杭州交通工程造价管理

HANGZHOU TRAFFIC CONSTRUCTION ENGINEERING COST MANAGEMENT

主办单位：杭州市公路与港航管理服务中心
协办单位：杭州市综合交通运输研究中心

2023 年 10 月
(总第一百四十五期)

主　　编：汪军飞
副 主 编：王　征
责任编辑：胡　俊　吕颖钊　陈国强
　　钱利屏　王　强　林　峰
　　徐　靓　姚　震　周润翔
执行编辑：黄　俊　江　滢　胡歆竹
编　　辑：鲍雅军　姜红权　方菊红

目录 Contents

封面介绍： 11 月，建德市桐溪大桥迎来了试通车。桐溪大桥位于建德市境内三江口交汇处，是规划 S311 省道建德境内的重要组成部分，起点与三都镇三将线连接，终点与梅城镇小大线相交。项目设两座大桥，共 925 米，其中跨越兰江的桐溪大桥全长 745 米，浦后大桥 180 米。路线全长 1.9 公里，大桥主线路段采用双向四车道一级公路标准设计，设计速度为 80 公里/小时。项目结合杭州拥江发展总体规划，桥梁增设了绿道慢行系统。桐溪大桥项目是建德市“环三江口”交通圈的重要组成部分，建成后，不仅完善了建德市域的主要路网骨架结构，便利了两岸群众交通出行，还有效串联了沿线的旅游资源，促进了“两江一湖”风景区、“千年古府梅城”等区域旅游经济的快速发展。

■ 通知公告

浙江省重大建设项目管理办法 …… 2
国务院办公厅转发国家发展改革委、财政部《关于规范实施政府和社会资本合作新机制的指导意见》的通知 …… 5
交通运输部办公厅关于加强公路水运工程平安工地建设的指导意见 …… 8

■ 行业要闻

国家发改委发布通知 规范招标投标领域信用评价应用 …… 12
《杭州市农村公路条例》获市人大常委会全票表决通过 12
郑翰献调研杭甬运河新坝二线船闸工程 …… 13
汪军飞赴余杭调研“四好农村路”建设 …… 13

■ 政策解读

浙江省政府制定《浙江省重大建设项目管理办法》… 14

■ 工作动态

杭州市本期交通工程中标情况表 …… 15
杭淳开高速公路招标文件评审会召开 …… 16
合温高速等专题及钱塘江四改三招标评审会召开 … 16

■ 品质工程

建德桐溪大桥建成通车 …… 17
彭埠大桥获 2018–2023 十大最美桥梁提名奖 …… 17
杭绍甬高速杭绍段项目主体工程顺利完工 …… 18
武林门码头及小河公园配套码头完成竣工验收 …… 19

■ 造价管理

公路工程 PPP 项目施工成本控制研究 …… 20
交通造价编制中的公路工程概预算定额分析 …… 23
基于 CT 技术的透水沥青混合料细观空隙特征研究 …… 26
酸性花岗岩沥青混合料的处治技术试验研究 …… 35

■ 价格信息

浙江省交通建设工程材料价格信息使用说明 …… 41
杭州市 10 月份交通工程材料价格信息 …… 43
杭州市交通建设工程材料价格月报 …… 44
浙江省成品油价格按机制下调 …… 45
2023 年第三季度杭州外购材料价格信息 …… 46
萧山区 10 月份交通工程地方材料价格信息 …… 47
余杭区 10 月份交通工程地方材料价格信息 …… 48
钱塘区 10 月份交通工程地方材料价格信息 …… 49
临平区 10 月份交通工程地方材料价格信息 …… 50
富阳区 10 月份交通工程地方材料价格信息 …… 51
临安区 10 月份交通工程地方材料价格信息 …… 52
桐庐县 10 月份交通工程地方材料价格信息 …… 53
建德市 10 月份交通工程地方材料价格信息 …… 54
淳安县 10 月份交通工程地方材料价格信息 …… 55
杭州市区 10 月份市场租赁价格 …… 56

■ 市场参考信息 …… 57

电子期刊：
《杭州交通工程造价管理》电子期刊每月 20 日更新在杭州交通信息网上(http://tb.hangzhou.gov.cn/)。具体查询路径为：杭州交通信息网→信息公开→政府信息公开目录→法定主动公开内容→交通建设工程材料价格信息

浙江省重大建设项目管理办法

（2023 年 10 月 31 日浙江省人民政府令第 398 号公布　自 2024 年 1 月 1 日起施行）

第一章　总　则

第一条　为了发挥重大建设项目牵引带动作用，扩大有效投资，优化投资结构，提高投资效益，推动高质量发展，根据有关法律、法规的规定，结合本省实际，制定本办法。

第二条　本省行政区域内重大建设项目的建设、协调、服务和管理，适用本办法。法律、法规和国家另有规定的，从其规定。

第三条　本办法所称重大建设项目，是指省人民政府确定的对国民经济和社会发展有重大影响的基础设施、产业发展、社会民生等固定资产投资项目。

重大建设项目的认定标准由省发展改革主管部门会同有关部门根据经济社会发展情况制定，报省人民政府批准后公布。

第四条　县级以上人民政府应当加强对重大建设项目建设和管理工作的领导，组织、协调重大建设项目建设和管理中的重大事项，落实相关工作责任制，督促有关部门和单位按照重大建设项目的建设要求依法履行工作职责。

乡镇人民政府、街道办事处应当对重大建设项目的建设予以支持和配合，创造良好环境，保障其顺利实施。

第五条　发展改革主管部门负责重大建设项目的综合管理和协调服务。

经济和信息化、财政、自然资源、生态环境、住房城乡建设、交通运输、水利、农业农村、应急管理、审计、地方金融监管、国防动员、林业、文物、能源等有关部门和单位应当按照各自职责，做好重大建设项目的相关协调服务、要素保障和监督管理工作。

第二章　项目确定

第六条　重大建设项目的确定，应当符合国民经济和社会发展规划、国家产业政策以及国土空间规划，符合生态保护、绿色低碳、安全生产、军事设施保护、重要经济目标防护等方面的标准和要求。

第七条　省发展改革主管部门应当建立重大建设项目库，组织编制、实施重大建设项目年度实施计划，对重大建设项目实行“一库一计划”管理。

第八条　省发展改革主管部门应当及时将符合条件的重大建设项目纳入重大建设项目库，按照谋划类、开工类、建设类、投产类实行分类管理，并进行动态调整。具体管理办法由省发展改革主管部门另行制定。

第九条　重大建设项目应当从重大建设项目库中产生，并编制年度实施计划。

申请纳入重大建设项目年度实施计划的，项目单位应当向省有关主管部门、项目所在地设区的市或者县（市、区）人民政府提出申请，按照以下程序办理：

（一）向县（市、区）人民政府提出申请的，由县（市、区）人民政府报送设区的市发展改革主管部门审核汇总，经设区的市人民政府同意后，报省发展改革主管部门；

（二）向省有关主管部门、设区的市人民政府提出申请的，由省有关主管部门或者设区的市人民政府报送省发展改革主管部门；

（三）省发展改革主管部门征求省有关主管部门和设区的市人民政府意见后，提出年度实施计划，经省人民政府审定后公布实施。

政府投资项目一般应当在项目建议书或者项目可行性研究报告批准后提出申请；企业投资项目一般应当在项目核准或者备案后提出申请。

第十条　对经济社会发展和人民群众切身利益可能产生重大影响的重大建设项目，有关人民政府及其部门和项目单位应当按照有关法律、法规、规章的规定，采取网上公示、听证会或者征询会等方式广泛征求社会公众意见，充分论证其建设必要性、方案可行性以及风险可控性。

第十一条　重大建设项目应当依托浙江省投资项目在线审批监管平台进行项目赋码，并依照有关法律、法规、规章的规定，通过在线平

台进行项目审批、核准或者备案以及办理用地预审和规划选址、社会风险评估、环境影响评价、施工许可等手续。

鼓励项目单位采用全过程工程咨询服务，应用数字化技术开展项目设计、施工管理和运营维护。

第十二条 除国家另有规定外，重大建设项目应当实行项目法人责任制。项目法人对项目的筹划、资金筹措与管理、建设实施、工程质量、安全生产、劳动用工、生态环境保护等负责。

第十三条 重大建设项目应当依照有关法律、法规、规章和国家、省有关规定，落实招标人主体责任，组织开展招标投标活动。

第三章 服务保障

第十四条 重大建设项目所在地的人民政府应当建立重大建设项目协调机制，对重大建设项目的土地、房屋征收和补偿、海域（水域）使用等工作给予支持和协助，主动做好相关协调和服务工作，为项目建设创造良好环境。

第十五条 自然资源主管部门应当做好重大建设项目规划选址工作，按照规定优先安排并保障重大建设项目所需的新增建设用地计划指标、耕地占补平衡指标等，并依法做好用地用海报批等相关管理服务工作。

林业主管部门应当做好重大建设项目涉及林地使用的规划选址工作，依法办理重大建设项目林地使用、林木采伐以及涉及自然保护地等方面的审批和许可工作。

第十六条 生态环境、节能等主管部门应当依法办理重大建设项目生态环境保护、节能等方面的审批和许可工作。

第十七条 财政主管部门应当按照预算和国库管理制度的有关规定安排政府投资的重大建设项目资金，并及时拨付。

第十八条 县级以上人民政府及其有关部门可以通过建立协作机制、融资洽谈等形式，为重大建设项目和金融机构搭建合作平台。

第十九条 重大建设项目依法需要进行生态环境保护、安全、节能、地震、地质灾害、文物勘探、防洪、水土保持、涉航、消防、人防等方面评价（评估）的，应当落实投资项目行政审批中介服务事项清单制度，尽可能利用现有的资料和评价（评估）结论，避免或者减少重复。

鼓励依法实行区域评估、多评合一。

第二十条 电力、交通运输、通信、供水、供热、供气以及提供重大建设项目所需材料设备的有关单位，应当按照合同约定履行相应的义务，保证重大建设项目建设的需要。

重大建设项目确有必要穿越、跨越或者并行既有油气、水、电力等管线以及公路、铁路、轨道、航道等设施的，有关主管部门和企业应当在保障既有设施安全的前提下，依照法律、法规、规章和国家、省有关规定给予支持和协助。

第二十一条 任何单位不得在国家、省规定之外自行制定向重大建设项目收费的各种政策。

重大建设项目的项目单位有权拒绝未经国家或者省依法批准的各种名目的收费。

第四章 组织实施

第二十二条 重大建设项目在实施过程中，项目法人应当组织勘察、设计、施工、监理等参与单位建立严格的质量保证体系，并督促落实各环节质量控制要求。项目法人应当严格按照项目设计文件组织实施，不得以任何理由要求设计、施工单位在项目设计或者施工作业中违反法律、法规、规章的规定和强制性标准。

勘察、设计、施工、监理单位应当依照有关法律、法规、规章和标准规范的规定，严格执行各环节质量控制要求，并分别对其勘察、设计、施工、监理质量负责。

相关工程质量监督管理部门应当依法对工程质量进行严格的监督检查，并及时查处工程质量问题；对存在严重工程质量问题的，可以依法责令项目暂停施工。

第二十三条 重大建设项目实行工程合同管理制度。项目法人应当依法与负责建设工程勘察、设计、施工、监理、材料设备采购、中介代理、供电、供水、供热、供气等事项的单位订立书面合同，约定双方的权利、义务等要求，并严格按照合同约定进行工程管理和工程款结算。

第二十四条 参与重大建设项目实施的有关单位，应当依照有关法律、法规、规章以及相关制度的规定，做好安全生产、文明施工、劳动保障、生态环境保护等专项工作。

第二十五条 重大建设项目应当严格按照经审批、核准或者备案的建设规模和标准组织实施。

拟变更建设地点或者拟对建设规模、建设内容等作较大变更的，依照法律、法规、规章和

国家有关规定办理：

（一）审批类项目应当按照规定的程序报原审批部门审批；

（二）核准类项目应当经原核准机关同意；

（三）备案类项目应当及时告知原备案机关。

第二十六条 重大建设项目的项目单位应当按照要求如实报送项目开工建设、建设进度、竣工的基本信息。

第二十七条 省发展改革主管部门应当加强对重大建设项目的监测、分析和调度，会同有关部门对重大建设项目实施情况开展监督、检查和服务。

省发展改革主管部门应当及时通报重大建设项目实施情况，对推进有力、完成良好的，按照有关规定给予褒扬激励。

第二十八条 因不可抗力、情势变更等原因导致无法继续实施的重大建设项目，由省有关主管部门或者设区的市人民政府提出申请，经省人民政府同意后调出年度实施计划。

对条件成熟且符合要求的重大建设项目，可以按照程序增补纳入年度实施计划。

第二十九条 重大建设项目所在地的人民政府及其有关部门应当提升重大建设项目监督管理的针对性和科学性，建立联合监管机制，综合运用现场核查以及在线监测、远程监管等非现场监管手段，避免重复检查，提高监管效率，减轻项目单位负担。

重大建设项目所在地的人民政府及其有关部门应当推进部门联合监管与企业合规管理有机结合，有效防范工程质量、安全生产、劳动用工、生态环境等方面的风险。

第三十条 政府投资的重大建设项目，应当依照法律、法规、规章和国家、省有关规定，做好预算绩效管理。

第三十一条 重大建设项目的竣工验收、竣工结算、竣工决算，按照国家、省有关政府投资和企业投资项目管理的规定执行。

重大建设项目涉及规划用地、生态环境保护、水土保持、地质灾害防治、通航、安全生产、消防、人防、档案等专项验收的，应当由有关主管部门或者项目单位依法组织验收；对有条件进行联合验收的，其专项验收应当联合进行。

第三十二条 政府投资的重大建设项目交付试用期满后，发展改革主管部门应当会同有关部门有选择地进行项目后评价。项目后评价包括项目前期工作、实施情况、工程质量、投资效益、环境效益、社会效益等内容，后评价结论应当报告本级人民政府。

第五章 法律责任

第三十三条 违反本办法规定的行为，法律、法规、规章已有法律责任规定的，从其规定。

第三十四条 发展改革主管部门及其他有关主管部门有下列行为之一的，由本级人民政府或者有关主管部门责令改正；对直接负责的主管人员和其他直接责任人员，由有权机关按照管理权限给予处分：

（一）侵占、截留、挪用重大建设项目建设资金；

（二）未依法履行职责或者履行职责不力，造成较大损失或者影响重大建设项目进度；

（三）违反规定收取费用；

（四）泄露工作中知悉的商业秘密；

（五）违法实施行政处罚；

（六）其他玩忽职守、滥用职权、徇私舞弊的行为。

第三十五条 电力、交通运输、通信、供水、供热、供气等单位，未按照合同约定履行相应义务，影响重大建设项目建设的，除依法承担相应的违约责任外，对直接负责的主管人员和其他直接责任人员，重大建设项目所在地人民政府可以责成或者建议有权机关按照管理权限依法予以处理。

第三十六条 重大建设项目法人有下列行为之一的，由发展改革主管部门或者有关主管部门按照各自职责责令其改正，依法予以处理；对政府投资的重大建设项目中直接负责的主管人员和其他直接责任人员，由有权机关按照管理权限给予处分：

（一）自筹资金未按时到位而影响项目建设进度；

（二）政府投资的重大建设项目，未经批准擅自扩大或者缩小建设规模、提高或者降低建设标准以及调整项目概算。

第六章 附 则

第三十七条 市、县（市、区）人民政府确定的重大建设项目管理，参照本办法执行。

第三十八条 本办法自2024年1月1日起施行。2010年4月14日省人民政府发布的《浙江省重点建设项目管理办法》同时废止。

国务院办公厅转发国家发展改革委、财政部《关于规范实施政府和社会资本合作新机制的指导意见》的通知

国办函〔2023〕115号

各省、自治区、直辖市人民政府，国务院各部委、各直属机构：

国家发展改革委、财政部《关于规范实施政府和社会资本合作新机制的指导意见》已经国务院同意，现转发给你们，请认真贯彻落实。

国务院办公厅

2023年11月3日

关于规范实施政府和社会资本合作新机制的指导意见

国家发展改革委　财政部

政府和社会资本合作（PPP）实施近十年来，一定程度上起到了改善公共服务、拉动有效投资的作用，但在实践中也出现了一些亟待解决的问题。为贯彻落实党中央、国务院决策部署，进一步深化基础设施投融资体制改革，切实激发民间投资活力，现就规范实施政府和社会资本合作新机制（简称新机制）提出如下指导意见。

一、准确把握新机制的总体要求

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻党的二十大精神，坚持稳中求进工作总基调，完整、准确、全面贯彻新发展理念，加快构建新发展格局，着力推动高质量发展，统筹发展和安全，规范实施政府和社会资本合作新机制，充分发挥市场机制作用，拓宽民间投资空间，坚决遏制新增地方政府隐性债务，提高基础设施和公用事业项目建设运营水平，确保规范发展、阳光运行。

（一）聚焦使用者付费项目。政府和社会资本合作项目应聚焦使用者付费项目，明确收费渠道和方式，项目经营收入能够覆盖建设投资和运营成本、具备一定投资回报，不因采用政府和社会资本合作模式额外新增地方财政未来支出责任。政府可在严防新增地方政府隐性债务、符合法律法规和有关政策规定要求的前提下，按照一视同仁的原则，在项目建设期对使用者付费项目给予政府投资支持；政府付费只能按规定补贴运营、不能补贴建设成本。除此之外，不得通过可行性缺口补助、承诺保底收益率、可用性付费等任何方式，使用财政资金弥补项目建设和运营成本。

（二）全部采取特许经营模式。政府和社会资本合作应全部采取特许经营模式实施，根据项目实际情况，合理采用建设—运营—移交（BOT）、转让—运营—移交（TOT）、改建—运营—移交（ROT）、建设—拥有—运营—移交（BOOT）、设计—建设—融资—运营—移交（DBFOT）等具体实施方式，并在合同中明确约定建设和运营期间的资产权属，清晰界定各方权责利关系。

（三）合理把握重点领域。政府和社会资本合作应限定于有经营性收益的项目，主要包括公路、铁路、民航基础设施和交通枢纽等交通项目，物流枢纽、物流园区项目，城镇供水、供气、供热、停车场等市政项目，城镇污水垃圾收集处

理及资源化利用等生态保护和环境治理项目，具有发电功能的水利项目，体育、旅游公共服务等社会项目，智慧城市、智慧交通、智慧农业等新型基础设施项目，城市更新、综合交通枢纽改造等盘活存量和改扩建有机结合的项目。

（四）优先选择民营企业参与。要坚持初衷、回归本源，最大程度鼓励民营企业参与政府和社会资本合作新建（含改扩建）项目，制定《支持民营企业参与的特许经营新建（含改扩建）项目清单（2023年版）》（以下简称清单，见附件）并动态调整。市场化程度较高、公共属性较弱的项目，应由民营企业独资或控股；关系国计民生、公共属性较强的项目，民营企业股权占比原则上不低于35%；少数涉及国家安全、公共属性强且具有自然垄断属性的项目，应积极创造条件、支持民营企业参与。对清单所列领域以外的政府和社会资本合作项目，可积极鼓励民营企业参与。外商投资企业参与政府和社会资本合作项目按照外商投资管理有关要求并参照上述规定执行。

（五）明确管理责任分工。国家发展改革委要牵头做好特许经营模式推进工作，切实加强政策指导。地方各级人民政府要切实负起主体责任，规范推进本级政府事权范围内的特许经营项目。地方各级人民政府可依法依规授权有关行业主管部门、事业单位等，作为特许经营项目实施机构（以下简称项目实施机构），负责特许经营方案编制、特许经营者选择、特许经营协议签订、项目实施监管、合作期满移交接收等工作。地方各级发展改革部门要发挥综合协调作用，严格把关项目特许经营方案等有关内容，依法依规履行项目审批、核准或备案职责。各级财政部门要严格执行预算管理制度，加强地方政府债务管理，加大财会监督力度，严肃财经纪律。

（六）稳妥推进新机制实施。把握好工作力度、节奏，2023年2月政府和社会资本合作项目清理核查前未完成招标采购程序的项目，以及后续新实施的政府和社会资本合作项目，均应按照本指导意见规定的新机制执行，不再执行2015年5月印发的《国务院办公厅转发财政部发展改革委人民银行关于在公共服务领域推广政府和社会资本合作模式指导意见的通知》（国办发〔2015〕42号）。

二、规范推进建设实施

（七）严格审核特许经营方案。对拟采取特许经营模式实施的项目，项目实施机构应参照可行性研究报告编写规范，牵头编制特许经营方案，并比照政府投资项目审批权限和要求，由有关方面履行审核手续，以合理控制项目建设内容和规模、明确项目产出（服务）方案。在审核特许经营方案时，要同步开展特许经营模式可行性论证，对项目是否适合采取特许经营模式进行认真比较和论证；必要时可委托专业咨询机构评估，提高可行性论证质量。

（八）公平选择特许经营者。项目实施机构应根据经批准的特许经营方案，通过公开竞争方式依法依规选择特许经营者（含特许经营者联合体，下同）。应将项目运营方案、收费单价、特许经营期限等作为选择特许经营者的重要评定标准，并高度关注其项目管理经验、专业运营能力、企业综合实力、信用评级状况。选定的特许经营者及其投融资、建设责任原则上不得调整，确需调整的应重新履行特许经营者选择程序。根据国家有关规定和项目建设投资、运营成本、投资回收年限等，合理确定特许经营期限，充分保障特许经营者合法权益。特许经营期限原则上不超过40年，投资规模大、回报周期长的特许经营项目可以根据实际情况适当延长，法律法规另有规定的除外。

（九）规范签订特许经营协议。项目实施机构与特许经营者应在法律地位平等、权利义务对等的基础上签订特许经营协议。需成立项目公司的，项目实施机构应当与特许经营者签订协议，约定其在规定期限内成立项目公司，并与项目公司签订特许经营协议。特许经营协议应明确项目实施范围、产出（服务）质量和标准、投资收益获得方式、项目风险管控、协议变更、特许经营期限等内容，约定双方的权利、义务和责任。

（十）严格履行投资管理程序。对政府采用资本金注入方式给予投资支持的特许经营项目，应按照《政府投资条例》有关规定履行审批手续；对由社会资本方单独投资的项目，应按照《企业投资项目核准和备案管理条例》有关规定履行核准或备案手续。规范履行项目调整程序，完成审批、核准或备案手续的项目如发生变更建设地点、调整主要建设内容、调整建设标准等重大情形，应报请原审批、核准机关重新履行项

目审核程序，必要时应重新开展特许经营模式可行性论证和特许经营方案审核工作。特许经营项目法人确定后，如与前期办理审批、用地、规划等手续时的项目法人不一致，应依法办理项目法人变更手续，项目实施机构应给予必要支持和便利。

（十一）做好项目建设实施管理。特许经营者应做深做实项目前期工作，严格按照有关规定优化工程建设方案，合理安排工期，有效控制造价，保障工程质量，做好运营筹备。对地质条件复杂、施工风险较大、存在维修养护困难的项目，应完善勘察和施工设计，强化建设风险控制，防止项目烂尾。项目建成后，应依法依规及时组织竣工验收和专项验收。需要试运行或试运营的项目，应在投入试运行或试运营前符合相应要求并取得试运行或试运营许可。

三、切实加强运营监管

（十二）定期开展项目运营评价。项目实施机构应会同有关方面对项目运营情况进行监测分析，开展运营评价，评估潜在风险，建立约束机制，切实保障公共产品、公共服务的质量和效率。项目实施机构应将社会公众意见作为项目监测分析和运营评价的重要内容，加大公共监督力度，按照有关规定开展绩效评价。

（十三）惩戒违法违规和失信行为。如特许经营者存在违反法律法规和国家强制性标准，严重危害公共利益，造成重大质量、安全事故或突发环境事件等情形，有关方面应依法依规责令限期改正并予以处罚。对提供的公共产品、公共服务不满足特许经营协议约定标准的，特许经营者应按照协议约定承担违约责任。依法依规将项目相关方的失信信息纳入全国信用信息共享平台。

（十四）规范开展特许经营协议变更和项目移交等工作。在特许经营协议有效期内，如确需变更协议内容，协议当事人应在协商一致的基础上依法签订补充协议。特许经营期限届满或提前终止的，应按协议约定依法依规做好移交或退出工作，严禁以提前终止为由将特许经营转变为通过建设—移交（BT）模式变相举债；拟继续采取特许经营模式的，应按规定重新选择特许经营者，同等条件下可优先选择原特许经营者。特许经营期限内因改扩建等原因需重新选择特许经营者的，同等条件下可优先选择原特许经营者。对因特许经营协议引发的各类争议，鼓励通过友好协商解决，必要时可根据争议性质，依法依规申请仲裁、申请行政复议或提起行政、民事诉讼，妥善处理解决。

（十五）建立常态化信息披露机制。项目实施机构应将项目建设内容、特许经营中标结果、特许经营协议主要内容、公共产品和公共服务标准、运营考核结果等非涉密信息，依托全国投资项目在线审批监管平台，及时向社会公开。特许经营者应将项目每季度运营情况、经审计的年度财务报表等信息，通过适当方式向社会公开。

四、加大政策保障力度

（十六）加强组织实施。各地区要压紧压实主体责任，完善工作机制，精心组织实施。各有关部门要强化协同联动，明确政策规定，加强实施监管。国家发展改革委要制定特许经营方案编写大纲、特许经营协议范本和实施细则，指导各地区按照新机制要求依法合规、稳妥有序实施政府和社会资本合作项目，并会同有关方面及时修订完善特许经营相关制度文件，营造良好制度环境。

（十七）做好要素保障和融资支持。支持在不改变项目地表原地类和使用现状的前提下，利用地下空间进行开发建设，提高土地使用效率。支持依法依规合理调整土地规划用途和开发强度，通过特许经营模式推动原有资产改造与转型，提高资产利用效率。探索分层设立国有建设用地使用权，支持项目依法依规加快办理前期手续。鼓励金融机构按照风险可控、商业可持续的原则，采用预期收益质押等方式为特许经营项目提供融资支持。积极支持符合条件的特许经营项目发行基础设施领域不动产投资信托基金（REITs）。

（十八）支持创新项目实施方式。鼓励特许经营者通过技术创新、管理创新和商业模式创新等降低建设和运营成本，提高投资收益，促进政府和社会资本合作项目更好实施。特许经营者在保障项目质量和产出（服务）效果的前提下，通过加强管理、降低成本、提升效率、积极创新等获得的额外收益主要归特许经营者所有。鼓励符合条件的国有企业通过特许经营模式规范参与盘活存量资产，形成投资良性循环。

附件：支持民营企业参与的特许经营新建（含改扩建）项目清单（2023 年版）

附件

支持民营企业参与的特许经营新建(含改扩建)项目清单

(2023 年版)

一、应由民营企业独资或控股的项目

(一)环保领域

1.垃圾固废处理和垃圾焚烧发电项目

(二)市政领域

2.园区基础设施项目

3.公共停车场项目

(三)物流领域

4.物流枢纽、物流园区项目

(四)农业林业领域

5.农业废弃物资源化利用项目

6.旅游农业、休闲农业基础设施项目

7.林业生态项目

(五)社会领域

8.体育项目

9.旅游公共服务项目

二、民营企业股权占比原则上不低于 35%的项目

(一)环保领域

10.污水处理项目

11.污水管网项目

(二)市政领域

12.城镇供水、供气、供热项目

(三)交通运输领域

13.城际铁路、资源开发性铁路和支线铁路,铁路客货运输商业类、延伸类业务项目

14.收费公路项目(不含投资规模大、建设难度高的收费公路项目)

15.低运量轨道交通项目

(四)物流领域

16.机场货运处理设施项目

17.国家物流枢纽、国家骨干冷链物流基地项目

(五)水利领域

18.具有发电功能的小型水利项目

(六)新型基础设施领域

19.智慧城市、智慧交通、智慧农业、智慧能源项目

20.数据中心项目

21.人工智能算力基础设施项目

22.民用空间基础设施项目

三、积极创造条件、支持民营企业参与的项目

(一)交通运输领域

23.列入中长期铁路网规划、国家批准的专项规划和区域规划的铁路项目

24.投资规模大、建设难度高的收费公路等项目

25.城市地铁、轻轨和市域(郊)铁路项目

26.民用运输机场项目

(二)能源领域

27.农村电网改造升级项目

28.油气管网主干线或支线项目

29.石油、天然气储备设施项目

(三)水利领域

30.具有发电功能的大中型水利项目

交通运输部办公厅关于加强公路水运工程平安工地建设的指导意见

(交办安监〔2023〕64 号)

各省、自治区、直辖市、新疆生产建设兵团交通运输厅(局、委),长江航务管理局:

为深入贯彻落实《中华人民共和国安全生产法》《建设工程安全生产管理条例》《公路水运工程安全生产监督管理办法》等法律法规和规章,加强公路水运工程平安工地建设,提升工程安全管理水平,现提出以下意见。

一、总体要求

(一)指导思想。以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,全面贯彻党的二十大精神,深入贯彻习近平总书记关于安全生产的重要指示批示精神,坚持“安全第一、预防为主、综

合治理”的方针，更好统筹发展和安全，加快推动工程建设安全治理模式向事前预防转型，推行“零死亡”安全管理目标，推进平安工地建设全覆盖，落实全员安全生产责任制，改善安全生产条件，强化风险分级管控和隐患排查治理，确保公路水运工程建设领域安全生产形势持续稳定，为奋力加快建设交通强国、努力当好中国式现代化的开路先锋提供坚实的安全保障。

（二）工作原则。坚持人民至上、生命至上。牢固树立以人民为中心的发展思想，始终把保障人民生命财产安全作为公路水运工程建设高质量发展的基础和前提，全面推行工程建设“零死亡”安全管理目标。

坚持问题导向和目标导向。坚持把隐患当事故，聚焦作业人员集中的施工场地和施工驻地，加强安全风险管控，完善应急机制。加强顶层设计和系统谋划，加快推进平安工地建设全覆盖。

强化责任落实和督导检查。严格落实参建单位责任，定期开展平安工地建设自查自纠、考核评价，保障安全生产条件落地落细，推动安全生产标准化。强化行业监管责任，加强监督检查和服务引导。

注重科技创新和精细管理。鼓励优先选用先进适用、安全可靠的技术工艺、设备设施，推进危险作业机械化换人、自动化减人，提升工程项目工厂化、装配化、智能化和精细化管理水平。

（三）主要目标。公路水运工程平安工地建设全覆盖加快实现，二级及以上公路和大中型水运工程等新改扩建重点工程项目全面开展平安工地建设工作，二级以下公路和小型水运工程等新改扩建项目逐步实施平安工地建设管理。平安工地建设取得积极成效，构建全员、全过程工程建设安全责任链条，健全现代化工程安全管理体系，保障安全生产条件，夯实安全生产基础，较大以上事故得到有效遏制，事故总量持续下降，涌现一大批安全技术与管理成效显著的“零死亡”平安工程，以高水平的安全管理效能保障交通基础设施建设高质量发展。

二、重点任务

（一）深入推进施工安全标准化。各地交通运输主管部门要督促参建单位扎实推进施工场地布设、现场安全防护、施工方法与工艺、应急处置措施、岗位操作行为、施工安全管理活动记录等方面的安全生产标准化建设；科学合理布置施工现场，施工现场的办公、生活区与作业区应当分开设置，并保持安全距离；严格执行《公路水运工程淘汰危及生产安全施工工艺、设备和材料目录》有关规定，严禁使用“禁止”类施工工艺、设备和材料，不得在限制的条件和范围内使用“限制”类施工工艺、设备。引导参建单位积极推广工厂化生产、装配化施工，全面推动工程安全防护设施的定型化设计、规范化使用；加大先进工艺技术推广应用，推动施工现场安全管理可视化、数字化转型发展。

（二）加强施工安全风险分级管控。各地交通运输主管部门要督促建设、施工单位按规定开展施工安全风险评估，明确不同风险等级的防范措施及责任部门、责任人，并依据评估结论完善施工组织设计、专项施工方案及应急预案。较大及以上风险设置安全警戒和风险告知牌，做好风险提示和风险区域隔离措施，并指定专人进行安全检查。针对高大桥墩（柱、塔）、不良地质区段的隧道和高边坡工程、大型围堰、边通车（航）边施工路段（航道）等重点作业环节，积极采用远程监控和信息化管理技术手段，加强安全管控。

（三）严格专项施工方案编审执行。各地交通运输主管部门要督促参建单位加强专项施工方案编制内审，落实方案审批及专家论证流程，规范施工工序管理，按照方案开展安全技术交底、施工和验收工作；建立健全方案落实监督和纠正机制，强化关键工序作业许可管控和施工现场监督检查，督促作业班组严格执行方案，防止方案和现场施工“两张皮”；严格落实方案变更论证审查程序，严防通过以“设计优化”“工艺变更”等名义变相降低标准导致安全风险增大。

（四）深化事故隐患排查治理。各地交通运

输主管部门要督促施工、监理和建设单位建立健全并落实事故隐患排查治理制度，明确事故隐患排查、告知(预警)、整改、评估验收等内容，实行常态化、闭环化、动态可追溯管理;加强施工现场排查治理,及时制止和纠正违章指挥、强令冒险作业、违反操作规程的行为。鼓励施工现场一线人员积极参与隐患排查治理，推进网格化安全治理。突出公路水运工程重大事故隐患治理,重大事故隐患整改应当制定专项方案,确保责任、措施、资金、时限、预案到位,重大事故隐患治理情况应当按规定向行业监管部门报告。

(五)强化施工驻地安全防范。各地交通运输主管部门要督促施工、监理和建设单位按规定开展施工驻地选址初筛及安全评估，将驻地设置在地质良好的地段，严禁在已发现的滑坡体、泥石流或山洪影响区等危险区域设置驻地;施工驻地使用前组织进行验收，鼓励有条件的实行打卡制度并远程监控，确保符合安全性要求。督促施工单位汛期以及台风等恶劣气候来临前,及时研判灾害发生趋势,在主汛期加强临灾预警“叫应”,对驻地附近的山体滑坡、上游水位等实施持续监测，收到撤离预警信息坚决撤离人员;加强燃气和临时用电安全管理,提高临建设施结构耐火等级，配备符合规定要求的消防设备设施。

(六)加强大型临时设施安装拆卸管理。各地交通运输主管部门要督促施工单位按规定在施工便桥和临时码头设置临边防护和水上救生等设施,安装、拆卸大型水上临时作业平台要编制施工方案、制定安全措施,并安排专业技术人员现场监督,同时开展定期观测、检查维护。钢筋加工棚、作业平台等大型临时设施采用钢结构进行建设的，由具有相应资质的设计单位进行设计和验算,明确地基承载力,并具有一定的防风、抗震能力。

(七)保障施工设备机具安全运行。各地交通运输主管部门要督促施工、监理和建设单位加强施工现场的施工设备机具的管理，安排专人负责,定期进行检查、维修和保养,建立相应的资料档案,并按规定及时报废。自有或租赁的施工设备机具,应当具有生产(制造)许可证、产品合格证或者法定检验检测合格证明。使用承租的机械设备和施工机具及配件的，由施工总承包单位、分包单位、出租单位和安装单位共同进行验收。特种设备应依法取得使用登记证书。承重支架、挂篮及未列入国家特种设备目录的非标设备应组织专项验收。架桥机、架梁起重设备转场作业,或架设梁片达到一定数量时,按规定进行架桥机使用状态安全评估。

(八)提高作业人员安全意识和技能水平。各地交通运输主管部门要督促施工单位制定年度安全教育培训计划，规范作业人员安全培训要求,新职工上岗前进行三级安全教育,转岗、复岗人员重新接受教育,采用新工艺、新技术前或使用新设备、新材料前对作业人员进行专门的安全培训;建立健全施工班组管理制度,严格班组人员实名制和档案记录管理；保障作业人员合法权益，按规定投保工伤保险，注重人文关怀,及时关注作业人员身体与心理健康状况。现场作业人员及时进行班前教育,结合季节特点、施工特点、安全形势等开展经常性教育和警示教育。

(九)规范安全生产费用使用管理。各地交通运输主管部门要督促建设单位在工程招标时做到所列安全生产费用不低于国家规定标准。督促施工、监理和建设单位严格依法依规、依合同管理，科学规范使用安全生产费用，不得挪用;制定安全生产费用使用计划,建立台账,严格管理,及时按程序计量核算。依法进行工程分包的，总包单位应当将安全生产费用按比例计列,并监督使用,分包单位不再重复提取。督促建设、监理单位加强安全生产费用使用审核把关,重点核查超范围使用、套取、虚支冒领等违规行为,规范防灾减灾费用使用。鼓励技术风险高、施工难度大的工程项目提高安全生产费用提取比例。

(十)提升防灾减灾和应急处置能力。各地交通运输主管部门要督促建设、施工单位按规

定制定项目综合应急预案、合同段施工专项应急预案和现场处置方案，针对工作岗位特点编制应急处置卡；制定应急预案演练计划并定期组织演练，应急演练科目应覆盖危大工程可能发生的典型事故场景，根据演练情况及时健全完善应急预案，明确突发情况下紧急撤离的条件和要求；依法建立项目应急救援组织或者指定工程现场兼职的、具有一定专业能力的应急救援人员，定期开展专业培训；结合工程实际编制应急资源清单，配备必要的应急救援器材、设备和物资，进行经常性维护、保养和更新；注意接收工程所在地气象、水利、自然资源、应急等部门各类防灾减灾预警信息，完善施工现场临灾预警“叫应”机制，做好工程防灾减灾准备。

三、落实平安工地建设责任

（一）强化落实参建单位责任。各地交通运输主管部门要督促建设、施工和监理单位严格落实平安工地建设责任。建设单位要切实落实安全生产管理责任，按照《公路水运工程安全生产条件通用要求》（JT/T1404-2022）建立健全平安工地建设、考核、奖惩等制度，将平安工地建设情况纳入工程合同履约管理，对项目平安工地建设负总责；施工单位要切实落实安全生产主体责任，将平安工地建设作为施工组织设计必要组成部分，明确建设内容、实施主体和工作要求，定期开展自查自纠、自我评价；监理单位要按规定将平安工地建设作为安全监理的主要内容，严格安全生产条件、专项施工方案和应急预案审核把关，对施工单位平安工地建设情况进行监督检查，督促问题整改落实。

（二）强化落实行业监管责任。各地交通运输主管部门应当明确公路水运工程建设安全监管责任主体、工作职责和工作程序，进一步厘清监管职责与综合行政执法机构的执法职责。强化安全监管顶层设计，不断完善安全生产责任体系，落实安全生产法规制度要求，针对辖区内公路水运工程投融资多元化模式和建设管理特点，消除“责任不实、职责不清”的空白点，研究制定务实管用的安全监管对策措施，精准施策、精细管理，层层压实企业安全生产主体责任和行业安全生产监管责任。对事故多发、影响恶劣的项目应作为平安工地建设考核评价不合格项目予以曝光和挂牌督办。

四、加强组织实施

（一）健全制度标准。交通运输部将组织制定《公路水运工程平安工地评价规范》行业指导标准。各省级交通运输主管部门应当定期总结分析本地区平安工地建设管理情况，3年内制定出台本地区各类工程项目平安工地建设管理制度和建设标准，已出台制度标准的2年内完成修订。各地交通运输主管部门、项目参建单位可根据本地区、本项目特点，优化完善本地区、本项目平安工地建设考核评价机制。

（二）加强督导服务。各地交通运输主管部门应当根据职责分工，对本地区内公路水运工程项目建设单位考核评价工作的规范性、风险防控与隐患排查治理的实施效果进行常态化监督抽查，针对突出问题开展专项治理，视情况组织开展送专家、送技术、送服务到基层一线等公益活动，加快推进本地区平安工地建设全覆盖，不断提高平安工地建设管理水平。对存在平安工地建设流于形式、考核弄虚作假等情况的，责成建设单位立即组织整改，对存在违法违规行为的参建单位和人员，依法实施行政处理和信用惩戒。

（三）强化示范引导。各省级交通运输主管部门可通过交流研讨、现场观摩、示范创建等方式，总结推广经验，加强先进技术、装备、工艺、管理等宣传报道，树立本地区工程安全管理典型标杆。交通运输部联合相关部门将按程序组织对平安工地建设成效显著、实现建设期“零死亡”的公路水运建设项目冠名为平安工程，各省级交通运输主管部门要做好申报推荐工作。对获得平安工程冠名的项目可以在企业信用评价加分、评奖评优等方面予以政策激励。

交通运输部办公厅

2023年10月23日

国家发改委发布通知 规范招标投标领域信用评价应用

日前,国家发展改革委办公厅印发《关于规范招标投标领域信用评价应用的通知》,明确各地方不得以信用评价、信用评分等方式变相设立招标投标交易壁垒。

《通知》指出,当前,一些地方通过信用评价、信用评分等方式设置招标投标隐性壁垒,破坏公平竞争的市场环境,阻碍全国统一大市场建设,必须坚决纠正规范。

《通知》要求,各省级社会信用体系建设牵头部门(以下简称"信用牵头部门")、招标投标指导协调部门要推动本地区相关部门规范实施招标投标领域信用评价应用工作,深入开展招标投标领域突出问题专项治理,科学设置信用评价指标,客观公正评价企业信用状况。

各地方不得以信用评价、信用评分等方式变相设立招标投标交易壁垒,不得对各类经营主体区别对待,不得将特定行政区域业绩、设立本地分支机构、本地缴纳税收社保等作为信用评价加分事项。

各省级信用牵头部门、招标投标指导协调部门要会同相关部门,立即对本地区信用评价、信用评分以及信用监管有关制度规定进行全面排查,聚焦评价主体、评价标准、结果应用等关键环节,推动相关部门按照规定权限和程序修订或废止有关规定,切实为各类企业营造公平竞争的市场环境。

国家发展改革委将会同有关部门推动建立统一的招标投标信用评价体系。国家发改委将加强动态监测,对涉及招标投标信用评价应用中的违规问题发现一起、查处一起、通报一起。各省级信用牵头部门要通过信用平台网站畅通投诉渠道,收集问题线索,推动相关部门立行立改。

此外,国家发展改革委将加大宣传推广力度,选取一批招标投标领域规范实施信用监管的典型案例进行通报表扬,并在"信用中国"网站、全国公共资源交易平台、中国招标投标公共服务平台予以发布。

《杭州市农村公路条例》获市人大常委会全票表决通过

11月6日至7日,市十四届人大常委会举行第十四次会议,会议审议并表决通过了《杭州市农村公路条例》(以下简称《条例》)。

在11月6日上午的全体大会上,市人大法工委向大会作了《条例》草案审议结果的报告,在紧接着举行的分组讨论会上,代表委员对《条例》内容提出了修改意见,同时也对《条例》的实施工作提出建议。分组讨论结束后,针对代表委员提出的修改意见,市人大法工委在充分听取起草单位意见后,对《条例》内容进行了部分修改。11月7日,经全体会议表决,《条例》获全票通过。根据《中华人民共和国立法法》的规定,《条例》报省人大常委会批准后,即可公布实施。

市局党组成员、副局长金焕国,市局法规处主要负责人,公港中心相关负责人及有关处室参加了分组讨论。

郑翰献调研杭甬运河新坝二线船闸工程

11月6日下午，市局党组书记、局长郑翰献赴杭甬运河新坝二线船闸工程调研，市局办公室、发展中心主要负责人参加。

郑翰献先后来到新坝二线船闸上闸首、上游引航道施工现场及临时作业点，现场听取工程推进有关情况的汇报，并详细询问了电力迁改、古海塘文物考古、渣土外运等工作进展情况及下一步工作计划，对发展中心克服重重困难，有效推进项目建设所取得的成果表示肯定。

对加快推进后续项目建设，郑翰献提出三点要求：一是紧跟电力迁改工作，加快开展220KV高压电力线立塔架线及35KV、10KV电力管线进场施工，力争11月底完成220KV高压电力线停电交割；二是紧盯关键节点，对后续施工影响较大的万安桥改建、古海塘文物考古等关键工程，要提前部署谋划，保障项目施工进度；三是紧抓渣土外运工作，做好源头管理、闭环管理，确保渣土处置安全规范，杜绝违规处置，助力项目形象进度加快提升。

汪军飞赴余杭调研“四好农村路”建设

11月8日，公港中心党委书记、主任汪军飞带队检查余杭区“四好农村路”建设，并对“四好农村路”示范乡镇创建单位中泰街道进行现场复核，公港中心党委委员、副主任王征，余杭区交通局局长姚国华，区交通局、区公运中心、中泰街道、公港中心农村公路处等相关负责人陪同。

汪军飞一行实地踏勘了省级“最美农村公路”漕雅线，复核中泰街道示范乡镇创建工作，重点检查了中泰街道西坞至东坞线、跳铜线至沙村线等道路的日常养护、路域环境整治情况，并查阅了中泰街道杭州市四好农村路示范乡镇创建资料。汪军飞充分肯定了余杭区“四好农村路”建设情况和中泰街道“四好农村路”示范乡镇创建工作，表示余杭“四好农村路+”的产业融合建设模式，对推动城乡融合发展、共同富裕起到了积极作用。

2018年以来，余杭区在全省率先开启“四好农村路”建设序幕。截至目前，已完成“四好农村路”555条共720.4公里，先后获评浙江省“四好农村路”示范县、“四好农村路”全国示范县等荣誉。

接下来，公港中心将继续谋划实施“四好农村路”2.0建设，全面推进“四好农村路”高质量发展，为促进乡村振兴与共同富裕提供坚实保障。

浙江省政府制定《浙江省重大建设项目管理办法》

来源:浙江法制

近日,省政府制定《浙江省重大建设项目管理办法》,自2024年1月1日起施行。

重大建设项目,是指省人民政府确定的对国民经济和社会发展有重大影响的基础设施、产业发展、社会民生等固定资产投资项目,认定标准由省发展改革主管部门会同有关部门根据经济社会发展情况制定,报省人民政府批准后公布。

重大建设项目确定

《管理办法》明确,重大建设项目的确定,应当符合国民经济和社会发展规划、国家产业政策以及国土空间规划,符合生态保护、绿色低碳、安全生产、军事设施保护、重要经济目标防护等方面的标准和要求。

省发展改革主管部门应当建立重大建设项目库,组织编制、实施重大建设项目年度实施计划,对重大建设项目实行"一库一计划"管理。

省发展改革主管部门应当及时将符合条件的重大建设项目纳入重大建设项目库,按照谋划类、开工类、建设类、投产类实行分类管理,并进行动态调整。

重大建设项目应当从重大建设项目库中产生,并编制年度实施计划。申请纳入重大建设项目年度实施计划的,项目单位应当向省有关主管部门、项目所在地设区的市或者县(市、区)人民政府提出申请,按照以下程序办理:向县(市、区)人民政府提出申请的,由县(市、区)人民政府报送设区的市发展改革主管部门审核汇总,经设区的市人民政府同意后,报省发展改革主管部门;向省有关主管部门、设区的市人民政府提出申请的,由省有关主管部门或者设区的市人民政府报送省发展改革主管部门;省发展改革主管部门征求省有关主管部门和设区的市人民政府意见后,提出年度实施计划,经省人民政府审定后公布实施。

政府投资项目一般应当在项目建议书或者项目可行性研究报告批准后提出申请;企业投资项目一般应当在项目核准或者备案后提出申请。

重大建设项目应当依托浙江省投资项目在线审批监管平台进行项目赋码,并依照有关法律、法规、规章的规定,通过在线平台进行项目审批、核准或者备案以及办理用地预审和规划选址、社会风险评估、环境影响评价、施工许可等手续。鼓励项目单位采用全过程工程咨询服务,应用数字化技术开展项目设计、施工管理和运营维护。

要为重大建设项目提供服务保障

重大建设项目所在地的人民政府应当建立重大建设项目协调机制,对重大建设项目的土地、房屋征收和补偿、海域(水域)使用等工作给予支持和协助,主动做好相关协调和服务工作,为项目建设创造良好环境。

县级以上人民政府及其有关部门可以通过建立协作机制、融资洽谈等形式,为重大建设项目和金融机构搭建合作平台。

重大建设项目依法需要进行生态环境保护、安全、节能、地震、地质灾害、文物勘探、防洪、水土保持、涉航、消防、人防等方面评价(评估)的,应当落实投资项目行政审批中介服务事项清单制度,尽可能利用现有的资料和评价(评估)结论,避免或者减少重复。

鼓励依法实行区域评估、多评合一。电力、交通运输、通信、供水、供热、供气以及提供重大建设项目所需材料设备的有关单位,应当按照合同约定履行相应的义务,保证重大建设项目建设的需要。重大建设项目确有必要穿越、跨越或者并行既有油气、水、电力等管线以及公路、铁路、轨道、航道等设施的,有关主管部门和企业应当在保障既有设施安全的前提下,依照法律、法规、规章和国家、省有关规定给予支持和协助。

重大建设项目如何组织实施

重大建设项目应当严格按照经审批、核准或者备案的建设规模和标准组织实施。

杭州市本期交通工程中标情况表

序号	项目名称	控制价(元)	中标价(元)	下浮率	开标时间	中标单位
1	104 国道河庄至衙前段工程施工监理第 QTJL-01 标段	19,662,135	19,372,650	1.47%	2023 年 10 月 16 日	北京华宏工程咨询有限公司
2	320 国道杭州博陆至仁和段工程(余杭段)公路项目(K5+874.482-K9+572.482)第 TJ02 标段工程量清单预算	1,183,917,607	1,047,000,000	11.56%	2023 年 11 月 2 日	中国铁建港航局集团有限公司

重大建设项目的项目单位应当按照要求如实报送项目开工建设、建设进度、竣工的基本信息。

省发展改革主管部门应当加强对重大建设项目的监测、分析和调度,会同有关部门对重大建设项目实施情况开展监督、检查和服务。

省发展改革主管部门应当及时通报重大建设项目实施情况,对推进有力、完成良好的,按照有关规定给予褒扬激励。

因不可抗力、情势变更等原因导致无法继续实施的重大建设项目,由省有关主管部门或者设区的市人民政府提出申请,经省人民政府同意后调出年度实施计划。

对条件成熟且符合要求的重大建设项目,可以按照程序增补纳入年度实施计划。

重大建设项目所在地的人民政府及其有关部门应当提升重大建设项目监督管理的针对性和科学性,建立联合监管机制,综合运用现场核查以及在线监测、远程监管等非现场监管手段,避免重复检查,提高监管效率,减轻项目单位负担。

重大建设项目所在地的人民政府及其有关部门应当推进部门联合监管与企业合规管理有机结合,有效防范工程质量、安全生产、劳动用工、生态环境等方面的风险。

《管理办法》明确这些行为的法律责任

发展改革主管部门及其他有关主管部门有下列行为之一的,由本级人民政府或者有关主管部门责令改正;对直接负责的主管人员和其他直接责任人员,由有权机关按照管理权限给予处分:侵占、截留、挪用重大建设项目建设资金;未依法履行职责或者履行职责不力,造成较大损失或者影响重大建设项目进度;违反规定收取费用;泄露工作中知悉的商业秘密;违法实施行政处罚;其他玩忽职守、滥用职权、徇私舞弊的行为。

电力、交通运输、通信、供水、供热、供气等单位,未按照合同约定履行相应义务,影响重大建设项目建设的,除依法承担相应的违约责任外,对直接负责的主管人员和其他直接责任人员,重大建设项目所在地人民政府可以责成或者建议有权机关按照管理权限依法予以处理。

重大建设项目法人有下列行为之一的,由发展改革主管部门或者有关主管部门按照各自职责责令其改正,依法予以处理;对政府投资的重大建设项目中直接负责的主管人员和其他直接责任人员,由有权机关按照管理权限给予处分:自筹资金未按时到位而影响项目建设进度;政府投资的重大建设项目,未经批准擅自扩大或者缩小建设规模、提高或者降低建设标准以及调整项目概算。

杭淳开高速公路招标文件评审会召开

10月25日，杭州至上饶高速公路中环至浙赣界(杭淳开高速公路)防洪评价等5个专题招标文件及最高投标限价评审会召开，会议由杭州市交通运输发展保障中心组织，杭州市公路与港航管理服务中心、开化县交通运输局、杭州市交通运输局、耀华建设管理有限公司及特邀专家参会。

本项目起点位于富阳区银湖街道六家山村附近与杭州中环相交，起点桩号K0+000，浙江段止于浙江省开化县与江西省德兴市交界处，终点桩号K246+057，路线全长约246公里(含千黄高速公路利用段约20km)，新建里程约226公里。全线设互通式立交23处，其中枢纽6处(不含预留的枢纽互通1处)，一般式互通17处，主线收费站1处，服务区5处。全线桥梁长约97km，隧道总长约76km，路基段总长约53km。工程总投资约709亿元，建安费约452亿元。

参会代表听取了耀华建设管理有限公司的汇报后认真审阅了招标文件及相关资料，经充分讨论后形成审查会专家组意见。

本项目建成后，将成为贯通浙江东西走向的大动脉，对贯彻落实交通强国战略部署、主动对接长三角区域一体化发展，加快浙西融杭发展，推动沿线产业集聚转型，促进区域社会经济协调发展以及全域旅游示范区的建设等方面均具有重要的意义和作用。

合温高速等专题及钱塘江四改三招标评审会召开

11月6日，合温高速公路湖杭界至桐庐段工程可行性研究报告评估咨询、规划选址用地预审(含土地预测绘)、环境影响评价、社会风险评估、水土保持技术服务、压覆矿影响评价地质灾害危险性评估、通航条件影响评价的7个专题及钱塘江三级航道整治工程杭州段勘察设计招标代理招标文件及最高投标限价评审会召开。

会议由杭州市交通运输发展保障中心组织，杭州市交通运输局、杭州市公路与港航管理服务中心、浙江中诚工程管理科技有限公司、浙江万汇招标代理有限公司及特邀专家参会。

合温高速公路湖杭界至桐庐段工程为新建高速公路，项目起点位于湖州市安吉县山川乡船村东南侧与杭州市余杭区交界处，起点桩号为K66+470，顺接合温高速公路湖州段路线由北向南经临安区、富阳区、桐庐县后在深澳互通附近与杭新景高速公路交叉，终点顺接合温高速公路桐庐至义乌段工程，终点桩号为K147+757。本项目全长约82公里，全线拟设互通式立交7处(枢纽互通2处，一般互通5处)，服务区2处。总投资约299亿元。

钱塘江三级航道整治工程杭州段下游起自八堡船闸，至梅城三江口(新安江、富春江兰江交汇的三江口)分为两支，南支终于兰江与兰溪分界的将军岩、西支终于建德下施线十里埠大桥，全长约共计164.2km，总投资约76.9亿，建安工程费约59.4亿。工程拟对钱塘江杭州段按天然及渠化河流I级航道标准进行整治。主要建设内容为疏浚土方约146.6万m^3，新建斜坡式护岸2.8km，改建桥梁4座(窄溪大桥、中埠大桥、富春江第一大桥、西兴大桥)，桥梁主墩加固4个(涉及桥梁2座)，设置桥梁防撞墩27座(含钱塘江大桥等8座桥梁)，扩建服务区2处(双浦水上服务区、窄溪水上服务区)，改建锚地3处(十里埠锚地、文坞口锚地及渔山锚地)，提升服务区3处(三都、窄溪和双浦水上服务区)，以及智慧航道(信息化)、航标、景观绿化等配套工程。

与会代表听取了浙江中诚工程管理科技有限公司、浙江万汇招标代理有限公司的汇报后认真审阅了招标文件及相关资料，经充分讨论后形成审查会专家组意见。

接下来，造价处将始终保持攻坚势头，强化责任落实，以更积极的态度做好各项审查工作。

建德桐溪大桥建成通车

11月11日上午，建德桐溪大桥建成试通车。项目位于杭州市建德市境内三江口处，是规划S311省道奉化至江山公路在建德境内跨越兰江的控制性、关键性工程，是浙江省交通运输厅开展“打破交通瓶颈专项行动”中的重点项目之一。

项目路线长1.9公里，双向四车道一级公路，设计时速80千米，概算总投资约3.72亿元。其中桐溪大桥全长745米，主桥采用预应力混凝土连续刚构桥，主跨145米，引桥采用预应力混凝土T梁。桥梁主墩均位于兰江水域内，最大墩高33米。参建单位克服桥梁跨度大、墩身高、江水深(17.71米)、流速快(3.1米/秒)、水底地质变化大、边施工边通航等难点，采用“裸岩植桩工法”成功解决在裸岩河床中施工桥梁桩基的难点。利用永久性桩基设置支撑系统和下挂体系，采用整体有底钢套箱，解决水中大型承台施工难点。

桐溪大桥建成后，不仅完善了建德市域的主要路网骨架结构，便利了两岸群众交通出行，还有效串联了乾潭镇、大洋镇、梅城镇和三都镇的旅游资源，有利于促进“两江一湖”风景区、“千年古府梅城”等区域旅游经济的快速发展。

彭埠大桥获2018–2023十大最美桥梁提名奖

11月4日，《2018–2023年度十大最美桥梁》颁奖仪式在长沙召开，多名交通运输部前领导、工程院院士及设计大师参加并给获奖单位颁奖。经过网络大众投票、20位建筑与景观专家和222位桥梁专家的综合评选，由设计院主持设计的彭埠大桥从全国众多大型桥梁参评项目中脱颖而出，获得2018–2023年度十大最美桥梁提名奖，是唯一一个由地市级设计院主持设计的获奖项目，也是二十个终选项目中唯一以梁桥受力为主的桥梁项目。

该评选活动由《桥梁》杂志社组织举办，旨在充分展示近年来我国桥梁的结构美与艺术美，激励全社会的审美取向，践行弘扬社会主义核心价值观，提升桥梁业界工程美学的艺术思考。此次获奖是对彭埠大桥在景观设计方面出色效果的充分肯定。沪杭甬高速公路杭州市区

段改建工程是集高架、地铁、地面道路为一体的综合交通走廊，于2022年9月建成通车。因机场轨道快线与沪杭甬高速杭州市区段线位在跨钱塘江段重合，作为本项目控制性节点工程的彭埠大桥采取了公轨合建模式，也是杭州市内首座公路与轨道合建的桥梁，有效节约了过江通道资源、建设用地和工程造价，并实现杭州地铁首次“踏浪飞渡”钱塘江。桥梁上层为双向八车道快速路，下层为双线地铁快线，并在两侧增设慢行过江系统，也是目前杭州市跨江桥梁中条件最好的慢行系统。

彭埠大桥主桥采用73.4+122+4×240+122+73.4悬链形上加劲连续钢桁梁桥，曾荣获十五届“中国钢结构金奖”。该桥还创下了大体量钢桁梁顶推施工国内首次成功应用“步履机+滑块”技术、部分路段首次采用无缝式伸缩缝技术等多项全国第一。作为杭州亚运会重大交通基础设施配套工程，彭埠大桥串联起了萧山机场、萧山科技城、钱江世纪城、钱江新城、东站枢纽、城西以及铁路西站，也是联通亚运村的重要通道，为完善杭州城区快速路网、促进都市区高质量发展提供了有力支撑，也为亚运会的顺利召开提供了坚实的交通保障。

杭绍甬高速杭绍段项目主体工程顺利完工

10月29日，杭州侧保税大道主线桥右幅最后一段沥青上面层摊铺完成，至此，杭绍甬高速杭绍段项目主线沥青摊铺工作圆满完成，标志该项目主体工程全部完工，为年底主线建成并具备通车条件奠定了基础。

杭绍甬高速杭绍段项目是浙江省推进“四大”建设的重点项目和智慧高速公路建设的标志性工程，起于萧山南阳街道，接杭州中环，终于上虞余姚界宁波段，路线自西向东经杭州萧山区、钱塘区和绍兴的柯桥区、滨海新区、上虞区，全长约52.8公里，其中杭州段长约23.5公里，绍兴段长约29.3公里，总投资达293.98亿元。项目主线采用高速公路双向六车道设计，设计速度为120公里/小时，全线共设置互通式立交10处、收费站6处、服务区2处。

2021年6月8日，项目成功入选交通运输部首批平安百年品质工程创建示范项目。入选以来，项目深入贯彻落实习近平总书记关于“精品工程、样板工程、平安工程、廉洁工程”的重要指示精神，紧密围绕“平安百年品质工程”和“智慧建设提升”两大主题，打造国家级优质工程、争创全国智慧高速标杆工程，为浙江省高速公路从高速增长阶段迈入高质量发展阶段提供示范。

一是发挥统筹设计先导作用，夯实品质工程建设基础。推进绿色低碳公路建设，综合利用通道资源，桥梁基础结构优化采用“2根大直径桩基+小承台”方案，减少对现有道路的破坏，主线及互通上部结构采用预制化设计，全线92处跨线桥梁，采用了大跨度钢混组合梁设计。二是

创新项目建设管理模式,推行标准化管理。确定了“5+2+1”集约化布局,推行四个 100%标准化目标,推进工程建设向产业化方向发展。三是聚焦工艺创新抓突破,推进项目建设提速增效。上部结构 T 梁预制采用创新工艺，下部结构均采用厂内“整体式胎架”法生产,现场整体安装,曹娥江特大桥波形钢腹板组合箱梁腹板采用国内最大 sky-5000 型重压机一次压制成型，施工采用异步挂篮法(RW 工法),采用 MJS 工法桩对涉地铁盾构隧道进行加固。四是多措并举保证实体质量,有效提升结构物耐久性。对大直径深长桩施工降低沉淀厚度，有效控制大悬臂盖梁水化热裂缝,钢板梁组焊校实现一体化生产,现场安装大节段采用空中对接,实现无支架安装。五是全面深化智慧建设应用，构建过程智控管理体系。搭建了项目“1+3”智慧建设管理平台,实现“数字化管理、指尖上生产、可视化监管”;建设管理一张图一棵树,实现数据“一条线”串联;构建了智慧化管控场景,实现远程可视化安全监管。

截至目前，该项目总体形象进度为 98.7%,房建工程完成 91%、交安工程完成 98.1%、机电工程完成 85%、绿化形象进度约 97.1%。项目建成后,将有效缓解杭甬高速公路交通压力,提高国家高速公路网通行能力、服务水平和路网保障能力，促进杭州湾城市群和产业带进一步发展,对推动我省大湾区、大通道建设,促进区域社会经济发展具有重要意义。

武林门码头及小河公园配套码头完成竣工验收

10 月 25 日，杭州市运河综合保护开发建设集团有限责任公司组织召开杭州市武林门码头及文化公园改造提升项目码头工程和小河公园配套码头工程(小河换乘站)竣工验收会,会议邀请了杭州市发展和改革委员会、杭州市规划和自然资源局、杭州市公路与港航管理服务中心、杭州市交通运输行政执法队、杭州市京杭运河(杭州段)综合保护中心、拱墅区城市河道保护管理中心、水上巴士公司以及特邀专家参会。

武林门码头及文化公园改造提升项目-码头工程项目新建游艇靠泊区 1 个，改建水上巴士泊位 2 个 (改建后可供 2 艘 25 米级船舶或 1 艘 45 米级船舶靠泊)，新建 30 米级游船泊位 2 个,新建 25 米级水巴泊位 1 个,新建改造亲水平台 538 平方米,修复护岸 180 米。码头作业岸线 335 米。工程于今年 10 月 20 日通过竣工质量评定备案,并通过环保、消防、档案等各项专项验收。

小河公园配套码头工程(小河换乘站)项目改建 2 个水上巴士泊位及相关附属配套工程,岸线总长度 83 米。占用水域面积约 360 平方米。工程于今年 10 月 7 日通过竣工质量评定备案,并通过环保、消防、档案等各项专项验收。

参加竣工验收的各方代表组成了竣工验收现场核查组,查看了两个项目现场,并查阅了工程相关的各项资料,听取了建设、设计、施工及监理等参建各方的总结汇报。最后竣工验收现场核查组通过了该项目的竣工验收，并提出以下意见:一是定期对码头沉降位移进行观测、对前沿水深进行监测,确保码头运营安全;二是对武林门码头钢结构、趸船、浮箱结构、护栏、系(靠)船设施等进行维修保养及成品保护;三是完善码头交通指引标识,增设必要的照明设施,个别破损的轮胎护舷、电缆桥架、塑木地板应及时更换；四是武林门码头 5# 趸船水平面不平整,趸船整体后倾,引桥与趸船连接不平顺,应及时整改;五是结合实际旅客上下船交通组织,完善调试运行及安全验收评价报告；六是鉴于小河码头航运繁忙,码头对岸为青莎临时锚地,建议加强运行管理，禁止运营船舶在码头前沿回旋掉头。

公路工程 PPP 项目施工成本控制研究

林　丽　中铁二局第二工程有限公司

摘　要：分析基于 PPP 管理模式下公路建设的成本控制，列举项目准备阶段、项目实施阶段、项目运营和结算阶段的问题，从加强业务指导和技术支持，加强对公路工程材料的控制，在化解地方政府非债务风险方面给出公路工程成本管理的有效措施。

关键词：公路工程；PPP 项目；成本控制

1　PPP 项目模式概述

公私合作(PPP)管理模式是指在各部门政府的准确领导下，民营企业和政府通过特许经营协议的形式签署了永久性协议，构成合作伙伴关系。与此同时，也需要授予私营企业替代政府进行建设的权利，并且提高全民公共服务的安全性。

从大范围着手，PPP 项目模式是由多个项目模式组成，其中主要有 BOT（Build-Operate-Transfer，建设-经营-转让），TOT（Transfer-Operate-Transfer，转移-操作-转移），ROT（Rehabilitate-Operate-Transfer，改建-运营-移交），DBFO（Design-Build-Finance-Operate，设计-建造-融资-经营）等模式。这些项目一般由个体企业全部投资建设或部分投资建设，采取某种协议模式在公共部门项目中进行合作，且承担和分担项目中出现的利益和风险。

当 PPP 管理模式下的特许经营内容全部通过民营企业进行投资运营时，当地政府部门需要共同参与项目的前期工作。在这一步骤中，政府部门要充分发扬其职能功效，将项目招投标、采购、施工、运营的各项工作内容进行全方位的监视和控制。协议到期后，工程的权利将被召回。此外，投标单位在工程建设期间，也应采取合理的监督和控制且承担相应管理责任。同时，还需要与政府协调，由政府提供相关的补贴和支持，作为业主和整体工程各部门的主要参与者建立一定的联系。从运用优势的角度来讲，大型公共基础设备采用 PPP 管理模式进行建立，使政府单位和私营企业进行有效参与和合作，可以保证工程的技术和经济切实性，从而有效减少了工程建设周期，减少工程造价。由于采用这种模式的项目，申请通常是在政府机构的许可下进行的，民营企业可以获得相应的经济效益，所以，与传统项目集资方式相比较，PPP 管理模式不仅能有效提高项目运营效率，还能控制工程造价，将政府机构的投入成本大大降低。PPP 管理模式可以在很大程度上实现政府职能的转变，从原来的基础设施公共服务提供者转变为监督者，保证项目建设的质量，同时降低政府财政压力。

2　公路工程施工成本控制的重要性

PPP 项目模式下公路工程施工成本的控制很重要，尤其是对主要投资方。近年来，为促使区域经济的迅速发展，公路项目建设工程也呈持续上升趋势。仅仅依靠政府投资，公路项目的建造难以达到规模化发展。所以，要想现状有所进步，就必须持续拓展公路项目的融资方式，主动融合社会资本，但是这一目的必须通过采取改变项目管理方式来完成，也就是采取 PPP 管理模式使工程造价管理工作充分发挥于工程建筑的每个工序当中，比如，设计工序、施工工序、政府批准工序等，同时，按照切实状况拟定出目标性相对强的管理处置方案。只有这样才可有

效降低工程造价,在资金有限的条件下,可促进整体公路项目的成功进行，进而使其实现在限定时期内保质保量地施工。

3 PPP 模式下公路工程造价管理存在的缺陷

3.1 项目准备中的缺陷

公路项目的建设与中小型规模的建设项目不同,其施工建设对社会各方面是有影响的,不论从规模上还是繁琐程度上，都是值得被关注的重点。根据传统的管理模式,工程在开始作业前,应通过有关政府单位部门的审批,而后进行建设项目的详细工作内容。由于根据 PPP 管理模式的要求，施工之前需做好多方面的准备工作,比如:市场成本的调研、工程效益的预算、风险分析等众多的因素。

1)传统模式在基础上侧重于整体宏观管理,并使管理的重点纳入工程建造的措施，但忽视了对项目经济效益的评估和投资路径等情况。针对即将建设的公路运输实际情况和后期运输量的说明相对简单，缺少加深对实地情况的考查，还忽略了施工周期生成的时间值。相比之下,PPP 管理模式有效控制了这些情况，特别是针对运输量进行科学展望且实行规划，从而为投资方供应了有效合理的方案，同时也关乎到了投资方的利益。

2)投资方依靠的是科学且合理的工程建设措施,由于传统管理模式中拟定的建设措施,在施工前没有进行充分论证，所以影响了其正确性和适宜性，不能为投资方创造实事求是的数据环境。但是利用 PPP 管理模式,投资方不仅可以获得有效信息和精确的数据，而且便于投资方采取科学的手段对工程准确评价，进而有效控制投资成本和风险。

3)按照 PPP 管理模式,成本控制的关键是市场价格，由于估计市场价格与实际数据之间不可避免存在差异，这样就产生了计划数据不满足现实成本的问题。尤其是在项目建设中引进了新式技术和工艺,成本差异一般偏大。传统管理模式下,工程造价由有关部门进行确定,大体上不允许有任何变动，相比之下,PPP 模式可以依据切实状况大量采纳各个机构的建议,进而保证投资方获取较大的利益，施工措施将持续进行调整优化,进行灵活的成本控制。PPP 管理模式结构如图 1 所示。

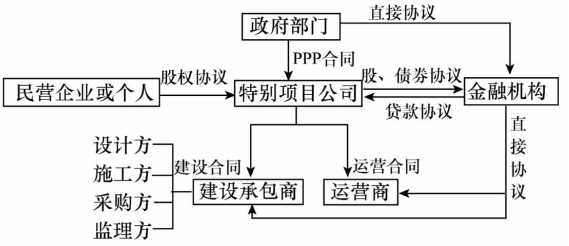


图 1　PPP 管理模式结构

3.2　项目实施中具有的缺陷

在 PPP 管理模式下公路建设的成本控制也存在很多问题,尤其是工程展开作业时期,由于各种突发事件的产生会加大投资成本，很大程度上偏移了原来的成本计划。因为,PPP 管理模式并不是一项很健全的管理模式，也会受到各种环境的变化对成本控制产生干扰,例如,政府补贴不能一步到位，或是各个管理制度贯彻不到底，各种各样的因素多多少少都会干涉公路的顺利建设。

3.3　示范项目实时信息上报不及时

依据 PPP 管理模式的标准，公路建设中涉及到成本管理控制的各个措施，各层的对应预估报告应递交相关单位进行报备。若数据有不全面的状况，审计单位将结合其余数据采取一定的补充和改良。假如项目处于在建状态下,相应数据没有进行有效改善或是有无用信息掺入都会给项目施工带来冲突，甚至会和施工方等机构发生较大纷争。在施工过程中,如果出现设计方案没有考虑到的条件或事故，这种意外的事情在某种水平上使成本控制的作用有所下降,促使工程造价实际上高于设计价值。此外,若政府部门不及时进行补贴,设计不达标等,也会在很大程度上缩减施工的进度及成效，同时影响项目的质量。

3.4　项目运营和结算阶段存在的问题

公路的建设、营运和维护三个时期,尽管每个时期已产生相对稳定的管理模式，但之间并

没有产生相互合作的管理体制，这就严重阻碍了 PPP 管理模式在整体工程项目中的优势，很难施展其健全及有效价值的成果。此外，在针对工程清算的问题上，投资者的态度起着缺一不可的作用，此环节中，政府、投资方、建设机构三方常常就投资成本问题出现不同意见，特别是当现实成本和计划成本产生较大误差时，三方都将对投资成本的精准性持有怀疑态度。项目建设中还有一大困难是出现冲突，项目款项未实时到位，不仅影响了建设机构的利益，而且导致建设机构很难继续支撑后期的施工建设任务。

4 加强公路工程造价控制的高效措施

4.1 创建工程进出示范制度

按照 PPP 管理模式的相应要求，在公路建设的各个阶段都应采取成本管理，影响到的部门应按照管理要求执行对应的整改，促使部门的任务进度符合项目建设的需要，同时，满足了政府、投资者、市场等方面的需求，便于 PPP 模式充分展示其实事求是的效果，从而辅助各个机构高效控制工程造价，获得较大的经济利益。PPP 模式的成功应用归功于政府相关部门的有力扶持，由于政府部门不但是宏观管理的主宰者，而且是工程的合作伙伴，所以把政府、建设方、投资方的收益放在同一位置，三方机构将更加清晰地处理该项目，一同承受相关的风险，并且调节相关机构的工作氛围，便可成功地实施 PPP 管理模式。

在 PPP 管理模式中，政府和建设单位的身份是同等的，肩负着的责任与义务需满足工程合同的要求。保证本地居民的合法权益和投资者的相应收益不被损坏是政府的重要职能，显而易见，政府职能在该项目中是关键点，起着其核心价值的作用。有关政府机构需自主学习、开拓思维、引领新式观念，促使 PPP 模式更贴合工程建筑的实际需求，有利于该模式在高效且科学的前提下实施管理。另外，相关政府机构还需监管建设单位在约定时期内有效完成施工作业。

PPP 管理模式的推行，方便了有关管理者获得更多正确精准的施工数据，将施工操作通过具体的控制，极大地提高了施工效率。但是，当现实施工中发生较大施工事故时，PPP 管理模式的相应要求应进行适宜的变通，必要时禁止使用，由专职人员进行评价说明后再拟定新的控制要求。公路工程造价不是一个简简单单的数据预估问题，它还考虑了数理统计，人员管理情况、概率情况和其他方面的知识，所以该模式的落实需具备全方位知识的专职人员，才能保证其性能价值的显露。

4.2 增强业务指导与技术支持

高速公路项目经政府部门批准后，就必须开始执行项目的有关设计工作。在拟定设计方案时，应综合考虑施工的材料、设备、技能、技术人员安排等各个方面，这都是进入施工管理阶段的重要条件。通过 PPP 管理模式，财务部门结合有关数据进行管理，同时及时组织优良且专职人员，为项目提供技术支持和业务指导[1-2]。省级财政机构应实施其监督管理职能，保证 PPP 模式中各个信息的科学性以及准确性，保障 PPP 模式的顺利实施。为了保证工程的施工质量，应更加严格地控制设计方案以及施工程序。只有做好前期准备工作，才能顺利进行后期的工作。例如，初期的地理环境考查、材料成本预算工作等，必须做大量的实地调查，保证数据的完整性与合理性，只有这样，才能保证设计方案更贴近项目建设的现实状况。

4.3 增强对公路项目材料的控制

建筑材料是施工过程中的重点，也是保证工程质量的关键。在公路建设当中，建筑材料的选择不但要满足设计方案的需要，同时也要维护成本控制。最具成本效益的材料是项目建造的最佳选项[3]。由于公路建设所需的材料种类的多样化、规模较大，假如不能达到质量和价格的双重优势，最终也不会达到各合作方的双赢，严重时还会影响工程质量。

4.4 化解地方政府非债务风险

在公路建设成本控制中 （下转第 25 页）

交通造价编制中的公路工程概预算定额分析

王怀海　济南市工程建设标准定额站
王德琦　台州富高置业有限公司

摘　要：我国交通造价编制规范条例的出台给公路工程概算定额带来了一定的影响。公路工程概预算定额是公路工程项目设计、施工图预算的基础，因此要满足工程造价确定的实际需求就要合理应用公路工程概预算定额，提高工程造价水平，提高交通造价编制质量。

关键词：工程概预算定额；交通；公路；造价编制

随着我国公路建设规模的不断扩大，新技术、新材料、新工艺的应用也不断加深，2007 公路工程预算定额中所包含的施工技术、劳动生产效率、人工定额、机械配套能力等都已经不符合当前公路建设项目的实际需求。基于此，交通运输部在 2018 年下发了《公路工程概算定额》（下文简称 18 概算定额），将一些新工艺、新技术和新设备纳入预算定额管理中，对沥青路面低碳施工、共振碎石化、柔性基层、路缘石滑模施工等无定额可套用或者定额不适应问题的解决具有积极的作用。18 概算定额涵盖了公路路基工程、隧道工程、桥涵工程、路面工程以及绿化环境、材料采购、设备进场、运输等定额项目，是公路工程项目设计概算与施工图概算编制和造价的依据。因此，对 18 概算定额的准确理解和合理应用直接影响到项目的造价编制。现阶段我国公路工程造价编制主要采用的是实物量造价分析方法，是在对公路工程项目进行合理分项的基础上进行各项分项人工、材料、机械等实物量与耗用量的定额测算，是对公路项目各种耗用量的单价、费率和造价金额的确定，在此基础上编制、计算工程总造价。因此，在对公路工程造价计价进行编制时，重点在于分项、定额、单价和费率的确定。

1　公路工程概预算编制办法的变化

1.1　概预算费用组成变化

新的交通造价编制规范条例在概预算费用组成上的变化主要体现为“两取消三变两增加”，具体如下：(1)取消了建筑安装工程费用中工程与沿线设施费用等；(2)取消了工程建设中大型机械购置费；(3)施工标准费用、安全措施费用、风沙地区施工费用等被列入直接费用；(4)建筑安装间接费用中的计划利率、施工技术装备费用等开始融合；(5)建设单位费用与勘察设计费调整为工程前期工作费用；(6)工程建设其他费用项目内增加了生产人员培训费用、试运转费用、竣工试验检测费用；(7)增加了专项评估费用。上述系列变化导致公路工程概预算费用随之发生变化。

1.2　计数基数变化

新的交通造价编制办法包含了很多计算基数，如直接工程费、直接费、人工费、建安费等，并取消了定额基价。公路工程概预算编制时应结合实际情况合理选择计费依据，具体变化如表 1 所示。

表 1　新交通造价编制办法计数基数变化一览表

项目		具体内容
新增	直接工程费用	安全措施费用、施工辅助费用、施工标准化费用以及冬季和雨季的施工增加费用
	辅助生产费用	辅助生产中产生的人工费用
	管理费用	施工企业的管理费用等直接费用；公路工程的工程监理费用和建设单位的管理费用
去除		定额基价

1.3　费率取值变化

公路工程项目费率取值需根据工程类型来确定。新的交通造价编制办法中费率取值的变化主要在于增加了适应设备安装工程与商品混凝土构造物的建筑类别，以类别费取代了互通式立体交叉工程部分取费，钢桥的上部分钢结构替代及相关基础结构，具体如表 2 所示。

表 2 新交通造价编制办法费率取值变化一览表

项目	具体内容
增加	适应设备安装工程和商品混凝土构造物的建筑类别
代替	公路工程项目的类别取费代替了之前的互通式立体交叉工程的部分取费；钢桥上部分运用钢结构、钢围堰和钢套箱等基础结构、防撞钢护栏和预应力钢材等部分进行代替

1.4 定额水平变化

随着科技的发展，公路工程建设项目的劳动力水平与建设质量也随之提高，工料机的各项消耗随之减少。因此，新的交通造价编制办法内定额水平的变化更符合现代化公路项目建设需求。一些传统的施工工艺逐渐被新技术所取代，施工机械水平大幅度提升，施工人员需求量减少，一些小型的施工机械用量开始增多。因此，新工艺、新技术、新设备的使用使得现有的定额消耗量小于 2007 年概预算编制的定额消耗量。同时，现代化技术和施工工艺的应用也减少了人工与机械台班的消耗量。

2 交通造价计划编制

通过对实物量造价分析方法的科学应用可以适应交通道路工程对造价计划编制的实际需求。在实际操作中需要先对造价工程项目进行科学的分项，对各分项内的实物数量与定额消耗进行科学的预测，明确实物的当地费率和单价，然后选择合适的计算方法对各分项的造价金额进行累加计算，从而得到项目的整体总价。根据上述过程，交通造价计划编制的关键点在于分项确定、工程量摘取、定额选用、费率选取和单价确定。

2.1 分项确定

公路工程造价计划的编制需要以各分项的确定为基础，因此如何科学、合理地确定分项项目是重点也是难点。在进行分项确定时应按照从大到小、从粗到细的顺序进行，提高各分项设置的合理性。在对公路工程项目概预算进行确定时要结合细目、节、目与项目来合理划分，从而对分项工程、分部工程、单价工程和单项工程进行合理确定。另外，在进行分项时可以套用定额，按照相应的费率进行计算。公路工程项目实际操作和定额项目划分要保持一致，定额内的要求也要和各基本项目中的内容等一致。

2.2 工程量摘取

工程量摘取也是公路工程造价编制的基础，对后期的造价确定具有直接影响。工程造价的摘取能够准确反映造价文件的准确性与真实性，因此在进行公路工程造价编制时造价人员要掌握设计图、施工要求、组织设计、工程量计算等，严格审核工程量的摘取，提高工程造价编制的可靠性和准确性。造价人员要注意设计中是否存在特殊要求与规定，加强对这些细节的关注，防止因疏忽而导致后期不必要的损失。

2.3 定额选用

定额是造价文件编制的重点和关键。公路工程项目在进行定额套用时需要关注以下问题：一是了解定额中的内容和适用范围，在满足适用条件的基础上进行定额调整，二是综合考虑施工组织方案设计问题，比如现场施工机械的选型配套问题，在定额选用时要进行综合考虑，防止出现漏记或者重复计算的情况。在实际项目建设过程中，如果设计人员发现有定额缺项问题应和造价编制人员进行沟通，以确保施工工艺和施工方法的选择可以满足项目施工要求。另外，相关主管部门还要结合地区实际情况对定额管理方法进行补充和完善，确定材料、机械消耗量的大小，提高补充定额编制的合理性。

2.4 费率确定

根据工程造价要求，费率的确定同样是影响工程造价的主要因素之一。在确定其他直接费用和间接费用时要结合工程类别、地区类别、主管部门的相关要求来确定。按照工程造价要求，不论工程项目是否在冬季施工都要纳入冬季施工增加费；如果项目在不同的海拔地区施

工,还需要根据工程量的大小、里程数等通过加权的方式计算全线平均费率；在无路面便道工程中进行场地平整、挖盖山土等操作时,要注意人工土方的选用。此外,公路工程造价计划编制的费率确定还需要对其他因素进行考虑，提高工程概预算的准确性，为工程项目实际施工提供指导,提高工程造价质量。

2.5 单价编制

不同地区政策不同、区域经济发展程度不同、具体项目分项不同,这些都会对人工工日单价产生影响。因此,在确定人工工日单价时需要结合项目所在地的实际情况进行。一般来说,材料费的变化对工程造价的影响较大，在材料预算价格计算时应加强对材料原价的调查，综合考虑施工中主要原材料价格波动可能会对造价带来的影响,关注运输距离、沙石料场位置等具体情况。公路工程造价编制时要注意软件编制方法的合理使用，根据工程所在地实际情况进行调整,提高公路造价质量。

3 结束语

2018 年公路工程概预算编制办法相比 2007 年公路工程概预算编制办法发生了一些变化，这些调整更符合当前国内交通编制造价的实际需求,对提高公路工程造价的准确性、提高造价编制工作效率、扩大造价编制实际应用范围具有非常重要的意义。公路工程项目在概预算编制时要重视分项确定、工程量摘取、定额选用、费率选取和单价确定,合理定额、正确使用定额,提高造价的合理性,有效控制投资。

参考文献：

[1]韩荣华.既有铁路改造工程预算编制要点分析[J].铁路工程技术与经济,2019,34(4):6-10.

[2]周华光.建筑工程预算定额编制的探讨[J].住宅与房地产,2016(9):97.

[3]戴望炎,李芸.建筑工程定额与预算[M].南京:南京东南大学出版社,2018.

(上接第 22 页)

选择 PPP 模式有两种转换方式，一种是通过 TOT 路径进行获取，另一种是通过 ROT 路径完成的。PPP 模式在项目的建设和运营过程中起着关键性作用。只要获得相关债权人的认可,就可以完成政府债务与自由债务的转换，从而更灵活地使用政府资金的流动性，减轻政府的资金压力。

事实证明，唯有 PPP 模式的性能价值才能正常反映所提供的信息、精准反映项目推行的正常情况，才能够在提高项目建设效率的同时保证项目建设的质量。只有降低政府资金压力和落实好民生建设，工程建设才可实现其社会价值,办好利国利民的大事。

5 结语

公路建设中，成本控制管理的主要特点是系统性与复杂性。在 PPP 管理模式下,成本控制涉及项目建设的每个步骤。由招标设计到工程结算,每一个进程都离不开 PPP 管理的影响。所以,在工程建造时期,应根据 PPP 管理模式的有关特征在每个项目步骤实施统一且有效的成本管理。只有这样,在保障公路项目建设质量的前提下,才能够使投资成本得到科学合理化控制,使各参与方获得更多利益。做好相关投资成本控制管控工作，不但便于 PPP 管理模式的进一步发展，还可推动我国各类建设项目能更加稳健地发展。

参考文献：

[1]杨巨武.公路工程 PPP 项目施工成本控制研究[J].四川建材,2021,47(7):217,239.

[2]郑文党.高速公路工程中 PPP 项目的施工成本控制 [J]. 公路交通科技,2019,36(4):326-327,330.

[3]吕玉强.公路工程项目施工全过程的施工成本控制[J].工程建设与设计,2019,67(18):209-210.

基于 CT 技术的透水沥青混合料细观空隙特征研究

赵　毅　重庆交通大学材料科学与工程学院
招商局重庆交通科研设计院有限公司
代金洪　重庆交通大学材料科学与工程学院
吴晓奇　重庆交通大学土木工程学院
王　刚　中建路桥集团有限公司
郑　煜　重庆晟赞建设工程有限公司

摘　要：基于室内试验、CT 技术和数字图像处理技术研究了 PA-13 型透水沥青混合料的制备、路用性能、细观空隙特征表征方法及变化规律。运用 MATLAB 程序和 Python 编程语言建立了沥青混合料数字图像预处理方法，提出了基于颜色通道合并技术的透水沥青混合料连通空隙识别算法，并进行了验证。结果表明：浸水飞散试验评价透水沥青混合料水稳定性是可行的。PA-13 型透水沥青混合料二维断面细观空隙空间特征参数沿试件高度方向总体分布较集中，断面空隙面积、断面空隙等效直径主要介于 2000~4000mm²、4~9mm。PA-13-4.5 断面数字图像空隙率为 14.87%，比实测值低。断面空隙均匀性分布变异系数沿试件高度方向波动较小，大多数小于 10%，空隙分布均匀性较好。基于颜色通道合并技术的透水沥青混合料连通空隙识别算法的连通空隙率计算值与实测值接近，具有较好的可靠性。三维体积细观空隙空间特征参数垂直连通空隙率和扩展空隙率的空间分布曲线大致平行，断面连通空隙率空间分布曲线的趋势与前者大致相同。

关键词：道路工程；透水沥青混合料；细观空隙；CT 技术；数字图像处理

透水沥青混合料，又称多孔沥青混合料(porous asphalt concrete，PAC)，是一种舒适、环保、安全的新型功能性路面材料，具有排水、抗滑、降噪等优点[1-2]。透水沥青混合料属于骨架空隙结构，含有大量的空隙，其主要功能在很大程度上取决于内部空隙的连通程度[3]。目前，研究者大多基于连通空隙率评价多孔沥青混合料空隙的连通程度，而对空隙的大小、分布、几何形状等细观空隙特征的规律和影响尚需进一步研究。

CT(Computed Tomography)技术是目前研究沥青混合料细观空隙特征的主要手段。Masad 等[4,5]利用 CT 技术分析了沥青混合料试件内部的空隙数量、空隙率及其影响因素。Yang 等[6]研究表明，多孔沥青混合料的性能与微观空隙特征特别是当量粒径和当量面积密切相关。最大等效空隙直径对沥青混合料的性能影响最大。蒋玮等[7]基于 CT、图像处理及重构技术分析了多孔沥青混合料细观空隙特征的表征，结果表明多孔沥青混合料试件断面图像的空隙等效直径、空隙面积、空隙数量、空隙分形特征同混合料的材料组成与性能密切相关。Zhao 等[8]提出孔位偏心率指标，并证明它能准确地反映孔隙分布的均匀性。肖鑫等[9]运用 CT 和数字图像技术研究了沥青混合料试件空隙的空间分布特性，确定了空隙率、连通空隙率、比表面积与弯曲度的算法。

综上，细观空隙特征研究是了解多孔沥青混合料内部空隙分布、进行性能评价的重要方法。然而，基于 CT 技术的多孔沥青混合料的细观空隙结构特征及表征方法仍需进一步探讨。本文通过室内试验、CT 技术、数字图像处理技术、MATLAB 程序和 Python 编程语言研究了

PA-13 型多孔沥青混合料的级配组成及路用性能、数字图像预处理方法和细观空隙分布特征的表征方法，开发基于颜色通道合并技术的透水沥青混合料连通空隙识别算法，并验证了其可靠性，实现多孔沥青混合料细观空隙特征数字图像快速、准确地检测和评价。

1 试验材料与试验方法

1.1 原材料

试验采用玄武岩粗集料、石灰岩细集料和矿粉，按照《公路工程集料试验规程》(JTGE42-2005)进行测试，集料的主要技术指标满足规范要求。选用 SBS 沥青和 HVA 高黏高弹改性剂按照高速剪切法制备高黏沥青。HVA 高黏高弹改性剂技术性能如表 1 所示，掺量为 12%。按照《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》(JTGE20-2011) 的规定对 SBS 沥青和高黏沥青的技术指标进行检测，测试结果如表 2 所示，均符合技术要求。

表 1 高黏高弹改性剂技术性能

检测项目	技术要求	实测结果
外观	—	淡黄色颗粒
粒径/mm	≤5	4
密度/(g/cm³)	≤1	0.9
吸水率/%	<1	0.3

表 2 SBS 改性沥青技术性能

检测项目	针入度(25 ℃，100 g，5 s)/0.1 mm	软化点/℃	延度(5 cm/min，5 ℃)/cm	RTFOT 后残留物		
				质量损失/%	针入度比/%	延度(5 cm/min，5 ℃)/cm
SBS 沥青	58	66.5	26.4	−0.05	66	16.1
SBS 沥青技术标准	40～60	≥60.0	≥20	≤±1.0	≥65	≥15
高黏沥青	41	110	35.9	0.05	82.93	26.3
高黏沥青技术标准	≥40	≥80	≥30	≤±1.0	≥65	≥20

1.2 配合比设计

根据 2.36mm 关键筛孔的通过率，初选 3 组 PA-13 级配，如表 3 所示。以 0.3%作为沥青用量梯度，设计 4.2%~5.4%共 5 组沥青用量。集料和沥青的加热温度、拌和温度均为 180℃，击实温度为 150℃。PA-13 型透水沥青混合料的沥青用量与空隙率、连通空隙率的关系如图 1 和图 2 所示。由图 1 和图 2 可知，2 号级配的空隙率不满足≥18%的规范要求，因此，选择 1 号级配和 3 号级配进行后续试验研究。

表 3 PA−13 设计级配

筛孔尺寸/mm		16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
筛孔通过率/%	1 号级配	100	93	54	18	11	10	8	6.5	4.5	4
	2 号级配	100	97	66	24	17.5	14	12	11	8	5
	3 号级配	100	95	60	21	14.5	12	10	8	7	5

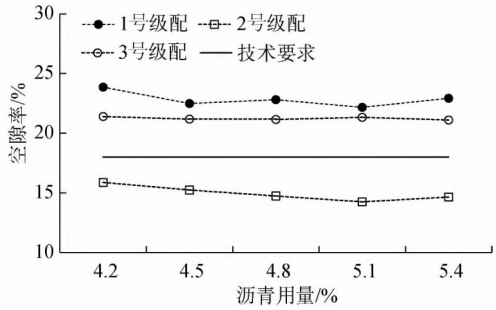


图 1 沥青用量与空隙率的关系

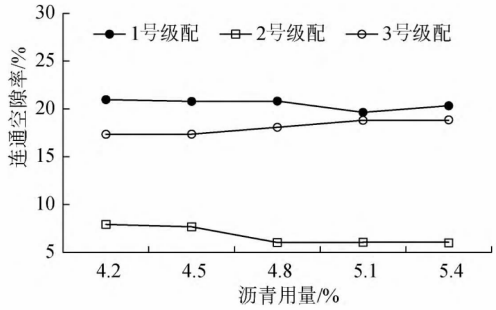


图 2 沥青用量与连通空隙率的关系

透水沥青混合料的最佳沥青用量通过飞散试验和析漏试验确定。透水沥青混合料飞散损失、析漏损失与沥青用量的关系如图 3 和图 4 所示。由图 3 和图 4 可知，随着沥青用量的增大，透水沥青混合料的飞散损失逐渐减小，析漏损失逐渐增大。1 号级配和 3 号级配最佳沥青用量分别为 4.8%和 4.5%。马歇尔稳定度试验结果表明，1 号级配和 3 号级配的稳定度分别为 5.508kN 和 7.148kN，均满足大于 5kN 的规范要求。

1.3 路用性能

1.3.1 高温稳定性

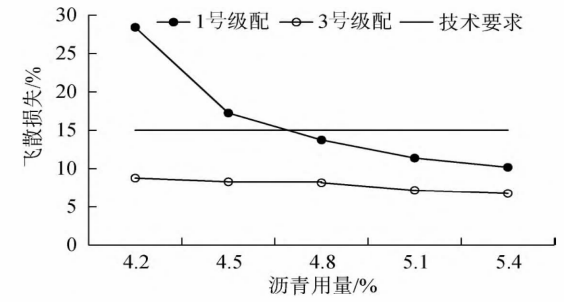


图 3　飞散损失与沥青用量的关系

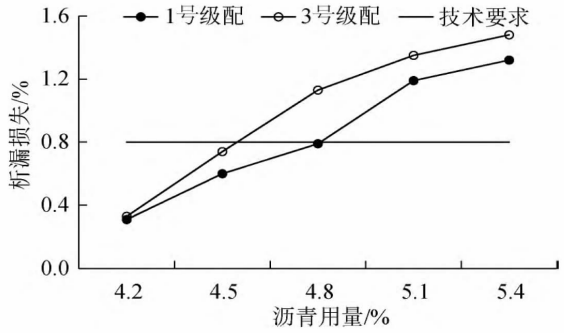


图 4　析漏损失与沥青用量的关系

采用车辙试验验证透水沥青混合料的高温稳定性。试验温度为 60℃。车辙试验表明,3 号级配的动稳定度为 5374 次/mm,满足规范≥5000 次/mm 的要求。1 号级配的动稳定度为 4490 次/mm,不满足规范要求,且小于 3 号级配。

1.3.2　低温稳定性

通过低温弯曲破坏试验验证透水沥青混合料的低温性能。试验温度为-10℃±0.5℃,加载速率为 50mm/min。1 号级配和 3 号级配试件破坏时最大弯拉应变分别为 3131με 和 3874με,均满足≥2800με 的规范要求。

1.3.3　水稳定性

采用浸水马歇尔试验、冻融劈裂试验以及浸水飞散试验评价透水沥青混合料设计级配的水稳定性,试验结果见表 4。

表 4　水稳定性试验结果

级配类型	浸水马歇尔试验		冻融劈裂试验	浸水飞散试验	
	浸水马歇尔稳定度/kN	浸水残留稳定度/%	残留强度比/%	标准飞散损失/%	浸水飞散损失/%
1 号级配	6.095	110.66	89.80	13.74	15.36
3 号级配	7.683	107.53	84.78	8.29	11.61
技术要求	—	≥85	≥80	≤15	≤20

由表 4 可知,1 号级配和 3 号级配的浸水马歇尔稳定度均大于标准马歇尔稳定度，且浸水残留稳定度介于 107%~111%之间，均满足规范≥85%的要求。透水沥青混合料经高温浸水后,其稳定度未降低,反而略有提升。究其原因:一是透水沥青混合料在 60℃的水浴环境中浸泡 48h,高黏改性沥青产生热老化,出现硬化现象;二是马歇尔试验过程中，试件处于环向受压状态,界面状态不敏感,沥青硬化成为主导因素,导致浸水残留稳定度出现大于 100%的现象[10]。

1 号级配和 3 号级配透水沥青混合料的冻融劈裂试验残留强度比均满足不小于 80%的规范要求。1 号级配的空隙率比 3 号级配大,但其冻融劈裂残留强度比也较大，说明 1 号级配的水稳定性优于 3 号级配，试验结论与实际情况相反。实践表明,空隙率较大的沥青路面,其水稳定性较差[11]。这意味着采用冻融劈裂试验评价透水沥青混合料的水稳定性具有一定的局限性。

浸水飞散试验是先将标准马歇尔试件在 60℃恒温水浴中放置 48h，然后在常温下静置 24h,最后进行肯塔堡飞散试验。1 号级配和 3 号级配透水沥青混合料的浸水飞散损失都小于 20%,满足规范要求。浸水飞散损失相比于标准飞散损失明显增大，说明 48h 的高温水浴使高黏改性沥青产生了水热老化，降低了沥青膜与集料间的黏附性。综上,浸水飞散试验能够有效评价透水沥青混合料的水稳定性。

1.3.4　渗水性能

采用渗水试验测试透水沥青混合料的渗水性能。结果表明,1 号级配和 3 号级配的渗透系数分别为 5614mL/min 和 5138mL/min，均满足不小于 5000mL/min 的规范要求。1 号级配的渗透系数大于 3 号级配，说明 1 号级配的透水沥青混合料渗水性能较好。

综上,1 号级配的高稳定性不满足规范要求，而 3 号级配透水沥青混合料具有合适的功能性及力学性能,因此,选择 3 号级配进行透水沥青混合料细观空隙特征研究。

1.4 CT 试验

1.4.1 试件成型

选取 3 号级配，按沥青用量 4.2%、4.5%和 4.8%，采用仪器 AFG125XGC 旋转压实成型透水沥青混合料试件。3 种沥青混合料试样分别命名为 PA-13-4.2、PA-13-4.5 和 PA-13-4.8，其中 PA 表示透水沥青混合料，13 表示公称最大粒径，4.2、4.5 和 4.8 表示沥青用量(%)。根据目标空隙率先成型 φ150mm×h200mm 的大试件，通过体积法测量其空隙率，保证空隙率误差不超过 0.5%。对满足空隙率要求的试件，钻芯取样，再切割成 φ100mm×h150mm 的试件，直径误差为±4mm，高度误差为±2.5mm。试件钻芯前后空隙率见表 5。由表 5 可知，试件钻芯后的空隙率均有所下降，这是因为透水沥青混合料旋转压实试件外侧的空隙率比内侧的空隙率大[3]，钻芯试样只钻取中间部分导致空隙率降低。

表 5 试件钻芯前后空隙率

试件编号	PA-13-4.2	PA-13-4.5	PA-13-4.8
钻芯前空隙率/%	21.40	21.18	20.69
钻芯后空隙率/%	17.90	17.71	17.55

1.4.2 CT 扫描

本文利用 X 射线断层扫描技术（X-rayCT）探测混合料试件获取垂直于试件高度方向上的圆形断面图像，X-ray 断层扫描原理如图 6 所示[12]。图像扫描间距为 0.1mm，图像尺寸为 1000 像素×1000 像素，大约 1 个像素对应 0.1mm。CT 扫描系统为 Phoe-nixv | tome | xS240 型工业 CT 机，CT 机的主要参数见表 6。

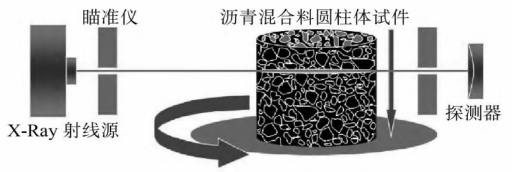


图 6 X-ray 断层扫描原理[12]

表 6 CT 机主要参数

最大管电压/kV	最大管功率/W	最大电流/mA	细节分辨能力/μm	焦点到工件的最小距离/mm	几何放大倍数(2D)/倍	几何放大倍数(3D)/倍	最大像素分辨率/μm
240	320	3	1	4.5	1.46～180	1.46～100	<2

2 透水沥青混合料细观空隙特征表征

2.1 二维断面图像细观空隙特征参数

CT 扫描二维断面图像细观空隙特征参数分为 3 类：第一类是空隙数量；第二类是表征空隙大小的参数，包括断面平均单个空隙面积和平均单个空隙的等效直径；第三类是空隙分布的均匀性。

2.1.1 断面空隙数量分布

断面空隙数量是沥青混合料二维断面图像重要的特征参数。通过断面空隙数量分布可以研究空隙数量沿试件高度方向的变化规律。

2.1.2 断面空隙大小特征参数

断面空隙大小特征参数主要包括断面全部空隙面积 A、断面平均单个空隙面积 α、断面平均单个空隙的等效直径 d 和断面平均空隙率 VV_i 等。计算公式如式(1)所示[7]。

$$\begin{cases} a = A/n \\ d = 2 \cdot \sqrt{a/\pi} \\ VV_i = \dfrac{A_{ki}}{A_{epi}} \\ VV = \dfrac{\sum_{i=1}^{n} VV_i}{n} \end{cases} \tag{1}$$

式中：VV_i 为沥青混合料试件沿高度方向第 i 层截面的空隙率，称为单层计算空隙率；A_{ki} 为第 i 层截面的空隙面积；A_{epi} 为第 i 层截面内的计算面积，其是经过边缘化识别后的面积；VV 为沥青混合料试件的空隙率；n 为沥青混合料试件沿高度方向截面的总数。

2.1.3 断面空隙分布均匀性

假定沥青混凝土试件空隙的形状均为圆形。以空隙面积对图像四边求静矩，以静矩变异系数作为评价指标判定空隙分布的均匀性。其计算模型如图 7[13]所示。静矩变异系数计算公式如式(2)所示。

式中：S_1、S_2、S_3、S_4 分别为图像空隙对正方形四边 1、2、3、4 的静矩和；$\overline{S}$ 为静矩和平均值；A_i 为图像第 i 个空隙的面积；l_{1i}、l_{2i}、l_{3i}、l_{4i} 分别为图像第 i 个空隙距图像四边的距离；C_v 为静矩变异系数。

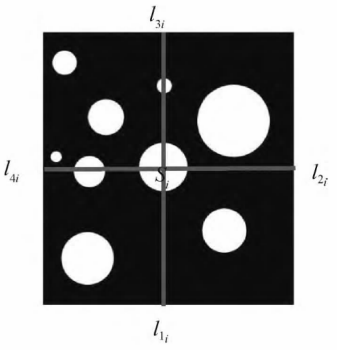


图 7　四边静距变异性计算模型[13]

$$\begin{cases} S_1 = \sum_{i=1}^{n}(A_i \times l_{1i}) \\ S_2 = \sum_{i=1}^{n}(A_i \times l_{2i}) \\ S_3 = \sum_{i=1}^{n}(A_i \times l_{3i}) \\ S_4 = \sum_{i=1}^{n}(A_i \times l_{4i}) \\ C_v = \sqrt{\frac{1}{3}\sum_{j=1}^{4}(S_j - \overline{S})^2}/\overline{S} \end{cases} \quad (2)$$

2.2　三维体积细观空隙特征参数

本文透水沥青混合料三维体积细观空隙特征参数为垂直连通空隙率、扩展空隙率、连通空隙率和比表面积。垂直连通空隙为相邻两幅图像的重叠空隙。扩展空隙为相邻两幅图像的重叠空隙在当前图像的扩展。透水沥青混合料中含有丰富且复杂的空隙结构，包括封闭空隙、两端都与外界连通的空隙以及只有一端与外界连通的空隙。本文将两端都与外界连通的空隙定义为连通空隙。比表面积 S 为连通空隙内表面积与试件总体积之比[9]。

垂直连通空隙率 AV_{ol}、扩展空隙率 AV_{ex}、连通空隙率 AV、比表面积 S 的计算公式如式(3)所示。

式中：AV_{vi} 为相邻两幅图像的重叠空隙率；AV_{ei} 为当前图像中所有包含重叠空隙的空隙率；AV 为试件的连通空隙率；AV_i 为第 i 幅图像的连通空隙率；P_{ij} 为连通空隙周长；m 为单幅图像中的连通空隙数量。

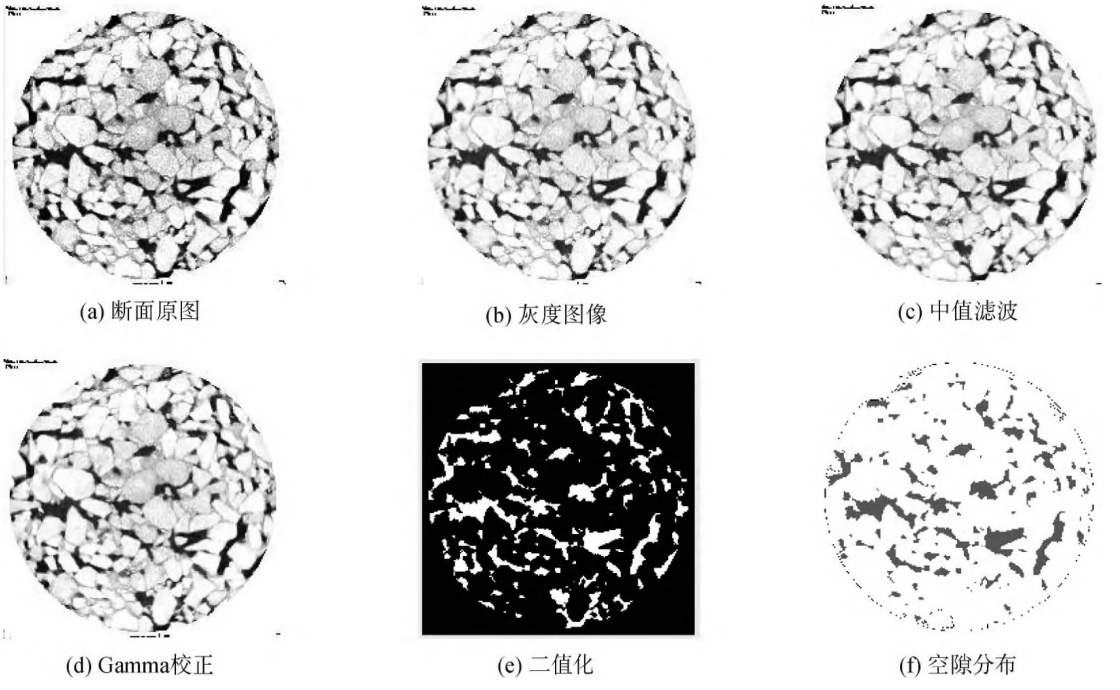
3　透水沥青混合料数字图像处理

3.1　二维断面细观空隙图像处理

典型的数字图像处理过程应包括图像感知、图像增强、图像分割、图像识别 4 个部分。

3.1.1　图像感知

图像感知是获取数字图像的基础，通常由



(a) 断面原图　(b) 灰度图像　(c) 中值滤波

(d) Gamma校正　(e) 二值化　(f) 空隙分布

图 8　数字图像处理过程

物理设备和数字化器完成[14]。本文选用工业 CT 扫描设备采集图像。

3.1.2 图像增强

图像在采集过程中由于光照环境、物体表面反光、机械设备的噪声等原因均会造成图像品质变差,影响图像信息的读取和识别。本文选用 MATLAB2016a 图像处理工具箱中提供的函数 rgb2gray、medfilt2、im2bw、imadjust、imerode、imfill 和 imdilate 分别实现灰度转换、中值滤波、均衡化、二值化、腐蚀、空隙填充和膨胀等功能,提升图像的识别能力,加强图像判读和识别效果[15]。CT 扫描图像的增强处理过程如图 8 所示。

3.1.3 图像分割

图像分割是图像识别的关键步骤,通过合适的图像分割技术将数字图像划分成互不相交的区域以便准确提取特定目标[16,17]。采用分水岭分割方法对黏连图像进行分割。通过 MATLAB 软件图像工具箱中函数 bwdist 和 watershed 实现图像分水岭分割。

3.1.4 图像识别

数字图像细观形貌的有效识别是沥青混合料空隙特征数字图像评价的关键[18]。本文采用 MATLAB 函数 bwlabel 检测二值图像中连通域的个数并将每个连通域标记后保存在矩阵中,按默认 8 连通寻找区域。在 CT 数字图像处理过程中,采用像素点的个数表示空隙面积的大小,并输出单层截面空隙特征的信息,包括空隙数量、空隙面积、空隙等效直径等,从而为分析断面图像空隙分布特征提供基础数据。

3.2 三维细观空隙特征图像处理

三维细观空隙特征主要针对试件连通空隙。本文基于 Python3.7 和 OpenCV 进行连通空隙的识别。连通空隙的识别需要逐帧识别由顶部至底部或由底部至顶部的所有空隙,然后对相邻帧识别出来的空隙,做连通性判断。本文提出了基于颜色通道合并技术的连通空隙识别算法,如图 9 所示。由图 9 可知,该算法主要分为前进分析和倒退分析两部分。首先,前进分析是将空隙图像自上而下进行空隙连通性判断,并输出每幅图像的空隙连通区域。倒退分析是对前进分析中输出的图像进行分析,将前进分析输出的最后一幅图像作为起始图像,自下而上逐幅进行倒退分析,从而得到全局连通的空隙。因此,倒退分析的步骤和前进分析基本一致,先通过重叠分析得到相邻两幅图像的重叠区域,然后检测当前图像包含此重叠区域的空隙轮廓,接着将当前图像的连通空隙区域与上一幅图像的连通空隙区域进行重叠分析,依此不断

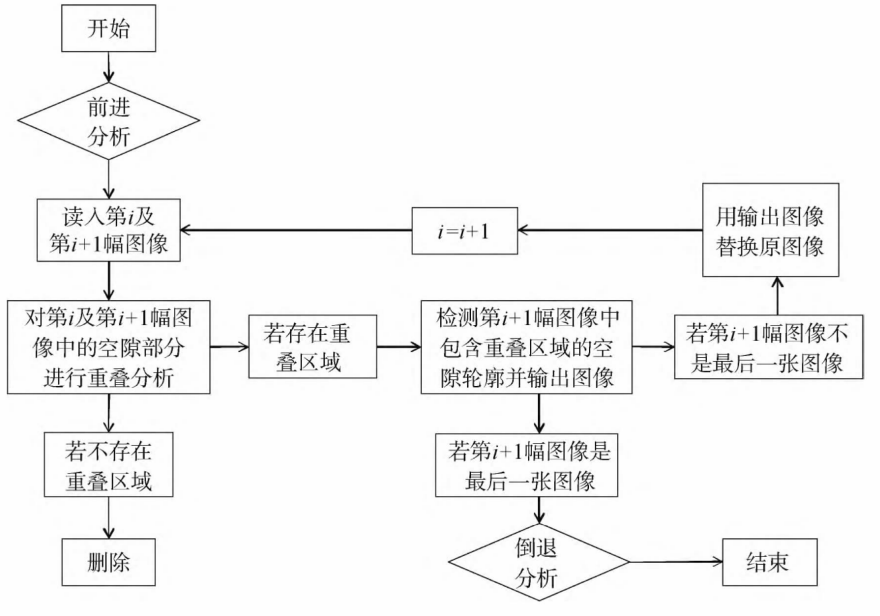


图 9 基于颜色通道合并技术的透水沥青混合料连通空隙识别算法

循环,直到第一幅图像。

重叠分析是利用图像的颜色通道合并技术实现的。在数字图像中,每幅图像都有一个或多个颜色通道,图像的颜色是通过对颜色通道的变化以及他们之间的相互叠加呈现的。如最为常见的 RGB 图像包含 R(红)、G(绿)和 B(蓝)3 个颜色通道,灰度图像只有一个颜色通道。经过图像处理后的空隙图像为二值图像,将第 i 幅图像作为 G 通道图像,第 i+1 幅作为 B 通道图像,另外再创建一个空白的 R 通道图像,将 G、B、R 等 3 个通道的图像进行合并,提取合并图像中同时具有 G 通道和 B 通道信息的部分,该部分即为第 i 幅和第 i+1 幅图像的重叠区域。在 OpenCV 中,函数 cv2.merge()用于颜色通道的合并,函数 cv2.drawContours()用于绘制轮廓,函数 cv2.findContours()用于识别二值图像中目标物体的轮廓,函数 PointPolygonTest()用于判断指定像素点和轮廓的位置关系。算法序列结构为字典,字典键值取值为二值化图像的序号。

4 透水沥青混合料细观空隙特征分布

4.1 二维断面细观空隙特征分布规律

断面空隙数量、空隙面积、平均空隙面积、空隙等效直径、空隙率的空间分布如图 10~图 14 所示。由图 10~图 14 可知,透水沥青混合料细观空隙空间特征参数沿试件高度方向总体分布较集中。断面空隙面积主要介于 2000mm^2~4000mm^2 之间,断面空隙平均面积主要介于 20mm^2~50mm^2 之间,断面空隙等效直径主要介于 4mm~9mm 之间。PA-13-4.2、PA-13-4.5 和 PA-13-4.8 的平均空隙率分别为 15.03%、14.87%及 14.27%。相比于试验实测空隙率,数字图像空隙率计算值偏小,这可能是因为图像计算过程中忽略了试件边缘的空隙。

由图 15 可知,对于 PA-13-4.2,空隙等效直径主要分布在区间(6-7]和(7-8],占总断面数量的 99.35%;对于 PA-13-4.5 和 PA-13-4.8,空隙等效直径主要分布在区间(5-6]和(6-7],分别占总断面数量的 92.35%和 93.48%。由图 16 可知,透水沥青混合料旋转压实试件断面空隙

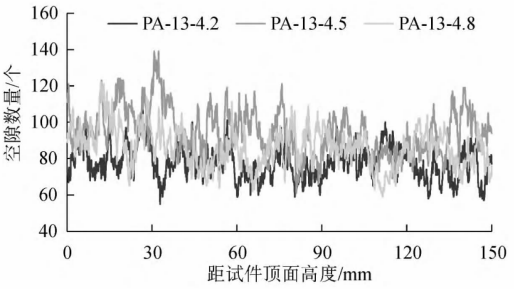


图 10 断面空隙数量空间分布

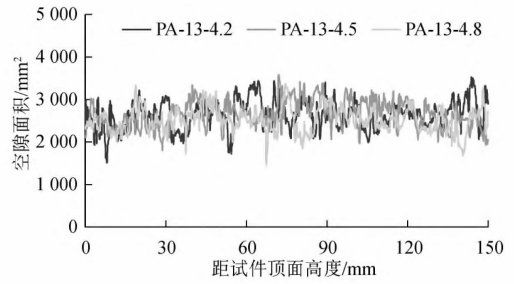


图 11 断面空隙面积空间分布

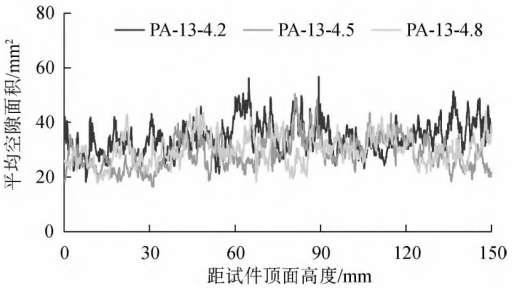


图 12 断面空隙平均面积空间分布

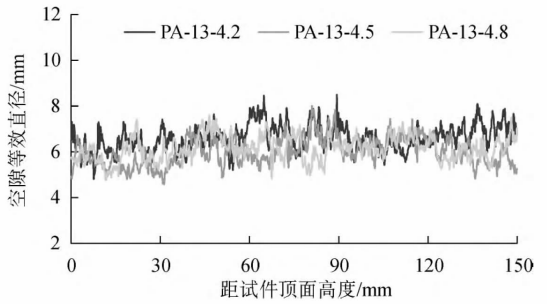


图 13 断面空隙等效直径空间分布

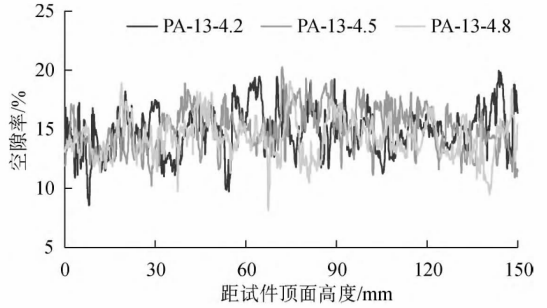


图 14 断面空隙率空间分布

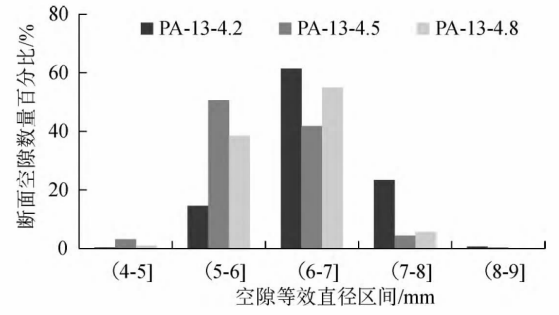


图 15　断面空隙等效直径分布

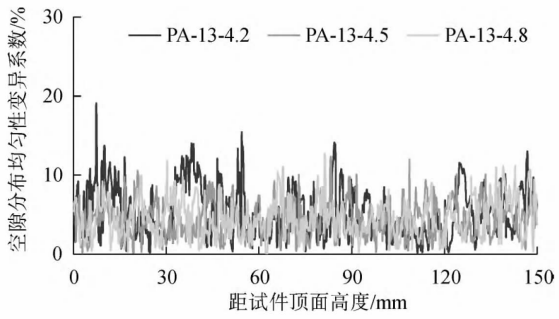


图 16　断面空隙分布均匀性变异系数

均匀性分布变异系数沿试件高度变化不大，整体变异系数波动较小，变异系数绝大多数在10%以下，断面空隙分布的均匀性较好。

4.2　三维体积细观空隙特征分布规律

透水沥青混合料断面垂直连通空隙率、扩展空隙率和连通空隙率空间分布如图 17~图 19 所示。由图 17~图 19 可知，透水沥青混合料断面垂直连通空隙率和扩展空隙率的空间分布曲线大致平行。由于受沥青混合料复杂的空隙结构以及连通空隙的形成条件苛刻等因素影响，连通空隙率的空间分布曲线与断面垂直连通空隙率、扩展空隙率的空间分布曲线没有呈现出平行状态，但是连通空隙率空间分布曲线的趋势与两者大致相同。透水沥青混合料的连通空隙率空间分布较均匀。

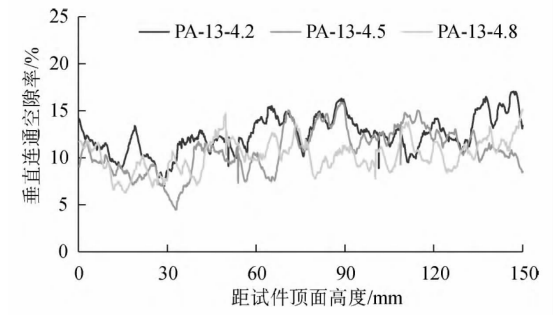


图 17　断面垂直连通空隙率空间分布

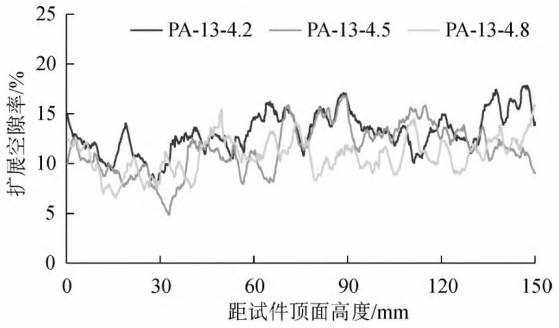


图 18　断面扩展空隙率空间分布

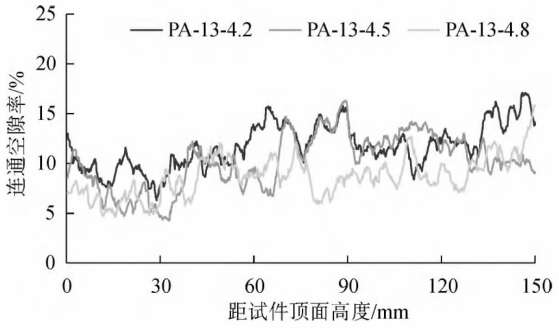


图 19　断面连通空隙率空间分布

透水沥青混合料三维体积特征细观空隙特征参数图像计算结果如图 20 和表 7 所示。由图 20 可知，随着沥青用量的增大，垂直连通空隙率、扩展空隙率和连通空隙率均呈减小趋势。由表 7 可知，图像连通空隙率计算值与试验连通空隙率实测值间的差值非常小，比表面积随着连通空隙率的增加而增大。因此，基于颜色通道合并技术的透水沥青混合料连通空隙识别算法具有良好的可靠性。

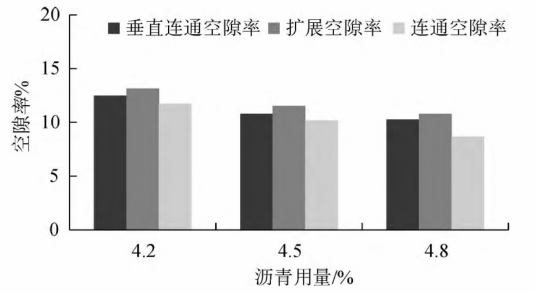


图 20　PA－13 型沥青混合料细观空隙平均空隙率

表 7　透水沥青混合料三维体积细观空隙特征参数

试件编号		PA－13－4.2	PA－13－4.5	PA－13－4.8
连通空隙率/%	试验实测值	11.99	10.70	9.05
	图像计算值	11.74	10.55	8.68
比表面积/mm^{-1}		0.312	0.242	0.155

5 结语

(1)通过飞散试验、析漏试验及路用性能验证性试验，确定了PA-13型透水沥青混合料的级配组成和最佳沥青用量为4.5%，并验证了采用浸水飞散试验评价透水沥青混合料水稳定性的可行性。

(2)运用CT扫描、数字图像处理技术和MATLAB软件研究了PA-13型透水沥青混合料细观空隙特征，提出了CT扫描图像的处理方法。PA-13型透水沥青混合料二维断面细观空隙空间特征参数，如断面空隙数量等，沿试件高度方向总体分布较集中。断面空隙均匀性变异系数沿试件高度方向波动较小，绝大多数小于10%，空隙分布均匀性较好。

(3)运用Python编程语言提出了基于颜色通道合并技术的透水沥青混合料连通空隙识别算法。该算法根据3基色原理，考虑了连通空隙的弯曲以及边缘连通情况，通过自上而下前进分析和自下而上倒退分析得到全局连通的空隙。该算法连通空隙率计算值与实测值接近，具有较好的可靠性和准确性。

(4) 三维体积细观空隙空间特征分布规律表明，垂直连通空隙率和扩展空隙率的空间分布曲线大致平行，连通空隙率空间分布曲线的趋势与前两者大致相同。断面连通空隙率沿试件高度方向总体分布均匀。

参考文献：

[1]Wang Z,J Xie,Gao L,et al.Three-dimensional characterization of air voids in porous asphalt concrete[J]. Construction and Building Materials,2021,272:121633.

[2]郭乃胜,YouZP,谭忆秋,等.基于CT技术的沥青混合料空隙率预测方法 [J]. 中国公路学报,2016,29(8):12-21+42.

[3]陈俊,姚成,周若愚,等.多孔沥青混合料渗水性能的方向差异性及其受孔隙结构的影响[J].东南大学学报:自然科学版,2018,48(5):143-149.

[4]Masad E,Jandhyala V K,Dasgupta N,et al.Characterization of Air Void Distribution in Asphalt Mixes using X-ray Computed Tomography [J].Journal of Materials in Civil Engineering,2002,14(2):122-129.

[5]Masad E,Castelblanco A,Birgisson B. Effects of Air Void Size Distribution,Pore Pres sure,and Bond Energy on Moisture Damage [J].Journal of Testing and Evaluation,2006,34(1):15-23.

[6]Yang B,Li H,Zhang H,et al.Laboratorial investigation on effects of microscopic void characteristics on properties of porous asphalt mixture [J].Construction and Building Materials,2019,213:434-446.

[7]蒋玮,沙爱民,肖晶晶,等.多孔沥青混合料的细观空隙特征与影响规律[J].同济大学学报:自然科学版,2015,43(1):67-74.

[8]Zhao Y,Wang X,Jiang J,et al.Characterization of interconnectivity,size distribution and uniformity of air voids in porous asphalt concrete using X-ray CT scanning images [J].Construction and Building Ma-terials,2019,213:182-193.

[9]肖鑫,张肖宁.基于工业CT的排水沥青混合料连通空隙特征研究[J].中国公路学报,2016,29(8):22-28.

[10]耿韩,李立寒,孟庆楠.大空隙率沥青混合料耐久性评价方法与指标 [J]. 建筑材料学报,2011,14(6):767-770.

[11]严超,魏显权,方杨.沥青混合料水稳定性能评价方法研究[J].公路,2019,64(10):29-33.

[12]缪逸辰.水-荷载耦合作用下沥青混合料细观尺度域损伤特性研究[D].哈尔滨工业大学,2017.

[13]赵毅,梁乃兴.沥青混凝土均匀性数字图像评价方法[J].哈尔滨工业大学学报,2019,51(9):88-95.

[14]张肖宁.沥青混合料材料结构数字图像技术的基本方法[J].华南理工大学学报:自然科学版,2012,40(10):166-173.

[15]RafaelC. 阮秋琦，译. 数字图像处理 (MATLAB):第二版[M].电子工业出版社,2014.

[16]黄文柯,张肖宁.利用形态学多尺度算法分割粗集料粘连图像 [J]. 哈尔滨工业大学学报,2016,48(3):125-130.

[17]盛燕萍,万成,李海滨,等.沥青混合料CT图像中粘连集料颗粒分离方法 [J]. 建筑材料学报,2015,18(4):710-715.

[18]江杰,肖鹏,丁燕,等.沥青混合料矿料特征图像表征参数选取[J].扬州大学学报:自然科学版,2016,19(1):71-76.

酸性花岗岩沥青混合料的处治技术试验研究

黄先滨　汤兴文　罗　斌　广西交建工程建设集团有限公司
唐琛皓　刘湘伶　桂林理工大学土木与建筑工程学院
桂林理工大学广西建筑新能源与节能重点实验室

摘　要：针对广西湿热地区花岗岩沥青混合料水稳定性差特点，对花岗岩沥青混合料采取5种处治方式，分别为30%消石灰水浸泡、单掺3%水泥、单掺4%水泥、单掺界面活性剂和界面活性剂加水泥复掺，并借助红外光谱分析了界面活性剂对花岗岩沥青混合料改善机理。同时开展冻融劈裂试验、冻融循环试验、冻融烘循环试验，探究花岗岩沥青混合料水稳定性和长期水稳定性能。试验结果表明：在3种试验条件下，界面活性剂加水泥复掺花岗岩沥青混合料的残留强度比和劈裂强度比均优于其他处治方式，为最佳处治方法。

关键词：沥青混合料；花岗岩；水稳定性；冻融循环；处治方式

近年来，随着我国交通事业的快速发展，高等级公路建设呈现迅猛发展的势头，90%以上高速公路采用沥青路面，因此沥青路面集料需求量极大，其供应非常紧张。花岗岩质地坚硬、致密且耐磨性强，能充分发挥集料之间的嵌挤作用，但花岗岩作为一种酸性集料，与沥青之间黏附性较弱，应用在沥青面层中时其水稳定性能表现较差，进而影响路面使用寿命[1,2]。广西花岗岩储量丰富，若能将酸性花岗岩集料大量应用于沥青路面，并发挥其性能和优势，能够缓解公路建设压力、降低建设成本并有效带动经济发展。

目前，改善酸性集料水稳定性常规处治方法是使用抗剥落剂改性沥青或使用水泥或消石灰替代部分矿粉等。许成虎等[3]通过研究表明：抗剥落剂能提高沥青和花岗岩黏附等级，其次抗剥落剂提高了花岗岩沥青混合料TSR值。刘洪成等[4]试验结果表明：抗剥落剂可以显著改善沥青和花岗岩黏附性，改善效果从高到低依次是：TR-500S>消石灰>胺类抗剥落剂。谢海超等[5]用水泥作为填料发现掺加水泥能增强集料对沥青吸附能力、大大改善沥青混合料水稳定性、有利于提高沥青混合料高温稳定性；谭波等[6]研究表明：在冻融循环和冻融烘循环条件下，用4%水泥替代矿粉方式处治酸性花岗岩沥青混合料的劈裂强度及残留强度比最优。张娜等[7]研究表明：通过浸水残留稳定度试验和冻融劈裂试验，花岗岩沥青混合料最好处理方案分别为消石灰水处理集料和3%水泥代替矿粉。但常规处治方法仍存在一些问题：掺入抗剥落剂的花岗岩沥青混合料，在应用早期水稳定性较高，但随着使用时间增长会明显降低；掺入消石灰的花岗岩沥青混合料，未消解或消解不充分的消石灰会使沥青混合料发生不同程度膨胀，对混合料耐久性影响较大；掺入水泥花岗岩沥青混合料虽处治效果较好，但掺量过高则存在经济环保等问题。

为将广西湿热地区花岗岩集料大量应用于沥青路面中，针对花岗岩沥青混合料水稳性差的特点，研发设计一种价格低廉以工业固体废料为主要成分的新型碱性界面活性剂，并对界面活性剂进行红外光谱分析来探究其改善机理；通过冻融劈裂、冻融循环、冻融烘循环等试验，对比分析30%消石灰水浸泡处治、单掺3%水泥、单掺4%水泥、界面活性剂加水泥复掺5种处治方式，探究改善花岗岩沥青混合料水稳定性和长期水稳定性能最佳处治方式。

1 试验材料及配合比设计

1.1 沥青

沥青为SBS改性沥青;按照《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40—2004)[8] 对沥青基本指标进行相关测试,性能指标见表1。

表1 改性沥青技术性能指标

沥青类型	软化点/℃	延度(5 cm/min,5 ℃)/cm	针入度(25 ℃,5 s,100 g)/0.1 mm
技术标准	≥45	≥50	>100
SBS改性沥青	48.6	72.5	112

1.2 集料与填料

粗集料和细集料均选自广西北流花岗岩,按照《公路工程集料试验规程》(JTG E42—2005)[9]进行相关试验,试验结果见表2。矿粉为广西产石灰岩矿粉,矿粉采用粒化高炉矿渣微粉;水泥选用广西产海螺P.C42.5复合型硅酸盐水泥,其主要技术指标均符合《通用硅酸盐水泥》(GB175—2007)[10]的要求。矿粉和水泥各项技术指标见表3和表4。

1.3 界面活性剂

1.3.1 界面活性剂成分

针对提高酸性集料与沥青黏附性能的新型碱性活性剂,具体成分为纳米二氧化硅、赤泥、玻璃灰等。

1.3.2 界面活性剂红外光谱分析

通过傅里叶红外光谱技术从分子层面识别含界面活性剂的沥青中所含官能团以及所具有的特征吸收峰,并比对与未含活性剂沥青之间的差异,分析其改性机理。分析结果见图1。

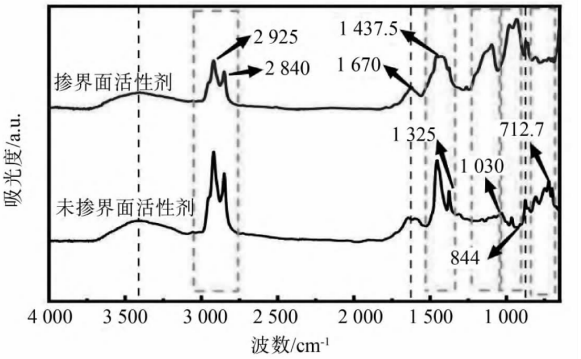


图1 傅里叶红外光谱

由图1可知:(1)掺界面活性剂后2925cm^{-1}和2840cm^{-1}波处的特征峰呈现下降趋势,说明界面活性剂掺入对沥青成分中–CH_2产生了影响,其含量或键能有所下降,宏观上可能导致沥青稳定性有所降低;(2)1670cm^{-1}波处的特征峰为双键伸缩振动区,随着界面活性剂的掺入,双键伸缩振动区更加突出,而C=C键能较高,说明沥青力学性能有所提高;(3)1437.5cm^{-1},1325cm^{-1}波处的特征峰为饱和C–H面内弯曲振动区和低频指纹区不饱和C–H面内弯曲振动区,可以发现产物的吸收峰从双峰变为加宽的单衍射峰,

表2 集料物理性能指标

项目	表观密度/g·cm^{-3}	压碎值/%	针片状含量/%		磨耗值/%	碱值
			>9.5 mm	<9.5 mm		
标准值	≥2.06	≤26	≤12	≤18	≤28	—
花岗岩	2.726	21.3	10.2	14.3	23.6	0.342

表3 矿粉技术指标测试结果

	表观密度/t/m^3	含水量/%	外观	粒度范围/%			亲水系数
				<0.6 mm	<0.15 mm	<0.075 mm	
技术标准	≥2.50	≤1	无团粒结块	100	90~100	70~100	<1
矿粉	2.54	0.2	无团粒结块	100	96.5	88.4	0.5

表4 水泥测试结果

水泥型号	初凝时间/h	终凝时间/h	安定性雷氏法	抗压强度/MPa		标准稠度/%	细度/%	耐磨性/m^2
				3 d	28 d			
技术标准	≥3	≥6	<5	≥17	≥42.5	≤30	80 μm方孔筛筛余量≤10	≤3.6
普通硅酸盐水泥	3.5	7	3.2	19.5	45.6	25	8.5	3.2

说明金属离子成分改变了有机结构中电子的再分配,导致骨架失去红外活性,故吸收峰消失[11];(4)1030cm^{-1} 和 844cm^{-1} 波处出现了新的特征峰，分别是 C–H 面外弯曲振动和取代苯环类的 C–C 骨架振动所致，说明界面活性剂中可能存在芳香族化合物;(5) 最后在 712.7cm^{-1} 波处存在多峰吸收，这主要是沥青有机结构中的 C–C 骨架振动引起。

综上分析,在沥青中掺入界面活性剂后,出现了新的官能团吸收峰，存在着反映前后官能团位置的改变，说明活性剂与沥青之间属于化学共混，碱性界面活性剂与沥青中的酸性物质反应后，使花岗岩集料与沥青界面之间产生化学吸附,从而增强沥青与集料的黏结能力。

1.4 沥青混合料配合比设计

试验采用 AC–20 级配进行花岗岩沥青混合料配合比设计，根据筛分结果选择一组广西常用级配[12]。具体级配通过率见表 5。

经马歇尔试验确定最佳油石比为 4.3%,马歇尔稳定度为 15.12kN。按照马歇尔试验确定最佳油石比制备 AC–20 沥青混合料试件，试件保持相同原材料、花岗岩集料级配、油石比,处治方式依次为 30%消石灰水浸泡集料、3%水泥替代矿粉、4%水泥替代矿粉、6%界面活性剂替代矿粉、6%界面活性剂+1%水泥替代矿粉(处治方式中百分比按照集料质量百分比进行计算)。

2 花岗岩沥青混合料高温稳定性

根据《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》(JTJE20—2011)规定,分别对处治后花岗岩沥青混合料进行车辙试验来测试酸性花岗岩沥青混合料 AC–20 级配高温稳定性，试验结果见表 6。

由表 6 可知，花岗岩沥青混合料动稳定度均符合相应规范要求,其中:6%界面活性剂+1%水泥<6%界面活性剂>未处治混合料>4%水泥>30%消石灰水>3%水泥。未处治混合料动稳定度要大于水泥和消石灰水处治结果，这主要是因为酸性花岗岩集料与沥青黏附性较弱，其抵抗车轮荷载主要来源是集料间的嵌挤力，而采用水泥和消石灰水处治的酸性花岗岩沥青混合料，在高温作用下沥青易发生蠕变导致其动稳定度不如未处治集料。采用新型界面活性剂的处治效果要略优于未处治混合料，这可能是由于其相比于普通处治方式,耐高温性较强,抵抗变形能力较好，从而提高了沥青混合料的高温稳定性。

3 花岗岩沥青混合料水稳定性试验

按照马歇尔试验确定的最佳油石比 4.3%制备 AC–20 沥青混合料试件。试件保持相同的原材料、花岗岩集料级配、油石比。变量为不同的处治方式。处治方式依次为:30%消石灰水浸泡集料、3%水泥替代矿粉、4%水泥替代矿粉,6%界面活性剂替代矿粉,6%界面活性剂+1%水泥替代矿粉。分别对处治后的花岗岩沥青混合料进行冻融劈裂试验、冻融循环试验、冻融烘循环试验，并以劈裂抗拉强度和残留强度比两个指标综合评价其水稳性能。

3.1 冻融劈裂试验

根据《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》(JTGE20—2011)[13]的要求,冻融劈裂试验采

表 5 AC—20 设计级配通过百分率

级配类型	不同尺寸筛孔(mm)通过率/%											
	26.5	19	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
AC—20	100	95.3	78.9	65.8	50.5	28.7	21.9	17.3	12.5	8.9	6.9	5.1

表 6 车辙试验结果

花岗岩沥青混合料处治方式	未处治	30%消石灰水	3%水泥	4%水泥	6%界面活性剂	6%界面活性剂+1%水泥
动稳定度/(次·mm^{-1})	4 420	3 452	2 930	3 501	4 615	4 503
规范要求/(次·mm^{-1})	≥1 000					

用双面击实 50 次的马歇尔试件，分别在正常条件和一次冻融循环条件下进行劈裂试验，同时计算冻融劈裂试验的残留强度比。试验结果见表 7。

表 7　冻融劈裂试验结果

处治类型	未循环的劈裂抗拉强度/MPa	单次冻融循环后的劈裂抗拉强度/MPa	残留强度比/%
未处治	0.873	0.64	73.57
30%消石灰水	1.083	0.93	86.11
3%水泥	1.032	0.87	84.59
4%水泥	1.052	0.95	90.40
6%界面活性剂	1.027	0.904	88.05
6%界面活性剂+1%水泥	1.128	1.044	92.55

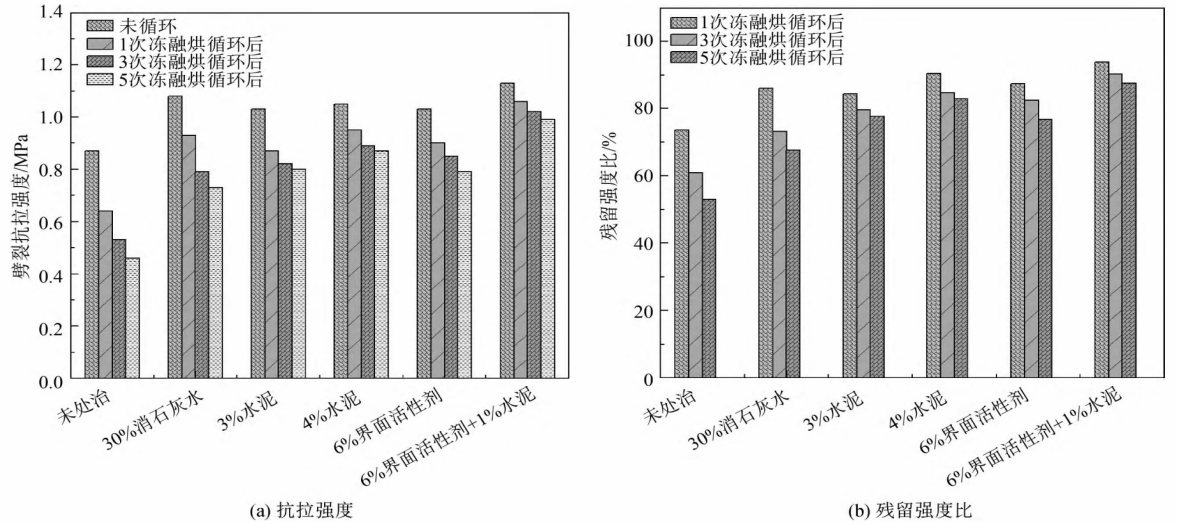
由表 7 可知，未处治的花岗岩沥青混合料冻融劈裂比为 73.57%，而改性沥青混合料残留劈裂强度比依据规范需求要大于 80%，故未处治的花岗岩沥青混合料未达到规范要求；经 30%消石灰水、3%水泥、4%水泥、6%界面活性剂、6%界面活性剂+1%水泥处治后的花岗岩沥青混合料较未处治的花岗岩沥青混合料残留强度比均有较大提高，分别提高了 17%、14.9%、22.8%、19.6%、25.8%。说明 5 种处治方式均可明显改善花岗岩沥青混合料的水稳定性能。

3.2　循环冻融劈裂试验

实际路面环境往往复杂多变，单次劈裂强度试验并不能很好地反映花岗岩沥青混合料长期水稳定性，为更准确地评价 5 种处治方式下花岗岩沥青混合料的长期水稳定性能，在冻融劈裂试验的基础上，增加了 3 次和 5 次冻融循环，来模拟混合料在长期使用下情况[15]。将真空饱水后试件在−18℃恒温冰箱中冷冻 16h，再放入 60℃恒温水槽水浴 24h 视为一次冻融循环完成；第 3 次、第 5 次循环后将试件放入 25℃恒温水箱浸泡 2h 后按照冻融劈裂试验要求，测定混合料劈裂强度并计算残留强度比，试验结果见表 8 和图 2。

表 8　循环冻融劈裂试验

处治类型	原始劈裂抗拉强度/MPa	第 1 次冻融后劈裂抗拉强度/MPa	第 1 次冻融后残留强度比/%	第 3 次冻融后劈裂抗拉强度/MPa	第 3 次冻融后残留强度比/%	第 5 次冻融后劈裂抗拉强度/MPa	第 5 次冻融后残留强度比/%
未掺入	0.87	0.64	73.56	0.53	60.92	0.46	52.87
30%消石灰水	1.08	0.93	86.11	0.79	73.15	0.73	67.59
3%水泥	1.03	0.87	84.47	0.82	79.61	0.80	77.67
4%水泥	1.05	0.95	90.48	0.89	84.76	0.87	82.86
6%界面活性剂	1.03	0.90	87.38	0.85	82.52	0.79	76.70
6%界面活性剂+1%水泥	1.13	1.06	93.81	1.02	90.27	0.99	87.61



(a) 抗拉强度　　(b) 残留强度比

图 2　循环冻融劈裂强度

由表 8 和图 2 可知:(1)随着冻融次数的增加，劈裂抗拉强度和残留强度比均呈下降的趋势,5 种处治方式中,30%消石灰水下降幅度最大;(2) 在 3 次冻融循环后,4%水泥、6%界面活性剂、6%界面活性剂+1%水泥处理后花岗岩沥青混合料残留强度比保持在 80%以上;(3) 在 5 次冻融循环后,4%水泥掺量及 6%界面活性剂+1%水泥的马歇尔试件残留强度比仍能保持在 80%以上,分别达到了 82.86%和 87.61%。这是由于在试件长期浸水的过程中，界面活性剂和水泥能在长时间水浴过程中充分反应，形成的结构物一定程度上补偿了由于冻融循环而产生的强度损失。由此可见,5 种处治方式在 5 次冻融劈裂循环后相较于未处治花岗岩沥青混合料提升明显,分别提升了 27.83%、46.9%、56.72%、45.07%、65.7%。

上述试验表明,在多次循环条件下,4%水泥和 6%界面活性剂+1%水泥的处治效果较好,但是高剂量水泥的加入不符合经济效益和绿色环保要求,故 6%界面活性剂+1%水泥是在冻融循环下最佳处治方式。

3.3 循环冻融烘劈裂试验

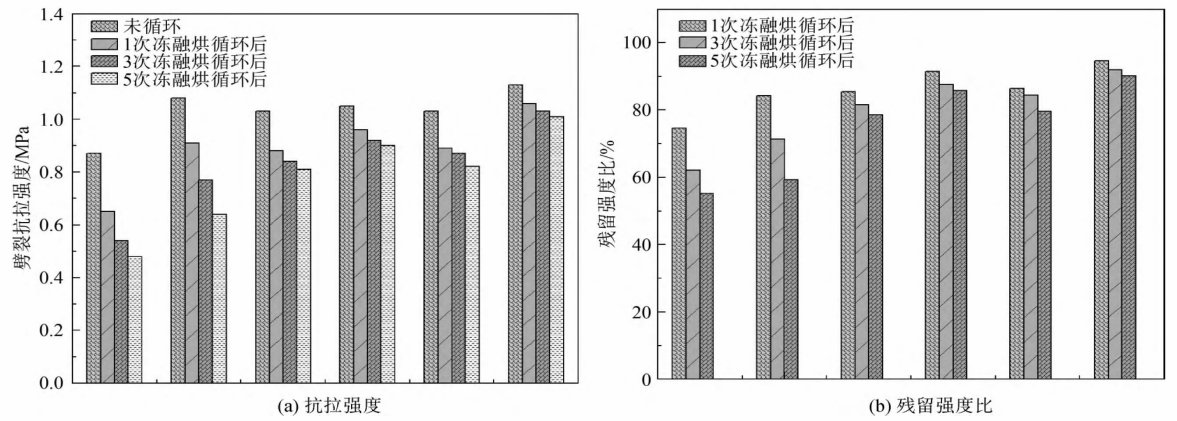
广西地区夏季高温多雨，考虑到自然高温下沥青混合料的老化过程，在冻融劈裂试验基础上增加了“烘”的条件,用于评价在 5 种处治方式下花岗岩沥青混合料的长期水稳定性[6]。

将真空饱水后的试块在–18℃恒温冰箱中冷冻 16h 后,放入 60℃恒温水槽水浴 24h,最后将试块放入 60℃烘箱内烘 12h,取出试块后随即放入 25°±0.5℃恒温水箱中养护 2h,养护完成后视为一次冻融烘循环完成。如此反复 1、3、5 次后,进行劈裂试验,得到冻融烘劈裂强度和冻融烘劈裂强度比。试验结果见表 9 和图 3。

由表 9 和图 3 可知:(1)经过 3 次冻融烘循环后,3%水泥、4%水泥、6%界面活性剂、6%界面活性剂+1%水泥处理后花岗岩沥青混合料的残留强度比保持在 80%以上;(2)经 5 次冻融烘循环后,4%水泥掺量及 6%界面活性剂+1%水泥马歇尔试件残留强度比仍能保持在 80%以上,分别达到了 85.71%和 90.18%。5 种处治方式在 5 次冻融烘循环后相较于未处治花岗岩沥青混合料提升明显，分别提升了 7.41%、42.54%、

表 9 循环冻融烘劈裂试验

处治类型	原始劈裂抗拉强度/MPa	第 1 次冻融烘后劈裂抗拉强度/MPa	第 1 次冻融烘后残留强度比/%	第 3 次冻融烘后劈裂抗拉强度/MPa	第 3 d 次冻融烘后残留强度比/%	第 5 次冻融烘后劈裂抗拉强度/MPa	第 5 次冻融烘后残留强度比/%
未掺入	0.87	0.65	74.71	0.54	62.07	0.48	55.17
30%消石灰水	1.08	0.91	84.26	0.77	71.30	0.64	59.26
3%水泥	1.03	0.88	85.44	0.84	81.55	0.81	78.64
4%水泥	1.05	0.96	91.43	0.92	87.62	0.90	85.71
6%界面活性剂	1.03	0.89	86.41	0.87	84.47	0.82	79.61
6%界面活性剂+1%水泥	1.13	1.06	94.64	1.03	91.96	1.01	90.18



(a) 抗拉强度　　(b) 残留强度比

图 3 循环冻融烘劈裂强度

55.35%、44.29%、63.45%。综上,6%界面活性剂+1%水泥的处治效果仍最好,4%水泥效果稍次之，而3%水泥和6%界面活性剂的处治效果差距不大,消石灰水的处治效果仍最差,这可能与未消解或消解不充分的消石灰遇水后导致沥青混合料发生不同程度膨胀有关。

4 结语

针对广西湿热地区花岗岩沥青混合料黏附性差特点，采用5种不同处治方式对花岗岩沥青混合料进行处治,并在冻融条件下、冻融循环条件、冻融烘循环条件下展开相关试验研究,探究在不同处治方式下花岗岩沥青混合料水稳定性和长期水稳定性能。

（1）在对含界面活性剂的红外光谱分析中发现了新官能团吸收峰，说明存在着反应前后官能团位置改变，活性剂与沥青之间属于化学共混。即在沥青混合料中加入碱性界面活性剂之后,可与沥青中酸性物质反应,使花岗岩集料与沥青界面之间产生化学吸附，从而增强沥青与集料的黏结能力，进而提高花岗岩沥青混合料的水稳定性。

（2）未处治的花岗岩沥青混合料单次冻融条件下劈裂强度、残留强度比不满足规范要求,经过5种处治方式后花岗岩沥青混合料较未处治花岗岩沥青混合料均有所提升，且满足规范要求,其中提升效果为:6%界面活性剂+1%水泥复掺>6%界面活性剂>4%水泥>30%消石灰水>3%水泥。

（3）在冻融循环试验下，随着循环次数增加，处治后酸性花岗岩沥青混合料劈裂强度与残留强度比整体呈下降趋势，其中30%消石灰水下降幅度最大,6%界面活性剂+1%水泥复掺的下降幅度最小；在3次冻融循环以后，只有30%消石灰水、3%水泥的残留强度比低于80%。在5次冻融循环后，只有4%水泥掺量和6%界面活性剂+1%水泥复掺的马歇尔试件残留强度比仍能保持在规范要求的80%以上。5种处治方式在5次冻融劈裂循环后相较于未处治花岗岩沥青混合料提升明显，分别提升了27.83%、46.9%、56.72%、45.07%、65.7%。

（4）在冻融烘循环试验下,经过3次冻融烘循环后，只有30%消石灰水的残留强度比低于80%;经5次冻融烘循环后,只有4%水泥掺量及6%界面活性剂+1%水泥复掺的马歇尔试件残留强度比仍能保持在80%以上。5种处治方式在5次冻融烘循环后相较于未处治花岗岩沥青混合料提升明显，分别提升了7.41%、42.54%、55.35%、44.29%、63.45%。

综合水泥成本和环保因素，推荐1%水泥+活性剂复掺为花岗岩沥青混合料的最佳处治方式。

参考文献：

[1]钟昆志,罗蓉,邓冲,吴斌,冯光乐.高温多雨地区破碎砾石沥青混合料路用性能 [J]. 公路交通科技,2018,35(7):9-14.

[2]刘涛.石灰等添加剂改善沥青混合料的水稳定性[D].湖南大学,2006.

[3]许成虎,李传海,王鑫洋.抗剥落剂对花岗岩沥青混合料水稳定性的影响[J].公路交通技术,2020,36(1):45-50.

[4]刘洪成,齐广志,李传海,高国华.抗剥落剂TR-500S改善花岗岩混合料路用性能研究 [J]. 石油沥青,2020,34(1):1-6.

[5]谢海超,张辉,李彦兵,沈汉鑫.水泥作为填料在沥青混合料中的应用[J].公路交通科技,2002,(5):62-64.

[6]谭波,刘湘伶,曹忠露,陈平,唐琛皓.酸性花岗岩沥青混合料水稳性试验[J/OL].桂林理工大学学报:1-5[2022-08-02].

[7]张娜,厉建远.花岗岩沥青混合料水稳定性能改善试验研究[J].水利与建筑工程学报,2011,9(2):106-109+147.

[8]JTGF40—2004 公路沥青路面施工技术规范[S].

[9]JTGE42—2005 公路工程集料试验规程[S].

[10]GB175—2007 通用硅酸盐水泥[S].

[11]耿九光,陈帅,刘光军,周恒玉,刘润喜.不同材料对改善沥青与集料粘附性研究进展 [J]. 应用化工,2019,48(9):2175-2179.

[12]蒋功雪,钟梦武,罗志高,朱沅峰,寻浩,袁海雅.用于高温多雨地区重载高速公路的AC-20级配设计研究[J].公路,2012,(10):143-148.

[13]JTGE20—2011 公路工程沥青及沥青混合料试验规程[S].

[14] 马本刚, 董赛, 杨伟. 水泥代替部分矿粉对ATB-30沥青稳定碎石水稳定性的影响[J].公路交通科技:应用技术版,2013,9(5):128-130.

[15]郑健龙,张洪刚,钱国平,黄慧.水温冻融循环条件下沥青混合料性能衰变的规律 [J]. 长沙理工大学学报:自然科学版,2010,7(1):7-11.

浙江省交通建设工程材料价格信息使用说明

一、本价格信息根据浙江省政府第296号令《浙江省建设工程造价管理办法》《浙江省公路水运工程造价管理实施细则》(浙交〔2017〕95号)和《浙江省公路水运工程材料价格信息调查和发布管理规定(2018年修订)》(浙交造价〔2018〕2号)等有关规定编制。

二、本价格信息分为月度信息和季度信息两类。对工程造价影响较大且价格波动明显的材料如钢材、水泥、地材、汽柴油等按月调查发布,外购材料则按季调查发布。在月度信息中没有发布的材料可采用季度信息中的价格。

三、钢材和水泥价格信息分为供应价和信息价,同时又分别发布了含进项税价格(以下简称"含税"价格)、不含进项税价格(以下简称"除税"价格);地材和外购材料仅发布含税信息价和除税信息价。

供应价是指工程材料(含成品、半成品及构件)在生产或经销单位交货点的供应价格。

信息价是指工程材料由生产和经销单位交货点送达县(市、区)所在城区仓库或材料堆放点的材料价格。

材料信息价=(材料供应价+运杂费)×(1+场外运输损耗率)×(1+采购及保管费率)

其中:

(一)运杂费

运杂费指材料自供应地点至县(市、区)所在城区的费用,增值税税率按9%计算。

(1)钢材(包括光圆钢筋、带肋钢筋、型钢、钢管、钢板、预应力钢筋和钢绞线)运杂费按照下表计取:

项 目	钢材运杂费(元/t)	
	杭州、宁波和温州	其他市
运杂费(含税)	29.46	26.51
其中:		
1.运杂费(除税)	27.03	24.32
2.税金	2.43	2.19

(2)水泥运杂费按照下表计取:

项 目	水泥运杂费(元/t)
运杂费(含税)	9.82
其中:	
1.运杂费(除税)	9.01
2.税金	0.81

(3)地材运杂费按市场运价和运到县(市、区)所在城区的运距计算。参考运价如下表：

运距	3km 以内	3~5km	5~10km	10~25km	25km 以上
含税运价(元/t.km)	1.31	0.98	0.87	0.76	0.65
除税运价(元/t.km)	1.20	0.90	0.80	0.70	0.60

注：单位容重小于 1 的轻质材料，可根据实际情况乘以 1.5~2.0 的调整系数；特殊地域(海岛等)可根据实际调整运价。

(二)场外运输损耗率

场外运输损耗率指有些材料在正常的运输过程中发生的损耗。本价格信息中场外运输损耗率按下表计取：

材料名称	场外运输损耗率(%)
钢材(包括光圆钢筋、带肋钢筋、型钢、钢管、钢板、预应力钢筋和钢绞线)	0
水泥	1.0
石屑、碎砾石、砂砾	1.0
砂	2.5

(三)采购及保管费率

采购及保管费指在组织采购、保管过程中，所需的各项费用及工地仓库的材料储存损耗。本价格信息中采购及保管费率按下表计取：

材料名称	采购及保管费率(%)
钢材(包括光圆钢筋、带肋钢筋、型钢、钢管、钢板、预应力钢筋和钢绞线)	0.75
水泥	1.50
其他材料	0

注：如实际与之不同，可按有关规定计算。

(四)本价格信息的税率按财政部、国家税务总局《关于全面推开营业税改征增值税试点的通知》(财税〔2016〕36 号)《交通运输部办公厅关于印发<公路工程营业税改征增值税计价依据调整方案>的通知》(交办公路〔2016〕66 号)及财政部税务总局海关总署公告 2019 年第 39 号《关于深化增值税改革有关政策的公告》执行。各材料除税价格、含税价格均按标注或说明的税率进行计算，如实际税率与计算税率不同，以税务部门的规定为准。

四、材料价格信息调查时间

按月调查发布的材料价格，采用整个月价格(上月 21 日至本月 20 日)平均计算综合而得。按季度调查发布的材料价格，采用整个季度内三个月的价格平均计算综合而得，在下季度的第一个月初进行发布。

五、本价格信息仅供编制交通建设工程估算、概算、预算和招标限价时参考。

杭州市 10 月份交通工程材料价格信息

调查日期:2023 年 10 月 15 日　　价格单位:元

序号	材料类别	材料名称		代号	规格型号	计算时采用税率%	单位	杭州市区				
								除税		含税		产地厂家
								供应价	信息价	供应价	信息价	
1	钢材及加工件	光圆钢筋	光圆钢筋综合价	2001001 2003006	按线材占 80%,圆钢 20%加权平均	13	t	3608	3662	4077	4137	
2			线材(普线和高线综合)		Φ8mm,HPB300	13	t	3578	3632	4043	4103	
3			圆钢		Φ10mm,HPB300	13	t	3728	3784	4213	4274	
4		带肋钢筋	带肋钢筋综合价	2001002	按 Φ10 占 3%,Φ12~Φ14 占 38%,Φ16~Φ25 占 27%,Φ28~Φ32 占 32%加权平均	13	t	3383	3435	3822	3881	
5			螺纹钢(HRB400)		Φ10	13	t	3489	3543	3943	4002	
6			螺纹钢(HRB400)		Φ12~Φ14	13	t	3410	3463	3853	3912	
7			螺纹钢(HRB400)		Φ16~Φ25	13	t	3321	3373	3753	3811	
8			螺纹钢(HRB400)		Φ28~Φ32	13	t	3392	3445	3833	3891	
9		型钢	型钢综合价	2003004	按槽钢占 27%,工字钢占 67%,角钢占 6%加权平均	13	t	3558	3612	4021	4081	
10			槽钢		10#	13	t	3560	3615	4023	4083	
11			工字钢		20#	13	t	3542	3596	4003	4063	
12			角钢		50×50×5	13	t	3728	3784	4213	4274	
13		钢板(Q235B)		2003005	6mm、8mm 和 10mm 平均	13	t	3646	3701	4120	4181	
		钢板(Q345D)		2003005	12mm-30mm	13	t	4832	4895	5460	5531	
14		钢管	钢管综合价		按焊接钢管占 60%,镀锌钢管占 20%,无缝钢管占 20%加权平均	13	t	3937	3994	4449	4512	
15			焊接钢管		Φ108×3.5	13	t	3704	3759	4185	4246	
16			镀锌焊接钢管	2003009	Φ108	13	t	4279	4338	4835	4901	
17			无缝钢管	2003008	Φ42	13	t	4296	4356	4855	4921	
18		预应力粗钢筋		2001006		13	t	4496	4557	5080	5148	
19		钢绞线		2001008	Φj15.24,1860MPa	13	t	4319	4378	4880	4946	
20	水泥	水泥综合价			按 32.5 号散装占 10%,42.5 号散装占 60%,52.5 号散装占 30%加权平均	13	t	344	362	389	409	
21		32.5 级水泥		5509001	散装	13	t	280	296	317	335	
22		42.5 级水泥		5509002	散装	13	t	332	350	375	395	
23		52.5 级水泥		5509003	散装	13	t	388	407	439	460	

杭州市交通建设工程材料价格月报

（2023 年 10 月）

10 月杭州市交通建设工程材料价格概况如下：

(1)钢材：10 月螺纹钢价格为 3881 元/吨，环比下跌 57 元/吨，跌幅约为 1.45%。本月受节假日影响，整体成交下降，价格走低。受成本端影响，钢厂涨价意愿强烈，但市场成交依旧偏弱。10 月下旬在货币政策持续发力，财政政策也开始发力的背景下，对基建用钢形成实质性利好，有利于增强钢铁市场的信心。展望 11 月，钢价在震荡中或有偏强表现。

(2)水泥：10 月杭州地区水泥综合价 409 元/吨，较上月上涨 9 元，环比涨幅约为 2.25%。9 月下旬、10 月中下旬，大型水泥厂家连续多次发布提价通知。10 月中旬后，随着重点项目建设提速，对水泥的需求较上月有所上升。年底将进入施工旺季，预计 11 月水泥继续涨价的可能性较大。

(3)地材：10 月杭州地区中粗砂 289 元/m^3，较上月上涨 2 元，环比涨幅约为 0.7%。机制砂 219 元/m^3，较上月下跌 1 元，环比跌幅约为 0.45%。碎石 210 元/m^3，较上月上涨 1 元，环比涨幅约为 0.48%。进入 10 月中旬以后，杭州周边区县需求恢复较快，随着年底进入施工旺季，预计 11 月地材小幅上涨的可能性较大。

(4)沥青：10 月份杭州市区国产沥青价格为 4474 元/吨，与 9 月持平；进口沥青价格为 4928 元/吨，环比上涨约 0.53%。本月原油价格小幅下跌，但主力炼厂维持间歇生产，厂库水平低位运行，支撑沥青价格坚挺。业者刚需采购为主，外采高价资源有限。预测 11 月沥青价格持稳或有小幅下调的可能性。

杭州市交通建设工程材料价格 2023 年 10 月份情况具体如下：

品种	9 月	10 月	差值	百分比
螺纹钢(元/t)	3938	3881	–57	–1.45%
水泥(元/t)	400	409	9	2.25%
中粗砂(元/m^3)	287	289	2	0.7%
机制砂(元/m^3)	220	219	–1	–0.45%
碎石(元/m^3)	209	210	1	0.48%
国产沥青 70#,90#,A 级(元/t)	4474	4474	0	0.00%
进口沥青 70#(元/t)	4902	4928	26	0.53%
国产改性沥青 SBS(元/t)	5599	5599	0	0.00%
进口改性沥青 SBS(元/t)	6027	6053	26	0.43%

注：1. 螺纹钢价格为综合价，按 Φ10 占 3%，Φ12~Φ14 占 38%，Φ16~Φ25 占 27%，Φ28~Φ32 占 32%加权平均。

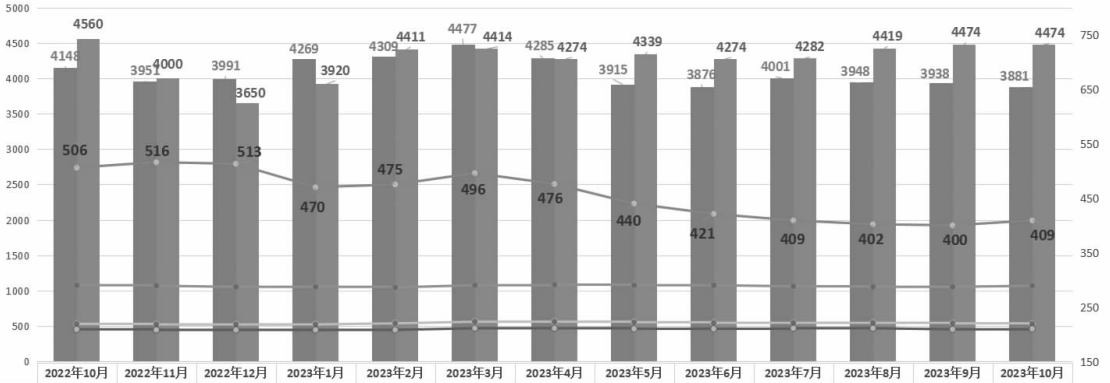
2. 水泥价格为综合价，按 32.5 号散装水泥占 10%，42.5 号散装占 60%，52.5 号散装占 30%加权平均。

3. 碎石规格为未筛分统料。

4. 沥青价格：2023 年 2 月以后（含 2 月），参照《质监与造价》发布的杭州市区沥青信息价。2023 年 2 月以前，参照“百年建筑网”浙江重交沥青价格。

5. 以上价格均为含税信息价。

杭州市交通建设工程材料价格波动图



	2022年10月	2022年11月	2022年12月	2023年1月	2023年2月	2023年3月	2023年4月	2023年5月	2023年6月	2023年7月	2023年8月	2023年9月	2023年10月
螺纹钢（元/t）	4148	3951	3991	4269	4309	4477	4285	3915	3876	4001	3948	3938	3881
国产沥青（元/t）	4560	4000	3650	3920	4411	4414	4274	4339	4274	4282	4419	4474	4474
水泥（元/t）	506	516	513	470	475	496	476	440	421	409	402	400	409
中粗砂（元/m^3）	290	289	287	287	286	290	291	290	290	288	287	287	289
机制砂（元/m^3）	219	218	218	218	220	223	223	222	221	221	221	220	219
碎石（元/m^3）	209	208	208	208	208	211	211	210	210	211	211	209	210

一、钢材：价格下跌。9月下旬市场成交放缓，加之假期期间需求预期下降，钢材价格小幅走低。10月双节期间成交下降，库存提升，钢价继续走低。假期后钢厂主动减产意愿增强，但铁水依旧处于高位运行，供应端压力渐显。受成本端影响，钢厂涨价意愿强烈，但市场成交依旧偏弱。10月下旬在货币政策持续发力，财政政策也开始发力的背景下，对基建用钢形成实质性利好，有利于增强钢铁市场的信心。展望11月钢铁市场，受制于原材料和成材价格的交互影响，钢厂将大概率维持去库态势，钢价在震荡中或有偏强表现。

二、水泥：价格上涨。10月杭州地区水泥综合价409元/吨，较上月上涨9元，环比涨幅约为2.25%，其中425水泥综合价397元/吨，较上月上涨9元，环比涨幅约为2.32%。9月下旬、10月中下旬，南方水泥、海螺水泥等厂家连续多次发布提价通知。10月中旬后，随着重点项目建设提速，对水泥的需求较9月有所上升。年底进入施工旺季，预计11月水泥继续涨价的可能性较大。

三、地材：价格稳定。10月杭州地区中粗砂289元/m^3，较上月上涨2元，环比涨幅约为0.7%。机制砂219元/m^3，较上月下跌1元，环比跌幅约为0.45%。碎石210元/m^3，较上月上涨1元，环比涨幅约为0.48%。10月中旬以后，周边区县，尤其是萧山、临平地区需求恢复较快，地材小幅上涨。随着年底进入施工旺季，11月预计小幅上涨的可能性较大。

四、沥青：价格稳定。9月下旬，受节前赶工影响，沥青出货有所增加，但整体成交以刚需为主，价格保持稳定。10月受原油价格下跌影响，华东地区低端沥青价格小幅下降，但中石化价、中石油价格保持稳定。供应端宁波科元日产有所提升，阿尔法及温州中油仍未复产或以间歇性生产为主。厂库水平低位运行，支撑沥青价格坚挺。需求端区域内业者刚需采购为主，外采高价资源有限，多执行自有库区低价合同。11月，除部分项目赶工外，整体需求难有大规模释放，若无其他利好，沥青成交价格持稳或有小幅下调的可能性。

浙江省成品油价格按机制下调

根据国家发改委官网新闻发布中心2023年10月24日公布的《国内成品油价格按机制下调》，按照现行成品油价格形成机制，浙江省自2023年10月24日24时起，汽、柴油价格（标准品，下同）每吨均降低70元，非标准品汽、柴油最高零售价格按国家规定的品质比率也相应调整。具体详见附表。

附表：浙江省汽、柴油最高批发、零售价格表

浙江省发展和改革委员会

2023年10月24日

附表

浙江省汽、柴油最高批发、零售价格表

品种	型号	零售价		批发价
		元/吨	元/升	元/吨
汽油	89号（ⅥA）	10365	7.67	10065
汽油	92号（ⅥA）	10987	8.27	10687
汽油	95号（ⅥA）	11609	8.80	11309
柴油	0号（Ⅵ）	9305	7.97	9005
柴油	-10号（Ⅵ）	9863	8.44	9563

注：1.以上价格执行时间为2023年10月24日24时起；
2.表中汽油和柴油价格为符合第六阶段强制性国家标准VIB车用汽油和VI车用柴油价格；
3.汽、柴油第六阶段标准品分别为89号汽油和0号车用柴油；
4.98号汽油价格实行市场调节价。

2023 年第三季度杭州外购材料价格信息

单位:元

序号	材料类别		材料名称	代号	规格型号	计算时采用税率%	单位	杭州		
								除税信息价	含税信息价	产地厂家
1	其他外购材料	土工塑料制品	土工膜			13	m^2	7.43	8.4	
2			土工布	5007001	200g/m^2	13	m^2	5.40	6.1	
3			土工布		300g/m^2	13	m^2	6.64	7.5	
4			土工布		400g/m^2	13	m^2	7.96	9	
5			土工格栅	5007003	单向	13	m^2	6.81	7.7	
6			土工格栅		双向	13	m^2	9.65	10.9	
7			钢塑格栅			13	m^2	11.50	13	
8			复合防水卷材		厚度 1.2mm	13	m^2	18.67	21.1	
9			塑料排水板	5001051	96g/m	13	m	2.92	3.3	
10			塑料排水板		4.0mm,可测深度	13	m	3.36	3.8	
11			塑料排水板		4.5mm,可测深度	13	m	3.54	4	
12			橡胶止水条	5001050	BF	13	m	28.32	32	
13			止水带	5001049	E5	13	m	64.78	73.2	
14			软式透水管		φ50 mm	13	m	7.43	8.4	
15			软式透水管		φ100 mm	13	m	11.68	13.2	
16		钢材五金	高强钢丝	2001013		13	t	5408.85	6112	
17			钢护筒	2003022		13	t	5341.59	6036	
18			钢模板	2003025		13	t	5858.41	6620	
19			组合钢模板	2003026		13	t	5902.65	6670	
20			波纹管钢带	2003002		13	t	5418.58	6123	
21			钢纤维	2001020		13	t	5155.75	5826	
22			钢钎	2009002		13	kg	8.67	9.8	
23			空心钢钎	2009003		13	kg	10.53	11.9	
24			合金钻头	2009004	φ50 mm 之内	13	个	32.48	36.7	
25			铁件	2009028		13	kg	5.04	5.7	
26			铸铁管	2009033		13	kg	5.93	6.7	
27			电焊条	2009011		13	kg	6.64	7.5	
28		火工用品	乳化炸药	5005001		13	kg	12.04	13.6	
29			导爆索	5005009	爆速 6000–7000m/s	13	m	3.27	3.7	
30			数码电子雷管		7m	13	发	26.55	30.0	
31										
32		锚具	弗氏锚具	6005001		13	kg	10.00	11.3	
33			冷铸墩头锚	6005002		13	kg	17.79	20.1	
34			钢绞线群锚	6005004–6005013	12 孔及以内	13	孔	18.05	20.4	
35			钢绞线群锚	6005014–6005021	13 孔及以上	13	孔	20.18	22.8	
36			轧丝锚具			13	kg	14.51	16.4	

萧山区 10 月份交通工程地方材料价格信息

调查日期:2023 年 10 月 15 日　　价格单位:元

序号	材料类别	材料名称	规格型号	单位	萧山区				
					除税		含税		产地或厂家
					供应价	信息价	供应价	信息价	
1	水泥	水泥综合价	按 32.5 号散装占 10%,42.5 号散装占 60%,52.5 号散装占 30%加权平均	t	319	336	361	380	
2		32.5 号水泥	散装	t	263	279	297	315	
3		42.5 号水泥	散装	t	310	327	350	369	
4		52.5 号水泥	散装	t	356	374	403	423	
						除税信息价		含税信息价	
5	木材	原木	混合规格	m^3		1569		1710	
6		锯材	枋材、板材混合规格	m^3		1910		2158	
7	结合料	粉煤灰	二级	t		240		247	
8	砂石料	宕渣	堆方	m^3		102		105	东片
9		宕渣		m^3		98		101	南片
10		中粗砂		m^3		278		286	
11		机制砂		m^3		214		220	
12		砂砾		m^3		153		158	
13		沥青路面碎石	1.5-3.5cm 玄武岩	m^3		413		425	
14		沥青路面碎石	1.5-3.5cm	m^3		210		216	
15		碎石 2cm	最大粒径 2cm 堆方	m^3		189		195	
16		碎石 4cm	最大粒径 4cm 堆方	m^3		189		195	
17		碎石	未筛分碎石统料	m^3		186		192	
18		石屑	粒径小于 0.8cm 堆方	m^3		157		162	
19		矿粉	<0.074mm	t		228		235	
20		片石	码方	m^3		182		187	
21		块石	码方	m^3		196		202	
22	水电	水	自来水	m^3		4.50		4.91	
23		电	工业用电	kw·h		0.78		0.88	

备注:本表由各县(市)、区兼职造价人员按月调查上报,按县(市)、区调查。

余杭区 10 月份交通工程地方材料价格信息

调查日期:2023 年 10 月 15 日　　价格单位:元

序号	材料类别	材料名称	规格型号	单位	余杭区				
					除税		含税		产地或厂家
					供应价	信息价	供应价	信息价	
1	水泥	水泥综合价	按 32.5 号散装占 10%,42.5 号散装占 60%,52.5 号散装占 30%加权平均	t	345	363	391	410	
2		32.5 号水泥	散装	t	304	321	344	363	
3		42.5 号水泥	散装	t	334	351	377	397	
4		52.5 号水泥	散装	t	382	401	432	453	
						除税信息价		含税信息价	
5	木材	原木	混合规格	m^3		1656		1805	
6		锯材	枋材、板材混合规格	m^3		1961		2216	
7	结合料	粉煤灰	二级	t		243		250	
8	砂石料	宕渣	堆方	m^3		99		102	
9		中粗砂		m^3		277		285	
10		机制砂		m^3		225		232	
11		砂砾		m^3		157		162	
12		沥青路面碎石	1.5-3.5cm 玄武岩	m^3		453		467	
13		沥青路面碎石	1.5-3.5cm	m^3		228		235	
14		碎石 2cm	最大粒径 2cm 堆方	m^3		228		235	
15		碎石 4cm	最大粒径 4cm 堆方	m^3		228		235	
16		碎石	未筛分碎石统料	m^3		228		235	
17		石屑	粒径小于 0.8cm 堆方	m^3		199		205	
18		矿粉	<0.074mm	t		214		220	
19		片石	码方	m^3		189		195	
20		块石	码方	m^3		202		208	
21	水电	水	自来水	m^3		3.95		4.31	
22		电	工业用电	kw·h		1.06		1.20	

备注:本表由各县(市)、区兼职造价人员按月调查上报,按县(市)、区调查。

钱塘区 10 月份交通工程地方材料价格信息

调查日期:2023 年 10 月 15 日　　价格单位:元

序号	材料类别	材料名称	规格型号	单位	钱塘区				
					除税		含税		产地或厂家
					供应价	信息价	供应价	信息价	
1	水泥	水泥综合价	按 32.5 号散装占 10%,42.5 号散装占 60%,52.5 号散装占 30%加权平均	t	346	364	391	411	
2		32.5 号水泥	散装	t	290	306	328	346	
3		42.5 号水泥	散装	t	335	353	379	399	
4		52.5 号水泥	散装	t	385	404	435	456	
						除税信息价		含税信息价	
5	木材	原木	混合规格	m^3		1569		1710	
6		锯材	枋材、板材混合规格	m^3		1907		2155	
7	结合料	粉煤灰	二级	t		241		248	
8	砂石料	宕渣	堆方	m^3		102		105	
9		中粗砂		m^3		279		287	
10		机制砂		m^3		214		220	
11		砂砾		m^3		153		158	
12		沥青路面碎石	1.5-3.5cm 玄武岩	m^3		415		427	
13		沥青路面碎石	1.5-3.5cm	m^3		210		216	
14		碎石 2cm	最大粒径 2cm 堆方	m^3		200		206	
15		碎石 4cm	最大粒径 4cm 堆方	m^3		200		206	
16		碎石	未筛分碎石统料	m^3		197		203	
17		石屑	粒径小于 0.8cm 堆方	m^3		157		162	
18		矿粉	<0.074mm	t		227		234	
19		片石	码方	m^3		183		188	
20		块石	码方	m^3		194		200	
21	水电	水	自来水	m^3		4.50		4.91	
22		电	工业用电	kw·h		0.78		0.88	

备注:本表由各县(市)、区兼职造价人员按月调查上报,按县(市)、区调查。

临平区 10 月份交通工程地方材料价格信息

调查日期:2023 年 10 月 15 日　　价格单位:元

序号	材料类别	材料名称	规格型号	单位	临平区				
					除税		含税		产地或厂家
					供应价	信息价	供应价	信息价	
1	水泥	水泥综合价	按 32.5 号散装占 10%,42.5 号散装占 60%,52.5 号散装占 30%加权平均	t	335	352	378	398	
2		32.5 号水泥	散装	t	267	283	302	320	
3		42.5 号水泥	散装	t	323	341	366	385	
4		52.5 号水泥	散装	t	379	398	429	450	
						除税信息价		含税信息价	
5	木材	原木	混合规格	m^3		1495		1630	
6		锯材	枋材、板材混合规格	m^3		1947		2200	
7	结合料	粉煤灰	二级	t		252		260	
8	砂石料	宕渣	堆方	m^3		100		103	
9		中粗砂		m^3		306		315	
10		机制砂		m^3		223		230	
11		砂砾		m^3		183		188	
12		沥青路面碎石	1.5-3.5cm 玄武岩	m^3		427		440	
13		沥青路面碎石	1.5-3.5cm	m^3		218		225	
14		碎石 2cm	最大粒径 2cm 堆方	m^3		218		225	
15		碎石 4cm	最大粒径 4cm 堆方	m^3		218		225	
16		碎石	未筛分碎石统料	m^3		218		225	
17		石屑	粒径小于 0.8cm 堆方	m^3		155		160	
18		矿粉	<0.074mm	t		311		320	
19		片石	码方	m^3		194		200	
20		块石	码方	m^3		196		202	
21	水电	水	自来水	m^3		4.13		4.5	
22		电	工业用电	kw·h		1.06		1.2	

备注:本表由各县(市)、区兼职造价人员按月调查上报,按县(市)、区调查。

富阳区 10 月份交通工程地方材料价格信息

调查日期:2023 年 10 月 15 日　　价格单位:元

序号	材料类别	材料名称	规格型号	单位	富阳区				
					除税		含税		产地或厂家
					供应价	信息价	供应价	信息价	
1	水泥	水泥综合价	按 32.5 号散装占 10%,42.5 号散装占 60%,52.5 号散装占 30%加权平均	t	361	379	408	429	
2		32.5 号水泥	散装	t	297	314	336	355	
3		42.5 号水泥	散装	t	349	367	395	415	
4		52.5 号水泥	散装	t	405	425	458	480	
						除税信息价		含税信息价	
5	木材	原木	混合规格	m^3		1376		1500	
6		锯材	枋材、板材混合规格	m^3		2257		2550	
7	结合料	粉煤灰	二级	t		248		255	
8	砂石料	宕渣	堆方	m^3		73		75	
9		中粗砂		m^3		286		295	
10		机制砂		m^3		214		220	
11		砂砾		m^3		150		155	
12		沥青路面碎石	1.5–3.5cm 玄武岩	m^3					
13		沥青路面碎石	1.5–3.5cm	m^3		223		230	
14		碎石 2cm	最大粒径 2cm 堆方	m^3		210		216	
15		碎石 4cm	最大粒径 4cm 堆方	m^3		210		216	
16		碎石	未筛分碎石统料	m^3		204		210	
17		石屑	粒径小于 0.8cm 堆方	m^3		155		160	
18		矿粉	<0.074mm	t		238		245	
19		片石	码方	m^3		183		188	
20		块石	码方	m^3		197		203	
21	水电	水	自来水	m^3		3.21		3.50	
22		电	工业用电	kw·h		0.88		1.00	

备注:本表由各县(市)、区兼职造价人员按月调查上报,按县(市)、区调查。

临安区 10 月份交通工程地方材料价格信息

调查日期:2023 年 10 月 15 日　　价格单位:元

序号	材料类别	材料名称	规格型号	单位	临安区				
					除税		含税		产地或厂家
					供应价	信息价	供应价	信息价	
1	水泥	水泥综合价	按 32.5 号散装占 10%,42.5 号散装占 60%,52.5 号散装占 30%加权平均	t	337	355	381	401	
2		32.5 号水泥	散装	t	293	310	332	350	
3		42.5 号水泥	散装	t	328	345	371	390	
4		52.5 号水泥	散装	t	371	389	419	440	
						除税信息价		含税信息价	
5	木材	原木	混合规格	m^3		1514		1650	
6		锯材	枋材、板材混合规格	m^3		1770		2000	
7	结合料	粉煤灰	二级	t		248		255	
8	砂石料	宕渣	堆方	m^3		78		80	
9		中粗砂		m^3		282		290	
10		机制砂		m^3		218		225	
11		砂砾		m^3		155		160	
12		沥青路面碎石	1.5-3.5cm 玄武岩	m^3					
13		沥青路面碎石	1.5-3.5cm	m^3		229		236	
14		碎石 2cm	最大粒径 2cm 堆方	m^3		217		223	
15		碎石 4cm	最大粒径 4cm 堆方	m^3		217		223	
16		碎石	未筛分碎石统料	m^3		214		220	
17		石屑	粒径小于 0.8cm 堆方	m^3		170		175	
18		矿粉	<0.074mm	t		246		253	
19		片石	码方	m^3		175		180	
20		块石	码方	m^3		191		197	
21	水电	水	自来水	m^3		3.67		4.00	
22		电	工业用电	kw·h		0.88		1.00	

备注:本表由各县(市)、区兼职造价人员按月调查上报,按县(市)、区调查。

桐庐县 10 月份交通工程地方材料价格信息

调查日期:2023 年 10 月 15 日　　价格单位:元

序号	材料类别	材料名称	规格型号	单位	桐庐县				
					除税		含税		产地或厂家
					供应价	信息价	供应价	信息价	
1	水泥	水泥综合价	按 32.5 号散装占 10%,42.5 号散装占 60%,52.5 号散装占 30%加权平均	t	316	333	358	377	
2		32.5 号水泥	散装	t	297	313	335	354	
3		42.5 号水泥	散装	t	307	324	347	366	
4		52.5 号水泥	散装	t	341	359	386	406	
						除税信息价		含税信息价	
5	木材	原木	混合规格	m^3		1422		1550	
6		锯材	枋材、板材混合规格	m^3		1681		1900	
7	结合料	粉煤灰	二级	t		248		255	
8	砂石料	宕渣	堆方	m^3		73		75	
9		中粗砂		m^3		282		290	
10		机制砂		m^3		204		210	
11		砂砾		m^3		146		150	
12		沥青路面碎石	1.5-3.5cm 玄武岩	m^3		388		400	
13		沥青路面碎石	1.5-3.5cm	m^3		184		190	
14		碎石 2cm	最大粒径 2cm 堆方	m^3		175		180	
15		碎石 4cm	最大粒径 4cm 堆方	m^3		175		180	
16		碎石	未筛分碎石统料	m^3		165		170	
17		石屑	粒径小于 0.8cm 堆方	m^3		128		132	
18		矿粉	<0.074mm	t		291		300	
19		片石	码方	m^3		150		155	
20		块石	码方	m^3		165		170	
21	水电	水	自来水	m^3		2.75		3.00	
22		电	工业用电	kw·h		0.88		1.00	

备注:本表由各县(市)、区兼职造价人员按月调查上报,按县(市)、区调查。

建德市 10 月份交通工程地方材料价格信息

调查日期:2023 年 10 月 15 日　　价格单位:元

序号	材料类别	材料名称	规格型号	单位	建德市				
					除税		含税		产地或厂家
					供应价	信息价	供应价	信息价	
1	水泥	水泥综合价	按 32.5 号散装占 10%,42.5 号散装占 60%,52.5 号散装占 30%加权平均	t	337	355	381	401	
2		32.5 号水泥	散装	t	301	318	340	359	
3		42.5 号水泥	散装	t	329	346	372	391	
4		52.5 号水泥	散装	t	367	385	415	435	
						除税信息价		含税信息价	
5	木材	原木	混合规格	m^3		1422		1550	
6		锯材	枋材、板材混合规格	m^3		1770		2000	
7	结合料	粉煤灰	二级	t		233		240	
8	砂石料	宕渣	堆方	m^3		76		78	
9		中粗砂		m^3		255		263	
10		机制砂		m^3		186		192	
11		砂砾		m^3		158		163	
12		沥青路面碎石	1.5-3.5cm 玄武岩	m^3					
13		沥青路面碎石	1.5-3.5cm	m^3		214		220	
14		碎石 2cm	最大粒径 2cm 堆方	m^3		204		210	
15		碎石 4cm	最大粒径 4cm 堆方	m^3		204		210	
16		碎石	未筛分碎石统料	m^3		189		195	
17		石屑	粒径小于 0.8cm 堆方	m^3		142		146	
18		矿粉	<0.074mm	t		252		260	
19		片石	码方	m^3		175		180	
20		块石	码方	m^3		194		200	
21	水电	水	自来水	m^3		2.75		3.00	
22		电	工业用电	kw·h		0.88		1.00	

备注:本表由各县(市)、区兼职造价人员按月调查上报,按县(市)、区调查。

淳安县 10 月份交通工程地方材料价格信息

调查日期:2023 年 10 月 15 日　　价格单位:元

序号	材料类别	材料名称	规格型号	单位	淳安县				
					除税		含税		产地或厂家
					供应价	信息价	供应价	信息价	
1	水泥	水泥综合价	按 32.5 号散装占 10%,42.5 号散装占 60%,52.5 号散装占 30%加权平均	t	401	421	454	475	
2		32.5 号水泥	散装	t	348	365	393	413	
3		42.5 号水泥	散装	t	392	412	444	465	
4		52.5 号水泥	散装	t	437	458	494	517	
						除税信息价		含税信息价	
5	木材	原木	混合规格	m^3		1624		1770	
6		锯材	枋材、板材混合规格	m^3		1876		2120	
7	结合料	粉煤灰	二级	t		257		265	
8	砂石料	宕渣	堆方	m^3		87		90	
9		中粗砂		m^3		279		287	
10		机制砂		m^3		219		226	
11		砂砾		m^3		187		193	
12		沥青路面碎石	1.5-3.5cm 玄武岩	m^3					
13		沥青路面碎石	1.5-3.5cm	m^3		250		257	
14		碎石 2cm	最大粒径 2cm 堆方	m^3		240		247	
15		碎石 4cm	最大粒径 4cm 堆方	m^3		241		248	
16		碎石	未筛分碎石统料	m^3		233		240	
17		石屑	粒径小于 0.8cm 堆方	m^3		183		188	
18		矿粉	<0.074mm	t		256		264	
19		片石	码方	m^3		197		203	
20		块石	码方	m^3		218		225	
21	水电	水	自来水	m^3		3.67		4.00	
22		电	工业用电	kw·h		1.19		1.35	

备注:本表由各县(市)、区兼职造价人员按月调查上报,按县(市)、区调查。

杭州市区 10 月份市场租赁价格

单位:元

材料名称	规格型号	单位	含税信息价	除税信息价	备注
固定塔吊	QTZ80(6010)	台/月	19210	17000	
固定塔吊	QTZ125(6018-6020)	台/月	23730	21000	
固定塔吊	QTZ160(6517-7015)	台/月	30510	27000	
固定塔吊	QTZ200(7020)	台/月	32770	29000	
固定塔吊	QTZ250(7030)	台/月	48025	42500	
固定塔吊	QTZ315(7035-7533)	台/月	62150	55000	
固定塔吊	QTZ450(7053)	台/月	101700	90000	
挖掘机	PC200(0.8-1m^3/ 斗)	台/天	2034	1800	
挖掘机	PC300(1.4-1.6m^3/ 斗)	台/天	2825	2500	
挖掘机	PC400(1.6-1.8m^3/ 斗)	台/天	4520	4000	
振动压路机	DD-110	台班	2091	1850	
振动压路机(徐工)	XS-14	台班	1074	950	
振动压路机(徐工)	XS-26	台班	1300	1150	
胶轮压路机	YL-25	台班	1300	1150	
摊铺机(美国)	PF510(宽 6-7 米)	台班	4294	3800	
摊铺机(美国)	PF510(宽 12 米)	台班	6554	5800	
摊铺机(徐工)	SI502(宽 5 米)	台班	4068	3600	
汽车(自卸)	10 吨	台/天	1526	1350	
汽车(自卸)	20 吨	台/天	2023	1790	
稿头机	PC60 钎杆 φ68	台/小时	283	250	
稿头机	PC120 钎杆 φ100	台/小时	362	320	
稿头机	PC200 钎杆 φ140	台/小时	509	450	
槽钢(钢板桩)	28# 6-8 米	米/月	5.09	4.5	

注:机械设备租赁价格已包括人工费用

市场参考信息

水运建设工程材料:

序号	产品名称	单位	规格	单价(元)
1	拱形护舷	m	400H	3500
2	拱形护舷	m	500H	6000
3	轮胎护舷	个	φ=1500	300
4	轮胎护舷	个	φ=1000	200
5	桥涵太阳能电池组 10W	组	7V/10W	225
6	桥柱太阳能电池组 20W	组	7V/10W*2	550
7	桥涵蓄电池	组	4V/100AH(由 2 个 2V/100AH 串接)	680
8	桥柱蓄电池	组	4V/200AH(由 4 个 2V/100AH 串接)	1360
9	桥涵电池箱	个	300*208*336MM(304 不锈钢)	880
10	桥柱电池箱	个	400*208*336MM(304 不锈钢)	1080
11	一体化航标灯	套	DC4-12V(磷酸铁锂电池)	3800
12	一体化遥测遥控航标灯	套	磷酸铁锂电池 6.4V/60AH	8000
13	桥涵灯/桥柱灯	套	DC4V、定光、射程大于 2 公里	750
14	沉块	块	3.0t	1200
15	沉块	块	8.0t	2000
16	浮鼓	个	HF1.0-D	9500
17	浮鼓	个	HF1.2-D	10500
18	浮鼓	个	HF1.8-D	25500
19	浮鼓	个	HF2.4-D	52000
20	钢制船型标	艘	HF4.0-B1	18500
21	钢制船型标	艘	HF6.7-B1	24500
22	钢制船型标	艘	HF10.0-B1	46500
23	闭孔泡沫板	㎡	20mm 厚	25.44
24	闭孔泡沫板	㎡	30mm 厚	34.23
25	油浸软木板	㎡	20mm 厚	160
26	单头系船柱	只	50KN	863
27	单头系船柱	只	100KN	1330
28	单头系船柱	只	150KN	1690
29	锚链	kg	综合	9.5
30	不锈钢水尺 50cm 宽	m	综合	460
31	止水铜片	t	综合	52000

注:以上价格均为厂家和经销商提供含进项税的市场实际价格。不含运杂费、场外运输损耗费、采购与保管费。本价格仅供参考。不作为编制交通建设工程估算、概算、预算和招标限价时的依据。

预应力U型混凝土板桩

序号	所在地	单位	单价(元)	备注
1	上海市青浦区	m	445	
2	浙江嘉善	m	425~440	
3	江苏镇江	m	468	
4	江苏 张家港、镇江、泰州	m	480~490	
5	江苏南通启东	m	435	

注:以上价格均为厂家和经销商提供含进项税的市场实际价格。不含运杂费、场外运输损耗费、采购与保管费。本价格仅供参考。不作为编制交通建设工程估算、概算、预算和招标限价时的依据。

预应力混凝土 H 型护岸桩

序号	所在地	单位	单价(元)	备注
1	宁波余姚	m	340	
2	杭州富阳	m	342	
3	宁波镇海	m	345	
4	泰州兴化	m	360	
5	无锡宜兴	m	345	

注:以上价格均为厂家和经销商提供含进项税的市场实际价格。不含运杂费、场外运输损耗费、采购与保管费。
本价格仅供参考。不作为编制交通建设工程估算、概算、预算和招标限价时的依据。

交通安全设施:

产品名称	规格	单位	单价(人民币)
3M 第三代荧光钻石级反光膜(国标 V 类)	1.22m 宽 *45.7m 长	平方米	564.85
3M 第三代钻石级反光膜(国标 V 类)	1.22m 宽 *45.7m 长	平方米	434.67
3M 晶亮超强级荧光反光膜(国标 IV 类)	1.22m 宽 *45.7m 长	平方米	322.78
3M 晶亮超强级反光膜(国标 IV 类)	1.22m 宽 *45.7m 长	平方米	235.62
3M 超强级反光膜(国标 IV 类)	1.22m 宽 *45.7m 长	平方米	215.62
3M 棱镜高强级反光膜(国标 III 类)	1.22m 宽 *45.7m 长	平方米	165.68
3M 棱镜工程级反光膜(国标 I 类)	1.22m 宽 *45.7m 长	平方米	115.87
3M 优棱镜工程级反光膜	1.22m 宽 *45.7m 长	平方米	97.39
3M 道钉(突起路标)290C 单面白/黄	10 厘米长 *9 厘米宽 *1.5 厘米高	个	36.79
3M 道钉(突起路标)290C 双面白/黄	10 厘米长 *9 厘米宽 *1.5 厘米高	个	42.69
3M 道钉(突起路标)290C 双面白/红	10 厘米长 *9 厘米宽 *1.5 厘米高	个	47.37
3M 道钉(突起路标)290C 双面黄/红	10 厘米长 *9 厘米宽 *1.5 厘米高	个	47.37
3M 道钉(突起路标)290CA 铝制双面白/黄/红	带曲柄	个	75.01
3M 道钉(突起路标)190C 防除雪单面白		套	125.26
3M 第三代钻石级反光膜梯形轮廓标(国标 V 类)		个	24.58
3M 第三代钻石级反光膜线形轮廓标(国标 V 类)	15 厘米宽 *85 厘米长	个	179.36
3M 钻石级雨夜反光成型标线带	15.23 厘米宽 *22.85 米	平方 米	683.65
3M 雨夜反光陶瓷珠		吨	239800.59
3M 双组份雨夜标线		平方米	260
3M 钻石级反光膜交通标志专用数码打印		平方米	680.36
3M 超强级反光膜交通标志专用数码打印		平方米	480.96
3M 棱镜反光片弹性交通柱	高 755MM	个	220

序号	产品名称	规格及型号	单位	到施工地价格(元)	产地	等级	品牌	备注
1	高强度模塑材料交通标志牌	国标(综合)	㎡	315	临安	国标	华盖	
2	高强度模塑材料交通标志牌	Δ700	块	63				
3	高强度模塑材料交通标志牌	Δ900	块	110				
4	高强度模塑材料交通标志牌	Δ1100	块	167				
5	高强度模塑材料交通标志牌	Φ600	块	95				
6	高强度模塑材料交通标志牌	Φ800	块	158				
7	高强度模塑材料交通标志牌	Φ1000	块	250				
8	高强度模塑材料交通标志牌	Φ1200	块	356				
9	高强度模塑材料交通标志牌	□400×600	块	76				
10	高强度模塑材料交通标志牌	□600×800	块	151				
11	高强度模塑材料交通标志牌	□480×700	块	105				

产品名称	规格	价格(元)				备注
		一般	中档	高档	特级	
护角	800*100mm	8.5	16	25	38	配膜,含钉
定位器	500*125*100mm	35	55	85	120	带“停”字
	500*150*100 mm	35	55	85	120	带黄条
	500*150*100 mm	35	55	85	120	黄黑
	600*125*100mm	35	55	85	120	三黄
减速带	500*350mm 小区用	38	55	85	120	不含钉
	500*350mm 高速用	130	180	260	390	
路锥	70cm	28	45	85	125	
	50cm	18	36	68	106	
广角镜	1000mm	380	570	760	950	室内外均有。耐撞击型
	800mm	280	470	670	860	
	600mm	180	370	560	750	
防撞桶	825*580mm	180	270	380	480	桶体贴反光膜
水马	1650*650mm	180	270	380	480	桶体贴反光膜
水马	1480*780 mm	180	270	380	480	桶体贴反光膜
标牌	600mm	90	190	285	386	各种图案
	800mm	120	230	350	435	
塑料道钉	100*100*20 mm	5.5	8.5	16	26	单面
		5.7	8.7	16.5	28	双面
铸铝道钉	100*100*20 mm	15	26	37	48	单面
		15.5	26.5	37.5	48.5	双面
梯形轮廓标	120*50*70 mm	5.5	8.5	16	26	单面
		5.7	8.7	16.5	28	双面
长方形轮廓标	180*40 mm	5.5	8.5	16	26	单面
		5.7	8.7	16.5	28	双面
道口标柱	塑料道口标 780 mm	28	45.	65	85	三道反光
	橡胶 800mm	48	73	89	97	橡胶底座,pvc 柱体
	PU 道口标 800mm	36	78	95	120	PU 材质
	金属道口标 500mm	65	95	130	188	贴膜,可拆卸
隔离墩	国标	120	180	230	350	蓝白
	隔离墩连接杆	45	78	90	120	
车位锁	三角形 600*200*65mm	130	190	260	380	
	K 形 1150×250mm	130	190	260	380	
	O 形 500×700mm	130	190	260	380	
告示牌	带请勿泊车等标语	15	26	37	53	标语可以更改
道闸等停车收费系统可以根据情况量身定做						

以上材料价格均为不含运费,不含税,部分产品不含配件

序号	产品名称	规 格	销售价格		备 注
			税后	税前	
1	二波波形梁板(2.5mm)	4320 型	8000.00/吨	7079.65/吨	热浸镀锌
2	二波波形梁板(3mm)	4320 型	7700.00/吨	6814.16/吨	热浸镀锌
3	二波波形梁板(4mm)	4320 型	7550.00/吨	6681.42/吨	热浸镀锌
4	三波波形梁板(4mm)	4320 型	7450.00/吨	6592.92/吨	热浸镀锌
5	三波波形梁板(3mm)	4320 型	7550.00/吨	6681.42/吨	热浸镀锌
6	圆管立柱	Φ140、Φ114	7350.00/吨	6504.42/吨	热浸镀锌
7	方管立柱	130×130×6	7450.00/吨	6592.92/吨	热浸镀锌
8	柱帽	140	11.00/个	9.73/个	热浸镀锌
9	柱帽	114	9.00/个	7.96/个	热浸镀锌
10	二波托架		11.50/个	10.18/个	热浸镀锌
11	三波托架		55.00/个	48.67/个	热浸镀锌
12	二波防阻块(3mm)		33.50/个	29.65/个	热浸镀锌
13	二波防阻块(4.5mm)		42.50/个	37.61/个	热浸镀锌
14	三波防阻块	156×200	72.50/个	64.16/个	热浸镀锌
15	三波防阻块	300×200×290	76.50/个	67.70/个	热浸镀锌
16	连接螺栓	16×170	3.60/套	3.19/套	热浸镀锌
17	连接螺栓	16×140	3.40/套	3.00/套	热浸镀锌
18	连接螺栓	16×42	2.40/套	2.12/套	热浸镀锌
19	拼接螺栓 8.8 级	16×35	2.50/套	2.21/套	热浸镀锌
20	横梁垫片	76×44	1.10/片	0.97/片	热浸镀锌
21	单向端头(含反光膜)	R160、4mm	215.00/个	190.27/个	热浸镀锌
22	双向端头(含反光膜)	R250、4mm	450.00/个	398.23/个	热浸镀锌
23	焊接网(含立柱)		68.00/m^2	60.18/m^2	热浸镀锌后喷塑
24	镀锌刺铁丝		6500.00/吨	5752.21/吨	热浸镀锌
25	3mm 铝合金板		23000.00/吨	20353.98/吨	
26	圆形三角铝合金板		25000.00/吨	22123.89/吨	
27	Φ76–Φ152 高频焊管		8700.00/吨	7699.12/吨	热浸镀锌
28	Φ180–Φ325 无缝管		9200.00/吨	8141.59/吨	热浸镀锌
29	20mm 中厚法兰钢板		9100.00/吨	8053.10/吨	热浸镀锌
30	V 类反光膜		430.00/m^2	380.53/m^2	3M
31	IV 类反光膜		230.00/m^2	203.54/m^2	3M
32	III 类反光膜		160.00/m^2	141.59/m^2	3M
33	I 类反光膜		103.00/m^2	91.15/m^2	3M
34	热熔涂料		4400.00/吨	3893.81/吨	
35	玻璃微珠		4200.00/吨	3716.81/吨	
36	常温涂料		10850.00/吨	9601.77/吨	
37	钢质防眩板	180×850	65.00/片	57.52/片	镀锌喷塑双涂层
38	玻璃钢防眩板	210×1000	45.00/片	39.82/片	
39	附着式轮廓标	双支架单面	10.00/个	8.85/个	
40	柱式轮廓标		34.50/根	30.53/根	玻璃钢
41	塑料突起路标		11.50/个	10.17/个	
42	3M 单面塑料突起路标		29.50/个	26.11/个	
43	铸铝突起路标		18.00/个	15.93/个	

执行时间:22023 年 10 月 20 日~2023 年 10 月 31 日