

# 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

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

2023 年 11 月  
(总第一百四十六期)

## 目录 Contents

**封面介绍：**日前，省交通运输厅公布 2023 年度浙江“十大最美农村路”名单，临平区大运河环线上榜全省“十大最美农村路”。全长 22.681 公里的大运河环线公路，由临杭线、亭五线、博桐线等 8 条农村公路组成。环线以京杭大运河为依托，蕴含优质的乡村、田园等文化和自然资源，将京杭大运河、大运河 1986 文创园、千亩荷塘、慧日禅寺、油菜花田等景点串珠成链。近年来，该路线开启“四好农村路+”发展新模式，与绿水青山为友，为村民致富助力，集农业发展、文化休闲、旅游经济于一体，助力打造农村公路“致富通道”。

### ■ 通知公告

交通运输部关于发布《公路养护技术标准》的公告 ..... 2  
交通运输部关于加快智慧港口和智慧航道建设的意见 ..... 2

### ■ 行业要闻

国务院取消《工程造价咨询企业管理办法》部分条款 ..... 6  
黄小斌一行调研杭州交通工作 ..... 7  
胡旭铭督查我市世界一流强港和交通强省工作 ..... 7  
汪军飞带队赴钱塘区调研交通工程建设项目 ..... 8

### ■ 政策解读

《公路养护技术标准》解读 ..... 9  
《关于加快智慧港口和智慧航道建设的意见》解读 ..... 10  
国家发展改革委投资司有关负责同志就《关于规范实施政府和社会资本合作新机制的指导意见》答记者问 ..... 12

### ■ 工作动态

杭州市本期交通工程中标情况表 ..... 14  
省交通工程中心赴杭州调研造价和质安管理工作 ..... 14  
2023 年度全市交通建设工程材料价格调查与发布培训会顺利召开 ..... 15

公港中心参加全省交通建设工程材料价格调查人员业务培训视频会议 ..... 15  
330 国道建德大慈岩段改建工程概算审查会召开 ..... 16

### ■ 品质工程

杭州港萧山港区义桥作业区二期工程完成竣工验收 ..... 17  
临安高坎至界桥段(胥高线)改建工程开工建设 ..... 17  
我市高速公路服务区开辟一条空中紧急救援通道 ..... 18  
运河分中心首批岸电完成验收 ..... 18

### ■ 造价管理

PPP+EPC 建设模式对公路工程项目决策阶段造价控制的影响 ..... 19  
缆索承重桥梁可开启段护栏结构研究 ..... 22  
循环流化床固硫灰对水泥水化硬化的影响 ..... 28  
岩溶粉细砂致隧道路面拱起成因及处治研究 ..... 32

### ■ 造价答疑

国家发展改革委集中答复招标投标行业 16 类疑难问题 ..... 38

### ■ 价格信息

浙江省交通建设工程材料价格信息使用说明 ..... 42  
杭州市 11 月份交通工程材料价格信息 ..... 44  
杭州市交通建设工程材料价格月报 ..... 45  
浙江省成品油价格按机制下调 ..... 46  
萧山区 11 月份交通工程地方材料价格信息 ..... 47  
余杭区 11 月份交通工程地方材料价格信息 ..... 48  
钱塘区 11 月份交通工程地方材料价格信息 ..... 49  
临平区 11 月份交通工程地方材料价格信息 ..... 50  
富阳区 11 月份交通工程地方材料价格信息 ..... 51  
临安区 11 月份交通工程地方材料价格信息 ..... 52  
桐庐县 11 月份交通工程地方材料价格信息 ..... 53  
建德市 11 月份交通工程地方材料价格信息 ..... 54  
淳安县 11 月份交通工程地方材料价格信息 ..... 55  
杭州市区 11 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

# 交通运输部关于发布《公路养护技术标准》的公告

交通运输部公告 2023 年第 56 号

现发布《公路养护技术标准》(JTG 5110—2023),作为公路工程强制性行业标准,自 2024 年 3 月 1 日起施行,《公路养护技术规范》(JTG H10—2009)同时废止。

《公路养护技术标准》(JTG 5110—2023)的管理权和解释权归交通运输部,日常管理和解释工作由主编单位中国公路工程咨询集团有限公司负责。

请各有关单位注意在实践中总结经验,及时将发现的问题和修改建议函告中国公路工程咨询集团有限公司(地址:北京市海淀区西三环北路昌运宫 17 号院,邮政编码:100089)。

特此公告。

交通运输部  
2023 年 11 月 13 日

# 交通运输部关于加快智慧港口和智慧航道建设的意见

交水发〔2023〕164 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、珠江航务管理局:

为贯彻习近平总书记关于大力发展数字经济、智慧交通等重要指示精神,落实《交通强国建设纲要》《国家综合立体交通网规划纲要》《数字中国建设整体布局规划》,按照《加快建设交通强国五年行动计划(2023—2027 年)》《水运“十四五”发展规划》等有关要求,推动智慧港口和智慧航道建设发展,加快建设交通强国水运篇,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,全面贯彻落党的二十大精神,完整、准确、全面贯彻新发展理念,服务加快构建新发展格局,着力推动高质量发展,以加快建设交通强国为统领,以数字化、网络化、智慧化为主线,以提效能、扩功能、增动能为导向,以智慧化生产运营管理为重点,推动水运行业实现质的

有效提升和量的合理增长,着力建设安全、便捷、高效、绿色、经济、包容、韧性的可持续交通体系,书写好交通强国水运篇章,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,为全面建设社会主义现代化国家提供坚实有力的服务保障。

### (二)基本原则。

统筹谋划、注重质效。坚持系统观念,统筹区域间、产业间、方式间融合发展,强化港口和航道建设、生产、运营、管理、服务全流程协同。注重集约共享、质效齐升,推动资源有效整合、业态开放共享。

因地制宜、分类指导。坚持需求导向,立足港口和航道发展条件及功能定位,尽力而为、量力而行,科学确定建设重点与路径,分类指导推进港口和航道智慧化建设。

创新驱动、数字赋能。坚持守正创新,以技术创新、业务流程创新、机制创新全面推动港口和航道转型升级。夯实数字基础,强化数字技术与业务深度融合,加快技术迭代,延伸产业链、

## ■ 通知公告

打造供应链、提升价值链。

上下联动、政企协同。坚持协同联动,充分发挥市场在资源配置中的决定性作用,充分发挥各级政府的引导推动和支持保障作用。营造良好发展环境,强化要素保障,推动共同发力、可持续发展。

### (三)发展目标。

到2027年,全国港口和航道基础设施数字化、生产运营管理和对外服务智慧化水平全面提升,建成一批世界一流的智慧港口和智慧航道。国际枢纽海港10万吨级及以上集装箱、散货码头和长江干线、西江航运干线等内河高等级航道基本建成智能感知网。建设和改造一批自动化集装箱码头和干散货码头。全面提升港口主要作业单证电子化率。加快内河电子航道图建设,基本实现跨省(自治区、直辖市)航道通航建筑物联合调度,全面提升内河高等级航道公共信息服务智慧化水平。

## 二、夯实数字底座

### (一)推进信息基础设施建设。

1.推进港口信息基础设施建设。推进港口智能感知设备部署应用,增强港口基础设施、港区环境、运行状态的动态监测能力。加快推动上海港、天津港、青岛港、宁波舟山港等具备条件的国际枢纽海港和南京港、武汉港、重庆港等具备条件的内河主要港口重要港区基本建成智能感知网。推动新建集装箱、散货、客运等码头同步实现基础设施自动化监测。

2.推进航道信息基础设施建设。推进航道智能感知设备部署应用,加强水位、气象、海况、航标状态、航道尺度、整治建筑物、桥梁通航净空尺度、通航建筑物运行状态的动态监测。加快长江干线、西江航运干线、京杭运河以及水网地区高等级航道智能感知网建设,提升其他内河高等级航道的限制性桥梁河段、重点滩险河段、通航建筑物等智能感知水平。推动新建通航建筑物等同步实现基础设施自动化监测。提升沿海航道的透彻感知及精确定位能力。

3.推进信息通信技术融合应用。推进港口和航道基础设施与云计算、大数据、物联网、人工智能(AI)、区块链等技术融合应用。扩大第五代

移动通信网络/第五代固定通信网络(5G/F5G)、北斗卫星导航等技术在港口大型装卸设备远程控制、智能水平运输设备全流程作业、港区人员安防、多功能航标、视频监控等方面的应用规模。促进建筑信息模型(BIM)技术应用,推动“智慧工地”建设。鼓励建设港口和航道数字孪生平台。

### (二)构建水运数据资源体系。

1.提升行业数据共享水平。按照国家综合交通运输信息平台的总体框架,建立“部-省-运行单位”三级数据资源体系。建立健全港口和航道信息资源共享机制,依托部省数据共享交换系统,实现相关数据资源共享共用。

2.推动“数据大脑”建设。推动港口企业、航道建设养护单位打造数据、服务、算法为一体的“数据大脑”,加强云服务、AI大模型应用,按需构建技术支撑平台和数据支撑平台,强化多层次智能算力支持。

3.加强数据资源管理。推动建立公共数据、企业数据、个人数据的分类分级确权授权制度。依法开展港口和航道数据的挖掘、评估、流通、交易和服务。培育形成统一的数据标准体系。推动培育数据服务生态,发展数据要素产业链。

### (三)提升网络和数据安全能力。

1.完善网络安全防护体系。强化港口和航道关键信息基础设施的网络安全防护能力建设。加强码头自动化控制、生产作业、通航建筑物运行调度等重要信息系统的网络安全管理、安全检测与风险评估。依法严格落实信息安全等级保护制度,强化网络安全监测预警和态势感知,加强攻击性测试手段应用。推进重要信息系统商用密码技术应用。

2.加强数据安全保护。推进港口和航道领域数据安全保护,落实分类分级保护工作,加强数据容灾备份。加强港口和航道等基础设施重要数据和个人信息的安全保护,推进数据的全生命周期安全管理。严格落实数据出境安全评估有关要求。

## 三、推进生产运营管理智慧化

### (一)推进港口生产智慧化。

1.有序推进集装箱码头作业自动化。加快推动上海港、大连港、天津港、青岛港、宁波舟山

港、厦门港、深圳港、广州港等具备条件的国际枢纽海港和苏州港、南京港、芜湖港、武汉港、济宁港等具备条件的内河港集装箱码头自动化建设或改造。鼓励港口企业实施岸桥、场桥等大型设备设施远程操控改造。推进新一代自动导引车(AGV)、无人集卡等智能化水平运输设备规模化应用。加快研发新一代自主可控的自动化集装箱码头生产管理系统,并有序推广应用。

2.有序推进大宗干散货码头作业自动化。加快推动秦皇岛港、唐山港、黄骅港、青岛港、日照港、宁波舟山港、苏州港等具备条件的港口干散货码头“翻”“堆”“取”“装”“卸”等全流程自动化改造,推进翻车机、堆取料机、装船机、卸船机、门座式起重机、装车楼等专业化设备设施自动化、智能化升级。推动唐山港、黄骅港、青岛港、北部湾港等港口建设干散货数字堆场。鼓励建设干散货码头生产作业一体化管控平台。

#### (二)推进航道养护智慧化。

1.推进养护智慧化。推动长江干线、西江航运干线、京杭运河、江淮运河、平陆运河等建设完善航道智慧养护管理系统。推进内河高等级航道长期跟踪观测和演变分析预测预报,强化重要干线航道重点航段泥沙原型观测、水情水文、过闸区域气象动态跟踪。推动建设船闸设备设施健康监测系统,加强对水工建筑物、输水系统、金属结构及启闭机等实时监测和动态评估。

2.推进养护装备设施智能化。推广无人机、无人船和视频监控技术在航道巡查中的应用。推进智能疏浚装备及配套系统应用。全面推广航标遥测遥控、水位遥测遥报技术应用。推广应用多波束探测、船载激光扫描、实时3D声呐、水下探测机器人等技术,实现航道测量技术智能升级。利用BIM、地理信息系统(GIS)、物联网以及数字孪生等新技术,推进长江干线、西江航运干线和京杭运河等高等级航道船闸智慧化升级。

#### (三)推进运营管理智慧化。

1.强化运行安全管理。提升风险分级管控、隐患排查和预防预警能力,建立健全港口和航道智慧安全防控体系。提升港口保安、航道拥堵、船闸火灾、行业防汛防台、航道地质灾害、港口航道突发环境保护事件等应急处置和调度指

挥智慧化水平。提升设备设施、作业人员安全监管智能化水平。强化对危险货物港口作业、危险货物船舶运行及过闸状态等的实时掌控。

2.提高船舶过闸效率。推进船闸自动化运行,推广船闸区域集中控制技术。实现过闸船舶禁停线、过闸船舶超速监测。推动多闸联动一体调度,优化完善西江、北江等通航建筑物联合调度机制,持续推进京杭运河、嘉陵江、乌江等通航建筑物跨省联合调度。

3.加强数字赋能绿色发展。推进港口岸电信息系统建设,提高岸电服务水平和岸电使用监管能力。鼓励“光伏+”储能、“风电+”储能等清洁能源多能互补及设备迭代升级。推动码头运载设备电动化,提升新能源水平运载设备比例。推进能耗智能监测、能源智能管理、环境智能监测等系统的应用。鼓励应用喷淋抑尘智能联动控制系统,提高用水节水智能管理水平。

4.增强综合管控效能。鼓励港口企业及航道建设养护单位实现财务会计、人力资源、资产管理等数据资源一体化整合。鼓励建设基于“数据大脑”的综合管理系统,加强运营监管与风险防控,实现人、财、物精细化管理。

### 四、推进对外服务智慧化

#### (一)推进港口对外服务智慧化。

1.推进物流服务便利化。支持港口提升集疏港智能化水平,推进作业单证“无纸化”和业务线上办理。以国际枢纽海港为重点,推动建设面向全程物流链的“一站式”智慧物流协同平台,强化与航运、铁路、公路、船代、货代等数据互联互通,支撑发展多式联运“一单制”“一箱制”。支持铁路、公路、水路运输企业及船代、货代、第三方平台等企业组建多式联运经营主体。大力推广智能理货和智能闸口。巩固进口电商货物港航“畅行工程”成果,深入推进冷藏集装箱港航服务提升行动。

2.推进商贸服务协同化。支持大型港航企业与国际贸易“单一窗口”的合作对接,发展“通关+物流”一体化联动服务。推进国际枢纽海港进口集装箱、干散货区块链电子放货平台应用。鼓励创新港口数据服务,依托全流程数字化凭证和区块链等技术,推进国际贸易、航运信息、交

## ■ 通知公告

易平台、融资授信、航运保险等商贸增值服务,为货主、船公司、物流企业等提供定制化服务。

**(二)推进航道公共服务智慧化。**

1.建立智慧航道服务体系。推进船舶过闸服务智慧化,加强船闸智能调度、智能诱导等技术应用,提供过闸申报、缴费等“一站式”服务。推进水上服务区智慧化建设,实现船舶锚泊、污染物接收和岸电供水供油等服务的网上预约、智能结算,推广水上无人超市、智能快递等应用场景。总结推广“长江e+”“浙闸通”等服务模式,通过移动终端、门户网站、手机App、微信公众号等提供导航助航、过闸、锚泊、安全预警等多元化的航道信息服务,打造基于移动智能终端的伴随式航行服务。

2.推动电子航道图建设和应用。推广长江干线电子航道图,加快实现长江支流航道与干线航道电子航道图有效衔接、一体联动。推进京杭运河、西江航运干线等干线航道和长三角等水网地区高等级航道率先实现电子航道图全覆盖,加强跨省联通、统一服务。加强电子航道图与电子海图推广升级、融合应用,服务江海联运。

3.提升长江航运智慧化水平。完善长江数字航道建设。完善长江航运智能管理平台、综合保障平台和公共服务平台。汇聚港口、航道、船员、船舶、货物等要素信息,构建长江航运资源数据库。强化监测预警、运行分析、智能研判,加强三峡船闸过闸信息共享,完善政务服务“一网通”,提供全方位、全要素、全时段公共服务。

**五、强化科技创新与国际交流合作****(一)强化科技和标准支撑。**

1.强化科技创新。鼓励围绕智慧港口和智慧航道关键技术开展联合科技攻关,加快推进自动化港作机械等装备、自动化码头生产管理系统、内外集卡运输系统协同、航道智能化测绘、船岸协同等关键技术研发与应用。推动国家高端智库开展智慧港口和智慧航道发展战略研究。

2.强化标准支撑。建立健全智慧港口和智慧航道标准体系。制修订出台智慧港口和智慧航道建设相关技术指南和标准规范。鼓励各地方、学会协会、企业先行先试,探索出台地方标准、团体标准、企业标准。

**(二)强化协同联动和交流合作。**

1.强化协作互动。强化港航和海事的信息互换和监管互动,加强与海关、国检、边检等部门信息互换、执法互助合作。完善信用考评制度,建立“互联网+”信用监管模式。推动港口和航道间数据共享、业务协同,推进港航一体化发展。引导信息技术企业参与智慧港口和智慧航道建设与运营。

2.加强国际交流合作。开展智慧港口和智慧航道的国际交流,推动我国相关技术和标准“走出去”。开展智慧港口国际对标评估。统筹做好与国际标准的衔接,推进国际交流合作。鼓励相关单位和企业作为有关国际标准的主要制订者或参与者,贡献更多的中国智慧、中国方案。

**六、实施要求****(一)加强组织领导。**

部加强总体设计,强化宣贯、指导与督促。各级交通运输主管部门和长江航务管理局、珠江航务管理局按职责加强对港口企业和航道建设养护单位的指导,加强组织协调,扎实推进各项任务实施。

**(二)加强试点示范。**

发挥交通强国建设试点工作引领作用,推动建设一批智慧港口和智慧航道示范项目。深化智能交通先导应用试点,继续支持开展港口集装箱水平运输和集疏运自动驾驶试点。

**(三)加强政策保障。**

各级交通运输主管部门要积极争取对智慧港口和智慧航道建设的政策支持,推动建立多元化资金保障机制。加强人才保障,推进智慧港口和智慧航道规划、咨询、设计、施工、运营以及网络安全等各类人才队伍建设。充分发挥市场主体作用,引导形成相互竞争、优势互补、协同发展格局。

**(四)加强跟踪评估。**

各级交通运输主管部门要统筹工作要求,加强上下联动,完善考核工作机制,对目标完成情况、任务实施情况开展跟踪评估,重要进展及面临的共性问题及时报部。

交通运输部

2023年11月24日

# 国务院取消《工程造价咨询企业管理办法》 部分条款

近日,国务院发布《关于取消和调整一批罚款事项的决定》。该通知作出了取消《工程造价咨询企业管理办法》超资质承接工程等相应处

罚等事项的决定。

其中已取消的《工程造价咨询企业管理办法》条款如下:

6	对超计划用水加价水费逾期不缴纳行为的罚款	住房城乡建设部门	《城市节约用水管理规定》第十八条	取消	按照《国家发展改革委、住房城乡建设部关于加快建立健全城镇非居民用水超定额累进加价制度的指导意见》、《城镇供水价格管理办法》有关规定进行监管。
7	对以欺骗、贿赂等不正当手段取得工程造价咨询企业资质行为的罚款	住房城乡建设部门	《工程造价咨询企业管理办法》第三十五条	取消	对工程造价咨询相关活动,通过“双随机、一公开”等方式进行监管。
8	对未取得资质从事工程造价咨询活动等行为的罚款	住房城乡建设部门	《工程造价咨询企业管理办法》第三十六条	取消	对工程造价咨询相关活动,通过“双随机、一公开”等方式进行监管。
9	对工程造价咨询企业的名称等事项发生变更,逾期不办理变更手续行为的罚款	住房城乡建设部门	《工程造价咨询企业管理办法》第三十七条	取消	对工程造价咨询相关活动,通过“双随机、一公开”等方式进行监管。
10	对工程造价咨询企业涂改、倒卖、出租、出借资质证书,或者以其他形式非法转让资质证书,以及超越资质等级业务范围承接工程造价咨询业务行为的罚款	住房城乡建设部门	《工程造价咨询企业管理办法》第二十五条第(一)、(二)项和第三十九条	取消	对工程造价咨询相关活动,通过“双随机、一公开”等方式进行监管。

**第三十五条** 以欺骗、贿赂等不正当手段取得工程造价咨询企业资质的,由县级以上地方人民政府住房城乡建设主管部门或者有关专业部门给予警告,并处以1万元以上3万元以下的罚款,申请人3年内不得再次申请工程造价咨询企业资质。(取消)

**第三十六条** 未取得工程造价咨询企业资质从事工程造价咨询活动或者超越资质等级承接工程造价咨询业务的,出具的工程造价成果文件无效,由县级以上地方人民政府住房城乡建设主管部门或者有关专业部门给予警告,责令限期改正,并处以1万元以上3万元以下的罚款。(取消)

**第三十七条** 违反本办法第十七条规定,工程造价咨询企业不及时办理资质证书变更手续的,由资质许可机关责令限期办理;逾期不办理的,可处以1万元以下的罚款。(取消)

**第十七条** 工程造价咨询企业的名称、住所、组织形式、法定代表人、技术负责人、注册资本等事项发生变更的,应当自变更确立之日起30日内,到资质许可机关办理资质证书变更手续。

**第三十九条** 工程造价咨询企业有本办法第二十五条行为之一的,由县级以上地方人民政府住房城乡建设主管部门或者有关专业部门给予警告,责令限期改正,并处以1万元以上3万元以下的罚款。(取消)

**第二十五条** 工程造价咨询企业不得有下列行为:

(一)涂改、倒卖、出租、出借资质证书,或者以其他形式非法转让资质证书;(取消)

(二)超越资质等级业务范围承接工程造价咨询业务;(取消)

(三)同时接受招标人和投标人或两个以上

投标人对同一工程项目的工程造价咨询业务；

(四)以给予回扣、恶意压低收费等方式进行不正当竞争；

(五)转包承接的工程造价咨询业务；

(六)法律、法规禁止的其他行为。

2021年6月,中国政府网发布《国务院关于深化“证照分离”改革进一步激发市场主体发展活力的通知》。自2021年7月1日起,在全国范围内直接取消部分工程资质审批,其中包括工程造价、施工三级等资质:

取消“工程造价咨询企业甲级资质认定”;

取消“工程造价咨询企业乙级资质认定”;

将施工企业资质由三级调整为两级,取消三级资质,相应调整二级资质的许可条件。

2021年6月,住建部跟进发布《关于取消工程造价咨询企业资质审批加强事中事后监管的通知》。

自2021年7月1日起,住房和城乡建设主管部门停止工程造价咨询企业资质审批,工程造价咨询企业按照其营业执照经营范围开展业务,行政机关、企事业单位、行业组织不得要求企业提供工程造价咨询企业资质证明。

## 黄小斌一行调研杭州交通工作

11月28日下午,省交通运输厅党组成员,省公路与运输管理中心党委书记、主任黄小斌一行赴杭州交通调研公路、道路运输和交通执法工作。省公路中心党委委员、副主任陈妙福、张行安,综合处负责人,市公路与港航管理服务中心党委书记、主任汪军飞及市道路运输管理服务中心、市交通执法队主要负责人参加了座谈会。

调研组听取了三家单位汇报2023年省市重点任务完成情况和2024年工作思路。黄小斌对杭州交通工作给予充分肯定,认为杭州一直以来不负省会城市称号,许多工作走在全省乃至全国前列,创出了很多典型经验、特色亮点和标志性成果,很好地发挥了头雁作用。在亚运期

间,杭州很好地彰显了凝聚力、执行力、战斗力,交出了杭州公路运输护航亚运的高分答卷。

黄小斌指出,做好2024年工作要从五个方面发力:一是主要任务要紧盯不放、牢牢抓住;二是责任落实要贯通协同、到边到角;三是制度机制要综合集成、形成闭环;四是要素支撑要直达基层、充分有力;五是干部队伍要担当作为、有力支撑。具体而言,杭州公路、道路运输和执法工作要把握交通强省建设、共同富裕先行示范、交通高质量发展、创新驱动、党建引领五个推进,落实公路提升、运输转型提能、执法规范、共富惠民畅优、除险保安、行业效能提升六个专项行动,为交通事业发展再创新高。

## 胡旭铭督查我市世界一流强港和交通强省工作

12月14日至15日,省厅党组成员、副厅长胡旭铭带队对我市打造世界一流强港和加快建设高水平交通强省工作进行督查,省厅建管处、交通强省专班办公室、省公路运输中心有关人员,市局党组成员、副局长胡斌,临平区副区长沈国峰,市局规建处、浙交建公司、市发展中心,萧山区、余杭区、临平区、钱塘区、富阳区、临

安区、淳安县交通运输局相关负责人参加。

督查组一行实地查看了320国道杭州博陆至仁和段工程(临平段)、八堡船闸、杭绍甬高速、104国道杭州河庄至衙前段工程(萧山段)、320国道余杭华坞至富阳高桥段工程(余杭段)、330国道淳安千岛湖大桥至临岐段改建工程等项目,并召开了座谈会,听取了我市2023年世界

一流强港和交通强省工作汇报，胡旭铭充分肯定了我市在打造世界一流强港加快建设高水平交通强省工作取得的成效，并对下一步工作提出了三点要求：一要统筹总体规划安排。立足杭州实际需求，结合资金、土地等要素条件，正确处理尽力而为和量力而行的关系，合理安排投资计划，做好中期规划调整工作，并认真精细做好复盘总结；要强化质量安全管理。加强行业监管，抓好交通工程质量安全体系建设，积极发挥监理等从业单位作用，推动从业人员素质提升。结合平安百年品质工程建设有关要求，以更高的标准，推进杭州交通工程建设高质量发展；三要推动交通运输提能升级。锚定杭州加快建设国际性综合交通枢纽城市目标，科学研判，合

理安排建设时序，统筹客运货运需求，进一步抓好补链强链，推动各种运输方式互联互通。

目前，我市扎实推进各项交通建设，截至11月底，全市综合交通累计完成投资468亿元，占年度计划472亿元的99.2%。其中，公路累计完成投资296.4亿元，占年度计划289.7亿元的102.3%；水运累计完成投资6.3亿元，占年度计划5.9亿元的105.6%；机场累计完成投资11.3亿元，占年度计划9.6亿元的118.0%；铁路累计完成投资71.3亿元，占年度计划55.3亿元的129.1%；城市轨道交通累计完成投资82.7亿元，占年度计划111.5亿元的74.2%。下一步，杭州交通将牢记嘱托，稳扎稳打，续写世界一流强港和交通强省新篇章。

## 汪军飞带队赴钱塘区调研交通工程建设项目

11月16日下午，公港中心党委书记、主任汪军飞带队赴钱塘区调研交通工程建设项目。中心党委委员、副主任严慧忠，党委委员、副主任陈彤，港口处、农村公路处负责人参加。

在红十五线与左十四线交叉口，调研组听取了红十五线提升改造项目建设情况的汇报。该工程起于K0+000新世纪大道，终点为K6+350观十五线，全长约6.35km。据悉，红十五线是萧山东部的主要交通干道之一，连接红山农场、空港新城、大江东等多个地区。不仅车流量大、早晚高峰易拥堵，且路面状况较差。为此，该工程将原双向四车道改建成双向六车道，增加一个专用车道，包括路基、路面、管线、路灯、交安设施、两侧绿化等建设。汪军飞指出，要积极回应老百姓对道路改善的期盼，在做好道路建设的同时，兼顾城市道路功能要求，高标准、高质量、高水平完成路面工程、安全设施、智能交通、照明及绿化提升工程等各项内容。

随后，汪军飞一行实地调研了临江出海码头的最新进展。该码头位于钱塘区围垦2号丁坝和3号丁坝之间的钱塘江水域，年吞吐量约



50万吨，是杭州目前唯一的出海码头。由于市场需求变化，企业也有对码头进行技术改造的需求。汪军飞强调，要高度重视规划论证与设计方案，综合考量船舶作业和航道维护的双重安全保障，进一步实现社会效益和经济效益的统一。

汪军飞一行还调研了江东一路、义蓬街道春光村，详细了解了春光村沿线农村公路和美丽乡村建设成效，听取了村委关于数字乡村建设、“稻梦春光里”项目建设等情况。汪军飞充分肯定了春光村在“四好农村路”助力村容村貌提升、艺术乡建探索、文旅融合发展等方面的成绩，并围绕交旅融合、品牌建设等方面提出了具体建议。

# 《公路养护技术标准》解读

来源:公路局

近日,交通运输部发布了《公路养护技术标准》(JTG 5110—2023,以下简称《标准》),作为公路工程强制性行业标准,自2024年3月1日起施行,原《公路养护技术规范》(JTG H10—2009,以下简称原《规范》)同时废止。现就《标准》修订背景、定位、主要内容及特点等解读如下:

## 一、修订背景

原《规范》自2010年施行以来,对于指导全国公路养护工作,保障公路养护质量,提高公路养护技术水平发挥了重要作用。随着我国公路养护事业的蓬勃发展,公路养护“四新”技术不断涌现,养护标准技术体系日趋成熟,养护质量和技术水平日益提升,为适应我国公路养护事业高质量发展,满足现代公路养护需求,进一步完善公路养护技术体系,交通运输部组织完成了对原《规范》的修订工作。

## 二、《标准》定位

根据现行《公路工程标准体系》(JTG 1001),在公路工程标准体系六大板块中,《标准》为养护板块的龙头标准,是养护板块所遵循的基本要求,用以规范路基、路面、桥涵、隧道、交通工程及沿线设施的检测评价、养护决策、养护设计和养护施工等的共性技术要求及相互关系,统领下位《公路桥涵养护规范》《公路隧道养护技术规范》《公路水泥混凝土路面养护技术规范》《公路沥青路面养护技术规范》《公路路基养护技术规范》等标准规范的基本养护技术要求。

## 三、主要内容及特点

### (一)界定了公路养护工作范畴

一是明确界定了公路养护对象,即已竣工

验收并投入使用的公路主线和路线交叉的路基、路面、桥涵、隧道、交通工程及沿线设施等基础设施。

二是明确界定了公路养护工作内容,以路况检查及评定、养护决策、日常养护、养护工程设计和养护工程施工等为主要环节,形成了公路养护工作的基本流程,明确了公路养护全过程各环节的工作内容。

三是规范了路况检查和养护工程等分类。路况检查类型包括日常巡查、经常检查、定期检查、专项检查和应急检查,以及对特殊基础设施进行的结构监测。养护实施分为日常养护和养护工程两大类,其中日常养护包括日常保养和日常维修,养护工程包括预防养护、修复养护、专项养护和应急养护工程。

### (二)明确了公路养护质量标准

一是明确了公路养护技术工作总要求,即通过不同频次和深度的一系列路况检查,持续跟踪和掌握公路基础设施使用情况和状况;通过日常养护和针对性采取养护工程措施,使公路基础设施经常处于良好技术状态。

二是明确了各类基础设施的养护质量要求,规定了各类基础设施养护质量定性要求,明确了公路及路面的MQI、PQI、优等路率和优良路率等质量指标,规定了养护阈值和养护质量目标等要求。

### (三)突出了科学养护理念

一是突出了科学决策理念。公路养护规划和计划的编制,要求以规定的养护质量标准和投资效益最大化为目标,通过养护决策分析,优

化选择公路养护投资对象、投资时机和养护方案。

二是突出了预防养护理念。预防养护实施对象进一步扩展,包括路面、路基、桥梁和隧道等全部基础设施;预防养护技术内容进一步完善,包括预防养护时机和技术方案的确定、工程设计和工程实施等技术要求。

三是突出了绿色养护理念。在养护决策目标中,强化生态环保和社会经济效益;在养护工程设计环节,鼓励采用可回收再利用材料;在养护工程作业环节,强化环境保护技术措施,鼓励采用清洁能源和污染物排放量少的机械设备。

#### (四)强化了创新技术要求

一是强化了数据管理及数字化技术要求。鼓励建立公路养护数据库及在役公路数字模型,建立和应用公路养护管理信息系统,推进公路养护技术工作的数字化和智能化改造。

二是强化了新技术和新设备的应用要求。鼓励积极推广应用自动化、数字化快速养护检测和施工技术及设备。

三是强化了养护实施方案的创新要求。在保障安全的前提下,鼓励创新集约化养护作业组织方案及不中断通行的交通组织方案。

#### 四、实施注意事项

一是与有关标准配套使用。在《标准》施行过程中,应与有关安全和环境保护等国家以及其他相关公路养护行业标准配套使用。

二是加强《标准》宣贯培训。《标准》服务对象广、涉及专业多、技术要求高,应结合工作实际加强宣贯培训,促进公路养护管理及技术人员对《标准》的正确理解和应用。

三是持续跟踪实施效果。关注《标准》在执行过程中与公路养护实际工作的适应性和使用效果,实时收集、反馈相关问题和议。

## 《关于加快智慧港口和智慧航道建设的意见》解读

来源:水运局

为贯彻落实习近平总书记关于大力发展数字经济、智慧交通等重要指示精神,推动智慧港口和智慧航道建设发展,交通运输部近日印发了《关于加快智慧港口和智慧航道建设的意见》(以下简称《意见》)。为便于各地更好地理解《意见》,抓好贯彻落实,现就相关内容解读如下:

### 一、出台背景

习近平总书记高度重视数字经济、智慧交通发展,多次作出重要指示,强调“要大力发展智慧交通和智慧物流”“努力打造世界一流的智慧港口、绿色港口”,为包括智慧港口和智慧航道在内的智慧交通发展指明了前进方向、提供

了根本遵循。

我部深入学习贯彻习近平总书记的重要指示精神,部党组多次研究部署,加快智慧交通发展,积极推进智慧港口和智慧航道建设。李小鹏部长多次现场调研指导智慧港口和智慧航道建设发展并作出指示。近年来,我部印发了《关于建设世界一流港口的指导意见》《数字交通“十四五”发展规划》《关于推动交通运输领域新型基础设施建设的指导意见》等指导性文件;依托交通强国建设试点,组织实施智慧港口和智慧航道示范工程;制定发布了《自动化集装箱码头设计规范》《内河电子航道图技术规范》等标准

规范。目前,智慧港口和智慧航道成为加快建设智慧交通的先行领域和交通运输新型基础设施建设的重要组成部分。

目前,我国智慧港口和智慧航道建设仍然面临一些问题和短板。一是统筹谋划与协调联动不足,数字化智慧化应用深度和广度有待拓展。二是网络安全、数据安全保护重视不够,关键核心技术自主可控水平有待进一步提升。三是码头生产管理系统(TOS)等标准化和市场化推广尚显不足。四是多梯级船闸信息交互不畅,联合调度还未全面实现,航道养护管理智慧化程度不高。

《意见》起草过程中,我们突出三个方面:一是深刻领会习近平总书记关于大力发展数字经济、智慧交通的重要指示精神,贯彻落实部党组关于智慧港口和智慧航道建设的各项部署。二是做好《意见》与《交通强国建设纲要》《国家综合立体交通网规划纲要》的衔接,全面落实国务院印发的“十四五”新型基础设施建设规划、《加快建设交通强国五年行动计划(2023—2027年)》中关于智慧港口和智慧航道的有关要求。三是注重调查研究,提出针对性强的任务举措。

为加快推动智慧港口和智慧航道建设发展,部水运局去年组织开展了智慧港口和智慧航道研究,今年2月启动了《意见》起草工作。6月,部领导带队调研包括智慧港口和智慧航道在内的长江航运高质量发展,水运局、水运院负责同志带队对智慧港口和智慧航道建设发展进行实地调研,全面了解发展现状、存在问题、发展规划等。在充分吸纳了长江航运高质量发展等调研成果的基础上,《意见》广泛征求了部内相关司局、省级交通运输主管部门、行业重点企业以及学会协会等单位意见,经部履行相关决策程序后,于2023年11月印发实施。

## 二、主要内容

《意见》包括总体要求、夯实数字底座、推进生产运营管理智慧化、推进对外服务智慧化、强化科技创新与国际交流合作、实施要求六部分,提出了25项任务。

一是总体要求。明确了指导思想、基本原则和发展目标。

二是夯实数字底座。包括推进信息基础设施建设、构建水运数据资源体系、提升网络和数据安全能力三方面内容、8项任务。

三是推进生产运营管理智慧化。包括推进港口生产智慧化、推进航道养护智慧化、推进运营管理智慧化三方面内容、8项任务。

四是推进对外服务智慧化。包括推进港口对外服务智慧化、推进航道公共服务智慧化两方面内容、5项任务。

五是强化科技创新与国际交流合作。包括强化科技和标准支撑、强化协同联动和交流合作两方面内容、4项任务。

六是实施要求。包括加强组织领导、加强试点示范、加强政策保障、加强跟踪评估等四方面内容。

## 三、实施要求

一是加强组织领导。部加强总体设计,强化宣贯、指导与督促。各级交通运输主管部门和长江航务管理局、珠江航务管理局按职责加强对港口企业和航道建设养护单位的指导,加强组织协调,扎实推进各项任务实施。

二是加强试点示范。发挥交通强国建设试点工作引领作用,推动建设一批智慧港口和智慧航道示范项目。深化智能交通先导应用试点,继续支持开展港口集装箱水平运输和集疏运自动驾驶试点。

三是加强政策保障。各级交通运输主管部门要积极争取对智慧港口和智慧航道建设的政策支持,推动建立多元化资金保障机制。加强人才保障,推进智慧港口和智慧航道规划、咨询、设计、施工、运营以及网络安全等各类人才队伍建设。充分发挥市场主体作用,引导形成相互竞争、优势互补、协同发展格局。

四是加强跟踪评估。各级交通运输主管部门要统筹工作要求,加强上下联动,完善考核工作机制,对目标完成情况、任务实施情况开展跟踪评估,重要进展及面临的共性问题及时报部。

# 国家发展改革委投资司有关负责同志就《关于规范实施政府和社会资本合作新机制的指导意见》答记者问

来源:投资司

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。规范实施政府和社会资本合作新机制,有利于畅通民间资本参与基础设施投资的渠道,拓宽民间投资空间,有利于充分发挥市场机制作用,提高基础设施和公用事业项目建设运营水平,有利于遏制新增地方政府隐性债务,确保规范发展、阳光运行,对促进经济社会高质量发展意义重大。按照国务院确定的工作分工,国家发展改革委会同财政部研究起草了《关于规范实施政府和社会资本合作新机制的指导意见》(以下简称《指导意见》),报国务院同意后以国务院办公厅名义转发各地方、各部门贯彻实施。

## 一、新机制主要包括哪些内容?

《指导意见》共四个部分 18 条,从准确把握新机制的总体要求、规范推进建设实施、切实加强运营监管、加大政策保障力度等方面,对政府和社会资本合作新机制作了系统规范,确保政府和社会资本合作规范发展、阳光运行。一是准确把握新机制的总体要求。明确新机制聚焦使用者付费项目,全部采取特许经营模式,合理把握重点领域,优先选择民营企业参与,明确管理责任分工,稳妥推进新机制实施。二是规范推进建设实施。严格审核特许经营方案,公平选择特许经营经营者,规范签订特许经营协议,严格履行投资管理程序,做好项目建设实施管理。三是切实加强运营监管。定期开展项目运营评价,规范开展特许经营协议变更和项目移交等工作,建立常态化信息披露机制,惩戒违法违规和失信行为。四是加大政策保障力度。加强组织实施,做好要素保障和融资支持,支持创新项目实施方式。

## 二、如何理解新机制优先选择民营企业参

## 与政府和社会资本合作?

最大程度鼓励民营企业参与,是政府和社会资本合作新机制的一个重点,这样安排主要出于三方面考虑。

一是贯彻落实党中央、国务院决策部署。习近平总书记高度重视发展民营经济、促进民间投资有关工作,多次强调党中央始终坚持“两个毫不动摇”、“三个没有变”,始终把民营企业和民营企业家当作自己人,明确要求激发民间资本投资活力。今年 7 月,我委报请党中央、国务院印发《中共中央 国务院关于促进民营经济发展壮大的意见》,并先后出台《国家发展改革委关于进一步抓好抓实促进民间投资工作努力调动民间投资积极性的通知》《国家发展改革委等部门关于实施促进民营经济发展近期若干举措的通知》等具体落实文件。《指导意见》提出最大程度鼓励民营企业参与政府和社会资本合作,是进一步贯彻落实党中央、国务院决策部署的具体举措。

二是回归 PPP 本源。PPP (Public-Private Partnership) 直译为公私合作伙伴关系,其中 Public 指公共部门,Private 指私人机构,在我国主要为民营企业 and 外资企业。我国推进 PPP 的初衷,主要是借鉴国外经验,在基础设施和公用事业领域引入民间资本和外商投资,提升运营效率和管理水平。为坚持初衷、回归本源,新机制鼓励优先选择民营企业参与。

三是进一步调动民间投资积极性。近年来受房地产开发民间投资下行影响,民间投资总体增长承压较大。但分领域看,民间投资结构出现积极变化,民间投资重点逐步转向实体经济,今年 1—9 月,制造业民间投资、基础设施民间投资同比增长 9.0%和 14.5%,分别高出全部制

造业投资、全部基础设施投资 2.8、8.3 个百分点,呈现出较强投资活力。新机制明确优先选择民营企业参与,将进一步调动民间投资积极性,推动民间投资结构持续优化调整。

### 三、如何理解聚焦使用者付费项目?

从国际经验看,政府和社会资本合作(PPP)主要分为基于使用者付费的特许经营(Concession)和基于公共部门(政府)付费的私人融资计划(PFI)两种模式。PFI 模式主要在英国实施,但由于多种原因,英国政府已于 2018 年暂停推行。我国此前推行的以政府付费为主的 PPP 项目也出现了一些问题,加重了地方政府的财政支出压力。为规范实施政府和社会资本合作新机制,《指导意见》明确,将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。同时,新机制将特许经营期限延长至 40 年,投资规模大、回报周期长的项目还可以适当延长,允许在项目建设期依法依规接受政府投资支持,明确通过加强管理、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,这些都有助于提升民间资本参与使用者付费项目的积极性。

### 四、如何理解政府和社会资本合作、使用者付费、特许经营等概念之间的关系,以及与 BOT 等实施方式的关系?

如上所述,政府和社会资本合作(PPP)包括基于使用者付费的特许经营和基于政府付费的私人融资计划(PFI)两种主要类型,BOT 及其衍生形式则属于上述两种类型的具体实施方式。按照新机制要求,所有基础设施和公用事业领域的政府和社会资本合作项目均须采用基于使用者付费的特许经营模式,具体实施方式主要包括建设—运营—移交(BOT)、转让—运营—移交(TOT)、改建—运营—移交(ROT)、建设—拥有一运营—移交(BOOT)、设计—建设—融资—运营—移交(DBFOT)等。

### 五、如何理解《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)》?

《指导意见》提出要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,同时根据不同项目公共属性强弱,结合实际情况,将政府和社会资本合作新建(含改扩建)项目分为三类,制定了《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)》。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。此外,《指导意见》明确,对清单所列领域以外的政府和社会资本合作项目,也应积极鼓励民营企业参与。

在具体实施过程中,需把握以下要点:一是清单采取了不完全列举形式,清单所列领域以外的政府和社会资本合作新建(含改扩建)项目,也要参照清单精神,积极鼓励民营企业参与。二是清单不是对特许经营行业范围的限定,未在清单中明确的行业领域项目,也可以按照新机制规定采取特许经营模式。三是清单规范范围为政府和社会资本合作新建(含改扩建)项目,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不属于清单规范范围。四是建立了清单动态调整机制,后续国家发展改革委将及时收集、整理各方面对清单实施过程中的意见建议,并结合投资管理新形势新要求,对项目清单进行动态调整,真正做到最大程度鼓励民营企业参与。

### 六、如何推动政府和社会资本合作新机制更好落地实施?

政府和社会资本合作新机制落地实施需要各方面共同推动,形成合力。国家发展改革委将加强宣传解读和政策指导,抓紧制定特许经营配套文件,营造良好制度环境,牵头做好特许经营模式推进工作。地方各级人民政府要规范推进本级政府事权范围内的特许经营项目,依法依规明确特许经营项目实施机构,切实负起主体责任。社会资本方和咨询机构要全面准确理解政府和社会资本合作新机制内涵,客观合理地从专业角度解读文件精神、推动具体项目,为新机制落地实施贡献自己的力量。

## 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	沪杭高速公路杭州市区段乔司段改建工程(乔司收费站至钱塘江新建大桥段)钱江二桥(彭埠大桥)桥梁动态称重系统第 CZXT01 标段	2,992,620	1,890,598	36.82%	2023 年 12 月 5 日	浙江东鼎电子股份有限公司
2	杭州至上饶高速公路中环至浙赣界(杭淳开高速公路)地质灾害危险性评估第 DZ01 标段	540,000	488,000	9.63%	2023 年 12 月 6 日	核工业西南勘察设计研究院有限公司
3	杭州至上饶高速公路中环至浙赣界(杭淳开高速公路)地质灾害危险性评估第 DZ02 标段	266,700	240,030	10.00%	2023 年 12 月 6 日	浙江省地矿勘察院有限公司
4	杭州至上饶高速公路中环至浙赣界(杭淳开高速公路)地震安全性评价 600)第 DZ01 标段	960,000	906,000	5.63%	2023 年 12 月 7 日	南京山海工程技术有限公司
5	杭州至上饶高速公路中环至浙赣界(杭淳开高速公路)地震安全性评价 600)第 DZ02 标段	447,900	438,000	2.21%	2023 年 12 月 7 日	杭州晟初防震科技有限公司
6	杭州至上饶高速公路中环至浙赣界(杭淳开高速公路)矿产资源分布情况调查第 KC01 标段	510,068	494,700	3.01%	2023 年 12 月 8 日	浙江省地矿勘察院有限公司
7	杭州至上饶高速公路中环至浙赣界(杭淳开高速公路)矿产资源分布情况调查第 KC02 标段	218,659	212,000	3.05%	2023 年 12 月 8 日	浙江省地矿勘察院有限公司

## 省交通工程中心赴杭州调研造价和质安管理工作

11月23日,省交通工程管理中心主任王新平一行赴杭州开展造价和质安管理工作调研。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、温州市交通工程管理中心、嘉兴市交通工程质量管理服务中心、绍兴市交通工程管理中心、浙江交投高速公路建设管理有限公司等单位参加调研。

会上,各单位对2023年主要工作开展情况、存在的问题和下一步工作思路做了详细的总结和汇报。市公港中心造价处从行业监督管理、造价文件审核、材料价格信息调查与发布、补充定额测定和编制等几方面汇报2023年工作完成情况,梳理当前存在问题,展望2024年工作重点。

王新平在听取各单位的汇报后,对杭州市各项工作落实情况予以肯定,并就下一阶段工作提出八点要求。一是继续开展“揭榜挂帅”活动,破解工程质量问题;二是关注生产安全问



题,推进固本强基工作,发挥利剑行动威力;三是推进工程质量品质提升,落实科研攻关任务,对重大交通工程增设永久铭牌;四是持续开展专项整治活动,明确造价审查职能和分工,提升造价数据分析能力;五是破解行业改革攻坚难题,提费用、减人员,激发改革发展新动能;六是继续推广“浙路品质2.0”程序应用,优化电子打卡、安全码等信息化场景应用;七是扎实推进依法行政,完善一体化监管机制,启动条例修编工作;八是注重人才队伍培养,完善工地文化建设,浙江交通工程质监工作应发挥力量,干在实处,走在前列,勇立潮头。

## 2023 年度全市交通建设工程材料价格调查 与发布培训会顺利召开

为进一步完善我市交通建设工程材料价格调查与信息发布工作,提升调查人员的业务能力,更好地服务交通建设各方,11月22日至23日,公港中心组织召开2023年度杭州市交通建设工程材料价格调查与信息发布培训会。区、县(市)交通运输局,区、县(市)管理中心(服务中心、发展中心)相关工作人员共计40余人参加培训。

开班动员上,公港中心造价处负责人充分肯定了各区、县(市)材料价格调查和信息发布工作今年以来取得的成绩,对2023年度“优秀调查员”和“先进调查员”进行通报表彰,并对下一年扎实推进材料价格调查工作等方面提出了具体要求。余杭区、富阳区、建德市的调查员代表进行经验交流发言,对开展价格调查的方式、方法作了分享,对调查工作中遇到的痛点难点问题进行了深入探讨。

省交通工程管理中心派员做工作指导,对2023年即将出台的《浙江省公路水运工程材料价格信息调查和发布管理规定》进行解读。该文件调整了省、市两级的职责分工,对市级造价管



理机构在材料价格调查和发布的准确性方面提出了更高的要求并强调了充分发挥造价信息网的平台作用,增强造价信息服务的社会效益。

本次培训特别邀请了交通建设造价行业的两位资深专家进行授课,授课内容包括“材料价格指数调差法”、“常见材料调差及合同争议问题案例分析”等。从国内最新交通建设政策性规范性文件着手,为材料价格在建设工程中的实际应用提供了新思路。

当前交通建设工程面临“投资规模大,建设难点高”等诸多特点,造价处将以材料价格信息调查发布的准确性和时效性为重要抓手,不断提升服务水平和行业影响力,努力打造更高水平的“人民满意交通”。

## 公港中心参加全省交通建设工程材料价格 调查人员业务培训视频会议

“十四五”期间杭州综合交通建设投资持续高位增长,在社会固定资产投资中的主力军地位十分突出。2023年1-10月全市累计完成综合交通建设固定资产投资4,209,631万元,其中公路工程1-10月累计完成固定资产投资2,909,581万元,水运工程1-10月累计完成固定资产投资59,801万元。

公港中心造价处承担全市重大交通建设项目初步设计概算、施工图预算、重大设计变更、工程量清单预算和投标控制价的造价审查及备案工作。建设工程费用构成中,动态性最强、最难控制的材料费用占据了总造价的55%~65%,材料价格的准确与否对工程造价合理性影响很大。

为进一步提高材料价格调查的准确性和信

息发布的时效性,提升调查人员的专业水平,省交通工程管理中心于11月28日组织召开全省交通建设工程材料价格调查人员业务培训视频会议,中心造价处参会。

培训会上绍兴、衢州、温州、宁波材料价格调查员及嘉兴市交通工程质量安全管理服务中心、金华市交通工程中心做了交流发言。公港中心造价处代省工程中心对《浙江省公路水运工程材料价格信息调查和发布管理的若干意见》进行宣贯(以下简称《意见》)。《意见》根据《公路工程造价管理暂行办法》《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》等文件对2018年发布的《浙江省公路水运工程材料价格信息调查和发布管理规定》进行修订。《意见》内容一是完善体系建立,明确省市两级工作内容。建立“分级负责、上下联动”的公路水运工程材料价格信息管理体系,明确省市两级公路水运工程造价管理机构工作内容。二是进一步梳理采集点布设的要求和材料价格



确定的规则。完善了材料价格采集点布设的五点要求,明确了材料价格信息确定的六条规则。三是强调材料价格信息的作用。材料价格信息供省内公路水运工程编制投资估算、初步设计概算、施工图预算和招标控制价(最高投标限价)时参考。《意见》还提出建立材料价格定期会商制度,不断提高造价信息的准确性和时效性,充分发挥造价信息数字化平台作用,实现信息资源价值的最大化等相关要求。

会上,省交通工程管理中心充分肯定了杭州市交通建设工程材料价格信息调查发布取得的工作成绩,并对省级优秀调查员进行表彰。

## 330 国道建德大慈岩段改建工程概算审查会召开



12月7日,杭州市公路与港航管理服务中心组织召开330国道建德大慈岩段改建工程概算审查会。建德市交通运输局、建德市交通发展投资有限公司、浙江数智交院科技股份有限公司、中交通力建设股份有限公司的代表以及特邀专家参会。

本项目推荐方案路线全长5.707公里,采用双向四车道一级公路标准建设,设计速度80km/h(局部困难路段采用60km/h),整体式路基宽度25.0m/25.5m,分离式路基宽度为12m(利用)+

12.75m,设置大桥511.12m<sup>3</sup>座,中小桥22.24m/1座,设置平面交叉5处,拆除现状大慈岩隧道67m/1座。

与会代表听取了浙江数智交院科技股份有限公司、中交通力建设股份有限公司对330国道建德大慈岩段改建工程的汇报,并认真审阅相关资料。专家组对设计中出现的工程漏项,概算中出现的合理、不准确等问题,提出了具体意见和解决方案。项目调整后的概算金额为4.59亿,调整率达7.27%,本次审查会为合理优化投资控制、确保项目顺利推进打下坚实基础。

本项目的建成,对补齐建德市交通发展短板,畅通对外干线通道,加快打造浙西交通枢纽,提升杭州城市综合竞争力,推动“长三角一体化”国家战略实施,同步迈向共同富裕等都具有重要意义。

## 杭州港萧山港区义桥作业区二期工程 完成竣工验收

12月15日,杭州萧山浦阳江建设开发有限公司组织了杭州港萧山港区义桥作业区二期工程竣工验收会,会议邀请了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、萧山区交通运输局、萧山区农业农村局参会。

杭州港萧山港区义桥作业区工程为新建货运码头,新建500吨级泊位16个(其中散货泊位7个,件杂货泊位5个,多用途泊位1个,锚泊位3个),陆域总面积18.21公顷,设计年吞吐量为500万吨,码头岸线长度1056m。其中,二期工程建设内容为挖入式港池一个,长170米-284米,宽112米,港池两侧共布置500吨级泊位8个,其中散货泊位2个,件杂货泊位5个,多用途泊位1个;挖入式港池与永兴河之间岸线布置500吨级锚泊位2个。浦阳江一侧新建码头岸线长度695.4米,永兴河一侧新建码头岸线长度

210.5米。工程于今年8月3日通过竣工质量评定备案。

参加竣工验收的各方代表组成了竣工验收小组,查看了项目现场,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。最后竣工验收小组通过了该项目的竣工验收,并提出以下意见:一是部分面层结构存在沉降、断板、开裂等现象,应及时修复,后期应加强沉降位移观测;二是淤积排水沟、锚定坑、防风系缆锚定槽应及时清理,轨道螺栓、防风拉环等金属构件局部锈蚀,锚定坑护轮坎等混凝土构件局部破损,应及时修复;三是进一步完善岸电、环保、标志牌等配套设施;四是按《浙江省港口工程交竣工验收实施细则》要求,补充完善变更、竣工图等验收资料内容。

## 临安高坎至界桥段(胥高线)改建工程开工建设

12月12日下午,胥高线暨S214吴兴至建德公路临安高坎至界桥段改建工程开工建设。

项目路线起点位于临安区玲珑街道高坎村接329国道处,终点位于临安与富阳两区交界的界桥,顺接富阳区已改建段终点,全长约11.25公里,其中高坎至夏禹桥段2.9公里为利用段,夏禹桥至大山脚段2.375公里采用双向四车道一级公路标准建设;大山脚至界桥段5.964公里采用双向两车道二级公路标准建设。项目估算总投资5.34亿元,计划于2025年5月建成

通车。

S214吴兴至建德公路临安高坎至界桥段改建工程(胥高线)是省、市综合交通运输发展“十四五”规划和临安区“十四五”普通国省道重点建设项目之一,同时列入杭州市打通“断头路”(三年)行动计划,对于改善临安、富阳区域的出行条件,构建杭州特大城市新型空间格局,推进浙江高质量发展建设共同富裕示范区具有重大意义。

## 我市高速公路服务区开辟一条空中紧急救援通道

我市杭长高速径山服务区直升机停机坪位于径山服务区北区,占地 314m<sup>2</sup>,从空中俯瞰,停机坪统一喷绘浙江航空救援地面标识,绿色底漆大圆、中间白色漆十字标识、红色 H 标识指明直升机起降点中心,极为清晰醒目。建成投入使用后,将在拓宽医疗急救、防灾减灾救灾渠道等方面发挥重要作用。

有关数据表明,交通事故重伤者,若 30 分钟内获救,生存率为 80%;90 分钟内获救,生存率则降到 10%以下。实际情况中,1000 例交通事故伤者中,只有 14.3%乘救护车到达医院。因此,直升机救援是极为关键的空中通道,对高速公路重大突发事件救援尤为重要。建立空中紧急救援体系,可以在突发事件发生后的黄金时间

内,克服地理空间限制及传统交通工具耗时长 的缺点,克服因自然灾害导致的公路交通阻塞、中断等困难,第一时间将伤员转运到医院抢救。

径山服务区是我市第一个建成直升机停机坪的服务区,高速服务区有了停机坪,相当于救援飞机在高速公路上都有了起降基地,可以进行油料补养等,遇到特殊自然灾害天气也可以就近降落,飞机既可以从服务区出发侦查灾情、抢运遇险人员,也可由高速路政人员将受困群众和伤员先行转移至服务区,再启用飞机运送救援力量。自此,我市高速公路应急救援步入空地有机结合、路医无缝对接的综合立体救援新时代。

## 运河分中心首批岸电完成验收

12 月 5 日,运河分中心所辖的浙江泓纬有限公司、杭州萧山粮食购销有限责任公司和杭州萧山城北物资有限公司组织了标准化智能岸电设备进行验收,目前已具备船舶正常使用岸电的条件。

为推动杭州港码头岸电设施建设和使用,到 2025 年逐步实现杭州港码头泊位标准化智能岸电设施全覆盖,根据《浙江省港口岸电奖补办法》(浙交[2022]52 号),为降低企业负担,采取“以奖代补”方式,鼓励港口企业推进标准化岸电建设、改造和使用,这要求港口企业必须在今

年年底前完成简易岸电的改造并通过验收,才能拿到全额补贴。目前萧山辖区港口企业基本已与岸电桩生产厂家达成安装意向并签订合同,近期将陆续施工安装。

新建的岸电有 37kw 和 14kw 两个规格,分别适用 500 吨级和 300 吨级泊位,标准化智能岸电设施符合相关国家和行业强制性标准和规范要求,具备 220V 或 380V 标准岸电插座,能接入浙江省交通碳达峰碳中和、岸电数字化监管应用平台。船员只需用微信扫码岸电桩上的二维码,即可接电并支付相应的费用。

# PPP+EPC 建设模式对公路工程项目 决策阶段造价控制的影响

潘丹青 甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司

缙栋栋 甘肃新发展城市建设运营集团有限公司

**摘要:**在基础设施建设领域,尤其对投资规模普遍较大的公路工程而言,PPP+EPC 模式可拓宽项目的融资渠道、降低地方政府的财政压力,为控制项目投资、减轻项目法人管理工作量及建设项目的增值提供有力保障。基于此,结合 PPP+EPC 模式在甘肃省公路工程建设领域的应用情况,分析该模式在决策阶段影响公路工程项目造价控制的因素,为公路工程造价全生命周期的管理提供理论参考。

**关键词:**PPP;EPC;公路工程;决策阶段;造价控制

## 0 引言

PPP 模式在解决项目融资困难、转变政府职能、提升管理效率等方面具有显著的优势<sup>[1]</sup>。现今,PPP 模式已广泛地应用于基础设施领域建设项目中。随着甘肃省 G316 线长乐至同仁高速公路两当县(甘陕界)至徽县段的建成通车,标志着 PPP 模式在甘肃省公路工程建设领域首次成功的应用。由于公路工程建设投资规模较大、建设周期较长,加之 PPP 模式涉及“特许经营期”运营周期较长,项目实施过程中潜在的投资风险较多、造价控制及管理难度较大,因此,该类项目决策阶段控制工程造价对防范化解投资风险的影响最为显著<sup>[2]</sup>。而 EPC 项目管理模式能够使项目总承包方在总价合同条件下,对其所承包工程的质量、安全、费用和进度负责。本文结合甘肃省部分采用 PPP+EPC 模式建设的公路工程项目,以附属的交安、房建工程为例,分析采用 PPP+EPC 模式对公路工程项目决策阶段造价控制的影响因素,为后续公路项目决策阶段工程造价管理和控制提供理论参考。

## 1 PPP+EPC 建设模式概述

PPP 作为一种新型的融资模式,从合同视

角来看,PPP 模式是契约化的合同管理模式,政府部门和私人部门通过合同缔约方式实现风险共担、利益共享,通过引入社会资本,在一定程度上可缓解地方政府的预算约束的问题<sup>[1]</sup>。而由于公路工程项目投资大、周期长、工程技术复杂,对总承包方的专业技术和管理能力要求较高,EPC 建设模式在公路工程项目中被普遍使用,经建设单位委托,由总承包方按照合同约定对工程建设项目的设计、采购、施工、试运行等全生命周期进行管理服务。

### 1.1 融资模式的多元化

我国公路工程项目建设经过几十年的快速发展,已初具规模,但西部一些经济状况相对落后的省份,公路工程项目资金缺口较大、建设任务重,需要大量的建设资金予以支持。在此背景下,应用 PPP 融资模式将社会资本引入公路工程建设领域,可拓宽公路工程建设项目的融资渠道、减轻地方政府的财政压力,对于加快西部省份公路网的建设、改善民生、促进区域经济的发展具有积极的作用<sup>[3]</sup>。

### 1.2 有利于项目管理

由于公路工程项目建设周期长、项目实施

的技术难度大,采用 EPC 建设模式具有显著的优势。一是可借助 EPC 总承包方丰富的项目管理经验,依照合同约定由总承包方对项目的质量、进度、安全等进行全方位的控制,可有效地降低项目实施过程中各类风险发生的概率。二是有效地克服设计、采购、施工相互制约、相互脱节的问题,有利于设计、采购、施工各阶段工作的合理衔接,使建设项目的进度、质量、安全、成本控制符合建设工程承包合同的约定。

## 2 决策阶段影响造价控制的主要因素

### 2.1 不同的建设模式的影响

根据 EPC 项目管理模式的定义,应由总承包方负责项目的设计—采购—施工等全过程管理,设计单位不仅要为整个项目的利益服务,还要为总承包方的利益服务。结合目前已实施的部分在建项目相关情况来看,相关设计技术文件直接由“项目公司”上报行业主管部门进行审批,在项目初步设计和概算的编制及批复阶段 EPC 总承包方参与度较小,忽视了 EPC 总承包方的利益,项目运行的模式从 EPC 变为 PC 模式。

由图 1 可知,从契约化的合同管理角度分析,PC 管理模式中设计方与总承包方不存在合约关系,是相互平行的协作关系。由于承包方式发生了实质性的变化,一是增加了“项目公司”的管理工作量,由“项目公司”负责与设计、施工、供货商等单位之间的沟通、衔接,在设计优化、物资设备采购等环节可能会出现脱节的现象,“项目公司”势必会投入更多的精力进行项目管理工作,造成“项目公司”管理费用的增加<sup>[4]</sup>。二是由于 PC 模式在设计优化、物资设备采购等环节存在的问题<sup>[5]</sup>,对于采购设备质量不满足要求、设计错误及重大的缺漏项引起的风险或工程变更均由“项目公司”承担<sup>[4]</sup>,不利于项目总造价的控制。

### 2.2 概算定额及标准应用偏差的影响

概算定额是编制扩大的初步设计概算、确定建设项目投资额的依据,由于概算编制人员在对概算定额理解、掌握得不科学、不全面,造

成了概算编制过程中存在一定的误差和偏差<sup>[2]</sup>。

在统一设计标准的前提下,同一公路工程附属房建工程的两合同段,因编制人员的不同造成了项目单方经济指标存在偏差。

表 1 某高速公路工程房建工程“两合同段”概算经济技术指标对比表

	第一合同段	第二合同段
总概算/万元	22 733.31	14 470.44
建筑面积/m <sup>2</sup>	31 642.42	17 676.25
经济指标/(元·m <sup>-2</sup> )	7 184.44	8 186.37

此外,初步设计阶段,由于对沿线地材、施工条件、水电等配套设施的调查环节的缺失或不翔实,项目建设期可能会出现设计变更、增加项目投资的情况。结合甘肃某已完工的公路项目,编制初步设计概算文件时,未明确沿线房建工程生产生活用水水源形式,算编制人员结合以往类似项目的经验数据暂估计入相关费用,但因项目地处戈壁荒漠地区远离城镇、无配套市政管网设施,造成“水源暂估费用”严重不足,施工单位以此为由提出了设计变更,大幅增加了项目工程费用、不利于项目总投资的控制。

### 2.3 设计方案及相关规范文件调整的影响

从初步设计及概算批复到施工图设计及施工图预算批复过程中,影响项目造价控制主要因素设计方案调整或相关规范文件及预算定额调整等因素的影响。

由于公路工程建设项目的复杂性和特殊性,在施工图设计阶段可能会出现调整初步设计方案,致使施工图设计与初步设计方案出现不统一、造成项目投资增加的情况。以某高速建设项目附属房建工程主线收费站(含隧道管理站)为例,受设计方案调整的影响,造成主线收费站(含隧道管理站)预算费用增加 230 万元。

表 2 某高速建设项目附属房建工程主线收费站设计调整内容对比表

设计调整内容	初步设计段	施工图设计
占地面积/m <sup>2</sup>	15 393.4	22 000.0
车库 258m <sup>2</sup>	无	新增
污水处理间 61m <sup>2</sup>	无	新增
采暖形式	蓄热式电锅炉	燃气锅炉

此外,设计规范的调整也是影响工程造价控制的主要因素。某公路项目附属的交安工程依照《公路交通安全设施设计规范》(JTG

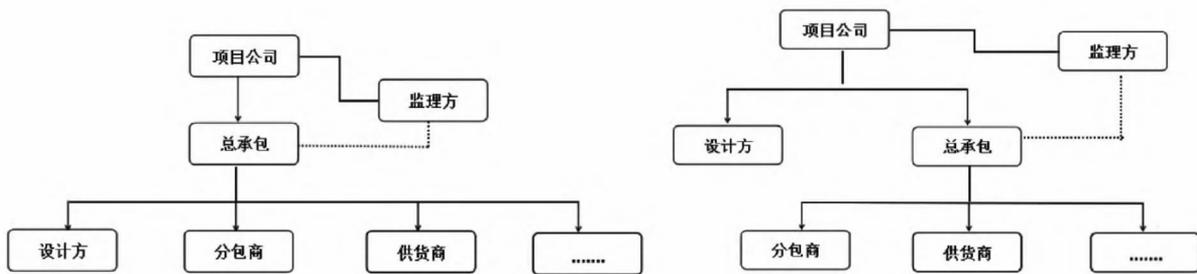


图1 PC与EPC项目管理模式的合同结构

D81—2006) 和《公路交通安全设施设计细则》(JTG/T D81—2006) 编制了初步设计文件。在施工图设计阶段由于设计规范调整为《公路交通安全设施设计规范》(JTG D81—2017) 和《公路交通安全设施设计细则》(JTG/T D81—2017), 施工图设计较初步设计, Gr-A-4E 型护栏减少 31.5km, Gr-SB-2E 型护栏增加 31.9km, 护栏立柱间距由 4m 变更为 2m, 由 A 级护栏 (两波) 变更为 SB 级 (三波), 全线交安工程预算费用增加了约 2 230 万元。此外, 在编制施工预算时, 个别项目可能会遇到预算定额调整的情况。例如 G85 银川至昆明国家高速公路彭阳 (甘宁界) 至平凉至大桥村 (甘陕界) 段 PPP 高速公路项目, 交通运输部和甘肃省发改委于 2018 年 5 月批复了该项目的工可, 而交通运输部在 2018 年 12 月颁布了 2018 版《公路工程预算定额》(JTG/T 3832—2018)。

#### 2.4 施工图预算批复阶段压缩投资的影响

工程可行性研究批复后, 为有效地进行成本管理, 常用的管理措施之一是进行限额设计以控制项目总投资<sup>[6]</sup>。为达到控制项目总投资的目的, 施工图及施工图预算批复阶段压缩投资在公路工程项目中较为普遍<sup>[7]</sup>。

从图 2 分析可知, 在施工图及施工图预算批复阶段, 行业主管审批部门对项目总造价进行下浮, 下降幅度在 2.05%~9.3%之间不等。

### 3 造价控制应对策略

#### 3.1 充分利用 EPC 管理模式的优势

PPP+EPC 作为公路工程建设项目的运作方式, 在解决项目建设资金、拓宽融资渠道、控制工程项目造价等方面具有显著的优势。采用该

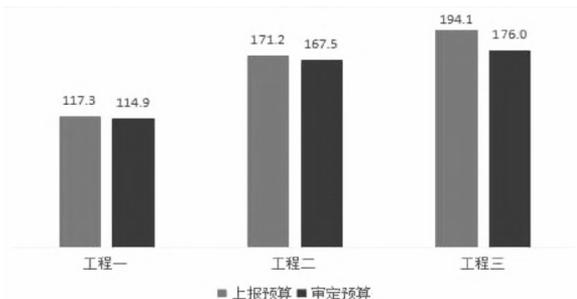


图2 某公路工程项目上报预算与审定批复预算对比图 (单位: 亿元)

模式在建设项目造价工程中, 一是充分将总承包方的项目管理经验和施工经验与设计工作紧密结合, 完善设计方案, 制定科学合理的施工方案, 以降低措施项目费用<sup>[8]</sup>;

二是由 EPC 总承包方管理设计、施工、供应商等单位, EPC 总承包方负责设计、施工、供应商等各方之间的沟通、联络, 如此可避免设计与施工脱节、设计与采购脱节的问题, 提高项目管理的效率、节省开支。

#### 3.2 完善设计文件、准确应用概预算定额

设计概算和施工图预算是依据设计方案、图纸等资料, 依据概算定额 (概算指标) 和预算定额进行编制。因此, 要求设计人员所提供的设计方案、图纸等资料必须符合建设项目的实际情况, 应充分收集建设项目所在地的政策法规、落实现场外业调查的各个环节, 为编制概预算文件提供真实准确的资料, 尽可能避免出现设计变更而对项目造价控制产生影响<sup>[9]</sup>。概预算编制人员需结合定额站发布的信息价及项目特点进行市场调查, 依据信息价和市场调查结果进行概预算“调差”工作, 以科学、准确地编制初步设计概算。

# 缆索承重桥梁可开启段护栏结构研究

曾 磊 邓志华 广州市高速公路有限公司  
 郑波涛 郭广银 保利长大工程有限公司  
 王 新 樊永恒 闫书明 北京华路安交通科技有限公司

**摘 要:**为满足检修通行需求,缆索承重桥梁护栏需要进行可开启功能设计,但尚处于探索阶段,缺少规范与可靠技术成果。现以横门西特大桥工程为依托,通过调研分析与系统研究,明确了桥梁可开启段护栏的设计原则与防护等级,提出了缆索承重桥梁可开启段护栏结构设计方案,并采用计算机仿真方法,依据《公路护栏安全性能仿真评价技术规程》(T/GDHS001—2020)对其安全性能进行了评价,各项指标均满足要求,为类似工程设计与应用提供参考。

**关键词:**缆索承重桥梁;可开启段护栏;计算机仿真;安全性能

## 1 概述

近年来,随着我国经济技术的快速发展,大跨径斜拉桥、悬索桥等缆索承重桥梁的建设数量越来越多<sup>[1]</sup>。由于缆索承重桥梁的索塔柱、拉索、吊杆、灯柱等结构设施一般设置在护栏外侧,为满足检修功能,护栏外侧设有进塔人孔及检修道;然而桥梁护栏沿纵向通达设置,且规范<sup>[2]</sup>要求此类桥梁采用 HA 级梁柱式钢护栏,桥面以上有效高度在 1.5m 以上,检修人员跨越护栏较为困难,给检修作业带来极大不便,甚至引发安全风险,见图 1。为方便检修人员通行,需要在桥梁合适位置进行可开启段护栏结构设计。

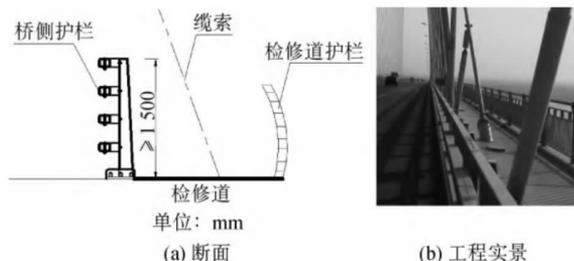


图 1 缆索承重桥梁护栏及检修道示意

可开启段护栏是桥梁护栏的组成部分,在实现可开启功能的同时,也要具备可靠的防护性能。若桥梁可开启段护栏结构设计不当,影响

护栏防护效果,形成交通安全防护的薄弱位置,极易引发车辆穿越护栏碰撞索塔柱、缆索结构、坠桥等恶性事故,造成重大人员伤亡和巨大财产损失,后果严重,社会影响恶劣,见图 2。



图 2 护栏防护效果不佳,导致车辆碰撞缆索及坠桥事故

为满足检修通行需求,缆索承重桥梁护栏需要进行可开启功能设计,但尚处于探索阶段,规范并未给出设计原则及推荐结构,实际工程则多根据经验进行设计,见图 3,缺少系统研究与安全评价,未形成安全可靠的技术成果。

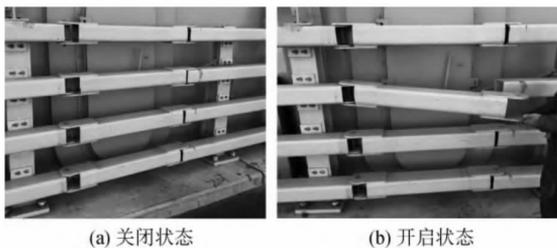


图 3 某桥梁可开启段护栏设计案例

造价管理

本文以横门西特大桥工程为依托,见图4,从保障桥梁运营安全和满足桥梁检修通行需求角度出发,采用计算机仿真模拟技术,进行桥梁可开启段护栏结构方案设计与迭代优化,并依据《公路护栏安全性能仿真评价技术规程》(T/GDHS001—2020)<sup>[3]</sup>对其安全性能进行评价,为工程应用提供参考和依据。



图4 横门西特大桥效果

2 桥梁可开启段护栏设计原则

根据实际工程应用需求,结合规范<sup>[2]</sup>相关要求,以及伸缩缝、过渡段等特殊位置桥梁护栏研究设计经验<sup>[4-6]</sup>,提出桥梁可开启段护栏的设计原则。

(1)安全可靠:在未开启状态下,护栏可对碰撞车辆进行有效阻挡、缓冲及导向,安全性能可靠。

(2)开关方便:护栏的开启和关闭操作应简便、快捷、易操作。

(3)无碍交通:护栏在开启状态下应不侵占主线行车道空间,减小对正常行车安全影响。

(4)协调美观:护栏应与两端连接护栏断面协调统一,衔接过渡平顺,不应影响桥梁护栏整体景观效果。

(5)防盗:护栏应具备防盗功能,保证相关构件完整,不被盗走。

3 桥梁可开启段护栏结构方案研究

3.1 桥梁标准段护栏结构

大桥标准段采用HA级梁柱式钢护栏,见图5,护栏由矩形横梁、防侧倾块、斜H形立柱及连接构件组成;桥面以上高度为1660mm;横梁布设层数为4层,上两层横梁为□160mm×120mm×8mm×6000mm矩形管,下两层横梁为□160mm×120mm×4mm×6000mm矩形管;缓冲

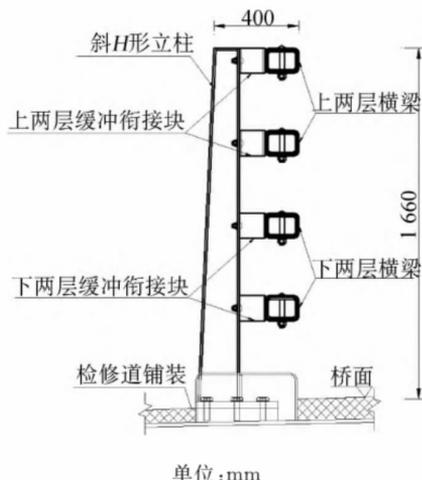


图5 横门西特大桥主桥标准段 HA 级护栏结构

衔接块设于横梁与立柱之间,上两层缓冲衔接块为□200mm×120mm×8mm×120mm矩形管,下两层缓冲衔接块为□200mm×120mm×4mm×120mm矩形管。该护栏结构经碰撞试验验证,安全可靠。

3.2 桥梁可开启段护栏防护等级确定

根据设计文件,大桥可开启段护栏设置在主桥索塔柱和靠近端部位置,两端均连接标准段HA级梁柱式钢护栏。

由于桥梁可开启段护栏涉及两端护栏衔接过渡,可参照规范<sup>[2]</sup>过渡段护栏防护等级的设计要求,“护栏过渡段的防护等级应不低于所连接护栏中较低的防护等级”;同时,桥梁可开启段护栏作为标准段护栏的组成部分,也需要具备同等的防护能力。

因此,确定桥梁可开启段护栏设计防护等级与两端护栏相同,为HA级。

3.3 桥梁可开启段护栏结构方案探索性分析

从探索性角度,结合标准段护栏结构及现有应用成果,采用水平旋转设计理念,对大桥HA级可开启段护栏进行设计。在可开启段矩形横梁上焊接上下连接板,构成旋转横梁;旋转横梁的连接板与标准段横梁进行栓接,开启时去掉单侧连接螺栓实现水平旋转,见图6。

水平旋转可开启段护栏结构整体景观协调且衔接平顺,但存在2个方面问题:(1)端部栓接位置较为薄弱,车辆碰撞后存在断裂脱离的

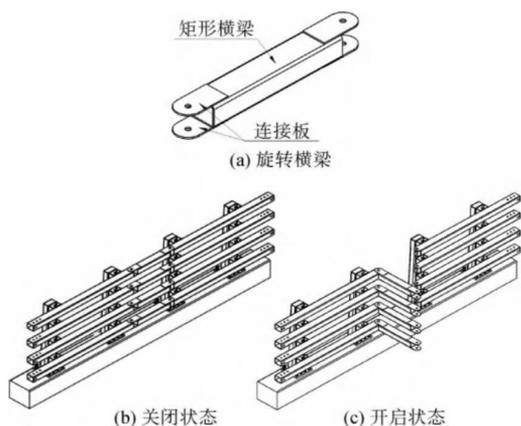


图6 基于水平旋转设计的桥梁可开启段护栏结构

风险,影响防护效果,见图7;(2)水平旋转开启方式,会占用桥面横向空间,影响行车道内的正常通行。因此,该设计方案在防护效果和交通影响方面存在进一步优化空间。

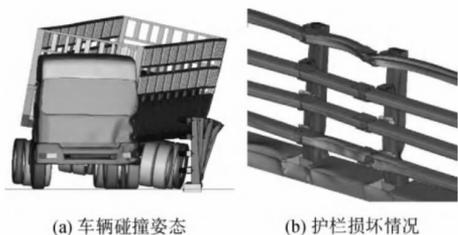


图7 水平旋转可开启段护栏的仿真碰撞结果

### 3.4 桥梁可开启段护栏结构方案设计成果

根据桥梁可开启段护栏结构方案探索性分析结论,综合考虑安全可靠、开关方便、无碍交通、协调美观及防盗等因素,通过系统研究设计,创新性地提出大桥HA级可开启段护栏结构方案。

(1)综合考虑方便检修人员通行和满足高等级(HA级)防护需求,对上面3层横梁进行竖向旋转可开启功能设计,见图8,最下层横梁则维持标准段护栏设计。

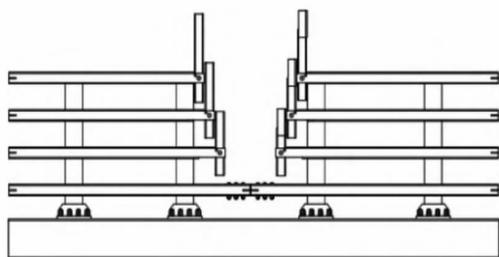


图8 上面3层横梁采用竖向旋转开启设计

(2)为不侵占主线行车道空间,不影响正常交通通行,可开启段护栏采用竖向旋转开启设计。

(3)HA级可开启段护栏由两端过渡横梁、两端旋转横梁、销式螺栓、旋转螺钉及限位螺栓组成,见图9(a)。其中,两端过渡横梁均为 $\square 160\text{mm}\times 120\text{mm}\times 8\text{mm}$ 矩形管,与旋转横梁连接端做切槽处理,形成安装槽,见图9(b);旋转横梁为 $\square 136\text{mm}\times 96\text{mm}\times 10\text{mm}$ 矩形管,另一端焊接槽钢,见图9(c);过渡横梁和旋转横梁通过旋转螺钉和限位螺栓连接固定,两端旋转横梁相扣,通过销式螺栓连接固定,见图9(d)。同时,开口从上至下宽度逐渐变小,过渡横梁从上至下每层长度逐渐增长,旋转横梁从上至下每层长度逐渐缩短。

### 4 桥梁可开启段护栏安全性能研究

大桥HA级可开启段护栏的安全性能采用《公路护栏安全性能仿真评价技术规程》(T/GDHS001—2020)<sup>[3]</sup>(简称仿真评价规程)进行评价。

#### 4.1 碰撞条件与评价标准

依据仿真评价规程要求,大桥HA级可开启段护栏的碰撞条件见表1。遵循最不利原则,结合以往研究经验,碰撞点设在可开启段护栏的中间位置。

表1 HA级护栏碰撞条件

防护等级	碰撞车型	车辆总质量/t	碰撞速度/km/h	碰撞角度(°)
HA级	小型客车	1.5	100	20
	特大型客车	25	85	20
	大型货车	40	65	20
	鞍式列车	55	65	20

依据仿真评价规程要求,大桥HA级可开启段护栏的安全性能应符合下列要求。

(1)采用与模型验证时同类型的仿真模拟软件。

(2)车辆模型应与模型验证时一致,且车辆模型总质量、几何尺寸、重心位置等主要技术参数应与《公路护栏安全性能评价标准》(JTGB05-01—2013)<sup>[7]</sup>要求一致。

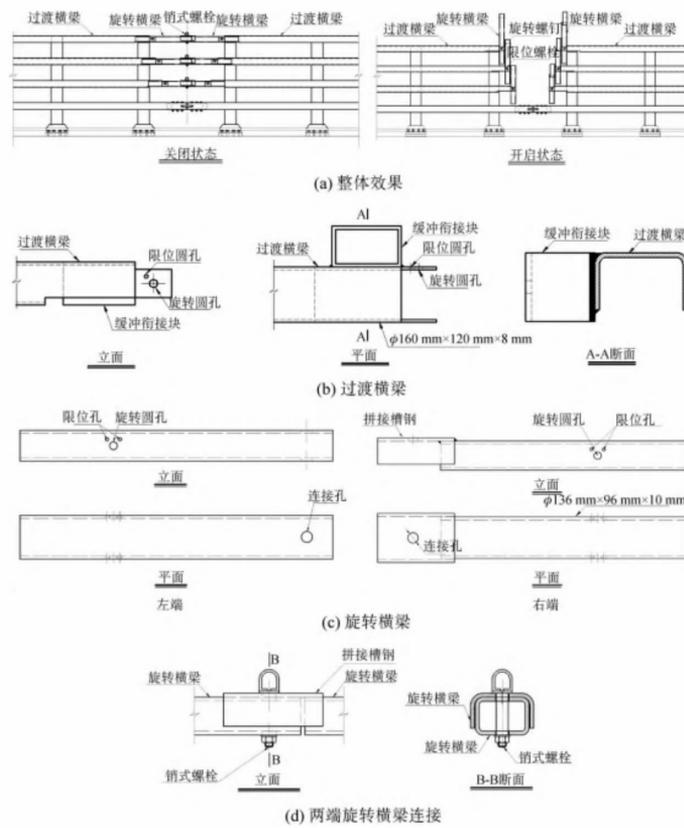


图9 横门西特大桥 HA 级可开启段护栏结构

(3) 护栏模型的结构尺寸、材料性能指标、基础和设置条件等应与设计图纸一致, 护栏模型的结构长度应与《公路护栏安全性能评价标准》(JTGB05-01—2013)<sup>[7]</sup>要求一致。

(4) 车辆碰撞护栏系统总能量变化不得超过 5%, 沙漏能量不得超过系统初始总能量 5%, 系统总质量增加不得超过 5%。

同时, 护栏应同时满足《公路护栏安全性能评价标准》(JTGB05-01—2013)<sup>[7]</sup>中阻挡功能、缓冲功能和导向功能对应的指标要求, 方可认

定达到相应的防护等级。

#### 4.2 建立车辆碰撞护栏仿真模型

依据仿真评价规程要求, 结合大桥 HA 级可开启段护栏结构形式, 建立护栏仿真模型, 长度 40m; 将护栏仿真模型分别导入 1.5t 小型客车、25t 特大型客车、40t 大型货车、55t 鞍式列车的仿真模型中, 并按照规定的碰撞要求, 设定不同车型的碰撞速度、碰撞角度及碰撞点位置等仿真碰撞条件, 从而形成车辆碰撞护栏的仿真模型, 见图 10。

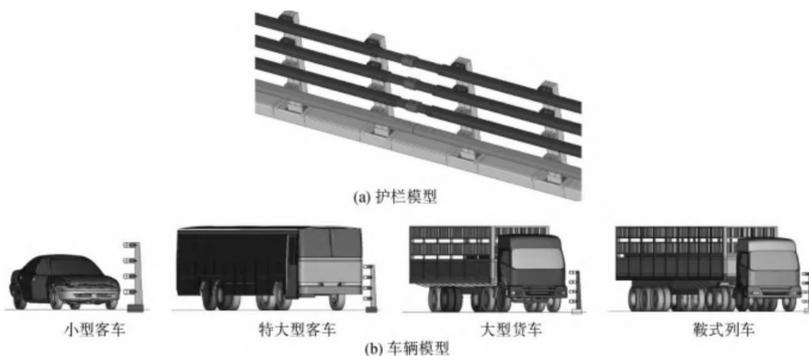


图10 车辆碰撞大桥 HA 级可开启段护栏仿真模型

4.3 护栏安全性能评价

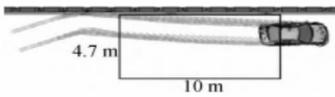
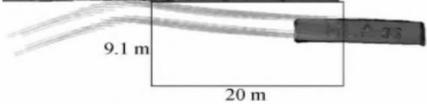
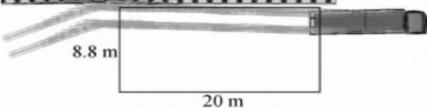
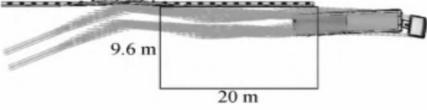
各类型车辆碰撞可开启段护栏的仿真结果见表2。由表2可以看出,各类型车辆没有穿越、翻越和骑跨护栏现象,护栏构件未脱离,乘员舱完好,车辆碰撞后平稳驶出,未翻车,且驶出脱离点后的轮迹满足导向驶出框要求。因此,可开启段护栏阻挡功能和导向功能良好。

小型客车碰撞可开启段护栏的缓冲指标曲

线,见图11。由图11可以看出,纵向和横向乘员碰撞后加速度分别为 $95.2\text{m/s}^2$ 、 $144.3\text{m/s}^2$ ,均小于 $200\text{m/s}^2$ ,纵向和横向乘员碰撞速度分别为 $4.9\text{m/s}$ 、 $6.1\text{m/s}$ ,均小于 $12\text{m/s}$ 。因此,可开启段护栏缓冲功能良好。

各类型车辆碰撞可开启段护栏后,测量得到护栏变形和车辆外倾指标数据见表3,护栏变形情况见图12。

表2 各类型车辆碰撞可开启段护栏的阻挡和导向指标

碰撞车型	行驶姿态	运行轨迹
小型客车		
特大型客车		
大型货车		
鞍式列车		

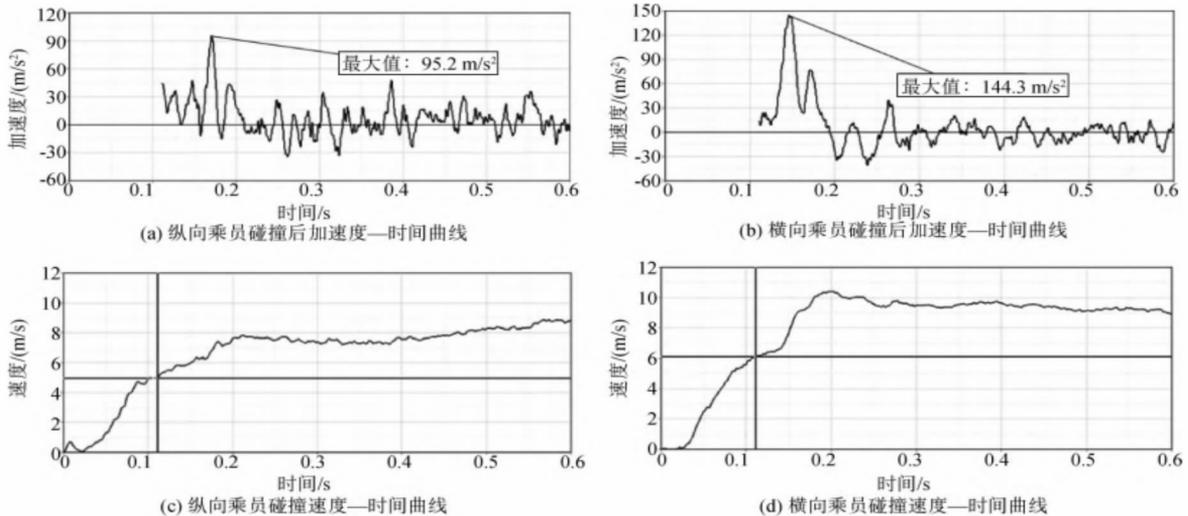


图11 小型客车碰撞可开启段护栏的缓冲指标曲线

表3 各类型车辆碰撞后可开启段护栏变形

评价项目	小型客车	特大型客车	大型货车	鞍式列车
护栏最大横向动态变形值	0.100	0.546	0.319	0.643
护栏最大横向动态位移外延值	0.480	0.997	0.728	0.947
车辆最大动态外倾值	—	1.015	0.766	1.192
车辆最大动态外倾当量值	—	1.460	0.934	1.378

## 5 结语

本文首次针对缆索承重桥梁可开启段护栏结构及安全性能开展系统研究,得到结论如下。

(1)根据缆索承重桥梁工程特点及需求,提出可开启段护栏的设计原则,即兼备安全可靠、开关方便、无碍交通、协调美观及防盗功能。

(2)以横门西特大桥为依托,研究提出桥梁HA级可开启段护栏结构,安全防护性能可靠,具备HA级防护能力。

(3)所得成果为类似工程设计与应用提供参考。

### 参考文献:

[1]裴大军,彭晓彬,龚帅,等.缆索承重桥梁专用高等级型钢护栏研发[J].中外公路,2021,41(3):403-406.

[2]JTGD81—2017 公路交通安全设施设计规范[S].

[3]T/GDHS001—2020 公路护栏安全性能仿真评价技术规程[S].

[4]闫书明.有限元仿真方法评价护栏安全性能的可行性[J].振动与冲击,2011,30(1):152-156.

[5]薛璞,翟晓亮.大跨度悬索桥防撞护栏设计[J].公路,2022,67(2):88-94.

[6]汤天明,亢寒晶,邓宝,等.大位移量桥梁伸缩缝处护栏设计研究[J].世界桥梁,2020,48(4):11-15.

[7]JTGB05-01—2013 公路护栏安全性能评价标准[S].

### 3.3 按照初步设计方案完成施工图设计

由于设计人员设计理念、工作水平之间的差异不可忽视,因此施工图设计单位要认真研读初步设计文件和概算文件,把握初步设计方案的设计理念,依照概算进行限额设计。发生施工图预算突破概算现象时,按照规定履行申请调整概算程序,避免出现推翻初步设计的现象。同时,对于设计规范调整等不可避免、不可预见的问题,在编制初步设计概算时应科学、合理地预留不可预见费,以尽量减少对工程造价的影响。

## 4 结语

随着公路网建设的日益完善,公路项目会更多地采用PPP+EPC建设模式,对于促进社会资源的整合及提升参与企业管理水平具有明显作用。目前,PPP+EPC建设模式在甘肃公路工程建设领域的应用实例较少,作为一种全新的融资+项目管理的发展模式,对于项目概、预算编制的深度和精度都提出了更高的要求。本文基于甘肃省的几个采用PPP+EPC建设模式的公路工程项目,分析了在项目决策阶段概预算编制过程中可能影响工程造价控制的因素,讨论了工程造价控制的应对策略。随着该建设模式

的发展、应用,还需在实际工程应用中进行不断探索和完善。

### 参考文献:

[1]周立宏.晋升压力、财政负担对基础设施PPP项目投资的影响研究[D].杭州:浙江财经大学,2018.

[2]张万梅.高速公路项目决策和设计阶段工程造价控制方法研究[D].成都:西南交通大学,2008.

[3]朱新民.PPP模式下工程建设项目造价控制重点及难点解析[J].绿色环保建设,2017(4):4-5.

[4]李茂涛.采购施工(PC)总承包内涵特征及优劣探究[J].福建建筑,2019(7):99-103.

[5]王睿.探究PC模式下的采购管理方式[J].招标与投标,2018(3):36-38.

[6]张丽,陈群,高丽娟,等.公路工程超概算设计阶段的控制措施[J].公路交通科技,2011(11):260-262.

[7]何健嫦.高速公路概算超估算分析与解决措施[J].交通世界,2018(16):218-219.

[8]宋彬.设计变更对高速公路建设项目费用影响及管理研究[D].西安:长安大学,2010.

# 循环流化床固硫灰对水泥水化硬化的影响

郝晋高 山西交通科学研究院集团有限公司

**摘要:**利用颗粒分析、XRD、SEM 等方法研究了不同掺量固硫灰对水泥物理性能及水泥水化性能的影响。结果表明:固硫灰颗粒疏松无定形,粒度分布范围较宽,其中 SO<sub>3</sub> 以硬石膏形式存在;当固硫灰掺量为 15%~45%时,水泥强度及水泥胶砂流动性随掺量的增加而降低;当其掺量过大时,高的 SO<sub>3</sub> 含量会导致水泥安定性不良;掺固硫灰后水泥水化产物钙矾石主要以针状形态出现,提供的膨胀能更大,所以当其用于水泥混合材时应注意对水泥膨胀性能的影响。

**关键词:**水泥;物理及水化性能;循环流化床固硫灰;膨胀性

## 1 概述

目前,国内燃煤固硫技术包括燃烧前、燃烧中及燃烧后固硫技术。燃烧中固硫技术是在燃烧过程中采取各种技术手段,将燃烧煤中的硫转移到固体废物中,从而降低 SO<sub>2</sub> 向大气的排放。循环流化床固硫技术是燃烧中固硫技术的一种,具有高效、低污染燃烧的优势<sup>[1,2]</sup>,是国际上一种新型的固硫技术,其原理<sup>[3]</sup>可以简单表述为固硫剂(主要是石灰石)煅烧后产生的氧化钙与流化床锅炉内产生的 SO<sub>2</sub> 生成 CaSO<sub>4</sub>,覆盖在石灰石表面,使石灰石外表面硫酸盐化,达到固硫的作用。

循环流化床固硫灰作为燃烧固硫过程中产生的固体废弃物,具有一定活性和水硬性<sup>[4-6]</sup>,与普通粉煤灰相比,SO<sub>3</sub> 和 f-CaO 含量较高,在应

用上有一定困难。实验将循环流化床固硫灰作为水泥混合材使用,对水泥的安定性、胶砂强度进行测试,结合 XRD 及 SEM 分析,研究对水泥水化硬化的影响,为今后固硫灰作为水泥混合材应用提供一定的试验基础。

## 2 实验

### 2.1 原材料

实验用硅酸盐水泥(P.I 型)、循环流化床固硫灰、二水石膏化学成分见表 1。

循环流化床固硫灰粒径分布见表 2,矿物组成及颗粒微观形貌分别见图 1。

### 2.2 实验方法

研究不同掺量下固硫灰作为水泥混合材对水泥水化的影响,配合比见表 3。

按标准用水量成型水泥净浆试件

表 1 实验用原材料的化学分析

项目	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	SO <sub>3</sub>	f-CaO	烧失量
水泥	21.77	4.72	3.04	63.70	2.63	2.55	0.40	0.94
固硫灰	25.02	7.11	6.85	27.17	1.52	11.99	3.73	15.38
二水石膏	0.22	0.11	0.01	36.62	0.03	42.33	/	20.47

表 2 循环流化床固硫灰粒度分布

粒度分布/%					粒径/μm		Δ/μm
<3 μm	3~32 μm	32~65 μm	65~80 μm	>80 μm	D(4,3)	D <sub>50</sub>	
0.24	45.39	24.77	15.22	14.38	50.24	35.52	14.72

注: D(4,3) 为体积平均粒径; D<sub>50</sub> 为中位径; Δ = D(4,3) - D<sub>50</sub>。

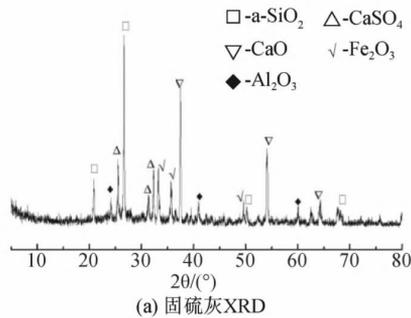


图1 固硫灰 XRD 和 SEM

表3 掺固硫灰的水泥配合比设计

样品	水泥掺量/%	固硫灰掺量/%	固硫灰中SO <sub>3</sub> 含量/%	水泥中总SO <sub>3</sub> /%
G0	100	0	0	2.55
G1	85	15	11.99	3.97
G2	70	30	11.99	5.38
G3	55	45	11.99	6.80

注:固硫灰SO<sub>3</sub>含量见化学成分表1,掺入固硫灰后水泥中总SO<sub>3</sub>计算为(以G1为例)(0.85×2.55+0.15×11.99)%=3.97%。

(20mm×20mm×20mm),养护至28d龄期后,用铁锤破碎,取水泥硬化浆体中心区域部位,浸入无水乙醇中终止水泥水化。一部分块状用扫描电镜(SEM)观察硬化水泥浆体的微观形态;另一部分水泥硬化浆体湿磨后,经过50℃真空干燥后,放入干燥皿中备用,用以XRD分析检测。

水泥胶砂流动度检测按《水泥胶砂流动度测定方法》(GB/T2419—2005)进行;水泥安定性(f-CaO)检测按《水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法》(GB/T1346—2011)进行,水泥安定性(SO<sub>3</sub>)检测按浸水法<sup>[7]</sup>进行;水泥胶砂强度按《水泥胶砂强度检验方法(ISO法)》(GB/T17671—2021)进行。

### 3 结果与讨论

#### 3.1 循环流化床固硫灰物理性质分析

由表2可以看出,固硫灰颗粒的平均粒径为50.24μm;3~32μm为颗粒分布最多的粒度范围,其含量约占总量的45%;>65μm以上的颗粒分布次之,其含量约占总量的30%,与粉煤灰粒径<sup>[8]</sup>几乎均在50μm以下相比,固硫灰大颗粒较多,分析其原因,可能与二者的燃烧方式有关,

煤粉炉的制粉系统可以将燃煤制成药1~300μm细颗粒,而循环流化床锅炉由于自身特点,允许燃煤颗粒的范围宽,最大允许粒径也较大,所以取消了制粉系统,一般将燃煤破碎为0~8mm粒径,这样导致燃烧后固硫灰的大颗粒较粉煤灰大颗粒多;表2中Δ值<sup>[9]</sup>(14.72μm)较大,说明其颗粒分布范围较宽,也从另一方面说明了大颗粒较多。

由图1(a)可以看出,固硫灰主要由α-SiO<sub>2</sub>、CaSO<sub>4</sub>、CaO、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>等矿物组成,其中α-SiO<sub>2</sub>含量较高。在850℃~900℃时,由于固硫剂(CaCO<sub>3</sub>)的引入,使得固硫产物中有了CaSO<sub>4</sub>以及固硫剂的分解产物CaO。

由图1(b)可以看出,固硫灰颗粒表面棱角分明,呈疏松多孔结构,且粒度分布不均匀,大颗粒表面被大量小颗粒覆盖。这是由于在循环流化床燃烧炉中的燃烧温度为850℃~900℃,在此温度下,固硫灰颗粒较难生成液相,所以在表面张力的作用下不会形成具有致密结构的玻璃体结构,而且固硫剂(CaCO<sub>3</sub>)分解会产生CO<sub>2</sub>,这二者共同造成了颗粒结构疏松多孔的现象。

#### 3.2 循环流化床固硫灰掺量对水泥胶砂强度的影响

不同掺量的固硫灰对水泥物理性能的影响见表4。

由表4可以看出,随着固硫灰掺量的增加,水泥的流动性变差,这显然与固硫灰疏松多孔的结构有关,由于其表面粗糙、疏松多孔,所以吸水性较高、需水量较大,导致水泥流动性变

表 4 不同掺量的固硫灰对水泥物理性能的影响

样品	水泥砂浆 流动性/mm	安定性		3 d 强度/MPa		28 d 强度/MPa	
		f-CaO	SO <sub>3</sub>	抗折强度	抗压强度	抗折强度	抗压强度
G0	215	合格	合格	5.9	26.0	9.1	55.8
G1	194	合格	合格	5.3	23.9	7.7	44.6
G2	181	合格	不合格	4.2	16.7	6.8	39.1
G3	172	合格	不合格	3.0	9.4	4.7	24.0

差;从强度结果来看,随着固硫灰掺量的增加,水泥 3d 和 28d 抗压强度都有不同程度的降低,当掺量为 15%时,水泥强度下降幅度较小,3d 强度下降 8%,28d 强度下降 20%,分析原因如下。(1)固硫灰颗粒疏松多孔,更容易水化。(2)当固硫灰掺量较低时,其中的硬石膏作为硫酸盐激发剂,与水泥中矿物组分反应生成了钙矾石,提高了早期强度;当掺量为 30%时,水泥强度下降幅度约 30%~40%;当掺量为 45%时,水泥强度损失严重,下降幅度高达 60%,但同时发现水泥 28d 强度较 3d 强度下降幅度小(如掺量为 30%时,3d 抗压强度是未掺固硫灰水泥强度的 64.2%,而 28d 抗压强度为未掺固硫灰水泥强度的 70.1%),分析其原因,当掺量较大时,水泥凝胶组分大幅减少,生成的水化产物较少,而随着水化时间的延长,大颗粒的固硫灰水化也趋于完全,导致后期强度有所增长。

在水泥安定性方面,尽管固硫灰水泥 f-CaO 含量较高,但试验结果表明,水泥安定性均合格;但当固硫灰掺量为 30%时,此时水泥中 SO<sub>3</sub> 含量为 5.38%,水泥安定性不合格。说明当固硫灰的化学组分呈现高 SO<sub>3</sub> 和 f-CaO 时,决定水泥安定性合格与否的因素为 SO<sub>3</sub> 含量,而非 f-CaO 含量。分析原因如下。(1)由于循环流化床燃烧炉的燃烧温度较低,石灰石煅烧不够致密,导致分解后的 CaO 具有疏松多孔的性质,水化活性较高,在水化早期浆体尚未硬化之前已完成水化,故高的 f-CaO 对水泥安定性影响不大。(2)从固硫灰的 XRD 分析可知,其中的 SO<sub>3</sub> 是以硬石膏的形式存在,当 SO<sub>3</sub> 含量高时,一方面与 f-CaO 和活性 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 等反应生成钙矾石,会引起体积膨胀;另一方面当 SO<sub>3</sub> 有剩余时,水化生成 CaSO<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O,引起体积膨胀。所以当固硫灰作为

水泥混合材使用时,须注意 SO<sub>3</sub> 对安定性造成的影响。

### 3.3 水泥水化产物的 XRD 分析

G0 和 G2 水化 28d 的 XRD 分析见图 2。

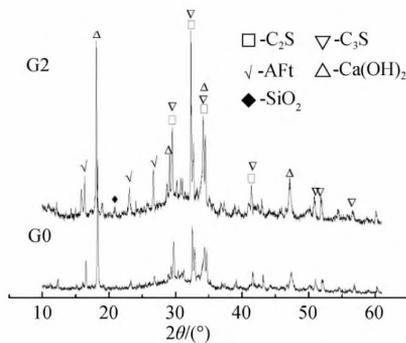


图 2 水泥水化 28 d 的 XRD

由图 2 可以看到,G2 与 G0 的水化产物的类型无太大变化,主要为钙矾石、Ca(OH)<sub>2</sub> 及水化硅酸钙凝胶;在水化 28d 时,G2 水化产物有少量 SiO<sub>2</sub> 存在,从 XRD 图谱衍射峰的相对强度来看,其水化产物 Ca(OH)<sub>2</sub>/C<sub>3</sub>S 和 AFt/C<sub>3</sub>S 的值均比未掺固硫灰的值小,说明固硫灰水泥水化 28d 时,水化产物 Ca(OH)<sub>2</sub> 和 AFt 的生成量依然较少。

### 3.4 水泥水化产物的 SEM 分析

G0 和 G2 水化 28d 的 SEM 分析见图 3 和图 4。

由图 3 和图 4 可以看到,G0 水化 28d 时,水化产物相互胶结,紧密的连在一起,形成致密的板状结构。而 G2 水化 28d 时,水化虽然基本完成,但硬化浆体存在少量孔隙,水化产物之间存在明显界限,形成的空间网络结构较为疏松,也存在少量未水化的固硫灰颗粒,这显然与其颗粒较大有关。同时可以看到,G0 的水化产物钙矾石呈长杆状,而 G2 水化产物钙矾石有很大部分为针状,且呈无序交叉状态分散于水化产物

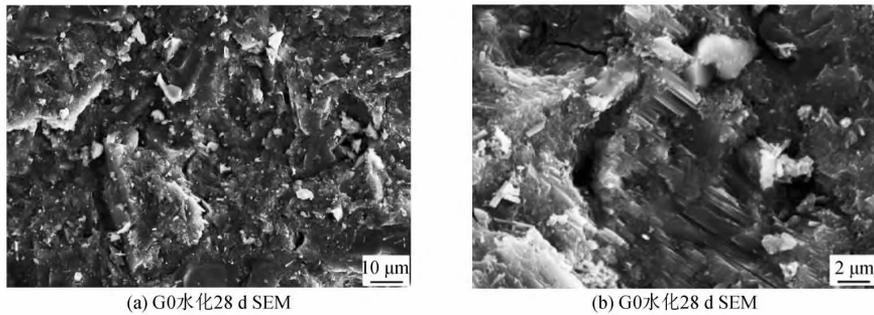


图3 G0水化28 d SEM

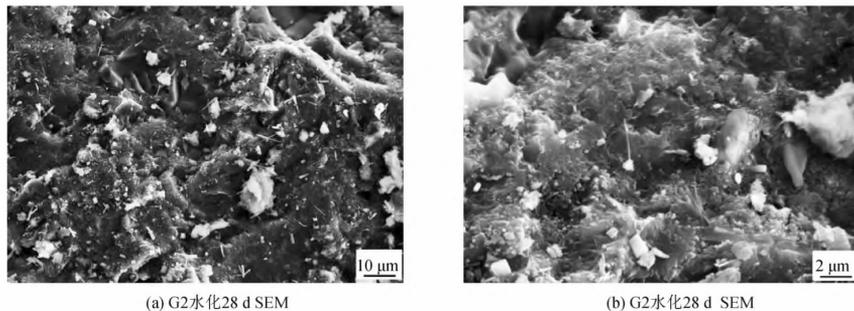


图4 G2水化28 d SEM

中,后者形态的钙矾石较前者提供的膨胀能更大,所以当掺固硫灰时,应注意其对水泥膨胀性能的影响。另外,固硫灰水泥中呈针状的钙矾石常常出现在  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  晶簇周围,这可能的原因是,固硫灰为疏松状物质,水化较快,在水化早期局部形成了高  $\text{CaO}$  浓度,导致  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  不能更快地向周边转移,形成  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,同时也是由于高  $\text{CaO}$  浓度,导致钙矾石结晶较快,形成细小的针状钙矾石晶体。

#### 4 结语

(1) 固硫灰颗粒表面多孔、呈不规则状、结构较为疏松,其粒度分布范围较宽。

(2) 固硫灰的化学组分呈现高  $\text{SO}_3$  和高  $f\text{-CaO}$  时,影响水泥安定性主要因素为  $\text{SO}_3$  含量,且水泥水化产物的钙矾石以针状形态出现,可提供更大的膨胀能。故当其用于水泥混合材时应注意控制  $\text{SO}_3$  含量。

(3) 固硫灰水泥的水化产物主要以水化硅酸钙、钙矾石及氢氧化钙为主,有少量  $\text{SiO}_2$  存在。

#### 参考文献:

[1] Everett A S, Steven A B, John P H, et al. Review of advances in combustion technology and biomass cofir-ing[J]. Fuel Processing Technology,

2001, 71(1-3):7-38.

[2] 朱文尚, 颜碧兰, 江丽珍. 循环流化床燃煤固硫灰渣研究利用现状[J]. 粉煤灰, 2011, 23(3):25-33.

[3] 刘妮, 路春美, 骆仲泱, 等. 石灰石颗粒固硫反应特性的模型研究 [J]. 环境科学学报, 2001, 21(2):172-177.

[4] 钱觉时, 郑洪伟, 宋远明, 等. 流化床燃煤固硫灰渣的特性[J]. 硅酸盐学报, 2008, 36(10):1396-1400.

[5] 宋远明, 钱觉时, 王志娟. 流化床燃煤固硫灰渣水硬性机理研究 [J]. 硅酸盐通报, 2007, 26(3):417-420.

[6] 高燕, 吕淑珍, 段新勇, 等. 固硫灰对水泥性能的影响 [J]. 武汉理工大学学报, 2013, 35(4):17-21.

[7] 中国建材研究院水泥所. 水泥性能及其检验[M]. 北京: 中国建材工业出版社, 1994: 190.

[8] 宋远明. 流化床燃煤固硫灰渣水化研究[D]. 重庆大学, 2007.

[9] 龙世宗, 刘延生, 张福根. 我国大型水泥企业水泥粒径分布检测与分析[J]. 水泥, 2010, (10):20-24.

# 岩溶粉细砂致隧道路面拱起成因及处治研究

周祥 孙朋雷 邵羽 广西交通设计集团有限公司

吴春伟 骆俊晖 广西北投交通养护科技集团有限公司

**摘要:**为研究岩溶粉细砂导致高水压病害及处治技术,依托广西某岩溶隧道内路面拱起病害,通过水压监测、数值分析、理论分析,对粉细砂造成岩溶隧道路面拱起的病害成因、作用机理、处治技术进行了深入研究,结果表明:岩溶粉细砂对导水及排水系统的淤积,会造成排水不畅,对隧道衬砌形成高水压;公路隧道岩溶水的高水压作用包含渗透压力和明水压力作用两部分,在岩溶粉细砂造成的高水压作用下,仰拱是公路隧道的薄弱环节,在不具备设置排水洞的情况下,要通过降低围岩渗透性、提高围岩强度和结构抗水压能力、设置沉砂引流及监测系统,解决粉细砂造成的淤积、高水压问题。可见岩溶区隧道粉细砂高水压病害应从源头机理分析,综合多种措施进行处治。

**关键词:**岩溶区隧道;仰拱路面;粉细砂;高水压;衬砌加固;引排水

## 1 概述

广西岩溶区分布广泛,在修建岩溶区公路隧道时,岩溶粉细砂的处治是技术难题。岩溶粉细砂主要来源为白云岩风化砂,白云岩为可溶盐,其主要成分含有 $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{MgCO}_3$ 等,在经过岩溶裂隙水的溶蚀、元素置换等过程后产生机械崩塌,形成粉细砂。地表汇水在进入岩溶管道的过程中,冲击地表、溶管表面、结构面、裂隙面等,将风化的粉细砂带入岩溶管道中。由于岩溶管道和溶洞复杂多变,随岩溶水流动的粉细砂在流速变化、溶洞底部、串珠型溶洞咽喉部等位置沉积,逐步形成较厚的粉细砂层。

岩溶粉细砂具有特别的物理力学特性,它对公路建设的影响较大,其中富水粉细砂带来的水压是应重点关注及研究的问题<sup>[1,2]</sup>。目前境内也对粉细砂做过一些研究,张良喜、何文秀<sup>[3,4]</sup>以美姑河坪头水电站为例,对白云岩风化砂形成机理及工程特性进行了研究;周晓松等<sup>[5-7]</sup>对富水溶腔与隧道的相互作用进行了研究;丁浩等<sup>[8,9]</sup>对隧道水压力进行了研究;罗昊等<sup>[10,11]</sup>对岩溶富水段的注浆加固进行了研究。虽然这些研究取得了一定的成果,但这些研究并未针对岩溶粉细砂造成的高水压进行深入、系统的研究。岩溶粉细砂导致高水压是非常复杂的问题,

针对岩溶粉细砂的研究需要针对岩溶粉细砂地层高水压的形成和作用机理以及处治策略进行系统研究。现以广西某岩溶区高速公路隧道为研究对象,以勘察资料与水压监测数据为基础,采取了数值和理论分析,对岩溶粉细砂导致的高水压形成机理进行了论述,并根据机理分析结果提出并应用了围岩加固、改善结构形式、沉砂和引流等综合处治技术。

## 2 工程概况

广西某高速公路分离式长隧道,长度为2285m,最大埋深大于300m,隧址区基岩为灰岩,隧址区内无大的地表水体。隧道建成后发生突水、涌砂灾害,0.5h内,突水量达5000m<sup>3</sup>,涌砂量达550m<sup>3</sup>左右(主要为粉细砂),泥水压力将100m范围的沥青路面整体抬起,路面最大隆起高度达0.749m。对中央排水沟顶层面层进行清理后,见图1,发现中央排水沟两侧仰拱填充标高存在差异,且泥沙淤积填充,沟底存在涌水破裂口,隧道内表面二衬左侧拱脚发生断裂。

### 2.1 路面抬升

路面抬升曲线见图2。本段为路面抬升,拱圈未见明显破坏,仰拱和路面之间存在脱空及粉细砂充填现象,设置的仰拱发生断裂。

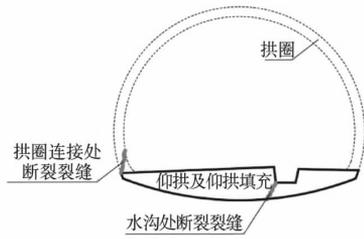


图1 隧道仰拱断裂

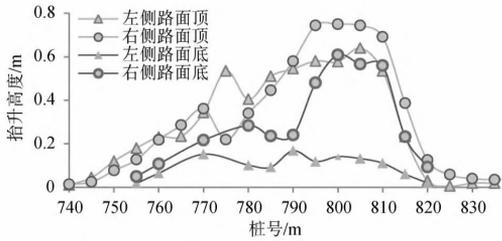


图2 路面抬高高度曲线

2.2 钻探

病害发生后,对隐伏溶洞进行探测,见图3,根据钻探结果发现右侧存在一隐伏溶洞,宽10m左右,为狭长型溶洞,底部充填白云质风化砂,见图4,溶洞底部沉积粉细砂,上部存在汇水加压溶腔,溶腔内粉细砂在高水压情况下渗流进入路面底部的导水系统、中央排水沟、仰拱下部松散层以及拱圈部分防水层。

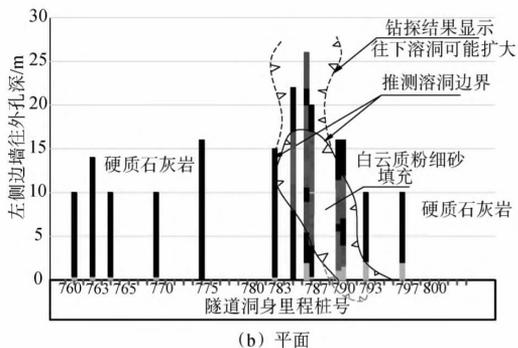
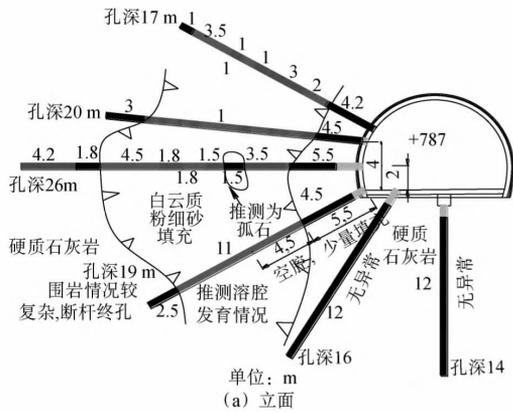


图3 钻探立面

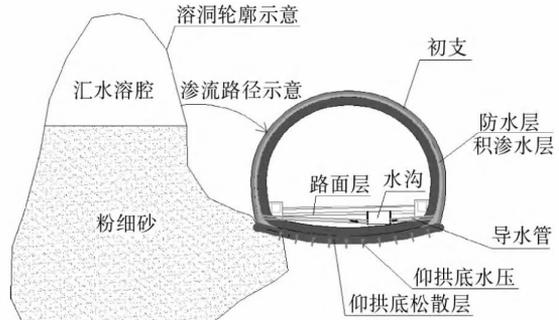


图4 溶洞与隧道关系

2.3 水压监测

为监测水压的变化规律,在隧道溶洞侧初支拱脚围岩处设置渗压计,渗压计采集为2018年11月至2021年8月间拱脚围岩水压变化数据。桩号790与796水压监测曲线见图5,由图5可以看出,两处监测点水压变化趋势一致,水压快速升高主要集中在4月~9月,与广西对应的雨季相关,说明本处岩溶水的补给与降雨息息相关。2019年最大压力仅为0.5MPa,2020年最大压力为1.1MPa,2021年最大压力为0.75MPa,最大压力远超一般隧道承载能力,对隧道安全造成影响。2019年雨季形成的高水压在几天内消散,2020年、2021年形成的高水压普遍持续1个月,水压消散速度减缓,水压作用持续时间增长。2018年11月至2019年10月期间,桩号790与796处水压曲线重合,之后逐步分离,分离的水压差在0.1MPa~0.2MPa,说明两处监测位置间的连通性发生了变化,在两处监测点间产生了水力梯度。经过多次升压后,水压监测点水压无法回零,维持在0.1MPa~0.2MPa之间,说明岩溶水的排泄难度增大,需要更大的

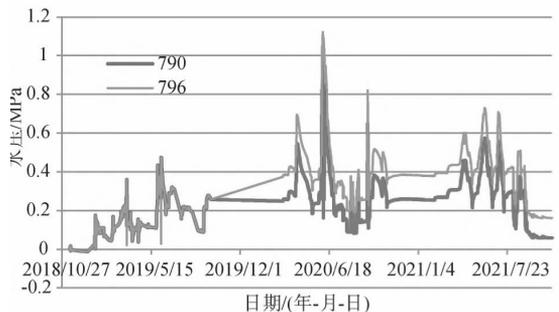


图5 水压监测结果

水力梯度才能排泄。

### 3 机理分析

#### 3.1 数值分析

##### 3.1.1 数值模型

为更好地进行机理分析,根据溶洞与隧道的相互关系,采用大型有限元软件建立平面应变模型,定性分析高水压对隧道的作用,模型中渗透系数:喷射混凝土取  $1.96 \times 10^{-8} \text{m/s}$ ,防水混凝土取  $2.61 \times 10^{-11} \text{m/s}$ ,围岩渗透系数取  $1 \times 10^{-7} \text{m/s}$ ,粉细砂渗透系数取  $5 \times 10^{-6} \text{m/s}$ 。基于分析需要,汇水溶腔内设定承受瞬时水压 1MPa,作用时间 5h,共设定了 3 种工况,数值模型见图 6。

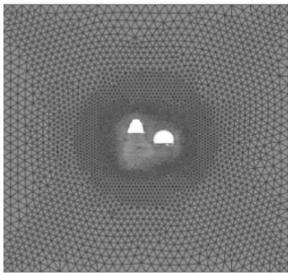


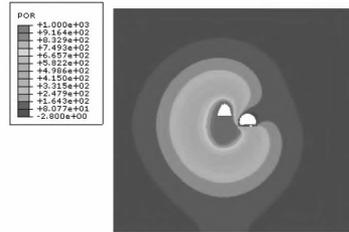
图 6 数值模型

##### 3.1.2 孔隙压力

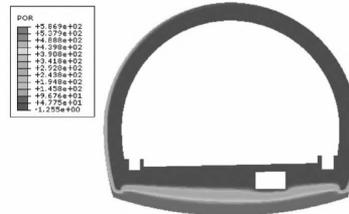
孔压分布见图 7~图 9,由图 7~图 9 可以看出:(1)孔隙压力的分布不均匀,在汇水溶腔处孔隙压力最大,隧道处的孔隙压力最小;(2)工况 1 隧道的导水系统及排水系统都比较顺畅,隧道二衬拱圈和路面范围内未形成高水压;工况 2 隧道导水系统已经堵塞,隧道拱圈部分形成了较高的水压,但路面部分在水沟处并未形成高水压;工况 3 导水系统与排水系统均堵塞,二衬形成很高的水压,路面范围内也形成高水压;(3)分析工况 1~工况 3 可知,隧道的仰拱部分均承受巨大的水压作用,是隧道结构承受水压力的薄弱环节。

##### 3.1.3 地下水有效流速

工况 1~工况 3 岩溶水渗流排水速度矢量见图 10,由图 10 可以看出:(1)汇水溶腔形成高压后,岩溶水向周边进行渗流,在导水管及中央排水沟排水顺畅的情况下,岩溶水向隧道内渗流排泄。在导水管和中央排水沟堵塞后,岩溶水在隧道范围将进行绕流,向周边围岩渗流;(2)进入隧道防水层的水具有最大的流速,形成窜水

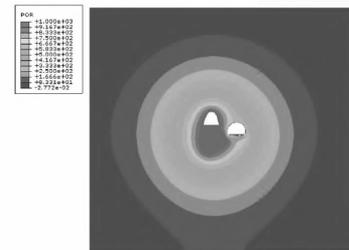


(a) 汇水溶腔孔压分布

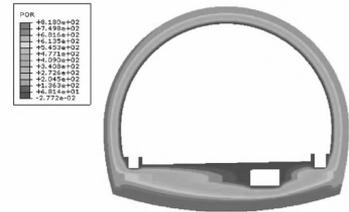


(b) 衬砌孔压分布

图 7 工况 1 汇水溶腔和衬砌孔压分布

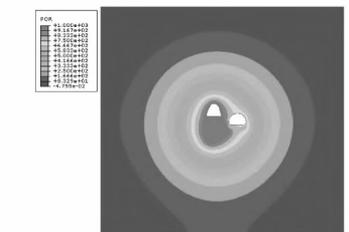


(a) 汇水溶腔孔压分布

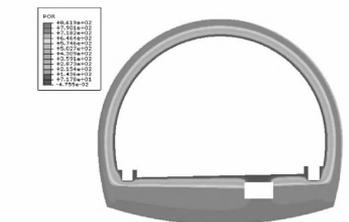


(b) 衬砌孔压分布

图 8 工况 2 汇水溶腔和衬砌孔压分布



(a) 汇水溶腔孔压分布



(b) 衬砌孔压分布

图 9 工况 3 汇水溶腔和衬砌孔压分布

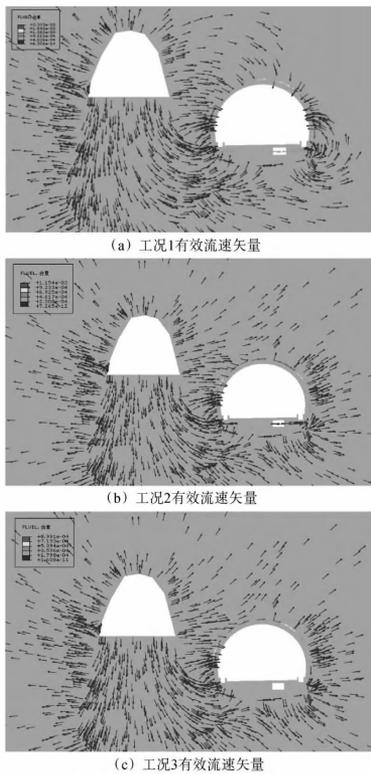


图 10 工况 1~工况 3 有效流速矢量

层,在导水及排水系统顺畅的情况下,二衬后的窜水能够顺利进入导水及排水系统,实现岩溶水的排泄,在导水及排水系统堵塞后,二衬后的窜水会向围岩渗流;(3)仰拱下部松散层为岩溶水的渗流提供通道,岩溶水能快速进入仰拱下部松散层,并向隧道及周边围岩进行渗流。

### 3.2 作用机理

结合数值分析、水压监测、病害现象情况来看,岩溶水高水压作用主要包含渗透水压力和明水压作用,在岩溶水高水压作用下,仰拱及路面结构是公路隧道的薄弱环节。

#### 3.2.1 渗透力作用

从数值分析的结果可以看出,水压力在汇水溶腔中加压时,孔隙压力分布不均匀,存在水力梯度。当存在水力梯度时会存在渗透压力,渗透力  $J$  与渗透梯度  $i$  关系见式(1):

$$J = \gamma_w i, i = \Delta H / L \quad (1)$$

式中: $\Delta H$  为水头差; $L$  为渗流路径; $\gamma_w$  为水的重度。

从式(1)可知,水力梯度越大,渗透压力就越大。

渗透压力是一种体积力,不仅仅直接作用

在衬砌上,还作用在周边围岩上,周边围岩的松散体受到渗透压力的挤压后将继续向初期支护挤压,进而又向二次衬砌挤压。因此,渗透压力实际上是由围岩、初期支护与二次衬砌协同承受。

#### 3.2.2 明水压作用

汇水溶腔岩溶高压水水量有限,其经过渗透后会形成衰减,这样可将汇水溶腔形成的影响区分为直接影响区和相邻影响区。相邻影响区通常水力梯度很小,渗透水压力影响极小,一般情况下二次衬砌结构后也无大的明水压力。明水压主要指初期支护和二次衬砌结构之间的水压,当透过围岩、引水系统及初支进入初期支护与二次衬砌界面的水不能有效排泄时,会形成明水压力。明水压力过高时,高压水在防水层、导水管及水沟等透水界面形成水膜,并对接触的界面产生明水压。随着明水压力的持续增长,高压水膜冲破二衬与初支之间的阻水物,形成窜水,造成明水压的影响范围扩展到相邻区域。

#### 3.2.3 仰拱及路面水压作用

高水压作用下仰拱与路面往往成为先破坏的薄弱环节,这与目前隧道的建设情况密切相关,主要不利因素有:(1)仰拱处通常半径较大,比较扁平;(2)隧道仰拱底部往往会存在松散透水路层;(3)二衬仰拱与初支仰拱之间无防水层;(4)路面结构存在较多的透水界面。

岩溶高压水在渗流的过程中会沿着优势路径进行渗透,隧道仰拱底部的松散层成为吸引高压水的有利条件,这将造成仰拱底部存在较大的渗透压力和明水压,在仰拱承载力不足时,即可造成仰拱断裂。又因初支与二衬之间无防水层,渗透进来的水无法快速经过防水板进入排水系统,这样会造成高压水膜沿隧道路面结构界面进行窜水,在路面间形成面状加载,因为路面结构主要靠自重约束,在很小的压力情况下,即可造成路面抬升。

### 3.3 病害成因

结合水压监测、数值分析以及高水压作用机理分析可以推断路面病害的成因如下:隧道左侧溶洞本身岩溶水排泄不畅,大气降水补给短时间内经过溶洞地下水径流补给进入溶腔,迅速充满溶洞空腔部分,形成高压溶腔。饱和粉

细砂随高压水渗流进入隧道排水系统沉积,淤塞导水、排水系统,造成隧道排泄能力降低。高压水经过渗透后沿薄弱环节进入衬砌及路面层面,通过渗透力作用和明水压作用造成衬砌仰拱断裂、路面抬升。

#### 4 处治技术

通过对岩溶粉细砂造成隧道路面拱起的病害机理可知,需要解决岩溶水的排泄、导排水系统淤堵、渗透力及明水压作用问题。一般情况下,采取排水洞为岩溶水开辟新的排泄通道是最直接有效的办法,但因造价、工期等原因,一般较难作首选方案。针对依托工程岩溶隧道路面拱起病害,可分阶段进行处治,第1阶段采取洞内措施并建立监测系统。若处治效果不达预期则启动第2阶段处治,采用排水隧道方案。第1阶段的处治方法:(1)进行围岩加固,固化粉细砂,增加抗渗圈;(2)改善衬砌结构,抵抗渗透压和明水压作用;(3)设置沉砂、引流水系统,减小导水及排水系统的淤堵;(4)采取运维措施,加强监测、养护及清淤。

##### 4.1 围岩加固

可通过全环注浆、局部混凝土栓塞对围岩进行加固,见图11,在隧道周边5m左右范围内形成一个低渗透性、高强度的加固圈。该加固圈增加高压水的渗透路径长度,减少渗流进入二衬外边界的水量,能够分散岩溶水产生的渗透压力,固结粉细砂,避免大量粉细砂直接进入隧道。全环注浆可采用注浆小导管钻孔进行注浆,为避免注浆过程中产生较高的超孔隙水压力,注浆需要按照先远离溶洞侧注浆,后在溶洞侧注浆的空间顺序,注浆过程中,溶洞侧要控制注浆压力,并在注浆孔附近设置泄压孔,溶洞侧注浆可采用双液浆。

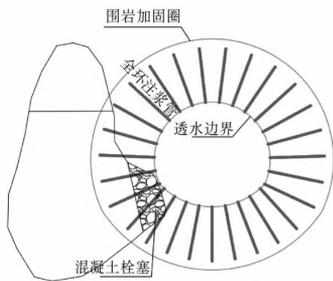


图11 围岩加固示意

##### 4.2 改善衬砌结构

(1)从隧道的破坏情况及病害成因分析可以看出,对于直接受到溶洞影响的溶洞段及相邻段落,隧道仰拱底部是薄弱环节,结构应作为抗水压的主体,可通过加深仰拱改善结构几何形态,通过加大二衬厚度和配筋提高其承载力,从而提高病害段的抗水压能力,见图12。

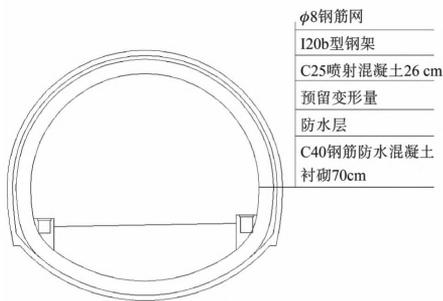


图12 结构支护方案

(2)针对受窜水影响未施做仰拱段落,一方面需要提高路面的抗浮能力;另一方面要限制二衬拱脚横向变形,可在路面面层下设置横向通长的C40钢筋混凝土板,并设置3根抗浮钢管桩,钢管桩通过纵向型钢与横向抗浮钢筋板连接。在拱圈两拱脚,设置锁脚钢管,通过连接钢板与拱圈和路面C40钢筋混凝土板连接成整体,从而解决窜水引起的局部水压升高和拱圈承载力不足的问题,见图13。

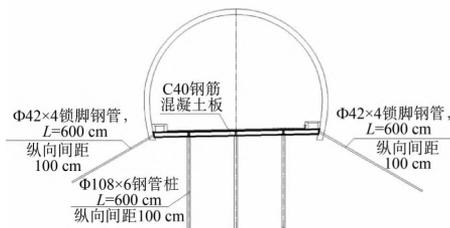


图13 抗浮钢筋混凝土板方案

##### 4.3 沉砂、引流水

在加固围岩和改善支护后,避免粉细砂堵塞排水系统并及时排走岩溶水成为重中之重,见图14,可采取如下措施:(1)采用回旋钻结合冲击钻在溶洞一侧钻直径15cm长5m泄水孔,孔内放入可更换的透水滤芯,同时局部改造电缆沟,将电缆沟作为泄水孔的沉砂池,沉砂池一端连接可抽芯泄水孔,一端连接横向导水管;(2)在隧道路面底设无砂大孔混凝土透水层,收集并排泄渗漏水;(3)加密环向盲管和横向导水

管,并在中央排水沟沟壁设透水孔。通过这些措施,可将含砂岩溶水沉砂、排泄,避免对路面结构造成较大影响。

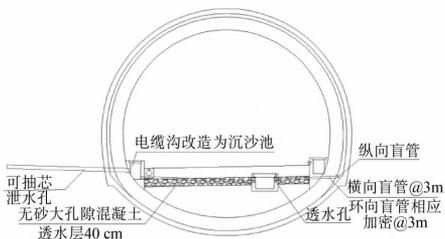


图 14 沉砂、导水设计

#### 4.4 运维措施

针对运营期间病害问题:(1)建立监测预警系统,及时发现病害、高水压问题;(2)增加养护频率,对排水系统进行清理,对被粉细砂淤塞的管道进行必要的疏通;(3)必要的时候补充导水及排水设施,以补偿因粉细砂淤塞而减弱的隧道排水能力。

#### 4.5 处治效果

通过围岩加固、改善衬砌结构及设置沉砂引流导水后,依托工程病害得到了有效控制,路面经监测未发现拱起现象,衬砌结构虽出现局部开裂,但未发现大面积破损现象。沉砂引流系统有效的起到了清淤、沉砂及导水作用,见图 15。根据监测结果,衬砌后的水压依然较大,需要进一步观测,必要时启动排水洞方案。



图 15 沉砂池

### 5 结语

本文依托广西某岩溶隧道,通过水压监测、数值和理论分析,对粉细砂造成岩溶隧道内路面拱起的病害成因、作用机理及处治技术进行了系统研究,最后得到结论如下。

(1) 岩溶饱和粉细砂对公路隧道结构施工及运营的影响较大,从耐久性的角度来说,需要高度重视岩溶粉细砂的影响。

(2) 粉细砂会对导水及排水系统产生淤积,造成排水不畅,对隧道衬砌形成高水压。

(3) 公路隧道岩溶水的高水压作用包含渗透压力和明水压力作用两部分,在高水压作用下,仰拱是公路隧道的薄弱环节。

(4) 针对岩溶粉细砂导致的高水压问题,应采取围岩加固措施、改善衬砌结构、沉砂引流导水及运维措施进行综合治理,处治效果未达预期时,可启用排水隧道方案。

(5) 施工过程中发现岩溶粉细砂,应给予高度重视,论证分析,避免盲目施工,给运营留下隐患。

#### 参考文献:

[1]王梦恕.中国隧道及地下工程修建技术[M].北京:人民交通出版社,2010.

[2]李术才,张庆松.隧道及地下工程突涌水机理与治理[M].北京:人民交通出版社,2014.

[3]何文秀.美姑河坪头水电站厂址区白云岩砂化成因及其对工程影响研究[D].成都理工大学,2008.

[4]张良喜.白云岩岩溶砂化形成机理及工程特性研究[D].成都理工大学,2012.

[5]周晓松,陈浩然,王岑真,等.富水岩溶隧道下穿充填型溶腔技术措施及力学分析[J].科学技术与工程,2022,22(23):10262-10270.

[6]刘鸿.复杂岩溶区溶洞储水与隧道衬砌相互作用[J].科学技术与工程,2020,20(22):9140-9148.

[7]曹林卫,黄明利,杨泽,等.隧道与溶洞间复合围岩抗水压能力数值模拟[J].科学技术与工程,2022,22(8):3349-3357.

[8]丁浩,蒋树屏,杨林德.外水压下隧道衬砌的力学响应及结构对策研究[J].岩土力学,2008,29(10):2799-2804.

[9]郑波,王建宇,吴剑.轴对称解对隧道衬砌水压力计算的适用性研究[J].现代隧道技术,2012,49(1):60-65.

[10]罗昊,邓飞,何刚,等.隧道白云岩砂化段帷幕注浆处理技术[J].科学技术与工程,2020,20(18):7441-7450.

[11]高东波,周凯.岩溶富水隧道可控注浆施工技术研究[J].现代隧道技术,2012,49(6):172-175.

## 国家发展改革委集中答复招标投标行业 16 类 疑难问题

国家发改委近日在其官方网站对招标投标行业中的疑难问题进行了集中答复,涉及国有企业在工程建设招标投标中的诸多疑难问题。

### 一、关于国有企业下属参股子公司能否参与该国有企业组织的招标

国有企业下属参股子公司能否作为投标人公平参与国有企业组织的招投标工作?

答复:《招标投标法实施条例》第三十四条第一款规定,与招标人存在利害关系可能影响招标公正性的法人、其他组织或者个人,不得参加投标。本条没有一概禁止与招标人存在利害关系法人、其他组织或者个人参与投标,构成本条第一款规定情形需要同时满足“存在利害关系”和“可能影响招标公正性”两个条件。即使投标人与招标人存在某种“利害关系”,但如果招标投标活动依法进行、程序规范,该“利害关系”并不影响其公正性的,就可以参加投标。

### 二、关于建设工程中的施工图审查、造价咨询、第三方监测、监测等服务是否属于依法必须招标项目范围

根据国家发展改革委办公厅关于进一步做好《必须招标的工程项目规定》和《必须招标的基础设施和公用事业项目范围规定》实施工作的通知(发改办法规[2020]770号)第一条第三款说:“对16号令第五条第一款第(三)项中没有明确列举规定的服务事项、843号文第二条中没有明确列举规定的项目,不得强制要求招标。”请问:建设工程中的施工图审查、造价咨询、第三方监测、监测等服务,如果该工程属财政全额投资且上述服务费均估算超过一百万元,业主单位是否可以选择不招标。

答复:《关于进一步做好<必须招标的工程项目规定>和<必须招标的基础设施和公用事业项目范围规定>实施工作的通知》(发改办法规

[2020]770号)规定,没有法律、行政法规或国务院规定依据的,对16号令第五条第一款第(三)项没有明确列举规定的服务事项,不得强制要求招标。施工图审查、造价咨询、第三方检测服务不在列举规定之列,不属于必须招标的项目,但涉及政府采购的,按照政府采购法律法规规定执行。

### 三、关于招标代理服务费应由哪一方支付

招标代理服务收费管理暂行办法20021980号文件在2016年1月1日31号发出的公文中以列入作废名单请问关于招标代理服务费应该由谁来支付,支付标准依据哪条规定?

答复:原《招标代理服务收费管理暂行办法》(计价格[2002]1980号)已被2016年1月1日发布的《关于废止部分规章和规范性文件的规定》(国家发展和改革委员会令31号)废止,目前国家层面对招标代理服务费的支付主体未作强制性规定。招标代理服务费应由招标人、招标代理机构与投标人按照约定方式执行。

### 四、关于与建筑物和构筑物新建改建扩建无关的1000万装修工程是否必须招标

国有企项目与建筑物和构筑物新建、改建、扩建无关的单独的1000万装修工程,是不是必须招标项目。

答复:根据《招标投标法实施条例》第二条规定,招标投标法第三条所称工程建设项目,是指工程以及与工程建设有关的货物、服务。前款所称工程,是指建设工程,包括建筑物和构筑物的新建、改建、扩建及其相关的装修、拆除、修缮等。据此,您所咨询的工程项目不属于《招标投标法》规定的依法必须招标项目。

### 五、关于《必须招标的工程项目规定》适用范围

请问《必须招标的工程项目规定》第五条所称的“与工程建设有关的重要设备、材料等的采

## ■ 造价答疑

购”是否包括国有施工企业非甲供物资采购?国有施工企业承接的符合第二条至第四条的工程项目,由施工企业实施重要设备、材料采购的,是否必须招标?

答复:根据《招标投标法实施条例》第二十九条规定,招标人可以依法对工程以及与工程建设有关的货物、服务全部或者部分实行总承包招标。以暂估价形式包括在总承包范围内的工程、货物、服务属于依法必须进行招标的项目范围且达到国家规定规模标准的,应当依法进行招标。《国务院办公厅关于促进建筑业持续健康发展的意见》(国办发[2017]19号)规定,除以暂估价形式包括在工程总承包范围内且依法必须进行招标的项目外,工程总承包单位可以直接发包总承包合同中涵盖的其他专业业务。据此,国有工程总承包单位可以采用直接发包的方式进行分包,但以暂估价形式包括在总承包范围内的工程、货物、服务分包时,属于依法必须进行招标的项目范围且达到国家规定规模标准的,应当依法招标。

#### 六、关于获取招标文件时间限制

招投标法和招标投标法实施条例规定招标文件的发售期不得少于5日,自招标文件开始发出之日起至投标人提交投标文件截止之日止,最短不得少于二十日。由于现在实行电子招投标,招标文体都是潜在投标人自己在网上交易平台获取,也不收费,就是不限制投标文件获取时间,投标截止时间前潜在投标人都可以从网上交易平台获取招标文件,但是从潜在投标人可以获取招标文件之日起到投标截止时间仍然要求不少于二十日。

答复:《招标投标法实施条例》第十六条规定招标文件发售期不得少于5日,是为了保证潜在投标人有足够的时间获取招标文件,以保证招标投标的竞争效果。因此,为了更多地吸引潜在投标人参与投标,招标人在确定具体招标项目的资格预审文件或者招标文件发售期时,应当综合考虑节假日、文件发售地点、交通条件和潜在投标人的地域范围等情况,在招标公告中规定一个不少于5日的合理期限。

#### 七、关于中标候选人公示与中标公告区别

在招投标过程中,经评标后,招标人发布中标候选人公示,公示结束后发布中标公告。请问

中标候选人公示与中标公告的区别在什么地方?各具备哪些法律效力?

答复:根据《招标投标法实施条例》第五十四条,依法必须进行招标的项目,招标人应当自收到评标报告之日起3日内公示中标候选人,公示期不得少于3日。投标人或者其他利害关系人对依法必须进行招标的项目的评标结果有异议的,应当在中标候选人公示期间提出。招标人应当自收到异议之日起3日内做出答复,做出答复前,应当暂停招标投标活动。中标结果公示的性质为告知性公示,即向社会公布中标结果。中标候选人公示与中标结果公示均是为了更好地发挥社会监督作用的制度。两者区别一是向社会公开相关信息的时间点不同,前者是在最终结果确定前,后者是在最终结果确定后;二是中标候选人公示期间,投标人或者其他利害关系人可以依法提出异议,中标结果公示后则不能提出异议。

#### 八、关于招标人及招标文件编制有关问题

针对建设单位已经确定、项目已经批准的政府投资建设工程招标,问题一:招标人是仅指项目建设单位,是否还同时包括管理该建设单的地方政府?问题二:地方政府或有关部门能否在不与国家或国务院行业主管部门已发布的标准招标文件相抵触的前提下,再制定更加细化的招标文件文本或评标标准和方法,要求政府投资建设工程的招标人应当使用?

答复:问题一:《招标投标法》第八条规定,招标人是依照本法规定提出招标项目、进行招标的法人或者其他组织。

问题二:地方政府在不与国家或国务院行业主管部门已发布的标准招标文件相抵触的前提下,可以为本地区政府投资建设工程的招标人制定更加细化的标准文件文本,但不得非法干涉招标投标活动,不得以此种方式不合理限制招标人自主权。

#### 九、关于对工程总承包如何确定依法必须招标范围咨询

按现行招投标法律法规,招标项目一般分为服务(勘察、设计、造价咨询、监理、评估等)、施工和物资材料三大类,其招标限额分别为100万、400万和200万。请问工程总承包(即EPC,包括勘察设计、施工和物资材料)应属于哪一

类,其限额怎么确定呢?

答复:《关于进一步做好<必须招标的工程项目规定>和<必须招标的基础设施和公用事业项目范围规定>实施工作的通知》(发改办法规[2020]770号)规定,对于《必须招标的工程项目规定》(国家发展改革委2018年第16号令,以下简称“16号令”)第二条至第四条规定范围内的项目,发包人依法对工程以及与工程建设有关的货物、服务全部或者部分实行总承包发包的,总承包中施工、货物、服务等各部分的估算价中,只要有一项达到16号令第五条规定相应标准,即施工部分估算价达到400万元以上,或者货物部分达到200万元以上,或者服务部分达到100万元以上,则应当招标。

#### 十、关于国家发改委第10号令条款细节咨询

根据第六条的规定,依法必须招标项目的中标候选人公示应当载明以下内容:(一)中标候选人排序、名称、投标报价、质量、工期(交货期),以及评标情况;(二)中标候选人按照招标文件要求承诺的项目负责人姓名及其相关证书名称和编号;(三)中标候选人响应招标文件要求的资格能力条件;(四)提出异议的渠道和方式;(五)招标文件规定公示的其他内容。依法必须招标项目的中标结果公示应当载明中标人名称。问题一:第六条第三款中,规定公示中标人响应招标文件要求的资格能力条件,请问这些资格能力条件具体包括哪些文件,烦请详细列出予以说明?是否包括用于证明业绩的合同复印件?是否包括技术人员的职业资格证书等相关文件?问题二:若需要将用以响应招标文件要求的资格能力条件中的业绩合同复印件进行公示,是否会对投标人的商业秘密构成侵害?问题三:除了公布总分、排序、报价等基本内容,是否需要将评标委员会评分的每一小项的分数都予以公示?建议:作为国企采购,希望在招投标的公示方面做到规范化、透明化,因此也一直都有按照国家的法律法规进行相关公示,但有一些条款规定的公示内容太过笼统,公示少了又怕影响投标人及公众的知情权,公示多了又怕侵犯中标人的商业秘密。所以希望能够明确哪些资料(具体列明)是必须公示的,并举出相应的例子(比如包括合同证明、资质证书等),这样更有利于公示的规范化。

答复:问题一:中标候选人响应招标文件要求的资格能力条件具体包括哪些文件要视具体招标项目要求而定,无法通过立法作出统一规定。

问题二:《招标公告和公示信息发布管理办法》(国家发展改革委令10号)只要求公开中标候选人响应招标文件要求的资格能力条件,未要求公开证明业绩的合同复印件等证明文件。

问题三:关于是否需要公示评标委员会评分的每一小项的分数,目前各地做法各不相同,国家层面没有统一规定。但招标人从提高招投标活动透明度、接受社会监督的角度出发自愿公开的,可以在中标候选人公示中公布相关内容,但评标委员会成员的名单应当保密。

#### 十一、关于《工程建设项目施工招标投标办法》有关条文理解

关于《工程建设项目施工招标投标办法》(七部委[2013]30号令)第八条(四)“有招标所需的设计图纸及技术资料”的条文理解。该条文“设计图纸”指什么设计深度的图纸,初步设计图纸还是施工图设计图纸?在施工图设计文件未经审查批准时,工程建设项目采用初步设计图纸招标是否符合该条规定?

答复:《建设工程勘察设计管理条例》第二十六条的规定,编制初步设计文件,应当满足编制施工招标文件、主要设备材料订货和编制施工图设计文件的需要。编制施工图设计文件,应当满足设备材料采购、非标准设备制作和施工的需要,并注明建设工程合理使用年限。《工程建设项目施工招标投标办法》(七部委令30号)对“设计图纸”的设计深度未作具体规定,招标人可根据项目所属行业的有关规定以及项目实际需要采用初步设计图纸或施工图设计文件进行招标。

#### 十二、关于招投标经营范围不限是否意味着不需要行政许可

国家发展改革委办公厅 市场监管总局办公厅关于进一步规范招标投标过程中企业经营资质资格审查工作的通知发改办法规[2020]727号规定,“招标人在招标项目资格预审公告、资格预审文件、招标公告、招标文件中不得以营业执照记载的经营范围作为确定投标人经营资质资格的依据,不得将投标人营业执照记载的经营范围采用某种特定表述或者明确记载某个特

定经营范围细项作为投标、加分或者中标条件,不得以招标项目超出投标人营业执照记载的经营范围为由认定其投标无效。”这个文件的出台是否意味着没有医疗器械经营许可或备案的经营企业都可以做二类、三类医疗器械?如果招标文件没有明确规定,是否意味着所有企业也都可以做二三类器械?如果是这样,那要医疗器械的行政许可和监管还有什么意义?

答复:《关于进一步规范招标投标过程中企业经营资质资格审查工作的通知》(发改办法规[2020]727号)规定,招标项目对投标人经营资质资格有明确要求的,应当对其是否被准予行政许可、取得相关资质资格情况进行审查。该文件的出台并非意味着没有医疗经营器械经营许可或备案的企业都可以生产二类、三类医疗器械。对于依法需取得行政许可或备案方能从事的特定行业,应当先取得相关许可或完成备案。

#### 十三、关于对发改办法规[2020]727号文咨询

因住房和城乡建设部取消园林绿化资质后同时要求不得以任何方式,强制要求将城市园林绿化企业资质或市政公用工程施工总承包等资质作为承包园林绿化工程施工业务的条件。对于绿化项目施工招标招标人都采用经营范围内含“园林绿化”,对投标人进行要求。727号文要求不能进行要求。那对于绿化工程、人工造林工程如何对投标人进行要求。

答复:《关于进一步规范招标投标过程中企业经营资质资格审查工作的通知》(发改办法规[2020]727号文)规定,招标项目对投标人的资质资格有明确要求的,应当对其是否被准予行政许可,取得相关资质资格情况进行审查,不应以对营业执照经营范围的审查代替,或以营业执照经营范围明确记载行政许可批准件上的具体内容作为审查标准。对于不实行资质管理的行业,招标人可根据实际需要,从业绩等方面对投标人提出要求。

#### 十四、如何理解《中华人民共和国招标投标法实施条例》第七十条中“规定”范围

《中华人民共和国招标投标法实施条例》第七十条规定:“依法必须进行招标的项目的招标人不按照规定组建评标委员会,……”,条款中“规定”除法律、法规的规定,是否包括规范性文件、招标文件的规定?

答复:《中华人民共和国招标投标法实施条例》第七十条中的“规定”指的是对依法组建评标委员会的法定要求,主要包括《招标投标法》《招标投标法实施条例》,以及《评标委员会和评标方法暂行规定》等部门规章、行政规范性文件,不包括招标文件。

#### 十五、如何理解《必须招标的工程项目规定》中“合同估算价”

《必须招标的工程项目规定》(国家发展改革委2018年第16号令)中提到的“勘察、设计、监理等服务的采购,单项合同估算价在100万元人民币以上的,必须招标。”此处的“单项合同估算价”是否可以明确如何理解?估算价一般指的是初步设计概算中的金额,估算价前面加了合同二字,即合同估算价要怎么理解?

答复:《必须招标的工程项目规定》(国家发展改革委2018年第16号令)中的“合同估算价”,指的是采购人根据初步设计概算、有关计价规定和市场价格水平等因素合理估算的项目合同金额。没有计价规定情况下,采购人可以根据初步设计概算的工程量,按照市场价格水平合理估算项目合同金额。

#### 十六、关于对工程总承包如何确定依法必须招标范围咨询

按现行招投标法律法规,招标项目一般分为服务(勘察、设计、造价咨询、监理、评估等)、施工和物资材料三大类,其招标限额分别为100万、400万和200万。请问工程总承包(即EPC,包括勘察设计、施工和物资材料)应属于哪一类,其限额怎么确定呢?

答复:《关于进一步做好<必须招标的工程项目规定>和<必须招标的基础设施和公用事业项目范围规定>实施工作的通知》(发改办法规[2020]770号)规定,对于《必须招标的工程项目规定》(国家发展改革委2018年第16号令,以下简称“16号令”)第二条至第四条规定范围内的项目,发包人依法对工程以及与工程建设有关的货物、服务全部或者部分实行总承包发包的,总承包中施工、货物、服务等各部分的估算价中,只要有一项达到16号令第五条规定相应标准,即施工部分估算价达到400万元以上,或者货物部分达到200万元以上,或者服务部分达到100万元以上,则应当招标。

## 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

## 价格信息

(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 11 月份交通工程材料价格信息

调查日期:2023 年 11 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				产地厂家
							除税		含税		
							供应价	信息价	供应价	信息价	
1	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	3743	3798	4230	4291	
2		线材(普线和高线综合)		Φ8mm,HPB300	13	t	3712	3767	4195	4256	
3		圆钢		Φ10mm,HPB300	13	t	3865	3922	4368	4430	
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	3526	3580	3984	4044	
5		螺纹钢(HRB400)		Φ10	13	t	3633	3687	4105	4165	
6		螺纹钢(HRB400)		Φ12~Φ14	13	t	3553	3607	4015	4075	
7		螺纹钢(HRB400)		Φ16~Φ25	13	t	3465	3518	3915	3974	
8		螺纹钢(HRB400)		Φ28~Φ32	13	t	3535	3589	3995	4055	
9	钢材及加工件	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	3566	3620	4029	4089	
10		槽钢		10#	13	t	3573	3628	4038	4098	
11		工字钢		20#	13	t	3547	3601	4008	4068	
12		角钢		50×50×5	13	t	3742	3797	4228	4289	
13		钢板(Q235B)	2003005	6mm、8mm 和 10mm 平均	13	t	3702	3757	4183	4244	
		钢板(Q345D)	2003005	12mm-30mm	13	t	4954	5018	5598	5670	
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	3920	3977	4430	4493	
15		焊接钢管		Φ108×3.5	13	t	3699	3754	4180	4241	
16		镀锌焊接钢管	2003009	Φ108	13	t	4257	4316	4810	4876	
17		无缝钢管	2003008	Φ42	13	t	4248	4307	4800	4866	
18		预应力粗钢筋	2001006		13	t	4518	4579	5105	5173	
19		钢绞线	2001008	Φj15.24,1860MPa	13	t	4341	4400	4905	4971	
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	335	353	379	399	
21		32.5 级水泥	5509001	散装	13	t	272	288	307	325	
22		42.5 级水泥	5509002	散装	13	t	323	341	366	385	
23		52.5 级水泥	5509003	散装	13	t	379	398	429	450	

# 杭州市交通建设工程材料价格月报

(2023年11月)

11月杭州市交通建设工程材料价格概况如下：

**(1)钢材：**11月杭州地区螺纹钢价格为4044元/吨，环比上涨163元/吨，涨幅约为4.2%。本月受秋冬季节大气污染防治以及能耗双控影响，钢铁企业检修增加，钢材产量由增转降，部分规格资源紧缺，同时受利好政策影响，浙江建筑钢材市场刚性需求释放，成交有所恢复，钢材价格整体上涨。预计12月，在原材料、燃料等上涨带来成本压力的推动下，钢材价格仍会有阶段性反弹的空间。

**(2)水泥：**11月杭州地区水泥综合价408元/吨，较上月下跌1元，环比跌幅约为0.24%。11月水泥厂家执行错峰生产，供应量有所收窄。年底进入施工旺季，重点项目持续赶工期，给水泥带来需求增量。本月水泥价格涨跌互现，整体保持平稳。12月水泥企业将陆续停窑，消化熟料库存。在供应收窄，成本持续高位情况下，不排除厂家上调价格的可能性。

**(3)地材：**11月杭州地区中粗砂287元/m<sup>3</sup>，较上月下跌2元，环比跌幅约为0.69%。机制砂218元/m<sup>3</sup>，较上月下跌1元，环比跌幅约为0.46%。碎石210元/m<sup>3</sup>，价格与上月持平。

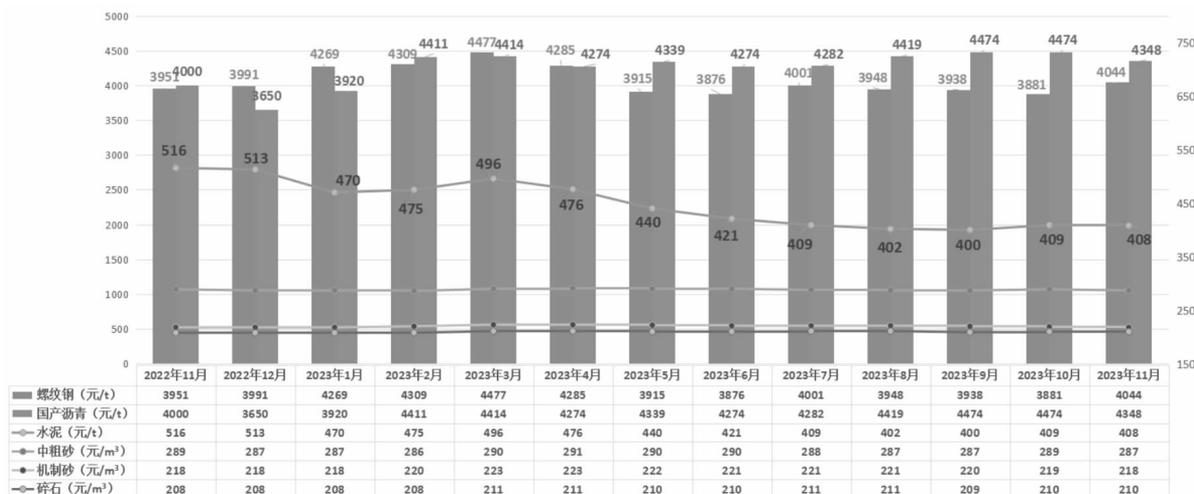
**(4)沥青：**11月份杭州市区国产沥青价格为4348元/吨，环比下跌约2.82%。；进口沥青价格为4869元/吨，环比下跌约1.2%。受国际原油价格持续震荡下行影响叠加需求难有改善，市场观望情绪浓厚。主力炼厂实行批量优惠政策带动出货增加，业者则以刚需采购低价资源为主。12月虽然主力炼厂将执行有间歇停工，但仍存在库存压力，沥青成交价格或仍有下行空间。

杭州市交通建设工程材料价格11月份情况具体如下：

品种	10月	11月	差值	百分比
螺纹钢(元/t)	3881	4044	163	4.20%
水泥(元/t)	409	408	-1	-0.24%
中粗砂(元/m <sup>3</sup> )	289	287	-2	-0.69%
机制砂(元/m <sup>3</sup> )	219	218	-1	-0.46%
碎石(元/m <sup>3</sup> )	210	210	0	0.00%
国产沥青70#、90#、A级(元/t)	4474	4348	-126	-2.82%
进口沥青70#(元/t)	4928	4869	-59	-1.2%
国产改性沥青SBS(元/t)	5599	5473	-126	-2.25%
进口改性沥青SBS(元/t)	6053	5994	-59	-0.97%

- 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



一、**钢材**:价格上涨。11月,受到利好政策影响,浙江建筑钢材市场刚性需求释放,成交有所恢复。本月受秋冬季节大气污染防治以及能耗双控影响,钢铁企业检修增加,钢材产量由增转降,部分规格资源紧缺。中旬后基本面数据中性偏多,钢厂维持去库存策略,加之成本对于现货价格有一定支撑,本月钢材价格整体上涨。12月在利好政策逐步落地,原材料、燃料等上涨带来成本压力的推动下,预计钢材价格仍然会有阶段性反弹的空间。

二、**水泥**:价格稳定。11月杭州地区水泥综合价408元/吨,较上月下跌1元,环比跌幅约为0.24%,其中425水泥综合价396元/吨,较上月下跌1元,环比跌幅约为0.25%。本月水泥价格涨跌互现,呈现先扬后抑的态势。11月起,厂家执行错峰生产,供应量有所收窄。年底进入施工旺季,重点项目持续赶工期,给水泥带来需求增量。水泥价格本月整体保持平稳。12月,水泥企业将陆续停窑,消化熟料库存。随着气温转寒,项目施工进度受到影响,下游重心也将转移到资金回款上来。在供应收窄,成本持续高位情况下,不排除厂家上调价格的可能性。

三、**地材**:价格稳定。11月杭州地区中粗砂287元/m<sup>3</sup>,较上月下跌2元,环比跌幅约为0.69%。机制砂218元/m<sup>3</sup>,较上月下跌1元,环比跌幅约为0.46%。碎石210元/m<sup>3</sup>,价格与上月持平。

四、**沥青**:价格下跌。受国际原油价格持续震荡下行影响和传统需求淡季到来,10月下旬华东地区中石化下调价格,其余炼厂价格同步下调。11月,刚需并未有明显改善,市场观望情绪浓厚,中下游用户部分执行自有合同或采购低价资源为主,主力炼厂实行批量优惠政策带动出货增加,整体交投气氛一般。进入中旬,市场需求始终不温不火,镇海炼化及上海下调价格后,其他主力炼厂暂持稳待市,均以批量优惠政策执行。受区域外资源冲击加之当前区内供应略显充裕,市场以低端成交为主。12月虽然主力炼厂将执行有间歇停工,但仍存在库存压力,沥青成交价格或仍有下行空间。

## 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12月5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12月5日24时起,汽、柴油价格(标准品,下同)每吨分别降低55元和50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12月5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)	9830	7.27	9530
汽油	92号(VIA)	10420	7.85	10120
汽油	95号(VIA)	11010	8.35	10710
柴油	0号(VI)	8790	7.52	8490
柴油	-10号(VI)	9317	7.98	9017

注:1.以上价格执行时间为2023年12月5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。

## 萧山区 11 月份交通工程地方材料价格信息

调查日期:2023 年 11 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				产地或厂家
					除税		含税		
					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	333	351	377	397	
2		32.5 号水泥	散装	t	272	288	307	325	
3		42.5 号水泥	散装	t	318	335	360	379	
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	混合格格	m <sup>3</sup>		1571		1712	
6		锯材	枋材、板材混合格格	m <sup>3</sup>		1912		2160	
7	结合料	粉煤灰	二级	t		241		248	
8	砂石料	宕渣	堆方	m <sup>3</sup>		103		106	东片
9		宕渣		m <sup>3</sup>		99		102	南片
10		中粗砂		m <sup>3</sup>		280		288	
11		机制砂		m <sup>3</sup>		214		220	
12		砂砾		m <sup>3</sup>		153		158	
13		沥青路面碎石	1.5-3.5cm 玄武岩	m <sup>3</sup>		416		428	
14		沥青路面碎石	1.5-3.5cm	m <sup>3</sup>		212		218	
15		碎石 2cm	最大粒径 2cm 堆方	m <sup>3</sup>		191		197	
16		碎石 4cm	最大粒径 4cm 堆方	m <sup>3</sup>		191		197	
17		碎石	未筛分碎石统料	m <sup>3</sup>		191		197	
18		石屑	粒径小于 0.8cm 堆方	m <sup>3</sup>		157		162	
19		矿粉	<0.074mm	t		228		235	
20		片石	码方	m <sup>3</sup>		183		188	
21		块石	码方	m <sup>3</sup>		195		201	
22	水电	水	自来水	m <sup>3</sup>		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 11 月份交通工程地方材料价格信息

调查日期:2023 年 11 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				产地或厂家
					除税		含税		
					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	330	347	373	393	
2		32.5 号水泥	散装	t	290	306	328	346	
3		42.5 号水泥	散装	t	320	337	362	381	
4		52.5 号水泥	散装	t	363	381	411	431	
						除税信息价		含税信息价	
5	木材	原木	混合规格	m <sup>3</sup>		1658		1807	
6		锯材	枋材、板材混合规格	m <sup>3</sup>		1963		2218	
7	结合料	粉煤灰	二级	t		238		245	
8	砂石料	宕渣	堆方	m <sup>3</sup>		92		95	
9		中粗砂		m <sup>3</sup>		257		265	
10		机制砂		m <sup>3</sup>		215		221	
11		砂砾		m <sup>3</sup>		155		160	
12		沥青路面碎石	1.5-3.5cm 玄武岩	m <sup>3</sup>		450		464	
13		沥青路面碎石	1.5-3.5cm	m <sup>3</sup>		220		227	
14		碎石 2cm	最大粒径 2cm 堆方	m <sup>3</sup>		220		227	
15		碎石 4cm	最大粒径 4cm 堆方	m <sup>3</sup>		220		227	
16		碎石	未筛分碎石统料	m <sup>3</sup>		220		227	
17		石屑	粒径小于 0.8cm 堆方	m <sup>3</sup>		191		197	
18		矿粉	<0.074mm	t		209		215	
19		片石	码方	m <sup>3</sup>		180		185	
20		块石	码方	m <sup>3</sup>		195		201	
21	水电	水	自来水	m <sup>3</sup>		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 11 月份交通工程地方材料价格信息

调查日期:2023 年 11 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				产地或厂家
					除税		含税		
					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	326	343	368	388	
2		32.5 号水泥	散装	t	270	286	305	323	
3		42.5 号水泥	散装	t	316	333	357	376	
4		52.5 号水泥	散装	t	365	383	412	433	
						除税信息价		含税信息价	
5	木材	原木	混合格格	m <sup>3</sup>		1573		1715	
6		锯材	枋材、板材混合格格	m <sup>3</sup>		1910		2158	
7	结合料	粉煤灰	二级	t		241		248	
8	砂石料	宕渣	堆方	m <sup>3</sup>		103		106	
9		中粗砂		m <sup>3</sup>		280		288	
10		机制砂		m <sup>3</sup>		214		220	
11		砂砾		m <sup>3</sup>		154		159	
12		沥青路面碎石	1.5-3.5cm 玄武岩	m <sup>3</sup>		416		428	
13		沥青路面碎石	1.5-3.5cm	m <sup>3</sup>		212		218	
14		碎石 2cm	最大粒径 2cm 堆方	m <sup>3</sup>		202		208	
15		碎石 4cm	最大粒径 4cm 堆方	m <sup>3</sup>		202		208	
16		碎石	未筛分碎石统料	m <sup>3</sup>		198		204	
17		石屑	粒径小于 0.8cm 堆方	m <sup>3</sup>		157		162	
18		矿粉	<0.074mm	t		228		235	
19		片石	码方	m <sup>3</sup>		183		188	
20	块石	码方	m <sup>3</sup>		195		201		
21	水电	水	自来水	m <sup>3</sup>		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 11 月份交通工程地方材料价格信息

调查日期:2023 年 11 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				产地或厂家
					除税		含税		
					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	339	357	383	403	
2		32.5 号水泥	散装	t	272	288	307	325	
3		42.5 号水泥	散装	t	328	345	371	390	
4		52.5 号水泥	散装	t	384	403	434	455	
						除税信息价		含税信息价	
5	木材	原木	混合规格	m <sup>3</sup>		1495		1630	
6		锯材	枋材、板材混合规格	m <sup>3</sup>		1947		2200	
7	结合料	粉煤灰	二级	t		252		260	
8	砂石料	宕渣	堆方	m <sup>3</sup>		100		103	
9		中粗砂		m <sup>3</sup>		306		315	
10		机制砂		m <sup>3</sup>		223		230	
11		砂砾		m <sup>3</sup>		183		188	
12		沥青路面碎石	1.5-3.5cm 玄武岩	m <sup>3</sup>		427		440	
13		沥青路面碎石	1.5-3.5cm	m <sup>3</sup>		218		225	
14		碎石 2cm	最大粒径 2cm 堆方	m <sup>3</sup>		218		225	
15		碎石 4cm	最大粒径 4cm 堆方	m <sup>3</sup>		218		225	
16		碎石	未筛分碎石统料	m <sup>3</sup>		218		225	
17		石屑	粒径小于 0.8cm 堆方	m <sup>3</sup>		155		160	
18		矿粉	<0.074mm	t		311		320	
19		片石	码方	m <sup>3</sup>		194		200	
20		块石	码方	m <sup>3</sup>		196		202	
21		水电	水	自来水	m <sup>3</sup>		4.13		4.50
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。

## 富阳区 11 月份交通工程地方材料价格信息

调查日期:2023 年 11 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				产地或厂家
					除税		含税		
					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	混合格格	m <sup>3</sup>		1376		1500	
6		锯材	枋材、板材混合格格	m <sup>3</sup>		2257		2550	
7	结合料	粉煤灰	二级	t		248		255	
8	砂石料	宕渣	堆方	m <sup>3</sup>		73		75	
9		中粗砂		m <sup>3</sup>		286		295	
10		机制砂		m <sup>3</sup>		214		220	
11		砂砾		m <sup>3</sup>		150		155	
12		沥青路面碎石	1.5-3.5cm 玄武岩	m <sup>3</sup>					
13		沥青路面碎石	1.5-3.5cm	m <sup>3</sup>		223		230	
14		碎石 2cm	最大粒径 2cm 堆方	m <sup>3</sup>		210		216	
15		碎石 4cm	最大粒径 4cm 堆方	m <sup>3</sup>		210		216	
16		碎石	未筛分碎石统料	m <sup>3</sup>		204		210	
17		石屑	粒径小于 0.8cm 堆方	m <sup>3</sup>		155		160	
18		矿粉	<0.074mm	t		238		245	
19		片石	码方	m <sup>3</sup>		183		188	
20		块石	码方	m <sup>3</sup>		197		203	
21		水电	水	自来水	m <sup>3</sup>		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 11 月份交通工程地方材料价格信息

调查日期:2023 年 11 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				产地或厂家
					除税		含税		
					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 <sup>3</sup>		1514		1650	
6		锯材	枋材、板材混合规格	m <sup>3</sup>		1770		2000	
7	结合料	粉煤灰	二级	t		248		255	
8	砂石料	宕渣	堆方	m <sup>3</sup>		78		80	
9		中粗砂		m <sup>3</sup>		282		290	
10		机制砂		m <sup>3</sup>		218		225	
11		砂砾		m <sup>3</sup>		155		160	
12		沥青路面碎石	1.5-3.5cm 玄武岩	m <sup>3</sup>					
13		沥青路面碎石	1.5-3.5cm	m <sup>3</sup>			229		236
14		碎石 2cm	最大粒径 2cm 堆方	m <sup>3</sup>			217		223
15		碎石 4cm	最大粒径 4cm 堆方	m <sup>3</sup>			217		223
16		碎石	未筛分碎石统料	m <sup>3</sup>			214		220
17		石屑	粒径小于 0.8cm 堆方	m <sup>3</sup>			170		175
18		矿粉	<0.074mm	t			246		253
19		片石	码方	m <sup>3</sup>			175		180
20	块石	码方	m <sup>3</sup>			191		197	
21	水电	水	自来水	m <sup>3</sup>		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 11 月份交通工程地方材料价格信息

调查日期:2023 年 11 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				产地或厂家
					除税		含税		
					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	269	341	366	385	
2		32.5 号水泥	散装	t	290	306	328	346	
3		42.5 号水泥	散装	t	316	333	357	376	
4		52.5 号水泥	散装	t	350	368	396	416	
						除税信息价	含税信息价		
5	木材	原木	混合规格	m <sup>3</sup>		1422		1550	
6		锯材	枋材、板材混合规格	m <sup>3</sup>		1681		1900	
7	结合料	粉煤灰	二级	t		248		255	
8	砂石料	宕渣	堆方	m <sup>3</sup>		73		75	
9		中粗砂		m <sup>3</sup>		282		290	
10		机制砂		m <sup>3</sup>		204		210	
11		砂砾		m <sup>3</sup>		146		150	
12		沥青路面碎石	1.5-3.5cm 玄武岩	m <sup>3</sup>		388		400	
13		沥青路面碎石	1.5-3.5cm	m <sup>3</sup>		184		190	
14		碎石 2cm	最大粒径 2cm 堆方	m <sup>3</sup>		175		180	
15		碎石 4cm	最大粒径 4cm 堆方	m <sup>3</sup>		175		180	
16		碎石	未筛分碎石统料	m <sup>3</sup>		165		170	
17		石屑	粒径小于 0.8cm 堆方	m <sup>3</sup>		128		132	
18		矿粉	<0.074mm	t		291		300	
19		片石	码方	m <sup>3</sup>		150		155	
20	块石	码方	m <sup>3</sup>		165		170		
21	水电	水	自来水	m <sup>3</sup>		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 11 月份交通工程地方材料价格信息

调查日期:2023 年 11 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				产地或厂家
					除税		含税		
					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	310	327	350	369	
3		42.5 号水泥	散装	t	338	356	382	402	
4		52.5 号水泥	散装	t	374	393	423	444	
						除税信息价		含税信息价	
5	木材	原木	混合规格	m <sup>3</sup>		1422		1550	
6		锯材	枋材、板材混合规格	m <sup>3</sup>		1770		2000	
7	结合料	粉煤灰	二级	t		233		240	
8	砂石料	宕渣	堆方	m <sup>3</sup>		76		78	
9		中粗砂		m <sup>3</sup>		257		265	
10		机制砂		m <sup>3</sup>		187		193	
11		砂砾		m <sup>3</sup>		158		163	
12		沥青路面碎石	1.5-3.5cm 玄武岩	m <sup>3</sup>					
13		沥青路面碎石	1.5-3.5cm	m <sup>3</sup>			214		220
14		碎石 2cm	最大粒径 2cm 堆方	m <sup>3</sup>			204		210
15		碎石 4cm	最大粒径 4cm 堆方	m <sup>3</sup>			204		210
16		碎石	未筛分碎石统料	m <sup>3</sup>			189		195
17		石屑	粒径小于 0.8cm 堆方	m <sup>3</sup>			142		146
18		矿粉	<0.074mm	t			252		260
19		片石	码方	m <sup>3</sup>			175		180
20	块石	码方	m <sup>3</sup>			194		200	
21	水电	水	自来水	m <sup>3</sup>		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 11 月份交通工程地方材料价格信息

调查日期:2023 年 11 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				产地或厂家
					除税		含税		
					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 <sup>3</sup>		1624		1770	
6		锯材	枋材、板材混合规格	m <sup>3</sup>		1876		2120	
7	结合料	粉煤灰	二级	t		257		265	
8	砂石料	宕渣	堆方	m <sup>3</sup>		87		90	
9		中粗砂		m <sup>3</sup>		279		287	
10		机制砂		m <sup>3</sup>		219		226	
11		砂砾		m <sup>3</sup>		187		193	
12		沥青路面碎石	1.5-3.5cm 玄武岩	m <sup>3</sup>					
13		沥青路面碎石	1.5-3.5cm	m <sup>3</sup>			250		257
14		碎石 2cm	最大粒径 2cm 堆方	m <sup>3</sup>			240		247
15		碎石 4cm	最大粒径 4cm 堆方	m <sup>3</sup>			241		248
16		碎石	未筛分碎石统料	m <sup>3</sup>			233		240
17		石屑	粒径小于 0.8cm 堆方	m <sup>3</sup>			183		188
18		矿粉	<0.074mm	t			256		264
19		片石	码方	m <sup>3</sup>			197		203
20		块石	码方	m <sup>3</sup>			218		225
21	水电	水	自来水	m <sup>3</sup>		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 11 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 <sup>3</sup> /斗)	台/天	2034	1800	
挖掘机	PC300(1.4-1.6m <sup>3</sup> /斗)	台/天	2825	2500	
挖掘机	PC400(1.6-1.8m <sup>3</sup> /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	m <sup>2</sup>	20mm 厚	25.44
24	闭孔泡沫板	m <sup>2</sup>	30mm 厚	34.23
25	油浸软木板	m <sup>2</sup>	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 棱镜高强度级反光膜(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 预成型标线带 N450	60 厘米 *20 米	平方米	720
3M 钻石级雨夜反光成型标线带	15.23 厘米宽 *22.85 米	平方米	1200
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
	高 755MM	个	220

序号	产品名称	规格及型号	单位	到工地价格(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)	m <sup>2</sup>	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				

市场参考信息

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	
2	二波波形梁板(3mm)	4320型	7750.00/吨	6858.41/吨	
3	二波波形梁板(4mm)	4320型	7600.00/吨	6725.66/吨	
4	三波波形梁板(4mm)	4320型	7550.00/吨	6681.42/吨	
5	三波波形梁板(3mm)	4320型	7600.00/吨	6725.66/吨	
6	圆管立柱	Φ140、Φ114	7500.00/吨	6637.17/吨	
7	方管立柱	130×130×6	7550.00/吨	6681.42/吨	
8	柱帽	140	11.00/个	9.73/个	
9	柱帽	114	9.00/个	7.96/个	
10	二波托架		11.50/个	10.18/个	
11	三波托架		55.00/个	48.67/个	
12	二波防阻块(3mm)		33.50/个	29.65/个	
13	二波防阻块(4.5mm)		42.50/个	37.61/个	
14	三波防阻块	156×200	72.50/个	64.16/个	
15	三波防阻块	300×200×290	76.50/个	67.70/个	
16	连接螺栓	16×170	3.60/套	3.19/套	
17	连接螺栓	16×140	3.40/套	3.00/套	
18	连接螺栓	16×42	2.40/套	2.12/套	
19	拼接螺栓 8.8级	16×35	2.50/套	2.21/套	
20	横梁垫片	76×44	1.10/片	0.97/片	
21	单向端头(含反光膜)	R160、4mm	215.00/个	190.27/个	
22	双向端头(含反光膜)	R250、4mm	450.00/个	398.23/个	
23	焊接网(含立柱)		68.00/m <sup>2</sup>	60.18/m <sup>2</sup>	
24	镀锌刺铁丝		6500.00/吨	5752.21/吨	
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	
28	Φ180-Φ325无缝管		9200.00/吨	8141.59/吨	
29	20mm中厚法兰钢板		9100.00/吨	8053.10/吨	
30	V类反光膜		430.00/m <sup>2</sup>	380.53/m <sup>2</sup>	
31	IV类反光膜		230.00/m <sup>2</sup>	203.54/m <sup>2</sup>	
32	III类反光膜		160.00/m <sup>2</sup>	141.59/m <sup>2</sup>	
33	I类反光膜		103.00/m <sup>2</sup>	91.15/m <sup>2</sup>	
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	
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	
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：2023年11月20日~2023年11月30日