

长春至深圳国家高速公路浙江省湖州段扩容工程“钱江杯”汇报材料



2023年12月

德清县杭绕高速有限公司

01

工程概况

02

工程特点、难点

03

施工关键技术

04

过程质量管控

05

工程创优亮点

06

新技术推广应用

07

完工照片

08

荣誉奖项



一、工程概况



一、工程概况

总里程	主线26.147公里； 舞阳互通连接线约4.288公里。
批复概算	概算总投资62.28亿元。
主要工程	全线设特大桥1座、枢纽互通1处、一般互通4处、新建服务区1处、管理分中心1处、养护工区1处。
技术指标	主线双向六车道； 设计速度100公里/小时。 工程竣工质量评定得分96.23分
建设情况	2018年3月1日开工，2020年11月17日交工验收，同年12月22日顺利通车，本项目民工工资已全部结清，无建筑市场违法行为，未发生质量安全事故。通车近三年，缺陷责任期内运营状况良好。



二、工程特点、难点



二、工程特点、难点

莫干山互通上跨既有304省道，为双喇叭大型互通，存在大规模深路堑开挖、高路堤填筑施工；武康枢纽匝道多达12条，上跨既有杭宁高速并在高速中分带设墩，上跨区域河道众多，水网密布，上跨段原有管线复杂、密集，施工组织难度大。



武康枢纽



莫干山互通

制

校核

专业会签

道路

建筑

交通工程

K22+505路堑工程地质横断面图

水平比例 1:500 垂直比例 1:500

293°

209



二、工程特点、难点

本项目有3座桥梁上部结构全省首次采用先张法钢板组合梁设计，且钢板梁桥处于曲线、超高渐变段，施工组织难度大、桥面板安装精度要求高。



钢主梁架设



钢板梁桥通车后照片

二、工程特点、难点

本项目七家塘桥上跨武太线V级航道，主桥采用单跨双向六车道92m下承式简支钢桁梁，在浙江省内高速公路上首次建设，施工时桥下需预留20m通航净宽，大跨度临时支墩增加施工难度。



二、工程特点、难点

主线设隧道2座，其中小赤山隧道为软弱围岩，长城坞隧道等穿越采空、崩塌区；长城坞隧道全长1780m。



长城坞隧道洞口临建



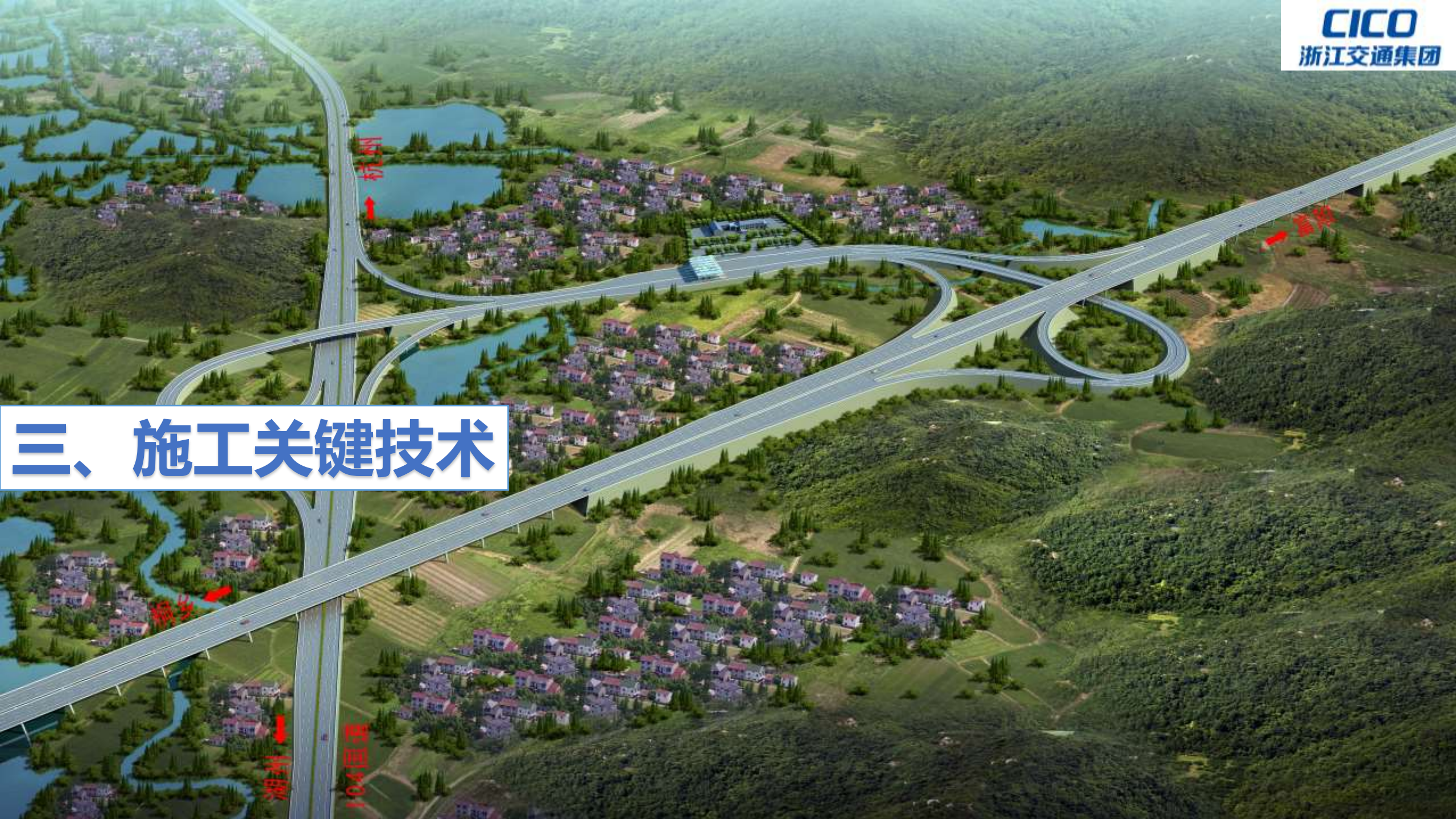
长城坞隧道贯通

二、工程特点、难点

项目沿线穿越2个国家级风景名胜区（德清县五四村3A级国家风景名胜区、莫干山4A级国家风景名胜区）及饮用水保护区，主线与湘溪Ⅱ类水体伴行，项目施工期间需做到零污染、生态环保要求高。



三、施工关键技术



三、施工关键技术



项目全线软基施工工点统一采用定型化、标准化布置，对防护棚、地锚、搅拌桩机、泥浆管固定夹等进行了规范化要求，标准化程度走在了全省前列。借助物联网监控系统，全线115个搅拌桩机钻头均处于电子芯片的监督之下，通过严控搅拌桩钻速、成桩时间等关键数据，搅拌桩超速现象得到明显改善，成桩均匀性得到明显提高，软基施工质量得到有效管控。全线水泥搅拌桩取芯合格率95%以上，相比以往传统施工提升了近20%。结果好于预期效果，切实提升了软基施工的品质，成功打造了软基施工示范的标杆。



三、施工关键技术



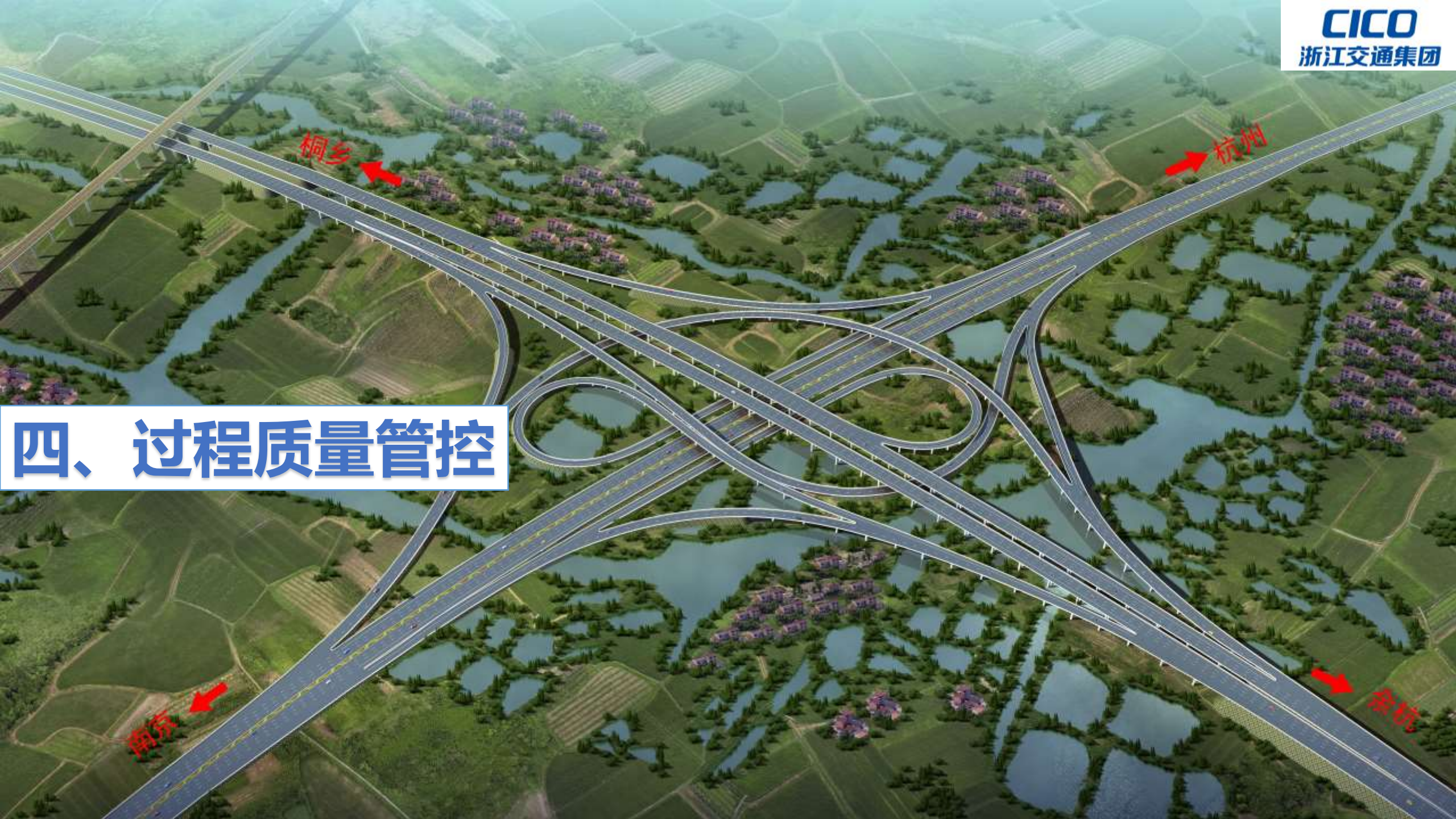
钢板梁桥异型底面先张法桥面板采用工厂化集中预制，并引入焊接机器人，实现焊缝检测合格率100%。

三、施工关键技术



七家塘桥单跨92m，下承式钢桁梁主梁采用大型浮吊进行节段拼装，对20m通航位置采用整体吊装的施工工艺，实现施工安全快速，毫米级高精度安装。





四、过程质量管控

四、过程质量管控



车丝切断一体机



钢筋笼滚焊机



下料切断一体机



数控弯曲机

本项目在钢筋加工、盖梁骨架片焊接质量和精度方面，创新升级施工机械配备，引入钢筋加工“九台套”（滚焊机、自动弯曲机、焊接机器人、线材下料机、下料车丝一体机、数控弯曲机、数控切断机、弯曲调直一体机、自动弯曲焊接一体机等），实现钢筋骨架加工一次验收合格率100%。

四、过程质量管控



桥面铺装摊铺机



桥面铺装拉毛机



护栏模板安装台车



护栏钢筋定位胎架

为提升桥面铺装、护栏实体质量，创新采用“双核4+1”成套设备，钢筋精准定位，精准控制护栏钢筋保护层厚度；桥面铺装平整度控制在3mm以内。

内控指标

3

规范指标

5

桥面“双核4+1”设备，化繁为简，提高品质，将平整度控制在3mm以内（标准规定为5mm），钢筋保护层合格率控制在95%以上

四、过程质量管控



测量放样



精准安装模板



碾压



标准化喷淋养护

本项目深入践行路面补短板，全省首次将路面沥青结构层厚度提升至20cm，延长路面工程使用寿命；水稳基层施工遵循“12345”（放样、立模、摊铺、碾压、试验、养护）五步走，全面提升基层平整度减少裂缝。

五、工程创优亮点



五、工程创优亮点

5.1 宕渣路基填筑标准化施工

为了确保路基填料料源合格、严控填筑粒径大小及填筑厚度，对填料进行严格控制。同时将路基填筑按照三个阶段、四区段、八流程组织标准化施工，来提高质量控制，有效保证实体质量。



GPS放样中桩、边桩



路堤填筑边线



路基填筑方格网



路基分层填筑



路基填筑边坡



破碎后宕渣填筑



推土机粗平



平地机精平



机械碾压

五、工程创优亮点

5.2桩基标准化施工

为改善桩基施工现场杂乱的现象，采用“三架、三箱、三防护”的工点标准化管理经验，降低了安全管理风险，规范了施工管理流程，提高了质量管理水平，确保了环保管理要求。



导管存放架



钢筋笼存放架



混凝土灌注架



渣样箱



工具箱



配电箱



泥浆池防护



孔口防护



成桩保护

五、工程创优亮点

5.3墩柱钢筋保护层控制

为从根本上解决墩柱保护层控制不好的问题，运用了加强圈检测设备，结合自动弯圆机的使用，采用“三检一调一定位”的施工方法，有效提高了墩柱保护层合格率问题，实现钢筋保护层整体合格率达到95%以上。



加强圈自动焊接设备



加强圈检测器



钢筋笼防变形三角支撑



墩柱中心点位放样



桩头钢筋调整



钢筋笼垂直度检测



模板定位钢筋

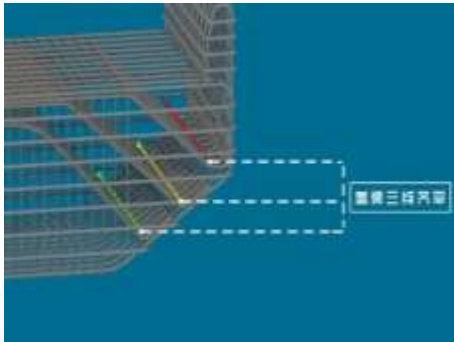
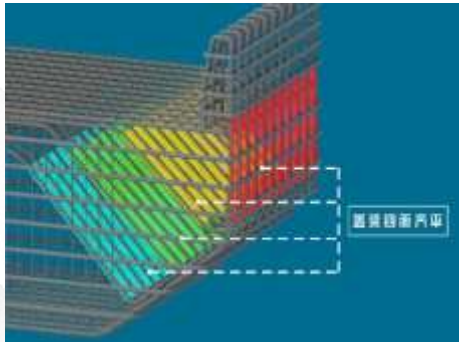


墩身钢筋保护层检测

五、工程创优亮点

5.4 盖梁钢筋整体化吊装

为确保盖梁钢筋骨架整体安装精度，采用“一架两手四定位，四面齐平三线齐”的施工方法。采用盖梁钢筋绑扎成形在专用成型胎架上完成，保证了钢筋横平竖直，有效控制了保护层厚度。采用盖梁钢筋骨架整体化吊装代替传统施工人员在底模系统上绑扎，大大降低了施工人员高空作业的安全风险。



四面齐平三线齐

半成品存放架



智能机械手
胎架焊接



定位骨架侧面对齐胎架



定位骨架间距水平胎架



定位水平钢筋间距胎架



定位水平钢筋间距胎架



五、工程创优亮点

5.5 软基沉降观测信息化管理

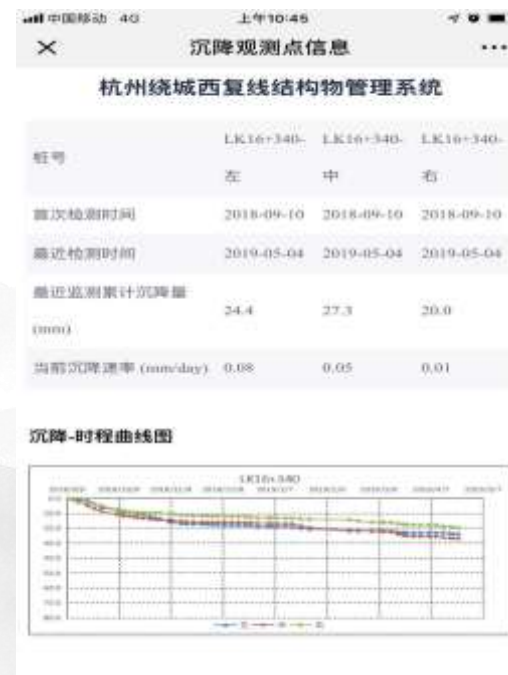
为实现对软基沉降监测数据进行信息化管理，运用信息化手段实时采集软基沉降监测数据，实现监测数据的共享，确保软基沉降数据的真实、及时、准确，有效提高软基填筑施工质量管控效率，为后期路基填筑提供可靠的数据支撑。



沉降观测点责任牌



软基路段沉降观测桩



沉降观测信息

五、工程创优亮点

5.6 路基高边坡框格梁施工采用“限、拉、顶”三位一体施工方法控制线型

针对高边坡框格梁施工，使用CAD三维放样定尺，并采用“限、拉、顶”相结合三位一体的防滑装置，精细控制开挖面平整度，实现框格梁整体验收合格率100%。



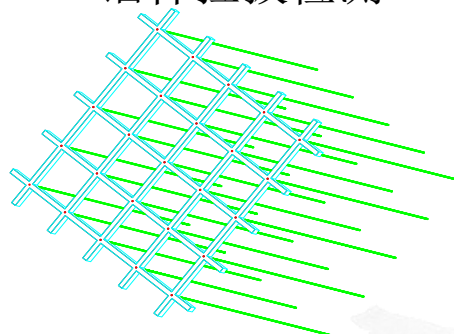
锚杆拉拔检测



锚杆注浆密实度检测



边坡修整



三维定尺放样



钢筋模板安装



框格梁模板限拉顶结合



混凝土浇筑



框格梁成型现场照片



为切实提高混凝土结构外观质量，全面提升混凝土

结构物耐久性、安全性、观赏性，通过实行梁板外观质量分级评定活动，切实提高了全线结构物混凝土的外观质量，通过评定实现了A级工程不低于60%的目标。



五、工程创优亮点

5.8 共生体班组质量体验馆

质量体验馆的建立，成功将质安培训由书面转换成多维度体验，让工人和员工建立与项目一致的质量价值观，全面提升了工人和员工质量标准化、质量精细化意识，真正将质量管理基础工作落到实处，成果斐然。



电子护照展览厅



工序施工培训厅



实体构件展示厅



标准化施工沙盘



质量通病教育中心



红黑榜展示中心



质量数据化管理-质量问题汇总



数字化质安监控中心



考核中心

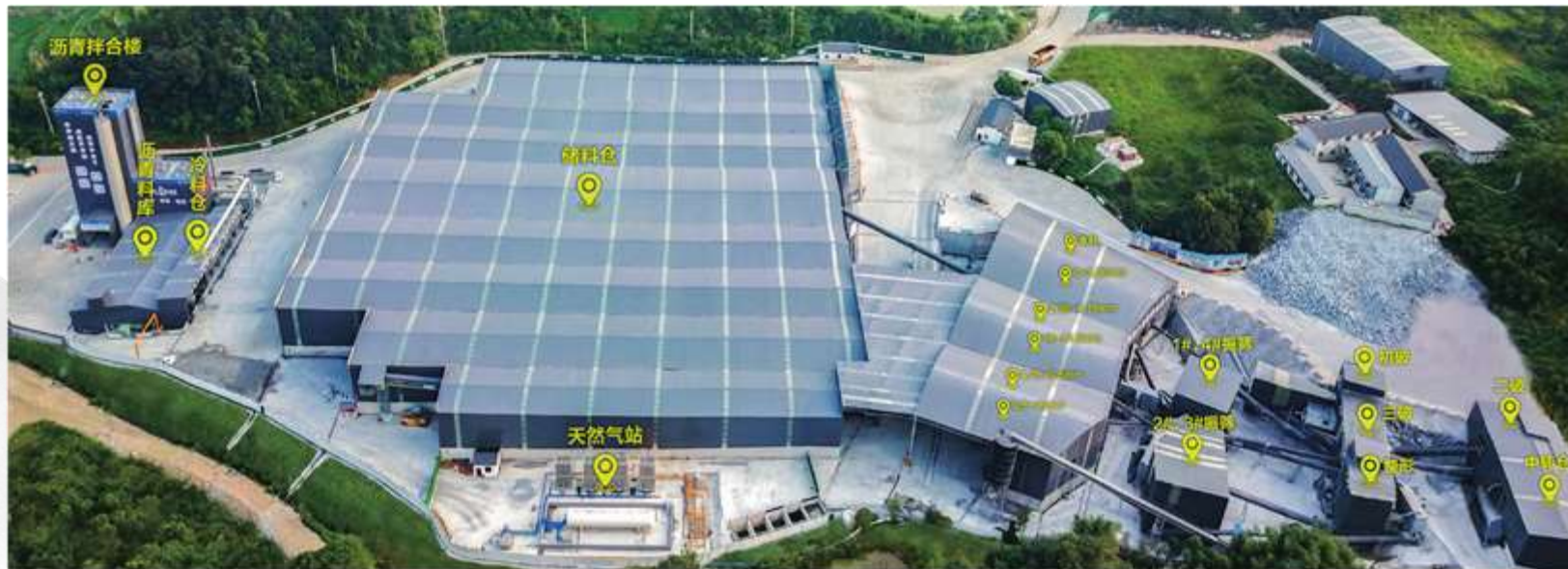


小班长APP

五、工程创优亮点

5.9 路面碎石采用自加工，降低工程造价

推广采用路面碎石自加工，总结形成路面碎石生产工艺，有效破解集料短缺、外购不及时、质量不稳定等难题，保证实体质量。



五、工程创优亮点

5.9.1路面施工设备补强与改进

上路床填料利用移动破进行解小，保证填料粒径；采用补强设备提高路面精细化施工程度



移动颚式破碎机

路面精细化施工补强设备



三角冲击碾



平地机



液压夯



边坡平板夯



36T大吨位压路机

五、工程创优亮点

路面施工设备改进



运输车自动覆盖



运输车六面保温



压路机防漏油改造



压路机信息化改造



隔离剂自动喷洒



沥青路面边部自动切割



压路机倒车影像



双钢轮反光标识



取芯防污染装置



智能防撞



沥青摊铺机加装防离析链条



八轮平整度仪检测

五、工程创优亮点

5.9.2路面施工工艺改进

①全面采用挂线工艺，直线间距控制为10m，弯道间距控制为5m，沥青摊铺拉力值不小于1000N，确保走线钢丝绳下挠值小于3mm。



桥梁挂线工艺



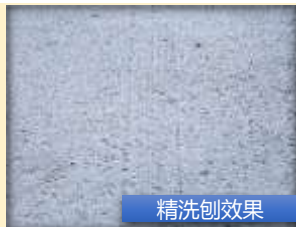
隧道挂线工艺



钢丝绳拉力控制



大型车载抛丸机



精洗创效果

②有效去除桥面和隧道砼路面浮浆，提高粘结强度。



水稳梯队摊铺



水稳宽幅摊铺



水稳钢钎立模



迷你压路机边部碾压

③水稳摊铺探索采用了全幅摊铺和梯队摊铺两种方式进行工艺对比，采用小压路机进行边部碾压。



全幅摊铺



同进同退编队碾压



手扶压路机压边



自动喷淋养生

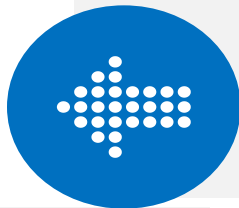
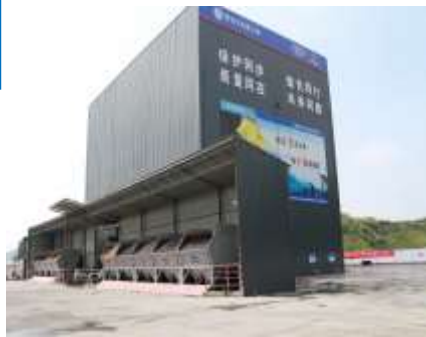
④水稳养护方面采用全自动喷淋养护，通过高精度传感器实时采集数据，配以手机APP，自动控制喷淋，提升养护质量，降低劳动强度。

⑤沥青摊铺采用“2钢4胶1钢”进行“阅兵式”组合碾压，小型压路机边部精细碾压。

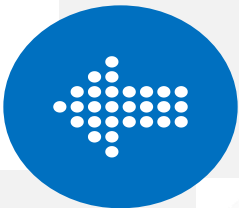
五、工程创优亮点

5.10 加强水源区保护，做到文明绿色施工

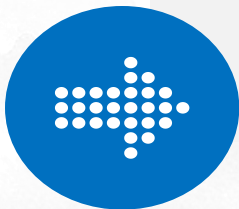
湖州作为“两山”理念发源地，沿线穿越两个国家级风景名胜区及饮用水保护区（对河口水库为国家一级水源地），环保要求高，施工期间做到零污染。



场站全封闭



环境监测
全覆盖



废料全封闭
回收



六、新技术推广应用



The image displays a collection of seven official documents:

- Certificate 1 (Leftmost):** Awarded by the Zhejiang Provincial Science and Technology Department for Technological Progress. Title: "Based on Image Recognition Road Bridge Detection Technology Application". Recipient: Jiangxi Jiefang Group Co., Ltd.
- Certificate 2:** Awarded by the Zhejiang Provincial Science and Technology Department for Innovation. Title: "Innovative Composite Structure Bridge Engineering and Application". Recipient: Jiangxi Jiefang Group Co., Ltd.
- Certificate 3:** Awarded by the Zhejiang Provincial Science and Technology Department for Invention Patent. Title: "Mainstream Bridge Box Girder Main Beam, Deck Panel". Recipient: Jiangxi Jiefang Group Co., Ltd.
- Certificate 4:** Awarded by the Zhejiang Provincial Science and Technology Department for Scientific Research Results. Title: "Research on the Application of Image Recognition Technology in Road Bridge Detection". Recipient: Jiangxi Jiefang Group Co., Ltd.
- Diploma 5:** 2019 Provincial Highway Engineering Award. Issued by the Zhejiang Provincial Transportation Planning Institute. Recipient: Jiangxi Jiefang Group Co., Ltd.
- Diploma 6:** 2021 Provincial Highway Engineering Award. Issued by the Zhejiang Provincial Transportation Planning Institute. Recipient: Jiangxi Jiefang Group Co., Ltd.
- Certificate 7 (Rightmost):** Utility Model Patent Certificate issued by the State Intellectual Property Administration. Title: "A kind of bridge box girder main beam". Applicant: Jiangxi Jiefang Group Co., Ltd.

六、新技术推广应用

科技进步和成果汇总表

序号	获奖类型	时间	名称	评价单位	获得荣誉	级别	备注
1	科技进步奖	2022.03	基于图像识别的隧道超欠挖监测技术应用与研究	中国交通运输协会	三等奖	省部级	
2		2021.01	中小跨径钢混组合结构桥梁标准化设计及应用研究	浙江省公路学会	二等奖	省部级	
3		2021.03	钢混组合结构梁工业化建造关键技术及应用	浙江省人民政府	三等奖	省部级	
4	省部级工法	2020.12	水泥搅拌桩处理软土地基物联网全过程管控施工工法	中国公路建设行业协会		省部级	
5		2019.12	基于可滑移式底模工艺的异形底面先张法桥面板预制施工工法	中国公路建设行业协会		省部级	
6		2021.08	主梁悬挑整幅跨跨钢主梁、桥面板安装施工工法	中国公路建设行业协会		省部级	
7	实用新型专利	2020.08	一种钢桁架斜腹杆施工平台	国家知识产权局		国家级	
8		2020.08	一种可调高度桩头保护装置	国家知识产权局		国家级	
9		2020.08	一种隧道超欠挖检测标定板的固定装置	国家知识产权局		国家级	
10		2020.05	一种隧道超欠挖位置指示装置	国家知识产权局		国家级	
11		2020.06	一种隧道轮廓图像采集装置	国家知识产权局		国家级	
12		2021.03	一种单幅整跨钢主梁、桥面板一体化架桥机	国家知识产权局		国家级	
13		2021.04	一种桥梁混凝土护栏电缆桥架悬臂挑平台模板机构	国家知识产权局		国家级	
14		2020.03	一种T梁浇筑安全防护平台	国家知识产权局		国家级	
15		2020.03	一种简易盖梁安全防护母绳装置	国家知识产权局		国家级	
16		2020.04	一种提高墩柱钢抱箍安装精度的定位装置	国家知识产权局		国家级	
17		2020.04	一种异形先张法桥面板滑移台座	国家知识产权局		国家级	
18		2020.04	一种预制块批量搬运装置	国家知识产权局		国家级	
19		2021.09	一种沥青路面施工松铺厚度检测仪	国家知识产权局		国家级	
20		2021.10	一种轻质土拓宽路堤抗浮结构	国家知识产权局		国家级	
21		2020.06	一种简易整体式T梁负弯矩施工平台	国家知识产权局		国家级	
22		2020.08	一种预制六角块脱模装置	国家知识产权局		国家级	
23		2020.08	一种桥梁支座垫石用模具	国家知识产权局		国家级	
24		2021.04	一种桥梁混凝土防撞护栏浇筑安全防护装置	国家知识产权局		国家级	
25		2021.07	一种预制大悬臂轨道箱梁起吊装置	国家知识产权局		国家级	
26	QC成果	2019.11	提高路基边坡框格梁施工验收合格率	中国交通企业管理协会		省部级	
27		2021.04	提高钢板梁桥桥面施工验收合格率	上海市工程建设质量管理协会	二类成果	省部级	
28	课题	2018.11	基于物联网技术的搅拌桩软基加固施工全过程质量管控系统研究	共青团浙江省委、浙江省国资委	银奖	厅局级	
29		2020.10	基于图像识别的隧道超欠挖监测技术应用与研究	中国交通运输协会		省部级	
30		2021.02	中小跨径钢混组合结构桥梁标准化设计及应用研究	中国交通运输协会		省部级	

六、新技术推广应用

桥头锥坡防护采用工厂化、机械化集中预制，研发了新型预制六角块批量脱模装置及脱模工艺，实现快速脱模，有效降低六角块成品损坏率。



预制六角块拆模创新采用机械化搬用装置，有效提升施工工效达30%。



六、新技术推广应用

针对先张法桥面板底部不规则不利于立模、桥面板滑动等难题，研发了基于活动滑移横梁工艺下的新型先张法桥面板施工技术，避免了放张时桥面板发生位移与底模位移不同步带来的安全隐患。



为解决钢板梁桥主梁悬挑拼装管控难题，创新引入一体化架桥机，实现主梁整孔安装，并有效减少高空作业人员，提高近50%工效。



八、完工照片



七家塘桥，钢结构安装准确，路面平顺



长城坞大桥，线性顺直，标线清晰



莫干山互通，轮廓线清晰，公园式绿化



莫干山高新区互通，线型流畅，水土保持良好



长城坞隧道，“零”开挖进洞保护原地貌



阜溪收费站，标线清晰，路面平整美观



德清县杭绕高速有限公司

八、荣誉奖项



八、荣誉奖项

执法大检查中取得：
市级综合排名第一名；
2家参建单位获：
市级“平安工地”

2018

2家施工单位获：
省级“平安工地”
项目荣获：
浙江省总工会五一劳动奖状

2020

2家施工单位荣获：
湖州市“飞英杯”奖

2021

2022

本项目在建设过程中一直按照省厅要求开展品质工程和施工标准化建设工作，全面提升工程质量和安全管理水平。在此期间也取得了一系列成绩：

2家施工单位分别获得：
省级优秀项目部、省级优秀标段
执法大检查中取得：
全省第三名；全市第二名
2家施工单位荣获：
省级、市级“平安工地”

2家施工单位获得：
省安全标化工地

八、荣誉奖项

最高质量奖证明文件目录

序号	名称	时间	颁奖单位	文件名	文件号	荣获奖项	级别	备注
1	交通厅最高质量奖	2019.2.19	浙江省交通运输厅	关于2018年度全省高速公路和普通国道建设项目检查情况的通报	浙交〔2019〕28号	项目获年度考核优秀单位，LTJ01、LTJ02、KTJ02获施工标准化和信用管理优秀项目部	省级	
2		2019.1.15	浙江省交通建设工程监督管理局	关于2018年全省在建公路水运工程施工合同履行和分包管理专项检查情况的通报	浙交监〔2019〕6号	LTJ02、KTJ01获合同履行和分包管理优秀标段	省级	
3		2019.7.29	浙江省交通运输厅	关于2019年上半年度交通建设工程项目质量和安全生产综合检查情况的通报	/	项目获第三名；KTJ02获施工优秀合同段	省级	
4	交通局最高质量奖	2018.12.18	湖州市交通工程质量安全监督站	2018年下半年度全市交通建设工程执法大检查暨全市农村公路抽查情况通报	湖交监〔2018〕48号	项目综合排名第一名；LTJ01、LTJ02、KTJ02获优秀施工合同段第一、二、三名	市级	
5		2019.12.16	湖州市交通工程质量安全监督站	关于2019年全市交通建设工程合同履行专项检查情况的通报	湖交监〔2019〕32号	KTJ02、LTJ02获合同履行专项检查优秀标段	市级	
6		2019.12.20	湖州市交通工程质量安全监督站	关于全市交通建设工程2019年下半年度执法大检查暨农村公路质量安全督查情况的通报	湖交监〔2019〕35号	项目获第二名；LTJ01、KTJ01获优秀施工合同段	市级	
7	地方最高质量奖	2022.5.5	湖州市住房和城乡建设局	关于公布2022年度湖州市建设工程飞英杯（优质工程）评审结果的通知	湖建发〔2022〕19号	获2022年度湖州市建设工程飞英杯（优质工程）	市级	

八、荣誉奖项

各类荣誉证明汇总表

序号	名称	时间	颁奖单位	文件名	文件号	荣获奖项	级别	备注
1	安全标准化证明材料	2021.12.7	浙江省住房和城乡建设厅	关于公布2021年度浙江省建筑施工安全生产标准化优良工地考评结果的通知	浙建质安发〔2021〕64号	KTJ01、KTJ02、LTJ02 获施工安全生产标准化优良工地	省级	
2	平安工地证明材料	2019.2.21	浙江省交通运输厅	关于2018年度全省公路水运工程“平安工地”评价结果的通报	浙交〔2019〕29号	KTJ01、KTJ02、LTJ01、LTJ02 获省级平安工地示范施工合同段； LTJJL获“平安工地”省级示范监理合同段	省级	
3		2018.12.18	湖州市交通运输局	关于2018年度全市公路水运工程“平安工地”达标考核结果的通报	湖交〔2018〕191号	KTJ01、KTJ02、LTJ01、LTJ02 获“平安工地”市级示范施工合同段； LTJJL获“平安工地”市级示范监理合同段	市级	
4		2020.2.21	浙江省交通工程管理中心	关于公布2019年度全省公路水运工程省级示范“平安工地”名单的通知	浙交工管〔2020〕11号	KTJ01、KTJ02、LTJ01、LTJ02 获省级平安工地示范合同段； LTJJL获“平安工地”省级示范监理合同段	省级	
5		2019.12.13	湖州市交通运输局	关于2019年度全市公路水运工程“平安工地”评价结果的通报	湖交便函〔2019〕39号	KTJ01、KTJ02、LTJ01、LTJ02 获“平安工地”市级示范施工合同段； LTJJL获“平安工地”市级示范监理合同段	市级	
6		2021.2.8	浙江省交通工程管理中心	关于公布2020年度全省公路水运工程省级示范“平安工地”名单的通知	浙交工管〔2021〕11号	德清县杭绕高速有限公司获平安工地省级示范工程； KTJ01、KTJ02、LTJ02 获省级平安工地示范合同段	省级	
7		2018.5.	共青团浙江省委、浙江省国资委	基于物联网技术的搅拌桩软基加固施工全过程质量管控系统研究	/	获首届浙江省青工创新创效大赛	省级	
8	其它荣誉证明	2019.4	湖州市总工会	湖州市五一劳动奖状	/	湖州市五一劳动奖状	市级	
9		2020.9.8	浙江省总工会	关于授予2018-2019年建设“两美”浙江立功竞赛先进浙江省五一劳动奖状、奖章和浙江省工人先锋号的决定	浙总工发〔2020〕55号	项目获浙江省五一劳动奖状；KTJ02标1#水稳施工班组	省级	

八、荣誉奖项



表率作用强

项目采用的“工点标准化”、机械化生产、立功竞赛等做法得到了行业和有关部门的充分肯定。建设期间承办桩基施工标准化、桥面系施工标准化、路基施工标准化、软基处理现场会、盖梁施工现场会、品质工程建设现场会等多次现场会。



社会责任感高

项目始终贯彻“优质耐久、安全舒适、经济环保、社会认可”的品质工程建设总体要求，深化各项工作，实践探索，努力将西复线工程打造成为国内一流，省内领先的品质工程。本项目运用的建设理念和技术探索也得到省内外行业部门和专家的认可，为品质工程建设交出了一份满意的答卷。

感谢您的聆听

2023年12月

