工程业绩	除满足资格条件业绩以外，自 2020 年 7 月 1 日以来完成过国内城市轨道交通工程（或铁路工程）	1 分

	单个施工造价金额在 1 亿元人民币及以上的供电系统安装工程业绩，且该施工业绩中须包含接触网或变电所工程；或自 2020 年 7 月 1 日以来完成过国内城市轨道交通工程（或铁路工程）的施工总承包（工程总承包）业绩，该施工总承包（工程总承包）业绩须包含单个施工造价金额在 1 亿元人民币及以上的供电系统安装工程施工内容，且该供电系统安装工程施工内容须包含接触网或变电所工程。以上业绩只认可建设单位（业主）委托的业绩，不接受分包、联合体业绩。每有 1 个得 1 分，本项最多得 1 分。 业绩证明材料同投标人资格条件业绩要求。	
	拟派项目负责人以项目负责人身份完成过国内城市轨道交通工程（或铁路工程）单个施工造价金额在 1 亿元人民币及以上的供电系统安装工程业绩，且该施工业绩中须包含接触网或变电所工程；或以项目负责人身份完成过国内城市轨道交通工程（或铁路工程）的施工总承包（工程总承包）业绩，该施工总承包（工程总承包）业绩须包含单个施工造价金额在 1 亿元人民币及以上的供电系统安装工程施工内容，且该供电系统安装工程施工内容须包含接触网或变电所工程。以上业绩只认可建设单位（业主）委托的业绩，不接受分包、联合体业绩。每有 1 个得 1 分，本项最多得 1 分。 业绩证明材料同投标人资格条件业绩要求。	1 分
拟派项目负责人及项目管理班子人员能力	拟派技术负责人具有高级工程师及以上职称的，得 1 分。本项最多得 1 分。 证明材料：职称证书。	1 分

六、商务标评审

（一）商务标评审是对投标文件中工程量清单的范围、数量、报价进行全面审核和对比分析。投标人存在投标人须知前附表10.5情形之一的，评标委员会组织投标人询问核实后，情况属实的，商务标评审不予通过，否决其投标。

（二）商务标评分（67分）

商务标评分=工程量清单综合单价评分（≤10分）+商务总报价评分

□1. 工程量清单综合单价评分

工程量清单综合单价评审是对投标报价的工程量清单综合单价进行评审，确定是工程量清单综合单价是否存在超出合理区间范围的情况，规则为：—

1). 确定工程量清单的评价项目

评价项目由招标人先行选定和计算机随机抽取两部分组成。招标人先行选定：由招标人在工程量清单中先行选定___个评价项目（不超过10个项目，原则上取合计金额最大的项目），分别是：___。计算机随机抽取：开标现场由招标人从招标文件工程量清单中（去除招标人自行选定项目）以计算机随机抽取的方式选定，数量同招标人先行选定数量一致。—

2). 综合单价的合理区间确定

以最高投标限价的相应清单项目综合单价为基准，由招标人自行设定各评价项目的合理区间 $[E_1, E_2]$ ， E_1 为：___ E_2 为：___（ $E_1 \leq -25\%$ ， $E_2 \geq 5\%$ ），各评价项目的区间范围保持一致。—

3). 综合单价评审

综合单价报价超出合理区间范围的，每个评价项目扣（ $10 / \text{评审项目总数}$ ）分，10分扣完为止。（工程量清单综合单价分值小于10分的，按实际分值；该环节小数点精确程度在计算机辅助评标系统中确定）。—

2. 商务总报价评分（评标基准价计算采用方法一、方法三、方法五，供招标人在开标现场随机确定其中一种；具体内容详见招标文件附件）

投标报价等于评标基准价时，商务评分为满分；投标报价每高于评标基准价1%扣2A分；每低于评标基准价1%扣A分（ $A=1$ ）。不足一个百分点时，使用直线插入法计算，结果四舍五入保留两位小数。

1). 抽取权重系数、浮动系数。（若有）

2). 评标基准价（评标基准价计算范围为进入商务标评审的投标人投标报价，且企业信用评价等级不低於□B级□C级□D级（由招标人确定，5000万元以上的项目可选B、C、D级，不足5000万元的项目可选C、D级）、□拟派项目负责人信用评价等级不低於□B级□C级□D级（由招标人确定，5000万元以上的项目可选B、C、D级，不足5000万元的项目可选C、D级），计算范围少于15家的则依次降低企业信用评价等级一级，如又选用拟派项目负责人信用评级，计算范围少于15家时应明确降低评价等级顺序。）计算精度保留到元，除计算差错外，评标过程中（包括复评环节）基准价保持不变。

计算差错，仅限于以下两种情况：（1）纯算术性四则运算差错；（2）未按约定

的计算方法，多计或者少计投标人报价的。由于评标差错，导致否决投标错误，重新评标纠正等其他情况，不属于计算差错。

~~□七、推荐中标候选人~~

~~评标委员会对投标人按总分从高到低进行排序，并按照排序推荐中标候选人。如总分相同的，以投标报价低的优先；投标报价仍相同的，以资信标排名靠前的优先；资信标排名仍相同的，以技术标排名靠前的优先；上述均相同的，由评标委员会通过记名投票表决方式排序。~~

~~招标人~~对拟确定的推荐中标候选人和其拟派项目负责人，是否列入失信被执行人名单以及在本招标文件（招标公告）规定时间范围内是否有行贿犯罪记录；投标人及其拟派项目负责人是否被列入建筑市场严重失信名单的、是否被市场监督管理机关在全国企业信用信息公示系统中列入严重违法失信企业名单的、是否被人力资源社会保障行政部门列入失信联合惩戒名单（有效期内）并共享至信用信息共享平台进行查验。如查实存在的，则取消其中标候选资格。

当有效投标人<3个时，评标委员会应判定本次投标是否具有竞争力。若评标委员会认为本次投标明显缺乏竞争的，可以否决全部投标。

□七、推荐中标候选人（适用于“评定分离”方法一）

评标委员会对投标人按总分从高到低进行排序，并按照排序推荐中标候选人，如总分相同的，以投标报价低的优先；投标报价仍相同的，以资信标排名靠前的优先；资信标排名仍相同的，以技术标排名靠前的优先；上述均相同的，由招标人代表现场抽签确定中标候选人。

招标人对拟确定的推荐中标候选人和其拟派项目负责人，是否列入失信被执行人名单以及在本招标文件（招标公告）规定时间范围内是否有行贿犯罪记录；投标人及其拟派项目负责人是否被列入建筑市场严重失信名单的、是否被市场监督管理机关在全国企业信用信息公示系统中列入严重违法失信企业名单的、是否被人力资源社会保障行政部门列入失信联合惩戒名单（有效期内）并共享至信用信息共享平台进行查验。如查实存在的，则取消其中标候选资格。

当有效投标人<3个时，评标委员会应判定本次投标是否具有竞争性。若评标委员会认为本次投标明显缺乏竞争的，可以否决全部投标。

~~□七、推荐中标候选人（适用于“评定分离”方法二，可完善修改）~~

~~评标委员会根据招标文件评标办法设置的技术评审项目和评分规则，对全部通过~~

~~符合性审查的投标文件进行技术、资信打分。中标候选人具体推荐方式如下，进入推荐名单的中标候选人不排名次：—~~

~~—（一）通过符合性审查的合格投标人少于3家时，评标委员会应否决所有投标；—~~

~~—（二）通过符合性审查的合格投标人在3家及以上——家及以下时，全部合格投标人推荐为中标候选人；—~~

~~—（三）通过符合性审查的合格投标人——家以上——家及以下时，全部合格投标人进入比选范围，从比选范围中选择投标报价与评标基准价之差绝对值最小的前5名推荐为中标候选人。—~~

~~注：投标报价与评标基准价之差绝对值最小的第——名，若出现差值绝对值相同，以投标报价低者优先；若差值绝对值、投标报价均相同时，以技术资信评分高者优先；若差值绝对值、投标报价和技术资信评分均相同时，则由评标委员会记名投票表决方式进入推荐名单；—~~

~~—（四）通过符合性审查的合格投标人多于——家时，技术资信评分——分（满分为分，由招标人自行填写）及以上投标人在5家及以下的，选择技术资信评分高低排名前——名合格投标人进入比选范围，从比选范围中选择投标报价与评标基准价之差绝对值最小的前——名推荐为中标候选人。—~~

~~注：1. 技术资信评分第——名若出现技术资信评分相同时，以投标报价低者优先；技术资信评分、投标报价均相同时，则由评标委员会记名投票表决方式进入后续评审；—~~

~~2. 投标报价与评标基准价之差绝对值最小的第——名，若出现差值绝对值相同，以投标报价低者优先；若差值绝对值、投标报价均相同时，以技术资信评分高者优先；若差值绝对值、投标报价和技术资信评分均相同时，则由评标委员会记名投票表决方式进入推荐名单；—~~

~~—（五）通过符合性审查的合格投标人多于——家时，技术资信评分——分及以上投标人在——家及以上——家以下的，所有技术资信评分在——分及以上的合格投标人进入比选范围，从比选范围中选择投标报价与评标基准价之差绝对值最小的前——名推荐为中标候选人~~

~~注：投标报价与评标基准价之差绝对值最小的第——名，若出现差值绝对值相同，以投标报价低者优先；若差值绝对值、投标报价均相同时，以技术资信评分高者优先；若差值绝对值、投标报价和技术资信评分均相同时，则由评标委员会记名投票~~

~~表决方式进入推荐名单；~~

~~（六）通过符合性审查的合格投标人多于____家时，技术资信评分____分及以上投标人在____家及以上的，选择技术资信评分高低排名前____名投标人进入比选范围，从比选范围中选择投标报价与评标基准价之差绝对值最小的前____名推荐为中标候选人~~

~~注：1. 技术资信评分____分及以上的合格投标人中，如技术资信评分第____名若出现技术资信评分相同时，以投标报价低者优先；技术资信评分、投标报价均相同时，则由评标委员会记名投票表决方式进入后续评审；~~

~~2. 投标报价与评标基准价之差绝对值最小的第____名，若出现差值绝对值相同，以投标报价低者优先；若差值绝对值、投标报价均相同时，以技术资信评分高者优先；若差值绝对值、投标报价和技术资信评分均相同时，则由评标委员会记名投票表决方式进入推荐名单。~~

☑第二节 定标办法（适用于“评定分离”项目）

一、定标原则

定标应遵循招标人负责制、公开透明、诚信守约的原则。

二、定标组织

（一）定标工作由招标人组建的定标委员会负责，定标委员会的组建：

1.定标委员会组建人数见投标人须知前附表。

2.定标委员会成员一般由招标人代表、项目业主代表和项目使用单位代表组成。确有需要的，招标人可邀请外部专家担任定标委员会成员，但邀请的外部成员人数不得超过定标委员会成员总人数的二分之一。评标委员会成员原则上不得担任定标委员会成员。

3.招标人的法定代表人或主要负责人或分管负责人应进入定标委员会，并担任组长，主持定标会议。招标人的法定代表人、主要负责人、分管负责人均进入定标委员会的，或其中两人进入定标委员会的，应从其中推选一人担任组长。

4.定标委员会成员与中标候选人有利害关系的应主动说明并申请回避。

5.定标委员会名单在中标结果确定前应保密。

（二）定标委员会应当按照招标文件确定的定标标准和方法，客观、公正定标，招标文件没有规定的定标标准和方法不得作为定标的依据。

三、定标方法

定标委员会按下列方法确定中标人：

☑票决法。由定标委员会以直接票决或者逐轮票决的方式确定中标人。

☑直接票决法：

☑直接票决法一：定标委员会在进入投票范围的中标候选人中，以每人投票支持一个中标候选人的方式，得票最多且过半数的中标候选人为中标人。

当没有中标候选人得票超过半数时，选择得票较多的2个中标候选人（按上一轮得票多少的顺序选择，在选择第2个中标候选人时出现同票的中标候选人时，☐抽签抽取中标候选人☒报价低者（报价相同时抽签抽取1个中标候选人）☐由招标人法定代表人或其委托代表直接确定1个中标候选人）作为二次投票的范围，直至出现得票过半数的中标候选人为止。

☐直接票决法二：定标委员会在进入投票范围的中标候选人中，以每人投票支持N（N不得超过中标候选人数量）个中标候选人的方式，得票最多且过半数的中标候选人为中标人。

当没有中标候选人得票超过半数时，选择得票较多的2个中标候选人（按上一轮得票多少的顺序选择，在选择第2个中标候选人时出现同票的中标候选人时，☐抽签抽取中标候选人☐报价低者（报价相同时抽签抽取1个中标候选人）☐由招标人法定代表人或其委托代表直接确定1个中标候选人）作为二次投票的范围，直至出现得票过半数的中标候选人为止。

☐直接票决法三：定标委员会在进入投票范围的中标候选人中，以每人投票支持N（N不得超过中标候选人数量）个中标候选人的方式，得票最多的中标候选人为中标人。

当得票最多的中标候选人出现多个时，采用☐抽签抽取☐报价低者（报价相同时抽签抽取1个中标候选人）由招标人法定代表人或其委托代表直接确定1个中标候选人作为中标人。

☐逐轮票决法：

☐逐轮票决法一：定标委员会在进入投票范围的中标候选人中，以每人投票支持N（ $N \geq 3$ ）个中标候选人的方式，得票最多的N个中标候选人进入下一轮的淘汰投票。

在确定第 N 个中标候选人时如果出现同票的，则采用□抽签抽取或报价低者（报价相同时抽签抽取 1 个中标候选人）□由招标人法定代表人或其委托代表直接确定 1 个中标候选人进入下一轮的淘汰投票。

对进入淘汰投票的中标候选人逐轮进行淘汰，原则上每轮淘汰 1 名中标候选人。各轮投票时，每人投 1 个淘汰单位，该轮得票最多的中标候选人被淘汰。得票最多的中标候选人不止 1 个时，一并加以淘汰，但必须确保第一次淘汰之后剩余的中标候选人不少于 2 名，否则在得票最多的 N 个中标候选人中按前述规则进行二次淘汰，剩余的中标候选人进入下一轮淘汰投票。根据前述规则，直至剩余 1 名中标候选人为中标人。

□逐轮票决法二：定标委员会对全部中标候选人采取多轮逆淘汰方式表决。原则上逐轮淘汰 1 名中标候选人。各轮投票时，每人投 1 个淘汰单位，该轮得票最多的中标候选人被淘汰。得票最多的中标候选人不止 1 个时，一并加以淘汰，但必须确保存在中标人，剩余的中标候选人进入下一轮淘汰投票，最终确定中标人。在确定最终中标人时如果出现同票的，则采用□抽签抽取或报价低者（报价相同时抽签抽取 1 个中标候选人）□由招标人法定代表人或其委托代表直接确定最终的中标人。

□票决抽签法：

□票决抽签法一：定标委员会在进入投票范围的中标候选人中，以每人投票支持 N ($N \geq 3$) 个中标候选人的方式，得票较多的 N 个中标候选人（最终得票均须超过半数）进入抽签环节，中标候选人数量不足时全部进入。投票过程中出现票数相同时，则采用□抽签抽取 □报价低者（报价相同时抽签抽取 1 个中标候选人） □由招标人法定代表人或其委托代表直接确定 1 个中标候选人的方式确定进入抽签范围的中标候选人。

当得票超过半数的中标候选人数量不足 N 时（假设此时得票超过半数中标候选人数量为 n），按照前一轮得票数量由多到少的顺序，在得票未过半数的中标候选人中，取“ $N-n+2$ ”个中标候选人进行二次投票（在取第“ $N-n+2$ ”个中标候选人时出现同票的，一并进入二次投票），以每人投票支持“ $N-n$ ”个中标候选人，直至确定 N 个得票超过半数的中标候选人为止。定标委员会在上述 N 个中标候选人中随机抽签确定中标人。

□票决抽签法二：定标委员会对全部中标候选人采取逐轮逆淘汰方式表决。原则上逐轮淘汰 1 名中标候选人。各轮投票时，每人投 1 个淘汰单位，该轮得票最多的中标候选人被淘汰。得票最多的中标候选人不止 1 个时，一并加以淘汰，但必须确保 N 个中标候选人，剩余的中标候选人进入下一轮淘汰投票，最终确定 N 个中标候选人。在最终确定第 N 个中标候选人时如果出现同票的，则采用□抽签抽取 □报价低者（报价相同时抽签抽取 1 个中标候选人） □由招标人法定代表人或其委托代表直接确定进入抽签环节的中标候选人。定标委员会在上述 N 个中标候选人中随机抽签确定中标人。

□集体议事法。由定标委员会进行集体商议，定标委员会成员各自发表意见，由定标委员会组长最终确定中标人。所有参加会议的定标委员会成员的意见应当作书面记录，并由定标委员会成员签字确认。

□其他定标办法：_____。

四、定标报告

（一）定标委员会应当向招标人提交书面定标报告。定标报告由定标委员会全体成员签字。对定标结果有不同意见的定标委员会成员应当以书面形式说明其不同意见和理由，定标报告应当注明该不同意见。定标委员会成员拒绝在定标报告上签字又不

书面说明其不同意见和理由的，视为同意定标结果。

（二）定标报告应包括以下内容：

- 1.定标程序；
- 2.定标委员名单；
- 3.定标要素；
- 4.定标办法；
- 5.定标结果。

第四章 合同条款及格式

第一部分 合同协议书

发包人（全称）：绍兴市轨道交通集团有限公司

承包人（全称）：_____

根据《中华人民共和国民法典》、《中华人民共和国建筑法》及有关法律、法规规定，遵循平等、自愿、公平和诚实信用的原则，双方就绍兴市城市轨道交通 2 号线二期工程供电系统安装工程工程施工及有关事项协商一致，共同达成如下协议：

一、工程概况

1. 工程名称：绍兴市城市轨道交通 2 号线二期工程供电系统安装工程

2. 工程地点：浙江省绍兴市

3. 工程立项批准文号：/。

4. 资金来源：财政资金 40%、其他资金 60%。

5. 工程内容：详见图纸、工程量清单及《技术标准和要求》。

群体工程应附《承包人承揽工程项目一览表》（附件 1）。

6. 工程承包范围：具体详见技术标准和要求、图纸和工程量清单。

二、合同工期

计划开工日期：2026 年 03 月 01 日

计划竣工日期：2027 年 06 月 30 日

工期总日历天数：486 天。工期总日历天数与根据前述计划开竣工日期计算的工期天数不一致的，以工期总日历天数为准。

实际工期：开工日期以实际开工令载明的日期为准，竣工日期以本合同所包含所有子单位工程通过验收之日时间为准。因发包人原因或客观原因造成实际竣工时间延误的，总工期以发包人工期变更指令为准。发包人有权根据实际情况对上述工期进行调整，承包人须无条件服从。

三、质量标准

工程质量符合合格标准。

四、签约合同价与合同价格形式

1. 签约合同价为：

人民币（大写）_____（¥ _____ 元）；

其中：

（1）安全文明施工费（除税价）：

人民币（大写）_____（¥ _____ 元）；

(2) 材料和工程设备暂估价金额:

人民币(大写) ____/____ (¥____/____元);

(3) 专业工程暂估价金额(除税价):

人民币(大写) ____/____ (¥____/____元);

(4) 暂列金额(除税价):

人民币(大写) _____ (¥_____元)。

2. 合同价格形式: ☒ 单价合同 ☐ 总价合同 ☐ 其他

五、项目经理

承包人项目经理: _____。

六、合同文件构成

本协议书与下列文件一起构成合同文件:

- (1) 中标通知书;
- (2) 投标函及其附录;
- (3) 专用合同条款及其附件;
- (4) 通用合同条款;
- (5) 技术标准和要求;
- (6) 图纸;
- (7) 已标价工程量清单或预算书;
- (8) 其他合同文件。

在合同订立及履行过程中形成的与合同有关的文件均构成合同文件组成部分。

上述各项合同文件包括合同当事人就该项合同文件所作出的补充和修改,属于同一类内容的文件,应以最新签署的为准。专用合同条款及其附件须经合同当事人签字或盖章。

七、承诺

1. 发包人承诺按照法律规定履行项目审批手续、筹集工程建设资金并按照合同约定的期限和方式支付合同价款。

2. 承包人承诺按照法律规定及合同约定组织完成工程施工,确保工程质量和安全,不进行转包及违法分包,并在缺陷责任期及保修期内承担相应的工程维修责任。

3. 发包人和承包人通过招标投标形式签订合同的,双方理解并承诺不再就同一工程另行签订与合同实质性内容相背离的协议。

八、词语含义

本协议书词语含义与第二部分通用合同条款中赋予的含义相同。

九、签订时间

本合同于____年____月____日签订。

十、签订地点

本合同在绍兴市越城区签订。

十一、补充协议

合同未尽事宜，合同当事人另行签订补充协议，补充协议是合同的组成部分。

十二、合同生效

本合同自双方法定代表人或其委托代理人签字或盖章并盖单位印章后生效。

十三、合同份数

本合同一式 12 份，均具有同等法律效力，发包人执 6 份，承包人执 6 份。

发包人：绍兴市轨道交通集团有限公司(盖章) 承包人： (盖章)

法定代表人或其委托代理人：

法定代表人或其委托代理人：

(签字或盖章)

(签字或盖章)

组织机构代码：91330600355349519F

组织机构代码：

地 址：浙江省绍兴市越城区解放大道 386 号 9 地 址：

层

邮政编码：312000

邮政编码：

电 话：0575-88160034

电 话：

传 真：0575-88269882

传 真：

开户银行：农业银行绍兴分行

开户银行：

账 号：19500101040023682

账 号：

第二部分 通用合同条款（略）

通用合同条款直接引用建市[2017]214号“住房城乡建设部、工商总局关于印发建设工程施工合同（示范文本）的通知”附件建设工程施工合同（示范文本）（GF-2017-0201）第二部分“通用合同条款”内容。

第三部分 专用合同条款

1. 一般约定

1.1 词语定义

1.1.1 合同

1.1.1.10 其他合同文件包括：/。

1.1.2 合同当事人及其他相关方

1.1.2.4 监理人：

名 称：_____；

资质类别和等级：_____；

联系电话：_____；

电子信箱：_____/_____；

通信地址：_____。

1.1.2.5 设计人：

名 称：_____；

资质类别和等级：_____；

联系电话：_____/_____；

电子信箱：_____/_____；

通信地址：_____/_____。

1.1.3 工程和设备

1.1.3.7 作为施工现场组成部分的其他场所包括：_____/_____。

1.1.3.9 永久占地包括：工程规划红线范围。

1.1.3.10 临时占地包括：发包人按照用地范围红线图提供施工的用地（借地）。图纸范围以外因为交通疏解、临建设施、生活设施、临时用电设备、抢工需要等原因增加临时用地的，由承包人自行办理有关手续并承担费用，发包人协助。

1.3 法律

适用于合同的其他规范性文件（包括但不限于）：现行国家、行业有关工程建设的法律、行政法规、部门规章，浙江省、绍兴市有关工程建设的地方性法规、地方政府规章以及发包人的相关管理制度和要求等，以最新发布的为准。

1.4 标准和规范

1.4.1 适用于工程的标准规范包括：按通用条款约定执行。

1.4.2 发包人提供国外标准、规范的名称：_____/_____；

发包人提供国外标准、规范的份数：_____/_____；

发包人提供国外标准、规范的名称：_____/_____。

1.4.3 发包人对工程的技术标准和功能要求的特殊要求：_____/_____。

1.5 合同文件的优先顺序

合同文件组成及优先顺序为：同合同协议书顺序；

1.6 图纸和承包人文件

1.6.1 图纸的提供

发包人向承包人提供图纸的期限：工程开工前 15 天；

发包人向承包人提供图纸的数量：提供施工图纸 6 套，需另外增加的，费用由承包人承担。

发包人向承包人提供图纸的内容：工程承包范围内的设计图纸。

1.6.4 承包人文件

需要由承包人提供的文件，包括：（1）本工程临时设施的图纸和资料文件。临时设施必须绘制详细的施工图纸并经过承包人的技术负责人批准后提交；（2）工程总进度计划、阶段性进度计划、总资金使用计划、资金实际使用情况、施工组织设计及专项施工方案等。

承包人提供的文件的期限为：承包人应在合同签订后 3 日内向发包人报送经监理人审核后的临时设施图纸和相关资料；承包人应在开工前 15 日向发包人报送经监理人审核后满足合同要求的工程总进度计划、总资金使用计划、施工组织设计及专项施工方案；每月 26 日之前向发包人报送经监理人审核后的本月资金实际使用情况、工程进度表、下月进度计划及下月资金使用计划。

承包人提供的文件的数量为：一式五份，具体以发包人要求为准；

承包人提供的文件的形式为：书面文本；

发包人审批承包人文件的期限： / 。

1.6.5 现场图纸准备

关于现场图纸准备的约定：承包人在施工现场保存至少一套完整的图纸和承包人文件。

1.7 联络

1.7.1 发包人和承包人应当在 7 天内将与合同有关的通知、批准、证明、证书、指示、指令、要求、请求、同意、意见、确定和决定等书面函件送达对方当事人。

1.7.2 发包人接收文件的地点：发包人办公室；

发包人指定的接收人为：发包人代表。

承包人接收文件的地点：承包人施工现场项目部；

承包人指定的接收人为：项目经理或项目班子指定人员。

监理人接收文件的地点：监理人施工现场办公地点；

监理人指定的接收人为：总监理工程师或指定人员。

1.10 交通运输

1.10.1 出入现场的权利

关于出入现场的权利的约定：发包人委托承包人办理，有关费用已全部包含在签约合同价中。

1.10.3 场内交通

关于场外交通和场内交通的边界的约定：以经发包人及监理人确认的施工围挡为界。

关于发包人向承包人免费提供满足工程施工需要的场内道路和交通设施的约定：场内道路和交通设施由承包人负责。承包人修建的临时道路和交通道路应免费提供发包人、监理人和经发包人许可的单位使用。

1.10.4 超大件和超重件的运输

运输超大件或超重件所需的道路和桥梁临时加固改造费用和其他有关费用由承包人承担。

1.11 知识产权

1.11.1 关于发包人提供给承包人的图纸、发包人为实施工程自行编制或委托编制的技术规范以及反映发包人关于合同要求或其他类似性质的文件的著作权的归属：发包人。

关于发包人提供的上述文件的使用限制的要求：承包人必须对本工程相关资料进行保密，如果因承包人或其人员原因导致相关资料对外泄漏，由承包人承担给发包人、设计人及其他相关单位造成的全部直接、间接损失。

1.11.2 关于承包人为实施工程所编制文件的著作权的归属：发包人。

关于承包人提供的上述文件的使用限制的要求：不能用于与合同无关的其他事项。

1.11.4 承包人在施工过程中所采用的专利、专有技术、技术秘密的使用费的承担方式：已包含在签约合同价中，由承包人承担。

1.13 工程量清单错误的修正

出现工程量清单错误时，是否调整合同价格：是。

允许调整合同价格的工程量偏差范围：根据《浙江省建设工程计价规则（2018版）》8.3 相关条款。

2. 发包人

2.1 许可或批准

通用条款 2.1 许可或批准修改为以下条款：

发包人按时办理法律规定由其办理的许可、批准或备案，也可委托承包人办理，费用已包含在签约合同价中。若因发包人原因未能及时办理完毕相关许可、批准或备案，工期相应顺延，但因工期延误引起的费用承包人不得向发包人索赔。

2.2 发包人代表

发包人代表：

姓 名：_____；

身份证号：_____/_____；

职 务：_____业主代表_____；

联系电话：_____/_____；

电子信箱：_____/_____；

通信地址：绍兴市越城区解放大道 386 号地铁大厦。

发包人对发包人代表的授权范围如下：监督、协调和控制本标段全部工程的质量、进度、安全、工程量核定等工作。

2.4 施工现场、施工条件和基础资料的提供

2.4.1 提供施工现场

关于发包人移交施工现场的期限要求：发包人根据施工进度逐步提供施工图蓝线（借地线）范围的场地供承包人使用，承包人应无条件接受现场条件，使用需满足交警、消防、城管、环卫等部门的要求。超出上述范围需要使用的场地均由承包人自行解决并承担费用，并自行办妥一切需要办理的手续，由此引起的一切纠纷、事故和赔偿责任，均由承包人承担。施工场地与公共道路的通道的开通，亦由承包人自行解决，并应满足交通管理部门或地方政府的要求。

2.4.2 提供施工条件

关于发包人应负责提供施工所需要的条件，包括：（1）施工用水用电提供：施工用电容量及提供时间：详见第七章技术标准和要求；施工用水量及提供时间：详见第七章技术标准和要求。（2）施工用电、用水的费用：详见第七章技术标准和要求。（3）承包人应充分考虑地下、地上管线及其他建筑物、构筑物的不确定因素，采用有效的施工措施来避免损坏事件发生，一旦发生，承包人承担由此造成的所有直接、间接损失。

2.4.4 逾期提供的责任

通用条款 2.4.4 逾期提供的责任修改为以下条款：

若因发包人原因未能及时向承包人提供施工现场、施工条件，则工期顺延，承包人不得以此为由进行费用及利润的索赔。

2.5 资金来源证明及支付担保

发包人提供资金来源证明的期限要求：/。

发包人是否提供支付担保：是。

发包人提供支付担保的形式：现金、支票、汇票、转账、银行保函、数字保函、融资担保公司保函或者保险机构保证、保险、保单。

3. 承包人

3.1 承包人的一般义务

（9） 承包人提交的竣工资料的内容：承包人应提供符合档案馆和发包人要求的竣工资料（含竣工图）。

承包人需要提交的竣工资料套数：根据发包人要求。

承包人提交的竣工资料的费用承担：由承包人承担。

承包人提交的竣工资料移交时间：工程竣工验收合格之后 28 天内。

承包人提交的竣工资料形式要求：纸质及电子版（内容需核对一致，准确无误）。

（10） 承包人应履行的其他义务：

承包人应提供为完成合同工作所需的劳务、材料、施工设备、工程设备和其他物品，并按合同约定负责临时设施的设计、建造、运行、维护、管理和拆除。除按上述约定完成的工作外，承包人还应具体完成以下工作：

1) 向发包人代表提供现场必要的办公用房，为发包人提供临时交通工具。

2) 承包人负责对现场施工通道进行养护及修缮，对施工影响范围内的原状道路、市政道路及设施进行养护及修复，确保其原有的使用功能。

3) 承包人按行政主管部门和相关部门的要求，做好安全保卫工作（如警卫）和提供相应设施（如护板、围墙、围栏），施工场地应做好封闭围护，以保护公共安全；施工人员应做好实名登记及人脸识别或办理出入证，禁止非项目相关人员进入现场。施工期间施工人员只能在规定的施工区域内操作，在规定地方休息，严禁进入无关的生产区域活动或任意操作其他生产设施设备。承包人应自备发电机组，满足工程施工及应急需要。

4) 承包人负责施工场地周边地下管（杆）线、临近建筑物、构筑物、设备、古树名木的保护工作，上报实施方案，由发包人、监理人审核，取得有关行政主管部门批准或与产权单位签订保护协议，根据产权单位或职能部门要求进行定期或不定期的安全评估；同时承包人对施工阶段因承包人原因所造成的损伤、损害负全部责任，发现损坏应通知产权单位或管理单位及时抢修，施工结束后进行必要的维修，并承担相关费用。

5) 承包人的实际施工方案及周边管（杆）线、建构筑物等保护方案、监测方案均需得到产权单位的同意和监理人的批准。承包人擅自改变上述方案造成质量事故的，由承包人负全责，由此给发包人带来的损失由承包人承担。发生严重质量事故的，发包人有权单方终止本合同，并追究相关责任。

6) 承包人负责办理施工期间的临时占路证、交通施工许可证、给排水接驳、排污许可证（如有）等手续，相关费用由承包人自行承担；

7) 承包人协助发包人办理质监和安监的报监、施工许可证等工程项目可能需要的各类政府主管部门的手续。

8) 自施工进场开始至标段施工结束期间，承包人应根据交警部门要求配备交通协管员维护现场交通秩序。

9) 承包人按绍兴市政府有关部门颁发的文明施工要求及发包人相关技术条款做好文明施工，施工时不影响经交管部门审批确认的道路交通的正常运行和保证排水畅通。施工区域范围内必须采取全封闭措施，搞好市容环境卫生，并接受有关主管部门和发包人、监理人的检查。因承包人原因造成工程损失或人身伤害，由承包人承担全部责任及费用。所有施工车辆必须按发包人指定的行车路线进出施工场地，承包人必须随时对施工车辆散落在公共道路上的杂物进行清扫，保持道路整洁，避免扬尘。施工场地做到“工完、料净、场地清”，承担因自身原因违反有关规定造成的损失和违约处罚。

10) 承包人应执行发包人对工程管理所制定的各项管理制度。

11) 承包人参加发包人召开的与本工程相关的会议，并做好会前有关资料的准备。在保修期内要及时做好回访工作，属保修责任范围的事项应及时按质检标准修好。

12) 根据工程需要或按发包人和相关管理部门要求，由承包人组织召开方案专家评审会并按照评审通过的方案组织报批并实施。

13) 承包人应编制施工安全专项施工方案及施工质量缺陷治理专项方案，报监理人审批并报发包人备案。承包人在工程实施过程中，要自始至终将安全 and 质量管理放在首位；除按发包人要求做好安全质量管理外，应采取应急预案措施以确保本项目工程的安全和质量以及周边建筑物、构筑物及市政设施的安全。

14) 由于承包人施工原因，引起第三方与发包人或承包人的纠纷或第三方向发包人或承包人提出的索赔等，由承包人全权负责解决并承担全部责任，由此引起的一切后果与发包人无关，若因此导致发包人承担相关责任的，发包人有权全额向承包人追偿。

15) 在工程实施过程中，承包人严格执行省、市颁发的相关规定，切实加强外来务工人员管理，保障农民工的合法权益。按主管部门要求，如必要设立民工学校应按规定设立，费用自理。若在施工期间，由于承包人的责任发生违法、违规事件，后果由承包人自负。承包人与其施工人员之间产生的劳动、工伤、保险等争议均由承包人自行处理，与发包人无关。

16) 承包人对其递交的变更、签证、结算资料的合法性、真实性、完整性负责，并不由于发包人和监理人的签认免除承包人的责任。

17) 在合同执行过程中，承包人应承担与其他单位以及所有相关接口市政部门的技术协调、施工协调、接口配合、试验、调试等工作，并对工作做适当安排。所有安排必须取得发包人的同意。如果发生争议，应由发包人协调解决，各方都应遵守，并不得借此要求增加费用或延长工期。

18) 承包人所提供的所有软件（包括但不限于计算机操作系统软件、应用软件）产品必须为正版软件。

19) 承包人必须对所提供的机械、电气、仪表设备、计算机、软件和工艺方面的一切专利费和执照费承担责任，并负责保护发包人的利益不受任何损害。一切由于文字、商标和技术专利侵权引起的法律制裁、诉讼和相应费用均由承包人承担。

20) 承包人应制定完善严格的安全保障措施，为实施施工范围内的所有设备、器具、设施均由承包人自行保证其安全，在项目实施过程中发生的器具、设备、设施、人员损害和伤害均由承包人自行负责，在项目实施过程中承包人造成的对其他所有人员、设施的干扰、损害、伤害，均由承包人自行协调和赔偿。

21) 承包人项目部主要管理人员均需为承包人正式员工，发包人有权不定期抽查项目部主要管理人员社保归属情况。

22) 承包人必须在发包人工程所在地绍兴设有分支机构的国内注册的国有或股份制商业银行一级支行及以上机构设立账户，并与发包人、银行共同签订《工程资金管理协议》和《绍兴市建设项目工程款和工资款分账管理协议》，接受发包人和银行对资金的监管。承包人应向发包人授权进行

本合同工程开户银行工程资金的查询。发包人所有支付款项转入该银行所设的专门账户，承包人不得转移或挪做他用，发包人有权不定期对承包人工程资金使用情况进行检查，发现问题可中止工程款的支付并责令其改正，性质严重、影响工程建设的，发包人有权按资金管理协议对承包人进行违约处理。如承包人的监管账户发生账户被冻结或资金被挪用（含法院执行）情况的，发包人有权改变付款方式，确保资金专款专用。

23) 承包人民工工资支付必须符合《关于进一步规范绍兴市建设领域保障在线与实名制管理工作的通知》（绍市建设[2023]52号）规定，承包人应及时、足额支付民工工资，因承包人未能及时、足额支付民工工资导致民工怠工、停工、集体上访的，由承包人承担全部责任，造成损失的费用由承包人承担。工程款支付实行工程款和工资款两条线拨付制度，明确人工费用拨付比例为10%。农民工工资保证金按照《浙江省工程建设领域农民工工资保证金管理实施细则》浙人社发〔2022〕13号执行。

24) 承包人必须按发包人提供的统计报表格式、时间要求，按时提交各类统计报表及统计分析。统计分析、统计报表必须做到“数据准确，来源清楚，报出及时”。

25) 承包人须接受政府相关部门对工程的检查、监督、指导等工作，在工程建设过程中向上述部门上报的材料、文件等必须同时报发包人。

26) 承包人在工程建设期间，不得以费用未落实或漏项不具备条件等理由停止、停滞、放缓本工程的建筑施工。在有争议的情况下，应首先保证建筑施工的正常有序开展，在此前提下协调解决争议问题。

27) 承包人应按发包人要求设置施工围挡，进场后需自行做好围挡工作。围挡结构需根据实际情况及时更新，围挡彩绘需根据实际情况或至少6个月更新一次，且如有破损时需随时修复或更换，并安排专人负责围挡清洁，以保持美观。外墙统一标志须按发包人指令设置。后期因挖土、施工过程中因承包人原因或承包人保护不力，导致围挡破损，相关修复或更换的费用由承包人自行承担。

28) 做好施工过程中有关书面、影像等资料的要求：对于工程结算中施工图纸、各类联系单中描述不清的事项，承包人应提供有关原始书面、影像等资料，否则不计入结算内容。承包人发现施工技术资料任何错误或异常，应及时通知监理人和发包人。承包人发现错误和异常隐瞒不报仍继续施工给发包人造成损失的，发包人有权追究承包人责任。

29) 地方道路的维护和管理：

承包人在使用现有地方道路、市政道路过程中，承包人须对地方道路、市政道路的桥梁承载能力进行调查，采取一切措施确保车辆正常通行，做到施工、通车两不误，方便车辆通行，同时道路维护管理考虑限制超载情况。承包人应针对通车路段的施工特点，提出通车路段的施工维护及通行计划方案，报监理人及相关部门批准，并认真组织实施。施工方案和措施应包括：

a. 成立维护、管理组织，负责正常道路维护和交通管理工作；

b. 落实施工措施，根据实际情况合理分段、分幅安排施工，要控制施工长度，维持足够宽度，保持良好平整度，做到排水顺畅，路面无低洼积水，确保车辆能顺利交会，车辆平稳通过；

c. 配备交通管理标志，指定专人维护交通秩序；
d. 加强与交警联系，争取交警参与，建立交通管理制度；
e. 承包人应充分考虑与地方各部门的协商沟通，并签订相关协议，同时做好超载超限、修建养护或合理补偿、损坏修复、交通管制维护、防尘降噪、排灌系统的维持恢复和施工安全措施等各种工作。

由于承包人措施不力，导致阻车和事故频发或损坏现有地方道路、市政道路，影响交通安全和正常运行，并造成重大影响，引起索赔，赔偿、诉讼费用及工程拖延或施工费用增加时，应由承包人承担一切责任和费用。

30) 承包人承诺在工程需要时提供不少于签约合同价 5%的流动资金供本项目使用。

31) 承包人应在施工完成后负责土地复垦工作（若有）。

32) 承包人存在分包行为的，应每月更新分包合同台账、分包计量支付台账和材料设备合同台账，报监理单位审核。

33) 配合结算审核工作，如发生审核追加费，按《关于进一步落实<在房屋建筑和市政基础设施工程中推行施工过程结算的实施意见>的通知》（绍市建设〔2020〕109 号）及造价咨询审核合同等相关规定执行。

34) 为深化合作，优化资源配置，承包人应与发包人下属公司积极开展大宗物资供应链业务，并协助其建立健全供应链相关制度、流程等。

35) 承包人提供的所有设备、系统、软硬件、材料、安装工程必须以绍兴市城市轨道交通 2 号线二期工程环境条件（含施工过程环境条件）确定制造标准，保证在绍兴市城市轨道交通 2 号线工程环境条件下安全、可靠、稳定地运行。在本工程初期运营前，由承包人原因引起的所有设备、系统、软硬件、材料、安装工程的损坏或不能达到发包人规定的技术条件要求，均由承包人在初期运营前负责更换和维修。

36) 安装调试总体要求：a. 承包人承担的安装调试必须按照有关的国标、施工设计图和规范、工厂文件、技术条款要求施工和验收。b. 特种设备与器材的安装及调试验收，承包人应按绍兴市有关规定办理所需证件，并保证这些设备与器材的安装能顺利通过绍兴市有关部门的验收。c. 承包人在施工时有责任和义务配合其它的机电设备、系统施工承包人的安装、调试、试验，其费用已包含在相关报价中。

37) 国产设备的安装调试：a. 国产设备的安装调试工作须严格按有关工厂的技术文件、施工设计图和规范要求进行，承包人对本合同内设备安装调试全过程的工作负责，其费用已包含在工程量清单相关项目的报价内。b. 国产设备中如果由供货商进行该设备的安装与调试，承包人必须积极配合开展工作，其费用已包含在相关报价中。

38) 进口设备的安装调试：a. 进口设备供货商对承包人安装与调试进行直接的督导，承包人安装调试工作须严格按供货商督导的要求，有关工厂的技术文件、施工设计图和规范要求进行，承包人对本合同内设备安装调试全过程的工作负责，其费用已包含在工程量清单相关项目的报价内。b.

承包人将向发包人提供进口设备的安装及验收资料和图纸文件等英文资料，资料的翻译由承包人负责。其费用已包含在工程量清单相关项目的报价内。c. 承包人在安装、调试过程中接受并配合设备供货商对发包人有关人员进行现场培训工作，在安装、调试全过程中接受供货商的督导，严格按照供货商督导人员的正确指示工作，翻译人员由承包人负责配备。其费用已包含在工程量清单相关项目的报价内。d. 设备供货商将对安装承包人的安装调试工作进行督导，安装承包人负责调试，调试费用已包含在工程量清单相关项目的报价内。调试后 5 个工作日内，承包人必须把进口设备在安装、调试过程中所有资料提交给发包人，此项工作是项目完工不可分割的一部分，其费用已包含在工程量清单相关项目的报价内。

39) 工程的维护和照管:工程分部分项验收合格后，发包人根据工程需要，将指示监理工程师委托承包人进行有关本系统在初期运营前的工程管理。此时，应监理工程师要求，承包人有责任承担该工程的临时初期运营管理工作，全面负责临管期间为本系统全线的巡检、值守、维护整改、保养调试、设备的操作以及事故抢修等工作及其所需的人力、材料、机械等，并负责本系统与其他相关专业之间配合和协调等所有工作。

40) 承包人应配合发包人完成机电设备国产化评审相关工作。特别是承包人须负责本标段内乙供设备材料国产化评审资料的准备和编制工作和评审时配合服务。

上述（包括但不限于）各条款涉及的各项费用均已包括在签约合同价内，发包人不向承包人另行支付。且如果因此类原因导致工期延误，工期不予顺延，并由承包人承担相应的责任及费用。

3.2 项目经理

3.2.1 项目经理

姓 名：_____；

身份证号：_____；

建造师执业资格等级：_____一级_____；

建造师注册证书号：_____；

建造师执业印章号：_____；

安全生产考核合格证书号：_____；

联系电话：_____；

电子信箱：_____；

通信地址：_____；

承包人项目经理必须与承包人投标时所承诺的人员一致，并根据发包人要求及时到任。

承包人对项目经理的授权范围如下：在承包人授权范围内履行承包人的职权，对工程建设的技术、质量、进度、安全、结算与支付以及工程造价控制负责，所有上报给发包人的文件均需项目经理签字。

关于项目经理每月在施工现场的时间要求：原则上每月在施工现场时间不得少于22天，在国家法定节假日休假的，当月出勤天数可为扣除法定节假日后的天数，但全年月平均出勤不得少于22天。

休假前履行休假手续，并按要求落实替岗人员。重要工程例会及验收环节等必须由项目经理参加，特殊情况经监理人批准报发包人同意除外。项目经理无故未参会的违约责任：☐1000；☒5000；☐10000元/次，考勤等相关工作参照绍兴市轨道交通集团有限公司相关制度执行。

承包人未提交劳动合同，以及没有为项目经理缴纳社会保险证明的违约责任：发包人有权要求更换项目经理，并承包人应向发包人支付签约合同价 3%违约金；且发包人有权视情形解除本合同，承包人承担全部违约责任。

项目经理未经批准，擅自离开施工现场的违约责任：违约金标准：☐1000；☐5000；☒10000 元/天，违约金限额为签约合同价的 3%；如违约金超出限额的，发包人 can 解除合同，违约金不能弥补发包人实际损失的，承包人需另行承担损失赔偿。

3.2.3 承包人擅自更换项目经理的违约责任：

(1) 不允许承包人擅自更换项目经理。如承包人擅自更换项目经理，发包人有权要求承包人立即整改，并承包人应向发包人支付签约合同价 3%违约金；且发包人有权解除合同，承包人承担全部违约责任。

(2) 项目经理如遇特殊原因确需更换的，变更的项目经理资历不低于原项目经理，承包人须向发包人上报，经发包人批准后方可更换，并报所在地建设行政主管部门批准、备案；上述特殊原因指：升职（较投标时职务提升）、离职（离开原中标单位或关联企业）、退休、死亡、疾病（“三甲”以上医院证明不能正常履职）。更换人员的违约处理：变更项目经理的，需按签约合同价的 2%/人·次向发包人支付变更违约金。死亡原因导致更换的，无需向发包人支付违约金，具体以发包人发布的相关管理制度为准，发包人有权在工程款中扣除违约金，违约金不能弥补发包人实际损失的，承包人需另行承担损失赔偿。

3.2.4 承包人无正当理由拒绝更换项目经理的违约责任：发包人认为项目经理无法履行职责的，应提供相关证明材料，并签发《整改通知书》，承包人在收到《整改通知书》后仍无改善的，发包人有权要求承包人更换项目经理，且承包人需按签约合同价的2%向发包人支付违约金；承包人无正当理由拒绝更换的，承包人需按签约合同价的2%向发包人支付违约金且发包人有权视情形解除合同，承包人承担全部违约责任。

3.3 承包人人员

3.3.1 承包人提交项目管理机构及施工现场管理人员安排报告的期限：承包人应在合同签订后 7 天内提交符合发包人要求的项目管理机构及施工现场管理人员安排报告。

通用条款 3.3.2 补充以下条款：

承包人应在办理建设工程安全质量监督手续前，将主要管理人员（项目负责人、技术负责人、安全负责人及其他需向政府主管部门（质量安全监督机构）备案的管理人员）报发包人审批，发包人审查同意后方可进行备案。其中：（1）拟派项目负责人需通过发包人面试考核。如拟派项目负责人未通过面试考核，承包人应无条件更换拟派项目负责人直至通过发包人面试考核，且承包人需向

发包人支付签约合同价 2%的违约金；（2）技术负责人、安全负责人、专职安全员应以投标文件中指明的人员为准；（3）其他主要管理人员经发包人审批同意后可根据项目实际需要分批进场。承包人在投标文件中的其他人员（除项目经理、技术负责人、安全负责人、专职安全员和其他需向政府主管部门（质量安全监督机构））备案的管理人员外）具体可由承包人结合项目实际情况、施工组织计划及施工高低峰安排确定阶段性的人员配置数量，发包人允许在其进场后进行变更，变更人员要求不低于投标文件中列明的相应资质条件。承包人对投标文件中所列明的管理人员相应资质和业绩条件的真实性负责。

3.3.3 承包人无正当理由拒绝撤换主要施工管理人员的违约责任：发包人认为主要施工管理人员无法履行职责的，应提供相关证明材料，并签发《整改通知书》。承包人在收到《整改通知书》后仍无改善的，发包人有权要求承包人更换主要管理人员。更换技术负责人，承包人须按签约合同价的 1%向发包人支付违约金；更换除技术负责人以外的主要管理人员，承包人须按签约合同价的 0.1%向发包人支付违约金。承包人无正当理由拒绝更换技术负责人，承包人须按签约合同价的 1%向发包人支付违约金；承包人无正当理由拒绝更换除技术负责人以外的主要管理人员，承包人须按签约合同价的 1%向发包人支付违约金。发包人有权在工程款中直接扣除相应违约金。情节严重的，发包人有权解除合同，由此造成的一切损失由承包人承担。

3.3.4 承包人主要施工管理人员离开施工现场的批准要求：按绍兴市轨道交通集团有限公司相关制度要求执行。

3.3.5 承包人擅自更换主要施工管理人员的违约责任：不允许承包人擅自更换主要管理人员；如遇特殊原因确需更换的，变更的人员资历不低于原人员，承包人须向发包人上报，经发包人批准后方可更换，并报所在地建设行政主管部门批准、备案；上述特殊原因指：升职（较投标时职务提升）、离职（离开原中标单位或关联企业）、退休、死亡、疾病（“三甲”以上医院证明不能正常履职）。更换人员的违约处理：变更技术负责人的，需按签约合同价的 1%/人·次向发包人支付变更违约金；变更除技术负责人以外的主要管理人员的，需按签约合同价的 0.1%/人·次向发包人支付变更违约金。死亡原因导致更换的，无需向发包人支付违约金，具体以发包人发布的相关管理制度为准，发包人有权在工程款中扣除违约金，违约金不能弥补发包人实际损失的，承包人需另行承担损失赔偿。

承包人主要施工管理人员擅自离开施工现场的违约责任：技术负责人、安全负责人及向质量安全监督机构备案的其他主要管理人员未经发包人批准擅自离开施工现场，按缺勤违约处理。技术负责人、安全负责人、注册安全工程师缺勤的违约金标准为□1000；□2000；☑5000元/人·天，向质量安全监督机构备案的除技术负责人、安全负责人、注册安全工程师外的主要管理人员缺勤的违约

金标准为□100；□500；☒1000元/人·天的。

若工程款不足以抵扣违约金时：发包人有权向承包人追究。

3.5 分包

3.5.1 分包的一般约定

禁止分包的工程包括：☒按通用合同条款执行；□其他_____。

主体结构、关键性工作的范围：按发包人相关管理办法执行。

3.5.2 分包的确定

允许分包的专业工程包括：除禁止分包的工程外，并经发包人批准同意的工程。

其他关于分包的约定：（1）按发包人相关管理办法执行，报监理人、发包人批准；（2）承包人应对分包人实行实名制管理，并就分包项目与分包人承担连带责任；（3）劳务作业分包需报监理人审批。

3.5.4 分包合同价款

关于分包合同价款支付的约定：_____ / _____。

3.6 工程照管与成品、半成品保护

承包人负责照管工程及工程相关的材料、工程设备的起始时间：自发包人提供场地后至工程管理权移交前，由承包人负责看管，看管费已包含在签约合同价中。看管期间工程如有损坏或缺失，承包人应立即进行修复，由此产生的费用由责任人承担。在此期间，如将局部工程看管责任移交给其他承包人时，本工程承包人仍应承担总体看管责任。

3.7 履约担保

承包人是否提供履约担保：是。

承包人提供履约担保的形式、金额及期限：

（1）履约担保的形式：按照《关于在全省工程建设领域改革保证金制度的通知》（浙建【2020】7号）文件规定办理。以现金、银行保函或者保险公司保函或融资担保公司保函的形式提交。如采用保险机构保证、保险、保单，可使用绍兴市建筑产业保险共保体等方式。

（2）履约担保的金额：签约合同价的2%。

（3）履约担保的期限：履约担保有效期自合同签订之日起至2号线二期工程开通初期运营之日，如开通初期运营之日本工程所有单位工程尚未通过验收，承包人应无条件延长调整履约担保有效期，延长期限应根据工程实际情况同发包人商议决定。如履约保证金于工程开通初期运营之日前到期且承包人未及时办理有效期延长的，发包人有权暂停支付工程进度款。

（4）履约担保的退还：按浙建【2020】7号文件规定办理，至2号线二期工程开通初期运营之日双方进行结算，根据结算情况无息退还剩余保证金（或退还履约保函、保单）。

4. 监理人

4.1 监理人的一般规定

关于监理人的监理内容：按本项目发包人与监理人签订的合同明确的内容。

关于监理人的监理权限：按本项目发包人与监理人签订的合同授予监理人的权利。涉及费用、工期、图纸更改等工程变更指令和付款、索赔、暂停工程施工指令的下达权需取得发包人同意方可执行。

关于监理人在施工现场的办公场所、生活场所的提供和费用承担的约定：☐由承包人承担；☒由监理人自行搭设并承担费用；☐其他：_____。

4.2 监理人员

总监理工程师:

姓 名: ;

职 务： ；

监理工程师执业资格证书号：_____；

联系电话: _____ ;

电子信箱: _____;

通信地址: _____;

关于监理人的其他约定：按本项目发包人与监理人签订的合同，监理人有权要求承包人提供分包人的相关主要施工管理人员的资料并进行实名制管理，管理措施包括但不限于对进出场管理、登记造册以及各种证照的办理的监督。

4.4 商定或确定

在发包人和承包人不能通过协商达成一致意见时，发包人授权监理人对以下事项进行确定：

$$(1) \quad \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \mathbf{w}_i} = \mathbf{0};$$

(2) $\quad / \quad ;$

(3) $\frac{1}{\lambda} \in \mathbb{R}$ o

5. 工程质量

5.1 质量要求

5.1.1 特殊质量标准和要求：涉及相关绿色建材应符合绍兴市绿色建材采购政策和面向中小企业采购预留份额政策执行要求。

关于工程奖项的约定：争创钱江杯、国家级优质工程。承包人获得优质工程奖的，根据绍兴市人民政府相关规定申请奖励。

5.3 隱蔽工程檢查

5.3.2 承包人提前通知监理人隐蔽工程检查的期限的约定：按通用合同条款执行。

监理人不能按时进行检查时，应提前 / 小时提交书面延期要求。

关于延期最长不得超过： / 小时。

6. 安全文明施工与环境保护

6.1 安全文明施工

6.1.1 项目安全生产的达标目标及相应事项的约定：不发生责任性亡人事故；不发生责任性重大机械事故；不发生责任性较大及以上火灾事故；不发生责任性交通事故；不发生责任性质量事故。
承包人在施工期间，应严格执行国家、省、绍兴市和发包人有关建设工程安全、文明施工的规定，由于管理不善引起政府有关部门罚款或责令停工整改等，其发生的费用或导致的损失应由承包人自行承担，且工期不予顺延，在施工单位整改前发包人保留因此而缓付工程进度款的权利。承包人获得标准化管理优良工地的，根据绍兴市人民政府相关规定申请奖励。

6.1.2 安全生产保证措施

补充：(1)按规定设置安全生产管理机构，按照法律法规要求配齐配足专职安全生产管理人员，建立健全安全生产责任制和各项管理制度。(2)承包人应加强全过程安全生产管理，制定安全操作规程，保证工程施工的安全。承包人应对从业人员进行安全生产教育和培训，发放岗位安全风险提示卡并向从业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施；配齐配足特种作业人员，特种作业人员必须按国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格方可上岗作业；未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。按照国家有关规定及安全技术标准规范配备劳动保护用品和设置安全生产设施。(3)承包人必须对施工现场的用电安全负责。施工现场用电必须遵照已颁布的施工现场用电管理的相关标准规定执行，配电箱、开关箱必须采用经 3C 认证的安全可靠电箱，箱内选择的电器元件必须是经 3C 认证有效期内的合格产品。承包人按《建设工程施工现场消防安全技术规范》（GB50720-2011）做好现场各项消防安全工作，设置必要的消防水源和消防器材及设备。

6.1.4 关于治安保卫的特别约定：(1) 承包人按建设行政管理部门和相关部门的要求，自费承担自身安全保卫工作和提供相应设施（如护板、围栏），以保护安全，并提供方便。(2) 承包人应负责做好其所辖人员的工作场所和居住区的日常治安管理和安全保护工作。承包人须加强施工区域范围内的安全管理工作，禁止本工程以外的闲杂人员进入，若发生安全事故，责任和由此发生的费用由承包人承担。(3) 承包人应根据工程特点和现场实际情况编制临时用电施工方案、安全生产管理办法、各项安全防范应急预案，报监理人且经发包人审批同意后实施。(4) 如监理人、发包人认为有必要编制时，承包人应按要求完成相关方案、应急预案编制以及上报工作。

关于编制施工场地治安保卫计划的约定：____/____。

6.1.5 文明施工

合同当事人对文明施工的要求：按通用合同条款及经批准的施工组织设计文明施工要求执行，承包人应按照《绍兴市扬尘污染防治管理办法》要求做好防治扬尘污染工作。

6.1.6 关于安全文明施工费支付比例和支付期限的约定：☐与进度款同期支付；☒发包人在工程开工后 28 天内支付安全文明施工费总额的 50%，剩余部分视相关措施落实情况与进度款同期支付，承包人对安全文明施工费应单独开列账户专款专用，不得挪作他用；☐其他_____。

7. 工期和进度

7.1 施工组织设计

7.1.1 合同当事人约定的施工组织设计应包括的其他内容：___/___。

7.1.2 施工组织设计的提交和修改

承包人提交详细施工组织设计的期限的约定：按通用条款约定执行。

发包人和监理人在收到详细的施工组织设计后确认或提出修改意见的期限：按通用条款约定执行。

7.2 施工进度计划

7.2.2 施工进度计划的修订

发包人和监理人在收到修订的施工进度计划后确认或提出修改意见的期限：按通用条款约定执行。

7.3 开工

7.3.1 开工准备

关于承包人提交工程开工报审表的期限：开工日期前 7 天。

关于发包人应完成的其他开工准备工作及期限：___/___。

关于承包人应完成的其他开工准备工作及期限：工程开工报审表前 7 天将材料、工程设备、周转材料等的供应情况，以及劳动力、材料、机械的进场安排报送监理人审核。开工报审表应详细说明按合同进度计划正常施工所需的施工道路、临时设施、材料设备、施工人员等施工组织措施的落实情况以及工程的进度安排。

7.3.2 开工通知

因发包人原因造成监理人未能在计划开工日期之日起___/___天内发出开工通知的，承包人有权提出价格调整要求，或者解除合同。

7.4 测量放线

7.4.1 发包人通过监理人向承包人提供测量基准点、基准线和水准点及其书面资料的期限：开工 14 天前。

7.5 工期延误

7.5.1 因发包人原因导致工期延误

因发包人原因导致工期延误的其他情形：

①重大设计变更引起的工期延误；

②发包人未能按合同约定提供施工条件（如征地拆迁、管线迁改、交通导改）；

③发包人未能按合同约定支付工程预付款、进度款或竣工结算款的；

④其他： / 。

发生以上情况，经监理人确认后报发包人审批，发包人承担由此延误的工期（即工期相应予以顺延），但不承担增加的费用、利润或索赔。

7.5.2 因承包人原因导致工期延误

因承包人原因造成工期延误，逾期竣工违约金的计算方法为：逾期竣工违约金标准为人民币□2000；□5000；☒10000 元/天。同时，承包人支付违约金后，不免除承包人继续完成工程及修补缺陷的义务。

因承包人原因造成工期延误，逾期竣工违约金的上限：签约合同价的 5%；累计工期违约金达到签约合同价的 5%时，发包人有权解除合同，承包人还应另行承担发包人的所有损失。

因承包人原因造成未能按施工进度计划及时完成工作，导致关键节点工期延误，承包人在接到监理工程师通知后的 14 天内，未能采取加快工程进度的有效措施，监理工程师可立即再次书面通知发包人，并抄送承包人，发包人有权在工程款中扣除违约金，违约金标准为□1000；□2000；☒5000 元/天；如承包人虽采取了一些措施，可能工程最终仍无法按期交（竣）工时，监理工程师可立即再次书面通知发包人，并抄送承包人。在收到监理工程师再次通知之日起，发包人有权按 16.2.3 项解除合同；如发包人选择不解除合同的，承包人将无条件同意将本合同剩余工程中的全部或部分工作交由发包人指定的第三人分包实施，承包人承诺将无条件继续作为总承包单位并将根据发包人要求与第三人签订总分包合同；无论总分包合同是否签订，承包人承诺按照本合同规定履行总包管理职责及义务，同时承包人承诺承担因此所增加的一切费用，发包人保留按照本合同约定追究承包人违约责任的全部权利。

7.6 不利物质条件

不利物质条件的其他情形和有关约定： / 。

7.7 异常恶劣的气候条件

发包人和承包人同意以下情形视为异常恶劣的气候条件：

- （1）指项目所在地出现的百年一遇的恶劣气候；
- （2）政府有关部门通知停工的其他恶劣气候条件。

7.8.1 发包人原因引起的暂停施工

通用条款 7.8.1 修改为以下条款：

因发包人原因引起暂停施工的，监理人经发包人同意后，应及时下达暂停施工指示。情况紧急且监理人未及时下达暂停施工指示的，按照通用条款 7.8.4 项（紧急情况下的暂停施工）执行。因

发包人原因引起的暂停施工，发包人应承担由此延误的工期，但承包人不得主张费用等索赔事项。
如由于发包人原因引起的暂停施工持续时间超过合同约定工期 25%以内的，价格不作调整；超过合
同约定工期 25%的，则超出 25%以上部分的增加费由双方另行协商确定。

7.9 提前竣工的奖励

7.9.2提前竣工的奖励：___/___。

8. 材料与设备

8.1发包人供应材料与工程设备

补充：发包人供应的材料和工程设备验收后，由承包人负责接收、运输和保管。

8.1.1甲供材料及设备：该类材料设备由发包人负责组织采购招标，并与材料设备供应商签订采购协议、支付采购货款，组织供应商将材料设备供货至各车站指定地点。

（1）甲供材料价格包括内容：具体详见工程量清单。

（2）本工程承包人承担费用：

1）甲供设备安装由承包人负责，并承担设备到货检验、成品从车站出入口室外地面吊运至安装工作面的吊装费、搬运费等。其中安装费计入清单相应报价，其余计入安装工程措施费中。

8.2 承包人采购材料与工程设备

补充：承包人提供的材料和工程设备由承包人负责采购、运输和保管。承包人应对其采购的材料和工程设备负责。

其中：（1）本工程建材一律不得选用省市有关部门通报批评的生产厂家的产品。

（2）承包人应保证将知名品牌的材料和工程设备用于工程，所供的材料和工程设备必须满足招标文件规定的技术要求，所有用于本工程的材料和工程设备必须经监理工程师批准后，才能进入工地使用。承包人不按经批准选用的材料和工程设备采购的，监理人和发包人有权拒绝验收。承包人应在开工 15 天前将各项材料和工程设备的供货人及品种、规格、数量和供货时间等报送监理人审批。

（3）对承包人采购和加工定货的某些专项设备、非标设备，及批量较大和/或较重要的设备、材料，承包人在采购和订货前必须报监理人审查、发包人批准，以明确采购品种、规格和订货的厂家，生产过程中进行必要的出厂验收必须由监理人、发包人和承包人共同参加，验收确认后方能出厂，承包人应提出初步的计划与人员安排。采购、订货与出厂验收的所有费用由承包人承担。

（4）承包人负责采购的材料及设备应该遵循：a. 承包人应在满足招标文件中材料技术规格要求从优选定供货商，与之确定价格及商务条件，承包人签订供货合同前需提供样品及检测报告（商检报告）报发包人审核、封存，审核批准后方可签订采购合同。b. 若发包人经过充分论证且完成审批手续后需要调换材料或设备品牌的，承包人须无条件接受，且品牌调整后综合单价（除主材外）不予调整；新选材料和投标材料的价差为正值时，材料价不予调差，为负值时，发包人扣回材料价差。

c. 承包人与发包人推荐的供应商签订的供货合同不解除承包人应负的质量、价格、工期的责任。承包人应对最终选定的供货商供应的材料和工程设备的质量、价格承担全部责任。

8.4 材料与工程设备的保管与使用

8.4.1 发包人供应的材料设备的保管费用的承担：保管费用由承包人承担，发包人供应的材料和设备，承包人需无条件配合货物到场后的卸车工作，承包人清点验货交接后材料和设备灭失、损毁的损失由承包人承担。

8.6 样品

8.6.1 样品的报送与封存

需要承包人报送样品的材料或工程设备，样品的种类、名称、规格、数量要求：按行政主管部门和发包人要求提供。

8.8 施工设备和临时设施

8.8.1 承包人提供的施工设备和临时设施

关于修建临时设施费用承担的约定：承包人应自行承担修建临时设施的费用。

9. 试验与检验

9.1 试验设备与试验人员

9.1.2 试验设备

施工现场需要配置的试验场所：满足相关要求。

施工现场需要配备的试验设备：满足相关要求。

施工现场需要具备的其他试验条件：满足相关要求。

9.3 材料、工程设备和工程的试验和检验

补充：9.3.4 发包人委托检测机构开展建设工程质量检测活动，发包人或者监理人对建设工程质量检测活动实施见证。

9.4 现场工艺试验

现场工艺试验的有关约定：按通用合同条款约定执行。

10. 变更

10.1 变更的范围

关于变更的范围的约定：

10.1.1 设计因素

1. 报建原因：指发改、规划、建设、人防、消防、交管、环保、卫生防疫、水利、城管、安全、质量等政府部门要求变化需要修改设计的工程变更；

2. 勘察原因：指施工过程中由于提供的地形资料、工程地质与水文地质、地下管线、地面地下构（建）筑物、地下障碍物、文物、用地红线等正式资料与实际不符而产生的工程变更；

3. 设计原因：指因优化设计文件或因设计文件缺陷、错误、遗漏等需要修改、补充、完善而产

生的工程变更；

4. 技术标准或功能变化原因：指国家或行业技术标准、规范变化、使用功能变化或质量和安全控制提高等原因导致设计调整而产生的工程变更；

5. 由于征地拆迁、管线迁改、交通疏解等原因导致需进行设计调整而产生的工程变更。

10.1.2 施工因素

1. 由于客观原因造成施工方案调整引起的工程变更；

2. 由于客观原因导致材料或者设备无法采购或不能满足工程进度需要引起的工程变更；

3. 由于工筹调整引起的工程变更；

4. 由于质量和安全控制标准提高等原因引起的施工方案调整。

10.1.3 其他因素

1. 不可预见因素：指不可抗力或其他不可预见的外部因素变化等引起的工程变更；

2. 处理紧急情况引起的工程变更。

上述因素引起的工程变更，勘察、设计、监理或施工单位均可根据工程建设的需要提出变更事由，必须经设计人审核后，由设计人向发包人提出变更申请。变更程序按照《绍兴市轨道交通集团有限公司关于印发工程变更管理办法（修订）的通知》（绍市轨道[2022] 22 号文）（如有更新，则按最新文件执行）中相关规定执行。在工程实施期间，如果发生重大设计变更，承包人必须无条件服从发包人或项目管理方做出的工程任务调整的决定。

以下情况引起的工程价款变化不属于工程变更范围：

1. 招标时由于工程量清单编制原因引起工程量清单差异、错误、漏项的；

2. 因政策性文件或合同约定进行调价而引起工程价款变化的。

10.4 变更估价

10.4.1 变更估价原则

关于变更估价的约定：

因变更引起价格调整的其他处理方式：当本工程需要变更时，应符合国家法律法规及招标文件相关规定出具工程变更联系单，并按发包人及其上级部门的规定程序及权限进行审批，经发包人审批同意后，方可进行变更，未经发包人审批同意，不得变更。

1. 变更的工程量应根据变更设计图纸、变更联系单，并按有关工程量计算规则计算确定。

2. 综合单价确定：

（1）商务标中已有项目单价的，按商务标中确定的综合单价（相同清单有不同报价时取最低）；

（2）商务标中无该项目单价，但有与该项目类似的子目，参照该子目单价；

①仅某种材料（或半成品及成品）等级、参数、标准等变化的，清单组合子目不变，仅调整不同的材料价差（有信息价的材料按基准价格除税信息价的差价，无信息价的材料按除税市场价的差价）。

②清单项目某一（或多个）特征、工程内容变化，其它特征组合标准不变，仅调整发生变化的组合子目价格。

③如判定该类似项目综合单价明显偏离同期市场价格水平，可不参照，按照第 12.1 条款重新计算综合单价。

（3）新增单价项目按专用合同条款第 12.1 条款执行，没有项目单价和信息价，且无定额可套用，按照发包人签证价结算。

3. 技术措施费中合价包干的项目，如合同执行期内工程规模及重大技术方案变化引起的单个工程变更费用绝对值超过 5000 万元（含）时，可据实调整该变更引起的技术措施费合价包干项目，除此以外，在合同执行期内不作调整。

10.5 承包人的合理化建议

监理人审查承包人合理化建议的期限：按通用合同条款约定执行。

发包人审批承包人合理化建议的期限：按通用合同条款约定执行。

承包人提出的合理化建议降低了合同价格或者提高了工程经济效益的奖励的方法和金额为：
/_____。

10.7 暂估价

暂估价材料和工程设备的明细详见附件 11：《暂估价一览表》。

10.7.1 依法必须招标的暂估价项目

对于依法必须招标的暂估价项目的确认和批准采取第1种方式确定。承包人与供应商、分包人在签订暂估价合同前，应当提前7天将确定的中标候选供应商或中标候选分包人的资料及拟签订的暂估价合同报送发包人，发包人应在收到资料后3天内与承包人共同确定中标人；承包人应当在签订合同后7天内，将暂估价合同副本报送发包人留存。

10.7.2 不属于依法必须招标的暂估价项目

对于不属于依法必须招标的暂估价项目的确认和批准采取第___种方式确定。

第 3 种方式：承包人直接实施的暂估价项目

承包人直接实施的暂估价项目的约定：____/____。

10.8 暂列金额

合同当事人关于暂列金额使用的约定：☒ 无。☐ （1）获得绍兴市建设工程施工安全生产标准

化管理优良工地的（需提供证明资料），最终结算时，以结算人工费+机械费之和为基数乘以现行计价规则规定的费率调整。如承包人实际未获得的，则结算时扣除该项暂列金额，不计取任何创标费用。如实际等级超过市级的，仍按市级计算。（2）获得国家级优质工程的，按合同约定费率标准计算优质工程增加费；实际未创建的，不计算优质工程增加费。

11. 价格调整

11.1 市场价格波动引起的调整

市场价格波动是否调整合同价格的约定：☐不调整合同价格；☒调整合同价格。

因市场价格波动调整合同价格，采用以下第3种方式对合同价格进行调整：

第1种方式：采用价格指数进行价格调整。

关于各可调因子、定值和变值权重，以及基本价格指数及其来源的约定：/；

第2种方式：采用造价信息进行价格调整。

（2）关于基准价格的约定：/。

专用合同条款①承包人在已标价工程量清单或预算书中载明的材料单价低于基准价格的：专用合同条款合同履行期间材料单价涨幅以基准价格为基础超过/%时，或材料单价跌幅以已标价工程量清单或预算书中载明材料单价为基础超过/%时，其超过部分据实调整。

②承包人在已标价工程量清单或预算书中载明的材料单价高于基准价格的：专用合同条款合同履行期间材料单价跌幅以基准价格为基础超过/%时，材料单价涨幅以已标价工程量清单或预算书中载明材料单价为基础超过/%时，其超过部分据实调整。

③承包人在已标价工程量清单或预算书中载明的材料单价等于基准单价的：专用合同条款合同履行期间材料单价涨跌幅以基准单价为基础超过±/%时，其超过部分据实调整。

第3种方式：其他价格调整方式：在本合同执行期间，仅对人工进行价格调差。

11.1.1 人工费调价原则：以《绍兴市建设工程造价管理信息》2025年7月刊颁布的人工市场信息价（以下简称“基准期信息价”）为基数，如前80%施工期月份《绍兴市建设工程造价管理信息》颁布的人工市场信息价的算术平均值与“基准期信息价”相比，浮动幅度在±3%及以内不予调整，浮动幅度超过±3%时，超过±3%以外部分予以调整。人工含量以分部分项清单中投标单价分析含量及变更单价分析含量为准。在结算时对超过部分一次性调整人工费价差，调整部分仅计取差价及税金，其它不计。

（1）调差公式：

当 $(n_i - n_0) / n_0 > +3\%$ 时， $B_i = m_i \times [(n_i - n_0) / n_0 - 3\%] * n_0 * (1 + \text{税率})$ ；

当 $(n_i - n_0) / n_0 < -3\%$ 时， $B_i = m_i \times [(n_i - n_0) / n_0 + 3\%] * n_0 * (1 + \text{税率})$ ；

$B = \sum B_i$

式中：

B——本项目人工费调整总额。

Bi——某种人工调整的人工价差。

mi——某种人工调差数量，工程量按现行有关工程量计算规则结合招标文件约定计算确定，人工调差时人工消耗按分部分项清单中投标含量及变更含量计取。

ni——某种人工在施工期间前 80%的各月份内发布的信息价的算术平均价。

n0——某种人工基准期信息价，即 2025 年 7 月刊《绍兴市建设工程造价管理信息》发布的该人工绍兴市区信息价。

(2) 施工期间是指开工报告日期至本合同范围内全部工程交（竣）工验收日期之间的月份（如有多个子单位工程，且不同时间交（竣）工验收，施工期间则指开工报告日期至子单位工程交（竣）工验收日期之间的月份）。开工日期如为某月 15 日（含 15 日）前，则该月计算，开工日期如为某月 15 日之后，则该月不计算；验收日期如为某月 15 日（不含 15 日）之后，则该月计算，验收日期如为某月 15 日前，则该月不计算。

11.1.2 机械费在合同实施期内不作调整。

增加 11.3 款：

11.3 发包人提供的工程量清单所标明的工程数量是承包人投标报价的依据，结算工程量按发包人和承包人在合同中约定的应予以计量且实际完成的工程量确定。承包人在合同签订后对施工图与已标价工程量清单的差异进行复核，计算清单工程量，并提交复核成果资料，发包人组织承包人与造价咨询公司在合同签订后 3 个月内开始核对清单工程量，经发包人确认后修正已标价工程量清单，并以此作为计量、变更、结算的依据。如承包人未在发包人发出复核清单指示后 3 个月内提交清单复核资料，则以造价咨询公司出具的清单复核报告为准。

12. 合同价格、计量与支付

12.1 合同价格形式

☒ 1、单价合同。

(1) 综合单价包含的风险范围：1)：☒ 合同条款、已标价工程量清单及技术标约定的风险范围；☒ 其他：①应由承包人承担的人工（涨跌 3%以内部分）以及其他材料（设备）、机械台班价格在投标编制期或预算书编制期与合同实施期间的发生的市场价格波动；②在工程施工中承包人应能预计的所有费用；③所有招标文件或工程量清单明示要求报价的内容而承包人未予报价的；④承包人对工程现场环境以及发包人提供的招标文件、图纸等资料作出错误的推论、理解而导致的报价失误。

风险费用的计算方法：☒ 已包含在综合单价中；☐ 其他：_____。

风险范围以外合同价格的调整方法：

☒ ①综合单价调整参照《浙江省建设工程计价规则》（2018 版）第 8.3.4 条款执行。

已标价工程量清单中没有适用的综合单价组价原则如下：

a、本工程施工图纸；

b、计价规范：中华人民共和国国家标准《建设工程工程量清单计价规范》GB 50500-2013、《城市轨道交通工程工程量计算规范》GB50861-2013、《市政工程工程量清单计算规范》GB 50857-2013、《房屋建筑与装饰工程工程量计算规范》GB 50854-2013、《通用安装工程工程量计算规范》GB 50856-2013；

c、工程量清单；

d、其他资料，如：修改、补遗、答疑文件及发包人提供的其他资料（如有）；

e、定额套用顺序：a、《浙江省城市轨道交通工程预算定额（2018 版）》；b、《浙江省市政工程预算定额（2018 版）》；c、《浙江省建筑工程预算定额（2018 版）》；d、《浙江省安装工程预算定额（2018 版）》；e、如无法直接套用定额的，可参考其他部委类似定额自行补充；

f、工程费用取费标准：执行《浙江省建设工程计价依据》（2018 版）、《关于增值税调整后我省建设工程计价依据增值税税率及有关计价调整的通知》（浙建建发[2019]92 号）中相关取费标准。税金为不可竞争费用，具体按照工程量清单总说明；

g、人工、材料、机械单价的组价参考依据：

I、人工价格：人工单价按照 2025 年第 7 月刊《绍兴市建设工程造价管理信息》中绍兴市建设工程人工市场信息价并结合《浙江省建设工程计价依据》（2018 版）取定。

II、非甲招乙供材料价格：有信息价的材料价格按照 2025 年第 7 月刊《绍兴市建设工程造价管理信息》、2025 年第 6 月刊《浙江造价信息》（正刊）发布的信息价并结合《浙江省建设工程计价依据》（2018 版）取定；无信息价的材料价格按实施期市场价取定。以上所有材料价均为除税价。

III、甲招乙供材料价格：按甲招乙供材料合同价；

IV、机械价格：按照 2025 年第 7 月刊《绍兴市建设工程造价管理信息》并结合《浙江省建设工程计价依据》（2018 版）取定。

h、按照上述相关内容组价后，应按照报价浮动率进行浮动，报价浮动率计算公式如下：报价浮动率=（中标价-标准预算价）/标准预算价*100%（中标价、标准预算价均扣除暂列金额、暂估价）；标准预算价为发包人委托的造价咨询单位按定额及相关文件编制并经审定的预算价，金额为万元。

②投标综合单价异常的处理参照《浙江省建设工程计价规则》（2018 版）第 8.3.5 条款执行。

③不平衡报价：承包人投标文件中的明显不平衡报价（投标综合单价异常按《浙江省建设工程计价依据（2018 版）》8.3.5 款规定执行），发包人有权在总价不变前提下进行修正，作为期中支付的依据；按原合同单价计算的结算价与按修正单价计算的结算价，二者中较低的结算价作为最终结算价。

☐其他方法：_____。

☐2、总价合同。

总价包含的风险范围：_____ ☐合同条款、已标价工程量清单及技术标约定的风险范围；☐其他：_____。

风险费用的计算方法：_____ ☐已包含在综合单价中；☐其他：_____。

风险范围以外合同价格的调整方法：___/___。

3、其他价格方式：___/___。

12.2 预付款

12.2.1 预付款的支付

预付款支付比例或金额：签约合同价（不含暂列金额、暂估价及安全文明施工费）的☐5%；☒10%；☐20%；☐30%。

预付款支付期限：

☒预付款分二次支付：合同签订并收到承包人按约提供的履约担保后 30 日内支付预付款总额的 50%；主要施工人员、机械设备进场、办公、生活设施布置完成、相关保险凭证提交、开工令已发出后支付预付款总额的 50%。每次支付承包人应向总监理工程师提出了预付款申请和提供符合发包人财务入账要求的相应金额的增值税专用发票。

☐合同签订并收到承包人按约提供的履约担保，承包人已经向总监理工程师提出了预付款申请和提供符合发包人财务入账要求的相应金额的增值税专用发票并得到发包人批准后，一次性付清预付款。

预付款扣回的方式：

☒当 $D > C$ 之后，扣回预付款比率：每完成签约合同价（不含暂列金额、暂估价及安全文明施工费）的 1%，扣回预付款 2%；当 D 达到 $80\% \times A$ 时，预付款扣完；

（1）第一次扣回： $B \times (D - C) / A \times 2$ ；

（2）以后月计量扣回： $B \times E / A \times 2$ ；

其中： A -签约合同价（不含暂列金额、暂估价及安全文明施工费）； B -已支付的预付款； C - $30\% \times A$ ； D -累计计量金额（含工程变更和价格调整）； E -月计量金额（含工程变更和价格调整）。

☐其他：工程预付款在工程过程结算后分段抵作工程款。

12.2.2 预付款担保

承包人提交预付款担保的期限：不要求提供预付款担保。

预付款担保的形式为：___/___。

12.3 计量

12.3.1 计量原则

工程量计算规则：按合同相关约定及现行的工程量计算规则执行。

12.3.2 计量周期

关于计量周期的约定：☒按月计量；☐按节点计量。

12.3.3 单价合同的计量

☒（1）承包人应于每月26日向监理人报送上月26日至当月25日已完成的工程量报告，并附具进度付款申请单、已完成工程量报表和有关资料。

（2）监理人应在收到承包人提交的工程量报告后7天内完成对承包人提交的工程量报表的审核并报送发包人，以确定当月实际完成的工程量。监理人对工程量有异议的，有权要求承包人进行共同复核或抽样复测。承包人应协助监理人进行复核或抽样复测，并按监理人要求提供补充计量资料。承包人未按监理人要求参加复核或抽样复测的，监理人复核或修正的工程量视为承包人实际完成的工程量。

☐其他：

12.3.4 总价合同的计量

关于总价合同计量的约定：☐ / 。

12.3.5 总价合同采用支付分解表计量支付的，是否适用第 12.3.4 项〔总价合同的计量〕约定进行计量：☐是；☐其他。

12.3.6 其他价格形式合同的计量

其他价格形式的计量方式和程序： 。

12.4 工程进度款支付：

12.4.1 付款周期

关于付款周期的约定：（1）工程款付款周期同计量周期。承包人应在每月 26 日前，按发包人批准的格式，向总监理工程师提交《计量支付月报表》，并附相应的支持性证明文件。若承包人未
及时上报《计量支付月报表》及附件，则可累积至次月支付。

12.4.2 进度付款申请单的编制

关于进度付款申请单编制的约定：根据发包人相关管理办法执行。

12.4.3 进度付款申请单的提交

（1）单价合同进度付款申请单提交的约定： 。

（2）总价合同进度付款申请单提交的约定 。

(3) 其他价格形式合同进度付款申请单提交的约定： / 。

12.4.4 进度款审核和支付

(1) 监理人审查并报送发包人的期限：按通用条款执行。

发包人完成审批并签发进度款支付证书的期限：发包人应在收到后 30 天内完成审批并签发进度款支付证书。发包人逾期未完成审批的，承包人可以督促，但不视为认可。

(2) 发包人应在进度款支付证书或临时进度款支付证书签发后 30 天内完成支付。

发包人逾期支付进度款的违约金的计算方式：发包人不按期支付的，按全国银行间同业拆借中心受权发布的贷款市场报价利率（一年期 LPR）的标准支付利息；

通用条款 12.4.4 增加：

(4) 进度款的支付：

每月支付已完工程量工程造价的 88%工程进度款并扣回应扣减的款项（如违约金、预付款等）。

(5) 结算款：

1.（子）单位工程验收合格且承包人上报完整资料，发包人竣工结算审核完成后支付至竣工结算审核价款(无争议部分)的 93%；

2. 工程竣工备案完成后且经最终结算审核完成(争议全部解决)，支付至最终结算审核价款的 98.5%，剩余金额作为质量保证金。

(6) 质量保证金：

缺陷责任期满后，经结算完成，如无质量问题，退还质量保证金。如有质量问题，按规定支付费用后退还质量保证金。

承包人在申请付款时须同步提供给发包人与应收款等额且符合税法规定及发包人入账要求的增值税专用发票（本工程按增值税一般纳税人计税方法计税，如承包人无法提供按一般纳税人计税原则计税的增值税专用发票，则税率差异从支付款中扣减），若承包人未按要求提供的，发包人有
权顺延付款且无需承担违约责任；若承包人提供的增值税专用发票税率未按上述要求且发包人提出
后不予整改的，其差额增值税及附加税额由承包人承担，发包人从承包人的当期合同款中直接扣回
（如遇国家相关税费政策调整，以调整后的税费政策为准）。

12.4.6 支付分解表的编制

2、总价合同支付分解表的编制与审批： / 。

3、单价合同的总价项目支付分解表的编制与审批：按通用条款执行。

12.6 承包人收款账户受限及代付款项

无论承包人因何种原因导致欠付供应商或分包人到期应付的合同债务（合同须报发包人

案)的; 发包人均有权(但无义务)在核实后,在当期及后续累计应付承包人的工程款范围内,选择直接向承包人的该等供应商或分包人代为支付承包人所欠付的款项(以下简称“代付款项”)。经对账确认且供应商或分包人申请时,发包人可按合同约定进行代扣代付:

- (a) 直接从发包人当期或后续应付承包人的工程款中等额扣除;
- (b) 视为发包人已就该代付款项金额履行了相应的工程款支付义务;
- (c) 相应免除发包人在该代付款项金额范围内对承包人的支付责任。

承包人确认并同意:

(a) 对于发包人依据本条代付的款项,承包人负有不可撤销地向发包人开具等额、合法有效增值税发票的法定义务;该开票义务不因发包人代付行为而免除。

(b) 发包人代付款项的行为,仅在代付金额范围内,消灭承包人对其供应商或分包人相应的债务。

13. 验收和工程试车

13.1 分部分项工程验收

13.1.2 监理人不能按时进行验收时,应提前 72 小时提交书面延期要求。

关于延期最长不得超过: 48 小时。

13.2 竣工验收

13.2.2 竣工验收程序

关于竣工验收程序的约定: 按通用合同条款执行。

发包人不按照本项约定组织竣工验收、颁发工程接收证书的违约金的计算方法: 承包人同意给予发包人在通用条款约定的竣工验收、颁发工程接收证书期限后 180 天宽限期。超过宽限期的,应以签约合同价为基数,按照全国银行间同业拆借中心授权发布的贷款市场报价利率(一年期 LPR)的标准支付违约金。

13.2.5 移交、接收全部与部分工程

承包人向发包人移交工程的期限: 在发包人要求的期限内完成工程的移交。

发包人未按本合同约定接收全部或部分工程的,违约金的计算方法为: /。

承包人未按时移交工程的,违约金的计算方法为: 承包人无正当理由未按时移交工程的,除承担未移交工程的照管、成品保护、保管等与工程有关的各项费用外,应当按专用条款 7.5.2 项约定的逾期竣工的违约处理标准执行。

13.3 工程试车

13.3.1 试车程序

工程试车内容: /。

- (1) 单机无负荷试车费用由 / 承担;
- (2) 无负荷联动试车费用由 / 承担。

13.3.3 投料试车

关于投料试车相关事项的约定： / 。

13.6 竣工退场

13.6.1 竣工退场

承包人完成竣工退场的期限：承包人应当在发包人颁发工程接收证书后 28 天内完成竣工退场，逾期未完成的，按专用条款 13.2.5 项执行。

14. 竣工结算

14.1 竣工付款申请

承包人提交竣工付款申请单的期限：工程竣工验收通过后，承包人应在 90 天内向监理人提交竣工付款申请单一式六份，并提供相关证明材料。

竣工付款申请单应包括的内容：竣工结算合同总价、发包人已支付承包人的工程价款、应扣留的质量保证金、应支付的竣工尾款金额。

14.2 竣工结算审核

发包人审批竣工付款申请单的期限：监理人在收到承包人提交的竣工付款申请单后的 14 天内完成核查并报送发包人。发包人收到经监理审核的竣工付款申请单后的 120 天内完成核实。监理人或发包人对竣工结算申请单有异议的，有权要求承包人进行修正和提供补充资料，承包人应提交修正后的竣工结算申请单。

工程结算以相关单位审定结果为准。承包人在工程结算中应加强管理，承包人上报工程结算时，造价审核单位对送审工程造价按超过 5%以外的核减额、核增额计取不高于 5%的追加费，费率以造价咨询审核合同为准，工程结算审核追加费由承包人承担。

发包人完成竣工付款的期限：发包人应在签发竣工付款证书后的 28 天内，完成对承包人的竣工付款。发包人逾期支付的，按照全国银行间同业拆借中心授权发布的贷款市场报价利率（一年期 LPR）的标准支付违约金。

承包人未按合同要求提交竣工结算申请资料的，视为承包人违约，违约金标准为人民币 500 元/天。

关于竣工付款证书异议部分复核的方式和程序：按通用条款约定执行。

14.4 最终结清

14.4.1 最终结清申请单

承包人提交最终结清申请单的份数：一式六份。

承包人提交最终结清申请单的期限：缺陷责任期终止证书签发后，承包人应在 14 天内向监理人提交最终结清申请单，并提供相关证明材料。

14.4.2 最终结清证书和支付

(1) 发包人完成最终结清申请单的审批并颁发最终结清证书的期限：28 天。

(2) 发包人完成支付的期限：28 天。发包人逾期支付的，按照全国银行间同业拆借中心受权发布的贷款市场报价利率（一年期 LPR）的标准支付违约金。

15. 缺陷责任期与保修

15.2 缺陷责任期

缺陷责任期的具体期限：☒ 工程竣工验收合格或初期运营之日（以迟发生时间为准）起 24 个月；☐ 工程竣工验收合格起 24 个月；☐ 其他： 。

15.3 质量保证金

关于是否扣留质量保证金的约定：扣留质保金。

15.3.1 承包人提供质量保证金的方式

质量保证金采用以下第（1）或（3）种方式：

(1) 质量保证金保函，保证金为：工程结算价款的 1.5%（不计息）；

(2) / % 的工程款；

(3) 其他方式：工程结算价款的 1.5%（不计息）。

15.3.2 质量保证金的扣留

质量保证金的扣留采取以下第（2）或（3）种方式：

(1) 在支付工程进度款时逐次扣留，在此情形下，质量保证金的计算基数不包括预付款的支付、扣回以及价格调整的金额；

(2) 工程竣工结算时一次性扣留质量保证金；

(3) 其他扣留方式：质量保证金为最终审核金额的 1.5%。保证金形式为采用银行保函、保险公司保函、融资担保公司保函（该等情形仅适用担保金额 < 15 万人民币）、银行支票或电汇等形式。银行保函需国有或股份制商业银行一级支行以上分支机构出具，且所有出具保函的机构须具有相应担保能力，且按照发包人批准的格式出具，所需费用由承包人承担。如承包人采用现金、支票形式提交质量保证金的，发包人不予计息。

关于质量保证金的补充约定： / 。

15.3.3 质量保证金的支付

最终质量保证金的支付时间：缺陷责任期 2 年届满，发包人组织缺陷验收合格并签发缺陷责任期终止证书，本项目竣工结算完成后，结清余款；在扣除应扣款项后，将剩余质量保证金无息支付给承包人，但并不免除承包人在保修期内的保修责任。

15.4 保修

15.4.1 保修责任

工程质量保修期为：见《工程质量保修书》。

15.4.3 修复通知

承包人收到保修通知并到达工程现场的合理时间：发现质量问题或接到发包人保修通知后，应当到现场核查情况，在7天内予以维修完毕。发生涉及结构安全或者严重影响使用功能的紧急抢修事故，承包人接到保修通知后，应当立即到达现场抢修。

16. 违约

16.1 发包人违约

16.1.1 发包人违约的情形

发包人违约的其他情形：/。

16.1.2 发包人违约的责任

发包人违约责任的承担方式和计算方法：

(1) 因发包人原因未能在计划开工日期前7天内下达开工通知的违约责任：工期顺延，承包人不予索赔，费用不予增加。

(2) 因发包人原因未能按合同约定支付合同价款的违约责任：按专用条款12.4.4执行。

(3) 发包人违反第10.1款〔变更的范围〕第(2)项约定，自行实施被取消的工作或转由他人实施的违约责任：协商解决。

(4) 发包人提供的材料、工程设备的规格、数量或质量不符合合同约定，或因发包人原因导致交货日期延误或交货地点变更等情况的违约责任：/。

(5) 因发包人违反合同约定造成暂停施工的违约责任：工期相应顺延；承包人不得索赔，费用不予增加。

(6) 发包人无正当理由没有在约定期限内发出复工指示，导致承包人无法复工的违约责任：工期相应顺延；承包人不得索赔，费用不予增加。

(7) 其他：/。

16.1.3 因发包人违约解除合同

承包人按16.1.1项〔发包人违约的情形中的〕约定暂停施工满180天后发包人仍不纠正其违约行为并致使合同目的不能实现的，承包人有权解除合同。发包人应承担由此增加的费用，但承包人不得主张利润等索赔事项。

16.2 承包人违约

16.2.1 承包人违约的情形

承包人违约的其他情形：

(9) 未按承诺或未按监理人的要求及时配备称职的主要管理人员、技术骨干或关键施工设备；

(10) 经监理人或发包人检查，发现承包人有安全问题或有违反安全管理规章制度的情形；

(11) 将发包人支付给承包人的各项价款转移或用于其他工程；

(12) 发包人、监理人发出的隐患整改、函件、工作指令等相关书面要求，承包人无正当理由拒不接收、不落实的；

(13) 将测量工作分包给施工班组或劳务队伍的；

(14) 因承包人原因出现下列情形之一的：

①出现监测红色预警故意隐瞒不报或超过 24 小时未上报的；

②未开展测量数据复测及报验工作，或测量数据超过规范及设计文件要求但未有效上报的；

③施工过程中对既有公路、轨道交通设施等重要公共基础设施造成损坏，且造成较大社会影响的；

④对燃气、石油、输气、周边重要设备设施等损坏后极易引发公共安全事故的；

⑤涉及施工安全、结构安全、使用功能的关键部位施工工序中存在偷工减料的；

⑥涉及施工安全、结构安全、使用功能的关键部位使用不合格建筑材料、建筑构配件、装修材料、半成品、成品和设备设施，或在数量、尺寸、性能、规格、型号等方面不符合设计、工程建设强制性标准的；

⑦实体结构存在标高、轴线、尺寸、厚度、限界、强度不符合设计或工程建设强制性标准，影响施工安全、结构安全、使用功能的；

(15) 因承包人原因出现下列情形之一的：

①现场未按超危工程方案施工，存在现实风险的；

②未使用甲控材料供应商名录中的甲控材料，或使用名录外的材料未经发包人批准的；

③非涉及施工安全、结构安全和使用功能的关键部位施工工序中存在偷工减料的；

④在涉及施工安全、结构安全、使用功能的关键部位施工过程中，未按规范、设计图纸、施工技术标准或方案施工的；

⑤未及时、足额支付农民工工资，被主管部门督办、通报；因民工工资发放不及时导致群访事件或造成其他不良影响的；

⑥缺陷责任期、质保期内拒不履行合同义务，对交付工程进行保修的。

(16) 因承包人原因出现下列情形之一的：

①对发包人、监理人隐患整改、函件、工作指令等相关书面要求未在合理期限内回复、反馈的；

②危大工程未按方案施工存在现实安全风险的；

③应急物资（备用冷冻机组、应急发电机、应急水泵、引孔注浆设备等）未按要求配备到位或无法正常使用的；

④项目负责人在防汛防台、重大活动等特殊时期擅离职守，或对发包人应急指令落实不到位的；

⑤项目负责人无故不参加发包人组织的会议、活动，且未履行请假手续的；

⑥材料、构配件、半成品、成品和设备存在未检先用或检测频次不足的；

⑦非涉及施工安全、结构安全和使用功能的工程中，存在未经验收合格擅自进入下道工序，或未制作试块、试块造假的；

⑧现场具备测量条件未及时报验监理、第三方测量单位，或测量控制点位未经复测合格即投入使用的；

⑨测量、检测方案未及时编制、报审，或测量控制网未经上级公司精测队复测的；

⑩施工现场出现重大事故隐患且发包人安委办下发挂牌督办单的；

⑪因承包人自身原因导致 3 个月内出现 3 次及以上信访案卷重访或信访案卷升级为“强基行动”的；信访案卷、智慧城管案卷未及时妥善处理造成不良社会影响事件的；

⑫施工现场管理权移交、实体移交或与其他单位施工配合中，拒不履行合同义务或发包人指令，影响后续工序开展或造成其他不利影响的；

⑬未按照发包人变更管理办法在变更实施之前完成变更立项的；未在规定时间内上报费用核定的。

（17）因承包人原因出现下列情形之一的：

①一个月内 2 次出现未按照要求落实现场应急处置措施的；

②未按要求进行驻场或驻场期间脱岗或驻场期间不作为的；

③独立安全监督员日常检查过程中，发现的较大风险（具有亡人隐患），1 个月内出现 3 次的；

④监测测量基准点、监测点遭破坏较多未及时修复或保护措施落实不力，提出整改要求 3 次后仍未整改到位的；

⑤未编制管线保护方案或管线保护方案编制质量差的；未对施工现场的市政管线进行标识的；未对作业人员进行管线交底的；市政管线周边动土作业未落实动土作业前审批制度的；

⑥3 个月内出现 3 次及以上信访案卷、智慧城管案卷处理不及时；因施工单位自身原因导致信访案卷处理不及时或未妥善处理导致重复信访的；

⑦未按安全文明施工标准化要求，进行标化工地建设；文明施工情况 2 个月内被建设单位、行政主管部门等通报 2 次以上的；

⑧未按要求在建设过程中做到资料与工程进度同步，或施工资料数据造假的；

⑨轨行区封闭不到位，作业未落实相关安全规定，或轨行区管理主体责任未有效落实的；

⑩2 个月内出现 3 次及以上资料报送不及时。

(18) 其他情形。

16.2.2 承包人违约的责任

承包人违约责任的承担方式和计算方法：(1) 承包人发生通用条款第 16.2.1 (7) 目约定的违约情形时，发包人可通知承包人立即解除合同，并按有关法律及专用合同条款第 16.2.3 款约定处理。

(2) 承包人发生除通用条款第 16.2.1 (7) 目约定以外的其他违约情形时，监理人可向承包人发出整改通知，要求其在指定的期限内改正。承包人应承担其违约所引起的费用增加和（或）工期延误。

(3) 如工程停工，经检查证明承包人已采取了有效措施纠正违约行为，具备复工条件的，可由监理人签发复工通知复工。

(4) 承包人发生通用条款第 16.2.1 项约定的违约情形时，承包人按以下标准向发包人支付违约金，同时发包人有权解除合同，具体约定如下：

1) 承包人发生通用条款第 16.2.1 项 (1) 目情形，发包人除责令立即纠正外，并有权要求承包人支付不超过签约合同价 1% 的违约金。

2) 承包人发生通用条款第 16.2.1 项 (2) 目情形，在发包人向承包人发出书面通知的 14 天内未见纠正后，发包人有权按每一情形要求承包人支付不超过签约合同价 0.5% 的违约金。

3) 承包人发生通用条款第 16.2.1 项 (3) 目情形，则发包人有权要求承包人支付不超过签约合同价 5% 的违约金。

4) 承包人发生通用条款第 16.2.1 项 (4) 目情形，在发包人向承包人发出书面通知的 14 天内未见纠正后，发包人有权要求承包人支付不超过未经批准撤离施工现场的材料和工程设备价值两倍的违约金。

5) 承包人发生第通用条款 16.2.1 项 (5) 目情形，按专用条款 7.5.2 条款执行。

6) 承包人发生通用条款第 16.2.1 项 (6) 目情形，每发生一次，应向发包人支付违约金 10000 元，并发包人可自行修复或委托其他人修复，所需费用由承包人承担，发包人有权在应付承包人款项中予以扣除。

7) 承包人发生通用条款第 16.2.1 项 (8) 目情形，按合同相关条款执行。

8) 承包人发生专用条款第 16.2.1 项 (9) 目情形，在发包人向承包人发出书面通知的 14 天内

未见纠正后，发包人有权要求承包人支付不超过签约合同价 0.5%的违约金。

9) 承包人发生专用条款第 16.2.1 项 (10) 目情形，发包人将责令整改且每发生一次，承包人应向发包人支付违约金 ☐1000；☒5000；☐10000 元/次；情节严重的，发包人将责令停工整顿，并发包人有权要求承包人支付不超过签约合同价 0.5%的违约金。

10) 承包人发生专用条款第 16.2.1 项 (11) 目情形，则按附件《工程资金管理协议》、《绍兴市建设项目工程款和工资款分账管理协议》工中的约定承担全部责任。

11) 承包人发生专用条款第 16.2.1 项 (12)、(13) 目情形，发包人将责令整改，且承包人应向发包人支付 30 万元/次的违约金，并承担因此造成的损失。承包人发生专用条款第 16.2.1 项 (14) 目情形，发包人将责令整改，且承包人应向发包人支付 50 万元/次的违约金，并承担因此造成的损失。

如上述情形在国家最新法律法规、发包人相关制度中另有规定的，按照“从严从重”原则进行违约处理，同一情形出现三次以上，违约金标准将提高至双倍。

12) 承包人发生专用条款第 16.2.1 项 (15) 目情形，发包人有权要求承包人支付违约金 10 万元/次的违约金。

13) 承包人发生专用条款第 16.2.1 项 (16) 目情形，发包人有权要求承包人支付违约金 5 万元/次的违约金。

14) 承包人发生专用条款第 16.2.1 项 (17) 目情形，发包人有权要求承包人支付违约金 2 万元/次的违约金。

15) 承包人未按合同要求提交竣工结算申请资料的，视为承包人违约，违约金标准为人民币 ☐100；☐500；☒1000 元/天。

16) 根据《绍兴市柴油动力移动源排气污染防治办法》第九条、第十三条的规定，承包人在合同实施过程中使用的柴油动力移动源（柴油货车、非道路移动机械）必须符合低排放要求并已向生态环境部门申领绿色编码，在进入作业现场前须如实向甲方登记报备绿色编码，未申领绿色编码的柴油动力移动源不得进入作业现场施工。在作业现场发现有未申领绿色编码的柴油动力移动源或者未如实进行绿色编码报备的，认定承包人违约，则处以人民币 ☐1000；☒2000；☐5000 元/次的违约金。

17) 如果因承包人清理工作不及时而影响后续工程施工，发包人有权委托其他单位进行清理，所发生的费用发包人有权从应付款中扣除。

18) 在工程实施过程中，若与其他施工单位发生交叉施工时，必须听从发包人和监理人的协调、指令与要求。因承包人擅自行动造成其他承包人实施工程受损或受影响，应予及时恢复，发包人有

权要求承包人支付不超过受损额两倍的违约金。

19) 发包人对涉及安全、质量、文明施工及关键材料的相关问题，可定期不定期、随时随地对承包人进行检查，承包人须积极配合。发包人向承包人下达的指令承包人必须在规定时间内落实，并在规定时间内书面回复发包人，不及时落实或回复的，发包人将按照相关管理制度收取相应违约金。

20) 若承包人拖欠农民工工资且未在规定时限处理的，发包人有权协调主管部门使用农民工工资支付保证金；如提取农民工工资支付保证金后仍不足以支付拖欠工资时，或造成较大不良影响时，发包人视情况可进行代扣代付，代付资金从工程款中扣除。

21) 承包人应在整个承包工程中进行全过程控制，对可能会影响到工地安全和正常施工秩序的事件制定预先防止发生措施，负责做好施工期间社会治安管理及维护社会稳定工作。若发生因承包人拖欠农民工工资、拖欠分包商、材料商工程款等事宜而聚众闹事、占领工地、妨碍工程或发包人正常工作类事件，承包人须立刻采取措施妥善处理解决，以确保本工程的进行不会受到影响；若承包人未能在发包人要求的期限内妥善处理完毕的，发包人有权要求承包人支付违约金 50000 元/次。

22) 对主管部门、发包人协调欠薪、欠款事件处理方案拒不整改的，发包人有权要求承包人支付违约金 50000 元/次，整改不及时支付违约金 20000 元/次；因欠薪、欠款问题，被媒体曝光或被市相关部门通报的，严重影响发包人形象的，发包人有权要求承包人支付违约金 20000 元/次；造成重大维稳等事件的，发包人有权要求承包人支付违约金 100000 元/次。

23) 凡造成不良社会影响的，除收取违约金外，发包人可视情况约谈承包人相关负责人，按照发包人相关履约管理办法进行处理。

24) 若发生信访事件，承包人应妥善处理并及时回复。每月信访满意率须达到 100%，否则发包人有权要求承包人支付 5000 元/次的违约金。

25) 在不影响合同工期的前提下，发包人有权做出合理调整，承包人应在发包人所要求的时间内完成，发包人将根据下达的进度目标对承包人进行考核。若承包人的施工进度严重滞后于发包人确定的工期节点，承包人副总经理及以上领导在收到发包人通知的 3 日内必须到达现场，制定切实可行的措施并抓好落实，必要时，须在工地驻点，否则亦作为承包人违约情形之一，发包人有权按照按合同中 7.5.2 关于关键节点工期延误的违约金标准要求承包人承担违约责任。

26) 对主管部门、发包人、监理人出具的文明施工整改通知单或口头通知拒不整改的，发包人有权要求承包人支付违约金 10000 元/次；整改不彻底或不及时的发包人有权要求承包人支付违约金 5000 元/次。

27) 因文明施工问题被重复投诉，或举报到市、区相关部门的，经查证情况属实的，发包人

权要求承包人支付违约金 5000 元/次；因文明施工管理不到位，被媒体曝光或被市、区相关部门检查通报、约谈、座谈，严重影响发包人形象的，发包人有权要求承包人支付违约金 20000 元/次；因文明施工管理不到位，造成重大环境、维稳等事件的，发包人有权要求承包人支付违约金 50000 元/次；因文明施工管理不到位，造成不良社会影响的，除收取违约金外，发包人可视情况约谈上级单位负责人。

28) 承包人因绿色工地申报不及时或因文明施工管理不到位绿色工地被主管部门取消的，发包人有权要求承包人支付违约金 5000 元/次。

29) 根据《浙江省优化营商环境条例》、《省建设厅关于调整建筑工程安全文明施工费的通知》（浙建建发〔2022〕37 号）、《住房和城乡建设部发布关于新形势下进一步加强城市建设档案管理工作通知》、《住房和城乡建设部办公厅关于开展工程建设项目全生命周期数字化管理改革试点工作的通知》、《住房和城乡建设部关于推进工程建设项目审批标准化规范化便利化的通知》、《省建设厅关于上线“电子文件归集（工程档案管理）”场景的通知》（浙建工改函〔2023〕212 号）、《关于工程建设领域优化营商环境助推重大项目落地达产的指导意见》（绍市建设〔2023〕39 号）、《关于印发绍兴市轨道交通建设工程归档要求的通知》（绍市城档〔2022〕2 号）等文件要求，在项目实施过程中，推行工程档案编制、验收、移交全过程数字化管理，开展线上分阶段验收，提升档案归档效率，加快工程竣工验收进程。工程档案应结合现场施工进度，在实时完成线上施工技术资料编制、审批、评定的基础上，同步收集相应的原生档案资料并整理组卷，档案应满足电子档案归档标准，电子签章应具备法律效应，档案应真实、准确、齐全、完整，归档的内容和数量应符合绍兴市城建档案馆以及发包人相关文件要求，并与绍兴市城建档案馆、发包人、监理人实现数字化互联互通，承包人应在投标报价时充分考虑该费用，如因承包人原因未满足上述工程档案数字化要求，发包人有权要求承包人支付违约金 20 万元。

若相关违约情形在合同及发包人管理制度中未列举的，发包人有权参照《建设工程质量管理条例》、《建设工程安全生产管理条例》等法律法规条款进行处理。

特别约定：承包人应支付的违约金，发包人可以从应付或到期应付给承包人的任何款项中或采用其他方法扣除此违约金，或要求承包人直接支付、或通过保函兑取等方式收取。即使支付了违约金，承包人仍应按合同规定继续实施和完成本合同工程及其缺陷修复。

16.2.3 因承包人违约解除合同

关于承包人违约解除合同的特别约定：除承担相应违约责任外，承包人还应向发包人支付签约合同价 20%的违约金，并赔偿发包人的全部直接、间接损失，包括但不限于发包人另行组织招标产生的费用，二次招标产生的中标价差价损失、工期延期建设损失、发包人因此对第三人产生的违约

责任，发包人为主张权利产生的律师费等。

发包人继续使用承包人在施工现场的材料、设备、临时工程、承包人文件和由承包人或以其名义编制的其他文件的费用承担方式：使用承包人的临时工程、文件等的费用由承包人承担，使用承包人的材料、设备的费用与承包人协商处理。承包人应当按发包人的要求就施工界面进行交接确认，承包人未确认的，以发包人的认定为准。承包人有义务将现场的临时设施、设备和未使用完的材料移交发包人或发包人指定的其他承包人，不得拆除或私自撤离。

17. 不可抗力

17.1 不可抗力的确认

除通用合同条款约定的不可抗力事件之外，视为不可抗力的其他情形：

- (1) 敌对行动（不论宣战与否）、入侵、外敌行动；
- (2) 叛乱、革命、军事政变或内战；
- (3) 罢工、暴乱、混乱，但对于局限在承包人和（或）其分包人雇佣人员内部并且是由于从事本工程而发生的事件除外；
- (4) 核裂变、核聚变、核武器、核材料、核辐射及放射性污染；
- (5) 以音速或超音速飞行的飞机或其他飞行装置产生的压力波，飞行器坠落；
- (6) 自然灾害（洪水、飓风、台风、火山活动等）；
- (7) 国家政策或政府决定发生重大变动。

17.4 因不可抗力解除合同

合同解除后，发包人应在商定或确定发包人应支付款项后 56 天内完成款项的支付。

18. 保险

18.1 工程保险

关于工程保险的特别约定：

☒ 发包人统一为本合同工程办理建筑工程一切险（包括工程物质损失保险和第三者责任险），并支付保险费用。此保险将以发包人和承包人作为等同被保险人而联合受益，当本合同工程发生损失或损害时，承包人应立即向发包人报告并按保险单要求的条件和期限提供保险索赔所需的材料及证明文件。保险索赔由发包人向保险公司提出，保险赔偿先行赔付到发包人名下（如损害继续发生，承包人在递交第一次报告后，每 7 天（或按保险单要求）报告一次，直到损害结束）。

☐ 工程保险由承包人负责办理，相关费用包含在签约合同价款中。

18.3 其他保险

关于其他保险的约定：(1) 承包人应按规定办理安全生产责任险，支付保险费用，并在工程施

工期间维持其持续有效；（2）根据《关于进一步明确绍兴市建筑施工领域安全生产责任保险费用结算的通知》（绍市建设〔2024〕51号）文件，竣工结算时，安全生产责任保险费经发包人审核确认后，按下列原则结算：实际发生费用少于招标控制价中安全生产责任保险费用的，按实际支出保险费用结算；高于招标控制价中安全生产责任保险费用的，按招标控制价中安全生产责任保险费用结算；（3）根据《关于推进建筑施工领域安全生产责任保险制度的实施意见》（绍市建设〔2021〕24号）文件，承包人应按要求选择安责险承保单位，且合同需报发包人备案；合同内应明确安责险承保单位须列支不低于安责险保险费的30%作为事故预防服务费，实行专款专用，并委托具有轨道交通安全风险管经验的第三方风险服务机构开展事故预防服务，相关合同报发包人备案；必要时，发包人有权统筹各风险服务机构开展相关服务，承包人需协调配合；（4）要求保险机构应当按照规定的服务范围，在安全生产责任保险合同中约定具体服务项目及频次，包括提供事故预防服务、加强第三方风险管理服务机构管理等；（5）强化保险机构常态监管，针对多次检查期间发现问题、拒不整改的承保机构或安全事故预防服务机构，设立慎用名录或者列入黑名单，视情予以清退。

承包人是否应为其施工设备等办理财产保险：是。

18.7 通知义务

关于变更保险合同时的通知义务的约定：/。

20. 争议解决

20.3 争议评审

合同当事人是否同意将工程争议提交争议评审小组决定：不同意。

20.3.1 争议评审小组的确定

争议评审小组成员的确定：/。

选定争议评审员的期限：/。

争议评审小组成员的报酬承担方式：/。

其他事项的约定：/。

20.3.2 争议评审小组的决定

合同当事人关于本项的约定：/。

20.4 仲裁或诉讼

因合同及合同有关事项发生的争议，按下列第（1）种方式解决：

- （1）向绍兴仲裁委员会申请仲裁；
- （2）向工程所在地有管辖权的人民法院起诉。

协议书附件（格式，发包人如有调整则以调整后的版本为准）：

附件 1：承包人承揽工程项目一览表（略）

专用合同条款附件：

附件 2：发包人供应材料设备一览表（略）

附件 3：工程质量保修书

附件 4：主要建设工程文件目录（略）

附件 5：承包人用于本工程施工的机械设备表（略）

附件 6：承包人主要施工管理人员表（略）

附件 7：分包人主要施工管理人员表（略）

附件 8：履约担保格式（略）

附件 9：预付款担保格式（本项目不适用）

附件 10：支付担保格式（根据发包人与承包人的合意商定）

附件 11：暂估价一览表

附件 12：安全生产责任协议书

附件 13：治安、防火责任协议书

附件 14：文明施工责任协议书

附件 15：工程资金管理协议（格式）

附件 16：绍兴市建设项目工程款和工资款分账管理协议（格式）

附件 17：杜绝转包、违法分包及挂靠行为保证书

附件 18：农民工工资及中小企业款项代扣代付协议书

附件 19：施工项目质保期考核条款

附件 20：乙供设备和材料清单

附件 21：代付代扣授权委托书

附件 3：工程质量保修书

工程质量保修书

发包人（全称）：绍兴市轨道交通集团有限公司

承包人（全称）：_____

发包人和承包人根据《中华人民共和国建筑法》和《建设工程质量管理条例》，经协商一致就绍兴市城市轨道交通 2 号线二期工程供电系统安装工程签订工程质量保修书。

一、工程质量保修范围和内容

承包人在质量保修期内，按照有关法律的规定和合同约定，承担工程质量保修责任。质量保修范围包括地基基础工程、主体结构工程，屋面防水工程、有防水要求的卫生间、房间和外墙面的防渗漏，供热与供冷系统，电气管线、给排水管道、设备安装和装修工程，以及双方约定的其他项目。具体保修的内容，双方约定如下：承包人承担的本项目施工图范围内的所有永久工程内容均为保修内容。

二、质量保修期

根据《建设工程质量管理条例》及有关规定，工程的质量保修期如下：

1. 地基基础工程和主体结构工程为设计文件规定的工程合理使用年限；
2. 屋面防水工程、有防水要求的卫生间、房间和外墙面的防渗漏为 8 年；
3. 装修工程为 2 年；
4. 电气管线、给排水管道、设备安装工程为 2 年；
5. 供热与供冷系统为 2 个采暖期、供冷期；
6. 住宅小区内的给排水设施、道路等配套工程为 2 年；
7. 其他项目保修期限约定如下：

防水工程为 8 年；合同范围内的其他所有永久工程为工程的设计使用年限。

质量保修期自本合同所有子单位工程验收通过之日起计算。

三、缺陷责任期

工程缺陷责任期为 24 个月，自本合同所有子单位工程验收通过之日起算。缺陷责任期终止后，发包人应支付剩余的质量保证金。

四、质量保修责任

~~1. 属于保修范围、内容的项目，承包人应当在接到保修通知之日起 7 天内派人保修。承包人不在约定期限内派人保修的，发包人委托他人修理，相应费用由承包人承担，且承包人不得以此~~

~~拒绝承担后续的保修义务。每发生一次上述情形的，承包人应当另行向发包人支付 10000 元的违约金。~~

2. 发生紧急事故需抢修的，承包人在接到事故通知后，应当立即到达事故现场抢修。

3. 对于涉及结构安全的质量问题，应当按照《建设工程质量管理条例》的规定，立即向当地建设行政主管部门和有关部门报告，采取安全防范措施，并由原设计人或者具有相应资质等级的设计人提出保修方案，承包人实施保修。

4. 质量保修完成后，由发包人组织验收。

5. 承包人应明确缺陷责任期内保修负责人，报发包人备案。如缺陷责任期内负责人员发生变动，应及时书面通知发包人，并重新进行备案。

五、保修费用

保修费用由承包人先行支付，承包人向造成质量缺陷的责任方追偿。

六、双方约定的其他工程质量保修事项：

_____ / _____。

工程质量保修书由发包人、承包人在工程竣工验收前共同签署，作为施工合同附件，其有效期限至保修期满。

发包人：绍兴市轨道交通集团有限公司(盖章) 承包人：(盖章)

法定代表人或其委托代理人：

法定代表人或其委托代理人：

(签字或盖章)

(签字或盖章)

附件 8：履约担保格式

履约保函

绍兴市轨道交通集团有限公司：

鉴于 绍兴市轨道交通集团有限公司 (以下简称“甲方”) 接受 _____ (以下简称“乙方”) 于 _____ 年 _____ 月 _____ 日参加 _____ (项目名称) 的投标。我方愿意无条件地、不可撤销地就乙方履行与你方订立的合同，向你方提供保函。

1. 保函金额人民币 (大写) _____ 元 (¥ _____)。

2. 保函有效期：自本保函开具之日起，至 _____ 年 _____ 月 _____ 日止 (工程竣工验收合格之日后 10 日内)。

3. 在本保函有效期内，我方在收到你方以书面形式提出的在保函金额内的赔偿要求后，在 5 个工作日内无条件支付。

4. 甲、乙双方按规定修改合同时，我方承担本保函规定的义务不变。

5. 本保函适用国际商会《见索即付保函统一规则》等独立保函交易示范规则。

6. 本保函以及与本保函有关的纠纷，由各方协商解决，协商不成的，任何一方均可向甲方所在地人民法院提请诉讼。

担保人： _____ (盖章)

法定代表人或其委托代理人： _____ (签字)

地址： _____

邮编： _____

电话： _____

_____ 年 _____ 月 _____ 日

附件 11：暂估价一览表

11-1：材料暂估价表

序号	名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）	备注
1						除税价

11-2：工程设备暂估价表（无）

11-3：专业工程暂估价表

序号	专业工程名称	工程内容	金额
1			

附件 12：安全生产责任协议书

安全生产责任协议书

为落实安全生产的管理要求，确保工程建设的顺利进行，经发包人与承包人双方共同协商，一致同意如下：

一、发包人在施工开始前向承包人提交必要的施工场地，明确承包人安全生产管理的责任区域和要求，承包人负责施工现场的安全管理工作，是施工现场的安全管理的责任单位。承包人必须建立健全安全生产保证体系，建立健全应急救援体系及其相关文件报发包人备案。

二、发包人应积极组织和督促承包人开展安全达标活动，及时传达和部署上级的有关安全生产精神和要求，定期听取承包人的意见和要求。加强安全生产的指导和协调。

三、发包人负责组织对承包人安全规范作业、文明施工情况的检查，定期组织考核；对承包人及有关人员在安全生产工作中有突出贡献或成绩显著的集体、个人应给予表彰和物资奖励。对承包人及有关人员发出的违章、违法行为和存在的问题以及在安全生产、文明等创优达标活动中不积极配合的，发包人有权制止教育、责成其限期整改。

四、凡工地内发生重大安全生产或人员伤亡事故的，由劳动行政部门、司法机关调查处理。发包人可按调查结果，对责任单位按责任违约给予一次性经济的处理，施工现场若发生一人及以上死亡的生产安全事故时，发包人有权扣除承包人违约金人民币 100 万/次（不包含行政机关的处罚及承包人其他赔偿和现场处置相关费用）。事故造成的经济损失及因承包人责任给发包人造成损失或连带经济责任应全部由承包人承担。

五、承包人要求严格贯彻执行国家和本市颁布的有关安全生产的法律、法规，严格按照中华人民共和国住房和城乡建设部颁发的《建筑施工安全检查标准》（JGJ59—2011）的要求加强内部安全管理，落实各项安全防护措施，确保工程建设中不发生伤亡事故。

六、承包人要按照安全作业规范针对本工程项目的特点、性质、规模以及施工现场条件编制施工组织设计和施工方案，制定和组织落实各项的施工安全技术措施，并向全体施工人员进行安全技术交底。严格按照施工组织设计和有关安全要求施工。深基坑开挖必须按专家会议审查批准的方案实施。

七、承包人进入工地后应明确项目负责人为安全生产第一责任人。根据建设部建质[2008]91 号文件要求配置专职安全管理人员。即劳务分包时施工人员 50 人以下的工地必须配置 1 名专职安全管理人员；50-200 人应配备 2 名专职安全管理人员；200 人以上应配备不少于 3 名专职安全管理人员；专业分包队伍配备不少于 1 人的专职安全管理人员。建筑工程、土木工程、管线工程、设备安装工程参照文件规定依据工程面积、造价配备专职安全管理人员，组成安全管理组负责工地的安全生产管理工作。并将名单报发包人备案。承包人要建立健全安全生产保证体系，落实各级安全责任制，完善各项安全生产制度（包括奖惩制度）：按照“谁施工谁负责”的原则，负责单位内部和施工责任区域的安全生产管理工作。

八、承包人对各分包单位及外聘人员的安全生产工作要纳入本单位统一管理的范围，明确要求，

签订管理协议；要加强对全体施工人员安全作业、文明施工和自我保护的宣传教育；做好上岗前的安全培训，特殊工种作业人员必须做到持证上岗；禁止未经培训、未持证人员上岗作业。严格执行各种安全操作规程，确保施工安全。

九、承包人要按照“安全自查，隐患自改、责任自负”的原则加强对施工责任区的日常安全检查。及时制止和处理各类违章违法行为。对查获的隐患要及时落实整改措施，消除隐患。

十、承包人应主动接受发包人在安全生产工作上的业务指导，检查和督促，服从管理；对发包人的工作布置和组织的活动要积极贯彻实施和参加。对发包人工作人员利用职权营私舞弊、有意刁难的违法行为，有权检举揭发，要求处理。

十一、承包人因疏于管理违章违法作业发生安全事故或造成人员伤亡的，应在积极抢救受伤人员、保护现场的同时，严格按安全事故上报的规定时限向发包人和当地劳动行政部门汇报，不得迟报瞒报。

十二、本协议中未涉及的有关条款，发包人承包人双方可根据需要协商补充修改。如与国家和本市的有关法规不符的，应按国家和本市的有关法规执行。

十三、本协议作为发包人和承包人双方工程施工合同的附件，在工程合同及本协议签字盖章后生效，与工程合同具有同等法律效力。

发包人（盖章）：

承包人（盖章）：

法定代表人

法定代表人

或委托代理人：

或委托代理人：

附件 13：治安、防火责任协议书

治安、防火责任协议书

为切实搞好工程建设中的治安、防火工作，确保施工场地的治安稳定和防火安全，经发包人和承包人双方协商一致，明确双方在治安防范、防火安全方面的权利和义务如下：

一、发包人的权利和义务

1. 发包人在与承包人签约工程合同时应将发包人对《施工现场治安防火工作管理规范》书面交于承包人，明确要求、落实责任、加强指导。

2. 发包人应将上级公安部门和上级单位对工地治安防火工作的有关要求、信息及时向承包人进行传达布置，定期听取承包人在开展治安防火工作中的情况和意见，做好指导和协调工作。

3. 发包人有权对承包人贯彻落实治安防火工作的情况进行检查，对承包人有关人员发生的违章违法行为及相关问题，则有权教育、制止和责令其限期整改，必要时可按责任违约扣以相应的违约金（500—1000 元人民币/次），发包人有权在应付工程款中直接扣除。

4. 承包人的违章违法行为，发包人有权对其进行处理的是指：

（1）未经公安消防部门审核批准，擅自使用液化气钢瓶或违章储存易燃、易爆危险物品尚未造成后果的。

（2）未严格控制本公司《施工现场动用明火管理规定》进行动火作业尚未造成后果的。

（3）施工区域内发生聚众斗殴、赌博、观看淫秽录像等影响工地治安秩序的违法行为及集体宿舍内违章男女混居的。

（4）违反《施工现场用电安全管理规定》用电，擅自使用电炉、煤油炉、电热毯、电熨斗等及带有明火的各类电取暖器，或擅自使用高能耗灯具取暖、烘烤物品及在禁火区域内违章吸烟的。

5. 承包人在其责任区域内发生严重违法犯罪案件或重特大火灾事故的，由公安司法部门调查处理；但发包人可按其造成的后果和影响，取消承包人评选先进集体、先进个人资格。同时，承包人应当赔偿发包人的全部经济损失，并按每次支付 2000-50000 元人民币的违约金，具体金额由发包人确定并通知承包人。

6. 发包人对承包人的责任违约经济处理，由发包人开具书面通知单给承包人。处理款从承包人工程款中直接扣除。

7. 根据整个工地治安防范的需要，如确需增设或外聘警卫值勤人员时，发包人可按“协商、集中”的原则决定实施方案，其费用发包人按实际需要由涉及到的各承包人分担，承包人不得推诿。

二、承包人的权利和义务

1. 承包人在进入工地后，应及时明确落实工地治安、防火第一责任人专（兼）职保卫消防干部及治安保卫组织网络，书面报发包人备案。并要求做防火应急方案。

2. 承包人在施工期间必须遵守、执行国家和省市各级部门颁布的治安、消防方面的法律、法规，认真落实发包人、政府监督管理机构制定的有关施工现场治安防火工作的制度文件并服从管理。对本责任区域内的治安稳定、消防安全，实施全面负责，确保不发生重大治安、刑事案件和火灾事故。

3. 承包人的治安防火工作,除接受其上级主管单位的领导外,还应主动接受发包人的业务指导、督促、检查、整改。对公安机关和发包人布置的“创建治安合格工地”等工作,要积极地贯彻执行,对公安部门和发包人在检查中查获的各类隐患问题,应在规定的期限内组织整改或采取相应的防范措施,确保安全。

4. 一旦工地上发生治安、刑事案件或火灾事故,承包人应在积极处置、保护现场的同时,立即向公安部门和发包人报告,接受调查、处理。所造成(包括对发包人)的损失,由承包人承担。

5. 承包人如发现发包人工作人员在工作中有滥用职权、营私舞弊、有意刁难等违法行为的,有权向发包人领导或有关机关检举揭发,要求处理。

三、其他

1. 本协议中未涉及到的有关条款,发包人承包人双方可根据需要协商补充修改。如遇有与国家和本市的有关部门法规不符的应按国家和本市的有关规定执行。

2. 本协议作为发包人和承包人双方工程施工合同的附件,在工程合同及本协议签字盖章后生效,与工程合同具有同等法律效力。工程合同期满,本协议终止。

发包人(盖章):

承包人(盖章):

法定代表人

法定代表人

或委托代理人:

或委托代理人:

附件 14：文明施工责任协议书

文明施工责任协议书

为认真做好轨道交通工程建设施工区域内的文明施工，现经承、发包双方协商同意，明确在文明施工和文明施工管理中的各自职责，并签订如下协议。

1. 双方同意在工程管理和工程建设中必须坚持社会效益第一，经济效益和社会效益相一致“方便人民生活，有利于发展生产、保护生态环境”的原则，坚持便民、利民、为民服务的宗旨。搞好工程建设中的文明施工。

2. 双方要认真贯彻“建设单位负责，施工单位实施，地方政府监督”的文明施工原则。现场由发包人项目管理组牵头，建立三方共同参与的文明施工管理小组，负责日常管理协调工作，争创文明工地。发包人按市有关创建文明工地的规定，组织、指导、检查、考核和开展选评工作，创建活动的实施由承包人负责。

3. 承包人在其施工组织设计中应结合工程实际情况，制定出各项文明施工措施，并落实如下有关要求：

（1）施工现场必须按规定要求设置施工铭牌，所有施工管理、作业人员应佩戴胸卡上岗。

（2）施工区域与非施工区域必须按规定设置分隔设施，并做到连续、稳固、整洁、美观和线型和顺。施工区域的围护设施如有损坏要及时修复。

（3）在施工的路段要有保证车辆通行宽度的车行道、人行道和沿街居民出行的安全便道。凡在施工道路的交叉路口，均应按规定设置交通标志（牌），夜间设示警灯及照明灯，便于车辆行人通行。如遇台风、暴雨季节要派人值班，确保安全。

（4）要落实切实可行的施工临时排水和防汛措施，禁止向通道上排放，禁止泥浆水、水泥浆水未经沉淀直接排入下水道。

（5）施工现场平面布置合理，各类材料、设备、预制构件等（包括土方）做到有序堆放，不得侵占车行道、人行道。施工中要加强对各种管线的保护。

（6）承包人应全面负责扬尘治理措施的落实：制定扬尘污染防治方案和应急预案；设立信息公示牌，公示举报电话、扬尘污染防治措施、责任人、监管主管部门等信息，鼓励在线监测数据向社会公开，接受社会监督；工地周围设置硬质围挡措施，场内易扬尘堆放物应在周围设置不低于堆放物高度的封闭性围栏，主体在建工程脚手架外侧必须使用密目式安全网或更高效的防尘措施进行封闭；工地出入口及场内主要道路进行硬化处理，工地出入口设置车辆清洗设施以及配套排水、泥浆沉淀设施，运输车辆经

除泥、冲洗干净后,方可驶出施工工地。施工过程中,禁止使用超标排放的工程车辆和非道路移动机械;开挖、拆除、爆破、洗刨、风钻等工程作业时,应采取洒水、喷雾等抑尘措施;建筑土方、工程渣土、建筑垃圾等堆物 48 小时内未能及时清运的,应采用密闭式防尘网遮盖等防尘措施;项目竣工前,应平整施工工地并清除积土、堆物;严格落实扬尘治理“八个 100%”:工地现场 100%封闭围挡;砂、石 100%覆盖;工地路面 100%硬化;拆除工程 100%洒水;出工地运输车辆 100%冲净车轮车身且密闭无洒漏;暂不开发的场地 100%绿化;外脚手架安全立网 100%张挂;工地内非道路移动机械使用油品及车辆 100%达标。施工中必须采取有效措施,防止渣土洒落,泥浆、废水流溢,控制粉尘飞扬,减少施工对本市环境的污染,严格控制噪音。

(7) 为配合实施国家和绍兴市开展环境保护和减少污染的要求,各标段须配备自动冲洗设施、洒水车、雾炮机等扬尘防治设备,具备条件的塔吊应安装喷淋降尘设施。每个工点必须安装 PM2.5、PM10 及噪音监测设备并能正常使用,出入口须安装监控摄像头,施工现场扬尘监控设备应实现联网监测,接入绍兴市“智慧城管”以及市质安中心大数据平台。

(8) 施工现场推行硬地化。施工现场的临时设施内外通道、室内地面、材料堆放场、加工场、仓库地面等要求浇筑厚度不小于 200mm、强度不少于 C15 的混凝土硬底,机动车通道的宽度不小于 3.5m,其外侧设置排水沟、浆槽。上述以外的其他临时施工用地,可根据实际情况铺石粉、炉渣、砾石或作其他处理。

(9) 永久围挡采用夹芯彩钢围挡,面板采用 50mm 彩钢夹芯板,立柱采用 1mm 折边钢板,钢结构围挡自地面至围挡顶端(不含柱头和灯具)高度统一为 2.5m,围挡每隔 6 米设置一根立柱,立柱截面规格为 300mmx300mm,立柱顶设置中式仿古灯,与围挡整体效果相符合;立柱与基础采用六度灰,面板采用白色;围挡上下设置 LED 灯带,灯带要求不外露,以增加美观度;基础采用 1mm 折边钢板基础,要求设置倒角增加美观度。外侧装饰采用仿真绿篱进行覆盖,要求做到与围挡面板充分密贴,并且无明显色差。板面装饰分为 4 种形式:“圆形 LOGO+绍兴地铁”发光字;地铁建设标语发光字;绍兴市背景图及工程相关信息 PVC 雕刻;社会主义核心价值观发光字。

(10) 绿化迁移、管线迁改施工期间设置的临时施工场地,宜设置临时围挡。围挡下部宜紧贴地面,宜采用膨胀螺栓固定在地面,设置斜撑。每跨围挡中间设置立柱,围挡上部设置黄黑警示条,围挡材料充分考虑永临结合,周转使用,尺寸宜依据永久围挡尺寸,围挡高度为 2 米,长度为 3 米。围挡上设置 100%公益广告喷绘布,标语内容参考永久围挡标语。

(11) 永久施工围挡及施工区内临时建筑物应进行美化,并在围挡拐角处增设交通警示灯,在周边道路照度不足区段应在围挡上增设照明设施。施工围挡应定期清理,确保干净整洁,与施工周围环境相

协调。

(12)施工现场内设置的临时设施(办公室、生活用房、仓库)统一采用新型装配式轻质防火板房,做到整齐、美观、减少二次污染,室内用白色,要求宽敞、通风、明亮、整洁,外墙四周应设散水或明沟,以利排水。

(13)如发现承包人未进行上述环境保护测试工作,此测试工作由发包人代为办理,其费用由承包人加倍承担。

4. 承包人负责施工区域及生活区域的环境卫生,建立完善有关规章制度,落实责任制。做到“五小”生活设施齐全,符合规范要求。

5. 发包人对承包人开展创建文明工地绿色工地的工作要经常性地给予指导,定期组织检查,对承包人存在的问题应及时通知承包人进行整改,并有权以承包人责任违约,对责任单位进行处罚,每次可处罚 500~5000 元不等,并采取强化整改措施,对未按要求限期整改的或整改不力,情节严重的,对责任单位每次处罚 1 万~5 万元不等,整改所发生的费用从合同总价中扣除。

6. 因承包人违反文明施工管理要求,被发包人或地方政府有关部门查获而受到的经济处罚,以及由此而使发包人受到的经济损失,均由承包人承担。

7. 本协议作为承、发包双方工程施工合同文件的附件,与工程施工合同文件具有同等法律效力,在双方签字盖章后生效。工程合同期满,本协议终止。

8. 本协议正副本份数同主合同。

发包人(盖章):

法定代表人

或委托代理人:

承包人(盖章):

法定代表人

或委托代理人:

附件 15：工程资金管理协议（格式）

（承包人应与发包人认可的银行签署工程资金管理协议，工程资金管理协议内容在保证本项目资金有效监管的前提下由三方共同商定）

工程资金管理协议

发包人（甲方）：绍兴市轨道交通集团有限公司

承包人（乙方）：XXXXXX 集团有限公司

经办银行（丙方）：XX 银行绍兴分行

为了促进绍兴市城市轨道交通 2 号线二期工程供电系统安装工程工程的顺利实施，管好用好建设资金，确保工程资金专款专用，同时为承包人提供便捷有效的银行业务服务，根据绍兴市城市轨道交通 2 号线二期工程供电系统安装工程工程合同条款有关规定，经甲、乙、丙三方协商，达成协议如下：

一、资金管理的内容

1. 本项目资金管理以“自愿开户、专户存储、专款专用、银行监督”为原则。
2. 乙方为完成工程成立的项目经理部在丙方开设临时账户。
3. 甲方应按合同规定将工程款、保险赔款、暂借款等与工程相关的款项汇入乙方在丙方开设的帐户。
4. 乙方应将流动资金及甲方所拨付资金专项用于项目工程建设。
5. 丙方应为乙方提供便捷有效的银行业务服务，并接受甲方委托对乙方在丙方开设账户资金使用情况进行监督。
6. 为监督资金使用，乙、丙方应配合和支持甲方实施财务检查和审计监督。
7. 为提高资金监管效果，乙、丙方应按照甲方要求提供审查需要的有关资料，反馈监管信息。

二、甲方的权责

1. 按照工程合同有关条款规定的时间和方式，向乙方支付工程款，汇入乙方在丙方开设的帐户。
2. 及时审核乙方报审的月度资金计划。
3. 审查乙方提供的购货和服务合同、协议和发票，检查其所购材料设备和服务内容是否用于本项目建设，并以此为根据进行资金使用审批。
4. 根据乙方与专业分包单位和劳务分包单位签订的合同及支付文件，检查其支付款项是否符合有关条件，并以此为根据进行资金使用审批。
5. 如发现乙方将本项目资金挪用、转移或资金流向异常时，甲方有权采取通知丙方停止该账户的支付和中止工程款支付等措施，直至乙方改正为止。

6. 有权审查丙方对乙方的资金使用监督情况，发现丙方监督不力、服务缺位或未履行协议条款时，以及丙方未为甲方提供后续金融支持和服务的，甲方有权要求乙方另行开设临时账户，乙方和丙方应服从并配合做好相关事宜。

7. 在乙、丙双方发生争议时，甲方应负责协调。

三、乙方的权责

1. 在本项目建设期间，确保本项目资金专款专用，不得以预提设备折旧、材料摊销、上缴利润、上级公司管理费等任何理由转移、挪用、截留资金；乙方及乙方上级公司不得对本项目资金进行集中管控及资金归集；不得通过抵押、担保等任何其他方式使用账户资金；不得将本项目资金拆借给其他单位。

2. 乙方必须在丙方柜面支付，不得开通通兑、网银等电子渠道支付功能，不允许从收款方的开户银行委托收款。

3. 乙方每月报送的资金计划中，对商品混凝土、钢筋混凝土管片材料需单独标识，并附合同和供应商备案表，列明单笔支付金额、累计支付金额和累计支付比例，并提供供应商确认的支付情况说明。

4. 乙方应向甲方报送当月《月度资金计划表》，包括：对于材料、设备、安全生产、分包工程、税金等每笔支付超过 10 万元及以上的工程类款项，以及向所属上级公司缴纳包括但不限于代付（代垫）职工工资、社保、工会经费，设备使用费等所有款项，并附上相应的合同、发票、上月银行对账单、建设工程施工分包合同及备案等资料，经监理单位审查后报甲方审核，经甲方工程管理归口部门审核后，报甲方财务部门审核同意方可支付。乙方在支付款项时如出现在计划基础上浮动超过 10% 的情况，支付时必须经甲方审核。

5. 未经甲方同意，乙方不得以上级公司已开具承兑汇票支付的理由进行资金划转。

6. 乙方对提交的支付款项凭据材料的真实性、完整性负责，由于乙方提交的凭据材料的问题而导致的损失，乙方自行承担所有责任。

7. 乙方使用现金必须遵守中国人民银行《现金管理条例》的有关规定。

8. 乙方不得为规避甲方监管对上述需报送甲方审核的款项进行拆分支取，丙方如发现乙方上述行为，应暂停相关款项支付并及时通报甲方。

9. 乙方发生账户被冻结的情况，应及时联系上级公司，尽快解除冻结，甲方有权要求乙方提供增信措施，且乙方同意甲方采取从乙方的工程款中扣除资金进行代扣代付等相关措施。并根据相关法律法规及合同约定的规定追究乙方责任。

10. 乙方需向甲方提供甲控材料供应商确认的无欠款说明，债权债务声明（登报声明）和相关承

诺，工程款临时结算账户方可注销。

四、丙方的权责

1. 丙方需根据甲方审核确认后的月度资金计划表进行款项支付，明确业务流程，提高工作效率，杜绝“压票”现象。如发现该账户资金的异动（主要指被法院强制执行、重复支付、转移、挪用资金及其他异常支付行为等非正常情况），需及时（原则上为当天）告知甲方并停止该账户的支付。

2. 按照甲方核准的资金使用审批意见，为乙方办理现金提取和转账业务。

3. 对于乙方超资金使用计划外项目、用途和支付对象的用款，有权拒绝支付并及时向甲方反映。

4. 每月初将乙方账户的上月银行对账单提交甲方。

5. 未经甲方书面同意，丙方不得为乙方对上述账户办理变更、销户等手续（除法院、中国人民银行等有权机关要求进行清理的情况除外）。

6. 丙方承诺为甲方提供的资金管理服务为免费服务。

五、违约规定

1. 乙方违反上述规定转移、挪用、截留或套取资金，甲方有权采取措施予以纠正，并根据相关法律法规及合同约定的规定追究责任。

2. 丙方资金监管不力，违反本协议规定办理资金支付，情节严重者，甲方有权撤销银行账户乃至追究法律责任。

六、甲、乙、丙三方都应履行保密责任，不得将业务情况透露给三方以外的其他单位或个人。

七、本协议未尽事宜，由甲、乙、丙三方另行协商。

八、本协议一式叁份，甲方、乙方、丙方各执壹份，本协议三方自签订之日起施行。

九、本协议生效后，三方应通知并确保所属机构和个人认真执行。在执行过程中如发生争议或需对有关条款进行修改、补充，由甲方牵头，三方协商解决。协商不成的，提请向绍兴仲裁委员会申请仲裁。

附：月度资金计划表

甲方（盖章）：

法定代表人或授权代理人：

日期： 年 月 日

乙方（盖章）：

法定代表人或授权代理人：

日期： 年 月 日

丙方（盖章）：

负责人或授权代理人：

日期： 年 月 日

附件

月度资金计划表

单位（盖章）：

年 月

金额单位:元

上月银行账户余额				预计本月可划入账户资金金额			预计本月可使用账户资金金额			
序号	单位名称	费用类别	上月资金计划	上月付款情况	开累结算额	本月新增结算额	开累付款	开累付款比例	本次拟支付	备注
一	分包款									
1										
2										
3										
...										
二	材料、设备、机械租赁									
1										
2										
3										
...										
三	其他									
1										
2										
3										
...										
四	合 计									
工程管理归口部门审核意见（签字和盖章）：										
财务部门审核意见（签字和盖章）：										

监理单位（签字盖章）：

项目经理（签字）：

制表（签字）：

(具体以三方签订的绍兴市建设项目工程款和工资款分账管理协议为准)

分账管理协议

丙方（银 行）：

应在收到乙方申请后 5 个工作日内核实情况并向专户补足。

第五条 乙方职责

（一）乙方应当在工程项目正式开工前在丙方处开设农民工工资专用账户，以确保按月足额支付农民工工资；

（二）乙方开设专户时，须向丙方提供《施工合同》等相关办理材料；

（三）乙方每月前向丙方提供《月工资发放表》。《月工资发放表》由工程项目部劳资员汇总制作，项目负责人签字，施工分包、总包企业分别盖章后方可提交银行。丙方审核后，当月工资总额不超过账户余额的，应在 5 个工作日内发放工资；若超过账户总余额时，丙方应当书面通知乙方，并向工程所在地人力资源社会保障部门报备，乙方应向甲方提出补款申请，补款到账后 5 个工作日内发放工资。

第六条 丙方的职责

（一）根据乙方提供的《农民工工资专户开户申请表》，为乙方开立专用账户，保管托管资金，并确保资金的安全；

（二）根据乙方提供的农民工人员情况，丙方应定期派人到工地现场上门办理银行卡及相关服务，办理频次以不影响施工和工资发放为宜，已有该行银行卡，则作相应的登记处理。乙方也可自行组织零星人员至丙方相关网点办理。丙方同意向乙方提交的他行银行卡提供免费跨行转账服务；

（三）当专户余额不足以支付当月工资或甲方未按约定时间和金额向专户存款时，丙方需及时提醒乙方，由乙方报告人力资源社会保障部门和相关行业工程建设主管部门，并纳入工资支付监管平台预警系统；

（四）丙方不收取专户年费、服务费等各种费用；

（五）每月5日前向甲、乙方提供上月受托资金流向、余额等信息。

第三章 托管期限

第七条 丙方对专户内资金履行监督职责的期限自资金划入受托监管账户之日起至收到主管部门开具的“关于同意撤销农民工工资专用账户的函”为止。

第四章 专用账户资金收付

第八条 经甲、乙双方约定，_____项目的总承包类别为城市轨道交通工程，总工程款为_____万元，人工费用总额占总工程款的比例为10%。甲方支付预付款时，按预付款的 10%作为农民工工资款存入专户，供电工程正式施工开始的次月起，若当月有工程计量，则甲方按工程计量款〔（不含暂列金、暂估价、安全文明施工费）-预付款〕×10%作为农民工工资款存入专户。

甲方应于每月 30 日前将月人工费用足额拨付至专用账户，专项用于本项目的农民工工资支付，不得用于农民工工资以外的价款支付。其中首次拨付时间为合同签订后 30 日内丙方确认资金到后对账户资金履行管理职责。

第九条 乙方委托丙方代发农民工工资，代发的农民工个人银行卡资料和确认后的农民工工资清单审核表由乙方提供，其真实性由乙方负责。每月 30 日前，由丙方从专户直接划拨至民工个人银行卡上。丙方应当为农民工优化金融服务，免除跨行转账费用，做到一卡通用，严禁让农民工重复办卡。

第十条 因工程变更增加等原因或出现工资性工程款比例过低，不足以支付农民工工资时，甲、乙双方可临时协商约定新的工资款分账支付比例或金额。

第十一条 专户资金不得挪作他用，一旦发生乙方拖欠农民工工资的情况，由属地人力资源和社会保障部门、建设（交通、水利）行业主管部门审核后，出具相关书面手续，丙方直接从“农民工工资专用账户”余额中划拨款项，用于支付所欠农民工工资。

第五章 协议生效与终止

第十二条 本协议经甲、乙、丙三方法定代表人或其委托人签章并加盖公章之日起生效。丙方全额解付该托管资金后，该协议终止。

第六章 违约责任和免责条件

第十三条 在工程建设过程中，甲方未及时拨付农民工工资款，乙方提供虚假资料挪用、套用资金的，按相关规定追究责任。

第十四条 丙方未按照合同约定的支付条件办理资金支付而形成的直接损失，丙方应承担赔偿责任。专户如遇特殊原因被冻结或划拨的，丙方不承担责任，但应当及时向属地人社部门和行业主管部门报告情况。

第十五条 如果本协议任何一方因不可抗力不能履行本协议的，可根据不可抗力的影响，部分或全部免除该方的责任。任何一方遭到不可抗力时，应及时通知其他方，并在合理期限内提供不可抗力影响的证明，采取适当措施防止其他方损失的扩大和保护资金的完整。

第七章 其他

第十六条 本协议所指的项目总承包类别、人工费用总额占比应符合《绍兴市工程建设领域农民工工资专用账户管理实施细则》附件 6 规定。

第十七条 除法律、法规规定，以及因本工程专户资金托管业务的需要和三方特别约定外，未经三方同意，协议任何一方不得向外提供涉及甲、乙、丙方商业秘密的资料。

第十八条 协议的变更。本协议生效后，甲、乙、丙三方中任何一方需要变更协议条款时，应经三方协商一致，并签订补充协议，补充协议与本协议具有同等法律效力。

第十九条 本协议一式五份，甲方、乙方、丙方各执一份，报属地人力资源和社会保障部门备案。

甲方（签章）： 法定代表人（签字或盖章）：

签订日期： 年 月 日

乙方（签章）： 法定代表人（签字或盖章）：

签订日期： 年 月 日

丙方（签章）： 法定代表人（签字或盖章）：

签订日期： 年 月 日

附件 17：杜绝转包、违法分包及挂靠行为保证书

杜绝转包、违法分包及挂靠行为保证书

绍兴市轨道交通集团有限公司：

根据《中华人民共和国建筑法》、《中华人民共和国招标投标法》《中华人民共和国民法典》及《建设工程质量管理条例》、《建设工程安全生产管理条例》、《中华人民共和国招标投标法实施条例》等法律法规要求，为保证工程项目施工的顺利进行，确保轨道交通工程建设质量和进度，我单位向发包人承诺：

严格执行国家、省、市相关法律法规、《建筑工程施工发包与承包违法行为认定查处管理办法》及贵公司相关制度，在工程项目实施过程中，坚决杜绝发生转包、违法分包及挂靠等行为，并接受发包人的监督和检查。

发包人一经发现我单位存在转包、违法分包及挂靠等行为，我单位愿意接受发包人的违约处罚。

本保证书自我单位法定代表人或其委托代理人签字并加盖单位公章后生效，在工程施工合同文件有效期满结束。

保证人：_____（盖单位章）

法定代表人或

其委托代理人：_____（签字）

附件 18：农民工工资及中小企业款项代扣代付协议书

农民工工资及中小企业款项代扣代付协议书

发包人（甲方）：绍兴市轨道交通集团有限公司

承包人（乙方）：

根据《保障农民工工资支付条例》（国令第 724 号）、《建筑工人实名制管理办法（试行）》（建市[2019]18 号）、《浙江省人民政府办公厅关于全面治理拖欠农民工工资问题的实施意见》（浙政办发[2017] 34 号）、《关于进一步规范绍兴市建设领域保障在线与实名制管理工作的通知》、《保障中小企业款项支付条例》（国令第 728 号）和《绍兴市工程建设领域农民工工资专用账户管理实施细则》（绍市人社发[2024]17 号）以及甲方有关制度文件的规定，为保证本工程高效优质目标计划顺利实施，切实保障农民工和中小企业的合法权益，维护维护社会稳定，甲方双方遵循平等自愿、公平、诚信的原则，经协商一致，特签订本协议，双方共同遵守。

一、如有发生以下情况，甲方可从乙方的工程款中扣除一定资金进行代扣代付至材料供应商或农民工：

1. 乙方拖欠农民工工资，且乙方未在规定时限处理；
2. 乙方拖欠中小企业账款（包括但不限于分包商、混凝土供应商、管片供应商、其他材料供应商等），且乙方未在规定时限处理；
3. 因拖欠农民工工资、拖欠分包商、材料商工程款等事宜导致产生较大不良社会影响事件隐患或已导致不良社会影响的；
4. 合同约定或主管部门规定的其他需代扣代付的欠薪欠款事件。

二、甲方有权代为支付乙方拖欠账款，同时收取乙方违约金并按合同约定处理。其中农民工工资，发包人有权协调主管部门使用农民工工资支付保证金；如提取农民工工资支付保证金后仍不足以支付拖欠工资时代付款项从乙方工程款中扣除；如乙方剩余工程款不足以支付的，从乙方履约保证金中列支。

三、乙方应配合提供在本项目拖欠农民工个人身份信息、考勤工日、工资数额、银行工资卡；提供本项目拖欠中小企业信息、欠款金额、企业账户，并确保信息真实有效。

四、本协议书作为本合同的有效组成部分，自签订之日起生效，在合同有效期内一直保持有效。

甲方（盖章）：

法定代表人或授权代理人：

乙方（盖章）：

法定代表人或授权代理人：

附件 19：施工项目质保期考核条款

施工项目质保期考核条款

一、服务人员要求

1. 常驻绍兴项目部每标段 4 人以上，其中 1 人为技术负责人。技术负责人要求：
 - (1) 具有在类似项目管理 2 年以上经验。
 - (2) 在施工工艺、施工组织、施工管理方面丰富经验。
2. 项目质保期服务人员服从运营单位的统一管理、调配，严格遵守运营单位的各项管理制度。
3. 承包人在质保期开始 30 天前须提交详细的服务人员信息，后期所有人员变动应重新提交相应信息。
4. 专业技术负责人如需离开本市，应先获得运营单位的同意后方可离开。未经报备，擅自离开绍兴的，每次扣除质保金 2000 元。
5. 运营单位不定期抽查现场服务人员考勤，发现不满足要求每人每次扣除质保金 500 元。
6. 质保期服务人员业务技能不满足要求时，运营单位有权提出更换，未按要求更换的，扣除质保金 5000 元。

二、响应及时性要求

1. 故障等级分类

运营线路对故障划分等级分为 ABC 三类：

- (1) A 类指设施设备发生的故障，导致直接影响行车和客运服务并且对运营安全及运能等造成较大影响，后果较为严重的故障。A 类故障应该涵盖所有产生运营指标（晚点、抽线、清客、停运、救援、服务可靠度等）的故障事件，包括但不限于：隧道结构涌水、涌泥、破碎、掉块、开裂等结构故障；
- (2) B 类故障是指设施设备发生的故障，导致间接影响行车和客运服务，或者直接降低行车和客运服务水平，对运营、服务质量有影响但不构成安全隐患的故障。B 类故障不产生运营指标。包括但不限于：设备区出现需设备停机的较大渗漏水或公共区出现渗漏水，影响乘客服务等故障；
- (3) C 类故障是指除以上 A 类、B 类以外的故障，可通过临时处理后马上恢复正常，并不造成设备停用，且对行车和客运服务未造成影响的故障。
- (4) 若运营单位《设施设备故障管理办法》内故障等级进行修订，按最新版制度执行故障等级分类。

2. 故障响应要求

- (1) 运营期间内，A 类故障接报后，质保服务人员应在 30 分钟内到达现场，B 类故障应在 60 分钟内到达现场，C 类故障在 2 小时内到达现场。如未能按照要求到达，每延迟 1 小时扣除质保金 500 元，不满 1 小时按 1 小时计。
- (2) 非运营期间内，A 类故障接报后，A 类故障应在 45 分钟内响应，B 类故障应在 90 分钟内

响应，C类故障原则上在 6 小时内到达现场，如未能按要求响应，每延迟 1 小时扣除质保金 300 元，不满 1 小时按 1 小时计。

(3) 一般技术问题应在 4 小时内予以响应。

3. 维修服务质量要求

(1) 对A类、B类故障，到达现场之后应在 6 小时内临时修复。未能按要求修复的，扣除质保金 5000 元。A类故障应在 24 小时内完全修复，未能按要求修复的，扣除质保金 10000 元。B类故障应在 48 小时内修复，未能按要求修复的，扣除质保金 5000 元。超出 2 天未完全修复，每延迟 1 天扣除质保金 1000 元，不满 1 天按 1 天计，直至完全修复为止。

(2) 对C类故障，应在 7 天内修复，未能按要求修复的，扣除质保金 2000 元。超出 7 天未完全修复，每延迟 1 天扣除质保金 200 元，不满 1 天按 1 天计，直至完全修复为止。

(3) 对造成设施设备损坏的，按设施设备实际损失价值赔偿。

(4) 同一个自然月内同处位置出现 3 次及以上相同故障，扣除质保金 2000 元。

(5) 若承包人不能在规定的时限内或双方共同商定的合理时限内完成故障的修补，则运营单位有权自行修补缺损，其费用及风险均由承包人承担。

(6) 施工后未及时清理现场的物料、垃圾及剩余物资等每次扣除 500 元。

(7) 质量保证期内，造成的损坏，均由承包人免费维修、更换。

(8) 设备A类、B类故障修复后 24 小时内，未按运营单位要求提供故障分析报告，每迟交一天，每天扣除质保金 500 元。

(9) 如果发生故障并导致全线或部分停运，需赔偿发包人停运期间运营收入的损失。赔偿额应按故障运营前一周的日均运营收入为基础进行计算。

三、生产物资要求

1. 借用工器具及备件材料，应在借用之时起 72 小时内归还，超出 7 天的，每天扣除备件价格 1%的质保金，不满 1 天按 1 天计。

2. 承包人应对质保期在绍兴仓库存储物资，并需定期进行维护补充，并视故障情况实时调整。运营单位组织检查，未按清单及时补充，或未定期检查维护的，每次扣除质保金 1000 元。

3. 承包人需向其所有维护人员提供作业工具及安全防护设备，并遵守运营单位制定的运营安全作业程序和管理规定，每次扣除质保金 1000 元。

四、质保安全要求

1. 运营单位有权按照生产/安全/质量管理规定进行监督管理，发现承包人或其员工违反规定的，每发生一次，按影响程度扣除质保金 1000 元、500 元、300 元不等。

2. 因承包人人员施工、作业不当而引起设备停用、影响轨道交通行车或人员人身安全等，按运营单位《生产安全事故（事件）调查管理办法》认定事故（事件）的等级，分为一般事件D类、一般事件C类、一般事件B类、一般事件A类、一般事故、较大事故、重大事故、特别重大事故，并按以下条款进行考核：

(1) 因承包人原因，造成一般事故及以上，承包人除按实际损失赔偿外，按事故定性扣除

质保金 1%、3%、5%、10%，并将承包人单位纳入黑名单库。

(2) 因承包人原因，造成一般事件D类，承包人除按实际损失赔偿运营单位外，每次扣除质保金 5000 元；合同期内发生两次的，除加倍扣除外，并将承包人单位纳入黑名单库。

(3) 因承包人原因，造成一般事件C类，承包人除按实际损失赔偿运营单位外，每次扣除质保金 8000 元；合同期内发生两次的，除加倍处罚外，并将承包人单位纳入黑名单库。

(4) 因承包人原因，造成一般事件B类，承包人除按实际损失赔偿运营单位外，每次扣除质保金 10000 元，并将承包人单位纳入黑名单库。

(5) 因承包人原因，造成一般事件A类(按照运营单位既有的规定定性)，承包人除按实际损失赔偿运营单位外，每次扣除质保金支付违约金 20000 元，并将承包人单位纳入黑名单库。

(6) 如生产安全事故（事件）的定性条件是“造成运营中断”，则按中断的时间扣除质保金：

a. 造成轨道交通运营中断 15 分钟以上 30 分钟以下（不含 30 分钟）的，扣除质保金 10000 元；

b. 造成轨道交通运营中断 30 分钟以上 3 小时以下（不含 3 小时）的，扣除质保金 15000 元；

c. 造成轨道交通运营中断 3 小时以上或停运 2 小时以上的，扣除质保金 20000 元。

3. 质保期内所有的施工按照运营单位相关管理规定执行，施工负责人接受培训并取证。违反《外单位施工管理办法》的视情况每次扣除质保金 500-5000 元。因承包人自身原因，造成运营单位既定施工计划无法正常进行的，每次扣除质保金 1000 元。

4. 因承包人作业、施工不当导致系统设备不能正常工作根据影响行车情况每发生一次，扣除质保金 2000-5000 元。

5. 承包人未按要求携带施工作业所需工器具的，每发生一次，扣除质保金 500 元；承包人在作业过程中出现未按要求穿戴劳动保护用品的，每发生一次，扣除质保金 300 元。

6. 因承包人原因导致当天施工作业未按时开展的或擅自取消作业的，每发生一次，扣除质保金 1000 元。

五、其他要求

1. 承包人未按运营单位要求进行初期运营、重大节假日、重要活动开展保障的，每人每天扣除质保金 500 元。

2. 在新线开通、节假日、重大活动、省市级攻防演练期间，承包人需按运营单位要求增加服务人员数量，保障时间服从运营单位安排。

3. 质保期内未按运营单位要求召开安全生产管理、运行质量分析会或未参加运营相关专业的例会、整改会、专题会等生产会议的，每次扣除质保金 500 元。

4. 承包人应保证及时准确地协助对所提供的设备进行正常的维修保养。包括但不限于提供设备所需的维护手册、使用手册、故障处理手册等。

附件 20：乙供设备和材料清单

乙供设备和材料清单（除甲控乙供设备材料推荐品牌表中明确的）

序号	设备和材料名称	制造商名称
1	负地单向导通装置	
2	回流箱、钢轨接地箱、转接箱	
3	电缆支架贯通地线（铜覆钢）	
4	接触网隔离开关	
5	低压电力电缆及控制电缆	
6	通信光缆、通信双绞线、通信网线	
7	钢制电缆支架及设备基础预埋件材料	
8	弹性绝缘组件	
9	分段绝缘器	
10	接触网绝缘子	
11	防火堵料	
12	接地扁钢	
13	绝缘地坪料	
14	避雷器、带串联间隙金属氧化物避雷器	
15	接地母排	
16	专用轨绝缘支撑装置	
17		
18		
19		
20		

附件 21：代付代扣授权委托书

代付代扣授权委托书

绍兴市轨道交通集团有限公司：

我公司委托你公司在应付我公司款项范围内代我公司将材料款、分包工程款等支付给供应商或分包人，并我公司同意你公司在应付我公司款项中直接扣除上述代付款项。但你公司不承担我公司欠付供应商或分包人款项的法律责任。

承包人：_____（盖单位章）

法定代表人或其委托代理人：_____（签字或盖章）
年 月 日

第五章 工程量清单编制

（一）工程量清单编制须按《浙江省建设工程计价规则》（2018版）实施，所采用的表格格式如下(具体详见附件)：

- （1）招标工程量清单封面
- （2）招标工程量清单扉页
- （3）编制说明
- （4）分部分项工程和施工技术措施费项目清单与计价表
- （5）施工组织（总价）措施项目清单与计价表
- （6）其他项目清单与计价汇总表
- （7）暂列金额明细表
- （8）材料（工程设备）暂估单价及调整表
- （9）专业工程暂估价表
- （10）专项技术措施暂估价表
- （11）计日工表
- （12）总承包服务费计价表
- （13）主要工日一览表
- （14）发包人提供材料和设备一览表
- （15）主要材料和工程设备一览表
- （16）主要机械台班一览表

（二）招标控制价编制应按省建设厅、省财政厅和省发改委联合颁布的计价政策性文件以及建设主管部门颁布的相关政策性文件实施。

（三）招标人在招标文件中设置专门条款明确最高投标限价，防止投标人围标抬价。最高投标限价即为招标控制价，不得高于批准的概算造价。

（四）为防止投标人恶意低价竞标，招标人可以在招标文件中设置风险控制价。

（五）工程量清单计价相关事项依据《浙江省建设工程计价规则》（2018版）实施。

（六）投标人应根据工程的实际，结合现行安全文明施工规范、施工现场管理规定要求、扬尘污染防治标准、安全文明施工标化工地创建等要求，采取合理措

施，进行相应报价。

（七）招标代理费按照以下工程招标收费标准的 51.6%计取，招标代理费由中标单位在领取中标通知书前向招标代理机构支付。

招标代理服务收费标准

服务类型 费率 中标金额（万元）	货物招标	服务招标	工程招标
100以下	1.5%	1.5%	1.0%
100-500	1.1%	0.8%	0.7%
500-1000	0.8%	0.45%	0.55%
1000-5000	0.5%	0.25%	0.35%
5000-10000	0.25%	0.1%	0.2%
10000-50000	0.05%	0.05%	0.05%
50000-100000	0.035%	0.035%	0.035%
100000-500000	0.008%	0.008%	0.008%
500000-1000000	0.006%	0.006%	0.006%
1000000以上	0.004%	0.004%	0.004%

注：招标代理服务收费按差额定率累进法计算。

- 附：1. 招标工程量清单封面（格式）
2. 招标工量清单扉页（格式）
3. 招标工量清单编制说明（格式）
4. 工程量清单格式详见投标文件商务标格式中的有关栏目（略）。

附件1:

招标工程量清单封面

_____工程

招标工程量清单

招标人：_____

(单位盖章)

造价咨询人：_____

(单位盖章)

年 月 日

附件2:

招标工程量清单扉页

_____工程

招标工程量清单

招标人：_____造价咨询人：_____

(单位盖章)

(单位盖章)

法定代表人

法定代表人

或其授权人：_____或其授权人：_____

(签字或盖章)

(签字或盖章)

编制人：_____复核人：_____

(造价工程师签字盖专用章)

(造价工程师签字盖专用章)

编制时间： 年 月 日

编制时间： 年 月 日

附件3：

编制说明

工程名称：

第 页 共 页

1. 工程概况：建设地址、建筑面积、建筑高度、占地面积、经济指标、层高、层数、结构形式、定额（计划）工期、质量目标、施工现场情况、自然地理条件、环境保护要求等。

2. 编制依据：计价依据、标准与规范、施工图纸、标准图集等。

3. 采用（或经合同双方批准、确认）的施工组织设计。

4. 综合单价需（或已）包括的风险因素、范围（幅度）。

5. 采用的计价、计税方法。

6. 其他需要说明的问题。

注：1. 工程概况须根据不同专业工程特征要求进行表述；

2. 必要时有关工程内容、数量、数据、工程特征等可列表表示；

3. 不同计价阶段应列明相应阶段涉及量、价、费的计价依据及取定标准。

第六章 图纸

(内容由招标人提供)

☑ 图纸清单

序号	图号	图纸名称	日期	备注
中铁电气化勘测设计研究院有限公司				
1	SD2（Ⅱ）-SS-DHY-06-ALL-GD-01	第六篇 供电系统 第一册 供电系统	2025. 06	
2	SD2（Ⅱ）-SS-DHY-06-CZ01-GD-02-01-01	第六篇 供电工程 第二册 变电所 第一分册 变电所一次图 第一部分 经开西站	2025. 06	
3	SD2（Ⅱ）-SS-DHY-06-CZ02-GD-02-01-02	第六篇 供电工程 第二册 变电所 第一分册 变电所一次图 第二部分 大学路站	2025. 06	
4	SD2（Ⅱ）-SS-DHY-06-CZ03-GD-02-01-03	第六篇 供电工程 第二册 变电所 第一分册 变电所一次图 第三部分 兴业路站	2025. 06	
5	SD2（Ⅱ）-SS-DHY-06-CZ04-GD-02-01-04	第六篇 供电工程 第二册 变电所 第一分册 变电所一次图 第四部分 东山路站	2025. 06	
6	SD2（Ⅱ）-SS-DHY-06-CZ05-GD-02-01-05	第六篇 供电工程 第二册 变电所 第一分册 变电所一次图 第五部分 称山南路站	2025. 06	
7	SD2（Ⅱ）-SS-DHY-06-CZ06-GD-02-01-06	第六篇 供电工程 第二册 变电所 第一分册 变电所一次图 第六部分 凤鸣路站	2025. 06	
8	SD2（Ⅱ）-SS-DHY-06-CZ07-GD-02-01-07	第六篇 供电工程 第二册 变电所 第一分册 变电所一次图 第七部分 梁祝大道站	2025. 06	
9	SD2（Ⅱ）-SS-DHY-06-CLD-GD-02-01-08	第六篇 供电工程 第二册 变电所 第一分册 变电所一次图 第八部分 曹娥车辆段	2025. 06	
10	SD2（Ⅱ）-SS-DHY-06-QBS1-GD-02-01-09	第六篇 供电工程 第二册 变电所 第一分册 变电所一次图 第九部分 区间变电所一	2025. 03	
11	SD2（Ⅱ）-SS-DHY-06-QBS2-GD-02-01-10	第六篇 供电工程 第二册 变电所 第一分册 变电所一次图 第十部分 区间变电所二	2025. 06	
12	SD2（Ⅱ）-SS-DHY-06-QBS3-GD-02-01-11	第六篇 供电工程 第二册 变电所 第一分册 变电所一次图 第十一部分 檀经区间洞口变电所	2025. 06	
13	SD2（Ⅱ）-SS-DHY-06-ALL-GD-02-03-01	第六篇 供电工程 第二册 变电所 第三分册 通用图 第一部分 电缆支架通用图	2025. 06	
14	SD2（Ⅱ）-SS-DHY-06-ALL-GD-02-03-02	第六篇 供电工程 第二册 变电所 第三分册 通用图 第二部分 设备基础预埋件及安装通用图	2025. 06	

15	SD2（Ⅱ）-SZ-DHY-06-ALL-GD-02-04	第六篇 供电工程 第二册 变电所 第四分册 0.4kV开关柜排列图	2025.06	
16	SD2（Ⅱ）-SS-DHY-06-ALL-GD-03-01-01-001	第六篇 供电工程 第三册 牵引网 第一分册 第一部分 正线接触网平面布置图（地下）	2025.06	
17	SD2（Ⅱ）-SS-DHY-06-ALL-GD-03-01-01-002	第六篇 供电工程 第三册 牵引网 第一分册 第二部分 正线接触网平面布置图（高架）	2025.06	
18	SD2（Ⅱ）-SS-DHY-06-ALL-GD-03-02-001	第六篇 供电工程 第三册 牵引网 第二分册 正线专用轨平面布置图	2025.06	
19	SD2（Ⅱ）-SS-DHY-06-ALL-GD-03-03-001	第六篇 供电工程 第三册 牵引网 第三分册 刚性接触网悬挂安装图	2025.06	
20	SD2（Ⅱ）-SS-DHY-06-ALL-GD-03-04-001	第六篇 供电工程 第三册 牵引网 第四分册 刚性接触网设备安装图	2025.06	
21	SD2（Ⅱ）-SS-DHY-06-ALL-GD-03-05-001	第六篇 供电工程 第三册 牵引网 第五分册 柔性接触网悬挂安装图	2025.06	
22	SD2（Ⅱ）-SS-DHY-06-ALL-GD-03-06-001	第六篇 供电工程 第三册 牵引网 第六分册 柔性接触网软横跨及库房内悬挂安装图	2025.06	
23	SD2（Ⅱ）-SS-DHY-06-ALL-GD-03-07-001	第六篇 供电工程 第三册 牵引网 第七分册 柔性接触网架空地线安装图	2025.06	
24	SD2（Ⅱ）-SS-DHY-06-ALL-GD-03-08-001	第六篇 供电工程 第三册 牵引网 第八分册 柔性接触网下锚及中心锚节安装图	2025.06	
25	SD2（Ⅱ）-SS-DHY-06-ALL-GD-03-09-001	第六篇 供电工程 第三册 牵引网 第九分册 柔性接触网设备安装图	2025.06	
26	SD2（Ⅱ）-SS-DHY-06-ALL-GD-03-10-001	第六篇 供电工程 第三册 牵引网 第十分册 接触网附加导线安装曲线图	2025.06	
27	SD2（Ⅱ）-SS-DHY-06-ALL-GD-03-11-001	第六篇 供电工程 第三册 牵引网 第十一分册 钢轨均流系统安装图	2025.06	
28	SD2（Ⅱ）-SS-DHY-06-ALL-GD-03-12-001	第六篇 供电工程 第三册 牵引网 第十二分册 可视化接地系统安装图	2025.06	
29	SD2（Ⅱ）-SS-DHY-06-ALL-GD-03-15-001	第六篇 供电工程 第三册 牵引网 第十五分册 车辆段接触网平面布置图	2025.06	
30	SD2（Ⅱ）-SS-DHY-06-ALL-GD-03-16-001	第六篇 供电工程 第三册 牵引网 第十六分册 车辆段专用轨平面布置图	2025.06	

第七章 技术标准和要求

第一节 通用技术规范

1、总则

1.1、适用范围

1) 本章通用技术要求规定了投标人在本合同施工中须遵守的技术要求。本工程的施工，以本技术规范和相关国家规程规范为准。

2) 为保证本工程供电系统工程施工安装承包工程的施工质量，投标人在施工中须严格执行本技术规范。凡本技术规范未作规定的均须按国家及地方现行的有关强制性标准执行。如果本技术规范未明确规定、又无现行标准时，则须符合通常为人们所公认的技术标准。

1.2、一般要求

1) 投标人在施工中，须与设计、监理单位密切配合，建立起信息化管理系统，以监控场区附近构筑物、建筑物的安全、稳定性，并根据其变化情况及时调整工序，制定相应的措施、工艺，确保安全、优质、快速施工。

2) 采用和推广经鉴定并批准的新技术、新工艺、新设备时，须制定相应的标准，并经监理和业主管理代表的批准。

3) 精心施工，坚持三级检验制度，隐蔽工程须经检验合格，监理验收后，方可进行下道工序施工。

4) 施工安全、环保、消防、防汛和劳动保护等，须符合国家现行的有关强制性标准的规定以及业主管理部门根据地方政府的规定、要求所制定的规定。

5) 搞好施工配合，保护好工程已完成品，确保工程质量。

6) 投标人有责任和义务对周围环境进行保护。投标人在施工前须对周围建筑物和地下管线的现状进行调查，必要时需进行第三方（或权威部门）的鉴定监测，施工过程中需采取必要措施妥善保护周围建筑物和地下管线的安全。

7) 文明施工，遵守城市管理的各项法规，严格控制施工噪声，尽可能少占用施工场地，保持现场及周围环境清洁，减少对地面交通干扰和环境污染。工程施工期间，噪声、振动、废水和固体废弃物的影响须满足国家和绍兴市有关法规要求。施工噪声遵守《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），施工振动对环境的影响满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-1988）。

8) 投标人在施工中须注意收集、积累各项工程资料，在提交竣工文件时，同时提交工程总结，对根据本工程的设计特点、施工难点、重点所采取的施工方法、施工技术、施工管理等进行

全面的总结，总结中须具有相关的影像资料（按业主指定的相关规定办理）。

9) 施工须以设计为依据，需修改时，须按业主管理程序取得设计和有关单位同意并签署设计变更文件后方可实施。

10) 采用的原材料、预制品等须符合国家现行技术标准规定，并具有合格证和出厂说明书及检验、试验单。

11) 施工须采用国家统一规定的计量标准。各种测试和计量器具须定期校验，保证准确使用。

12) 所附招标图纸文件等仅用于本次施工招标，工程施工时以施工图为准；施工图与招标附图中材料清单的差异，不作价格调整，总费用包干。本系统中所有设备、材料供货、配套设施、相关服务需发生的全部费用应包含在投标总价中。

13) 投标人需满足现场第三方检测需要的相关设备材料及文件资料，设备材料需考虑相应裕量（如需要）。

14) 投标人需配合招标人完成固定资产管理的相关规定。

15) 本招标文件、附图及其说明中出现任何品牌及与品牌相关的规格型号不代表招标人的需求，也不作为投标人参考因素。

16) 投标人应充分考虑因设计或现场条件所引起的缺陷、限制及所做的修改、补充，其费用不做调整的风险。

17) 投标人须保证整个工程乙供设备及材料的模块化、标准化和互换性，便于运营和维护维修。由监理单位负责审核。

18) 投标人须在甲供设备接收后进行妥善管理，若接收后产生任何损坏由投标人负责赔偿，且不能因此影响工程进度。

19) 招标人保留在合同总价范围内合理变更和修改设备材料数量、规格、型号的权力。投标人中标后，若非质量等方面的特殊原因，不得随意更换供货厂家。从合同签订开始直至工程竣工验收，对于不满足本工程要求的设备和材料投标人，招标人有权要求投标人更换，并处以一定金额的罚款。投标人不得依此提出增加费用和延长工期等任何要求。

20) 投标人须充分考虑出现因甩站等引起的跨站运行情况（如电缆头等，价格含在总价中，不做变更）。

21) 投标人须按照招标人的《成品保护方法、材料、管理和验收标准》执行，确保成品保护有效。

22) 投标人须按照招标人的《全过程项目管理办法》、《接口管理办法》等相关管理办法执行。

23) 投标人的施工组织方案须满足全自动无人驾驶运行系统对于分段开通、全自动运行调试及与一期工程接口调试相关的的工程要求。

24) 投标人结合本标段重难点提炼申报科研课题，并至少完成一项科研课题纳入省级主管部门科研课题立项，取得省级主管部门出具的课题成果评审或鉴定，并完成科研成果登记。若未立项成功的，招标人有权要求投标人支付违约金 20 万元；若科研课题完成立项但未通过省级主管

部门的成果评审或鉴定的，招标人有权要求投标人支付违约金 10 万元。

25) 本标段争创省级（或相当于省级）优质工程奖，并随同全线争创国家优质工程（国家优质工程、鲁班奖或詹天佑奖），相关要求服从招标人的统筹安排。

1.3、定义

本施工技术规范使用的下列词语具有如下规定意义：

施工组织设计：指投标人在本工程实施前，为指导工程施工、保证工程顺利实施而制定的组织管理机构与程序、施工计划、施工总平面布置、施工方案、质量计划与保障体系，以及安全文明施工等相关图纸和全面性的技术、经济文件。施工组织设计需要根据工程特点、施工现场环境和工程总体筹划等条件进行设计。

施工技术方案设计：指投标人根据工程特点、施工现场环境，结合其拥有的设备情况、人员状况、施工经验等综合施工技术能力，为保证工程质量、工程安全，以及工程施工计划要求而制订的完成本工程各单项工程所采用的施工工艺及技术保证措施等相关图纸和技术资料文件。这些图纸和技术资料文件须是投标人在充分认识和了解施工场地的施工条件、工程地质条件、与相关既有建筑物的相互影响，以及业主提供的文件后作出。

2、项目组织机构及人员要求

投标人须根据本工程供电系统项目的情况，成立项目组织机构，配置相应的人员，并制定项目计划，使项目得以顺利实施。投标人在中标后，根据合同的要求，制定内外部接口实施细则，试验、现场施工、调试及设备性能保证措施等。

在项目实施过程中，投标人须指定专职项目经理接受委托方关于工程项目的各项指令和要求。

2.1、项目组织机构

投标人须按以下主要职能，设立相应的项目组织机构，包括但不限于此：

施工管理：根据发包方工程计划及要求、施工设计图及相关设计文件，负责乙供设备和原材料的采购，以及甲、乙供设备的到货、二次搬运、仓储管理、施工管理和实施等工作，完成全线变电所、牵引网（含接触网及专用轨）、电力监控、环网工程的安装、试验、验收、临管、培训、单体调试、单系统调试、综合联调实施工作等。

现场服务：投标人于绍兴设立项目机构，并配置相应的办公设施和交通工具；负责提供现场会议用办公设施及工具。

2.2、项目机构人员配置

2.2.1、一般要求

投标人配置的项目经理须在合同的全部时间内一直常驻现场，要有足够的职权接受和贯彻执行发包人代表、监理工程师的指示和指导。主要管理人员须与合同文件一致，若有更换，须得到发包人和监理工程师的批准，同时承担合同约定的违约金。

项目部部门负责人及以上人员须具备如下基本条件，但不限于此：

- 1) 工程技术专业。
- 2) 有在大型工程及类似工程领域五年以上的实践经验。

3) 熟悉接触网、专用轨、变电所、环网设备材料和工程的国家有关标准。

4) 善于沟通，具有团结协作、主动工作的能力。

2.2.2、主要管理人员具体要求

1) 项目经理：见招标公告投标资格条件。

2) 项目技术总负责人（项目总工）：1、电气工程或相近专业，高级职称及以上。2、至少具有 1 个轨道交通供电系统安装施工管理经验。3、具有八年以上供电施工安装管理经验。4、熟悉供电工程的国家有关标准。5、在组织、决策方面有丰富的经验。6、在施工工艺、施工组织、施工管理方面有丰富的经验。

3) 项目副经理至少 3 人（至少 1 名负责安全）：1、至少具有 1 个轨道交通供电系统安装施工管理经验。2、年龄在 45 周岁以下。3、具有八年以上供电施工安装管理经验（负责安全的项目副经理须具有八年以上施工安全相关管理经验）。

4) 专业技术负责人 3 人（变电、接触网、回流轨（接触轨）专业各一人）

具有五年以上变电或接触网类似工程施工经验。

熟悉国家有关技术标准。

熟悉国内、外技术发展状况。

5) 现场试验、调试人员

具有类似工程的现场试验、调试经验。

在类似工程五年以上工作经验。

具有国家认可的试验资格证。

熟悉国家有关供电系统设备试验、调试标准。

6) 协调管理人员

具有地铁施工调度、协调配合方面的经验。

在类似工程担任过本职。

熟悉轨道车辆调度、地铁接触网、环网电缆工程情况。

7) 现场服务人员

具有地铁牵引网、变电所、环网电缆施工方面的经验。

在类似工程担任过本职。

8) 图纸、文件管理人员

具有类似工程图纸、文件管理经验。

在类似工程担任过本职。

熟悉国家有关标准（例如：图形符号、文件编制的规定）。

9) 业主驻勤工程师（可根据工作需要及施工紧张程度按需安排驻勤，轨行区管理需有专人负责）。驻勤人员工作须满足业主要求，费用包含在投标总价中，若产生相应加班、值班费用，由承包方支付。

年龄 35 周岁以下，具有地铁设计或施工方面的经验。

熟悉国家有关技术标准。

熟悉国内、外技术发展状况。

2.2.3、项目机构主要管理人员配置表

序号	岗位	相关要求	人员	备注
1	项目经理 (项目负责人)	大学本科及以上学历、高级工程师及以上职称	1人	驻场
2	技术总负责人	大学本科及以上学历、电气工程或相近专业，高级工程师及以上职称，城市轨道交通供电工程施工经验8年及以上	1人	驻场
3	项目副经理	大学本科及以上学历、工程师及以上职称，城市轨道交通供电工程施工经验8年及以上	2人	驻场
4	安全总监 (专职安全员)	大学本科及以上学历、工程师及以上职称，城市轨道交通供电工程施工经验8年及以上	1人	驻场
5	变电技术负责人	大学本科及以上学历、工程师及以上职称，城市轨道交通变电工程质量管理经验5年及以上	1人	驻场
6	环网及继电保护技术负责人	大学本科及以上学历、工程师及以上职称，城市轨道交通变电工程质量管理经验5年及以上	1人	驻场
7	接触网技术负责人	大学本科及以上学历、工程师及以上职称，城市轨道交通接触网工程质量管理经验5年及以上	1人	驻场
8	专用轨技术负责人	大学本科及以上学历、工程师及以上职称，城市轨道交通接触网或专用轨（接触轨）工程质量管理经验5年及以上	1人	驻场
9	质检工程师	大学本科及以上学历、工程师及以上职称，城市轨道交通供电工程质量管理经验5年及以上	1人	驻场
10	试验工程师	大学本科及以上学历，城市轨道交通供电工程施工经验5年及以上	2人	驻场
11	测量工程师	大学本科及以上学历，城市轨道交通供电工程施工经验5年及以上	1人	驻场
12	造价工程师	大学本科及以上学历，城市轨道交通供电工程施工经验5年及以上	1人	驻场
13	专职安全员	城市轨道交通供电工程施工经验3年及以上	5人	驻场
14	资料员	城市轨道交通供电工程施工经验3年及以上	1人	驻场
15	材料员	城市轨道交通供电工程施工经验3年及以上	2人	驻场
16	电力调度人员	城市轨道交通电力调度经验5年及以上	2人	驻场
17	轨行区配合人员	城市轨道交通供电工程施工或管理经验3年及以上	4人	驻场
				
	总计		至少28人	

注：除项目经理、技术总负责人、安全总监、专职安全员以外主要管理人员在投标时可不明确具体人员，中标后上报项目主要管理人员配置至少满足本表要求，在合同签订之前确定管理人员名单，并按照投标文件格式要求编制人员配备表及履历表报监理人及发包人审批；投标人在投标时若已明确主要管理人员的，在合同签订之前需要调整人员的，调整后的人员资格条件不低于

投标相应人员的资格条件，调整人员需报监理及发包人审批。招标人也可根据工程实施阶段性需要，要求投标人增加项目人员，投标人须无条件接受并积极响应。

2.3、其他要求

1) 投标时用图表展示投标人项目管理的详细组织架构，主要职员姓名，职务，常驻地点，专职及职员关系，并用文字阐明管理机构及各部门的职能。

2) 投标人须以合适的表达方式清楚展示其管理机构与委托方、投标人间的责任关系。

3) 管理人员、技术人员、操作层人员（项目经理、技术负责人、安全总监、综合部、工程部、安质部、物机部、合约部负责人，队、班负责人）的姓名、资历、履历。所报人员将全职受雇于本项目。

4) 项目经理要专职服务于本项目，由任职开始，至合同执行完止，履行在合同内应尽的责任。

5) 对投标人执行本项目的雇员中渎职、不胜任或玩忽职守的人员，招标人有权要求更换相关人员。

3、工场地及临时设施

3.1、施工场地

3.1.1、施工现场

1) 投标人有责任和义务对周围环境进行保护，由于施工（例如：降水、爆破、沉降变形等）造成周围环境的破坏和影响，投标人须负全责。投标人在施工前须对周围建筑物和地下管线的现状进行调查，必要时需进行第三方（或权威部门）的鉴定监测，施工过程中需采取必要措施妥善保护周围建筑物和地下管线的安全。

2) 投标人进场前，在监理工程师的主持下移交施工用地范围及场区内须保存的树木、广告、管线、建筑物、构筑物，并签署移交文件。投标人在工程的实施过程中对上述须保存的树木、广告、管线、建筑物、构筑物负全部责任，不得随意砍伐、拆除及损坏，否则引起的后果由投标人负全部责任。

施工现场在本合同工程投标人进场三日前由监理工程师主持，进行施工现场场地移交，并签署移交文件。

3.1.2、场地管理

1) 场地一经移交给投标人，投标人须在本合同工程实施全过程中全面负责施工范围内的现场施工管理，对场地的安全保卫、精神文明、环境卫生、污水排放以及周围房屋、市政设施等负全责，对施工场地内的用水、用电、场地内的施工协调负有全部的管理责任，并不得干扰周围居民的正常生活。因场地管理不善引发的一切纠纷由投标人自行解决，业主不承担任何责任。

2) 投标人须在本合同工程预验收后 30 天内或业主规定的时间内（业主将提前通知投标人），无条件清退所有施工场地。如拒不清退，业主除向投标人收取租金（租金为每天 0.5 元/m²）外，业主将暂停计价支付、工程结算、工程验收等工作，投标人并须承担由此而产生的一切后果，比如造成业主被第三方索赔的事宜。

3) 市区内施工场地范围内, 不能因建生活用房而占道及引起交通干扰。

4) 投标人须当清楚地估计到施工期间外界可能对工程施工产生的各种干扰, 包括绍兴轨道交通其它项目施工产生的相互干扰和影响, 并保证主动协调这些干扰, 尽最大可能地避免和减少这些干扰对本合同工程施工造成影响。

3.2、临时设施

3.2.1、临时设施用地

1) 投标人在投标时须提供临时设施用地规划及布置示意图, 以供业主参考。发包人根据施工进度逐步提供规划部门批准的红线范围或借地范围内的场地供投标人使用, 投标人须无条件接受现场条件。业主能提供的临时用地供投标人免费使用, 超出上述范围投标人需另外增加的临时设施用地由投标人自行解决, 并自行办妥一切需要办理的手续, 由此引起的一切纠纷、事故和赔偿责任, 均由投标人承担, 所需费用包含在投标报价中。

2) 投标人须负责工程完工后按原状恢复道路和场地条件(包括临时设施的拆除及硬化地面的拆除、垃圾清运、场地平整), 道路恢复按绍兴市有关部门要求统一进行恢复, 业主保留因投标人未能按本款要求恢复道路和场地内各项设施对其进行索赔的权利。

3.2.2、临时用水和用电

1) 业主协助解决临时用水、用电接入点, 其余相关事宜由投标人自行处理。若绍兴市供水、供电单位要求投标人预交施工用水、用电保证金, 则投标人应按照规定予以交纳。如果投标人未及时交纳则业主将代投标人办理, 并从工程进度款中扣除该保证金。保证金的清还事宜由投标人自行解决。

2) 施工期间, 投标人须按期向供水、供电单位缴纳相关费用, 如投标人不按时缴纳, 业主在工程进度款中代扣应缴纳的水、电费和滞纳金, 因此而引起的一切责任由投标人承担。

3) 如果业主要求, 投标人有责任及有义务做好与其他投标人的施工协调工作, 投标人负责的临时用水、照明设施在此合同实施期间为其它投标人提供分表接口, 水表、电表及以后的管线由使用单位承担和安装, 同时本合同投标人也应安装分表。水、电费用按各分表用户分摊。各分表用量总和与供水、供电部门计量的差额, 按分表用户的用量比例分摊。投标人应无条件遵照执行业主关于临水临电的相关规定。

3.2.3、施工排水

投标人进场后, 须布设好场地内的排水系统, 确保场区内的施工用水、生活污水、自然降水能顺利的疏排, 负责变电所电缆夹层的排水。

施工排水须经沉淀后才能排入附近的水道。如果投标人把泥浆、杂物、建筑生活垃圾排到下水道, 造成下水道堵塞, 除负责清理疏通外, 尚须承担由此而产生的一切后果, 包括城监、市政的罚款以及下水道疏通、改管等一切费用。

3.2.4、场地照明

除满足施工要求外, 因施工对原临时市政照明造成影响的, 由投标人负责提供临时照明。

3.2.5、临时设施要求

1) 投标人须根据场地条件、施工安排、场内运输组织做好临时设施、临时排水及道路的布置,并向有关部门办理报建手续。

2) 场区内的临时房屋、内外地坪、道路、仓库、加工场、货物、基坑四周等均须进行场地硬化。

3) 临时建筑物和构筑物要求稳固、安全、整洁,充分展现投标人企业形象,并满足消防要求,禁止使用竹棚、石棉瓦、油毡等搭建临时建筑物和构筑物。

4) 临时房屋、仓库、加工场等临时设施用电须符合临时用电规范架设、使用,严禁任意拉线接电,严禁在宿舍内使用电炉和明火烧煮食物。

5) 施工现场须制定消防制度,配置消防设施,明确各区域消防责任人。

6) 投标人须经常对所建的临设进行维修、清理工作,保持良好的卫生条件;在工程完工之后完成清拆、平整工作。

3.3、发包人代表的现场用房及监理办公设施

1) 投标人须为本项目提供 2 间现场用房及会议室,配备必要的办公设备,供发包人代表及集成、设计现场配合人员办公使用,要求见下表。

序号	项目名称	规格	数量	备注
1	办公用房	20m ²	2	供业主、设计使用
2	文件柜(套)		2	
3	办公设施、桌、椅(套)		3	
4	会议室(配投影仪)	40 m ²	1	供业主、监理、设计使用
5	磁性写字板(块)	2.5mx2m	1	供业主、监理、设计使用

2) 投标人须为本项目提供必要的交通工具,满足现场施工、发包人临时调用。

上述 1)~2) 项费用含在投标总价中。

3.4、施工机械设备进场

1) 投标人的施工队伍须保证配备足够的适合于本安装工程的施工运输起重吊装车辆、电气化作业车、张力放线作业车、汇流排安装作业平台及其他施工机械。各种牵引轨行工程作业车需配置视频记录设备,以记录监察行车状况,供发包人随时查看行车情况。

2) 投标人须在《施工组织设计》的施工设备配备条目中列出详细的施工设备配备表(至少考虑两个机械作业面),但主要大型车辆、机械、检验设备至少满足下表所列项目:

序号	设备名称	数量	规格 (投标人填写)	主要工 作性能	出厂日 期	使用 时间	现在 何处	何时 进场
1	电气安装施工设备							
	低净空电气化作业车	2						
	接触网放线车	2						
	汇流排安装平台	2						
	柔性接触网作业车	2						

	架线小车	2						
2	运输车辆							
	轨道平板车	2						
	轻型客车	2						
	载重汽车	2						
3	起重设备							
	汽车起重机	1		25 吨				
	汽车起重机	1		12 吨				
	汽车起重机	1		8 吨				
4	检验设备							
	限界检测车	1						可验收前编组
	冷滑试验车	1						可验收前编组
	接触网激光测量仪	4						
5	电气试验设备							电缆绝缘、导通试验
6	其他设备							

设备运输、重型货车进出市区所须办理的手续，符合绍兴市有关规定。

施工机械设备进场的具体要求参照合同相关条款的规定及业主有关规定。

3.5、施工围蔽要求

施工围蔽须确保安全、美观，具体要求，遵照绍兴市城管部门和业主有关规定执行。所需费用均包含在本次投标报价中。

4、文明施工与安全生产

4.1、文明施工

1) 为加强地铁工程现场文明施工管理，提高文明施工水平，创建文明工地；维护市容整洁和城市安全，使文明施工规范化、标准化、制度化；投标人应当认真贯彻文明施工的要求，推行现代管理方法,科学组织施工,做好现场文明施工的各项管理工作并承担责任。

2) 投标人应按要求做好“数字城管”相关工作，保证“数字城管”案卷及时处置、反馈。针对投标人因“数字城管”案卷处置不达标的，发包人有权对投标人进行处罚。对数字城管案卷处置不重视，出现案卷处置不达标（包括处置超时或处置结果不合格而重复派遣等，以下同），按每发生一起对责任单位处以罚款人民币 10000 元，对监管单位处以罚款人民币 5000 元，罚款金额从风险抵押金中扣除，情节严重的，可暂停其 3~6 个月在绍兴地铁投标资格。

3) 投标人须熟悉和严格遵守国家、有关部委、浙江省和绍兴市颁布有关安全生产及文明施工的规定（包括公共安全、环境卫生、城市噪声控制等），并严格遵守业主的有关安全生产及文明施工的规定，业主和监理工程师将进行不定期的检查。政府有关管理部门及业主人员如发现投标人有违例施工或不符文明施工的情况，将视问题的严重程度进度处理甚至进行处罚，由此造成

的一切损失和责任由投标人自行承担。

4) 投标人有责任维护绍兴市轨道交通集团有限公司在绍兴市民中的企业形象，少占用施工场地，减少对地面交通干扰和环境污染。若由于投标人安全、文明施工问题而造成业主被他人索赔，业主保留向投标人索赔的权利。

5) 投标人应指定安全生产及文明施工的责任人，并结合本工程的特点制定一整套安全生产和文明施工的规章制度，有关责任人和规章制度在本合同签订后 21 天内报送给业主和监理工程师备案。对特殊工程项目需采取特别安全防护措施，应须事先报告监理工程师和业主批准，否则不能开工。

6) 对各种可能扰民的施工行为按规定做好防范措施并办理各项报批手续。临时设施（包括临时房屋、场地硬化、道路、排水、围墙、围挡等）的设计或方案，先申报业主批准后才能实施。工程成品保护、场地清洁卫生须满足有关规定。

7) 对永久性测量标志和地质、地震观测桩等应予以保护，未经有关部门同意，不得损坏。

8) 投标人须遵守国家、浙江省及绍兴市有关环境保护的法令，应采取一切合理措施保护现场内外的环境，并限制由施工作业所引起的污染、噪声，以及其他后果对公众和财产造成的损害和妨碍。投标人须保证在项目执行期间，现场中气体散发、地面排水及排污不能超过法律规定的数值。

9) 投标人须当贯彻文明施工的要求，推行现代管理方法，科学组织施工，做好施工现场的各项管理工作。制定文明施工管理办法，报监理工程师审批后实施。

10) 在施工区移交前，相应施工区域的卫生保洁、垃圾清运、积水淤泥清运由前属地管理单位负责，在施工区属地管理移交手续完成后，相应变电所施工区域的卫生保洁由投标人负责并按绍兴市轨道交通集团有限公司相关规定执行。

4.2、安全生产

1) 在工程最终验收之前的整个施工期内，投标人须制定并采取一切必要的措施，保证工程现场施工安全（包括投标人和非投标人的人员安全），维护工地正常生产、生活秩序。投标人在合同签订后 21 天内，须制定一份有关安全技术组织措施的书面报告递交监理工程师批准及业主审批，投标人须遵守国家颁布的有关安全规程。对于不符合我国法律、法令、安全规程及本合同规定的事故隐患，监理工程师有权进行干预，如发生重大安全事故，投标人须按国家的有关法规及时通知监理工程师、业主和有关上级主管部门，并按《建设工程安全生产管理条例》相关管理规定执行。投标人须对因违反安全规程造成的责任事故承担责任，而不应为此增加业主支付费用或延迟施工进度。

2) 投标人须当按照施工总平面布置图设置各项临时设施，堆放大宗货物、成品、半成品和机具设备，不得侵占场内道路及安全防护等设施。

3) 施工现场须设置明显的标牌，标明工程项目名称、建设单位、项目监理单位、投标人、设计单位、项目经理和施工现场总代表人的姓名，以及开、竣工日期、施工许可证批准文号等工程信息。投标人负责施工现场标牌的保护工作。施工现场的主要管理人员在施工现场应当佩戴证

明其身份的证卡。

4) 施工现场的用电线路、用电设施的安装和使用须符合安装规范和安全操作规程并按照施工组织设计进行架设, 严禁任意拉线接电。施工现场须设有保证施工安全要求的夜间照明, 危险潮湿场所的照明以及手持照明灯具须采用符合安全要求的电压。

5) 施工机械应当按照施工总平面布置图规定的位置和线路设置, 不得任意侵占场内道路。施工机械进场须经过安全检查, 经检查合格的方能使用。施工机械操作人员须建立机组责任制, 并依照有关规定持证上岗, 禁止无证人员操作。

6) 投标人应该保证施工现场道路畅通, 排水系统处于良好的使用状态, 保持场容场貌的整洁, 随时清理建筑垃圾。在车辆、行人通行的地方施工, 应当设置沟井坎穴覆盖物和施工标志。

7) 投标人须执行国家有关安全生产和劳动保护的法规, 做好安全宣传, 严格执行安全技术方案, 施工现场的各种安全设施和劳动保护器具, 须定期进行检查和维护, 及时消除隐患, 保证其安全有效。

8) 施工现场应当设置各类必要的职工生活设施, 并符合卫生、通风、照明等要求、职工的膳食、饮水供应等应当符合卫生要求。

9) 凡属投标人雇用的现场工作人员, 投标人须根据作业种类和特点并按照国家的劳动保护法发给相应的劳保用品。

10) 投标人应当做好施工现场安全保卫工作, 采取必要的防盗措施, 在现场周边设立维护设施。非施工人员不得擅自进入施工现场。

11) 安全防护信号

(1) 投标人须在施工工程区内设置一切必要的安全防护信号装置, 这些信号装置包括(但不限于):

- ◆ 隧道区间占用作业安全防护信号。
- ◆ 报警信号。
- ◆ 各类危险信号。

(2) 投标人须负责维护自己和业主在工程区内放置的所有信号装置。

(3) 若监理工程师认为投标人提供的信号系统不能有效地保证安全, 投标人须按监理工程师的要求补充、修改或更换该系统。

12) 非建设行政主管部门对建设工程施工现场实施监督检查时, 应当通过或者会同当地人民政府建设行政主管部门进行。

13) 投标人应当严格依照《中华人民共和国消防法》的规定, 在施工现场建立并执行防火管理制度, 设置符合消防要求的消防设施, 使用易燃易爆器材时, 投标人应当采取特殊的消防安全措施。

14) 施工现场发生的工程建设重大事故的处理, 依照《建设工程安全生产管理条例》相关管理规定执行。

15) 安全防护规程

投标人须根据国家颁布的安全规程，结合工程实际编印适合于本工程使用的安全防护规程，并递交监理工程师审批。

安全防护规程的内容应包括（但不限于）：

- ◆ 防护衣、安全帽、安全哨、安全信号灯、防护鞋袜及其他防护用品的使用；
- ◆ 消防器材的使用；
- ◆ 临时设施的建造及使用；
- ◆ 汽车驾驶和轨道车的使用；
- ◆ 用电安全；
- ◆ 高空作业的安全；
- ◆ 焊接和涂漆作业的安全和防护；
- ◆ 意外事故和火灾的救护程序；
- ◆ 信号和告警知识；
- ◆ 其他有关规定。

4.3、安全会议和安全防护教育

1) 投标人须在工程开工前组织所有人员学习安全防护手册，并进行安全作业的考试，合格的职工才能上岗。

2) 投标人应定期举行安全会议，并指定有关管理人员、工长和安全员参加。

3) 各作业班组须在班前班后对该班的安全作业情况进行检查和总结，并及时处理作业中存在的问题。

4) 对于危险作业，投标人应加强安全检查，建立专门监督岗，并在危险作业区附近设置醒目的标志，以引起工作人员的注意。

5) 施工前投标人组织指定安全隐患清单，在施工过程中对风险隐患定期进行排查，对存在的风险隐患及时整改。施工前制定安全生产应急预案，定期组织演练。

4.4、轨行区管理

1) 车站、区间行车限界范围内为轨行区，是各投标人施工作业、设备和材料运输、施工机具运输等的公共区。

2) 为了保证轨行区各投标人的正常施工，降低各个工序的干扰及货物运输的安全，业主将统一制订轨行区的施工作业和运输管理办法，投标人须无条件遵守执行。

3) 轨行区的作业和使用须得到业主有关部门的批准，投标人有责任和义务与有关部门取得联系和协调。

4) 对于轨行区区域管理，按照《绍兴市轨道交通集团有限公司新线建设期轨行区管理细则》执行。

5) 业主所给定的外界条件及工序之间相互干扰对工程的影响是客观存在的，投标人须在投标时考虑和分析这些制约因素，并采取相应的应急措施，投标人不得因为这种影响向业主提出索赔和顺延工期的要求。

6) 作业车辆未投入使用或处于维修状态时投标人须按照指定的位置停放作业车辆, 严禁擅自停放, 否则由此造成的一切后果由投标人自负。

7) 施工单位对轨行区内供电设备设施做好定期地保巡视及防护标识, 防止隧道被外单位打穿或 110 电缆类的要在地面做好地面标, 防止外单位施工破坏。

8) 供电施工单位负责做好责任期内施工临时照明设施的成品保护工作, 一直到临时照明设施拆除。

5、施工准备

5.1、接收施工图纸

1) 工程开工前, 业主向投标人提供施工设计图纸、临时设施用地图纸文件, 并由监理工程师组织投标人参加图纸会审、设计技术交底和测量交桩等工作。

2) 投标人在接到施工图纸和文件后, 须组织合格人员认真、细致、系统阅读图纸, 并核实设计在技术上的合理性以及实施中的可行性, 查对图纸与现场实际的符合性。对图纸的质疑须在设计交底会上提出, 并要求设计院逐一澄清。

3) 在投标人正式开工前, 由监理工程师组织召开技术交底会, 业主代表、设计院、投标人参加。

4) 投标人须根据施工图, 在经批准的“施工组织设计”原则下, 编写“单项施工工艺方案”, 并在实施前十天报监理工程师审批。经批准后, 由技术负责人向施工人员交底, 要求施工人员严格按图施工, 若需更改设计, 应填写“设计变更建议书”送监理工程师, 在收到正式设计变更文件后方可实施。

5.2、施工技术准备

投标人在正式开工之前, 应做好以下施工技术准备工作:

1) 熟悉施工设计图纸、文件及技术交底会议纪要。

2) 复核控制桩, 并制定测量方案。

3) 编制施工组织设计文件; 编制详细施工总进度表; 编制施工组织设计和施工进度日程表格式; 编制施工组织设计和工程进度实施报告格式。上述文件及其说明书均应报监理工程师批准, 以保证按期完成承包的工程项目。

4) 编制详细施工计划, 安排好施工程序, 协调好各工序及各专业间的配合工作。

5) 组建施工管理机构和相应的专业施工队伍, 并进行进场前的教育。

6) 编制设备和材料供应计划并做好供应安排。

7) 做好技术交底和培训, 安排好试验工作。

5.3、现场准备及进场条件

1) 确定施工范围, 做好围挡, 拆除地下、地面障碍物, 落实地下管线改移、悬吊和保护措施。

2) 修建临时设施, 平整场地。

3) 架设动力和照明线路, 接通施工用水管路, 确定货物、设备和土方运输线路。

4) 做好场区的临时排水及场地、道路硬化。

5) 组织施工及工程机械设备和货物进场。

6) 落实季节性施工措施。

7) 业主将根据工程及投标人的要求，向投标人提供必要的进场条件，而投标人应配合业主主动创造条件及完成其本身范围内的进场条件，并不得以业主未提供充分进场条件为由而怠工或要求补偿。

8) 投标人在进场之前，所有工程项目人员须参加具有针对性的培训（包括车辆、机具、仪器仪表的使用、安全注意事项等），经考核后颁发与之岗位相对应的证件，须持证上岗。所有参加本工程的人员须按地方政府的规定登记，办理好暂住证及其他要求办理的证件。

9) 投标人在进场之前，所有投入施工的车辆、机具、设备、仪器仪表须到位，和投标文件中所提供的数量、规格、性能一致。所有投入施工的特种车辆、机具、设备、仪器仪表须质量合格，已通过相关权威部门的检验、审查。所有投入施工的车辆须按国家和地方的交通法规办理各种登记手续及证件。

5.4、路面交通

1) 施工需中断或限制路面交通时，开工前，投标人应会同业主与交通管理部门研究并制定疏导方案，经报批后方可实施。

2) 设备、材料运输的有关审批手续，由投标人在开工前到绍兴市有关交管部门提前办理，相关费用应包含在合同价格中。

5.5、施工配合

1) 投标人应配合业主对与本工程有关的土建工程进行检查，确定是否满足设计要求。若土建工程局部存在遗留问题，业主负责协调和处理，投标人有责任完成此遗留工程，由此引起的一切费用已包含在投标价格中。

2) 各工序和专业阶段性施工准备除符合上述规定外，尚应做好下列工作：

对已完成的工程和专业进行检查，并填写记录；

落实已完工程的保护措施。

5.6、开工报告

投标人针对本工程的各种施工准备工作就绪，提交的开工报告经监理和业主批准后方可进行正式施工。

6、施工组织设计

6.1、一般原则

1) 签订施工合同后，投标人应结合现场条件做出安排施工准备和组织工程实施的全面性技术和经济文件。

2) 除专用合同条款规定由投标人递交按期完成承包工程项目的详细施工总进度表请监理工程师批准外，投标人尚须按本合同规定及时向监理工程师递交工程的年度、季度、月和周的进度计划。在合同签署后 21 天内，投标人须递交分期施工组织设计和施工进度日程表、施工进度表

格式，施工组织设计和工程进度实施报告格式，以及上述文件的说明书，报监理工程师批准。

3) 施工组织设计是投标人为指导工程施工而编制的设计文件，是投标人管理工作的重要组成部分，是保证按期、优质、经济地完成工程项目的重要措施，是考核施工投标人管理水平的重要环节。

6.2、主要任务

- 1) 确定工程开工前须完成的各项施工准备工作。
- 2) 计算工程量，并据以合理布置施工力量，确定人力、机械、货物的需用量和供应方案。
- 3) 从施工的全局出发，确定技术上先进、经济上合理的施工方法和技术组织措施。
- 4) 选定有效的施工机具和劳动组织。
- 5) 合理安排施工程序、施工顺序、施工方案，并以此作为编制及实施工程进度计划的依据。
- 6) 合理布置施工现场的总平面和操作空间，以便统筹利用。
- 7) 施工组织设计是涉及到本合同整个工程实施的全面性的技术经济文件。

8) 施工组织设计是在单位工程开工前对单位工程施工所作的全面安排，是指导单位工程施工的技术经济文件，是投标人编制作业计划、指定及实施工程进度计划的重要依据。施工方案是以较小的单位工程或难度较大、技术复杂的分部工程，或新技术项目为对象，内容比施工组织设计简明扼要的指导施工的技术经济文件。

6.3、编制要点

1) 施工组织设计纲要是投标书的重要组成部分，作为工程施工的指导性文件，于工程开工前，提交给监理工程师审批。

2) 编写要点

(1) 工程概况及特点

工程概况：工程简述，工程规模，工程承包范围，地质及地貌状况，自然环境，交通情况等。

工程特点：设计特点，工程特点，影响施工的主要和特殊环节分析等。

(2) 施工现场组织机构：包括组织机构关系图、工程主要负责人简介等。

(3) 施工现场总平面布置图：平面布置图要求内容全面，充分利用现场条件，合理布置施工队、材料库、项目部等。

(4) 施工安装实施方案

投标人应按不同阶段对施工安装实施方案进行描述。在投标文件中应包含以下内容，但不限于此：

● 施工准备

简述施工技术资料、材料、通讯、施工场地的准备，车辆、机具、设备、仪器、仪表、人员配置计划，组织机构情况以及生活设施等的准备情况。

● 工期及施工计划

工期规划及要求：用横道图反映各主要施工过程的计划进度，深度达到全面、准确、清楚的

描述工程实施过程。

施工进度计划网络图：施工网络图应明确工程开工、竣工日期，工程施工的关键路线，并针对关键工序，提出确保工期拟采取的措施。

施工资源计划：具体针对施工过程中的人力、货物、机具、场地及进场道路、公共关系等，分别做出详细的施工资源计划。

工期及施工进度计划分析：计划潜在问题，计划中的潜力及拟采取的措施、制度及开发途径。

计划控制：程序、方法及制度等。

- 物资采购计划，物资管理计划。

(5) 施工组织安排及施工方法。

- 施工工序总体安排。
- 材料、设备供应和管理。
- 施工组织技术管理措施。
- 关键工序施工时将采取的技术方案及施工方法和潜在施工效率分析。
- 关键工序施工工期控制、进度控制及质量控制方案。
- 关键工序施工的资源（车辆、机具、劳动力）配置。
- 适合于本系统安装工程创优规划。

(6) 质量目标、质量保证体系及技术组织措施。

- 质量目标：据本系统安装工程的特点，用单位工程和分部、分项工程合格率、优良率表示，欲达到工程的质量等级。

- 质量管理机构及主要职责：用框图表示质量管理组织机构，并简述各质量管理部门在本系统安装工程的施工中应负的职责。

- 质量管理及检验的标准：执行的主要质量标准、规范。
- 质量保证技术措施：针对本系统安装工程的特点、分析质量薄弱环节，将采取的技术措施。

(7) 本系统安装工程与其他工程之间的配合。

(8) 适合于本系统安装工程的安全目标、安全保证体系、安全施工技术措施。

- 适合于本系统安装工程的安全管理目标。
- 安全管理机构及主要职责：用框图表示安全管理组织机构，并简叙述各安全管理部门在本系统安装工程的施工中应负的职责。

- 适合于本系统安装工程的安全管理制度及办法。
- 安全保证技术措施：针对本系统安装工程的特点、分析安全薄弱环节，将采取的技术措施。
- 重要施工方案、关键施工工序的安全过程控制。

(9) 配合业主、监理工程师、设计人员的检验、检查、试验等措施。

(10) 主要施工用设备及仪器表。

(11) 创优规划。

(12) 环境保护及文明施工。

- 环境保护：分析因施工可能引起的环境保护方面的问题。
- 加强施工管理、严格保护环境：提出环境保护的目标及采取的具体措施。
- 文明施工的目标、组织机构和实施方案。
- 文明施工考核、管理办法。

(13) 送电开通措施。

(14) 工程分包的管理（如果有）。

- 工程分包的原因及范围。
 - 分包商选择条件。
 - 分包工程管理、质量管理、工期管理、安全管理等。
- (15) 计划、统计和信息管理。
- 计划、统计报表的编制与传递。
 - 信息管理：提出信息管理的目标及拟将采取的措施。

6.4、设备材料管理

6.4.1.甲供设备材料管理

(1)甲供设备材料从设备投标人、集成服务、集团机电管理部与投标人办理交接手续之时起，所有的责任全由投标人负责（供应商的生产质量问题除外）。

(2)为了保证安装前设备能提前到位，投标人负责所有甲供设备材料到货后的仓储管理，仓库应有相关装卸机具及装卸工人，并安排专业保安 24 小时值守，仓储面积不小于 1000m²、时间 12 个月计，投标费用单独开项。

(3)甲供设备材料的领取按计划、凭计划按程序领取。领用计划需监理、发包人签字方可领取。

(4)甲供设备材料若从第三方管理仓库发出，则从出门开始，甲供设备材料的安全由投标人负责。必要时，设备材料可从投标人处直接到达投标人施工现场，到现场后自办理接收手续之时，设备材料的安全由投标人负责。

(5)设备材料在发包人指定地点进行开箱检验、办理移交手续。

(6)开箱检验须有发包人代表、监理工程师、施工投标人、设备集成商、设备投标人代表到场，在各位代表的见证下进行。

(7)投标人应对包装、设备材料名称、规格型号数量及外观、零配件数量及外观、备件数量及外观、以及随机文件进行严格检查、登记，如发现不符、遗缺或损伤，应当场提出。随机文件须包括产品清单、产品出厂合格证、各主要部件及设备检测报告、原产地证明文件等。

(8)开箱检查后，各方代表如对开箱检验无异议，则须在开箱检验记录上签字确认。此后，设备及其配件由投标人负责。

(9)设备材料的供应数量按施工图数量供应，超出计划部分需提前报计划，因施工方原因造成超出施工图数量的，所增加的费用由投标人承担，其中甲供电缆损耗量按定额执行。

(10)甲供设备材料管理还需执行发包人的《绍兴市轨道交通集团有限公司机电工程建设管理办法》。

(11)甲供设备仓库要求:

1、入库要求:

系统设备到货后,仓库设备管理员应审核名称、型号、规格、数量,并记录设备的名称、型号、数量、入库日期。仓库设备管理员应妥善保存产品的出、入以及维修记录,以便日后管理。核对所附文件资料是否与合同一致。

2、仓库选择要求:

(1)本着“安全可靠、作业方便、通风良好”的原则合理安排垛位和规定地距、墙距、垛距、顶距。

(2)仓库地面应处理平坦,坚实。

(3)仓库不存积水,有固定道路,有装卸机械吊具,有照明设备,便于装卸调运。

(4)有比较严密的门窗和通风措施,注意防大雨和台风。

(5)需选择封闭式仓库,建筑需结实可靠,预留面积应当充裕。

(6)物资摆放面向通道便于设备在仓库内移动和取出。

3、储存要求

储存设备的场地应保持通风干爽,以防止库存设备受潮损坏。合理有效地利用库房空间,划分区域。库存设备应分类、分区存放,每批设备在明显的位置做出设备标识,防止错用、错发。

4、安全管理

切实加强仓库的安全管理,督促、检查、落实防火、防盗、等安全措施和卫生措施,保证库存设备的完好无损。做好各种防患工作,确保物资的安全保管。预防内容包括:防火、防盗、防潮、防锈、防腐、防霉、防鼠、防虫、防尘、防爆、防漏电。

6.4.2.乙供设备材料管理

(1)本工程中采用的设备材料,凡不属发包人提供的范围,由投标人按设计要求进行自行采购。投标人对自行采购设备和材料须按照相应的采购程序。

(2)乙供设备材料须严格满足合同文件中的技术要求及国家相应的规范标准要求。

(3)乙供设备材料为非乙供关键类的,投标人应得到监理工程师的书面认可,进场后需通过监理工程师现场验收合格方可使用。

(4)乙供设备材料为非乙供关键类的,发包人根据需要进行必要的抽检,一旦发现不符合设计技术要求的可要求更换供应商,更换供应商按原程序实施。

(5)乙供设备材料的技术资料由投标人整理提供,资料份数为三份,根据需要分期分批提供。

(6)如发现投标人在工程中使用不合格的材料,监理工程师发出书面通知,投标人应立即按通知进行更换,并承担由此造成的一切损失。

(7)投标人自行采购的设备材料,经发包人验证确认后才能使用,如发现投标人在工程中使用未经发包人验证确认的设备材料时,监理工程师可以要求投标人暂停使用,直至履行确认手续后,才能恢复使用。

(8)发包人对投标人采购设备材料的质量确认,均不减轻投标人对材料所负的质量责任。在施

工过程中不论该种设备材料有否履行了质量确认手续,发包人均可视需要进行抽查或送专业检验部门检验,如发现不合格除按上面第(7)条处理外,投标人还需要负担检验费用。

(9)凡属投标人自行采购的设备材料均由投标人自行运输及保管。

(10)投标人应在投标文件中对自行采购的材料、设备报出供货厂家、型号、规格、价格及相应必要的证明资质的文件。

(11)乙供材料及工程实体质量检测应参照绍兴市轨道交通集团有限公司相关管理办法执行。

6.5、其他要求

投标人的施工组织设计,还要考虑以下特殊情况:

1) 由于轨道交通工程为一庞大系统市政工程,涉及到前期征地、拆迁、土建施工、机电施工、综合调试等多项项目,且点多线长,工程受外界影响大、安全隐患多、风险高,且机电各系统专业接口多。为了保证绍兴轨道交通的按期开通,工期“后墙不倒”,业主根据工程进展的需要,综合各专业信息,形成多专业配合方案,确保总体工期目标不变。形成牵引网、环网、变电所专业的工程的过程节点目标,投标人应相应调整施工组织计划。当出现工期压缩的情况下,投标人应充分考虑工程的困难与系统性,调配材料、机械、人力、创造多个工作面作业,确保满足该工程环网电缆供电、变电所受电、接触网受电、专用轨回流使用等关键工程节点要求。

2) 由于其它专业的影响,当正常的设备和材料运输到施工现场的条件不具备或出现困难,以至影响工程进度时,投标人应考虑采取其它应急措施进行设备及材料的运输(如通过汽车运送至车站出入口、盾构井、风亭等方式),以保证工程进度。

3) 如未到招标人办理备案手续擅自更换供应商(厂家)或品牌的,按照 50 万元/次扣除进度款。

7、工程进度计划管理

7.1、工程进度

1) 投标人在收到监理工程师的开工通知后,须在合理的时间内尽早开工,并不延迟施工进度。

2) 为了达到工期目标,监理工程师批准的工程形象进度,投标人须采取一切措施保证如期达到,不允许延误。如监理工程师认为整个工程或部分工程的进度太慢,不能满足确保关键工期的要求,监理工程师可指示投标人加快进度或修改原施工计划。投标人不得因此而向业主提出任何的补偿。

3) 投标人须按监理工程师要求,每月填报各分部分项工程形象进度计划、资金计划和其它工作计划。没完成计划的须申明原因。

7.2、施工计划管理

业主为了统筹全线工程做好各项施工的衔接而设立“关键工期”,投标人须无条件服从,并在施工组织中采取一切有效的措施,确保关键工期的工程完成。

由于各种原因,业主可根据工程进展的需要,确立新的“关键工期”项目,投标人应从大局出发采取积极的措施,调整施工组织安排,配合业主完成新增的关键工期的项目。

还可能根据工程进展的需要,提前或延迟与牵引网、环网电缆施工工序相配合专业的进度,

投标人应相应调整施工组织安排，并有责任保证施工质量。在这种情况下，为确保工期目标的实现，投标人有责任积极主动的增加人力、机械等投入同时展开多个工作面的施工。投标人应承诺不得因此提出工期、费用上的增加或索赔。

合同中的合同工期是指合同范围内的工程项目内容全部完成，并以业主或业主委托的质检部门通过“初验”的时间，投标人须在工程策划中留有“准备初验”的时间，并在施工中注意完成一段，清理一段，修补好缺陷，整理好资料，以便完工后能及时转入验收工作。

7.3、施工进度计划

投标人在履行合同期间，应严格执行业主颁发的有关工程计划管理办法，并按其中规定的各种格式完成各项报告及计划，执行业主下达的各项计划、指令。

投标人在开工后 14 日内向监理工程师递交整个工程的施工计划，每年 12 月 20 日前向监理工程师递交下一年度的施工进度计划。按规定递交下季、下月修正的施工进度计划，其内容包括拟按期完成的工程量、材料的耗用量、劳动力安排、材料（设备）的计划安排等。上述图纸文件报送监理工程师审批，监理工程师在签收分期和逐月的进度计划后 7 天发出书面通知。

投标人向监理工程师递交的当月施工进度实施报告应附有适当的说明以及形象进度示意图和照片，以满足监理工程师有效地审议工程进度，并有可能批准修订实施进度。否则监理工程师有权退还报告或要求重新修改后递交。

工程进度实施报告至少应包括以下内容：

- 1) 包括临时工程在内的完成工程量和累计完成工程量。
- 2) 材料的实际进货、消耗和储存量。
- 3) 以上两项按项目逐项统计的总计、逐月累计和计算百分比。
- 4) 设备的进货和使用安排。
- 5) 实施的形象进度。
- 6) 记述已经延误或可能延误施工进度的影响因素和排除这些因素的影响重新达到原设计进度所采取的措施等。

7.4、工期执行计划时间安排

总体目标：

➤ 本工程工期计划

序号	内容	时间	备注
1	进场施工	<u>2026. 3. 31</u>	
2	单系统调试	<u>2026. 8. 31</u>	
3	全线电通	<u>2026. 12. 31</u>	
4	综合联调	<u>2027. 3. 31</u>	
5	试运行	<u>2027. 9. 30</u>	

6	开通初期运营	2027.12.31	

说明：本计划仅供参考，招标人在项目实施过程中有权根据工程进展情况进行上述计划的调整，投标人应无条件服从招标人做出的工期计划调整，不得提出相应费用变更（如因开通初期运营顺延而导致的工程临管的延长）。

投标人须结合施工现场情况，充分考虑工期紧张等因素，加大施工管理及作业人员、机械设备和物资等的投入和保障，编排施工组织方案时充分考虑加班加点等因素，由此增加的所有费用请在相关措施费用内充分考虑，全部纳入此次投标报价总价内。

8、工程质量管理

8.1、质量保证体系

投标人应该按照合同规定进行全面质量管理（TQC），投标人应以 GB/T19000《质量管理与质量保证》为标准，建立并保持一个健全的工程质量保证体系，完善质量管理制度，建立质量控制流程和先进的施工工艺。

8.2、质量控制、检测与评定

1) 投标人须建立自检、互检制度，每个分项目或某个独立的施工组应指定质量负责人落实这项工作。严格按照本项目设备投标人提供的安装技术要求和有关文件(手册)的规定，以及业主提供的施工图进行施工安装和调试。

2) 须有安装过程质量记录。记录中应有检查项目、安装要求，并对安装过程划分阶段(或者部分)。每个阶段(或者部分)都有安装人、检验人和检查人签名，由监理工程师、技术督导人员检查（抽查）签名认可后，才能进行下一阶段（或者部分）的安装。安装过程质量记录应一式两份，其格式和对工程阶段(或者部分)的划分，须在施工组织计划中提出，取得业主认可后才能使用。

3) 凡埋入地下、水下或者混凝土中的安装部件均属隐蔽工程，在具备覆盖条件 48 小时前，应书面通知项目监理工程师检查验收，监理工程师在接到通知后的 24 小时到现场检查验收，认为合格即予签证，不得自行封闭，否则将承担由此引起的一切损失。

4) 应自觉接受技术督导人员和监理工程师的指导，随时接受监理工程师对由投标人提供的设备和材料进行检查与试验。在安装工作完成或局部完成后，监理工程师发现或者怀疑设备某个部位存在缺陷或故障，要求承包单位查找时，承包单位不得拒绝。所发生的费用将由责任人负责。

5) 投标人应自觉接受监理工程师对工程的监理，在安装工作完成或局部完成后，监理工程师发现或者怀疑工程某个部位存在缺陷或故障，要求承包单位修复时，承包单位不得拒绝。所发生的费用将由责任人负责。

6) 监理工程师、业主所进行的各种检查、试验和签证，均不解除投标人对所有承包工程安装质量所负的全面责任。除非质量问题是由于设计或业主提供设备材料等其它原因所引起的。

7) 投标人应指定专人负责文件的管理（领取、提交和保管等）工作。在安装现场，应有一份完整的文件，随时提供给有关人员检查使用。

8) 各分部、分项、单位工程及隐蔽工程完工后，均应会同监理工程师和业主及设备投标人的代表参与质量检测与评定，

9) 质量检测与评定将综合投标人对工程进度计划和本合同规定的施工技术要求的完成情况作出。

9、工程验收与交付

下列各验收阶段指系统安装工程实体和该工程所涉及的竣工档案的检查、修补、复查，直到满意的全过程。

牵引网、变电所工程的验收主要经过以下程序：工程自检、冷滑、初验收、送电开通、工程试运行（含整改）、系统预验收、全线预验收、工程移交、最终验收。

9.1、工程自检

相对独立、可组卷形成竣工文件并能计量结算的单位、分部、分项工程，施工单位在分项自检的基础上，确认该部分工程的合同内容已全部安装完毕，完成了质量等级的自我评定，并已根据相关规定备齐竣工文件，可由投标人自行组织对工程进行全面自检。工程全面自检通过后，投标人应以书面形式通知监理工程师，并送一份副本交业主备案。

9.2、冷滑

已经完成全面自检的合同分部、分项工程，由投标人提出三次冷滑试验(低、中、高速)的方案及计划安排，经监理工程师审查、业主批准确认后实施。投标人应组织人力克服每次冷滑后所提出的缺点，以达到受电弓平滑受流等设计要求。

9.3、初验收

已经完成冷滑的合同分部、分项工程，施工单位应以书面形式向监理工程师申请初验收并编制初(复)验的详细计划以供实施。监理工程师对施工单位提出的初验收要求及计划进行预审认为具备初验收条件后，可组织初验收。由业主、监理工程师、投标人组成的验收组按照相关检验标准及本合同所规定的技术标准对工程实体逐杆逐锚段沿线路进行检查，并对竣工档案进行检查，提出整改意见要求投标人限期整改；投标人应组织人力对验收组提出的工程缺陷及时进行修复，直到符合设计要求、并提请验收组进行复验。所有工程缺陷的修复均需有设计人员、监理工程师和业主签字认可。

验收组复查满意后，监理工程师须在 14 天内向投标人签发“工程初验收证书”，并送业主备案，作为初验收结束的依据。

因绍兴轨道交通工程总体实施，需要多专业、多工种平行交叉作业，经业主批准，监理工程师可对已经冷滑完成的与交叉作业相关的分部工程按实际可行性逐批、逐段组织初验收，其程序可参照初验收的正常程序进行。

9.4、送电开通

按实际可行性，在获得“工程初验收证书”后，由投标人编写实施性开通送电方案和送电人员职责分工，报送业主批准后可进行变电所、牵引网送电开通及带电热滑试验。送电前投标人须进行供电臂绝缘检测及配合牵引变电所投标人进行短路试验。

9.5、工程试运行（含整改）

热滑试验达到设计标准后，即可参照运营方案进行机车负载运行。工程试运行期间，投标人

应对整个变电所、牵引网、环网电缆运行质量负责、并组织人员对牵引网各部位、变电所进行必要的监护。

9.6、系统预验收

已经工程试运行完成的合同分部分项工程，可进入预验收阶段。根据投标人提出的预验收要求及提交的成套文件和驻地监理部对该合同工程是否具备预验收条件的审查意见，由业主确定是否进行预验收。

业主和监理工程师对工程实体和竣工档案全面检查结果满意后，监理工程师将向投标人签发“工程预验证书”，作为预验收结束的依据。

9.7、全线预验收

已经工程试运行完成的各系统工程，可进入全线预验收阶段（单位工程验收）。各系统根据投标人提出的预验收要求及提交的成套文件和驻地监理部对该系统工程是否具备预验收条件的审查意见，由业主确定是否进行全线预验收。

业主和监理工程师对工程实体和竣工档案全面检查结果满意后，监理工程师将向各系统投标人签发“全线工程预验证书”，作为全线预验收结束的依据。

9.8、工程移交

合同范围内的工程内容全部完成，并通过了由监理工程师组织的预验收，经监理工程师对现场实体和竣工资料复查满意后，监理工程师向投标人签发工程移交证书。开通初期运营之后工程进入缺陷责任期、质量保修期。工程的移交，并不能免除投标人对工程质量所负的责任。竣工文件材料的编制和移交须符合相关管理办法。

9.9、最终验收

缺陷责任期满后，由政府组织相关各方参加最终验收，验收通过后，经业主确认，业主、监理、投标人三方签字，监理工程师向投标人发放“竣工证书(最终验收)”。

进行完工验收和签发移交证书应遵照业主制定的工程竣工验收管理办法及相关规定。

10、工程临管要求

10.1、临管责任期

本工程的临管工作是指在从工程预验收合格移交完成之日起至试运营 90 日止的本工程所包含的所有临管工作。临管责任期是以系统预验收合格移交完成后，进入全线试运营 90 日止为终止时间。临管期结束之前将运营验收接管时备忘录中问题全部整改完成，由运营单位确认后方可完成临管期。

10.2、临管范围

工程临管期间，本工程施工投标人负责的临管范围为本标段内牵引网、变电所、环网电缆工程的巡检、值守、维护整改、保养调试、设备的操作以及事故抢修等工作及其所需的人力、材料、机械等，并负责与其他相关专业之间配合和协调等所有工作。临管接口与本标段内专业间、施工标段间工程接口一致。具体临管范围为：标段范围内牵引网、变电所、环网电缆工程临管工作。

10.3、临管责任

1) 工程临管期间, 负责牵引网、变电所、环网电缆巡检、值守、维护整改、保养调试、成品保护、设备的操作以及事故抢修等工作。

2) 投标人负责非设备原因误操作造成的责任事故。

3) 由于设备自身质量原因造成的责任事故, 投标人有责任采取应急措施, 尽量缩小事故范围, 并及时向业主汇报, 积极配合地铁运营公司进行事故调查、处理; 对于投标人不采取积极措施, 造成事故扩大而造成的损失, 投标人要承担相应的责任。

4) 工程临管期间, 投标人负责与设备联调等相关专业投标人之间的配合和协调。

10.4、对投标人的要求

1) 在变电所、牵引网正式送电之前一个月内, 投标人应编制送电方案, 报业主批准。

2) 投标人应设专门的机构和人员, 负责送电过程中的指挥、调度、协调、值班、巡视、安全及事故抢修等工作, 机构及人员名单报业主备案。

3) 参加送电开通的变电所、牵引网、环网电缆专业的线路值班、巡视、及事故抢修等工作人员, 需经技术培训合格后, 方可上岗。

4) 在空载运行和牵引网进行“冷滑”和“热滑”试验过程中, 投标人应加强值班和巡视制度, 发现问题及时处理, 及时汇报, 以消除施工和调试过程中遗留的安全隐患。

5) 整个临管期间, 投标人负责调度、值班、巡视、抢修、安全等工作的人员要坚守岗位。

6) 投标人应制定值班、交接班、操作、巡视及检修等各项规章制度, 报业主备案。运行期间特别要加强巡视工作, 遇有雾、大风、雷雨天后, 应适当增加巡视次数。

7) 在预防性的维护进度安排中, 须在要求功能可以利用前完成所有的作业, 以便不影响可利用性。

8) 投标人须在整个合同期间, 直到工程的质量保证期结束为止, 对所有的故障和设计缺陷进行调整, 并采用所有必要的纠正措施。

9) 应尽快地进行故障后的纠正性维护作业, 以便在最短的时间内恢复失去的功能。

10) 应建立专门的运行和维护车间, 并聘用维护和运行专业人员, 要求采用各种设备和工具进行维护作业。

11) 除非有效而安全运行的需要, 维护设备和材料应尽可能不贮存线路旁, 这一点在限制性的区域内, 如隧道内尤为重要。

12) 投标人在投标书中应提出详细的临管方案, 包括组织机构、人员配置、实施方案等。

11、成果文件和资料

11.1、工程管理工作成果

工程管理工作成果应包括但不限于以下内容:

1) 本项目总计划文件及其工期调整文件。

2) 设备生产进度控制文件。

3) 乙供设备供货质量控制文件。

4) 设备图纸管理文件。

- 5) 乙供设备设计联络及产品设计审查计划。
- 6) 索赔管理文件。
- 7) 施工、竣工设计图纸管理文件。
- 8) 工程内部协调文件。

11.2、竣工文件

投标人须在业主签发竣工验收文件后 28 日内向业主提交所有竣工文件，包括但不限于以下内容：

- 1) 竣工图（同时提供电子文件）。
- 2) 变更通知汇编。
- 3) 由投标人负责提供的设备材料合格证、说明书、产地证明、检测报告等。
- 4) 安装过程质量记录。
- 5) 隐蔽工程记录。
- 6) 缺陷处理记录。
- 7) 设备调试记录。
- 8) 接触网带电检测数据。
- 9) 工程验收交接报告。
- 10) 冷热滑试验及送电开通。
- 11) 竣工工程量清单。
- 12) 固定资产设备移交清单。

竣工文件的内容和文整符合科学技术档案案卷构成的一般要求（GB705-88）和技术制图复制图的折叠方法（GB10609.33-89）。

同时投标人还应向业主提供完整的设备供货资料包括：设计联络资料、会议纪要、设备设计图纸、设备安装手册、设备使用手册、设备维修手册、设备型式试验报告、设备出厂试验报告等。

投标人在业主签发竣工验收文件后60天内未将完整有效的竣工结算资料移交给工程管理部门，逾期则以每天1000元人民币计算从工程结算款中扣除。

12、售后服务

12.1、质保期

投标人负责设备的质量保证工作。在初期运营前验收合格的设备（含备品备件及专用工器具）（或系统），质保期自初期运营之日起计算；在初期运营后验收合格的设备（含备品备件及专用工器具）（或系统），质保期自验收完成之日起计算，质量保证期不低于三年。

质保期满后，需运营单位确认相关缺陷或漏项均已整改完成，运营单位签署确认完成后投标人方可申请支付质保金。

质保期内考核管理满足以下要求。

12.1.1工程建设问题考核内容

- （1）功能完整性

1) 投标人须保证设施设备进入质保期前主要功能完整, 投标人因弄虚作假, 对设施设备缺陷及隐患隐瞒不报、迟报、谎报, 每发现一次扣质保金2000元。

2) 功能未满足招标文件要求的, 若建设合同中有明确相关款项则予以扣除; 若建设合同中未明确的, 则由第三方评估机构进行造价咨询并核扣相应质保金。

(2) 延误工期责任

投标人须保证工程建设问题在承诺时间内有效完成整改; 未在有效期内落实要求并完成整改的, 每发生一项扣质保金500元。

(3) 缺陷整改质量

投标人须确保缺陷整改后施工/系统符合相关设计规范、技术规格书对应要求; 在规定时间内未符合要求完成整改的, 对照附录A扣除相应质保金, 因投标人原因造成设备损坏的, 按设施设备实际损失价值赔偿。

12.1.2 维修及服务考核内容

(1) 人员管理

1) 投标人须保证质保期(包含节假日)内承诺的保障服务队伍到岗人员数量、类型满足附录A相关要求; 未满足投标人承诺的质保期保障服务队伍, 通过日常抽查形式进行考核, 每发现一次扣除相应质保金。

2) 涉及特种作业服务人员须持证上岗, 特种作业持证人员需向设施设备维护部门进行备案, 并及时更新备案, 如存在无证上岗、虚报伪造资质的, 每发现一次扣质保金1000元。

3) 在新线开通、重大活动举办期间, 投标人需按运营需求增加保障服务人员数量, 保障时间服从运营分公司安排。

(2) 响应时间

1) 投标人须按照运营分公司所要求的时间内做好质保期的服务工作; 对于响应时间未满足质保期约定要求的, 每发生一次扣相应比例质保金, 质保金的扣除方式按照附录A中响应及时性要求相关内容执行。

2) 服务人员须24小时保持通讯畅通, 因通讯中断影响运营的, 发现一次扣质保金200元。

3) 投标人须按要求(包括要求分包商或技术支持方)参加运营相关专业的例会、整改会、专题会等各类会议, 每迟到一次扣100元, 每缺席一次扣质保金200元。

4) 涉及需分析的故障, 投标人须按运营要求12小时内出具所需真实完整的故障报告, 未按要求出具报告, 每次扣质保金200元。

(3) 服务质量

1) 投标人须保证在维修服务响应后, 在指定时间内完成故障修复, 投标人在故障修复需自带备品备件, 并在完成问题整改需得到招标方确认后方可销项。未在有效期内完成整改的, 按各专业不同情况扣除相应比例质保金, 具体执行方式参考附录A《供电系统质保期管理考核标准》相关内容。

2) 投标人合同中涉及培训项目, 参照《安全培训管理办法》对投标人培训内容进行考评,

考评平均分低于80分的，发生一次扣除质保金20000元。

12.1.3技术资料考核内容

投标人须按《绍兴市轨道交通集团有限公司新线“三权”移交管理办法》相关要求，在规定时间内按要求提交技术资料，包括图纸、维护使用手册、故障处理手册等，并对提供的技术资料有效性负责。如发现因技术资料问题造成的设备、设施损坏，由责任单位对造成的损失负全部责任。

（1）施工工程技术资料

施工工程技术主要资料，原则上须在开通初期运营前按各专业资料移交清单办理移交，若因工程建设竣工图纸滞后客观原因需延迟移交的，投标人提前与运营协商，明确具体移交时间，逾期未移交，每延迟1天扣除1000元质保金。

（2）专业设备技术资料

1) 专业设备电子版技术资料须在系统或设备“三权移交”（或预验收）完成前10个工作日提交；专业设备纸质技术资料须在开通初期运营前按各专业资料移交清单办理移交，逾期按未移交，每延迟1天扣除1000元质保金。

2) 质保期间投标人由于技术升级导致的设施设备软件或硬件更新，技术资料发生相应变化，需在升级改造完成之日起30个工作日内提交更新后技术资料，每延迟1天扣除1000元质保金。

12.1.4备品备件与专用工具考核内容

（1）投标人须按《绍兴市轨道交通集团有限公司新线“三权”移交管理办法》相关要求，在规定时间内按要求提交备品备件、专用工具；原则上须在开通初期运营前备品备件须按供货要求完成移交；若因备品备件及专用工具需分批移交或备品备件存在质量保证期运营要求延迟移交的，投标人需提前与运营协商，明确具体移交时间，逾期未移交，每延迟1天扣除要求未移交物资价值总额1%的质保金。备品备件、专用工具存在质量问题，需更换的，逾期未移交，每延迟1天扣除所更换物资价值总额1%的质保金。

（2）在质保期间，投标人应为其维修工作自备材料、备品备件和工器具，对于未配备相应备品备件及专用工器具的，按照附录A《供电系统质保期管理考核标准》中工器具及材料备件要求相关内容执行。

12.1.5安全及施工管理考核内容

（1）由于投标人原因造成设施设备损失,已构成事故的按照《生产安全事故（事件）调查管理办法》进行处理，未达到构成事故条件的赔偿全部损失。

（2）违反运营分公司《施工管理办法》、《绍兴市轨道交通集团有限公司新线“三权”移交管理办法》等其它安全管理规定，按照有关规定考核。

（3）相应考核扣罚，不免除有关作业主合同安全责任处罚条款。

12.1.6其他注意事项

投标人在质保期内履行服务过程中，按照附录A《供电系统质保期管理考核标准》在发生考核扣款，设施设备维护部门需填写《质保期投标人履行告知单》，通过邮件形式告知投标人项目

经理及建设管理部门，同时抄送设施设备维护部门相关领导。

《附录A供电系统质保期管理考核标准》

施工类质保期管理（含接触网系统等）质保期管理考核标准

1.1服务人员要求

常驻绍兴项目部按全线变电所3人配置（至少有1名为参与变电系统施工的技术人员），接触网2人配置（其中至少有1名参与接触网施工的技术人员和1名参与环网电缆施工的技术人员）运营每月抽查现场考勤，发现不满足要求按每人每次扣除质保金500元。

1.2工器具及材料备件要求

1.2.1因缺少工器具及备件未造成行车实际影响的故障，每次扣除质保金1000元。

1.2.2因缺少工器具及备件造成行车实际影响的故障，每次扣除质保金5000元。

1.2.3因现场需要临时借用运营分公司工器具及备件材料，应在借用之时起24小时内归还，逾期未归还视为“缺少工器具及备件”，按1.2.1、1.2.2执行。

1.2.4借用运营分公司工器具及备件材料，超出7天的，每延迟1天扣除备件价格1%的质保金，不满1天按1天计。

1.3响应及时性要求

接报故障后，应在2小时内到达现场，如未能按要求达到，每延迟1小时扣除质保金500元，不满1小时按1小时计。

1.4维修服务质量要求

1.4.1对非影响行车的故障，到达现场之后应在24小时内临时修复。未能按要求修复的，扣除质保金1000元。

1.4.2对非影响行车的故障，到达现场之后应在72小时内完全修复。未能按要求修复的，扣除质保金2000元。超出7天未完全修复，每延迟1天扣除质保金500元，不满1天按1天计，直至完全修复为止。

1.4.3对影响行车的故障，到达现场之后应在4小时内临时修复。未能按要求修复的，扣除质保金5000元。

1.4.4对影响行车的故障，到达现场之后应在24小时内完全修复。未能按要求修复的，扣除质保金10000元。超出3天未完全修复，每延迟1天扣除质保金1000元，不满1天按1天计，直至完全修复为止。

1.4.5对造成设备损坏的，按设备实际损失价值赔偿。1.4.6如果发现故障的起因属材料质量问题、零部件设计和生产制造中出现的严重缺陷、或者在全部某类部件的更换或维修次数超5次，或质保期内某种零部件故障造成不能工作的设备数量达本项目设备总数的5%（含）以上时，招标人有权要求投标人自费更换系统中的全部此类零部件，包括那些仍在维持使用的同类零部件。

12.2、质保期满后的服务

（1）投标人在投标文件中，应说明在质保期结束后的服务内容及保证措施。

（2）投标人须提供适当的技术支持，和备品备件的长期供货支持。

(3) 在设备寿命周期内, 凡因产品设计缺陷、零部件及材料质量原因造成的设备质量问题由投标人无条件更换。

(4) 在用户需求书中已对使用寿命、大修周期有要求的零部件, 在正常使用维护条件下, 投标人应保证前述零部件寿命符合要求, 对明显不符合寿命要求的零部件, 投标人应无条件更换, 招标人保留进一步追究投标人责任的权利。

12.3、服务费用

1) 凡在质保期内非人为原因损坏、失效或已达报废标准而作了更换处理的零部件, 应自更换之日起继续有三年的质保期, 并在最终验收中, 按相关规定处理。

2) 质量保证期内, 由于设备因素造成的损坏, 均由投标人免费维修、更换, 由于人为(非投标人人员)和自然灾害造成的损坏, 投标人负责维修更换, 仅收取成本费用。

3) 在“用户需求书”中已对使用寿命、大修周期有要求的零部件, 在正常使用维护条件下, 应保证寿命符合要求, 对明显不符合寿命要求的零部件, 投标人应无条件更换, 招标人保留进一步追究投标人责任的权利。

4) 质量保证期过后, 在设计使用年限内, 凡因产品设计、制造、零部件、材料等原因造成的设备质量问题处理的一切费用由投标人负责。

5) 产品质量保证期满后, 投标人负责产品质量和故障问题的处理, 按照成本费用收取更换的零部件费用。

6) 投标人应无条件配合运营单位开展初期运营保障工作, 应按照运营单位要求组织成立初期运营保障队伍, 在开通线路沿线设置保障驻点, 满足运营单位应急相应要求, 初期运营保障时间不少于2个月。

13、设计联络

13.1、招标人责任

检查、审核设计联络互提资料的完整性和准确性, 审批设计联络互提资料。

确认投标人提供的图纸以及相关技术文件是否满足用户要求, 并提出修改意见。

13.2、承包方责任

制定设计联络计划。

组织设计联络。

承包方、投标人共同参加设计联络, 并提供与设计联络有关的图纸、技术文件。

13.3、设计联络的要求

承包方须按照招标人代表制定的《设计联络计划》的时间和次数的要求, 提前做好设计联络的准备工作。

承包方应保证互提文件、图纸资料的正确性和完整性, 并接受招标人代表的督促、检查。

承包方应出席设计联络会议, 澄清各投标人之间的接口形式、接口内容, 明确接口双方的职责。

承包方应配合招标人代表对各类接口的技术完善工作, 参与由招标人代表组织的技术研讨会。

根据招标人代表的组织安排，承包方须参加招标人与其他各方进行的设计联络。

投标人应负责在投标人工厂内举行的设计联络，提供会议室、办公设施（计算机、打印机）等。

在本项目项下设备、零部件等的设计过程中，根据设计进程的要求，承包方应派技术人员进行设计联络。

在设计联络期间，招标人派出人员有权向承包方提出质疑并召开会议讨论有关事项，承包方应澄清招标人提出的问题。

承包方须指定专门的人员接待招标人人员和解决有关工作和生活事宜。

承包方参加设计联络的技术人员须是在本项目项下设备方面具有多年工作经验的工程师。精通技术工作、身体健康。

每次设计联络会议前，招标人与承包方双方均应充分做好准备，并尽可能提前交换有关技术文件和图纸。在设计联络会议期间，招标人与承包方双方签署会议纪要，作为工程设计、及产品制造的依据。

13.4、设计联络费用

安排在招标人所在地的设计联络费用由承包方承担，包括招标人的市内交通费、食宿费（三星级及以上饭店标准）和会议费用，参加设计联络的承包方人员的一切费用均由承包方自理。

安排在招标人所在地以外的设计联络费用由承包方承担，包括招标人的往返交通费、市内交通费、食宿费（三星级及以上饭店标准）和会议费用。

乙供设备材料设计联络会议的次数暂定为三次。在实际运作过程中，三次设计联络会议后仍不能达到预期的目的，买方有权临时增加设计联络的次数。所有设计联络会议的相关费用被认为包含在投标总价内。

13.5、设计联络详表

次数	地点	招标人参加人次	会议目的	设计联络内容（包括，但不限于）
1	绍兴	按需	审定产品设计图纸及文件；	1招标人与投标人互提基础资料； 2确认设备材料/系统功能和技术参数； 3招标人审查确认设备关键部分的设计； 4投标人提交设备布置图（平、立、剖）、系统原理图、安装大样图、结构部分的设计、测试方案等技术文件，以协助本系统的设计单位完成设备的施工图设计，如设备有特殊的安装要求，投标人应及时提出，以利于施工安装图设计； 5招标人审查确认设备的关键生产工艺及生产商生产能力。
2	工厂	按需	确定最终设计文件； 确定工厂和现场试验内容； 双方讨论培训事宜。	1招标人确认承包方技术文件。 2双方澄清接口，解决第一次设计联络遗留问题。 3双方讨论工厂试验的内容。 4双方讨论培训事宜。
3	绍兴	按需	讨论与其他设备及零部件的接口。	确定系统内部接口及与其它系统的接口。

上述设计联络的工作内容仅为招标人提出的基本要求，投标人应根据工程实际情况并结合自身的工程管理经验，对设计联络的工作内容、时间安排及次数进行必要的补充，一并分项报价，

费用包干使用；若项目实施过程中设计联络的全部或部分工作未发生相关费用，招标人有权将此部分费用用于招标人安排的其他会议或工作等内容中使用，投标人不得以任何理由拒绝。第二次设计联络会议：主要设备材料须前往工厂，其余按需可前往工厂或绍兴召开。

14、乙供设备材料监造

在本项目乙供设备的制造过程中，招标人有权对投标人的乙供设备样机生产、批量生产实施监造，对此投标人需提交招标人驻厂监造的完整建议方案。在招标人驻厂监造的过程中，投标人应开放所有关于设备生产的空间和文件。

招标人及其代表根据招标人批准的设备监造实施计划到乙供设备投标人制造厂实施监造，投标人需配合招标人及其代表完成设备监造。

招标人及其代表对设备的监造分为主要元器件/原材料进厂抽检、生产装配过程抽检和测试验收等。

对投标人设备监造的见证方式分为三种：文件见证（R点）；现场见证（W点）；停工待检（H点）。

对于原材料及零部件为文件见证（R点），生产过程为现场见证（W点）；

试验和检验分为以下三种：型式试验：R点；过程试验：W点；出厂验收：H点。

招标人根据需要对关键工序进行现场见证，出厂验收为H点，须在招标人的监督下实施，否则不得进入下一环节。

投标人须在预定见证日以前（H点20天，W点15天）通知招标人及其代表。

招标人接到质量见证通知后，应及时派员参加现场见证，如招标人不能按期参加，W点自动转为R点。

招标人及其代表的任何批准不能免除或减轻投标人在本项目的质量保证及责任。

招标人人员根据具体的设备、材料的规范赴承包方工厂进行本项目项下设备、零部件的检验，承包方应予以无条件配合，检查内容包括，但不限于此：

1) 原材料、器材的检验、抽检。

2) 制造过程的检验。

招标人根据以下图纸和文件资料进行检查与验收：

1) 设备、零部件的技术规格书。

2) 设计联络中双方确认引用的技术标准。

3) 设计联络中双方确认的图纸、资料、技术文件。

4) 在执行项目过程中经双方确认更改的部分。

5) 其他一些经双方签字确认的备忘录。

投标人须提供监造工作条件（包括但不限于市内交通、会议组织、办公设施、设备监造人员的往返交通费、住宿费等），相应的配合费用包含在投标报价中。

15、乙供设备材料验收

投标人应无条件配合招标人进行设备材料资产编码和验收工作。

第二节 专用技术规范

1、总则

1.1、工程概述

绍兴市城市轨道交通 2 号线功能定位为市区东西融合发展的市域快线骨干线，兼具市区线和市郊线功能，2 号线东西向贯穿主城融合发展片。2 号线一期工程自镜湖医院站至檀渎站，线路长约 10.8km，设站 9 座，采用全自动运行系统，整体位于越城区，主要服务镜湖核心区、袍江，2023 年 7 月 26 日开通运营。

绍兴市城市轨道交通 2 号线二期工程连接越城、上虞两区，西起一期工程终点站檀渎站（不含），东至梁祝大道站，预留向上虞区小越街道延伸条件，主要沿群贤路、南北中心大道、五星路、虞兴路、市民大道、望山路敷设，建设后与一期工程贯通运营。2 号线二期工程线路全长约 26.10km，其中地下线（含敞开段）16.35km，高架线 9.54km，山岭隧道 0.21km；设站 7 座，均为地下站，其中换乘站 1 座，与规划 7 号线换乘，平均站间距 3.73km，最大站间距为 13.97km（檀渎站～经开西站），最小站间距为 1.62km（东山路站～称山南路站）；新建 1 座车辆段（曹娥车辆段），新建 1 座主变（曹娥主变）；采用全自动运行系统，共享镜湖控制中心。

本工程采用 4 辆编组的 B 型车，最高行车速度为 120km/h。牵引供电系统采用 DC1500V 架空接触网供电，专用轨回流方案。

1.2、系统描述

1.2.1、基本构成

2 号线工程供电系统采用 35kV 集中供电方式，牵引网采用 DC1500V 架空接触网授流，专用轨回流方式。

35kV 系统采用双环网供电方式，35kV 牵引动力照明混合网络。二期工程新建曹娥主变电所，工程利用一期工程既有越兴路主所和本工程新建曹娥主变电所供电。

全线共设置牵引降压混合变电所 6 座，其中正线新建 5 座（包含区间牵引所 2 座），分别设置在檀经区间所 1（SK34+400 附近）、檀经区间所 2（K40+395 附近）、经开西站、东山路站和梁祝大道站，另在曹娥车辆段新建 1 座牵引降压混合变电所。设置降压变电所 5 座，分别设置在大学路站、兴业路站、称山南路站、凤鸣路站，檀经区间洞口附近。

35kV 采用单母线分段接线，35kV 外电源引自曹娥主变电所和越兴路主变电所；其它车站变电所从相邻变电所两段 35kV 母线以“环串接线”方式引入 2 回电源。每段母线设置一路进线和一路出线（环网分区末端变电所每段母线仅设置一路进线），进出线及母联开关均采用断路器。变电所直流正母线为单母线接线方式，各所设置一台移动备用手车式直流快速开关。整流机组阀侧与 DC1500V 正母线用断路器和电动隔离开关连接。正线变电所正母线上一般设置 4 回馈线（经开西站 6 回，包含 2 回出入段线），通过断路器向正线牵引网供电。车辆段根据实际需求设置馈线。

全线正线牵引变电所均设置双向变流机组，接在与整流机组 35kV 不同侧母线。

AC0.4kV 母线采用单母线分段接线方式，母联开关常开。进线、母联、馈线开关均采用断路器。

变电所采用变电所综合自动化系统。

1.2.2、供电系统主要参数

1.2.2.1、35kV系统

- (1) 标称电压： 35kV
- (2) 最高电压： 40.5kV
- (3) 额定频率： 50Hz

1.2.2.2、DC1500V系统

- (1) 标称电压： 1500V
- (2) 最高电压： 1800V
- (3) 最低电压： 1000V

1.2.3、供电系统运行方式

1.2.3.1、35kV系统运行方式

(1) 正常运行方式

2号线二期工程全线由越兴路主所和曹娥两座主变电所供电，其中越兴路主所负责檀渎站至区间牵引所2间的供电分区负荷，曹娥主所负责其他车站及车辆段的供电分区负荷。

(2) 故障情况下运行方式（N-1）

当任一主变电所一回进线电源电缆故障或一台主变压器解列时，闭合35kV母联开关，由该主所另一进线电源电缆或变压器承担该主所供电区域内的牵引及动照一、二级负荷，其他区段运行方式不变。

当牵引降压混合变电所或降压变电所任一路35kV进线电缆故障退出运行时，合上该所的35kV母联断路器，由另一路电缆负责本所全部负荷的供电。

当一台配电变压器故障退出运行时，切除该所的三级负荷，合上0.4kV侧的母联断路器，由另一台配电变压器负担本所范围内的动力照明一、二级负荷。

(3) 其他运行方式（N-2）

1) 主变电所运行方式

越兴路主所解列时，闭合区间牵引所2处的环网联络开关，由曹娥主所承担2号线全线的牵引及动力照明一、二级负荷。曹娥主所解列时，闭合区间牵引所2处的环网联络开关，由越兴路主所承担2号线全线的牵引及动力照明一、二级负荷。

2) 中压环网运行方式

不同区间的两回环网电缆故障时，隔离故障电缆，闭合故障电缆对应失电变电所的母联断路器，由另一回电缆负责本所及下级变电所全部负荷的供电。

投标人应充分考虑线路分段开通可能性。

1.2.3.2、DC1500V系统运行方式

(1) 正常运行方式

牵引变电所中的两套整流机组并联工作组成等效24脉波整流方式；双向变流机组同时向牵引

网供电。

正线相邻牵引变电所对正线接触网实行双边供电；

(2) 任一牵引变电所解列退出时的运行方式

当正线任一牵引变电所解列时，由相邻的两座牵引变电所越区，构成大双边供电。

(3) 单边供电方式

当梁祝大道站牵引变电所解列时，由东山路站牵引变电所单边支援供电。

当曹娥车辆段牵引变电所解列时，由经开西站牵引变电所支援供电。

(4) 单机组方式

牵引变电所一套整流机组故障时，允许另一套整流机组继续运行。

牵引变电所两套整流机组故障时，允许双向变流机组继续运行。

说明：不考虑相邻两座牵引变电所同时单机组运行的工况。

1.2.3、牵引网

1.2.3.1、接触网悬挂类型

接触网系统采用DC1500V架空接触网，其中地下段采用架空刚性接触网，高架区段、地面区段、车辆段采用柔性悬挂接触网。接触网悬挂类型及线材组成如下表所示：

接触悬挂类型及组成表			
线 别		悬挂类型	导线组成
地下段	正 线	架空“Π”型刚性悬挂	1根汇流排+1根接触线+单架空地线 1×1L2213-12+1×CTA150+1×JT120
	渡线、存车线 折返线、联络线	架空“Π”型刚性悬挂	1根汇流排+1根接触线+单架空地线 1×1L2213-12+1×CTA150+1×JT120
	出入段线 (地下部分)	架空“Π”型刚性悬挂	1根汇流排+1根接触线+单架空地线 1×1L2213-12+1×CTA150+1×JT120
高架段	正线	全补偿简单链型悬挂	双承力索+双接触线+单架空地线 2×JT150+2×CTA150+1×JT120
	渡线	全补偿简单链型悬挂	单承力索+单接触线+单架空地线 1×JT150+1×CTA150+1×JT120
车辆段	出入段线 (地面部分)	全补偿简单链型悬挂	双承力索+双接触线+单架空地线 2×JT150+2×CTA150+1×JT120
	试车线	全补偿简单链型悬挂	双承力索+双接触线+单架空地线 2×JT150+2×CTA150+1×JT120
	车场线	补偿简单悬挂	单接触线+补偿吊索+单架空地线 1×CTA150+1×JT120

1.2.3.2、回流类型

全线采用专用轨回流，绝缘支架安装方式。

1.2.3.3、系统参数

(1) 跨距长度

架空刚性悬挂：车站范围内标准跨距为8米，区间内标准跨距为7.2米，特殊区段最大跨距不超过9米；相邻两跨距之比不宜大于1.25：1。

专用轨的支持装置的间距最大不超过 5m

(2) 锚段长度

刚性悬挂：刚性悬挂最大锚段长度一般不大于 250m，并在锚段的中部设置中心锚结。

柔性悬挂：柔性悬挂接触网锚段长度一般不大于 1500m。

架空地线的锚段长度不宜大于 2000m。在曲线区段、高差悬殊、跨距相差悬殊的区段可适当缩小。

专用轨地下隧道内锚段长度一般不大于 90m。

（3）支持装置

1) 刚性悬挂

在圆形隧道、矩形隧道和马蹄形隧道内，一般采用双层型钢+化学锚栓的支持结构；

在高净空隧道内，采用双层型钢+吊柱+化学锚栓的支持结构；

2) 柔性悬挂

在高架段、地面段，采用热浸镀锌圆形钢柱+腕臂支持结构或门型架+软横跨结构；

车辆段：采用吊柱+腕臂支持结构或门型架+软横跨结构。

3) 专用轨

专用轨支持装置采用绝缘支架，绝缘支架需设置号码牌。

（4）架空接触网供电分段原则

1) 正线在牵引变电所处设电分段，电分段设置在进站侧，采用绝缘锚段关节；

2) 正线间渡线、折返线，正线与停车线间设电分段，电分段采用器件式电分段；

（5）专用轨分段原则

专用轨需在以下区段设置断口：电分段处；道岔区段；人防门、防淹门处。

专用轨自然断开称之为断口，根据作用不同断口分为机械分段和电分段两种型式。

1) 专用轨机械分段

机械分段主要指专用轨自然断开，断口两端专用轨用电缆进行电气连接，以实现电能的纵向传输。人防门等处断口长度根据人防门工作区域及平交道宽度等情况确定。道岔位置断口长度依据轨道提资及转辙机位置确定。断口处专用轨端部均设置端部弯头。

正线专用轨在正常运行工况下全线电气贯通，一站一区间利用专用轨过人防门、防淹门形成的断口设置机械分段。高架区间在区间牵引所位置设置专用轨机械分段。在断口处用接续电缆连通，满足正常运行下的回流要求；检修时取下断口处电缆，形成不同分区，便于工作人员检修维护。

2) 专用轨电分段

正线专用轨不设置电气分段，在夜间检修时，可将专用轨接地装置接地，之后取下断口处的连接电缆，实现电气隔离。

在专用轨的布置中，应体现少断轨原则。根据线路的实际情况，在确保机车连续回流的前提下，尽量选用道岔、人防门等处的断轨做电分段。

3) 回流

在牵引降压混合变电所车站，上下行专用轨通过回流箱接至负极柜内的直流负母排，再通过回流轨接地装置与变电所接地母排连接；在降压变电所车站，上下行专用轨接至专用轨转接箱，再通过电缆转接箱至回流轨接地装置，然后通过电缆与变电所接地母排连接。回流轨接地装置为

常开，当需要在区间疏散乘客及抢修时闭合接地。

（6）接地

1）上、下行分别设置贯通的架空地线。

2）在每个牵混所和降压所的车站，在变电所端将同行架空地线、走行轨及走行轨的两根轨条通过电缆进行连接，然后将上下行走行轨通过电缆引入钢轨接地箱，钢轨接地箱与变电所总接地母排进行连接。正线全线走行轨可靠接地，车辆壳体通过轮对经走行轨接地。

3）区间每隔 600 米左右同行架空地线、走行轨及走行轨两根轨条用电缆进行连接。区间地下段利用联络通道位置将上下行架空地线、钢轨及钢轨两根轨条用接地电缆连接。设置此接地电缆目的在于为故障电流提供通畅的回路，提高保护动作的灵敏性。

4）站台门通过电缆与接地箱连接接地。

5）架空接触网各绝缘子接地端的金属底座、开关底座、腕臂底座等均与架空地线连通。

6）装有避雷器的支柱，设置接地极，接地电阻应小于 10Ω 。

7）在正线内设置可视化接地装置集中监控系统，并接入一期工程监控中心。

8）隧道内刚性悬挂每个锚段两端均设置一套接地线夹，方便检修工人检修操作，保证接触网检修安全。

（7）防护措施要求

1）车站站台范围内，为防止人员跳入轨道，设置高压危险警示牌；

2）正线按照供电分区设置接触网带电显示警示灯；

3）车辆段库房内为了便于工作人员检修和操作，在每个股道上方设置该列位接触网带电显示警示灯；

4）车辆段范围内，在明显位置设置接触网高压危险警示标志，在线路运行终端设置接触网终端警告牌；

5）车辆段为了防止超限车辆，在穿越接触网线路的主要出入口设置限界门。

（8）防雷措施

1）高架区间接触网每个支柱平腕臂加装带串联间隙避雷器；每个接触网支柱底部通过电缆连接至预留接地端子。

2）高架区间上网开关进线侧设置直流氧化锌避雷器，并通过 150mm^2 电缆连接至高架桥预留接地端子，避免雷电波沿上网电缆进入高架区间变电所。

3）在隧道洞口处设置直流氧化锌避雷器，防止隧道外雷电波进入隧道内，保护地下供电系统设备不受大气过电压的冲击。

4）车辆段馈线上网开关处设直流氧化锌避雷器；

5）车辆段露天区段每个支柱平腕臂加装带串联间隙避雷器，每个支柱与架空地线连接。

1.3、本文件适用范围

本文件适用于绍兴市城市轨道交通 2 号线二期工程的招标，包括接触网、专用轨、变电所、环网电缆、电力监控等。

1.4、工程采用规范

本工程所涉及的产品标准及规范；施工标准及规范；验收标准及规范等须完全满足所有中华人民共和国的现行条例及规范，包括（不限于此）：

- GB50157-2013 《地铁设计规范》
- TB10009-2016 《铁路电力牵引供电设计规范》
- GB/T10411-2005 《城市轨道交通直流牵引供电系统》
- GB 55033-2022 《城市轨道交通工程项目规范》
- GB50054-2011 《低压配电设计规范》
- GB50053-2013 《20kV 及以下变电所设计规范》
- GB50059-2011 《35kV~110kV 变电站设计规范》
- GB50055-2011 《通用用电设备配电设计规范》
- GB50060-2008 《3~110kV 高压配电装置设计规范》
- GB50217-2018 《电力工程电缆设计标准》
- CJJ/T 49-2020 《地铁杂散电流腐蚀防护技术规程》
- GB/T 28026.2-2018 轨道交通 地面装置 电气安全、接地和回流 第 2 部分:直流牵引供电系统杂散电流的防护措施
- GB/T50064-2014 《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范》
- GB/T 50065-2011 《交流电气装置的接地设计规范》
- GB/T15145-2017 《输电线路保护装置通用技术条件》
- GB/T50062-2008 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》
- GB/T50063-2017 《电力装置的电测量仪表装置设计规范》
- DL/T630-2020 《交流采样远动终端技术条件》
- DL/T5044-2014 《电力工程直流电源系统设计技术规程》
- DL/T5003-2021 《电力系统调度自动化设计规程》
- YD/T 901-2018 《通信用层绞填充式室外光缆》
- GB50150-2024 《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》
- TB/T 2073-2020 《电气化铁路接触网零件通用技术条件》
- TB/T 2074-2020 《电气化铁路接触网零件试验方法》
- TB/T 2075-2020 《电气化铁路接触网零部件》
- GB 50017-2017 《钢结构设计规范》
- GB/T12706-2020 《额定电压 1kV（Um=1.2kV）到 35kV（Um=40.5kV）挤包绝缘电力电缆及附件》
- GB/T 50299-2018 地下铁道工程施工质量验收标准
- GB 50168-2018 《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收规范》
- GB 50169-2016 《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》

GB 50171-2012 《电气装置安装工程 盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》

GB50172-2012 《电气装置安装工程 蓄电池施工及验收规范》

GB50254-2014 《电气装置安装工程 低压电器施工及验收规范》

DL/T 618-2022 《气体绝缘金属封闭开关设备现场交接试验规程》

DL/T 639-2016 《六氟化硫电气设备运行、试验及检修人员安全防护导则》

GB 50147-2010 《电气装置安装工程 高压电器施工及验收规范》

GB 50148-2010 《电气装置安装工程 电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》

GB 50149-2010 《电气装置安装工程 母线装置施工及验收规范》

JSJT-121 《电缆桥架安装》

JSJT-137 《变配电所常用设备构件安装》

JSJT-155 《电气竖井设备安装》

DL/T 572-2021 《电力变压器运行规程》

DL/T 417-2019 《电力设备局部放电现场测量导则》

DL/T 474-2018 《现场绝缘试验实施导则》

DL/T 475-2017 《接地装置特性参数测量导则》

DL/T 992-2006 《冲击电压测量实施细则》

DL/T 596-2021 《电力设备预防性试验规程》

GB/T16927.1-2011 《高电压试验技术 第1部分：一般定义及试验要求》

GB/T16927.2-2013 《高电压试验技术 第2部分：测量系统》

YDJ 44-1989 《电信网光纤数字传输系统工程施工及验收暂行技术规定》

TB 10117-2008 《铁路供电调度系统技术规范》

TB 10421-2018 《铁路电力牵引供电工程施工质量验收标准(附条文说明)》

TB10075-2000 《铁路电力牵引供电隧道内接触网设计规范》

GB 55037-2022 《建筑防火通用规范》

GB 50009-2012 《建筑结构荷载规范》

GB 8624-2012 《建筑材料及制品燃烧性能分级》

GB 51249-2017 《建筑钢结构防火技术规范》

GB14907—2018 《钢结构防火涂料》

JG/T 224-2007 《建筑用钢结构防腐涂料》

GB50046-2018 《工业建筑防腐蚀设计标准》

GB/T 8923.1-2011 《涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第1部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级》

JGJ 145-2013 《混凝土结构后锚固技术规程》

JG/T 160-2017 《混凝土用机械锚栓》

GB50367-2013 《混凝土结构加固设计规范》

GB/T3098.9-2020《紧固件机械性能 有效力矩型钢锁紧螺母》

GB/T 28026.1-2018《轨道交通 地面装置 电气安全、接地和回流 第1部分：电击防护措施》

CJ/T414-2012《城市轨道交通钢铝复合导电轨技术要求》

CJJ/T198-2013《城市轨道交通接触轨供电系统技术规范》

GB/T10431-2008《紧固件横向振动试验方法》

GB16807-2009《防火膨胀密封件》

本工程的设计、制造、施工安装、测试，以及使用的设备、材料，均须采用在合同生效时的国家及地方标准、规范最新版本。

如果需要采用合同生效后发行的国家及地方标准、规范，涉及的商务问题双方另行协商解决。

2、工程范围

本次招标内容为绍兴市轨道交通2号线二期工程供电系统安装工程项目包括：3个区间变电所、7个地下车站、1座车辆段、区间隧道、主变电所至正线范围内的供电系统，及其与2号线一期工程的衔接工程。具体承包范围包含牵引网（接触网、专用轨）、变电所、环网电缆、电力监控、可视化接地系统等安装工程及电扶梯、站台门施工验收管理等其他服务，包括但不限于以下内容：

（1）本合同工程范围包括本工程所属的接触网、专用轨、变电所、环网电缆、电力监控的供货（除甲供设备）、验收、设计联络、接口设计、设备制造、设备监造、试验（包含接口试验、出厂试验，工厂验收试验及现场试验）、运输和仓储、培训、安装、敷设、调整、联调联试、测试（包括单机调试、系统调试、144小时连续测试）、综合联调、建设运营“三权移交”、试运行、预验收、系统移交（临管）、初期运营、竣工资料整理及工程结算、工程验收、工程数字化、临管及质保等。

（2）本工程接触网、专用轨、变电所、物资材料（除1500V直流开关柜、双向变流机组、40.5kV开关柜、整流机组、配电变压器、环网电缆、直流电缆、PSCAD、交直流屏等甲供设备外）由投标人在业主或其代表的审查、监督下的采购供货。

（3）投标人在中标且合同生效后，在执行合同过程中，须承担与土建及其它设备或设备安装施工投标人的技术协调、接口配合、试验、调试工作、并对工作做出适当安排。所有安排须取得业主的书面同意，如果发生争议，应由业主裁决，各方都应遵守，并不得籍此要求增加费用或延长工期。

（4）因本合同工程施工造成的对外界的干扰或破坏，本投标人应认真彻底不遗留任何问题的解决好。

2.1、牵引网工程

牵引网工程包括但不限于以下内容：

（1）接触网：地下区段刚性悬挂安装、预埋定位孔悬挂安装、锚栓打孔安装、高架区段及车辆段柔性悬挂安装、门型架悬挂安装、接触线下锚安装、承力索下锚安装、洞口刚柔过渡安装、悬挂安装、中心锚结安装、汇流排安装、接触线架设、电连接安装、接触网防护罩安装、架空地

线安装、接地跳线安装、接地装置安装、隔离开关安装、分段绝缘器安装、均回流线排及电缆安装、架空地线引下线安装、带电显示装置安装、可视化接地装置安装等。

(2) 专用轨：锚栓打孔安装、绝缘支撑装置安装、专用轨架设、防爬器安装、连接电缆敷设、回流箱、回流轨转接箱、钢轨接地箱、绝缘支撑装置号码牌等。

(3) 绝缘子测试、专用轨绝缘电阻测试、短路试验（对钢轨短路、对专用轨、近端、远端等）、限界检查、冷滑试验、冷滑试验后调整、热滑、热滑试验后调整、全自动运行系统各类场景调试联调的配合工作。

(4) 施工招标图中包含的所有工程内容。

2.2、环网电缆工程

环网电缆工程包括但不限于以下内容：

(1) 35kV 环网电缆的敷设和试验，35kV 电缆中间头和电缆终端头的制作、安装和试验。

(2) 电缆支架、电缆桥架、组合吊架的制作、安装与接地，孔洞封堵。

(3) 全线（含站台板下）支架接地导体的制作、安装，负责与主变电所接地网的贯通连接和全线接地扁钢的贯通接地测试，接地系统的验收工作。

(4) 施工招标图中包含的所有工程内容。

2.3、变电所工程

变电所工程包括本标段范围内的所有牵引降压混合变电所、降压变电所的设备安装与接线、单体设备调试、所内调试、供电系统调试，以及系统总联调的配合等工作。主要包括以下工作内容：

(1) 差动保护光缆的敷设和试验，光缆中间头和终端头的制作与安装。

(2) 所间差动保护调试以及与变电所之间的联调，和主变电所 35kV 馈线的差动保护的功能调试由本系统投标人负责，并提供试验报告。

(3) 双边联跳及闭锁电缆的敷设和试验，以及电缆中间头和终端头的制作和安装。

(4) 牵引降压混合变电所内 40.5kV 开关柜、整流变压器、整流器、双向变流器、牵引回馈变压器、直流开关柜、负极柜、专用轨接地装置、负地单向导通装置、配电变压器、0.4kV 开关柜及有源滤波柜、0.4kV 开关柜母线槽安装、双向变流装置、控制信号屏、交流屏、直流屏、蓄电池屏等设备的运输、仓储、安装和试验调试、蓄电池的充放电等。

(5) 降压变电所内 40.5kV 开关柜、配电变压器、0.4kV 开关柜及有源滤波柜、控制信号屏、交流屏、直流屏、蓄电池屏、专用轨接地装置等设备的运输、仓储、安装和试验调试、蓄电池的充放电等。

(6) 变电所房间门体接地和检修孔内钢爬梯接地连接。

(7) 车站变电所供电设备间连接电缆的敷设、接线与试验等。

(8) DC1500V 直流电缆（上网电缆、回流电缆、接地电缆）的敷设、接线与试验等。

(9) 二次电缆（所内、上网）的敷设、接线与试验等。

(10) 一次电缆终端头及电缆接线端子和中间接头的制作、安装与试验等。

- (11) 二次电缆终端和中间接头的制作、安装与试验等。
- (12) 光纤接头的制作、安装与试验等。
- (13) 设备基础预埋件的制作和安装。
- (14) 接地工程（接地母排制作、设备接地、电缆接地、钢轨接地、接地干线敷设和接地装置的测试），其中接地网的施工不包括在内。全程配合防雷接地检测及接地系统验收工作。
- (15) 一期工程接口配合工作。
- (16) 设备预留孔洞盖板的制作安装。
- (17) 变电所所有设备房设备操作面及柜后橡胶绝缘垫安装辅助工程。
- (18) 变电所电缆支架、桥架和吊架的制作、安装与接地。
- (19) 牵引降压混合变电所系统调试，降压变电所系统调试。
- (20) 保护装置单体验证、整组验证及配合电力监控系统验证和联调。
- (21) 供电系统联调，包括变电所间联调，与主变电所、牵引网、动力照明系统、FAS 系统的联调。
- (22) 直流牵引供电系统保护验证（包括相邻牵引所间及越区时直联跳保护及闭锁关系验证）。
- (23) 与主变电所送电、验证、试验的配合。
- (24) 系统综合联调的配合，包括与地铁其它系统的所有验证配合。
- (25) 现场试验、系统联调大纲编制。
- (26) 全线直流供电系统专用轨绝缘电阻及纵向电阻、钢轨至负极纵向电阻的测试。
- (27) 直流牵引供电系统短路试验的组织和实施。
- (28) 砖墙、混凝土墙打洞，结构板打孔（直径小于 150mm），混凝土浇筑（含预留孔的二次浇筑），混凝土切割（板厚小于 300mm）和封堵。
- (29) 变电所各房间指示牌的制作和安装，指示牌材质、尺寸、安装方式等相关要求在设计联络中确定。
- (30) 24 小时空载试运行，144 小时有载试验等。
- (31) 工程临管及缺陷责任期服务。
- (32) 施工招标图中包含的所有工程内容。
- (33) 施工单位负责管辖范围内电气房间的现场防漏水解决措施。
- (34) 按要求配合监理对供电系统设备材料的第三方检测，甲供设备及材料检测费用由招标人负责，乙供设备及材料检测费用由投标人负责。

2.4、电力监控工程

- (1) 全线变电所内控制信号屏的安装，变电所综合自动化线缆及其它网络连接附件的运输、安装、敷设、保护穿管、接口配合和试验验证等。
- (2) 设置一组电力监控复示终端放在曹娥车辆段供电值班室。
- (3) 各变电所内现场监控网络线缆的敷设、连接及验证。

(4) 各车站、车辆段变电所与通信设备室、综合监控设备室的通信电缆、光缆敷设、连接及调试。

(5) 光缆穿管敷设、光缆测试、光缆接续，光缆终端头的制作及安装。

(7) 通信屏蔽双绞线的穿管敷设、试验。

(8) 现场试验大纲、调试大纲的编制。

(9) 负责各变电所综合自动化系统的调试。

(10) 负责配合综合监控系统完成电力监控系统的联调。

(12) 系统总联调的配合，包括与地铁其它系统的所有调试配合、全自动运行系统各类场景调试联调的配合工作。

(13) 24 小时空载试运行，144 小时有载试验等。

(14) 工程临管及缺陷责任期服务。

(15) 施工招标图中包含的所有工程内容。

3、工程界面

接触网、专用轨、变电所、环网电缆、电力监控工程的工作界面包括接触网、专用轨、变电所、环网电缆、电力监控工程等的责任和界面。

3.1、本工程投标人与主变电所安装投标人的施工分界

(1) 主变电所 35kV 开关柜光纤熔接盒的输入接线端子排。

(2) 主变电所控制信号屏至临近车站综合监控控制屏的远程通信端子排。

(3) 主变电所 35kV 出线开关柜环网电缆出线端子。

(4) 主变电所强电接地端子。

3.1.1、本工程投标人责任

(1) 本工程投标人负责全部 35kV 环网电缆差动保护光缆的敷设、光缆成端熔接、与光纤熔接盒的连接及相关试验；

(2) 本工程投标人负责主变电所控制信号屏远程通信端子排至邻近的车站或至车辆段综合监控系统提供的远程通信接口间光缆的连接、敷设和试验，并提供相应的光缆和连接附件。

(3) 本工程投标人负责主变电所控制信号屏时钟对时端子排至就近的车站或车辆段通信设备室时钟连接端口间的对时电缆的连接、敷设和试验，并提供相应的光缆和连接附件。

(4) 本工程投标人负责全部 35kV 环网电缆的敷设，电缆插拔终端的制作、安装、连接及相关试验等（主所柜内电缆头由开关柜自带）。

(5) 本工程投标人负责主变电所电缆夹层范围以外的电缆支架制作安装。

(6) 本工程投标人负责地铁电缆支架接地扁钢与主变电所接地系统的贯通连接。

3.1.2、主变电所安装投标人责任

负责主变电所电缆夹层范围内电缆支架的制作安装，并配合本工程承包方完成主变电所电缆夹层内电缆敷设、电缆插拔终端的制作安装及相关试验、差动光纤尾纤的连接。

3.2、本工程承包方与土建施工单位的施工分界

- (1) 车站接地网强电、弱电引出装置。
- (2) 变电所设备安装、电缆敷设、检修人孔所需孔洞等。

3.2.1、本工程承包方责任

(1) 本工程投标人负责按照设计检查土建工程在洞口、洞内等土建工程中为本标段工程所做的预埋件和设备安装所需的空间是否符合本工程施工的技术标准要求。

(2) 本工程投标人负责本标段工程的设施与预埋件之间的连接。

(3) 负责在盾构管片预埋定位孔上打孔安装化学锚栓、后扩底锚栓等，做好盾构管片产品保护。

(4) 本工程投标人负责强电接地引出装置和弱电接地引出装置至变电所下强电接地母排和弱电接地母排之间的电缆敷设，以及强电接地母排和弱电接地母排的制作和安装、本工程范围内所有接地母排和接地电缆的施工安装和测试，包括与土建施工单位交接完成后、母排安装接地前引出端子保护工程和验收检测，负责结构预留接地端子与强电接地母排的电缆连接和敷设。

(5) 本工程投标人负责接触网架空地线引下线与车站钢轨接地箱之间的电缆敷设、连接；负责环网电缆支架接地铜覆钢与变电所夹层内电缆支架上的铜覆钢的连接；负责专用轨接地转接箱与回流轨、接地母排、回流箱的电缆敷设、连接。

3.2.2、土建施工投标人责任

(1) 土建施工投标人负责各站点接地网工程的施工，并预留人工接地网强电、弱电引出端子、结构钢筋自然接地端子，并经验收合格后向变电所施工单位移交接地引出端子，并提供接地电阻测试报告。

(2) 土建施工投标人负责变电所设备安装、电缆敷设所需的电缆隧道、电缆沟、管、洞等土建工程以及设备二次运输所需吊装、承力装置等。

(3) 土建施工投标人负责为区间、车站、车辆段接触网设备提供安装的位置及空间。

(4) 土建施工投标人负责预留本标段工程电缆敷设所需的沟、管、孔洞等。

(5) 在高架段，土建施工投标人负责预留接触网单支柱基础、双联柱基础等预埋件，在接触网基础附近预留接地端子，用于接触网防雷接地。

3.3、本工程承包方与信号工程承包方的施工分界

3.3.1、本工程承包方责任

(1) 车辆段出入段线上分段绝缘器设置位置与信号专业配合工作。

3.3.2、信号工程承包方责任

(1) 提供出入段线上信号机位置里程。

3.4、与车站设备安装及装修施工投标人的施工分界

3.4.1、工程界面

- (1) 变电所设备基础预埋件。
- (2) 变电所 0.4kV 低压开关柜馈出端子。
- (3) 变电所设备用房。

3.4.2、本工程投标人责任

(1) 本工程投标人负责变电所设备预埋件的制作安装。

(2) 本工程投标人负责变电所 0.4kV 开关柜的安装及相关试验，并负责变电所 0.4kV 开关柜所用电馈线回路至变电所交流屏进线端子间电源电缆的采购、敷设、连接及相关试验，柜间消防切非线缆敷设连接。

(3) 本工程投标人负责变电所下方电缆夹层范围及站台板下以内的电缆支架的接地铜覆钢的采购、敷设、连接及相关试验。负责区间疏散平台上/下方电缆支架和接地铜覆钢的安装。

(4) 本工程投标人负责 AC0.4kV 低压柜电气火灾监控系统柜间探测器间的连线，负责 AC0.4kV 开关柜和环控进线柜电气火灾探测器输出端口至车控室电气火灾监控系统主机的通讯线的敷设、连接及调试。负责车控室电气火灾监控系统主机与 AC0.4kV 低压柜、环控柜内探测器的调试。

(5) 本工程投标人负责站台板下至区间电缆敷设完毕后的孔洞封堵。

(6) 负责变电所房间门接地线敷设及与接地干线的连接。

3.4.3、车站设备安装及装修施工投标人责任

(1) 车站设备安装及装修施工投标人负责变电所地面装修层施工、变电所设备用房的所有装修，并经验收合格后向变电所施工安装单位移交设备用房。

(2) 车站设备安装及装修施工投标人负责变电所其余 0.4kV 馈出回路至用电设备/环控电控柜/配电箱等电缆的采购、敷设、连接及相关试验。

(3) 负责 0.4kV 开关柜馈线柜的出线孔封堵。

(4) 变电所房间内检修人孔盖板、检修孔爬梯、检修孔扶手、挡鼠板由建筑装修专业负责。

3.5、本工程承包方与轨道安装承包方的施工分界

3.5.1、本工程承包方责任

(1) 负责整体道床上专用轨支持装置底座的锚栓打孔安装；负责碎石道床上专用轨支持装置底座在轨枕上预留孔的安装；

(2) 负责完成钢轨接地箱的安装及接地箱与钢轨的连接电缆敷设，电缆与钢轨的低温钎焊接连接。

(3) 负责轨道接缝处钢轨续流电缆连接，保障钢轨回路的畅通。

(4) 负责环网电缆支架在外置槽道上的安装并提供固定螺栓。

3.5.2、轨道安装承包方责任

(1) 配合本工程承包方完成接地箱与钢轨的连接，保证接地回路的畅通。

(2) 提供轨道基准标高。

(3) 根据专用轨支持装置定位点在碎石道床轨枕上预留安装螺栓孔。

(4) 负责预留过轨管线的预埋管。

(5) 负责提供环网电缆支架固定用外置槽道及槽道固定。

3.6、本工程承包方与地铁其它系统的联调配合分界

本工程承包方负责与地铁其它系统的联调配合，包括与主变电所、车辆、综合监控、防淹门、信号系统等。

3.7、本工程承包方与甲供设备的接口配合分界

3.7.1、与40.5kV GIS开关柜接口

(1) 接口

本项目项下设备安装、接线、调试、保护定值设定。

(2) 40.5kV GIS 开关柜投标人责任

- 1)负责所供设备的安装督导、调试、保护定值设定。
- 2)解决相关设备安装过程中技术问题。
- 3)提供柜体安装的固定螺栓、固定支架、现场消耗材料、柜体内封堵材料等。
- 4)负责设备运输至招标人指定地点。

(3) 本工程投标人责任

- 1)设备的二次搬运、仓储及安装。
- 2)电缆终端的制作安装，各种电缆电线的连接。
- 3)负责其它系统设备与 40.5kV 开关柜间的二次回路电缆及网络通信电缆的敷设和连接。
- 4)负责直流故障测距装置至 40.5kV 开关柜光纤熔接盒的光缆敷设，降压所 40.5kV 进出线柜间的尾纤敷设。
- 5)负责差动保护光缆至光缆转接盒与尾纤的连接。
- 6)开关柜防火封堵。
- 7)在开关柜投标人指导配合下，负责完成所有保护整定值设定。
- 8)其他与安装有关事宜。

3.7.2、与35kV整流变压器接口

(1) 接口

本项目项下设备的安装、接线。

(2) 35kV 整流变压器投标人责任

- 1)负责所供设备的安装督导、调试，以及指导培训变压器操作、保护定值设定、调试等。
- 2)解决相关设备安装、调试过程中的技术问题。
- 3)负责提供高压、低压进线端子及高、低压电缆固定支架，采用高强度不锈钢螺栓。
- 4)负责提供安装用地脚螺栓（胀锚螺栓）。
- 5)负责提供接地用螺栓及端子，采用高强度不锈钢螺栓。
- 6)负责提供所有信号（保护、预告、温度测量）引至外接端子（含端子）。
- 7)提供温控装置并负责温控装置、带电显示装置与变压器本体的安装及接线。
- 8)负责设备运输至招标人指定地点。

(3) 本工程投标人责任

- 1)变压器主体的二次搬运、仓储及安装。

- 2)负责电缆固定支架，网栅，封闭线槽、温控器的安装。
- 3)负责变压器电缆终端、电缆终端的制作与进（出）线电缆连接。
- 4)负责温控装置至 40.5kV GIS 开关柜、变电所综合自动化系统相应接线端子电线连接及封堵。
- 5)负责提供所有信号（保护、预告、温度测量）引至外接端子（含端子）的线路敷设及连接。
- 6)设备的试验及调试。
- 7)其他与安装有关事宜。

3.7.3、与整流器的接口

（1）接口

本项目项下设备的安装、接线。

（2）整流器投标人责任

- 1)负责所供设备的安装督导。
- 2)提供绝缘安装材料、固定螺栓等。
- 3)解决相关设备安装、调试过程中的技术问题。
- 4)负责设备运输至招标人指定地点。

（3）本工程投标人责任

- 1)设备的二次搬运、仓储、安装及电缆、电线连接。
- 2)设备的试验及调试。
- 3)其他与安装有关事宜。
- 4)负责整流器至 40.5kV GIS 开关柜、变电所综合自动化系统相应二次保护线缆接线端子控制电缆敷设、端子连接及封堵。

3.7.4、与35kV配电变压器接口

（1）接口

本项目项下设备的安装、接线。

（2）35kV 配电变压器投标人责任

- 1)负责所供设备外壳的现场组装、相关的安装督导。
- 2)解决相关设备安装、调试过程中的技术问题。
- 3)提供高压、低压进线端子及高压电缆固定支架。
- 4)提供安装用地脚螺栓（胀锚螺栓），采用高强度不锈钢螺栓。
- 5)提供中性点接地用高强度不锈钢螺栓、端子及相关附件。
- 6)提供所有信号（保护、预告、温度测量）引至外接端子（含端子）。
- 7)负责设备运输至招标人指定地点。

（3）本工程投标人责任

- 1)变压器主体的二次搬运、仓储及安装。
- 2)负责变压器电缆终端、电缆终端的制作与进（出）线电缆连接。负责与低压开关柜的母线

连接，接地电缆连接。

- 3)负责温控装置至 40.5kV GIS 开关柜、低压柜相应接线端子的控制电缆连接及封堵。
- 4)提供电缆终端、电缆终端及连接附件和相应的规格型号、技术参数。
- 5)负责提供所有信号（保护、预告、温度测量）引至外接端子（含端子）的线路敷设及连接。
- 6)设备的试验及调试。
- 7) 0.4kV 开关柜投标人提供的相线排、N 排伸出柜外进入变压器外壳内，PE 排与 N 排在 0.4kV 进线柜内连接完成后深入变压器外壳，具体母排高度、规格及位置以双方确认后的《0.4kV 开关柜和变压器接口图》为准，由本投标人完成连母排连接。
- 8)变压器的基础制作与安装固定，可采用栓接或焊接方案。
- 9)其他与安装有关事宜。

3.7.5、与DC1500V开关柜接口

（1）接口

本项目项下设备的安装、调试、保护定值设定。

（2）DC1500V 开关柜投标人责任

- 1)负责所供设备的安装督导、调试、保护定值设定；
- 2)解决相关设备安装、调试过程中的技术问题；负责与接触网隔离开关的接口设计；
- 3)母排的连接开孔及相应的连接紧固件、入口的封堵件、柜内电缆夹及支架、绝缘安装材料；
- 4)负责本设备间的线缆联接，并提供直流开关柜的安装绝缘垫和固定绝缘螺栓。
- 5)负责提供直流故障测距装置至 40.5kV 开关柜光纤熔接盒的光缆及连接附件、降压所 40.5kV 进出线柜间的尾纤。
- 6)负责设备运输至招标人指定地点。

（3）本工程投标人责任

- 1)提供联跳电缆及电缆、电线连接；
- 2)设备的二次搬运、仓储、安装、试验及调试。
- 3)在开关柜投标人指导配合下，负责完成所有保护整定值设定。
- 4)负责直流故障测距装置至 40.5kV 开关柜光纤熔接盒的光缆敷设，降压所 40.5kV 进出线柜间的尾纤敷设。
- 5)其他与安装有关事宜。

3.7.6、与环控电控柜接口

（1）接口

本项目项下电气火灾监控系统在环控电控柜内供货、调试、保护定值设定。

（2）环控电控柜投标人责任

- 1)负责提供电气火灾监控系统剩余电流互感器，探测器需求数量；
- 2)负责安装柜内电气火灾监控系统剩余电流互感器，探测器的安装及柜间接线；
- 3)配合电气火灾系统调试。

(3) 本工程投标人责任

- 1)负责提供电气火灾监控系统剩余电流互感器，探测器；
- 2)负责环控柜电气火灾探测器至电气火灾主机间的总线连接。
- 3)投标人负责电气火灾监控系统调试。

3.7.7、与变电所综合自动化投标人接口

(1) 接口

本项目项下设备的安装、调试。

(2) 变电所综合自动化投标人责任

- 1)负责各变电所综合自动化设备的供货、调试以及联调，并配合安装。
- 2)协助变电所安装投标人完成电力监控及变电所综合自动化系统各种线缆的敷设，连接。
- 3)负责所供设备的安装督导、调试。

(3) 本工程投标人责任

- 1)负责变电所综合自动化设备控制信号屏的二次搬运、仓储、安装，并配合调试以及联调。
- 2)负责完成电力监控及变电所综合自动化系统各种线缆及附件(除甲供光电转换器)的采购、敷设，连接。
- 3)其他与安装有关事宜。

3.7.8、与交直流屏投标人接口

(1) 接口

本项目项下设备的安装、调试。

(2) 交直流屏投标人责任

- 1)负责各交直流屏的供货、调试以及联调，并配合安装。
- 2)协助变电所安装投标人完成交直流屏各种线缆的敷设，连接。
- 3)负责所供设备的安装督导、调试。

(3) 本工程投标人责任

- 1)负责变电所交直流屏的二次搬运、仓储、安装，并配合调试以及联调。
- 2)负责完成交直流屏各种线缆及附件的采购、敷设，连接。

3.7.9、与牵引回馈变压器接口

(1) 接口

本项目项下设备的安装、接线。

(2) 牵引回馈变压器投标人责任

- 1)负责所供设备的安装督导、调试，以及指导培训变压器操作、保护定值设定、调试等。
- 2)解决相关设备安装、调试过程中的技术问题。
- 3)负责提供高压、低压进线端子及高、低压电缆固定支架，采用高强度不锈钢螺栓。
- 4)负责提供安装用地脚螺栓(胀锚螺栓)。
- 5)负责提供接地用螺栓及端子，采用高强度不锈钢螺栓。

- 6)负责提供所有信号（保护、预告、温度测量）引至外接端子（含端子）。
- 7)提供温控装置并负责温控装置、带电显示装置与变压器本体的安装及接线。
- 8)负责设备运输至招标人指定地点。

(3) 本工程投标人责任

- 1)变压器主体的二次搬运、仓储及安装。
- 2)负责电缆固定支架，网栅，封闭线槽、温控器的安装。
- 3)负责变压器电缆终端、电缆终端的制作与进（出）线电缆连接。
- 4)负责温控装置至 40.5kV GIS 开关柜、变电所综合自动化系统相应接线端子电线连接及封堵。
- 5)负责提供所有信号（保护、预告、温度测量）引至外接端子（含端子）的线路敷设及连接。
- 6)设备的试验及调试。
- 7)其他与安装有关事宜。

3.7.10、与双向变流器的接口

(1) 接口

本项目项下设备的安装、接线。

(2) 双向变流器投标人责任

- 1)负责所供设备的安装督导。
- 2)提供绝缘安装材料、固定螺栓等。
- 3)解决相关设备安装、调试过程中的技术问题。
- 4)负责设备运输至招标人指定地点。

(3) 本工程投标人责任

- 1)设备的二次搬运、仓储、安装及电缆、电线连接。
- 2)设备的试验及调试。
- 3)其他与安装有关事宜。
- 4)负责双向变流器至 40.5kV GIS 开关柜、变电所综合自动化系统相应二次保护线缆接线端子控制电缆敷设、端子连接及封堵。

3.8、与弱电系统接口

3.8.1、本工程承包方责任

- (1) 负责主所至邻近车站电缆通道内弱电电缆支架的预留。
- (2) 负责全线各变电所控制室至弱电综合设备室时钟、可视化站级主机通信电缆的敷设。
- (3) 负责全线各变电所控制室至弱电综合设备室间通信光缆的敷设。

3.8.2、弱电承包方责任

- (1) 负责弱电系统至主变电所间电缆通道内的通信电缆、光缆敷设。
- (2) 通信专业预留供电专业用时钟、可视化站级主机通信接线端子。
- (3) 综合监控专业预留电力监控专业通信光缆接线端子。

3.9、与车辆段工艺设备接口

3.9.1、本工程承包方责任

- (1) 负责提供曹娥车辆段吹扫库安全连锁系统。
- (2) 负责曹娥车辆段吹扫库安全连锁接入已有的系统的线缆敷设。
- (3) 负责配合五防系统整体调试。

3.9.2、工艺设备承包方责任

- (1) 负责五防系统的整体调试。
- (2) 负责配合曹娥车辆段吹扫库安全连锁的接入。

4、一般材料技术要求

本章节内已作规定及未作规定的设备及材料的技术参数、性能等均满足国家、行业有关规范、标准及设计图纸的要求。

投标人自行采购的材料厂家须具备相应的行业资质，选购的材料须是经过检验的合格产品，并按国家规定获得有关部门的认证。

本技术要求是规定了本工程由投标人自行采购设备及材料的功能、设计、结构、性能、安装和试验等方面的技术要求，本技术要求并未充分引述有关标准和规范的条文，提出的是最低限度的技术要求，投标人须提供符合本技术要求和工业制造标准的优质、成熟产品。投标人提供的设备及材料与本技术要求有出入时，需提供详细的说明，并需取得建设方及设计的认可。

主要材料技术要求包含但不限于如下要求：

4.1、防火封堵

4.1.1、一般要求

防火封堵材料的封堵耐火极限不低于3小时。

防火封堵材料的使用年限须与电线电缆的使用年限一致（须 ≥ 20 年），并在设计联络时提供GBJ82-1985第三章或权威部门出具的长效认证。

投标人须保证所提交的合同产品为全新的，以优质材料制造、以成熟生产工艺生产的合格产品。

投标人须保证所提交的合同产品为按照现行国家安全行业标准判定合格的产品，产品判断标准包括但不限于：《防火封堵材料的性能要求和试验方法》GA161—1997，《防火膨胀密封件》（GB16807—2009）。

投标人须保证所提交的合同产品是通过国家认可检测部门进行型式试验的合格产品，并具有有效的相关报告。

为了防止火灾中烟气、毒气的危害，投标人须保证所提交的合同产品为环保无卤无毒、不燃无烟的产品，并在设计联络时提供GB/T8627-2007和GB/T20285-2006或权威部门的认证。

能适应地铁高潮湿、振动强烈、局部风大和有电迷流腐蚀的特色环境条件。

投标人须保证防火封堵施工工艺满足《电缆防火阻燃设计与施工》（06D105）图集并按相关规范和设计文件执行。

4.1.2、产品要求

耐火性能：满足GA161测试标准下的型式认可或型式检测，同时满足实际工况下规范要求的防火时效，不低于被贯穿物耐火极限，并在设计联络时须提供国内外相应的防火测试报告。

（1）环境适应性：

——温度适应性能：能适应-25℃至+60℃的环境温度，以确保防火封堵材料在低温下不开裂、起皮、剥落，在高温下不流淌、滴落，并不须采用发泡工艺方案（防火泡沫）。

——耐潮性能：须具备一定的耐潮湿性能，有冷凝水或潮湿空气作用下的防火封堵材料须具有长期的耐潮性能。

——生物抵抗性能：当处于地下潮湿环境内时，须具有抵抗生物霉变功能，并须在设计联络时提供国内外的相关测试报告。

（2）长期使用性能：与被贯穿物或贯穿物使用年限相当，长期有效性不小于20年，以减少更换次数；在使用年限内具有稳定的耐火性能，并须在设计联络时提供相关测验报告。

（3）安全性：对人体和环境友好，无挥发性毒害物质等，并在设计联络时须提供相应产品的MSDS材料安全性说明。

（4）施工简便性：便于电缆二次穿越。无论采用哪种技术方案（如防火泥+防火枕方案和防火涂层板+密封胶方案）均保证对电缆二次穿越的便捷。

（5）稳定性：与基材粘结的防火胶须具有良好的结构粘性和一定的弹性，并须在设计联络时提供按照ISO11600或同等测试标准的测试报告。正常使用时，在建筑的振动、热应力、荷载等作用下，不发生脱落、移位、开裂等现象；发生火灾时，在火灾中的不均匀变化热应力和热风压作用下，不发生脱落、移位、碎裂、崩塌等现象。

（6）不含卤素：长期作用于电缆和金属管道表面不应应对电缆和金属管道造成腐蚀性破坏，并须在设计联络时提供按国内外标准下的权威的国内外测试报告，证明其无卤成分（含量小于0.01%）。

（7）烟密、烟毒性能：在人员或电气设备密集、对烟气较敏感场所中须采用阻烟效果良好的防火封堵材料，并材料本身不产生烟毒。须在设计联络时提供依据国内外标准下的烟密、烟毒性测试报告。

（8）气密性能：良好的气密性可保证在发生火灾时阻止有毒气体的扩散。须在设计联络时提供依据GB/T7107-2002或标准下的气密性测试报告,单位面积气体渗透量 $q < 1.5\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$ （即在试验标准规定的压力等条件下，每平方米测试面积每小时的气体渗透量小于 1.5m^3 ）。

（9）水密性能：在偶尔浸水的特殊使用条件下还需满足水密性要求，并提供依据国内外标准下的水密性能测试报告。

4.2、钢构件

4.2.1、设备基础预埋件

设备基础预埋件在结构层上固定，装修层中预埋。

预埋件制作完成后须表面平整，平直度满足设备安装要求。

预埋件之间的连接可靠、牢固。

满足设备承载物承载力的要求。

材质选用Q235B钢，表层热浸镀锌防腐，镀锌厚度不小于85 μm 。现场切割、打孔及焊接处涂防锈漆。

4.2.2、设备安装预留孔盖板

用于封堵设备预留孔。

选用扁豆形花纹钢板，便于搬启。

材质选用Q235B钢，厚度不小于5mm，表层热浸镀锌防腐，镀锌厚度不小于85 μm 。

盖板应与预留孔洞密贴，安装后美观大方，与周围环境协调，方便人员行走和搬运物品，并在盖板上预留方便打开的提手。

4.2.3、镀锌钢管

采用名牌产品，生产厂家为长期从事镀锌管材生产。钢管符合：GB/T3091-2008 标准，镀锌层厚度不小于 85 μm 。钢管（或电线管）壁厚均匀、焊缝均匀、无劈裂、砂眼、棱刺和凹扁现象，外表完整无剥落现象。

4.2.4、工程数字化要求

须提供满足绍兴地铁工程数字化要求的三维模型和相关参数（具体要求待设计联络确定）。

4.3、电缆支（吊）架、桥架

4.3.1钢支架（吊）、桥架

电缆钢支（吊）架、桥架、在电缆夹层、电缆沟、电缆隧道、电缆井、设备层、站厅层走廊侧壁等处安装等。

电缆钢支（吊）架为不同类型，形式满足不同安装地点的使用及承载要求，满足电力电缆敷设规范并考虑空间预留，安装、调整灵活方便。安装支架托臂水平度偏差须控制在水平线 0~+2度以内。

电缆钢支（吊）架、桥架须采用生产厂成套供货形式，并配套提供其安装、连接等，整体防腐处理。投标人须根据电缆支架安装、接地、电缆固定等需要，考虑孔洞预留，避免现场钻孔对电缆支架防腐处理的破坏。

电缆钢支（吊）架、桥架材质选用 Q235B 钢，表层热浸镀锌防腐，镀锌厚度不小于 85 μm ，均匀性须满足 GB2694 的要求；现场切割、打孔及焊接处涂防锈漆。

电缆钢支（吊）架载荷能力不低于以下要求：每层托臂载荷能力 $\geq 150\text{kg}$ ；总载荷能力待施工图时确定。

电缆钢支（吊）架、桥架生产企业须并具有 ISO9000 质量认证体系，优先选择具有丰富的轨道交通工程运行经验，且企业信誉良好的公司产品。

须提供满足绍兴地铁工程数字化要求的三维模型和相关参数（具体要求待设计联络确定）。

4.3.2复合材料支架

本技术要求适用于绍兴市城市轨道交通 2 号线二期工程供电系统正线圆形隧道及矩形隧道

内疏散平台上下方复合材料电缆支架。

1) 电缆支架用复合材料性能要求

名称	项目	单位	隧道内
耐久性能	使用年限	年	≥30
机械性能	弯曲强度	Mpa	≥220
	弯曲弹性模量	Mpa	≥1.1×10 ⁴
	压缩强度	Mpa	≥80
	冲击强度	kJ/m ²	≥150
	吸水率	%	≤0.2
	耐水试验后弯曲强度保留率	%	≥90
热性能	150℃1h后弯曲强度保留率	%	≥90
	热变形温度	℃	≥200
绝缘性	绝缘电阻	Ω	≥1.0×10 ¹²
防火性能	燃烧性能等级	级	B1（不允许有燃烧滴落物引燃滤纸GB8624）
	100cm燃烧平均剩余长度	cm	≥35
	燃烧烟气毒性全不致死浓度	mg/L	≥25
	烟密度	SDR	≤35
	氧指数	%	≥32
	平均烟气温度峰值	℃	≤125
	热值	MJ/kg	≤6
	热释放量	MJ/m ²	≤30
	时间为600s时总放热量	MJ	≤7.5
	烟气生成速率	m ² /s ²	≤30
	时间为600s时总烟气产生量	m ²	≤50
	燃烧滴落物/微粒		d0 级
	产烟毒性		t0 级
其它	密度	g/cm ³	投标人提供

注：（1）以上材料性能要求，以所提供的型式试验报告为准，任何一项达不到要求，则视为材料达不到要求；

（2）须保证材料型式试验所采用的检验品为通过结构荷载型式试验的支架上取样，保证材料性能与力学性能的关联；

（3）产品材料的密度由生产商提供，并提供每个支架的重量，同种支架的重量误差不得超过5%。

（4）所选材料须为低烟、无卤阻燃产品。

2) 产品性能要求

（1）复合材料电缆支架安全系数：

连续断面材料设计安全系数不小于	3
断面开孔处材料设计安全系数不小于	4
考虑施工荷载时材料设计安全系数不小于	2

（2）复合材料电缆支架支撑强度按永久荷载与可变荷载进行荷载组合考虑设计，承载力满足下式：作用应力≤许用应力=极限强度/安全系数。

（3）复合材料电缆支架刚度要求：支架每层托臂在正常使用状态下容许相对挠度值为 1/100。

（4）复合材料电缆支架承载力须满足某一个支架失效后，相邻复合材料电缆支架可承担失效支架的电缆，避免产生电缆从支架坠落，冲击电缆支架体系。

(5) 产品设计中须注意材料的各向异性、非匀质性、脆性、离散性及较低的层间剪切、应力—应变线性关系破坏等不利因素的影响，充分利用“性能可设计性”来弥补其性能的弱点。

(6) 复合材料电缆支架产品设计以功能设计为基础，满足使用环境条件（隧道内）、使用功能、防火性能、耐久性能、强度和刚度要求、形状和尺寸要求、安全性要求、方便安装及调整。

(7) 结构设计须考虑避免以下现象：扭转变形引起垂直纤维方向破坏先于沿纤维方向破坏；高应力区纤维断裂引发临近区域纤维断裂造成破坏；由于冲击荷载而引起的结构分层；在交变荷载作用下疲劳问题；高温和高湿度的联合作用对力学性能的降低；消除和减缓截面和孔的应力集中。投标人提供具体措施，并予以详细说明。

(8) 投标人提供复合材料电缆支架防老化措施和型式试验报告，对于电缆支架使用寿命提供权威机构测试报告。

(9) 产品结构设计满足功能设计的尺寸、形状要求，并设计构件截面、细部尺寸和产品中各零部件的连接等。

(10) 复合材料电缆支架，托臂可根据现场需要进行切割、立柱应可钻孔（手提电钻）、自攻螺丝。

(11) 支架托臂的外形需满足电缆刚性卡子固定和接地贯通线固定的需要。同时，投标人须提供电缆在托臂上电缆刚性卡子和接地贯通线固定的实现方法，如在托臂上开孔固定或其它固定措施。

(12) 电缆支架固定采用与隧道内预留滑槽配套的螺栓，螺栓数量及位置由承办商提供，螺栓类型及固定方式需发包方确认。由投标人负责设计电缆支架受力及紧固的安全性。

(13) 应用于圆形的电缆支架，其立柱的弧度须和土建结构相吻合。由于隧道误差，投标人供货范围须包含支架立柱与土建结构缝隙间的支撑垫，不单独报价，包含在总价中。

(14) 地下区间强电电缆支架与疏散平台共用外置槽道固定，外置槽道供货及外置槽道固定由疏散平台专业负责，外置槽道与电缆支架固定由投标人负责，并负责提供配套 T 型螺栓。所有电缆支架立柱长度设计时须考虑安装需要的长度。具体与疏散平台的安装方式待设计联络时确定。

(15) 地下区间动照支架固定在疏散平台上方 2 米以上位置，采用后扩底锚栓固定。后扩底锚栓安装位置结合盾构管片预埋定位孔确定。对定位孔进行现场扩孔后安装固定螺栓。

(16) 电缆支架托臂的根部和端部，须有足够强度并须有防断裂措施。

(17) 投标人对支架生产设备精度、性能等指标，对支架所用原材料的性能、来源及相关检测措施和指标，对支架成品的性能指标均须有详细说明，供评标使用。

3) 荷载要求

(1) 电缆支架支撑强度按电缆安装施工及运营过程中的受荷情况组合考虑设计，支架上的荷载分永久荷载和可变荷载。

永久荷载：电缆及安装附属件总荷重。

可变荷载：施工时可变荷载为电缆敷设时施工荷载，考虑水平及垂直作用力同时作用于

托臂末端；运营时可变荷载为活塞风荷载，检修维护施工荷载。

(2) 复合材料电缆支架须考虑的四种荷载工况：

工况一：电缆敷设施工时永久荷载考虑电缆及安装附属件荷重，施工荷载考虑水平及垂直力同时集中作用在托臂末端（即模拟 45°斜拉）。

工况二：地铁正常运营时在支架上实际电缆自重和风荷载作用在电缆上的荷载进行组合。

工况三：运营检修时按在支架上实际电缆自重和检修维护荷载组合。

工况四：地铁运营时在支架上实际电缆自重和电缆故障（短路时）产生的电动力作用在支架上的荷载进行组合。（可包含在其他工况中）

强电电缆支架荷载具体数值参见下表：

强电电缆支架荷载工况表（每一层托臂）

系统支架	工况	荷载	托臂长度 (m)	集中荷载 (kN)	集中荷载作用点 到托臂根部距离 (m)	安全系数 n	托臂根部弯距 (kN·m)	托臂根部剪力(kN)
地下段圆形及矩形 隧道疏散平台下强 电电缆支 架	工 况1	电缆自重	0.26	0.4	0.26	3	投标方提供	投标方提供
			0.26	0.4	0.26			
		垂直施工 荷载	0.26	0.5	0.26	2		
		横向水平 施工荷载	0.26	0.5	0.26	2		
	工 况2	电缆自重	0.26	0.2	0.26	3	投标方提供	投标方提供
			0.26	0.2	0.26			
		活塞风	0.26	0.63	0.26	2		
			0.26	0.63	0.26			
	工 况3	电缆自重	0.26	0.2	0.26	3	投标方提供	投标方提供
			0.26	0.2	0.26			
		检修维护 荷载	0.36	1.0	0.26	2		
地下段圆形及矩形 隧道疏散平台上强 电电缆支 架	工 况1	电缆自重	0.26	0.4	0.26	3	投标方提供	投标方提供
			0.26	0.4	0.26			
		垂直施工 荷载	0.26	0.5	0.26	2		
		横向水平 施工荷载	0.26	0.5	0.26	2		
	工 况2	电缆自重	0.26	0.2	0.26	3	投标方提供	投标方提供
			0.26	0.2	0.26			
		活塞风	0.26	0.63	0.26	2		
			0.26	0.63	0.26			

注：上表为买方对于荷载组合的要求，各投标人根据各自的产品提供数值，供买方确认。

买方对投标人提供的数值按照所提供的型式试验报告为准或参考类似产品型式试验报告。

4.4、电缆支架贯通接地线

电缆支架贯通接地线采用铜覆钢材质。

铜覆钢用钢材符合 GB/T 699 或 GB/T 700 的规定。连铸用铜符合 GB/T 5246 或 GB/T 467 的规定。

铜覆钢采用铜覆扁钢 15*8mm,截面积不小于 120mm²。

铜覆钢（20℃时）电阻率不大于 $6.9 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$ ，相对导电率不小于 25%。

为减少铺设时的连接点，尽量做到单根长度较长（最短长度不小于 1000 米），且应配置专用工具进行连接。

钢材质选用 Q235A 钢。

铜覆钢贯通接地线的任一点铜层厚度不小于 0.25mm，铜层含铜量 $\geq$ 99.9%。

铜覆钢贯通地线出厂前须做热浸锡处理，锡层平均厚度不小于 35 μ m。现场切割、打孔及焊接处涂防锈漆。铜层表面应结晶细密、颜色均匀、光滑洁净，无明显的孔隙、凹坑、麻点、起泡、剥皮、结疤、裂纹、烧灼及共沉积杂质和表面污染物，不得有漏镀、浮铜和黑斑。

产品应满足 DL/T1312-2013《电力工程接地用铜覆钢技术条件》的具体要求，须在投标时提供权威第三方试验及检测报告。

两根铜覆钢之间采用放热焊接方式连接，模具、焊药由投标人配套提供。

铜覆钢与每个电缆支架采用夹具连接，由铜覆钢供应商提供不锈钢材质的专用夹具，具体尺寸、预留开孔等细节由投标人提供。

试验要求：

（1）在出厂后依据 DL/T1312-2013《电力工程接地用铜覆钢技术条件》进行抽检，随机抽检一次，送第三方检测机构进行型式试验，第三方的检测费用由供货方承担。

（2）厚度测试区域内，铜层均匀性允差（铜层测试的最大值与最小值之差）不大于 + 0.1mm。

（3）作为电气工程接地材料的铜覆钢都应进行 30° 弯折试验，板材和线材应进行 90° 弯折试验。试样经弯折试验后铜层不得出现裂纹、裂缝、凹坑和其他有碍于材料腐蚀性能的缺陷。

（4）铜覆钢经结合性能试验后，铜层与钢芯不得出现分离现象，允许表面的铜被试验器具所剥落。

型式试验：包含但不限于以下内容。

- （1）尺寸
- （2）表面质量
- （3）铜层厚度及均匀性
- （4）弯折试验
- （5）结合性试验
- （6）电阻率及相对电导率
- （7）电气与腐蚀试验

出厂试验：包含但不限于以下内容。

尺寸

- （1）尺寸
- （2）表面质量
- （3）铜层厚度及均匀性

- (4) 弯折试验
- (5) 结合性试验
- (6) 电阻率及相对电导率
- (7) 工频大电流试验

抽样试验：包含但不限于以下内容。

- (1) 尺寸
- (2) 表面质量
- (3) 铜层厚度及均匀性
- (4) 弯折试验
- (5) 电阻率及相对电导率
- (6) 工频大电流试验

4.5、防松措施要求

刚性接触网悬挂点、汇流排中间接头连接处、专用轨电缆连接板与电缆连接处、电缆支架安装点螺纹副、柔性接触网吊弦及线夹、专用轨绝缘支撑装置与道床或轨枕固定处等所有需紧固连接处均须采用防松措施，并应满足如下性能要求。

(1) 紧固装置安装完毕后，对零件产生夹紧力作用的螺母紧固后的松开力矩值应不小于其紧固力矩值；

(2) 按TB/T2073的要求对紧固装置进行振动试验后，对零件产生夹紧力作用的螺母的紧固力矩值应不小于其振动试验前紧固力矩值的90%；

(3) 按GB/T10431-2008的要求，在不同防松方式规定的试验紧固力矩及润滑的条件下，对紧固装置进行振幅为0.1d、频率为10Hz、振动次数为1200次的横向振动试验后，螺栓残余轴力与初始轴力之比应不小于80%。

4.6、电缆附件

本工程电缆附件包括控制/信号电缆附件，1500V直流柜电力电缆附件、0.4kV开关柜电力电缆附件（不含由机电安装单位负责的馈出电缆附件）、光缆附件。总体要求如下：

满足低烟、无卤、阻燃的要求及与其连接的电缆敷设条件的要求；

满足配套电缆载流量及短路电流通过能力的要求；

电缆附件应便于现场安装；

- (1) 1500V直流柜电力电缆附件、0.4kV开关柜/控制/信号电缆附件

满足低烟、无卤、阻燃的要求及与其连接的电缆敷设条件的要求，室外采用的开关柜/控制/信号电缆附件应具有防紫外线、防水功能；

满足配套电缆载流量及短路电流通过能力的要求；

电缆附件的接地线截面须和电缆屏蔽层结构相适应；

满足GB/T12706.4-2020《额定电压1kV到35kV挤包绝缘电力电缆及附件第四部分》中的试验要求；

配套提供热缩套管。采用柔软阻燃管（ST），材质为聚稀烃。

电缆材料须送第三方检测机构进行试验，监理进行抽检，所有试验费用由投标人负责。

4.7、紧固件

（1）环网电缆支架固定锚栓采用后扩底锚栓，M12，螺杆钢材等级8.8级。

（2）锚栓采用热浸镀锌防腐处理，热镀锌镀层厚度不小于50 μ m。

（3）锚栓适用于开裂混凝土,具有很好的抗振动疲劳性能，适应地铁长期的振动环境，锚栓的抗振动疲劳性能须通过权威机构的相关抗振动疲劳性能试验，荷载循环次数不少于200万次并提供权威测试报告。

（4）锚栓须具有很好的防火性能，通过权威机构120分钟防火性能测试。

（5）后扩底锚栓须具有权威部门认证报告，产品符合国家规范GB50367的要求。

（6）后扩底锚栓须采用高品质的国内外知名品牌产品，并在国内城市轨道交通有着丰富的运行经验。

4.8、玻璃钢电缆导管

（1）玻璃钢电缆导管在电缆过人防门、穿墙、过道路时使用。

（2）玻璃钢电缆导管类型统一，形式满足不同安装地点的使用及承载要求，适用于经常受恶劣重压的场合，满足电力电缆敷设规范。

（3）材质选用超强型玻璃纤维，要求纤维与树脂充分浸透，采用机械控制缠绕。并要求夹砂均匀，无贫胶现象。

（4）玻璃钢电缆导管满足标准《玻璃纤维增强塑料电缆导管》（DL/T802-2017）的要求。

（5）玻璃钢电缆导管的管枕、中间接头、密封圈、弯接头和堵头的型号及强度与玻璃纤维增强塑料电缆导管匹配。

（6）玻璃钢电缆导管的管隙间以沙填充压实。

（7）玻璃钢电缆导管的底部（基础）敷填50-100mm的黃砂层，压实平整。玻璃纤维增强塑料电缆导管的周围须填以回填土，须将回填土由下至上逐层填埋夯实。

4.9、裸铜导线

裸铜导线为软铜绞线，铜要求采用原生铜，禁止采用回收铜，铜的纯度不低于99.95%。

4.10、变电所附属用具

变电所附属用具：附属用具按标价的工程量清单内所列的合价数进行支付，合同执行期间单价不作任何调整。在其所属部分全部工作完成当月，据该类项目的承包方式进行验工支付。此项工作包括如下内容：

1）设备编号牌、安全指示牌等牌类制作、涂漆、绝缘垫（厚度为10mm）、临时干粉灭火器（每个设备房配两个）、锁匙布置和存放的标准盒、温湿度计（电子式，每站5个）、临时除湿机。所有计量器具及安全用具要有省级以上计量单位在合格期内的检验标志。

2）每个变电所所配置工作台及椅子1套，尺寸不小于1000mm×800mm，工作台及椅子采用不锈钢材质，须具有高的防锈蚀性能，满足低烟无卤阻燃和耐火要求，工作台外形美观，并配有

文件抽屉，边角及台面整齐平滑。

3) 每个变电所配置主接线模拟显示屏1套，尺寸不小于1500mm×1200mm，模拟屏上可模拟断路器、隔离开关、接地开关的分合，各种可动部件应不易折损，美观耐用。模拟屏需与综自系统显示联动（一次图），与综自控制信号屏一次图断路器、隔开等信息一致。

4) 变电所规章制度标识牌，每个变电所不少于4块（尺寸不小于高1米宽0.6米）。

5) 敷设绝缘垫的设备四周应贴安全警示线。

6) 变电所工器具配置标准具体如下表：

变电所工器具配置标准						
序号	物资名称	型号规格	技术参数	单位	数量	备注
1	移动电缆盘	YL-S33BS—1050	重量:不大于 11.9Kg; 功能:过热过载保护、漏电保护、防触电保护门; 额定电压: 220V; 孔型配置:1 位 16A 三孔+3 位 10A; 五孔接线规格:3×2.5mm ² ×50m; 输出功率: 1500w-4400w	个	1	
2	铝水桶	桶口直外径 32.5cm, 桶身高度 26.5cm, 桶底 外径 24cm		个	1	
3	鸡毛掸子	2.45 米, 可伸缩, 不掉毛		套	1	
4	三层折叠手提工具箱	BS524503	规格: 50*270*260mm 料, 承重 300 斤, 不锈钢金属锁扣, 加强不锈钢支杆。	个	1	
5	六方套筒棘轮扳手组套	9651756	56 件。 1/4 英寸和 1/2 英寸组合套装, 棘轮带换向手柄。1/4 英寸: 1 件棘轮; 1 件延长件, 尺寸 100、150 毫米; 1 件万向节; 12 种套筒扳手, 尺寸 4、5、5.5、6、7、8、9、10、11、12、13、14 毫米; 1/2 英寸: 1 件棘轮; 1 件延长件, 尺寸 125、250 毫米; 1 件万向节; 19 种套筒扳手, 尺寸 10、11、12、13、14、15、16、17、18、19、20、21、22、24、26、27、28、30、32 毫米; 1 件手柄 1/4 英寸; 1 件带速换夹头的转接头; 15 件批头: PH 1、2、3; 一字 0.8 x 5.5 毫米; 六角套筒。尺寸 3、4、5、6; TX 10、15、20、25、27、30、40	套	1	
6	螺丝刀组套	65-005C-23	10 件套, 5 件一字螺丝批: 3×75mm, 5×100mm, 6.5×45mm, 6.5×150mm, 8×150mm, 5 件十字螺丝批: #0×60mm, #1×100mm, #2×45mm, #2×100mm, #3×150mm。	套	1	
7	电工绝缘螺丝刀套装	S057002	一字: 2.5*75mm 4.0*100mm 5.5*125mm 6.5*150mm 十字: ph0*60mm PH1*80mm PH2*100mm。绝缘: 1000V	套	1	

8	多功能组合工具	DY06018		套	1	
9	12 件套英制加长球头内六角扳手	S050013	12 件套，英制，1/16-3/8" (1/16, 5/64, 3/32, 7/64, 1/8, 9/64, 5/32, 3/16, 7/32, 1/4, 5/16, 3/8)	套	1	
10	转向棘轮梅开扳手组套	46615-46601	至少含有：8、10、11、12、13、14、15、16、17、18、19、22、24；材质铬钒合金钢，扭矩强，表面抛光，不易生锈。配工具包	套	1	
11	15 件套微型螺丝刀组套	9317		套	1	
12	绝缘钳套装	S046001	包含钢丝钳、尖嘴钳、斜嘴钳	套	1	
13	铝合金人字梯	2 米	高强度优质铝合金，2 米翻 4 米，做人字梯是 2 米，承重 300 公斤，打开做直梯是 4 米，承重 150 公斤。	把	1	
	铝合金人字梯 1 米（可转换成 2 米单梯）		1 米 加厚双层壁管，材质铝合金，人字梯承重 300kg，直梯承重 150kg，防滑脚垫，加固拉杆		1	
14	工具包	17 寸	帆布	个	1	
15	钢卷尺	DL3796	长度 5m，自动自锁固定，尺壳材质 ABS 树脂，三挡制动开关，防滑手带，尺爪 0 点补正，不锈钢材质不掉漆	把	1	
16	DYNAGRIP 旋钮 双色柄美工刀 25mm	STHT10425-8-23	刀片固定：旋钮；刀片宽度：25mm；总长度：180mm；总宽度：40mm	把	1	
17	剥线钳	6"，绝缘耐压 1kV		把	1	
18	网络压接钳	8"，省力型		把	1	
20	欧式端子压线钳	长 190mm，0.25-6mm ²		把	1	
21	电工剪刀	魏德米勒 SCISSOR 1K，防电击手柄		把	1	
22	活动扳手	12 寸 300mm，最大开口 35mm		把	2	

23		数字万用表	F17B+	基本直流精度 0.5%，交流电压 1000V，直流电压 1000V，电阻 40M 欧，频率 100kHz，温度-40℃-400℃，可测试二极管	台	1	
24		手提式防爆探照灯	RJW7106		台	1	
25		强光巡检电筒	JW7622	JW7622，额定电压 3.7V，额定容量 2Ah，光源。寿命≥100000，电池寿命约 1000。循环，放电时间：强光 8-9h，工作光。19h，爆闪频率 8-10HZ，充电时间 6h	台	1	
26		轻便多功能工作棒	FW6601		台	1	
27		安全工具柜（除湿柜）	2400*800*450，板厚 1.0mm		个	2	牵混所 2 个，降压所 1 个
28		四层储物货架			组	2	
29	标识牌	“禁止合闸，有人工作”标识牌		软磁橡胶材质，磁吸	块	5	
30		“在此工作”标识牌		软磁橡胶材质，磁吸	块	2	
31		“禁止合闸，线路有人工作”标识牌		软磁橡胶材质，磁吸	块	5	
32		“止步，高压危险”标识牌		软磁橡胶材质，磁吸	块	2	
33		“禁止分闸”标识牌		软磁橡胶材质，磁吸	块	*	根据现场设备配置
35	安全工器具	接地棒	AC35kV	电压等级：35KV，绝缘杆可分离，三相加零线一组，杆长 0.6m 以上，接地线直径:25 平方，蝶式螺母，长度:1m*4+6m，配套接地夹，配接地线、	套	4	降压所 2 套

				布袋子。 需提供第三方检测报告			
36		接地棒	DC1500V	DC1500V, 绝缘杆操作杆 0.6m (可拆卸), 截面 70mm ² 透明绝缘护套接地线, 长 6.0m, 平口螺旋式。手刹式, Y 型接地线 2m*2+4m。配布袋子一个, 配接地线。 需提供第三方检测报告	套	6	降压所不配置
37		接地线	AC0.4KV	1、适用电压等级: AC0.4KV 2、导线截面积: 25mm ² 软铜线 3、导线长度: 子线 1m*4 根+母线 3m*1 根 4、适用于四相共同接地 5、配备绝缘夹钳	套	2	
38		验电器	AC0.4KV	测量电压 0.4kV, 启动电压 ≤100V, 5-8 节棒式伸缩式, 伸态长度长 900mm, 缩态长度 ≤180mm, 有效绝缘长度 ≥700mm, 含铝合金包装箱一个; 需提供第三方检测报告	套	1	
39		验电器	DC1500V		根	1	
40		验电器	AC35kV		根	1	
41		绝缘手套	35KV	35KV 绝缘靴, 高筒, 产品上采用防腐蚀金属板为中垫, 耐屈挠、耐老化, 防水性强, 符合 GB12011-2009。	副	2	
42		绝缘靴	35KV	35KV 常规型绝缘手套, 长约 410mm, 厚 3.6mm, 天然橡胶材质, 符合 GB/T17622-2008 要求。	双	2	
43	清洁用具	扫把簸箕套			套	1	
44		拖把			把	1	

5、施工要求

本技术要求是规定了本工程由投标人负责施工及安装的设备材料的基本技术要求, 本技术要求并未充分引述有关标准和规范的条文, 提出的是最低限度的技术要求, 投标人应按照相关施工规范及标准做法完成工程施工及设备安装工作。

5.1、施工准备

5.1.1 施工图纸准备

施工图纸除按合同条款有关部分执行外, 投标人还须履行下列职责。

1) 施工图发放: 招标人在本工程合同签订后将根据工程进度要求向投标人提供审查盖章的施工图。

2) 图纸的核实: 投标人在接到施工图后, 须立即组织有关人员认真、细致、系统阅读图纸, 并核实设计在技术上的合理性以及实施中的可行性, 查对图纸与现场实际情况是否相符。对图纸

的质疑须在设计技术交底会上提出，并要求设计院逐一澄清。

3) 技术交底会：在投标人正式开工前，由监理工程师主持召开，招标人、设计单位、投标人参加的技术交底会。

4) 施工图的使用：投标人须根据施工图，在经批准的“施工组织设计”原则下，编写“单项施工工艺方案”并在实施前10天报监理工程师审批。经批准后，由技术负责人向施工人员交底，要求施工人员严格按图施工，若需更改设计，须在收到正式变更文件后方能在施工中相应变更。

5) 竣工图：在本合同工程验收前，投标人须按招标人颁发的竣工验收相关规定及技术档案管理条例编制整理竣工图，要求竣工图描述与安装实物相符，竣工图须加盖施工单位竣工图章，本工程技术负责人签名并由监理工程师审核签名。

5.1.2 施工技术准备

(1) 投标人应认真进行施工测量和进行设计文件与现场情况的仔细复核，发现有出入之处应及时与监理工程师和招标人澄清。否则，投标人应对此负责。同时投标人在审核设计文件的过程中有责任根据施工经验对认为有疑问之处及时向监理工程师和招标人提出书面意见。

(2) 投标人须在设计技术交底的基础上认真作好对工班的施工图技术交底工作。

(3) 检查前期交付工程是否符合设计要求，如发现与设计不符者应及时提出。

(4) 投标人应检查自备的安装机具的种类、数量及功能是否满足施工的需要。对各类施工工具、机具、电气试验仪表、安全用具进行检查试验，并保持良好状态，不合格的不得使用。

(5) 投标人应检查是否已配备足够的人员来完成本项目的现场培训及设备、材料的安装。

(6) 投标人应配置足够的试验调试设备和有现场经验的技术人员。

(7) 针对本工程特点对各级施工人员进行有关安装工艺、质量及安全等方面的岗前培训并经考核合格,方准发上岗证参加本工程施工。

(8) 投标人应编制实施性的施工组织，并应与其它系统安装工作协调。

(9) 投标人在现场二次保护调试前应提交详细的调试计划表，供业主确认。调试计划表应包含调试项目、内容、方法以及调试人员、仪器配置情况等。

5.2、施工要求

5.2.1、土建验收、检查、局部处理

本标段工程施工前土建预留的验收、检查以及局部处理的费用，其中包括但不限于：

地下区段隔离开关安装空间的预留的检查、验收，以及相关的协调处理等。

地下区段人防门、防淹门处的架空地线下锚连接所需的孔洞。

土建的预留螺栓、底板等发生锈蚀，但尚能满足系统的安全、安装要求。

接地网接地引出线的位置、数量及质量。

土建遗漏沟、孔洞、封堵设施或者现场管线发生改变需重新施工沟、孔洞等，投标人有责任完善土建预留的条件。

土建预留遗漏了预埋件的配套部件，投标人有责任补齐等。

电缆敷设路径上的沟、槽、管、洞的位置及数量，其中人防门框预留管还应对其材质进行检

查，以确定人防门框预留管为非磁性材质，如存在问题则有责任局部处理。若现场发生上述类似的项目，在投标人有能力自行修复、完善或者施工的条件下，投标人应无条件的进行实施。如遇到与设计要求有较大偏差，投标人无能力完成或者施工难度较大，范围较广，投标人应对其进行汇总并与土建单位或其他投标人协调和处理。

5.2.2牵引网工程

(1) 所有设备施工安装均应首先执行施工图中有关技术规定及其安装指南。

(2) 当施工图纸无详细说明时，承包方应按规定的通用技术标准或国标进行，若因其它原因造成低于标准要求时，应执行由业主组织设计、监理工程师研究后作出的决定。

(3) 牵引网分部、分项工程的安装应达到设计及相关标准的要求。在无标准可依的情况下，承包方须在监理工程师组织下，由业主、设计、监理共同协商确定。

(4) 在作业活动之前，工程主管技术人员应编写技术交底书。技术交底书内容应包括施工方法、质量要求、验收标准、施工过程中需注意的问题、可能出现意外的措施及应急方案等。关键分项工程的技术交底书应报监理工程师，经监理工程师审查后，如技术交底书不能保证作业活动的质量要求，承包单位应进行修改补充。没有做好技术交底工序或分项工程，不得进入正式实施。

(5) 承包方应对每个关键的分项工程或工序设置质量控制点，并且对质量控制点可能发生的质量问题和隐患，分析可能产生的原因，并提出相应的对策，采取有效的措施进行预先控制。

(6) 投标人应充分考虑招标文件及图纸与将来的施工图文件之间可能存在的差异以及现场施工条件的变化，必要时应提前介入，核对、确认，不可以等预留工程完工后才检查确认；

(7) 承包方应对工程采用的材料、零部件、设备等的质量进行控制。承包方应根据材料的特点进行存放和保管。只有合格的产品才能进场使用。

(8) 就地采购的零星小料、自加工或者委外加工的材料、零部件须具备合格证书。进现场施工之前，承包方须进行相关试验，在满足设计要求后方能进场使用。

(9) 承包方应做好施工作业环境的控制，对影响施工质量的自然环境条件应采取有效的措施与对策，以保证工程质量。

(10) 承包方须采用满足施工要求的机械。进场施工的机械应检查其工作状态，防止带病运行。

(11) 对于需要专用工具施工的作业，承包方使用相应的专用工具，并保证专用工具的数量。具体的专用工具要求如下。

(12) 为保证架空刚性接触网的安装和运营维护需要，应考虑相应的用于刚性悬挂汇流排和接触网架设调整的专用施工机具，本项目数量由投标人填写。具体要求详见“刚性悬挂安装专用工具”技术规格书。

备注：a 在施工中，分段绝缘器应使用专用工具进行安装、调整。

b 刚性悬挂放线过程中，应使用油脂泵涂抹油脂，禁止人力涂抹。

c 除穿线等限制条件外，接触网导线应使用放线作业车，禁止人力放线。

(13) 土建为接触网预留的接地端子或者现场安装的接地极须经过电阻测试，确认满足设计要求后方可施工安装。

(14) 投标人应对以下与牵引网、环网相关的土建工程复核，以确定其是否满足设计要求。包括：

地下区段人防门、防淹门处的架空地线下锚连接所需的孔洞。

地下区段的隔离开关安装所要求的空间。

地下区段人防门、防淹门处的架空地线下锚连接所需的孔洞。

高架区间地面区间接触网立柱基础、下锚基础及安装螺栓的预留。

声屏障立柱上用于安装接触网腕臂的预留钢板。

高架桥预留接地端子。若土建预留条件发生包括但不限于下列情况，投标人有负责进行局部处理：

土建的预留螺栓、底板等发生锈蚀，但尚能满足系统的安全、安装要求。

土建遗漏沟、孔洞、封堵设施、预埋件或者现场管线、预埋件位置发生改变需重新施工沟、孔洞、预埋件等，投标人有责任完善土建预留条件。

若土建预留遗漏了预埋件的配套部件，投标人有责任补齐。

根据现场施工的需要，在局部需要投标人进行电缆管沟制作或者沟槽恢复时，投标人无条件的实施。

若现场发生上述类似的项目，在投标人有能力自行修复、完善或者施工的条件下，投标人应无条件的进行实施。如遇到与设计要求有较大偏差，投标人无能力完成或者施工难度较大，范围较广，投标人应对其进行汇总并报业主，业主负责协调和处理。若业主决策，由投标人做局部处理，投标人应接受，该项费用已包含在合同总价中。

(15) 投标人对已施工或未施工的牵引网、环网的成品或半成品有责任进行保护、防护，并采取积极的措施防盗、巡视等作业，成品或半成品发生盗窃责任由投标人自行承担。

(16) 接触网施工时在螺栓安装处进行防松划线便于运维人员检修。化学锚栓在安装完毕后应按相关规范全部进行拉拔试验，施工单位应对拉拔试验的试验结果提供报告。化学锚栓和后扩底锚栓外露长度符合设计要求，螺栓终端距离副螺母至少保证 2-3mm 长度的余量。

(17) 悬挂定位装置定位底座外观须完整无缺陷，底座槽钢须平整，无弯曲，确保螺栓型号匹配，紧固到位，无松动。悬挂定位装置底座槽钢与轨道平面须平行；底座在轨道上的投影需与线路方向垂直。汇流排夹持装置外观须完整无缺陷，与汇流排连接可靠，不得松动、滑动。汇流排应外观完整，表面无裂纹，无明显转折角，表面光洁，无缺损，无毛刺、无污迹、无腐蚀、无变形。

(18) 接触线可靠嵌入汇流排内，接触线与汇流排的接触面应均匀涂有薄层电力复合脂（导电膏），在锚段内无断头、接头、无硬弯。架空地线与定位底座连接良好，如采用软铜绞线连接底座和架空地线的形式，要保证绞线连接可靠，长度不宜过长（避免侵限），扩底螺栓固定牢靠（防止松动脱落），架空地线上、下锚处与土建墙面可靠固定，螺栓不得有松动。

(19) 正线刚性接触网导高符合设计要求, 误差不得大于 $\pm 5\text{mm}$, 拉出值符合设计要求, 允许误差范围 $\pm 10\text{mm}$ 。接收时需提供全线定位点合格导高和拉出值测量记录。汇流排电连接线应无应力, 且无松弛下坠现象。人防门处电连接电缆在隧道顶部的应固定牢固不易脱落, 转弯处弯曲自然, 布线美观。

(20) 刚性接触网中心锚结绝缘棒及拉杆(可调螺栓)与汇流排的夹角在 30° 至 45° 之间, 中心锚结两端底座距中心锚结定位点距离相等。锚段关节处的两支接触线在关节中间悬挂点处须等高; 汇流排末端抬高约 70mm 。

(21) 刚性接触网绝缘锚段关节和非绝缘锚段关节两支悬挂点的中心线之间距离为 300mm , 允许误差 $\pm 20\text{mm}$ 。单开道岔线岔, 悬挂点的拉出值距正线汇流排中心线一般为 200mm , 允许误差 $\pm 20\text{mm}$ 。正线和渡线处两工作支之间的最小距离为 200mm 。交叉渡线道岔处的线岔, 在交叉渡线处两线路中心的交叉点处, 两支悬挂的汇流排中心线分别距交叉点 100mm , 允许误差 $\pm 20\text{mm}$ 。

(22) 刚性接触网线岔处电连接线、接地线应完整无断股散股, 连接牢固。将悬挂定位点编号牌固定在隧道壁上; 文字应水平于线路; 固定位置与刚性悬挂点为同一管片; 号码牌, 字迹清晰、字体清晰醒目, 字体高度不少于 100mm 。接触网安装时, 所有紧固件均须按照设计扭力值进行紧固。

(23) 施工完成后, 须对全线接触网定位点几何参数进行测量, 并对问题点位进行调整, 直至符合设计要求。施工完成后, 须对全线所有分段绝缘器进行调整, 确保接触线、导流板接触可靠, 平滑过渡, 严格按照螺栓紧固力矩进行紧固。

(24) 牵引网回流的形式采用专用轨上接触回流方式, 悬挂组成为钢铝复合轨+绝缘支撑装置。专用轨设置在行车方向右侧; 车站内安装与地下区间同侧, 无特殊情况不换边; 专用轨中心至线路中心的水平距离为 1417.5mm (回流轨中心距离钢轨内侧 700mm), 专用轨的受流面距走行轨轨顶面连线的垂直距离为 140mm 。圆曲线及缓和曲线上, 专用轨安装跟据曲线情况与走行轨保持一致。

(25) 专用轨采用绝缘支撑装置安装, 整体道床区段支架安装在整体道床上。专用轨单位制造长度一般为 15m 。当线路的曲线半径大于 100m 时, 钢铝复合专用轨可以在施工现场直接打弯; 当线路的曲线半径小于或等于 100m 时, 钢铝复合专用轨则在工厂加工预弯。

(26) 钢铝复合专用轨接头分为普通连接接头和膨胀接头两种。普通连接接头通过铝制鱼尾板进行各段专用轨的连接而不预留温度伸缩缝。膨胀接头采用中间过渡预留伸缩缝的接头连接, 其目的是补偿钢铝复合专用轨随温度的变化而引起的伸缩, 为此, 一般每一专用轨锚段的端部设置一处。

(27) 专用轨端部弯头主要是为了保证回流靴顺利平滑通过专用轨断轨处而设置。在正线行车速度较高区段, 设置高速端部弯头; 行车速度较低区段, 设置低速端部弯头。专用轨跨距一般为 $3\text{m}\sim 5\text{m}$, 在电分段、膨胀接头、端部弯头及道岔处跨距相应缩小。

(28) 专用轨在地下隧道内锚段长度一般不大于 105m , 高架区间内锚段长度不大于 90m 。

专用轨的中心锚结一般设置在一个锚段的中部，并在绝缘支撑装置两侧安装。正常情况下锚结设置一组，但在线路纵向坡度超过 20%时锚结设置两组，在线路纵向坡度超过 40%时锚结设置三组。

（29）柔性接触网线材中应结合工程线路实际长度，经定测后检验接触网锚段长度（需考虑预留长度），据此进行备料和加工、安装，如设计要求和线路实际情况出入较大应针对实际情况调整或修改锚段布置。

（30）柔性接触网在道岔处和锚段关节处（包括绝缘和非绝缘锚段关节）应严格控制两支接触线的平整度要求，保证受电弓平稳通过。

（31）车辆段库内接触网施工安装前，投标人应对库内预埋件的安装高度及尺寸进行检查，是否符合预埋要求（预埋螺栓是否镀锌，同时检查预埋件螺纹部分是否有损坏或锈蚀），当确认完全合格后，方可进行施工订货，进行后续的安装和施工。

（32）地铁施工多边进行，不同系统间存在相互干扰。投标人应服从业主对地铁施工作业的管理及安排，有责任对施工中的交叉作业或干扰作业进行协调和配合，对自有成品进行必要的保护，同时还应保证施工作业中不能对非自有成品造成危害或影响。在工程验交前，投标人应保证产品的完好性，该过程中所发生的丢失、破损由投标人负责恢复，费用包含在合同总价中。

5.2.3、环网电缆工程

5.2.3.1、电缆支架

支架、桥架、托盘的规格、型号及支架层间垂直净距符合设计文件的要求，电缆在支架上各支持点的距离要符合图纸要求；

电缆支架、桥架、托盘的材质要符合有关现行国家标准，钢材的检验报告及质保书要齐全；

电缆支架的安装应牢固、横平竖直；桥架、托盘、支架、吊架及桥架的固定方式应按设计要求进行；在有坡度的电缆线路上安装支架应有与建筑物相同坡度。

电缆桥架转弯处的半径不小于该桥架上电缆最小允许弯曲半径最大值。

5.2.3.2、电缆支架的防腐处理

电缆支架、电缆托盘锌层厚度符合设计技术要求；

锌层表面应均匀，无毛刺，过烧挂灰，伤痕等缺陷；

电缆支架的制作应遵循设计图纸及国家的有关规定和标准制作；

电缆托盘及其连接件和附件的质量符合国家现行的有关技术标准。

5.2.3.4、电缆的敷设固定

电缆型号、电压、规格符合设计要求；

电缆外观应无损伤、绝缘良好；

电缆的出厂合格证、技术资料应齐全；

电缆按路径和电缆盘长度，合理安排每盘电缆，尽量减少电缆接头；

电缆敷设的最小弯曲半径符合设计要求；

电缆在终端头和接头处应预留备用长度；

电缆敷设采用机械牵引时，敷设速度不宜超过 15m/min；

电缆敷设时电缆应从盘的上部引出，不应使电缆在桥架、支架和地面进行拖拉摩擦；电缆上不应有铠装压扁、电缆绞拧和护层折裂等未消除的机械损伤。

5.2.3.5、敷设时标示牌要求

电缆在终端头、接头、拐弯处、电缆夹层内及竖井的两端、电缆入井等处设标示牌；电缆标牌应全部采用计算机打字或打印后塑封，电缆编号应清晰、明了；严禁用记号笔手写。

标示牌上应注明线路编号、电缆编号时应写明电缆型号、规格及起点终点；

标示牌的字迹应清晰不易脱落；

主变电所至车站变电所的 35kV 电缆敷设路径上须设置电缆标桩。

标识标牌的具体形式设计联络时确定。

5.2.3.6、电缆终端头及接头施工要求

在制作电缆头时就在投标人的培训后作业。应彻底清除半导体屏蔽层，并应使用溶剂擦洗；

电力电缆的接地线须接地良好；

电缆终端和接头的制作应严格遵守国家标准及制作工艺规程。

5.2.3.7、防水封堵要求

主变电所至车站变电所的 35kV 电缆敷设路径上的电缆井在全部线缆（强电、弱电）敷设完成后均须进行防水封堵。

5.2.4、变电所工程

5.2.4.1、基础制作

（1）设备基础预埋件施工须与装修层施工配合进行，在预埋件拼装、调整、固定等工序完成后进行混凝土浇注，整个工序完成后保证装修地面与预埋件顶面平齐，平直度满足设备安装要求。

（2）预埋件与其相应安装设备间的接触面应平整。

（3）槽钢或导轨与其相应固定件间、组成导轨的各个部件间的接触面平整，焊接牢靠。

（4）基础预埋件通过锚栓固定在结构层上，设备通过底部安装螺栓固定在基础预埋件上。

（5）对易损的预埋件应有防护措施，避免在装修和运输安装过程中损坏。

5.2.4.2、运输、装卸和存储

（1）变压器在运输过程中不允许有摇晃、碰撞和移动的现象，倾斜度不得大于 15 度。

（2）开关柜（40.5kV GIS、1500V 直流设备、0.4kV 开关柜、整流器柜、变流器柜、交直流屏、控制信号屏、负地单向导通装置、回流轨接地装置等）在运输和存放过程中都应保持直立放置，装卸时每次只能吊装一台。

（3）设备在装卸过程中应严格按照国家有关装卸规程进行操作。

（4）产品的运输和装卸应严格按照产品的安装使用说明书进行。

（5）变压器、整流器柜、变流器柜、40.5kV GIS、1500V 直流开关柜、0.4kV 开关柜、负地单向导通装置、回流轨接地装置等应直立存放，不能叠放。存放地点应保持干燥，并通风良好。

(6) 在运输装卸过程中不应使电缆及电缆盘受到损伤, 严禁将电缆盘直接从车上推下, 电缆盘不应平放。

(7) 电缆盘滚动时须按照电缆盘上的箭头指示或电缆的缠紧方向。

(8) 电缆存储时应集中分类存放, 并标明电缆型号、电压等级、规格、长度等, 电缆盘之间应有通道, 电缆存放处不得有积水。

5.2.4.3、变压器安装

(1) 变压器主体就位以后, 其基准线应与基础中心线吻合, 主体应成水平状态, 最大水平误差不超过 2mm。

(2) 变压器就位后应进行器身检查, 如外观有无损伤、连接是否松动、绝缘是否损伤等等。

(3) 按设计图纸、产品使用说明书以及有关标准规范进行接线。接线后应对各回路进行校线检查。

(4) 变压器安装工作全部结束后, 及时填写设备安装技术记录, 并对变压器进行相关电气试验。

5.2.4.4、盘柜设备安装

(1) 1500V 直流设备(包括直流开关柜、负极柜、整流器柜、变流器柜)采用绝缘法安装。其它设备(40.5kV 开关柜、0.4kV 开关柜、交直流屏、控制信号屏、负地单向导通装置、回流轨接地装置等)采用非绝缘法安装在基础框架或基础预埋件上。

(2) 盘柜本体就位后应检查盘柜本体及盘柜内的设备或电器与各柜体之间的连接是否牢固, 外观有无损伤, 绝缘是否良好; 盘柜安装位置是否符合设计规定等。

(3) 盘柜单独或成列安装时其垂直度偏差应小于 1.5mm, 相邻两盘顶部水平偏差应小于 2mm, 相邻两盘面的盘面偏差小于 1mm, 成列盘面的盘面偏差小于 5mm, 盘、柜间的接缝偏差应小于 2mm。

(4) 按设计图纸、产品使用说明书以及有关标准规范进行接线。接线后应对各回路进行校线检查。

(5) 引入盘柜的电缆接线应排列整齐美观。电缆芯线应标明回路编号, 编号正确字迹清晰。

(6) 所有直流设备的框架应连成一体。

5.2.4.5、电缆敷设

(1) 电缆支架的制作应遵循设计图纸及国家的有关规定和标准制作。

(2) 电缆桥架、吊架及其连接件和附件的质量符合国家现行的有关技术标准。

(3) 电缆敷设时电缆应从盘的上部引出, 不应使电缆在桥架、支架和地面进行拖拉摩擦。电缆上不应有铠装压扁、电缆绞拧和护层折裂等机械损伤。

(4) 电缆穿人防门框预留管时, 应首先对人防门框预留管进行检测, 确定其材质为非磁性管后再进行电缆敷设, 在敷设的过程中, 不应使电缆受到任何损伤; 若检测人防门框预留管为磁性材料需及时进行处理。

(5) 电缆穿管敷设时, 每根管内应敷设接地扁钢并与支架接地扁钢进行连接。

- (6) 电缆敷设宜采用人工敷设，如采用机械敷设，其敷设速度不应超过 15m/min。
- (7) 电缆敷设应充分考虑热胀冷缩的影响，环网电缆在支架上蛇形敷设或预留伸缩的弧度。
- (8) 电缆终端和接头的制作须采用专用工具，并严格遵守国家标准及制作工艺规程。
- (9) 电缆爬升、转弯、进行电缆支架、进柜前刚性固定。
- (10) 电缆在每个悬挂点处固定。
- (11) 电缆支架类型统一，空间考虑适当预留。
- (12) 紧固件抗震、耐腐蚀，对基材破坏小。
- (13) 电缆标牌清晰、准确。
- (14) 电缆进出构筑物时穿套管（非磁性）保护。

(15) 光缆的敷设除满足上述要求外，还应满足电力监控工程技术要求中对光缆的规定；室内光缆应穿管敷设。

5.2.4.6、接地

- (1) 接地电缆、接地线、接地铜覆钢不应用作其他用途。
- (2) 接地线及其连接应保证牢固、可靠、安全、接触良好。
- (3) 设备接地连接应牢固、可靠，并采取防腐措施。
- (4) 设备连续布置时，基础预埋件应焊接成连续整体，然后与接地铜覆钢牢固焊接。
- (5) 交流电气设备屏柜的金属外壳框架接地应满足设计图和国家现行标准和规范的要求。
- (6) 直流电器设备的金属外壳框架不能直接接地，其接地处理应严格按照设计图要求进行。
- (7) 电缆桥架、吊架和支架应按照设计和国家现行有关标准要求进行接地。
- (8) 变电所综合自动化系统线缆屏蔽层应可靠接地。
- (9) 变电所综合自动化系统的直流地、交流地和保护地须分开，但可分别连接在同一个接地网上，其接地连接应牢固可靠。
- (10) 投标人负责设备接地线、系统接地线等敷设、连接、试验、测试。

5.2.4.7、安装和布线

- (1) 设备安装前应检查设备房是否满足设计要求，如果不满足设计要求则不得安装。
- (2) 调度台、服务器、工作站、打印机、显示器、模拟屏控制器、网络设备、电源配电柜等应摆放整齐、美观、便于观察和操作。
- (3) 变电所综合自动化系统线缆的布置和走向应严格按设计图纸的要求进行，不得任意穿行。
- (4) 变电所综合自动化系统控制信号屏基础制作和盘柜安装参见“接地”部分内容。

5.2.4.8、单机调试和通道检测

- (1) 变电所综合自动化系统控制信号屏安装完毕后，应按设计要求和产品的技术要求对各个所的控制信号屏进行检查和调试，测试过程中如需重新连线及其他改动和检查，须断开电源开关，严禁带电作业。
- (2) 综合运行管理系统、通信系统开通后，对变电所综合自动化系统的通道应对接、发、

送的电平、通道环阻以及对时精度进行测试，测试结果应满足设计要求。

(3) 变电所综合自动化系统的调试须进行遥控、遥信、遥测、遥调等项试验，检查主、被控站电力监控及变电所综合自动化系统的硬件配置、软件功能是否满足设计要求。

5.2.4.9、变电所综合自动化系统联调

(1) 当牵引供电设备整组试验全部结束，通道和通信畅通，控制中心和所内的变电所综合自动化系统调试完毕后，方可进行远动系统联调。

(2) 变电所综合自动化系统的联调须对每个变电所被控对象逐个进行。遥控、遥信、遥测、遥调的内容须按设计要求和国家有关规范进行。

(3) 进行系统在线自检功能、系统切换功能、调度管理功能的检查，检查的结果应满足产品和设计的要求。

5.2.5、变电所综合自动化系统工程技术要求

变电所自动化系统设备（控制信号屏），其基础制作、安装、运输、装卸、存储、电缆敷设要求、接地、封堵等详见变电所工程技术要求。

5.2.5.1、电缆敷设

电缆敷设除满足变电所电缆敷设要求外，还需满足但不限于如下：

- (1) 变电所综合自动化系统通信电缆、光缆等按照路径最短的原则在电缆支架上敷设。
- (2) 电缆和光缆敷设时不应使其在支架和地面进行拖拉摩擦。电缆上不应有铠装压扁、电缆绞拧和护层折裂等机械损伤。
- (3) 电缆和光缆敷设宜采用人工敷设。
- (4) 电缆和光缆敷设应充分考虑热胀冷缩的影响。
- (5) 电缆和光缆终端和接头的制作须采用专用工具，并严格遵守国家标准及制作工艺规程。
- (6) 设计图纸中的紧固件类型及规格仅供参考，施工时应根据结构体特点选用合适的紧固件。所选用的紧固件应能够将电缆支架、电缆吊架、基础槽钢等被固定构件可靠固定在结构底板、墙体等固定物上，且抗震、耐腐蚀，对基材破坏小。
- (7) 电缆和光缆标牌清晰、准确。
- (8) 电缆和光缆进出构筑物及电缆至接触网电动隔离开关操作机构箱处需穿钢管保护。
- (9) 室内光缆应穿钢管敷设。
- (10) 电缆及光缆的敷设按照《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收标准》（GB 50168-2018）执行。

5.2.5.2、单机调试和通道检测

(1) 变电所综合自动化系统控制信号屏安装完毕后，应按设计要求和产品的技术要求对各个所的控制信号屏进行检查和调试，测试过程中如需重新连线及其他改动和检查，须断开电源开关，严禁带电作业。

(2) 变电所综合自动化系统施工完成后应与各间隔设备层之间的智能通信单元进行通信测试，与接触网电动隔离开关进行控制、信号等调试，同时进行变电所综合自动化系统功能测试。

(3) 变电所综合自动化系统需配合综合运行管理系统及通信系统的调试。

(4) 变电所综合自动化系统的调试须进行遥控、遥信、遥测、遥调等项试验，检查变电所综合自动化系统的硬件配置、软件功能是否满足设计要求。

(5) 通过各项调试，检查系统的硬件配置、软件功能是否满足设计要求。

(6) 变电所与通信时钟的调试。

5.2.5.3、变电所综合自动化系统联合调试

本工程投标人应完成变电所综合自动化系统联调工作，具体联调要求如下：

(1) 当牵引供电设备整组试验全部结束，通道和通信畅通，控制中心和所内的变电所综合自动化系统调试完毕后，方可进行远动系统联调。

(2) 变电所综合自动化系统的联调须对每个变电所监控对象逐个进行。遥控、遥信、遥测、遥调的内容须按设计要求和国家有关规范进行。

(3) 进行系统在线自检功能、报警功能、显示功能、调度管理功能等的检查，检查的结果应满足产品和设计的要求。

5.2.6、试验、测试及调试要求

5.2.6.1、一般要求

(1) 系统调试所使用的测试仪器和仪表，性能应稳定可靠，其精度等级应能满足测定的要求，并符合国家有关计量法规及检定规程的规定；

(2) 供电系统调试，应由投标人负责，监理单位监督，设计单位与招标人参与和配合；

(3) 系统试验前，投标人应编制调试方案（含技术方案、组织方案和进度计划），报送专业监理工程师、集成管理单位审核批准；调试结束后，须提供完整的调试资料和报告，报送专业监理工程师、集成管理单位审核批准。

(4) 配合综合联调、配合全自动运行场景调试。

5.2.6.2、功能调试

主要调试内容如下（但不限于）：

(1) 刚性悬挂接触网系统、柔性悬挂接触网系统、专用轨系统安装及调整；

(2) 牵引网系统冷滑、热滑及相关试验；

(3) 牵引网限界测量。包括制作建筑、设备限界测量装置（碰触发仪），配合土建等指定投标人进行建筑及设备限界的测量。

(4) 变电所设备单体试验，变电所内联调；

(5) 供电系统联调；

(6) 48 小时空载运行，144 小时有载运行。

5.2.6.3、竣工调试要求

(1) 冷滑、热滑

1) 接触导线的导高、拉出值在设计范围内；

2) 接触导线接触面顺直，不存在硬弯；

- 3) 与接触导线连接的线夹垂直接触面，不出现打弓，碰弓；
- 4) 线岔、关节、刚柔过渡段转换平滑接触，不出现打弓、脱弓现象；

(2) 绝缘电阻测试

- 1) 按测试大纲中规定程序，完成地线拆除、人员撤离、线路巡视准备工作；
- 2) 按测试程序进行验电、绝缘测试，其测试结果应由各方确认。

(3) 开通验收

- 1) 确认初验及冷滑中发现的问题已整改完毕；
- 2) 各种影响送电的障碍物及接地线已排除、拆除；
- 3) 各种安全标牌齐全，送电通告已发出；
- 4) 隔离开关位置确认正确；
- 5) 回流连接接触良好，提供全线直流供电系统专用轨绝缘电阻及纵向电阻、钢轨至负极纵向电阻的测试报告。；

- 6) 按送电程序分段送、验电；

(4) 电缆检查、试验

- 1) 电缆线路安装完毕后，应对其进行检查，如电缆型号和规格、电缆的固定、弯曲半径、相关距离、路径标志、电缆终端、电缆接头等等；
- 2) 电缆线路安装完毕后，要根据设计要求应对其进行现场电气试验，如绝缘电阻试验、工频耐压试验、直流绝缘耐压试验等等；
- 3) 电缆线路安装完毕后投入运行前，投标人应完成由于预埋件补遗、开孔、扩孔等需要而造成的建筑工程修饰工作。

5.2.7、限界检测技术要求

5.2.7.1、限界检测车制作技术要求

- (1) 限界检测车制作的依据为限界施工图。
- (2) 本限界检测车除了能对区间隧道、敞开段、地面段的设备限界检测外，还应满足对车站站台建筑限界的检测功能。
- (3) 各部分的尺寸和需检测的设备限界框符合限界设计图中的设备限界尺寸，并能满足限界设计图中规定的各种条件下的车辆限界。
- (4) 限界检测车主体框架要可靠稳定。整个框架和轨道平板车牢固连接在一起，轨道车在运营过程中不能出现松动和滑移，基准中心线与轨道中线须重合。
- (5) 检测栏杆要求可伸缩调整并可拆卸，其伸缩量为：最小轮廓线为车辆限界，最大轮廓线为最小曲线半径的设备限界。
- (6) 当有设备或管线等侵限，需有报警信号，便于检测人员及时掌握侵限位置。
当有设备或管线等侵限时，不能损坏检测车自身结构和相关设备和管线。
- (7) 检测车上应配备足够的照明设施。

5.2.7.2、限界测量技术要求

(1) 限界测量的依据为限界施工图。

(2) 限界测量范围：正线、辅助线等电动列车需驶入的所有线路。

(3) 测量方法：车站站台侧有效站台范围使用车站台建筑限界测量，人防门采用建筑限界测量，设备限界用于除上述部位的区间和车站测量，曲线加宽值和富裕量符合限界专业提出的要求。

(4) 负责限界测量时的实时记录、汇总。

(5) 督促侵限问题的整改消项和复测工作。

(6) 在正式投入运营前，负责对各类与限界有关的新施工内容进行全过程跟踪管理和复测工作。

(7) 对限界测量的资料进行归档备案，便于在通车条件验收时使用。

6、其他特别要求

6.1、对土建预留工程的验收

承包方应配合业主对以下与供电系统相关的土建工程进行验收，已确定其是否满足设计要求。包括但不限于：

(1) 电缆敷设路径上的沟、槽、管、洞的位置及数量，其中人防门框预留管还应对其材质进行检查，以确定人防门框预留管为非磁性材质。

(2) 接地网接地引出线的位置及数量。

若现场发生承包方有能力自行完善修复或完善的预留条件，承包方应无条件的进行修复，费用包含在投标总价中。

6.2、施工工序配合

给排水及水消防、低压配电和变电所等多专业管线在某些地段并行或分层敷设，条件允许情况下，优先考虑合架或共架方案。相关投标人在综合管线的设计及施工过程中有责任密切配合，降低投资、优化布置及缩短工期。

由于接口配合不完善或施工工序倒置所造成的费用增加由投标人负责，并不能延长工期。

6.3、成品保护

地铁施工多边进行，不同系统间存在相互干扰。投标人应服从招标人对地铁施工作业的管理及安排，有责任对施工中的交叉作业或干扰作业进行协调和配合，对自有成品进行必要的保护，同时还应保证施工作业中不能对非自有成品造成危害或影响。

在工程验交前，投标人应保证产品的完好性，该过程中所发生的丢失、破损由投标人负责恢复。

设备存放场所宜干燥、有遮盖，应避免受到含有酸、盐、碱等腐蚀性物质的侵蚀；设备系统各部件的分类堆放要求，层间要有适当软垫物隔开，避免重压。

投标人在设计联络期间提供各设备系统成品保护方案交监理确认，投标人应按照经确认后的成品保护方案对本专业及其他专业工程实体及相关设备进行保护，相关成品保护方案费用包含在合同总价内。

6.4、专用工具及仪器仪表

所有设备的现场试验应由承包方完成，承包方须配备必要的试验仪器仪表。现场试验包括但不限于：

- (1) 设备单体试验。
- (2) 冷滑试验、热滑试验。
- (3) 系统联调和大联调。
- (4) 空载运行试验。
- (5) 载客试运行。

6.5、安装机具

投标人应根据本工程施工的具体特点，自备确保按期完成本工程的运输、吊装及安装的机具（包含但不限于两辆平板车、两辆低平板轨道车、作业车、架线车等）。

投标人须在投标文件中，提供出将用于本工程的安装、运输机具的详细清单。

6.6、甲供剩余材料

承包方在施工过程中的甲供剩余材料须在该单项工程完成后 7 天内按业主要求、在规定的时间内退回指定地点，如承包方在规定的时间内未对甲供材料进行回收，业主有权延期支付承包方当月进度付款，直到承包方达到业主要求为止。如承包方在规定的时间内未对甲供材料进行回收而在此阶段造成甲供材料损坏，业主将保留索赔权利。

6.7、培训

6.7.1、培训概述

- 1) 培训的对象是招标人变电所、牵引网维护及运营管理人员，人次不少于 100 人*日*次。
- 2) 施工技术标准中为现场培训相关要求，所有的技术培训均应服从招标人总的培训计划和培训内容要求。工厂培训相关要求见各乙供设备用户需求书。
- 3) 投标人有责任对招标人的维修、操作和工程设计人员进行合同设备的操作使用方面的技术培训。通过培训，使接受培训的人员能基本了解合同内设备的基本结构、性能，并掌握设备的操作、使用和维护保养的方法。投标人选派的培训人员应具有中级以上技术职称并且在所提供的产品上具有五年以上的维修经验。未经招标人同意投标人不可随意更换其选派的培训人员。
- 4) 投标人在其投标文件中须提供详尽的培训计划。
- 5) 投标人应负责进行现场培训，并负责提供现场培训地点和所有教学设施（如计算机、投影仪等）。

6.7.2、培训计划

- 1) 变电所、牵引网系统的总体培训计划由投标人编制，经招标人审批后组织实施。
- 2) 培训计划应包括以下内容：
培训的课程，包括理论课、实践课；
培训的目标；
培训开始时间、结束时间；

使用的培训设施；
培训的材料和文件；
受训人员的要求；
培训地点；
授课人员的姓名及职称；
课程效果的评估方法。

3) 招标人有权根据工程进度情况，安排培训的开始时间，投标人在投标时须承诺服从招标人的安排。

6.7.3、培训材料

所有的培训材料，包括音像制品均须采用中文。所有与培训相关的外文资料须译成中文，并以中文版本为准。

所有培训文件的版面格式、文件编号等均应遵循集成管理服务商制定的《图纸文件管理程序》的要求。

在培训实施 1 个月前，投标人应将培训材料提交给招标人审批。所有培训用材料应易拷贝，音像制品应能拷贝复制。

投标人提供的电子文件要求如下：

文档文件须采用 Microsoft Office2003、Microsoft PowerPoint2003 版本的标准文档文件格式。

图形、电路图和机械图须采用 AutoCAD 2004 版本的标准图形文件格式提供。

投标人应提交包括所有培训材料电子文件的两份光盘，封面上明确标明投标人名称，电子文件的目录结构和主要文件的文件名。

6.7.4、培训基本内容

培训包括但不限于以下内容：

供电系统基本结构和工作原理。

供电系统的安装、操作、维修维护的要求及方法。

各种工具（包括专用工具）和材料的名称及使用方法。

安装示范。

试验方法和要求。

设计图纸交底。

6.7.5、培训费用

1) 所有培训相关费用被认为包含在投标价中，由投标人承担。招标人在工厂培训中的相关费用（包括往返交通费、市内交通费、食宿费、会议费等）由投标人负责，并包含在投标报价中。其中，到达出差地点里程不超过 800km（含）时，往返交通费按高速铁路二等座报价，超过 800km 时按飞机报价；住宿费按三星级及以上饭店标准报价。招标人在现场培训中的一切费用均由投标人负责。投标人参加培训的一切费用自理。

2) 因投标人的原因导致技术培训不能按期完成，招标人有权要求投标人重新进行培训，所

有费用应由投标人承担。

6.7.6、培训效果及考核内容

招标人受训人员经投标人技术服务人员培训结束后应具有以下技能：

掌握维护方法、了解说明书内容、掌握各种工具和材料的使用方法。

根据说明书，在投标人指导下进行正确安装、维护和操作。

在每次培训结束后，投标人将对受训人员进行理论、实践两方面予以考核，以检查受训人员是否掌握了培训的内容，并对合格的受训人发放合格证书。

投标人须响应为地铁运营部门进行本工程相关技术及设备维护培训，并在投标书中详细描述培训的计划安排、内容以及要达到的目标。

6.8、运行维护支持

投标人须提供质量保证期间的运行和维护支持服务。

投标人在投标书中应列出详细的运行支持服务的计划和内容。

投标人在投标书中应列出详细的维护支持服务组织、计划和运行支持服务内容。

6.9、施工建议方案

承包方根据以往工程经验，在投标文件中就以往工程施工安全、进度控制，好的措施与方案，提供相关建议，供招标人参考。

6.10、牵引网施工的若干问题

1) 刚性悬挂中间接头处的施工质量关系到弓网之间的受流质量，而施工工艺的合理性对中间接头处的施工质量影响又很大。在投标时，承包方应充分的研究中间接头处的施工工艺，在施工组织设计中提供详细的施工组织措施以及施工方案。

2) 本工程地下段接触线采铜银合金接触线，考虑到汇流排与导线的铜铝过渡关系，在刚性悬挂放线过程中，应使用电动油脂泵完整、均匀涂抹油脂，禁止人工涂抹。

3) 在地下段渗漏水区段须设置汇流排防护罩，其应具有良好的绝缘、防水、防潮、抗老化性能。

4) 承包方应针对刚性悬挂的细调提供具体的实施方案，并提供细调的关键控制点和应达到的质量标准（具体到数值）。

5) 刚性接触网分段绝缘器两端接地挂环以及不在定位点附近的接地挂环需设标签，便于运营调度下令，具体标签形式设计联络时确认。

承包方就上述问题，在施工组织设计中应作为关键工序进行说明。

6.11、施工作业中衔接及前后期工程接入问题

6.11.1、施工作业中的衔接问题

由于现场条件限制，牵引网、变电所、环网电缆施工需要开展多工作面进行作业。在建设过程中存在的不确定因素，使这些工作面之间会产生不同步建设，造成彼此之间的衔接接口，主要表现在轨道工程建设交付的接口、本标段工程与后续工程建设的接口、本标段与全自动无人驾驶系统接口。承包方应充分考虑上述施工中存在的接口，合理安排施工工期、施工顺序以及相互之

间的预留条件，以保证施工正常进行，不致于出现窝工、返工等现象。凡是在衔接段，承包方由于施工组织不当造成的工期延误或者返工，承包方不得向业主提出工期、费用等索赔要求，费用包含在合同总价中。

承包方在施工组织设计中，应对施工作业中的接口进行详细的设计（包括但不限于上述接口），并作为关键问题进行说明。

6.11.2、前后期工程接入问题

绍兴市城市轨道交通 2 号线一期工程已开通运营，在一期工程末端站预留了二期工程接入条件，二期工程实施时，承包单位应进行现场踏勘，做好一期工程接触网与二期工程衔接工作、联跳电缆接入和敷设工作、差动光缆接入和敷设工作及越兴路主所至二期工程变电所车站环网电缆接入和敷设工作。二期工程梁祝大道站线网规划仍有延伸，需做好延伸线路的后期衔接和预留工作。承包方在施工组织设计中，应对前后期工程接入的配合条件进行详细的勘测，并作为关键问题进行说明。

6.12、备品备件、专用工具

（1）投标人根据工程经验、本系统特点及招标文件技术要求，在投标时还须提供乙供设备材料的备品备件、专用工具清单，供招标人确认，备品备件包含以下材料。备品备件仅供缺陷责任期结束后正常运营维护使用。0.4kV 开关柜及负地单向导通装置备品备件数量详见相关设备技术规格书中备件备件，不在如下表格中。

备品备件及专用工具清单

说明：如技术规格书内备品备件与本表格内容有差异，以本表格为准

序号	名 称	型号	单位	数量	单价 (元)	供应商	合价 (元)	备注
1	接触网备品备件							
1.1	铜银合金接触线	CTA150	米	1900				整锚段
1.2	硬铜绞线（承力索）	JT150	米	1600				整锚段
1.3	架空地线	JT120	米	1500				整锚段
1.4	软铜绞线	TJR120	米	300				
1.5	12 米汇流排	TB/T 3252-1L2213	根	25				
1.6	汇流排接头		套	32				
1.7	汇流排终端		根	8				
1.8	汇流排防护罩		米	60				
1.9	切槽式刚柔过渡元件		根	1				

1.10	刚性悬挂 弹性绝缘 组件		套	30				
1.11	铝合金接 触网抢修 支柱	HI-1	根	2				应急抢修 使用
1.12	承力索预 绞丝保护 条	CPR-13000- 150b*1500	套	200				<u>备品备件</u>
1.13	架空地线 预绞丝保 护条	CPR-13000-150b*700	套	200				<u>备品备件</u>
1.15	<u>承力索绝 缘护套</u>	<u>150</u>	<u>套</u>	<u>150</u>				<u>备品备件</u>
1.17	<u>架空地线 绝缘护套</u>	<u>120</u>	<u>套</u>	<u>120</u>				<u>备品备件</u>
1.18	<u>热镀锌螺 栓（含螺 母、平 垫、弹 垫）</u>	<u>M14*50</u>	<u>根</u>	<u>100</u>				<u>备品备件</u>
1.19	<u>热镀锌螺 栓（含螺 母、平 垫、弹 垫）</u>	<u>M14*100</u>	<u>根</u>	<u>100</u>				<u>备品备件</u>
1.20	热镀锌螺 栓（含螺 母、平 垫、弹 垫）	M16*50	根	100				<u>备品备件</u>
1.21	热镀锌螺 栓（含螺 母、平 垫、弹 垫）	M16*100	根	100				<u>备品备件</u>
1.22	热镀锌螺 栓（含螺 母、平 垫、弹 垫）	M20*50	根	100				<u>备品备件</u>
1.23	热镀锌螺 栓（含螺 母、平 垫、弹 垫）	M20*100	根	100				<u>备品备件</u>
1.24	<u>不锈钢螺 栓（含螺 母、平 垫、弹 垫）</u>	<u>M8*50</u>	<u>根</u>	<u>100</u>				<u>备品备件</u>

(2)在备品备件及专用工具总价不变的情况下，招标人保留对本工程所采购备品备件型号、规格、数量等进行调整的权利；在移交过程中，若招标人提出，确属本设备专用工具，市场不便于采购的，投标人应免费提供，满足使用要求。

1.25	不锈钢螺栓（含螺母、平垫、弹垫）	M8*100	根	100				备品备件
1.26	不锈钢螺栓（含螺母、平垫、弹垫）	M10*50	根	100				备品备件
1.27	不锈钢螺栓（含螺母、平垫、弹垫）	M10*70	根	100				备品备件
1.28	不锈钢螺栓（含螺母、平垫、弹垫）	M12*50	根	100				备品备件
1.29	不锈钢螺栓（含螺母、平垫、弹垫）	M12*70	根	100				备品备件
1.30	不锈钢螺栓（含螺母、平垫、弹垫）	M16*50	根	100				备品备件
1.31	不锈钢螺栓（含螺母、平垫、弹垫）	M16*70	根	100				备品备件
2	柔性接触网装配							
2.1	吊弦（可调）	青铜绞线		300				16mm ²
2.2	定位管		套	40				
2.3	软定位器		套	10				
2.4	水平定位器		套	20				
2.5	平腕臂		套	40				
2.6	斜腕臂		套	40				
2.7	定位线夹		套	40				
2.8	定位双环		套	40				
2.9	双线支承线夹	60 型	套	40				
2.10	长定位双环		套	10				
2.11	支持器		套	20				
2.12	定位管支撑		套	10				
2.13	套管双耳	60 型	套	40				

2.14	套管双耳	48 型	套	10				
2.15	补偿装置		套	2				
2.16	腕臂棒式绝缘子		套	40				
2.17	下锚绝缘子		套	20				
2.18	齿型双耳楔形线夹		套	4				
2.19	D1 型双联板		套	4				
2.20	D2 型双联板		套	4				
2.21	承力索终锚线夹		套	4				
2.22	T1 型三角调节板		套	4				
2.23	单耳连接器		套	4				
2.24	接触线电连接线夹		套	10				
2.25	中心锚结线夹		套	2				
2.26	承力索中心锚绳线夹		套	4				
2.27	承力索锚固线夹		套	8				
2.28	终端锚固线夹		套	2				
2.29	杵环杆		套	2				
2.30	接触线中心锚结绳		米	45				
2.31	承力索中心锚结绳		米	45				
2.32	氧化锌避雷器		个	10				
2.33	带串联间隙避雷器		个	10				
2.34	单支柱		根	10				
2.35	下锚双联柱		根	10				
2.36	调整螺栓		套	4				
2.37	D 型电连接线夹		套	10				
2.38	转换支架		套	5				
2.39	刚柔过渡装置		套	1				

(3) 投标人须在缺陷责任期后继续以不高于投标价格的优惠价格提供至少 5 年备品备件、

3	刚性接触网							
3.1	刚性悬挂中心锚结线夹		套	2				
3.2	刚性悬挂终端锚固线夹		套	2				
3.3	分段绝缘器（刚性、柔性）		个	2				
3.4	分段绝缘器铜滑道		套	2				
3.5	分段绝缘器绝缘棒		套	2				
3.6	刚性分段绝缘器连接汇流排		套	1				
3.7	分段绝缘器专用工具（含调整架、专用扩张器及弯线器等）		套	1				
3.8	定型化学锚栓（含药剂）	M20	支	20				
3.9	后扩底锚栓	M10	支	20				
3.10	A 型垂直悬吊安装底座		套	5				
3.11	A 型单支悬挂槽钢		套	10				
3.12	B 型单支悬挂槽钢		套	5				
3.13	锚栓（带三螺母两平垫片）	M16*250	套	20				
3.14	双叠锁紧防松垫片		套	40				
3.15	T 型头螺栓	M20*250	套	10				
4	电动隔离开关（含操作机构）		台	1				

5	专用轨备 品备件							
5.1	绝缘支架		套	25				
5.2	钢铝复合 轨		根	6				
5.3	普通接头		套	5				
5.4	膨胀接头		套	2				
5.5	端部弯头		套	8				
5.6	电缆连接 板		套	2				
5.7	防爬器		套	2				
5.8	定型化学 锚栓（含 药剂）	M16	支	20				
5.9	镀锌均、 回流铜排	400	块	4				
5.10	胀钉	Φ 13.5mm	个	20				单头
5.11	胀钉	Φ 19mm	个	20				单头、双 头各 20 个
5.12	二级钻头	Φ 13.5mm	个	5				
5.13	二级钻头	Φ 19mm	个	5				
6	可视化接 地系统备 品备件							
6.1	可视化接 地装置		套	1				
6.2	电压检测 单元		个	1				
6.3	带电显示 屏	单面显示	个	3				
7	电缆备件							
7.1	控制电缆	10 芯	米	400				
7.2	控制电缆	14 芯	米	400				
7.3	低压电缆	3x4mm	米	400				
		3x6mm	米	200				
7.5	计算机电 缆	屏蔽双绞线	米	400				
7.6	通信光缆	多模 4 芯	米	400				
		单模 14 芯	米	2000				
8	专业工器 具							
8.1	防腐导电 油脂		kG	60				1 桶
8.2	<u>避雷器快 速测试仪</u>		台	2				
9	供电工班							

专用工具。

9.1	静电地板吸	水平吸力：60KG；垂直吸力：45KG；产品重量：450G；吸盘直径 11.8CM	个	2				
9.2	工具包	帆布	个	1				
9.3	充电式手电钻/起子	含两电一充；电池电压：18V；最大扭矩：50/21 牛米；扭矩设置：20 档；空载转速：1 档：0-500 转/分钟 2 档：0-1900 转/分钟；最大钻孔直径：钢材：10mm 木材：35mm 砖墙：10mm；最大夹持能力：13mm；电池容量：18V/1.5 安时；机身尺寸：210mm*225mm；重量（含电池）：1.3 公斤	把	2				
9.4	平板手推车		台	1				
9.5	打光笔		把	2				
9.6	角磨机		把	1				
9.7	热风枪		把	1				
9.8	冲击钻（大功率）	正反转；配置相应的四坑钻头；重量不超过 4.7kg，单次锤击力不小于 5J。输入功率；900W。空载速率 760 转/分钟。捶击 3600 转/分钟。最大钻孔直径 混凝土 32mm。钢材 13mm。木材 32mm。砖石 90mm。	台	1				
9.9	鼓风机	带电池。额定电压：18V，带充电器，风速 270km/h，气流 120m³/h，空气流速 75m/s，重量 1.1 公斤（含电池），空载转速 17000rpm。电池容量：3000mh 以上	台	4				
9.10	数显式游标卡尺	量程 0-200mm，分度值 0.01mm，精度±0.03mm，公英制单位自由转换，不锈钢材质，顶部螺母可拧紧锁定测量数据便捷实用。	把	1				

（4）投标人须在设备、材料停产前 60 日书面告知招标人或最终用户，并应以不高于投标价格的优惠价格提供招标人或最终用户所需足够数量的备品备件、专用工具。

（5）需送检专用工具或测试仪表须附有第三方检测合格报告。

9.11	铝合金方管锯弓	12 英寸，适配 12’’ 锯条，可 45° 和 90° 安装切割，铝合金手柄采用软性橡胶（TPR）和工程塑料（ABS）相结合，防滑、防震。	把	1				
9.12	电工绝缘胶带	18mm*10m*0.13m，带粘，1500#通用型，黄色，600V 及以下电气绝缘	卷	20				
9.13	电工绝缘胶带	18mm*10m*0.13m，带粘，1500#通用型，绿色，600V 及以下电气绝缘	卷	20				
9.14	电工绝缘胶带	18mm*10m*0.13m，带粘，1500#通用型，红色，600V 及以下电气绝缘	卷	20				
9.15	电工绝缘胶带	18mm*10m*0.13m，带粘，1500#通用型，黑色，600V 及以下电气绝缘	卷	20				
9.16	扎带	4*250mm，白色，尼龙材料，250 根/包	包	5				
9.17	扎带	10*400mm，透明尼龙，250 根/包	包	5				
9.18	铜芯聚乙烯绝缘软电线	低烟无卤阻燃 2.5mm ² ，黄色；国标	米	100				
9.19	铜芯聚乙烯绝缘软电线	低烟无卤阻燃 2.5mm ² ，绿色；国标	米	100				
9.20	铜芯聚乙烯绝缘软电线	低烟无卤阻燃 2.5mm ² ，红色；国标	米	100				
9.21	铜芯聚乙烯绝缘软电线	低烟无卤阻燃 2.5mm ² ，蓝色；国标	米	100				
9.22	铜芯聚乙烯绝缘软电线	低烟无卤阻燃 2.5mm ² ，黄绿双色；国标	米	100				
9.23	500 号擦拭布	32*38mm 500 张/卷，断裂力强，不含硅，有 SGS 和食品级 FDA 的认证报告	卷	50				
9.24	红外测温仪		台	1				
9.25	手提式防爆探照灯		台	1				
9.26	强光巡检电筒	JW7622，额定电压 3.7V，额定容量 2Ah，光源。寿命≥100000，电池寿命约 1000。循环，放电时间：强光 8-9h，工作光。19h，爆闪频率 8-10HZ，充电时间 6h	台	1				

9.27	轻便多功能工作棒		台	1				
9.28	安全工具柜（除湿柜）		个	2				
9.29	四层储物货架		组	2				
9.30	工业除湿机	除湿量 5.75L/h，使用环境温度 5-45°C，适用范围 130-200 平方米，功率 1000W 以上	台	1				
9.31	工业吸尘器		台	1				
9.32	遮拦		个	2				
9.33	警示带	一卷警示带附带两个伞式支架	套	2				
9.34	“禁止合闸，有人工作”标识牌	亚格力材质，挂钩	块	5				
9.35	“在此工作”标识牌	亚格力材质，挂钩	块	2				
9.36	“禁止分闸”标识牌	亚格力材质，挂钩	块	5				
9.37	“禁止合闸，线路有人工作”标识牌	亚格力材质，挂钩	块	5				
9.38	“止步，高压危险”标识牌	亚格力材质，挂钩	块	2				
9.39	接触网挂接地线		组	10				适用于直流 1500V 汇流排
10	刚性接触网智能巡检设备	1.设备电池容量：>9Ah; 2.续航能力：>2.5 小时; 3.整机平均功耗：<90W; 4.防护等级不低于 IP43; 5.具有针对刚性接触线接触面宽、磨耗余量、偏磨角度等参数的动态/静态、连续测量功能，数据可查可分析，自动对应里程，接触面宽和磨耗余量的测量精度为不小于 0.1mm，测量误差不大于±0.1mm；偏磨角度的测量精度不小于 0.01°，测量误差	台	2				

		不大于$\pm 0.01^{\circ}$； 6.设备通过车梯牵引实现沿汇流排可靠移动，移动速度与车梯的推行速度（$\leq 5\text{km/h}$）相同；车梯的推行速度（$0\text{-}5\text{km/h}$范围内）不影响设备数据检测精度； 7.通过嵌入在设备上的高灵敏度触摸屏检测系统管理软件，软件界面能实时显示接触线磨损的数据列表，并绑定里程信息，同时显示汇流排轮廓对比图。支持切换显示全部检测数据和异常数据； 8.通过刹停车梯可以实现检测设备在汇流排任意位置稳定驻停； 9.当部件(模块)出现故障时，能第一时间通过设置在检测仪上的高音喇叭及状态指示灯以明显的声(光)进行报警提示，相关故障信息会同步显示在触摸屏上，并上传至服务器； 10.通过检测系统管理软件可一键导出各项检测功能的检测报表及异常图片； 11.通过触摸屏操作检测系统管理软件可创建检测任务，完成系统数据初始化设置后即可开始进行检测及数据全自动智能分析； 12.设备能正常跨越高度不大于 3mm 的障碍物，能正常通过不大于 5mm 的汇流排接缝； 13.在 5km/h 检测速度下，设备的制动距离 $\leq 0.5\text{m}$； 14.编码器里程定位精度：不大于 1m/km； 15.设备能根据录入的定位点台账信息自动切换定位点编号； 16.设备本体应具备声光提示与报警功能； 17.每台设备至少应配备有如下配件：标						

		配电池 2 块、电池充电器 2 个、专用汇流排除尘装置 1 台。						
11	刚性接触网自动打磨机	1.工作温度：-20℃~75℃ 2.最大打磨速度：5km/h 3.打磨转速：960r/min 4.打磨方向前、后，可正反打磨 5.打磨等级（光洁度等级）：9 级 6.磷酸铁锂电池供电，电源电压：DC24V 7.控制方式：无线遥控 8.重量≤14.5kg 9.外形尺寸(长×宽×高) ≤ 650 × 420 × 160mm 10.电机驱动，磨头可自由组合	台	2				适用于轨道交通刚性汇流排接触网之接触线的打磨与修复
12	投标人认为需要补充的其他备品备件及专用工具.....							

6.13、工程数字化设计要求

6.13.1人员要求

6.14.1.1人员数量、资质

- （1）本项目应配备2名建筑信息模型工程师；
- （2）2年以上工程数字化实际项目经验，具有建筑信息模型建模师（或等同级别相关方向）及以上技能等级证书。

6.14.1.2人员要求

- （1）熟练掌握主流建模软件（如Revit、Bentley），并添加指定的工程数字化信息，能使用Fuzor、lumion等软件制作漫游展示视频；
- （2）了解地铁结构、建筑、机电专业知识，具有一般读图能力；
- （3）熟悉项目涉及专业，并能根据设备图纸或实体参数，快速开展建模工作；
- （4）应根据招标人需求常驻绍兴，定期参加工程数字化例会，并接受招标人考核。

6.13.2工程数字化软、硬件要求

为能高效的完成工程数字化相关工作，建议设置独立的工程数字化工作室，并根据建筑信息模型工程师数量配备满足项目需要的图形工作站及软件。

配置要求建议如下：

序号	名称	用途	最低参数要求	数量
1	移动工作站	施工现场	CPU: Intel I7-10750H 及以上 内存: 16G DDR4 硬盘: 512G SSD (PCI-e M.2)及以上 显卡: RTX2060-6G 及以上	2台（根据建筑信息模型工程师数量及项目需要配备）
2	软件	建模及应用	推荐建模软件Revit2020版, 展示软件Fuzor、Navisworks等	

6.13.3工程数字化工作内容

投标人应按照招标人发布的数字化相关管理办法开展数字化相关工作,满足招标人各阶段的数字化实施及成果交付要求,接受招标人考核。

投标人应接收设计总体单位提供的施工图设计模型,接受相关交底,提出相关问题,再开展本项目施工深化模型设计。

投标人应按招标人要求,完成本项目的模型合并工作,并配合其他专业的模型合并。

投标人应接受招标人、设计总体单位的协调与管理,提供必要的资料,并配合工程数字化相关科研课题申报及报奖工作。

6.13.3.1工程数字化设计

(1) 根据招标人下发的工程数字化标准,完成本项目的施工图深化模型、设备及部件模型;细化模型颗粒度、补充编码等各类属性信息,建立本项目统一设备设施不同编码间的映射关系,提供招标人要求的对应关系表,满足各阶段(设计、建设、运维)工程数字化应用的数据需要。

对应关系表					
综合监控			大数据平台	图纸编号	设备设施编码
设备编号	设备所在地	名称	设备编号		
H201/01(N)	C出入口	XX	Z31_DFT_ELV_1	H201/01(N)	001-0802000000 000002312100000
...					

(2) 工程竣工时提交与现场一致竣工模型,以及数字化交付相关资料。本施工项目由投标人提供设备的,设备到货一个月内提交与现场一致、属性信息、编码等满足招标人要求的设备模型及构件模型(模型颗粒度至最小可维护单元)。

(3) 根据招标人下发的工程数字化标准,完成本项目的设备模型,补充编码等各类属性信息,满足招标人工程数字化应用的数据需要。(设备模型需包含两套,一套为不含备零部件可参变设备模型、一套为颗粒度至最小可维护单元设备模型,两套模型都需完成编码)

(4) 配合采集、提交资产管理、运营维保管理所需的设施设备信息及施工过程信息,完成数字化交付相关工作。包括但不限于资料筹备、资料自审、资料上传、资料修订等。

(5) 投标人应提交满足主流工程数字化软件(如Revit、Bentley)适用的模型,不得通过其他软件进行文件格式转化作为项目成果。

6.13.3.2工程数字化管理

（1）根据招标人要求，应用建设管理平台开展项目施工阶段的综合管理、进度管理、质量管理、安全管理、成本管理、智慧工地、档案管理、变更管理、数字化移交等工作，确保数据完整、真实、有效。

（2）配合招标人及建设管理平台运维单位完成平台初始化配置、数据接入等工作。（若有）

（3）投标人负责二维码标签的生产、粘贴，以及设备出厂时二维码标签的扫描、检查。（二维码暂定不锈钢，具体实施阶段确认）

（4）根据招标人要求提供第三方云端视频监控接口（包含不限于设备编码、视频名称、经纬度、视频流、视频在线状态、回看、云台等），并配合工程数字化建设管理平台运维单位实现现场的视频调看功能。（若有）

6.13.3.3工程数字化应用

按照招标人的要求及下发的管理方案，开展相关工程数字化应用（以下若有，如：机电深化设计（施工图阶段进场）、动态施工场地布置、基于工程数字化技术的装配式施工、大型设备运输路径检查、可视化交底与AR技术应用、关键、复杂节点工序模拟、工程筹划模拟等）用于指导现场施工，具体应用内容由招标人在实际实施前确定。

6.13.3.4模型总装

2号线二期项目总装模型（如施工深化总装模型、竣工总装模型）由机电施工单位负责，将通过监理审核的各专业模型加入总装模型中，其他专业模型问题导致无法总装或任何错漏的，由问题单位负责修改，直至满足招标人及监理要求。机电施工单位应及时跟进并向招标人、监理报告进度。

6.13.4提交资料及挂接信息要求

（1）移交材料由本项目相关设备厂商提供，投标人收集提交，资料要求为彩色电子扫描件格式的材料，内容辨识度高，足够清晰。移交材料内容见下表：

材料提供方	材料名称	材料说明	材料格式
设备厂商	原材料和设备合格证、质量证明		.pdf（扫描件）
	测试与调试记录表	应包含必要的签章，如记录人的签字等。	.pdf（扫描件）
	项目质/维保服务的联系信息	项目质/维保服务的联系信息，挂接在模型中	.xls/.xlsx
	涉及设备的规范规定目录清单		.xls/.xlsx
	不间断运行记录表		.pdf（扫描件）
	备品备件清单		.xls/.xlsx

（2）模型内需包含下表内基本信息所要求内容，并将字段写入模型属性内。下表内所有信息（包括基础信息）需在招标人指定的平台内进行录入，具体属性信息范围如下：

信息类型	信息名称	信息说明
基本信息	设备名称	
	设备别名	
	线路名称	
	标段名称	
	工点名称	
	设备供货厂商	
	生产厂商	
	施工方	
	运营单位	
	品牌名称	
	规格型号	
	数量	
	设备状态	正常使用、闲置、废弃、破损
	设备编码	
财务信息	设备设施单价	
使用信息	质保期限	
	设计年限	
	使用寿命	
	寿命计损单位	日、周、月、年
	开始使用日期	
	质保单位	
	质保开始日期	
合同信息	是否总价合同	
	合同编号	
	合同签订甲方	
	合同签订乙方	
	合同总金额	
	合同签订日期	
属性信息	安装位置	
	处置状态	使用中、维修中、报废中、搁置中

	资产类型	固定资产核算、初期资产、特种设备
	固定资产状态	正常、待报废、已报废
	出厂编码	
	设备类别	

6.13.5知识产权归属

本项目所建立的工程数字化模型文件、构件模型、数据库、资料文件、照片视频多媒体等所有工程数字化应用成果的知识产权归招标人所有。投标人在未经招标人许可情况下，不得以任何理由将工程数字化应用成果用于宣传、展示、营销等商业或非商业用途，严格遵守保密要求，不得外泄工程数字化成果等相关资料。

6.14、免做变更处理项

本工程采用总价包干，工程决算方式，对于小变化，不做变更处理，如：

- (1) 甲供材料二次运输费；
- (2) 施工期间设备房通风除湿；
- (3) 调试用电措施；
- (4) 大型施工设备进退场；
- (5) 工程检测；
- (6) 临时调度电话；
- (7) 变电所临时运营管理；
- (8) 接触网临时运营管理；
- (9) 驻地监理工程师用房及设施；
- (10) 安全防护、文明施工措施费用等。

6.15、保洁

(1) 供电系统投标人对自己施工产生的垃圾要及时清理并置于指定地点，同时符合城管关于垃圾清运和堆放的要求。

(2) 供电系统投标人每月至少一次对变电所施工区域进行全面的清扫，保证现场干净整洁，所需费用包含在文明施工报价内。

(3) 参照轨行区管理相关办法执行。

6.16、限界检测技术要求

1) 限界检测装置制作技术要求

(1) 限界检测装置应分别制作地下段设备限界框、地下段车辆限界框、高架及地面线设备限界框、高架及地面线车辆限界框。

(2) 采用非实际运营车辆进行检测时，曲线段限界检查装置须在直线段基础上进行加宽。

(3) 设备限界框用于对区间正线、车辆段进行检测，包括区间隧道、敞开段、高架段以及车辆场段；车辆限界用于检测车站有效站台及站台门。

(4) 各部分的尺寸和需检测的设备限界框符合限界设计图中的设备限界尺寸，并能满足限界设计图中规定的各种条件下的车辆限界，制作误差为（-5mm，+5mm）。

(5) 限界检测装置主体框架要可靠稳定。整个框架和轨道平板车牢固连接在一起，轨道车在运营过程中不能出现松动和滑移，基准中心线与轨道中线须重合。

(6) 检测栏杆要求可伸缩调整并可拆卸，其伸缩量为：最小轮廓线为车辆限界，最大轮廓线为最小曲线半径的设备限界。

(7) 当有设备或管线等侵限，需有报警信号，便于检测人员及时掌握侵限位置。

(8) 当有设备或管线等侵限时，不能损坏检测装置自身结构和相关设备和管线。

2) 限界测量技术要求

(1) 限界测量的依据为限界施工图

(2) 限界测量范围：正线、车场、支线、出入段线、辅助线等列车需驶入的所有线路。

(3) 测量方法：车站站台侧有效站台范围使用车站站台建筑限界测量，人防门采用建筑限界测量，设备限界用于除上述部位的区间和车站测量，曲线加宽值和富裕量符合限界专业提出的要求。

(4) 限界测量时，要实时记录、汇总。侵限问题要及时整改消项并做好复测工作。

(5) 在正式投入运营前，需对各类与限界有关的新施工内容进行全过程跟踪管理和复测工作。

(6) 对限界测量的资料进行归档备案，便于在通车验收时使用。

6.17、项目部建设

1) 根据本工程的特点，对应标段的安装投标人须在适当的位置建立 1 个项目部，负责供电系统安装调试管理，满足工程需求。

2) 项目部应尽量布置在对应标段工程范围的中心区域附近，位置环境和生产生活办公等条件便利。项目部具备现场办公室及所有办公及施工人员的住房和办公、生活区。项目部需设置仓库，用于暂时存放材料、设备，仓库地面须硬化，满足整个施工调试及试运营期间设备材料存放及有关规定的要求。

3) 安装投标人在项目部内为招标人管理人员提供办公室及办公条件。

4) 安装投标人应配置与工程规模和招标人标准化体系要求相适应的现场办公设备（包括微机联网所需的终端设备、机型及软件）、测量仪器、安全演练及培训设备设施、试验仪器设备和交通工具等。

5) 项目部应作一定的装修，外墙及室内装饰整洁美观，公司旗帜、公司徽记和公司名称醒目，按标准化项目部有关要求设置好出入口登记、停车场管理等。项目部适当位置设置“五牌二图”，包括工程概况牌、管理人员名单及监督电话牌、消防保卫（防火责任）牌、安全生产牌、文明施工牌、现场平面图和消防平面布置图，字迹端正、线条清晰、表示明确。

6) 安装投标人应根据场地条件、施工安排、场内运输组织作好临时设施、临时排水及道路的布置，并向有关部门办理报建手续。

7) 场区内的临时房屋、内外地坪、道路、仓库、加工场、货物、基坑四周等均须进行场地硬化(对于施工人员宿舍,安装投标人须体现标准化临建及人文关怀,对施工人员实行人性关怀,施工人员宿舍须装配空调,费用计列临时设施措施费用),确保畅通、平整、不积水,满足消防有关要求。

8) 临时建筑物和构筑物要求稳固、安全、整洁,充分展现安装投标人企业形象,与城市定位相适应,并满足消防要求,禁止使用竹棚、石棉瓦、油毡等搭建临时建筑物和构筑物。

9) 临时房屋、仓库、加工场等临时设施用电须符合临时用电规范架设、使用,严禁任意拉线接电,严禁在宿舍内使用电炉和明火烧煮食物。

10) 施工现场须制定消防制度,配置消防设施,明确各区域消防责任人。

11) 安装投标人须经常对所建的临设进行维修、清理工作,保持良好的卫生条件;在工程完工之后完成清拆、平整工作。

12) 安装投标人的职员着装整洁、统一,行为文明,着装徽记、旗帜及安全帽徽记、颜色等统一,出入施工现场要佩戴由安装投标人统一提供的工作证,标明姓名、职务、身份及编号。所有大型机具都应醒目标注安装投标人名称。

13) 如安装投标人所设立的项目部不符合轨道交通招标人的有关规定,安装投标人无条件承诺按照招标人的要求进行整改,直到符合规定为止,作为标段工程开工的前置条件。

14) 安装投标人要制定生活 and 环境卫生管理制度,要搞好员工宿舍卫生和食堂餐饮卫生,所有食堂须按照规定办理卫生许可证;设置水冲式厕所,并做好厕所的保洁工作;按绍兴市垃圾分类有关规定、“创文”有关规定和配合招标人标准化工地创建有关要求做好文明卫生工地创建工作。

15) 施工项目部(包括临时房屋、仓库、加工场地等临时设施)的建设费用(包括租用场地和项目部办公、生产、生活、培训等设施)包含在投标总价中。

6.18、乙方设备及材料质量要求

(1) 承包方须在投标文件中对自行采购的材料、设备报出供货厂家、型号、规格、价格及相应必要的证明资质的文件,选用的乙供设备及材料,应选用成熟运行经验,高品质产品。若承包方提供的乙供材料投标人有不良记录,业主将对所报投标人调研复核,并保留更换供货厂家的权利。

(2) 承包方自行采购的材料,均应有质量证明书正本,经业主验证确认后才能使用,如发现承包方在工程中使用未经业主验证确认的材料时,监理工程师可以要求承包方暂停使用,直至履行确认手续后,才能恢复使用。

(3) 如发现承包方在工程中使用不合格的材料,监理工程师即发出书面通知,承包方应立即按通知进行更换,对不合格批次材料进行清场并做好清场记录,并承担由此造成的一切损失。

(4) 业主对承包方采购材料的质量确认,均不减轻承包方对材料所负的质量责任。在施工过程中不论该种材料有否履行了质量确认手续,业主均可视需要进行抽查或送专业检验部门检验,如发现不合格除按上面第(3)条处理外,承包方还需要负担检验费用。

6.19、主要原材料和设备第三方检测

6.19.1、标准及依据

被检产品的国家标准、行业标准、技术规格书、产品图纸以及企业明示的质量承诺或供货技术合同相关要求（但不限于以下标准）：

TB/T2073-2020 《电气化铁路接触网零部件通用技术条件》

TB/T2074-2020 《电气化铁路接触网零部件试验方法》

TB/T2075-2020 《电气化铁路接触网零部件》

GB/T2828.1-2012 《计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划》

铁运【2010】12号 关于印发《电气化铁路接触网器材管理办法》的通知

CJ/T414-2012 城市轨道交通钢铝复合导电轨技术要求

GB/T12706-2020 《额定电压1kV(U_m=1.2kV)到35kV(U_m=40.5kV)挤包绝缘电力电缆及附件》

GB/T 3956-2008 《电缆的导体》

GB/T 18380-2008 《电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验》

GB/T 2951-2008 《电缆绝缘和护套材料通用试验方法》 GB/T19666-2005 《阻燃和耐火电线电缆通则》

GB 31247-2014 《电缆及光缆燃烧性能分级》

GB/T 9771-2008 《通信用单模光纤》

6.19.2、抽样方法

（1）牵引网主要原材料及设备验收抽样检验产品必须为工程检验合格的成品并应有生产厂家出厂检验合格证。

（2）验收抽样由检测中心检验人员会同厂家代表，必要时可会同委托方代表、监理共同依照抽样方案规定实施，检测中心检验人员应由熟悉国家相应标准及所检产品技术参数的技术人员或专职检验员担任。

（3）检验人员应在抽样完成后对该检验批次剩余全部产品进行标识，抽取的检验样品送交检测中心检测，必须保证所抽试样在到达检验地点时不被损伤。

（4）现场取样及检验结束后，检验人员应填写抽样单，抽样单中标明所检产品投标人名称、标识、规格、型号、生产日期、产品批量、抽样数量、抽样日期、抽样地点等内容，需要特别陈述的情况，在备注栏加以说明。

（5）抽样单应有抽样人员和现场相关人员签字，并加盖现场管理方公章。抽样单一式叁份，分别留存检测中心和被抽样单位，另一份随样品发试验室。

（6）被抽查单位拒绝进行抽样的，抽样人员应及时报请委托方予以协调。

6.19.3、检验项目和方法

牵引网主要原材料及设备的第三方检测依据上述有关检验标准、电气化铁路接触网器材管理办法和牵引网技术规格书中规定的检验项目和方法进行。

序号	名称	型号	检验项目	备注
1	硬铜绞线	JT-150	外观尺寸检查、综合拉断力检查、反复弯曲次数检查、扭转次数检查	抽检 1 次
2	铜银合金接触线	CTA-150	外观尺寸检查、未软化前综合拉断力检查、未软化前伸长率检查、软化后综合拉断力检查、反复弯曲次数检查、扭曲次数检查、卷绕次数检查	抽检 1 次
3	弹性绝缘组件		尺寸检测、温度循环检测、拉伸破坏检测、弯曲破坏检测、孔隙性检测	抽检 1 次
4	中心锚结棒式绝缘子	500 型	尺寸检测、镀锌层厚度检测、额定拉伸负荷耐受试验、70%额定拉伸负荷 1min 耐受试验以及金属附件和绝缘子外套间界面紧密性试验	抽检 1 次
5	汇流排	1L2213-12	汇流排尺寸检查、燕尾槽处单边张开 1mm 张紧力检查、尾槽处单边 2.2mm 次数检查、持续载流量检查	抽检 1 次
6	汇流排终端	1L2213-12	汇流排尺寸检查、燕尾槽处单边张开 1mm 张紧力检查、尾槽处单边 2.2mm 次数检查、持续载流量检查	抽检 1 次
7	机械预弯汇流排	1L2213-12	汇流排尺寸检查、燕尾槽处单边张开 1mm 张紧力检查、尾槽处单边 2.2mm 次数检查、持续载流量检查	抽检 1 次
8	汇流排中间接头		外观和尺寸检验、持续载流量检测、接触电阻检测	抽检 1 次
9	绝缘横撑		尺寸检测、镀锌层厚度检测、额定拉伸负荷耐受试验、70%额定拉伸负荷 1min 耐受试验以及金属附件和绝缘子外套间界面紧密性试验	抽检 1 次
10	汇流排电连接线夹		按照 TB/T2073-2020 规定的接触网零部件抽查检验项目进行	抽检 1 次
11	接地线夹		按照 TB/T2073-2020 规定的接触网零部件抽查检验项目进行	抽检 1 次
12	汇流排中心锚结线夹		按照 TB/T2073-2020 规定的接触网零部件抽查检验项目进行	抽检 1 次
13	地线线夹		按照 TB/T2073-2020 规定的接触网零部件抽查检验项目进行	抽检 1 次
14	D 型电连接线夹		按照 TB/T2073-2020 规定的接触网零部件抽查检验项目进行	抽检 1 次
15	调整螺栓		按照 TB/T2073-2020 规定的接触网零部件抽查检验项目进行	抽检 1 次
16	绝缘支撑装置		抗弯强度、绝缘性能及其他 TB/T2074-2020 规定的接触网零部件抽查检验项目进行	抽检 1 次
17	钢铝复合轨		按照 CJ/T414-2012TB/T2074-2020 规定的钢铝复合轨抽查检验项目进行	抽检 1 次
18	普通接头		按照 CJ/T414-2012TB/T2074-2020 规定的钢铝复合轨抽查检验项目进行	抽检 1 次
19	膨胀接头		按照 CJ/T414-2012TB/T2074-2020 规定的钢铝复合轨抽查检验项目进行	抽检 1 次
20	端部弯头		按照 CJ/T414-2012TB/T2074-2020 规定的钢铝复合轨抽查检验项目进行	抽检 1 次
21	电缆连接板		按照 CJ/T414-2012TB/T2074-2020 规定的钢铝复合轨抽查检验项目进行	抽检 1 次
22	防爬器		按照 CJ/T414-2012TB/T2074-2020 规定的钢铝复合轨抽查检验项目进行	抽检 2 次
23	刚性悬挂吊柱		镀锌层厚度、标准检验弯矩和标准检验弯矩下的挠度检验	抽检 1 次
24	电缆	35kV 300mm ²	导体结构、绝缘厚度、护套厚度、外径、外观标识、热延伸试验、4h 交流电压试验	甲供 抽检 1 次
25	电缆	35kV 240mm ²	导体结构、绝缘厚度、护套厚度、外径、外观标识、热延伸试验、4h 交流电压试验	甲供 抽检 1 次
26	电缆	1500V 400mm ²	导体结构、绝缘厚度、护套厚度、外径、外观标识、热延伸试验、4h 交流电压试验	甲供 抽检 1 次

序号	名称	型号	检验项目	备注
27	电缆	1500V 150mm ²	导体结构、绝缘厚度、护套厚度、外径、外观标识、热延伸试验、4h 交流电压试验	甲供 抽检 1 次
28	电缆	0.6/1kV 240mm ²	导体结构、绝缘厚度、护套厚度、外径、外观标识、热延伸试验、4h 交流电压试验	抽检 1 次
	电缆	0.6/1kV 10mm ²	导体结构、绝缘厚度、护套厚度、外径、外观标识、热延伸试验、4h 交流电压试验	抽检 1 次
	电缆	0.6/1kV 4mm ²	导体结构、绝缘厚度、护套厚度、外径、外观标识、热延伸试验、4h 交流电压试验	抽检 1 次
29	光缆	单模四芯		抽检 1 次
	光缆	多模四芯		抽检 1 次
30	控制电缆	14 芯		抽检 1 次
	控制电缆	10 芯		抽检 1 次
31	电缆支架	两层环网 支架		抽检 1 次
		五层所内 支架		抽检 1 次
		两层动照 支架		抽检 1 次
32	基础槽钢			抽检 1 次
33	膨胀螺栓			抽检 1 次
34	化学锚栓			抽检 1 次
35	铜覆钢接地干线			
36	软铜绞线	TJR-120	外观尺寸检查、未软化前综合拉断力检查、未软化前伸长率检查	
37	腕臂棒式绝缘子	JA	镀锌层厚度检测、温度循环检测、拉伸破坏检测、弯曲破坏检测、孔隙性检测	
38	腕臂棒式绝缘子	JB	镀锌层厚度检测、温度循环检测、拉伸破坏检测、弯曲破坏检测、孔隙性检测	
39	下锚绝缘子		尺寸检测、镀锌层厚度检测、温度循环检测、拉伸破坏检测、弯曲破坏检测、孔隙性检测	
40	1500V 直流氧化 锌避雷器	1500V	外观检查、绝缘电阻测量、测量直流 1mA 以下电压，该电压下的泄漏电流、脱扣装置动作试验、密封试验	
41	单线悬吊滑轮		按照 TB/T2073-2020 规定的接触网零部件抽查检验项目进行	
42	双线悬吊滑轮		按照 TB/T2073-2020 规定的接触网零部件抽查检验项目进行	
43	定位环线夹		按照 TB/T2073-2020 规定的接触网零部件抽查检验项目进行	
44	双线馈线线夹		按照 TB/T2073-2020 规定的接触网零部件抽查检验项目进行	
45	杵座鞍子		按照 TB/T2073-2020 规定的接触网零部件抽查检验项目进行	
46	34 型定位管	Φ 34 型	按照 TB/T2073-2020 规定的接触网零部件抽查检验项目进行	
47	平行定位器		按照 TB/T2073-2020 规定的接触网零部件抽查检验项目进行	
48	软定位器		按照 TB/T2073-2020 规定的接触网零部件抽查检验项目进行	
49	60 型定位双环	Φ 60 型	按照 TB/T2073-2020 规定的接触网零部件抽查检验项目进行	
50	48 型长定位单环	Φ 48 型	按照 TB/T2073-2020 规定的接触网零部件抽查检验项目进行	

序号	名称	型号	检验项目	备注
51	48 型长定位双环	Φ60 型	按照 TB/T2073-2020 规定的接触网零部件抽查检验项目进行	
52	定位线夹		按照 TB/T2073-2020 规定的接触网零部件抽查检验项目进行	
53	支持器		按照 TB/T2073-2020 规定的接触网零部件抽查检验项目进行	
54	锚支定位卡子		按照 TB/T2073-2020 规定的接触网零部件抽查检验项目进行	
55	线岔		按照 TB/T2073-2020 规定的接触网零部件抽查检验项目进行	
56	平腕臂		按照 TB/T2073-2020 规定的接触网零部件抽查检验项目进行	
57	斜腕臂		按照 TB/T2073-2020 规定的接触网零部件抽查检验项目进行	
58	G2 型套管双耳	G2	按照 TB/T2073-2020 规定的接触网零部件抽查检验项目进行	
59	双线支承线夹		按照 TB/T2073-2020 规定的接触网零部件抽查检验项目进行	
60	双接触线吊弦线夹		按照 TB/T2073-2020 规定的接触网零部件抽查检验项目进行	
61	双承力索吊弦线夹		按照 TB/T2073-2020 规定的接触网零部件抽查检验项目进行	
62	接触线吊弦线夹		按照 TB/T2073-2020 规定的接触网零部件抽查检验项目进行	
63	承力索吊弦线夹		按照 TB/T2073-2020 规定的接触网零部件抽查检验项目进行	
64	吊索线夹		按照 TB/T2073-2020 规定的接触网零部件抽查检验项目进行	
65	A 型接触线电连接线夹		按照 TB/T2073-2020 规定的接触网零部件抽查检验项目进行	
66	B 型接触线电连接线夹		按照 TB/T2073-2020 规定的接触网零部件抽查检验项目进行	
67	D1 型电连接线夹		按照 TB/T2073-2020 规定的接触网零部件抽查检验项目进行	
68	D2 型电连接线夹		按照 TB/T2073-2020 规定的接触网零部件抽查检验项目进行	
69	D3 型电连接线夹		按照 TB/T2073-2020 规定的接触网零部件抽查检验项目进行	
70	D4 型电连接线夹		按照 TB/T2073-2020 规定的接触网零部件抽查检验项目进行	
71	T 型接触线电连接线夹		按照 TB/T2073-2020 规定的接触网零部件抽查检验项目进行	
72	棘轮装置		按照 TB/T2073-2020 规定的接触网零部件抽查检验项目进行	
73	T95 型终锚线夹		按照 TB/T2073-2020 规定的接触网零部件抽查检验项目进行	
74	T120 型终锚线夹		按照 TB/T2073-2020 规定的接触网零部件抽查检验项目进行	
75	T150 型终锚线夹		按照 TB/T2073-2020 规定的接触网零部件抽查检验项目进行	
76	Z 型双耳楔形线夹		按照 TB/T2073-2020 规定的接触网零部件抽查检验项目进行	
77	调整螺栓		按照 TB/T2073-2020 规定的接触网零部件抽查检验项目进行	
78	双承力索锚固线夹		按照 TB/T2073-2020 规定的接触网零部件抽查检验项目进行	
79	锚固绳固定线夹		按照 TB/T2073-2020 规定的接触网零部件抽查检验项目进行	

序号	名称	型号	检验项目	备注
80	接触线中锚线夹		按照 TB/T2073-2020 规定的接触网零部件抽查检验项目进行	
81	铁坠铤		按照 TB/T2073-2020 规定的接触网零部件抽查检验项目进行	
82	圆锥形钢管柱		外观质量、尺寸偏差、锌层厚度、标准检验弯矩和标准检验弯矩下的挠度检验	
83	下锚双联柱		外观质量、尺寸偏差、锌层厚度、标准检验弯矩和标准检验弯矩下的挠度检验	
84	门型支架		镀锌层厚度、标准检验弯矩和标准检验弯矩下的挠度检验	
85	连续门型支架 (7m 支柱高度)		镀锌层厚度、标准检验弯矩和标准检验弯矩下的挠度检验	
86	连续门型支架 (7.5m 支柱高度)		镀锌层厚度、标准检验弯矩和标准检验弯矩下的挠度检验	
87	柔性吊柱		外观质量、尺寸偏差、锌层厚度、标准检验弯矩和标准检验弯矩下的挠度检验	
88	锚栓拉拔实验			

6.19.4、检验结果的判定

结果判定依据上述有关检验结果判定标准、电气化铁路接触网器材管理办法和接触网技术规格书中规定的要求执行。

6.19.5、不合格产品的处理

(1) 当供货产品尺寸检查、镀锌层质量检查结果判定不合格时经委托方和监理同意，允许投标人对该批产品逐件检验,剔除相关不合格品后，组成新的检验批，由检测中心重新检验。

(2) 当紧固件不合格时，经委托方同意，由投标人更换全部紧固件，组成新的检验批后复检。

(3) 当产品材质与供货要求不符或破坏载荷试验检验结果判定不合格时，该批产品判定不合格。

(4) 当产品复检检验项目不合格时该批零件全部判定为不合格。

(5) 被判定为不合格的产品批由委托方通知投标人退货或封存，不得用于本工程使用。

6.19.6、检验过程安排

(1) 生产厂家将出厂检验合格的产品组成检验批，并通知检验中心。检测中心应在接到厂家通知后派遣专职检验人员在 2 日内到达检验现场。

(2) 根据产品种类及数量的不同，检验人员应在 2 日内完成抽样及现场检验，抽取的检验样品由被抽样单位协助以快运方式发送检测中心。

(3) 当试验样品到达检测中心并经确认在运送过程中未被损伤后，检测中心应立刻组织检验人员对试验样品进行检验。

(4) 检验结束后检测中心将出具《检验结果通知书》，并分别传真至生产单位及委托单位。

《检验结果通知书》应包含所检产品投标人名称、标识、规格、型号、抽样数量、抽样日期、抽样地点、标识号、检验结果等内容。

(5) 生产单位接到《检验结果通知书》后可将合格批产品发往现场。委托单位现场人员根据《检验结果通知书》内容及标识号对产品进行核收。

(6) 如因施工等客观原因需提前或延迟检测周期，委托方、生产厂家应与检测中心协商达成一致，但无论如何，检测工作的进度不得影响现场施工。

6.19.7、检测报告的发送

检测中心出具正式检验报告一式三份，归档一份、委托单位两份。

6.19.8、监督与责任

(1) 委托方的监督：检测中心受委托方委托对接触网用材主要原材料及设备进行验收抽样检验。委托方有权要求检测中心对产品检验结果进行复检，有权查阅检测报告，有权对抽样及检验全过程进行监督。

(2) 质量申诉：当投标人对检验结果有异议时，应在接到检验结果 15 日内向检测中心提出书面异议材料，对于质量申诉的处理办法，严格执行国家质量技术监督检验检疫总局有关规定。

(3) 检验单位对经过检验合格的产品批质量负检验验收责任；施工单位未按相关的《作业指导书》施工造成的器材损坏或潜在损坏，检验中心不负批质量检验验收责任。

(4) 投标人投标时应提供第三方检测方案并单独报价。在本工程实施时，若招标人已招标第三方检测机构，则扣除此部分费用，若招标人未招标第三方检测机构，则招标人按报价支付此部分费用，由投标人按第三方检测方案执行。

第三节乙供设备材料用户需求书

一、通用说明

1 设备材料类型

绍兴市城市轨道交通 2 号线二期工程乙供主要设备材料主要有如下组成：

- 1) 分段绝缘
- 2) 隔离开关（含电动、手动）
- 3) 接触网刚性悬挂零件（含汇流排定位线夹、电连接线夹、接地线夹、中心锚节线夹、刚性悬挂弹性绝缘悬挂装置、刚性悬挂安装专用设备及上述零件的备品备件）
- 4) 接触网柔性悬挂零件（含电连接线夹、接地线夹、中心锚节线夹、平腕臂、斜腕臂、定位器、绝缘子、避雷器、接地电缆及上述零件的备品备件）
- 5) 接触网线材
- 6) 汇流排及附件（含汇流排、汇流排终端、汇流排防护套、汇流排中间接头、机械预弯汇流排）
- 7) 锚栓、螺栓（含化学锚栓、后扩底锚栓、机械锚栓、上述设备的备品备件及专用工具）
- 8) 可视化接地系统（含可视化接地装置、可视化接地装置监控主机、可视化接地装置远程集中监控主站、接触网带电显示装置、接触网带电显示复显灯及上述设备材料的备品备件和专用工具）

9) 专用轨及其附件（含专用轨、专用轨普通接头、专用轨膨胀接头、端部弯头、电缆连接板、防爬器（中心锚结）、防护罩及安装附件）

10) 专用轨绝缘支撑装置（含配套安装锚栓）

11) 绝缘设备（含腕臂绝缘子、下锚绝缘子、绝缘横撑、中心锚结绝缘子、隧道内棒式绝缘子及上述设备的备品备件和专用工具）

12) 刚柔过渡相关材料

13) 刚性悬挂吊柱、柔性悬挂吊柱（含备品备件和专用工具）

14) 接触网支柱（含单支柱和下锚双联柱）

15) 负地单向导通装置

16) 控制电缆、低压电缆、计算机电缆及通信光缆

17) 0.4kV 开关柜（含母线桥、通信组网设备、电气火灾监控系统）

相关说明：

本专用技术标准和要求并未充分引述有关标准和规范的条文，提出的是最基本的技术要求，投标人须提供符合本专用技术标准和要求和相关标准的优质、成熟产品。

设备生产商资质要求

1) 须具有法人资格，有效期内的营业执照、税务证明；

2) 须具有有效的 ISO9001 质量体系认证；

3) 投标设备具有 CCC 认证证书或生产许可证，具有国内（外）权威机构出具的型式试验报告；

4) 具有国内城市轨道交通工程同类型设备供货经验。

本工程的材料和设备均由投标人负责采购，应遵循：（1）投标人应在满足招标文件中材料技术规格要求的范围中从优选定品牌，与之确定价格及商务条件，投标人签订供货合同前需提供样品及检测报告（商检报告）报招标人审核、封存，审核批准后方可签订采购合同。（2）如投标人选定的品牌虽在招标文件推荐的品牌范围内，但所选型号无法满足招标文件技术要求的，招标人有权要求其在所选品牌范围内调整为符合招标文件技术要求的产品，招标人经充分论证且完成审批手续后进行调整，投标人必须接受；投标人原则上不允许调整选定的品牌；如因客观因素影响，其调整需详细说明理由并报招标人审核，招标人充分论证且完成审批手续后进行调整。如未到招标人办理备案手续擅自更换品牌的，按照 50 万元/次扣除进度款。（3）投标人与招标人推荐的品牌供应商签订的供货合同不解除投标人应负的质量、价格、工期的责任。投标人应对最终选定的供货商供应的材料和工程设备的质量、价格承担全部责任。（4）材料设备推荐选用品牌如下：**钢铝复合轨**选用中铁高铁电气装备股份有限公司、南京物华电气装备有限公司、天津益昌电气设备股份有限公司或同等档次及以上品牌产品；**汇流排及其附件**选用南京物华电气装备有限公司、中铁高铁电气装备股份有限公司、广东兴发、中铁建常州轨道器材厂或同等档次及以上品牌产品；**刚性悬挂零件、刚性悬挂吊柱**选用中铁高铁电气装备股份有限公司、衡水宝力铁路电气化器材有限公司、南京物华电气装备有限公司、中铁建常州轨道器材或同等档次及以上品牌产品；

接触线、硬铜绞线、软铜绞线选用烟台金辉、江阴电工、江苏亨通、北赛电工或同等档次及以上品牌产品；**接触网带电显示及可视化接地系统**选用成都中工、优特科技、成都普创或同等档次及以上品牌产品；**固定锚栓（后扩底锚栓、化学锚栓、T 型螺栓）**选用慧鱼、喜利得、普康泰克或同等档次及以上品牌产品；**低温钎焊**选用武汉汉博、北京菱泰、广东国瑞或同等档次及以上品牌产品；**接触网支柱**选用无锡华德、无锡华力、中铁高铁电气装备股份有限公司或同等档次及以上品牌产品；**电缆支架（复合材料）**选用宁波华缘、上海高铁电气、重庆杰友或同等档次及以上品牌产品；**电气火灾监控系统**选用江苏斯菲尔、爱博精电、南京苏瑞或同等档次及以上品牌产品；**有源滤波装置**选用南京亚派、山大华天、北京英博或同等档次及以上品牌产品。

材料供应前，任何一参建方认为有必要进行材料设计联络的，由监理人组织设计联络会，招标人、监理人、设计、投标人以及材料生产厂家技术主管和生产主管参加。在材料供货过程中，各供应商接受招标人或监理人组织的，参建四方参加的厂内材料随机抽查。对于与要求不符的产品，不得供应本工程，招标人方有权要求投标人更换材料供应商。抽查频次根据工程进度需要，由招标人、监理人确定。施工过程中，一旦发现随机抽样送检的材料不符合设计相关规定的，则整批次材料退回，已施工的部分由投标人承担相应的返工责任。

提供满足绍兴市城市轨道交通 2 号线二期工程乙供设备材料工程数字化要求的三维模型和相关参数。

2 工程概况

绍兴市城市轨道交通 2 号线二期工程连接越城、上虞两区，西起一期工程终点站檀渎站（不含），东至梁祝大道站，预留向上虞区小越街道延伸条件，主要沿群贤路、南北中心大道、五星路、虞兴路、市民大道、望山路敷设，建设后与一期工程贯通运营。2 号线二期工程线路全长约 26.10km，其中地下线（含敞开段）16.35km，高架线 9.54km，山岭隧道 0.21km；设站 7 座，均为地下站，其中换乘站 1 座，与规划 7 号线换乘，平均站间距 3.73km，最大站间距为 13.97km（檀渎站～经开西站），最小站间距为 1.62km（东山路站～称山南路站）；新建 1 座车辆段（曹娥车辆段），新建 1 座主变（曹娥主变）；采用全自动运行系统，共享镜湖控制中心。

本工程采用 4 辆编组的 B 型车，最高行车速度为 120km/h。牵引供电系统采用 DC1500V 架空接触网供电，专用轨回流方案。

3 招投标双方工作语言

中文。

4 环境条件

地区环境温度：-15 ～ +40℃

海拔高度：≤1000m

覆冰厚度：≤10mm

地震烈度：≤7 度（水平方向 0.5g 垂直方向 0.3g）

结构设计风速：40m/s

雷暴级别：多雷区

污秽等级：户内Ⅲ级

污秽等级：重污区

相对湿度：25℃时相对湿度不超过90%，投入运行前和运行初期可达到95%，安装初期有凝露，须增加温湿度控制器，防止凝露对设备的危害

饱和蒸气压：日平均值不大于 2.2×10^{-3} MPa，月平均值不大于 1.8×10^{-3} MPa

地下变电所运行环境温度：+5 ~ +40℃

地面变电所运行环境温度：-15~45℃

安装位置：户内、户外，室内有机械通风

振动： $f < 10\text{Hz}$ 时，振幅为0.3mm； $10 < f < 150\text{Hz}$ 时，加速度为0.1g。

电缆敷设条件：敷设于室内或室外电缆管沟、地下隧道、电缆竖井、变电所电缆等阳光不能直射的地方；

日照： $1000\text{W} / \text{m}^2$ （晴天中午）的阳光辐射

5 系统参数

5.1 AC35kV 交流系统参数

系统标称电压：35kV

系统最高电压：40.5kV

额定频率：50Hz

接地方式：中性点经电阻接地

接地电流：1000A

5.2 DC1500V 直流系统参数

标称电压：DC1500 V

最高电压：DC1800 V

最低电压：DC1000 V

接触网持续载流量：3000A

5.3 AC0.4kV 交流系统参数

标称电压：AC0.22/0.38kV

5.4 线路、行车及受电弓相关参数

接触网持续载流量：3000A

线路最高车速 120km/h

线路最小曲线半径 300m

受电弓滑板主体宽度 1050mm

受电弓静压力 120N

受电弓结构单臂弓

滑板 2条，滑板为浸金属碳滑板

滑板年通过弓架次（多弓） ≥ 100000 次

6 设计联络与设备监造

设计联络与设备监造要求详见第一节 通用技术规范第 13、第 14 条要求。

7 项目进度计划及工期要求

7.1 工程总进度计划

绍兴市轨道交通 2 号线二期工程总进度计划暂定如下：

- (1) 施工进场 2026 年 03 月
- (2) 轨通 2026 年 10 月
- (3) 电通 2027 年 3 月
- (4) 系统联调 2027 年 3 月
- (5) 试运行前项目工程验收 2027 年 08 月
- (6) 试运行 2027 年 9 月
- (7) 初期运营前安全评估及整改 2027 年 11 月
- (8) 初期运营 2027 年 12 月

受整体规划设计的影响，当 2 号线二期工程的工期调整时，投标人须无条件的满足工期调整的需要，且不调整费用。

7.2 本项目工期要求

本项目执行计划见下表所示，本计划仅供参考。

序号	内容	时间	备注
1	设计联络及施工图设计	2025. 08~2025. 12	
2	设备生产、出厂验收及供货	2026. 01~2026. 06	
3	全线安装调试	2026. 07~2027. 02	
4	全线送电	2027. 3	
5	全线综合联调	2027. 3~2027. 07	
6	质保期	初期运营后三年	

7.3 进度计划编制及调整

(1) 投标人须根据工程总进度计划及本项目执行计划，于合同签订后 1 个月之内，提出《项目进度计划》，报招标人审批，并根据最终审批的《项目进度计划》和招标人的要求严格执行，按期（月、季、年）提交各项计划给招标人代表审查。

(2) 招标人有权根据实际工程需要对工程执行计划时间表中的时间作相应调整。投标人须根据招标人的要求及时调整《项目进度计划》，报招标人审批。

(3) 投标人须明确专门人员负责本项目项下设备和服务的进度管理，其人员资历应报招标人代表批准。

(4) 投标人在实施的过程中需经常检查实际进度是否按要求进行，对出现的偏差分析原因，采取补救措施；投标人如需变更进度计划，至少提前 30 个工作日向招标人提出书面申请。由于

投标人计划不周而导致招标人不批准计划引起的一切后果均由投标人承担。

(5) 招标人如变更供货时间, 须在原定供货计划前 30 天通知投标人。

(6) 由于投标人的原因导致的工期延误, 投标人须承担由此引起的相应责任与损失。

8 项目管理

8.1 项目管理机构

8.1.1 总则

(1) 投标人须为本项目设置项目管理机构, 并配备项目管理人员, 以便于项目的顺利实施。

(2) 投标人须构建服务于本项目的组织架构, 明确组织架构内的人员、职能部门或工作小组的具体分工以及职责范围。投标人需确保该组织架构的稳定性及有效性。

8.1.2 项目组

(1) 投标人须用图表表示项目组的具体人员组成、架构、主要职员姓名、职务、常驻地点、职员关系, 图表亦要包括分包商; 并要清楚展示将不同组别联系起来的个人及责任方向; 并提供主要成员的手机号码、电子邮箱等联系方式。

(2) 投标人所配备的项目人员须对本项目设备有相应的工作经验。投标人须在合同签订时将管理机构的构架和人员配备、资历, 交招标人审查确认, 并在合同中予以确认。当招标人认为投标人所配人员不合格或工作不力时, 有权提出更换, 招标人不承担任何经济费用。投标人如欲更换任何人员, 须事先征得招标人的书面同意。

(3) 投标人的项目管理机构须配备专职的项目负责人和相应的专业技术人员, 负责本合同项下设备的设计联络、质量保证、设备生产、试验、检验、验收、安装督导、现场服务、用户培训、技术文件等方面的工作, 对招标人直接负责, 并服从招标人在项目全过程中的管理和监督。

(4) 本项目的执行由投标人主管生产的公司副总经理或同等级别及以上的人士担任项目的总协调人, 具有调配生产、安装、维保等资源的能力, 负责推动并监督整个项目的执行过程。

(5) 投标人的项目组须设一名专职文员, 负责项目整个执行期间文件传递、保管及资料整理工作。

8.1.3 项目负责人

(1) 投标人须对绍兴市轨道交通 2 号线二期工程设专职项目负责人, 负责合同执行全过程。投标人须向招标人出具投标人法定代表人签署的对上述专职项目负责人的授权书, 项目负责人须能全权处理项目执行过程中出现的问题。

(2) 项目负责人要专职服务于本项目, 由任职开始, 至合同执行完止, 履行投标人在合同内应尽的责任。如在项目执行过程中, 招标人认为投标人的项目负责人能力上难以胜任, 有权要求更换项目负责人, 投标人须在收到招标人书面通知后 5 个工作日内提交拟接任的项目负责人人选的申请。

(3) 投标人的项目负责人在合同履行期间原则上不允许变动, 若因投标人的特殊原因需要更换的, 须事先提出书面申请并获得招标人批准同意。未经招标人批准, 投标人自行更换项目负责人的, 每更换一次项目负责人, 投标人应当向招标人支付人民币 50 万元的违约金, 且招标人

有权在合同款项的支付中扣除前述违约金。若投标人的书面申请获得批准，投标人更换的人员须在招标人批准后 5 个工作日内到本项目报到。

(4) 项目负责人具有高级工程师(含)以上职称，须对本项目下设备的设计、制造、安装具有丰富经验，并且担任过一条线(含)以上的城市轨道交通类似项目的项目负责人，且需在投标文件中提供相应文件证明。

(5) 项目负责人须参与合同谈判，并主持合同签署后的所有工作。

(6) 投标人的项目负责人须参加招标人组织的各类工作会议，会前须准备好需要在会议中协调的问题，会后须按照会议的决定开展工作。

8.2 项目管理文件

(1) 投标人须在其投标文件中提供项目管理文件，描述投标人的组织将如何满足本招标文件中的全部要求。

(2) 投标人须在该文件汇总说明包括但不限于以下内容：

- ☐ 投标人的项目组织架构、岗位职责、工作分工、工作流程；
- ☐ 投标人的职责范围；
- ☐ 计划(含人力配置、施工组织、供货、检验运输安排等)。

(3) 该项目管理文件将在投标人中标后，作为投标人对项目管理的承诺性文件，若投标人在项目出现管理混乱、架构松散、沟通阻滞等明显违背该文件精神，则招标人可依此文件对投标人采取警告、拒绝阶段付款等措施，直至投标人予以改正。

8.3 项目管理要求

在项目实施过程中，投标人须接受招标人、供电监理单位的监督管理，对招标人、供电监理单位的任何意见和要求(包括但不限于：项目变更、索赔、事故处理、供货期改变、技术标准改变、重大实施方案改变等问题)均须书面提出，由招标人、供电监理单位审批。

为保证项目的顺利实施，确保质量满足要求，中标人需对全过程进行有序而有效的项目管理，包括但不限于以下内容：

质量控制管理；

图纸文件管理；

接口管理；

设计联络管理；

产品设计管理；

产品制造管理；

设备包装、运输和仓储管理；

现场服务管理。

9 质量体系及质量保证

投标人须严格按照 ISO9000 质量体系的规定，制定项目质量控制标准，保证在项目执行的各个阶段均得到有效控制，所有质量控制过程均应有质量记录，以便进行产品、设备质量的追溯。

9.1 质量控制

质量控制须包括（但不限于）以下内容：

9.1.1 设计、生产制造、测试等阶段的控制

（1）制定合同各阶段(如：设计、生产制造、测试等阶段)的质量保证监督计划，确保交付的各项设备均达到合同的要求。

（2）对直接影响质量的制造和装配，须制定详细的监督和控制计划，报招标人确认批准。

（3）投标人须对所有外购材料采取有效的质量控制措施，以确保其满足合同的要求。

（4）对质检员须进行培训，确保质检员合格上岗。

9.1.2 检查和试验阶段的控制

（1）须保证未经检查或鉴定是否符合规定要求的产品不得使用或加工。

（2）设备出厂验收须提前 1 个月向招标人提交验收文件和计划，经招标人（或委托工程监理）确认批准后方可实施。

（3）须严格按照出厂验收的规格书进行相应的试验，不得以任何借口减少试验项目和内容。

9.2 质量审核

（1）投标人须设立内部质量审核体系，用以审核其质量保证监督措施是否按规定的计划和内容实施。

（2）审核工作须根据工程每阶段的重点制定计划，按计划的进行。

（3）投标人须对审核结果形成文件，备查。

9.3 质量记录

投标人须按照设备做好产品质量记录，用以证明产品已达到规定的质量要求。质量记录须清晰可辩，如招标人需要，须可随时调看。

9.4 质量文件

9.4.1 质量政策、目的文件：

（1）投标人对设备质量的政策、目的和保证须有明确定义并制定文件。

（2）保证该政策在各级组织范围内已理解、贯彻和执行。

9.4.2 质量体系程序文件：

（1）投标人须建立和贯彻以明文规定的质量体系，作为保证设备符合技术要求的一种手段。

（2）投标人须向招标人提供现行、有效、成文的质量体系程序文件。

（3）质量体系程序文件须包括：产品设计、文件控制、设备采购生产、测试检验、包装运输、现场服务等。

注：所有相关质量保证文件须提交招标人，并随时接受招标人的审查。

10 其他要求

10.1 国产化要求

10.1.1 基本要求

（1）投标人须满足国家发展和改革委员会对于机电设备的国产化要求，并配合相关核定工

作及招标人申请免税工作。国产化的核定须按国务院办公厅下发的《关于城市轨道交通设备国产化的实施意见》（国办发（1999）20 号文），国家计委下发的《国家计委关于印发城市轨道交通设备国产化实施方案的通知》（计预测（1999）428 号文），国家计委下发的《关于城市轨道交通设备国产化实施方案》（计产业（2001）564 号文），国家计委下发的《加快城市轨道交通设备制造业发展的若干意见通知》（计产业（2002）913 号文）和国家发展改革委办公厅关于印发《城市轨道交通建设项目机电设备采购核定规则》的通知（发改办工业（2005）2084 号文件）的规定执行。

（2）投标人在投标文件中须提供设备国产化方案，并列明本投标产品内的设备总成、零部件（或主要元器件）组成清单和价格组成清单。

10.1.2 国产化率填报要求

（1）国产化率的计算

国产化率的计算按照发改办工业（2005）2084 号文的要求执行。

（2）在满足招标人需求的前提下，投标人须满足招标人国产化率的要求，如在执行过程中不满足，须承担违约所产生的一切责任，并对此作出承诺。

（3）投标人同时须按照中国交通运输协会城市轨道交通专业委员会下发的《城市轨道交通建设项目机电设备、配套总成和零部件分类清单填写说明》及《城市轨道交通建设项目机电设备、配套总成和零部件分类清单》，进行本“机电设备、配套总成和零部件分类清单”填报。

10.2 免责声明

对于本招标文件、附图及说明中出现的任何品牌、规格、型号不代表招标人需求，也不作为投标人参考因素。

11 工程数字化设计要求

投标人投标人投标人投标人详见第二节专用技术规范 6.13 工程数字化相关要求。

二、分段绝缘器

1 采用标准

GB/T 311.1-2012	《绝缘配合 第 1 部分：定义、原则和规则》
GB/T 311.2-2013	《绝缘配合 第 2 部分：使用导则》
TB/T 3036-2016	《电气化铁路接触网用分段绝缘器》
GB/T4585-2004	《交流系统用高压绝缘子人工污秽试验》
TB/T2073 -2020	《电气化铁路接触网零部件技术条件》
TB/T2074-2020	《电气化铁路接触网零部件试验方法》

2 技术要求

2.1 设备主要参数

分段绝缘器单件绝缘体的技术参数如下表所示：

序号	项 目	技术参数	备注
1	额定电压（kV）	1.5	

序号	项 目	技术参数	备注
2	最高工作电压（kV）	1.8	
3	工频干耐受电压不小于（kV）	60	
4	工频湿耐受电压不小于（kV）	30	
5	污耐受电压不小于（kV）盐密为 0.35mg/cm ²	10	
6	泄漏距离不小于（mm）	400	
7	冲击耐压（kV）	125	
8	最小拉伸破坏荷重（柔性悬挂）	单线≥60kN； 双线≥120kN	
9	最小弯曲破坏荷重		
10	承力索绝缘子最小拉伸破坏载荷	≥120kN	

分段绝缘器的整体技术参数如下表所示：

序号	项 目	技术参数	备注
1	额定电压（kV）	1.5	
2	最高工作电压（kV）	1.8	
3	工频干耐受电压不小于（kV）	60	
4	工频湿耐受电压不小于（kV）	30	
5	污耐受电压不小于（kV）盐密为 0.35mg/cm ²	10	
6	最大短路电流	6000A/0.25s	
7	泄漏距离不小于（mm）	400	
8	冲击耐压（kV）	125	
9	绝缘电阻（MΩ）	>600	
10	泄漏电流	由投标人提供	
11	五分钟耐压（kV）		
12	耐弧性能（s）	≥180	投标人提供 试验条件 （如电弧电 流、持续时 间）
13	抗漏电性能	1A4.5 级	
14	吸水率	由投标人提供	
15	最小拉伸破坏荷重（柔性悬挂）	单线≥60kN； 双线≥120kN	
16	最小弯曲破坏荷重		
17	承力索绝缘子最小拉伸破坏载荷	≥120kN	
18	最小空气绝缘间隙不小于（mm）	150	
19	起始滑动力	≥48.9kN	
20	万弓架次/年		

说明：1）若指标与表 3 中不同，请填写实际值。

2）表中空格值由投标人或投标单位提供。

2.2 一般要求

分段绝缘器须具有受电弓双向通过的功能。分段绝缘器须采用主绝缘本体与受电弓滑板接触非接触式的结构，投标人提供结构间隙。

分段绝缘器结构须具有消弧能力。

分段绝缘器不应存在任何击伤受电弓滑板和其它部件的不良结构。在曲线区段安装亦不应有打弓现象。

刚性悬挂用分段绝缘器自带汇流排断面须与正常悬挂用汇流排断面一致。

柔性悬挂用分段绝缘器所带线夹应与所连接导线截面匹配，并且连接线夹起始滑动力不小于所连接的导线综合拉断力的 90%。

柔性悬挂用分段绝缘器应能满足系统给定的结构高度。

分段绝缘器须具有受电弓双向通过的功能。在最大年通过弓架次的条件下，使用寿命须达到 20 年。

2.3 结构要求

绝缘体须为高强度聚合材料，金属连接件及各种附件、紧固件等均须为轻型耐腐蚀材料。

分段绝缘器的绝缘体和“V”型吊索绝缘元件的自洁性和憎水性良好。

分段绝缘器各部件的材料要有优良的耐弧性。

分段绝缘器的消弧装置须由奥氏体不锈钢或导流和消弧性能良好的铜材制造（如采用铜材，应明确具体材质规格）。

分段绝缘器须保证接触线与分段绝缘器汇流排连接处不发生滑移。

分段绝缘器分为三种安装方式：柔性简单悬挂分段绝缘器、柔性链形悬挂分段绝缘器、刚性悬挂分段绝缘器。具体分段绝缘器构造图由供货厂家提供。

3 试验和检验

3.1 试验

在出厂试验、工厂验收试验、现场试验前 3 个月根据国标，需提供试验大纲（标准、项目、方法），经招标人代表审核后，报招标人检查、批准。

所有设备及其主要部件的试验，按“专用技术标准和要求”和招标人批准的试验大纲进行出厂试验、工厂验收试验及现场试验。投标人不得以任何借口减少试验项目和内容，试验验收后，并不减轻或减少投标人对设备所负的责任。

3.1.1 型式试验

分段绝缘器应按下表进行：

序号	试验项目	技术要求
1	外观及尺寸检查	根据GB775.1～775.3、TB/T2074进行试验
2	拉伸破坏试验	
3	起始滑动力试验	
4	爬电距离	
5	最小空气绝缘间隙	
6	工频湿耐受电压	
7	全波冲击耐受电压	
8	振动试验	
9	疲劳试验	
10	最大工作负荷	

11	磨损试验	

绝缘部件应按下表进行：

序号	试验项目	技术要求
1	例行拉伸试验	根据GB775.1~775.3、TB/T2074、GB/T4585进行试验
2	拉伸破坏试验	
3	工频干耐受电压	
4	工频湿耐受电压	
5	全波冲击耐受电压	
6	人工污秽耐受电压	
7	耐漏电起痕性和电蚀损性	
8	耐弧性	
9	外观及尺寸检查	
10	抗弯试验	

3.1.2 出厂试验

分段绝缘器应按下表进行：

序号	试验项目	技术要求
1	外观及尺寸检查	根据GB775.1~775.3、TB/T2074进行试验
2	例行拉伸试验	
3	爬电距离	
4	最小空气绝缘间隙	
5	逐个机械负荷试验	

绝缘部件应按下表进行：

序号	试验项目	技术要求
1	工频干耐受电压	根据GB775.1~775.3-87、TB/T2074、GB/T4585进行试验
2	外观及尺寸检查	

3.2 检验

3.2.1 出厂检验

分段绝缘器在出厂前，须按上述有关试验项目和要求进行抽检，并提供出厂检验和相应项目详细的试验报告。经买方确认各项试验报告合格后才能允许发货。

3.2.2 现场检验

现场检验为产品到仓库后的检验，经买方许可有关各方检验后在到货检验单上签字，检验内容包括下列项目：

3.2.3 型号、数量检验；

外观检验。

若检验中发现有诸如数量、型号和品种与合同不符或产品损坏，投标人或投标厂家须在约定的时间内更换或补充。

4 标志、包装、运输及储存

分段绝缘器的标志、包装、运输及储存符合相关标准及其它有关要求。

4.1 铭牌

分段绝缘器上清楚标明厂家、型号规格、额定电压、最大短路电流、冲击耐受电压、工频耐受电压、最小拉伸破坏荷重、毛重、生产日期等。

4.2 包装

4.2.1 分段绝缘器的包装须保证产品及其组件、零件在整个运输和储存期间不致损坏、丢失、变形、受潮、腐蚀及松动，同时还须保证在整个运输和储存期间不致受到雨淋。

4.2.2 每台须附有下列出厂文件：

产品合格证

出厂试验记录

安装使用说明书（包括产品外形尺寸图及组件安装使用说明等）

拆卸运输零件（如需要）和备件（如果有）一览表

4.2.3 出厂文件须妥善包装，防止受潮。

4.2.4 根据用户要求，厂家提供本标准规定的有关型式试验的试验结果。

5 技术文件

投标人提供但不限于下列文件和图纸：

图纸	分段绝缘器结构图
手 册	分段绝缘器技术手册
	分段绝缘器安装使用手册
	分段绝缘器维护手册。
其它技术文件	设备技术条件 设备及其主要部件和系统的最终说明书 设备及其主要部件的型式试验报告 设备及其主要部件的出厂试验技术条件及试验报告 设备履历本 非国标但经双方确认的标准

6 设计联络

设计联络与设备监造要求详见第一节 通用技术规范第 13 条要求。

7 培训

7.1 培训概述

1) 培训的对象是招标人系统维护及运营管理人员，人次不少于 20 人*日*次。

2) 培训方式为工厂培训，所有的技术培训均须服从招标人总的培训计划和培训内容要求。

现场培训相关内容见施工标技术文件。

3) 投标人有责任对招标人的维修、操作和工程设计人员进行合同设备的操作使用方面的技术培训。通过培训，使接受培训的人员能基本了解合同内设备的基本结构、性能，并掌握设备的操作、使用和维护保养的方法。投标人选派的培训人员须具有中级以上技术职称并且在所提供的产品上具有五年以上的维修经验。未经招标人同意投标人不可随意更换其选派的培训人员。

4) 投标人负责对招标人最终用户进行软、硬件的工厂培训。投标人在其投标文件中须提供详尽的培训计划。

5) 投标人须负责进行工厂培训，并负责提供工厂培训地点和所有教学设施（如计算机、投影仪等）。

7.2 培训计划

1) 牵引网系统的总体培训计划由承包方编制，经招标人审批后组织实施。

2) 投标人根据总体培训计划编制本合同设备的具体培训计划和安排，经承包方审核后报招标人审批，培训计划须包括以下内容：

- ✧ 培训的课程，包括理论课、实践课；
- ✧ 培训的目标；
- ✧ 培训开始时间、结束时间；
- ✧ 使用的培训设施；
- ✧ 培训的材料和文件；
- ✧ 受训人员的要求；
- ✧ 培训地点；
- ✧ 授课人员的姓名及职称；
- ✧ 课程效果的评估方法。

7.3 培训材料

所有的培训材料，包括音像制品均须采用中文。所有与培训相关的外文资料须译成中文，并以中文版本为准。

所有培训文件的版面格式、文件编号等均须遵循集成管理服务商制定的《图纸文件管理程序》的要求。

在培训实施 1 个月前，投标人须将培训材料提交给集成管理服务商确认和招标人审批。所有培训用材料须易拷贝，音像制品须能拷贝复制。

投标人提供的电子文件要求如下：

文档文件须采用 Microsoft Office2003、Microsoft PowerPoint2003 版本的标准文档文件格式。

图形、电路图和机械图须采用 AutoCAD 2004 版本的标准图形文件格式提供。

投标人须提交包括所有培训材料电子文件的两份光盘，封面上明确标明投标人名称，电子文件的目录结构和主要文件的文件名。

7.4 培训基本内容

设备基本结构和工作原理。

设备安装、操作、维修维护的要求及方法。

各种工具（包括专用工具）和材料的名称及使用方法。

安装示范。

试验方法和要求。

设计图纸交底。

7.5 培训费用

1) 所有培训相关费用被认为包含在投标价中，由投标人承担。招标人在工厂培训中的相关费用（包括往返交通费、市内交通费、食宿费、会议费等）由投标人负责，并包含在投标报价中。其中，到达出差地点里程不超过 800km（含）时，往返交通费按高速铁路二等座报价，超过 800km

时按飞机报价；住宿费按三星级及以上饭店标准报价。招标人在现场培训中的一切费用均由投标人负责。投标人参加培训的一切费用自理。

2) 因投标人的原因导致技术培训不能按期完成，招标人有权要求投标人重新进行培训，所有费用须由投标人承担。

7.6 培训效果及考核内容

招标人受训人员经投标人技术服务人员培训结束后须具有以下技能：

掌握安装方法、了解说明书内容、掌握各种工具和材料的使用方法。

根据设备说明书，在投标人指导下进行正确安装。

在每次培训结束后，投标人将对受训人员进行理论、实践两方面予以考核，以检查受训人员是否掌握了培训的内容，并对合格的受训人发放合格证书。

8 质量保证期及使用寿命

质量保证期自开通运营之日起 3 年，使用寿命不小于 20 年。

三、隔离开关

1 采用标准

GB/T 14048.3-2008 《低压开关设备和控制设备 第 3 部分：开关、隔离器、隔离开关及熔断器组合电器》

GB/T 14048.1-2012 《低压开关设备和控制设备 第 1 部分：总则》

GB/T 1985-2014 《高压交流隔离开关和接地开关》

GB/T 11022-2011 《高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求》

GB/T 311.1-2012 《绝缘配合 第一部分：定义、原则和规则》

GB/T 3309-1989 《高压开关设备常温下的机械试验》

GB/T 25890-2010 《轨道交通 地面装置 直流开关设备》

2 技术要求

2.1 手动隔离开关

2.1.1 主要技术性能及规格

序号	内 容	参数及要求
1	安装方式	户外
2	极数	单极/双极
3	额定电压	DC1500V
4	最高工作电压	DC1800V
5	额定电流	3150A
6	热稳定电流（2s）	40kA
7	动稳定电流	100kA
8	冲击耐压	125kV
9	工频耐压	60kV（干）；30kV（湿）
10	主回路电阻值	≤40μΩ

序号	内 容	参数及要求
11	开关触头镀银在最高环境温度下的温升	≤65K
12	操动机构类型	手动
13	可靠分、合闸次数(其间不调整) 机械寿命	3000 次 不小于 10000 次分合
14	辅助开关参数 常开接点 常闭接点	12 对 (每极) 12 对 (每极)
15	支柱绝缘子 抗弯破坏负荷 抗扭破坏负荷 在 0.35mg/cm ² 盐密下耐受电压	不小于 4000N 不小于 1000N.m 不小于 30kV
16	爬电距离	≥400mm
17	绝缘电阻 (MΩ)	>1000
18	操作力	70N~215N
19	操作机构箱防护等级	IP55

2.1.2 一般要求

开关在 40m/s 的风速及短路时手动力同时作用的情况下不应损坏(包括所提供的安装附件);在覆冰或凝露的情况下,开关仍能应用所配用的操动机构进行分合闸。

开关刀闸触头及其他部位须采取镀银措施,镀银层厚度不小于 5μm。开关动、静触头在合闸位置时须保证紧密接触,其接触方式须满足最大载流量的要求。接线铜板表面应采取镀银或镀锡措施,并满足最大载流量的要求。

开关触头须接触紧密,接触压力根据开关触头状态可调整,须提供接触压力值。

双极开关两极限的两套动触头通过一个操纵杆进行操纵,达到两极同开同合的效果。

双极开关的两极须保证绝缘,其中一极用于连接上网馈线,另一极用于连接回流电缆。

隔离开关具有 3 条以上成熟地铁开通运营业绩。

2.1.3 结构要求

结构、材料应具有足够的机械强度,使得装在开关底座上的开关、操动机构及其它元件具有它们原来的机械特性和电气性能。

开关一般在支柱或建筑物上安装,房间内、隧道内安装高度为距地面 3m 至 4.5m,支柱上安装高度为距柱底 5.5m 至 6m,操动机构距地面约 1.0m~1.1m。当开关安装于支柱上时,应采取相应措施,防止由于操作杆过长造成的过度弯曲现象。特殊条件下开关应设置防护罩,避免导电工具接触导致触电,具体方案设计联络时确定。

隔离开关的操动机构采用手动操动机构,操动机构上应设表示分、合闸位置的指示器。

操动机构的传动方式应安全可靠。

开关应配有效果可靠的消弧装置。

钢或铸铁件均应热浸镀锌,镀层厚度不小于 550g/m²。

隔离开关分、合闸位置应准确而且具有终端可靠定位装置,并且可以锁住。

单台开关每极的进线最多为 6×1×400mm² 不带铠电缆,出线最多为 12×1×150mm² 不带铠电缆。电缆进、出线采用上进上出方式。开关应根据电缆的进、出线位置要求,合理安排开关

的接线板位置，便于电缆的接线和敷设，并应设置电缆接线后的封堵措施。

操动机构的安装尺寸应适合在支柱或建筑物上安装。

在带接地刀闸的隔离开关中接地刀闸与隔离开关主刀闸应一次操作同步到位，当主刀闸开始分闸时接地刀闸应同时进行合闸运动；当主刀闸开始合闸时，接地刀闸应同时进行分闸运动；即主刀闸分、合闸到达终止位置的同时接地刀闸应到达合、分闸终止位置。

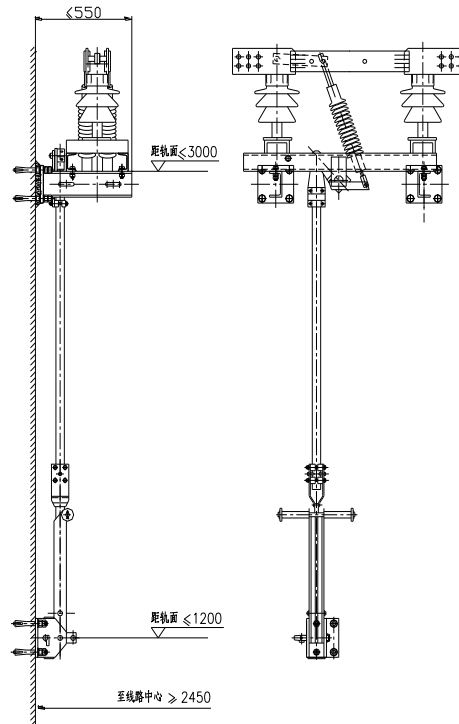
带接地刀闸的隔离开关其接地刀闸与开关底座间绝缘安装，接地刀闸通过电缆与钢轨连接，接地刀闸预留接线条件。

隔离开关在隧道侧墙上整体安装完毕后，其最外端凸出墙面不得大于 550mm。

隔离开关的操动机构采用手动操动机构。

车辆段停车列检线等处采用的带接地刀闸的隔离开关应预留与显示灯关联的接线触点，以满足显示灯与隔离开关开合状态关联的接线要求。

操作机构箱的活动门应方便日常检修及故障查找。



手动隔离开关结构示意图

（注：本图旨在帮助了解开关的安装状态，并不限于图示的结构。）

2.1.4 试验

在出厂试验、工厂验收试验、现场试验前 3 个月根据国标，需提供试验大纲（标准、项目、方法），经招标人代表审核后，报招标人检查、批准。

所有设备及其主要部件的试验，按“专用技术规范”和招标人批准的试验大纲进行出厂试验、工厂验收试验及现场试验。投标人不得以任何借口减少试验项目和内容，试验验收后，并不减轻或减少投标人对设备所负的责任。

须提供近 5 年内的所投标的设备及其主要零部件（若有）的型式试验报告（满足或高于本招标

文件相关技术参数要求)。

2.1.4.1 型式试验

型式试验包括:

耐受电压试验;

局部放电试验;

温升试验;

主回路电阻测量;

短时耐受电流和峰值耐受电流试验;

机械试验;

防雨试验;

污秽条件下的绝缘试验;

户外隔离开关整体抗弯强度试验;

2.1.4.2 出厂试验

设备出厂前应完成下述内容出厂试验,同时应对主要元件进行单体出厂试验,并提供出厂试验报告。

结构检查;

机械特性和机械操作试验;

主回路工频耐压干试验;

主回路电阻测量;

2.1.4.3 现场试验

现场试验包括但不限于:

结构检查;

接线正确性校验;

机械特性和机械操作试验;

2.2 电动隔离开关

2.2.1 技术要求及性能

序号	项目名称	主要技术参数
1	安装方式	户外(墙壁上)
2	极数	单极/双极
3	额定电压	DC1500V
4	最高工作电压	DC1800V
5	额定电流	3150A
6	额定短时耐受电流(2s)	40kA
7	额定峰值耐受电流($\geq 0.03s$)	100kA
8	爬电距离	$\geq 400mm$
9	雷电全波冲击耐压	125kV

10	1min 工频耐压	60kV（干）、30kV（湿）
11	开关主回路电阻值	$\leq 40 \mu \Omega$
12	开关触头镀银在最高环境温度下的温升	$\leq 65^{\circ}\text{C}$
13	操动机构类型 电机电源： 额定电压 额定电流 控制回路电源： 加热回路：	电动 DC DC220V 不大于 5A DC220V DC220V（具体设计联络时确定）
14	辅助开关参数 常开接点 常闭接点	12 对（每极） 12 对（每极）
15	可靠分、合闸次数（期间不调整）	≥ 3000 次
16	开关机械寿命	≥ 10000 次分合
17	0.35mg/cm ² 盐密下污耐受电压	$\geq 30\text{kV}$
18	支柱绝缘子： 抗弯破坏负荷 抗扭破坏负荷	$\geq 4000\text{N}$ $\geq 1000\text{N}\cdot\text{m}$
19	接线端子最大水平静拉力	150N
20	绝缘电阻（M Ω ）	> 1000
21	操作机构防护等级	IP55

注：1）若指标与上述数值不同，请填写实际数值，并填写空白项。

2）隔离开关须采用国内外知名、有成熟应用线路的优质产品。

2.2.2 结构要求

2.2.2.1 操动方式

电动隔离开关

采用电动操动机构，设备能够当地电动和手动进行合、分闸，并能实现远动控制。

2.2.2.2 设备结构

（1）双极开关两极限的两套动触头通过一个操纵杆进行操纵，达到两极同开同合的效果。

（2）双极开关的两极须保证绝缘，其中一极用于连接上网馈线，另一极用于连接回流电缆。

（3）开关一般在支柱或建筑物上安装，房间内、隧道内安装高度为距地面 3~4.5m，支柱上安装高度为距柱底 5.5m 至 6m，操动机构距地面约 1.0m~1.2m。电动隔离开关的机械强度应保证在风速 40m/s 的风力、短路时的电动力及电缆作用力等同时作用的情况下，具有足够的强度，保证开关的可靠性及通流能力。隔离开关的操作杆应满足强度要求，避免非正常晃动。当开关安装于支柱上时，应采取相应措施，防止由于操作杆过长造成的过度弯曲现象。特殊条件下开关应设置防护罩，避免导电工具接触导致触电，具体方案设计联络时确定。在凝露的情况下，开关仍能应用所配用的操动机构进行分合闸。

（4）电动隔离开关的电动机构使用寿命应不低于开关的使用寿命，开关使用寿命应不小于 20 年。

（5）钢或铸铁件均应热浸镀锌，镀层厚度不小于 550g/m²。

（6）操动机构应设有电气闭锁功能。带电情况下不能进行近端操作。

（7）操动机构应设分合闸位置标志，机构发生故障时，应给出信号。

(8) 操动机构当开关处于终点位置时应有可靠的定位装置, 对位置进行锁定。连杆在重力、风力、振动、合理的冲击或意外的碰撞条件下, 隔离开关不会脱离其分闸或合闸位置。

(9) 操动机构需设 24 对辅助开关触头 (12 对常开, 12 对常闭)。辅助开关及辅助回路应能承受其所控制回路的电流, 应能长期承载不少于 10A 的电流, 且温升不超过规定值。

(10) 操动机构的安装尺寸应满足现场在支柱或建筑物上安装, 根据设计提供开关接口安装尺寸, 配套提供开关安装用的底座和螺栓等附件。接口安装尺寸设计联络会时确定。

(11) 电动操动机构箱采用牌号 304 不锈钢且防护等级应不小于 IP54, 以满足隧道内使用的防尘、防水、防潮要求。

(12) 电动操动机构箱内应设有防凝露加热器及自动温度、湿度控制器, 并设手动选择开关, 实现人工控制防凝露加热器的工作状态, 并提供加热器引入电源形式。

(13) 隔离开关采用的支柱绝缘子机械强度应按不小于所受力 3 倍安全系数选取。

(14) 开关刀闸触头及开关刀闸其他部位应采取镀银措施, 镀银层厚度不小于 $5\mu\text{m}$ 。开关动、静触头在合闸位置时应保证紧密接触。隔离开关的接触形式应安全可靠, 并满足最大载流量的要求。隔离开关需要经常润滑的摩擦部分, 应根据需要设置润滑孔或润滑装置。接线铜板表面应采取镀银或镀锡措施, 并满足最大载流量的要求。

(15) 单台开关的进线最多为 $6\times 1\times 400\text{mm}^2$ 不带铠电缆, 出线最多为 $12\times 1\times 150\text{mm}^2$ 不带铠电缆。电缆进、出线采用上进上出方式。开关应根据电缆的进、出线位置要求, 合理安排开关的接线板位置, 便于电缆的接线和敷设。并应考虑电缆接线后的封堵接线铜板厚度 $\geq 10\text{mm}$, 表面应采取镀银措施, 镀银层厚度不小于 $5\mu\text{m}$, 并满足最大载流量要求, 其钻孔数量以及规格在设计联络时确定。

(16) 开关应配有效果可靠的消弧措施。消弧角隙采用奥氏体不锈钢或者铜制作。消弧角隙可自行切断由于开关分合闸所产生的电弧。

(17) 隔离开关的隔离断口应使隔离开关一侧的接线端子到另一侧任何一个接线端子间没有危险的泄漏电流通过。

(18) 操作机构箱活动门应方便日常检修及故障查找。

(19) 电动隔离开关锁具钥匙采用通用钥匙, 具体要求在设计联络中确定。

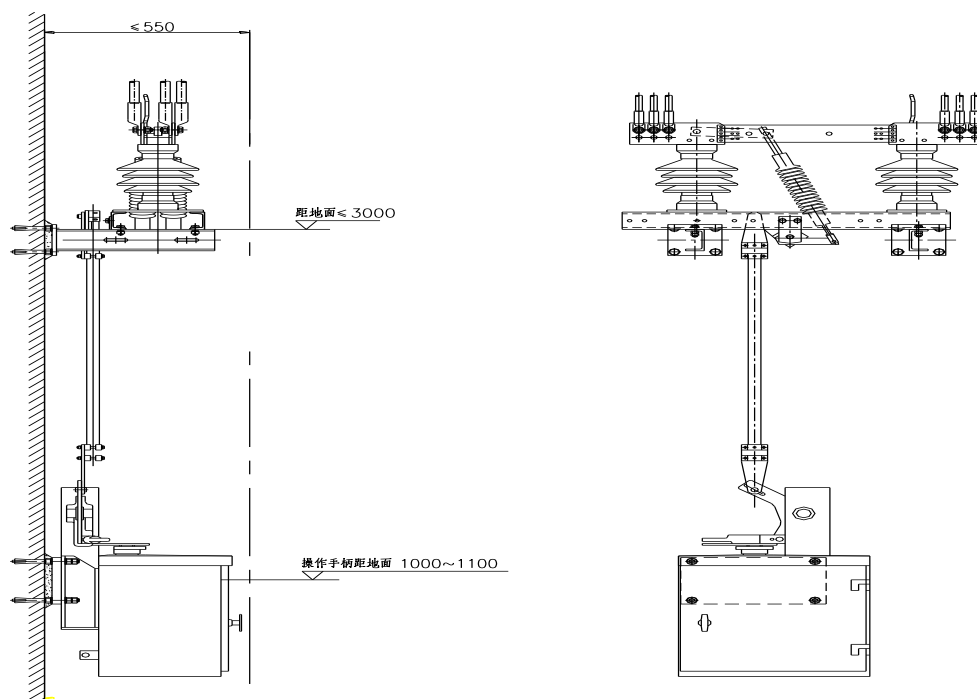
(20) 电动操动机构箱内设有分、合闸按钮及配电盘操作与当地机构操作的转换开关, 考虑运营检修时, 方便跟电调确认开关工作状态。

(21) 隔离开关应装设电动机保护自动空气开关。

(22) 电动操动机构箱门板内侧有电路原理图。

(23) 电动隔离开关传动杆处增加限制环, 以防止传动杆松动、侵限, 隔离开关合、分不到位。

(24) 结构示意图如下所示。



电动隔离开关结构示意图

(注：本图旨在帮助了解开关的安装状态，并不限于图示的结构。)

2.2.3 试验

在出厂试验、工厂验收试验、现场试验前 3 个月需提供试验大纲（标准、项目、方法），经招标人代表审核后，报招标人检查、批准。

所有设备及其主要部件的试验，按“专用技术标准和要求”和招标人批准的试验大纲进行出厂试验、工厂验收试验及现场试验。投标人不得以任何借口减少试验项目和内容，试验验收后，并不减轻或减少投标人对设备所负的责任。

2.2.3.1 试验

须提供产品的型式试验及出厂试验的内容、方法及依据，并附上完整的试验报告。

2.2.3.2 检验

(1) 出厂检验

产品在出厂前，须按有关试验项目和要求进行抽检，并提供出厂检验和相应项目详细的试验报告。

序号	检验项目	试验类型	
		型式试验	出厂试验
1	耐受电压试验	√	
2	局部放电试验	√	
3	温升试验	√	
4	主回路电阻试验	√	
5	短时耐受电流和峰值耐受电流试验	√	
6	操作机构控制回路及辅助回路耐压试验	√	
7	操动机构中电磁线圈的匝间绝缘试验	√	
8	机械试验	√	
9	防雨试验	√	
10	污秽条件下的绝缘试验	√	
11	户外隔离开关整体抗弯强度试验	√	

序号	检验项目	试验类型	
		型式试验	出厂试验
12	结构检查		√
13	机械特性和机械操作试验		√
14	主回路工频耐压试验		√
15	辅助回路和控制回路耐压试验		√
16	主回路电阻测量		√

（2）现场检验

检验内容包括下列项目：

型号、数量检验；

外观检验。

若检验中发现有诸如数量、型号和品种与合同不符或产品损坏，须在约定的时间内更换或补充。

3 标志、包装、运输及保管

3.1 标志

每台隔离开关及其操动机构，须在明显的位置设置耐久而清晰的铭牌。

3.2 隔离开关铭牌应注明下列项目：

- （1）制造厂名称
- （2）设备名称、型号
- （3）额定电压（kV）
- （4）额定电流（kA）
- （5）额定短时耐受电流（kA）
- （6）额定短路持续时间（s）
- （7）接线端子板额定静拉力（N）
- （8）雷电冲击耐受电压（kV）
- （9）设备重量（kg）
- （10）出厂编号
- （11）制造日期

3.3 操动机构铭牌应注明下列项目：

- （1）制造厂名称
- （2）设备名称、型号
- （3）电动机额定电压（V）
- （4）电动机额定电流（A）
- （5）操作电源额定电压（V）
- （6）辅助开关接点的载流量（A）
- （7）重量（kg）
- （8）出厂编号
- （9）制造日期

3.4 包装、运输及保管

隔离开关的包装、运输及储存符合相关标准及其它有关要求。

隔离开关的包装应保证产品及其组件、零件在整个运输和储存期间不致损坏、丢失、变形、受潮、腐蚀及松动，同时还应保证在整个运输和储存期间不致受到雨淋。

4 培训

4.1 培训概述

1) 培训的对象是招标人系统维护及运营管理人员，人次不少于 30 人*日*次。

2) 培训方式为工厂培训，所有的技术培训均应服从招标人总的培训计划和培训内容要求。
现场培训要求见施工技术标准。

3) 投标人有责任对招标人的维修、操作和工程设计人员进行合同设备的操作使用方面的技术培训。通过培训，使接受培训的人员能基本了解合同内设备的基本结构、性能，并掌握设备的操作、使用和维护保养的方法。投标人选派的培训人员应具有中级以上技术职称并且在所提供的产品上具有五年以上的维修经验。未经招标人同意投标人不可随意更换其选派的培训人员。

4) 投标人负责对招标人最终用户进行软、硬件的工厂培训。投标人在其投标文件中须提供详尽的培训计划。

5) 投标人应负责进行工厂，并负责提供工厂地点和所有教学设施（如计算机、投影仪等）。

4.2 培训计划

1) 牵引网系统的总体培训计划由承包方编制，经招标人审批后组织实施。

2) 投标人根据总体培训计划编制本合同设备的具体培训计划和安排，经承包方审核后报招标人审批，培训计划应包括以下内容：

培训的课程，包括理论课、实践课；

培训的目标；

培训开始时间、结束时间；

使用的培训设施；

培训的材料和文件；

受训人员的要求；

培训地点；

授课人员的姓名及职称；

课程效果的评估方法。

4.3 培训材料

所有的培训材料，包括音像制品均须采用中文。所有与培训相关的外文资料须译成中文，并以中文版本为准。

所有培训文件的版面格式、文件编号等均应遵循集成管理服务商制定的《图纸文件管理程序》的要求。

在培训实施 1 个月前，投标人应将培训材料提交给集成管理服务商确认和招标人审批。所有

培训用材料应易拷贝，音像制品应能拷贝复制。

投标人提供的电子文件要求如下：

文档文件须采用 Microsoft Office2003、Microsoft PowerPoint2003 版本的标准文档文件格式。

图形、电路图和机械图须采用 AutoCAD 2004 版本的标准图形文件格式提供。

投标人应提交包括所有培训材料电子文件的两份光盘，封面上明确标明投标人名称，电子文件的目录结构和主要文件的文件名。

4.4 培训基本内容

设备基本结构和工作原理。

设备安装、操作、维修维护的要求及方法。

各种工具（包括专用工具）和材料的名称及使用方法。

安装示范。

试验方法和要求。

设计图纸交底。

4.5 培训费用

1) 所有培训相关费用被认为包含在投标价中，由投标人承担。招标人在工厂培训中的相关费用（包括往返交通费、市内交通费、食宿费、会议费等）由投标人负责，并包含在投标报价中。其中，到达出差地点里程不超过 800km（含）时，往返交通费按高速铁路二等座报价，超过 800km 时按飞机报价；住宿费按三星级及以上饭店标准报价。招标人在现场培训中的一切费用均由投标人负责。投标人参加培训的一切费用自理。

2) 因投标人的原因导致技术培训不能按期完成，招标人有权要求投标人重新进行培训，所有费用应由投标人承担。

4.6 培训效果及考核内容

招标人受训人员经投标人技术服务人员培训结束后应具有以下技能：

掌握安装方法、了解说明书内容、掌握各种工具和材料的使用方法。

根据设备说明书，在投标人指导下进行正确安装。

在每次培训结束后，投标人将对受训人员进行理论、实践两方面予以考核，以检查受训人员是否掌握了培训的内容，并对合格的受训人发放合格证书。

5 技术文件

手动隔离开关投标人提供但不限于下列文件和图纸：

图 纸	手动隔离开关原理图
	手动隔离开关结构图
	手动隔离开关安装图
手 册	手动隔离开关及操作机构技术手册
	手动隔离开关及操作机构操作手册
	手动隔离开关及操作机构安装使用手册
	手动隔离开关及操作机构维护手册。

其它技术文件	设备技术条件 设备及其主要部件和系统的最终说明书 设备及其主要部件的型式试验报告 设备及其主要部件的出厂试验技术条件及试验报告 设备履历本 非国标但经双方确认的标准

电动隔离开关投标人提供但不限于下列文件和图纸：

图 纸	电动隔离开关原理图
	电动隔离开关结构图
	电动隔离开关外型图
	电动隔离开关包装图
	电动隔离开关运输图
	电动隔离开关安装图
	操作机构原理图
	操作机构二次接线图
	操作机构外型图（含断面图、各视图）
	操作机构包装图
	操作机构运输图
	操作机构安装图。
手 册	电动隔离开关及操作机构技术手册
	电动隔离开关及操作机构操作手册
	电动隔离开关及操作机构安装使用手册
	电动隔离开关及操作机构维护手册。
其它技术文件	设备技术条件 设备及其主要部件和系统的最终说明书 设备及其主要部件的型式试验报告 设备及其主要部件的出厂试验技术条件及试验报告 设备履历本 非国标但经双方确认的标准

6 设计联络与设备监造

设计联络与设备监造要求详见第一节 通用技术规范第 13、第 14 条要求。。

7 质量保证期及使用寿命

质量保证期自开通试运营之日起 3 年，使用寿命不小于 20 年。

四、接触网刚性悬挂零件

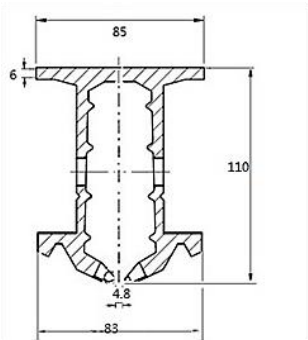
1 接触网系统

地下区段采用架空刚性悬挂，悬挂组成为：1×汇流排（1L2213-12）+1×接触线（CTA150）+1×架空地线（JT120）。

线材规格及张力：汇流排及接触线无张力架设，架空地线最大张力为 12kN。

2 汇流排规格

汇流排为标称截面 2213mm² 的铝合金汇流排（1L2213-12），外形尺寸如图。



3 主要技术要求

3.1 采用标准

TB/T 3252-2022	《电气化铁路刚性悬挂接触网汇流排及零部件》
TB/T 2073-2020	《电气化铁路接触网零部件通用技术条件》
TB/T 2074-2020	《电气化铁路接触网零部件试验方法》
GB/T 196-2003	《普通螺纹基本尺寸》
GB/T 197-2003	《普通螺纹公差与配合》
GB/T 700-2006	《碳素结构钢》
GB/T 1176-2013	《铸造铜及铜合金》
GB/T 1220-2007	《不锈钢棒》
GB/T 3190-2008	《变形铝及铝合金化学成分》
GB/T 3191-2010	《铝和铝合金挤压棒材》
GB/T 2828.1-2012	《计数抽样检验程序第 1 部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划》
GB/T 3098.6-2014	《紧固件机械性能不锈钢螺栓、螺钉和螺柱》
GB/T 3098.15-2014	《紧固件机械性能不锈钢螺母》
GB/T 6892-2006	《一般工业用铝及铝合金挤压型材》
GB311.1-2012	《绝缘配合 第 1 部分：定义、原则和规则》
TB/T2074-2020	《电气化铁路接触网零部件试验方法》
GB/T 528-2009	《硫化橡胶或热塑性橡胶拉伸应力应变性能的测定》
GB/T 4585-2004	《交流系统用高压绝缘子的人工污秽试验》
GB/T 531-2009	《硫化橡胶或热塑性橡胶 压入硬度试验方法》
GB/T3094-2012	《冷拔异形钢管》
GB 50055-2011	《通用用电设备配电设计规范》
EN50122-1	《与电气安全和接地相关的保护规定》
EN50123-2	《直流断路器》
EN50123-6	《直流开关设备》

（1）本专用技术标准和要求所使用的标准，若所执行的标准不一致，须清楚地说明并提交用于替代的标准或规范以及明显的差异点，并按较高标准执行。如上述内容中不为最新版本，须采用最新标准。

（2）本次招标采购设备选用的材料、零部件符合最新版本的国内外标准、规范，并提供所采用的国内外标准、规范以及所采用版本的有关技术资料。

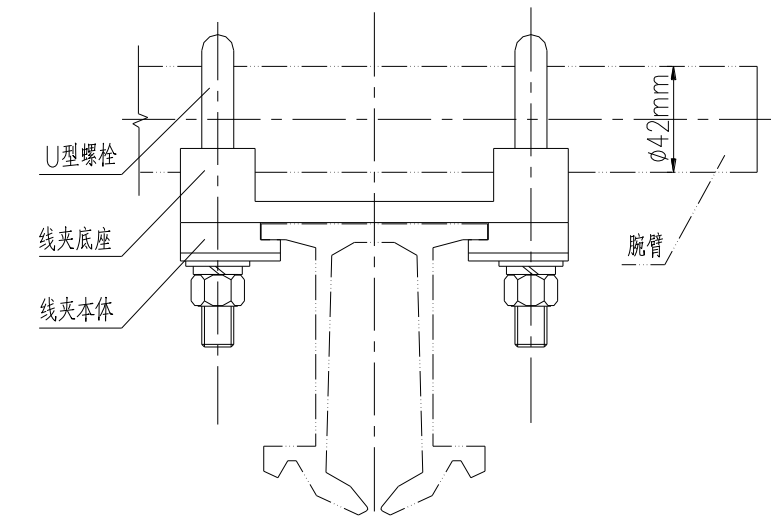
3.2 定位线夹

全线地下段采用弹性绝缘组件悬挂固定汇流排，定位线夹仅在刚柔过渡或低净空特殊安装处

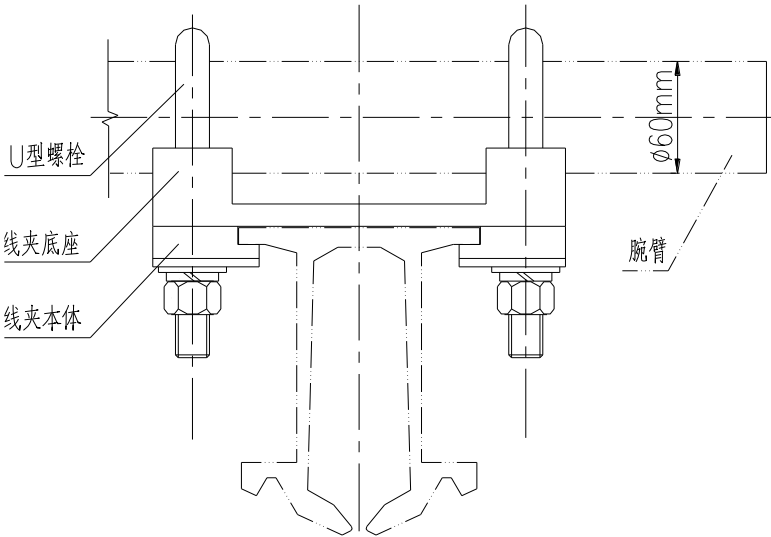
选用。

3.2.1 配合及结构尺寸

汇流排定位线夹用于固定刚性悬挂汇流排，分为 C 型和 D 型两种。C 型和 D 型汇流排定位线夹上部通过 U 型螺栓与腕臂相连接，下部固定汇流排。其结构尺寸如下图所示，需提供其余外形尺寸及主要尺寸公差。



C 型汇流排定位线夹（仅为示意）



D 型汇流排定位线夹（仅为示意）

3.2.2 汇流排定位线夹技术要求

汇流排定位线夹材质及通用要求符合 TB/T2073 的规定。

C 型和 D 型汇流排定位线夹本体的材质采用导电材质。

螺栓、定位销钉、U 型螺栓按 GB/T1220，采用牌号为 06Cr19Ni10 的不锈钢。

螺母、垫圈、弹簧垫圈按 GB/T1220，采用牌号为 12Cr18Ni9 的不锈钢。

汇流排定位线夹的最大水平工作荷重为 1.5kN。

汇流排定位线夹的最大垂直工作荷重为 3.0kN。

定位线夹的外形尺寸及形位公差须与汇流排相配合，满足汇流排在温度变化时能够自由伸缩。

3.2.3 紧固件技术要求

螺栓、U 型螺栓的机械性能符合 GB/T 3098.6 A2-70 级及以上规定；

螺母的机械性能符合 GB/T 3098.15 A2-70 级及以上规定；

紧固件连接副须具有防松性能；

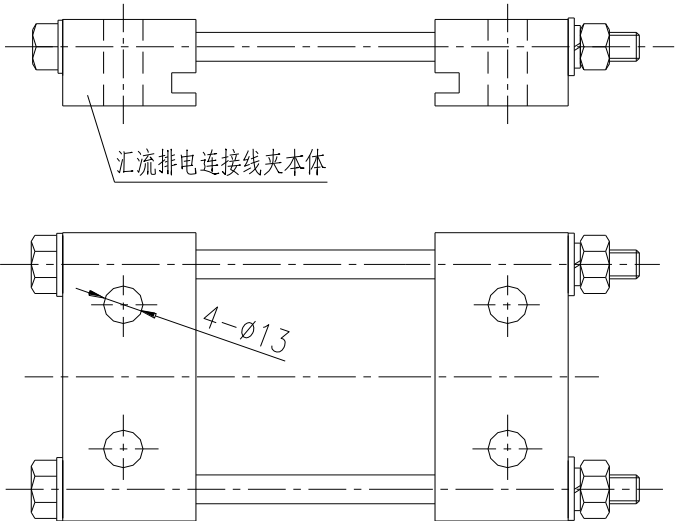
M10 螺栓的紧固力矩为 25~32N·m。

零件的使用寿命须不小于 15 年。

3.3 电连接线夹

3.3.1 配合及结构尺寸

电连接线夹直接安装在汇流排上，应用在隔离开关馈线上网、锚段关节、刚柔过渡等所有刚性悬挂电连接位置。其结构尺寸如下图所示，需提供其余外形尺寸及公差。



汇流排电连接线夹（仅为示意）

3.3.2 汇流排电连接线夹技术要求

汇流排电连接线夹本体按 GB/T 6892，采用牌号为 1050A，热处理状态为 T6 的铝材。

螺栓按 GB/T1220，采用牌号为 06Cr19Ni10 的不锈钢。

螺母、垫圈按 GB/T1220，采用牌号为 12Cr18Ni9 的不锈钢。

汇流排电连接线夹的通用技术要求符合 TB/T2073 的规定。

电连接线夹与汇流排安装后滑动荷重不小于 2.0kN 。

电连接线夹的持续载流量不小于 1800A。

接触电阻不大于 50μΩ。

电连接线夹采用铝合金材质，并采用带角度的铜铝过渡接线端子。

紧固件技术要求：

1) 螺栓的机械性能符合 GB/T 3098.6 A2-70 级及以上规定；

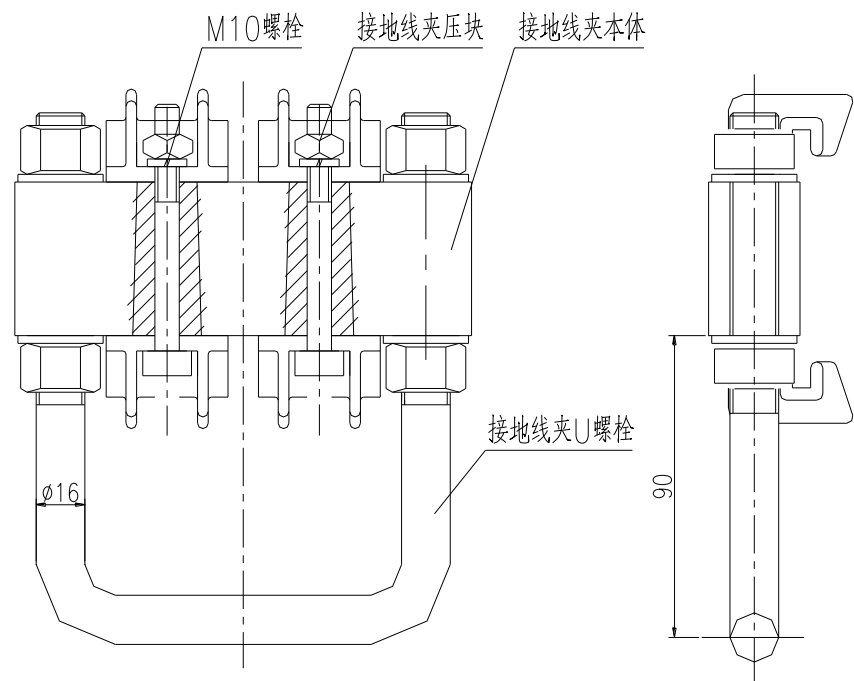
- 2) 螺母的机械性能符合 GB/T 3098.15 A2-70 级及以上规定；
- 3) 紧固件连接副须具有防松性能；
- 4) 螺栓的紧固力矩为 25~32N·m。

零件的使用寿命不小于 15 年。

3.4 接地线夹

3.4.1 配合及结构尺寸

汇流排接地线夹直接安装在汇流排上，用于检修接地时使用。汇流排接地线夹结构如下图所示。



汇流排接地线夹（仅为示意）

3.4.2 汇流排接地线夹技术要求

汇流排接地线夹本体按 GB/T 3190，采用牌号为 2A50 的铝材。

汇流排接地线夹压块按 GB/T 1176，采用牌号为 ZCuAl10Fe3 的铸铝青铜。

M10 螺栓按 GB/T1220，采用牌号为 06Cr19Ni10 的不锈钢。

M10 螺母按 GB/T1220，采用牌号为 12Cr18Ni9 的不锈钢。

U 螺栓按 GB/T700，采用牌号为 Q235A 的碳素结构钢。U 型螺栓的机械性能符合 GB/T 3098.6 A2-70 级及以上规定。

汇流排接地线夹的通用技术要求符合 TB/T2073 的规定。

汇流排接地线夹的滑动荷重不小于 2.0kN。

紧固件技术要求：

- 1) M10 螺栓的机械性能符合 GB/T 3098.6 A2-70 级及以上规定；
- 2) M10 螺母的机械性能符合 GB/T 3098.15 A2-70 级及以上规定；
- 3) 紧固件连接副须具有防松性能；

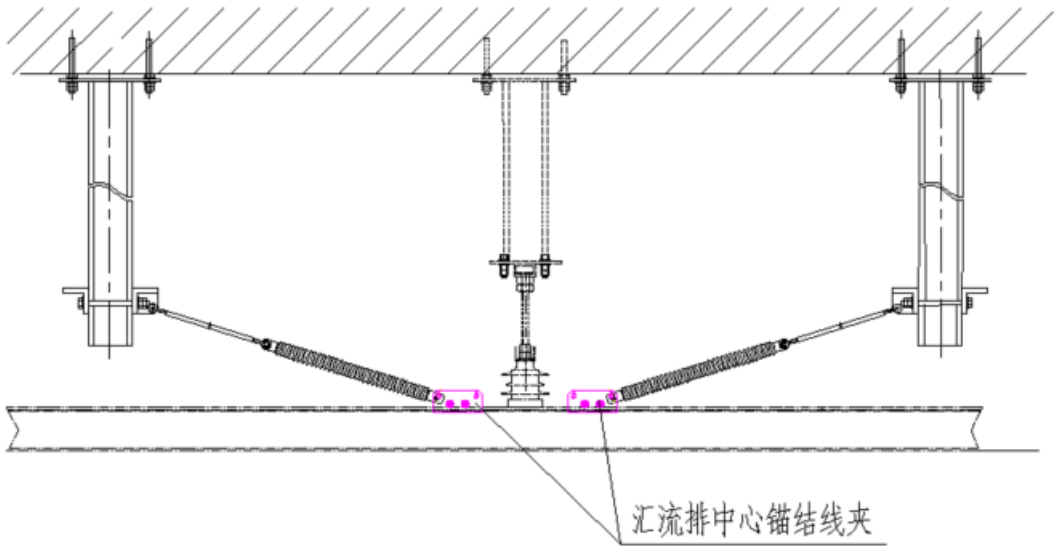
- 4) M10 螺栓的紧固力矩为 25~32N·m;
- 5) M16 螺栓的紧固力矩为 60~70N·m。

零件的使用寿命不小于 15 年。

3.5 中心锚结线夹

3.5.1 配合及结构尺寸

中心锚结线夹适用于刚性悬挂中心锚节处。中心锚结线夹直接安装在汇流排上，主要由线夹本体、线夹夹板、线夹连板等组成，上部通过 M16 螺栓与绝缘子相连，在线夹连板处通过销钉与中心锚节绝缘棒相连接。提供销钉和开口销。其结构尺寸如下图所示，需提供其余外形尺寸及公差。



汇流排中心锚结线夹装配示意图（仅为示意）

3.5.2 汇流排中心锚结线夹技术要求

中心锚结线夹材质及通用要求符合 TB/T2073 的规定。

线夹本体、压板、连板按 GB/T1220，采用牌号为 06Cr19Ni10 的不锈钢。

M16 螺栓、螺母、垫圈按 GB/T1220，采用牌号为 06Cr19Ni10 的不锈钢。

M14 及以下螺栓按 GB/T1220，采用牌号为 06Cr19Ni10 的不锈钢。

M14 及以下螺母、垫圈按 GB/T1220，采用牌号为 12Cr18Ni9 的不锈钢。

中心锚结线夹的最大垂直工作荷重为 3.0kN。

中心锚结线夹的滑动荷重不小于 4.0kN。

中心锚结线夹本体、压板、连板按 TB/T2073 的要求进行 3 级热浸镀锌。

中心锚结线夹紧固件技术要求

- 1) M12 螺栓的机械性能符合 GB/T 3098.6 A2-70 级及以上规定；
- 2) M12 螺母的机械性能符合 GB/T 3098.15 A2-70 级及以上规定；
- 3) M16 螺栓、螺母按 TB/T2073 的要求进行 1 级热浸镀锌；
- 4) 紧固件连接副须具有防松性能；

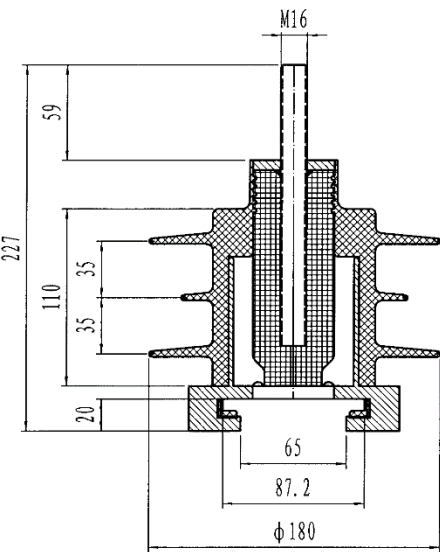
- 5) M12 螺栓的紧固力矩为 25~30N•m;
- 6) M16 螺栓的紧固力矩为 60~70N•m。

零件的使用寿命不小于 15 年。

3.6 刚性悬挂弹性绝缘悬挂装置

3.6.1 结构示意图

弹性绝缘悬挂装置用于支撑悬挂汇流排，并使其对地绝缘，同时具有轴向高弹性、径向大刚度的特点，在维持刚性悬挂稳定性的基础上，吸收受电弓对接触悬挂的冲击，减小弓网磨耗。其结构如下图所示。



(尺寸：mm)（仅供投标时参考）

3.6.2 主要技术参数

序号	内容	单位	数值
1	额定电压	kV	DC1.5
2	最高运行电压	kV	DC1.8
3	雷电全波冲击耐受电压	kV	125
4	1 分钟工频干耐受电压	kV	60
5	1 分钟工频湿耐受电压	kV	30
6	爬电距离	mm	≥250
7	最大垂直工作荷重	kN	3.0
8	最大水平工作荷重	kN	2.5
9	最小拉伸破坏荷重	kN	18
10	最小弯曲破坏荷重	kN	9
11	保持弹性恢复最大荷重	kN	18
12	轴向施加 1kN 负荷，弹性元件变形量	mm	≤6
13	轴向施加 600N 负荷情况下，再施加 120N 活载荷，弹性元件变形量的恢复范围	mm	1±0.2
14	经 300 万次、振幅±6mm、频率 3Hz~5Hz 振动后，最小拉伸破坏荷重	kN	14
15	经 300 万次、振幅±6mm、频率 3Hz~5Hz 振动后，最小弯曲破坏荷重	kN	8.6

16	盐密为 0.35mg/cm ² 污耐受电压不小于	KV	10
17	吸水率不大于	%	0.1

说明：若技术指标与上述不同，请填写实际值。

3.6.3 结构要求

弹性绝缘悬挂装置下部为汇流排线夹，用于固定刚性悬挂汇流排（1L2213-12），线夹本体材质为奥氏体不锈钢铸件。线夹本体与汇流排之间的衬垫采用导电碳块。汇流排线夹的一侧夹板须为插入式，便于汇流排安装。

弹性绝缘悬挂装置上部 M16 外露螺杆，螺杆材质为不锈钢 06Cr19Ni10，螺杆的强度等级为 70 级。

弹性绝缘悬挂装置配套提供 2 个螺母及一个方垫片，螺母采用热浸镀锌防腐，锌层附着量不小于 350g/m²。

绝缘层以高强度的玻纤-环氧材料用高强度环氧树脂粘附在不锈钢棒上，用天然橡胶和纳米蒙脱土及相关助剂配合于绝缘层表面和汇流排线夹体之间硫化制成功能弹性层，具有强度高、蠕变小、耐老化、阻燃好的特点。

绝缘伞裙护套采用硅橡胶材质，须有良好的耐污性和憎水性。

在无负载情况下，上、下附件的同轴度误差不大于 1.5mm。

金属件表面须无明显砂眼、气孔、裂纹，橡胶伞裙表面须平整、无缺胶、脱胶、窝气。

弹性绝缘悬挂组件结构具有高的绝缘能力。

受电弓滑板通过弹性绝缘悬挂组件定制点时，弹性绝缘悬挂组件具有吸能功能，同时阻隔振动波的传递。

弹性绝缘悬挂组件的汇流排线夹与“IT”型 1L2213-12 规格接触网汇流排相匹配，并且汇流排可在线夹中沿线路方向自由窜动。

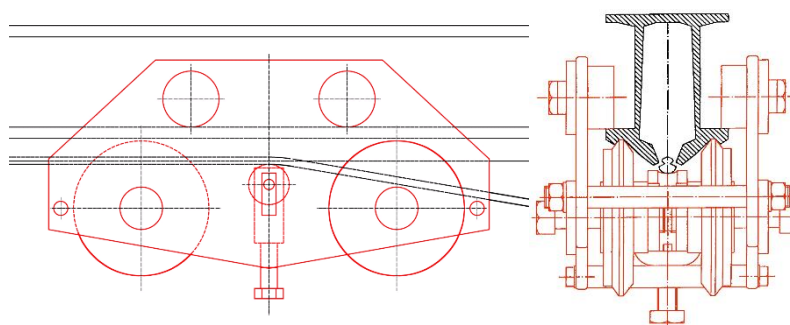
弹性绝缘悬挂组件垂直线路方向水平位移不应造成汇流排倾斜。

弹性绝缘悬挂组件适合隧道内刚性悬挂接触网的安装要求，弹性绝缘悬挂组件组件的绝缘子与固定在隧道顶板上的支撑要可靠连接。

3.7 刚性悬挂安装专用设备

3.7.1 放线小车

放线小车为在汇流排中嵌入接触线的专用工具，要求可以安放在汇流排任何地点进行放线和嵌入接触线的功能，如下图所示。放线小车须采用成熟、可靠、轻便、优质产品。



3.7.2 防腐导电油脂

防腐导电油脂的作用是防止接触线和铝合金汇流排之间产生电化学腐蚀，并增加铜铝之间的导电能力。

导电油脂的技术性能要求如下表所示。

序号	项目名称	特性描述或参数	备注
1	外观	糊状	
2	颜色	灰色	
3	气味	类矿物油	
4	滴点	185℃	
5	密度		20℃时
6	水蒸汽气压		20℃时
7	渗透性		25℃时
8	水溶性		
9	闪点		

说明：投标人提供表中空格数值。投标人须提供防腐导电油脂的使用说明书和注意事项。

3.7.3 电动涂油脂装置

电动涂油脂装置须设有油脂容器、电动泵、软管及涂脂器等。

电泵将油脂容器内的防腐导电脂泵入软管，送至涂脂器内。涂脂器内有塑料质环将油脂仅涂在接触线的槽沟内。涂有油脂的接触线再经过抹脂套将接触线上多余的油脂抹掉后，经放线小车放入汇流排中夹紧。

其技术数据和参数如下：

(1) 电动泵

最大工作电压：AC250V

最大工作电流：3A

(2) 容量：400VA

(3) 输出压力：40~420bar

(4) 高度：约 1m

(5) 重量：约 24kg

(6) 工作环境最高气温：80℃

(7) 油脂容器储存器：约 40kg

(8) 软管长度：4m。

3.7.4 切割工具

切割工具用于现场切割汇流排之用，切割工具须具备足够的功率和准确度，保证切割后汇流排截面的整体性，且切割表面平整，满足安装要求。

3.7.5 钻具

钻具用于在汇流排上加工与中间接头连接的小孔，须保证汇流排在现场临时切割改变长度后，在切割端重新加工的连接小孔定位准确，确保与中间接头的正确安装。

3.8 回流箱、钢轨接地箱、回流轨接地转接箱

3.8.1 规格、用途与配合

回流箱用于牵引所车站专用轨回流电缆的转接,钢轨接地箱用于每个车站钢轨均流电缆的转接,回流轨接地转接箱用于专用轨与专用轨接地装置的连接。

3.8.2 结构要求

进线为 $n \times 400\text{mm}^2$ 电缆,出线为 $n \times 150\text{mm}^2$ 电缆,箱体须方便电缆的穿入穿出。

箱体外壳采用不锈钢板制造,强度须能耐受轻微碰撞,材料须耐大气腐蚀并避免电气腐蚀。

接线端子和设备需要维护调整的零件都须易于操作。

箱体内部空间须满足进出电缆方便地连接至接线端子。

箱体各部件在风速 35m/s 和行车振动的条件下不松动、脱落和变形。

金属外壳须与内部带电体良好绝缘,结构设计须保证箱体在正常工作位置或在打开和关闭外壳时都能防止外壳与带电部分接触,并留有安全距离。

固定零件须能耐受短路时电动力的作用。

载流部件须有足够的载流能力和机械强度。

用于箱体与带电体绝缘的材料须有足够的机械强度,须能耐受实际可能出现的高温低温,耐湿热、耐火和耐电弧。

门须容易安装和拆下,只要抽出门上的合页即可,门开的角度大约为 180° 。

箱体须适合放于轨道旁或站台下方,需提供详细尺寸。回流箱的外形尺寸长 $\times$ 宽 $\times$ 高宜不大于 $1200 \times 250 \times 500$ (mm)。

进出电缆的开孔位置待设计联络时确定。

须配套提供安装所需零部件,钢制的零部件须热浸镀锌防腐。

3.8.3 其他要求

均、回流箱防护等级不低于 IP54。

3.9 低温钎焊线排及胀钉

3.9.1 技术要求

(1) 接触电阻: 小于 $30\mu\Omega$

(2) 载流量: 持续载流量不小于 4000A (线排)、 1000A (胀钉)

(3) 短路性能: 满足最大短路电流 $40\text{kA}/100\text{ms}$ 时温升小于 1K

(4) 抗震能力: 经 200 万次循环振动后,电缆接线端子、胀钉与钢轨任意连接处的接触电阻值不大于 $30\mu\Omega$ 。

(5) 对钢轨的影响: 焊接后钢轨金相组织不得发生变化

(6) 防腐性能: 120h 中性盐雾条件下无腐蚀且满足电气性能

(7) 环温适应性能: $-40^\circ\text{C}—70^\circ\text{C}$; 钢轨与胀钉铜套间须保持足够且稳定的压接预应力。

(8) 焊接强度: 在无防护钉状态下,线排与钢轨焊接的抗拉强度大于 50MPa 。

(9) 防松性能: 须有双重防松设置以确保防松性能。电缆热缩保护套管便于检修(阻燃)。

(10) 须提供国家级产品质量监督检验中心的形式检验报告,报告中至少包括以下试验项目: 外观检查、焊接强度、接触电阻、振动、盐雾、载流温升、短路温升、落锤试验及钢轨金相组织

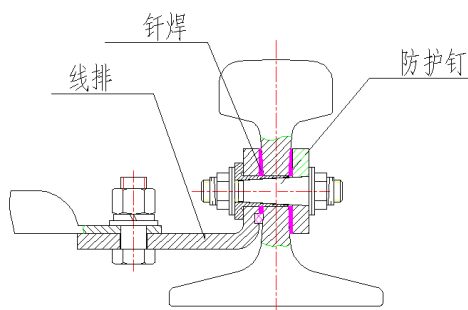
分析等。

(11) 低温钎焊需采用等同但不低于武汉汉博、北京菱泰、广东国瑞等同档次或以上品牌的产品。

3.9.2 安装要求

3.9.2.1 线排

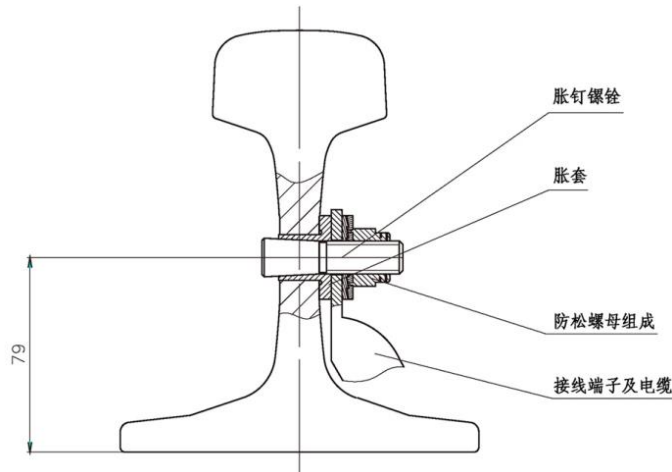
- (1) 钢轨钎焊部位需打磨出材料本体。
- (2) 加热温度小于 400℃。
- (3) 施焊后钻孔直径为 $\Phi 19\text{mm}$ 。
- (4) 钻孔后钢轨侧须倒角并须满足 $1\sim 2\text{mm}\times 45^\circ$ 。
- (5) 防护胀钉防松螺母旋紧力矩为 100Nm。
- (6) 安装后清洗施焊部位，涂敷防腐涂料。
- (7) 安装完成后，须由有相关资质的第三方对线排接触电阻及钢轨探伤进行测试并提供测试报告
- (8) 其它未尽事宜符合相关标准、规范要求，以及符合操作工艺要求。
- (9) 线排与钢轨的连接示意如下图所示。以最终提供的产品安装使用说明书为准。
- (10) 除满足上述技术要求外，须遵守相关施工及验收规范，具体参照《电气装置安装工程电缆线路施工及验收标准》（GB 50168-2018）



3.9.2.2 胀钉

- (1) 钻孔中心须位于钢轨中和轴上，钻孔直径 19mm，误差 $0+1\text{mm}$ 。
- (2) 钢轨钻孔位置须距钢轨接头 0.5m 以上，安装孔中心间距不得小于 200mm。
- (3) 安装孔须 45 度倒角，倒角深度为 1~1.5mm。
- (4) 钢轨钻孔与胀钉胀套安装须同步实施，避免钢轨生锈后影响胀套与钢轨连接的电气性能。
- (5) 电缆与钢轨连接后，须留有余量，避免对连接点产生应力。
- (6) 胀钉防松螺母安装后，须设置防松划线。
- (7) 电缆与胀钉连接完成后，需对连接进行巡检，抽测接触电阻并满足电缆接线端子、胀钉与钢轨连接处的任意点电阻值不大于 $30\mu\Omega$ 。
- (8) 其它未尽事宜符合相关标准、规范要求，以及符合操作工艺要求。

- (9) 胀钉与钢轨的连接示意如下图所示。以最终提供的产品安装使用说明书为准。
- (10) 安装完成后，须由有相关资质的第三方对胀钉接触电阻及钢轨探伤进行测试并提供测试报告
- (11) 除满足上述技术要求外，须遵守相关施工及验收规范，具体参照《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收规范》（GB 50168-2018）
- (12) 胀钉须具有单面连接接线端子与双面连接接线端子不同规格。



3.9.3 尺寸要求

回流用线排的长度不小于 300mm。
均流用线排的长度不小于 120mm。

3.9.4 表面质量

线排表面须光滑、平整、清洁，不允许有裂纹、压折、严重划伤、腐蚀斑点和硝盐痕迹。
线排折弯处不能产生裂痕。
电气接触表面不允许有碰伤、斑点、凹坑、压印等缺陷。

4 试验

在出厂试验、工厂验收试验、现场试验前 3 个月根据国标，需提供试验大纲（标准、项目、方法），经招标人代表审核后，报招标人检查、批准。

所有设备及其主要部件的试验，按“专用技术标准和要求”和招标人批准的试验大纲进行出厂试验、工厂验收试验及现场试验。投标人不得以任何借口减少试验项目和内容，试验验收后，并不减轻或减少投标人对设备所负的责任。

4.1 刚性悬挂零件

零件须根据 TB/T 2073-2020 《电气化铁路接触网零部件通用技术条件》的要求分别进行型式试验、出厂试验及抽查试验，试验项目如下表所示。

序号	试验类型	试验项目	技术要求
1	型式试验	化学成分检验	根据 TB/T2073-2020 和 TB/T2074-2020 规定项目及方法进行试验。 抽查数量按国标 GB/T2828-
2		探伤检查	
3		外观检查	

4	出厂试验	机械性能试验	1987 进行。
5		电气性能试验	
6		外观检查	
7		尺寸检验	
8	抽查试验	组装检验	
9		尺寸检验	
10		破坏荷重试验	
11		镀锌均匀性检验	

4.2 弹性绝缘组件

弹性绝缘悬挂装置须按要求分别进行型式试验、出厂试验及抽查试验，试验项目如下表所示。

序号	试验类型	试验项目	技术要求
1	型式试验	化学成分检验	按 GB/T311.1~311.6、GB/T 19443 进行试验，试验方法参考 GB/T775.1、GB/T 775.2、GB/T775.3，并且提供型式试验和各项试验的报告。 人工污耐受电压按 GB/T 4585 进行试验；半导体釉层电阻测量试验按 GB11030 进行；锌层试验按 JB/T8177 进行试验，并提供相关的试验报告。
2		外观检查	
3		探伤检查	
4		工频湿闪络电压试验	
5		工频干闪络电压试验	
6		冲击耐受电压试验	
7		加载变形量试验	
8		机械破坏负荷试验	
9		疲劳试验	
10		尺寸偏差检查	
11	出厂试验	外观检查	
12		连接尺寸检验	
13		工频干耐受电压试验	
14		机械负荷试验	
15	抽查试验	连接尺寸检验	
16		破坏荷重试验	

5 标志、包装、运输及保管

零件的标志和包装须遵守 TB/T 2073-2020 的规定，并提供详细的标志、包装、运输及保管方案。

6 技术文件

投标人提供但不限于下列文件和图纸：

- (1) 产品制造图
- (2) 型式试验报告
- (3) 出厂试验报告

7 设计联络

设计联络与设备监造要求详见第一节 通用技术规范第 13 条要求。

8 质量保证期及使用寿命

质量保证期自开通试运营之日起 3 年，使用寿命不小于 20 年。

五、接触网线材

1 采用标准

GB/T 12971.1-2008	《电力牵引用接触线第 1 部分：铜及铜合金接触线》
TB/T 2809-2017	《电气化铁路用铜及铜合金接触线》
EN 50149-2001	《铁道用-固定设备-电力牵引铜及铜合金沟槽接触线》
GB/T 3048.2-2007	《电线电缆电性能试验方法第 2 部分:金属材料电阻率试验》
GB/T 4909.2-2009	《裸电线试验方法第 2 部分：尺寸测量》
GB/T 4909.3-2009	《裸电线试验方法第 3 部分：拉力试验》
GB/T 4909.4-2009	《裸电线试验方法第 4 部分：扭转试验》
GB/T 4909.5-2009	《裸电线试验方法第 5 部分：弯曲试验反复弯曲》
GB/T 4909.7-2009	《裸电线试验方法第 7 部分：卷绕试验》
GB/T 5121.8-2008	《铜及铜合金化学分析方法第 8 部分：氧含量的测定》
TB/T 3111-2017	《电气化铁路用铜及铜合金绞线》
GB/T 3953-2009	《电工圆铜线》
JB/T 8137.2-2013	《电线电缆交货盘第 2 部分：全木结构交货盘》
JB/T 8137.4-2013	《电线电缆交货盘第 4 部分：型钢复合结构交货盘》
GB/T 12970.2-2009	《电工软铜绞线》
GB/T 3952-2008	《电工用铜线坯》
DIN 43138-1980	《用于架空线设备和回流的软绞线》
GB/T 467—2010	《阴极铜》

（1）本专用技术标准和要求所使用的标准，若所执行的标准不一致，应清楚地说明并提交用于替代的标准或规范以及明显的差异点，并按较高标准执行。如上述内容中不为最新版本，须采用最新标准。

（2）本次招标采购设备选用的材料、零部件符合最新版本的国内外标准、规范，并提供所采用的国内外标准、规范以及所采用版本的有关技术资料。

2 银铜合金接触线技术要求

2.1 材料

接触线用铜须采用不低于 GB / T 467-2010 中的标准阴极铜（Cu-CATH-2）。

铜及铜合金接触线须由铜及相应的合金元素制成，其化学成份范围符合下表的规定。

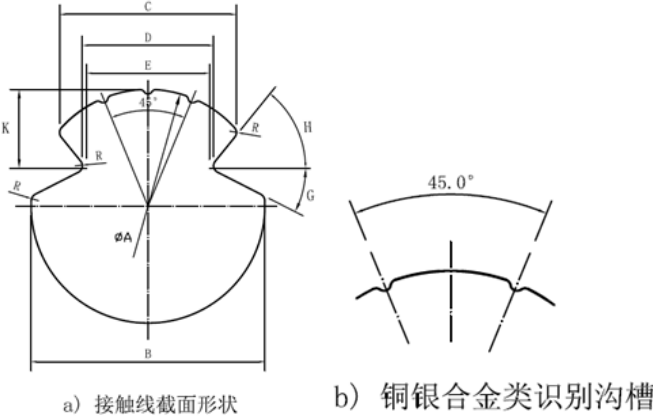
铜银合金接触线的化学成分范围

铜合金类别		ω (Cu)	ω (Ag)	ω (Mg)	ω (Sn)	ω (Bi)	ω (O) a	ω (Pb)	ω (P)	其他元素总和
铜银	CTA	余量	0.08%~0.12%	—	—	≤0.0005%	≤0.0030%	—	—	≤0.03%
注：— 表示该类别接触线不涉及此元素的化学成分。										
a 表示采用连铸+热连轧工艺时，ω (O) ≤0.0300%										

2.2 截面形状、尺寸、角度及其偏差

(1) 接触线标称截面积为 150mm²。铜银合金接触线实际面积允许偏差为计算截面积的±2%。

(2) 接触线的截面形状为带有悬吊沟槽、合金种类识别沟槽的规则圆形。接触线的截面形状、合金种类识别沟槽、角度、尺寸及其偏差符合下图表的规定。



说明：

- A——截面直径（高度） D——（沟）槽底间距 R——圆角半径
- B——截面宽度 E——（沟）槽尖间距 H——上斜角
- C——头部宽度 K——头部高度 G——下斜角

截面形状及识别沟槽配置

规格、尺寸、角度

标称截面积 mm ²	计算截面积 mm ²	尺寸及公差 mm							角度及公差 °	
		A	B	C	D	E	K	R	G	H
150	151	14.40±1%	14.40±2%	9.71±2%	7.24 ^{+4%} _{-2%}	6.80	4.00	0.40	27±1	51±1

2.3 主要技术要求

2.3.1 常规机电性能

接触线的常规机电性能符合下表的规定。

常规机电性能

种类	抗拉强度 MPa	软化率 %	伸长率 (未软化) %	反复弯曲		扭转圈数 (至断开)	卷绕圈数	导电率 (20℃) %IACS	电阻率 (20℃) Ω mm ² /m	电阻温度系数
				开裂	断开					
CTA	≥370	≥90	≥3.0	≥4	≥6	≥5	≥3	≥97	≤0.01777	0.003 80
表中抗拉强度均为 150mm ² 截面时的规格，120mm ² 截面抗拉强度增加 2%； 接触线最小拉断力=抗拉强度×计算截面积的 98%； 单位质量=密度×计算截面积，铜银合金密度为 8.89g/cm ³ 。										

2.3.2 载流量要求

载流量试验包括持续载流量试验和 20min 过载载流量试验，室内载流量值符合下表的规定。

持续载流量室内值及室外值（单位为安培）

铜合金	接触线型号	最高允许工作温度			
		95℃		150℃	
		室 内	室 外	室 内	室 外

接触线规格		150	150	150	150
铜 银	CTA	425	570	620	785

2.3.3 磨损性能要求

接触线须有良好的耐磨性能，其性能指标符合下表的规定。

接触线磨损性能要求

检验项目	单位	试验用纯碳滑板	试验用浸金属碳滑板 或其它复合基碳滑板
接触线磨损比	mm ² /万弓架次	≤0.015	≤0.015
滑板重量磨损比	g/万机车公里	≤200	≤350

2.3.4 铜银合金接触线其他主要技术要求

铜银合金接触线其他主要技术要求符合下表的规定。

铜银合金接触线其他主要技术要求

内容	技术要求		备注
振动、疲劳试验	试样在规定的试验张力（根据接触线额定工作张力或用户要求确定）条件下，经受振动和疲劳试验，试验后无断裂，且拉断力值不小于最小拉断力的 95%。		
横向晶粒尺寸	上引或水平连铸+连续挤压或其他细化晶粒工艺	≤0.030	横向晶粒尺寸 (mm)
	连铸+热连轧	≤0.030	
	上引或水平连铸	≤4.000	
线膨胀系数 (20℃)	1.7×10 ⁻⁵ 1/K		
杨氏模量	120GPa		
平直度	接触线须平直，不应有硬点和硬弯，平直度平均值小于等于 0.10mm，最大值小于或等于 0.20mm。		
内部质量	接触线不应有焊接接头，内部不应有夹层、冷隔、疏松、缩孔、气孔或夹杂等缺陷。		
外观	接触线表面须清洁、光滑，无裂纹、伤痕、毛刺、折边、硬弯、扭曲等缺陷。		
卷取	接触线大圆弧面面向盘芯整齐紧密地卷绕在线盘上，接触线断面垂直中心线须与线盘轴线垂直，每一层的匝间不应有间隙，不应有扭转、交叉、跳线现象，层间须垫衬电缆纸。接触线的内端头须伸出侧板或筒体，牢固固定在线盘上；外端须固定在线盘侧板内侧。		

刚性悬挂放线过程中，须使用油脂泵涂抹油脂，禁止人力涂抹。

2.4 试验

在出厂试验、工厂验收试验、现场试验前 3 个月根据国标，需提供试验大纲（标准、项目、方法），经招标人代表审核后，报招标人检查、批准。

所有设备及其主要部件的试验，按“专用技术标准和要求”和招标人批准的试验大纲进行出厂试验、工厂验收试验及现场试验。投标人不得以任何借口减少试验项目和内容，试验验收后，并不减轻或减少投标人对设备所负的责任。

（1）型式试验

须按下表规定对接触线进行检验，并提供相应的试验标准、试验方法、试验报告。

序号	检验项目	技术要求及检验方法	型式检验

1	外观及卷取	TB/T2809	√
2	尺寸		√
3	角度		√
4	拉断力		√
5	抗拉强度		√
6	伸长率		√
7	软化后拉断力		√
8	扭转		√
9	反复弯曲		√
10	卷绕		√
11	振动		√
12	疲劳		√
13	振动、疲劳试验后的拉断力		√
14	电阻率		√
15	导电率		√
16	横向晶粒尺寸		√
17	化学成分		√
18	室内载流量		√
19	平直度		√
20	接触线磨耗比		√
21	内部质量		√

注：表中的软化指试样加热到 300℃±5℃保温 2h 后自然冷却。

（2）出厂检验

序号	检验项目	技术要求及检验方法	出厂检验
1	外观及卷取	TB/T2809	√
2	尺寸		√
3	角度		√
4	拉断力		√
5	抗拉强度		√
6	伸长率		√
7	软化后拉断力		√
8	扭转		√
9	反复弯曲		√
10	卷绕		√
11	电阻率		√
12	导电率		√

2.5 标志、包装、运输及保管

2.5.1 线盘

接触线采用配盘供应，须提供线盘的直径、内径、内侧宽度、轴孔直径、最大重量等技术数据和资料，须保证接触线装盘后在正常的吊装、运输及张力架线过程中不发生变形。制造长度允许偏差为 0m 到 +30m，在制造长度内不允许有焊接接头。

2.5.2 包装

接触线须卷绕在线盘上交货，最外层接触线距线盘侧板外缘的径向距离不小于 50mm。成盘的接触线外面须包覆防潮、防腐、防水材料，然后用硬质材料包装牢固，须能承受正常吊装、运输中可能出现的碰撞。

每个线盘只允许卷绕一根接触线。在线盘上须用箭头指明放线方向，并注明放线张力的建议

值。

2.5.3 标志

出厂的每个线盘上须有铭牌，铭牌须注明下列项目：

制造厂名称；

名称、型号；

制造标准代号；

长度；

毛重及净重（kg）；

出厂编号；

生产日期；

工程名称；

配盘代号等；

放线方向箭头。

2.5.4 运输

运输中严禁从高处抛下装有接触线的线盘，严禁机械损伤产品表面。

线盘不允许平放及平放方式吊装及运输，以防线盘损坏及接触线排序混乱。

线盘滚动方向须与放线箭头方向相反。

须提供详细的标志、包装、运输及保管方案。

2.6 技术文件要求

须提供如下文件，见下表。

序号	说明	数量
1	主要材料、设备原产地	1
2	产品可靠度（百分率）及耐用性（年限）	1
3	每盘产品的产品合格证书	1
4	每盘产品的出厂检验报告	1
5	每盘产品的出厂编号、生产日期、型号、标准号、长度及重量等	1
6	制造商简介及产品样本	4
7	产品所遵循的标准	1
9	技术文件(本产品制造工艺流程)	1
10	产品标识	1
11	维修周期	—

3 硬铜绞线技术要求

3.1 材料

接触线用铜须采用不低于 GB / T 467-2010 中的标准阴极铜（Cu-CATH-2）。

各种型号铜及铜合金绞线的化学成分范围符合下表的规定。

硬铜绞线的化学成分范围

绞线类别	ω (Cu)	ω (Mg)	ω (Bi)	ω (O)	ω (Pb)	其他元素总和
JT	≥99.90%	—	≤0.0005%	≤0.0300%	≤0.0050%	≤0.03%
— 表示该类别绞线不涉及此元素的化学成分						

3.2 规格及尺寸

铜及铜合金绞线的规格、结构、尺寸、绞线外径、单线直径及偏差符合下表的规定，绞线单位质量计算值见下表。

规格、结构、尺寸及偏差

绞线规格	结构	计算截面积 mm ²	绞线外径及偏差 mm	单线直径及偏差 mm	单位质量 g/m
120	1×19	116.99	14.00±0.14	2.80±0.03	1059
150	1×37	147.12	15.75±0.15	2.25±0.02	1334

3.3 主要技术要求

(1) 常规机电性能

JT 硬铜绞线的常规机电性能符合下表的规定。

常规机电性能

型号	单线									
	抗拉强度 MPa		伸长率	扭转 (至断开) 圈数	反复弯曲 次数		卷绕 圈数	电阻率 (20℃) Ω mm ² /m	导电率 (20℃) %IACS	电阻温度系数
	绞前	绞后			开裂	断开				
JT	≥430	≥410	≥0.7%	≥20	≥10	≥12	≥8	≤0.01777	≥97	0.00380

(2) 载流量要求

载流量试验包括持续载流量试验和 20min 过载载流量试验，室内载流量值符合下表的规定，室外载流量值参照下表。

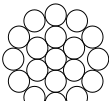
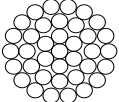
持续载流量室内值及室外参照值（单位为安培）

型号	结构	最高允许工作温度 95 ℃	
		室内	室外
JT120	1×19/2.80	375	490
JT150	1×37 / 2.25	440	570

(3) 绞制要求

绞线断面结构如下表所示。

绞线断面结构

序号	断面图	结构
1		1×19
2		1×37

绞线各相邻层的绞向须相反，最外层绞向为右向。

绞线的绞合节径比符合上表的规定。任一绞层的节径比不大于相邻内层的节径比。

每层单线或股线须均匀紧密地绞合在下层中心线芯或内绞层上，不应有断股、缺股和跳线。绞合后所有单线或股线须自然地处于各自位置，当切断时，各单线或股线端部须保持在原位或剥开单线两个节距后容易用手复位。

(1) JT 硬铜绞线的物理参数和计算系数

JT 硬铜绞线的物理参数和计算系数如下表所示

JT 硬铜绞线的物理参数和计算系数

单线根数	计算系数		弹性模量 GPa	线膨胀系数	密度 (20℃) g/cm ³
	质量 g	直流电阻 Ω			
19	19.340	0.053 57	105	1.7×10^{-5}	8.89
37	37.740	0.027 57	105	1.7×10^{-5}	8.89

注：计算系数为，当绞线的单线直径相同时，考虑到单位长度绞线各层间节径比不同、单线长度不同，以等长于绞线单位长度的直单线为基础的、与绞线单线根数相关的质量或直流电阻的平均计算系数。用一根单线的质量或直流电阻值乘以相应的计算系数即可得出该绞线整体的单位质量或直流电阻值。

(2) JT 硬铜绞线其他主要技术要求

JT 硬铜绞线其他主要技术要求符合下表的规定。

JT 硬铜绞线其他主要技术要求

内容	技术要求		备注
振动、疲劳试验	试样在规定的试验张力（根据接触线额定工作张力或用户要求确定）条件下，经受振动和疲劳试验，试验后无断裂，且拉断力值大于或等于 TB/T 3111-2017 附录 A 中的绞线拉断力标称值的 95%。		
绞线拉断力要求	做整体拉伸试验得到的绞线拉断力大于或等于附录 A 中的绞线拉断力标称值；用 TB/T2075.5 终端锚固线夹做拉断力试验时，拉断力大于或等于 TB/T 3111-2017 附录 A 中的绞线拉断力标称值的 95%。		
绞合节径比	单线根数 37	6 根 层：12~16 12 根 层：11~15 18 根 层：10~12	同心层绞
接头要求	外层单线不允许有接头。内层的同一单线或整根绞线中，任何两个接头间的距离，大于 15m，但接头总数不应超过 3 个。 绞制过程中，单线的接头须采用冷压焊。焊后接头处须修磨圆整，使其直径等于原单线直径，而且不应弯折。		
表面	单线、股线及绞线表面须光滑清洁，不应有毛刺、压痕、划伤、松股、松散等任何缺陷。		
卷取	成品绞线须整齐紧密地卷绕在线盘上，不应有交叉、跳线和匝间间隙，绞线两端头须牢固固定在线盘侧板上。		

(1) 制造长度

绞线的制造长度不得小于 2000 米，允许有不超过交货量 5% 的短段交货，该短段的制造长度不得小于 650m。

绞线的制造长度的偏差范围为 0m~+30m。

(2) 配合工程数字化建模

须提供满足绍兴地铁工程数字化要求的三维模型和相关参数（具体要求待设计联络确定）。

3.4 试验

在出厂试验、工厂验收试验、现场试验前 3 个月根据国标，需提供试验大纲（标准、项目、方法），经招标人代表审核后，报招标人检查、批准。

所有设备及其主要部件的试验，按“专用技术标准和要求”和招标人批准的试验大纲进行出厂试验、工厂验收试验及现场试验。投标人不得以任何借口减少试验项目和内容，试验验收后，并不减轻或减少投标人对设备所负的责任。

(1) 型式试验

序号	检验项目	技术要求及检验方法	型式检验
1	表面及卷取	TB/T3111	√
2	绞制质量		√
3	绞合结构		√
4	绞合绞向		√
5	绞合节径比		√
6	绞线外径		√
7	单线直径		√
8	绞后单线抗拉强度		√
9	单线断后伸长率		√
10	绞线拉断力		√
11	单线电阻率或导电率		√
12	绞线直流电阻		√
13	振动		√
14	疲劳		√
15	振动、疲劳试验后的拉断力		√
16	单线扭转		√
17	单线反复弯曲		√
18	单线卷绕		√
19	化学成分		√
20	室内载流量		√

(2) 出厂检验

产品需经制造厂检验部门检验合格后方可出厂，须提供以下检验项目的试验报告。

序号	检验项目	技术要求	出厂检验
1	表面及卷取	TB/T3111	√
2	绞制质量		√
3	绞合结构		√
4	绞合绞向		√
5	绞合节径比		√
6	绞线外径		√
7	单线直径		√
8	绞后单线抗拉强度		√
9	单线断后伸长率		√
10	单线电阻率或导电率		√
11	绞线直流电阻		√
12	单线扭转		√
13	单线反复弯曲		√
14	单线卷绕		√

除上表的检验项目外，还须提供伸长率、弹性系数、线膨胀系数、硬度、蠕变性能、电阻温度系数等的试验标准、试验方法和试验报告。

3.5 标志、包装、运输及保管

（1）线盘

铜绞线采用配盘供应，一个线盘只允许卷绕一根绞线。

须提供线盘的直径、内径、内侧宽度、轴孔直径、最大重量等技术数据和相应资料，须保证接触线装盘后在正常的吊装、运输及张力架线过程中不发生变形。

（2）包装

绞线的里端须伸出线盘侧板，并固定在外侧；绞线的外端须固定在线盘内侧。最外层绞线距线盘侧板外缘的径向距离不小于 50mm。成盘的绞线外面须包覆防潮、防腐、防水材料，然后用硬质材料包装牢固，须能承受正常吊装、运输中可能出现的碰撞。

（3）标志

出厂的每个线盘上须有铭牌，铭牌须注明下列项目：

制造厂名称；

名称、型号；

制造标准代号；

长度（m）；

毛重及净重（kg）；

出厂编号；

生产日期；

工程名称；

配盘代号；

放线方向箭头。

（4）运输

1）运输中严禁从高处抛下装有绞线的线盘，不允许机械损伤产品表面。

2）线盘不允许平放及以平放方式吊装及运输，以防线盘损坏及绞线排序混乱。

3）线盘滚动方向须与放线箭头方向相反。

注：须提供详细的标志、包装、运输及保管方案。

3.6 技术文件要求

制造商须提供如下文件：

序号	说明	数量
1	主要材料、设备原产地	1
2	产品可靠度（百分率）及耐用性（年限）	1
3	每盘产品的产品合格证书	1
4	每盘产品的出厂检验报告	1
5	每盘产品的出厂编号、生产日期、型号、标准号、长度及重量等	1
6	制造商简介及产品样本	1
7	产品所遵循的标准	1

序号	说明	数量
9	技术文件(本产品制造工艺流程)	1
10	产品标识	1
11	维修周期	—

4 软铜绞线技术要求

4.1 技术参数

4.1.1 规格

标称截面为 120mm² 的柔性铜质绞线。

4.1.2 电气和机械性能

电气和机械性能见下表。

序号	项目	单位	指标
1	标称截面积	mm ²	120
2	计算截面积	mm ²	117.67
3	单位重量	kg/m	1.119
4	绞线根数	—	27x12
5	单线直径	mm	0.68
6	绞线外径	mm	17.39
7	节径比		股线 ≤30 成品绞线内层≤20 外层≤15 一次绞合、束制≤14 且任一绞层的节径比不大于相邻内层的节径比
8	20℃时电阻率	Ω·mm ² /m	≤0.157
9	抗拉强度	MPa	
10	延伸率（试样长 250mm）	%	≥25
11	允许持续载流量（注）	A	

注：（1）提供表中空格数据。

（2）绞后单线的平均伸长率大于 GB/T3953-2009 所规定的绞前单线的伸长率减去 5%；绞后任一单线的最小伸长率大于 GB/T3953-2009 所规定的绞前单线的伸长率减去 15%，且至少大于 5%。

（3）载流条件按环境温度 40℃，导体工作温度 80℃，风速 0.6m/s 及 1.0m/s 考虑，日照强度 1000W/m² 计算。

4.1.3 材质

须提供软铜绞线单线材质的化学成分及配比。

4.1.4 绞合方式

股线采用正规绞合，绞合后的绞线再接正规绞合复绞成绞线成品。

4.1.5 绞制方向

复绞时相邻层须反向，最外层须为右向；股线的绞制方向应与该层的复绞方向相反。

4.1.6 外观质量

单线须光洁，绞合后的绞线不得有断股、缺股、松股、压叠或擦伤、碰伤。单线和绞线成品均不得有与良好的工业产品不相称的缺陷。

4.1.7 制造长度

制造长度不小于 500m，制造误差为 0m~+30m。

4.2 试验

在出厂试验、工厂验收试验、现场试验前 3 个月根据国标，需提供试验大纲（标准、项目、方法），经招标人代表审核后，报招标人检查、批准。

所有设备及其主要部件的试验，按“专用技术标准和要求”和招标人批准的试验大纲进行出厂试验、工厂验收试验及现场试验。投标人不得以任何借口减少试验项目和内容，试验验收后，并不减轻或减少投标人对设备所负的责任。

须按下表规定对软铜绞线进行检验，并在设计联络会时提供相应的试验标准、试验方法、试验报告。

试验项目

序号	试验项目	试验类型			试验方法
		型式试验	抽样试验	出厂试验	
1	结构尺寸	✓		✓	GB/T4909.2-2009
2	表面质量	✓		✓	目力观察
3	绞合	✓		✓	GB/T4909.2-2009 及目力观察
4	接头	✓	✓		GB/T4909.2-2009 及目力观察
5	直流电阻	✓	✓		GB/T3048.4-2007
6	伸长率	✓	✓		GB/T4909.3-2009

注：（1）软铜绞线须经制造厂的质量检验部门检验合格方能出厂。

（2）每批产品交货同时按检验规则规定的出厂试验项目提供全面、完整的检验报告。出厂试验是对全部产品进行的试验，出厂检验合格后软铜绞线须进行抽检，按照 TB/T4909-2009 规定的试验方法，按每 10 盘抽 1 盘（长度 12m）进行抽检：外观尺寸检查；接头；直流电阻；伸长率。

4.3 包装、标志、运输及保管

4.3.1 包装

产品须成盘交货，每个包装间须为同一批次的产品。

成盘包装的线盘须满足 JB/T 8137.2-2013 的规定。成盘包装的产品须加装防潮材料妥善包装。

4.3.2 标志

出厂的配线盘上须有铭牌，铭牌须注明下列项目：

- （1）制造厂名称；

- (2) 名称、型号；
- (3) 每盘绞线的长度（m）；
- (4) 毛重及净重（kg）；
- (5) 出厂编号；
- (6) 生产日期；
- (7) 工程名称。

4.3.3 运输及保管

须提供详细的运输及保管方案。

4.4 提供技术文件要求

须提供如下文件，见下表。

序号	说明	数量
1	主要材料、设备原产地	1
2	产品可靠度（百分率）及耐用性（年限）	1
3	每盘产品的产品合格证书	1
4	每盘产品的出厂检验报告	1
5	每盘产品的出厂编号、生产日期、型号、标准号、长度及重量等	1
6	制造商简介及产品样本	1
7	产品所遵循的标准	1
9	技术文件(本产品制造工艺流程)	1
10	产品标识	1
11	维护手册	1

5 铜镁合金绞线

5.1 主要规格及技术性能

5.1.1 材质

绞线用铜应采用不低于 GB/T 467—2010 中的标准阴极铜（Cu-CATH-2）。

各种型号铜镁合金绞线的化学成分范围应符合下表的规定。

铜镁合金绞线的化学成分范围

绞线类别	ω (Cu)	ω (Mg)	ω (Bi)	ω (O)	ω (Pb)	其他元素总和
JTM	余量	0.05%~0.20%	—	—	—	≤0.10%
注：— 表示该类别绞线不涉及此元素的化学成分						

5.1.2 规格及尺寸

铜镁合金绞线的规格、结构、计算截面积、绞线外径、单线直径及偏差应符合下表的规定，绞线单位质量计算值见下表。

规格、结构、尺寸及偏差

绞线规格	结构	计算截面积 mm ²	绞线外径及偏差 mm	单线直径及偏差 mm	单位质量 g/m
JTM 16	1×7×(3+9)	16.49	6.23±0.09	0.50±0.02	154
Bz II 35	7×19	35	9.00±0.40	0.60±0.03	310
JTM 50	1×19	48.35	9.00±0.10	1.80±0.02	438
JTM 95	1×19	93.27	12.50±0.10	2.50±0.02	844

5.1.3 常规机电性能

铜镁合金绞线的常规机电性能应符合下表的规定。

常规机电性能

型号	单 线									
	抗拉强度 MPa		伸长 率	扭转 (至断 开) 圈 数	反复弯曲 次数		卷绕 圈数	电阻率 (20℃) Ωmm2/m	导电率 (20℃) %IACS	电阻温度 系数
	绞前	绞后			开裂	断开				
JTM	≥ 520	≥ 494	—	≥20 —	≥6 ≥20 ^a	≥8 ≥30 ^a	≥8 —	≤0.02155	≥80	0.003 10
Bz II	≥ 620	≥ 589	—	≥20	≥6	≥8	≥8	≤0.02299	≥75	0.002 70

a表示绞线用于吊弦线时需进行绞线弯曲试验，表中数值为绞线出现断丝及断股时的次数。
注：— 表示该类别绞线不考核此项

5.1.4 载流量要求

载流量试验包括持续载流量试验和 20min 过载载流量试验，室内载流量值应符合下表的规定，室外载流量值宜参照下表。

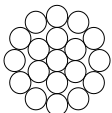
持续载流量室内值及室外推荐值（单位为安培）

型 号	结 构	最高允许工作温度 95 ℃		最高允许工作温度150 ℃	
		室 内	室 外	室 内	室 外
JTM 16	1×7×(3+9) /0.5	85	130	130	180
BZ II 35	7×19	140	205	210	285
JTM 50	1×19/1.80	185	260	275	360
JTM 95	1×19/2.50	300	400	445	555

5.1.5 绞制要求

各种型号绞线断面结构如下表所示。

绞线断面结构

序 号	断 面 图	结 构
1		1×19

2		1×7× (3+9)

- 1) 绞线各相邻层的绞向应相反，最外层绞向为右向。
- 2) 绞线的绞合节径比应符合铜镁合金绞线技术要求的规定。任一绞层的节径比不应大于相邻内层的节径比。
- 3) 每层单线或股线应均匀紧密地绞合在下层中心线芯或内绞层上，不应有断股、缺股和跳线。绞合后所有单线或股线应自然地处于各自位置，当切断时，各单线或股线端部应保持在原位或剥开单线两个节距后容易用手复位。

5.1.6 物理参数和计算系数

铜镁合金绞线的物理参数和计算系数如下表所示

铜镁合金绞线的物理参数和计算系数

单线根数	计算系数		弹性模量 GPa	线膨胀系数	密度(20℃)g/cm ³
	质量g	直流电阻Ω			
19	19.340	0.053 57	105	1.7×10 ⁻⁵	8.89
1×7× (3+9)	88.494	0.012 54	—	1.7×10 ⁻⁵	

注1: 计算系数为,当绞线的单线直径相同时,考虑到单位长度绞线各层间节径比不同、单线长度不同,以等长于绞线单位长度的直单线为基础的、与绞线单线根数相关的质量或直流电阻的平均计算系数。用一根单线的质量或直流电阻值乘以相应的计算系数即可得出该绞线整体的单位质量或直流电阻值。

注2: -表示该类别绞线不需此参数。

5.1.7 其他主要技术要求

铜镁合金绞线其他主要技术要求应符合下表的规定。

铜镁合金绞线其他主要技术要求

内容	技术要求		备注
振动、疲劳试验	试样在规定的试验张力(根据绞线额定工作张力或用户要求确定)条件下,经受振动和疲劳试验,试验后应无断裂,且拉断力值应大于或等于TB/T 3111—2017附录A中的绞线拉断力标称值的95%。		
绞线拉断力要求	做整体拉伸试验得到的绞线拉断力应大于或等于附录A中的绞线拉断力标称值;用TB/T2075.5终端锚固线夹做拉断力试验时,拉断力应大于或等于TB/T 3111—2017附录A中的绞线拉断力标称值的95%。		
绞合节径比	股线数7	6股层: 8~14	复绞
	单线根数19	6根层: 11~15 12根层: 10~12	同心层绞
接头要求	外层单线不允许有接头。内层的同一单线或整根绞线中,任何两个接头间的距离,应大于15m,但接头总数不应超过3个。绞制过程中,单线的接头应采用冷压焊。焊后接头处应修磨圆整,使其直径等于原单线直径,而且不应弯折。		必须经施工总承包单位、建设单位认可
表面	单线、股线及绞线表面应光滑清洁,不应有毛刺、压痕、划伤、松股、松散等任何缺陷。		
卷取	成品绞线应整齐紧密地卷绕在线盘上,不应有交叉、跳线和匝间间隙,绞线两端头应牢固固定在线盘侧板上。		

5.2 试验

投标人应提供近 5 年内的所投标的设备及主要零部件（若有）的国际/国内合法试验机构提出的型式试验报告（满足或高于本招标文件相关技术参数要求）。

5.2.1 型式试验

序号	检验项目	技术要求及检验方法	型式检验
1	表面及卷取	TB/T3111	√
2	绞制质量		√
3	绞合结构		√
4	绞合绞向		√
5	绞合节径比		√
6	绞线外径		√
7	单线直径		√
8	绞后单线抗拉强度		√
9	单线断后伸长率		√
10	绞线拉断力		√
11	单线电阻率或导电率		√
12	绞线直流电阻		√
13	振动		√
14	疲劳		√
15	振动、疲劳试验后的拉断力		√
16	单线扭转		√
17	单线反复弯曲		√
18	单线卷绕		√
19	化学成分		√
20	室内载流量		√

投标人应对铜镁合金绞线按上表进行检验，并附有相应的检验报告。

5.2.2 出厂试验

序号	检验项目	技术要求	出厂检验
1	表面及卷取	TB/T3111	√
2	绞制质量		√
3	绞合结构		√
4	绞合绞向		√
5	绞合节径比		√
6	绞线外径		√
7	单线直径		√
8	绞后单线抗拉强度		√
9	单线断后伸长率		√
10	单线电阻率或导电率		√
11	绞线直流电阻		√
12	单线扭转		√
13	单线反复弯曲		√
14	单线卷绕		√

投标人应对出厂的每盘铜镁合金绞线按上表进行检验,并附有相应的检验报告、产品合格证。

5.2.3 现场验收

1) 产品须经施工总承包单位、建设单位验收合格后方可挂网。

2) 验收时,施工总承包单位、建设单位委托中国的权威检测机构对投标人提供的铜镁合金绞线按照规定的项目(除振动试验、疲劳试验外)进行抽样检查与试验。抽检方法应满足施工总承包单位、建设单位要求。

5.2.4 重要部件和原材料的检验

供应商在投标时应指明其投标设备中主要元件的外协供应商和主要外购件的制造单位。施工总承包单位、建设单位有权利对其外协供应商和外构件制造单位进行调查和在制造过程中对合同部件进行检查和测试。如发现外协供应商和外构件制造单位提供的部件不能满足本合同设备的技术要求,施工总承包单位、建设单位有权向供应商提出质疑和更换。

6 设计联络与设备监造

设计联络与设备监造要求详见第一节 通用技术规范第 13、第 14 条要求。

7 质量保证期及使用寿命

质量保证期自开通试运营之日起 3 年,正常使用情况下不得出现自然断线。

六、汇流排及附件

1 采用标准

TB/T 3252-2022	《电气化铁路刚性悬挂接触网汇流排及零部件》
GB/T 6892-2006	《一般工业用铝及铝合金挤压型材》
GB/T 1220-2007	《不锈钢棒》
GB/T 20078-2006	《铜和铜合金-锻件》
GB/T 3098.6-2014	《紧固件机械性能不锈钢螺栓、螺钉和螺柱》
GB/T 3098.15-2014	《紧固件机械性能不锈钢螺母》
GB/T 2829-2002	《周期检验计数抽样程序及表(适用于对过程稳定性的检验)》
GB/T 7999-2007	《铝及铝合金光电直读发射光谱分析方法》
GB/T 3048.2-2007	《电线电缆电性能试验方法第 2 部分:金属材料电阻率试验》
GB/T 228.1-2010	《金属材料拉伸试验第 1 部分: 室温试验方法》
GB/T 231.1-2018	《金属材料布氏硬度试验第 1 部分: 试验方法》
GB/T 3199-2007	《铝及铝合金加工产品的包装、标志、运输、贮存》

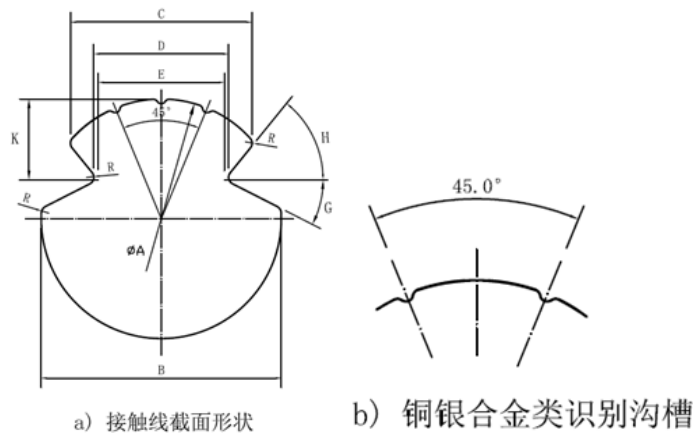
(1) 本专用技术标准和要求所使用的标准,若所执行的标准不一致,须清楚地说明并提交用于替代的标准或规范以及明显的差异点,并按较高标准执行。如上述内容中不为最新版本,须采用最新标准。

(2) 本次招标采购设备选用的材料、零部件符合最新版本的国内外标准、规范,并提供所采用的国内外标准、规范以及所采用版本的有关技术资料。

2 汇流排及附件技术要求

2.1 一般要求

- (1) 汇流排及其附件一般用于隧道环境下，在有腐蚀及特殊条件（如应力腐蚀或电化学腐蚀）下须采用适当保护措施。
- (2) 汇流排与接触线须有良好配合。
- (3) 汇流排表面不允许有裂纹、腐蚀斑点和硝酸盐痕迹；汇流排需要加工的部位，其表面上的允许缺陷深度不得超过加工余量。
- (4) 汇流排两侧须备有排水孔以确保汇流排内腔不会积聚凝露水分。
- (5) 所有紧固件的尺寸及机械性能（包括螺钉、螺母、垫圈等）符合相应国家标准。
- (6) 紧固件在螺钉、螺纹连接或其他形式连接时须有防松措施，刚性悬挂汇流排中间接头处采用双叠锁紧垫片进行防松处理。汇流排应具备防坠措施。
- (7) 接触线截面。



说明：

- A——截面直径（高度）
- B——截面宽度
- C——头部宽度
- D——（沟）槽底间距
- E——（沟）槽尖间距
- K——头部高度
- R——圆角半径
- H——上斜角
- G——下斜角

注：公差须满足 TB/T 2809-2005 《电气化铁道用铜及铜合金接触线》要求。

2.2 规格、尺寸、角度

标称截面积 mm ²	计算截面积 mm ²	尺寸及公差 mm							角度及公差 °	
		A	B	C	D	E	K	R	G	H
120	121	12.90±1%	12.90±2%	9.76±2%	7.24 ^{+4%} _{-2%}	6.80	4.35	0.40	27±1	51±1
150	151	14.40±1%	14.40±2%	9.71±2%	7.24 ^{+4%} _{-2%}	6.80	4.00	0.40	27±1	51±1

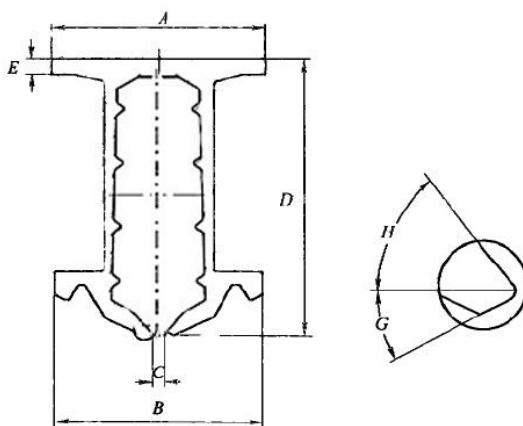
2.3 汇流排

2.3.1 用途

用于夹持固定接触线，并承载及传输电流。

2.3.2 外形尺寸

汇流排主要几何形状、尺寸及偏差建议采用以下图、表中的参数值，其余外形尺寸及尺寸公差设计联络中提供。



尺寸及公差 mm					角度及偏差	
A	B	C	D	E	G	H
$85^{0}_{-0.61}$	83 ± 0.8	4.8 ± 0.6	110 ± 0.6	6 ± 0.3	$27^{\circ} \pm 1$	$51^{\circ} \pm 1$

2.3.3 电气和机械性能

序号	项 目	单位	指标	备注
1	标称截面积	mm ²	2213	
2	参考单位质量	kg/m	6	
3	相当于铜当量截面	mm ²		投标人提供
4	20℃ 时电阻率	$\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$	≤ 0.0329	
5	线性膨胀系数	1/K		投标人提供
6	弹性模量	N/mm ²		投标人提供
7	持续载流量下允许最高温度	℃	120	
8	持续载流量	A	≥ 3500	
9	接触电阻	$\mu\Omega$	≤ 40.4	见说明 2
10	滑动荷重	N/m	≥ 1000	见说明 3
11	汇流排燕尾槽处单边张开 2.2mm 次数	次	≥ 10	见说明 4
12	汇流排型材水平方向人工弯曲最小半径	m	120	见说明 5
13	汇流排型材水平方向机械预弯最小半径	m	45	见说明 6
14	汇流排型材水平方向弯曲次数	次	≥ 10	见说明 7
15	拉伸强度	MPa	≥ 215	
16	屈服强度	MPa	≥ 160	
17	伸长率	%	≥ 8	
18	布氏硬度	HB		投标人提供

说明:

- 1、表中空格由投标人填写。
- 2、指汇流排与中间接头间接触电阻。
- 3、汇流排试样长度不小于 6m，试验接触线长度约 6.3m，在线槽涂上导电油脂后安装在汇流排上，固定汇流排，利用拉力传感器测量接触线最大滑动力，接触线与汇流排连接时，须保证在 1000 N/m 作用力下，接触线不得滑移（不含对穿螺栓时）。
- 4、燕尾槽处单边张开 2.2mm 次数须不少于 10 次，汇流排须无破损，并不应产生塑性变形。
- 5、汇流排在汇流排中心线构成的平面内，须能承受人工弯曲半径 120m，夹口尺寸保证在公差范围内。
- 6、汇流排在汇流排中心线构成的平面内，按半径 45m 进行机械弯曲后，汇流排本体不产生裂纹并且夹口尺寸仍能保证在公差范围内。
- 7、汇流排在汇流排中心线构成的平面内，按半径 120m 进行弯曲次数不小于 10 次，汇流排本体不产生裂纹并且夹口尺寸仍能保证在公差范围内且滑动荷重满足规定。

2.3.4 制造长度

汇流排单位标准制造长度为定尺长度：12m，长度误差为 0~+10mm。

2.3.5 材质

汇流排建议采用 GB/T 6892 中牌号为 6101B 的铝合金，热处理状态为 T6。具体合金成分由

投标人提供。

2.3.6 表面质量

(1) 汇流排表面须光滑、平整、清洁、不应有裂纹、压折、严重划伤等缺陷；表面不应有深度超过 0.5mm 的起皮、气泡及机械损伤。

(2) 电气接触表面不允许有碰伤、斑点、凹坑、压印等缺陷。

2.3.7 制造要求

(1) 12m 汇流排扭拧度不应大于 1°。

(2) 12m 汇流排下垂度不大于 70mm。

(3) 汇流排燕尾槽夹口处表面粗糙度 NMR Ra6.3。

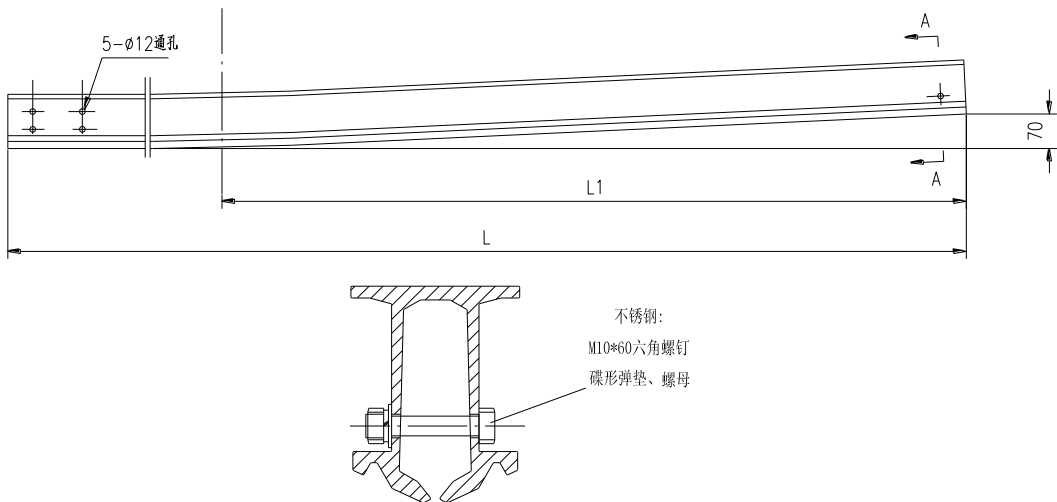
2.4 汇流排终端

2.4.1 用途

本零件适用于刚性悬挂汇流排终端安装，用于防止机车通过刚性悬挂锚段关节、电分段、线岔等处发生打弓、刮弓等事故，以保证机车受电弓平稳过渡。

2.4.2 结构及尺寸

汇流排终端截面尺寸与汇流排完全一致，翘起高度为 70mm，翘起长度 L1 为 1000mm，制造长度 L 为 6000mm。翘起尾端采用 M10 的螺栓连接，夹紧接触线。



注：其余外形尺寸及主要尺寸公差设计联络中提供。

2.4.3 电气和机械性能

汇流排终端的电气和机械性能与铝合金汇流排相同。

2.4.4 材质

汇流排终端本体材质与汇流排材质相同。连接螺栓按 GB/T1220 采用牌号为 06Cr19Ni10 的不锈钢，螺母、垫圈按 GB/T1220 采用牌号为 12Cr18Ni9 的不锈钢。

2.4.5 表面质量

表面质量与汇流排相同。

2.4.6 紧固件技术要求

连接螺钉的机械性能符合 GB/T 3098.6 A2-70 级及以上规定。

螺母的机械性能符合 GB/T 3098.15 A2-70 级及以上规定。

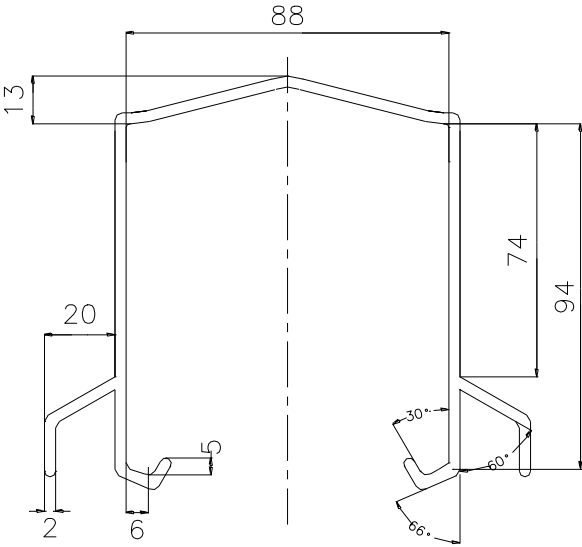
公称直径 M10 的连接螺钉须具有充足的紧固力矩。

2.5 汇流排防护套

2.5.1 用途及要求

汇流排防护罩直接安装在汇流排上，用于隧道洞口及隧道内漏水处刚性悬挂汇流排的防尘、防雨、防水等。

2.5.2 外形尺寸



注：具体外形尺寸及主要尺寸公差设计联络中提供。

2.5.3 技术参数

序号	项 目		单 位	指 标
1	密度		g/cm ³	
2	抗拉强度		N/mm ²	53.5
3	伸长率		%	70
4	弹性模量		N/mm ²	3600
5	软化温度		℃	100
6	吸水性	100℃ 24h	%	0.02
7	绝缘强度		kV/mm	
8	体积电阻		Ω/cm	
9	表面电阻		Ω	
10	防火性能等级		—	

注：本零件直接安装在汇流排上，用于隧道洞口及隧道内漏水处刚性悬挂汇流排的防尘、防雨、防水等。须有良好的防水、防潮性能。最大允许温升，同铝合金汇流排，不小于 100℃，表内未列技术参数设计联络中提供。

2.5.4 材质及性能要求

汇流排防护套须选用低烟、无卤、A 类阻燃材料制造，燃烧性能满足 B1 级要求。

汇流排防护罩须具有良好的防水、防潮、抗老化性能。

汇流排防护罩的允许最高温度要求同汇流排，不小于 100℃。

材料表面色彩为不透明乳白色。

2.5.5 表面质量

汇流排防护罩表面不能有划痕、斑纹、气孔、雾晕、黑点、变色、光泽不佳等缺陷。

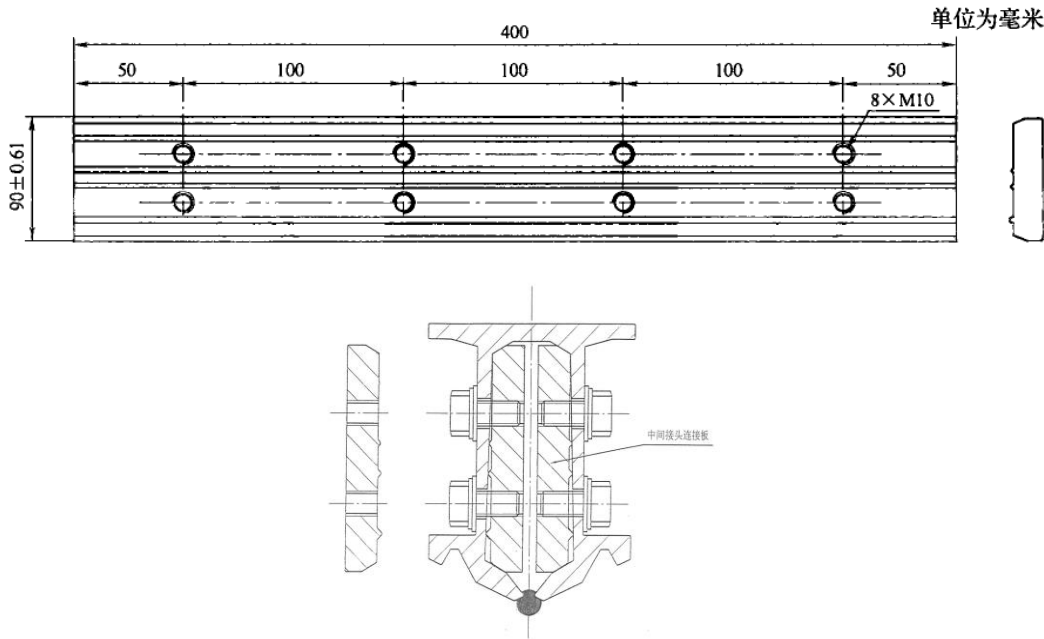
2.6 汇流排中间接头和外包中间接头

2.6.1 用途及要求

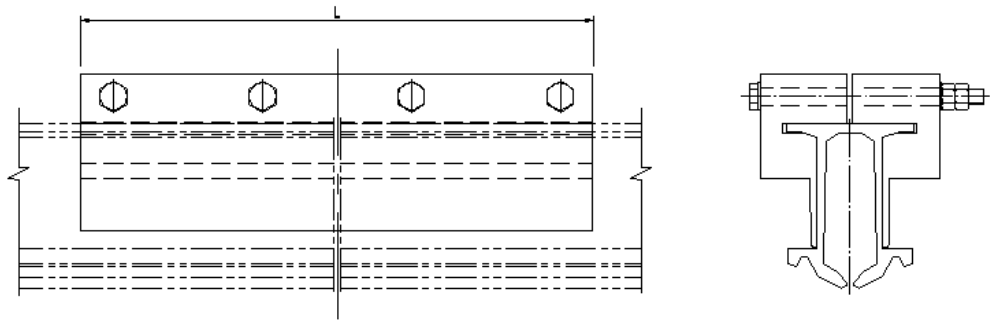
本零件用于两根汇流排之间机械和电气连接。

本零件由左右两个鱼尾板组成，通过无螺母式螺栓连接结构与汇流排连接，将两段汇流排连接成为一个整体。中间接头的外形尺寸须与汇流排的内表面相匹配，结合紧密。

2.6.2 外形尺寸



汇流排中间接头外形及尺寸示意图（仅供参考）



外包中间接头结构图（仅供参考）

注：其余外形尺寸及主要尺寸公差设计联络中提供

2.6.3 电气和机械性能

中间接头的电气和机械性能须与汇流排相一致，连接汇流排后其持续载流量须不低于汇流排。

2.6.4 材质要求

中间接头本体采用与汇流排相同材质的铝合金，连接螺钉按 GB/T1220 采用牌号为 06Cr19Ni10 的不锈钢。配套螺母、垫圈按 GB/T1220 采用牌号为 12Cr18Ni9 的不锈钢。

2.6.5 紧固件技术要求

公称直径 M10 的连接螺钉的机械性能符合 GB/T 3098.6 A2-70 级及以上规定。

公称直径 M10 的连接螺钉须具有充足的紧固力矩。

2.7 机械预弯汇流排

用于道岔处汇流排安装，预弯汇流排最小半径 45m，长度为汇流排标准制造长度。

要求汇流排钳口在弯曲后的尺寸维持不变。

说明：外形要求由投标厂家提供详图及具体尺寸和公差。

机械预弯汇流排经精密加工挤压成型，材质为 6101B，化学成分满足 GB 3190 的要求，具体由投标人提供。

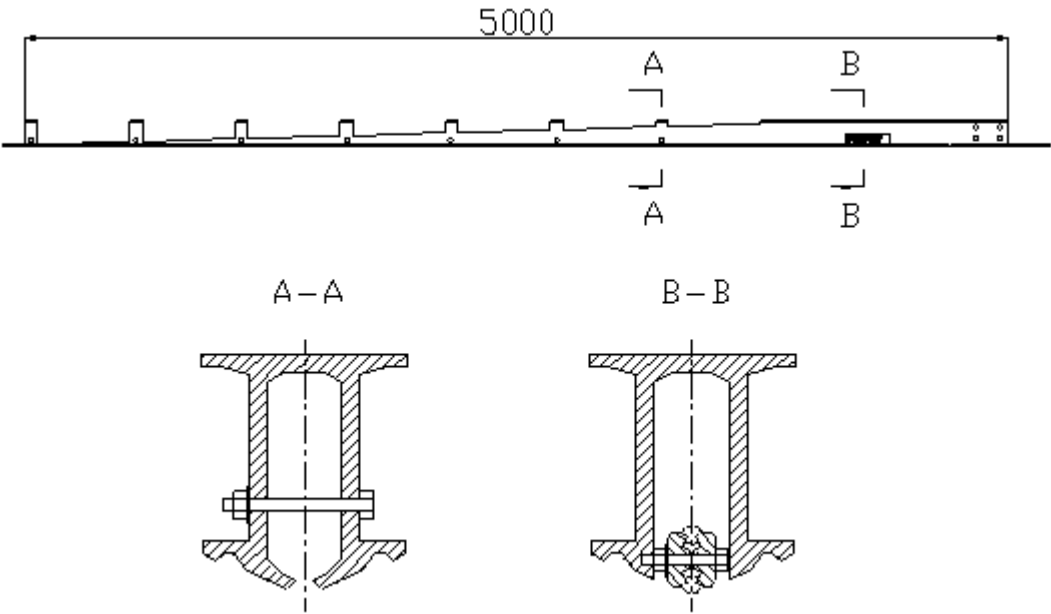
2.8 切槽镶嵌式刚柔过渡结构本体

2.8.1 材质

本体材质与汇流排材质相同，接触线接头线夹按 GB/T20078 采用牌号为 CuNi2Si 的铜镍硅合金。螺栓按 GB/T1220 采用牌号为 06Cr19Ni10 的不锈钢，螺母、垫圈按 GB/T1220 采用牌号为 12Cr18Ni9 的不锈钢。

2.8.2 规格及尺寸

刚柔过渡元件本体的截面结构与铝合金汇流排相同，但每相隔一定距离共设有 6 处逐渐增深的切槽，并设有相应的 M10 螺栓，可使本体结构在装上接触线后保持对接触线原有的夹紧力。并设有承受柔性悬挂接触线张力的接触线接头线夹和防扭装置。（各工程可以根据刚柔过渡应用的情况增加相关固定结构）



贯通式刚柔过渡结构本体外形及尺寸示意图（仅供参考）

注：其余外形尺寸及主要尺寸公差由投标人提供。

2.8.3 滑动荷重要求

接触线接头线夹与接触线之间的滑动荷重不小于 18kN。

3 铭牌及标识

汇流排及其附件（汇流排终端、中间接头）的表面须有投标人、型号等标记，标记须字迹清楚、容易辨认，符合 GB/T3199-2007《铝及铝合金加工产品的包装、标志、运输、贮存》中规定的有关要求。

4 试验

在出厂试验、工厂验收试验、现场试验前 3 个月根据国标，需提供试验大纲（标准、项目、方法），经招标人代表审核后，报招标人检查、批准。

所有设备及其主要部件的试验，按“专用技术标准和要求”和招标人批准的试验大纲进行出厂试验、工厂验收试验及现场试验。投标人不得以任何借口减少试验项目和内容，试验验收后，并不减轻或减少投标人对设备所负的责任。

4.1 型式试验

须具备近 5 年内的由国内外合法试验机构出具的型式试验报告，型式试验报告内容如下：

序号	检验项目	技术要求	试验方法
1	化学成分	TB/T 3252	GB/T 7999
2	外观检查		TB/T 3252
3	尺寸检查		TB/T 3252
4	角度检查		TB/T 3252
5	扭转度测量		TB/T 3252
6	下垂度		TB/T 3252
7	拉伸强度		GB/T 228.1
8	屈服强度		GB/T 228.1
9	伸长率		GB/T 228.1
10	布氏硬度		GB/T 231.1
11	滑动荷重试验		TB/T 3252
12	汇流排燕尾槽处单边张开 2.2mm 次数		TB/T 3252
13	汇流排型材水平方向人工弯曲最小半径		TB/T 3252
14	汇流排型材水平方向机械预弯最小半径		TB/T 3252
15	汇流排型材水平方向弯曲次数		TB/T 3252
16	20℃电阻率 a		GB/T 3048.2
17	持续载流量下允许最高温度试验 b		TB/T 3252
18	接触电阻试验 b		TB/T 3252
备注	a 汇流排做此项； b 汇流排、中间接头连接后做此项。		

4.2 出厂试验

汇流排及其附件出厂前须完成下述出厂试验，并提供出厂试验报告。

序号	检验项目	技术要求	试验方法
1	化学成分	TB/T 3252	GB/T 7999
2	外观检查 c		TB/T 3252
3	尺寸检查 c		TB/T 3252
4	角度检查 c		TB/T 3252
5	扭转度测量 c		TB/T 3252
6	下垂度 c		TB/T 3252
7	拉伸强度		GB/T 228
8	屈服强度		GB/T 228
9	伸长率		GB/T 228
10	布氏硬度		TB/T 231.1
11	滑动荷重试验		TB/T 3252
12	20℃电阻率 a		GB/T 3048.2
13	持续载流量下允许最高温度试验 b		TB/T 3252

14	接触电阻试验 b		TB/T 3252
备注	a 汇流排做此项； b 汇流排、中间接头连接后做此项。 c 出厂试验时需进行抽样检验项目，抽样方案按 GB 2829 要求选取。		

4.3 出厂检验

零部件在出厂前，须按上述有关试验项目和要求进行抽检，并提供出厂检验和相应项目详细的试验报告。经买方确认各项试验报告合格后才能允许发货。

4.4 现场检验

现场检验为产品到仓库后的检验，经买方许可有关各方检验后在到货检验单上签字，检验内容包括下列项目：

型号、数量检验；

外观检验。

若检验中发现有诸如数量、型号和品种与合同不符或产品损坏，投标人或投标厂家须在约定的时间内更换或补充。

5 标志、包装、运输及保管

产品的包装以及运输方案中，须采取可靠的措施保证汇流排不能产生由于装卸、运输等造成的弯曲、碰撞等损坏，一旦发现有与良好品不符的缺陷，投标人须免费更换。

须提供详细的标志、包装、运输及保管措施。

采用三角支架吊装，具体形式设计联络时确定。

6 技术文件

投标人提供但不限于下列文件和图纸：

- (1) 产品制造图
- (2) 型式试验报告
- (3) 出厂试验报告

7 设计联络与设备监造

设计联络与设备监造要求详见第一节 通用技术规范第 13、第 14 条要求。

8 质量保证期及使用寿命

质量保证期自开通试运营之日起 3 年，使用寿命不小于 20 年。

七、螺栓、锚栓

1 采用标准

GB 50367-2013	《混凝土结构加固设计规范》
JGJ 145-2013	《混凝土结构后锚固技术规程》
GB50728-2011	《工程结构加固材料安全性鉴定规范》
GB 50550-2010	《建筑结构加固工程施工质量验收规范》
TB/T 2073	《电气化铁路接触网零部件通用技术条件》
TB/T 2074	《电气化铁路接触网零部件试验方法》
GB/T700	《碳素结构钢》

GB/T3098	《紧固件机械性能》
DBJ/T15-35-2004	《混凝土后锚固件抗拔和抗剪性能检测技术规程》
JG 160-2017	《混凝土用机械锚栓》
QCR570-2017	《电气化铁路接触网用力矩控制式胶粘型锚栓》
DIN25201	德国有轨车辆及其部件的设计准则 螺栓紧固

(1) 本专用技术标准和要求所使用的标准，若所执行的标准不一致，应清楚地说明并提交用于替代的标准或规范以及明显的差异点，并按较高标准执行。如上述内容中不为最新版本，须采用最新标准。

(2) 本次招标采购设备选用的材料、零部件符合最新版本的国内外标准、规范，并提供所采用的国内外标准、规范以及所采用版本的有关技术资料。

2 化学锚栓

2.1 化学锚栓工作环境及工作性能要求：

工作环境	温 度	湿 度	震动	基材强度	使用部位
工作要求	不受影响	不受湿度影响	抗震动	大于 C20 混凝土或致密石材	混凝土受拉区、受压区

注：化学锚栓不能用在明显有水地方。

2.2 化学锚栓安装尺寸及技术指标：

锚栓	类型	钻孔直径 (mm)	钻孔深度 (mm)	锚栓外露长度 (mm)	最大抗拉荷载 (kN)	最大抗剪荷载 (kN)	抗拉破坏荷载 (kN)
M16	化学锚栓	投标人提供	≥125	100	≥40	≥30	≥108
M20	化学锚栓	投标人提供	≥170	150	≥60	≥52	≥180
M24	化学锚栓	投标人提供	≥210	190	≥88	≥70	≥240

(1) 锚栓及配套胶体须适用于开裂混凝土，并通过权威机构的认证和测试（ETA、ICC 等机构）；

(2) 锚栓须能够承受长期荷载、冲击荷载和本工程地震烈度下荷载，须满足抗腐蚀、抗震动、抗疲劳荷载受力（200 万次抗疲劳测试）要求，提供长期荷载下蠕变率并通过权威机构的认证和测试；

(3) 锚栓材质为钢，螺杆强度等级不低于 8.8 级，锚栓须具有防腐蚀性能，采用热浸镀锌防腐处理，热镀锌镀层厚度不小于 55μm，并且防腐满足使用年限及条件要求；

(4) 锚栓及粘胶须具有防火性能，锚栓连接的防火等级不低于被连接结构的防火等级。锚栓及粘胶须通过防火性能的权威机构认证，满足不小于 120 分钟防火性能测试要求，并须提供防火承载力相关测试报告；

(5) 须满足适合垂直吊顶和水平安装性能及区间恶劣环境安装性能要求；

(6) 化学粘结型锚固胶须安全无毒，不含乙二胺、苯乙烯等对人体有害物质，并须提供实

际无毒测试报告及卫生环保性能检测。其储存时须能适应 30℃以上温度，便于施工现场的运输和放置；

(7) 化学锚栓胶体须通过国家权威机构出具的锚固用胶粘剂安全性能指标（A 级胶）的要求；

(8) 须按规范要求进行非破坏性拉拔试验及过拉伸试验，并满足受力要求；

(9) 锚栓和配套锚栓锚固胶须采用高品质的国内外知名品牌产品，制造商需具备五年以上所投标类型产品的制造经验，且具有不少于 5 条国内地铁接触网工程中同种锚栓的供货经验；

(10) 需投标人提供锚固胶未干时相应的防滑措施。

(11) M16、M20、M24 规格锚栓，供货时每套螺栓提供 3 个螺母，1 个平垫圈；M10 规格锚栓，供货时每套螺栓提供 1 个螺母，1 个平垫圈，1 个弹性垫圈；

(12) 锚栓其他技术性能要求须满足相关国家规范、行业标准等的相应要求；

(13) 化学锚栓的胶粘剂须标明有效期，施工须在有效期内完成，确保不发生施工期内胶粘剂失效事件。

2.3 试验

在出厂试验、工厂验收试验、现场试验前 3 个月根据国标，需提供试验大纲（标准、项目、方法），经招标人代表审核后，报招标人检查、批准。

所有设备及其主要部件的试验，按“专用技术标准和要求”和招标人批准的试验大纲进行出厂试验、工厂验收试验及现场试验。投标人不得以任何借口减少试验项目和内容，试验验收后，并不减轻或减少投标人对设备所负的责任。

锚栓须通过型式试验、出厂试验及例行试验，各类试验均须根据 GB50367 标准的相应规定、方法进行。设备须进行出厂试验，提供完整的型式试验报告（满足或高于本招标文件相关技术参数要求）和出厂试验报告及试验合格的验收标准。

锚栓检验须按下表规定：

序 号	试验类型	试 验 项 目	技 术
1	型式试验	机械性能试验	参照 GB50367、JGJ145 进行试验
2		拉力和剪力试验	
3		胶体性能试验	
4		疲劳验证试验	
5		无害验证试验	
6		锚固胶耐湿热老化试验	
7		防火性能试验	
8	出厂试验	尺寸及外观检查	
9		机械性能	
10		拉力试验	
11		锌层检查	

注：锚固胶耐湿热老化试验参照 GB50728-2011。

2.4 其他

投标文件的单位须采用国际标准单位制。

各类锚栓施工的专用工具由锚栓生产厂家配套提供。

本招标材料的质保期为工程竣工验收通过之日起 3 年，在产品质量保证期内，中标单位对由

于产品工艺、材料缺陷而造成的任何产品质量问题负责。使用寿命不小于 50 年。

3 T 型螺栓

3.1 主要技术要求

- (1) 预埋槽配套螺栓采用规格采用公制 M12 的 T 型螺栓。
- (2) T 型螺栓的机械和物理性能等级为 8.8 级，最小抗拉强度为 800N/mm²，断后伸长率不小于 12%，断后收缩率不小于 52%，冲击吸收功不小于 30 焦耳；并提供国家权威机构出具的机械性能检测报告。
- (3) T 型螺栓的表面可采用热浸镀锌或粉末渗锌防腐，镀锌层平均厚度为 55um；并提供国家权威机构出具的锌层厚度检测报告。
- (4) T 型螺栓的保证载荷为 48.9kN，并选用配套的 8 级螺母，确保当拧紧到螺栓保证载荷时，螺纹组合件不会发生螺纹脱扣；并提供国家权威机构出具的保载性能检测报告。
- (5) T 型螺栓须具备连接齿牙构造，并能与预埋槽密贴咬合。
- (6) T 型螺栓与预埋槽连接，T 型螺栓在三向荷载作用下，均不小于 20kN；并提供国家权威机构出具的力学性能检测报告。
- (7) T 型螺栓与预埋槽连接承载力须提供国家权威机构出具的 300 万次疲劳荷载测试报告。
- (8) 预埋槽道、T 型螺栓及相关紧固件按照 GB/T9978.1-2008 或 GB/T26784-2011 进行耐火试验后耐火承载力不丧失，并出具防火测试报告。耐火承载力及承载时间符合下表耐火承载力计承载时间要求。

型号	GB/T9978.1-2008(标准时间-温度曲线)		GB/T26784-2011（隧道火灾 RABT-ZTV 升温条件的标准温度-时间曲线）	
	承载力 kN	时间 min	承载力 kN	时间 min
30×20	1.8	90	0.8	120

- (9) 各类锚栓施工的专用工具由锚栓生产厂家配套提供。

3.2 试验

在出厂试验、工厂验收试验、现场试验前 3 个月根据国标，需提供试验大纲（标准、项目、方法），经招标人代表审核后，报招标人检查、批准。

所有设备及其主要部件的试验，按“专用技术标准和要求”和招标人批准的试验大纲进行出厂试验、工厂验收试验及现场试验。投标人不得以任何借口减少试验项目和内容，试验验收后，并不减轻或减少投标人对设备所负的责任。

3.2.1 型式试验

须按有关标准要求进行型式试验，提供型式试验报告，试验项目包括但不限于以下内容：

序号	试验类型	试 验 项 目	技 术 要 求
1	型式试验	化学成分检验	按 GB/T775.1、GB/T 775.2、GB/T775.3GB/T311.1~311.6、GB/T 19443 进行试验，并且提供型式试验和各项试验的报告。 人工污耐受电压按 GB/T 4585 进行试验；半导体釉层电阻测量试验按 GB11030
2		外观检查	
3		探伤检查	
4		工频湿耐受电压试验	
5		工频干耐受电压试验	
6		冲击耐受电压试验	

序号	试验类型	试 验 项 目	技 术 要 求
7		加载变形量试验	进行；锌层试验按 JB/T8177 进行试验，并提供相关的试验报告。
8		机械破坏负荷试验	
9		振动试验	
10		尺寸偏差检查	

3.2.2 出厂检验

零件在出厂前，须按上述有关试验项目和要求进行抽检，并提供出厂检验和相应项目详细的试验报告。试验项目如下表所示。

序号	试验类型	试 验 项 目	技 术 要 求
1	出厂试验	外观检查	按 GB/T775.1、GB/T 775.2、GB/T775.3GB/T311.1~311.6、GB/T 19443 进行试验，并且提供型式试验和各项试验的报告。
2		连接尺寸检验	
3		工频耐受电压试验	
4		机械负荷试验	
5	抽查试验	连接尺寸检验	人工污耐受电压按 GB/T 4585 进行试验；半导体釉层电阻测量试验按 GB11030 进行；锌层试验按 JB/T8177 进行试验，并提供相关的试验报告。
6		破坏荷重试验	

3.2.3 现场检验

检验内容包括下列项目：

型号、数量检验、外观检验。

若检验中发现有诸如数量、型号和品种与合同不符或产品损坏，须在约定的时间内更换或补充。

3.2.4 质量保证期及使用寿命

质量保证期自开通运营之日起 3 年，使用寿命不小于 25 年。

4 机械锚栓

4.1 使用功能要求

- (1) 适用于开裂混凝土，须通过 ETA 或 ICC 或同等权威机构的认证和测试。
- (2) 锚栓有效埋深须大于钢筋保护层厚度；可承受长期荷载、冲击荷载和地震荷载，须满足抗腐蚀、抗震动、抗疲劳荷载受力（200 万次抗疲劳测试）要求，并具有相应测试认证报告。锚栓须具备与不同基材（混凝土墙、砖墙及空心砌块等）配合，可以使用于开裂混凝土的性能。锚栓须适用于开裂混凝土的抗拉区。
- (3) 须具有耐火性能，并通过防火性能的权威机构认证。
- (4) 须满足适合垂直吊顶和水平安装性能及区间恶劣环境安装性能要求。
- (5) 固定锚栓的受力强度须满足设备及支架的动荷载及静荷载，须同时满足拉力及剪力的要求，且须考虑至少不小于 1.3 倍的安全系数。
- (6) 螺杆采用不低于 8.8 级钢；电缆支架用螺杆采用不低于 8.8 级钢；采用热浸镀锌防腐处理，镀锌厚度不小于 55μm，防腐满足使用年限及条件要求。
- (7) 须按规范要求非破坏性拉拔试验及过拉伸试验，并满足受力要求。
- (8) 锚栓须具有耐火性能，要求提供不同耐火极限条件下的残余承载力,并通过防火性能的认证。

- (9) 须具有国内或权威机构的认证和测试。
- (10) 固定锚栓需通过 ISO9001 国际质量体系认证。
- (11) 产品制造商须提供产品合格证书和使用说明书，包括材料试验、抗老化试验、制造质量检查、抗拉性能试验、抗剪性能试验、长期荷载性能试验、安装性能试验等报告及施工工艺及操作规程。
- (12) 锚栓系统须对锚固区基材的应力影响范围小，对混凝土基材最小厚度要求不应超过锚栓有效埋深的 1.5 倍，且不得超过实际的混凝土基材厚度。
- (13) 制造商须具备丰富类似产品的制造经验，且对应规格型号的锚栓在国内地铁接触网具有 2 条及以上的应用线路，投标时须提供相关证明。

4.2 锚栓受力强度要求

结合本工程接触网施工过程中固定锚栓的使用情况，通过设计受力强度核算，各类型固定锚栓技术参数要求如下表：

项目	规格型号	抗拉荷载	抗剪荷载	抗拉破坏荷载	寿命/使用年限	备注
电缆支架用后扩底锚栓	M10	≥ 9 kN	≥ 12 kN		投标人提供	结构侧壁
	M12	≥ 20 kN	≥ 25 kN		投标人提供	结构顶板、底板

4.3 特别要求

投标人对推荐选用的锚栓品牌在其使用寿命周期内在地铁的长期安全稳定运营负责，在投标时须明确推荐选用的固定锚栓品牌。

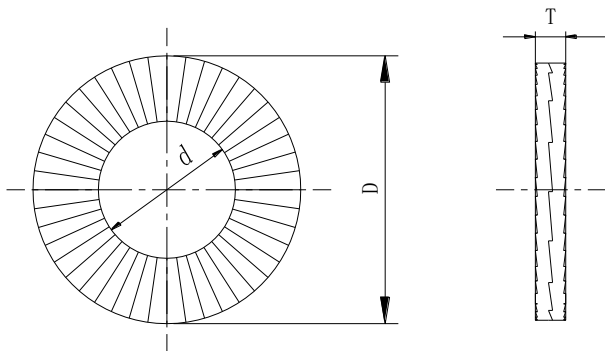
各类锚栓施工的专用工具由锚栓生产厂家配套提供。

投标人在正式施工前 15 天须免费提供推荐选用的锚栓品牌各种规格锚栓各 5 套，其中 2 套用于招标人和施工监理封存，另外 3 套将用于评估测试固定锚栓品质使用，由投标人委托有检测资质的第三方进行检测，检测费用由投标人承担。如果测试的 3 套锚栓中有 1 套锚栓测试达不到本施工技术要求的指标要求时，招标人将要求投标人无条件更换达不到要求的固定锚栓品牌，直至完全满足要求为止，由此带来的一切责任及产生的费用均由投标人负责。

5 防松垫片

5.1 结构型式

外形结构见下图。



双叠锁紧防松垫圈示意图

5.2 规格型号

双叠锁紧防松垫圈的规格型号见下表。

双叠锁紧防松垫圈规格型号

型 号	公称直径 (mm)	内径 d (mm)	内径公差 (mm)	外径 D (mm)	外径公差 (mm)	厚度 T (mm)	厚度公差 (mm)
SD8	8	8.7	±0.1	13.5	±0.2	2.5	±0.25
SD10	10	10.7	±0.2	16.6	±0.2	2.5	±0.25
SD12	12	13	±0.2	19.5	±0.2	2.5	±0.25
SD14	14	15.2	±0.2	23	±0.2	3.4	±0.25
SD16	16	17	±0.2	25.4	±0.2	3.4	±0.25
SD18	18	19.5	±0.2	29	±0.2	3.4	±0.25
SD20	20	21.4	±0.2	30.7	±0.2	3.4	±0.25
SD8D	8	8.7	±0.1	16.6	±0.2	2.5	±0.25
SD10D	10	10.7	±0.2	21	±0.2	2.5	±0.25
SD12D	12	13	±0.2	25.4	±0.2	3.4	±0.25
SD14D	14	15.2	±0.2	30.7	±0.2	3.4	±0.25
SD16D	16	17	±0.2	30.7	±0.2	3.4	±0.25
SD18D	18	19.5	±0.2	34.5	±0.2	3.4	±0.25
SD20D	20	21.4	±0.2	39	±0.2	3.4	±0.25

5.3 标记示例

示例 1：公称直径为 12mm、内径 d 为 13mm、外径 D 为 19.5mm、厚度 T 为 2.5mm 的双叠锁紧防松垫圈标记为：

SD12 型双叠锁紧防松垫圈

示例 2：公称直径为 12mm、内径 d 为 13mm、外径 D 为 25.4mm、厚度 T 为 3.4mm 的双叠锁紧防松垫圈标记为：

SD12D 型双叠锁紧防松垫圈

5.4 主要技术要求

5.4.1 材料

不锈钢型双叠锁紧防松垫圈按 EN10088.2-1995，采用材料代号为 1.4404 的奥氏体不锈钢。或按 GB/T4237-2007，采用牌号为 06Cr17Ni12Mo2 的奥氏体不锈钢。

5.4.2 技术要求

- (1) 双叠锁紧防松垫圈的通用技术要求符合 TB/T2073 的规定。
- (2) 双叠锁紧防松垫圈的制造工艺及结构按下列要求：
 - 1) 双叠锁紧防松垫圈采用冲压工艺制造；
 - 2) 须将两个双叠锁紧防松垫圈以大齿端面相互啮合的状态组成为一套。
- (3) 双叠锁紧防松垫圈的性能要求
 - 1) 双叠锁紧防松垫圈通用性能符合 DIN25201；

2)双叠锁紧防松垫圈表面的硬度须 $\geq 520\text{ HV0.05}$ ，硬化层厚度不小于 $20\text{ }\mu\text{m}$ ；

3)双叠锁紧防松垫圈试验用紧固力矩符合下表的规定；

不锈钢型双叠锁紧防松垫圈试验用紧固力矩(N.m)

型 号	螺栓公称直径 (mm)	螺栓性能等级	
		70 级	80 级
SD8	M8	17	22
SD10	M10	32	43
SD12	M12	56	75
SD14	M14	89	119
SD16	M16	136	181
SD18	M18	191	254
SD20	M20	267	356
SD8D	M8	17	22
SD10D	M10	33	43
SD12D	M12	56	75
SD14D	M14	89	119
SD16D	M16	136	181
SD18D	M18	191	254
SD20D	M20	267	356

4) 双叠锁紧防松垫圈的使用紧固力矩须参照下表的规定（具体零部件处使用的实际紧固力矩值须根据零件的材质、结构及使用工况等因素，在下表的数值范围内确定）；

不锈钢型双叠锁紧防松垫圈使用紧固力矩(N.m)

型 号	螺栓公称直径 (mm)	螺栓性能等级	
		70 级	80 级
SD8	M8	13~17	22~27
SD10	M10	25~33	43~55
SD12	M12	44~56	75~100
SD14	M14	70~89	100~119
SD16	M16	70~136	140~181
SD18	M18	~191	~254
SD20	M20	100~267	~356
SD8D	M8	13~17	22~27
SD10D	M10	25~33	43~55
SD12D	M12	44~56	75~100
SD14D	M14	70~89	100~119
SD16D	M16	106~136	140~181
SD18D	M18	~191	~254
SD20D	M20	100~267	~356

（4）防松性能要求

1)紧固装置安装完毕后，对零件产生夹紧力作用的螺母紧固后的松开力矩值须不小于其紧固力矩值；

2)按 TB/T2073 的要求对紧固装置进行振动试验后，对零件产生夹紧力作用的螺母的紧固力矩值须不小于其振动试验前紧固力矩值的 90%；

3)按 GB/T10431-2008 的要求，在不同防松方式规定的试验紧固力矩及润滑的条件下，对紧固装置进行振幅为 0.1d、频率为 10Hz、振动次数为 1200 次的横向振动试验后，螺栓残余轴力与初始轴力之比须不小于 80%。

5.5 质量保证期

质量保证期自开通试运营之日起 3 年。

6 设计联络

设计联络与设备监造要求详见第一节 通用技术规范第 13 条要求。

7 标志、包装、运输及保管

7.1 标志

须清晰永久标明：
制造商名称或商标；
弯曲破坏负荷；
制造年份、批号。

7.2 包装标识

制造商名称或商标；
弯曲破坏负荷；
制造年份、批号
包装体总重量；“小心轻放”等字样或指示标记；

7.3 包装、运输及储存

标志和包装须遵守 TB/T 2073-2020 的规定，并提供详细的标志、包装、运输及保管方案。
产品的包装以及运输方案中，须采取可靠的措施保证锚栓不能产生由于装卸、运输等造成的弯曲、碰撞等损坏，一旦发现有与良好品不符的缺陷，须免费更换。

7.4 其他

每批交货的附有制造厂质量检验部门的产品合格证。

8 技术文件

制造商须提供但不限于下列文件和图纸：

序号	说明	数量
1	主要材料、设备原产地	1
2	产品可靠度（百分率）及耐用性（年限）	1
3	产品合格证书	1
4	制造商简介及产品样本	4
5	产品所遵循的标准	1
6	产品标识	1
7	维修周期	1
8	产品安装使用说明书	1
9	产品相关图纸	1
10	ISO 质量认证书	1
11	主要部件材质、规格、型号、有关检测报告	
12	现场服务及技能培训计划	1

八、可视化接地系统

1 采用标准

1.1 可视化接地系统

GB 50157-2013	《地铁设计规范》
GB/T 10411	《城市轨道交通直流牵引供电系统》
GB/T 25890.1-2010	《轨道交通地面装置直流开关设备第 1 部分》
GB/T 25890.3-2010	《轨道交通地面装置直流开关设备第 3 部分》
JB/T 8456-2005	《低压直流成套开关设备和控制设备》
EN 50123-1	《概述》
EN 50123-2	《直流断路器》
EN 50123-3	《户内直流转换隔离开关和直流隔离开关》
EN 50123-6	《直流开关柜装配》
EN 50123-7	《直流牵引系统测量、控制与保护》
EN 50124-1	《铁路应用—绝缘配合—部分 1：对绝缘和爬距的基本要求》
IEC 60947	《低压开关设备和控制设备》
IEC 60051	《电力指示仪表》
IEC 60529	《外壳防护等级》

(1) 本专用技术标准和要求所使用的标准，若所执行的标准不一致，须清楚地说明并提交用于替代的标准或规范以及明显的差异点，并按较高标准执行。如上述内容中不为最新版本，须采用最新标准。

(2) 本次招标采购设备选用的材料、零部件符合最新版本的国内外标准、规范，并提供所采用的国内外标准、规范以及所采用版本的有关技术资料。

1.2 DC1500V 带电显示装置

GB 998	《低压电器基本试验方法》
GB 2423.1	《电工电子产品基本环境试验规程试验 A:低温试验方法》
GB 2423.2	《电工电子产品基本环境试验规程试验 B:高温试验方法》
GB 2829	《周期检查计数抽样程序及抽样表》
GB 4208	《外壳防护等级的分类》
TB/T 1413	《透镜式色灯信号机构及信号表示器》
TB/T 2353	《铁路灯光信号发光强度》
TB 2081	《铁路灯光信号颜色》
TB/T 2653	《铁路信号设备雷电防护用变压器技术条件》
GB311.1	《高压输变电设备的绝缘配合》

(1) 本专用技术标准和要求所使用的标准，若所执行的标准不一致，须清楚地说明并提交用于替代的标准或规范以及明显的差异点，并按较高标准执行。如上述内容中不为最新版本，须采用最新标准。

(2) 本次招标采购设备选用的材料、零部件符合最新版本的国内外标准、规范，并提供所采用的国内外标准、规范以及所采用版本的有关技术资料。

2 可视化接地系统

2.1 系统网络构成

系统采用集中管理、分散布置的模式，分层、分布式系统结构。系统由中央管理层、站级管理层、网络通信层、间隔设备层组成。系统由 1 套监控主站，若干套监控主机，以及由光纤环网或其他通信环网构成的通信网络组成，可视化接地中心级功能集成于 PSCADA，设置中心级视频服务器，通信专业预留相应的信息传输接口。

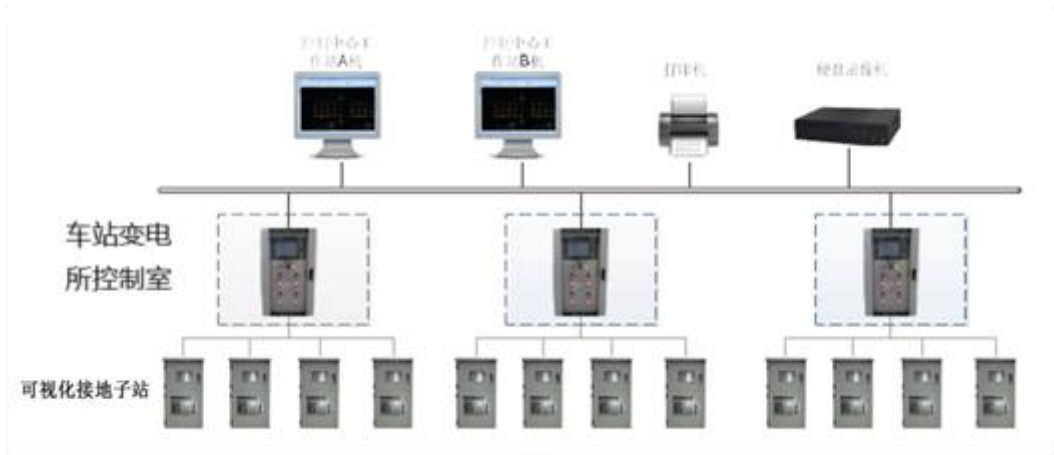
接地开关控制采用三级控制方式，即供电中心远程控制、车站变电所控制室或 OCC 控制中心的监控主机上集中控制、接地装置本体控制。三种控制方式相互闭锁，以达到安全控制的目的。站级监控主机通过通信系统提供的 10/100M 以太网口与控制中心通信，实现数据通信和远程控制。

站级管理层由安装于一体化监控主机内的主控制单元及相应的人机接口设备（液晶显示器）等组成。

网络通信层由通信网络及其相关附件组成。

间隔设备层由分散安装于设置牵引变电所的车站轨道区上网处、线网联络线的来电端的可视化接地装置组成。

监控系统须具有高度的可靠性、快速的响应性、方便的扩展性、完备的自检性及良好的可维护性。



可视化接地系统结构图

2.2 系统监控内容

对可视化接地装置内接地开关的监视和控制，包括但不限于以下范围：

- 1) 控制：
接地开关的分闸、合闸控制。
- 2) 监视：

- (1) 接触网带电检测有电/无电信号；
- (2) 接地开关的分闸、合闸状态；
- (3) 可视化接地装置各类故障信号。

对可视化接地装置监控系统的网络运行情况的监视，包括但不限于以下范围：

监控系统网络故障报警；

2.3 主要技术参数

可视化接地监控主机

可视化接地监控主机实现本车站内的接触网接地操作。装置内置接地操作安全联锁规则，可直观显示接线图及各接地柜位置状态，该监控终端可通过触摸屏进行操作，可进行设备状态对位、遥控接地操作、就地接地预演及传票等操作。

序号	项目	参数
1	额定电压	AC220V
2	静态电流	≤200mA
3	主机方式	嵌入式
4	处理器主频	≥2.6GHz
5	内存	≥4G
6	硬盘	≥500G
7	液晶屏	TFT 触摸屏
8	液晶屏尺寸	≥16 寸
9	液晶屏分辨率	≥1024X768
10	通讯接口	不少于 2 个 100M 以太网口，2 路 232/485 串口，2 个 USB 接口。

可视化接地装置

序号	项目		参数要求
1	标称电压		DC1500V
2	额定电压		DC1800V
3	额定绝缘电压		DC3000V
4	接地回路短时耐受电流		80kA
5	接地回路短时耐受时间		0.25s
6	1min 工频耐受电压	静触头对地	10kV
		开关断口	13kV
7	额定冲击耐受电压	静触头对地	25kV
		开关断口	30kV
8	辅助和控制回路 1min 工频耐压		2000V
9	机械寿命		≥10000 次
10	接地回路电阻(接地合闸时，箱内隔离断口两铜端子之间)		≤100 μ Ω
11	操作方式		电动/手动远方/就地
12	辅助电源		接地装置 DC220V/监控主站 AC220V
13	电动操作单分单合时间		≤3s
14	分/合闸电流		≥1A
15	绝缘等级		0V4
16	外壳防护等级	户内	IP54
		户外	IP65
17	接地装置外形尺寸		≤650mm 长×650mm 宽×1200mm 高
18	无间隙避雷器		

注：当可视化接地装置安装于检修线时，若该股道采用手动隔离开关，可视化接地装置须配置与手动隔离开关的机械闭锁，避免接地时误合手动隔离开关。

2.4 系统主要功能

系统实现正线设置牵引降压变电所的车站轨行区可视化接地装置内的接触网带电状态进行检测、对装置内的接地开关实现控制、监视、联锁/闭锁等功能。系统包括但不限于以下功能，并保留对系统功能进一步细化及修改的权力。

2.4.1 音响报警功能

任何故障信号均发音响信号（蜂鸣器，与变电所的音响信号区别），可根据需要投入或撤除，且音响在一定的时间内自动解除，音响时间可调。该音响信号可由触摸式人机接口设备发出。

2.4.2 通信处理功能

实现与变电所综合自动化系统和综合监控系统的远程通信。

通过光纤环网或其他通信环网，完成与供电中心或车站变电所控制室或 OCC 控制大厅监控主机的实时通信，实现对各接地开关的监控或监视功能。

2.4.3 用户画面显示功能

配置全线车站可视化接地开关分布示意图等、可进行各种控制操作及信息显示。

配置可视化接地装置集中监控系统构成图、接地装置集中监控系统网络运行图等，可动态监视系统设备运行状况。

配置系统配置、系统参数整定画面

配置各种记录、警报、单控、程控等用户画面，有完善的防误操作的闭锁功能。

配置各种报表、统计显示画面。

2.4.4 控制功能。

远程可视化遥控电动接地、本地电动接地、须急手柄操作接地、设置分合指示器及巡视窗。

2.4.5 带电显示、远程验电及闭锁功能。

2.4.6 遥信、遥控、遥视功能。

2.4.7 具有微机集中管理及控制功能，具有中文图形化管理软件。

2.4.8 数据归档和统计报表功能

能对整个系统的运行情况实现数据归档和统计报表。分门别类保存操作信息、警报信息的历史记录。

在存储器中存储一定的条数。其中事件记录库：满足存储 30 天内所有事件记录，并具有简便的搜索、调出功能。

视频数据存储时间 30 天以上，投标人需提供存储画面分辨率及码率等参数。

2.4.9 操作过程录像功能

在操作过程中录像，并存储在计算机中保存时长可设定，可供查阅、确认等。

2.4.10 软件的维护、修改、扩展功能

在系统网络中的任何一处，均能对整个监控系统的所有子站进行程序维护、修改、扩展等功能。

2.4.11 口令功能

对于系统的操作及其他影响系统运行的设置时，均需要操作人员输入操作密码确认后，才能

进行。防止非授权人员的误操作。

2.4.12 自诊断功能

系统能对本系统内的设备和通信网络进行实时的监测，当系统设备故障时，故障标志到模块级，当光纤环网网络通信故障时，故障标志可以明确是哪一个网段发生故障，并及时告警。

2.4.13 残余电压检测

可视化接地装置具备残余电压检测、记录及放电功能。

2.5 系统设备组成

系统由可视化接地装置视频服务器、可视化监控主机、可视化接地装置、光缆及连接电缆、系统软件等组成。

可视化监控主机主要由工控机、光纤网络设备、人机接口设备及管理软件组成。

可视化接地装置由金属箱体、接地开关、RTU 自动化装置和联锁四部份组成，接地装置箱体内设置接地开关室和自动化室。

可视化接地装置与监控主机之间采用光纤以太网通信，监控主机与远程监控系统后台之间通过综合监控系统转发或通过通信系统提供或专用传输通道实现通信。

2.5.1 可视化接地装置监控主站

(1) 可视化接地装置监控主站采用监控计算机，能够动态显示全线接地装置分布图、动态显示接地主回路的模拟线图；

(2) 监控主站能够实现遥信、遥控功能，可显示接地开关状态、带电状态、操作模式、故障状态信息等，能够实现接地开关的分合闸遥控功能。

(3) 监控主站能够显示可视化接地装置监控系统构成图、接地装置监控系统网络运行图等，可动态监视系统设备运行状况。投标人需提供断网自愈时间，

(4) 监控主站须配置实时数据库和历史数据库，能实现监控数据的归档和统计报表功能。

(5) 监控主站须配置具有光纤通信接口，实现与综合监控系统或与通信系统传输通道的通信实现监控数据的传输。

(6) 本工程已在豆姜站设置了可视化接地监控主站，本工程需在曹娥车辆段 DCC 单设一套监控主站、曹娥车辆段备控中心设一套备用监控主站、曹娥车辆段供电设备间设一套复示终端，将一二期可视化接地系统全部接入新设主站内，并对一期主站进行升级，将 2 号线全部可视化信息接入曹娥车辆段主站。

2.5.2 可视化接地装置监控主机

(1) 装置采用壁挂一体式监控主机，能够动态显示接地主回路的模拟线图；

(2) 监控主机能够实现遥信、遥控功能，可显示本站及全线其他车站接地开关状态、带电状态、操作模式、故障状态信息等，能够实现本站接地开关的分合闸遥控功能。

(3) 监控主机具有光纤通信接口，能够接入监控范围内的接地装置实现可视化监控功能。

(4) 监控主机具备远传通信接口，具备接地装置的远程监控通信转发功能。

2.5.3 可视化接地装置

(1) 接地装置具备信号远传及遥控功能，可通过 SCADA 系统接入综合监控系统，在 OCC 电力监控调度端送电操作过程可预先检验该供电分区的接地装置是否全分闸状态，实现可靠供电。同时在供电中心设置全线可视化接地装置监控后台（调度端），通过综合监控系统将全线可视化接地装置信息转发供电中心，在供电中心实现对全线可视化接地装置的监视和对全线可视化接地开关的远程操作（遥合、遥分）控制功能。

(2) 装置的手动、电动及远程控制方式须是具有开关模式选择；

(3) 装置具有接地开关状态锁定功能，在必要时可防止人为误分接地开关。

(4) 当接地装置接地开关处于远程控制模式时，接地装置须具有防止其他人员就地误操作接地开关（误合、误分）功能。

(5) 接地装置设置摄像头及 LED 照明灯，照明灯须能自动或手动开启并延时关闭，能满足巡视及图像采集的照度要求，监控主机须能实时清晰地观察接地开关触头的视频状态。

2.6 安装方式

2.6.1 可视化接地装置安装方式

可视化接地装置须具有如下安装方式，在设计联络时具体确定：

(1) 安装于隧道内检修走道地面、高架站变电所内，轨基和混凝土墙壁上。

(2) 可采用落地或壁挂安装方式。

(3) 可以户外安装和户内安装。

(4) 进出线方式：采用电缆底部进出线方式，一次进出线电缆截面规格为 150mm²。

2.6.2 可视化接地装置监控主机安装方式

采用壁挂安装方式，安装位置及安装方式设计联络时明确。

2.6.3 可视化接地装置监控主站安装方式

监控主站设备采用设置监控工作台，具体安装位置设计联络时明确。

2.7 系统可靠性、可维护性、可扩展性

2.7.1 可靠性

设备在设计时须采用高可靠性措施。这些措施须通过利用如下的技术以降低系统故障概率和有关影响正常运行的随机性：

(1) 冗余措施

(2) 使用已证明具有高可靠性的元件

(3) 对系统安全，所选的不论是硬件还是软件的冗余方式，均要求任何一个导致非安全条件的故障或故障组合，其表现出的发生概率须小于 10⁻¹¹/工作小时。

(4) 检测校验过程要有足够的频度，使类似或等同故障在二次检测之间不会发生。

(5) 平均无故障时间(MTBF)

整个系统的平均无故障时间须不少于 20000 小时。

全线系统可用性，须在工程的 144 小时、试运行、保证期内测试。

(6) 电磁辐射及兼容

对于电子设备须考虑防电磁干扰措施。任何子系统的运行都不应受其它子系统产生之电磁辐射的影响，或根据经验所知的城市电磁环境及地铁环境的影响。并须采取措施，解决电磁干扰/兼容的问题以及允许辐射电平和对电磁辐射灵敏性的问题。电磁兼容性能须能满足相关要求，卖方投标时须提供通过的电磁兼容型式试验报告。

(7) 虫害

所提供设备，须采用适当的措施以预防虫害。

2.7.2 可维护性

设备须设计成只需最少的调整和预防性维护，以及运行维护。产品设计须包括故障隔离及诊断措施，以减少设备修复时间、维护材料和人工成本。

须通过制定合理的维修/更换策略、在线维修措施及维修支持设备的最佳运用来减少停机时间。

电子设备须维修到板级。

2.7.3 可扩展性

设备须尽量采用模块化设计的原则，在产品设计时须留有扩展能力，以适应远期扩展。因此，卖方须在产品设计中作相应考虑，以满足有关设备在扩展时的要求。

2.8 试验

在出厂试验、工厂验收试验、现场试验前 3 个月根据国标，需提供试验大纲（标准、项目、方法），经招标人代表审核后，报招标人检查、批准。

所有设备及其主要部件的试验，按“专用技术标准和要求”和招标人批准的试验大纲进行出厂试验、工厂验收试验及现场试验。投标人不得以任何借口减少试验项目和内容，试验验收后，并不减轻或减少投标人对设备所负的责任。

须提供产品的型式试验及出厂试验的内容、方法及依据，并附上完整的试验报告。

2.9 标志、包装、运输及保管

2.9.1 标志

出厂的每台产品上须有铭牌，铭牌须注明下列项目（不少于）：

- 1) 制造厂名称；
- 2) 型号、名称；
- 3) 额定电压；
- 4) 重量(kg)；
- 5) 出厂编号；

制造日期。

2.9.2 包装、运输及保管

产品包装须保证在正常运输装卸中，不因包装不良而损坏。

须提供详细的标志、包装、运输及保管方案。

2.10 结构及材质要求

2.10.1 结构要求

1) 屏柜内安装的元器件须有型式试验报告或合格证。装置中的插件牢固、可靠、可更换。屏柜包括所有安装在屏柜上的插件、插箱及单个组件满足防震要求。插件、插箱有明显的接地标志。所有元件排列整齐，层次分明，便于运行、调试、维修和拆装，并留有足够的空间。

2) 接地开关柜须有安全接地措施，屏柜下方设有接地铜排和端子，接地铜排的规格为 $25 \times 4\text{mm}^2$ ，接地端子采用高强度不锈钢螺栓型。接地连接点须标以“保护接地”符号。

3) 接地开关柜工作接地电缆采用低烟无卤铜导体，导体截面满足工程需要。电缆弯曲半径须能满足现场安装需要。

4) 配线采用 1000VB1 级电缆，柜内电气线缘材料为低烟、无卤、阻燃型，电流二次线最小截面不小于 2.5mm^2 ，接地二次线最小截面不小于 4mm^2 ，其它二次线最小截面不小于 1.5mm^2 ，招标人保留选择导线截面的权利。导线无划痕和损伤。卖方提供配线槽。卖方对所供设备的内部配线、设备的特性和功能正确性的全面负责。所有连接于端子排的内部配线将以标志条和有标志的线套加以识别。

5) 端子排采用国内外知名品牌产品。所有端子的额定电压为 $\geq 500\text{V}$ ，压接型端子。电流回路的端子额定截面 4mm^2 ，其它回路端子额定截面 2.5mm^2 。端子排采用抗震动、免维护的阻燃端子，外壳材料的阻燃等级为 V0 级，采用弹簧夹持或螺钉式连接，具有中央和侧面的明显标识。端子排间有足够的绝缘和较强的过流能力。端子排间留有足够的空间，便于外部电缆的连接。端子排根据功能分段排列并至少留 10% 的备用端子。

6) 柜面须有分闸、合闸、接触网/轨有压的信号指示灯。

7) 所有供货的屏柜均有足够的支撑强度，并提供说明书，以保证能够正确起吊、运输、存放和安装设备。盘体须提供地脚螺栓孔。

8) 所有屏柜整洁，漆面完整，以防止在运输、仓储和运行中的腐蚀和锈蚀。

9) 接地开关柜上的所有设备均须有铭牌或标签。

10) 接地开关柜采用正面检修方式，开关柜的外形及安装孔尺寸在设计联络时确定。

11) 接地开关柜的监视窗、指示灯、机构操作手柄等设于柜体正面。

12) 接地开关分、合闸位置须准确，并具有终端可靠定位、锁死装置。

13) 操动机构须设分、合闸位置标志，并在柜前门板上设置一次接线模拟图。

14) 手动操作手柄的设置高度须便于维修人员进行操作。

15) 操动机构在分、合闸的过程中出现故障或将电机卡死时，须能自动断开控制回路和电机回路。

16) 操动机构箱内须装设分、合闸按钮及当地与远方操作的转换开关，并装设电动机保护或自动空气开关。

17) 接地开关须与柜体绝缘安装，爬电距离不小于 250 mm，最小空气绝缘间隙不小于 100 mm。

18) 接地开关柜中的避雷器须与柜体绝缘安装，具体安装、接线要求在设计联络中确定。

19) 接地开关柜须便于安装, 安装用的托架、连接母排及螺栓等附件由卖方提供, 详细要求在设计联络中确定。

20) 接地开关柜须设有两把锁, 两把锁的结构方式须不同, 每把锁配不少于四把钥匙。一把用于柜门锁定, 一把用于操动机构锁定。

21) 接地开关柜门开启时, 不得侵入车辆的设备限界; 在柜门关闭时须保证锁住, 在任何非人力的情况下柜门不应被打开, 以确保行车的安全。柜门开启角度不小于 90° , 柜门开启的方式和方向在设计联络时确定。

22) 柜体的顶盖须设有起吊用的吊环。

23) 柜门把手、开关按钮等可触摸部位须采用绝缘材料。

24) 接地开关柜一次开关室与二次设备室之间须有效隔离, 须考虑在一次开关操作时不影响二次设备的正常工作。

25) 开关和操作机构使用寿命期内免维护, 不需要额外增加润滑措施。

2.10.2 材质要求

1) 开关柜柜体板材采用不锈钢板, 并进行表面喷塑处理。开关柜制作结构用的钢材须是热浸镀锌产品, 并经过除锈、去油、清洗、磷化、干燥, 喷塑防腐处理。其余不进行喷塑或喷漆的钢部件, 须进行镀锌处理。链接紧固件均采用热镀锌工艺。

2) 开关柜结构、材料具有足够的机械强度, 且不能使装在柜体内的开关、操作机构及其它元件改变其固有的机械特性和电气性能。

3) 铜材料符合 GB/T 2040 的要求。

3 带电显示装置

3.1 功能要求

3.1.1 接触网带电显示装置

每套接触网带电显示装置由 1 台带电显示信号灯和 1 套接触网电压检测单元组成。

接触网电压检测单元一端接接触网, 一端接钢轨, 采集接触网电压信号, 并提供相须辅助触点, 用以驱动带电显示信号灯, 显示接触网带电状况。此外, 电压检测单元还须预留接触网带电显示复显灯的接口条件。

3.1.2 接触网带电显示复显灯

每套接触网带电显示复显灯由 1 台带电显示信号灯组成。

接触网带电显示复显灯接相应的电压检测单元的辅助触点。

3.2 设备主要技术参数

3.2.1 接触网电压检测单元

接触网电压检测单元一端接接触网, 一端接钢轨, 采用电压监测法采集接触网电压信号。接触网电压检测单元须有可靠的安全降压和电压隔离措施, 以确保人身安全。须配有带报警触点的高压熔断器, 并配置设备故障灯光报警信号。

电压检测单元须采用冗余措施确保接触网带电显示的正确性和高可靠性。

外壳由钢板焊接而成，并须有可靠的防水、防潮和防腐措施，防护等级不低于 IP54。

接触网电压检测单元主要技术参数如下：

- (1) 启动电压：DC900V $\pm$ 15%
- (2) 最高工作电压：DC1800V
- (3) 返回电压：DC500V $\pm$ 20%
- (4) 一次与二次回路脉冲耐压（1.2/50 μ s）：15kV
- (5) 一次与二次回路工频耐压： $\geq$ 3kV
- (6) 辅助节点：4 常开、4 常闭

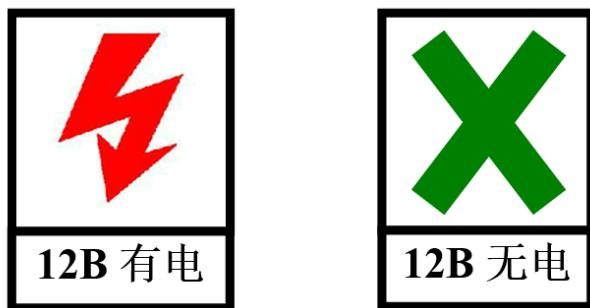
注：须提供接触网电压检测单元的详细技术方案和电气原理图。

3.2.2 带电显示信号灯

接触网带电显示装置须有接触网检测单元，带电复显灯采用吊装或落地安装方式，安装高度 5 米，灯体双面显示。正线显示灯的安装高度在 3 米以上正线所有车站距停车位置 1 米处设置接触网带电显示复显灯，便于车站站务人员查看。带电显示信号灯由红灯、绿灯组成。显示方式为：有电显示“红”颜色的闪电标志，无电显示为“绿”颜色的叉标志。

接触网有电标志：上部为 300mm $\times$ 300mm 的 LED 屏，接触网带电时显示有电标志，下部为 300mm $\times$ 70mm 的白底黑框、黑字反光漆铝板。接触网无电标志：上部为 300mm $\times$ 300mm 的 LED 屏，接触网断电时显示绿叉标志，下部为 300mm $\times$ 70mm 的白底黑框、黑字反光漆铝板。带电显示灯同时需要显示股道信息。

显示灯具体的样式见下图



显示灯示意图（图示供参考，不仅限于以上信息）

带电显示信号灯须自带灯罩，灯罩长度须保证列车驾驶员不会将带电显示灯灯光误识为信号指示灯；灯光亮度待设计联络时确定。

外壳由钢板焊接而成，并须有可靠的防水、防潮和防腐措施，防护等级不低于 IP54。

灯箱电源采用航空接插件连接，航空插头带有不小于 5 米的电缆线。灯箱电源设置在隧道内或其他潮湿环境时，灯箱电源须采用端子接线形式替代航空插接件，电缆进线处设置防水接头。

主要技术参数如下：

- (1) 显示距离： $\geq$ 200m
- (2) 输入电压：AC220V $\pm$ 20%
- (3) 工作电流：信号灯 AC50mA $\sim$ 60mA，数显灯 $<$ 80mA

(4) 额定功率: 30W

(5) 数显信号灯及稳压器寿命: >5 万小时

(7) 绝缘电阻: >25MΩ

4 试验

在出厂试验、工厂验收试验、现场试验前 3 个月根据国标, 需提供试验大纲(标准、项目、方法), 经招标人代表审核后, 报招标人检查、批准。

所有设备及其主要部件的试验, 按“专用技术标准和要求”和招标人批准的试验大纲进行出厂试验、工厂验收试验及现场试验。投标人不得以任何借口减少试验项目和内容, 试验验收后, 并不减轻或减少投标人对设备所负的责任。

须提供产品的型式试验及出厂试验的内容、方法及依据, 并附上完整的试验报告。

4.1 标志、包装、运输及保管

4.1.1 标志

出厂的每台产品上须有铭牌, 铭牌须注明下列项目:

- 1) 制造厂名称;
- 2) 型号、名称;
- 3) 额定电压;
- 4) 额定功率
- 5) 重量(kg);
- 6) 出厂编号;
- 7) 制造日期。

4.1.2 包装、运输及保管

产品包装须保证在正常运输装卸中, 不因包装不良而损坏。

须提供详细的标志、包装、运输及保管方案。

5 培训

5.1 培训概述

1) 培训的对象是招标人系统维护及运营管理人员, 人次不少于 20 人*日*次。

2) 培训方式为工厂培训, 所有的技术培训均须服从招标人总的培训计划和培训内容要求。
现场培训相关内容见施工标技术文件。

3) 投标人有责任对招标人的维修、操作和工程设计人员进行合同设备的操作使用方面的技术培训。通过培训, 使接受培训的人员能基本了解合同内设备的基本结构、性能, 并掌握设备的操作、使用和维护保养的方法。投标人选派的培训人员须具有中级以上技术职称并且在所提供的产品上具有五年以上的维修经验。未经招标人同意投标人不可随意更换其选派的培训人员。

4) 投标人负责对招标人最终用户进行软、硬件的工厂培训。投标人在其投标文件中须提供详尽的培训计划。

5) 投标人须负责进行工厂培训, 并负责提供工厂培训地点和所有教学设施(如计算机、投

影仪等)。

5.2 培训计划

1) 牵引网系统的总体培训计划由承包方编制, 经招标人审批后组织实施。

2) 投标人根据总体培训计划编制本合同设备的具体培训计划和安排, 经承包方审核后报招标人审批, 培训计划须包括以下内容:

培训的课程, 包括理论课、实践课;

培训的目标;

培训开始时间、结束时间;

使用的培训设施;

培训的材料和文件;

受训人员的要求;

培训地点;

授课人员的姓名及职称;

课程效果的评估方法。

5.3 培训材料

所有的培训材料, 包括音像制品均须采用中文。所有与培训相关的外文资料须译成中文, 并以中文版本为准。

所有培训文件的版面格式、文件编号等均须遵循集成管理服务商制定的《图纸文件管理程序》的要求。

在培训实施 1 个月前, 投标人须将培训材料提交给集成管理服务商确认和招标人审批。所有培训用材料须易拷贝, 音像制品须能拷贝复制。

投标人提供的电子文件要求如下:

文档文件须采用 Microsoft Office2003、Microsoft PowerPoint2003 版本的标准文档文件格式。

图形、电路图和机械图须采用 AutoCAD 2004 版本的标准图形文件格式提供。

投标人须提交包括所有培训材料电子文件的两份光盘, 封面上明确标明投标人名称, 电子文件的目录结构和主要文件的文件名。

5.4 培训基本内容

设备基本结构和工作原理。

设备安装、操作、维修维护的要求及方法。

各种工具(包括专用工具)和材料的名称及使用方法。

安装示范。

试验方法和要求。

设计图纸交底。

5.5 培训费用

1) 所有培训相关费用被认为包含在投标价中, 由投标人承担。招标人在工厂培训中的相关

费用（包括往返交通费、市内交通费、食宿费、会议费等）由投标人负责，并包含在投标报价中。其中，到达出差地点里程不超过 800km（含）时，往返交通费按高速铁路二等座报价，超过 800km 时按飞机报价；住宿费按三星级及以上饭店标准报价。招标人在现场培训中的一切费用均由投标人负责。投标人参加培训的一切费用自理。

2) 因投标人的原因导致技术培训不能按期完成，招标人有权要求投标人重新进行培训，所有费用须由投标人承担。

5.6 培训效果及考核内容

招标人受训人员经投标人技术服务人员培训结束后须具有以下技能：

掌握安装方法、了解说明书内容、掌握各种工具和材料的使用方法。

根据设备说明书，在投标人指导下进行正确安装。

在每次培训结束后，投标人将对受训人员进行理论、实践两方面予以考核，以检查受训人员是否掌握了培训的内容，并对合格的受训人发放合格证书。

6 技术文件

6.1 概述

所有技术文件须按项目管理机构规定统一编制。

所有技术文件须经过项目管理机构的审核、签字后，由集成商提交招标人确认、批准。

卖方须按项目管理机构图纸、文件的编制规定，向招标人提交图纸、技术规格、设计标准和规定的所有其它文件。提交的资料须是用于本工程且正确无误的。初步方案的图纸、技术规格及设计文件，只做为参考资料，并须在封面上用印章或标记清楚地予以表示。

卖方向招标人提供的图纸、手册和技术文件须充分、广泛和详细地说明设备及其部件的性能、原理、结构和尺寸以及部件和电子器件的型号、规格和技术参数，使招标人能够实现对设备的操作、检查、修理、试验、调整和维护。

卖方须对所提供的全部文件的正确性、完备性和及时性负完全责任。

卖方提供的图纸、手册和技术文件，产品在国内生产的，须使用中文；产品由国外分包商生产的，除提供英文版本外，还须对主要的图纸、文件提供中文版本。

6.2 图纸

卖方须提供的图纸包括但不限于：

成套装置柜底部结构图。

装置柜外型图，包括各视图及断面图。

成套装置柜排列图。

成套装置柜二次接线原理图。

控制保护设备原理图、应用程序详细逻辑图。

成套装置柜盘面布置图。

成套装置柜一次电缆端子图。

成套装置柜二次端子排图。

包装图。
运输图。
柜内保护装置单机产品原理图、端子图、外型尺寸及安装图。
隔离开关的操作机构接线图。

6.3 手册

卖方须提供的手册包括但不限于：
成套装置柜内各设备的技术手册（描述各类设备的技术参数技术性能）。
成套装置柜安装使用手册。
成套装置柜维护手册（包括各种试验内容标准、方法）。
成套装置柜操作手册。

6.4 其他文件

卖方须提供的技术文件包括但不限于：
设备技术规格书；
设备及其主要部件和系统的最终说明书；
设备及其主要部件的型式试验报告；
设备及其主要部件的出厂试验规格书及试验报告；
设备合格证；
非国标但经双方确认的标准；
通信规约文本及其它与电力监控系统的接口文件；

7 设计联络与设备监造

设计联络与设备监造要求详见第一节 通用技术规范第 13、第 14 条要求。

8 质量保证期及使用寿命

质量保证期自开通试运营之日起 3 年，使用寿命大于 10000 次。

九、专用轨及其附件

1 采用标准

TB/T 2073-2020	电气化铁路接触网零部件技术条件
TB/T 2074-2020	电气化铁路接触网零部件试验方法
GB/T 4237-2015	不锈钢热轧钢板和钢带
GB/T 3098.6-2014	紧固件机械性能 不锈钢螺栓、螺钉和螺柱
GB/T 3098.15-2014	紧固件机械性能 不锈钢螺母
GB/T 6170-2015	1 型六角螺母
GB/T 848-2002	小垫圈 A 级
GB/T 859-1987	轻型弹簧垫圈
GB/T 3190-2008	变形铝及铝合金化学成分
GB/T 16474-2011	变形铝及铝合金牌号表示方法

GB/T 16475-2008	变形铝及铝合金状态代号
GB/T 14846-2014	铝及铝合金挤压型材尺寸偏差
GB/T 6892-2015	一般工业用铝及铝合金挤压型材
GB/T 2828.1-2012	计数抽样检验程序 第 1 部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

2 主要技术要求

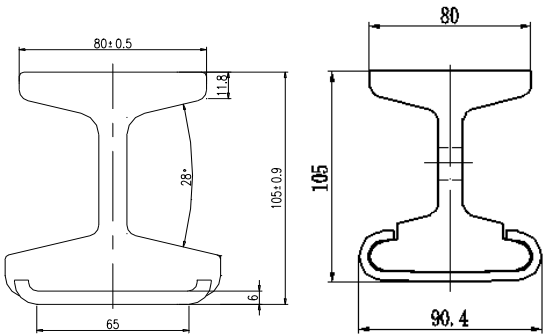
2.1 专用轨

2.1.1 结构尺寸

钢铝复合轨底部通过压板与绝缘支座相连接，其外形结构尺寸和技术参数如下。

钢铝复合接触轨技术参数

名称	3000 型钢铝复合轨
额定载流量(A)	3000
轨高(mm)	105
轨底宽(mm)	80
钢带有效接触面宽(mm)	≥65
重量(kg/m)	≤15
标准长度(m)	15 或按设计要求
20℃时的单位电阻(mΩ/km)	≤8.4



钢铝复合接触轨示意图（仅供参考）

2.1.2 材料

专用轨的材质为钢铝复合轨。主要有承担主体的铝轨和承担受流的钢带组成。

2.1.2.1 铝轨

铝轨采用 GB/T6892 中的 6101B 铝合金牌号，热处理状态为 T6；采用模具挤压成型工艺；铝轨化学成分、机械性能符合 GB/T6892 的要求，具体见下表。

化学成分（％）							
Si	Mg	Fe	Cu	Mn	Cr	Zn	B
		不大于					
0.30～0.60	0.35～0.6	0.10～0.30	0.05	0.05	—	0.10	—
机械性能							
屈服点σs（MPa）		抗拉强度σb（MPa）			伸长率δ5（％）		
不小于							
160		215			8		

铝轨尺寸偏差符合 GB/T14846 高精级要求。

2.1.2.2 不锈钢带

不锈钢带材质选用 GB/T 4237 的优质奥氏体不锈钢 06Cr19Ni10，其中 Cr 含量 $\geq 12\%$ ，不锈钢带厚度不小于 4.8mm，不锈钢带化学成分、机械性能符合 GB/T4237 的要求，具体见下表。

化学成分（%）					
Cr	C	Si	Mn	P	S
	不大于				
≤12	0.12	0.75	1.00	0.035	0.030
机械性能					
屈服点σ0.2（MPa）	抗拉强度σb（MPa）		伸长率δ5（%）	硬度 HB	
不小于				≤150	
205	450		22		

2.1.3 技术要求

专用轨须能够满足 1500V 牵引供电系统的回流需要，安全、可靠、持续地保证运行列车可靠的回流。

2.1.3.1 基本要求

- （1）专用轨须能够在施工现场切割，切口表面须光滑没有毛刺，不锈钢带须没有卷边现象，材料不得有退火现象，能够与其他专用轨或端部弯头可靠连接，且性能指标不发生变化。
- （2）专用轨须能够在施工现场进行钻孔，以安装中间接头、中心锚结（防爬器）等附件。
- （3）专用轨须无方向性，即能够在任意方向上进行安装，无须打磨。

2.1.3.2 外观要求

- （1）专用轨表面须光滑、平整、清洁，不应有裂纹、压折、严重划伤等缺陷。
- （2）不锈钢带与铝轨本体须结合紧密，横断面结合处的缝隙不大于 0.1mm，缝隙长度不大于 10mm。
- （3）每件专用轨上的划痕不得超过 3 处，划痕长度不得超过 100mm；划痕深度：钢带不得超过 0.2mm，铝合金不得超过 0.5mm。
- （4）每 2 米范围内不得出现 2 个及以上的气孔。每件专用轨上的气孔不得超过 3 处。

2.1.3.3 标准长度单位产品生产制造误差见下表

专用轨标准长度单位产品制造误差表

序号	项目	单位	允许误差	备注
1	高度	mm	± 0.5	
2	孔径	mm	0~0.27	
3	孔距端头距离	mm	± 0.2	
4	长度	mm	0~+10	室温
5	平面度	mm	0.4	最高点与最低点之间距离
6	直线度	mm	4	曲线段的同弧线度，标准长度下的两端之间的最大差值
7	扭转	mm	4	标准长度下两端面之间对应角的最大差值
8	端面与轴线的垂直度	°	0.6	
9	平行度	mm	1	在任意断面，上顶面与下底面的平行度要求
10	结合缝隙（铝与钢带结合面）	mm	0.1	缝隙长度不大于 10mm

序号	项目	单位	允许误差	备注
11	钢带厚度	mm	±0.2	

2.1.3.4 主要技术性能和参数

钢铝接触轨主要技术性能和参数表

参数名称		单位	技术指标	备注
			3000 A 型	
持续载流量		A	≥3000	环境温度 40℃，4h，轨温≤85℃
60 秒钟的峰值电流		A	≥10000	
3 秒钟动稳态电流		A	≥60000	
轨长		mm	18000 或 15000	
轨高		mm	105	
轨腰		mm	≥12	
轨底宽		mm	80	
工作温度		℃	-45～+85	
标称截面	铝轨	mm ²	≥3850	
	钢带	mm ²	≥460	
	整体	mm ²	4400	
截面误差范围		%	±1.2	
单位重量		kg/m	15	
单位重量误差		%	±3.0	
接触面表面硬度		HB	≥150	
接触表面粗糙度		μ m	Ra: ≤6.3	
钢带厚度		mm	≥4.8	
钢带有效接触面宽		mm	≥65	
20℃ 直流电阻	铝轨	μ Ω/m	≤8.4	
	钢带	μ Ω/m	≤1.31	
	整体	μ Ω/m	≤8.3	
20℃ 钢铝接触电阻		μ Ω/m	≤30	
电阻温度系数		μ Ω/℃	≤0.004	
线性膨胀系数		1/K	≤20×10-6	
温升-机械强度		℃	4h，轨温≤85	
磨耗量		mm/70 万次	≤0.05	
最小允许弯曲半径 （水平方向）		m	50	
最小人工弯曲半径 （水平方向）		m	100	
钢铝结合性能		kN	沿线路方向抗拉力≥10 垂直轨面方向抗拔力≥15	长度 60mm 钢铝接触轨所能抵抗的最大 荷载
疲劳试验		次	载荷 1.5±0.45kN， 5×105，无破损、无分离	5×105 次疲劳后，无破损、塑性变 形、钢铝剥离等现象

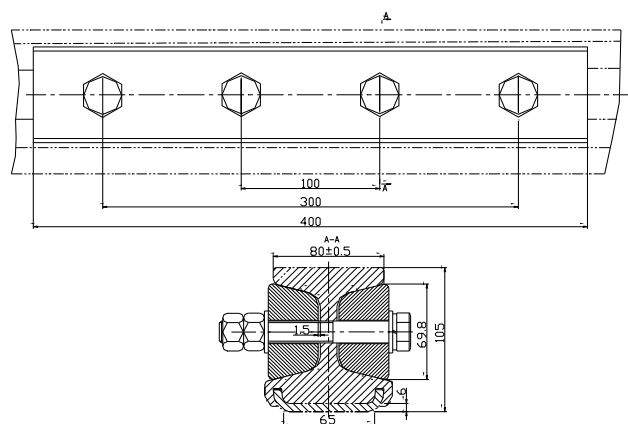
专用轨在跨距 5m 的情况下，在两支撑点中间加载 1.5kN 的集中载荷，产生的挠度≤7mm，当卸载后，专用轨须回复到初始状态；由于专用轨及安装防护罩后的自重产生的挠度≤3mm。

2.2 专用轨普通接头

2.2.1 结构尺寸

普通接头通过鱼尾板及专用轨端部预留的螺栓孔，用鱼尾板螺栓将鱼尾板与专用轨轨腰紧固在一起，从而将两根专用轨或专用轨零部件相连接，下图所示。

普通接头包括两块鱼尾板及 4 套紧固件，其中紧固件包括螺栓、螺母、垫圈等或其它防松方式。



普通接头安装示意图

2.2.2 材料

(1) 普通接头材质采用铝镁硅合金，材质的化学成分、机械性能、电气性能须与钢铝复合轨铝轨相同。

(2) 螺栓按 GB/T1220-2007 规定，采用牌号为 06Cr19Ni10 的不锈钢。

(3) 螺母、垫圈、弹簧垫圈按 GB/T1220-2007 规定，采用牌号为 12Cr18Ni9 的不锈钢。

2.2.3 技术要求

2.2.3.1 基本要求

- (1) 普通接头通用技术要求符合 TB/T2073 的规定。
- (2) 普通接头须与钢铝复合轨腰面紧密接触连接，载流量不应低于钢铝复合轨载流量的 1.1 倍。
- (3) 普通接头螺栓的机械性能符合 GB/T3098.6 的规定，性能等级为 A2-70 级；
- (4) 普通接头螺母的机械性能符合 GB/T 3098.15 的规定，性能等级为 A2-70 级；
- (5) 紧固力矩由投标方提供；
- (6) 普通接头紧固件连接副须具有防松性能。

2.2.3.2 制造工艺

普通接头毛坯采用挤压工艺，按设计图纸采用机械精加工制成，未注加工尺寸公差按 GB/T1804。

2.2.3.3 外观要求

表面须光滑、平整、清洁，不应有裂纹、压折、严重划伤等缺陷；划痕深度不得超过 0.5mm。

2.2.3.4 允许误差

普通接头单位产品生产制造误差如下所示：

普通接头单位产品制造误差表

序号	检验项目	单位	尺寸	允许误差	备注
1	长度	mm	400	± 0.5	或按设计要求
2	厚度	mm	≥ 30	± 0.24	主要尺寸
3	孔直径	mm	设计值	$0 \sim 0.27$	主要尺寸
4	孔距	mm	100	± 0.4	主要尺寸

序号	检验项目	单位	尺寸	允许误差	备注
5	孔距端部距离	mm	50	± 0.2	

2.2.3.5 技术参数

主要技术性能见下表：

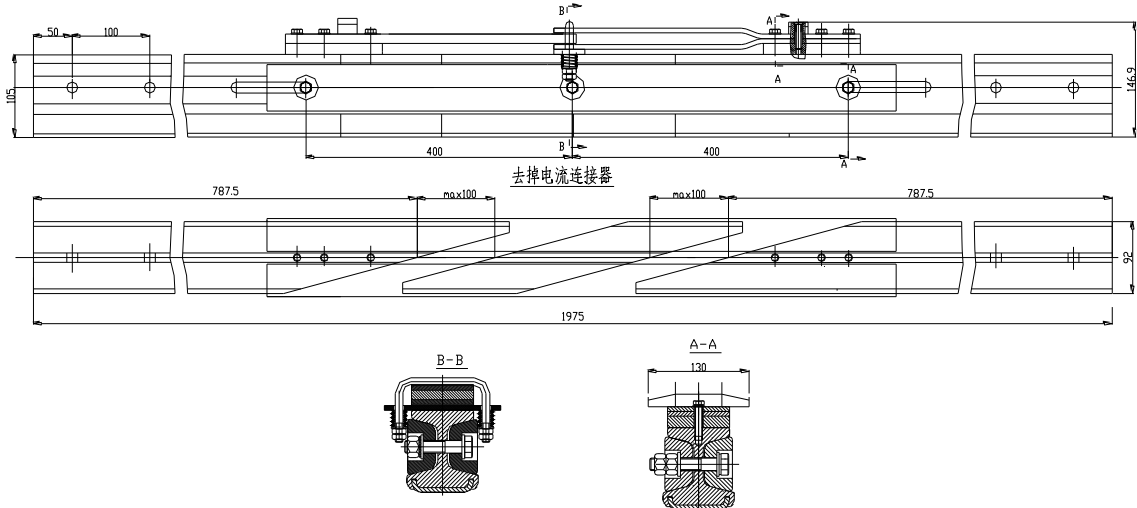
普通接头主要技术性能和参数表

参数名称	单位	技术指标	备注
		3000 A 型	
持续载流量	A	≥ 3300	环境温度 40℃，4h，轨温 $\leq 85^{\circ}\text{C}$
20℃ 时过渡电阻	$\mu\Omega/\text{m}$	≤ 8.14	
中间接头抗拉强度	MPa	≥ 215	本体
疲劳试验	次	载荷 $1.5 \pm 0.45\text{kN}$ ， 5×10^5 ，无破损，无分离	5×10^5 次疲劳后，无破损、塑性变形等现象

2.3 专用轨膨胀接头

2.3.1 结构尺寸

膨胀接头通过普通接头及专用轨端部预留的螺栓孔，用鱼尾板螺栓将鱼尾板与专用轨轨腰紧固在一起，从而将专用轨与膨胀接头相连接。I 型膨胀接头由左、中、右三个滑块、1 套铜排滑动式电流连接器和 2 个锚固夹板及标准紧固件组成，如下图所示。其中紧固件包括螺栓、螺母、垫圈等。



I 型膨胀接头示意图（仅供参考）

2.3.2 材料

- （1）膨胀接头须由接触轨经过机械加工制成，其本体的材质要求同钢铝复合轨。
- （2）膨胀接头电流连接器材质须采用 T2 铜，其化学成分符合 GB/T 5231 要求，性能符合 GB/T 2040 要求。
- （3）螺栓按 GB/T1220-2007 规定，采用牌号为 06Cr19Ni10 的不锈钢。
- （4）螺母、垫圈、弹簧垫圈按 GB/T1220-2007 规定，采用牌号为 12Cr18Ni9 的不锈钢。

2.3.3 技术要求

2.3.3.1 基本要求

(1) 膨胀接头用于消除专用轨温度变化而产生的热胀冷缩量。通用技术条件符合 TB/T2073 的规定。

(2) 膨胀接头须保证电气性能的连续性，载流量不应低于专用轨载流量的 1.2 倍，其中的电流连接器的载流量不应低于膨胀接头载流量的 0.6 倍。

(3) 膨胀接头各部件之间不应发生电化学腐蚀。

(4) 膨胀接头的长度按设计要求，膨胀接头的补偿量为 200mm；在使用地区气候条件下，结构本身须保证轨条的自由伸缩补偿，其起始滑动力不应大于 800N。

(5) 膨胀接头结构须便于装卸，但须考虑相应的防盗措施，防盗措施宜从铜板（带）表面镀锡、紧固件采用特殊工具拆卸等方面采取措施。

(6) 膨胀接头螺栓的机械性能符合 GB/T3098.6 的规定，性能等级为 A2-70 级；

(7) 膨胀接头螺母的机械性能符合 GB/T 3098.15 的规定，性能等级为 A2-70 级；

(8) 膨胀接头紧固力矩由投标方提供；

(9) 膨胀接头紧固件连接副须具有防松性能。

2.3.3.2 制造工艺

(1) 膨胀接头左、中、右三块轨本体的制造工艺同专用轨。

(2) 左右滑轨、中间轨斜角的加工采用专用模具、专用圆盘铣刀切割；或采用线切割加工而成。其余长孔、圆孔、螺纹孔采用机械加工而成。未注加工尺寸公差按 GB/T1804。

(3) 轨体连接件的制造工艺同鱼尾板。

(4) 电流连接器采用模压整体成型，未注加工尺寸公差按 GB/T1804。纯铜零件表面均镀银（或镀锡），镀层厚度不小于 6μm。

2.3.3.3 外观要求

表面须光滑、平整、清洁，不应有裂纹、压折、严重划伤等缺陷；划痕深度不得超过 0.5mm。

2.3.3.4 允许误差

膨胀接头单位产品生产制造误差见下表。

膨胀接头单位产品生产制造误差表

序号	检验项目		单位	尺寸	允许误差	备注
1	轨高度		mm	105	±0.5	
2	膨胀接头长度			设计值	±2	宜 5m
3	电流连接器接触间隙			无间隙		
4	中间轨的结构尺寸	孔距		设计值	±0.5	主要尺寸
		孔直径		设计值	0~0.27	主要尺寸
		角度		15°	±0.5°	或按设计要求

序号	检验项目		单位	尺寸	允许误差	备注
5	两端轨的结构尺寸	孔距端部距离		50	± 0.2	主要尺寸
		孔距		100	± 0.2	
		长孔尺寸		$R8.5 \times 100$	$0 \sim 0.27$	主要尺寸
		孔直径		设计值	$0 \sim 0.27$	
6	电流连接器结构尺寸	按设计要求		设计值		

2.3.3.5 技术参数

膨胀接头主要技术性能及参数见下表。

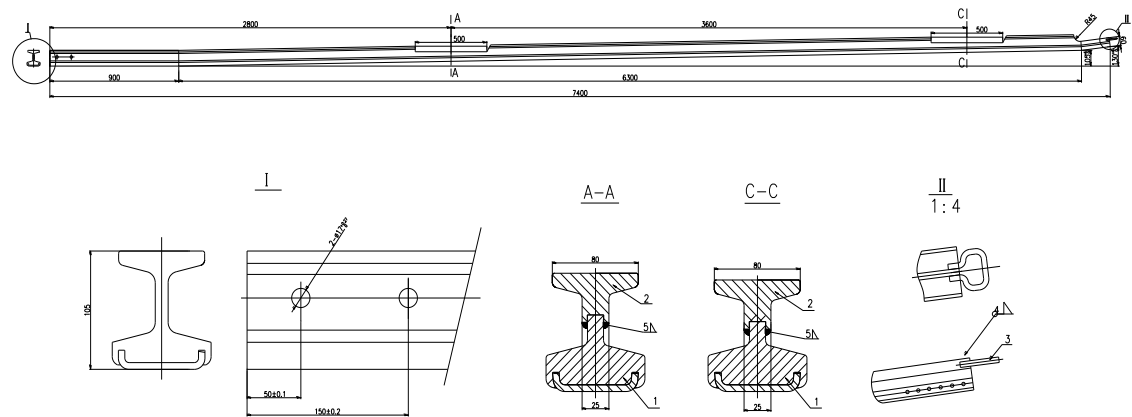
膨胀接头主要技术性能和参数表

参数名称	单位	技术指标	备注
		3000 A 型	
持续载流量	A	≥ 3600	环境温度 40°C , 4h, 轨温 $\leq 85^{\circ}\text{C}$
20°C 时过渡电阻	$\mu\Omega/\text{m}$	≤ 8.14	
抗拉强度	MPa	≥ 215	本体
起始滑动力	N	≤ 800	
温升-机械强度	$^{\circ}\text{C}$	4h, 轨温 ≤ 85	

2.4 端部弯头

2.4.1 结构尺寸

通过普通接头安装于专用轨断口的端部, 根据安装位置不同分为高速端部弯头和低速端部弯头。专用轨端部弯头接触面具有特定的斜率, 安装面平直槽数量后期设计联络时确定, 外形与专用轨基本相同, 如下图所示。



端部弯头示意图 (仅供参考)

2.4.2 材料

端部弯头材料要求同专用轨。

2.4.3 技术要求

2.4.3.1 基本要求

(1) 端部弯头是用于车辆运行过程中，回流靴完好地滑入/出专用轨。通用技术条件符合 TB/T2073 的规定。

(2) 端部弯头的斜率须与车辆的行驶速度相匹配，车速 $\leq 35\text{km/h}$ 须采用低速端部弯头，车速 $> 35\text{km/h}$ 须采用高速端部弯头；高速端部弯头宜采用 1：60 的坡度或按设计要求，低速端部弯头宜采用 1：30 的坡度或按设计要求。

(3) 端部弯头两端的高度差宜 $\geq 126\text{mm}$ 或按设计要求。

2.4.3.2 制造工艺

(1) 端部弯头制造工艺同专用轨。

(2) 端部弯头的预弯豁口宜用专用成型刀具铣削成型。

(3) 端部弯头的零部件焊接须采用氩弧焊专用焊机进行加工，焊接后须清理接口。

2.4.3.3 外观要求

端部弯头外观要求同专用轨。

2.4.3.4 允许误差

端部弯头单位产品生产制造误差要求见下表。

端部弯头单位产品制造误差表

序号	项目	单位	允许误差	备注
1	长度	mm	± 5	
2	高度	mm	± 0.5	
3	孔直径	mm	$0 \sim 0.27$	
4	孔距	mm	± 0.2	
5	孔距端部距离	mm	± 0.2	
6	平面度	mm	0.4	钢带接触面平整度，同一平面最高点与最低点之间距离
7	扭转	mm	2	标准长度下同一平面内两端面之间对应角的最大差值
8	垂直度	°	0.6	端面与轴线
9	平行度	mm	1	在任意断面上，上顶面与下底面的平行度要求
10	钢带厚度	mm	± 0.2	

2.4.4 性能要求

端部弯头主要技术性能及参数见下表。

端部弯头主要技术性能和参数表

参数名称	单位	技术指标	备注
		3000 A 型	
持续载流量	A	$\geq 3000\text{A}$	环境温度 40°C ，4h，轨温 $\leq 85^{\circ}\text{C}$
抗弯性能	m	100	最小人工弯曲半径（水平方向）
钢铝结合性能	kN	沿线路方向抗拉力 ≥ 10 垂直轨面方向抗拔力 ≥ 15	长度 60mm 所能抵抗的最大荷载

参数名称	单位	技术指标	备注
		3000 A 型	
疲劳试验	次	载荷 $1.5 \pm 0.45\text{kN}$, 5×105 , 无破损, 无分离	5×105 次疲劳后, 无破损、塑性变形等现象
耐冲击性能	N	在特定条件下进行模拟试验, 整体须无变形, 无损坏	
耐弧性能		在特定条件下进行模拟试验, 整体须无变形, 无损坏, 不锈钢带表面灼伤面积不大于 10%	
温升-机械强度	$^{\circ}\text{C}$	4h, 轨温 ≤ 85	
钢铝间导电性能	$\mu\Omega/\text{m}$	≤ 30	

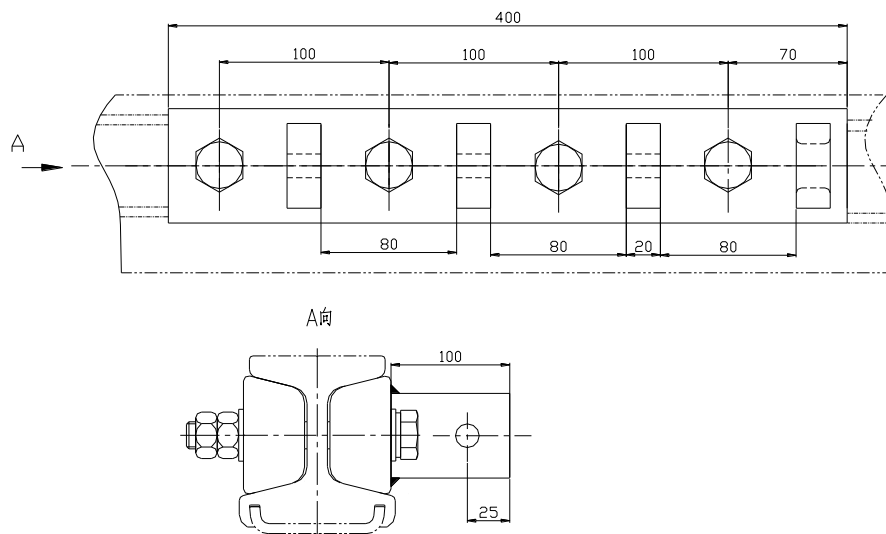
2.5 电缆连接板

2.5.1 制造工艺

电缆连接板毛坯采用挤压工艺, 按设计图纸采用机械精加工制成, 未注加工尺寸公差按 GB/T1804。

2.5.2 结构尺寸

通过螺栓安装于专用轨的腰部, 用于将电缆和专用轨进行连接。每套电缆连接板须包括 1 块鱼尾板、1 块连接板本体及配套的标准紧固件, 紧固件数量为 4 套, 其中包括螺栓、螺母、垫圈等, 并配套提供与电缆连接的紧固件, 如下图所示。



I 型电缆连接板参考示例图

2.5.3 材料

(1) 电缆连接板材质宜采用铝镁硅合金, 材质的化学成分、机械性能、电气性能须与专用轨铝轨相同。

(2) 螺栓按 GB/T1220-2007 规定, 采用牌号为 06Cr19Ni10 的不锈钢。

(3) 螺母、垫圈、弹簧垫圈按 GB/T1220-2007 规定, 采用牌号为 12Cr18Ni9 的不锈钢。

2.5.4 技术要求

2.5.4.1 基本要求

(1) 电缆通过电缆连接板向专用轨供电, 其通用技术要求符合 TB/T2073 的规定。

(2) 电缆连接板须与专用轨腰面紧密接触连接, 载流量不应低于专用轨载流量的 1.1 倍。

- (3) 电缆连接板所连接的电缆数量须满足设计要求。
- (4) 电缆连接板螺栓的机械性能符合 GB/T3098.6 的规定，性能等级为 A2-70 级；
- (5) 电缆连接板螺母的机械性能符合 GB/T 3098.15 的规定，性能等级为 A2-70 级；
- (6) 电缆连接板紧固力矩由投标方提供；
- (7) 电缆连接板紧固件连接副须具有防松性能。

2.5.4.2 外观要求

表面须光滑、平整、清洁，不应有裂纹、压折、严重划伤以及焊接缺陷；划痕深度不得超过 0.5mm。

2.5.4.3 允许误差

电缆连接板单位产品生产制造误差要求下表。

电缆连接板单位产品生产制造误差表

序号	检验项目	单位	尺寸	允许误差	备注
1	长度	mm	按设计要求	±0.5	
2	厚度	mm	≥30	±0.24	主要尺寸
3	孔直径	mm	设计值	0~0.27	主要尺寸
4	孔距	mm	设计值	±0.4	主要尺寸
5	孔距端部距离	mm	设计值	±0.2	

2.5.4.4 技术参数

电缆连接板主要技术性能和参数见下表。

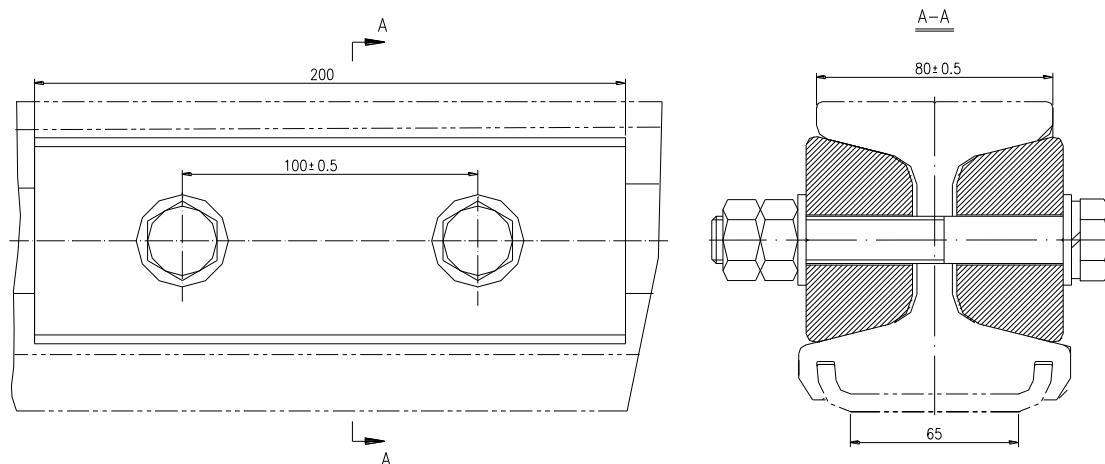
电缆连接板主要技术性能和参数表

参数名称	单位	技术指标	备注
		3000 A 型	
持续载流量	A	≥3300	环境温度 40℃，4h，轨温≤85℃
电缆连接板抗拉强度	MPa	≥215	本体
20℃ 直流电阻	μΩ/m	≤8.14	

2.6 防爬器

2.6.1 结构尺寸

在绝缘支座的两侧，通过螺栓安装于专用轨的腰部，用于固定回流轨以保证锚段内回流轨从中部向两端均匀伸缩。防爬器包括两块防爬器本体及 2 套紧固件，如下图所示。其中紧固件包括螺栓、螺母、垫圈等。



防爬器示意图

2.6.2 材料

- (1) 防爬器的材质要求同普通接头。
- (2) 螺栓按 GB/T1220-2007 规定，采用牌号为 06Cr19Ni10 的不锈钢。
- (3) 螺母、垫圈、弹簧垫圈按 GB/T1220-2007 规定，采用牌号为 12Cr18Ni9 的不锈钢。

2.6.3 技术要求

2.6.3.1 基本要求

- (1) 防爬器是用于固定回流轨以防止其向两侧不均匀窜动的连接件，通用技术要求符合 TB/T2073 的规定。
- (2) 防爬器须与接触轨咬合面紧密接触，相互间滑动荷载须不低于 2kN。
- (3) 防爬器螺栓的机械性能符合 GB/T3098.6 的规定，性能等级为 A2-70 级；
- (4) 防爬器螺母的机械性能符合 GB/T 3098.15 的规定，性能等级为 A2-70 级；
- (5) 防爬器紧固力矩由投标方提供；
- (6) 防爬器紧固件连接副须具有防松性能。

2.6.3.2 制造工艺

防爬器制造工艺及要求同鱼尾板。

2.6.3.3 外观要求

表面须光滑、平整、清洁，不应有裂纹、压折、严重划伤及铸造缺陷；划痕深度不得超过 0.5mm。

2.6.3.4 技术参数及性能要求

防爬器主要技术性能和参数见下表。

防爬器主要技术性能和参数表

参数名称	单位	技术指标	备注
抗拉强度	MPa	≥215	

3 试验

3.1 试验

专用轨及其附件须按 TB/T 2074、GB/T2423 规定分别进行型式试验、出厂试验及现场试验。

3.1.1 专用轨

专用轨试验项目按下表进行。

专用轨型式试验、出厂试验及现场试验项目表

序号	试验项目	项点类别	试验类型			试验方法
			型式试验	出厂试验	现场试验	
1	外观检验	B	√	√	√	TB/T 2074
2	主要尺寸检验	B	√	√	√	TB/T 2074
3	抗弯性能试验	A	√			TB/T 2074
4	合金材料构成试验	A	√	√		TB/T 2074
5	钢铝结合性能试验	A	√	√		GB/T 228
6	疲劳试验	A	√			TB/T 2074
7	温升-机械强度破坏试验	A	√			TB/T 2074
8	挠度	A	√	√		TB/T 2074
9	耐磨性试验	A	√			TB/T 2074
10	钢带表面硬度	A	√	√		TB/T 2074
11	线性膨胀系数试验	A	√			TB/T 2074
12	钢铝之间导电性能试验	A	√			TB/T 2074
13	直流电阻（单根专用轨和不少于 3 根以上连接后专用轨）	A	√	√		TB/T 2074
14	电感（不少于 3 根以上连接后专用轨）	A	√			TB/T 2074
15	电阻温度系数试验	A	√			TB/T 2074
16	盐雾试验	A	√			GB/T 2423
注：“√”为试验项目						

3.1.2 普通接头

普通接头试验项目按下表进行。

普通接头型式试验、出厂试验及现场试验项目表

序号	试验项目	项点类别	试验类型			试验方法
			型式试验	出厂试验	现场试验	
1	外观检验	B	√	√	√	TB/T 2074
2	主要尺寸检验	B	√	√	√	TB/T 2074
3	抗拉强度试验	A	√	√		GB/T 228
4	疲劳试验	A	√			TB/T 2074
5	螺栓机械性能	A	√	√		GB/T 3098.6

6	螺母机械性能	A	√	√		GB/T 3098.15
7	过渡电阻	A	√	√		TB/T 2074
8	温升-机械强度破坏试验	A	√			TB/T 2074
注：“√”为试验项目						

3.1.3 膨胀接头

膨胀接头试验项目按下表进行。

膨胀接头型式试验、出厂试验及现场试验项目表

序号	试验项目	项点类别	试验类型			试验方法
			型式试验	出厂试验	现场试验	
1	外观检验	B	√	√	√	TB/T 2074
2	主要尺寸检验	B	√	√	√	TB/T 2074
3	起始滑动力试验	A	√	√	√	TB/T 2074
4	抗拉强度试验	A	√	√		GB/T 228
5	疲劳试验	A	√			TB/T 2074
6	温升-机械强度破坏试验	A	√			TB/T 2074
7	钢铝之间导电性能试验	A	√	√		GB/T 228
注：“√”为试验项目						

3.1.4 端部弯头

端部弯头试验项目按下表进行。

端部弯头型式试验、出厂试验及现场试验项目表

序号	试验项目	项点类别	试验类型			试验方法
			型式试验	出厂试验	现场试验	
1	外观检验	B	√	√	√	TB/T 2074
2	主要尺寸检验	B	√	√	√	TB/T 2074
3	抗弯性能试验	A	√			TB/T 2074
4	钢铝结合性能试验	A	√	√		GB/T 228
5	耐冲击试验	A	√			TB/T 2074
6	耐弧性能试验	A	√			TB/T 2074
7	疲劳试验	A	√			TB/T 2074
8	温升-机械强度破坏试验	A	√			TB/T 2074
9	钢铝之间导电性能试验	A	√	√		GB/T 228
注：“√”为试验项目						

3.1.5 电缆连接板

电缆连接板试验项目按下表进行。

电缆连接板型式试验、出厂试验及现场试验项目表

序号	试验项目	项点类别	试验类型			试验方法
			型式试验	出厂试验	现场试验	
1	外观检验	B	√	√	√	TB/T 2074
2	主要尺寸检验	B	√	√	√	TB/T 2074
3	抗拉强度试验	A	√	√		GB/T 228
4	螺栓机械性能	A	√	√		B/T 3098.6
5	螺母机械性能	A	√			B/T 3098.15
6	直流电阻	A	√			TB/T 2074
7	温升-机械强度破坏试验	A	√	√		TB/T 2074
注：“√”为试验项目						

3.1.6 防爬器（中心锚结）

防爬器试验项目按下表进行。

防爬器型式试验、出厂试验及现场试验项目表

序号	试验项目	项点类别	试验类型			试验方法
			型式试验	出厂试验	现场试验	
1	外观检验	B	√	√	√	TB/T 2074
2	主要尺寸检验	B	√	√	√	TB/T 2074
3	抗拉强度试验	A	√	√		GB/T 228
4	螺栓机械性能	A	√	√		B/T 3098.6
5	螺母机械性能	A	√	√		B/T 3098.15
注：“√”为试验项目						

3.2 型式试验

新产品试制定型或定型产品修改结构，改变原材料及加工工艺方法，上次型式试验合格后已经过连续生产 5 年的均须进行型式试验，试验数量宜符合 TB/T 2073 的规定。抽样方案符合 GB/T 2829 周期检查计数抽样程序及下表型式试验抽样方案表的规定。

型式试验抽样方案表

判断水平	不合格质量水平 RQL	抽样方案(n; Rn, Re)
II	A 类 40、B 类 65	4; 0, 1

(1) 抽取样本数为 15m 或 18m/种，从 2 根或 2 根以上抽样。

(2) 判定方案，A 类项点[n; 0; 1]，B 类项点[5; 1; 2]、[6; 2; 3]；综合判定 [n; 0; 1]。

3.3 出厂检验

零部件在出厂前，须按上述有关试验项目和要求进行抽检，并提供出厂检验和相应项目详细

的试验报告。经买方确认各项试验报告合格后才能允许发货。

产品出厂时的外观检查实行全数检验，其它项目为抽查检验。钢铝复合接触轨、普通接头、电缆连接板、中心锚结按照 1000 件作为一个批次，端部弯头、膨胀接头按照 100 件作为一个批次。抽样方案符合 GB/T2828.1 的规定，采用一般检验水平为 II 的正常检验一次抽样方案。机械性能试验、电性能试验取 AQL=1.0；主要尺寸检验取 AQL=2.5；次要尺寸检验取 AQL=4.0。

3.4 现场检验

(1) 现场检验为产品到仓库后的检验，经买方许可有关各方检验后在到货检验单上签字，检验内容包括下列项目：

- 1) 型号、数量检验；
- 2) 外观检验。

(2) 若检验中发现有诸如数量、型号和品种与合同不符或产品损坏，投标人或投标厂家须在约定的时间内更换或补充。

(3) 现场检验项目施行抽查检验，钢铝复合接触轨按照 1000 件作为一个批次，进行 1% 的抽检；当数量不足时则按照一个批次进行抽检；当抽检项出现不合格项时，再进行 2% 的抽检。判别方案执行 GB/T 2829。主要尺寸检验取 AQL=2.5；次要尺寸检验取 AQL=4.0。

4 标志、包装、运输和贮存

专用轨的标志符合 GB/T 2101 的规定，包装、运输和贮存符合 GB/T191 的规定。

4.1 标志

在每根专用轨一侧的轨腰上、每套专用轨附件上须有永久标志。

标志内容为制造厂标志（简称、代码等）、产品型号及序列号、制造日期、件号等。

无标志或标志不清无法辨认时，不应交货。

4.2 包装

包装须保证产品在运输过程中，不致因包装不良而破损。

产品须采用木包装。

专用轨、端部弯头和膨胀接头在使用之前须单根包装，且轨与轨之间用隔离件隔开。

4.3 运输

产品在运输过程中，不应有剧烈振动、撞击。

4.4 贮存

产品须在平整地方存放，堆放不应超过五层。须避免接触酸、碱等腐蚀性物质。

在存放过程中不应受外力撞击。

5 技术文件

投标人提供但不限于下列文件和图纸：

- (1) 产品制造图
- (2) 型式试验报告
- (3) 出厂试验报告

6 设计联络与设备监造

设计联络与设备监造要求详见第一节 通用技术规范第 13、第 14 条要求。

7 培训

7.1 培训概述

1) 培训的对象是招标人系统维护及运营管理人员，人次不少于 20 人*日*次。

2) 培训方式为工厂培训，所有的技术培训均须服从招标人总的培训计划和培训内容要求。

现场培训相关内容见施工标技术文件。

3) 投标人有责任对招标人的维修、操作和工程设计人员进行合同设备的操作使用方面的技术培训。通过培训，使接受培训的人员能基本了解合同内设备的基本结构、性能，并掌握设备的操作、使用和维护保养的方法。投标人选派的培训人员须具有中级以上技术职称并且在所提供的产品上具有五年以上的维修经验。未经招标人同意投标人不可随意更换其选派的培训人员。

4) 投标人负责对招标人最终用户进行软、硬件的工厂培训。投标人在其投标文件中须提供详尽的培训计划。

5) 投标人须负责进行工厂培训，并负责提供工厂培训地点和所有教学设施（如计算机、投影仪等）。

7.2 培训计划

1) 牵引网系统的总体培训计划由承包方编制，经招标人审批后组织实施。

2) 投标人根据总体培训计划编制本合同设备的具体培训计划和安排，经承包方审核后报招标人审批，培训计划须包括以下内容：

 培训的课程，包括理论课、实践课；

 培训的目标；

 培训开始时间、结束时间；

 使用的培训设施；

 培训的材料和文件；

 受训人员的要求；

 培训地点；

 授课人员的姓名及职称；

 课程效果的评估方法。

7.3 培训材料

所有的培训材料，包括音像制品均须采用中文。所有与培训相关的外文资料须译成中文，并以中文版本为准。

所有培训文件的版面格式、文件编号等均须遵循集成管理服务商制定的《图纸文件管理程序》的要求。

在培训实施 1 个月前，投标人须将培训材料提交给集成管理服务商确认和招标人审批。所有培训用材料须易拷贝，音像制品须能拷贝复制。

投标人提供的电子文件要求如下：

文档文件须采用 Microsoft Office2003、Microsoft PowerPoint2003 版本的标准文档文件格式。

图形、电路图和机械图须采用 AutoCAD 2004 版本的标准图形文件格式提供。

投标人须提交包括所有培训材料电子文件的两份光盘，封面上明确标明投标人名称，电子文件的目录结构和主要文件的文件名。

7.4 培训基本内容

设备基本结构和工作原理。

设备安装、操作、维修维护的要求及方法。

各种工具（包括专用工具）和材料的名称及使用方法。

安装示范。

试验方法和要求。

设计图纸交底。

7.5 培训费用

1) 所有培训相关费用被认为包含在投标价中，由投标人承担。招标人在工厂培训中的相关费用（包括往返交通费、市内交通费、食宿费、会议费等）由投标人负责，并包含在投标报价中。其中，到达出差地点里程不超过 800km（含）时，往返交通费按高速铁路二等座报价，超过 800km 时按飞机报价；住宿费按三星级及以上饭店标准报价。招标人在现场培训中的一切费用均由投标人负责。投标人参加培训的一切费用自理。

2) 因投标人的原因导致技术培训不能按期完成，招标人有权要求投标人重新进行培训，所有费用须由投标人承担。

7.6 培训效果及考核内容

招标人受训人员经投标人技术服务人员培训结束后须具有以下技能：

掌握安装方法、了解说明书内容、掌握各种工具和材料的使用方法。

根据设备说明书，在投标人指导下进行正确安装。

在每次培训结束后，投标人将对受训人员进行理论、实践两方面予以考核，以检查受训人员是否掌握了培训的内容，并对合格的受训人发放合格证书。

8 质量保证期及使用寿命

质量保证期自开通试运营之日起 3 年，使用寿命不小于 60 年。

十、专用轨绝缘支撑装置

1 采用标准

本产品的制造、试验和验收除了满足本技术规格书的要求外，还符合但不限于下列标准，所有采用的标准都要考虑采用最新版本的可能性，产品中的元部件还符合它们各自的国标或铁标的规定。

标准号	标准名称
GB/T 1449-2005	纤维增强塑料弯曲性能试验方法

GB/T1408.1-2016	绝缘材料 电气强度试验方法 第1部分：工频下试验
GB/T 1462-2005	纤维增强塑料吸水性试验方法
GB 2576-2005	纤维增强塑料树脂不可溶分含量试验方法
GB 2572-2005	纤维增强塑料平均线膨胀系数试验方法
GB/T 15928-2008	不饱和聚酯树脂增强塑料残留苯乙烯单体含量的测定
GB/T 1463-2005	纤维增强塑料密度和相对密度试验方法
GB/T 12666.1~3-2008	单根电线电缆燃烧试验方法
GB/T 17650.1~2-1998	取自电缆或光缆的材料燃烧时释出气体的试验方法
TB/T 2074-2020	电气化铁路接触网零部件试验方法
GB/T 1220-2007	不锈钢棒
GB/T 3098.6-2014	紧固件机械性能 不锈钢螺栓、螺钉和螺柱
GB/T 3098.15-2014	紧固件机械性能 不锈钢螺母

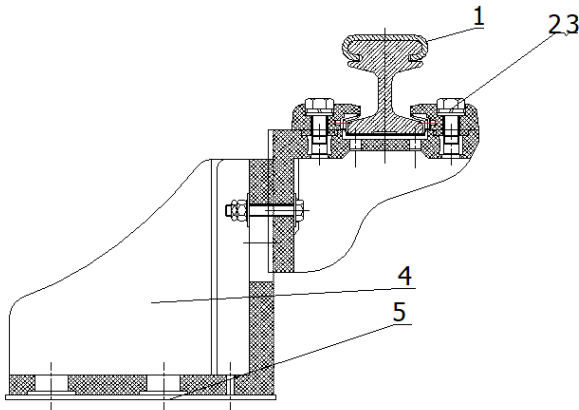
2 主要技术要求

2.1 绝缘支撑产品

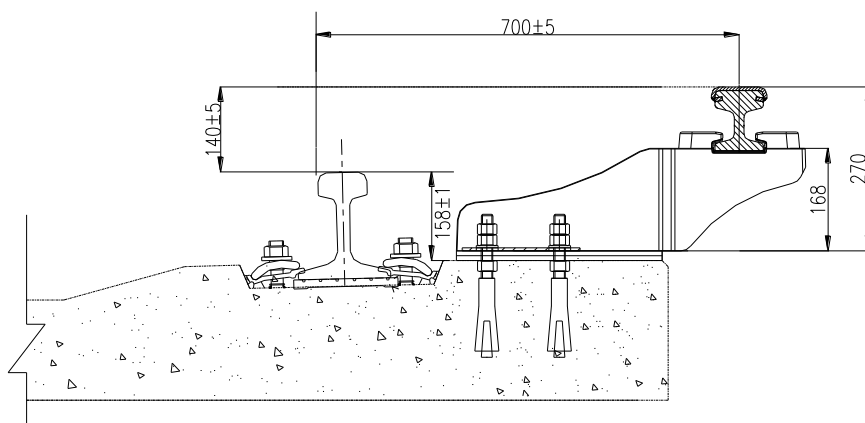
2.1.1 结构尺寸

用于专用轨的绝缘支撑和定位。根据本工程接触类型，绝缘支撑产品为上接触绝缘支撑产品。

上接触绝缘支撑产品的结构型式采用绝缘支座支撑型式，绝缘支座支撑型包括绝缘支座、压件、垫板及不锈钢紧固件等，如下图所示。（注：括弧内产品不是组成部分，仅限于辅助表达）



（1-钢铝复合专用轨）2-不锈钢紧固组件 3-压件 4-绝缘支座 5-垫板（6-底座）
绝缘支座支撑型式（示意图仅供参考）



绝缘支座本体示意图
(上图仅供参考, 具体尺寸在设计联络时确定)

2.1.2 材料

绝缘支撑产品本体采用玻璃纤维增强不饱和聚酯塑料(玻璃钢)片状模压料(SMC), 并且本体材料中须添加紫外线吸收剂。

玻璃钢原材料性能见下表。

玻璃钢原材料性能指标

序号	项目	单位	性能指标	性能指标(厂家)	试验方法
1	密度	g/cm ³	1.85~1.9		GB/T 1463
2	吸水率	%	≤0.2		GB/T 1462
3	弯曲强度	MPa	≥200		GB/T 1449
4	冲击强度	J/m	≥700		GB/T 1451
5	体积电阻率	Ω·m	>1×10 ¹³		GB/T 1410
6	耐漏电起痕指数	V	PTI600		GB/T 4207
7	工频电击穿强度	kV/mm	≥6		GB/T 1408.1
8	热变形温度	℃	≥150		GB/T 1643
9	苯乙烯残余量	%	≤0.7		GB/T 15928
10	耐燃性能	—	V0		GB/T 2408
11	玻璃纤维含量	%	≥30		GB/T 2577
12	燃烧时卤酸气体逸出量	mg/g	≤5		GB/T 17650.1

注: 表中空白部分由厂家根据 25 年使用寿命做相应填写。

螺栓按 GB/T1220 规定, 采用牌号为 06Cr19Ni10 的不锈钢。

螺母、垫圈、弹簧垫圈按 GB/T1220 规定, 采用牌号为 12Cr18Ni9 的不锈钢。

2.1.3 基本技术要求

- (1) 满足地铁限界要求。
- (2) 满足专用轨自由伸缩的要求, 托架及爪卡具有专用轨防卡滞结构。
- (3) 投标人须保证其所提供产品的配套性和完整性。
- (4) 满足安装地气候环境条件下在隧道内、外使用安全可靠地运行不少于 25 年的要求, 且在 1000V 的条件下, 直流电阻大于 100MΩ。并须充分考虑耐候措施及使用化学制剂(如盐水、润滑剂、油、酒精和各种清洗剂)对绝缘支座的影响, 地面区段同时具有抗紫外线功能。

(5) 成品须表面光滑、平整, 无毛刺、裂纹、疥疤及凹凸不平现象, 内部无气孔、缩孔等缺陷。

(6) 绝缘支撑满足对专用轨、膨胀接头及端部弯头的支撑、定位和绝缘, 能承受系统中所有静态(包括专用轨自重、伸缩引起的摩擦力、防护罩支架及防护罩自重、风载、弯头冲击荷载等)、动态(绝缘支架能够承载动态和震动负荷, 由于车辆的运行造成轨道或土建结构的震动以及由于短路造成的冲击, 短路电流按 110kA 考虑) 负荷。

(7) 托架和绝缘支撑本体通过各自接触面的齿槽咬合, 经螺栓连接成为一体, 齿槽咬合起到了垂直限位的作用, 同时专用轨安装时可进行上下微调; 托架与爪卡也经螺栓连接成为一整体; 爪卡须具有一定特殊结构, 防止爪卡沿专用轨敷设方向左右摆动; 绝缘支撑的结构须具有良好的受力性能, 满足各种可能负荷出现的受力要求。绝缘支撑的长孔, 可使整体绝缘支撑在垂直线路的水平方向 30mm 的调整余量, 在垂直轨面方向有 40mm 的调整余量, 从而保证专用轨的相关安装距离。

(8) 水平与铅垂面的垂直公差 $\leq 1\text{mm}$ 。

(9) 绝缘支撑须满足在不同道床上及不同高度的轨枕上的安装: 在整体道床上(走行轨按 60 轨考虑) 采用预埋尼龙套管或采用锚栓形式; 在混凝土轨枕上(走行轨按 50 轨和 60 轨两种情况考虑) 采用预埋尼龙套管或预留锚栓安装孔。安装孔满足 M24 或 M16 螺栓或道钉的安装。

(10) 在最短绝缘距离处, 产品耐受电压 $\geq 10\text{kV}$, 漏电流 $\leq 1\mu\text{A}$ 。

(11) 绝缘支撑须自熄、阻燃, 在火焰或高温条件下不会释放有毒气体。按照 GB12666.1~7 和 GB/T17650.1~2 要求, 燃烧时产生的烟浓度其最小透光率不小于 60%, 燃烧时产生的卤酸气体逸出量不大于 5mg/g。

(12) 须充分考虑防止雨、雪、粉尘散落及堆积在绝缘支撑表面引起的漏电。

(13) 绝缘支撑须便于清扫, 可以用普通清洁剂清洗, 且不需要特别的表面处理, 并能方便地进行定期表面喷涂维护。

(14) 绝缘支撑静态抗压载荷 $\geq 500\text{kg}$, 绝缘支座无变形。

(15) 绝缘支撑螺栓的机械性能符合 GB/T3098.6 的规定, 性能等级为 A2-70 级;

(16) 绝缘支撑螺母的机械性能符合 GB/T 3098.15 的规定, 性能等级为 A2-70 级;

(17) 绝缘支撑紧固件紧固力矩由投标方提供;

(18) 绝缘支撑紧固件连接副须具有防松性能;

(19) 每个绝缘支撑装置须设置号码牌。

2.1.4 制造工艺

绝缘支撑产品本体采用 SMC 模压成型工艺。

2.1.5 外观要求

绝缘支撑玻璃钢产品外观表面均须光滑、无裂纹、飞边、毛刺、凹凸不平现象, 后加工位置不应有开裂、分层现象, 外观质量须满足下表的要求;

绝缘支撑玻璃钢产品的尺寸规格按用户要求的尺寸。

绝缘支撑玻璃钢产品外观质量要求

项目			要求
表面缺陷	纤维外露		无
	表面缺料		无
	表面烧焦		无
	表面杂斑		≤ φ 3mm，≤5 处
	表面划伤	长度	≤20mm
		深度	≤0. 5mm
		宽度	≤2mm
同一产品表面缺陷及损伤累计			≤2 处

2.1.6 技术参数

(1) 机械性能指标

- 1) 最大垂直工作载荷 $\geq 2.5\text{kN}$;
- 2) 顺线路方向最大水平工作载荷 $\geq 2\text{ kN}$;
- 3) 垂直线路方向最大水平工作载荷 $\geq 2\text{ kN}$;
- 4) 静态抗压载荷 $\geq 500\text{ kg}$, 无变形;
- 5) 绝缘子整体抗弯强度 $\geq 20\text{kN}$;

(1) 电气性能指标

绝缘支撑产品电性能指标见下表。

绝缘支撑产品电性能指标

序号	项目		单位	性能指标	
				DC750V	DC1500V
1	工频干耐受电压		kV	≥ 40	≥ 60
2	工频湿耐受电压		kV	≥ 25	≥ 30
3	耐污秽电压(盐密 $0.35\text{mg}/\text{cm}^2$)		kV	≥ 10	≥ 10
4	全雷波冲击闪络电压		kV	≥ 50	≥ 125
5	爬电距离		mm	≥ 250	≥ 250
6	最短距离处	耐受电压	kV	≥ 10	≥ 10
		泄漏电流	μA	≤ 1	≤ 1

2.2 表面喷涂要求

2.2.1 整体绝缘支架

隧道内采用的支架外表面喷涂聚氨酯耐气候涂层。

地面及高架区段采用的整体绝缘支架外表面须喷涂氟碳漆涂层, 喷涂要求为:

(1) 基材打磨:

在喷涂氟碳漆前须将产品表面合模缝及内部毛刺突起较严重的部位打磨平整, 然后将产品表面做打磨或喷砂处理, 以保证喷漆时的附着力。

(2) 喷漆

产品表面喷漆厚度不小于 $20\text{ }\mu\text{m}$ 。

3 试验

3.1 试验

钢铝复合轨绝缘防护产品须按 TB/T 2074、GB/T2423 规定分别进行型式试验、出厂试验及现场试验。

3.1.1 绝缘支座

绝缘支座试验项目按下表进行。

绝缘支座型式试验、出厂试验及现场试验项目表

序号	试验项目	项点类别	试验类型			试验方法
			型式试验	出厂试验	现场试验	
1	外观检验	B	√	√	√	TB/T 2074
2	主要尺寸检验	B				TB/T 2074
3	最大垂直工作荷重	A	√			TB/T 2074
4	垂直线路最大水平工作荷重	A	√			TB/T 2074
5	顺线路最大水平工作荷重	A	√			TB/T 2074
6	静态抗压荷重	A	√			TB/T 2074
7	抗弯强度	A	√			GB/T 228
8	材料性能试验	A	√			见 5.1.2.2
9	工频干闪电压	A	√			参考 GB/T 775.2
10	工频湿闪电压	A	√			参考
11	耐污秽电压	A	√			GB/T4585
12	全雷波冲击闪络电压	A	√			参考
13	爬电距离	A	√			参考
14	最短距离处耐受电压	A	√			参考
15	最短距离处泄漏电流	A	√			参考
16	防护罩表面紫外线涂层在 100℃ 状态, 20 小时表面质量的检验	A	√			采用密闭烘箱进行 100℃ 热辐射 20 小时后, 采用目测方式进行;
注: “√” 为试验项目						

3.2 型式试验

(1) 符合下列条件之一的产品须按此部分要求进行型式试验, 试验数量执行 TB/T2073 有关规定。

- 1) 产品初次投产时;
- 2) 原材料和工艺有重大改变时;
- 3) 停产 1 年以上重新恢复生产时;
- 4) 原材料库存超过 6 个月时;

- 5) 正常生产 1 年以后;
- 6) 国家质量监督管理部门提出要求时。

(2) 型式试验判定方案, 按 GB/T2829 要求, 判别水平为 II 的一次抽样方案, A 类项点为 RQL 值为 40; B 类项点按 RQL 值为 65。

- 1) A 类项点判定标准为 $[n; 0, 1]$, n 为 A 类项点数。
- 2) B 类项点判定标准为 $[6; 2, 3]$ 。
- 3) 所检 A 类项点和 B 类项点均合格, 单件产品检验判定合格;
- 4) A 类项点有一项或 B 类项点有 3 项不合格, 单件产品检验判定不合格。
- 5) 综合判定方案: 在 A 类项点和 B 类项点判定基础上进行综合判定, 判定标准为 $[n; 0, 1]$ 。

3.3 出厂检验

出厂试验中产品外观检查为全数检验, 其它项目施行抽查检验, 绝缘支座、绝缘支架、防护罩产品按照 1000 件作为一个批次, 防护罩托块进行按照 2000 件作为一个批次, 端部弯头防护罩支架、端头防护罩按照 100 件作为一个批次, 进行 1% 的抽检; 当数量不足时则按照一个批次进行抽检; 当抽检项出现不合格项时, 再进行 2% 的抽检。判别方案执行 GB/T2829。机械性能试验、电性能试验取 AQL=1.0; 主要尺寸检验取 AQL=2.5; 次要尺寸检验取 AQL=4.0。

3.4 现场检验

(1) 现场检验为产品到仓库后的检验, 经买方许可有关各方检验后在到货检验单上签字, 检验内容包括下列项目:

- 1) 型号、数量检验;
- 2) 外观检验。

(2) 若检验中发现有诸如数量、型号和品种与合同不符或产品损坏, 投标人或投标厂家须在约定的时间内更换或补充。

(3) 现场检验项目施行抽查检验, 绝缘支座、绝缘子、绝缘支架、防护罩产品按照 1000 件作为一个批次, 防护罩支架、防护罩托块进行按照 2000 件作为一个批次, 端部弯头防护罩支架、端头防护罩按照 100 件作为一个批次, 进行 1% 的抽检; 当数量不足时则按照一个批次进行抽检; 当抽检项出现不合格项时, 再进行 2% 的抽检。判别方案执行 GB/T2829。机械性能试验、电性能试验取 AQL=1.0; 主要尺寸检验取 AQL=2.5; 次要尺寸检验取 AQL=4.0。

4 标志、包装、运输和贮存

包装、贮存、运输符合 GB/T191 及 GB/T 13384 的有关规定。

4.1 标志

产品上需标识有明显的号码标记和厂标。

4.2 包装

(1) 专用轨的整体绝缘支撑装置中的模压产品须采用瓦楞纸箱包装, 包装须牢固, 每箱产品须规格相同, 每箱质量不超过 40kg, 并附有产品合格证。

(2) 拉挤、手糊产品采用缠绕或隔层保护叠加包装，包装须牢固可靠，产品之间不得产生挤压，合格证需直接附在产品上。

(3) 产品包装的标记

- 1) 产品名称、规格、数量；
- 2) 制造厂名；
- 3) 制造（出厂）日期；
- 4) 搬运、堆放、贮存需注意的警告标志（如禁止吊装等）；

4.3 贮存

产品不应露天存放、不应与酸、有机溶剂等化学品同库，距离热源 1m 以外，库房温度不应超过 60℃。采用瓦楞纸箱包装的产品堆码高度不得超过箱体上的示意，缠绕或隔层叠加包装的不得堆放。

4.4 运输

产品运输时不允许剧烈撞击、抛摔和挤压。

5 技术文件

投标人提供但不限于下列文件和图纸：

- (1) 产品制造图
- (2) 型式试验报告
- (3) 出厂试验报告
- (4) 合格证明书
- (5) 使用维护说明书
- (6) 设备清单
- (7) 其他有关的技术文件

6 设计联络

设计联络与设备监造要求详见第一节 通用技术规范第 13 条要求。

7 质量保证期及使用寿命

质量保证期自开通试运营之日起 3 年，使用寿命不小于 25 年。

十一、绝缘设备

1 采用标准

GB/T 772-2005	《高压绝缘子瓷件技术条件》
GB/T 11030-2008	《交流电气化铁路接触网用棒形瓷绝缘子特性》
GB/T 8287.1-2008	《标称电压高于 1000V 系统用户内和户外支柱绝缘子 第 1 部分：瓷或玻璃绝缘子的试验》
GB/T 8287.2-2008	《标称电压高于 1000V 系统用户内和户外支柱绝缘子 第 2 部分：尺寸与特性》
GB/T4585-2004	《交流系统用高压绝缘子人工污秽试验方法》

GB311.1—2012

《绝缘配合 第 1 部分：定义、原则和规则》

GB/T 19443-2004

《标称电压高于 1000V 的架空线路用绝缘子-直流系统用瓷或玻璃绝缘子元件-定义、试验方法和接收准则》

（1）本专用技术标准和要求所使用的标准，若所执行的标准不一致，应清楚地说明并提交用于替代的标准或规范以及明显的差异点，并按较高标准执行。如上述内容中不为最新版本，须采用最新标准。

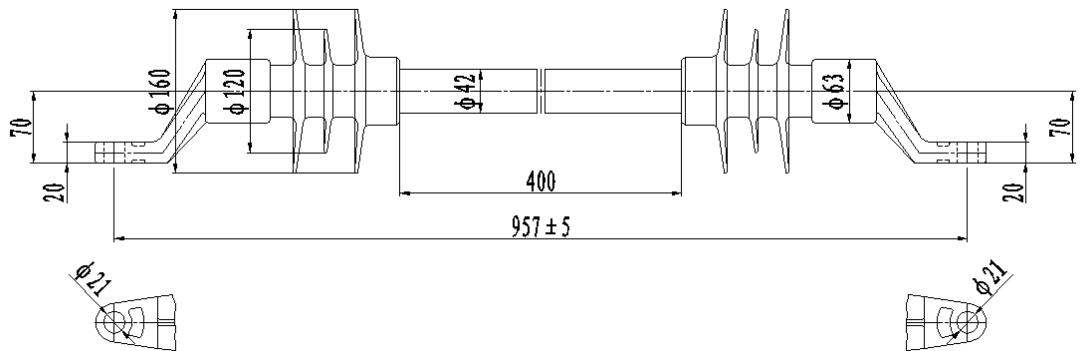
（2）本次招标采购设备选用的材料、零部件符合最新版本的国内外标准、规范，并提供所采用的国内外标准、规范以及所采用版本的有关技术资料。

2 技术要求

2.1 绝缘横撑技术要求

2.1.1 结构示意图

绝缘横撑结构如下图所示。



绝缘横撑结构图（尺寸：mm）

2.1.2 主要技术参数

序号	内容	单位	数值
1	额定电压	kV	1.5
2	最高运行电压	kV	1.8
3	雷电全波冲击耐受电压	kV	125
4	1 分钟工频干耐受电压	kV	60
5	1 分钟工频湿耐受电压	kV	30
6	污耐电压（在 0.35mg/cm2 盐密下）	kV	10
7	爬电距离	mm	≥250
8	最小拉伸破坏荷重	kN	70
9	最小弯曲破坏荷重	kN	4.5
10	使用寿命	年	
11	绝缘电阻（MΩ）	>1000	

说明：若技术指标与上述不同，请填写实际值。提供上表中空格数值。

2.1.3 结构要求

（1）结构形式见上图。绝缘棒棒芯为环氧树脂玻璃纤维芯棒，伞裙为整体注塑成形优质硅橡胶，两端钢帽形状及尺寸完全相同。绝缘子须具有耐污性和憎水性。

（2）绝缘横撑轴线直线度误差须小于总长的 1%。

- (3) 绝缘横撑上、下钢帽及中间连接横撑的同轴度误差须小于 2mm。
- (4) 上、下钢帽材质采用 Q235A，表面须进行 3 级热镀锌防腐。
- (5) 中间连接横撑材质采用 Q235A 并用焊接工艺加工制造，焊缝形式、尺寸及质量符合 GB985-88《气焊、手工电弧焊及气体保护焊焊缝坡口的基本形式及尺寸》，并采用 3 级热浸镀锌防腐。
- (6) 绝缘棒上、下钢帽的安装孔均须能灵活、方便地与 M20 螺栓进行连接，不得存在卡滞不到位的缺陷。
- (7) 绝缘子的伞裙表面为棕红色（待设计联络时确定）。
- (8) 图中上、下钢帽要求的尺寸公差均按 IT15 级，所有圆角的半径均为 R3。
- (9) 上、下钢帽与绝缘子、绝缘子与连接横撑之间采用截面形状为“八方”压接方式连接并保证两端钢帽中心孔距为 $1000\text{mm} \pm 5\text{mm}$ ，安装调节量不小于 5mm。
- (10) 压接成形后两端钢帽的安装平面须在同一平面内，两安装平面之间的最大异面构成角不超过 2° 。

2.1.4 试验

在出厂试验、工厂验收试验、现场试验前 3 个月根据国标，需提供试验大纲（标准、项目、方法），经招标人代表审核后，报招标人检查、批准。

所有设备及其主要部件的试验，按“专用技术标准和要求”和招标人批准的试验大纲进行出厂试验、工厂验收试验及现场试验。投标人不得以任何借口减少试验项目和内容，试验验收后，并不减轻或减少投标人对设备所负的责任。

绝缘横撑须通过型式试验、出厂试验、现场检验，各项试验均须根据设计要求及国家现行标准规定、方法进行。

2.1.4.1 型式试验

序号	试验项目		技术要求
1	端部附件连接区及界面试验	工频干闪络试验	根据 TB/T3199.2-2008 进行试验
		突然卸载试验	
		热机试验	
		水煮试验	
		外观试验	
		陡波冲击试验	
		工频电压试验	
2	伞套材料试验	耐漏电起痕及电蚀损试验	根据 TB/T3199.2-2008 进行试验
		阻燃性试验	根据 GB/T 10707-2008 进行试验
		机械拉伸强度试验	根据 GB/T528-2009 进行试验
		机械撕裂强度试验	根据 GB/T529-2008 进行试验
		憎水性试验	根据 TB/T3199.2-2008 进行试验
3	拉伸负荷—时间试验		根据 TB/T3199.2-2008 进行试验
4	绝缘子芯棒试验	渗透试验	根据 TB/T3199.2-2008 进行试验
		水扩散试验	
		耐应力腐蚀试验	
5	尺寸及爬电距离试验		参考 GB/T775.1-2006 进行试验
6	锌层试验		根据 JB/T8177-1999 进行试验
7	额定拉伸负荷耐受试验		根据 TB/T3199.2-2008 进行试验

8	70%额定拉伸负荷 96h 耐受试验以及金属附件和绝缘子外套间界面紧密性试验	根据 TB/T3199.2-2008 进行试验
9	1000h 耐漏电起痕及电蚀损试验	根据 GB/T 19519-2004 进行试验
10	雷电全波冲击耐受电压试验	参考 GB/T775.2-2003 进行试验
11	工频 1min 湿耐受试验	参考 GB/T775.2-2003 进行试验
12	振动试验	根据 TB/T3199.2-2008 进行试验

2.1.4.2 出厂试验

序号	试验项目	技术要求
1	外观检查	参考 GB/T775.1-2006 进行试验
2	拉伸（弯曲）负荷试验	参考 GB/T775.3-2006 进行试验
3	工频干耐受电压试验	根据 TB/T3068-2002 进行试验
4	尺寸及爬电距离检查	根据 TB/T3068-2002 进行试验
5	锌层试验	根据 JB/T8177-1999 进行试验
6	额定拉伸负荷耐受试验	参考 GB/T775.3-2006 进行试验
7	70%额定拉伸负荷 96h 耐受试验以及金属附件和绝缘子外套间界面紧密性试验	根据 TB/T3068-2002 进行试验
8	陡波冲击试验	根据 TB/T3068-2002 进行试验

2.1.5 标志、包装、运输及保管

绝缘横撑标志和包装须遵守 TB/T 2073-2020 的规定，并提供详细的标志、包装、运输及保管方案。

2.1.6 其他

质保期开始日：预验收通过日早于试运营开通日，以试运营开通日为质保期开始日；预验收通过日晚于试运营开通日，以预验收通过日为质保期开始日。质量保证期为 36 个月，使用寿命不小于 25 年。

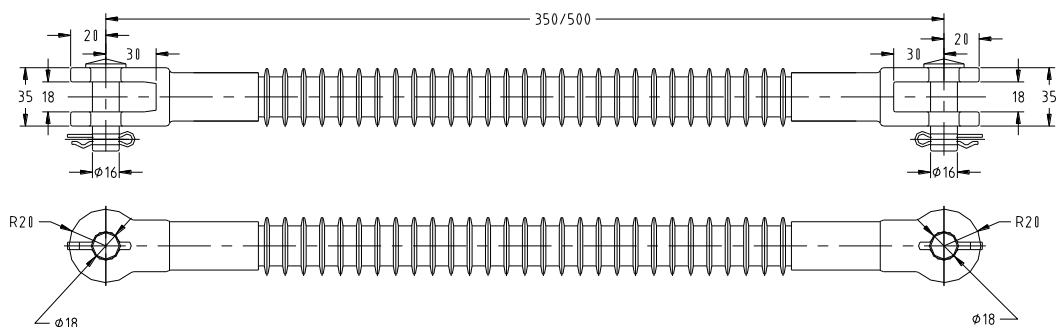
2.2 中心锚结绝缘子技术要求

2.2.1 主要规格及结构尺寸

序号	内容	单位	数值
1	额定电压	kV	1.5
2	最高运行电压	kV	1.8
3	雷电全波冲击耐受电压	kV	125
4	1 分钟工频干耐受电压	kV	60
5	1 分钟工频湿耐受电压	kV	30
6	污耐电压（在 0.35mg/cm ² 盐密下）	kV	≥8
7	爬电距离	mm	≥250
8	最小拉伸破坏荷重	kN	70
9	干弧距离（两端金具间的最小距离）	mm	≥175（350 型）
10	干弧距离（两端金具间的最小距离）	mm	≥325（500 型）
11	使用寿命	年	≥25
12	绝缘电阻	MΩ	>1000

2.2.2 类型

城轨中心锚结绝缘子分为 350 型和 500 型两种，其中 350 型中心锚结绝缘子适用净空≤4700mm 区段，500 型中心锚结绝缘子适用净空>4600mm。



中心锚结绝缘子（尺寸：mm）

（注：图中绝缘子尺寸供参考）

2.2.3 中心锚结绝缘子一般要求

- （1）绝缘子采用环氧玻璃纤维芯棒外覆硅橡胶。
- （2）棒式绝缘子有两种规格：总长 500mm 和 350mm。两端钢帽形状及尺寸完全相同。
- （3）绝缘子轴线直线度误差须小于总长的 1%。
- （4）绝缘子上、下钢帽的同轴度误差须小于 2mm。
- （5）绝缘子上、下钢帽材质采用 Q235A，表面须进行 3 级热镀锌防腐。
- （6）绝缘子上、下钢帽的安装孔均须能灵活、方便地与紧固件进行连接，不得存在卡滞不到位的缺陷。
- （7）绝缘子伞裙表面颜色暂定为棕红色（具体待设计联络时确定）。
- （8）绝缘子上、下钢帽要求的尺寸公差均按 IT15 级。
- （9）绝缘子两端双耳须配带销钉和开口销。销钉的公称直径为 16mm，销钉的材质采用 Q235A，表面须进行 3 级热镀锌防腐；开口销的材质采用 12Cr18Ni9 制造，强度等级 70 级。

2.2.4 结构要求

结构形式见上图。绝缘棒棒芯为玻璃纤维增强塑料，伞裙为整体成形优质硅橡胶，两端钢帽形状及尺寸完全相同。除图中要求尺寸外，钢帽的其余相关尺寸以及绝缘棒的外形尺寸设计联络中提供。

2.2.5 铭牌及标识

在端部附件明显易见又不降低性能的地方，清晰地标出制造厂代号和产品型号的永久性标志。

2.2.6 试验

在出厂试验、工厂验收试验、现场试验前 3 个月根据国标，需提供试验大纲（标准、项目、方法），经招标人代表审核后，报招标人检查、批准。

所有设备及其主要部件的试验，按“专用技术标准和要求”和招标人批准的试验大纲进行出厂试验、工厂验收试验及现场试验。投标人不得以任何借口减少试验项目和内容，试验验收后，并不减轻或减少投标人对设备所负的责任。

中心锚结绝缘棒须通过型式试验、出厂试验、现场检验，各项试验均须根据设计要求及国家现行标准规定、方法进行。

(1) 型式试验

序号	试验项目		技术要求
1	端部附件连接区及界面 试验	工频干闪络试验	根据 TB/T3068 进行试验
		突然卸载试验	
		热机试验	
		水煮试验	
		外观试验	
		陡波冲击试验	
		工频电压试验	
2	伞套材料试验	耐漏电起痕及电蚀损试验	根据 TB/T3068 进行试验
		阻燃性试验	根据 GB/T13488 进行试验
		机械拉伸强度试验	根据 GB/T528 进行试验
		机械撕裂强度试验	根据 GB/T529 进行试验
		憎水性试验	根据 TB/T3068 进行试验
3	拉伸负荷—时间试验		根据 TB/T3068 进行试验
4	绝缘子芯棒试验	渗透试验	根据 TB/T3068 进行试验
		水扩散试验	
		耐应力腐蚀试验	
5	尺寸及爬电距离试验		参考 GB/T775.1 进行试验
6	锌层试验		根据 JB/T8177 进行试验
7	额定拉伸负荷耐受试验		根据 TB/T3068 进行试验
8	70%额定拉伸负荷 96h 耐受试验以及金属附件和绝缘子 外套间界面紧密性试验		根据 TB/T3068 进行试验
9	1000h 耐漏电起痕及电蚀损试验		根据 JB/T5892 进行试验
10	雷电冲击耐受电压试验		参考 GB/T775.2 进行试验
11	工频湿耐受和工频干耐受电压试验		参考 GB/T775.2 进行试验
12	人工污耐受电压试验		根据 GB/T 4585 进行试验
13	振动试验		根据 TB/T3068 进行试验

(2) 出厂试验

中心锚结棒式绝缘子在出厂前须进行出厂试验，出厂试验按批须分别进行逐个试验、抽样试验，试验项目表所示。抽样试验须在逐个试验后进行。

序号	试验类型	试验项目	技术
1	逐个试验	外观检查	按表中规定进行试验
2		连接尺寸检查	
3		机械负荷试验	
4		工频干耐受电压试验	
5	抽样试验	尺寸检查	
6		锌层试验	
7		额定拉伸负荷耐受试验	
8		70%额定拉伸负荷 1min 耐受试验以及金属附件和绝缘子外套间界面紧密性试验	

2.2.7 使用寿命

使用寿命不小于 25 年。

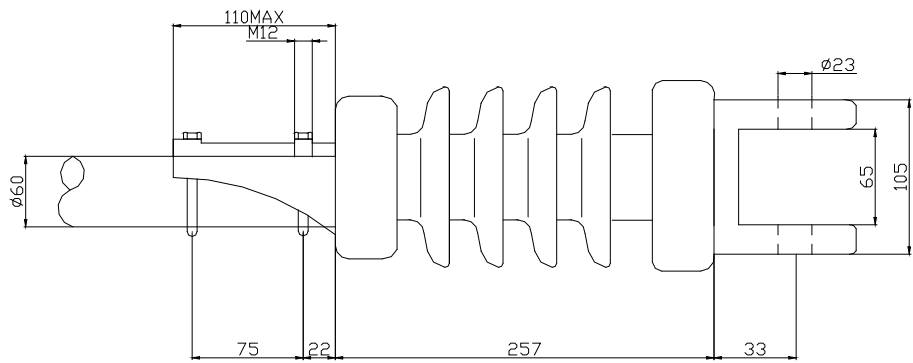
2.3 隧道内棒式绝缘子技术要求

2.3.1 技术参数要求

项目	参数
最小爬电距离	250mm

1 分钟工频耐压	60kV（干），30kV（湿）
雷电全波冲击耐压	125kV
污秽耐受电压	≥8kV(附盐密度 0.35mg/cm ²)
最小拉伸破坏荷重	50kN
最小弯曲破坏荷重	6.3kN·m
绝缘电阻（MΩ）	>1000

2.3.2 技术性能及要求



隧道内棒式绝缘子（供参考）

- （1）结构形式见上图，绝缘件为陶瓷。绝缘子伞顶端钢帽与约 $\phi 60\text{mm}$ 的钢管相连接，并须有紧定结构。绝缘子伞下端为直双耳型钢帽。钢帽材质采用 ZG310-570 铸钢。
- （2）绝缘子瓷件轴线直线度误差须小于瓷件总长的 1%。
- （3）绝缘子上、下钢帽的同轴度误差须小于 2mm。
- （4）U 螺栓采用 0Cr18Ni9，螺母与垫圈采用 12Cr18Ni9 制造，螺栓和螺母按 70 级强度制造。上述附件由生产商提供。
- （5）绝缘子上下钢帽须热浸镀锌防腐，镀锌厚度不小于 $80\mu\text{m}$ 。
- （6）绝缘子上、下钢帽的安装孔均能方便地与钢管或销钉进行连接，不得存在卡滞不到位的缺陷。
- （7）绝缘子外表面须上釉，釉色为棕红色（设计联络阶段确定）。

2.3.3 铭牌及标识

在端部附件明显易见又不降低性能的地方，清晰地标出制造厂代号和产品型号的永久性标志。

2.3.4 试验

在出厂试验、工厂验收试验、现场试验前 3 个月根据国标，需提供试验大纲（标准、项目、方法），经招标人代表审核后，报招标人检查、批准。

所有设备及其主要部件的试验，按“专用技术标准和要求”和招标人批准的试验大纲进行出厂试验、工厂验收试验及现场试验。投标人不得以任何借口减少试验项目和内容，试验验收后，并不减轻或减少投标人对设备所负的责任。

隧道内棒式绝缘子须通过型式试验、出厂试验、现场检验，各项试验均须根据设计要求及国家现行标准规定、方法进行，并须具有相应的试验报告。

(1) 型式试验

序号	试验类型	试 验 项 目	技 术
1	型式试验	工频湿耐受电压试验	瓷件均按 GB/T 311.1~311.6 《高压输变电设备的绝缘配合高电压试验技术》进行试验，试验方法参考 GB/T 775.1、GB/T 775.3 以及 GB/T 775.2 《绝缘子试验方法》；人工污耐受电压按 GB/T 4585 进行试验；半导体釉层电阻测量试验按 GB11030 进行；锌层试验按 JB/T8177 进行试验。
2		工频干耐受电压试验	
3		人工污耐受电压试验	
4		机械破坏负荷试验	
5		温度循环试验	
6		孔隙性试验	
7		工频击穿电压试验	
8		尺寸偏差检查	
9		雷电冲击耐压试验	
10		锌层试验	

(2) 出厂试验

棒式绝缘子在出厂前须进行出厂试验，出厂试验按批须分别进行逐个试验、抽样试验，试验项目表所示。抽样试验须在逐个试验后进行。

序号	试验类型	试验项目	技术
1	逐个试验	外观检查	试验方法参考 GB/T 775.1、GB/T 775.3 以及 GB/T 775.2 《绝缘子试验方法》
2		连接尺寸检查	
3		瓷件超声波检测伤查	
4		机械负荷试验	
5		泄漏距离检查	
6	抽样试验	尺寸检查	
7		锌层试验	
8		温度循环试验	
9		拉伸破坏试验	
10		弯曲破坏负荷试验	
11		孔隙性试验	

2.3.5 使用寿命

使用寿命不小于 25 年。

2.4 棒式绝缘子

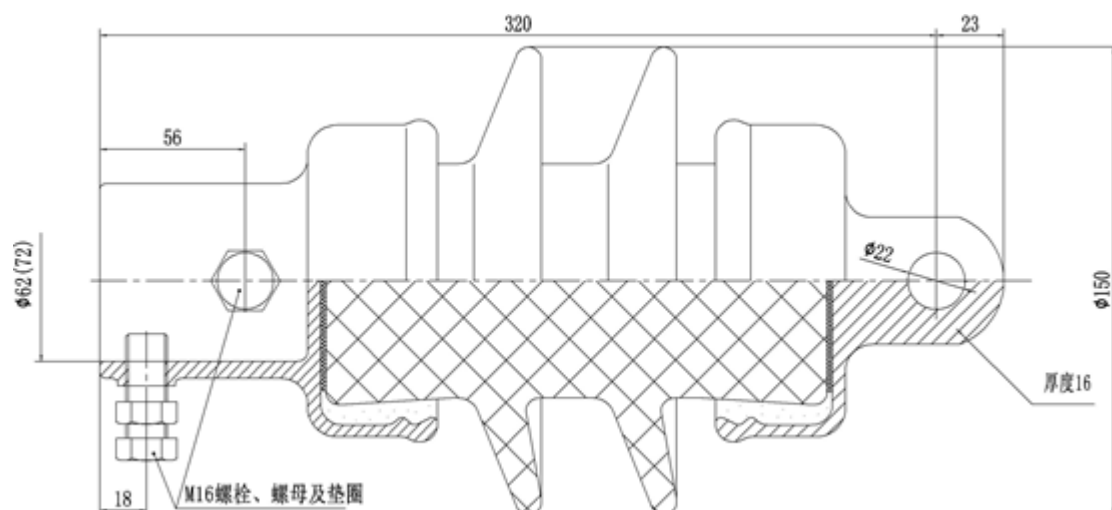
2.4.1 主要技术参数

序号	内容	单位	数值
1	额定电压	kV	1.5
2	最高运行电压	kV	1.8
3	雷电全波冲击耐受电压	kV	125
4	1 分钟工频干耐受电压	kV	60
5	1 分钟工频湿耐受电压	kV	30
6	爬电距离	mm	≥250
7	污耐电压（在 0.35mg/cm ² 盐密下）	kV	≥8
8	最小拉伸破坏荷载	kN	70
9	最小弯曲破坏荷载	kN	15
10	干弧距离	mm	≥110

说明：投标人必须提供相应技术参数的检验报告。

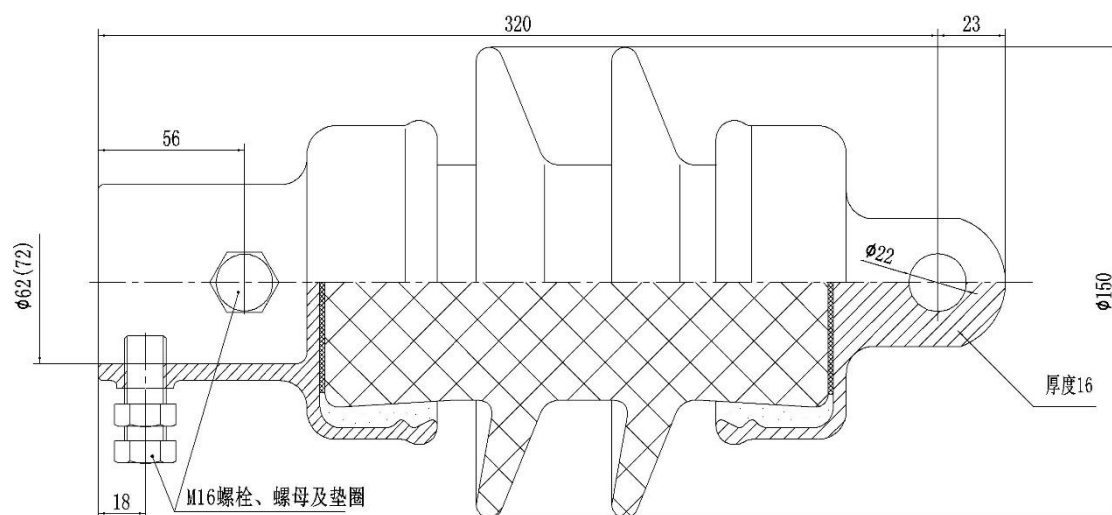
2.4.2 规格

根据伞裙方向的不同，城轨棒式绝缘子分为 60JA 和 60JB。结构尺寸示意图如下图所示。



60JA 型城轨棒式绝缘子（尺寸：mm）

（注：图中绝缘子尺寸仅供参考，具体尺寸由厂家提供）



60JB 型城轨棒式绝缘子（尺寸：mm）

（注：图中绝缘子尺寸仅供参考，具体尺寸由厂家提供）

2.4.3 主要技术要求

- 1) 绝缘子一端与外径 60mm 的腕臂连接, 并应有紧定结构。绝缘子另一端为安装孔径 $\phi 22\text{mm}$ 的单耳型钢帽, 单耳厚度 16mm。
- 2) 瓷体采用高强度瓷, 瓷件与附件应有足够的胶装深度和胶装接触面积。
- 3) 绝缘子两端钢帽材质为 ZG310-570 铸钢, 按 TB/T 2073 采用 3 级热浸镀锌防腐, 锌层厚度不小于 $80\mu\text{m}$ 。
- 4) 绝缘子两端钢帽的安装孔均应能方便地与钢管或销钉进行连接, 不得存在卡滞、安装不到位的缺陷。
- 5) 绝缘子瓷件轴线直线度误差应小于瓷件总长的 1%。
- 6) 绝缘子上、下钢帽的同轴度误差应小于 2mm。
- 7) 绝缘子应有良好的耐污性和憎水性。
- 8) 绝缘子顶紧螺栓规格为 M16, 材质应符合 GB/T 3098.6-2014 的规定, 采用材料组别为 A2

的奥氏体不锈钢，机械性能等级大于或等于 70 级；配套螺母应符合 GB/T 3098.15-2014 的规定，采用材料组别为 A2 的奥氏体不锈钢，机械性能等级大于或等于 70 级。防松措施、紧固力矩在设计联络时确定。供货时应一并提供。

9) 绝缘子瓷件表面应上釉，釉色在设计联络阶段确定。

2.4.4 试验

2.4.4.1 型式试验

城轨棒式绝缘子应进行型式试验，试验项目如下表所示。

序号	试验类型	试验项目	技术标准
1	型式试验	外观检查	按TB/T 3199.1进行试验
2		尺寸及形位公差检查	
3		爬电距离检查	
4		雷电冲击耐压试验	
5		工频干耐受电压试验	
6		工频湿耐受电压试验	
7		人工污耐受电压试验	
8		温度循环试验	
9		弯曲破坏负荷试验	
10		拉伸破坏负荷试验	
11		孔隙性试验	
12		金属附件探伤	
13		锌层试验	

2.4.4.2 出厂检验

城轨棒式绝缘子在出厂前应进行出厂试验，出厂试验按批应分别进行逐个试验、抽样试验，试验项目如下表所示。抽样试验必须在逐个试验后进行。

2.4.4.3 现场检验

现场检验为产品到仓库后的检验，经业主方许可有关各方检验后在到货检验单上签字，检验内容包括下列项目：

型号、数量检验、外观检验。

若检验中发现有诸如数量、型号和品种与合同不符或产品损坏，投标人应在约定的时间内更换或补充。

2.4.5 包装、标志、储运

2.4.5.1 包装

城轨棒式绝缘子的包装应符合 GB/T191 及 JB/T9673 绝缘子产品包装的有关规定。城轨棒式绝缘子的包装应保证在正常运输中，不致因包装不良而使绝缘子损坏。

外包装应清晰标明以下内容：

- ☐ 制造商名称或商标；
- ☐ 产品名称、型号；
- ☐ 总重量；
- ☐ “小心轻放”、“瓷件”等字样或指示标记。

每件包装物内应有装箱单和附有技术检验部门及检验员印章的产品合格证及必要的技术文

件（如安装使用说明书等）。

2.4.5.2 标志

城轨棒式绝缘子应清晰永久标明：

- ☐ 制造商名称或商标；
- ☐ 产品型号；
- ☐ 制造年份、批号。

2.4.5.3 储运

城轨棒式绝缘子应储存在通风良好、干燥的仓库或场地上，不宜放在潮湿或有腐蚀气体的地点附近，以防止附件镀锌层被腐蚀。运输中应采取有效措施保证绝缘子完好。

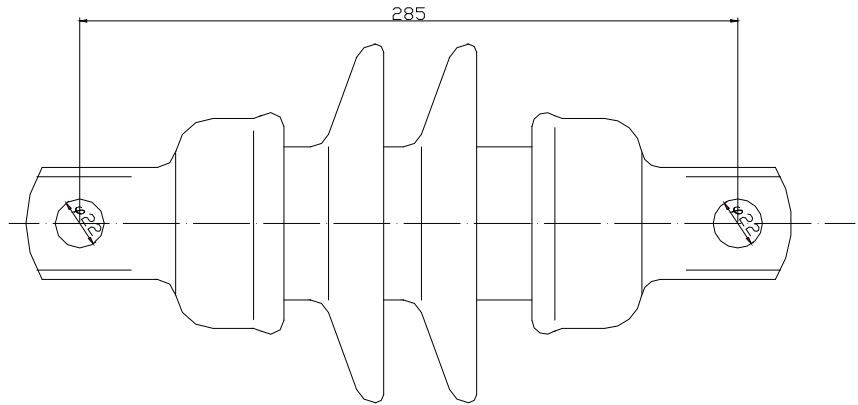
2.5 下锚绝缘子

2.5.1 主要技术参数

序号	内容	单位	数值
1	额定电压	kV	1.5
2	最高运行电压	kV	1.8
3	雷电全波冲击耐受电压	kV	125
4	1 分钟工频干耐受电压	kV	60
5	1 分钟工频湿耐受电压	kV	30
6	爬电距离	mm	≥250
7	污耐电压（在 0.35mg/cm ² 盐密下）	kV	≥8
8	最小拉伸破坏荷载	kN	96
9	最小弯曲破坏荷载	kN	15
10	干弧距离	mm	≥110

说明：投标人必须提供相应技术参数的检验报告。

2.5.2 结构示意



城轨下锚绝缘子（尺寸：mm）

（注：图中绝缘子尺寸仅供参考，具体尺寸供货厂家提供）

2.5.3 主要技术要求

- 1) 绝缘子两端钢帽与单耳连接器或双联板等部件相连接。绝缘子伞两端为安装孔径 $\phi 22\text{mm}$ 的单耳型钢帽。单耳厚度为 16mm。瓷体采用高强度瓷，钢帽材质采用不低于 ZG310-570 铸钢。
- 2) 绝缘子瓷件轴线直线度误差应小于瓷件总长的 1%。
- 3) 绝缘子上、下钢帽的同轴度误差应小于 2mm。
- 4) 绝缘子上、下钢帽应按 TB/T 2073 采用 3 级热浸镀锌防腐，锌层厚度不小于 80 μm 。

5) 绝缘子上、下钢帽的安装孔均应能方便地与双耳型零件进行连接, 不得存在卡滞不到位的缺陷。

6) 绝缘子瓷件表面应上釉, 釉色在设计联络阶段确定。

2.5.4 试验

2.5.4.1 型式试验

城轨下锚绝缘子应分别进行型式试验, 试验项目如下表所示。

序号	试验类型	试验项目	技术标准
1	型式试验	外观检查	按 TB/T 3199.1 进行试验。
2		尺寸及形位公差检查	
3		爬电距离检查	
4		雷电冲击耐压试验	
5		工频干耐受电压试验	
6		工频湿耐受电压试验	
7		人工污耐受电压试验	
8		温度循环试验	
9		弯曲破坏负荷试验	
10		拉伸破坏负荷试验	
11		孔隙性试验	
12		金属附件探伤	
13		锌层试验	

2.5.4.2 出厂检验

城轨下锚绝缘子在出厂前应进行出厂试验, 出厂试验按批应分别进行逐个试验、抽样试验, 试验项目如下表所示。抽样试验必须在逐个试验后进行。

序号	试验类型	试验项目	技术标准
1	逐个试验	外观检查	按 TB/T 3199.1 进行检验
2		逐只机械负荷试验	
3		瓷件超声波探伤查	
4		金属附件探伤	
5	抽样试验	尺寸及形位公差检查	
6		爬电距离检查	
7		温度循环试验	
8		拉伸破坏负荷试验	
9		弯曲破坏负荷试验	
10		孔隙性试验	
11		锌层试验	

2.5.4.3 现场检验

现场检验为产品到仓库后的检验, 经业主方许可有关各方检验后在到货检验单上签字, 检验内容包括下列项目:

型号、数量检验、外观检验。

若检验中发现有诸如数量、型号和品种与合同不符或产品损坏, 投标人应在约定的时间内更换或补充。

2.5.5 包装、标志、储运

2.5.5.1 包装

城轨下锚绝缘子的包装应符合 GB/T191 及 JB/T9673 绝缘子产品包装的有关规定。城轨下锚绝缘子的包装应保证在正常运输中, 不致因包装不良而使绝缘子损坏。

外包装应清晰标明以下内容：

- ☐ 制造商名称或商标；
- ☐ 产品名称、型号；
- ☐ 总重量；
- ☐ “小心轻放”、“瓷件”等字样或指示标记。

每件包装物内应有装箱单和附有技术检验部门及检验员印章的产品合格证及必要的技术文件（如安装使用说明书等）。

2.5.5.2 标志

城轨下锚绝缘子应清晰永久标明：

- ☐ 制造商名称或商标；
- ☐ 产品型号；
- ☐ 制造年份、批号。

2.5.5.3 储运

城轨下锚绝缘子应储存在通风良好、干燥的仓库或场地上，不宜放在潮湿或有腐蚀气体的地点附近，以防止附件镀锌层被腐蚀。运输中应采取有效措施保证绝缘子完好。

3 技术文件

投标人提供但不限于下列文件和图纸：

序号	说 明	数 量
1	主要材料、设备原产地	1
2	产品可靠度（百分率）及 耐用性（年限）	1
3	产品合格证书	1
4	制造商简介及产品样本	4
5	产品所遵循的标准	1
6	产品标识	1
7	维修周期	1
8	产品安装使用说明书	1
9	产品相关的图纸	1
10	ISO 质量认证书	1
11	现场服务及技能培训计划（包括施工单位、运营接收单位）	1

4 设计联络

设计联络与设备监造要求详见第一节 通用技术规范第 13 条要求。

5 质量保证期及使用寿命

质量保证期自开通试运营之日起 3 年，使用寿命不小于 25 年。

十二、刚性悬挂吊柱

1 采用标准

本产品的制造、试验和验收除了满足本技术规格书的要求外，还应符合但不限于下列标准，所有采用的标准都要考虑采用最新版本的可能性，产品中的元部件还应符合它们各自的国标或铁标的规定。

GB/T 25020.4-2016 电气化铁路接触网钢支柱 第 4 部分：H 形支柱

GB/T 11263-2017 热轧 H 型钢和剖分 T 型钢

GB/T 700-2006	碳素结构钢
GB/T 700-2016	热轧型钢
GB/T 709-2019	热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差
GB 50205-2020	钢结构工程施工质量验收标准

2 刚性悬挂吊柱

2.1 主要规格及结构尺寸

吊柱顶板倾角代号 α : 倾角从 $0^\circ \sim 25^\circ$ 分 6 档, 代号为 A~F, 5° 一档, 每档适用的隧道顶倾角范围为 $\alpha \pm 2.5^\circ$ 。详见下表。

代号 α	A	B	C	D	E	F
顶板倾角	0°	5°	10°	15°	20°	25°
适用隧道顶倾角	$0^\circ \sim 2.5^\circ$	$2.5^\circ \sim 7.5^\circ$	$7.5^\circ \sim 12.5^\circ$	$12.5^\circ \sim 17.5^\circ$	$17.5^\circ \sim 22.5^\circ$	$22.5^\circ \sim 27.5^\circ$

2.1.1 普通刚性悬挂吊柱

吊柱型号	参数及要求	备注
GXDZ1- α L	[6.3 型槽钢: 截面尺寸 [63x40x4.8x7.5 (mm) 顶板尺寸: 300x300x20 (mm)	长度 L: 3dm
GXDZ2- α L	6.3 型槽钢:	长度 L: 4dm
GXDZ3- α L	截面尺寸 [63x40x4.8x7.5 (mm)	长度 L: 5dm
GXDZ4- α L	宽翼缘 HW100 型钢: 截面尺寸 HW100x100x6x8 (mm)	长度 L: 6dm
GXDZ5- α L	顶板尺寸: 300x300x20 (mm)	长度 L: 7~9dm
GXDZ6- α L	[6.3 型槽钢: 截面尺寸 [63x40x4.8x7.5 (mm)	长度 L: 10~13dm
GXDZ7- α L	宽翼缘 HW150 型钢: 截面尺寸 HW100x100x6x8 (mm)	长度 L: 14~20dm
GXDZ8- α L	顶板尺寸: 350x350x30 (mm)	长度 L: 21~34dm

2.1.2 中心锚结下锚刚性悬挂吊柱

吊柱型号	参数及要求	备注
GXDZ/ZM1- α L	宽翼缘 HW100 型钢: 截面尺寸 HW100x100x6x8 (mm) 顶板尺寸: 300x300x20 (mm)	长度 L: 3~4dm
GXDZ/ZM2- α L		长度 L: 5~6dm
GXDZ/ZM3- α L		长度 L: 7~8dm
GXDZ/ZM4- α L		长度 L: 9~10dm
GXDZ/ZM5- α L		长度 L: 11~12dm
GXDZ/ZM6- α L	宽翼缘 HW150 型钢:	长度 L: 13~14dm
GXDZ/ZM7- α L	截面尺寸 HW150x150x7x10 (mm)	长度 L: 15~16dm
GXDZ/ZM8- α L	顶板尺寸: 350x350x30 (mm)	长度 L: 17~18dm
GXDZ/ZM9- α L		长度 L: 19~20dm

2.1.3 地线刚性悬挂吊柱

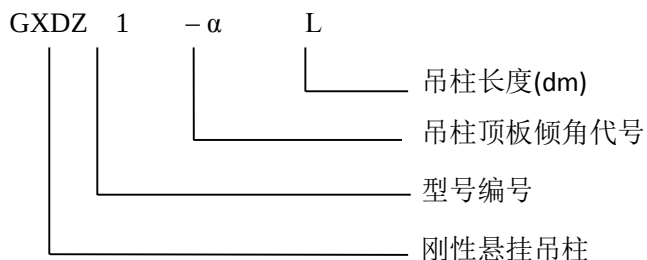
吊柱型号	参数及要求	备注
GXDZ/D1- α L	宽翼缘 HW100 型钢: 截面尺寸 HW100x100x6x8 (mm) 顶板尺寸: 300x300x20 (mm)	长度 L: 3~4dm
GXDZ/D2- α L		长度 L: 5~6dm
GXDZ/D3- α L		长度 L: 7~8dm
GXDZ/D4- α L		长度 L: 9~10dm
GXDZ/D5- α L		长度 L: 11~12dm
GXDZ/D6- α L	宽翼缘 HW150 型钢: 截面尺寸 HW150x150x7x10 (mm) 顶板尺寸: 350x350x20 (mm)	长度 L: 13~14dm
GXDZ/D7- α L		长度 L: 15~16dm
GXDZ/D8- α L		长度 L: 17~18dm
GXDZ/D9- α L		长度 L: 19~20dm

2.1.4 地线终端下锚刚性悬挂吊柱

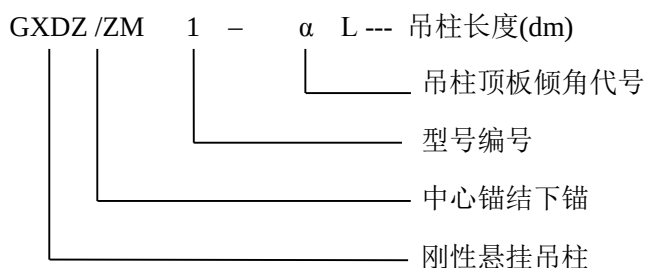
吊柱型号	参数及要求	备注
GXDZ/DM1- α L	宽翼缘 HW150 型钢: 截面尺寸 HW150x150x7x10 (mm) 顶板尺寸: 350x350x30 (mm)	长度 L: 3~4dm
GXDZ/DM2- α L		长度 L: 5~6dm
GXDZ/DM3- α L		长度 L: 7~8dm
GXDZ/DM4- α L		长度 L: 9~10dm
GXDZ/DM5- α L	宽翼缘 HW150 型钢: 截面尺寸 HW150x150x7x10 (mm) 顶板尺寸: 420x420x30 (mm)	长度 L: 11~13dm
GXDZ/DM6- α L		长度 L: 14~18dm
GXDZ/DM7- α L		长度 L: 19~24dm

2.1.5 刚性悬挂吊柱产品的型号说明:

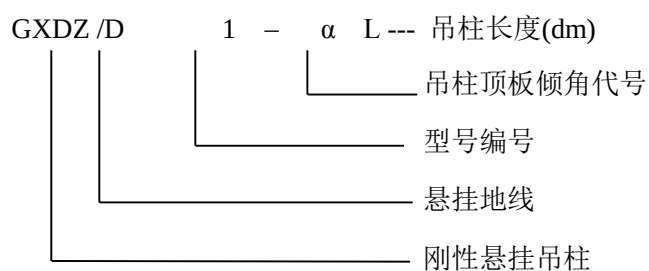
(1) 普通悬挂吊柱



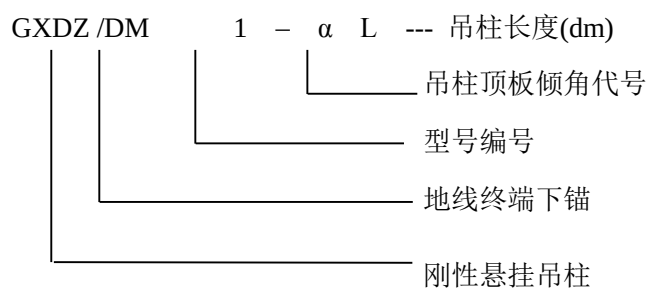
(2) 中心锚结下锚刚性悬挂吊柱



(3) 悬挂地线刚性悬挂吊柱



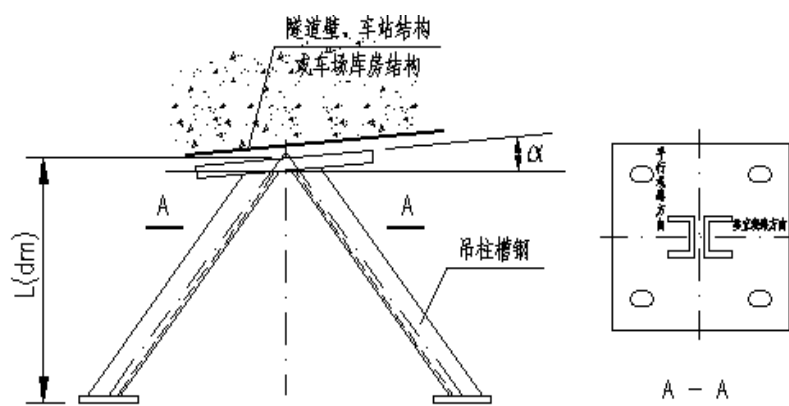
(4) 地线终端下锚刚性悬挂吊柱



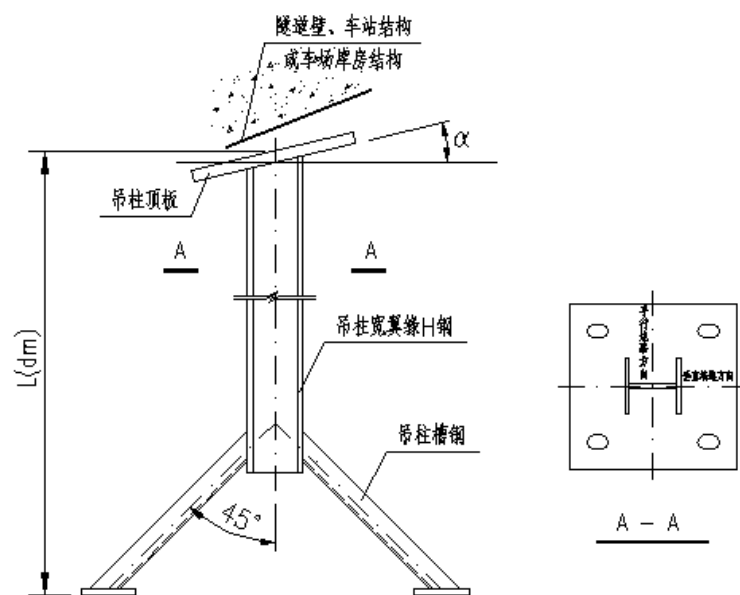
2.2 一般要求

刚性悬挂吊柱的技术要求、试验方法、检验规则、标志和出厂证明书、保管及运输等符合 GB/T 25020.4 的规定。

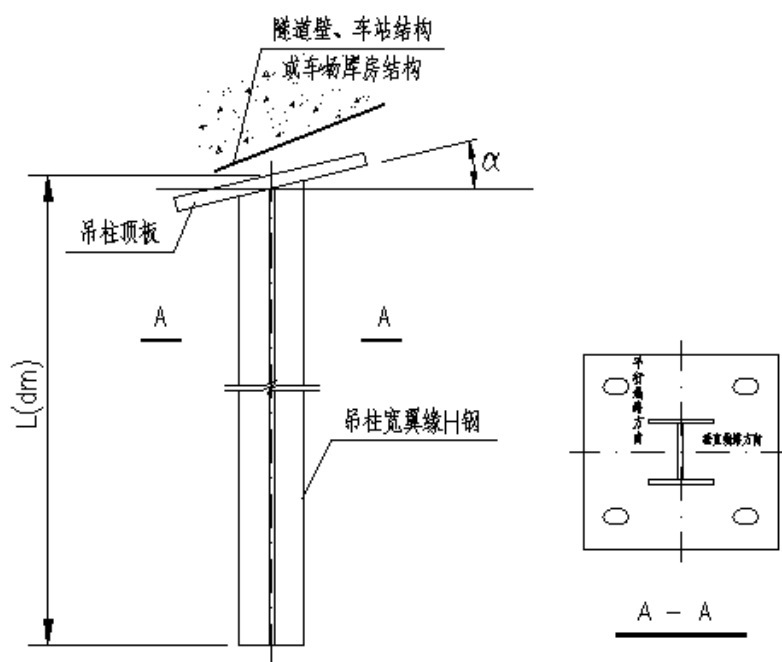
刚性悬挂吊柱的产品结构示意图分别见下图。



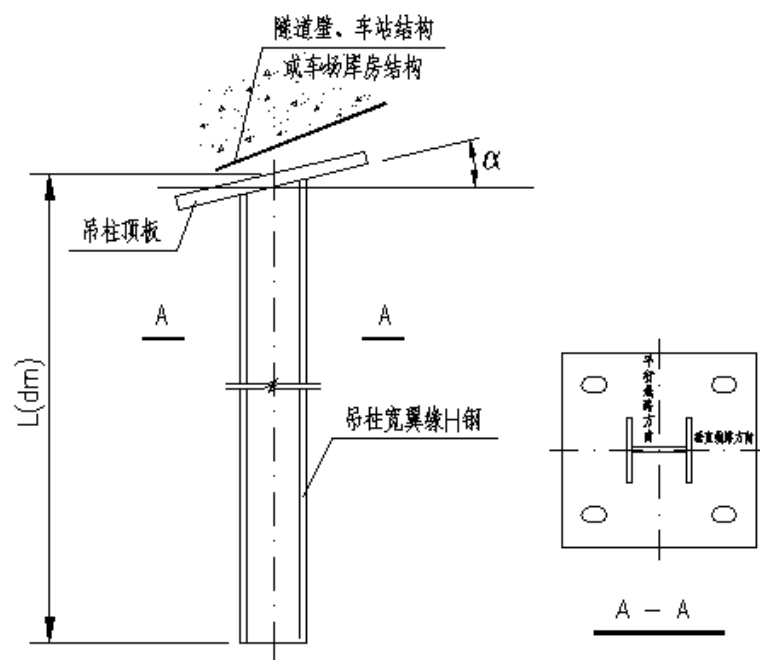
普通刚性悬挂吊柱 GXDZ1- α L 型结构示意图



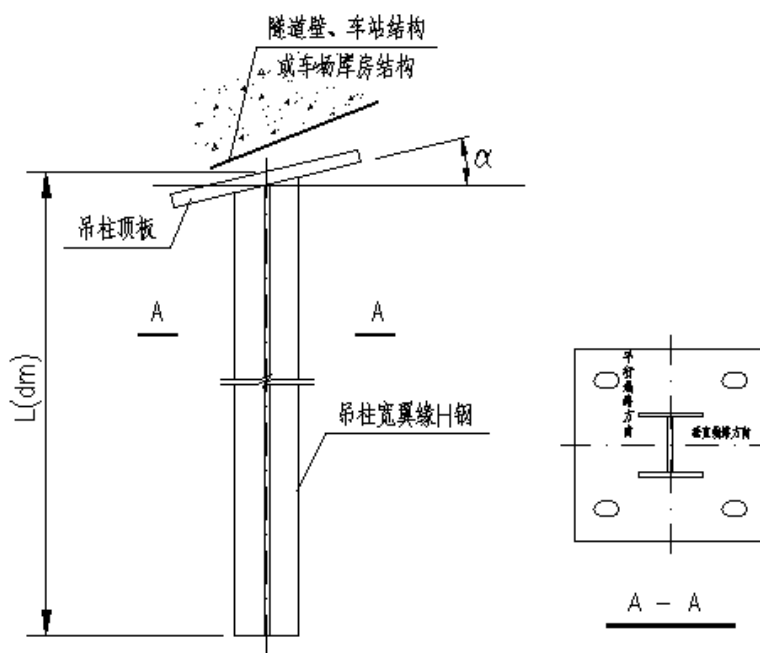
普通刚性悬挂吊柱 GXDZ2- α L~GXDZ8- α L 型结构示意图



中心锚结下锚刚性悬挂吊柱结构示意图



悬挂地线刚性悬挂吊柱结构示意图



地线终端下锚刚性悬挂吊柱结构示意图

特殊要求在设计联络时确认。

注：刚性悬挂吊柱的型号类型及加工尺寸待设计联络时确定。

2.2.1 材质要求

刚性悬挂吊柱采用 Q235B 碳素结构钢，钢材应具有质量证明书，其质量应符合 GB/T 700 的规定。吊柱柱身采用热轧 H 型钢及热轧槽钢，顶板采用热轧钢板。热轧 H 型钢其尺寸、外形、参考重量及静态参数应符合 GB/T 11263 的规定，热轧槽钢应符合 GB/T 706 的规定，钢板应符合 GB/T 709 的规定。当刚性悬挂吊柱的工作温度等于或低于 -20° 时，不得采用沸腾钢。

2.2.2 结构性能

2.2.2.1 标准检验弯矩

刚性悬挂吊柱加载至标准检验弯矩时，锌层、涂层不剥离，不凸起。

2.2.2.2 柱顶挠度检验弯矩

刚性悬挂吊柱加载至柱顶挠度检验弯矩时，其柱顶挠度不大于 1.5L/100（L 为长度）。

2.2.2.3 承载力检验弯矩

刚性悬挂吊柱加载至承载力检验弯矩（为标准检验弯矩的 150%）时，不应屈服，焊缝不开裂，锌层、涂层不剥离，柱体不产生鼓曲塑性变形（表面凹或凸）。

2.2.3 关键工艺

刚性悬挂吊柱加工、制作符合 GB/T 25020.4 标准要求。

刚性悬挂吊柱焊缝质量符合吊柱制造图及 GB 50205 的规定。

2.2.4 防腐要求

刚性悬挂吊柱须采用整体热浸镀锌，并须在制作质量检验合格后进行。锌层附着量不低于 610g/m²，即任何局部锌层厚度不低于 86μm。热浸镀锌符合 GB/T 25020.4 的规定。

3 检验

刚性悬挂吊柱的检验包括出厂检验和型式检验。

关于试验方法及检验项目、批量、抽样、结构性能、判定等检验规则符合 GB/T 25020.4 的规定。

4 标志、包装、运输及储存

标志、包装、运输及储存符合 GB/T 25020.4 及其它相关标准的规定。

5 技术文件

投标商提供但不限于下列文件和图纸：

序号	说 明
1	主要材料、设备原产地
2	产品型式检验报告
3	产品制造工艺流程
4	焊接工艺规程
5	防腐工艺规程
6	偏差

6 设计联络

设计联络与设备监造要求详见第一节 通用技术规范第 13 条要求。

7 质量保证期及使用寿命

质量保证期自开通试运营之日起 3 年，使用寿命不小于 50 年。

十三、负地单向导通装置

1 采用的规范和标准

设备的制造、试验和验收除了满足本用户需求书的要求外，还符合如下标准：

GB/T 10411-2005 《城市轨道交通直流牵引供电系统》

GB/T 3859.1-2013 《半导体变流器 通用要求和电网换相变流器 第 1-1 部分：基本要求规范》

GB/T 10233-2016	《低压成套开关设备和电控设备基本试验方法》
GB/T 24338.6-2018	《轨道交通 电磁兼容 第 5 部分：地面供电设备和系统的发射与抗扰度》
GB/T 4208-2017	《外壳防护等级（IP 代码）》
GB/T 14048.3-2017	《低压开关设备和控制设备 第 3 部分：开关、隔离器、隔离开关以及熔断器组合电器》
GB 7251.1-2013	《低压成套开关设备和控制设备 第 1 部分：总则》
GB 7251.12-2013	《低压成套开关设备和控制设备 第 2 部分：成套电力开关和控制设备》
GB/T 28026.1-2018	《轨道交通 地面装置 电气安全、接地和回流 第 1 部分：电击防护措施》
GB/T 17626.1-2006	《电磁兼容 试验和测量技术 抗扰度试验总论》

说明：

（1）本专用技术标准和要求所使用的标准，如遇到与投标人所执行的标准不一致，须清楚地说明并提交用于替代的标准或规范以及明显的差异点，并按较高标准执行。如上述内容中不为最新版本，须采用最新标准。

（2）须使本次招标采购设备选用的材料、零部件符合最新版本的国内外标准、规范，并提供所采用的国内外标准、规范以及所采用版本的有关技术资料。

2 招标范围

本用户需求书适用于绍兴 2 号线二期工程各牵引变电所使用的负地单向导通装置（包含备品备件、专用测试仪器仪表及专用维护维修工具）、设计联络、产品设计（包含硬件和软件）、接口设计、设备制造、设备监造、试验（包含接口试验、出厂试验，工厂验收试验及现场试验）、运输和仓储、培训、安装指导、测试（包括单机调试、系统调试、144 小时连续测试）、综合联调、建设运营“三权移交”、试运行、预验收、系统移交（临管）、初期运营、竣工资料整理及工程结算、工程验收、质保等服务的采购招标。

投标人须提供的设备须提供满足工程数字化要求的三维模型和相关参数。

3 技术要求

3.1 主要技术要求

3.1.1 基本要求

3.1.1.1 负地单向导通装置功能描述

负地单向导通装置用于专用轨回流系统中，当发生直流接地故障时，为故障电流提供通路，同时检测故障电流的大小。

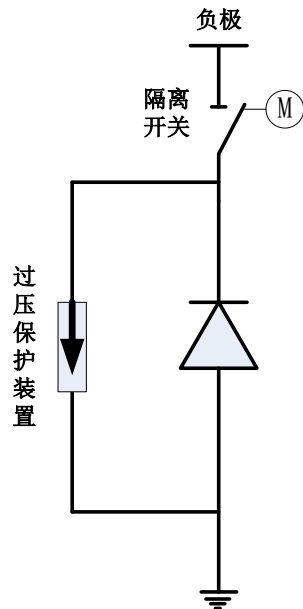
负地单向导通装置连接在直流负极与接地母排之间，正向导通反向截止。当直流供电系统正常运行时，保证负极接触轨至母排方向截止，杜绝回流电流泄漏。当直流供电系统负极与接地系统短接或绝缘不良，通过负地单向导通装置与整流器负极的连接，电流返回负极，可检测出故障

电流，发出报警信号。

负地单向导通装置内须设置有电动隔离开关，用于负地单向导通装置检修。

负地单向导通装置具有 RS485/以太网通讯接口，可将装置接地状态、电压、电流值等参数及波形的存储、显示、并传输至综合自动化系统，具备在控制中心实现电流波形曲线的现实功能。

3.1.1.2 主回路接线示意图



3.1.1.3 主要技术参数

- (1) 额定电压：DC 1500V
- (2) 额定绝缘电压：3000V
- (3) 额定电流：3000A
- (4) 承受短路电流能力：100kA，120ms；
- (5) 冗余度：当两支二极管损坏开路后，负地单向导通装置可正常运行，并满足额定电流与承受短路电流的要求；
- (6) 二极管均流系数：≥0.80；
- (7) 工频耐压：主回路 5.6kV，1 分钟；辅助回路：2kV，1 分钟。

投标人需提供二极管配置的详细说明报告，以说明能够满足冗余度等相关要求。

3.1.2 二极管技术要求

序号	项目	技术数据	备注
1	反向重复峰值电压 VRRM	3400V	
2	正向平均电流 IF (AV)	6800A	
3	电流平方时间积 I2t	大于 3500x104A2s	
4	斜率电阻	小于 0.07mΩ	

3.1.3 隔离开关技术要求

负地单向导通装置采用电动隔离开关，需满足如下要求。

序号	项 目	技 术 数 据	备注
1	开关极数	单级	

序号	项 目		技 术 数 据	备注
2	标称电压		1500 V DC	
3	最高运行电压		1800 V DC	
4	额定绝缘电压		3000V DC	
5	额定电流		3000A	
6	常规环境热电流 I_{th}		3000A	
7	过负荷能力	2 小时	$\geq 4500A$	
8		1 分钟	$\geq 6000A$	
9		20 秒钟	$\geq 9000A$	
10	工频耐压		11kV 50Hz 1min	
11	二次回路工频耐压		2 kV 50Hz 1min	
12	短路耐受电流		100kA/120ms	
13	主回路电阻值		$\leq 40 \mu \Omega$	
14	合分闸电机控制电源		DC 220V	
15	电源波动极限值		$0.85U_n \sim 1.1U_n$	
16	辅助开关对数		8NO+8NC	
17	机械寿命		≥ 10000 次	
18	手动操作手柄		自带	

电动操作机构：

- (1) 机构须设分合闸位置标志，机构发生故障时，须给出信号。
- (2) 操动机构当开关处于终点位置时须有可靠的定位装置，对位置进行锁定。连杆在重力、风力、振动、合理的冲击或意外的碰撞条件下，隔离开关不会脱离其分闸或合闸位置。
- (3) 隔离开关的接触形式须安全可靠。
- (4) 操动机构安装于负地单向导通装置柜体内。
- (5) 电动隔离开关可电动和手动进行合、分闸，并实现远方控制（手动操作时不进行远方操作）。当操作电压在额定电压的 85%~110%范围内时，须保证隔离开关可靠分闸与合闸，其动作时间均不得大于 4s。
- (6) 在操作过程中，只要发出一个操作命令，控制回路须能将分闸或合闸过程自动进行完毕，并自动将分闸或合闸回路断开。如果合闸、分闸过程中出现电机卡死等故障时，须能自动断开控制回路和电机回路。

3.1.4 防凝露控制器

负地单向导通装置内设防凝露加热器，当潮湿度达到设定值时，防凝露控制器自动投入运行。装置有手动、自动两种控制方式。

3.1.5 端子排

负地单向导通装置与二次保护的连接采用端子排连接。

二次回路连接导线，须采用耐热铜芯绝缘软线。端子排须采用国内外知名品牌的高品质产品，具有防锈措施，并不影响正常运行。二次回路连接导线，与端子排的连接采用多股插接方式。标志须正确、完整、清楚、牢固，其安装位置须使运行、检修、调试方便。

所有二次回路连接导线及控制电缆均需在阻燃绝缘线槽中走线或塑料带缠绕。电流回路导线截面不小于 2.5mm²；其余回路导线截面不得小于 1.5mm²。导线颜色：接地线采用黄绿双色，其余为黑色。

端子排须分为试验端子、可连端子、终端端子、一般端子等，端子排导电部分为铜质。每个端子排须设有方便拆装的独立端子号，端子与回路载流量及导线截面相配套。

端子排须具有防松动功能，以保证与电缆（电缆芯为硬铜线）连接的永久性和可靠性，须采用相间隔离、电压隔离、电源和信号隔离的措施，选用增厚二次铜端子，二次接线采用“相对标号”法接线，投标人须配套提供连接方法说明书及连接专用工具，具体在设计联络中确定。

3.1.6 辅助电源

- (1) 加热电源：AC220V。
- (2) 控制、信号、操作电源：DC220V。
- (3) 装置需要的其它电压等级电源由本身转换。

3.1.7 智能监测控制系统

负地单向导通装置设置智能监测控制系统，满足以下要求：

- (1) 数据采集：电流、电压数据采集及波形显示，采样频率不低于 5 次/秒。
- (2) 装置控制：可控制电动隔离开关分、合闸。
- (3) 信息存储：保存至少 30 天的电压、电流数据及 1000 条事件记录。

(4) 通信功能：智能控制装置具有远程通信功能，可将信号和电量向变电所自动化和 SCADA 系统传送。通信协议须采用对用户完全开放的标准规约，如 Modbus、以太网等。通信距离不小于 1000 米。通信传输速率不小于 19.2Kbps。与变电所综合自动化系统的通信接口暂按光纤以太网方式，当不具备光纤以太网接口时，负责提供光纤以太网的转换设备。具体接口方案设计联络时确定。投标人在投标时说明其投标设备与变电所综合自动化系统监控网络通信的接口标准与接口形式、支持的通信规约和网络传输媒介以及在安全传输距离下的通信速率。通信规约向用户完全开放。

(5) 投标人提供服务器及相应的软件，用于存储显示本装置的数据信息，具体形式和软件功能在设计联络时确认。

智能监测装置技术参数：

- (1) 电源：DC 24V（或 AC 220V）电压允许偏差-15%~+10%。

(2) 抗干扰性能：满足 GB/T17626《电磁兼容 试验和测量技术》中的要求，电磁兼容须适应当地的运营环境。

- (3) 工控机前面板防护等级不低于 IP65

- (4) 保护设置

装置中设有短路保护、开路保护、过电压保护。

- 1) 短路保护

装置中二极管组件由多只二极管并联组成，在每个二极管支路设置分流器，当二极管击穿短

路，根据分流器测得电流方向及大小，保证二极管发生故障时可靠检测并发出报警信号。

2) 开路保护

装置中各二极管特性相同，即在正常情况下，每个二极管流过的电流基本相同。如果某个二极管损坏造成开路时，通过对应的分流器检测支路电流，并发出报警信号。

3) 过电压保护

二极管组件并联 RC 电路，以抑制在直流系统短路或电力机车启动时可能出现的涌流。为防止雷电过电压，在二极管组件上并联一只避雷器，当系统感应雷击过电压时，避雷器将二极管自动旁路，以防止装置损坏，当电压恢复时，避雷器恢复正常。

4) 不均流预警

通过检测流过各二极管的电流，分析电流差值，当差值超过规定阈值，发出不均流报警信号。

5) 视频显示

柜门面板设置触摸液晶显示屏（人机界面，不小于 14 寸），能显示主电气回路，并能查询历史电流电压信息（可单独查询电流或电压，也可同时查询电流和电压），能够显示负极与地间电位。

3.1.8 通信及数据储存

所有的故障及报警信号均会在装置的人机界面显示并记录，并且所有的数据根据需要上传后台。具体故障信号及通信协议在设计联络时确定。

3.2 结构要求

(1) 安装型式：户内安装。

(2) 防护等级：柜体须具备必要的防水措施，满足当发生正上方风管滴水仍正常运行的要求，整柜防护等级不低于 IP21。

(3) 装置外壳由钢板组成，钢板厚度不小于 2.0mm，并且具有一定的机械强度。

(4) 当外壳打开时，接线端子以及需要维护的所有零件易于接近。外壳内部须留有足够的空间，以便外部的导线从外壳的进口处引至接线端子。

(5) 柜体表面须采用可靠的防腐措施。柜体边缘须光滑。柜体颜色在设计联络时确定。柜体上有铭牌（铭牌内容见铭牌和标识章节），铭牌采用螺卵固定。

(6) 负地单向导通装置的进出线采用电缆，从底部进、出。

(7) 装置的最大外形尺寸为（宽×深×高）：1200mm×1200mm×2300mm。投标方可优化尺寸。

(8) 柜门带有锁，柜体预留外壳接地端子。

(9) 柜内元器件布置合理，便于维护和修理。

(10) 接地端子须有适当的防腐蚀保护。

(11) 柜内直流负极导体须完全与柜体及柜内其它导体完全绝缘安装。

3.3 工艺要求

用途相同的设备，其所有的元器件和零部件须具有互换性。

生产备品备件的材料和生产原设备的材料须相同，备品备件可适用于所有相同的设备。

公差须适合所有可更新的设备，机械公差须标在图中。这些图纸须和设备的操作维护手册合在一起。

工艺加工的风格和方式，在生产过程中要保持一致。

3.4 材料要求

柜体材料须是优等产品，并须选用使用寿命长和在规定工作条件下维修最少的材料。

所有材料须是低烟、无卤、阻燃产品，投标时请提供所采用材料的试验报告。

制作结构用的钢材须是热浸电镀产品，不进行喷塑或喷漆的钢部件，须进行采取镀锌或镀铬钝化处理。

铜材料须符合有关国家标准。用做母排的铜排须进行镀银或镀锡处理，增加连接部位的导电性能。

绝缘材料须使用耐火阻燃环保材料。不允许用石棉板做绝缘材料。当使用合成树脂绝缘板时，所有的切边均要漆封。

连接螺栓采用不锈钢材料。

柜内线缆采用 B1 级特性。

3.5 可靠性、可维护性、可扩展性

3.5.1 可靠性

设备在设计时须采用高可靠性措施。这些措施须通过利用如下的技术以降低系统故障概率和有关影响正常运行的随机性：

- (1) 采用冗余措施
- (2) 使用已证明具有高可靠性的元器件和零部件。
- (3) 电磁辐射及兼容

对于电子设备须考虑防电磁干扰措施。任何子系统的运行都不应受其它子系统产生之电磁辐射的影响，或根据经验所知的城市电磁环境及地铁环境的影响。投标方须采取有效措施，解决电磁干扰/兼容的问题以及允许辐射电平和对电磁辐射灵敏性的问题。

(4) 对系统安全，所选的不论是硬件还是软件的冗余方式，均要求任何一个导致非安全条件的故障或故障组合，其表现出的发生概率须小于 10⁻¹¹/工作小时。

检测校验过程要有足够的频度，使类似或等同故障在二次检测之间不会发生。

- (5) 平均无故障时间 (MTBF)

对每一独立的子系统和整个系统提供 MTBF 值和可用性数值以及详细计算过程。

全线系统可用性，须在工程的 144 小时连续运行、试运行、质保期内测试。

- (6) 预防虫害

所提供设备，须采用适当的措施以预防虫害。

3.5.2 可维护性

设备须设计成只需最少的调整、预防性维护和运行维护。产品设计须包括故障隔离及诊断措

施，以减少设备修复时间、维护材料和人工成本。

须通过制定合理的维修/更换策略、在线维修措施及维修支持设备的最佳运用来减少停机时间。

电子设备须维修到板级。

须提出设备的主要元器件的维护建议。

3.5.3 可扩展性

设备须尽量采用模块化设计的原则，在产品设计时须留有扩展能力，以适应远期扩展。须在产品设计中作相应考虑，以满足有关设备在扩展时的要求。

3.6 铭牌

装置的每台设备具有耐久而清晰的铭牌。在正常运行中，设备的铭牌须能看清楚，若装有可移开部件，须具有单独的铭牌，只要在移开位置能看清即可。

- (1) 制造厂名称或商标
- (2) 型号、名称、制造日期和出厂编号
- (3) 主要的额定参数

包括：额定电压、额定电流、额定容量等。

- (4) 防护等级

须对外壳和隔板的防护等级分别加以规定。

- (5) 外形尺寸
- (6) 标准号
- (7) 出厂日期
- (8) 重量

4 接口要求

4.1 基本要求

合同执行过程中专业间接口存在调整的可能，投标人须充分考虑因接口变化引起的工作量和费用变化，无条件配合相关接口工作，其费用包含在合同总价中，具体接口形式及内容以最终签订的接口协议为准。

4.2 与其他系统专业接口

4.2.1 与变电所综合自动化系统的接口

- (1) 接口界面

负地单向导通装置智能化控制装置通信接口端子排。

- (2) 投标人责任

- 1) 根据变电所综合自动化的要求，完全开放接口通信软件。
- 2) 提供各种事故、预告、测量数据内容及数量（包括：性质、发生时间等）。
- 3) 接口端子排图。
- 4) 提供智能化控制装置样机，配合变电所综合自动化的工厂软件接口试验。

5) 负责接口安装、试验、调试,向综合自动化厂商提供一套智能化控制装置用于试验,并负责运送到招标人指定地点,试验结束后归还给投标人。

6) 参加自动化投标人要求的系统调试。

7) 自动化投标人需要的其它资料和配合项目。

8) 负地单向导通装置和负极柜及接地母排的连接电缆由电缆投标人提供,不在本供货范围之内。

(3) 变电所综合自动化系统责任

负责接收负地单向导通装置上传的数据并进行记录,在人机界面中可根据用户需要显示的数据,具体要求在设计联络时确认。

5 试验、检验及验收

5.1 基本要求

在出厂试验、工厂验收试验、现场试验前 3 个月根据国标,需提供试验大纲(标准、项目、方法),经招标人代表审核后,报招标人检查、批准。

所有设备及其主要部件的试验,按“专用技术标准和要求”和招标人批准的试验大纲进行出厂试验、工厂验收试验及现场试验。投标人不得以任何借口减少试验项目和内容,试验验收后,并不减轻或减少投标人对设备所负的责任。

5.2 试验

5.2.1 型式试验

须提供完整有效的型式试验报告或近 5 年内由有资质权威部门出具的型式试验报告。投标方在柜体出厂前须进行型式试验或提供测试报告,同时须对主要元件进行单体型式试验,并提供型式试验报告。

型式试验须包括但不限于以下内容:

(1) 绝缘试验

(2) 额定电流试验

(3) 功率损耗测定

(4) 温升试验

(5) 一般性检验

(6) 辅助装置检验

(7) 保护系统性能检验:

断路保护、故障短路保护、过电压保护。

(8) 短路耐受强度试验

(9) 过电流能力试验

(10) 防护等级试验

(11) 机械寿命试验

(12) 电气寿命试验

5.2.2 出厂试验

投标方在柜体出厂前须完成下述内容出厂试验，同时须对主要元件进行单体出厂试验，并提供出厂试验报告。试验内容包括不限于：

- (1) 绝缘试验
- (2) 接线和电气操作检查试验
- (3) 保护和测量电气连续性试验
- (4) 功能试验
- (5) 一般性检验
- (6) 辅助装置检验
- (7) 过电压保护的检验

投标文件中须说明此试验的条件及使用的仪器型号等。

5.2.3 现场试验

现场调试试验由施工单位执行，投标人在用户的组织下，按照用户的总工期、试验计划和现场试验规格书的要求提供技术支持，设备在现场安装后，须按相关标准进行调试试验。

投标人须提供合同设备的现场调试试验方法、试验步骤、试验内容及标准。

投标人有责任协助施工单位解决现场调试试验中发生的技术问题，并在调试试验报告上签字。

投标人提供现场安装、调试所需相应的专用工具，相关费用视为已包含在投标报价中。

5.2.4 二极管试验

5.2.4.1 型式试验

- (1) 正向浪涌电流
- (2) 正向特性
- (3) 反向特性
- (4) 反向重复峰值电压
- (5) 反向恢复电荷
- (6) 热阻及瞬态热阻抗
- (7) 热循环试验
- (8) 负载试验

5.2.4.2 出厂试验

- (1) 正向特性
- (2) 正向电压
- (3) 反向漏电流
- (4) 反向重复峰值压降

投标人须对可控硅试验的项目和内容在投标书中提出建议，供用户确认。

5.2.5 隔离开关试验

5.2.5.1 型式试验

- (1) 耐受电压试验
- (2) 温升试验
- (3) 主回路电阻测量
- (4) 动热稳定试验
- (5) 长期发热试验
- (6) 机械试验
- (7) 污秽条件下的绝缘试验

5.2.5.2 出厂试验

- (1) 结构检查
- (2) 机械特性和机械操作试验
- (3) 工频耐压试验
- (4) 主回路电阻测量

5.3 检验及验收

5.3.1 工厂检验

(1) 招标人根据合同规定赴投标人工厂进行合同货物的检验，投标人须予以配合，检查内容包括，但不限于此：

原材料、器材的检验：抽检。

制造过程的检验：

(2) 招标人根据以下图纸和文件资料进行检查与验收：

设备基本技术条件；

《用户需求书》中规定的技术要求和技术标准；

设计联络中双方确定引用的技术标准；

设计联络中双方确认的图纸、资料和技术文件；

在执行合同过程中已经双方确认更改的部分；

其它一些经甲乙双方签字确认的备忘录。

(3) 投标人提供的设备和主要部件（包括国外厂家提供的）均需提供产品合格证和出厂试验报告。

(4) 投标人提供同类产品的型式试验报告和逐台的出厂试验报告，型式试验报告和出厂试验报告不论招标人是否派人参加与否，投标人均对其试验的真实性和数据结论负全责。

(5) 投标人须按项目进度要求，向招标人提交重要部件及原材料检验报告，以证明使用部件符合设计要求。

(6) 投标人在投标时须指明其投标设备中主要元件的外协厂家和主要外购件的制造单位。招标人有权对其外协厂家和外构件制造单位进行调查和在制造过程中对合同部件进行检查和测试。如发现外协厂家和外构件制造单位提供的部件不能满足本合同设备的技术要求，招标人有权向投标人提出质疑和更换。

5.3.2 现场检验

(1) 现场检验为设备到仓库或工地的开箱检查，检查内容包括但不限于此：

按照合同供货范围的设备数量，进行检查；

设备外观；

附件。

现场检验由招标人、监理、投标人、施工单位共同参加，并由施工单位记录（最终按招标人下达的相应的管理办法实施），最后各方在开箱报告上签字确认。

(2) 除非另行商定，开箱检验须在到达后的 3 个月内进行。具体日期双方商议确定。

(3) 开箱检验原则上分两步进行：设备运送到施工投标人的工地仓库或工地后的外观检查；设备在安装现场的开箱检查。

外观检查：投标人负责将设备运送到施工投标人的工地仓库或工地后，由招标人组织投标人、监理、施工投标人进行外观检查，投标人负责组织卸车至招标人指定地点。检查完成后，参与各方代表签字确认。

开箱检查：施工投标人将设备运到施工现场后，由招标人组织投标人、监理、施工投标人等进行开箱检查。由设备投标人按设备到货清单逐件清点货物，并移交给施工投标人。清点完成后，由投标人、设备投标人、施工投标人、监理四方代表签字确认。

(4) 开箱检查时如果招标人或投标人不能按时到场，施工单位可单独进行检查，但须提供完整的检查记录，投标人认可。

(5) 若开箱检验中发现有诸如数量、型号和品种与附件“技术规格书”和附件“供货范围”不符，或合同设备材料损坏，责任单位须负责更换或补齐。

(6) 现场开箱后须对设备的数量、外观、随箱技术文件及附件进行检查。产品随箱技术文件须包括：装箱清单、铭牌标志图、外形尺寸图、产品合格证明书（包括例行试验数据）、产品安装及使用说明书和产品成套及备件一览表。

5.3.3 初步验收

(1) 初步验收的标准

--满足国家规定的单个设备试运行（或现场）检验项目，试验参数符合国家验收标准；

--试验报告完整、并经施工监理签字后归档，由招标人施工监理向投标人提供设备初步验收证书。

(2) 安装后试验项目

--安装后现场试验由施工单位执行。投标人按照招标人的总工期、试验计划和现场试验规格书的要求提供技术支持。

--投标人有责任协助施工单位解决试验中发生的技术问题。

--投标人对现场试验的项目和内容可提出建议，由招标人确认。

--试验允许误差

(3) 投标人须在投标文件中提出试验允许误差的标准名称及试验允许误差内容，由招标人

选择。

5.3.4 最终验收

设备在经过质保期（3 年）的运行后，经招标人确认，招标人、施工监理、投标人三方签字，招标人向投标人发放最终验收证书，设备正式移交。

6 供货

6.1 基本说明

供货范围包括所有全部设备设备、配件、技术资料。执行过程中如发现任何漏项和短缺，包括招标文件中未列入但确实属于投标人供货范围内或招标文件对设备设备的性能、安全保证要求所必要的，均须由投标人负责将所缺的设备、技术资料等补上，且不再发生费用问题。

6.2 供货要求

（1）投标人对于设备的供货须严格按照招标人的要求，保证供货的及时和准确性。

（2）设备厂家在中标后，须在 15 日内提供设备参数结构图，设计院按参数图完成土建设计后，图纸要求双方确认。

（3）由于设备的设计与土建设计有时间差，一些设备可能会出现数量和参数发生变化，对于今后合同内设备总的数量及参数调整，投标人将不得对合同单价进行调整，也不得因此增加额外的费用。

（4）投标人须在投标文件中进行报价并提供单价分析表，如工程实施中数量调整变化，以此单价为准。

6.3 供货范围

全线牵引变电所中的负地单向导通装置，在项目执行过程中，招标人保留根据实际工程需要对设备供货数量进行调整的权利。各种规格低压开关柜和功能单元的单价在项目执行过程中不变，并且各种满足功能要求的附件价格均已包含在功能单元的单价内，总价按实际供货数量计算。

供货以车站为单位，具体要求在设计联络中确定。

6.4 工程数量

6.4.1 负地单向导通装置

投标方须在投标时向招标方提供设备规格型号、生产厂家、产地、设备单重、外形尺寸等内容，设备的数量和容量详见施工图。

说明：

（1）设备数量如有变化，招标人有权根据实际工程需要对设备数量作相应调整，设备单价不变。

（2）投标人须在投标时向招标人提供设备规格型号、生产厂家、产地、设备单重、外形尺寸等内容，设备的数量将在合同签订时最终确认。

（3）在合同执行过程中，招标人保留根据实际工程需要对设备供货数量进行调整的权利。各种规格开关柜的单价在合同执行过程中不变，总价按实际供货数量计算。供货以车站为单位，具体要求在设计联络中确定。

6.5 备品备件及专用工具

投标人须根据可靠性和可维护性的要求，提供本设备总价 3% 的备品备件及专用工具，计入本次投标价格中。

6.5.1 备品备件

投标人在投标时须提出质保期后 3 年内设备正常运行所需的备品备件（不含随机附件）建议书，投标时须列出设备清单（名称、型号、规格和数量），并做出详细说明。设备与备品备件质保期按初期运营开始 3 年考虑，在初期运营后交货验收的，按验收日期顺延 3 年。随产品一起提供的备品备件须列入总价，并将备品备件单独报价，且说明推荐原因。

报价清单中须细化到部件、板卡级，并明确提出设备各元件的单价明细（单价明细清单包括但不限于设备各元件的型号、版本号、原生产厂家及地址、联系方式等），以便于后期备品备件的准备与采购。

根据投标人提供的对备品备件的建议，招标人有权在本合同结算完成前，根据此项费用对备品备件的名称、型号、规格和数量进行调整。

所有电子化备品备件，投标人须一起提供其相关的软、硬件。

投标人须在全线通车初期运营前 3 个月将所有备品备件送达招标人指定地点验收确认。同时投标人须额外提供一份备品备件的供应商清单，清单上须详细列明备品备件所属设备系统、所属设备名称、备件名称、备件规格型号、备件生产厂家、备件生产地址、备件生产厂家联系方式等信息，以方便招标人日后备品备件的采购工作。

在备品备件送达招标人指定地点前，投标人须完成所有备品备件的测试及微调，确保其可用性。所有备品备件须是全新出厂且具备有效质量保证书、测试报告、使用及维护说明书。

在系统寿命期内，投标人须在提供备件方面协助招标人，并须提供可靠地购买渠道。

质保期结束前投标人须提供设备中核心部件市场生产情况统计表，统计表中须包含所属设备、部件名称、制造商、市场生产情况（例如已停产、即将停产、已升级等等）等内容，以便于招标人及时了解部件的情况，若所提供备件已停产或即将面临停产，须提前六个月通知招标方，并协助招标方寻找替代渠道。

备品备件清单

序号	项目	单位	数量
1	隔离开关	台	
2	二极管	支	
3	电流变送器	台	
4	电压变送器	台	
5	投标人认为需要补充的其他备品备件.....		

备品备件包括但不限于以上清单，上表由投标人根据实际运营需要进行填写。投标人须在投标时提供满足运营实际需求的全套备品备件清单，包括规格型号、生产厂家、产地、单价等内容。备品备件的种类、数量将在合同签订前最终确定。合同签订后，招标人有权根据实际工程需求

对备品备件的数量在种类和总价不变的情况下进行调整。

6.5.2 专用工具及专用测试设备

专用工具及测试仪表

	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	安装工具		套		
2	移动测试终端及软件		套		
3	投标人认为需要补充的其他备品备件.....				

专用工器具包含但不限于以上清单，上表由投标人根据实际运营需要进行填写。投标人须在投标时提供满足运营实际需求的全套专用工器具清单，包括规格型号、生产厂家、产地、单价等内容。专用工器具的种类、数量将在合同签订前最终确定。合同签订后，招标人有权根据实际工程需求对专用工器具的数量在种类和总价不变的情况下进行调整。

设备安装及维修如需要专用工具和专用测试设备，投标人须在投标文件中明确(名称、型号、规格和数量)，随产品一起提供的专用工具和专用测试设备须列入总价，并将专用工具和专用测试设备单独报价，同时说明专用工具及测试设备用途，及推荐原因。

专用工具的主要要求如下（不限于此）：

（1）投标人提供设备安装、调试、测试、维修、维护需要的所有专用工具和测试设备以便工作人员对系统进行维护、维修及检查。须提供方便进行现场维护的手提式工具和进行工作台测试及维护的设备。

（2）任何测试工具和测试设备须附有操作手册，并附上调校和校准的步骤，再附加维护手册和技术手册。需要比较复杂的操作程序的工具须提供操作培训。

（3）在合同内的系统的任何部分如有改动，投标人须及时更换备件或专用工具，不管这些备件或专用工具是否已发给用户。

（4）对每一专用工具须提供下列资料，但不局限于此：

制造厂家的部件号；

招标人的部件号；

对备件的详细描述；

供货数量；

全部尺寸包括包装箱（如果有的话）的外形尺寸；

与类似部件之间的互换性；

备件或专用工具的供货来源—制造厂家名称和地址以及在中国的代理商；

额外数量的一般制造和运输时间；

（5）所有工具和测试设备须根据本技术规范和通用电气规范进行制造、测试、包装、标签，并由投标人负责运输至工地或招标人指定地点。

（6）工程交接时专用工具与备品备件一并交付运营单位，根据投标人提供的对专用工具的

建议，招标人有权最终确定专用工具的具体数量及明细表。

(7) 需送检专用工具或测试仪表须附有第三方检测合格报告。

6.6 服务项目

招标人有权根据工程情况对服务项目的次数、时间、人员等进行调整，以确保服务质量。投标人须充分考虑服务项目上述内容调整的可能性，充分报价，招标人对服务项目的次数、人员、时间等的调整，投标人的费用将不做调整。

6.7 供货计划

投标人根据“七、项目进度计划及工期要求”提供负地单向导通装置，并在投标文件中提出生产周期及详细的交货计划。

7 设计联络与设备监造

设计联络与设备监造要求详见第一节 通用技术规范第 13、第 14 条要求。

8 其他伴随技术服务

8.1 产品设计

按招标人确认的设计方案，完成产品详细设计。

提供产品设计图纸、文件、电子文档、安装手册、操作手册、维护手册等。

8.2 设备制造

制定设备制造计划。

所有设计图纸、文件，须首先提交给招标方审核确认后，方可投入生产。

须按照 ISO9000 系列质量保证体系要求，负责设备制造全过程的质量控制。

接受并配合招标方对其进行的设备监造。

按要求提供设备监造内容素材。

为设备监造人员提供办公条件。

向招标人提供原材料采购清单（含规格、型号、原产地等）、主要原材料检验报告、生产工艺流程图及设备

装配图纸。

8.3 包装、运输

8.3.1 包装

(1) 投标人须提供其合同项下约定的所有产品的包装，确保设备安全无损坏运抵项目现场。由于包装不善所引起的设备锈蚀、损坏和损失等均由投标人负责。所有包装须符合国家标准的要求。

(2) 备品备件和检测维修工具须与设备分开包装。箱盒须适于储存，储存年限须在包装上予以说明。所有备品备件须加上标签，以便快速辨认。

(3) 每台设备均独立包装。每个包装箱内的零部件须是同一台设备的。

(4) 设备到达现场后投标人须设置可靠的防雨措施，并保证设备零部件在露天堆存 6 个月、室内堆存 12 个月不发生锈蚀、变质、损坏。

(5) 每台设备须在其中一个包装箱内附有该台设备详细的装箱单和随机文件 2 份。装箱单和随机文件均做防水处理后可靠牢固地固定在包装箱内易于发现的部位。

(6) 包装箱四个侧面须有醒目的运输标记。采用适当的标志（如：“小心轻放”、“勿倒置”、“防潮”“重心”和“吊装点”）等，以在运输、装卸和搬运中妥善的保护货物。

(7) 包装箱外须清晰、牢固、醒目地注明合同号、收货人、地铁车站名、设备名称及编号、毛重、净重、包装箱轮廓尺寸以及用通用方式标明吊装重心。

8.3.2 运输

(1) 投标人须负责其合同约定的所有产品至安装现场的运输并支付运费和保险费，以确保按照合同规定的供货期供货。运输过程中所发生的锈蚀、损坏、丢失均由投标人承担。

(2) 依照工程进度，投标人须将所有设备及零配件运抵招标人指定地点（包括装卸），所需之一切安装工具，运输设备由投标人负责，并在运输前一周将详细设备清单及运输方案报招标人。

(3) 投标人须对本项目设备的运输及现场运输条件等进行核查，投标前可自行对本项目作调研和考察，充分了解设备在本项目实施中可能遇到的具体实际问题，对今后可能产生的难点以及将发生的费用充分估计，计入本次投标报价中。中标后出现此类变动情况，价格不得调整。

8.3.3 到货检查

(1) 设备运输到交货地点时要进行到货检查，到货检查由投标人组织，施工方、招标人及其代表和监理参加。到货检查合格，并不意味着免除投标人对货物质量的最终责任。检查的内容主要包括（但不限于）：

- 1) 满足合同对包装的要求；
- 2) 外观良好，运输途中未受损；
- 3) 编号、数量和名称与到货清单吻合。

(2) 在到货检查通过后及时签署现场验收单，如发现短缺或损坏，则只有在 10 日内将这些短缺或损坏补齐、更换、或修理合格后，才视为到货检查通过。

8.3.4 仓储

(1) 设备到货经招标人检验后，由设备安装单位接收，投标人给予配合。

(2) 投标人按照招标人的生产指令完成设备制造后，由于工程计划的变更，需延期发运设备，投标人负责仓储并保证仓储期间设备完好无损，合同总价不变。

8.4 安装督导

(1) 本工程的施工安装以招标文件和中国现行规范与标准为准。

(2) 投标人在投标时须在投标文件内附《安装技术建议书》。同时投标人还须针对本项目委派专门项目负责人与技术负责人，未经招标人书面同意，不得随意更换。

(3) 现场勘查与安装图纸的确认

投标人负责在安装之前，严格认真做好设备安装前的准备工作，对现场的安装条件进行勘查和确认，认真与施工图纸进行核实。如发现问题须及时向监理工程师反映，并确认整改结果，保

证设备安装的顺利进行。如果投标人没能及时发现存在的问题，则由此引起延误工期的责任以及造成的所有相关费用由投标人负责。

（4）投标人须对安装单位进行设备安装技术交底，并按招标人要求提供必要的安装工艺和技术规范文件。

（5）投标人需保证其所提供的设备内部各部件完好，连接正确和实现全部功能、性能指标符合要求。

（6）投标人须现场全过程旁站督导每个安装单位的首台（套）设备安装。其余设备由安装单位按有关工艺和技术规范进行安装施工。

8.5 调试

8.5.1 单机调试

（1）设备安装完成后，投标人须在现场对设备进行单机调试，以检验其设计、制造、操作性能等方面的情况。投标人须提供调试所需的工具、材料、仪器。投标人须在安装完成前，向招标人提交调试方案并附相关记录表格。

（2）投标人须完成编制调试大纲、调试计划、调试组织方案、调试人员培训、安排技术人员和技术交底等。并定期向监理提交调试报告。

（3）单机调试工作完成后，投标人须向招标人提供所有单机调试的原始记录和测试报告。同时招标人和投标人双方及监理工程师须对单机调试记录签字确认。

8.5.2 综合联调

（1）招标人及其代表、设计单位、监理单位、投标人等共同参加综合联调的全过程。

（2）投标人须无条件地配合招标人对车站设备的联合调试工作。确保设备系统之间的接口正确，性能满足招标文件的要求。若不符合要求，投标人须负责协调，直至调试按要求通过。

（3）与设备有关的调试工作有：包括设备本身的测试和接口测试。

（4）投标人须严格服从招标人或招标人委托的全线联合调试管理及服务中标人的统一管理。

8.5.3 144 小时连续运行测试

配合供电系统 144 小时连续运行测试，提供相应的技术支持。

配合和协助施工投标人解决本项目项下设备在 144 小时连续运行测试中出现的技术问题。

负责处理设备在 144 小时连续运行测试过程中出现的设备本身质量问题

8.6 建设运营“三权移交”

（1）配合招标方建设部门向招标方运营部门进行“三权移交”工作。

（2）提供设备相关图纸和技术资料，并提供相应的技术支持。

（3）“三权移交”是指对工程项目的建设部门向运营部门移交管理权、使用权、指挥权的所有活动。

8.7 试运行

（1）综合联调完成，且投标人通过了初步安全评估后，按照招标人的要求开始试运行。招标人及其代表、投标人、监理共同参加。

(2) 在试运行期间所有设备、材料均须按实际操作模式无故障连续运行。若设备有故障发生,造成试运行中断,投标人须负责排除故障并继续试运行。若招标人要求的时间内投标人未能排除故障,则招标人有权根据合同有关条款处理。

(3) 投标人须严格按照招标人试运行的相关要求执行,所需费用含在投标总价中。

8.8 预验收

配合招标方预验收,由招标人接收并开具的预验收证书。投标人须严格按照招标人工程验收的相关要求执行,所需费用含在投标总价中。

8.9 系统移交

收到预验收证书后,向招标人或招标人指定的临管单位进行系统移交。

负责提供本项目项下设备的相关图纸及技术资料。

8.10 初期运营前安全评估

投标人须严格按照《城市轨道交通初期运营前安全评估技术规范 第1部分:地铁和轻轨》的相关要求执行,所需费用含在投标总价中。

8.11 初期运营

(1) 配合初期运营,提供相应的技术支持。

(2) 解决初期运营过程中自身设备出现的技术问题,协助解决初期运营过程中出现的其他技术问题。

8.12 竣工验收

(1) 配合工程验收,提供相应的技术支持。

(2) 负责提供本项目项下设备的竣工资料,包括所有竣工图纸、清单等。

(3) 配合其他投标人完成相关竣工文件。

(4) 所需费用含在投标总价中。

8.12.1 其它要求

(1) 项目负责人及项目管理组成员须服从招标方的相关管理规定,参加相关的工程例会及协调会。

(2) 在项目执行期,招标方可随时检查质保体系中的任一环节,投标方须予以大力协助。

(3) 投标方须按照监理、集成的规定对项目产品设计、制造、安装全过程,制订详细的质保计划,作为附件纳入合同文件中。

9 技术文件与资料

9.1 概述

(1) 所有技术文件须按招标人的规定统一编制。

(2) 所有技术文件须经过招标人审核、确认、批准。

(3) 投标人须按招标人图纸、文件的编制规定,向招标人提交图纸、技术规格、设计标准、分析报告、计算书和规定的所有其它文件。文件须有招标人审核签字,证明提交的资料是用于本工程且正确无误的。初步方案的图纸、技术规格及设计文件,只应作为参考资料,并须在封面上

用印章或标记清楚地予以表示。

(4) 投标人向招标人提供的图纸、手册和技术文件须充分、广泛和详细地说明设备及其部件的性能、原理、结构和尺寸以及部件和电子器件的型号、规格和技术参数，使招标人能够实现对设备的操作、检查、修理、试验、调整和维护。

(5) 计算书须包括计算条件、计算结果及计算依据。清楚地表示出和工程的哪一部分有关，须从设计概念和设计标准的简明摘要开始。若计算中引用了书刊或其它出版物内容，须给出如下资料：作者姓名、标题、出版社、出版日期和页号。

(6) 投标人须对所提供的全部文件的正确性、完备性和及时性负完全责任。

(7) 投标人提供的图纸、手册和技术文件，产品在国内生产的，须使用中文，并附相应的电子版文件；产品由国外分包商生产的，除提供英文版本外，还须对主要的图纸、文件提供中文版本，并附相应的电子版文件；如有应用软件，还须提供所有应用软件，软件须包括相应的使用环境及操作手册。

(8) 为了使本合同设备与其它系统设备顺利接口，投标人须按招标人的要求，编制接口文件并制定执行措施。

(9) 图纸、手册和技术文件在设备设计和制造过程中有更新时，投标人须及时向招标人提供最新的更新部分。

(10) 在第一次设计联络中由中标商提供技术条件中所列所有标准的纸质文件两份，电子文件一份，费用可列入报价”。

9.2 图纸

(1) 对于专门为“绍兴市城市轨道交通 2 号线二期工程”设备设计、生产的产品，须提供全部的图纸。

(2) 对于系列化生产，已在多家用户使用的产品，须提供组装图或者零部件分解图及明细表，图纸须给出组装的尺寸及公差要求。

(3) 对于可以从市场上采购到的产品，须提供产品说明书，说明书须满足招标人的维修和采购的要求。

(4) 图纸的完整性要求包括如下，但不限于此：

- 1) 负地单向导通装置主电路图；
- 2) 负地单向导通装置控制原理图；
- 3) 负地单向导通装置外形尺寸图；
- 4) 负地单向导通装置底板图；
- 5) 负地单向导通装置柜内布局图；
- 6) 负地单向导通装置安装图；
- 7) 负地单向导通装置接线端子图；
- 8) 屏背面接线图（屏柜内部）

若投标人所提供图纸不能满足招标人需求，招标人有权利要求投标人补充提供相关图纸，投

标人有义务提供。

9.3 手册

投标人提供的手册包括如下，但不限于此：

- (1) 技术手册。
- (2) 安装使用手册。
- (3) 维护手册。
- (4) 操作手册。
- (5) 软件及使用说明书。

9.4 其它技术文件

(1) 投标人须提供的技术文件包括：

- 1) 设备技术规格书。
- 2) 设备及其主要部件和系统的最终说明书。
- 3) 计算书
- 4) 设备及其主要部件的型式试验报告。
- 5) 设备及其主要部件的出厂试验规格书及试验报告。
- 6) 设备履历本、设备合格证。
- 7) 非国标但经双方确认的标准。
- 8) 通信规约文本及其它与综合监控系统的接口文件。

(2) 文件的确认

- 1) 投标人用于生产的手册和技术文件，须是经过招标人的审核、确认的图纸。在图纸加盖确认章，该章仅表明招标人已同意投标人按图生产，但设备的技术性能和质量仍由投标人负责。
- 2) 如果图纸经过确认，投标人未经招标人认可，不按图生产，招标人有权拒绝接收产品。
- 3) 图纸审查和确认的具体范围、时间和程序，由双方讨论决定。

各阶段买卖双方递交的技术文件须通过正规渠道递送，并互相签字确认。买卖双方递交的技术性确认文件的份数须满足本合同要求。

9.5 图纸、手册和技术文件的交付

投标人向招标人提供合同设备的图纸、手册和技术文件，以便招标人相关人员使用。

图纸、手册和技术文件交付的数量

序号	名称	数量
1	图纸	8
2	各类设备技术规格书	8
3	操作手册	8
4	维修手册	8
5	安装手册	8
7	各类设备试验规格书	8
7	各类设备试验报告及检验报告	8
8	经双方确认的技术标准	8
9	所有最终文件的电子文件	2

所有的图纸、手册和技术文件的交付时间在设计联络时具体讨论决定。

十四、控制电缆、低压电缆、计算机电缆及通信光缆

1 采用的规范和标准

投标方提供的电缆须遵循下列标准的最新版本或修订本，但不局限于这些标准。投标方在生产过程中所采用的全部标准，均须经招标方确认。投标方从别处购来的材料和附件，都须符合标准规范和准则的最新版本或修订本。

GB/T12706-2020《额定电压 1kV(U_m=1.2kV)到 35kV(U_m=40.5kV)挤包绝缘电力电缆及附件》

GB/T 3956-2008 《电缆的导体》

GB/T 18380-2008 《电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验》

GB/T 2951-2008 《电缆绝缘和护套材料通用试验方法》

GB/T 3048-2007 《电线电缆电性能试验方法》

GB/T 17651-1998 《电缆或光缆在特定条件下燃烧的烟密度测定》

GB/T 17650.2-1998 《取自电缆或光缆的材料燃烧时释出气体的试验方法 第 2 部分：用测量 pH 值和电导率来测定气体的酸度》

JB/T 8137-2013 《电线电缆交货盘》

JB/T 10696.3-2007 《电线电缆机械和理化性能试验方法 第 3 部分：弯曲试验》

GB/T 2952-2008 《电缆外护层》

GB/T19666-2005 《阻燃和耐火电线电缆通则》

GB 31247-2014 《电缆及光缆燃烧性能分级》

GB 50217-2018 《电力工程电缆设计标准》

GB/T 6995-2008 《电线电缆识别标志方法》

GB/T 9330.1-2008 《塑料绝缘控制电缆 第 1 部分：一般规定》

GB/T 9330.3-2008 《塑料绝缘控制电缆 第 3 部分：交联聚乙烯绝缘控制电缆》

JB/T 10696.7-2007 电线电缆机械和理化性能试验方法 第 7 部分:抗撕试验

T/CEEIA 234-2016 《计算机及仪表电缆》

GB 5441—2016 《通信电缆试验方法》

YD/T 1065.1-2014 《单模光纤偏振模色散的试验方法 第 1 部分：测量方法》

YD/T 1065.2-2015《单模光纤偏振模色散的试验方法 第 2 部分：链路偏振模色散系数(PMDQ)的统计计算方法》

GB/T 9771-2008 《通信用单模光纤》

YD/T 901-2009 《层绞式通信用室外光缆》

YD/T 1114-2015 《无卤阻燃光缆》

YD/T 1113-2015 《通信光缆用无卤低烟阻燃材料》

SJ/T 11363-2006 《电子信息产品中有毒有害物质的限量要求》

所有标准都可能被修订，投标方若采用其它被承认的但没有列在上面的相关标准须明确提出并提供相应标准,经招标方批准后方可采用。

2 招标范围

本用户需求书适用于绍兴 2 号线二期工程各站变电所及环网中使用的控制电缆、低压电缆、计算机电缆及通信光缆（包含备品备件、专用测试仪器仪表及专用维护维修工具）、设计联络、产品设计（包含硬件和软件）、接口设计、设备制造、设备监造、试验（包含接口试验、出厂试验，工厂验收试验及现场试验）、运输和仓储、培训、安装指导、测试（包括单机调试、系统调试、144 小时连续测试）、综合联调、建设运营“三权移交”、试运行、预验收、系统移交（临管）、初期运营、竣工资料整理及工程结算、工程验收、质保等服务的采购招标。

投标人须提供满足工程数字化要求的三维模型和相关参数。

3 技术条件

3.1 控制电缆

控制电缆为低烟、无卤、B1 级阻燃、铜芯、交联聚乙烯绝缘、铜带屏蔽、聚烯烃内护套、钢带铠装、聚烯烃外护套控制电缆，电缆截面为 2.5mm^2 。控制电缆主要应用于供电系统开关柜、变压器、上网隔离开关、可视化接地装置、综合自动化控制屏等设备间控制及状态信号传输。

3.1.1 技术参数

额定电压：额定电压 U_0/U 为 450/750V。

电缆工作温度：电缆导体长期允许工作温度为 90°C 。

电缆最小弯曲半径：电缆最小弯曲半径为 12 倍电缆外径。

设计寿命：20 年。

3.1.2 技术性能及要求

（1）阻燃性能

电缆燃烧时的阻燃性能须能满足 GB 31247-2014《电缆及光缆燃烧性能分级》中 B1(电缆燃烧性能等级附加信息设计联络阶段确定)。

（2）低烟性能

成品电缆低烟性能满足在 GB/T 17651 规定的试验条件下，电缆燃烧时产生的烟浓度的最小透光率不小于 60%。

（3）无卤性能

电缆材料燃烧时逸出气体的逸出量、pH 值和电导率测试须按 GB/T 17650 规定进行测定，卤酸气体逸出量不大于 5mg/g ，pH 值不小于 4.3，电导率不大于 $10\mu\text{s/mm}$ 。

（4）防水性能

电缆具有径向阻水功能。电缆样品在水中浸泡 72 小时后，去除绝缘层外面的复合层后，用肉眼观察，绝缘层外表面须是干燥的。

（5）成品盘电缆端头的密封要求

成品盘电缆端头须可靠密封，并采取相应的保护措施，以防止潮气侵入及端头受损。

（6）其它

原材料禁止采用再生料。

电缆烟气毒性符合 GB/T20285 中 ZA2 级标准。

3.1.3 结构要求

(1) 导体采用第 2 种不镀金属层退火铜导体，导体表面光滑、无油污、毛刺以及凸起和断裂现象，导体符合 GB/T3956 的规定。

(2) 绝缘采用交联聚乙烯材料，绝缘须紧密挤包在导体上，且须容易剥离而不损伤绝缘体、导体。绝缘表面平整、色泽均匀。绝缘厚度及机械性能须满足 GB/T 9330.1 及 GB/T 9330.3 的规定。

(3) 成缆和填充物须满足 GB/T 9330.1 的规定。

(4) 采用铜带屏蔽，铜带符合 GB/T 9330.1 的规定。

(5) 内衬层采用挤包，内衬层须为非吸湿材料且适合电缆的运行温度并与绝缘相兼容。内衬层厚度须满足 GB/T 9330.1 的规定。

(6) 电缆设置金属铠装层，铠装层采用镀锌钢带，金属铠装须满足 GB/T 9330.1 的规定。

(7) 电缆外护套采用低烟、无卤、阻燃聚烯烃材料，护套厚度及机械性能须满足 GB/T9330.1 及 GB/T9330.3 的规定。

3.1.4 包装及运输

制造商须对所有电缆进行有效的包装和运输。电缆包装在符合 JB/T 8137-2013《电线电缆交货盘》规定要求的电缆盘上交货，电缆端头须可靠密封，并采取相应的保护措施，以防止潮气侵入及端头受损伸。伸出盘外的电缆端头须加保护罩。

电缆前端伸出电缆盘部分采用铁皮盒进行保护，防止碰刮。下端用细钢丝与电缆盘相固定，防止滑动。

3.1.5 电缆盘

电缆盘的型式须便于起吊、运输，便于施工敷设时在轴承上滚动，强度须能保证在运输及施工中，不能因损坏而影响电缆敷设。

3.1.6 外观标识

成品电缆的护套表面有制造厂名称、电缆型号、规格、截面、额定电压、米标和生产年份等连续标记，标记字迹清楚、容易辨认、耐擦。

每盘电缆均附有合格证，盘上清楚制造厂名称、电缆型号规格、额定电压、长度、质量、生产日期、标准标号或认证标志、电缆盘正确旋转方向等。

3.2 低压电力电缆

低压电力电缆采用低烟、无卤、B1 级阻燃、铜芯、交联聚乙烯绝缘、聚烯烃内护套、钢带铠装、聚烯烃外护套的电力电缆。

3.2.1 技术参数

额定电压：额定电压 U_0/U (U_m) 为 0.6/1kV。

电缆工作温度：电缆导体长期允许工作温度为 90℃；短路时（最长持续 5s）导体最高温度为 250℃。

电缆最小弯曲半径：电缆最小弯曲半径为 15 倍电缆外径。

设计寿命：20 年。

3.2.2 技术性能及要求

(1) 阻燃性能

电缆燃烧时的阻燃性能须能满足 GB 31247-2014《电缆及光缆燃烧性能分级》中 B1(电缆燃烧性能等级附加信息设计联络阶段确定)。

(2) 低烟性能

成品电缆低烟性能满足在 GB/T 17651 规定的试验条件下，电缆燃烧时产生的烟浓度的最小透光率不小于 60%。

(3) 无卤性能

电缆材料燃烧时逸出气体的逸出量、pH 值和电导率测试须按 GB/T 17650 规定进行测定，卤酸气体逸出量不大于 5mg/g，pH 值不小于 4.3，电导率不大于 10 μ s/mm。

(4) 防水性能

电缆具有径向阻水功能。电缆样品在水中浸泡 72 小时后，去除绝缘层外面的复合层后，用肉眼观察，绝缘层外表面须是干燥的。

(5) 成品盘电缆端头的密封要求

成品盘电缆端头须可靠密封，并采取相应的保护措施，以防止潮气侵入及端头受损。

(6) 其它

原材料禁止采用再生料。

电缆烟气毒性符合 GB/T20285 中 ZA2 级标准。

3.2.3 结构要求

(1) 导体采用第 2 种不镀金属层退火铜导体，导体表面光滑、无油污、毛刺以及凸起和断裂现象。导体采用优质无氧圆铜丝绞合压制而成，铜含量 $\geq$ 99.99%。导体允许 6mm² 及以下采用实心圆铜导体，导体符合 GB/T3956 的规定。电力电缆芯线的中性线(N)和保护线(PE)线的选择符合以下规定：

1) 当相线截面在 16mm² 及以下时，与截面相同；

2) 当相线截面大于 16mm² 时，不小于相线截面的 50%；

(2) 绝缘采用交联聚乙烯材料，绝缘须紧密挤包在导体上，且须容易剥离而不损伤绝缘体、导体。绝缘表面平整、色泽均匀。绝缘厚度及绝缘性能须满足 GB/T12706.1 的规定。

(3) 内衬层采用挤包，内衬层和填充物须为非吸湿材料且适合电缆的运行温度并与绝缘相兼容。

(4) 电缆须设置金属铠装层，铠装层采用镀锌钢带，金属铠装符合 GB/T12706 的规定。

(5) 电缆外护套采用低烟、无卤、阻燃的聚烯烃材料。护套的厚度及机械性能须满足 GB/T12706.1 的规定。护套表面须光洁、无杂质、擦伤等缺陷。

(6) 电缆成缆的填充材料采用非吸湿性阻燃材料，紧密无空隙，成缆后缆芯外形圆整。电

缆填充料的材质须确保电缆达到 B1 级阻燃要求。

(7) 电缆须能承受交流 50HZ, 3500V(有效值)历时 5min 耐压试验, 无击穿或闪络现象。

3.2.4 包装及运输

制造商须对所有电缆进行有效的包装和运输。电缆包装在符合 JB/T 8137-2013《电线电缆交货盘》规定要求的电缆盘上交货, 电缆端头须可靠密封, 并采取相应的保护措施, 以防止潮气侵入及端头受损伸。出盘外的电缆端头须加保护罩, 伸出的长度须不小于 300mm, 且须在交货时须绕在坚实的电缆盘上。

3.2.5 电缆盘

电缆盘的型式须便于起吊、运输, 便于施工敷设时在轴承上滚动, 强度须能保证在运输及施工中, 不能因损坏而影响电缆敷设。

3.2.6 外观标识

电缆绝缘线芯识别标志符合 GB6995 的规定。

成品电缆的护套表面有制造厂名称、电缆型号、规格、截面、额定电压、米标和生产年份等连续标记, 标记字迹清楚、容易辨认、耐擦, 标记间距不大于 500mm。

每盘电缆均附有合格证, 盘上清楚标明制造厂名称或商标、电缆型号和规格、电压等级、长度、毛重、制造日期、表示电缆盘正确滚动方向的符号。

3.3 计算机电缆

计算机电缆采用低烟、无卤、B1 级阻燃、铜芯、交联聚乙烯绝缘、对绞、铜带分屏蔽、聚烯烃内护套、钢带铠装、聚烯烃外护套的计算机电缆。

3.3.1 技术参数

计算机电缆用于串行通信。包括综自屏至变压器温控器、交直流屏、负地单向导通装置、回流轨接地装置等之间通信。

工作电压: 工作电压 U_0/U 为 300/500V。

电缆工作温度: 电缆导体长期允许工作温度为 90℃。

电缆最小弯曲半径: 电缆最小弯曲半径为 12 倍电缆外径。

设计寿命: 20 年。

3.3.2 技术性能及要求

(1) 阻燃性能

电缆燃烧时的阻燃性能须能满足 GB 31247-2014《电缆及光缆燃烧性能分级》中 B1(电缆燃烧性能等级附加信息设计联络阶段确定)。

(2) 低烟性能

成品电缆低烟性能满足在 GB/T 17651 规定的试验条件下, 电缆燃烧时产生的烟浓度的最小透光率不小于 60%。

(3) 无卤性能

电缆材料燃烧时逸出气体的逸出量、pH 值和电导率测试须按 GB/T 17650 规定进行测定, 卤

酸气体逸出量不大于 5mg/g, pH 值不小于 4.3, 电导率不大于 10 μ S/mm。

(4) 防水性能

电缆具有径向阻水功能。电缆样品在水中浸泡 72 小时后, 去除绝缘层外面的复合层后, 用肉眼观察, 绝缘层外表面须是干燥的。

(5) 成品盘电缆端头的密封要求

成品盘电缆端头须可靠密封, 并采取相应的保护措施, 以防止潮气侵入及端头受损。

(6) 其它

原材料禁止采用再生料。

电缆烟气毒性符合 GB/T20285 中 ZA2 级标准。

3.3.3 结构要求

(1) 导体采用第 1 种不镀金属层退火铜导体, 导体表面光滑、无油污、毛刺以及凸起和断裂现象, 导体符合 GB/T3956 的规定。

(2) 绝缘采用交联聚乙烯材料, 绝缘须紧密挤包在导体上, 且须容易剥离而不损伤绝缘体、导体。绝缘表面平整、色泽均匀。绝缘厚度及机械性能须满足 T/CEEIA 234) 的规定。绝缘线芯须按 GB/T3048 的规定经受 4kV 交流 50Hz 火花试验检查。

(3) 成缆元件的结构、节距、识别及缆芯结构须满足 T/CEEIA 234 的要求。

(4) 成缆元件分屏蔽采用金属带绕包, 屏蔽带下须纵放一根标称截面不小于 0.2mm² 的圆铜线作为引流线, 确保屏蔽的电气连续性。

(5) 内衬层采用挤包, 内衬层须为非吸湿材料且适合电缆的运行温度并与绝缘相兼容。

(6) 电缆设置金属铠装层, 铠装层采用镀锌钢带, 金属铠装符合 GB/T 2952 的规定。

(7) 外护套材料采用低烟无卤阻燃聚烯烃材料, 护套厚度及机械性能须满足 T/CEEIA 234 的规定。

3.3.4 包装及运输

制造商须对所有电缆进行有效的包装和运输。电缆包装在符合 JB/T8137 规定要求的电缆盘上交货。电缆端头须可靠密封, 并采取相应的保护措施, 以防止潮气侵入及端头受损。伸出盘外的电缆端头须加保护罩, 伸出的长度不小于 300mm。重量不超过 80kg 的短段电缆, 可以成圈包装。

3.3.5 电缆盘

电缆盘的型式须便于起吊、运输, 便于施工敷设时在轴承上滚动, 强度须能保证在运输及施工中, 不能因损坏而影响电缆敷设。

3.3.6 外观标识

成盘电缆的电缆盘外侧及附加标签须标明制造厂名称或商标、电缆型号、规格、长度(m)、毛重(kg)、制造日期(年、月)、表示电缆盘正确滚动方向的符号及本规范编号, 标记字迹清楚、容易辨认、耐擦。

3.4 通信光缆

通信光缆采用金属加强构件、松套层绞、全填充、金属铠装、聚烯烃外护套、低烟无卤阻燃光缆。光缆主要应用范围为环网电缆差动保护、数字通信电流保护、综合自动化控制屏与高压开关柜、直流开关柜、0.4kV 低压开关柜间的通信传输，可视化接地系统内部以及与通信系统间的通信传输。

3.4.1 技术性能及要求

光缆中的光纤特性

模场直径和尺寸参数符合 YD/T 901 附录 A 中 A.2 的规定，截止波长和传输特性符合附录 A 中 A.3 和 A.4 的规定。

外护套的机械性能、物理性能、耐候性能符合 YD/T 1114 的规定。

光缆的机械性能符合 YD/T 1114 的规定。

光缆的环境性能符合 YD/T 1114 的规定。

光缆的阻燃性能

光缆须通过 B 类成束燃烧试验。光缆燃烧时产生的烟浓度的最小透光率不小于 60%。光缆材料燃烧时逸出气体的逸出量、pH 值和电导率测试须按 GB/T 17650 规定进行测定，卤酸气体逸出量不大于 5mg/g，pH 值不小于 4.3，电导率不大于 10 μ S/mm。

环保性能符合 YD/T 1114 的规定。

综合自动化控制屏与各开关柜间光缆选用多模 4 芯光缆，可视化接地系统内部及与通信系统接口光缆选用单模 4 芯光缆，差动保护及数字通信电流保护选用 8 芯单模光缆。具体芯数待施工图及设计联络时确定。

光缆外护层绝缘电阻及耐压强度满足相关标准要求，光缆渗水性能须满足全截面阻水性能要求。

光缆的允许张力、允许弯曲半径、允许侧压力等机械性能须满足 GB / T 7424.21~24 标准要求。

3.4.2 结构要求

(1) 光纤

光缆中须由有涂覆层的同类光纤组成。同批光缆产品须使用同一设计、相同材料和相同工艺制造出来的光纤。

光纤涂覆层表面须有全色色标，其颜色符合 GB 6995.2 规定，并且不退色不迁移。使用寿命： ≥ 30 年。

用于成缆的单模光纤的涂覆层结构及其剥离力、光纤强度筛选水平及其动态疲劳参数 nd 值、模场直径和尺寸参数、截止波长、宏弯损耗和色散等符合 GB/T 9771 有关规定。

光纤采用紧套设计，并有独立的加强元件和护套。采用二次被覆复合结构，每根子缆内含芳纶增强纤维，总缆又经第二层芳纶纤维再次增强。

(2) 松套管及阻水材料

松套管内的间隙须连续填充一种触变型的膏状复合物。填充复合物须与其相邻的其他光缆材

料相容，须不损害光纤传输特性和使用寿命。

（3）加强构件

加强构件须在光缆的中心位置，加强构件须为高强度不锈钢丝。

（4）内衬层

内衬层内衬层采用挤包，采用无卤阻燃聚烯烃材料。

（5）铠装层

铠装层采用一层纵包搭接的皱纹钢塑复合带。

（6）外护套

外护套材料采用低烟无卤阻燃聚烯烃材料。

光缆的标准制造长度标称值须为 2000m、3000m 或 4000m。在交货长度上须无光纤接头，在整个光缆长度上，每根光纤都须能识别。光缆外护层绝缘电阻及耐压强度满足相关标准要求。

（7）光缆附件

光缆须配置光缆附件，包括光电转换器、光纤接头等，施工总包单位负责光缆敷设，光缆投标人提供光缆附件。光纤熔接盒不在供货范围内。

3.4.3 包装及运输

光缆包装在符合 JB/T8137 规定要求的光缆交货盘上交货。盘装光缆的最外层与缆盘侧板边缘的距离须不小于 60mm。光缆两端须密封和具有标识端别的颜色标志，A 端为红色，B 端为绿色。并且光缆两端须固定在盘子内，其内端须预留可移出长度不少于 3m。

光缆运输和贮存时须注意：

（1）不得使缆盘处于平放方位，不得堆放；

（2）盘装光缆须按缆盘标明的旋转箭头方向滚动，

（3）但不得作长距离滚动；

（4）不得遭受冲撞、挤压和任何机械损伤；

（5）防止受潮和长时间暴晒；贮运温度须控制在 $-40^{\circ}\text{C}\sim+60^{\circ}\text{C}$ ，如果超出这个温度范围，交付使用前须进行复检。

3.4.4 光缆盘

光缆盘的型式须便于起吊、运输，便于施工敷设时在轴承上滚动，强度须能保证在运输及施工中，不能因损坏而影响电缆敷设。铠装光缆的盘筒体直径须不小于光缆外径的 30 倍，单盘光缆中间不应有接头。

3.4.5 外观标识

成品光缆须在护层表面沿长度方向作永久性标志，标志须不影响光缆的任何性能。相邻标志始点间的距离须不大于 1m。

标志内容至少包括：光缆产品型号、计米长度、制造厂名称和商标、制造年份或生产批号、用户要求的其他符号。标记字迹清楚、容易辨认、耐擦。

每盘光缆均附有合格证，盘上清楚标明制造厂名称和产品商标、光缆标记、光缆长度、毛重、

生产日期、表示缆盘正确旋转方向的箭头、保证贮运安全的其他标志。

3.4.6 敷设方式

光缆在车站内沿区间及车站变电所夹层内电缆支架敷设，从夹层至其他设备房间采用弱电桥架或穿管敷设，具体敷设方式详见施工图。

3.4.7 光缆寿命

光缆使用寿命不小于 20 年，其附件使用寿命不小于 10 年。

3.5 线缆结构图

以上技术要求中结构形式要求仅供参考，须根据以往工程经验，提供符合要求的结构图。投标人在投标文件中须说明其所供光纤及光缆的规格型号及技术指标，并提供光缆的断面结构图，供评标使用。

3.6 可靠性、可维护性

电缆在设计时须采用高可靠性措施。这些措施须通过利用如下的技术以降低系统故障概率和有关影响正常运行的随机性。

使用已证明具有高可靠性的材料。

采用适当的工艺流程。

制定严格的检验制度。

须采用适当的措施以预防虫害。

3.7 铭牌及标识

成品电缆的护套表面须有投标人、电缆型号、额定电压、米标和生产年份、批号的连续标记，标志须字迹清楚、容易辨认、耐擦。

每盘电缆均须附有合格证。

电缆盘上清楚标明投标人、电缆型号规格、电压等级、毛重、生产日期、长度、到货地点（包括工程名、站名、区间名）以及正确的滚动方向。

4 接口要求

4.1 基本要求

（1）投标人在投标报价中须包含所有接口配合费用。

（2）投标人有责任配合招标人、不同设备投标人进行设备之间的试验、调试，直至整个机电设备系统工程完成。

（3）投标人须严格按照招标人对接口工作的组织、管理、要求开展工作。

（4）在产品的设计阶段，投标人提供的设计方案，需经招标人确认后详细设计。最终的设计图纸须经过招标人确认后才能投入生产。

（5）设备安装、调试阶段及系统联调阶段，投标人有义务配合施工方及相关接口设备投标人进行安装、调试。对接口中存在的问题，不仅要负责本方设备故障的及时查找、解决，还有义务及时配合施工方及其他接口设备投标人共同查找、解决接口问题。

（6）投标人须考虑在项目开通前，做好电缆敷设、维护工作，如有电缆被划伤、撞击等情

况时，须免费更换。

4.2 与工程数字化平台的接口

投标人需在专业系统中预留相关数据接口，根据招标人需要提供设备基本信息、运行状态信息、维护记录信息等静态以及动态信息数据，并协助和配合工程数字化平台的接口及功能调试等工作，具体细节在设计联络会上确认。

5 试验、检验及验收

5.1 基本要求

须根据国标或相应 IEC 标准的规定、方法，通过型式试验，卖方在投标时须提供权威机构出具的完整有效的型式试验报告。型式检验报告（检测项目包括但不限于以下内容:结构尺寸、标志、电性能、绝缘物力机械特性、护套物力机械特性、燃烧试验、电缆烟密度试验、护套腐蚀性测定等），且所提供的检验报告与投标报价表中产品的规格型号一致。

须根据国标或相应 IEC 标准的规定、方法，通过出厂试验，卖方在出厂试验前 3 个月，向买方提供出厂试验规格书（包括项目、标准、方法、允许误差等），经买方检查、批准后实施。

型式试验、出厂试验或抽样试验的试验内容，须按合同“技术规格书”和买方批准的试验规格书进行，卖方不得以任何借口减少试验项目和内容。

现场试验由施工单位进行，卖方有义务提供相应的试验标准及试验方法。

如果某项试验的条件、内容、程序、测量、记录和报告格式等任意一项不符合合同“技术规格书”或试验规格书的要求，买方有权拒绝接受试验报告，并要求重做该项试验。

买方有权派人员到卖方的工厂、试验场地及试验室对产品的制造、组装、试验和调试等生产过程进行抽查。

产品由投标人的检查部门检查合格后方可出厂，每个出厂的包装件上附有产品质量合格证和质保书，产品试验报告和安装使用说明书。

5.2 控制电缆

在出厂试验、工厂验收试验、现场试验前 3 个月根据国标，需提供试验大纲（标准、项目、方法），经招标人代表审核后，报招标人检查、批准。

所有设备及其主要部件的试验，按“专用技术标准和要求”和招标人批准的试验大纲进行出厂试验、工厂验收试验及现场试验。投标人不得以任何借口减少试验项目和内容，试验验收后，并不减轻或减少投标人对设备所负的责任。

试验须满足相关的标准，包括但不限于下表：

序号	试验项目	型式试验	抽样试验	例行试验	现场试验
1	结构尺寸检查				
1.1	绝缘厚度	√	√		
1.2	护套厚度	√	√		
1.3	成缆	√	√		
1.4	屏蔽	√	√		
1.5	内衬层	√	√		
1.6	铠装	√	√		
1.7	外径	√	√		
1.8	f 值	√	√		

2	绝缘机械物理性能	√	√		
3	护套机械物理性能	√	√		
4	电气性能试验				
4.1	导体电阻	√	√		
4.2	绝缘线芯电压试验	√	√		
4.3	成品电压试验	√		√	√
4.4	90℃时绝缘电阻	√	√		
5	电缆的燃烧试验				
5.1	阻燃性能	√	√		
5.2	无卤性能	√	√		
5.3	低烟性能	√	√		
6	外观				
6.1	印刷标志	√	√		
6.2	表观	√	√		
7	交货长度	√		√	√

备注：电缆低温试验的环境温度须与电缆使用环境温度一致。

5.3 低压电力电缆

在出厂试验、工厂验收试验、现场试验前 3 个月根据国标，需提供试验大纲（标准、项目、方法），经招标人代表审核后，报招标人检查、批准。

所有设备及其主要部件的试验，按“专用技术标准和要求”和招标人批准的试验大纲进行出厂试验、工厂验收试验及现场试验。投标人不得以任何借口减少试验项目和内容，试验验收后，并不减轻或减少投标人对设备所负的责任。

试验须满足相关的标准，包括但不限于下表：

序号	试验项目	型式试验	抽样试验	例行试验
一	电气试验			
1	环境温度下的绝缘电阻测量	√		
2	正常运行时导体最高温度下绝缘电阻测量	√		
3	4h 电压试验	√		
4	5min 电压试验	√		√
二	非电气试验	√		
1	绝缘厚度测量	√		
2	非金属护套厚度测量			
3	老化前后绝缘的机械性能试验			
4	老化前后非金属护套的机械性能试验	√		
5	成品电缆段附加老化试验	√		
6	绝缘和非金属护套高温压力试验	√		
7	低温下无卤护套性能试验			
8	XLPE 绝缘热延伸试验	√	√	
9	绝缘吸水试验	√		
10	绝缘收缩试验	√		
11	无卤护套吸水试验			
12	成束电缆阻燃试验	√		
13	烟发散试验			
14	酸气含量试验	√		
15	PH 值和电导率	√		
16	氟含量试验	√		
17	导体电阻测量	√		
18	导体检查		√	√
19	尺寸检验			√

5.4 计算机电缆

电缆的试验符合相关标准，包括但不限于下表：

序号	试验项目	型式试验	抽样试验	例行试验
1	结构尺寸			
1.1	绝缘厚度	√	√	
1.2	绞合节距	√	√	
1.3	屏蔽	√	√	
1.4	成缆	√	√	
1.5	铠装	√	√	
1.6	护套厚度	√	√	
1.7	电缆外径			√
2	绝缘机械物理性能	√	√	
3	护套机械物理性能	√	√	
4	电性能			
4.1	导体电阻 (20° C)	√		√
4.2	电压试验	√		
4.3	绝缘电阻	√		
4.4	工作电容	√		
4.5	电容不平衡	√		
4.6	屏蔽抑制系数			√
5	阻燃性能	√	√	
6	标识	√		√
7	交货长度	√		√

5.5 通信光缆

在出厂试验、工厂验收试验、现场试验前 3 个月根据国标，需提供试验大纲（标准、项目、方法），经招标人代表审核后，报招标人检查、批准。

所有设备及其主要部件的试验，按“专用技术标准和要求”和招标人批准的试验大纲进行出厂试验、工厂验收试验及现场试验。投标人不得以任何借口减少试验项目和内容，试验验收后，并不减轻或减少投标人对设备所负的责任。

光缆的试验符合相关标准，包括但不限于下表：

序号	试验项目	型式试验	出厂试验
1	光缆结构完整性及外观	√	√
2	识别色谱		
2.1	光纤识别色谱	√	√
2.2	松套管识别色谱	√	√
2.3	颜色不迁移和不褪色	√	
3	光缆结构尺寸		
3.1	松套管外径和壁厚	√	√
3.2	内衬套、护套和外套的厚度	√	√
3.3	其他结构尺寸	√	√
4	光缆长度	√	√
5	光纤特性		
5.1	尺寸参数	√	√
5.2	模场直径	√	√
5.3	截止波长	√	√
5.4	衰减系数	√	√
5.5	波长附加衰减	√	√
5.6	衰减不均匀性	√	√
5.7	色散	√	√
5.8	偏振模散	√	√
6	护层性能		
6.1	金属防潮层和铠装层的电气导通性	√	√
6.2	粘接护套剥离强度	√	
6.3	热老化前后的拉伸强度和断裂伸率	√	
6.4	热收缩率	√	

序号	试验项目	型式试验	出厂试验
6.5	聚乙烯套耐环境应力开裂	√	
7	光缆的机械性能	√	
8	光缆环境性能		
8.1	衰减温度特性	√	
8.2	滴流性能	√	
8.3	聚乙烯套完整性（电火花）	√	√
	聚乙烯套完整性（浸水）	√	
8.4	渗水性能	√	√
8.5	阻燃光缆的燃烧性能		
	a) 阻燃性	√	
	b) 烟密度	√	
	c) 腐蚀性	√	
8.6	防蚁性能	√	
8.7	低温下弯曲性能	√	
8.8	低温下冲击性能	√	
9	环保要求的禁含物质限制量	√	
10	光缆标志		
10.1	标志的完整性和可识别性	√	√
10.2	标志的牢固性	√	
10.3	计米标致误差	√	
11	包装	√	√

6 供货

6.1 基本说明

供货范围包括所有全部产品、配件、技术资料。执行过程中如发现任何漏项和短缺，包括招标文件中未列入但确实属于投标人供货范围内或招标文件对设备的性能、安全保证要求所须的，均须由投标人负责将所缺的设备、技术资料等补上，且不再发生费用问题。

6.2 供货要求

（1）投标人对于产品的供货须严格按照招标人的要求，保证供货的及时和准确性。

（2）厂家在中标后，须在 15 日内提供设备参数结构图。

（3）由于产品的设计与土建设计有时间差，一些产品可能会出现数量和参数发生变化，对于今后合同内设备总的数量及参数调整，投标人将不得对合同单价进行调整，也不得因此增加额外的费用。

（4）电缆的交货长度不小于 100m，允许长度不小于 50m 的短段电缆交货，其数量不超过交货长度的 5%。允许根据双方协议长度交货。长度计量误差不超过 0.5%。

6.3 供货范围

本文件的电缆产品供货范围包括全线所有的控制电缆、低压电缆、计算机电缆及通信光缆、备品备件、专用测试仪器仪表及专用维护维修工具以及相关服务。

6.4 工程数量

投标人须在投标时向招标人提供产品规格型号、产地、产品单重、结构尺寸等内容。

电缆长度数量详见工程量表，工程量为暂定值，最终供货数量及供货方式将根据工程进度的实际情况由买方在设计联络中确定。

7 设计联络与设备监造

设计联络与设备监造要求详见第一节 通用技术规范第 13、第 14 条要求。

8 其他伴随技术服务

8.1 到货及仓储

8.1.1 到货检查

(1) 产品运输到交货地点时要进行到货检查，到货检查由投标人组织，施工方、招标人和监理参加（或招标人指派监理一方参加）。到货检查合格，并不意味着免除投标人对货物质量的最终责任。检查的内容主要包括（但不限于）：

- 1) 满足合同对包装的要求；
- 2) 外观良好，运输途中未受损；
- 3) 编号、数量和名称与到货清单吻合。

(2) 在到货检查通过后及时签署现场验收单，如发现短缺或损坏，则只有在 10 日内将这些短缺或损坏补齐、更换、或修理合格后，才视为到货检查通过。

8.1.2 仓储

产品到货经招标人检验后，由安装单位接收，投标人给予配合。

投标人按照招标人的生产指令完成产品制造后，由于工程计划的变更，需延期发运设备，投标人负责仓储并保证仓储期间设备完好无损，合同总价不变。

8.2 安装督导

(1) 本工程的施工安装以招标文件和中国现行规范与标准为准。

(2) 投标人在投标时须在投标文件内附《安装技术建议书》。同时投标人还须针对本项目委派专门项目负责人与技术负责人，未经招标人书面同意，不得随意更换。

(3) 现场勘查与安装图纸的确认

投标人负责在安装之前，严格认真做好设备安装前的准备工作，对现场的安装条件进行勘查和确认，认真与施工图纸进行核实。如发现问题须及时向监理工程师反映，并确认整改结果，保证产品安装的顺利进行。如果投标人没能及时发现存在的问题，则由此引起延误工期的责任以及造成的所有相关费用由投标人负责。

(4) 投标人须对安装单位进行设备安装技术交底，并按招标人要求提供必要的安装工艺和技术规范文件。

(5) 投标人需保证其所提供的产品内部各部件完好，连接正确和实现全部功能、性能指标符合要求。

(6) 投标人须现场全过程旁站督导每个安装单位的首次安装。其余由安装单位按有关工艺和技术规范进行安装施工。

9 技术文件与资料

9.1 概述

(1) 所有技术文件须按招标人的规定统一编制。

(2) 所有技术文件须经过招标人审核、确认、批准。

(3) 投标人须按招标人图纸、文件的编制规定，向招标人提交图纸、技术规格、设计标准、

分析报告、计算书和规定的所有其它文件。文件须有招标人审核签字，证明提交的资料是用于本工程且正确无误的。初步方案的图纸、技术规格及设计文件，只作为参考资料，并在封面上用印章或标记清楚地予以表示。

(4) 投标人向招标人提供的图纸、手册和技术文件须充分、广泛和详细地说明设备及其部件的性能、原理、结构和尺寸以及部件和电子器件的型号、规格和技术参数，使招标人能够实现对设备的操作、检查、修理、试验、调整和维护。

(5) 计算书须包括计算条件、计算结果及计算依据。清楚地表示出和工程的哪一部分有关，须从设计概念和设计标准的简明摘要开始。若计算中引用了书刊或其它出版物内容，须给出如下资料：作者姓名、标题、出版社、出版日期和页号。

(6) 投标人须对所提供的全部文件的正确性、完备性和及时性负完全责任。

(7) 投标人提供的图纸、手册和技术文件，产品在国内生产的，须使用中文，并附相应的电子版文件；产品由国外分包商生产的，除提供英文版本外，还须对主要的图纸、文件提供中文版本，并附相应的电子版文件；如有应用软件，还须提供所有应用软件，软件须包括相应的使用环境及操作手册。

(8) 为了使本合同设备与其它系统设备顺利接口，投标人须按招标人的要求，编制接口文件并制定执行措施。

(9) 图纸、手册和技术文件在设备设计和制造过程中有更新时，投标人须及时向招标人提供最新的更新部分。

(10) 在第一次设计联络中由中标商提供技术条件中所列所有标准的纸质文件两份，电子文件一份，费用可列入报价”。

9.2 图纸

(1) 对于专门为“绍兴市城市轨道交通 2 号线二期工程”设备设计、生产的产品，须提供全部的图纸。

(2) 对于系列化生产，已在多家用户使用的产品，须提供组装图或者零部件分解图及明细表，图纸须给出组装的尺寸及公差要求。

(3) 对于可以从市场上采购到的产品，须提供产品说明书，说明书须满足招标人的维修和采购的要求。

图纸的完整性要求包括如下，但不限于此：

- 1) 各种截面电缆断面结构图。
- 2) 各种电缆盘的外型图。
- 3) 电缆终端结构图。
- 4) 电缆中间接头结构图。
- 5) 包装图。
- 6) 运输图。

若投标人所提供图纸不能满足招标人需求，招标人有权利要求投标人补充提供相关图纸，投

标人有义务提供。

9.3 手册

投标人提供的手册包括如下，但不限于此：

卖方须提供的技术手册如下：

- 1) 各类型电缆技术参数、性能、手册。
- 2) 电缆使用、维护手册。
- 3) 电缆头制作手册。
- 4) 操作手册。
- 5) 维修手册。

9.4 其它技术文件

(1) 投标人须提供的技术文件包括：

- 1) 设备技术规格书；
- 2) 电缆的最终说明书。
- 3) 电缆的型式试验报告。
- 4) 电缆的出厂试验规格书及试验报告。
- 5) 设备履历本、设备合格证。
- 6) 非国标但经双方确认的标准；
- 7) 设备的运行经验及记录；
- 8) 与其他设备或专业的接口文件；
- 9) 设备合格证、装箱单；
- 10) 设备及其主要部件和系统的最终说明书。

(2) 文件的确认

1) 投标人用于生产的手册和技术文件，须是经过招标人的审核、确认的图纸。在图纸加盖确认章，该章仅表明招标人已同意投标人按图生产，但设备的技术性能和质量仍由投标人负责。

2) 如果图纸经过确认，投标人未经招标人认可，不按图生产，招标人有权拒绝接收产品。

3) 图纸审查和确认的具体范围、时间和程序，由双方讨论决定。

各阶段买卖双方递交的技术文件须通过正规渠道递送，并互相签字确认。买卖双方递交的技术性确认文件的份数须满足本合同要求。

9.5 图纸、手册和技术文件的交付

投标人向招标人提供合同设备的图纸、手册和技术文件，以便招标人相关人员使用。

图纸、手册和技术文件交付的数量

序号	名称	数量
1	图纸	8
2	各类设备技术规格书	8
3	操作手册	8
4	维修手册	8
5	安装手册	8

6	各类设备试验规格书	8
7	各类设备试验报告及检验报告	8
8	经双方确认的技术标准	8
9	所有最终文件的电子文件	2

所有的图纸、手册和技术文件的交付时间在设计联络时具体讨论决定。

十五、DC1500V氧化锌避雷器

1 采用标准

本产品的制造、试验和验收除了满足本技术规格书的要求外，还应符合但不限于下列标准，所有采用的标准都要考虑采用最新版本的可能性，产品中的元部件还应符合它们各自的规范、标准规定。

- GB/T 2900.12-2008 《电工术语 避雷器、低压电涌保护器级及元件》
 GB/T 2900.19-1994 《电工术语 高电压试验技术和绝缘配合》
 GB/T 16927.1-2011 《高电压试验技术 第1部分：一般定义及试验要求》
 GB/T 16927.2-2013 《高电压试验技术 第2部分：测量系统》
 GB11032-2010 《交流无间隙金属氧化物避雷器》

2 主要技术性能及规格

序号	内 容	参数及要求
1	型式	无串联间隙金属氧化物避雷器
2	安装方式	户外
3	额定电压	DC2KV
4	标称放电电流	5kA 8/20 μ s
5	大冲击电流	≥ 65 kA 4/10 μ s
6	2000 μ s 方波冲击电流耐受	≥ 400 A
7	标称放电电流下残压	≤ 5450 V
8	0.75 倍直流参考电压下漏电流	$< 50 \mu$ A
9	4/10 μ s 冲击大电流（2次）	100 kA（峰值）
10	2ms 方波通流容量（18次）	≥ 1000 A
11	绝缘体工频耐压	60kV（干）；30kV（湿）
12	绝缘体全波冲击耐压	125kV
13	避雷器顶端最小允许水平拉力	500N
14	绝缘件爬电距离	≥ 250 mm

3 主要技术要求

3.1 ※设备结构

- 1) 避雷器由避雷器本体、脱扣装置、计数器等组成，采用绝缘安装。
- 2) 避雷器及脱扣装置应具备在接触网支柱上或建筑物上安装的结构功能，应有便于安装的底座和相应附件。
- 3) 避雷器应配有脱扣装置，脱扣装置应保证雷电冲击下不影响避雷器的基本动作。
- 4) 绝缘件采用瓷或硅橡胶。
- 5) 钢或铸铁配件应为3级热浸镀锌，镀层厚度不小于550g/m²。
- 6) 避雷器需配备计数器，计数器为数字式无残压型。计数器需绝缘安装，具体安装配件由投标人提供。避雷器计数器IP等级不低于IPX5。
- 7) 避雷器应有可靠的密封，在避雷器寿命期内，不应有因密封不良而影响避雷器运行性能。

8) 避雷器本体上端接线采用 150mm² 直流软电缆（接至隔离开关端子或承力索上），下端采用 150mm² 直流软电缆连接。避雷器本体需便于与电缆进行可靠连接。

3.2 脱扣装置

- 1) 脱扣器和避雷器一体连接安装，脱扣器动作时应不影响避雷器本体安装的稳定性。
- 2) 脱扣器应在承受长时间电流冲击试验条件和动作负载试验条件下而不动作。
- 3) 脱扣器应按 20A、200A 和 800A 的三种电流值确定其动作时间，在动作时间内，脱扣器应有有效和永久脱离的清晰标志。
- 4) 投标人应根据型式试验的结果提供脱扣器动作电流-时间曲线等数据。
- 5) 脱扣器应具有良好的防水性能。
- 6) 脱扣器应便于更换和安装。

3.3 安全性要求

- 1) 避雷器应设有内部压力释放装置，防止外套由于避雷器的故障电流或内部闪络时间延长而发生爆炸，其安全特性应符合 GB11032 的要求。
- 2) 脱扣器应采用内装式结构，应设有防止其脱扣动作时缩小其炸裂范围的绝缘外套装置，以保证人身及被保护设备的安全，但防爆外套不能影响脱扣器的脱离显示功能。

4 铭牌及标识

每台避雷器必须安装有不受气候影响的铭牌，铭牌上的各项标志内容应永久保持清晰。铭牌内容如下：

- ☐ ——制造厂名称和商标；
- ☐ ——型号、名称和出厂编号；
- ☐ ——主要参数（额定电压、额定电流等）；
- ☐ ——重量（kg）；
- ☐ ——出厂日期。

5 试验

5.1 型式试验

投标人应提供近 5 年内的所投标的设备及其主要零部件（若有）的国际/国内合法试验机构提出的型式试验报告。

序号	试验项目名称
1	持续电流试验
2	残压试验： a)陡波冲击残压试验 b)雷电冲击残压试验
3	工频参考电压试验
4	动作负载试验： a)加速老化试验 b)大电流冲击动作负载试验
5	密封试验
6	外套的绝缘耐受试验
7	压力释放试验： a)大电流压力释放试验 b)小电流压力释放试验
8	机械负载试验
9	直流参考电压试验
10	0.75 倍直流参考电压下漏电流试验
11	局部放电
12	人工污秽试验

5.2 出厂试验

序号	试验项目名称
1	持续电流试验
2	标称放电电流残压试验
3	工频参考电压试验
4	直流参考电压试验
5	0.75 倍直流参考电压下漏电流试验
6	密封性能试验
7	局部放电试验

5.3 定期试验

序号	试验项目名称
1	残压试验
2	长持续冲击电流冲击耐受 方波冲击电流耐受试验
3	动作负载试验 a) 加速老化试验 b) 大电流冲击动作负载试验
4	工频电压耐受时间特性试验

5.4 抽样试验

序号	试验项目名称
1	方波冲击电流耐受试验
2	大电流冲击耐受试验
3	加速老化试验

6 包装、运输及储存

避雷器的包装、运输及储存符合相关标准及其它有关要求。

避雷器的包装应保证产品及其组件、零件在整个运输和储存期间不致损坏、丢失、变形、受潮、腐蚀及松动，同时还应保证在整个运输和储存期间不致受到雨淋。

7 技术文件

每台应附有下列出厂文件：

- 产品合格证
- 出厂试验记录
- 安装使用说明书（包括产品外形尺寸图及组件安装使用说明等）
- 拆卸运输零件（如需要）和备件（如果有）一览表

出厂文件应妥善包装，防止受潮。

根据用户要求，厂家提供本标准规定的有关型式试验的试验结果。

8 设计联络

设计联络与设备监造要求详见第一节 通用技术规范第 13 条要求。

9 质量保证期

质量保证期自开通运营之日起 3 年。

十六、带串联间隙金属氧化物避雷器

1 采用标准

本产品的制造、试验和验收除了满足本技术规格书的要求外，还应符合但不限于下列标准，所有采用的标准都要考虑采用最新版本的可能性，产品中的元部件还应符合它们各自的国标规

定。

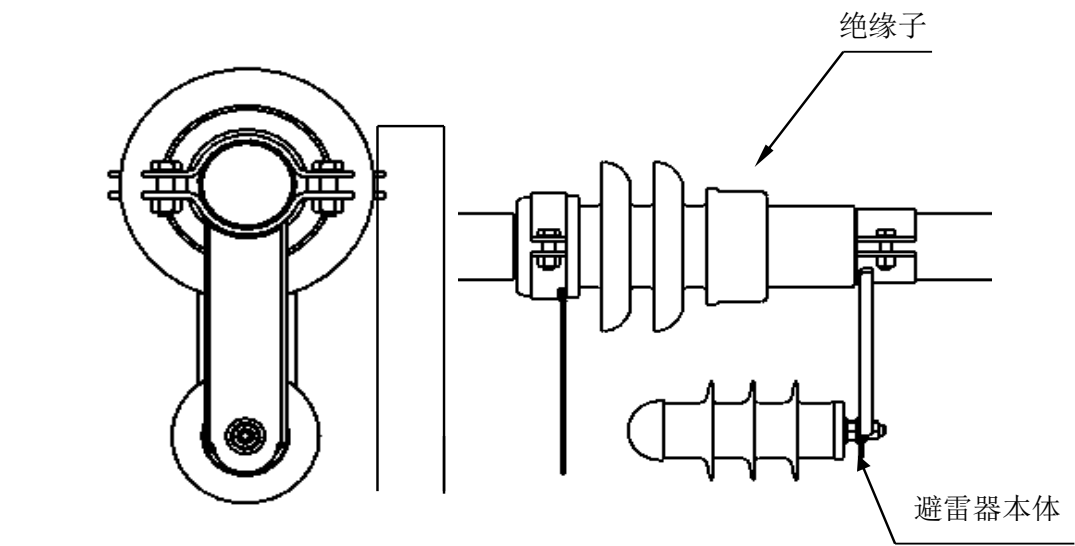
GB/T 2900.12-2008 《电工术语 避雷器、低压电涌保护器级及元件》
JB/T 9672.1-2013 《串联间隙金属氧化物避雷器 第 1 部分：3 kV 及以下直流系统用有串联间隙金属氧化物避雷器器》
GB/T 16927.1-2011 《高电压试验技术 第 1 部分：一般定义及试验要求》
GB/T 16927.2-2013 《高电压试验技术 第 2 部分：测量系统》
GB11032-2010 《交流无间隙金属氧化物避雷器》
JB/T7618-2011 《避雷器密封试验》

2 主要规格及技术性能

2.1 结构要求

1) 带串联间隙金属氧化物避雷器与所保护绝缘子并联安装，避雷器放电电极应为球、板结构，球头电极及避雷器本体安装在绝缘子在高压侧，平板电极固定在绝缘子低压侧，平板电极与球头电极之间形成空气间隙。投标人应根据采用的腕臂棒式绝缘子，提供与该绝缘子的安装配合方案，具体安装方式设计联络中确定。

2) 带串联间隙金属氧化物避雷器安装示意图



带串联间隙金属氧化物避雷器安装示意图

(注：本图旨在帮助投标者了解避雷器的安装状态，并不限于图示的结构。)

- 3) 避雷器应有便于安装的底座和附件。
4) 钢或铸铁配件应为 3 级热浸镀锌，镀层厚度不小于 550g/m2。

2.2 常规机电性能

序号	内 容	10kV避雷器
1	型式	带串联间隙金属氧化物避雷器
2	安装方式	户外
3	额定电压	13kV
4	标称放电电流	5kA 8/20 μs

5	大冲击电流	$\geq 65\text{kA}$ 4/10 μs
6	2000 μs 方波冲击电流耐受	$\geq 150\text{A}$
7	标称放电电流下残压	$\leq 35\text{kV}$
8	绝缘体工频耐压	42kV(本体、干); 30kV(本体、湿)
9	绝缘体全波冲击耐压	125(整体)/75kV(本体)
10	雷电冲击50%放电电压 (整机)	由投标人提供
11	工频干耐受电压 (整机)	由投标人提供
12	工频湿耐受电压 (整机)	由投标人提供
13	雷电冲击耐受电压 (整机)	由投标人提供
14	爬电比距	$\geq 31\text{mm/kV}$
15	间隙距离	由投标人提供

说明:

- 1) 以上要求数值若与投标人的实际值不一致, 请填写产品的实际值。
- 2) 表中未填写项, 请投标人提供相关数据。
- 3) 间隙距离应依据整机雷电冲击 50%放电电压 (U50) 确定。
- 4) 避雷器整机雷电冲击 50%放电电压 (U50) 为所保护的绝缘子雷电冲击耐受电压实测值的 80%。
- 5) 投标人需提供避雷器整机雷电冲击 50%放电电压、干/湿耐受电压、避雷器整机雷电冲击 50%放电电压 (U50) 与间隙距离之间的确定关系对比表。

3 试验

试验包括型式试验、出厂试验和现场试验, 试验应按照 GB 1985 标准进行。

厂家提出产品验收试验的内容及方法, 供买方确认。

3.1 型式试验

投标人应提供近 5 年内的所投标的设备及其主要零部件 (若有) 的国际/国内合法试验机构提出的型式试验报告。

序号	试验项目名称
1	残压试验: a)陡波冲击残压试验b)雷电冲击残压试验
2	动作负载试验: a)加速老化试验b)大电流冲击动作负载试验
3	密封试验
4	外套的绝缘耐受试验
5	压力释放试验: a)大电流压力释放试验b)小电流压力释放试验
6	机械负载试验
7	直流参考电压试验
8	0.75倍直流参考电压下漏电流试验
9	局部放电
10	人工污秽试验

3.2 出厂检验

序号	试验项目名称
1	标称放电电流残压试验
2	直流参考电压试验
3	0.75倍直流参考电压下漏电流试验
4	密封性能试验
5	局部放电试验

3.3 现场检验

产品须经施工总承包单位、建设单位验收。验收时, 施工总承包单位、建设单位委托中国的

权威检测机构对投标人提供的产品按照规定的项目进行抽样检查与试验。抽检方法应满足施工总承包单位、建设单位要求。

3.4 定期试验

序号	试验项目名称
1	残压试验
2	长持续冲击电流冲击耐受 方波冲击电流耐受试验
3	动作负载试验 a) 加速老化试验 b) 大电流冲击动作负载试验

3.5 抽样试验

序号	试验项目名称
1	方波冲击电流耐受试验
2	大电流冲击耐受试验
3	加速老化试验

3.6 重要部件和原材料的检验

供应商在投标时应指明其投标设备中主要元件的外协供应商和主要外购件的制造单位。施工总承包单位、建设单位有权利对其外协供应商和外构件制造单位进行调查和在制造过程中对合同部件进行检查和测试。如发现外协供应商和外构件制造单位提供的部件不能满足本合同设备的技术要求，施工总承包单位、建设单位有权向供应商提出质疑和更换。

4 设计联络

设计联络与设备监造要求详见第一节 通用技术规范第 13 条要求。

5 铭牌或标识、包装、运输及储存

5.1 铭牌或标识

每台避雷器必须安装有不受气候影响的铭牌，铭牌上的各项标志内容应永久保持清晰。铭牌内容如下：

制造厂名称和商标；
型号、名称和出厂编号；
主要参数（额定电压、额定电流等）；
重量（kg）；
出厂日期。

5.2 包装

避雷器的包装、运输及储存符合相关标准及其它有关要求。

避雷器的包装应保证产品及其组件、零件在整个运输和储存期间不致损坏、丢失、变形、受潮、腐蚀及松动，同时还应保证在整个运输和储存期间不致受到雨淋。

5.3 运输及储存

1) 供应商应在每一包装箱邻接的四个侧面用不易褪色的油漆以醒目的中文印刷字体标明以下各项：

收货人名称；合同号；发货标记；目的港；货物的名称、品目号、箱号；毛重/净重（公斤）；

尺寸（长×宽×高，以厘米计）。

2) 凡重达两吨或两吨以上的包装，供应商应在每件包装箱的两侧用英文或中文，以国际或国内贸易相宜的运输标志标明“重心”和“吊装点”，并根据货物的特点和运输的不同要求，以清晰字样在包装箱上注明“小心轻放”、“勿倒置”、“防潮”等，以方便装卸和搬运。

6 技术文件

序号	说 明	数 量
1	主要材料、设备原产地	1
2	产品可靠度（百分率）及 耐用性（年限）	1
3	产品合格证书	1
4	产品型式试验技术条件及试验报告	1
5	产品出厂试验技术条件及试验报告	1
6	制造商简介及产品样本	4
7	产品所遵循的标准 ^[1]	1
8	产品标识	1
10	维修周期	1
11	安装、使用说明书	1
12	相关结构及安装图纸	1
13	ISO 质量认证书	1
14	现场服务及技能培训计划（包括施工单位、运营接收单位）	1

注 1：包含非国标但经双方确认的标准，如有。

7 质量保证期及使用寿命

质量保证期自开通试运营之日起 3 年。

十七、圆锥形钢管柱和双联钢管柱

1 采用标准

本产品的制造、检验和验收除了满足本技术规格书的要求外，还应符合但不限于下列标准，所有采用的标准都要考虑采用最新版本的可能性，产品中的元部件还应符合它们各自的国标或铁标的规定。

GB/T 25020.3-2016	电气化铁路接触网钢支柱 第 3 部分：环形钢管支柱
GB/T 700-2006	碳素结构钢
GB/T 709-2019	热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差
GB 50205-2020	钢结构工程施工质量验收标准

2 主要规格及技术性能

2.1 材质

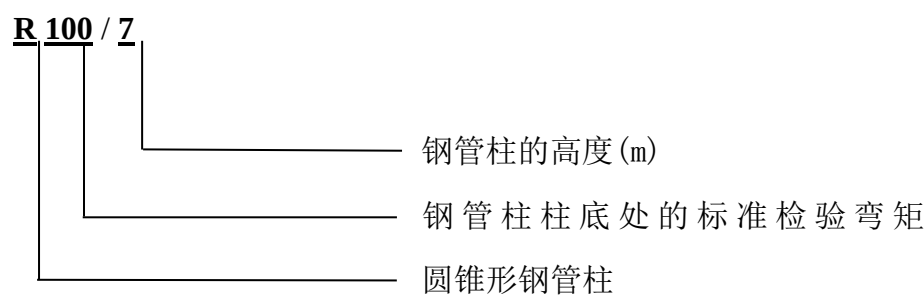
圆锥形钢管柱和双联钢管柱所用钢板采用 Q235B 钢，钢材应具有质量证明书，其质量应符合 GB/T 700 的规定。当支柱的工作温度等于或低于-20° 时，不得采用沸腾钢。

2.2 规格及尺寸

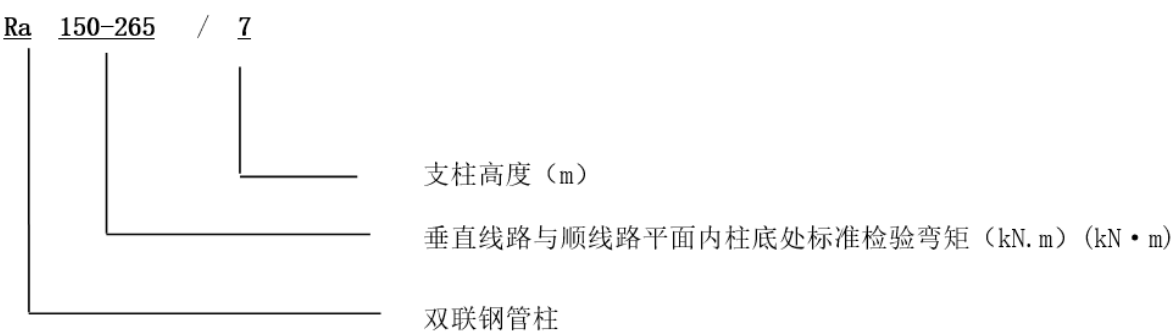
规格型号	结构形式及尺寸	备注
R80/7	圆锥形钢管： 柱底截面尺寸 $\phi 300 \times 10$ 锥度 1/100 底板尺寸：620x620x30	柱高H：7m
R80/7.5		柱高H：7.5m

R100/7	圆锥形钢管： 柱底截面尺寸 $\phi 300 \times 12$ 锥度 1/100 底板尺寸：620x620x30	柱高H：7m
R100/7.5		柱高H：7.5m
R130/7	圆锥形钢管： 柱底截面尺寸 $\phi 350 \times 10$ 锥度 1/100 底板尺寸：620x620x30	柱高H：7m
R130/7.5		柱高H：7.5m
R150/7	圆锥形钢管： 柱底截面尺寸 $\phi 350 \times 12$ 锥度 1/100 底板尺寸：620x620x30	柱高H：7m
R150/7.5		柱高H：7.5m
Ra150-265/7	等径钢管规格： $\phi 300 \times 12$ 支撑钢管规格： $\phi 168 \times 12$ 支撑钢管数量：7根 支柱高度：7m 单根支柱底板尺寸：630x470x25	柱高H：7m
Ra150-265/7.5	等径钢管规格： $\phi 300 \times 12$ 支撑钢管规格： $\phi 168 \times 12$ 支撑钢管数量：7根 支柱高度：7.5m 单根支柱底板尺寸：630x470x25	柱高H：7.5m

圆锥形钢管柱产品的型号说明：



双联钢管柱产品的型号说明：



2.3 结构性能

2.3.1 标准检验弯矩

钢管柱加载至标准检验弯矩时，锌层、涂层不剥离，不凸起。

2.3.2 柱顶挠度检验弯矩

钢管柱加载至柱顶挠度检验弯矩时，其柱顶挠度不应大于 $1.5H/100$ （H 为柱高）。

2.3.3 导高处挠度检验弯矩

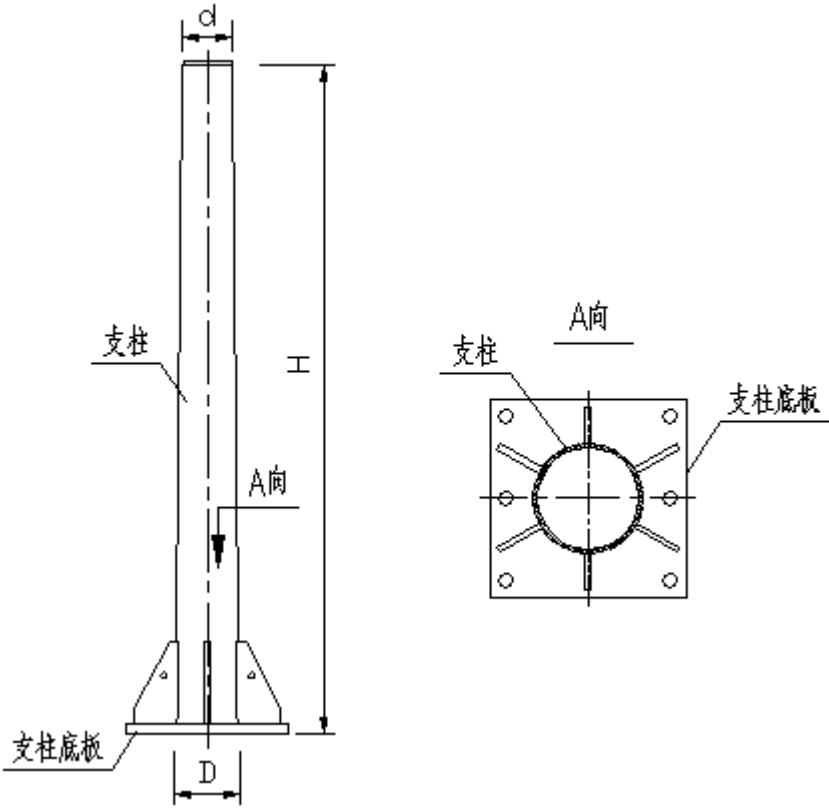
钢管柱加载至导高处挠度检验弯矩时，其导高处挠度不应大于 50mm。

2.3.4 承载力检验弯矩

圆锥形钢管柱加载至承载力检验弯矩（为标准检验弯矩的 150%）时，不应屈服，焊缝不开裂，锌层、涂层不剥离，柱体不产生鼓曲塑性变形（表面凹或凸）。

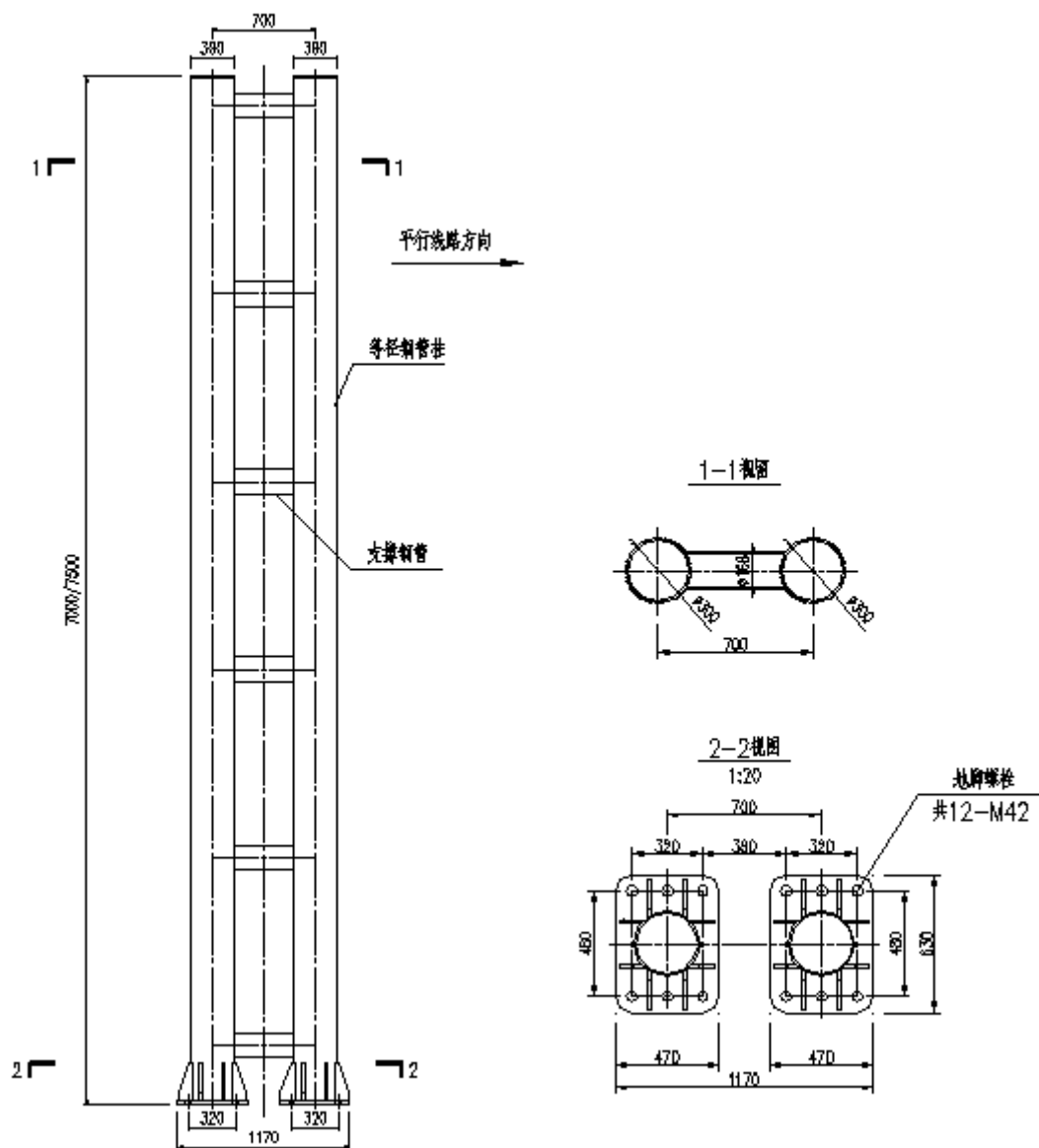
2.4 一般要求

圆锥形钢管柱宜采用折弯机折压成型，可有 1 条或 2 条对称纵向焊缝。所有圆锥形钢管柱都可作为打拉线下锚柱使用。钢管支柱的技术要求、检验方法、检验规则、标志和出厂证明书、保管及运输等应符合 GB/T 25020.3 的规定。圆锥形钢管柱的产品构造示意图见下图。



圆锥形钢管柱结构示意图

双联钢管柱宜采用折弯机折压成型，可有 1 条或 2 条对称纵向焊缝。钢管支柱的技术要求、试验方法、检验规则、标志和出厂证明书、保管及运输等应符合 GB/T 25020.3 的规定。双联钢管柱的产品构造示意图见下图。



双联钢管柱结构示意图

2.5 关键工艺

钢管柱加工、制作应符合 GB/T 25020.3 标准要求。

钢管柱焊缝质量应符合钢柱制造图及 GB 50205 的规定。

2.6 防腐要求

钢管柱采用热浸镀锌防腐，并应在制作质量检验合格后进行。锌层附着量不应低于 610g/m²，任何局部锌层厚度不应低于 86 μm。热浸镀锌应符合 GB/T 25020.3 的规定。

3 检验

支柱的检验包括出厂检验和型式检验。

型式试验、出厂试验、现场验收及检验关于检验方法及检验项目、批量、抽样、结构性能、判定等检验规则应符合 GB/T 25020.3 的规定。

4 设计联络与设备监造

设计联络与设备监造要求详见第一节 通用技术规范第 13、第 14 条要求。

5 铭牌或标识、包装、运输及储存

标志、包装、运输及储存符合 GB/T 25020.3 及其它相关标准的规定。

圆锥形钢管柱采用标志牌，其内容应包括：制造厂名、产品名称、规格型号和生产日期。

1) 供应商应在每一包装箱邻接的四个侧面用不易褪色的油漆以醒目的中文印刷字体标明以下各项：

收货人名称；合同号；发货标记；目的港；货物的名称、品目号、箱号；毛重/净重（公斤）；尺寸（长×宽×高，以厘米计）。

2) 凡重达两吨或两吨以上的包装，供应商应在每件包装箱的两侧用英文或中文，以国际或国内贸易相宜的运输标志标明“重心”和“吊装点”，并根据货物的特点和运输的不同要求，以清晰字样在包装箱上注明“小心轻放”、“勿倒置”、“防潮”等，以方便装卸和搬运。

6 技术文件

投标人提供但不限于下列文件和图纸：

序号	说明	数 量
1	主要材料、设备原产地	1
2	产品可靠度 (百分率) 及 耐用性 (年限)	1
3	产品合格证书	1
4	产品型式试验技术条件及试验报告	1
5	产品出厂试验技术条件及试验报告	1
6	制造商简介及产品样本	4
7	产品所遵循的标准 ^[1]	1
8	产品标识	1
10	维修周期	1
11	安装、使用说明书	1
12	相关结构及安装图纸 ^[2]	1
13	ISO质量认证书	1
14	现场服务及技能培训计划（包括施工单位、运营接收单位）	1

注 1：包含非国标但经双方确认的标准，如有。

注 2：投标人提供但不限于下列文件和图纸：

序号	说明
1	供货业绩
2	主要材料、设备原产地
3	产品型式检验报告
4	产品制造工艺流程
5	焊接工艺规程
6	防腐工艺规程
7	偏差

7 质量保证期及使用寿命

质量保证期自开通试运营之日起 3 年，使用寿命不小于 50 年。

十八、单跨门形支架

1 采用标准

本产品的制造、检验和验收除了满足本技术规格书的要求外，还应符合但不限于下列标准，所有采用的标准都要考虑采用最新版本的可能性，产品中的元部件还应符合它们各自的国标或铁标的规定。

标准号 标准名称

TB/T 2920-2023 电气化铁路接触网硬横跨

GB/T 699-2015 优质碳素结构钢

GB/T 700-2006 碳素结构钢

GB/T 709-2019 热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差

GB/T 8162-2018 结构用无缝钢管

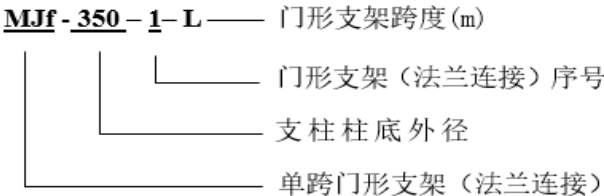
GB/T 3098 紧固件机械性能

GB 50205-2020 钢结构工程施工质量验收标准

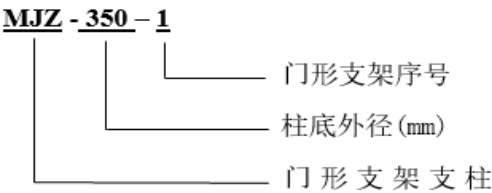
2 主要规格及结构尺寸

规格型号	结构形式及尺寸	备注
MJf-350-1-L	1、MJZ-350-1 型锥形钢管支柱： 柱高 H：7m，7.5m 锥度 1/100 柱底截面尺寸 $\Phi 350 \times 12$ 2、MJL-273-L 型等径钢管横梁： 横梁长度（门形支架跨度）L 横梁截面尺寸 $\Phi 273 \times 10$	跨度 L：10~20m

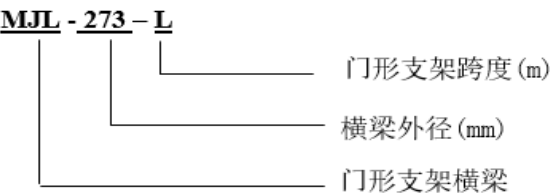
门形支架产品的型号说明：



(1) 支柱



(2) 横梁



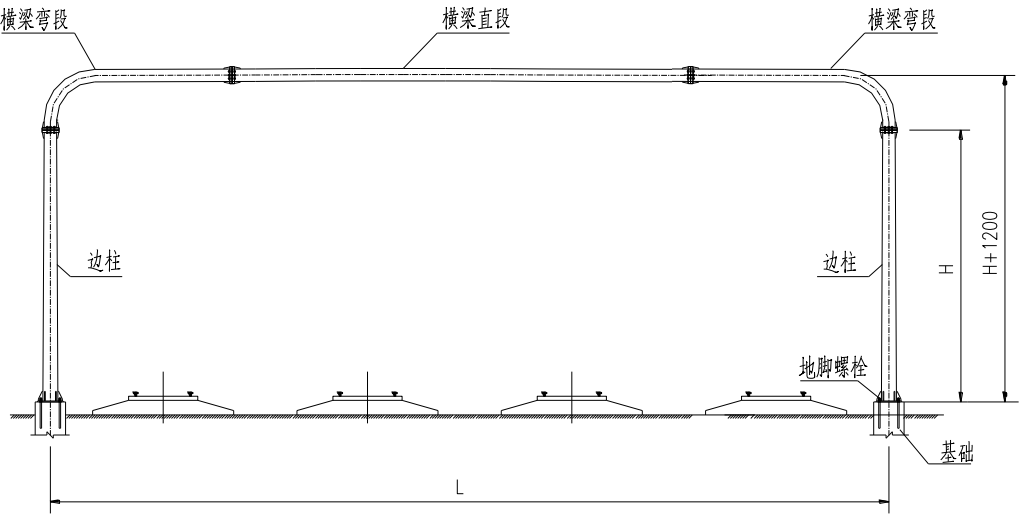
3 主要技术要求

3.1 一般要求

门形支架由支柱与横梁组成，支柱与横梁通过法兰盘连接。支柱为圆锥形钢管柱，柱身锥度 1/100。横梁为等径钢管梁，横梁由三个横梁段（两个弯段，一个直段）组成，梁段间法兰盘连接。横梁预起拱，起拱值为 0.3L%。门形支架支柱通过基础内预埋的地脚螺栓固定在基础上。

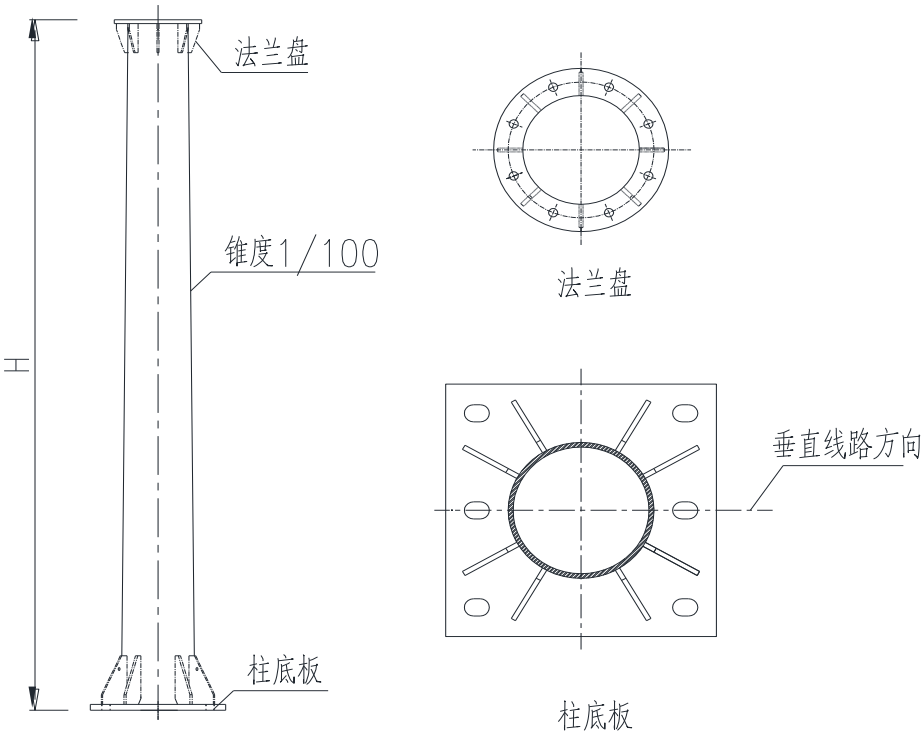
门形支架的技术要求、检验方法、检验规则、标志和出厂证明书、保管及运输等应符合 TB/T 2920 的规定。

门形支架的产品构造示意图及其主要组成部分支柱、横梁外形示意图分别见下图。



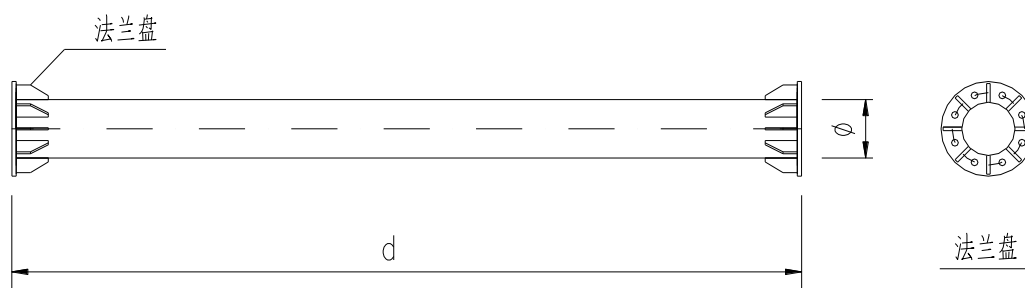
门形支架结构示意图

(1) 支柱



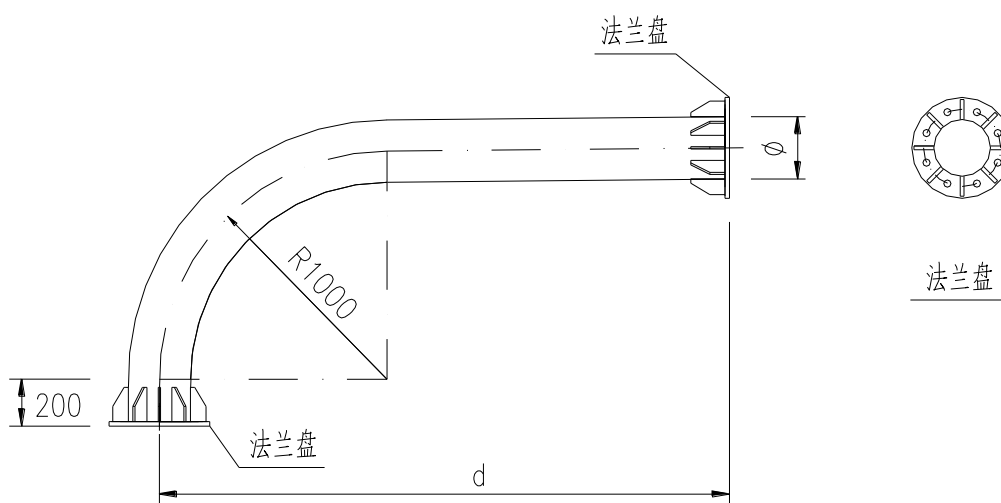
支柱外形示意图

(2) 横梁直段



横梁直段外形示意图

(3) 横梁弯段



横梁弯段外形示意图

特殊要求在设计联络时确认。

3.2 材质要求

门形支架所用钢材的材质为 Q235B 钢或 20 号钢，钢材应具有质量证明书，其质量应符合国家标准 GB/T 700 或 GB/T 699 的规定。无缝钢管应符合 GB/T 8162 的规定。当门形支架的工作温度等于或低于 -20°C 时，不得采用沸腾钢。

螺栓机械性能等级 8.8 级，螺母 8 级，垫圈应与螺栓、螺母匹配。紧固件机械性能应符合 GB/T 3098 的规定。螺栓、螺母和垫圈禁止使用电镀锌防腐。

3.3 结构性能

3.3.1 标准检验荷载

门形支架加载至标准检验荷载时，各构件不应产生明显的弯曲和变形，锌层不剥离，不凸起。
门形支架加载至标准检验荷载时：

- a) 门形支架柱顶挠度不应大于 $1.5H/100$ (H 为门形支架柱高)；
- b) 门形支架梁竖向最大挠度不应大于 $L/360$ (L 为门形支架跨度)，且不应出现负拱度。

3.3.2 承载力检验荷载

门形支架加载至承载力检验荷载（为标准检验荷载的 150%）时，不应屈服，焊缝不开裂，锌层不剥离，不产生鼓曲塑性变形（表面凹或凸）。

3.4 关键工艺

门形支架加工、制作应符合 TB/T 2920 标准要求。

门形支架焊缝质量应符合制造图及 GB 50205 的规定。

3.5 防腐要求

钢管门形支架采用热浸镀锌防腐，并应在制作质量检验合格后进行。锌层附着量不应低于 610g/m²，即任何局部锌层厚度不低于 86 μm。热浸镀锌应符合 TB/T 2920 的规定。

螺栓、螺母和垫圈采用热浸镀锌进行防腐，锌层附着量不应低于 350g/m²，即任何局部锌层厚度不低于 50 μm。

4 检验

门形支架的检验包括出厂检验和型式检验。

关于检验方法及检验项目、批量、抽样、结构性能、判定等检验规则应符合 TB/T 2920 的规定。

5 备品、备件、专用工具

无

6 标志、包装、运输及储存

标志、包装、运输及储存符合 TB/T 2920 及其它相关标准的规定。

门形支架采用标志牌，其内容应包括：制造厂名、产品名称、规格型号和生产日期。

7 技术文件

投标商提供但不限于下列文件和图纸：

序号	说 明
1	供货业绩
2	主要材料、设备原产地
3	产品型式检验报告
4	产品制造工艺流程，含横梁预拱度工艺流程
5	焊接工艺规程
6	防腐工艺规程
7	偏差

8 设计联络与设备监造

设计联络与设备监造要求详见第一节 通用技术规范第 13、第 14 条要求。

9 质量保证期及使用寿命

质量保证期自开通试运营之日起 3 年，使用寿命不小于 50 年。

十九、连续门形支架

1 采用标准

本产品的制造、检验和验收除了满足本技术规格书的要求外，还应符合但不限于下列标准，

所有采用的标准都要考虑采用最新版本的可能性，产品中的元部件还应符合它们各自的国标或铁标的规定。

TB/T 2920-2023	电气化铁路接触网硬横跨
GB/T 699-2015	优质碳素结构钢
GB/T 700-2006	碳素结构钢
GB/T 709-2019	热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差
GB/T 8162-2018	结构用无缝钢管
GB/T 3098	紧固件机械性能
GB 50205-2020	钢结构工程施工质量验收标准

2 主要规格及技术性能

2.1 材质

门形支架所用钢材的材质为 Q235B 钢或 20 号钢，钢材应具有质量证明书，其质量应符合国家标准 GB/T 700 或 GB/T699 的规定。无缝钢管应符合 GB/T 8162 的规定。当门形支架的工作温度等于或低于-20° 时，不得采用沸腾钢。

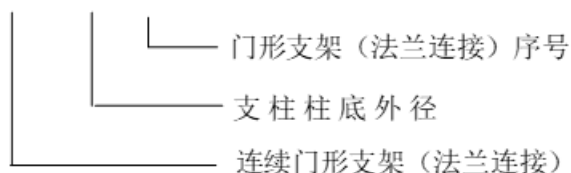
螺栓机械性能等级 8.8 级，螺母 8 级，垫圈应与螺栓、螺母匹配。紧固件机械性能应符合 GB/T 3098 的规定。螺栓、螺母和垫圈禁止使用电镀锌防腐。

2.2 规格及尺寸

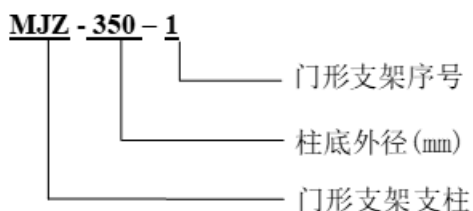
规格型号	结构形式及尺寸	备注
LXMJf-350-1-L1, L2...	1、MJZ-350-1型锥形钢管支柱： 柱高H： 7m, 7.5m 锥度1/100 柱底截面尺寸 $\phi 350 \times 12$ 2、MJL-273-L1, L2型等径钢管横梁： 横梁长度（门形支架跨度） L1, L2 横梁截面尺寸 $\phi 273 \times 10$	跨度： L1： 10~20m L2： 10~20m

门形支架产品的型号说明：

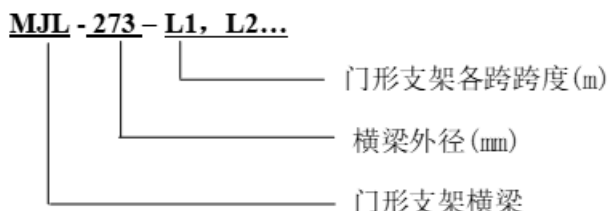
LXMJf - 350 - 1 - L1, L2... ——门形支架各跨跨度(m)



1) 支柱



2) 横梁



2.3 结构要求

2.3.1 标准检验荷载

门形支架加载至标准检验荷载时,各构件不应产生明显的弯曲和变形,锌层不剥离,不凸起。

门形支架加载至标准检验荷载时:

- 1) 门形支架柱顶挠度不应大于 $1.5H/100$ (H 为门形支架柱高);
- 2) 门形支架梁竖向最大挠度不应大于 $L/360$ (L 为门形支架跨度), 且不应出现负拱度。

2.3.2 承载力检验荷载

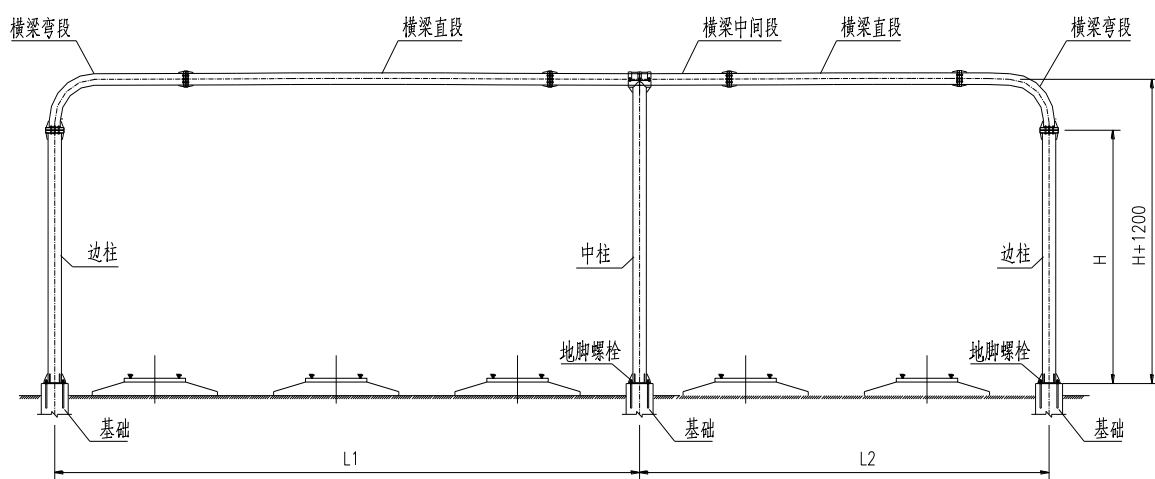
门形支架加载至承载力检验荷载(为标准检验荷载的 150%)时, 不应屈服, 焊缝不开裂, 锌层不剥离, 不产生鼓曲塑性变形(表面凹或凸)。

2.4 一般要求

连续门形支架由两跨或两跨以上门形支架组成。每跨由支柱与横梁组成, 支柱与横梁通过法兰盘连接。支柱为圆锥形钢管柱, 柱身锥度 $1/100$ 。横梁为等径钢管梁, 横梁由三个横梁段(两个弯段, 一个直段)组成, 梁段间法兰盘连接。横梁预起拱, 起拱值为 $0.3L\%$ 。门形支架支柱通过基础内预埋的地脚螺栓固定在基础上。

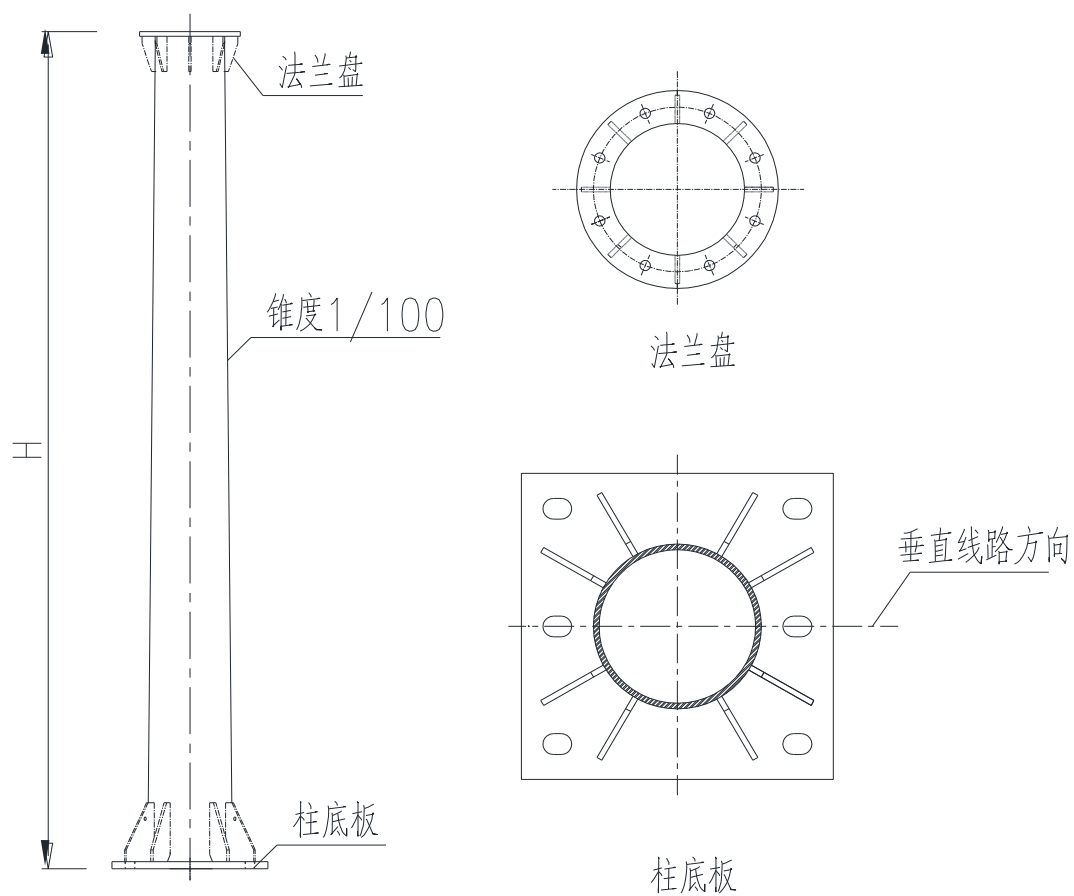
门形支架的技术要求、检验方法、检验规则、标志和出厂证明书、保管及运输等应符合 TB/T 2920 的规定。

门形支架的产品构造示意图见下图。其主要组成部分支柱、横梁外形示意图分别见下图。

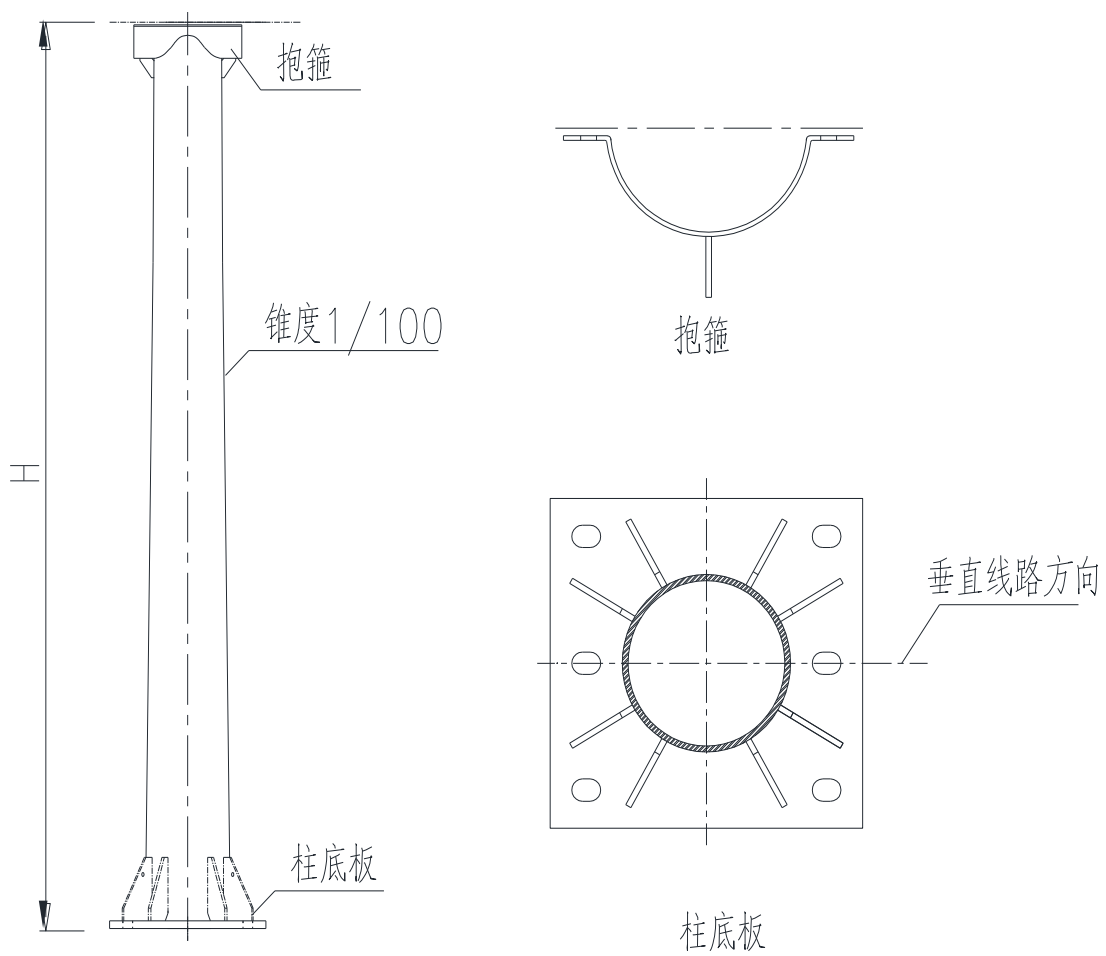


连续门形支架结构示意图

(1) 边柱、中柱:

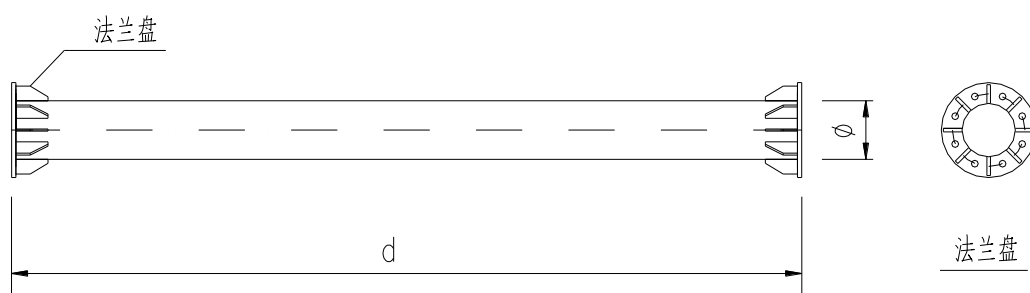


边支柱外形示意图



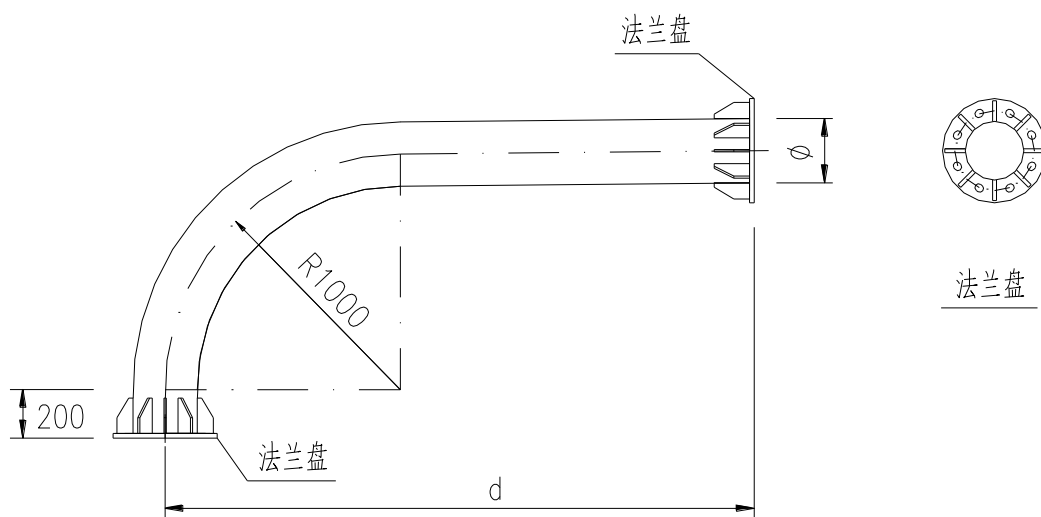
中柱外形示意图

(2) 横梁直段



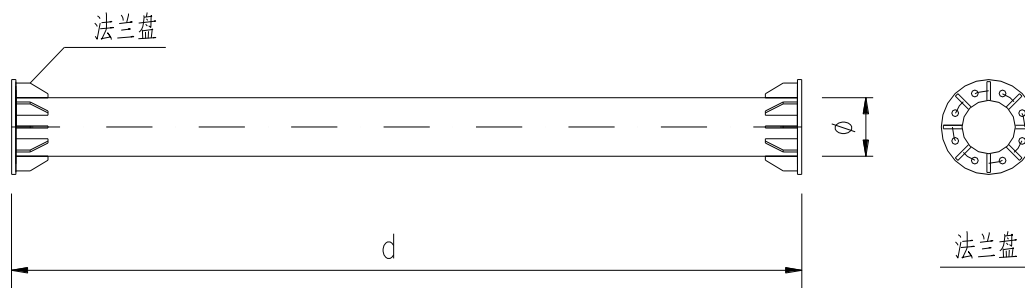
横梁直段外形示意图

(3) 横梁弯段



横梁弯段外形示意图

(4) 横梁中间段



横梁中间段外形示意图

特殊要求在设计联络时确认。

2.5 关键工艺

门形支架加工、制作应符合 TB/T 2920 标准要求。

门形支架焊缝质量应符合制造图及 GB 50205 的规定。

2.6 防腐要求

钢管门形支架采用热浸镀锌防腐，并应在制作质量检验合格后进行。锌层附着量不应低于 610g/m^2 ，即任何局部锌层厚度不低于 $86\text{ }\mu\text{m}$ 。热浸镀锌应符合 TB/T 2920 的规定。

螺栓、螺母和垫圈采用热浸镀锌进行防腐，锌层附着量不应低于 350g/m^2 ，即任何局部锌层厚度不低于 $50\text{ }\mu\text{m}$ 。

3 检验

门形支架的检验包括出厂检验和型式检验。

关于检验方法及检验项目、批量、抽样、结构性能、判定等检验规则应符合 TB/T 2920 的规定。

4 设计联络与设备监造

设计联络与设备监造要求详见第一节 通用技术规范第 13、第 14 条要求。

5 标志、包装、运输及储存

标志、包装、运输及储存符合 TB/T 2920 及其它相关标准的规定。
门形支架采用标志牌，其内容应包括：制造厂名、产品名称、规格型号和生产日期。

6 技术文件

投标人提供但不限于下列文件和图纸：

序号	说明	数量
1	主要材料、设备原产地	1
2	产品可靠度（百分率）及耐用性（年限）	1
3	产品合格证书	1
4	产品型式试验技术条件及试验报告	1
5	产品出厂试验技术条件及试验报告	1
6	制造商简介及产品样本	4
7	产品所遵循的标准 ^[1]	1
8	产品标识	1
10	维修周期	1
11	安装、使用说明书 ^[2]	1
12	相关结构及安装图纸 ^[3]	1
13	ISO 质量认证书	1
14	现场服务及技能培训计划（包括施工单位、运营接收单位）	1

注 1：包含非国标但经双方确认的标准，如有。

序号	说明
1	供货业绩
2	主要材料、设备原产地
3	产品型式检验报告
4	产品制造工艺流程，含横梁预拱度工艺流程
5	焊接工艺规程
6	防腐工艺规程
7	偏差

7 质量保证期及使用寿命

质量保证期自开通试运营之日起 3 年，使用寿命不小于 50 年。

二十、柔性悬挂吊柱

1 采用标准

本产品的制造、试验和验收除了满足本技术规格书的要求外，还应符合但不限于下列标准，所有采用的标准都要考虑采用最新版本的可能性，产品中的元部件还应符合它们各自的国标或铁标的规定。

GB/T 25020.3-2016	电气化铁路接触网钢支柱 第 3 部分：环形钢管支柱
GB/T 699-2015	优质碳素结构钢
GB/T 700-2006	碳素结构钢
GB/T 709-2019	热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差
GB/T 8162-2018	结构用无缝钢管

2 主要规格及技术性能

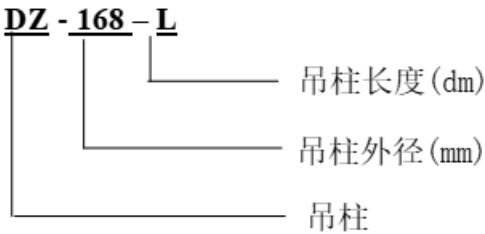
2.1 材质

吊柱材质采用 Q235B 钢或 20 号钢，钢材应具有质量证明书，其质量应符合 GB/T 700 或 GB/T699 的规定。吊柱柱身采用无缝钢管，顶板采用热轧钢板，无缝钢管应符合 GB/T 8162 的规定，钢板应符合 GB/T 709 的规定。当吊柱的工作温度低于-20° 时，不得采用沸腾钢。

2.2 规格及尺寸

规格型号	结构形式及尺寸	备注
DZ-168-L	等径圆钢管： 截面尺寸 $\phi 168 \times 12$ 顶板尺寸：450x450x25	柱高L： 5~30dm

吊柱产品型号说明：



2.3 结构要求

2.3.1 标准检验弯矩

吊柱加载至标准检验弯矩时，锌层、涂层不剥离，不凸起。

2.3.2 柱顶挠度检验弯矩

吊柱加载至柱顶挠度检验弯矩时，其柱顶挠度不应大于 $1.5L/100$ （L 为柱高）。

2.3.3 承载力检验弯矩

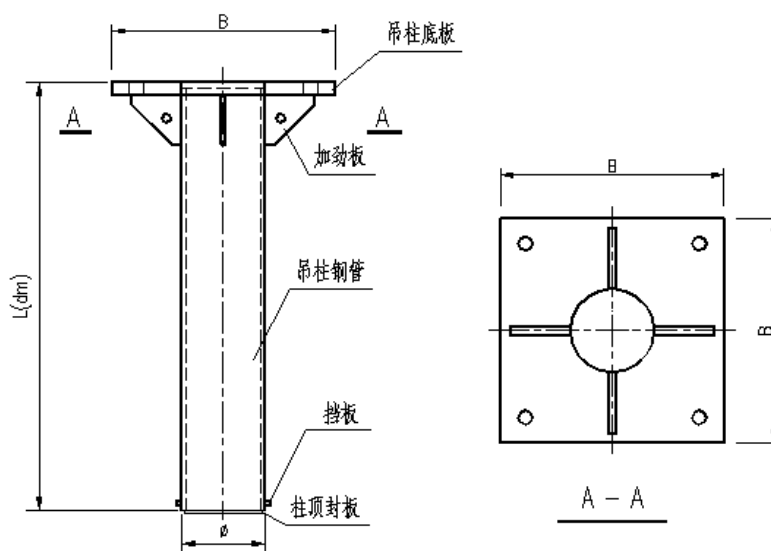
吊柱加载至承载力检验弯矩（为标准检验弯矩的 150%）时，不应屈服，焊缝不开裂，锌层、涂层不剥离，柱体不产生鼓曲塑性变形（表面凹或凸）。

2.4 一般要求

吊柱为顶部固定的悬臂结构，由圆形钢管与钢板焊接而成，吊柱通过连接螺栓固定在隧道顶等结构上。吊柱的技术要求、检验方法、检验规则、标志和出厂证明书、保管及运输等应符合 GB/T 25020.3 的规定。

特殊要求在设计联络时确认。

吊柱的产品构造示意图见下图。



吊柱结构示意图

2.5 关键工艺

吊柱加工、制作应符合 GB/T 25020.3 标准要求。

吊柱焊缝质量应符合吊柱制造图及 GB 50205 的规定。

2.6 防腐要求

吊柱采用整体热浸镀锌，并应在制作质量检验合格后进行。锌层附着量不应低于 610g/m^2 ，即任何局部锌层厚度不低于 $86\text{ }\mu\text{m}$ 。热浸镀锌应符合 GB/T 25020.3 的规定。

3 试验

吊柱的检验包括出厂检验和型式检验。

3.1 型式试验

关于检验方法及检验项目、批量、抽样、结构性能、判定等检验规则应符合 GB/T 25020.3 的规定。

3.2 出厂试验

关于检验方法及检验项目、批量、抽样、结构性能、判定等检验规则应符合 GB/T 25020.3 的规定。

3.3 现场验收

产品须经施工总承包单位、建设单位验收。验收时，施工总承包单位、建设单位委托中国的权威检测机构对投标人提供的产品按照规定的项目进行抽样检查与试验。抽检方法应满足施工总承包单位、建设单位要求。

3.4 重要部件和原材料的检验

供应商在投标时应指明其投标设备中主要元件的外协供应商和主要外购件的制造单位。施工总承包单位、建设单位有权利对其外协供应商和外构件制造单位进行调查和在制造过程中对合同部件进行检查和测试。如发现外协供应商和外构件制造单位提供的部件不能满足本合同设备的技术要求，施工总承包单位、建设单位有权向供应商提出质疑和更换。

4 设计联络

设计联络与设备监造要求详见第一节 通用技术规范第 13 条要求。

5 铭牌或标识、包装、运输及储存

5.1 铭牌或标识

标志符合 GB/T 25020.3 及其它相关标准的规定。

5.2 包装

包装符合 GB/T 25020.3 及其它相关标准的规定。

5.3 运输及储存

1) 供应商应在每一包装箱邻接的四个侧面用不易褪色的油漆以醒目的中文印刷字体标明以下各项:

收货人名称; 合同号; 发货标记; 目的港; 货物的名称、品目号、箱号; 毛重/净重(公斤); 尺寸(长×宽×高, 以厘米计)。

2) 凡重达两吨或两吨以上的包装, 供应商应在每件包装箱的两侧用英文或中文, 以国际或国内贸易相宜的运输标志标明“重心”和“吊装点”, 并根据货物的特点和运输的不同要求, 以清晰字样在包装箱上注明“小心轻放”、“勿倒置”、“防潮”等, 以方便装卸和搬运。

6 技术文件

投标人提供但不限于下列文件和图纸:

序号	说明	数量
1	主要材料、设备原产地	1
2	产品可靠度(百分率)及耐用性(年限)	1
3	产品合格证书	1
4	产品型式试验技术条件及试验报告	1
5	产品出厂试验技术条件及试验报告	1
6	制造商简介及产品样本	4
7	产品所遵循的标准 ^[1]	1
8	产品标识	1
10	维修周期	1
11	安装、使用说明书 ^[2]	1
12	相关结构及安装图纸 ^[3]	1
13	ISO 质量认证书	1
14	现场服务及技能培训计划(包括施工单位、运营接收单位)	1

注 1: 包含非国标但经双方确认的标准, 如有。

注 2: 投标人提供但不限于下列文件和图纸:

序号	说明
1	供货业绩
2	主要材料、设备原产地
3	产品型式检验报告
4	产品制造工艺流程
5	焊接工艺规程

6	防腐工艺规程
7	偏差

7 质量保证期及使用寿命

质量保证期自开通试运营之日起 3 年，使用寿命不小于 50 年。

二十一、柔性悬挂零件

1 采用标准

本产品的制造、试验和验收除了满足本技术规格书的要求外，还应符合但不限于下列标准，所有采用的标准都要考虑采用最新版本的可能性，产品中的元部件还应符合它们各自的国标或铁标的规定。

TB/T 2073—2020	《电气化铁路接触网零部件技术条件》
TB/T 2074—2020	《电气化铁路接触网零部件试验方法》
TB/T 2075—2020	《电气化铁路接触网零部件》
GB/T 699—2015	《优质碳素结构钢》
GB/T 700—2006	《碳素结构钢》
GB/T 706—2016	《热轧型钢》
GB/T 8162—2018	《结构用无缝钢管》
GB/T 1173—2013	《铸造铝合金技术条件》
GB/T 1176—2013	《铸造铜合金技术条件》
GB/T 1220—2007	《不锈钢棒》
GB/T 3098.6—2014	《紧固件机械性能 不锈钢螺栓、螺钉和螺柱》
GB/T 3098.15—2014	《紧固件机械性能 不锈钢螺母》
GB/T 8706—2017	《钢丝绳、术语、标记和分类》
GB/T 20078—2006	《铜及铜合金 锻件》
GB/T 2828.1—2012	《计数抽样检验程序 第 1 部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划》

GB/T 11352—2009	《一般工程用铸造碳钢件》
YS/T 649—2018	《铜及铜合金挤制棒》
GB/T 13793—2016	《直缝电焊钢管》
GB/T 6893—2010	《铝和铝合金拉（轧）制无缝管》
GB/T 196—2003	《普通螺纹 基本尺寸（直径 1~600mm）》
GB/T 197—2018	《普通螺纹 公差》

2 主要规格及技术性能

2.1 定位连接零件

2.1.1 定位管

2.1.1.1 规格、用途与配合

34 型：用于腕臂装置中，通过定位装置定位接触线，或通过支持器定位接触线。通过支持器定位接触线时一般应在定位管与定位环间安装等电位连接线。定位管壁厚不宜小于 3mm，管外径误差不宜大于 $\pm 0.2\text{mm}$ 。

48 型：用于正、反定位，一侧与斜腕臂上定位环连接，一侧与安装长定位双环连接定位器。定位管壁厚不宜小于 3.5mm，管外径误差不宜大于 $\pm 0.3\text{mm}$ 。

2.1.1.2 性能

最大工作荷载为 4.0kN。

耐拉伸荷载为 6.0kN。

耐压缩荷载为 4.0kN。

定位管破坏荷载不小于 12.0kN。

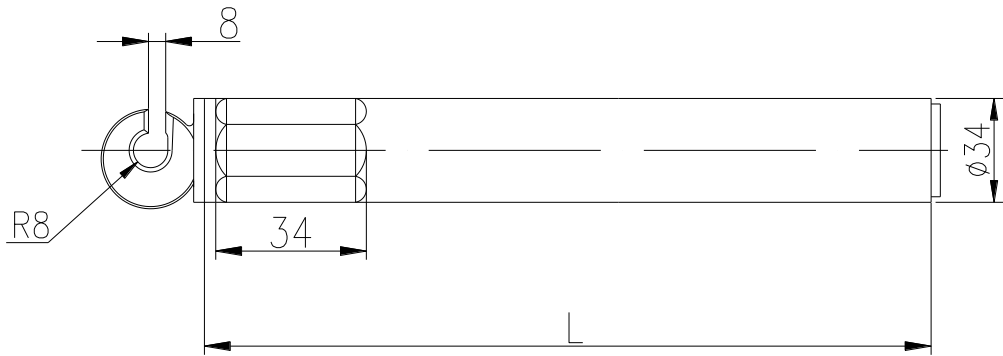
2.1.1.3 材质及工艺要求

定位管本体按 GB/T13793 或综合性能高于该标准的 GB/T8162，牌号采用 20#钢，并 2 级镀锌，每根定位管中间不得有接头。

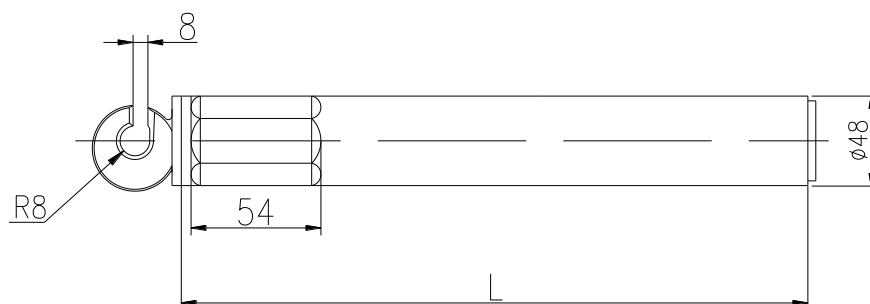
定位钩按 GB/T700 或综合性能高于该标准的 GB/T699，牌号采用 Q235A 金属模锻工艺制造，并 2 级镀锌。

管与定位钩之间采用压接制造，压接前应在压接部分涂以环氧树脂再行压接；压接后亦应在管端缝隙处涂以环氧树脂将缝隙密封，并在定位管的压接表面部分涂以黑色油漆。

2.1.1.4 定位管结构



34 型定位管



48 型定位管

2.1.1.5 等电位连接装置

34 型定位管应安装等电位连接装置

电气连接跳线一端通过跳线卡子与定位管连接，另一端通过接线端子与定位环处螺栓相连接，长度约为 350mm，具体长度待设计联络时确定。

跳线卡子按 GB/T700 或综合性能高于该标准的 GB/T699，牌号采用 Q235B 金属模锻工艺制造，并 3 级镀锌。螺栓的紧固力矩为 25N.m~32N.m。

电气连接跳线本体由 35mm² 软铜绞线及 35 型电连接线夹组成，电连接线夹按 GB/T 20078，采用牌号 T2 金属模锻工艺制造。

电气连接跳线本体与电连接线夹之间滑动荷载不小于 2 kN。

2.1.2 定位器

2.1.2.1 规格、用途与配合

用于柔性悬挂双导线、单导线腕臂柱定位时，一端与长定位双环、长定位环连接，另一端通过定位线夹固定接触线；也用于在软横跨上一端与定位双环线夹、定位环线夹连接，另一端通过定位线夹固定接触线。

序号	型 号	配 合	备 注
1	HL1	与长定位双环或定位双环线夹连接	
2	HL2	与长定位双环或定位双环线夹连接	
3	HL3	与长定位双环或定位双环线夹连接	
4	CL1	与长定位环或定位环线夹连接	
5	CL2	与长定位环或定位环线夹连接	
6	CL3	与长定位环或定位环线夹连接	

2.1.2.2 性能

本零件的最大工作荷载为 2.5kN。

本零件的耐拉伸荷载为 3.75kN。

本零件的耐压缩荷载为 2.5kN。

本零件的破坏荷载为 7.5kN。

2.1.2.3 材质及工艺要求

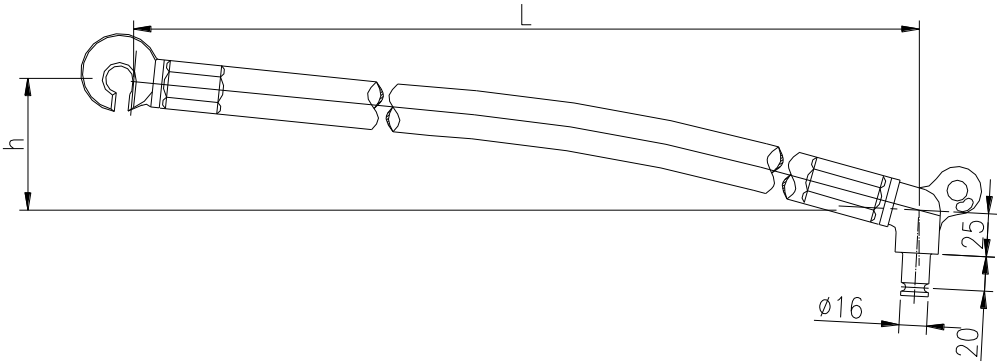
定位器管按 GB/T13793 或综合性能高于该标准的 GB/T8162，牌号采用 20#钢，并 2 级镀锌。

定位连接销钉按 GB/T 20078，牌号采用 QAl9—4 金属模锻工艺制造。

定位钩按 GB/T700 或综合性能高于该标准的 GB/T699，牌号采用 Q235A 金属模锻工艺制造，并 2 级镀锌。

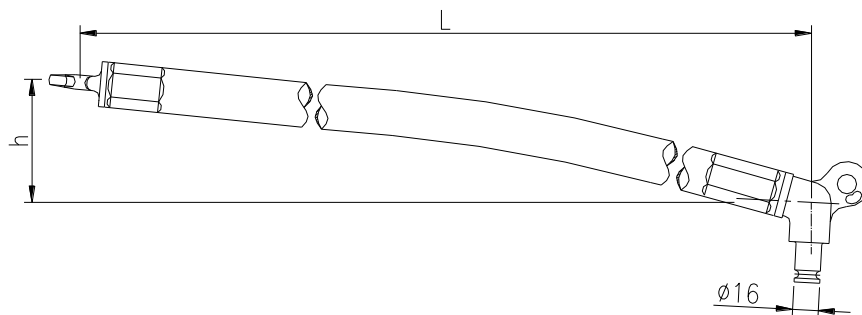
定位连接销钉和定位钩应分别同定位器管进行压接固定，压接前应在压接部分涂以环氧树脂再行压接；压接后亦应在管端缝隙处涂以环氧树脂将缝隙密封，并在定位管的压接表面部分涂以黑色油漆。

2.1.2.4 定位器结构及图纸



型号	L	h
HL1	750	105
HL2	1000	150
HL3	1200	200

垂直型（HL 型）定位器



型号	L	h
CL1	750	105
CL2	1000	150
CL3	1200	200

水平型（CL 型）定位器

2.1.2.5 等电位连接装置

电气连接跳线一端通过跳线卡子与定位器连接或通过接线端子与定位器预留等电位连接处螺栓连接，另一端通过接线端子与定位环、定位支座处螺栓相连接长度约为 350mm，具体长度待设计联络时确定。

跳线卡子按 GB/T700 或综合性能高于该标准的 GB/T699，牌号采用 Q235B 金属模锻工艺制造，并 3 级镀锌。螺栓的紧固力矩为 25N.m~32N.m。

电气连接跳线本体由 35mm² 软铜绞线及 35 型电连接线夹组成，电连接线夹按 GB/T 20078，采用牌号 T2 金属模锻工艺制造。

电气连接跳线本体与电连接线夹之间滑动荷载不小于 2 kN。

2.1.3 软定位器

2.1.3.1 规格、用途与配合

本零件适用于曲线半径不大于 900m 的腕臂柱正、反定位处，一侧通过拉线与定位环连接，另一侧通过定位线夹固定接触线。

2.1.3.2 性能

本零件的最大工作荷载为 2.5kN。

本零件的耐拉伸荷载为 3.7kN。

本零件的破坏荷载为 7.5kN。

2.1.3.3 材质及工艺要求

定位器管按 GB/T13793 或综合性能高于该标准的 GB/T8162，牌号采用 20#钢，并 2 级镀锌。

定位连接销钉按 GB/T 20078，牌号采用 QA19-4 金属模锻工艺制造。

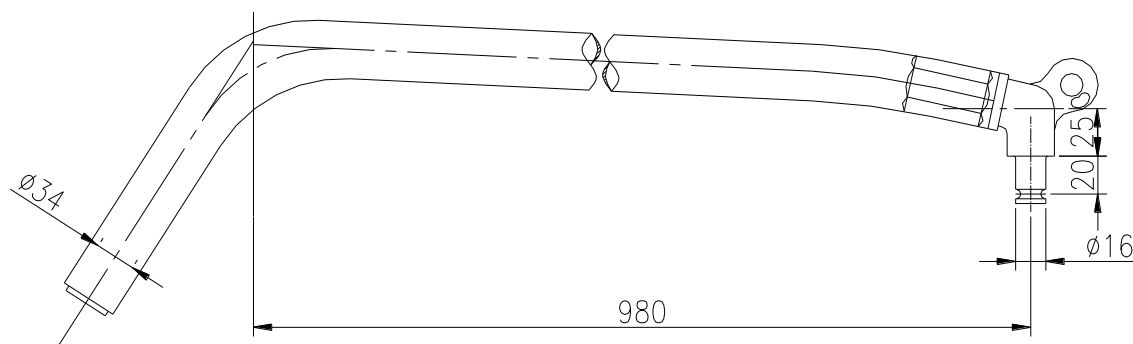
软定位器管与定位连接销钉之间进行压接固定，压接前应在压接部分涂以环氧树脂再行压接；压接后亦应在管端缝隙处涂以环氧树脂将缝隙密封，并在定位管的压接表面部分涂以黑色油漆。

2.1.3.4 其他

软定位器与定位环连接采用尾支线，最大工作荷载为 4.0kN。尾支线采用 $\phi 6.0$ 不锈钢丝绳，具体结构形式设计联络时确定。

软定位器与定位环之间加装电连接跳线，电连接跳线具体安装要求待设计联络时确定。

2.1.3.5 软定位器结构及图纸



软定位器

2.1.4 定位环

2.1.4.1 规格、用途与配合

60 型定位环适用在双导线支柱定位处连接定位管；

34 型定位环适用于软定位器连接。

2.1.4.2 性能

本零件最大水平工作荷载 5kN；

本零件最大垂直工作荷载 8kN；

本零件滑动荷载为 8kN。

本零件水平破坏荷载不小于 15kN；

本零件垂直破坏荷载不小于 24kN；

螺栓紧固力矩为 44N · m。

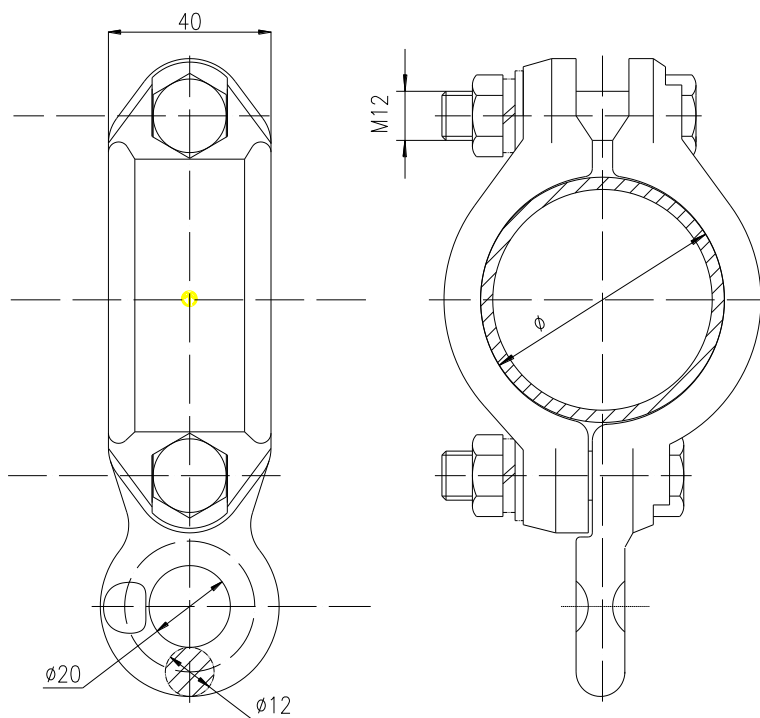
2.1.4.3 材质及工艺要求

抱箍及定位铰环抱箍按 GB/T 700，采用牌号 Q235A 金属模锻工艺制造，并 3 级镀锌；

M12 螺栓按 GB/T1220, 采用牌号为 06Cr19Ni10 的不锈钢, 机械性能按 GB/T 3098.6, 性能等级为 70 级;

M12 螺母、垫圈及弹簧垫圈按 GB/T1220, 采用牌号为 12Cr18Ni9 的不锈钢。机械性能按 GB/T 3098.15, 螺母性能等级为 70 级。

2.1.4.4 定位环结构与图纸



定位环

2.1.5 定位双环

2.1.5.1 规格、用途与配合

48 型: 本零件固定在过渡段 48 型平腕臂上, 连接双支 34 型定位管, 固定双支接触线。

60 型: 本零件适用于在高架段斜腕臂上, 连接双支 34 型定位管或连接双支拉线, 通过软定位器和定位线夹固定双支接触线。

2.1.5.2 性能

本零件最大水平工作荷载 5.0kN。

本零件最大垂直工作荷载 8.0kN。

本零件滑动荷载 8.0kN。

本零件水平破坏荷载 15.0kN;

本零件垂直破坏荷载 24.0kN。

螺栓紧固力矩为 44~56N.m。

2.1.5.3 材质及工艺要求

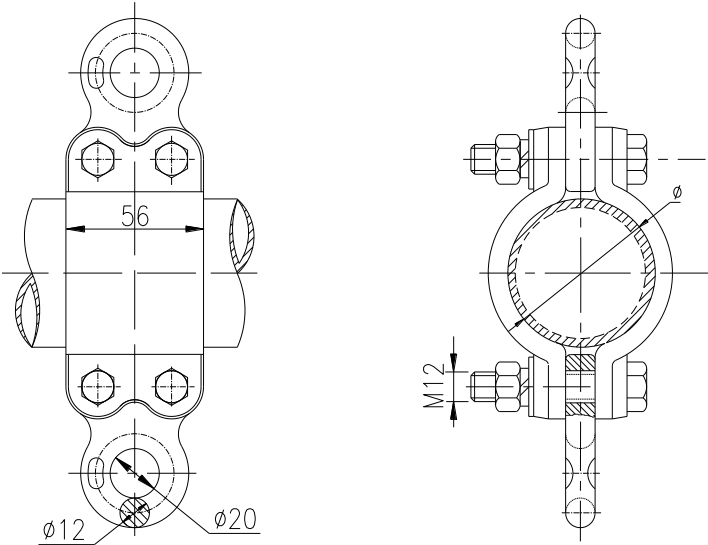
定位双环本体按 GB/T700 或综合性能高于该标准的 GB/T699, 牌号采用 Q235A 金属模锻工

艺制造，并 2 级镀锌。

M12 螺栓按 GB/T1220，采用牌号为 06Cr19Ni10 的不锈钢，机械性能按 GB/T 3098.6，性能等级为 70 级；

M12 螺母、垫圈、弹簧垫圈按 GB/T1220，采用牌号为 12Cr18Ni9 的不锈钢。机械性能按 GB/T 3098.15，螺母性能等级为 70 级。

2.1.5.4 定位双环结构及图纸



定位双环

2.1.6 长定位环

2.1.6.1 规格、用途与配合

本零件适用于固定在 48 定位管上连接水平型定位器。

2.1.6.2 性能

本零件最大水平工作荷载 2.5kN。

本零件的滑动荷载不小于 3.75kN。

本零件破坏荷载 7.5kN。

螺栓紧固力矩为 44~56N.m

2.1.6.3 材质及工艺要求

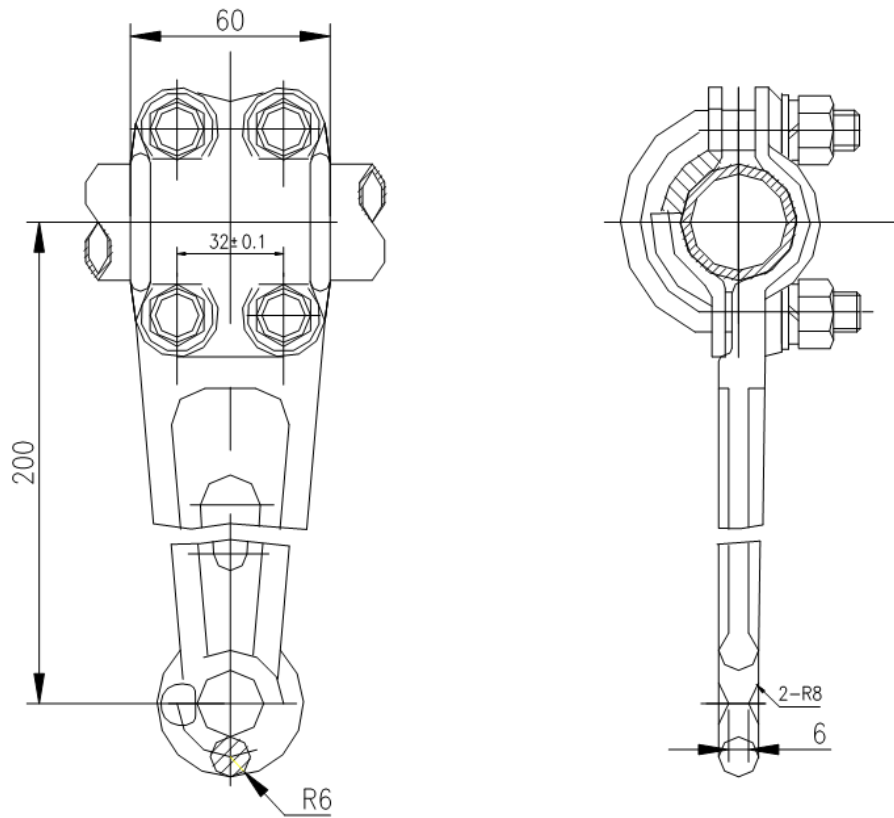
长定位环本体按 GB/T700 或综合性能高于该标准的 GB/T699，牌号采用 Q235A 金属模锻工艺制造，并 2 级镀锌。

M12 螺栓按 GB/T1220，采用牌号为 06Cr19Ni10 的不锈钢，机械性能按 GB/T 3098.6—2000，性能等级为 70 级；

M12 螺母、垫圈、弹簧垫圈按 GB/T1220，采用牌号为 12Cr18Ni9 的不锈钢。机械性能按 GB/T

3098.15，螺母性能等级为 70 级；

2.1.6.4 结构及图纸



长定位环

2.1.7 长定位双环

2.1.7.1 规格、用途与配合

48 型：本零件固定定位管上，连接双支定位器固定双支接触线。

2.1.7.2 性能

本零件最大水平工作荷载为 5.0kN。

本零件的滑动荷载不小于 8kN。

本零件破坏荷载为 15.0kN。

U 螺栓紧固力矩为 44N.m。

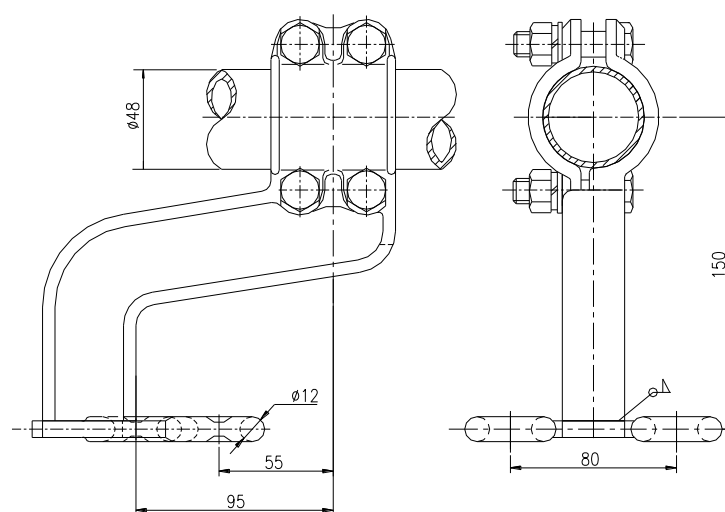
2.1.7.3 材质及工艺要求

长定位双环本体按 GB/T700 或综合性能高于该标准的 GB/T699，牌号采用 Q235B 金属模锻工艺制造，整体焊接完毕后，并 3 级镀锌。

M12 螺栓按 GB/T1220，采用牌号为 06Cr19Ni10 的不锈钢，机械性能按 GB/T 3098.6，性能等级为 70 级；

M12 螺母、垫圈、弹簧垫圈按 GB/T1220，采用牌号为 12Cr18Ni9 的不锈钢。机械性能按 GB/T 3098.15，螺母性能等级为 70 级；

2.1.7.4 长定位双环结构及图纸



长定位双环

2.1.8 定位线夹

2.1.8.1 规格、用途与配合

本零件适用于接触线定位处固定接触线，本零件上部与支持器或定位器的定位销钉连接，下部由两夹板固定接触线，其夹角应与接触线相吻合。定位线夹结构采用 U 形销式。

2.1.8.2 性能

本零件的最大水平工作荷载为 2.5kN；

本零件滑动荷载不小于 1.5kN；

本零件破坏荷载不小于 7.5kN；

M10 螺栓及锁紧螺母的紧固力矩为 25N.m。

2.1.8.3 材质及要求

无环夹板及有环夹板按 GB/T 20078，采用牌号金属模锻工艺制造；

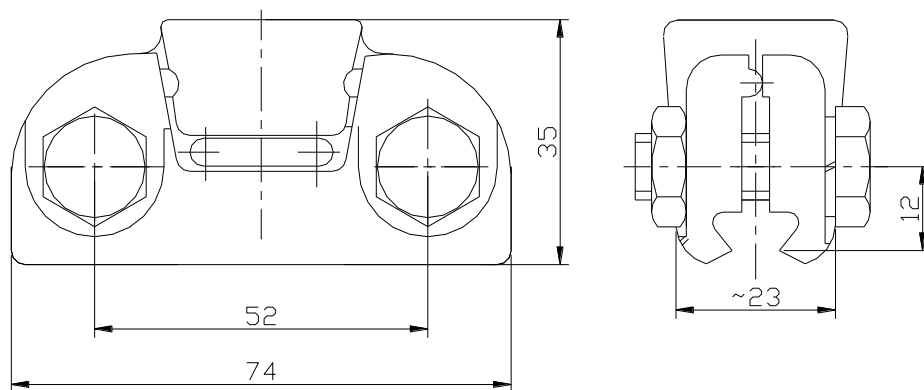
U 型固定销按 GB/T 20078，采用牌号 T2 金属模锻工艺制造；

M10 螺栓按 GB/T1220，采用牌号为 06Cr19Ni10 的不锈钢，机械性能按 GB/T 3098.6，性能等级为 70 级；

M10 螺母、垫圈、弹簧垫圈按 GB/T1220，采用牌号为 12Cr18Ni9 的不锈钢。机械性能按 GB/T 3098.15，螺母性能等级为 70 级；

线夹本体螺纹应符合 GB/T196，螺纹公差应符合 GB/T197—2003 中 6H 的规定

2.1.8.4 定位线夹结构



定位线夹

2.1.9 支持器

2.1.9.1 规格、用途与配合

本零件适用于在定位管上固定定位线夹。

2.1.9.2 性能

本零件最大工作荷载为 2.5kN，

本零件滑动荷载应不小于 5.0kN，

本零件破坏荷载不小于 7.5kN。

顶紧螺栓及锁紧螺母的紧固力矩为 44~56N·m。

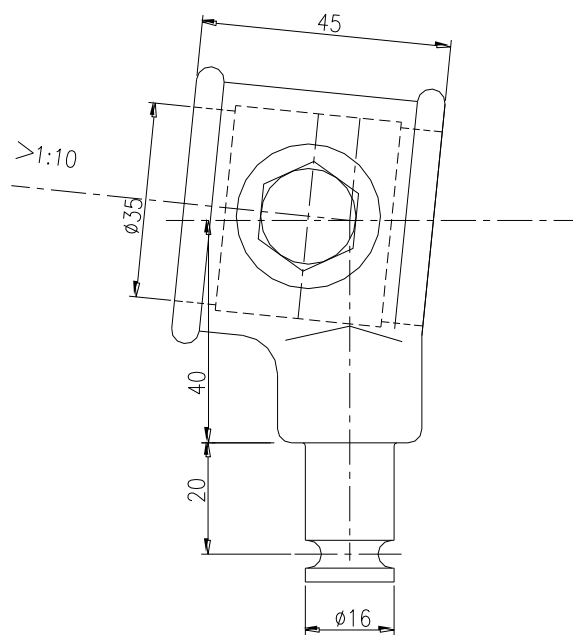
2.1.9.3 材质及工艺要求

支持器本体按 GB/T 1176，采用牌号 ZCuAl10Fe3 精密铸造工艺制造；

M12 螺栓按 GB/T1220，采用牌号为 06Cr19Ni10 的不锈钢，机械性能按 GB/T 3098.6—2000，性能等级为 70 级；

M12 螺母、垫圈、弹簧垫圈按 GB/T1220，采用牌号为 12Cr18Ni9 的不锈钢。机械性能按 GB/T 3098.15，螺母性能等级为 70 级；

2.1.9.4 支持器结构及图纸



支持器

2.1.10 锚支定位卡子

2.1.10.1 规格、用途与配合

本零件适用于非工作支接触线定位处。

2.1.10.2 性能

本零件的最大水平工作荷载为 4.5kN。

本零件与定位管间的滑动荷载应不小于 6.75kN。

本零件与所连接导线间的握紧荷载应不小于 4.0kN。

本零件的破坏荷载应不小于 13.5kN。

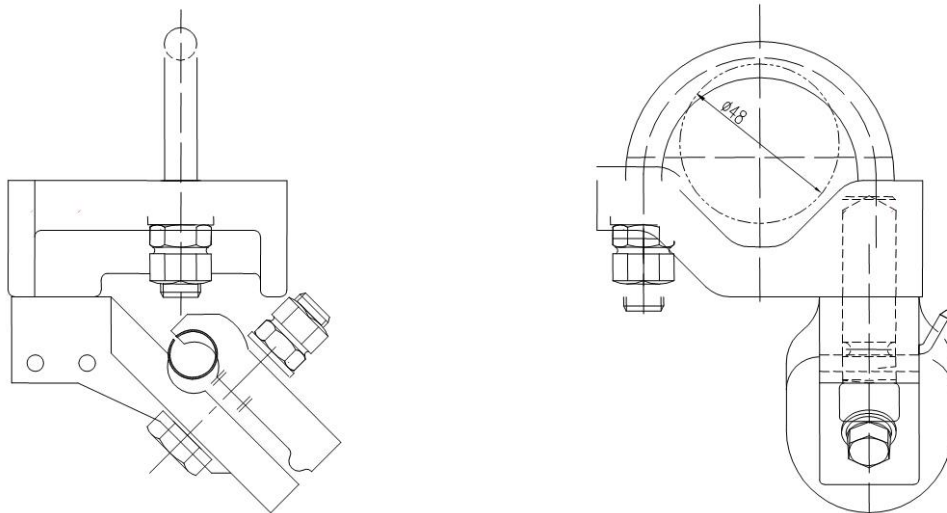
顶紧螺栓及锁紧螺母的紧固力矩为 44~56N·m

2.1.10.3 材质及工艺要求

序号	项目	材料	标准
1	锚支定位卡子夹板	本体: ZcuAl10Fe3	GB/T 1176
2	锚支定位卡子卡箍	AlSi7Mg0.6 T6	DIN EN 1706
3	U 螺栓 M12	06Cr19Ni10,A2-70	GB/T 1220
4	螺栓	06Cr19Ni10,A2-70	GB/T 1220
5	螺母 M12	12Cr18Ni9, A2-70	GB/T 1220
6	弹垫 12	12Cr18Ni9	GB/T 1220
7	垫圈 12	12Cr18Ni9	GB/T 1220
8	U 形销	T2	GB/T 4423

锚支定位卡子的卡箍和夹板采用精密铸造工艺制造, 满足 TB/T 2075 的要求。

2.1.10.4 锚支定位卡子结构及图纸



锚支定位卡子

2.1.11 线岔

2.1.11.1 规格、用途与配合

本零件适用于接触线交叉处。

本零件定位线夹上部通过定位销钉与限制管接头相连接，下部由两定位线夹固定接触线，线夹的夹角应接触线相吻合。

2.1.11.2 性能

线岔的限制导杆中心处最大垂直工作荷载为 0.18kN,允许挠度不大于 1.5%L (L 为线岔的有效工作范围)。

定位线夹与接触线之间的滑动荷载不小于 1.5kN

螺栓紧固力矩为 25~32N·m。

2.1.11.3 材质及工艺要求

限制管按 GB/T 6893，采用牌号 LY12；

连接双耳按 GB/T 700，采用牌号 Q235A 金属模锻工艺制造，表面 1 级镀锌防腐；

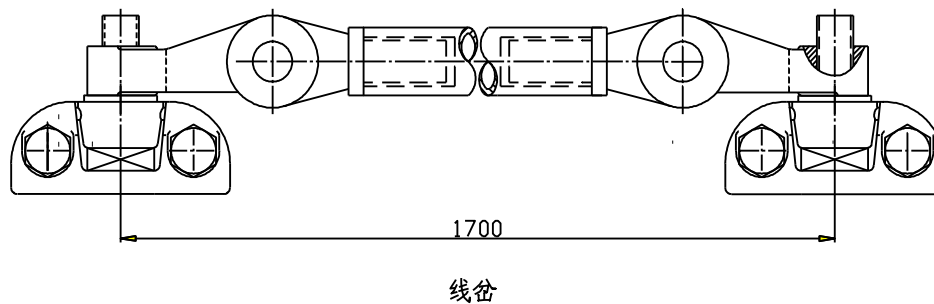
定位线夹本体按 GB/T 20078，采用牌号 CuNi2Si 金属模锻工艺制造；

限制管接头按 GB/T 700，采用牌号 Q235A 金属模锻工艺制造，表面 1 级镀锌防腐；

M10 螺栓、M12 方头螺栓及 M12 销钉按 GB/T1220，采用牌号为 06Cr19Ni10 的不锈钢，机械性能按 GB/T 3098.6，性能等级为 70 级；

M10 螺母、垫圈、弹簧垫圈、M12 垫圈按 GB/T1220，采用牌号为 12Cr18Ni9 的不锈钢。机械性能按 GB/T 3098.15，螺母性能等级为 70 级；

2.1.11.4 线岔结构及图纸



2.2 下锚及中心锚结结构零件

2.2.1 24kN 棘轮装置

2.2.1.1 规格、用途与配合

本装置适用于单、双支接触线及单、双支承力索在公称传动比为 1:3 时自动补偿额定工作张力的装置。

2.2.1.2 性能

称传动比：	1:03
最大工作荷载：	27.6kN
破坏荷载：	82.8kN
传动效率：	97%
疲劳次数：	不小于 20000 次
补偿绳：	浸沥青钢丝绳，直径 9.5mm，综合拉断力 75.4kN。
双耳楔形线夹：	最大工作荷载 18kN

2.2.1.3 材质及工艺要求

棘轮本体按 GB/T 1173，采用牌号 ZL114A 精密铸造工艺制造，表面应进行钝化处理，处理后的颜色为金属本色，阳极氧化膜的厚度 $\geq 10\mu\text{m}$ 。

棘轮轴按 GB/T699，采用牌号 45#，表面 3 级镀锌防腐；

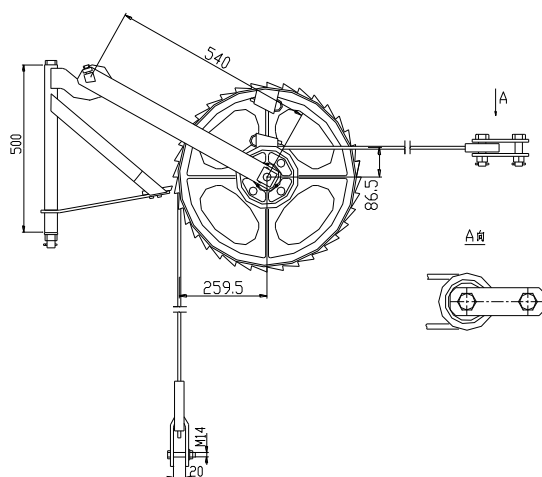
补偿绳采用浸沥青复合钢丝绳；

双耳楔形线夹按 GB/T 1176，采用牌号 ZCuAl10Fe3 精密铸造工艺制造；

棘轮支架、制动装置按 GB/T700，采用牌号 Q235A 锻造工艺制造，并 3 级镀锌；

平衡轮按 GB/T11352，采用牌号为 ZG270~500 精密铸造工艺制造，并 3 级镀锌；

2.2.1.4 24kN 棘轮装置结构及图纸



24kN 棘轮装置

2.2.2 导线终锚线夹

2.2.2.1 规格、用途与配合

本零件适用于导线终端与耳环零件锚固处。

C95 型适用于中心锚结绳为 95mm² 青铜绞线下锚处与耳环零件的连接；

T120 型适用于架空地线为 120mm² 硬铜绞线下锚处与耳环零件的连接；T150 型适用于承力索或馈线为 150mm² 硬铜绞线下锚处与耳环零件的连接。

2.2.2.2 性能

C95 型：破坏荷载不小于 52.8kN；滑动荷载为 52.8kN。

T120 型：破坏荷载不小于 69.3kN；滑动荷载为 57.97kN。

T150 型：破坏荷载不小于 69.3kN；滑动荷载为 72.67kN。

螺纹锥套的紧固力矩为 80N·m

2.2.2.3 材质及工艺要求

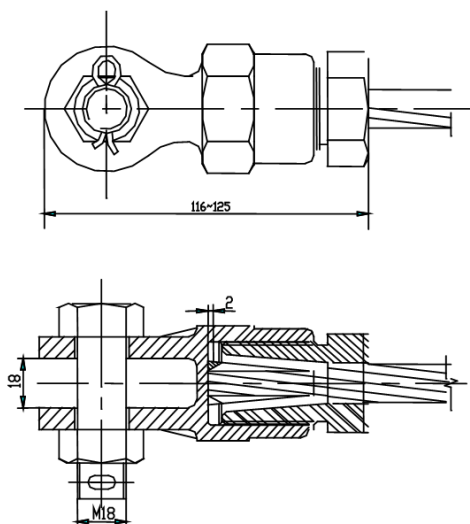
终锚线夹本体及有螺纹楔套、楔子按 GB/T 20078，采用牌号为 QA19-4 金属模锻工艺制造。

M18 螺栓销按 GB/T700，采用牌号为 Q235A，机械性能按 GB/T 3098.6，性能等级为 70 级，并 1 级镀锌；

M18 螺母 GB/T700，采用牌号为 Q235A，机械性能按 GB/T 3098.15，性能等级为 70 级，并 1 级镀锌；

开口销按 GB/T1220，采用牌号为 12Cr18Ni9 的不锈钢。机械性能按 GB/T 3098.15，性能等级为 70 级；

2.2.2.4 导线终锚线夹结构及图纸



导线终锚线夹

2.2.3 Z 型双耳楔形线夹

2.2.3.1 规格、用途与配合

本零件适用于 CTA150 接触线终端与耳环型零件连接处。

2.2.3.2 性能

本零件沿 a-a 受力轴线的最大工作荷载 17.6kN。

本零件破坏荷载不小于 52.8kN。

本零件起始滑动荷载不小于 41.42kN。

2.2.3.3 材质及工艺要求

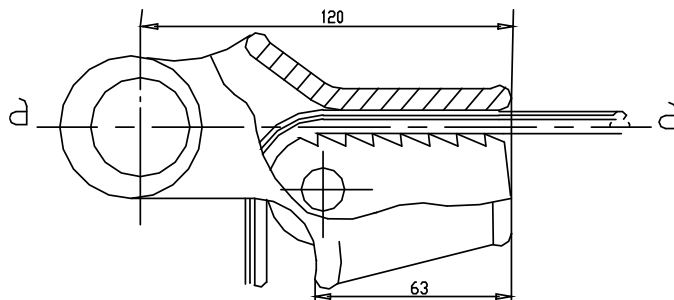
外壳按 GB/T11352，采用牌号为 ZG270~500 精密铸造工艺制造，并 2 级镀锌；

齿形楔子按 GB/T 700，采用牌号为 45#，并 2 级镀锌；

M18 销钉按 GB/T 700，采用牌号为 Q235A，机械性能按 GB/T 3098.6，性能等级为 70 级，并 2 级镀锌；

开口销按 GB/T1220，采用牌号为 12Cr18Ni9 的不锈钢。机械性能按 GB/T 3098.15，性能等级为 70 级；

2.2.3.4 Z 型双耳楔形线夹结构及图纸



Z型双耳楔型线夹

2.2.4 调整螺栓

2.2.4.1 规格、用途与配合

本零件适用于双支接触线、承力索或馈线下锚处调整张力平衡或用于软横跨中，调整上、下部定位索。

2.2.4.2 性能

本零件最大工作荷载 21.6kN

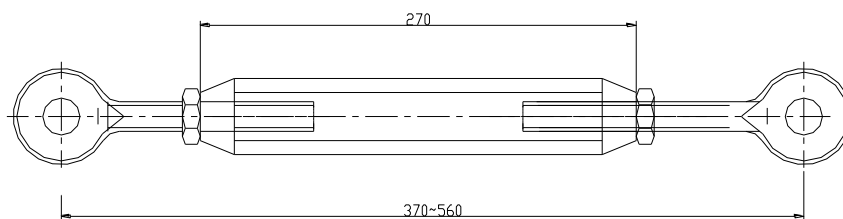
本零件破坏荷载不小于 65kN.

2.2.4.3 材质及要求

调整螺栓本体按 GB/T700 或综合性能高于该标准的 GB/T699，牌号采用 Q235B 金属模锻工艺制造，并 3 级镀锌。

环头螺栓、扁螺母按 GB/T700，采用 Q235A 模锻工艺制造(螺纹部分机械性能按 GB3098.6，性能等级 70 级)，并 1 级镀锌；

2.2.4.4 调整螺栓结构及图纸



调整螺栓

2.2.5 双承力索锚固线夹

2.2.5.1 规格、用途与配合

本零件适用于中心锚结处 JT150 承力索和 95mm² 青铜绞线的中心锚结之间的固定和连接。

2.2.5.2 性能

本零件的起始滑动荷载不小于 23.1kN 。

螺栓的紧固力矩为 44N • m。

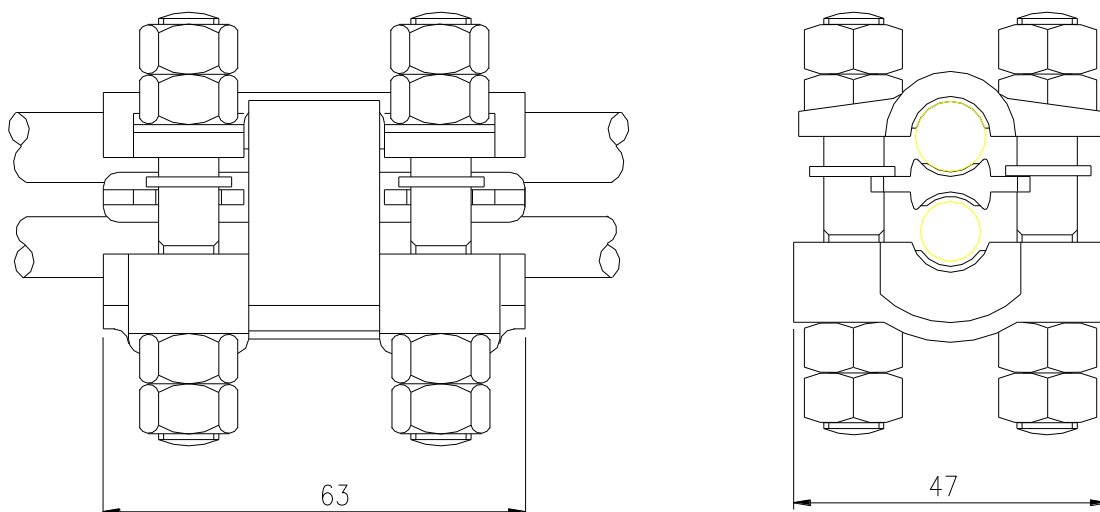
2.2.5.3 材质及工艺要求

上、中、下夹板按 GB/T 20078，采用牌号 CuNi2Si 金属模锻工艺制造；

M12 螺栓按 GB/T1220，采用牌号为 06Cr19Ni10 的不锈钢，机械性能按 GB/T 3098.6—2000，性能等级为 70 级；

M12 螺母、垫圈按 GB/T1220，采用牌号为 12Cr18Ni9 的不锈钢。机械性能按 GB/T 3098.15—2000，螺母性能等级为 70 级；

2.2.5.4 双承力索锚固线夹结构与图纸



双承力索锚固线夹

2.2.6 中心锚结线夹

2.2.6.1 规格、用途与配合

本零件适用于接触悬挂中心锚结处，通过截面为 50mm^2 青铜绞线做为锚结绳锚固 CTA150 接触线，线夹的齿形夹角应与 CTA-150 接触线相吻合。

2.2.6.2 性能

接触线中心锚结线夹的最大工作荷载不小于 14.7kN 。

接触线中心锚结线夹与接触线间的滑动荷载不小于 22.1kN 。

接触线中心锚结线夹与锚结绳间的滑动荷载不小于 22.1kN 。

线夹螺栓的紧固力矩为 $44\sim 56\text{N}\cdot\text{m}$ 。

2.2.6.3 材质及工艺要求

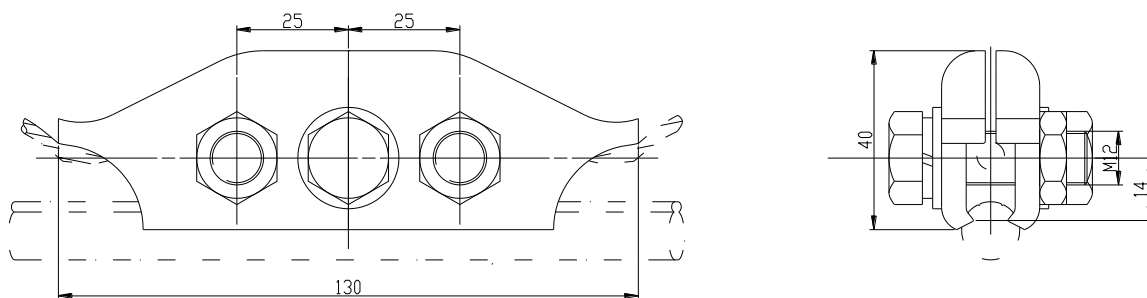
单、双螺纹孔夹板按 GB/T 20078，采用牌号 CuNi2Si 金属模锻工艺制造；

M12 螺栓按 GB/T1220，采用牌号为 06Cr19Ni10 的不锈钢，机械性能按 GB/T 3098.6，性能等级为 70 级；

M12 螺母、垫圈及弹簧垫圈按 GB/T1220，采用牌号为 12Cr18Ni9 的不锈钢。机械性能按 GB/T 3098.15，螺母性能等级为 70 级；

单、双螺纹孔本体螺纹应符合 GB/T196，螺纹公差应符合 GB/T197 中 6H 的规定。

2.2.6.4 中心锚结线夹结构与图纸



中心锚结线夹

2.2.7 25kg 铁坠砣

2.2.7.1 规格、用途与配合

本零件适用于下锚补偿装置中调整承力索或接触线的补偿张力。

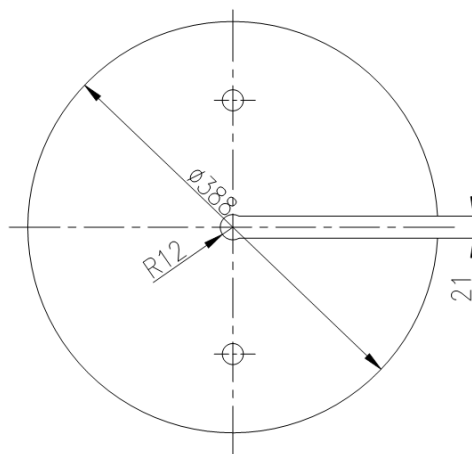
2.2.7.2 性能

铁坠砣重量为 25kg，厚度为 30mm，其重量误差不超过 $\pm 2\%$ 。

2.2.7.3 材质及防腐要求

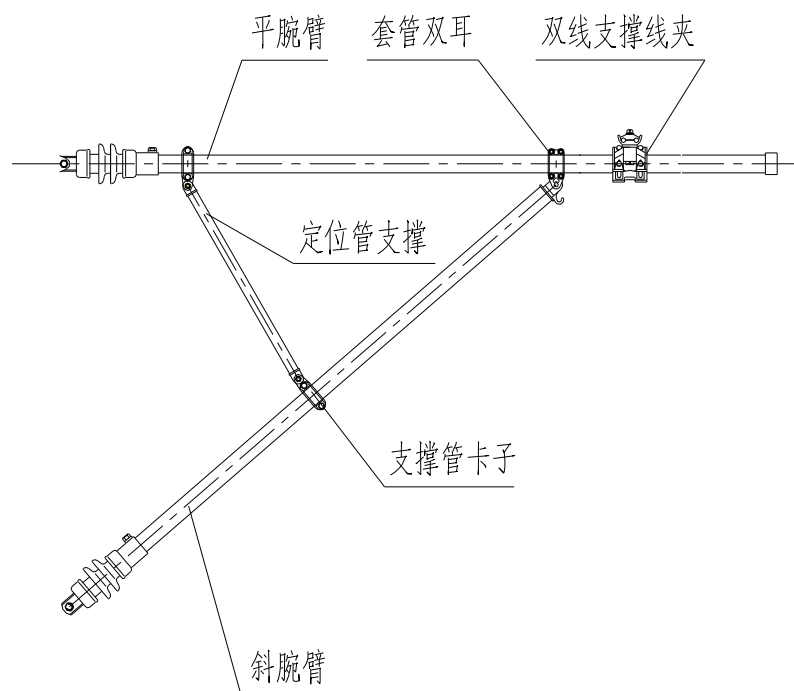
铁坠砣按 GB/T11352，采用牌号 HT200 铸造工艺制造，3 级镀锌后再涂黑色沥青漆。

2.2.7.4 结构及图纸



铁坠砣

2.3 腕臂结构零件



腕臂支撑总体性能应符合以下规定：

腕臂支撑装置应在最大工作荷载使用情况下结构稳定、无弯曲变形、摆动灵活；

腕臂支撑装置在组合状态下，总体机械性能应满足承力索座处水平荷载 3.5kN、垂直荷载 4.0kN、斜腕臂与定位环（或定位管）连接处水平荷载 4.0kN，腕臂支撑装置中各部分的挠度不大于 0.7%L (L 为腕臂支撑装置部件受力支点间的最大长度)，在上述各工作荷载的 1.5 倍时，腕臂结构中任何部位不产生塑性变形及滑移。

2.3.1 平腕臂

2.3.1.1 规格、用途与配合

本零件适用于支撑悬挂承力索。采用直径 $\phi 60\text{mm}$ 无缝钢管。

2.3.1.2 性能

本零件最大水平工作荷载 7.9kN 。

本零件水平破坏荷载不小于 23.7kN 。

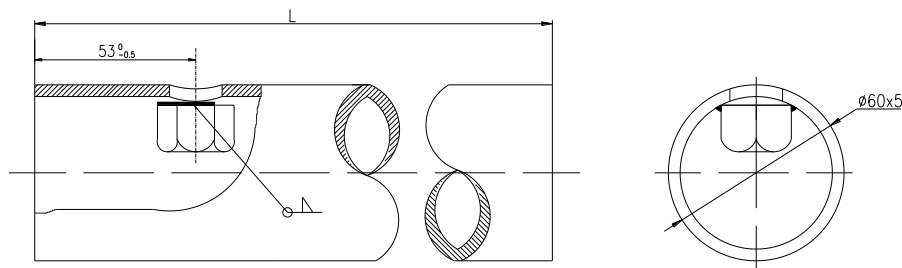
本零件最大垂直工作荷载 5.0kN 。

本零件垂直破坏荷载不小于 15.0kN 。

2.3.1.3 材质及要求

本零件按 GB/T8162，采用牌号不低于 20#钢($\sigma_b \geq 410\text{MPa}$ $\sigma_s \geq 245\text{MPa}$)制作，并 3 级镀锌。

2.3.1.4 平腕臂结构



平腕臂

2.3.2 斜腕臂

2.3.2.1 规格、用途与配合

本零件适用于高架段支撑平腕臂及由腕臂组成的三角形结构；零件一侧与安装在腕臂下底座处棒式绝缘子相连，另一侧通过套管双耳与平腕臂相连接。

2.3.2.2 性能

本零件最大水平工作荷载 7.9kN 。

本零件水平破坏荷载不小于 23.7kN 。

本零件最大垂直工作荷载 5kN 。

本零件垂直破坏荷载 15.0kN 。

腕臂结构中各部分的挠度不大于 0.7L% (L 为腕臂的长度)；

腕臂壁厚 5.0mm；

在上述各工作荷载的 1.5 倍时，腕臂结构中各部分不产生塑性变形及滑移。

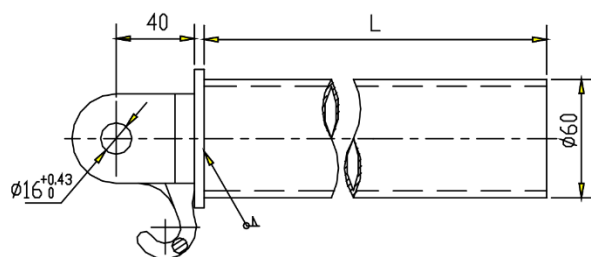
2.3.2.3 材质及工艺要求

斜腕臂本体按 GB/T8162，采用牌号不低于 20#($\sigma_b \geq 410\text{MPa}$ $\sigma_s \geq 245\text{MPa}$)制作；

单耳钩按 GB/T 700，采用牌号 Q235A；

焊缝厚度不小于 5mm，整体焊接完毕后，并 3 级镀锌。

2.3.2.4 斜腕臂结构与图纸



斜 腕 臂

2.3.3 定位管支撑

2.3.3.1 规格、用途与配合

本零件适用于腕臂结构中平腕臂与斜腕臂之间、腕臂与定位管之间起固定、连接、支撑作用。

2.3.3.2 性能

本零件最大拉伸荷载不小于 5kN。

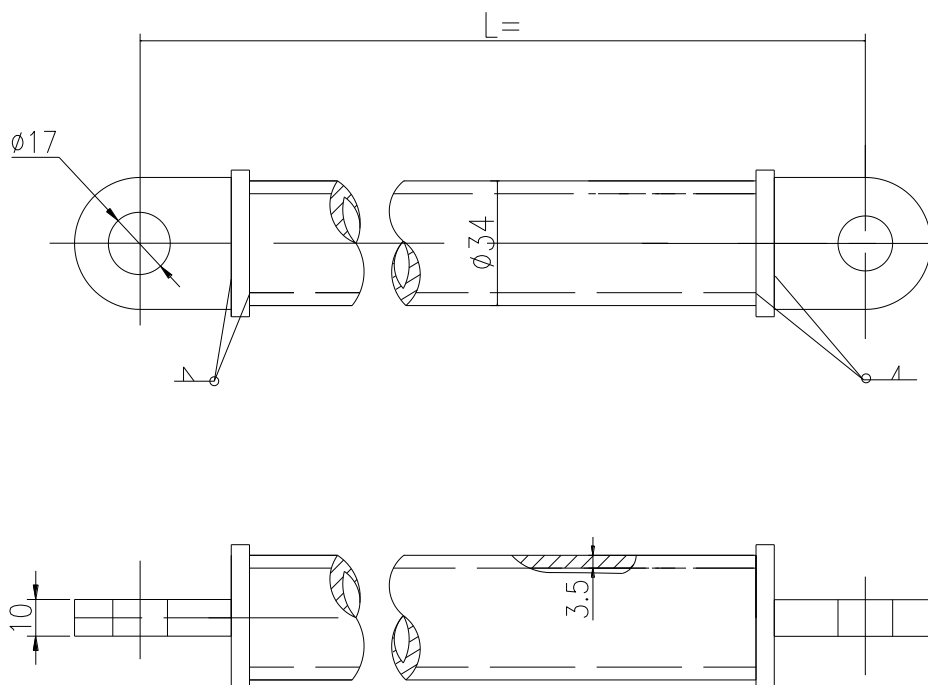
2.3.3.3 材质及工艺要求

定位管支撑管按 GB/T8162，采用牌号 Q235A；

单耳按 GB/T 700，采用牌号 Q235A 金属模锻工艺制造。

支撑管与单耳采用焊接工艺组焊加工。采用焊接工艺时，支撑管与单耳焊接后整体进行 2 级热浸镀锌。

2.3.3.4 结构



定位管支撑

2.3.4 套管双耳

2.3.4.1 规格、用途与配合

本零件适用于在平腕臂上固定斜腕臂。

2.3.4.2 性能

本零件最大水平工作荷载 6.8kN；

本零件最大垂直工作荷载为 5.9kN；

本零件滑动荷载应不小于 8.5kN；

本零件水平破坏荷载不小于 20.4kN；

本零件垂直破坏荷载不小于 17.7kN；

螺栓的紧固力矩为 44~56N.m。

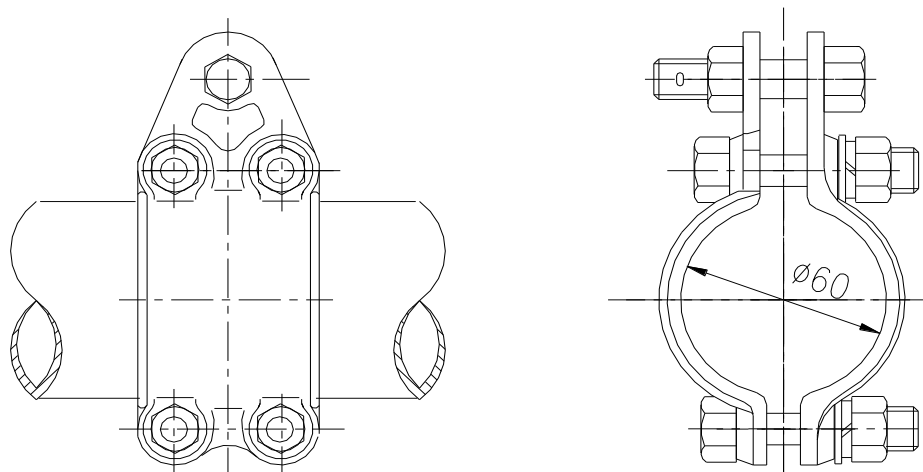
2.3.4.3 材质及工艺要求

套管抱箍按 GB/T 700，采用牌号 Q235A 金属模锻工艺制造，并 3 级镀锌；

M12 螺栓、螺栓销按 GB/T1220，采用牌号为 06Cr19Ni10 的不锈钢，机械性能按 GB/T 3098.6，性能等级为 70 级；

M12 螺母、垫圈及弹簧垫圈、开口销按 GB/T1220，采用牌号为 12Cr18Ni9 的不锈钢。机械性能按 GB/T 3098.15，性能等级为 70 级。

2.3.4.4 套管双耳结构



套管双耳

2.3.5 支撑管卡子

2.3.5.1 性能

Φ 48 型支撑管卡子适用于在 48 型定位管上安装固定定位管支撑。

Φ 60 型支撑管卡子适用于在 60 型腕臂上安装固定定位管支撑。

2.3.5.2 性能

本零件最大水平工作荷载为 3.0kN，最大垂直工作荷载为 3.0kN；

本零件滑动荷载为 4.9kN；

本零件最大水平破坏荷载为 9.0kN，最大垂直破坏荷载为 9.0kN；

螺栓紧固力矩为 44N · m~56N · m。

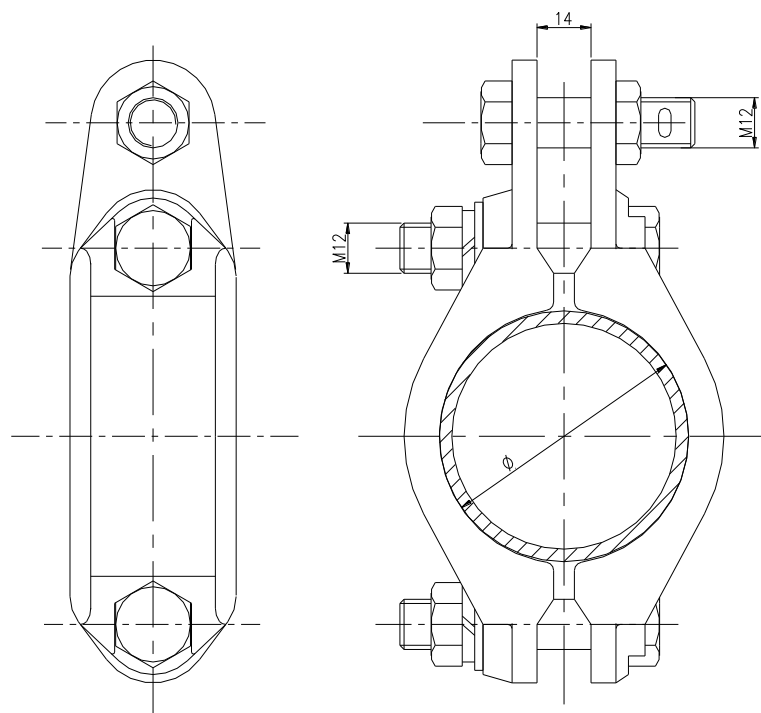
2.3.5.3 材质及要求

支撑管卡子本体按 GB/T 700，采用牌号 Q235A 金属模锻工艺制造，并 2 级镀锌；

M12 螺栓按 GB/T1220，采用牌号为 06Cr19Ni10 的不锈钢，机械性能按 GB/T 3098.6，性能等级为 70 级；

M12 螺母、垫圈及弹簧垫圈、开口销按 GB/T1220，采用牌号为 12Cr18Ni9 的不锈钢。机械性能按 GB/T 3098.15，螺母性能等级为 70 级

2.3.5.4 结构及图纸



支撑管卡子

2.3.6 双线支撑线夹

2.3.6.1 规格、用途与配合

本零件适用于在平腕臂上固定双支或单支 JT-150 承力索。

2.3.6.2 性能

本零件最大水平工作荷载 6kN，

本零件水平破坏荷载不小于 18kN；

本零件最大垂直工作荷载 6kN，

本零件垂直破坏荷载不小于 18kN；

本零件与腕臂间滑动荷载不小于 9kN，

本零件与单根承力索间的握紧荷载不小于 2kN。

本体夹紧螺栓的紧固力矩为 70N.m，

盖板压紧螺栓的紧固力矩为 44~56N.m。

悬挂单支承力索时必须在另一线槽内夹持一节长度大于线槽长度的同种承力索。

2.3.6.3 材质及工艺要求

压线托架、支承线夹本体和支承线夹盖板、压线盖板按 GB/T 700，采用牌号 Q235A 金属模锻工艺制造，并 3 级镀锌；

衬垫按 GB/T 20078，采用牌号 T2 金属模锻工艺制造

M12 螺栓按 GB/T1220，采用牌号为 06Cr19Ni10 的不锈钢，机械性能按 GB/T 3098.6，性能等级为 70 级；

M12 螺母、垫圈及弹簧垫圈按 GB/T1220，采用牌号为 12Cr18Ni9 的不锈钢。机械性能按 GB/T 3098.15，螺母性能等级为 70 级；

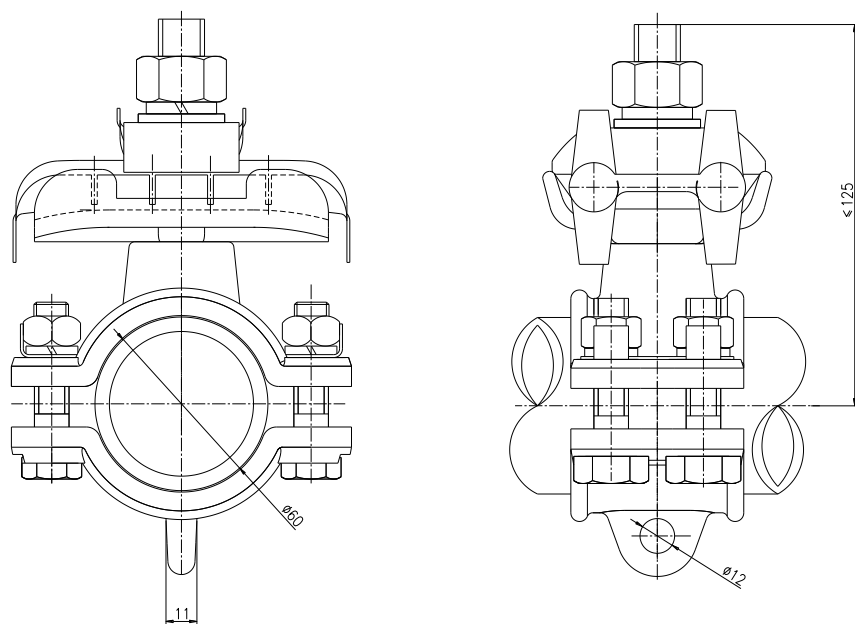
M16 螺栓按 GB/T700，采用牌号 Q235A，机械性能按 GB/T 3098.6，性能等级为 70 级，并一级镀锌；

M16 螺母、垫圈按 GB/T1220，采用牌号为 Q235A。机械性能按 GB/T 3098.15，螺母性能等级为 70 级，并一级镀锌。

2.3.6.4 尺寸匹配

为提高承力索的寿命和可靠性，需在承力索外加装保护条，双线支承线夹的夹持尺寸需与承力索加装保护条后的外径尺寸配套加工，加装保护条后的外径尺寸将在下阶段设计联络中确定。

2.3.6.5 结构及图纸



双线支承线夹

2.4 吊弦及电连接零件

2.4.1 双接触线吊弦线夹

2.4.1.1 规格、用途与配合

本零件适用于在双支接触线上，悬吊直径为 6.2mm 青铜绞线吊弦。线夹的一端固定在双支接触线上，其线夹夹角应与 CTA150 接触线相吻合，另一端通过吊线双耳与吊弦相连。

2.4.1.2 性能

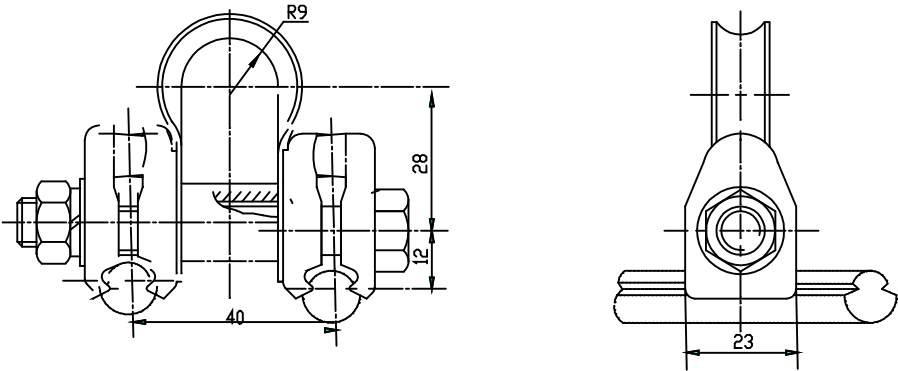
本零件最大垂直工作荷载 1.8kN，
本零件垂直破坏荷载不小于 5.4kN；
本零件与接触线间的起始滑动荷载应不小于 2.0kN。
螺栓的紧固力矩为 25N.m。

2.4.1.3 材质及工艺要求

夹板按 GB/T 20078，采用牌号 CuNi2Si 金属模锻工艺制造；
撑套按 GB/T1220，采用牌号 06Cr19Ni10 金属模锻工艺制造；
吊线双耳按 GB/T 20078，采用牌号 CuNi2Si 金属模锻工艺制造；
M10 螺栓按 GB/T1220，采用牌号为 06Cr19Ni10 的不锈钢，机械性能按 GB/T 3098.6，性能等级为 70 级；
M10 螺母、垫圈及弹簧垫圈按 GB/T1220，采用牌号为 12Cr18Ni9 的不锈钢。机械性能按 GB/T 3098.15，螺母性能等级为 70 级；

夹板及吊线双耳应严格工艺要求，控制误差，以保证组装后线夹满足双接触线等高的要求。

2.4.1.4 双接触线吊弦线夹结构及图纸



双接触线吊弦线夹

2.4.2 接触线吊弦线夹

2.4.2.1 规格、用途与配合

本零件适用于全补偿简单链形悬挂中单接触线上固定吊弦。零件一端固定在接触线上，另一端与吊弦相连。

2.4.2.2 性能

本零件的最大垂直工作荷载为 1.5kN；
本零件的垂直破坏荷载不小于 4.5kN；
本零件与接触线间的起始滑动荷载应不小于 1.0kN；
螺栓紧固力矩为 25N · m。

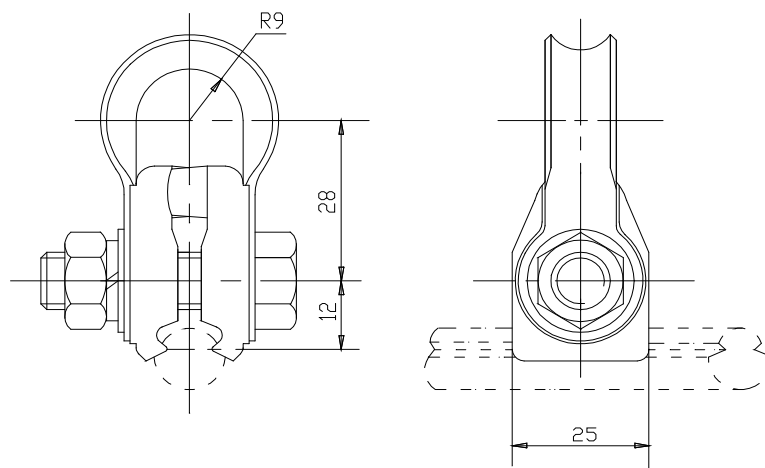
2.4.2.3 材质及工艺要求

夹板按 GB/T 20078，采用牌号 CuNi2Si 金属模锻工艺制造；
吊线双耳按 GB/T 20078，采用牌号 T2 金属模锻工艺制造；

M10 螺栓按 GB/T1220, 采用牌号为 06Cr19Ni10 的不锈钢, 机械性能按 GB/T 3098.6, 性能等级为 70 级;

M10 螺母、垫圈及弹簧垫圈按 GB/T1220, 采用牌号为 12Cr18Ni9 的不锈钢。机械性能按 GB/T 3098.15, 螺母性能等级为 70 级;

2.4.2.4 结构及图纸



单接触线吊弦线夹

2.4.3 双承力索吊弦线夹

2.4.3.1 规格、用途与配合

本零件用于双支承力索 (JT150) 上, 固定直径为 6.2mm 青铜绞线吊弦。线夹的一端固定在承力索上, 另一端与吊弦相连。

2.4.3.2 性能

零件的最大垂直工作荷载为 1.8kN;

零件与承力索间的起始滑动荷载应不小于 2.0kN;

本零件的垂直破坏荷载应不小于 4.8kN;

螺栓紧固力矩为 25N•m。

2.4.3.3 材质及工艺要求

夹板按 GB/T 20078, 采用牌号 CuNi2Si 金属模锻工艺制造;

撑套按 GB/T1220, 采用牌号 06Cr19Ni10 金属模锻工艺制造;

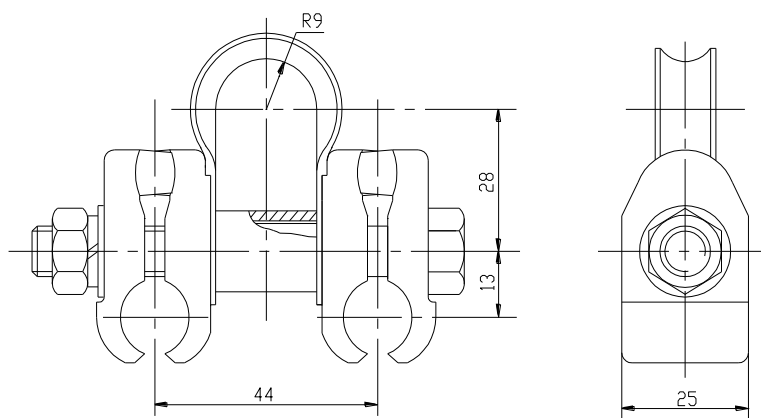
吊线双耳按 GB/T 20078, 采用牌号 T2 金属模锻工艺制造;

M10 螺栓按 GB/T1220, 采用牌号为 06Cr19Ni10 的不锈钢, 机械性能按 GB/T 3098.6, 性能等级为 70 级;

M10 螺母、垫圈及弹簧垫圈按 GB/T1220, 采用牌号为 12Cr18Ni9 的不锈钢。机械性能按 GB/T 3098.15, 螺母性能等级为 70 级;

夹板及吊线双耳应严格工艺要求, 控制误差, 以保证组装后线夹满足双承力索等高的要求。

2.4.3.4 结构及图纸



双承力索吊弦线夹

2.4.4 承力索吊弦线夹

2.4.4.1 规格、用途与配合

本零件适用于单根承力索(JT-150)全补偿简单链形悬挂安装吊弦，线夹一端固定在单支承力索上，另一端与吊弦连接。

2.4.4.2 性能

本零件的最大垂直工作荷载 1.5kN；

本零件垂直破坏荷载不小于 4.5kN；

本零件与承力索间的起始滑动荷载应不小于 1.0kN。

螺栓的紧固力矩为 $25\text{N} \cdot \text{m}$ 。

2.4.4.3 材质及工艺要求

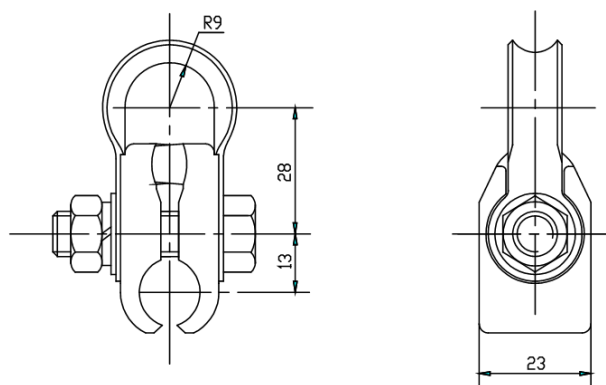
夹板按 GB/T 20078，采用牌号 CuNi2Si 金属模锻工艺制造；

吊线双耳按 GB/T 20078，采用牌号 T2 金属模锻工艺制造；

M10 螺栓按 GB/T1220，采用牌号为 06Cr19Ni10 的不锈钢，机械性能按 GB/T 3098.6，性能等级为 70 级；

M10 螺母、垫圈及弹簧垫圈按 GB/T1220，采用牌号为 12Cr18Ni9 的不锈钢。机械性能按 GB/T 3098.15，螺母性能等级为 70 级；

2.4.4.4 承力索吊弦线夹结构及图纸



承力索吊弦线夹

2.4.5 吊索线夹

2.4.5.1 规格、用途与配合

本零件适用于简单悬挂接触线定位处固定吊索。

本零件上部通过定位销钉与吊索及定位双环相连接，下部由两夹板固定接触导线，侧面用心形环连接吊索。

2.4.5.2 性能

本零件的最大水平荷载为 2.5kN；

本零件水平破坏荷载不小于 7.5kN；

本零件滑动荷载不小于 3.5kN；

螺栓紧固力矩为 25N•m。

2.4.5.3 材质及工艺要求

有、无环夹板按 GB/T 20078，采用牌号 CuNi2Si 金属模锻工艺制造；

吊线双耳按 GB/T 20078，采用牌号 T2 金属模锻工艺制造；

心形环 GB/T1220，采用牌号 12Cr18Ni9 金属模锻工艺制造；

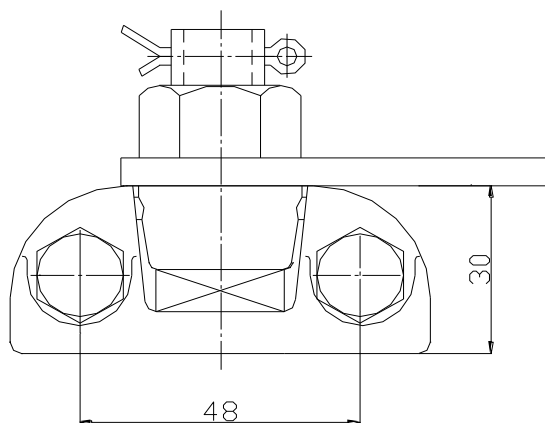
M10 螺栓按 GB/T1220，采用牌号为 06Cr19Ni10 的不锈钢，机械性能按 GB/T 3098.6，性能等级为 70 级；

M10 螺母、垫圈及弹簧垫圈、开口销按 GB/T1220，采用牌号为 12Cr18Ni9 的不锈钢。机械性能按 GB/T 3098.15，性能等级为 70 级；

螺栓销及配套的螺母按 GB/T700，采用牌号 Q235A，性能等级为 70 级，并 1 级镀锌。

其余材质按 GB/T700，采用牌号 Q235A 金属模锻工艺制造，并 3 级镀锌。

2.4.5.4 结构与图纸



吊索线夹

2.4.6 压接端子

2.4.6.1 规格、用途与配合

本零件适用于吊弦线夹的电气连接，可与 16mm² 软青铜绞线连接。

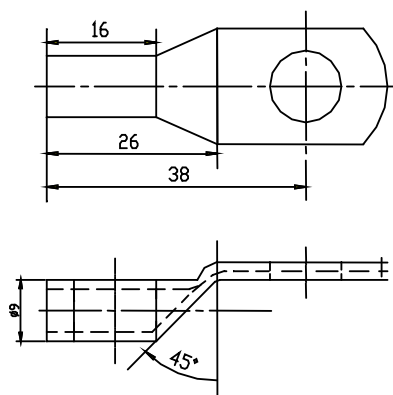
2.4.6.2 性能

2.4.6.3 材质及要求

压接端子按 GB/T 20078，采用牌号 T2 金属模锻工艺制造；

本零件与吊弦线之间采用压接固定。

2.4.6.4 压接端子结构



连接线夹

2.4.7 接触线电连接线夹

2.4.7.1 规格、用途与配合

本零件适用于 CTA150 接触线与 JTR-120 软铜绞线及 150mm² 软电缆电连接处。

T1 型用于 150 接触线与 JTR-120 电连接处；

T2 型用于 150 接触线与 150mm² 软电缆电连接处。

2.4.7.2 性能

本零件与 150 接触线间的滑动荷载 $\geq 4.0\text{kN}$ ；

本零件与 JTR-120 软铜绞线间的握紧荷载 $\geq 2.0\text{kN}$ 。

螺栓紧固力矩为 44 N · m。

本零件电气性能：连续载流量 540A，5 分钟过载载流量 760A，接触电阻不大于所夹同等长度线索的接触电阻；

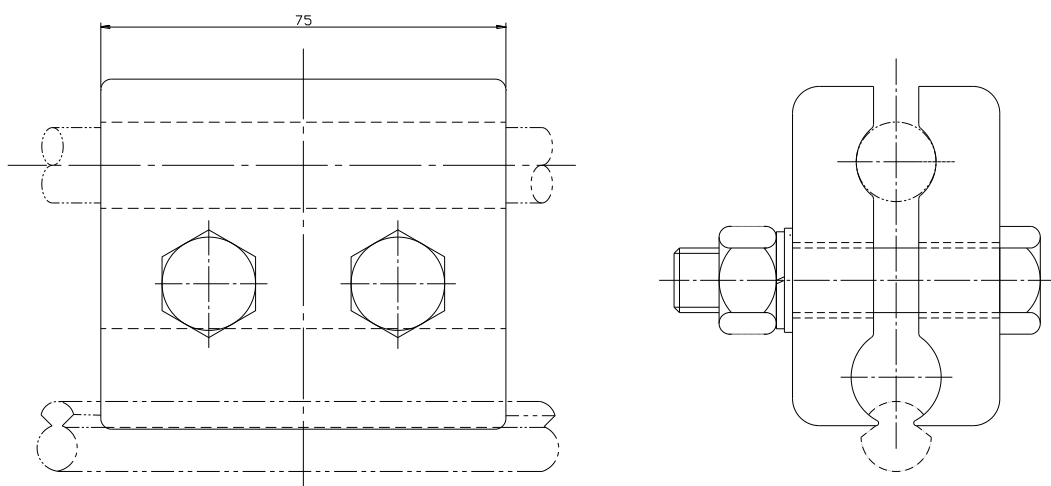
2.4.7.3 材质及工艺要求

本体按 GB/T 20078，采用牌号 T2 金属模锻工艺制造；

M12 螺栓按 GB/T1220，采用牌号为 06Cr19Ni10 的不锈钢，机械性能按 GB/T 3098.6，性能等级为 70 级；

M12 螺母、垫圈及弹簧垫圈 GB/T1220，采用牌号为 12Cr18Ni9 的不锈钢。机械性能按 GB/T 3098.15，螺母性能等级为 70 级；

2.4.7.4 接触线电连接线夹结构



接触线电连接线夹

2.4.8 电连接线夹

2.4.8.1 规格、用途与配合

本零件适用于承力索、馈线、架空地线及 JTR-120 连 JTR-120 软铜绞线或 150mm² 软电缆间的并沟电连接。

D1 型：JT150 承力索与 JTR-120 软铜绞线的连接；

D2 型：JTR-120 与 JTR-120 软铜绞线的连接；

D3 型：JT-120 架空地线与 JTR-120 软铜绞线的连接；

D4 型：JT-150 承力索与 150mm² 软电缆的连接。

2.4.8.2 性能

本零件握紧荷载应不小于 2.0kN；

本零件的连续载流量 540A；5 分钟过载载流量 760A；接触电阻不大于所夹同等长度线索的接触电阻；

螺栓紧固力矩为 25N.m。

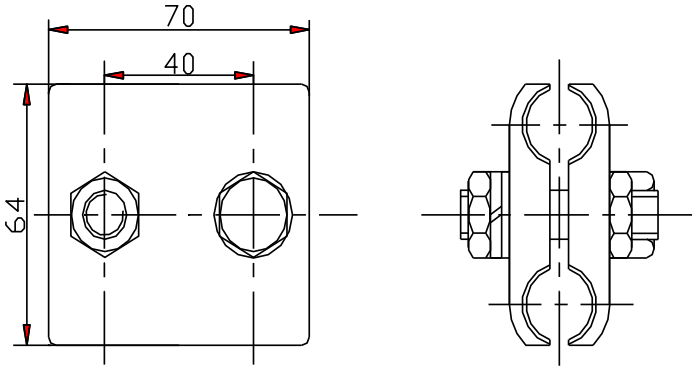
2.4.8.3 材质及工艺要求

夹板按 GB/T 20078，采用牌号 CuNi2Si 金属模锻工艺制造；

M10 螺栓按 GB/T1220，采用牌号为 06Cr19Ni10 的不锈钢，机械性能按 GB/T 3098.6，性能等级为 70 级；

M10 螺母、垫圈及弹簧垫圈按 GB/T1220，采用牌号为 12Cr18Ni9 的不锈钢。机械性能按 GB/T 3098.15，螺母性能等级为 70 级；

2.4.8.4 电连接线夹结构



电连接线夹

2.5 馈线及地线零件

2.5.1 双线等距线夹

2.5.1.1 规格、用途与配合

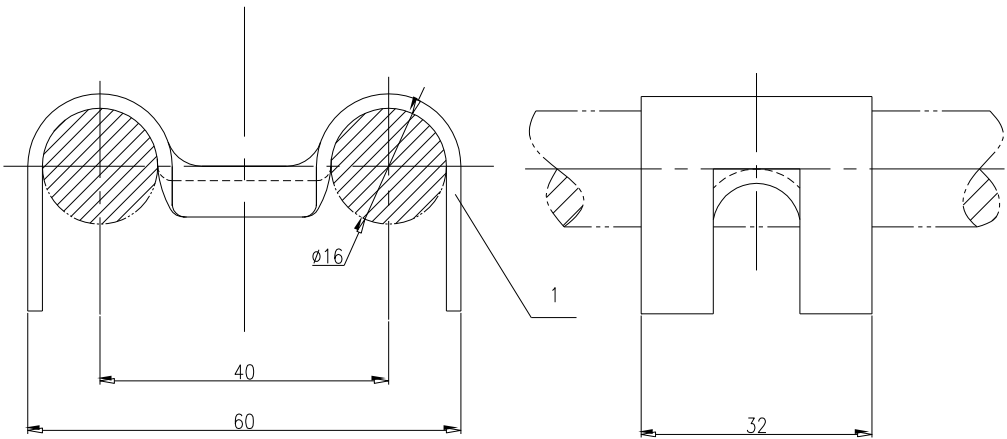
本零件适用于两支 150mm² 硬铜绞线馈线之间要求保持等距的固定连接。

2.5.1.2 性能

2.5.1.3 材质及工艺要求

(1) 本零件按 GB/T 20078，采用牌号 CuNi2Si 金属模锻工艺制造。

2.5.1.4 双线等距线夹结构及图纸



双线等距线夹

2.5.2 馈线支撑线夹

2.5.2.1 规格、用途与配合

本零件适用于安装两支 150mm² 硬铜绞线的馈线。

2.5.2.2 性能

本零件压紧后握紧荷载不小于 4.0kN。

螺栓紧固力矩为 44 N·m。

2.5.2.3 材质及工艺要求

本体按 GB/T 1176，采用牌号 ZCuAl10Fe3 精密铸造工艺制造；

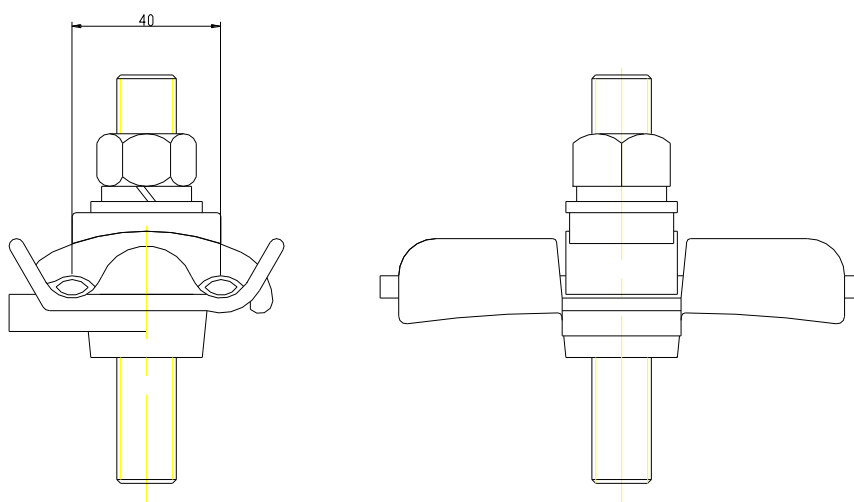
M16 螺栓按 GB/T700，采用牌号 Q235A，机械性能按 GB/T 3098.6，性能等级为 70 级；

M16 螺母、垫圈按 GB/T700，采用牌号 Q235A。机械性能按 GB/T 3098.15，性能等级为 70 级；

弹簧垫圈按 GB/T700，采用牌号 65Mn，机械性能按 GB/T 3098.15，性能等级为 70 级；

为提高馈线的寿命和可靠性，需在馈线外加装保护条，馈线支撑线夹尺寸需与馈线加装保护条后的外径尺寸配套加工，加装保护条后的外径尺寸将在下阶段设计联络中确定。

2.5.2.4 馈线支撑线夹结构



馈线支撑线夹

2.5.3 悬吊滑轮

2.5.3.1 规格、用途与配合

本零件适用于软横跨悬挂在定位环线夹上悬吊承力索、吊索。

2.5.3.2 性能

本零件最大工作荷载 4.9kN。

本零件破坏荷载不小于 14.7kN；

2.5.3.3 材质及工艺要求

框架按 GB/T700，采用牌号 Q235A 金属模锻工艺制造，并 2 级镀锌；

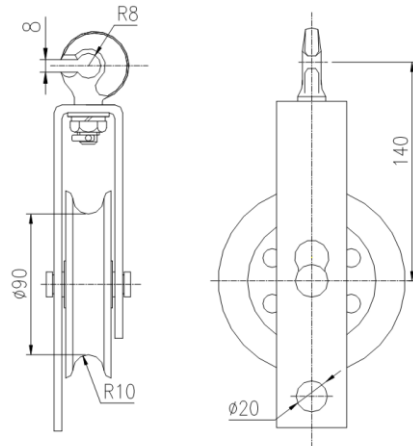
吊钩按 GB/T700，采用牌号 45#金属模锻工艺制造，并 2 级镀锌；

轴按 GB/T1220，采用牌号 12Cr18Ni9，机械性能按 GB/T 3098.6，性能等级为 70 级；

轮按 GB/T 1176，采用牌号 ZCuAl10Fe3 精密铸造工艺制造；；

为提高承力索的寿命和可靠性，需在承力索外加装保护条，悬吊滑轮尺寸需与承力索加装保护条后的外径尺寸配套加工，加装保护条后的外径尺寸将在下阶段设计联络中确定。

2.5.3.4 结构



悬吊滑轮

2.5.4 S 型悬吊滑轮

2.5.4.1 规格、用途与配合

本零件适用于软横跨悬挂在定位环线夹上悬吊双支承力索。

2.5.4.2 性能

本零件最大工作荷载 6kN。

本零件破坏荷载不小于 18kN。

2.5.4.3 材质及工艺要求

框架按 GB/T700，采用牌号 Q235A 金属模锻工艺制造，并 2 级镀锌；

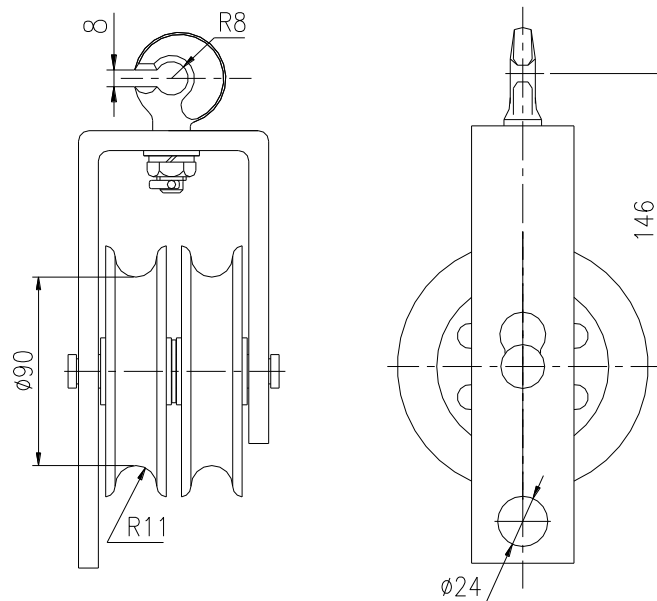
吊钩按 GB/T700，采用牌号 45#金属模锻工艺制造，并 2 级镀锌；

轴按 GB/T1220，采用牌号 12Cr18Ni9，机械性能按 GB/T 3098.6，性能等级为 70 级；

轮按 GB/T 1176，采用牌号 ZCuAl10Fe3 精密铸造工艺制造；；

为提高承力索的寿命和可靠性，需在承力索外加装保护条，悬吊滑轮尺寸需与承力索加装保护条后的外径尺寸配套加工，加装保护条后的外径尺寸将在下阶段设计联络中确定。

2.5.4.4 结构



S 型悬吊滑轮

2.5.5 防疲劳地线线夹

2.5.5.1 规格、用途与配合

本零件适用于在隧内区段、高架及车辆段安装 120mm² 硬铜绞线的架空地线。

2.5.5.2 材质

(1) 防疲劳线夹本体：

a) 单丝按 Q/CR 608-2017，采用铜包钢圆线或铜合金圆线。

(2) 橡胶衬垫：

a) 本体按 HG/T 2196-2004，采用代码为 EPDM 的三元乙丙共聚物类橡胶；

b) 铝合金芯板按 GB/T 6892-2015，采用牌号为 5052 的铝合金。

(3) 支撑组件：

a) 支撑组件底座及压盖按 GB/T 1176-2013，采用牌号为 ZCuAl10Fe3 的铸造铜合金；

b) 与外部连接用螺栓、螺母、平垫圈按 GB/T 1591-2008,采用牌号为 Q345 的低合金高强度结构钢；或按 GB/T 699-2015，采用牌号为 35 的优质碳素结构钢；

c) 弹簧垫圈按 GB/T 93-1987，采用牌号为 65Mn 的弹簧钢。

2.5.5.3 技术要求

(1) 地线防疲劳线夹的通用技术要求应符合 DL/T 763-2013、TB/T 2075.24-2020 的规定。

(2) 地线型防疲劳线夹的工艺要求如下：

a) 防疲劳线夹本体采用螺旋预成形工艺制造；

b) 支撑组件底座及盖板采用金属模精密铸造工艺制造；

c) 与外部连接用螺栓、螺母按照 1 级热浸镀锌要求执行。

(3) 地线型防疲劳线夹的紧固件要求：

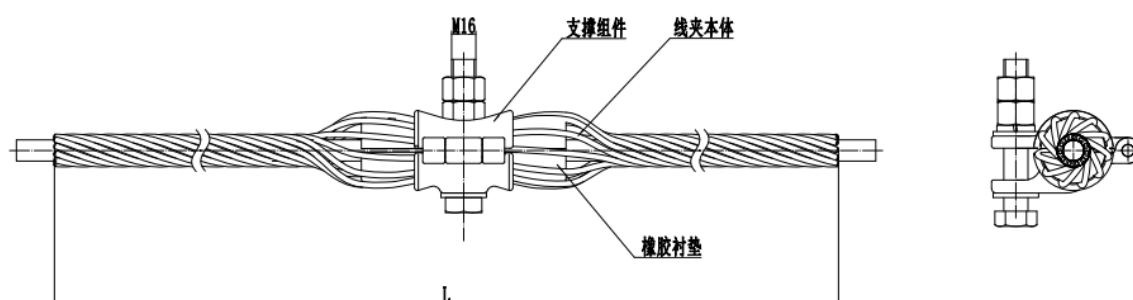
a) 螺栓的机械性能参照 GB/T 3098.1-2010,性能等级大于或等于 8.8 级；

- b) 螺母的机械性能按 GB/T 3098.2-2015,性能等级大于或等于 8 级;
- c) 螺栓应符合 GB/T 5780-2016 的规定;
- d) 螺母应符合 GB/T 41-2016 的规定。

(4) 地线防疲劳线夹的性能要求如下:

- a) 防疲劳线夹的最大工作荷重大于或等于 12.5kN;
- b) 防疲劳线夹振动试验后,试样未出现破损、断裂、严重变形、松动滑移或螺栓咬死等现象,力学性能下降小于或等于 5%。

2.5.5.4 防疲劳地线线夹结构及图纸



2.5.6 杵座鞍子

2.5.6.1 规格、用途与配合

本零件适用于在高架区段及车辆段悬吊 120mm² 硬铜绞线的架空地线。

2.5.6.2 性能

本零件的最大工作荷载为 4.9kN;

本零件握紧荷载应不小于 3.9 kN;

本零件破坏荷载不小于 14.7kN;

U 螺栓的坚固力矩为 25N · m。

2.5.6.3 材质及工艺要求

夹板按 GB/T11352, 采用牌号 ZG270-500 精密铸造工艺制造;

锁紧销按 GB/T 20078, 采用牌号 QSn4-0.3 金属模锻工艺制造;

压块按 GB/T 1176, 采用牌号 ZCuAl10Fe3 精密铸造工艺制造;

衬垫按 GB/T 20078, 采用牌号 T3 金属模锻工艺制造;

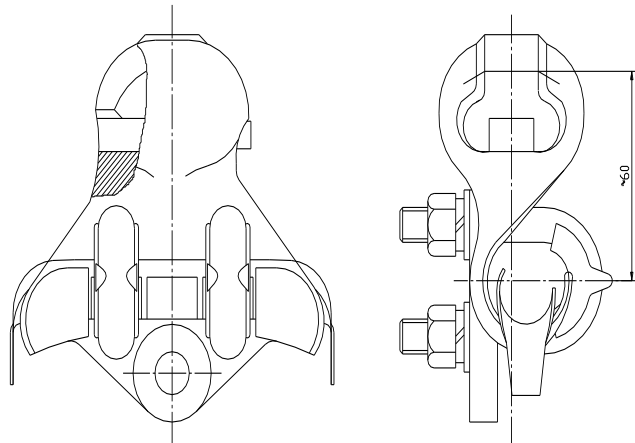
M10 U 螺栓按 GB/T1220, 采用牌号为 06Cr19Ni10 的不锈钢, 机械性能按 GB/T 3098.6, 性能等级为 70 级;

M10 螺母、垫圈及弹簧垫圈按 GB/T1220, 采用牌号为 12Cr18Ni9 的不锈钢。机械性能按 GB/T 3098.15, 螺母性能等级为 70 级;

为提高架空地线的寿命和可靠性, 需在架空地线外加装保护条, 杵座鞍子尺寸需与馈线加装

保护条后的外径尺寸配套加工，加装保护条后的外径尺寸将在下阶段设计联络中确定。

2.5.6.4 杵座鞍子结构



杵座鞍子

3 试验

零部件应根据 TB/T2073《电气化铁路接触网零部件技术条件》的要求分别进行型式检验，出厂检验及抽查检验，既有的定型产品可不进行型式检验，而仅提供型式检验报告。

3.1 型式试验

序号	检验类型	检验项目	技术要求
1	型式检验	外观检查	根据 TB/T 2073 和 TB/T 2074 规定项目及方法进行检验。 抽查数量按 GB2828
2		机械性能试验	
3		电气性能试验	

3.2 出厂试验

零部件在出厂前，必须按上述有关试验项目和要求进行抽检，并提供出厂检验和相应项目详细的试验报告。经施工总承包单位、建设单位确认各项试验报告合格后才能允许发货。

序号	检验类型	检验项目	技术要求
1	出厂检验	外观检查	根据 TB/T 2073 和 TB/T 2074 规定项目及方法进行检验。 抽查数量按 GB2828
2		机械强度试验	
3		组装检验	

3.3 抽查检验

序号	检验类型	检验项目	技术要求
1	抽查检验	尺寸组装检查	根据 TB/T 2073 和 TB/T 2074 规定项目及方法进行检验。 抽查数量按 GB2828
2		镀层厚度及均匀性检验	
3		破坏荷载检验	

3.4 现场验收

现场检验为产品到仓库后的检验，经施工总承包单位、建设单位许可有关各方检验后在到货检验单上签字，检验内容包括下列项目：

型号、数量检验；

外观检验。

若检验中发现有诸如数量、型号和品种与合同不符或产品损坏，投标人或投标投标人应在约定的时间内更换或补充。

3.5 重要部件和原材料的检验

供应商在投标时应指明其投标设备中主要元件的外协供应商和主要外购件的制造单位。施工总承包单位、建设单位有权利对其外协供应商和外构件制造单位进行调查和在制造过程中对合同部件进行检查和测试。如发现外协供应商和外构件制造单位提供的部件不能满足本合同设备的技术要求，施工总承包单位、建设单位有权向供应商提出质疑和更换。

4 设计联络

设计联络与设备监造要求详见第一节 通用技术规范第 13 条要求。

5 铭牌或标识、包装、运输及储存

5.1 铭牌或标识

标志应符合 TB/T 2073 相关条款的规定。

5.2 包装

包装应符合 TB/T 2073 相关条款的规定。

5.3 运输及储存

1) 供应商应在每一包装箱邻接的四个侧面用不易褪色的油漆以醒目的中文印刷字体标明以下各项：

收货人名称；合同号；发货标记；目的港；货物的名称、品目号、箱号；毛重/净重（公斤）；尺寸（长×宽×高，以厘米计）。

2) 凡重达两吨或两吨以上的包装，供应商应在每件包装箱的两侧用英文或中文，以国际或国内贸易相宜的运输标志标明“重心”和“吊装点”，并根据货物的特点和运输的不同要求，以清晰字样在包装箱上注明“小心轻放”、“勿倒置”、“防潮”等，以方便装卸和搬运。

6 技术文件

序号	说 明	数 量
1	主要材料、设备原产地	1
2	产品可靠度 (百分率) 及 耐用性 (年限)	1
3	产品合格证书	1
4	产品型式试验技术条件及试验报告	1
5	产品出厂试验技术条件及试验报告	1
6	制造商简介及产品样本	4
7	产品所遵循的标准 ^[1]	1
8	产品标识	1
10	维修周期	1
11	安装、使用说明书	1
12	相关结构及安装图纸	1
13	ISO 质量认证书	1
14	现场服务及技能培训计划（包括施工单位、运营接收单位）	1

注 1：包含非国标但经双方确认的标准，如有。

7 质量保证期及使用寿命

质量保证期自开通运之日起 3 年，使用寿命不小于 20 年。

二十二、低压0.4kV开关柜

1 招标范围

适用于绍兴 2 号线二期工程各车站、车辆段、区间变电所中使用的成套 AC 0.4kV 开关柜（含进线柜、母联柜、有源滤波柜、馈出柜及电气火灾监控系统等设备以及设备的备品备件、专用测试仪器仪表及专用维护维修工具）、设计联络、产品设计（包含硬件和软件）、接口设计、设备制造、设备监造、试验（包含接口试验、出厂试验，工厂验收试验及现场试验）、运输和仓储、培训、安装指导、测试（包括单机调试、系统调试、144 小时连续测试）、综合联调、建设运营“三权移交”、试运行、预验收、系统移交（临管）、初期运营、竣工资料整理及工程结算、工程验收、工程数字化、质保等服务的采购招标。

2 技术条件

2.1 基本要求

（1）低压开关柜为封闭式户内成套设备，其功能向地铁全线除地铁电动车辆以外的所有低压用电设备供电。为保证地铁各种用电设备运行安全可靠，要求为地铁工程提供的低压开关柜应满足地铁环境条件、技术先进、生产工艺成熟、结构紧凑、单元配置灵活、全部选用标准元件便于安装和维护，且整套柜使用年限不低于 30 年。由制造厂家负责完成低压开关柜内的所有的电气和机械连接，并用结构部件完整地组装在一起。

（2）开关柜柜型为抽屉式（400A 及以上的开关采用固定插拔式安装）。

（3）低压开关柜抽屉应装有防止抽出过猛而跌落的机构，在抽出的过程中必须通过操作相应的解锁机构方能将抽屉完全抽出。

（4）开关柜及柜内所有元器件和材料应选用体积小、低损耗、低噪音、防潮、无自爆、低烟、无卤、阻燃或耐火的定型产品，满足国家或地方消防部门的要求。

（5）开关柜中进线总开关、母联开关及整定电流 630A 以上的开关采用框架开关，其余开关采用塑壳开关。

（6）开关柜出线方式采用后出线，并应满足下出线的需要。

（7）变电所进线柜应设置具有防雷及防浪涌过电压的电涌保护器。

（8）柜面要求

1）低压开关柜的抽屉其功能单元应有明显的三个标志：连接位置、试验位置和分离位置，各个位置应有明显的文字符号标志；

2）低压开关柜的面板上应设有表示断路器的合、分闸位置的红灯和绿灯；

3）低压开关柜的面板上设置必要的测量表计。

（9）低压开关柜内相同规格的功能单元应具有互换性，即使在出线端短路事故发生后，其互换性也不应破坏。

（10）开关柜外型为高 2200mm、深 1000mm、宽 $\leq$ 800mm。具体尺寸以施工图及投标人优化后方案为准。

2.2 电气参数

2.2.1 系统参数

序号	项 目	内 容
1	配电系统方式	TN—S 系统（独立的 N 线和 PE 线）
2	母线电压	AC 0.4kV
3	系统电压	AC 0.22/0.38kV
4	额定频率	50Hz
5	系统接地方式	中性点直接接地

2.2.2 开关柜分类

本工程变电所内 0.4kV 开关柜本次招标柜型主要有进线柜、母联柜、馈线柜、带无功补偿功能的低压有源滤波器柜。

序号	柜型	功 能
1	进线柜	接受电能通过水平母线传递给馈线柜。
2	母联柜	分段母线之间电能的传递。
3	馈线柜	分配电能。
4	有源滤波器柜	提高低压配电系统的功率因数，对谐波进行实时动态抑制，并具有无功补偿功能。

本次招标范围内开关柜应通过 3C 认证。

投标人可结合自身所投的 0.4kV 开关柜的柜型结构特点，在满足 0.4kV 开关柜功能和性能指标要求的前提下，选配满足本用户需求的元器件（如断路器、智能化数字测量仪表、电涌保护器、PLC 等）。

开关柜布置和主要设备及元器件详见附图（0.4kV 开关柜平面布置图和 0.4kV 开关柜柜排列图）。投标人必须以本用户需求书和招标图纸为基础进行投标报价，特别是备用回路的配置和数量不得减少。投标人可以在满足招标文件要求并保证性能参数不低于招标文件的基础上，对回路的布置方式进行优化设计并提供详细的设计图纸。

2.2.3 开关柜基本技术参数

序号	项目	内容
1	污染等级	户内Ⅲ
2	额定冲击耐受电压	≥8kV
3	最小电气间隙	≥10 mm
4	最小爬电距离	≥12 mm
5	隔离距离	功能单元处于分离位置时，主电路同一极断开点之间的间隙不得小于 10mm；主回路断开点间应能够承受 11.1kV（1.2/50μs）
6	耐压水平	2.5kV 50Hz 1 分钟
7	过电压保护	每段母线需配置浪涌保护器（SPD）
8	抗震试验要求	应符合 GB50011 CBC/UBC 试验要求
9	内燃弧实验要求	应符合 IEC61641 实验要求
10	外壳防护等级	不低于 IP41

2.2.4 开关柜主要电气参数

序号	项目	内容
1	额定电压	400V
2	额定绝缘电压	690V
3	水平母线	最大工作电流
		不低于进线开关额定电流
		30kA（630kVA及以下） 50kA（800~1250kVA） 80kA（1600、2000kVA） 100kA（2500kVA）
		额定短时耐受电流（1s）
		63kA（630kVA及以下）
		额定峰值耐受电流
		63kA（630kVA及以下）

序号	项目		内容
4	垂直母线		105kA (800~1250kVA) 176 kA (1600、2000kVA) 220kA (2500kVA)
		母线截面	投标人提供。 N, EP排截面 $\geq$ 相导体截面50%。
		最大工作电流	不低于垂直母线上所有回路的预计最大电流总和。
		额定短时耐受电流 (1s)	等于水平母线额定短时耐受电流
5		额定峰值耐受电流	等于水平母线额定峰值耐受电流
		母线截面	投标人提供。 N, PE排截面 $\geq$ 相导体50%
6	温升		符合GB /T7251.1-2023中9.2的规定。
7	额定分散系数		符合GB /T7251.1-2023中5.4的规定。
8	辅助回路的额定电压		二次回路: DC220V 加热回路: AC220V

说明: 各变电所水平母线根据进线电流确定; 垂直母线根据回路容量确定。

2.3 主要电气元件

2.3.1 基本要求

为了顺利实现每个车站低压开关的上下级保护配合, 方便运营维护和管理, 本用户需求书范围内的框架开关、塑壳开关应选用同一品牌的产品。为满足地铁初期、近期、远期等不同阶段用电负荷的调整和变化, 要求框架式开关的电流脱扣器采用现场可调型, 并有宽阔的电流和时间调节范围。断路器应选用高品质产品, 低压交流塑壳式断路器选用应与框架式断路器相同品牌的产品。并选用高品质产品, 并成熟应用于地铁环境。

2.3.2 交流框架式断路器

主进线断路器及母联断路器采用 4 极交流框架式断路器, 馈线断路器采用 3 极框架式断路器。其主要技术要求如下:

- (1) 满足系统电压、电流、频率以及分断能力的性能水平要求。
- (2) 框架式开关的脱扣整定电流采用现场可调型。
- (3) 极限分断能力为 50~75kA, 在 400~415V 范围内 $I_{cs}=I_{cu}$ 。
- (4) 框架式断路器控制单元应不需要辅助电源。

(5) 功能包括: 可调整长延时保护、可调整短延时保护、可调整瞬时脱扣及零序保护。在短延时保护和零序(接地)保护时应具有区域选择性闭锁功能。还应具有电流、电压测量、功率因数测量及故障显示和自检等功能。

- (6) 有宽阔的电流和时间调节范围。

长延时	0.4~1.0I _r	3~24s (6*I _r)
短延时	1.5~10I _r	0.1~0.4s
短路瞬时	2~10I _r	
接地	0.2~1.0I _r (或 0.2 I _r ~1200A)	0.1~0.4s

(7) 断路器应为模块化结构设计、方便断路器功能的扩充而无需改变断路器结构和低压开关柜结构。

(8) 具有故障诊断功能，可快速确定故障类型，以最短时间隔离故障影响的范围。

(9) 断路器应为抗湿热型产品，其耐湿热性能应满足 GB/T14048 中的规定。

(10) 断路器应具备遥控、遥信、遥测功能。

(11) 断路器进线开关应具有不少于 2 个可编程触点，输出有压无压信号。

(12) 主进线断路器及母联断路器的电气技术性能及参数如下表所示，厂家提供的开关电器技术参数不应低于表中数据。

框架等级额定电流（A）		630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3200	4000	5000
额定电流（A）		630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3200	4000	5000
电流互感器额定电流（A）		500	800	1000	1250	1600	2000	2500	3200	4000	5000
额定工作电压（V）		400									
额定绝缘电压（V）		690									
冲击耐压水平（KV）		8									
极数		4									
第四极额定电流（A）		630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3200	4000	5000
额定极限短路分断能力（kA）		35	35	35	35	35	35	50	50	65	65
额定运行短路分断能力AC 50Hz 0-CO-CO（kA）		35	35	35	35	35	35	50	50	65	65
额定关合短路电流(kA峰值)		74	74	74	74	74	74	105	105	143	143
额定短时耐受电流(kA)1秒		35	35	35	35	35	35	50	50	65	65
分断时间(ms)			≤30								
合闸时间(ms)			≤80								
机械寿命 (C/O周期)x1000	有维护	15	15	15	15	15	15	15	15	10	10
	免维护	10	10	10	10	10	10	10	10	5	5
免维护电气寿命 (CO周期)x1000		10	10	10	10	10	9	8	4	3	3
安装型式			抽出式								
应配 部件	电动操作机构 操作计数器 辅助开关 闭锁装置 励磁脱扣线圈		√ √ √（抽架位置、分合闸指示、故障脱扣指示等） √ √								

三级总开关及馈线开关用框架断路器的电气技术性能及参数见下表，厂家提供的开关电器技术参数不应低于表中数据：

壳架等级额定电流（A）	800	1000	1250	1600	2000	2500	3200	4000
额定电流（A）	800	1000	1250	1600	2000	2500	3200	4000
电流互感器额定电缆（A）	800	1000	1250	1600	2000	2500	3200	4000
额定工作电压（V）	400							
额定绝缘电压（V）	690							
额定冲击耐受电压（V）	8000							
极数	3	3	3	3	3	3	3	3
第四极额定电流（A）	800	1000	1250	1600	2000	2500	3200	4000
额定极限短路分断能力（kA）	1000kVA 以下配电变压器					35		
	1250、1600kVA 配电变压器					50		
	2000、2500kVA 配电变压器					65		
额定运行短路分断能力 AC 50Hz 0-CO-CO（kA）	100% 额定极限短路分断能力							
额定关合短路电流（kA 峰值）	1000kVA 以下配电变压器					74		
	1250、1600kVA 配电变压器					105		
	2000、2500kVA 配电变压器					143		

额定短时耐受电流（kA）1 秒		1000kVA 以下配电变压器					35		
		1250、1600kVA 配电变压器					50		
		2000、2500kVA 配电变压器					65		
分断时间（ms）		25~50							
合闸时间（ms）		60~70							
机械寿命（CO 循环）■1000	有维护	15	15	15	15	15	15	15	10
	免维护	10	10	10	10	10	10	10	5
免维护电气寿命（CO 循环）■1000		10	10	10	10	9	8	4	3
安装型式		抽屉式							
框架断路器可配的附件包括		电动操作机构							
		操作计数器							
		辅助开关（抽架位置、分合闸指示、故障脱扣指示等）							
		闭锁装置							
		励磁脱扣线圈							

（13）应提供如下信号（包括但不限于）：

投标人应根据所投产品的特点在投标文件中详细描述具体的信号内容，并说明在当地的显示方式，同时标注可上传至监控系统的信号。

- 1）开关状态（合闸、分闸、开关故障跳闸）
- 2）开关位置（连接位置、试验位置和分离位置）
- 3）控制模式（就地、远方）
- 4）保护装置、自投装置、测量装置、通信模块等的工作状态（正常、故障、自检、复位）
- 5）保护动作信号（保护动作时间、类型、跳闸电流）
- 6）分合闸回路及线圈（正常、断线）
- 7）非消防负荷回路的分励脱扣器的动作信号返信给 FAS 系统。
- 8）其它（合闸准备就绪、储能机构已储能、总操作次数、总脱扣次数、总脱扣测试次数、人为操作次数、各种保护动作脱扣的次数、触头磨损、最后一次脱扣的参数）
- 9）为动照专业按照电气火灾探测器预留安装条件，并配合相关元器件的安装。
- 10）低压交流框架式断路器采用品质与性能等同于施耐德（Schneider）MT 系列、西门子（Siemens）3WL 系列、伊顿 IZM 系列、ABB Emax/ Emax 2 系列等主流品牌的产品或其技术性能相当于或优于上述品牌的其他产品。

2.3.3 低压交流塑壳式断路器

低压交流塑壳式断路器应符合下列主要技术要求：

- （1）满足系统电压、电流、频率以及分断能力的性能水平要求。
- （2）断路器应为模块化结构设计、安装方便，并可在不拆卸塑壳断路器外壳的情况下加装各种附件（如分励脱扣器、辅助触头、报警触头）而无需改变断路器结构和低压开关柜结构。
- （3）塑壳式断路器分断能力为 40~75kA /400~415V 范围内 $I_{cs}=100\%I_{cu}$ 。
- （4）断路器无飞弧，为抗湿热型产品。
- （6）塑壳式断路器须选用高品质产品，采用品质与性能等同于施耐德（Schneider）NSX 系列、西门子（Siemens）3VA 系列、伊顿 PDC 系列、ABB Tmax 系列或其技术性能相当于或优于上述产品的其它产品，低压交流塑壳式断路器选用应与框架式断路器相同品牌的产品。

（5）低压交流塑壳断路器的电气技术性能及参数见下表。

低压交流塑壳断路器的电气技术性能及参数

额定电流（A）	100	160	250	400	630
额定工作电压（V）	400				
额定绝缘电压（V）	690				
极数	3 极				
额定极限短路分断能力（kA）	1000kVA 以下配电变压器：35 1250、1600VA 配电变压器：50 2000k、2500kVA 配电变压器：65				
额定运行短路分段能力（kA）	100%额定极限短路分段能力				
使用寿命（次）x1000	10	8	8	5	5
可配附件	分励脱扣器	√	√	√	√
	分合闸指示	√	√	√	√
	故障脱扣指示	√	√	√	√
	电动操作机构	√	√	√	√
脱扣器型式	热磁式	热磁式	热磁式	电子式	电子式
安装型式	额定电流小于 400A 采用抽屉式单元或采用固定单元，配插拔底座， 额定电流大于等于 400A 采用固定单元，配插拔底座。				

塑壳式断路器保护功能应包括：长延时保护、瞬时脱扣、短延时保护、接地保护（部分回路配置，以施工图为准）。

2.3.4 密集型绝缘母线槽

系统的两段母线间设置母线联络桥，母线桥采用密集型绝缘母线槽形式，具体要求如下：

带电导体型式：三相四线制，设独立的 PE 线

带电导体选用优质铜材（T2），其相对导电率不小于 99.9%

外壳防护等级：IP54

最大工作电流：与水平母线一致

额定短时耐受电流：与水平母线一致

额定峰值耐受电流：与水平母线一致

电气间隙：与水平母线一致

爬电距离：与水平母线一致

各节母线槽外壳之间应采用专用接地连接板（线）进行接地连接，保证各节母线槽外壳之间的电气连续性连接。

封闭母线及所有安装附件均由卖方投标人提供。采用抗震吊架。

封闭母线的尺寸根据现场实际测量确定。柜间控制、联锁、网络等电缆均由卖方投标人提供。

全封闭式母线槽应设计合理，品质及性能必须是优质、稳定和可靠的；必须具有阻抗低、散热好、电压降低、防火阻隔、防溅水、耐机械冲击的性能；结构必须安全可靠，操作方便，维修容易。

母线槽内的连续空间应采用隔板封闭，防止火灾发生时浓烟及气体通过母线槽散播。母线槽穿墙和地板时，不会形成“烟囱效应”的燃烧途径。

母线槽的连接性能应可靠，保证具有尽量小的接触电阻；母线槽的连接操作应当满足快速连接的要求，应使用单螺栓进行连接，并且应有力矩控制措施。

插接母线槽的所有连接附件表面均应做防腐处理后镀锌，各节母线槽外壳之间应采用专用接地连接板进行接地连接，保证各节母线槽外壳之间的电气连续性连接。

全封闭式母线槽应具有优良的封闭性能，能够耐受较恶劣的环境污染。在产品寿命期内，母线槽内部应当保持清洁，无灰尘等积聚物，母线槽外部严禁使用遮雨棚等类似雨伞的附件来增加母线槽的防护等级。

母线槽应选择具有 50%容量的 PE 排作接地导体。应保证足够的安全性，要为接地故障提供可靠的接地路径，为地线短路提供最短的路径。当发生高容量的接地故障，可有效地接地和保护整个系统。

插接母线槽配套的所有弯头、始末端接头，在合同签订后，投标人应根据设计施工图纸，到现场实际测量确定尺寸，并绘出图纸，然后再进行生产安装。

必须考虑到地铁现场的特殊性，满足现场安装的要求，以及满足与变压器、低压柜联络要求。

母线槽选用西门子（Siemens）、施耐德（Schneider），伊顿（Eaton）、ABB 或同档次及以上品牌产品。

2.3.5 浪涌保护器

为保护电气系统免遭雷电或操作过电压及涌流的损害，在每面进线柜设置一组浪涌保护器 SPD。

每组浪涌保护器各为 4 只，并加装浪涌保护器专用后备保护器，投标人应提供浪涌保护器的设置方案，具体设置方案在设计联络中确定。浪涌保护器应为单极模块化设计，带老化显示及过载热分断装置和失效指示装置，相关报警信息上传至变电所综合自动化系统。

浪涌保护器应满足以下技术要求：

最大持续工作电压 U_c ：AC385V，50Hz；

电压保护水平 U_p ：≤2.5kV；

最大冲击电流（脉冲电流） I_{imp} （8/20 μs）：（峰值）≥80kA；

响应时间：≤25ns；

阻燃等级：V0 级。

专用后备保护器应满足以下技术要求：

能够分断 SPD 回路的预期短路电流能力不小于 50kA；

通过 $I_{imp}=25kA$ （10/350us）冲击电流不断开；

通过不大于 5A 的工频电流能够迅速断开。

2.3.6 PLC 控制器

两进线开关、母联开关与三极负荷总开关之间的自投自复功能由 PLC 完成，非消防电源切非由 PLC 完成。PLC 应选用西门子、施耐德、AB 或同档次及以上品牌产品且通过 UL 认证的高品质产品，同时提供配套的调试软件以及与 PLC 连接所需的附件，PLC 的技术要求如下：

项目	要求
结构	采用模块化结构，框架可扩展输入输出模块
电磁兼容性	满足 IEC61000-4-x 的要求

机械性能	满足 IEC60068-2-x 的要求
环境条件	满足 IEC60068-2-x 的要求
编程工具	符合 IEC61131-3 标准
本体内存数	不少于 2Mb
指令执行时间	布尔指令不高于 0.18 μ s，数字指令不高于 0.26 μ s
内置通讯接口	MODBUS，采用国际上通用的通信协议
DI/DO	≥ 128

投标人在标书中应提供具体的产品型号和主要参数。

2.3.7 端子排

端子排分为试验端子、连接端子、终端端子、一般端子等，端子排导电部分为铜质。端子的选用应根据回路载流量和所接电缆截面确定，盘内考虑预留总数量 20% 的端子及安装位置。端子排应选用高品质产品，端子排应选用菲尼克斯、魏德米勒、万可或同档次及以上品牌产品。

二次回路连接导线，应采用耐热铜芯绝缘软线。端子排应采用高品质产品，具有防锈措施，并不影响正常运行。二次回路连接导线，与端子排的连接采用多股插接方式。标志应正确、完整、清楚、牢固，其安装位置应使运行、检修、调试方便。

所有二次回路连接导线及控制电缆均需在阻燃绝缘线槽中走线或塑料带缠绕。电流回路导线截面不小于 2.5mm²；其余回路导线截面不得小于 1.5mm²。导线颜色：接地线采用黄绿双色，其余为黑色。

每个端子排应设有方便拆装的独立端子号，端子与回路载流量及导线截面相配套。

端子排应具有防松动功能，以保证与电缆（电缆芯为硬铜线）连接的永久性和可靠性，应采用相间隔离、电压隔离、电源和信号隔离的措施，选用增厚二次铜端子，二次接线采用“相对标号”法接线，投标人应配套提供连接方法说明书及连接专用工具，具体在设计联络中确定。

2.3.8 分励脱扣器

非消防电源回路的馈线开关配置分励脱扣器及相关控制回路，分励脱扣器通过切非 PLC 发信号动作，切非 PLC 接收 FAS 切非指令，可实现按配电分区、照明延时切非。站内垂直电梯回路直接接收 FAS 切非指令，根据切非指令切除电源。低压开关柜内安装的有源 24V 直流中间继电器由卖方投标人提供，非消防电源回路的数量暂按总馈线回路数量的 30% 考虑，确切数量在施工设计中提供。24V 电源由投标人负责提供。

2.3.9 其他

开关柜内所有元器件和材料应为阻燃和不燃的知名品牌的高品质产品。

低压开关柜内的主母线和配电母线均为四母线，材料选用优质铜材（T2）做成，其相对导电率不小于 99.9%。

柜内电气线缘材料为低烟、无卤、阻燃型，柜内二次回路导线应使用多股铜导线，额定电压至少应同相应电路的额定绝缘电压相一致，导线截面选择由厂家负责，一般配线应用 1.5mm² 以上（电流回路为 2.5mm² 以上），可动部分的过渡应柔软，并能承受住挠曲而不致疲劳损坏。

柜内线槽为阻燃材料。

接线端子应适合连接硬、软铜导线，并保证维持适合于电器元件和电路的额定电流、短路电流强度所需要的接触压力。端子上的回路名称及编号应清晰可见不易磨损。

控制柜面板配置的测量表计，满负荷时测量值应在量程的 2/3 左右。指针式仪表误差不大于 1.5%，数字表应采用四位半表，出线电流表应满足设备启动时的过电流要求。

低压开关柜的面板上设有红灯和绿灯，分别表示断路器的合、分闸位置，同时设置断路器弹簧储能、试验位置及退出位置指示灯。

低压开关柜的面板上设置必要的测量表计、控制按钮和转换开关；柜内设置二次回路所需的中间继电器，满足控制回路对接点数量及容量的需要。柜内 MCB 开关应选用与框架断路器、塑壳断路器同品牌产品，选用品牌不低于施耐德、西门子、ABB、伊顿或同档次及以上品牌产品。

二次回路导线应有足够的截面，以保证互感器的准确度。

柜内母线和导线的颜色应符合 GB/T 4026-2019 标准的规定（A 黄、B 绿、C 红），柜内保护导体的颜色必须采用黄绿双色。当保护导体是绝缘的单芯导线时，也应采用这种颜色并且最好贯穿导线的全长。黄绿双色导线除作保护导体的识别颜色外不允许有任何其它用途。

指示灯、按钮、插接件、走线槽等均应符合国家或行业的有关标准。

二次回路插接件采用开关厂家授权产品。抽屉式开关柜需保证机械联锁可靠，抽屉插拔次数 ≥ 10000 次，符合 GB7251.1 要求。

低压开关柜应为远期扩展需求预留条件。

低压开关柜内辅助电气设备参数如下：

序号	项 目	进线柜	母联柜	出线柜
1	电流互感器一次电流（A）	800、1000、1250、1500、2000、2500、4000	400、500、800、1000、1250、1500、2000、2500、4000	10、20、50、75、100、150、200、250、300、400、500、800、1000、1250、1500
2	二次电流（A）	1或5	1或5	1或5
3	互感器等级	0.5（计费用） 1.0（功率表及测量用）	1.0	0.5（计费用） 1.0（功率表及测量用）

2.4 有源滤波装置

2.4.1 总体要求

（1）有源滤波器装置为封闭式户内成套设备，其功能为用于滤除谐波，同时可进行无功功率的补偿，它可对大小和频率都变化的谐波以及变化的无功进行实时补偿，保证系统内的谐波含量满足要求，功率因数达到 0.95 以上。

（2）有源滤波器适用于三相四线、带独立 PE 线的 TN-S 系统，在滤出相线谐波电流的同时滤出中性线内的谐波电流，中性线滤波能力 3 倍于相线电流。

（3）为保证地铁供电系统安全有效的工作，要求有源滤波器满足地铁环境条件、技术先进、生产工艺成熟可靠、结构紧凑、便于安装和维护。

（4）有源滤波器厂家应具有国内地铁有源滤波器谐波治理的案例，并具有完备的有源滤波器技术服务条件，拥有功能齐全的谐波检测工具，并承担有源滤波器现场安装指导，谐波负载投

入后的有源滤波器调试工作等。

(5) 有源滤波装置采用南京亚派、山大华天、北京英博或同档次及以上品牌产品

2.4.2 有源滤波器主要技术指标

本工程低压电力有源滤波器采用并联型三相四线制有源滤波器。有源滤波器系统主要由以下几部分组成，包括补偿主回路、指令电流运算电路、驱动电路、电流跟踪控制电路、电源系统等。

(1) 主要技术参数

- 1) 工作电压：AC380 $\pm$ 15%；
- 2) 工作频率：50Hz $\pm$ 1Hz；
- 3) 额定容量：100A/200A；
- 4) 补偿谐波范围：2~50 次；
- 5) 输入电压范围：AC380V $\pm$ 57V；
- 6) 电压输入不平衡率： $\leq$ 5%；
- 7) 总谐波补偿率：85%；
- 8) 输出限流能力：100%额定容量连续运行；120%额定容量不小于 10ms；
- 9) IGBT 开关频率：20kHz（平均）；
- 10) 响应时间： $\leq$ 20ms；
- 11) 功率损耗：满载时 $\leq$ 3%；
- 12) 噪音（距离设备 1m 远处）： $\leq$ 60dB；
- 13) 滤波效果：在满负荷工作情况下，电压畸变率 $\leq$ 2%，谐波电流含量符合规范 GB/T14549-1993 中的要求。
- 14) 滤波器应能方便的通过并联实线扩容
- 15) MTBF（平均故障间隔时间）： $\geq$ 10 万小时。
- 16) 防护等级：IP20；
- 17) 温升：符合 GB/T7251.1-2013 中 9.2 的规定。

2.4.3 技术要求

为保证 0.4kV 配电系统可靠运行，0.4kV 动态有源滤波补偿装置与 0.4kV 开关柜并列布置，并独立成柜、相对独立，其故障应不影响 0.4kV 开关柜运行。

低压有源滤波装置为封闭式户内成套设备，其功能为用于动态抑制谐波，同时可进行无功补偿，它可对大小和频率都变化的谐波以及变化的无功进行补偿。为保证地铁供电系统安全有效的运行，要求低压有源滤波装置满足地铁环境条件、技术先进、生产工艺成熟可靠、结构紧凑、便于安装和维护。

本工程低压电力有源滤波装置采用并联型三相四线制有源滤波器。有源滤波器系统主要由以下几部分组成，包括主回路、指令电流运算电路、驱动电路、电流跟踪控制电路、电源系统等。

1) 采用的 IGBT 要求能自动根据电网运行方式的变化和负载的波动调整输出，以抵消电网中的谐波。有源滤波模块采用模块化设计，每套有源滤波柜内模块数量 $n \geq 2$ ，支持不同容量的

模块并联运行。

2) 有源滤波器应不受电网阻抗和系统阻抗变化的影响, 不能发生谐振。

3) 能滤除 2~50 次各次谐波, 并可同时滤除不少于 15 种谐波, 可根据需要设定需要滤波的谐波次段和滤除谐波的目标值。

4) 具备无功补偿功能, 该功能的投入使用应可进行设定。

5) 可同时进行滤波和无功补偿。

6) 滤波器在滤波的同时必须避免过补偿, 即有源滤波器可以做到只滤波而不产生无功功率, 完全避免过补偿, 也可以通过设定目标功率因数, 将滤波后剩余的能量用于无功补偿。

7) 有源滤波器应具备完整的保护装置, 包括过载、过电流、短路等。以及具备系统自诊断功能。

8) 三相负荷电流不平衡时, 有源滤波器可正常补偿并消除负荷不平衡现象, 中性线滤波能力应为相线的三倍。

9) 具有缓启动控制回路, 以避免启动瞬间过大的突入电流, 并限制该电流在额定范围之内。

10) 当系统负载的谐波量大于滤波器补偿能力时, 滤波器仍应根据本体容量输出额定电流, 继续有效滤波, 不发生超载或导致设备损坏而退出运行。

12) 应满足轨道交通供电系统实现电力监控功能的需要, 具有远程通信接口用于接入监控系统。

13) 有源滤波器应具有液晶显示器和操作键的人机界面, 液晶显示及操作界面应置于成套装置表面, 可便于进行参数设置、状态改变、信息查看等操作, 并能显示运行状况、测量数据、故障报警等信息。

14) 有源滤波器自生输出的高频纹波, 通过内置的滤波回路, 进行滤除, 谐波电流输出 $<2\%$;

15) 有源滤波器推荐采用自冷。如需要采用风扇散热, 风扇需内置风机转速监测。当风机转速下降或故障时, 自动切断输出及报警。有源滤波器自身还有温度监测和降容运行功能, 当温度监测发现功率器件过热时, 有源滤波器输出自动降容, 若温度继续升高, 则自动切断输出, 同时报警。不接受采用水冷散热的方式。风扇 MTBF 为: >35000 小时。

16) 有源滤波装置测量用 CT 应设置在负载侧, 精度不低于 0.5 级。CT 由有源滤波装置厂家提供, 0.4kV 开关柜厂家负责按有源滤波装置厂家所要求的位置进行安装。

17) 针对低压负荷, 按照先滤波后补偿的原则, 厂家应提供具体方案, 供招标人确认。

18) 有源滤波补偿装置应具有储存功率因数、谐波量数值等数据及曲线功能, 记录时间不小于 7 天。

2.4.4 主要元件技术性能

1) 主回路

主回路主要由断路器、PWM 变流器、电解电容、滤波电容和电抗器、避雷器等组成。主回路 PWM 变流器采用三相全控桥电压型变流器, PWM 变流器采用双重化配置, 两组相同 PWM 变流器并列运行。

断路器采用塑壳断路器，与 400V 低压开关柜内断路器同品牌、同系列产品，具体参数在设计联络时确定。

电容器 MTBF 为：>100000 小时

PWM 变流器应具有过载、过压、过热、缺相、短路等保护功能，并能自动切除。

电涌保护器应具备脱卸装置，可迅速带电更换模块，便于安装、运行和维护。

投标人应提供有源滤波器主要元器件技术性能指标或参数。

2) 驱动电路

驱动电路由电源部分、驱动部分、保护部分组成。电源部分用来提供驱动模块正常工作时电源；驱动部分主要包括驱动模块；保护部分具有检测 PWM 变流器的电流和温度信号，通过无源接点或通信口输出。

3) 有源滤波器的控制

有源滤波器的控制系统包括指令电流运算电路和电流跟踪控制电路。指令电流运算电路主要作用是对采样数据进行计算和分析，得出指令信号。

对有源滤波器进行控制管理，包括：对滤波参数进行编程、同时滤除多种谐波的选定、不同功能的优先次序设定、无功补偿的功率因数设定、相平衡、零无功功率滤波。

4) 辅助电源

辅助电源主要功能是将输入的 AC220V 或 DC220V 电源转换为有源滤波器自身需要的控制电源。一般由进线变压器、交流滤波器、开关电源、电源板和防雷元件等组成。

5) 继电保护配置及测量

进线采用断路器，且在主回路配置熔断器，实现装置内的过载、过电流、短路保护。

装置内具有过载、过压、过热、缺相、短路、控制电压欠压等保护功能及外部输出警报、跳闸端口。

装置内部应能实现 IGBT 自动限流功能，保证滤波器自动限制在 100%额定容量输出，而不会发生滤波器过载运行。

过压保护：防止系统出现过电压，在系统发生过电压时闭锁有源滤波器输出，同时有相应的告警。

温度保护：包括外壳温度过热保护功能和芯片温度过热保护功能；当内部温度超过预定值时，闭锁有源滤波器输出，并发出告警。

浪涌保护：柜内配有防浪涌元件，防止浪涌对滤波器造成的损坏，当防浪涌元件故障时，应提供报警信息。

控制系统故障：当控制系统或其电源发生故障时，滤波装置输出应立即停止，同时给出告警指示。

主电路器件损坏切除保护：当主电路器件发生损坏，有可能对电网造成危害时，滤波装置应能立即停止工作，并从电网中切除，同时给出告警指示。

具体的保护方式和内容在设计联络时确定。

可进行启动、终止和重启滤波器；测量、分析、记录各种参数；对滤波器进行设定；监测滤波器的负荷和故障记录；提供滤波器各种表示信息；具有故障记录功能。

6) 柜内其它元器件

柜内绝缘导线应为低烟无卤阻燃型耐热铜质多股绞线，额定电压至少应同相应电路的额定绝缘电压相一致，导线截面选择由厂家负责，低压控制部分电缆一般配线应用 1.5mm^2 以上（电流回路为 2.5mm^2 以上），可动部分的过渡应柔软，并能承受住挠曲而不致疲劳损坏。

柜内母线和导线的颜色应符合相关标准规定（A 黄、B 绿、C 红），柜内保护导体的颜色必须采用黄绿双色。当保护导体是绝缘的单芯导线时，也应采用这种颜色并且最好贯穿导线的全长。黄绿双色导线除作保护导体的识别颜色外不允许有任何其它用途。

指示灯、按钮、插接件、走线槽等均应符合国家或行业的有关标准。

引进引出装置内外的导线必须经过端子排。接线端子应适合连接硬、软铜导线，并保证维持适合于电器元件和电路的额定电流、短路电流强度所需要的接触压力。端子上的回路名称及编号应清晰可见不易磨损。

二次回路导线应有足够的截面，以保证测量的准确度。

7) 监控要求

(1) 有源滤波器的控制器采用国际标准的通信协议，推荐采用 Modbus、IEC60870-5-103 等，具有标准的通信接口，有源滤波柜监控信息接入 400V 开关柜通信组网设备，与 400V 开关柜测控装置一起组网接入变电所综合自动化系统，以满足变电所综合自动化系统的组网需求，具体形式在设计联络时确定。

(2) 有源滤波装置具有以下遥控、遥信、遥测功能（包括但不限于）：

- 遥控：启动、停止以及运行方式的切换
- 遥信：上电、运行、停止、故障
- 遥测：功率因数，已消耗滤波能力（百分比）、线路电流基波与各次谐波含量、电流畸变、频率等

具体的遥控、遥信、遥测信息在设计联络时确定。

(3) 有源滤波装置具有液晶显示器和操作键的人机界面，液晶显示及操作界面应置于装置表面，方便进行参数设置，状态改变、信息查看等操作，并能显示运行状况、测量数据、故障报警灯信息。

(4) 监测参数包括但不限于以下内容：

- 补偿电流与额定电流的百分比；
- 线路电流基波与各次谐波含量柱形图；
- 电流畸变、频率、功率因数等；
- 液晶显示：电网电压、电流、各次谐波电流值、电压畸变率、故障报警等信号、已设置的参数、装置/电网故障事件查询等信息；

- 负载电流与滤波后电流有效值对比及节能量估算；

(5) 控制参数设置内容如下：

- 工作模式的选择：无功补偿、谐波滤波、三相不平衡补偿及其结合；
- 分时段的功率因数目标值、滤波次数及其目标值的设定；
- 装置权限管理、装置投切控制。

(6) 数据记录功能如下：

装置可记录历史信息，三相电压、电流波形与数据，谐波电流、电压畸变率，有源滤波器输出曲线等。

2.5 电气火灾监控系统

选用的电气火灾监控系统必须满足招标文件中的技术要求，要求具有国内轨道交通三条全线300万元以上安全运营经验的优质产品，并提交已运营证明文件，且同一条线路上的多个合同，将被视为单条地铁线路业绩。此类型设备和材料在同一标段内，投标人须采用同一品牌同一档次的产品。为保证技术接口统一、便于系统调试、后期维护管理，招标人有权要求全线采用同一品牌的产品，投标人应无条件响应招标人的要求，投标人应承诺价格不发生改变。电气火灾采用江苏菲尔、爱博精电、南京苏瑞或同档次及以上品牌产品。

2.5.1 基本要求

电气火灾监控系统必须通过国家消防电子产品监督检验中心型式试验验证合格的型式试验报告，并具有应急管理部消防产品合格评定中心颁发的有效认证证书。

电气火灾监控系统（以下简称监控系统）通过检测降压变电所0.4kV开关柜和环控电控柜电气线路中的剩余电流、异常温升等电气故障异常状态，当超过限定值时发出报警信号，显示并记录其故障状态，以保证电力系统的供电连续性。监控系统应只报警不作开关脱扣，不应断开主回路而影响供电的连续性，系统要求安装方便，布线简单，稳定可靠，抗电磁干扰性能满足国家相关规范要求。监控系统应集中管理，操作及维护，并采用先进的数字化通讯技术，利用总线控制管理。监控系统应具备固有正常泄漏电流的补偿功能，对故障的泄漏电流提供高精度检测，探测精度误差不大于1%，并且提供声光报警，具备报警延时设置，并且连续可调，报警响应周期短，误报率低，剩余电流报警值在20~1000mA之间，并且以1mA为步长连续可调，温度探测报警值设定在45~140℃之间，以1℃为步长连续可调。

电气火灾监控系统应具有可靠性、实时性并具有数字化、智能化、网络化、自动化和连续监控的特性。实时反映出被监控馈线回路的状况，并集中显示，从而有效避免馈线回路漏电流引发电气火灾的危急情况，最大限度地保障系统的安全性和可靠性。

电气火灾监控系统需设备商进行深化设计，同时设备商应尽早提交模块安装要求给0.4kV变电所低压开关柜和环控电控柜的投标人，进行安装配合工作。

2.5.2 系统构成

(1) 电气火灾监控系统由电气火灾监控主机（数据集中监控管理中心）、组合式火灾监控

探测器、剩余电流互感器、温度传感器等组成，监控主机与现场设备通过总线连接。

(2) 电气火灾监控探测器与监控主机之间通过屏蔽双绞线进行通讯连接，通讯距离不小于 1200m。其中 400V 开关柜每段母线一路通信线，环控柜以每个环控电控室为单元，每个环控电控室一路通信线。

2.5.3 电气火灾报警系统主机

(1) 监控主机符合 GB14287.1《第一部分：电气火灾监控设备》标准要求，通过消防所试验并取得证书。

(2) 配置人性化中文监控正版软件及正版操作系统（必须有软件产品登记证书），并提供正版证明，版权属于业主。

(3) 可量身定制电气火灾监控系统单线图，直观反映探测器位置分布和实时状态。当有报警信号输入时主机上应能自动显示故障点的平面图及故障点属性（馈线回路编号等），同时发出声光报警信号（声压强度大于 70db），以快速定位故障点的方位。

(4) 具备彩色液晶显示屏，显示屏尺寸不小于 10 英寸，便于运行人员操作。显示屏上应能实时显示、快速调取每个探测点的探测参数数值（剩余电流数值）。

(5) 主机设置于车控室内，可对现场组合式火灾探测器进行复位，并可以在主机上对组合式火灾探测器的报警值进行设置及修改。

(6) 主机由专用工控机硬件配置，应具备远程复位、远程消声监控功能。

(7) 至少可连接 128 个组合式电气火灾探测器。

(8) 配置后备电源，保障市电断电后，后备电源应能维持主机工作不小于 4 小时。

(9) 配置打印机和 USB 接口。

(10) 具有主机自检功能，能实时显示各种故障状态；可存储各种历史数据及故障、操作试验信号。存储时间不少于 12 个月。数据库无法更改。

(11) 具有开机自检、自动定时自检、手动自检功能，并把检查的结果记录在数据库中。

(12) 通讯总线具备直接连接探测器或连接监控单元后再通过监控单元连接探测器两种方式混合使用。

(13) 可将数据传输至火灾自动报警系统或上级管理平台。以太网接口，Modbus-TCP 协议。

(14) 至少具有 8 路总线接口。

(15) 监控主机可设置操作等级，根据不同的用户名和密码实现不同的操作权限。

(16) 监控主机为壁挂式或机柜式，长宽深尺寸不超过 600X800X300mm。

2.5.4 组合式电气火灾监控探测器

(1) 剩余电流报警值可设定在 20~1000mA 之间，以步长 1mA 连续可调，当设备或线路实际剩余电流值较大但不超出 5000mA 时，探测器应能准确工作并报警。采用高精度的零序互感器最为剩余电流探测执行元件，探测精度为 0.5%。温度报警值可设定在 45-140℃之间，以步长 1℃连续可调，温度探测精度为 1%。漏电和温度报警延时可调整，调整范围 0~99s，调整步长 1s。

(2) 探测器能采集柜内不少于 13 个馈线回路漏电或开关连接处温升变化，显示运行参数和

故障报警，配置漏电和温度报警功能、参数。

(3) 探测器应能监控被保护线路的剩余电流及线路 A、B、C 和 N 连接点处温度。

(4) 探测器应为模块化设计，方便选型，便于系统和功能扩展。穿心式工作方式，与配电系统一次回路间无电联系。

(5) 探测器对外界环境温度应有补偿功能，在测量范围内线性度好、可靠性高、抗电磁干扰性好。

(6) 既可用于三相电路，也可用于单相电路。

(7) 可以直接通过总线与监控单元或监控主机通讯。

(8) 剩余电流火灾探测器内径必须与通过其中的电缆截面相配合。

(9) 剩余电流火灾探测器的响应时间小于 0.5s。

(10) 探测器采用导轨或固定式安装，测器之间使用阻燃双绞线通过无极性二总线通讯，支持 T 接、并接等任意连接方式，实时传输报警和故障信息，准确定位故障点。

2.5.5 剩余电流式互感器

(1) 为满足低压配电线路检测需求，应能提供线缆式（圆形）、母排式（矩形）和开启式互感器供选择。

(2) 为保证剩余电流探测精度，穿缆回路线缆经捆扎后应布置在圆形剩余电流互感器中心位置；穿母排回路应尽量将母排均匀布置于矩形互感器中心，互感器孔径应满足母排电气间隙布置要求。

(3) 为减少断电施工时间，应可提供开启式剩余电流互感器。

(4) 剩余电流互感器额定一次电流不低于 1000mA，以 1mA 为步长进行调整，闭合式互感器采样精度 $\leq \pm 0.5\%$ ，开启式互感器采样精度 $\leq \pm 1\%$ ，应能提供相应的检验报告。

(5) 固定二次绕组与壳体间额定工频耐受电压应大于 3KV。

(6) 在 500V 直流电压下，二次绕组与壳体的绝缘电阻应不小于 $1M\Omega$ 。

(7) 剩余电流互感器应能在环境温度为 -10°C — 60°C 时正常使用。

2.5.6 温度探测器

(1) 温度传感器监测范围为 -10°C — 200°C ，检测精度 $\leq \pm 1\%$ 。

(2) 温度传感器应为铂热电阻材质：采用接触式测温，直接固定在电接头处，配电柜中不得使用金属封装的温度传感器。

(3) 外连接导线与外壳间额定工频时受电压应大于 1500V，外连接导线与外壳之间的绝缘电阻在正常环境条件下应不小于 $100M\Omega$ 。

2.6 二次回路

二次回路设计应符合招标人所提出的控制、保护的要求。

PLC、二次控制器等所有弱电设备的印刷线路的均进行三防处理。

主要开关（进线、母联、三级负荷总开关等）状态上传至变电所综合自动化系统。

2.6.1 辅助电源

(1) 低压开关柜的控制、信号、测量、电动操作机构、通讯、控制器、监控单元(如 PLC)等二次回路或装置,均采用外部提供不间断的 DC220V 辅助电源,以保证在一次回路断电情况下,二次回路还能正常工作。如二次回路或装置需其它等级的电源,由投标人负责对 DC220V 电源进行转换。

(2) 低压开关柜的加热照明回路采用 AC220V 电源,可由开关柜本体提供或外部提供,投标人应提供设置方案,供招标人参考,具体在设计联络时确定。

(3) 控制、信号、操作机构、保护装置及监控单元、加热、照明的辅助电源回路应分别采用单独的带报警接点的 MCB,报警接点需统一引至端子排,并由开关柜的监控单元统一监视。

2.6.2 控制功能

(1) 进线开关、母联开关、三级负荷总开关以及部分 400A 馈线开关设电动操作机构,可实现就地/远方的合分闸操作。开关柜上的分合闸按钮应有防误操作的防护罩。

(2) 进线柜、母联柜、三级负荷总开关柜及需独立控制的三级负荷开关各设一个“就地/远方”转换开关,实现就地和远方手动控制的转换。

(3) 母联柜还应设一个自投功能的“投入/撤除”转换开关,只有当开关处于投入位置时母联开关才能合闸。

(4) 开关二次回路应设置相应的联锁关系,达到电气设备的“五防”要求。两个进线开关和母联开关应有安全联锁关系,保证在任何情况下三个开关不能同时合闸。

(5) 断路器的操作机构及控制回路应设机械及电气防弹跳装置,投标人提供具体说明。

2.6.3 自投/自复功能

母联柜设置独立的可编程控制器(PLC),实现进线开关、母联开关和三级负荷总开关的自动投入和来电自复功能。

其运行方式及自投功能要求在设计联络时确定,包括但不限于如下:

◆正常运行时,两个进线开关合闸,分别向两段 0.4kV 母线供电,母联开关分位。

◆自动投入功能:当 0.4kV 一段进线侧失压,经延时自动跳开进线开关和两段 0.4kV 母线上的三级负荷总开关,同时判断另一段 0.4kV 进线侧有压且该段进线开关处于合位,则启动自动装置,合上母联开关。

◆来电自复功能:当 0.4kV 进线侧来电,自动装置应能自动分开母联开关,恢复两路进线供电方式,并投入三级负荷总开关及需独立控制的三级负荷开关。三级负荷开关的来电自复功能应单独设置投入/撤除转换开关。

◆当两路 0.4kV 进线侧全失压,进线开关、母联开关将保留原位置不动,待来电后进入自投或自复。

◆自动投入功能、来电自复功能应具有当地/远方的投入和撤出功能,并设置转换开关。

◆对于由于母线或馈出线故障引起的中断供电,应闭锁自动装置。

◆运营人员进行“就地/远方”手动操作时,应闭锁自动装置。

◆对于手动操作配电变高低压两侧开关分闸,不应启动自动装置。

◆自动投入功能、来电自复功能均由母联柜内自动装置 PLC 来实现，其自投、自复及各开关跳闸的延时均通过编程在 PLC 内整定，整定范围 0~8 秒可调。

2.6.4 通信功能

与变电所综合自动化系统（SCADA）的通信功能

AC0.4kV 开关柜智能单元（进线柜/母联柜/三级负荷开关的 PLC、保护单元）均需通过通信接口方式接入变电所综合自动化系统。

所有的智能单元组网后应支持以太网结构或现场总线方式与变电所综合自动化系统相连，通信协议应采用对用户完全开放的国际标准规约，如 IEC60870-5-103、Modbus 等；现场总线通信传输速率不小于 19.2Kbps，并在此速率下和距离范围内安全可靠运行。投标人负责供货范围内设备的组网，并提供柜间组网及接口转换设备（转换成光纤以太网接口与 SCADA 接口），组网后再通过接口实现与变电所综合自动化系统的网络通信。投标人应提供具体组网方案和配置说明。招标人对最终提供的组网及接口转换设备有进行统一和调换的权利。以上通信规约和通信方式的最终形式，设计联络时确定。

进线柜/母联柜/三级负荷开关/馈线开关的测量量（电流、电压、功率因素等），均先上传至开关柜内 PLC 装置，再上传至开关柜内智能单元，统一由开关柜内智能单元上传至 SCADA 系统。

投标人负责提供组网用的交换机、PLC、通信线，组网用的通信线应采用知名品牌。

开关柜每段母线设置与变电所综合自动化系统（SCADA）通信的通信单元，每段母线分别和变电所综合自动化系统进行通信（双通道冗余设计）。馈线开关柜每 3 到 4 面柜子设置一个 PLC，将馈线回路开关状态、电压、电流、电量信息上传至上述 PLC，再通过通信线接入通信单元，实现馈线回路的状态及信息上传至变电所综合自动化系统。

柜内设置专门的切非 PLC，非消防负荷通过专门的切非 PLC 实现切非。每段母线单独设置。切非 PLC 可根据不同供电分区、不同馈线回路进行分区域切非。

2.6.5 保护及测量

（1）保护功能

1）应满足可靠性、选择性、灵敏性和速动性要求。

2）低压开关柜保护设置如下表：

内容项目	瞬时短路保护	短延时短路保护	长延时保护	接地保护
0.4kV进线	√	√	√	√
0.4kV母联	√	√	√	
0.4kV馈线	√	√	√	√*按50%（负荷较大或距离较远）
冷水机组	√	√	√（加电操机构）	√
区间风机	√		√	√
电扶梯	√		√	√
三级负荷总开关	√	√	√（加电操机构）	
有源滤波器开关	√	√	√	√

说明：低压开关柜内上、下级空气断路器的安-秒特性曲线应有配合级差。

*其余 AC0.4kV 馈线接地保护具体设置，在设计联络阶段根据具体回路负荷大小、距离、电缆截面选择、末端短路电流等进一步确定。另外对于专用消防负荷回路，需做到过负荷时只报警不跳闸，投标人应根据此要求在投标文件中进行详细方案介绍，最终采用何种方案设计联络时确定。

（2）测量功能

变电所内低压开关柜均采用智能化数字测量仪表，并具有通信功能。仪表选用江苏斯菲尔、珠海派诺、上海纳宇或同档次及以上品牌产品。智能化数字测量仪表及继电保护装置与带电部分保持足够的安全距离，否则采取可靠的防护措施，以保证在带电部分不停电的情况下进行工作时，人员不致触及运行的导电体。

智能化数字测量仪表及继电保护装置有可靠的防震动措施，不因低压开关柜内断路器的正常工作及故障动作时产生的震动而影响它的正常工作及性能。

配置智能化数字测量仪表：

- 表计需通过国家计量认证，并在投标文件中提供证明文件。
- 具有带背光支持的大屏幕点阵式 LCD 图形显示，长寿命，低功耗，高清晰度，蓝底白字，宽视角，全中文菜单；具备 Modbus 通讯功能，RS485 接口；接点容量满足设计要求，具体设计联络确定。
- 电压输入

额定输入： AC 380V

量程范围： 1.2 倍的额定输入；

过载能力： 1.2 倍额定值（连续）， 2 倍/1 秒（不连续）；

功率消耗： $\leq 0.2\text{VA/相}$ 。

- 电流输入

额定输入： AC 1A；

量程范围： 1.2 倍的额定输入；

过载能力： 1.2 倍额定值（连续）， 10 倍/1 秒（不连续）；

功率消耗： $\leq 0.1\text{VA}$ 。

- 开关柜测量表计设置见下表，有功电度准确度等级 1 级，无功电度准确度等级 2 级，指针式电流表，精度不低于 1.5 级。

内 容 项 目	电 流	电 压	谐 波	有 功 功 率	功 率 因 数	有 功 电 度	无 功 电 度
AC0. 4kV进线 ¹⁾	√	√	√				
AC0. 4kV母联	√	√					
AC0. 4kV馈线 ²⁾	√		√	√	√	√	√
三级负荷总开关	√		√	√	√	√	√
冷水机组	√		√	√	√	√	√

照明回路	√		√	√	√	√	√

注：

1) 当高压侧测量上述值时，此处可不测

2) 根据需要测量，馈线回路设置多功能表计（应急照明、区间照明、警务通信、商用通信、照明配电箱、小动力配电箱、多联机配电箱、二级负荷小动力配电箱、环控负荷、广告照明、冷水机组、三级负荷小动力配电箱，每座车站约 60~90 台/所），具体设计联络确定。多功能表信息通过柜内串口先接入本柜 PLC，在通过柜内 PLC 上传至进线通信管理机，最终接入电力监控系统。

2.7 开关柜结构型式、材料及工艺

2.7.1 柜架结构

开关柜的外壳采用封闭的刚性、自承式独立结构，框架、外壳采用厚度不小于 2mm 优质冷轧钢板。母线、柜架及外壳应有足够机械强度和刚度，应能承受所安装元件及短路时所产生的机械应力和热应力，并应考虑防止构成足以引起较大涡流损耗的磁性通路。同时不因设备的吊装、运输等情况而影响设备的性能。

为了确保防腐蚀，设备应采用防腐蚀材料或在裸露的表面涂上防腐蚀层，同时还要考虑使用及维修条件。

0.4kV 进线开关柜母排设置检修接地线挂钩。

开关柜应具备必要的防水措施，满足当发生正上方风管滴水仍正常运行的要求，防护等级采用 IP21 以上。

2.7.2 隔离和通风

开关柜内的每个柜体利用隔板分隔为三室，即母线隔室，功能单元隔室及电缆室，隔室应能防止触及相邻功能单元的带电部件，能限制事故电弧的扩大，能防止固体外来物从一个单元进入到相邻的单元。

用作隔离的隔板可以是镀锌金属隔板或绝缘隔板，金属隔板应与保护导体相连接，在人体碰撞时的变形不应减小其绝缘距离，绝缘隔板则不应碎裂。

功能单元隔室中的隔板不应因短路分断时所产生的电弧或游离气体所产生的压力而造成损坏或永久变形。

隔室之间的开孔应确保熔断器、断路器在短路分断时产生的气体不影响相邻隔室的功能单元的正常工作。

设备采用通风孔散热时，通风孔的设计和安装应使得当熔断器、断路器在正常工作或短路情况下没有电弧或可熔金属喷出。

如果喷弧源距通风孔较近，允许在二者之间加装隔弧板，隔弧板应为接地的金属板或耐弧的绝缘板，其尺寸每边大于通风孔外形 10 mm。

通风孔的设置不应降低设备的外壳防护等级。

低压开关柜内应设置一套湿度控制器，每面开关柜内应设置加热器，用于防凝露保护。湿度

控制器应对湿度信号进行测量控制，并带有数字显示，湿度的动作值可以调整。

2.7.3 功能单元

功能单元应设计成即使主电路带电（但功能单元的主开关处于分断位置）也能用手直接或借助工具安全地将功能单元插入或抽出柜体。

功能单元应有三个明显的位置：连接位置、试验位置、分离位置。并且这三个位置都应有机机械定位装置，不允许因外力的作用自行从一个位置移动到另一个位置。各个位置应设有明显的文字或符号标志。

功能单元的主电路隔离接插件（包括进线和出线）应跟随功能单元自动地接通和分离。

相同规格的功能单元应具有互换性，即使是在出线端短路事故发生后，其互换性也不能破坏。

功能单元需进行不少于 50 次的机械操作试验。

【进线、出线、母联、三级负荷总开关、冷水机组等大容量回路开关采用固定抽出式结构，其它回路开关采用抽屉式。】

功能单元高度参见下表：

序号	功能小室高度	每排可设小室数量	每柜可设小室数量
1	200mm	2	18
2	200mm	1	9
3	400mm	1	4
4	600mm	1	3

注：表中功能小室高度仅供设备生产厂家参考。

2.7.4 联锁

为了确保操作程序以及维修时的人身安全，设备都应具备联锁机构。

当设备具有二个进线单元时，根据系统运行的需要，应能提供二个进线单元的主开关操作的相互联锁。联锁装置可以是机械的，也可以是电气的。

馈电单元和电动机控制单元与门必须设置机械联锁。当主电路处于分断位置，门才能打开，否则门打不开。

只有在功能单元主电路处于分断位置时，功能单元才能抽出或插入。

为了防止未经许可的操作，主开关的操作机构应能使用挂锁将主开关锁在分断位置上。

2.7.5 设备内的电气连接、母线与绝缘导线

正常的温升、绝缘材料的老化和正常工作时所产生的振动不应造成载流部件的连接有异常变化。尤其应考虑到不同金属材料的热膨胀和电化腐蚀作用以及实际温度对材料耐久性的影响。

电气一次回路连接用的紧固件采用防腐蚀高强度螺栓（8.8 级），其它连接、紧固件依照其机械强度要求选用不锈钢螺栓或镀锌螺栓。

载流部件之间的连接应保证有足够的和持久的接触压力。

2.7.6 母线和绝缘导线的尺寸和额定值

设备中导体截面积的选择由投标人负责，N 线与 A、B、C 相线截面相同。除了必须承载的电流外，还应综合考虑设备中所承受的机械应力、导体的敷设方法、绝缘类型和所连接的元件种类等。

2.7.7 布线

设备中的绝缘导线应不低于相应电路的额定绝缘电压。

两个连接器件之间的电线不应有中间接头或焊接点。应尽可能在固定的端子上进行接线。

绝缘导线不应支靠在不同电位的裸带电部件和带有尖角的边缘上，应采用适当的方法固定绝缘导线。

对于开关容量为 630A 及以上的大容量馈出回路，馈出线接线端子应采用特殊端子，应能同时连接多根电缆。

2.7.8 外接导线端子

根据电缆截面大小考虑是否配置外接端子，以适应相应电缆的连接。

接线用的有效空间允许连接规定材料的外接导线和线芯分开的多芯电缆，导线不应承受影响其寿命的应力。

电缆入口处装有电缆套，在电缆正确安装好后，能够达到所规定的防护等级。

2.7.9 保护接地

低压开关柜内设有独立的 PE 接地系统，并且贯穿整个装置，PE 线的材料采用铜排，能与低压开关柜柜体、接地保护导体通过螺钉可靠连接，其电阻值应不大于 0.01 欧。

低压开关柜底板、框架、金属外壳及可打开的门体等外露导体部件通过金属螺钉和金属铰链等直接的相互有效连接，或通过由保护导体完成的相互有效连接以确保保护电路的连续性。

低压开关柜的抽出式开关底座与低压开关柜的框架通过专用部件进行直接的相互有效连接以确保保护电路的连续性。

保护导体能承受装置的运输、安装时所受的机械应力和在单相接地短路事故中所产生的机械应力和热应力，其保护电路的连续性不被破坏。

保护接地端子设置在容易接近之处，当罩壳或任何其它可拆卸的部件移去时，其位置能保证电器外壳与接地极或保护导体之间的连接。

保护接地端子的标志能清楚而永久性地识别。

2.7.10 母线支持绝缘件安装及柜内导线的敷设

低压开关柜内，母线采用绝缘支撑件进行固定以保证母线与其它部件之间的距离不变。母线支撑件能承受装置的额定短时耐受电流和额定峰值耐受电流所产生的机械应力和热应力的冲击。

母线之间的连接保证有足够和持久的接触压力，且不会使母线产生永久变形。

柜内母线的相序排列从装置正面观察应符合下表的排列：

类别		垂直排列	水平排列	前后排列
交流	A相	上	左	远
	B相	中	中	中
	C相	下	右	近
	中性线 中性保护线	最下	最右	最近

开关柜内应设置引线槽，用于绝缘导线敷的敷设（导线不应支靠在不同电位的裸带电部件和带有尖角的边缘上，无引线槽应使用线夹固定在骨架或支架上）。

2.7.11 低压开关柜排列及出线方式

开关柜两段低压母线设备采用双排面对面的布置方式或一字布置方式，两排低压开关柜之间采用密集母线桥连接。

低压开关柜与变压器相邻布置时，开关柜的进线采用母排侧进线方式。

低压开关柜的出线采用电缆下出线方式，特殊车站的出线方式设计联络期间确定。

2.7.12 柜门、喷漆及颜色

柜门应开启灵活、开启角度不小于 90°。紧固连接应牢固、可靠，所有紧固件均具有防腐镀层或涂层，紧固连接有防松脱措施。

所有低压开关柜的颜色在设计联络期间决定。

2.8 工艺要求

- (1) 用途相同的设备，其所有的元器件和零部件必须具有互换性。
- (2) 备品备件的材料和原设备的材料必须相同，备品备件可使用于所有相同的设备。
- (3) 公差必须适合所有可更新的设备，机械公差应标在图中。这些图纸应纳入设备的操作维护手册。
- (4) 工艺加工的风格和方式，在生产过程中要保持一致。
- (5) 投标人应提供本项目所供产品的试验检验设备清单及测试调试方法。
- (6) 所有二次设备印刷版电路需要刷三防漆。

2.9 材料要求

- (1) 材料应是优等产品，并应选用使用寿命长和在规定工作条件下维修最少的材料。
- (2) 所有材料必须是低烟、无卤、阻燃产品。柜内线缆应采用 0.6/1kV、B1 级阻燃特性。
- (3) 柜体骨架采用高品质覆铝锌板，外壳应采用高质量的冷轧钢板，全部外壳、隔板及功能单元安装板均采用环氧树脂粉末静电喷涂，保证其防腐蚀能力。柜体的金属结构件需经过防腐处理。
- (4) 铜材料必须符合有关国家标准。

2.10 可靠性、可维护性

2.10.1 可靠性

设备在设计时必须采用高可靠性措施。这些措施应通过利用如下的技术以降低系统故障概率和有关影响正常运行的随机性：

- (1) 考虑降容系数。
- (2) 使用已证明具有高可靠性的元器件和零部件。
- (3) 电磁辐射及兼容。

对于电子设备应考虑防电磁干扰措施。任何子系统的运行都不应受其它子系统产生之电磁辐射的影响，或城市电磁环境及地铁环境的影响。设备生产厂家应采取有效措施，解决电磁干扰/兼容的问题以及允许辐射电平和对电磁辐射灵敏性的问题。

2.10.2 可维护性

设备应设计成只需最少的调整和预防性维护，以及运行维护。产品设计应包括故障隔离及诊断措施，以减少设备修复时间、维护材料和人工成本。

应通过制定合理的维修/更换策略、在线维修措施及维修支持设备的最佳运用来减少停机时间。

电子设备应维修到板级。

2.11 铭牌及标识

2.11.1 铭牌

每台装置应配备一个或多个铭牌，铭牌应装在明显易见之处。装置的所有铭牌标字应耐久清晰、不易磨损腐蚀。铭牌的型式与外形应符合国家有关标准。铭牌至少标识以下内容：

- (1) 制造厂名称及商标。
- (2) 型号（包括接线方案编号）、名称和出厂序号。
- (3) 主要额定参数，包括：额定电压、额定电流、额定热稳定、电流和时间、动稳定电流、绝缘电压、防护等级等。
- (4) 出厂日期和编号等。

各柜体内主要电器组件（框架断路器、塑壳断路器、智能化数字测量仪表、互感器等）均应具有耐久而清晰的铭牌。在正常运行中，铭牌应便于识别；若装有可移开部件，在移开位置亦能看清。

2.11.2 标识

设备应有永久性的同时使用中文及英文两种文字的标识牌，CT、PT 等的接线盒应有简明的表明各种接线方式及主要数据的标识牌；设置安全警示标识的张贴，安全警示标识应符合运营要求；各接线端子都应标示明确，二次回路端子使用阿拉伯数字表明回路及端子的编号。这些编号应与所提供的文件图纸相一致，接地用端子应特别标示明确。CT 的适当处应有简明的警告标志，说明二次回路在运行中不许断开。所有 PT、CT 及有极性配合关系的继电器等都应在标示牌的接线图及相应端子处标明其相应的极性。

所有操作电键、按钮、阀门、手柄、断路器的机械应急分闸装置等都应有明确的、永久性的标志，并表明其操作方向，所有仪表应有文字表明其用途，所有信号灯、信号装置除必要的颜色区别外，还应有文字说明其动作含义。

3 接口要求

3.1 基本要求

- (1) 投标人在投标报价中应包含所有接口配合费用。
- (2) 投标人有责任配合招标人、不同设备投标人进行设备之间的试验、调试，直至整个机电设备系统工程完成。
- (3) 投标人应严格按照招标人对接口工作的组织、管理、要求开展工作。
- (4) 在产品设计阶段，投标人提供的设计方案，需经招标人确认后进行详细设计。最终的设计图纸必须经过招标人确认后才能投入生产。

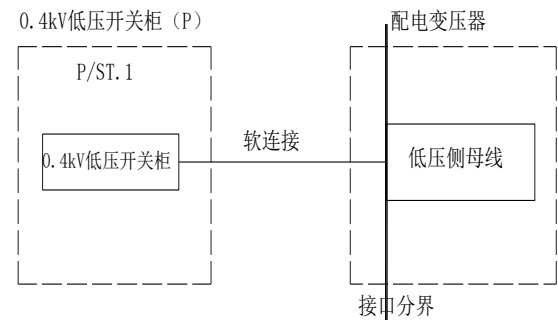
(5) 设备安装、调试阶段及系统联调阶段，投标人有义务配合施工方及相关接口设备投标人进行安装、调试。对接口中存在的问题，不仅要负责本方设备故障的及时查找、解决，还有义务及时配合施工方及其他接口设备投标人共同查找、解决接口问题。

3.2 与其他系统专业接口

3.2.1 与 35/0.4kV 配电变压器接口

(1) 接口界面

35/0.4kV 配电变压器低压侧出线母排及温控器接线端子。



(2) 接口描述

1) 0.4kV 开关柜标段责任

- 投标人负责提供开关柜接口母排伸入配电变压器装置外壳 200mm，接口母线的截面尺寸与 AC 0.4kV 开关柜内的主母排相同。
- 接口母排应为软铜带，接口母排两端接线端子材质应与所连接的母线相适应，连接方式设计联络时确定。
- 负责 0.4kV 开关柜进线断路器与配电变压器温控器接线端子间的硬接线连接。
- 负责在 0.4kV 低压进线开关柜进线侧母排上加装绝缘密封套。

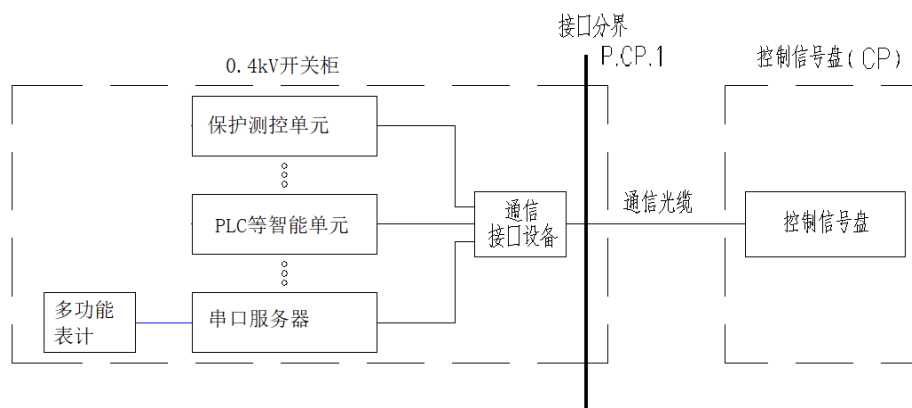
配合与配电变压器卖方完成接口母线的安装、协调和试验工作。

2) 配电变压器标段责任

- 变压器投标人按照低压柜厂的要求，完成低压母排在变压器柜内的固定、安装和敷设。
- 预留连接母线与变压器接线条件。
- 负责提供温度传感器与 0.4kV 开关柜进线断路器硬接线端子。
- 负责与 0.4kV 开关柜厂完成接口母线的安装、协调和试验工作。
- 负责提供与 0.4kV 开关柜连接的软铜带。

3.2.2 与变电所综合自动化系统接口

(1) 接口界面



(2) 接口类型

光口。

(3) 接口描述

1) 0.4kV 开关柜投标人责任

- 负责提供并在开关柜内安装通信接口设备及其与柜内智能测控单元、多功能智能仪表之间的接线及提供工作电源和接线（采用单独 MCB）。
- 负责提供光口，熔接盒及光缆连接附件及尾纤的连接。
- 提供间隔层所有通信模块间的通信线(屏蔽双绞线或以太网线)，并负责安装接线。
- 协助变电所自动化系统中标人完成全所监控网络接口设计、试验及调试。
- 向自动化系统中标人提供一套智能测控单元用于接口试验，并负责运送到招标人指定地点。
- 在出厂前，按照典型变电所 0.4kV 智能测控单元网络形式组网，与变电所自动化系统进行通信功能实验。
- 向招标人免费提供其微机测控保护设备的通信规约文本，协助综合自动化系统供货方开发相应通信软件。
- 提供 40.5kV 开关柜内各能耗监测回路电能质量遥测信号的具体内容及数量。
- 提供接口端子排图，产品的详细说明书。
- 配合变电所综合自动化系统完成监控网络接口设计、试验、测试及调试。
- 配合进行双方工厂、现场试验。

2) 变电所综合自动化系统责任

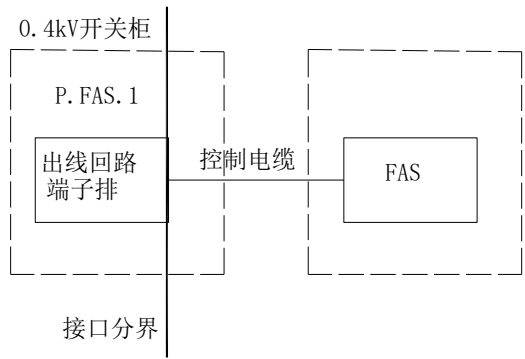
- 负责提供所内网络通信光缆，及相关所有光缆的熔接。
- 负责完成全所自动化监控网络接口设计、试验及调试。
- 接口试验结束后，负责将智能测控单元归还给 0.4kV 开关柜投标人。
- 配合通信功能试验。
- 开发通信软件。
- 完成能耗监测系统调试和接口试验。

3.2.3 与变电所设备安装接口

0.4kV 开关柜（含有源滤波、电气火灾、母线槽等）由投标人供货，投标人完成所有以上设备安装、线缆连接、设备调试相关工作。

3.2.4 与火灾报警系统（FAS 切非）的接口

(1) 接口界面



(2) 接口类型

硬线，无源干节点，不少于 14 路，具体数量以施工图为准。

(3) 接口描述

1) 0.4kV 开关柜标段责任

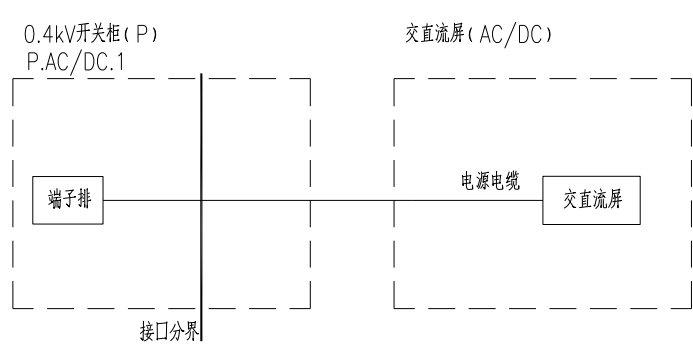
- 车站变电所的 AC0.4kV 开关柜配置切非专用 PLC，用于完成 FAS 切非指令的接收、扩展、执行分励脱扣，并向 FAS、SCADA 发出切非信号的返信。
- 配合火灾报警系统（FAS）供应商完成火灾时由火灾报警系统（FAS）联动切除负荷的现场调试。

2) 火灾报警系统（FAS）标段责任

- 负责 AC 0.4kV 开关柜与 FAS 系统之间的控制电缆供货、敷设以及接线；
- 负责提供无源干节点与切非专用 PLC 接口。并提供单独的垂直电梯切非端子。切非端子需统一设置在进线柜内，方便外部切非信号线缆接线。
- 负责完成在火灾时由火灾报警系统（FAS）联动切除非消防负荷的现场调试。

3.2.5 与交直流电源装置的接口

(1) 接口界面（位置）



(2) 接口类型

电源接口。

(3) 接口内容（分工）

1) AC 0.4kV 开关柜责任

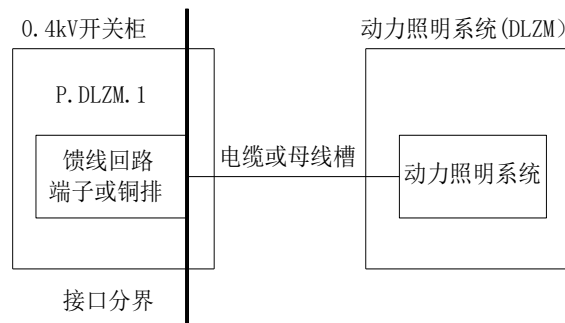
提供辅助电源需求及接线端子。

2) 交直流电源装置责任

提供辅助电源馈线回路及接线端子。

3.2.6 与车站动照的接口

(1) 接口界面



(2) 接口描述

1) 0.4kV 开关柜投标人责任

负责提供 0.4kV 开关柜馈出开关出线端的端子排或铜排，同时负责馈出断路器与馈线电缆的保护配合和校核。

2) 车站动照专业

负责 0.4kV 开关柜馈出开关出线端（变电所交直流屏进线回路除外）以下馈线电缆的选型与敷设。

3.2.7 与动力照明环控电控柜的接口

1) DQHZ.HKG.01

(1) 接口内容

电气火灾监控系统与环控电控柜的接口：在环控进线柜、馈线柜、软启动柜和变频柜馈出回路处。电气火灾监控系统的组合式探测器及剩余电流互感器和温度传感器安装在环控进线柜、馈线柜、软启动柜和变频柜馈出回路内，实时监测相关回路的剩余电流和温度等信息。

(2) 接口示意图

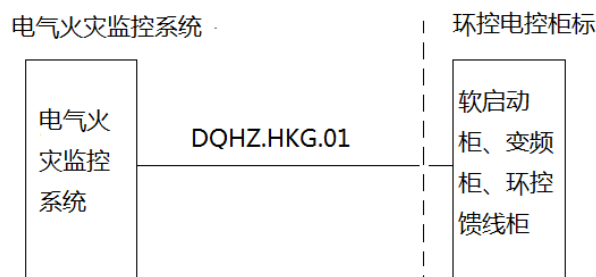


图 3.2.7-1 电气火灾监控系统与环控电控柜的接口

(3) 接口责任

编 号	位 置	接口责任		接口类型
		本投标人	环控电控柜	
DQHZ. HKG. 01	车站环控电控室内软启动柜、变频器柜和进线柜、馈线柜的馈出回路处	(1) 负责提供适合环控柜内安装的电气火灾监控系统探测传感器和监测模块； (2) 负责提供安装说明书、接线图等资料，并指导环控柜厂家安装传感器和监测模块； (3) 负责完成电气火灾监控系统调试。	(1) 负责提供安装电气火灾监控系统探测传感器和监测模块所需的空 间、电源、端子、配线等所有附件，并负责安 装传感器和监测模块； (2) 配合供电安装单位完 成电气火灾监控系统调 试。	硬线接口

探测器至电气火灾监控主机间的连线、敷设和调试由投标人负责。

3.2.8 与综合监控系统的接口

1) DQHZ.ISCS.01

(1) 接口内容

电气火灾监控系统与综合监控系统的接口：在车控室电气火灾监控系统主机的通信接口处。
电气火灾监控系统向综合监控上传 0.4kV 开关柜和环控电控柜各非消防专用负荷馈出回路的剩余电流值等信息。

(2) 接口示意图

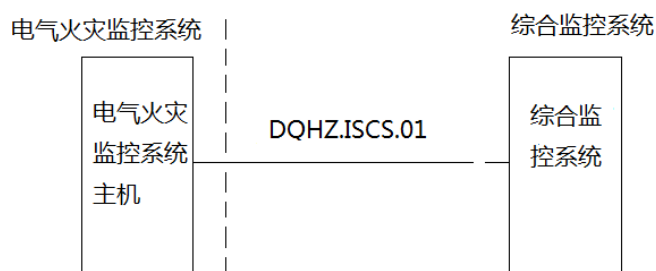


图 3.2.8-1 电气火灾监控系统与综合监控系统的接口

(3) 接口责任

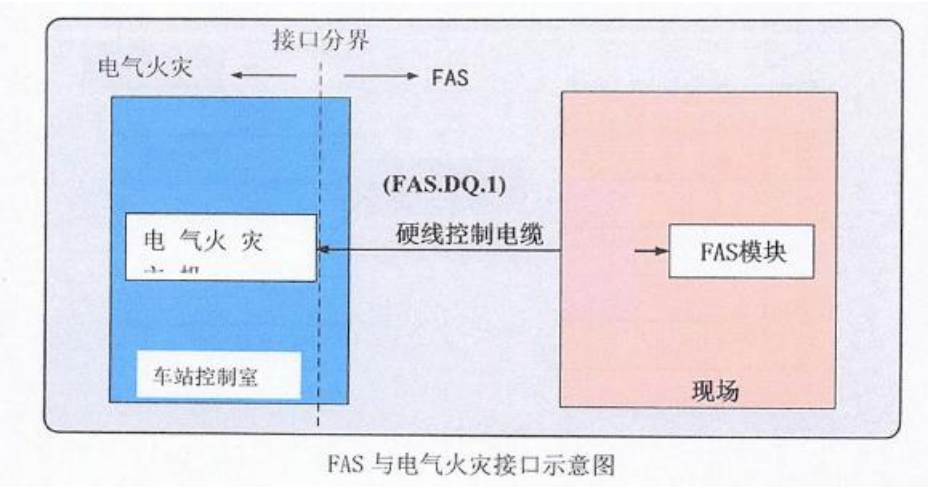
编 号	位 置	接口责任		接口类型
		本投标人	综合监控系统	
DQHZ. ISCS. 01	车站车控室电气火灾监控系统主机的通信接口处	1、负责提供电气火灾监控系统主机的通信口。 2、负责将监测到的剩余电流报警信息上传ISCS； 3、负责协议转换，其输出数据协议应符合ISCS系统要求 4、负责提供电气火灾监控系统内部设备、连接线缆及连接附件，并完成单机调试 5、配合ISCS投标人调试	1、提供到电气火灾监控系统主机的通信电缆，并负责安装敷设； 2、对电气火灾监控系统上传的剩余电流信息进行采集及报警。 3、负责接口测试	通信接口

(4) 接口协议

电气火灾监控系统主机必须至少支持 MODBUS/RTU、MODBUS/TCP、SNMP、TCP/IP 中的一种协议。具体接口形式及通信协议，待设计联络时，经接口谈判后确定，但投标人应服从 ISCS 系统集成商接口要求，免费完成通信协议转换。

3.2.9 电气火灾与火灾报警系统（FAS）接口

1) FAS.DQ.1



(2) 接口描述

1) 电气火灾系统责任

提供 FAS 侧接线端子，提供相应端子排接线图:

配合 FAS 专业完成接口的安装与施工;

配合 FAS 专业的电缆连接与测试:

配合 FAS 专业的功能测试和联合调试,

2) FAS 专业责任

负责实施接口界面 FAS 侧电缆连接和正确性测试:

负责实施接口的功能测试和联合调试;

负责提供 FAS 系统到电气火灾侧端子排之间的连接电缆。

4 试验、检验及验收

4.1 基本要求

(1) 设备及其主要部件应根据国家有关标准进行型式试验、出厂试验，各类试验均应根据国家有关标准、规定进行。每面柜必须进行出厂试验，并提供完整的型式试验报告和出厂试验报告及试验的验收标准。

(2) 投标人在出厂试验 3 个月前应将试验标准、计划和报告送业主和监理检查。

(3) 投标人应配合进行所有设备整机的现场试验。

(4) 业主认为某项试验的条件、内容、程序、测量、记录等任意一项不符合相关的要求，有权拒绝接收试验报告并要求重做该项试验。

(5) 业主有权派人员到工厂、试验场地及试验室对设备整体及其主要部件的制造、组装、试验和调试等生产过程进行抽查。

(6) 业主人员提出的关系到设备质量的问题，投标人应在 1 周内给予答复。

4.2 试验

试验包含如下内容，但不限于此:

(1) 型式试验

a) 0.4kV 开关柜

- 成套设备一般检查
- 耐腐蚀试验
- 热稳定性试验
- 耐热性试验
- 耐受非正常发热和火焰危险的能力验证
- 标志试验
- 提升试验
- 温升试验
- 介电性能试验
- 短路耐受强度试验
- 保护电路有效性试验
- 功能单元互换性试验
- 功能单元机械操作试验
- 联锁机构操作试验
- 电气间隙、爬电距离和隔离距离验证
- 防护等级试验
- 门铰链试验
- 机械、电气操作试验
- 电磁兼容性试验

b) 电气火灾监控系统

对于成熟的系列生产的产品和标准产品，投标人应提供该产品有效的或近 5 年内国际/国内合法试验机构出具的型式试验报告及国家强制性消防产品认证试验报告。

型式试验包括但不限于：

- 试验前检查
- 监控报警功能试验
- 故障报警功能试验
- 自检功能试验
- 信息显示与查询功能试验
- 电源功能试验
- 绝缘电阻试验
- 泄漏电流试验
- 电气强度试验
- 射频电磁场辐射抗扰度试验

- 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验
- 静电放电抗扰度试验
- 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
- 浪涌（冲击）抗扰度试验
- 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验
- 电源瞬变试验
- 电压波动试验
- 振动（正弦）（运行）试验碰撞试验
- 报警信号过输入适应性试验
- 低温（运行）试验
- 恒定湿热（运行）试验

（2）出厂试验

- 一般检查
- 介电性能试验
- 保护电路有效性试验
- 功能单元互换性试验
- 机械、电气操作试验
- 备自投功能试验（首批）
- 带负荷测试（1.1 倍额定电流下运行 24h，首批）

（3）现场试验

现场试验由施工单位执行。投标人在招标人的组织下，按照招标人的总工期、试验计划和现场试验内容要求提供技术支持。

投标人有责任协助施工单位解决试验中发生的技术问题。

投标人应提供现场试验大纲、标准，供招标人参考。

4.3 检验及验收

4.3.1 工厂检验

（1）招标人根据合同规定赴投标人工厂进行合同货物的检验，投标人应予以配合，检查内容包括，但不限于此：

- 原材料、器材的检验：抽检。
- 制造过程的检验：

（2）招标人根据以下图纸和文件资料进行检查与验收：

- 设备基本技术条件；
- 《用户需求书》中规定的技术要求和技术标准；
- 设计联络中双方确定引用的技术标准；
- 设计联络中双方确认的图纸、资料和技术文件；

- 在执行合同过程中已经双方确认更改的部分；
- 其它一些经甲乙双方签字确认的备忘录。

(3) 投标人提供的设备和主要部件（包括国外厂家提供的）均需提供产品合格证和出厂试验报告。

(4) 投标人提供同类产品的型式试验报告和逐台的出厂试验报告，型式试验报告和出厂试验报告不论招标人是否派人参加与否，投标人均对其试验的真实性和数据结论负全责。

(5) 投标人应按项目进度要求，向招标人提交重要部件及原材料检验报告，以证明使用部件符合设计要求。重要部件及原材料名称如下：塑壳断路器、负荷隔离开关、电流互感器、中间继电器、接触器、转换开关、按钮、指示灯、测量仪表、端子排、PLC 控制器、有源电力滤波器等（包括但不限于以上设备）。

(6) 投标人在投标时应指明其投标设备中主要元件的外协厂家和主要外购件的制造单位。招标人有权利对其外协厂家和外构件制造单位进行调查和在制造过程中对合同部件进行检查和测试。如发现外协厂家和外构件制造单位提供的部件不能满足本合同设备的技术要求，招标人有权向投标人提出质疑和更换。

4.3.2 现场检验

(1) 现场检验为设备到仓库或工地的开箱检查，检查内容包括但不限于此：

- 按照合同供货范围的设备数量，进行检查；
- 设备外观；
- 附件。

现场检验由招标人、监理、投标人、施工单位共同参加，并由施工单位记录（最终按招标人下达的相应的管理办法实施），最后各方在开箱报告上签字确认。

(2) 除非另行商定，开箱检验应在到达后的 3 个月内进行。具体日期双方商议确定。

(3) 开箱检验原则上分两步进行：设备运送到施工投标人的工地仓库或工地后的外观检查；设备在安装现场的开箱检查。

外观检查：投标人负责将设备运送到施工投标人的工地仓库或工地后，由招标人组织投标人、监理、施工投标人进行外观检查，投标人负责组织卸车至招标人指定地点。检查完成后，参与各方代表签字确认。

开箱检查：施工投标人将设备运到施工现场后，由招标人组织投标人、监理、施工投标人等进行开箱检查。由设备投标人按设备到货清单逐件清点货物，并移交给施工投标人。清点完成后，由投标人、设备投标人、施工投标人、监理四方代表签字确认。

(4) 开箱检查时如果招标人或投标人不能按时到场，施工单位可单独进行检查，但应提供完整的检查记录，投标人认可。

(5) 若开箱检验中发现有诸如数量、型号和品种与附件“技术规格书”和附件“供货范围”不符，或合同设备材料损坏，责任单位应负责更换或补齐。

(6) 现场开箱后应对设备的数量、外观、随箱技术文件及附件进行检查。产品随箱技术文

件应包括：装箱清单、铭牌标志图、外形尺寸图、产品合格证明书（包括例行试验数据）、产品安装及使用说明书和产品成套及备件一览表。

4.3.3 初步验收

（1）初步验收的标准

--满足国家规定的单个设备试运行（或现场）检验项目，试验参数符合国家验收标准；
--试验报告完整、并经施工监理签字后归档，由招标人施工监理向投标人提供设备初步验收证书。

（2）安装后试验项目

--安装后现场试验由施工单位执行。投标人按照招标人的总工期、试验计划和现场试验规格书的要求提供技术支持。

--投标人有责任协助施工单位解决试验中发生的技术问题。

--投标人对现场试验的项目和内容可提出建议，由招标人确认。

--试验允许误差

（3）投标人应在投标文件中提出试验允许误差的标准名称及试验允许误差内容，由招标人选择。

4.3.4 最终验收

设备在经过质保期（3 年）的运行后，经招标人确认，招标人、施工监理、投标人三方签字，招标人向投标人发放最终验收证书，设备正式移交。

4.4 赔偿

（1）所有合同设备的材料或器件必须是全新的、未曾使用过的。

（2）在上述试验中，如果系统功能不满足合同规定的技术要求，投标人必须在招标人规定的时间内进行解决，由此引起的一切费用由投标人承担。

（3）在出厂和现场试验期，对连续出现三次以上或两次固定性故障的设备应视为不合格产品，由投标人免费更换，由此引起的一切费用由投标人承担，并对该产品处以该部分合同价 5% 的罚款。

（4）在本合同设备安装、现场试验期间。如果投标人提供的设备材料有缺陷，或由于投标人技术人员的指导错误、或和投标人提供的技术资料、图纸和说明书的错误造成设备、材料的损坏，投标人应立即无偿换货并负担由此产生的到安装现场的换货费用和 risk，换货时间不迟于责任产生之日起一个月或不迟于双方同意的另一时间。

（5）系统进行 144 小时连续性试验，所有相关元件的测量、接口应正确。在试验期间不允许发生由该设备引起的系统性故障和影响系统安全的任何故障，一旦发生上述故障则应立即中止试验，并由投标人排除故障后(但不允许作大的修改和调整)，再重新开始 144 小时连续性系统试验，如果第二次 144 小时的连续性试验继续发生设备或系统故障，允许投标人重新进行第三次 144 小时连续性系统试验，如果第三次试验依然发生设备或系统故障，则该设备或系统将视为不符合合同要求的设备或系统。除对投标人处以合同总金额 5% 的罚款外，合同双方将另行商量其善

后措施。但投标人有责任迅速采取有效措施，包括更换主要设备等。由此引起的一切费用由投标人承担，并赔偿招标人在人力和时间上的损失。

(6) 质保期内设备的损坏和故障由投标人维修和排除，招标人将积极予以配合。

(7) 在质保期间，如发现投标人提供的设备、材料有缺陷或/和不符合合同规定时，如属投标人责任，则招标人有权向投标人提出索赔。投标人接到招标人索赔书后，应立即无偿换货并负担由此而产生的到安装现场的风险和运费。如投标人对索赔有异议时，应在接到索赔书后两周内提出复试，双方另行协商。投标人换货的期限，应不迟于投标人收到招标人索赔书后两个月或双方协商同意的另一个时间，如属微小缺陷，可由招标人自行消除，但由此引起的合理费用由投标人负担。

(8) 在质保期内，故障的设备或材料需要换货或修理，在修理期间可使用属于招标人的备件。在质保期内使用这种方法，招标人应将货物故障细节通知投标人，投标人将全面考虑这些细节并和招标人协商。或安排修理或要求招标人将故障的货物退回投标人工厂，其费用由投标人负担。然后由投标人安排并自付费用将修理好的货物或替换件运往招标人，补充招标人的备件。

5 供货

5.1 基本说明

供货范围包括所有全部设备设备、配件、技术资料。执行过程中如发现任何漏项和短缺，包括招标文件中未列入但确实属于投标人供货范围内或招标文件对设备设备的性能、安全保证要求所必须的，均应由投标人负责将所缺的设备、技术资料等补上，且不再发生费用问题。

5.2 供货要求

(1) 投标人对于设备的供货应严格按照招标人的要求，保证供货的及时和准确性。

(2) 设备厂家在中标后，应在 15 日内提供设备参数结构图，设计院按参数图完成土建设计后，图纸要求双方确认。

(3) 由于设备的设计与土建设计有时间差，一些设备可能会出现数量和参数发生变化，对于今后合同内设备总的数量及参数调整，投标人将不得对合同单价进行调整，也不得因此增加额外的费用。

5.3 供货范围

全线变电所中的低压柜，供货以车站、区间变电所、车辆段为单位，在项目执行过程中，招标人保留根据实际工程需要对设备供货数量进行调整的权利。各种规格低压开关柜和功能单元的单价在项目执行过程中不变，并且各种满足功能要求的附件价格均已包含在功能单元的单价内，总价按实际供货数量计算。

供货以车站为单位，具体要求在设计联络中确定。

5.4 工程数量

5.4.1 低压开关柜数量

1、变电所内开关柜的排列方式参见相应的招标图册。

2、数量详见招标图。

3、最终数量及出线形式设计联络时确定。

4、供货范围中包含组网单元（每段母线一套）、切非 PLC（每段母线一套）、互投 PLC、组网柜间连线等。

5.4.2 密集型母线槽数量

数量及两段母线间距详见施工图（平面布置图）。

投标人按照招标技术要求提供母线联络用密集型型母线槽，母线槽防护等级不低于 IP54，母线槽数量和额定电流等要求满足以下条件：

（1）母线槽外壳高度由投标人考虑。

（2）母线槽水平方向长度参考上表低压开关柜之间的间距，柜顶部分投标人根据产品特性自行考虑，投标报价含在总报价中。

（3）母线槽额定电流与各变电所母联断路器的额定电流一致。

（4）投标人在投标文件中提供母线槽的设计方案、规格型号、制造商、产地等，对于大跨度母线槽应提供增加悬挂或支撑点的方案，悬挂或支撑所需要的所有材料应由投标人根据现场条件提供，且不能再增加相关费用。

（5）招标人认为投标人已充分理解本工程母线槽的配置要求，投标人必须承诺投标报价的母线槽性能和数量满足整个工程的实际需求，如不满足则免费补足。

5.4.3 车站电气火灾监控系统

投标方应在投标时向招标人提供设备规格型号、生产厂家、产地、设备单重、结构尺寸、单价等内容，设备的数量将在设计联络时最终确认。

车站电气火灾监控系统数量统计表

序号	车站名称	监控主机/只	剩余电流式电气火灾探测器/只	剩余电流互感器/只	温度探测器/只	备注
1	檀经区间洞口	1				
2	区间变电所 1	1				
3	区间变电所 2	1				
4	经开西站	1	19	24	6	
5	大学路站	1	25	38	4	
6	兴业路站	1	27	38	4	
7	东山路站	1	27	41	4	
8	称山南路站	1	26	36	4	
9	凤鸣路站	1	25	35	4	
10	梁祝大道站	1	32	57	4	
11	曹娥车辆段	1				
	合计	11	181	269	30	

注 1：电气火灾监控系统供货数量含主机与 0.4kV 和环控柜间通信线缆、柜内探测器与探测器间线缆及探测器与剩余电流互感器间线缆。

注 2：上述工程数量为车站环控柜及系统组网工程数量。

注 3：0.4kV 开关柜内电气火灾监控系统探测器、剩余电流互感器、温度探测器数量详见低压 0.4kV 开关柜排列招标图。

5.5 备品备件及专用工具

投标人应根据可靠性和可维护性的要求，提供本设备总价 3%的备品备件及专用工具，计入本次投标价格中。

5.5.1 备品备件

投标人在投标时必须提出质保期后设备正常运行所需的备品备件（不含随机附件）建议书，应按最小维护单元的规格列出备品备件建议清单（名称、型号、规格、单价和数量），并做出详细说明。在满足招标方要求的备品备件清单（如有）基础上，投标方对自身设备的特点再补充备品备件品种数量。在设备（或系统）在质保期开始前移交的备品备件质保期与系统质保期计算同步，在设备（或系统）质保期计算之日后交货验收的，质保期从备件验收通过之日起开始计算。设备与备品备件质保期按初期运营开始 3 年考虑，在初期运营后交货验收的，按验收日期顺延 3 年。同时招标人有权要求调整备品备件供货时间，该备品备件到货日期与生产日期间隔不超过 6 个月。随产品一起提供的备品备件应列入总价，并将备品备件单独报价，且说明推荐原因。

根据投标人提供的对备品备件的建议，招标人有权在本合同结算完成前，根据此项费用对暂未供货的备品备件的名称、型号、规格和数量进行调整。所有电子化备品备件，投标人应一起提供相关的软、硬件，并保证功能的完整性。

报价清单中应细化到部件、板卡级等最小可维护单元，并明确提出设备各元件的单价明细（单价明细清单包括但不限于设备各元件的型号、版本号、原生产厂家及地址、联系方式等），以便于后期备品备件的准备与采购。

投标人应根据招标人的到货时间要求将所有备品备件送达招标人的指定地点验收确认。同时投标人应额外提供一份备品备件的供应商清单，清单上应详细列明备品备件所属设备系统、所属设备名称、备件名称、备件规格型号、备件生产厂家、备件生产地址、备件生产厂家联系方式等信息，以方便招标人日后备品备件的采购工作。

在备品备件送达招标人指定地点前，投标人应完成所有备品备件的测试及微调，确保其可用性。所有备品备件应是全新出厂且具备有效质保证书、测试报告、使用及维护说明书。

在系统寿命期内，投标人应在提供备件方面协助招标人，并应提供可靠地购买渠道。对于备品备件、专用工具的升级换代应在不降低性能前提下经招标方确认并维持设备总价不变。质保期结束前投标人应提供设备中核心部件市场生产情况统计表，统计表中应包含所属设备、部件名称、制造商、市场生产情况（例如已停产、即将停产、已升级等等）等内容，以便于招标人及时了解部件的情况。

若在备品备件正式移交招标人以前，已停产或明确质保期内即将面临停产，应提前三个月通知招标人，并在总价不变的前提下，提供解决方案，不限于设备升级、型号替换等，供招标人确认，并协助招标人寻找替代渠道。

0.4kV 低压开关柜备品备件种类及数量

序号	名称	规格型号	产地	数量
1	框架式断路器 5000A			

序号	名称	规格型号	产地	数量
2	框架式断路器 2500A			
3	框架式断路器 2000A			
4	框架式断路器 1600A			
5	框架式断路器 630A			
6	塑壳式断路器 630A			
7	塑壳式断路器 400A			
8	塑壳式断路器 250A			
9	塑壳式断路器 100A			
10	电流互感器			
11	断路器分励线圈			
12	断路器合闸线圈			
13	脱扣器			
14	脱扣器通讯模块			
15	多功能智能仪表			
16	浪涌保护器			
17	浪涌保护器后备开关			
18	自投装置（PLC）			
19	切非 PLC			
20	信息采集 PLC			
21	转换开关			
22	指示灯			
23	按钮			
24	断路器定值修改工具			
25	电动操作机构（适用于三级负荷、冷水机组）			

有源滤波装置备品备件种类及数量

序号	名称	规格型号	产地	单位	数量
1	100A 模块				
2	200A 模块				
3					
4					
5					

说明：有源滤波装置由投标人根据所供产品提供备品备件清单。投标人应在投标文件中对设备的备品备件提出建议及理由（包括规格型号、生产厂家、产地、数量等），并列出具体的清单。

电气火灾监控系统备品备件种类及数量

序号	名称	规格型号	产地	单位	数量
1	监控主机				
2	剩余电流式电气火灾探测器				
3	剩余电流互感器				
4	温度探测器				
5	通信线				

备品备件包括但不限于以上清单，上表由投标人根据实际运营需要进行填写。投标人应在投标时提供满足运营实际需求的全套备品备件清单，包括规格型号、生产厂家、产地、单价等内容。备品备件的种类、数量将在合同签订前最终确定。合同签订后，招标人有权根据实际工程需求对备品备件的数量在种类和总价不变的情况下进行调整。

5.5.2 专用工具及专用测试设备

专用工具或测试仪表种类及数量

序号	专用工具名称	专用工具规格	单位	数量
1	抽屉专用手柄或钥匙		套	
2	专用保护校验测试仪		套	
3	多功能组合工具		套	
4	调试用移动终端		台	
5	手持式脱扣器自动校验仪		套	
6				

专用工器具包括但不限于以上清单，上表由投标人根据实际运营需要进行填写。投标人应在投标时提供满足运营实际需求的全套专用工器具清单，包括规格型号、生产厂家、产地、单价等内容。专用工器具的种类、数量将在合同签订前最终确定。合同签订后，招标人有权根据实际工程需求对专用工器具的数量在种类和总价不变的情况下进行调整。

投标人应提供所有专用工器具和测试设备，以便工作人员对系统进行维护、维修及检查。应提供方便进行现场维护和便携式工具和进行工作台测试机维护的设备，并在投标时列表说明数量、用途和价格。任何测试工具和测试设备应附有操作手册，并附上调校和校准的步骤，计量类工器具应提供第三方检查报告，再附加维护手册和技术手册。需要比较复杂的操作程序的工器具须提供操作培训。

设备安装及维修如需要专用工具和专用测试设备，投标人应在投标文件中明确（名称、型号、规格和数量），随产品一起提供的专用工具和专用测试设备应列入总价，并将专用工具和专用测试设备单独报价，同时说明专用工具及测试设备用途，及推荐原因。

在合同内的系统的任何部分如有改动，投标人应及时更换备件或专用工器具且不得产生费用变更，不管这些备件或专用工具是否已经发给招标人。

对每一专用工器具应提供下列材料，但不局限于此：

(1) 投标人提供设备安装、调试、测试、维修、维护需要的所有专用工具和测试设备以便工作人员对系统进行维护、维修及检查。应提供方便进行现场维护的手提式工具和进行工作台测试及维护的设备。

(2) 任何测试工具和测试设备应附有操作手册，并附上调校和校准的步骤，再附加维护手册和技术手册。需要比较复杂的操作程序的工器具须提供操作培训。

(3) 在合同内的系统的任何部分如有改动，投标人应及时更换备件或专用工具，不管这些备件或专用工具是否已发给用户。

(4) 对每一专用工器具应提供下列资料，但不局限于此：

- ✧ 制造厂家的部件号；
- ✧ 招标人的部件号；
- ✧ 对备件的详细描述；
- ✧ 供货数量；
- ✧ 全部尺寸包括包装箱（如果有的话）的外形尺寸；
- ✧ 与类似部件之间的互换性；
- ✧ 备件或专用工具的供货来源—制造厂家名称和地址以及在中国的代理商；
- ✧ 额外数量的一般制造和运输时间；

(5) 所有工具和测试设备应根据本技术规范和通用电气规范进行制造、测试、包装、标签，并由投标人负责运输至工地或招标人指定地点。

(6) 工程交接时专用工具与备品备件一并交付运营单位，根据投标人提供的对专用工具的建议，招标人有权最终确定专用工具的具体数量及明细表。

所有以上的资料展示格式须提交招标人审查：

工器具和测试设备应与供电系统设备同时订货和制造。所有工器具和测试设备应根据本技术规范和通用电气规范进行制造、测试、包装、标签，并由投标人负责运输至工地或招标人指定地点。

6 设计联络与设备监造

设计联络与设备监造要求详见第一节 通用技术规范第 13、第 14 条要求。

7 质量体系及质量保证

投标人应严格按照 ISO9000 质量体系的规定，制定项目质量控制标准，保证在项目执行的各个阶段均得到有效控制，所有质量控制过程均应有质量记录，以便进行产品、设备质量的追溯。

7.1 质量控制

质量控制应包括（但不限于）以下内容：

7.1.1 设计、生产制造、测试等阶段的控制

(1) 制定合同各阶段(如：设计、生产制造、测试等阶段)的质量保证监督计划，确保交付的各项设备均达到合同的要求。

- (2) 对直接影响质量的制造和装配，应制定详细的监督和控制计划，报招标人确认批准。
- (3) 投标人应对所有外购材料采取有效的质量控制措施，以确保其满足合同的要求。
- (4) 对质检员应进行培训，确保质检员合格上岗。

7.1.2 检查和试验阶段的控制

- (1) 应保证未经检查或鉴定是否符合规定要求的产品不得使用或加工。
- (2) 设备出厂验收应提前 1 个月向招标人提交验收文件和计划，经招标人（或委托工程监理）确认批准后方可实施。
- (3) 应严格按照出厂验收的规格书进行相应的试验，不得以任何借口减少试验项目和内容。

7.2 质量审核

- (1) 投标人应设立内部质量审核体系，用以审核其质量保证监督措施是否按规定的计划和内容实施。
- (2) 审核工作应根据工程每阶段的重点制定计划，按计划的进行。
- (3) 投标人应对审核结果应形成文件，备查。

7.3 质量记录

投标人应按照设备做好产品质量记录，用以证明产品已达到规定的质量要求。质量记录应清晰可辨，如招标人需要，应可随时调看。

7.4 质量文件

7.4.1 质量政策、目的文件：

- (1) 投标人对设备质量的政策、目的和保证应有明确定义并制定文件。
- (2) 保证该政策在各级组织范围内已理解、贯彻和执行。

7.4.2 质量体系程序文件：

- (1) 投标人应建立和贯彻以明文规定的质量体系，作为保证设备符合技术要求的一种手段。
- (2) 投标人应向招标人提供现行、有效、成文的质量体系程序文件。
- (3) 质量体系程序文件应包括：产品设计、文件控制、设备采购生产、测试检验、包装运输、现场服务等。

注：所有相关质量保证文件应提交招标人，并随时接受招标人的审查。

8 其他伴随技术服务

8.1 包装、运输

8.1.1 包装

- (1) 投标人应提供其合同项下约定的所有产品的包装，确保设备安全无损坏运抵项目现场。由于包装不善所引起的设备锈蚀、损坏和损失等均由投标人负责。所有包装必须符合国家标准的要求。
- (2) 备品备件和检测维修工具应与设备分开包装。箱盒应适于储存，储存年限应在包装上予以说明。所有备品备件应加上标签，以便快速辨认。
- (3) 每台设备均独立包装。每个包装箱内的零部件必须是同一台设备的。

(4)设备到达现场后投标人应设置可靠的防雨措施,并保证设备零部件在露天堆存 6 个月、室内堆存 12 个月不发生锈蚀、变质、损坏。

(5) 每台设备应在其中一个包装箱内附有该台设备详细的装箱单和随机文件 2 份。装箱单和随机文件均做防水处理后可靠牢固地固定在包装箱内易于发现的部位。

(6) 包装箱四个侧面应有醒目的运输标记。采用适当的标志(如:“小心轻放”、“勿倒置”、“防潮”“重心”和“吊装点”)等,以在运输、装卸和搬运中妥善的保护货物。

(7) 包装箱外应清晰、牢固、醒目地注明合同号、收货人、地铁车站名、设备名称及编号、毛重、净重、包装箱轮廓尺寸以及用通用方式标明吊装重心。

8.1.2 运输

(1) 投标人应负责其合同约定的所有产品至安装现场的运输并支付运费和保险费,以确保按照合同规定的供货期供货。运输过程中所发生的锈蚀、损坏、丢失均由投标人承担。

(2) 依照工程进度,投标人应将所有设备及零配件运抵安装地点(包括装卸),所需之一切安装工具,运输设备由投标人负责,并在运输前一周将详细设备清单及运输方案报招标人。

(3) 投标人应对本项目设备的运输及现场运输条件等进行核查,投标前可自行对本项目作调研和考察,充分了解设备在本项目实施中可能遇到的具体实际问题,对今后可能产生的难点以及将发生的费用充分估计,计入本次投标报价中。中标后出现此类变动情况,价格不得调整。

8.1.3 到货检查

(1) 设备运输到交货地点时要进行到货检查,到货检查由投标人组织,招标人和监理参加(或招标人指派监理一方参加)。到货检查合格,并不意味着免除投标人对货物质量的最终责任。检查的内容主要包括(但不限于):

- 1) 满足合同对包装的要求;
- 2) 外观良好,运输途中未受损;
- 3) 编号、数量和名称与到货清单吻合。

(2) 在到货检查通过后及时签署现场验收单,如发现短缺或损坏,则只有在 10 日内将这些短缺或损坏补齐、更换、或修理合格后,才视为到货检查通过。

8.1.4 仓储

设备到货经招标人检验合格后,由投标人提供仓储管理。

投标人按照招标人的生产指令完成设备制造后,由于工程计划的变更,需延期发运设备,投标人负责仓储并保证仓储期间设备完好无损,合同总价不变。

8.2 调试

8.2.1 单机调试

(1) 设备安装完成后,投标人应在现场对设备进行单机调试,以检验其设计、制造、操作性能等方面的情况。投标人应提供调试所需的工具、材料、仪器。投标人应在安装完成前,向招标人提交调试方案并附相关记录表格。

(2) 投标人应完成编制调试大纲、调试计划、调试组织方案、调试人员培训、安排技术人

员和技术交底等。并定期向监理提交调试报告。

(3) 单机调试工作完成后, 投标人应向招标人提供所有单机调试的原始记录和测试报告。同时招标人和投标人双方及监理工程师应对单机调试记录签字确认。

8.2.2 综合联调

(1) 招标人、设计单位、监理单位、投标人等共同参加综合联调的全过程。

(2) 投标人应无条件地配合招标人对车站设备的联合调试工作。确保设备系统之间的接口正确, 性能满足招标文件的要求。若不符合要求, 投标人应负责协调, 直至调试按要求通过。

(3) 与设备有关的调试工作有: 包括设备本身的测试和接口测试。

8.2.3 试运行

(1) 综合联调完成, 且投标人通过了初步安全评估后, 按照招标人的要求开始试运行。招标人、投标人、监理共同参加。

(2) 在试运行期间所有设备、材料均须按实际操作模式无故障连续运行。若设备有故障发生, 造成试运行中断, 投标人须负责排除故障并继续试运行。若招标人要求的时间内投标人未能排除故障, 则招标人有权根据合同有关条款处理。

8.3 培训

8.3.1 培训计划和内容

(1) 投标人所有的技术培训的安排均应服从招标人总的培训计划和内容的要求。

(2) 投标人在开始培训前 1 个月, 必须向招标人提交详细的培训计划, 内容包括但不限于:

- 1) 培训的目标;
- 2) 培训的内容;
- 3) 培训起止时间;
- 4) 使用的培训设施;
- 5) 培训的材料和文件;
- 6) 受训人员的要求;
- 7) 培训地点;
- 8) 授课人员的姓名及职称;
- 9) 课程效果的评估方法。

(3) 培训材料应在培训实施前 1 个月提交给招标人确认和审批。

(4) 投标人应提供所有培训材料电子文件 2 份, 封面上明确标明投标人名称, 电子文件的目录结构和主要文件的文件名。

(5) 投标人有责任对招标人的操作、维护和工程设计人员提供针对本项目下设备进行安装、操作、使用和维护技能培训。通过培训, 使接受培训的人员能基本了解设备的基本结构、性能, 并掌握设备的安装、操作、使用和维护方法。投标人选派的培训人员应具有中级以上技术职称并且在所提供的产品上具有五年以上的维修经验。未经招标人同意投标人不可随意更换其选派的培训人员。

8.3.2 工厂培训

对招标人人员的培训在投标人生产厂及主要元器件生产厂进行，培训人次不少于 50 人*日*次，参加培训所发生的费用由投标人负责。

培训前投标人负责提供培训教材。要求受训人员能够了解设备结构工作原理及工作性质，判断、排除一般故障。

8.3.3 现场培训

(1) 投标人应在设备安装完毕后进行现场培训，投标人应安排工程师给予指导和演示，应对如何进行零件的拆装，如何排除故障进行指导和演示，并对受训人员进行实际操作及安全培训。

(2) 投标人应对相关工作人员进行实际操作及安全培训，并提供必要的培训教材。

8.3.4 培训费用

(1) 培训费用包含在投标人的投标报价中。招标人在工厂培训中的相关费用（往返交通费、市内交通费、食宿费等）由投标人负责。

(2) 因投标人的原因导致技术培训不能按期完成，招标人有权要求投标人重新进行培训，所有费用应由投标人承担。

8.3.5 培训效果与考核要求

招标人受训人员经投标人培训结束后应具有以下技能：

(1) 掌握安装方法、了解说明书内容、掌握各种工具和材料的使用方法。

(2) 根据设备说明书，在投标人指导下进行正确安装。

(3) 在每次培训结束后，投标人将对受训人员进行理论、实践两方面予以考核，以检查受训人员是否掌握了培训的内容，并对合格的受训人发放合格证书。

9 其他要求

9.1 国产化要求

9.1.1 基本要求

(1) 投标人应满足国家发展和改革委员会对于机电设备的国产化要求，并配合相关核定工作及招标人申请免税工作。国产化的核定应按国务院办公厅下发的《关于城市轨道交通设备国产化的实施意见》（国办发（1999）20 号文），国家计委下发的《国家计委关于印发城市轨道交通设备国产化实施方案的通知》（计预测（1999）428 号文），国家计委下发的《关于城市轨道交通设备国产化实施方案》（计产业（2001）564 号文），国家计委下发的《加快城市轨道交通设备制造业发展的若干意见通知》（计产业（2002）913 号文）和国家发展改革委办公厅关于印发《城市轨道交通建设项目机电设备采购核定规则》的通知（发改办工业（2005）2084 号文件）的规定执行。

(2) 投标人在投标文件中应提供设备国产化方案，并列明本投标产品内的设备总成、零部件（或主要元器件）组成清单和价格组成清单。

9.1.2 国产化率填报要求

(1) 国产化率的计算

国产化率的计算按照发改办工业（2005）2084号文的要求执行。

（2）在满足招标人需求的前提下，投标人必须满足招标人国产化率的要求，如在执行过程中不满足，必须承担违约所产生的一切责任，并对此作出承诺。

（3）投标人同时必须按照中国交通运输协会城市轨道交通专业委员会下发的《城市轨道交通建设项目机电设备、配套总成和零部件分类清单填写说明》及《城市轨道交通建设项目机电设备、配套总成和零部件分类清单》，进行本“机电设备、配套总成和零部件分类清单”填报。

9.2 免责声明

对于本招标文件、附图及说明中出现的任何品牌、规格、型号不代表招标人需求，也不作为投标人参考因素。

10 技术文件与资料

10.1 概述

（1）所有技术文件应按招标人的规定统一编制。

（2）所有技术文件应经过招标人审核、确认、批准。

（3）投标人应按招标人图纸、文件的编制规定，向招标人提交图纸、技术规格、设计标准、分析报告、计算书和规定的所有其它文件。文件应有招标人审核签字，证明提交的资料是用于本工程且正确无误的。初步方案的图纸、技术规格及设计文件，只应作为参考资料，并应在封面上用印章或标记清楚地予以表示。

（4）投标人向招标人提供的图纸、手册和技术文件应充分、广泛和详细地说明设备及其部件的性能、原理、结构和尺寸以及部件和电子器件的型号、规格和技术参数，使招标人能够实现对设备的操作、检查、修理、试验、调整和维护。

（5）计算书应包括计算条件、计算结果及计算依据。清楚地表示出和工程的哪一部分有关，应从设计概念和设计标准的简明摘要开始。若计算中引用了书刊或其它出版物内容，应给出如下资料：作者姓名、标题、出版社、出版日期和页号。

（6）投标人应对所提供的全部文件的正确性、完备性和及时性负完全责任。

（7）投标人提供的图纸、手册和技术文件，产品在国内生产的，必须使用中文，并附相应的电子版文件；产品由国外分包商生产的，除提供英文版本外，还应对主要的图纸、文件提供中文版本，并附相应的电子版文件；如有应用软件，还应提供所有应用软件，软件应包括相应的使用环境及操作手册。

（8）为了使本合同设备与其它系统设备顺利接口，投标人应按招标人的要求，编制接口文件并制定执行措施。

（9）图纸、手册和技术文件在设备设计和制造过程中有更新时，投标人应及时向招标人提供最新的更新部分。

（10）在第一次设计联络中由中标商提供技术条件中所列所有标准的纸质文件两份，电子文件一份，费用可列入报价”。

10.2 图纸

(1) 对于专门为本工程设备设计、生产的产品，必须提供全部的图纸。

(2) 对于系列化生产，已在多家用户使用的产品，必须提供组装图或者零部件分解图及明细表，图纸应给出组装的尺寸及公差要求。

(3) 对于可以从市场上采购到的产品，必须提供产品说明书，说明书应满足招标人的维修和采购的要求。

(4) 图纸的完整性要求包括如下，但不限于此：

- 1) 总图、部件装配图、零件图。
- 2) 开关柜外型图，包括各视图及断面图。
- 3) 开关柜的尺寸、开孔、安装的预埋要求和安装图。
- 4) 开关柜二次回路原理图。
- 5) 控制保护设备原理图、应用程序详细逻辑图。
- 6) 开关柜元件布置图。
- 7) 开关柜一次电缆端子图。
- 8) 开关柜二次端子排图。
- 9) 包装图。
- 10) 电气火灾监控系统原理图、系统组网图、端子图、外型尺寸及安装图。
- 11) 汇总表等。
- 12) 屏背面接线图（机柜背面或内部）。

若投标人所提供图纸不能满足招标人需求，招标人有权利要求投标人补充提供相关图纸，投标人有义务提供。

10.3 手册

投标人提供的手册包括如下，但不限于此：

- (1) 开关柜内各设备的技术手册（描述各类设备的技术参数技术性能）。
- (2) 开关柜安装使用手册。
- (3) 开关柜维护手册（包括各种试验内容标准、方法）。
- (4) 开关柜操作手册。

10.4 其它技术文件

(1) 投标人应提供的技术文件包括：

- 1) 设备技术规格书。
- 2) 设备及其主要部件和系统的最终说明书。
- 3) 设备及其主要部件的型式试验报告。
- 4) 设备及其主要部件的出厂试验规格书及试验报告。
- 5) 设备履历本、设备合格证。
- 6) 非国标但经双方确认的标准。
- 7) 通信规约文本及其它与综合监控系统的接口文件。

（2）文件的确认

1) 投标人用于生产的手册和技术文件，应是经过招标人的审核、确认的图纸。在图纸加盖确认章，该章仅表明招标人已同意投标人按图生产，但设备的技术性能和质量仍由投标人负责。

2) 如果图纸经过确认，投标人未经招标人认可，不按图生产，招标人有权拒绝接收产品。

3) 图纸审查和确认的具体范围、时间和程序，由双方讨论决定。

各阶段买卖双方递交的技术文件应通过正规渠道递送，并互相签字确认。买卖双方递交的技术性确认文件的份数应满足本合同要求。

10.5 图纸、手册和技术文件的交付

投标人向招标人提供合同设备的图纸、手册和技术文件，以便招标人相关人员使用。

图纸、手册和技术文件交付的数量

序号	名称	数量
1	图纸	8
2	各类设备技术规格书	8
3	操作手册	8
4	维修手册	8
5	安装手册	8
7	各类设备试验规格书	8
7	各类设备试验报告及检验报告	8
8	经双方确认的技术标准	8
9	所有最终文件的电子文件	2

所有的图纸、手册和技术文件的交付时间在设计联络时具体讨论决定。

二十三、曹娥车辆段吹扫库安全连锁

1 项目概述

本项目范围为绍兴轨道交通2号线二期曹娥车辆段吹扫库安全连锁系统。曹娥车辆段已完成安全连锁系统招标，现结合车辆段内吹扫库股道电化方案配套设置安全连锁系统，吹扫库的安全连锁控制需接入已完成招标的系统内统一控制。

2 总体要求

本项目实施时应充分考虑与已完成招标的安全连锁系统的接入与融合，本次新增安全连锁设备应能按要求完整接入已招标的安全连锁系统，接入应无缝衔接保证原有系统运行的可靠性、稳定性。并需考虑与既有系统网络架构、传输规约、备品备件等的一致性，确保系统在运营期安全稳定运行。。

3 技术要求

3.1 系统功能要求

安全连锁系统通过计算机逻辑判断、防误控制、语音提示、状态采集等技术，建立一个程序化、网络化、可视化、标准化的安全连锁系统。

系统通过配置安全连锁子系统，与智能门控子系统、两票（工作票/操作票）管理子系统、

安全警示子系统、视频联动监护子系统等配套，可保证机车库内作业过程中检修人员的人身安全和设备安全，对库内的关键设备如接触网隔离开关、接触网接地线、检修平台作业门等进行强制安全联锁控制，实时采集隔离开关和接地网接地状态，全方位对检修平台作业状态进行全程安全监控，有效防止由于工作人员的疏忽、精神疲倦、联系不周人为因素造成的事故。系统应高度可靠，并具有完备的自检性及良好的可维护性。产品应采用技术成熟、功能完善、性能先进的工业级产品，适应现场运行环境。系统应包含并不限于以下功能要求：

（1）安全联锁功能

系统具备全面、完善的安全联锁管理，实现库内接触网停送电过程与验电、接地等安全措施

的联锁管控，防止误分/合隔离刀闸、带电接地、接地送电等电气误操作。

系统实现对车辆段（停车场）隔离刀闸的强制闭锁和状态采集。

系统后台主机内置安全联锁操作规则，可对车辆段（停车场）检修库隔离开关、自动验电接地装置等进行模拟操作，对违反操作规程的，能够进行语音提示，系统可传递相关设备信息；规则判断通过生成的操作票自动传输到手持终端内。

（2）验电及接地管功能

系统对吹扫库股道应配置可视化直流验电接地装置，实现接触网接地的远方遥控操作和就地电动/手动操作功能；股道应配置接地桩和验电桩，实现手动接地、验电操作功能；接地管理功能要实现验电结果与接地操作安全联锁，防止带电接地。

（3）两票管理功能

应实现电子化开工作票、操作票，系统应支持手工开票、图形开票、调典型票开票、调历史票等多种开票方式，可自定义票格式，能快捷准确地开出符合安规要求的工作票、操作票。工作票、操作票生成过程应能够自动进行联锁逻辑判断。

（4）视频联动监护功能

视频联动监护子系统由视频服务器、视频工作站、摄像头等组成，同安全联锁子系统系统相结合，应实现模拟联动、操作联动和告警联动，通过视频远程实时跟踪操作情况，包括设备操作的到位情况，远程设备查看，达到远程视频监护和安全管理的目的。摄像头应具备转动、焦距调整等控制功能。库区内摄像机的安装位置和数量应满足查看检修作业平台作业情况，对应股道隔离开关及可视化直流验电接地装置状态及工作环境监视的需求。

（5）平台门控系统功能

在吹扫库检修平台（登车顶平台）进出门需要设置平台门控装置，实现平台门与检修安全相关设备的安全联锁管理，接触网带电和未做好安全措施时，不允许作业人员刷卡开门。

平台门控联锁要求如下：

进出检修平台的作业门上各设 1 套门控装置，系统判断授权开门后，门控装置自动解锁作业门处的电控锁，作业人员通过刷卡可以进、出作业门。人员进出作业门刷卡时间等信息通过通讯总线输入到控制室计算机进行记录，门控可刷卡解锁（登台作业）的条件：

1) 对应接触网隔离开关在分位；

2) 对应接触网已验明无电并已可靠接地。

接触网送电（隔离开关合操作）条件：

1) 工作人员已经撤离检修平台，门控系统已闭锁；

2) 自动验电接地装置已断开。

(6) 红外计数器和视频计数装置

红外计数器设置在门禁通道处，用于统计进出门禁的人员情况，门禁控制主机将根据红外计数的统计结果和门禁刷卡的信息严格控制门禁的开放，并将门禁有效的登顶人员数目传递给安全联锁控制子系统和显示调度子系统，以防止系统误送电操作，红外计数器参数如下：

计数方式：红外对射，可辨别进出方向；

通讯方式：RS485。

视频计数装置设置在门禁通道处正上方，用于统计进出门禁的人员情况，门禁控制主机将根据视频计数的统计结果和门禁刷卡的信息严格控制门禁的开放，并将门禁有效的登顶人员数目传递给安全联锁控制子系统和显示调度子系统，以防止系统误送电操作，参数如下：

计数方式：智能视频分析，可辨别进出方向；

通讯方式：RS485 或 TCP/IP

当红外和视频分析判断一致时才能将唯一的信号传送至操作终端。

(7) 安全警示功能

在吹扫库的检修平台上配置 LED 显示屏，用于显示接触网带电状态和检修平台工况，LED 显示应醒目、直观，可显示“有电”“无电”“检修”等多种工作状态，颜色可根据用户要求灵活设置。同时设置安全警示装置和作业指示灯，以声、光的形式对作业人员进行安全警示。

3.2 相关设备参数要求

(1) 系统工作站

本项目不提供，沿用已有的工作站。

(2) DCC 通讯设备

本项目不提供，沿用已有的工作站。已有安全联锁系统已预留网络接口。

(3) 股道安全联锁设备

锁具及闭锁附件用于对现场的设备进行强制闭锁，所有设备必须通过供电作业手持终端开锁后才能操作，防止误操作。锁具采用具有机械闭锁的机械锁具，通过打开或闭锁电气设备的机械操作机构，对手动操作的电气设备进行闭锁。实现手动操作的隔离开关、接地装置的闭锁。主要技术参数要求如下：

抗拉强度	$\geq 500\text{N}$
抗剪强度	$\geq 500\text{N}$
抗冲击强度	$\geq 8\text{g}$
锁环尺寸	$\Phi 6\text{mm}$
操作寿命	≥ 30000 次

(4) 可视化直流验电接地装置

在吹扫库股道上网隔离开关附近需要接地的地方，安装可视化直流验电接地装置，用于远方或就地对接触网进行验电接地操作。可视化直流接地装置内置接地刀闸，并装设有摄像头，实现操作过程实时监控，装置需具有安全联锁逻辑判断闭锁以及控制回路硬接点闭锁双重安全保障。既可以就地操作，也可以通过检修作业安全联锁管理系统远方遥控操作。同时，装置采集的接地和验电信息通过光纤通道上送至车辆段（停车场）工作站。接地装置需具备以下功能：

可视化直流验电接地装置内应内置直流带电显示闭锁装置，无论远方遥控操作还是就地操作，都具有验电、接地联锁功能。

接地装置应具备远方/就地切换按钮，实现刀闸的远方遥控、就地操作切换，同时具有完备的信号指示功能，包括分合指示、控制电源指示。

接地装置就地操作必须经过系统模拟开票及防误逻辑判断，用手持终端到现场操作。

接地装置应内置摄像机，应能将刀闸状态视频信号上送至远方，实现接地刀闸的远方视频监控功能。

接地装置正面、侧面在适当位置均应设置观察窗，能够查看柜内一、二次设备的状态。

接地装置必须具备引出式信号灯或 LED 显示屏，用于直观显示接触网带电状态及接地状态，起到安全警示作用。

接地装置内应配备应急手柄，紧急情况或电动操作回路故障时，可以使用应急手柄操作接地刀闸。

接地装置应具备放电功能，接地操作时，若检测到接触网残压高于阈值（阈值可设置），需自动对接触网进行放电操作。

装置需具有现场残压放电的试验报告，投标时需提供业主单位出具的试验报告证明文件。
装置主要技术参数要求如下：

- 标称电压 DC1500V
- 额定电压 DC1800V
- 电气间隙 触头对机壳：≥100mm
开关端口：≥43mm
- 爬电距离 触头对机壳：≥250mm
- 接地回路短时耐受电流 80kA
- 接地回路短时耐受时间 250ms
- 额定峰值耐受电流 125kA
- 1min 工频耐受电压 触头对地 ≥9kV
开关断口 ≥11kV
- 冲击耐受电压 触头对地 ≥20kV
开关断口 ≥24kV

- 机械寿命 ≥ 20000 次
- 辅助和控制回路 1min 工频耐压 2000V
- 接地回路电阻(接地合闸时，箱内隔离断口两铜端子之间) $\leq 100 \mu \Omega$
- 操作方式 电动/手动 远方/就地
- 分/合闸时间 $\leq 3s$
- 分/合闸电流 $\leq 1A$
- 绝缘等级 0V4
- 外壳防护等级 不低于 IP65
- 外壳材质 不锈钢
- 外型尺寸 $\leq 560mm$ 宽 $\times 400mm$ 深 $\times 1100mm$ 高
- 外观颜色：设计联络时确定
- 装置应能承受 GB/T17626.2-2006 中规定的严酷等级为 III 级的静电放电抗扰度试验。
- 装置应能承受 GB/T17626.3-2006 中规定的严酷等级为 III 级的射频电磁场辐射抗扰度试验。
- 装置应能承受 GB/T17626.4-2008 中规定的严酷等级为 III 级的电快速瞬变脉冲群抗扰度试验。
- 装置应能承受 GB/T17626.5-2008 中规定的严酷等级为 III 级的浪涌（冲击）抗扰度试验。

投标人提供满足以上参数和电磁兼容性试验要求的第三方检验报告。

（5）红外高清网络枪机

在检修平台一端安装数字红外高清网络摄像机，用于对检修平台现场工作的监视。摄像机的技术参数要求如下：

- ✓ 不低于 1/2.8 英寸 200 万像素 CMOS/CCD 传感器
- ✓ 最高分辨率：1920×1080P
- ✓ 焦距：3.3~12mm
- ✓ 支持宽动态、背光补偿和图像翻转
- ✓ 支持 H.264 BaseLine Profile /main Profile 编码类型
- ✓ 支持音频输入输出、报警输入
- ✓ 支持 3D 降噪、de-interlace、图像增强、边缘增强，伽马调节
- ✓ 有效红外距离：≥30 米
- ✓ 防护等级：≥IP66

（6）高清网络高速智能球机

在检修平台门附近配置数字高清网络球机，用于监视本区域内的人员出入情况及工作情况。网络球机的技术参数要求如下：

- ✓ 不低于 1/3 英寸 200 万像素 CMOS/CCD 传感器

- ✓ 光学变焦：不低于 20 倍
- ✓ 手动水平控制速度：不小于 $0.05 \sim 250^\circ /s$ ，预置位精度 0.05°
- ✓ 水平 360° 连续旋转，垂直转动角度 $-15^\circ \sim 90^\circ$
- ✓ 支持三码流同时输出，主码流最高分辨率不低于 960p
- ✓ 支持宽动态、强光抑制、3D 降噪、图像翻转
- ✓ 防护等级 $\geq IP66$ ，TVS 4000V，防雷、防浪涌、防突波

（7）LED 屏

在车辆段和停车场检修平台对应每股道设表示接触网通电状态的 LED 显示屏，用于对作业人员进行安全警示，以红色“有电”和绿色“无电”显示接触网是否有电。隔离开关断开并确认接触网接地后，LED 显示屏显示绿色“无电”两个字，隔离开关闭合时，LED 显示屏显示红色“有电”两个字。

LED 技术参数如下：

- ✓ 物理点间距：7.62mm
- ✓ 物理密度：17222 点/m²
- ✓ 像素管产地：红、绿
- ✓ 发光点颜色：1R1G
- ✓ 基色：双基色
- ✓ 模组尺寸：488mm×244mm
- ✓ 物理模组点数：宽 64 点×高 32 点
- ✓ 物理分辨率：2048 点
- ✓ 环境温度：存贮 $-35^\circ\text{C} \sim +85^\circ\text{C}$ ，工作 $-15^\circ\text{C} \sim +60^\circ\text{C}$
- ✓ 相对湿度： $\leq 90 \sim 95\%$
- ✓ 工作电压：220V±10%
- ✓ 平均功耗：200W/m²
- ✓ 最大功耗： $\leq 600\text{W/m}^2$
- ✓ 扫描频率： ≥ 120 帧/秒
- ✓ 刷新频率： ≥ 60 帧/秒
- ✓ 平均无故障时间： ≥ 10000 小时
- ✓ 寿命：10 万小时
- ✓ 开关电源：5V/40A

（8）安全警示灯

安全警示灯接收系统指令用于警示系统相应的动作状态和其他不正常的状态，通常为分合闸前的报警，接地装置分闸前的报警，警示灯安设于检修平台两端醒目位置。

报警方式：闪烁光报警；

（9）检修平台控制柜

柜内设置有相关的平台综控装置和光电转换设备,用于接收系统工作站的指令并驱动 LED 显示、警示灯装置及门控,并采集相关设备状态发送给工作站,控制柜置于检修平台两端,采用不锈钢材质,尺寸不大于 1000*800*600,需满足室外工作条件。

(10) 门控系统

在吹扫库检修平台的作业门上各设门控装置,系统判断授权开门后,门控装置自动解锁作业门处的电控锁,作业人员通过刷卡可以进、出作业门。进出作业门刷卡信息通过通讯总线输入到控制室计算机进行记录。门控系统技术要求如下:

- ✓ 支持以太网和 485 通信;
- ✓ 存储器容量: FLASH $\geq$ 1MB, RAM $\geq$ 1MB, DataFlash $\geq$ 4MB;
- ✓ 数据存储时间: $\geq$ 10 年;
- ✓ 最大保存记录数: 500 条;
- ✓ 以太网口: 1 个;
- ✓ RS485 端口: 1 个;
- ✓ 接口数量: 开入: $\geq$ 3 路; 开出: $\geq$ 3 路;
- ✓ 系统电源 85~265VAC 或 88~370VDC;
- ✓ 提供两个 13.56MHz RFID 刷卡器;

(11) 软件要求

投标人提供的检修作业安全联锁系统采用分布式软件构架和开放性的支撑平台,含安全联锁子系统,与智能门控子系统、操作票子系统、安全警示子系统、视频联动监护子系统等应用软件模块。

- ✓ 本系统应用软件具有良好的开放性,在遵循操作规则的前提下,可根据要求进行修改、增扩系统管理对象和应用画面。
- ✓ 系统用户画面窗口可进行平滑缩放,缩放时画面上的各设备动态符号相对位置保持不变,且能全图显示。
- ✓ 用户画面定义时具有拷贝功能,且询问是“相同”还是“不同”对象拷贝。
- ✓ 系统应用软件具有带数据库定义的图形编辑工具。各种图形符号在定义时具有平滑缩放功能。
- ✓ 各种图形符号在定义后,能够自动检测电气连接的正确性,并给出提示信息。
- ✓ 各种记录(操作、警报)可根据用户要求,按站名、对象、性质、时间等项目进行检索。
- ✓ 系统所有对象定义后,系统能自动检测应定义而未定义的对象所在。
- ✓ 系统应用软件具有在线修改、增扩功能,且能够自动刷新本系统所有计算机。
- ✓ 安全联锁系统投标人投标时需提供相关软件著作权证书。产品需经过省部级或轨道交通协会的评审。

4 设计联络

设计联络与设备监造要求详见第一节 通用技术规范第 13 条要求。

5 工程量清单

序号	设备名称	数量	规格型号
1	可视化直流验电接地设备	1台	与已完成招标系统匹配
2	股道安全联锁元件	1套	含接地验电桩、机械挂锁等
3	检修平台警示设备	1套	含LED显示屏、警示灯等
4	智能门控装置	2套	RTJ系列
5	防尾随装置	2套	由投标人提供
6	视频监控设备	1套	含枪机、球机等
7	预埋管	100M	DN80钢管
8	超五类网线	500M	满足标准要求
9	光缆	400M	满足标准要求
10	接触网接地线	30M	1*150mm ²
11	信号线缆	400M	WDZA-KYTP 450/750 2*1.5mm ² ，50个电缆头
12	设备电源线缆	200M	WDZA-KYTP 450/750 4*1.5mm ² ，20个电缆头
13	一级设备电源线缆	50M	WDZA-YTY 0.6/1kV 3*2.5mm ² ，30个电缆头

二十四、曹娥车辆段变电所绝缘地坪

1 适用范围

曹娥车辆段牵引降压混合变电所内直流设备绝缘安装，包括 1500V 直流开关柜、负极柜、整流器、双向变流器柜，整体绝缘地坪包括各设备的预埋支撑件（C 型钢）、设备固定螺栓（T 型螺栓）、与地绝缘的绝缘体。

2 技术要求

2.1 绝缘要求

绝缘地坪浇筑完成、直流牵引供电设备安装完成后柜体对地绝缘电阻标准采用 1000V 兆欧表测量，绝缘电阻不小于 2M Ω 。

2.2 整体绝缘地坪设置范围要求

直流牵引供电所内的直流供电设备均需采用整体绝缘地坪安装，包括 1500V 直流开关柜、负极柜、整流器、双向变流器柜。直流开关柜设备轮廓内柜前柜后绝缘范围不小于 900mm，柜侧绝缘范围不小于 200mm。安装预埋支撑件处的绝缘地坪厚度不小于 100mm、宽度不小于 200mm；非预埋支撑件处绝缘地坪厚度不小于 30mm。

3 整体绝缘地坪结构要求

应提供整体绝缘地坪结构应包含以下内容。

3.1 预埋支撑件

需提供各设备的预埋支撑件（C 型钢），预埋支撑件应使用热镀锌金属材料，预埋支撑件机械特性需满足设备承重与固定要求，预埋支撑件厚度要求 $\geq 2.5\text{mm}$ 。需提供相应的固定安装方式，

要求安装简单方便。绝缘体浇筑后设备安装前，预埋支撑件对地绝缘电阻标准采用 1000V 兆欧表测量，绝缘电阻不小于 $100\text{M}\Omega$ 。

3.2 绝缘体

需提供各设备绝缘的绝缘体，绝缘体的主体原料为有机绝缘树脂和无机绝缘填料的复合反应物，要求使用难燃、低烟、无卤、无刺激性气味、无毒、环保类材料，其成份中不含铅、镉、六价铬、汞、多溴联苯、多溴二苯醚等受限制化学物质。绝缘体具体要求如下：

- 1) 绝缘体抗压强度 $\geq 60\text{Mpa}$ ；
- 2) 拉伸强度 $\geq 13\text{Mpa}$ ；
- 3) 粘接强度 $\geq 4\text{Mpa}$ ；
- 4) 吸水率 $\leq 3\%$ ；
- 5) 挥发性有机化合物浓度 (VOC) $\leq 15\text{g/L}$ ；
- 6) 体积电阻率 $\geq 1 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{m}$ ；
- 7) 表面电阻率 $\geq 1 \times 10^{14} \Omega$ ；
- 8) 表面耐磨性 $\leq 0.02\text{g}$ (CS-10, 750g/500r)；
- 9) 绝缘体表面防火等级不小于 A 级；
- 10) 绝缘体内部具备抗渗水功能，外表面具备防水防潮功能，表面水分子静态接触角 $\geq 130^\circ$ ，滚动角 $\geq 2^\circ$ ，保证高湿度环境下表面不产生凝露。

3.3 整体绝缘地坪性能要求

应提供国家法定测试机构出具的全套性能试验报告。施工完成后的整体绝缘地坪方案必须满足以下性能，且达到相应电气绝缘性能及机械力学性能指标。

3.4 电气绝缘性

使用 1000V 兆欧表测量：

- 1) 设备安装前，预埋支撑件对地绝缘电阻 $\geq 100\text{M}\Omega$ ；
- 2) 设备安装后，绝缘体对地绝缘电阻 $\geq 5\text{M}\Omega$ ；
- 3) 设备安装且所有电线电缆连接后，直流供电设备柜体对地绝缘阻值 $\geq 2\text{M}\Omega$ 。

4 设计联络

设计联络与设备监造要求详见第一节 通用技术规范第 13 条要求。

第四节 主要工程数量表

详见施工招标图及施工招标清单。

第八章 投标文件格式

目 录

1. 投标文件商务标格式
2. 投标文件技术标格式
3. 投标文件资信标格式
4. 投标文件资格审查资料格式

建设工程施工投标文件

招标编号: _____

工程名称: _____

投标人: _____ (单位盖章)

法定代表人或其委托代理人: _____ (签字或盖章)

日期: _____ 年 _____ 月 _____ 日

(封面)

投标文件内容： 投标文件商务标

投标人：_____（单位盖章）

法定代表人或委托代理人：_____（签字或盖章）

日期：____年__月__日

目 录

1. 投标函
2. 投标函附录
3. 投标总价封面
4. 工程量清单报价说明
5. 已标明价格的工程量清单
6. 招标文件要求投标人提交的其它投标资料（本项无表格，需要时由招标人用文字提出）

投标函

（招标人名称）：

1. 我方已仔细研究了贵方的招标编号为_____的_____（项目名称）标段施工招标文件的全部内容，愿意以人民币（大写）_____（¥_____）的投标总报价，项目负责人____，身份证号码_____，工期__个日历天，按合同约定实施和完成承包工程，履行所有的义务，工程质量达到_____。

2. 我方承诺在投标有效期内不修改、撤销投标文件。

3. 我方承认投标函附录是我方投标函的组成部分。投标人投标函与投标函附录不一致的，以投标函为准；除招标文件另有规定外，投标函的投标报价与工程量清单汇总报价不一致的，以投标函报价为准。

4. 我方已按招标文件要求提交投标保证金。

5. 如我方中标：

（1）我方承诺在收到中标通知书后，在中标通知书规定期限内与你方签订合同。

（2）随同本投标函递交的投标函附录属于合同文件的组成部分。

（3）我方承诺按照招标文件规定向你方递交履约担保。

（4）我方承诺在合同约定的期限内完成并交付全部合同工程。

6. 我方在此声明，所递交的投标文件及有关资料内容完整、真实和准确，且不存在第二章“投标人须知”第1.4.4项规定的任何一种情形。

7. / 。

投标人：_____（单位盖章）

法定代表或委托代理人：（签字或盖章）

联系人：_____

联系地址：_____

电话：_____

邮编：_____

年 月 日

投标函附录

序号	项目内容	合同条款号	约定内容	优于招标条件（如有）
1	履约担保 银行保函金额 履约担保书金额	按照招标文件要求	按照招标文件要求	
2	施工准备时间	按照招标文件要求	按照招标文件要求	
3	误期违约金额	按照招标文件要求	按照招标文件要求	
4	误期赔偿费限额	按照招标文件要求	按照招标文件要求	
5	提前工期奖	按照招标文件要求	按照招标文件要求	
6	创优质工程（如有）	按照招标文件要求	按照招标文件要求	
7	施工总工期	按照招标文件要求	按照招标文件要求	
8	质量标准	按照招标文件要求	按照招标文件要求	
9	工程质量违约金最高金额	按照招标文件要求	按照招标文件要求	
10	预付款金额	按照招标文件要求	按照招标文件要求	
11	预付款保函金额	按照招标文件要求	按照招标文件要求	
12	进度款付款金额	按照招标文件要求	按照招标文件要求	
13	竣工结算款付款时间	按照招标文件要求	按照招标文件要求	
14	保修期	按照招标文件要求	按照招标文件要求	

工程量清单报价

(一) 投标报价应根据下列依据进行编制：相关专业工程的国家标准《工程量计算规范》；省、市建设主管部门以及工程造价管理机构颁发的相关计价规定；本企业定额或参照省建设主管部门颁发的计价依据；招标文件、招标工程量清单及其补充通知、答疑纪要；达到规定设计深度的施工图纸；与工程项目有关的规范、标准、技术资料；施工现场实际情况、工程特点和投标人自行拟定的施工组织设计或施工方案；市场价格或工程造价管理机构发布的价格信息；其他相关资料。

(二) 投标人应当根据本企业的具体经营状况、技术装备水平、管理水平，视工程的实际情况、风险程度，自主报价。投标人不得以低于其企业成本的投标报价竞标。

投标人应根据其投标报价情况提供书面报价说明。报价说明的主要内容包括：投标报价的编制依据；对投标工期、质量、安全、材料、施工等方面的承诺；综合单价中考虑的风险因素、风险范围（幅度）；措施项目的依据；其他需要说明的问题。

(三) 投标报价应按照以下原则计价：

1. 分部分项工程项目清单费用

(1) 投标人按招标工程量清单填报价格。投标报价采用综合单价计价，投标人应根据综合单价的组成、工程量清单项目特征描述和工程内容确定综合单价。综合单价包括完成工程量清单中一个规定计量单位项目所需的人工费、材料费、机械使用费、企业管理费和利润，并考虑一定的风险因素。综合单价中应包括招标文件中确定的由投标人承担的风险范围及其费用。

(2) 人工费、材料费、机械使用费、企业管理费和利润的费用所涵盖内容可自主确定或按省级建设主管部门颁发的计价依据确定。

(3) 综合单价应包括招标人自行采购材料的价款。招标文件提供暂估价的材料，投标人按暂估的单价计入综合单价。暂估价的材料如遇本省计价依据中无相类似的材料时，投标人应该在投标文件报价说明中明确该材料的损耗率。

(4) 企业管理费、利润的费用计算由投标人自主确定或参照省建设主管部门颁发的计价依据计算。

投标报价时，企业管理费中应包括施工企业现场监控和现场临时宿舍取暖降温费用，以及施工企业对建筑以及材料、构件和建筑安装物进行一般鉴定、检查所发生的检验试验费等相关费用。为保障工程质量和安全，企业管理费报价可参照省建设主管部门颁发的计价依据和相关取费计价文件规定由投标人自主确定。

(5) 综合单价中的风险费计算应根据招标文件中所明确的投标人应承担的风险范围和幅度由投标人自主确定。

2.措施项目清单费用

(1) 投标人应根据招标人提供的措施项目清单和投标人自行确定的施工组织设计或施工方案填报数量和价格,不发生的措施项目金额以“0”计价。遇有措施项目清单未列项的,投标人可补充措施项目并报价。

(2) 技术措施项目中的单价项目报价可参照综合单价的组成自主确定或参照省建设主管部门发布的计价依据。

(3) 措施项目中凡属周转使用的设备、材料,均应按单次使用摊销量报价。

(4) 并按招标工程量清单中的相应措施清单提供数量和报价。遇有缺项时,投标人可补充措施项目。

(5) 施工取费费率依照本省现行计价依据的有关规定执行。

安全文明施工措施费不得挪作他用。工程实施过程中应根据投标文件的承诺和合同约定,经监理单位审查认可后由建设单位足额支付。安全文明施工基本费投标报价不得低于建设主管部门颁发的取费计价文件规定的弹性费率下限计算值。

(5) 投标人措施项目各分项之间不得重复报价。

3.其他项目清单费用

(1) 暂列金额,投标人按招标工程量清单确定的金额填报;总承包服务费,投标人按招标工程量清单确定的项目内容和要求自主确定费率并报价;计日工费,投标人按招标工程量清单列出的项目内容和数量自主确定综合单价并计算报价。招标人对计日工费内容和数量未作要求的,投标人不需要作出报价。

(2) 其他项目清单中的暂列金额和计日工,均为招标人估算、预测数量,投标时计入投标人的报价中,竣工结算时应按承包人实际完成的工程内容结算。

4.规费、税金

规费、税金按省建设主管部门颁发的计价规则内容和计费标准计算报价。省、市政府及有关权力部门颁发的政策性文件对规费、税金的内容和计费标准有调整的,按其规定执行。

规费费率不得低于现行标准费率的30%;

税金作为不可竞争费用,投标税率必须与现行规定相符;

(四) 投标人不得擅自修改招标工程量清单的分部分项工程项目清单内容。

工程量清单报价应与工、料、机报价及对应的报价分析相符,与拟建工程的施工

组织设计或施工方案相符。

投标人应根据自己的企业定额或参照省建设主管部门颁发的计价规则向招标人提供具体的报价计算分析，其各项报价分析表与工程量清单计价表之间的金额（价格）应前后对应一致。

（五）清单报价中的任何算术性错误，招标人按下列原则予以调整：

- 1.大写金额和小写金额不一致，以大写金额为准；
- 2.合价金额与单价金额和工程量的乘积不一致的，以单价金额为准，但单价金额有明显错误的除外；
- 3.合价累计金额与小计（合计）金额不一致的，以合价累计金额为准，并修改小计（合计）金额。

（六）根据住房和城乡建设部、省级造价主管部门对造价从业人员执业管理的相关法律法规规定以及《建设工程工程量清单计价规范》（GB50500-2013）的规定，投标报价的编制必须遵守以下规定：

1.投标报价应由投标人或受其委托具有相应能力的工程造价咨询人编制。投标人委托具有相应能力的工程造价咨询人编制投标报价书的，投标文件中应附情况说明、委托编制投标报价的咨询合同书等。

2.投标文件的编制人不得接受同一工程招标人委托编制招标文件（含招标控制价），并不得接受其他投标人委托编制投标文件。

附：

工程量清单及计价采用的表格格式如下（具体见附件）：

1． 工程量清单及计价表：

- （1）投标报价封面
- （2）投标报价扉页
- （3）编制说明
- （4）投标报价费用表
- （5）单位（专业）工程投标报价费用表
- （6）分部分项工程和施工技术措施费项目清单与计价表
- （7）综合单价计算表
- （8）综合单价工料机分析表

- (9) 施工组织措施项目清单与计价表
- (10) 其他项目清单与计价汇总表
- (11) 暂列金额明细表
- (12) 材料（工程设备）暂估单价及调整表
- (13) 专业工程暂估价表
- (14) 专项技术措施暂估价表
- (15) 计日工表
- (16) 总承包服务费计价表
- (17) 主要工日一览表
- (18) 发包人提供材料和设备一览表
- (19) 主要材料和工程设备一览表
- (20) 主要机械台班一览表

2.根据招标人工程量清单编制要求填报具体的表格。

投标报价封面

_____工程

投 标 报 价

投标人：_____（单位盖章）

年 月 日

投标报价扉页

投标报价

招 标 人：_____

工 程 名 称：_____

投标总价（小写）：_____

（大写）：_____

投标人：_____（单位盖章）

法定代表人
或其授权人：_____（签字或盖章）

编 制 人：_____

年 月 日

编制说明

工程名称：

第 页 共 页

投标报价费用表

工程名称：

第 页 共 页

序号	工程名称	金额 (元)	其中：（元）				备注
			暂估价	安全文明 施工基本费	规费	税金	
1	××单项工程						
1.1	××单位工程						
1.1.1	××专业工程						
• • •							
1.2	××单位工程						
1.2.1	××专业工程						
• • •							
2	××单项工程						
2.1	××单位工程						
2.1.1	××专业工程						
• • •							
2.2	××单位工程						
2.2.1	××专业工程						
• • •							
	合计						

注：

1. 本表适用于建设工程项目或单项工程招标控制价或投标报价的汇总。
2. 暂估价包括分部分项工程中的暂估价和专业工程暂估价不含发包人单独发包的专业工程暂估价。

单位（专业）工程投标报价费用表

工程名称：

第 页 共 页

序号	费用名称		计算公式	金额 (元)	备注
1	分部分项工程费		Σ (分部分项工程量 $\times$ 综合单价)		
	其中	1.1人工费+机械费	Σ 分部分项 (人工费+机械费)		
2	措施项目费		(2.1+2.2)		
2.1	施工技术措施项目费		Σ (技措项目工程量 $\times$ 综合单价)		
	其中	2.1.1人工费+机械费	Σ 技措项目 (人工费+机械费)		
2.2	施工组织措施项目		Σ 计费基数 $\times$ 费率		
	其中	安全文明施工基本费	Σ 计费基数 $\times$ 费率		
3	其他项目		(3.1+3.2+3.3+3.4)		
3.1	暂列金额		3.1.1+3.1.2+3.1.3		
3.1.1	其中	标化工地增加费	按招标文件规定额度列计		
3.1.2		优质工程增加费	按招标文件规定额度列计		
3.1.3		其他暂列金额	按招标文件规定额度列计		
3.2	暂估价		3.2.1+3.2.2+3.2.3		
3.2.1	其中	材料（工程设备）暂估价	按招标文件规定额度列计(或计入综合单价)		
3.2.2		专业工程暂估价	按招标文件规定额度列计		
3.2.3		专项技术措施暂估价	按招标文件规定额度列计		
3.3	计日工		Σ 计日工（暂估数量 $\times$ 综合单价）		
3.4	施工总承包服务费		3.4.1+3.4.2		
3.4.1	其中	专业发包工程管理费	Σ 专业发包工程（暂估金额 $\times$ 费率）		
3.4.2		甲供材料设备管理费	甲供材料暂估金额 $\times$ 费率+甲供设备暂估金额 $\times$ 费率		
4	规费		（计算基数 $\times$ 费率）		
5	增值税		（计算基数 $\times$ 税率）		
投标报价合计			1+2+3+4+5		

注：

1. 本表适用于单位工程招标控制价或投标报价的汇总，如无单位工程划分，单项工程也使用本表汇总。
2. 材料（工程设备）暂估单价已进入清单项目综合单价的，所含“暂估价”需在本表“分部分项工程”、“措施项目（施工技术措施项目）”的对应栏目填写，“其他项目”栏目内不再汇总。
3. 专业工程暂估价内不含发包人单独发包的专业工程暂估价。

分部分项工程和施工技术措施项目清单与计价表

单位（专业）工程名称：

标段：

第 页 共 页

序号	项目编码	项目名称	项目特征	计量单位	工程量	金额（元）					备注
						综合单价	合价	其中			
								人工费	机械费	暂估价	
本页小计											
合计											

注：

1. 本表为分部分项和施工技术措施项目清单及计价表通用表式，使用时表头名称可简化为其中一类的计价表。

2. 工程招投时“暂估价”按招标文件指定价格计入，竣工结算时以合同双方确认价格替换计入综合单价内。

综合单价计算表

单位（专业）工程名称： 标段： 第 页 共 页

清单 序号	项目编码 (定额编号)	清单（定额） 项目名称	计量 单位	数量	综合单价（元）						合计 (元)
					人工 费	材料 (设备) 费	机械 费	管理 费	利润	小计	
1	(清单编码)	(清单名称)									
—	(定额编号)	(定额名称)									
—	• • • • •	• • • • •									
合计											

注：

本表中涉及的计费标准请填入以下公式括号内：

管理费=（计算基数名称）×（费率）、利润=（计算基数名称）×（费率）

综合单价工料机分析表

单位（专业）工程名称： 标段： 第 页 共 页

项目编码		项目名称			计量单位			
清单综合单价组成明细								
序号	名称及规格、型号		单位	数量	单价 (元)	其中	合价（元）	其中
						暂估单价(元)		暂估合价（元）
1	人 工	一类人工				—		—
		二类人工				—		—
		三类人工				—		—
	人工费小计							
2	材料 (工程 设备)							
	其他材料费							
材料（工程设备）费小计								
3	机 械					—		—
						—		—
						—		—
	机械费小计							
4	工料机费用合计（1+2+3）							
5	管理费（计费基数×费率）							—
6	利润（计费基数×费率）							—
7	综合单价（4+5+6）							—

注：

1. 本表为分部分项及施工技术措施综合单价分析通用表。

2. 招标文件提供了暂估单价的材料，按暂估的单价填入表内“暂估单价”栏并计算对应的“暂估合价”。

施工组织措施项目清单与计价表

工程名称： 标段： 第 页 共 页

序号	项目编号	项目名称	计算基础	费率 (%)	金额 (元)	调整 费率 (%)	调整后 金额 (元)	备注
1		安全文明施工费						
1.1		安全文明施工基本费						
1.2		标化工地增加费						
2		提前竣工增加费						
3		二次搬运费						
4		冬雨季施工增加费						
5		行车、行人干扰增加费						
6		其他施工组织措施费						
合计								

注：1. 第1.2项工程招投标阶段在其他项目暂列金内计列，竣工结算时按合同约定计算。
 2. “其他施工组织措施费”在计价时须列出具体的费用名称。
 3. 工程结算时按合同约定调整费率和金额。

其他项目清单与计价汇总表

工程名称： 标段： 第 页 共 页

序号	项目名称	金额（元）	结算金额（元）	备注
1	暂列金额			
1.1	标化工地增加费		—	
1.2	优质工程增加费		—	
1.3	其他暂列金额			
2	暂估价			
2.1	材料（设备）暂估价			
2.2	专业工程暂估价			
2.3	专项技术措施暂估价		—	
3	计日工			
4	总承包服务费			
5	（索赔与现场签证）	—		
合计				—

注：1. 工程结算时第1.1项、第1.2项分别在施工组织措施项目和其他项目计价表内计列。
 2. 工程结算时第2.3项在施工技术措施项目计价表内计列。

3. 材料（设备）暂估单价进入清单项目综合单价。
4. 索赔与现场签证在工程结算期计列。

暂列金额明细表

工程名称： 标段： 第 页 共 页

序号	项目名称	计量单位	暂定金额（元）	备注
1	标化工地增加费			
2	优质工程增加费			
3	其他暂列金额			
3.1				
3.2				
3.3				
合计				—

- 注：
1. 此表由招标人填写，如不能详列，也可只列暂定金额总额，投标人应将上述暂列金额计入投标总价中。
 2. 工程结算时序号第1、第2项分别在施工组织措施项目和其他项目计价表内计列。

材料（设备）暂估单价及调整表

单位（专业）工程名称： 标段： 第 页 共 页

序号	材料（工程设备）名称、规格、型号	计量单位	数量		暂估（元）		确认（元）		差额±（元）		备注
			暂估	确认	单价	合价	单价	合价	单价	合价	
合计											

- 注：
1. 此表“暂估单价”由招标人填写，并在备注栏说明暂估价的材料、设备拟用在哪些清单项目上，投标人应将上述材料、设备计入相应的工程量清单综合单价报价中。
 2. 本表中“确认”栏在工程各结算期内按合同双方确认值计列。

专业工程暂估价表

单位（专业）工程名称： 标段： 第 页 共 页

序号	工程名称	工程内容	暂估金额（元）	备注
合计				

注：

1. 此表“暂估金额”由招标人填写，投标人应将“暂估金额”计入投标总价中。
2. 结算时按合同约定结算金额填写，如合同约定按具体计价子目计价时，也可在项目相应计价表内列计。

专项技术措施暂估价表

单位（专业）工程名称： 标段： 第 页 共 页

序号	工程名称	工程内容	暂估金额（元）	备注
合计				

注：

1. 此表“暂估金额”由招标人填写，投标人应将“暂估金额”计入投标总价中。
2. 结算时按合同约定结算金额填写，如合同约定按具体计价子目计价时，也可在项目相应计价表内列计。

计日工表

单位（专业）工程名称：

标段：

第 页 共 页

编号	项目名称	单位	暂定数量	实际数量	综合单价（元）	合价（元）	
						暂定	实际
一	人工						
1	（按需要填报人工等级或工种名称）						
2							
人工小计							
二	材料						
1							
2							
材料小计							
三	施工机械						
1							
2							
施工机械小计							
总计							

注：

1. 此表项目名称、暂定数量由招标人填写，编制招标控制价时，单价由招标人按有关计价规定确定；投标报价时，单价由投标人自主报价，按暂定数量计算合价计入投标总价中。
2. 工程结算时，按发承包双方确认的实际数量计算合价，计列内容不得重复计价。

总承包服务费计价表

单位（专业）工程名称：

标段：

第 页 共 页

序号	项目名称	项目价值（元）	服务内容	计算基础	费率（%）	金额（元）
1	发包人单独发包专业工程					
1.1						
1.2						
2	发包人提供材料（设备）					
2.1						
2.2						
	合计	—	—		—	

- 注：1. 此表项目名称、项目价值、服务内容由招标人填写，编制招标控制价时，费率及金额由招标人按有关计价规定确定；投标报价时，费率及金额由投标人自主报价，计入投标总价中。
2. 工程结算时本表各项目价值（或计费基础）是否调整由合同双方商定。

主要工日一览表

工程名称： 标段： 第 页 共 页

序号	工日名称（类别）	单位	数量	单价（元）	合价（元）	备注

注：此表按不同计价文件编制阶段要求填写，其中：

“工日名称（类别）”、“单位”栏内容由招标人在招标工程量清单内填写，各计价阶段可按需要补充或减少内容；

“数量”栏由不同阶段计价人按工程量分析数量填写；

“单价”栏的填写：招标控制价应优先采用工程造价管理机构发布的单价；投标报价由投标人在投标时自主确定投标单价；工程结算时按合同约定确定单价。

发包人提供材料和设备一览表

工程名称： 标段： 第 页 共 页

序号	材料(设备)名称、规格、型号	单位	数量	单价（元）	交货方式	送达地点	备注

注：此表由招标人填写，供投标人在投标报价、确定总承包服务费时参考。

主要材料和设备一览表

工程名称： 标段： 第 页 共 页

序号	名称、规格、型号	单位	数量	单价（元）	合价（元）	备注

注：此表按不同计价文件编制阶段要求填写，其中：

“名称、规格、型号”、“单位”栏内容由招标人在招标工程量清单内填写，各计价阶段可按需要补充和调整；

“数量”栏由不同阶段计价人按工程量分析数量填写；

“单价”栏的填写：招标控制价应优先采用工程造价管理机构发布的单价；投标报价由投标人在投标时自主确定投标单价；工程结算时按合同约定确定单价。

主要机械台班一览表

工程名称： 标段： 第 页 共 页

序号	机械名称、规格、型号	单位	数量	单价（元）	合价（元）	备注

注：此表按不同计价文件编制阶段要求填写，其中：

“机械名称、规格、型号”、“单位”栏内容由招标人在招标工程量清单内填写，各计价阶段可按需要补充；

“数量”栏由不同阶段计价人按工程量分析数量填写；

“单价”栏的填写：招标控制价应优先采用工程造价管理机构发布的单价；投标报价由投标人在投标时自主确定投标单价；工程结算时按合同约定确定单价。

施工投标文件

(封面)

工程名称：

投标文件内容：_____投标文件技术标_____

投标人：_____（单位盖章）_____

法定代表人或委托代理人：_____（签字或盖章）_____

日期： 年 月 日

目录

1. 施工组织设计
- ~~2. 针对本工程招标人特殊要求的技术措施~~
3. 项目管理班子配备情况
- ~~4. 拟分包项目名称和分包商情况~~
5. 招标人要求提交的其他资料

一、施工组织设计

1. 投标人应编制递交完整的施工组织设计。编制具体要求是：编制时应采用文字并结合图表阐述说明各分部分项工程的施工方法；施工机械设备、劳动力、计划安排；结合招标工程特点提出切实可行的工程质量、安全生产、文明施工、工程进度技术组织措施，同时应对关键工序、复杂环节重点提出相应技术措施，如冬、雨季施工技术措施、减少扰民噪音、降低环境污染技术措施、地下管线及其它地上地下设施的保护加固措施等。

2. 施工组织设计除采用文字表述外应附下列图表，图表及格式要求附后。

表 1 拟投入的主要施工机械设备表；

表 2 主要材料设备表；

表 3 劳动力计划表

表 4 计划开、竣工日期和施工进度网络图；

表 5 施工总平面布置图及临时用地表；

表1 拟投入的主要施工机械设备表

序号	机械或 设备名称	型号 规格	数量	国别 产地	制造 年份	额定功率 (KW)	生产 能力	用于施 工部位 备注

表2 主要材料设备表

序号	材料（设备名称）名称	投标人选定品牌
牵引网		
1	钢铝复合轨	
2	汇流排及其附件	
3	刚性悬挂零件、刚性悬挂吊柱	
4	接触线、硬铜绞线、软铜绞线	
5	接触网带电显示及可视化接地系统	
6	固定锚栓（后扩底锚栓、化学锚栓、T型螺栓）	
7	低温钎焊	
8	接触网支柱	
变电所及环网		
1	电缆支架（复合材料）	
2	电气火灾监控系统	
3	有源滤波装置	

注：投标人应将主要乙供品牌名称在此表中体现，本工程参照品牌按照第七章《技术标准及要求》第三节乙供设备材料用户需求书 1.设备材料类型中要求执行。中标后，招标人如发现投标人选定的品牌不满足相关技术要求或相当于同等档次及以上品牌的，招标人有权要求更换品牌，且不增加合同费用。投标人需在推荐品牌范围中或同档次及以上品牌产品选定一种品牌，不得填写多个品牌。如填写多个品牌或未填品牌的，招标人有权任选其一，其价格不超过投标单位投标单价。本项目投标未选用的材料(设备)可注明“未选用”，但项目执行时选用的，招标人有权在参照品牌范围中任选其一。

表3 劳动力计划表

单位：人

	按工程施工阶段投入劳动力情况						

注：投标人应按所列格式提交包括分包在内的劳动力计划表。
本计划表是以每班八小时工作制为基础的。

表4 计划开、竣工日期和施工进度网络图

投标人应提交的施工进度网络图或施工进度表，说明按招标文件要求的工期进行施工的各个关键日期。中标的投标人还要按合同条件有关条款的要求提交详细的施工进度计划。

施工进度表可采用关键线路网络图（或横道图）表示，说明计划开工日期和各分项工程各阶段的完工日期和分包合同签订的时间。

施工进度计划应与施工组织设计相适应。

表5 施工总平面布置图及临时用地表

1. 施工总平面布置图

投标人应提交一份施工总平面图，给出现场临时设施布置图表并附文字说明，说明临时设施、加工车间、现场办公、设备及仓储、供电、供水、卫生、生活等设施的情况和布置。

2. 临时用地表

用途	面积（平方米）	位置	需用时间
合计			

注：（1）投标人应逐项填写本表，指出全部临时设施用地面积以及详细用途。
（2）若本表不够，可加附页。

二、项目管理班子配备情况

表6 项目管理班子配套情况表

表7 项目负责人简历表

表8 项目技术负责人简历表

表9 项目管理班子配备情况辅助说明资料

表6 项目管理班子配备情况表

工程名称:

职务	姓名	职称	上岗资格证明			
			证书名称	级别	证号	专业

1. 本工程一旦我单位中标，将实行项目负责人负责制，并配备上述项目管理班子。上述填报内容真实，若不真实，愿按有关规定接受处理。项目管理班子机构设置、职责分工等情况另附资料说明。

2. 项目负责人、项目技术负责人、安全负责人、专职安全员（5名）要求投标时申报(相关要求见招标文件第七章技术标准与要求第一节通用技术规范2.2.3、项目机构主要管理人员配置表)；其他主要管理人员可以在中标后再进行申报，其中项目部的项目副经理、安全、变电、环网及继电保护、接触网、专用轨、质检技术负责人必须具有工程师及以上职称，并满足招标人相关要求。

表7 项目负责人简历表

姓名		性别		年龄	
职务		职称		学历	
参加工作时间			从事项目负责人年限		
项目负责人资格证书编号					
在建和已完工程项目情况					
建设单位	工程名称	建设规模	开、竣工日期	在建或已完	工程质量
备注：项目经理 姓 名：_____； 身份证号：_____； 建造师执业资格等级：_____； 建造师注册证书号：_____； 建造师执业印章号：_____； 安全生产考核合格证书号：_____； 联系电话：_____； 电子信箱：_____； 通信地址：_____；					

表8 项目技术负责人简历表

姓名		性别		年龄	
职务		职称		学历	
参加工作时间			从事技术负责人年限		
资格证书名称及编号					
在建和已完工程项目情况					
建设单位	工程名称	建设规模	开、竣工日期	在建或已完	工程质量

表9 项目管理班子配备情况辅助说明资料

注：1、辅助说明资料主要包括管理班子机构设置、职责分工、有关复印证明资料以及投标人认为有必要提供的资料。辅助说明资料格式不做统一规定，由投标人自行设计。

2、项目管理班子配备情况辅助说明资料另附（与本投标文件一起提供）

施工投标文件

(封面)

工程名称:

投标文件内容: 投标文件资信标

投标人: _____ (单位盖章)

法定代表人或委托代理人: _____ (签字或盖章)

日期: 年 月 日

投标人信誉分自评分表（3分）

序号	评分项目	自评描述	自评分	对应页码/模块
1	企业业绩：	业绩数量：		
2	项目负责人业绩：	业绩数量：		
3	拟派项目负责人及项目管理 班子人员能力：	技术负责人职称：		
合计				

备注：以上表格格式仅供投标人参考，投标人可根据实际情况进行修改。

投标人：_____（盖单位电子公章）

目录

1. ~~投标人信用评价（投标截止之日绍兴建筑信用监管平台上公布的（ ）的施工总承包企业信用评价）~~
2. ~~近年财务状况表（表1）~~
3. 业绩汇总表（表2）（附相关业绩的证明材料，且需要准确详细列入）
4. 招标人要求提交的其他资料（详见投标人须知前附表）

投标人信用评价

表1—近年财务状况表

~~(格式招标人自拟或者有投标人自拟)~~

表2 （一）业绩汇总表（评分业绩的汇总）

序号	该业绩证明对象	工程名称	建设单位 (项目业主)	与评审有关的时间、规模、技术指标及其他要求	提交证明材料内容	在投标文件的位置
1	例如：企业名称或项目负责人或技术负责人名字等	例如：XX工程等	例如：XX公司或指挥部等	例如：X年X月X日完成，长度或深度X米等	例如：施工合同或中标通知书等	例如：投标文件第X页
2						

备注：不录入此表的不作为评审依据。

招标人要求提交的其他资料

- 1、其他材料（如有，格式自拟）

施工投标文件

(封面)

工程名称:

投标文件内容: 投标文件资格审查资料

投标人: _____ (单位盖章)

法定代表人或委托代理人: _____ (签字或盖章)

日期: 年 月 日

目录

1. 投标人基本情况
- ~~2. 中小企业声明函（若有）~~
3. 投标承诺书
4. 法定代表人身份证明书
5. 授权委托书（若有）
6. 资格业绩材料（若有），含业绩汇总表（资格后审业绩条件的汇总）及相关附件
- ~~7. 联合体协议书（若有）~~
8. 投标保证金
9. 招标文件要求投标人提交的其他资料（详见投标人须知前附表）

表1 投标人基本情况表

投标人名称					
联系人			电话		
注册地址			邮政编码		
投标责任人（法律责任人）	投标直接责任人员为本次投标委托授权代表		电话		
	身份证号		住址		
	投标的主管人员为法定代表人		电话		
	身份证号		住址		
组织结构					
法定代表人	姓名	技术职称		电话	
技术负责人	姓名	技术职称		电话	
成立时间		员工总人数：			
企业资质等级		其中	项目负责人		
营业执照号			高级职称人员		
注册资金			中级职称人员		
开户银行			初级职称人员		
账号			技工		
经营范围备注					

附营业执照、资质证书、安全生产许可证等相关打分资料。

投标人：（盖章）

投标人法定代表人：（签字或盖章）

中小企业声明函

本公司（联合体）郑重声明，根据《政府采购促进中小企业发展管理办法》（财库（2020）46号）的规定，本公司（联合体）参加（单位名称）的（工程名称）招标投标活动，工程的施工单位全部为符合政策要求的中小企业（或者：服务全部由符合政策要求的中小企业承接）。相关企业（含联合体中的中小企业、签订分包意向协议的中小企业）的具体情况如下：—

1.（工程名称），属于（采购文件中明确的所属行业）；承建（承接）企业为（企业名称），从业人员___人，营业收入为___万元，资产总额为___万元，属于（☐中型企业、☐小型企业、☐微型企业）；—

2.（工程名称），属于（采购文件中明确的所属行业）；承建（承接）企业为（企业名称），从业人员___人，营业收入为___万元，资产总额为___万元，属于（☐中型企业、☐小型企业、☐微型企业）；—

……

以上企业，不属于大企业的分支机构，不存在控股股东为大企业的情形，也不存在与大企业的负责人为同一人的情形。—

本企业对上述声明内容的真实性负责。如有虚假，将依法承担相应责任。—

企业名称（盖章）：

日期：—

投标承诺书

（招标人名称）_____：

本公司已详细阅读_____（工程名称）_____招标文件，自觉遵守中华人民共和国、浙江省及当地有关招标投标的法律法规规定，自觉维护建筑市场正常秩序，现自愿就参加该工程投标有关事项郑重承诺如下：

1. 承诺投标文件无虚假、伪造的内容。若投标文件中存在虚假、伪造的内容，同意作无效投标处理。

2. 承诺我单位法定代表人、拟派项目负责人、授权代表等主要责任人诚信投标。

3. 承诺无串通投标行为，若与其他投标人存在投标文件异常一致、内容多处雷同、电子检测码（或制作码、创建码）一致的情况，同意作无效投标处理，并接受有关行政监督部门的调查和处罚。

4. 承诺无恶意报价行为，若被认定存在严重哄抬标价或影响合同履行的异常低价竞标行为，同意作无效投标处理，并接受有关行政监督部门的调查和处罚。

5. 承诺按照投标文件派驻管理人员及投入机械设备，若存在不到位的情况，同意接受合同约定的处罚。若严重影响合同履约的，同意接受招标人解除合同的要求。

6. 承诺本项目拟派项目负责人在投标截止日无在其他任何在建合同工程上担任项目负责人（包括工程总承包项目中的施工负责人）的情形。

7. 承诺我单位在投标前，及时维护更新“浙江省建筑市场监管公共服务系统”相关信息，并对企业资质、人员资格、项目状况、信用评价等信息的真实性、准确性、完整性负责。

8. 承诺我单位在投标期间（招标公告发布之日至中标通知书发出之日），资质条件在“浙江省建筑市场监管公共服务系统”上动态核查结果处于“合格”状态，若为“不合格”状态同意作否决投标处理。

9. 承诺本招标文件要求的人员和我单位没有被人民法院列入限制失信被执行人名单和至投标截止时间三年内没有行贿犯罪记录。

10. 承诺未被有关行政主管部门列入严重失信黑名单(严重违法失信企业名单、联合惩戒名单)或限制参加投标。

11. 若我单位中标，承诺在本工程实施过程中若变更拟派项目负责人，拟派项目负责人在变更之日起六个月之内将不参与浙江省行政区域范围内工程投标。

法定代表人身份证明书

单位名称：_____

地 址：_____

姓名：_____性别：_____年龄：_____职务：_____系_____的法定代表人。

附

法定代表人身份证正面复制件粘贴处

法定代表人身份证背面复制件粘贴处

特此证明。

投标人：_____（单位盖章）

日 期：_____年_____月_____日

（注：此证明书格式供参考，各地可根据实际需求更改）

授权委托书

本授权委托书声明：我_____（姓名）系_____（投标单位名称）的法定代表人，现授权委托_____（姓名）在_____年____月____日至_____年____月____日（代理时限）为我公司的代理人，以本公司的名义参加_____工程的投标活动。代理人在代理时间内参加投标、开标、询标过程中所签署的一切文件和处理与之相关的一切事务，本人均予以承认，并承诺诚信投标。

代理人无权转委托。特此委托。

附

代理人身份证正面复制件粘贴处
代理人身份证背面复制件粘贴处

投标人（单位盖章）： _____
法定代表人（签字或盖章）： _____
日期： _____年 ____月 ____日

（注：此委托书格式供参考，各地可根据实际需求更改）

业绩汇总表（资格后审业绩条件的汇总）（若有）

序号	该业绩证明对象	项目名称	建设单位（项目业主）	与评审有关的时间、规模、技术指标及其他要求	提交证明材料内容	在投标文件的位置
1	例如：企业名称或项目负责人或技术负责人名字等	例如：XX工程等	例如：XX公司或指挥部等	例如：X年X月X日完成长度或深度X米等	例如：施工合同或中标通知书等	例如：投标文件第X页
2						

备注：不填写此表的不作为评审依据，并附上相关附件。

联合体协议书

(格式供参考)

~~(所有成员单位名称)自愿组成(联合体名称)联合体,共同参加(工程名称)投标。现就联合体投标事宜订立如下协议:~~

~~1. (某成员单位名称)为联合体牵头人。~~

~~2. 联合体牵头人合法代表联合体各成员负责本招标项目投标文件编制和合同谈判活动,并代表联合体提交和接收相关的资料、信息及指示,并处理与之有关的一切事务,负责合同实施阶段的主办、组织和协调工作。~~

~~3. 联合体将按照招标文件的各项要求,递交投标文件,履行合同,并对招标人承担连带责任。~~

~~4. 联合体各成员单位内部的职责分工和具体合作量化指标如下表:~~

名称	联合体牵头人	成员1	成员N
职责分工(工作内容) ~~, 必填项写, 未填写的按照未附联合体协议书处理。~~			
合同价格比例 ~~(根据职责分工及投标报价计算)~~			
拟派项目班组名单			
违约责任			
权利义务			
企业负责人带班检查的分配和频次			
质量安全管理分工			
保修责任分担			
.....			

~~5. 本协议书自签署之日起生效。联合体中标后,本联合体协议是合同的附件,对联合体各成员单位有合同约束力。~~

~~6. 本协议书一式___份,招标人和联合体各成员各执一份。~~

牵头人名称: _____ (单 位 盖 章) _____

法定代表人或其委托代理人(签字或盖章): _____

成员名称: _____ (单 位 盖 章) _____

年____月____日

投标保证金

- 1.采用转账形式缴纳的，提供银行转账凭证（记录）及基本账户开户证明。
- 2.采用银行保函或投标保险保单或担保保函的，提供保函、购买保险或办理保函、担保等保证金相关费用从投标人基本账户转出的凭证、基本账户开户证明。

投标保函

编号：

致 招标人：

鉴于：_____（以下简称“投标人”）根据贵方发出的编号为_____的招标文件拟向贵方投标承接_____项目。根据招标文件，投标人需向贵方提交投标保函。

根据投标人的申请，我行（下称“保证人”）在此向贵方（下称“受益人”）开立不可撤销，担保金额累计不超过_____（币种）_____元（大写）_____的投标保函（下称“本保函”）。

一、本保函为不可撤销、见索即付的独立保函。保证人承诺，在本保函有效期内收到受益人提交的书面付款通知次日起十个工作日内在担保金额内按照付款通知要求支付，书面付款通知即为付款要求之单据，无须提交其他证明文件。

付款通知应满足以下要求：

1. 经受益人有权签字人签字、加盖受益人公章；

2. 载明投标人存在下列投标保证金不予退还情形之一：

（1）投标截止后在投标有效期内撤销投标文件；

（2）中标后，在招标文件规定的时间内无正当理由不与受益人订立合同，或签订合同时向受益人提出附加条件；

（3）中标后不按照招标文件要求提交履约保证金或履约保函（保险）；

（4）存在招标文件规定的不予退还投标保证金的其他情形。

3. 载明要求支付的金额及付款方式；

4. 付款通知必须在本保函有效期内到达以下地址：_____。

二、本保函一经开立即生效，有效期自开立之日起至_____年_____月_____日止。

三、受益人将主合同项下债权转让第三人时需经保证人书面同意，否则保证人在本保函项下的担保责任自动解除。

四、未经保证人书面同意，本保函不得转让、质押。

五、本保函适用中华人民共和国法律，受中华人民共和国法律管辖。在本保函履行期间，如发生争议，各当事人首先应协商解决。协商不能解决的，任何一方可向保证人住所地有管辖权的法院提起诉讼。

保证人：_____（签章）

开具日期：_____年_____月_____日

注：以上格式与电子交易平台开具的保函格式不一致的，以平台开具的为准。

附件：

评标基准价计算采用方法一、方法三、方法五，供招标人在开标现场随机确定其中一种；各区县市招投标主管部门也可在此基础上视情增加其余计算方法。

☑方法一

(1) 评标基准价计算范围:见评标办法。

(2) 评标基准价计算:

评标基准价 = 经评审的各有效合理投标价格算术平均值 $\times$ (1+浮动率C) $\times$ 投标价格权重B + 招标控制价 $\times$ (1-浮动率A) $\times$ (1-投标价格权重B)

经评审的各有效合理投标价格算术平均值的计算方法为所有有效合理投标报价去掉最高和最低报价后的平均值（当有效投标报价在3家及以下时，算术平均值则为全部有效合理投标报价的平均值）。

各有效投标报价与评标基准价进行比较，按以下公式求出百分比K值（有效投标报价高于或低于评标基准价不足一个百分点的，按直线插入法计算，保留两位小数，第三位四舍五入）：

$$K = (\text{有效投标报价} - \text{评标基准价}) \div \text{评标基准价} \times 100\%$$

当K值等于零时，得满分；

当K值大于零时，K值每增1%，在总分上扣__2__分；

当K值小于零时，K值每减1%，在总分上扣__1__分。

工程类型	商务标评标基准价确定方式
评标基准价 = 经评审的各有效合理投标价格算术平均值 $\times$ (1+浮动率C) $\times$ 投标价格权重B + 招标控制价 $\times$ (1-浮动率A) $\times$ (1-投标价格权重B)。 设经评审的各有效合理投标价格算术平均值与招标控制价的下浮率为F，根据F的数值范围分别确定浮动率A。 投标价格权重B的确定：40%、42%、44%、46%、48%、50%、52%、54%、56%、58%、60%十一档数值。 各投标价格的算术平均值浮动率C的确定：-1.5%、-1.0%、-0.5%、0%、0.5%、1.0%、1.5%七档数值。	
~~建筑工程项目 (仿古建筑)~~	~~1. $F \leq 5\%$ A取6.5%、7%、7.5%、8%、8.5%、9%、9.5%、10%、10.5%、11%、11.5%十一档数值；~~ ~~2. $5\% < F \leq 10\%$ A取4.5%、5%、5.5%、6%、6.5%、7%、7.5%、8%、8.5%、9%、9.5%十一档数值；~~ ~~3. $F > 10\%$ A取2.5%、3%、3.5%、4%、4.5%、5%、5.5%、6%、6.5%、7%、7.5%十一档数值；~~
市政公用项目	1. $F \leq 8\%$ A取11.5%、12%、12.5%、13%、13.5%、14%、14.5%、15%、15.5%、16%、16.5%十一档数值； 2. $8\% < F \leq 15\%$ A取9%、9.5%、10%、10.5%、11%、11.5%、12%、12.5%、13%、13.5%、14%取十一档数值； 3. $F > 15\%$ A取6.5%、7%、7.5%、8%、8.5%、9%、9.5%、10%、10.5%、11%、11.5%取十一档数值；
~~园林绿化项目 (以绿化为主)~~	~~1. $F \leq 10\%$ A取13.5%、14%、14.5%、15%、15.5%、16%、16.5%、17%、17.5%、18%、18.5%十一档数值；~~ ~~2. $10\% < F \leq 20\%$ A取9.5%、10%、10.5%、11%、11.5%、12%、12.5%、13%、13.5%、14%、14.5%十一档数值；~~ ~~3. $F > 20\%$ A取6.5%、7%、7.5%、8%、8.5%、9%、9.5%、10%、10.5%、11%、11.5%十一档数值；~~

备注：1. 浮动率A和权重B和浮动率C按招标文件约定由招标人代表分别在规定的数值中随机抽取；

2. F 值保留两位小数，第三位四舍五入。

~~□方法二~~

~~评标基准价计算范围:见评标办法。~~

~~—(1) 评标价的确定:—~~

~~方法一: 评标价=投标函文字报价~~

~~—(2) 评标价平均值的计算:—~~

~~除按第二章“投标人须知”前附表第10.5规定被否决投标的,不进入评标基准价计算的投标报价之外,所有投标人的评标价去掉一个最高值和一个最低值后的算术平均值即为评标价平均值(如果参与评标价平均值计算的有效投标人少于二家时,则计算评标价平均值时不去掉最高值和最低值);~~

~~—(3) 评标基准价的确定:—~~

~~□方法1: 将评标价平均值直接作为评标基准价。~~

~~□方法2: 将评标价平均值下浮____%, 作为评标基准价。~~

~~各有效投标报价与评标基准价进行比较,按以下公式求出百分比K值(有效投标报价高于或低于评标基准价不足一个百分点的,按直线插入法计算,保留两位小数,第三位四舍五入):~~

~~$K = (\text{有效投标报价} - \text{评标基准价}) \div \text{评标基准价} \times 100\%$~~

~~当K值等于零时,得满分;~~

~~当K值大于零时,K值每增1%,在总分上扣____分;—~~

~~当K值小于零时,K值每减1%,在总分上扣____分。~~

☑方法三

(1) 评标基准价计算范围:见评标办法。

(2) 报价平均值:

进入评分范围的所有投标人的评标价的算术平均值为报价平均值(投标评标价在 5 个至 7 个时, 去除一个最高价和一个最低价; 投标评标价在 8 个及以上时, 去除一个最高、次高价和一个最低、次低价)。

(3) 评标基准价:

由招标人代表从 0、0.5、1、1.5、2 中随机抽取一个百分数, 作为下浮值;
~~(招标人在 0、0.5、1、1.5、2、2.5、.、4.5、5 等 11 个数中, 确定一个由其中 5 个连续数组成的等差数列, 在编制招标文件时填入)~~, 计算公式:

评标基准价=报价平均值*(1-下浮值)

各有效投标报价与评标基准价进行比较, 按以下公式求出百分比K值(有效投标报价高于或低于评标基准价不足一个百分点的, 按直线插入法计算, 保留两位小数, 第三位四舍五入):

$K = (\text{有效投标报价} - \text{评标基准价}) \div \text{评标基准价} * 100\%$

当K值等于零时, 得满分;

当K值大于零时, K值每增1%, 在总分上扣 2 分;

当K值小于零时, K值每减1%, 在总分上扣 1 分。

~~四方法四~~

~~(1) 评标基准价计算范围:见评标办法。~~

~~(2) 报价平均值:~~

~~进入评分范围的投标评标价的算术平均值为报价平均值(投标评标价在_个至_个时,去除一个最高价和一个最低价,投标评标价在__个及以上时,去除一个最高、次高价和一个最低、次低价)。~~

~~(3) 评标基准价:~~

~~报价平均值与进入评分范围的投标评标价中的次低投标评标价(不足4个的与最低投标评标价)的算术平均值为评标基准价。~~

~~各有效投标报价与评标基准价进行比较,按以下公式求出百分比K值(有效投标报价高于或低于评标基准价不足一个百分点的,按直线插入法计算,保留两位小数,第三位四舍五入):~~

~~$K = (\text{有效投标报价} - \text{评标基准价}) \div \text{评标基准价} * 100\%$~~

~~当K值等于零时,得满分;~~

~~当K值大于零时,K值每增1%,在总分上扣__分;~~

~~当K值小于零时,K值每减1%,在总分上扣__分。~~

▣ 方法五

(1) 所有进入评标基准价计算范围的投标文件在0-1之间随机抽取一个权重系数。

权重系数抽取办法：①权重系数由系统随机抽取，由招标人（代理机构）负责启动操作，系统按照进入评标基准价计算范围的投标单位数量（N个）随机抽取N个权重系数并按1-N编号排序（权重系数从0.01-0.99之间，步长为0.01的99个数字中间随机抽取）。

②对进入评标基准价计算范围的投标单位，按照开标大厅唱标页面的单位顺序以1-N编号进行排序，由招标人现场从编号为1-N号的球中抽取一球，所抽取球编号X对应的投标单位取编号为1的权重系数，编号X+1对应的投标单位取编号为2的权重系数，依次类推，直至编号N对应的投标单位的权重系数取完，再从编号为1的投标单位起，按顺序至所有进入评标基准价计算范围的投标单位都获得权重系数。

(2) 评标基准价计算范围：见评标办法。

(3) 评标基准价：

进入评分范围的投标评标价（C1、C2、…Cn），与对应的权重系数（A1、A2、…An）进行加权平均计算得出评标基准价，计算公式：

$$\text{评标基准价} = \frac{(C1 \times A1) + (C2 \times A2) + \dots + (Cn \times An)}{A1 + A2 + \dots + An}$$

各有效投标报价与评标基准价进行比较，按以下公式求出百分比K值（有效投标报价高于或低于评标基准价不足一个百分点的，按直线插入法计算，保留两位小数，第三位四舍五入）：

$$K = (\text{有效投标报价} - \text{评标基准价}) \div \text{评标基准价} \times 100\%$$

当K值等于零时，得满分；

当K值大于零时，K值每增1%，在总分上扣 2 分；

当K值小于零时，K值每减1%，在总分上扣 1 分。

□方法六

~~（1）评标基准价计算范围：见评标办法。~~

~~（2）评标基准价计算~~

~~去除投标报价最高和最低的Q个报价（四舍五入，若去除最低的*0%个报价后，剩余投标人中的最低价仍低于风险控制价的，则去除所有低于风险控制价的报价），将剩余投标报价从高到低排序后计算差值【差值C=（最高报价DN-最低报价D0）/3】，按差值将投标报价分为高【DN至DN-C（含）】、中【DN-C至D0+C（含）】、低【D0+C至D0（含）】三个区间，随后在每个区间内随机抽取M个投标报价；~~

~~存在价格抽取方式产生的入围评审区间投标人数量不足N个的，在中区间依次抽取递补（若中区间无投标人递补，在低区间依次抽取递补；若低区间无投标人递补，则在高区间依次抽取递补），直至入围评审区间的投标人达到N个；~~

$$C = (\text{最高报价} DN - \text{最低报价} D0) / 3$$

$$M = \underline{\hspace{2cm}};$$

$$N = \underline{\hspace{2cm}};$$

~~各有效投标报价与评标基准价进行比较，按以下公式求出百分比K值（有效投标报价高于或低于评标基准价不足一个百分点的，按直线插入法计算，保留两位小数，第三位四舍五入）：~~

$$K = (\text{有效投标报价} - \text{评标基准价}) \div \text{评标基准价} * 100\%$$

~~当K值等于零时，得满分；~~

~~当K值大于零时，K值每增1%，在总分上扣___分；~~

~~当K值小于零时，K值每减1%，在总分上扣___分。~~