

广东交通规划设计

(每季出版)

2026年3月30日印刷

2026年第1期

(总第201期)

内部资料 免费交流

准印证号: (粤O) L0150076号

编辑委员会

主 任: 黄湛军

副主任: 孙向东

委 员: 万志勇、王景奇、卢绍鸿、
刘吉福、杜燕群、张修杰、
张建良、陈志翔、陈新富、
邱赞富、周 震、梁志勇、
梁淦波

主 编: 孙向东

副 主 编: 林 敏

责任编辑: 黎 敏

编 辑: 《广东交通规划设计》编辑部

编印单位: 广东省交通规划设计研究院
集团股份有限公司

地 址: 广州市白云区鹤瑞路8号

邮政编码: 510440

电 话: 020-8608 8738

E-mail: kjzl@ghdi.cn

发送对象: 公司及行业内部

本期印刷数量: 350本

印刷单位: 广州市艺彩印务有限公司

封 面: 深圳至岑溪高速公路中山新隆
至江门龙湾段改扩建工程

目 次

部委政策

- 广东省人民政府办公厅关于印发广东省人工智能赋能交通运输高质量发展若干政策措施的通知 (1)
- 广东省发展改革委关于印发《广东省加快应用场景创新工作方案》的通知 (4)

公司动态

- 华南快速路二期(太和~岑村段)改扩建工程先行段顺利开工 (8)
- 公司承担的广州增城至佛山高速公路(增城至天河段)正式通车 (10)
- 公司获广东省交通运输厅专函致谢 (11)
- 广州市人大常委会党组成员、副主任陈加猛一行莅临公司调研指导轨道交通产业联系点工作 (12)
- 公司承担编制的《白云区综合交通运输“十五五”规划》顺利通过评审 (14)
- 公司获广州市白云区住房和城乡建设局专函致谢 (15)
- 2026年公司管理体系管理评审会议顺利召开 (16)
- 公司工会组织女职工代表参加广东省交通系统女职工合唱沙龙活动 (18)
- 喜报—公司副总工程师张建良、第一市政设计院副院长李钊分别荣获广东省市政行业协会2025年度“优秀总工程师”、“优秀技术工作者”荣誉称号 (20)

技术论文

- 牛田洋大桥主桥结构抗震及计算方法研究 杨 钻,徐东进,李保木,王 雷,孙向东 (22)
- 城市门户型互通立交方案与景观效果研究 洪培特 (28)
- 交通建筑改扩建项目中改造技术研究——以某客运站商业改造为例 李 茜 (34)
- 李家沙大桥照明设计 王明军,王继芳,郭月利,丰 云,李振强,钟文师 (40)

信息专栏

- “四新技术赋能高速公路交通高质量发展——隧道照明数字化创新应用”专题技术交流暨现场观摩会报道 (47)
- 第二十八届高速公路信息化大会报道 (49)



技术交流 信息共享

广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司

地址：广州市白云区鹤龙街道鹤瑞路8号
邮政编码：510440
电话：020-8608 8738
E-mail：kjzl@ghdi.cn

广东交通规划设计

GUANGDONG COMMUNICATIONS PLANNING AND DESIGN

2026

1
总第201期



准印证号：(粤O)L0150076号

内部资料 免费交流

公司承担的黄茅海跨海通道项目荣获2025年 全球道路联合会（IRF Global）全球道路成就奖（GRAA）

在2025年全球道路联合会（IRF Global）全球道路成就奖（GRAA）评审中，公司承担的黄茅海跨海通道工程在众多项目中脱颖而出，获设计类奖，成为本届奖项中我国唯一获此殊荣的项目。

全球道路联合会是世界性的公路学术组织，于1948年成立。全球道路成就奖（GRAA）是全球道路联合会（IRF Global）于2000年设立的奖项，用以表彰全球范围内在道路设计、施工、管理、技术创新及可持续发展等方面取得卓越成就的项目与个人，代表着全球道路领域技术发展和管理水平的最高成就，是国际交通行业最具声望的荣誉之一。该奖项分为设计、研发、施工方法、环境保护等12类。

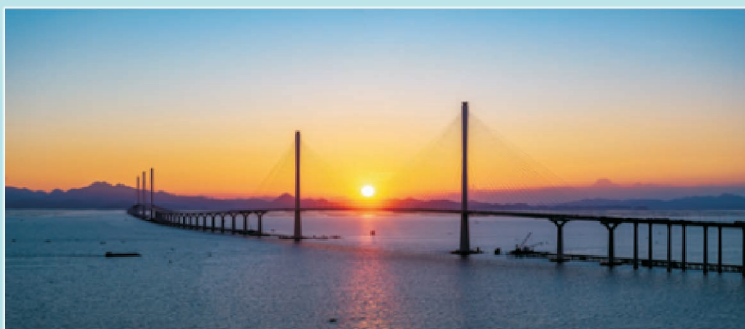
黄茅海跨海通道是贯彻落实《粤港澳大湾区发展规划纲要》的首个重大工程项目，也是港珠澳大桥的西延线，连接珠海金湾与江门台山，海域段约14km。其控制性工程包括黄茅海大桥（主跨 $2\times 720\text{m}$ 的三塔斜拉桥）、高栏港大桥（主跨700m的双塔斜拉桥）及中引桥（ $16\times 100\text{m}$ 分体式钢箱连续梁桥）。

公司作为黄茅海跨海通道（A1标）的勘察设计单位，创新性提出了细腰型索塔、TY型复合桥墩、水平隔隔板+竖向稳定板的斜拉桥抗涡振体系及“横向连接箱+TMD”的钢箱连续梁桥抗涡振体系等一系列创新建设方案，为项目的成功获奖奠定了坚实的基础，充分彰显了公司在桥梁领域精湛的技术造诣和领先的创新水平。

项目通过地域和人文环境调研，综合考虑索塔阻水、防撞、风阻、风振等力学作用因素，提取“圆”元素为设计主基调，追求极简和优雅，首创“小蛮腰”造型的混凝土索塔和TY型过辅墩，受力清晰合理，外形简洁明快，实现了力与美的和谐统一。

黄茅海跨海通道在桥梁美学、结构体系等方面的创新性成果，诠释了现代桥梁的力学之美，铸就了大湾区高质量发展新地标。

未来，公司将继续深耕交通领域，以创新为驱动，持续提升技术水平，打造更多精品工程，助力交通建设高质量发展。



公司级评审



◀ 2026年1月15日, 第一市政院-粤港澳（肇庆）特色合作区园区基础设施项目一期公司级评审



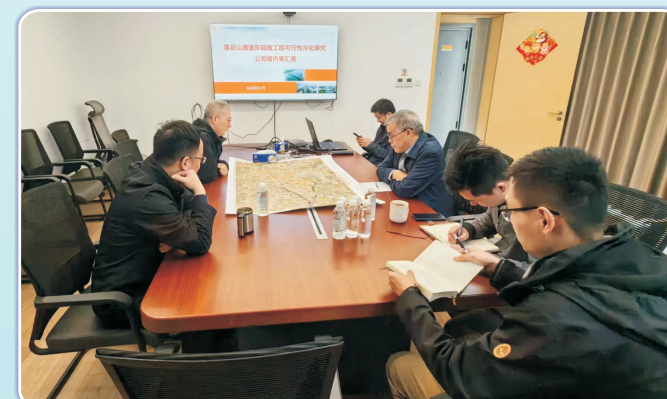
▲ 2026年1月16日, 第二设计院-潮州至南昌高速公路潮州潮安至饶平段勘察设计公司级评审会



▲ 2026年1月21日, 第三设计院2025-F-0023 G75兰州至海口国家高速公路湛江廉江至徐闻段勘察设计公司级评审会



▲ 2026年1月21日, 第一设计院河源紫金至江东新区高速公路公司级评审会



▲ 2026年1月26日, 第四设计院 莲花山通道东延线工程可行性深化研究公司级评审会



▲ 2026年3月10日, 第二设计院圳至南宁高速公路茂名段工程工可公司级评审



▲ 2026年3月10日, 第四设计院国道G228线深汕合作区交界至亚婆段建设工程公司级评审

广东省人民政府办公厅关于印发 广东省人工智能赋能交通运输高质量发展若干政策措施的通知

粤办函〔2026〕4 号

各地级以上市人民政府,省政府各部门、各直属机构:

《广东省人工智能赋能交通运输高质量发展若干政策措施》已经省人民政府同意,现印发给你们,请认真组织实施。实施中遇到的问题,请径向省交通运输厅反映。

省政府办公厅

2026 年 1 月 10 日

(本文有删减)

广东省人工智能赋能交通运输高质量发展若干政策措施

为加速人工智能与交通运输广泛深度融合,赋能交通运输质量、效率、动力变革,推动我省交通运输高质量发展,制定本政策措施。

一、加强核心要素供给

(一)加强交通运输数据供给。以交通行业数字底座建设为引领,深化数据汇聚,强化数据治理,提升行业数据质量,扩大优质数据供给。构建交通行业数据资源目录体系,推动公路、铁路、港航、运输等全要素数据标准化、规范化建设。开展公共数据授权运营试点,探索交通数据要素产品化开发,加快构建智慧路网、智慧养护、数字港航、智慧出行等应用场景高质量数据集,为人工智能能力提升和应用场景落地提供关键支撑。(省交通运输厅、政务和数据局,省交通集团、机场集团、铁投集团、港航集团,各地级以上市政府按职责分工负责;以下各项工作均需各地级以上市政府落实,不再重复列出)

(二)保障算力算法与网络供给。支持企业利用韶关数据中心集群、韶关翁源交通行业数据中心及其他地市的算力资源,指导企业有序推进自有算力建设。鼓励在重点路段、桥隧、港口及枢纽场站部署边缘计算节点,形成“中心算力集约

化、边缘算力实时化”的协同体系。鼓励探索行业场景态势感知算法、判别式模型算法等研究和优化。推动 5G、北斗、光纤网络等新一代信息通信技术覆盖应用,构建高速、可靠、融合、低时延的交通感知传输网。(省交通运输厅、工业和信息化厅、发展改革委,省交通集团、机场集团、铁投集团、港航集团按职责分工负责)

(三)加快关键技术攻关。加快人工智能专业模型及智能体的研发,推动在交通设施状态感知、运行监测、应急调度、出行服务、营运养护、行业治理等重点场景中实际应用。建设面向交通运输行业的专业知识库,构建行业知识图谱体系,支撑模型优化与智能决策;探索大模型技术落地应用的共性技术平台,提升工程化实施效率。依托公路水路基础设施数字化转型升级,重点突破动态场景实时感知、多模态数据融合、智能管控和策略优化等关键技术。(省交通运输厅、工业和信息化厅、政务和数据局,省交通集团、机场集团、铁投集团、港航集团按职责分工负责)

二、加速创新场景赋能

(四)加力智慧公路建设。推进智慧建造,探索构建融合人工智能和国产自主可控 BIM 技术

的“数字勘测+数字设计+智能建造”新模式;加强智能建造技术装备和建筑机器人的研发应用,利用智能感知、物联网等技术实现对施工过程的实时监控和高效协同,建设“智慧工厂”“智慧工地”。推进智慧养护,加强无人机器巡检的应用和数据融合分析,开展基础设施病害智能分析和监测预警,智能匹配改善措施,并通过持续监测评估治理成效,形成闭环管理。推进智慧运营,整合多源感知数据,构建路网运行状态评估、视频智能分析、交通态势推演等模型,实现交通拥堵成因分析溯源、应急资源调度、协同联动管控等,提升节假日大车流响应能力,构建实时感知与研判模型,探索在安全条件下动态开放应急车道通行,缓解拥堵压力,推动路网运行管理从“可视、可测”向“智研、智防”深度转变。推进智慧服务,推动收费站、服务区智慧化升级,探索通过智能研判、多方式引导实现高速公路两侧服务区设施互通、资源共享,提升高峰时段服务承载与协同效率;整合出行服务数据资源,持续升级和完善“粤通行”公众出行服务运营体系。(省交通运输厅、公安厅,省交通集团按职责分工负责)

(五)支撑轨道交通“四网融合”。以落实国家铁路局与省政府联合印发的《推动粤港澳大湾区轨道交通“四网融合”发展实施方案》为核心牵引,构建智能调度体系。依托人工智能、大数据技术连通多源数据,打通多层次轨道交通运输组织协同、票制互通、安检互认、信息共享、支付兼容、生产力设施共享的数据链条。探索应用大模型、智能体技术优化客流预测、运力动态调配,加强跨制式交通组织协同,推动轨道交通从“分散运营”向“智慧联运”升级。以粤东城际“调控一体化”试点为探索,通过动态调度算法自动生成最优行车计划,同步支撑自动折返、智能编图等高效应用,提升铁路网运行效率与服务质量。(省交通运输厅,广州铁路监管局,省铁投集团、广铁集团按职责分工负责)

(六)提升智慧航道效能。利用人工智能技

术深度挖掘航道动静态要素关联价值,打造航道全要素监测“一张图”。推进北江航道船闸多梯级联合智慧调度和船闸锚地智能调度,实现船舶远程报闸、智能候闸、自动过闸的全流程智能管控,实现全域畅行。以广州港出海航道为试点,探索构建“船-岸-云”协同生态,融合机器视觉、北斗定位与避碰算法,提升航行环境感知和信息交互服务能力,实现船舶精准定位、轨迹跟踪、航行风险提前预判及避碰指令精准推送。推进无人船在智能航运、航道养护管理等场景的试点应用。(省交通运输厅,广东海事局按职责分工负责)

(七)升级智慧港口运营能力。探索应用基于 AI 视觉识别与运筹优化的泊位和堆场智能调度方法,实现堆场资源、内外集卡运输任务动态分配与路径优化,提升船舶靠泊与装卸作业效能。探索区块链技术在港口的应用,推动提单、舱单等核心单证数字化并上链,实现单证流程自动化和物流全程可视化,提升运输效率和安全性。鼓励构建智能集疏运调度服务平台,推动内外贸、跨方式、跨环节、多节点港口集疏运智能调度建设。推动港口企业提升安全管理智能化水平,精准识别安全隐患,对关键作业场所实现全时段动态监测和风险实时预警,降低安全风险。(省交通运输厅负责)

(八)增强智慧民航安全韧性。推进人工智能技术在飞行流量管理、航迹预测等民航空管领域的应用,对航班运行控制多元数据要素进行深度挖掘与分析,推动航线规划、飞行计划、签派决策、机组排班等智能辅助优化,实现航班资源的高效配置与科学调度。依托人工智能优化机场机位智能分配,精准开展飞机进位管理;推动机场运行保障节点的全流程感知和预警,实现航班保障进度的智能规划和分配;深化生物识别、大数据分析技术应用,结合服务信息统一发布平台、乘机路径智能规划、智能客服机器人等,为乘客提供全链条、智能化服务。(省交通运输厅,民航中南地区管理局,省机场集团按职责分工负责)

(九)拓展低空智能应用新场景。推动省级、市级空天地一体化协同的数据底座建设,加快全省低空飞行服务保障体系建设,探索人工智能在空域管理、航线航路管理、应急协调等方面的应用,保障低空飞行安全有序。鼓励人工智能算法与无人机数据融合应用,拓展人工智能在路政巡查、养护检查、应急救援等场景的应用,推动无人机与智慧公路巡检、应急响应等系统的协同联动。支持各地市依托人工智能调度、数据信息协同等技术,开展城市路空协同运输创新工程和探索无人机、无人车、无人船等无人设备的协同场景应用。(省发展改革委、交通运输厅、公安厅、政务和数据局,民航中南地区管理局按职责分工负责)

(十)加强智能网联汽车试点应用。鼓励企业开展端到端远程驾驶座舱、智能决策、精准预测与控制等核心技术攻关和创新产品研发,打造高质量数据集、工具链、算法库,推动自动驾驶大模型落地应用。鼓励有条件的地市探索建设自动驾驶监管平台,支持有条件的自贸区、行政区率先推动智能网联汽车示范应用试点互认,支持各地市稳妥有序开放自动驾驶多场景道路测试应用、扩大高级别自动驾驶应用区域。以黄金内湾六市(广州、深圳、珠海、佛山、东莞、中山)为试点,推动跨市测试道路互联互通和测试结果及牌照互认,并逐步向其他城市拓展。推动广州和深圳建设国家智能网联汽车“车路云一体化”应用试点城市。支持货车自动驾驶及编队运行系统等关键技术攻关,探索融合无人驾驶、5G 通讯、雷视融合、视频跟踪、车路协同等多种技术,支持有条件的地区在港口集疏运、制造基地至物流园区等场景开展大通道货车智能驾驶编队测试应用,打造智慧物流走廊。探索无人运输装备在货运领域规模化应用,支持无人重卡在多式联运、专线物流、封闭园区等场景商业化应用。探索自动驾驶与新能源重卡融合发展,支持汽车产业创新发展。(省交通运输厅、发展改革委、工业和信息化部、

公安厅按职责分工负责)

(十一)健全智慧运输服务体系。支持物流企业联合铁路等单位构建完善多式联运信息平台,加强人工智能技术在需求整合、运力调配等方面的应用,实现物流全链条智能决策与动态优化,加速“一单制”“一箱制”多式联运服务,提升多式联运协同效率。依托中国(广东)国际贸易“单一窗口”,推进交通运输、公安、海关、边检、口岸等部门直通港澳跨境货运数据信息互联互通,强化数据智能分析应用,提升跨境物流运输效能。基于出行数据构建重点节假日出行预测大模型,运用实时监测技术与智能预测算法优化调配运力资源,精准推送高峰预警及错峰建议,进一步提升客流疏导能力。探索无人化技术在邮政快递中转场、仓储等全场景的创新应用,优化自动化分拣、智能调度、任务自动分发,实现快递入库、仓储、包装、分拣、安检全流程智能化。推广邮政快递末端智能收派服务,应用 AI 模型算法优化收派路线,推动无人车、无人机与智能快件箱协同配送。以广州、深圳、汕头、揭阳为试点,鼓励其他城市积极参与,探索无人物流车在开放道路、场间封闭道路等运输场景测试运营。(省交通运输厅、发展改革委、工业和信息化部、公安厅、商务厅,海关总署广东分署、省邮政管理局、广州铁路监管局、深圳边检总站、珠海边检总站,省交通集团、铁投集团、港航集团按职责分工负责)

三、建立工作机制

(十二)压实“管行业管人工智能应用”责任。省交通运输厅牵头成立广东省交通运输深入实施“人工智能+交通运输”行动工作专班,强化统筹组织,加强过程管理,确保各项部署落实到位、闭环管理。2026 年、2027 年率先突破一批重点领域应用场景,展现技术应用成效,发挥引领作用。各地级以上市和省属交通国有企业要制定并组织实施本地区、本领域的“人工智能+交通运输”实施方案,推动人工智能应用向交通运输行业全面铺开。(省交通运输厅,省交通集团、机场集团、铁

投集团、港航集团按职责分工负责)

(十三)强化协同创新。交通基础设施建设科技创新项目原则上应包含人工智能应用内容。支持企业和研发机构加入交通运输部“交通大模型创新与产业联盟”,支持申报部、省研发平台。拓展“以赛促研、以赛促用”模式,常态化举办创新应用大赛。开展行业创新应用场景展示、典型案例评选等创新活动。(省交通运输厅、工业和信息化厅按职责分工负责)

(十四)优化产业生态。搭建场景应用企业

与科技创新企业的沟通对接平台,加快打造“需求牵引—协同创新—快速迭代—价值落地”的开放型创新生态。加强“人工智能+交通运输”复合型人才引育。探索交通运输领域人工智能应用制度与标准体系建设。加强人工智能网络和数据安全合规管理,建立应用安全分级分类管理制度和交通数据分级分类、安全共享、隐私保护机制,加强对关键算法、重要数据的风险防控,妥善应对人工智能应用潜在风险。(省交通运输厅、政务和数据局按职责分工负责)

广东省发展改革委关于印发 《广东省加快应用场景创新工作方案》的通知

粤发改体改〔2026〕72 号

各地级以上市人民政府,省有关单位:

为深入贯彻落实党中央、国务院关于应用场景创新的决策部署,经省人民政府同意,现将《广东省加快应用场景创新工作方案》印发给你们,请认真贯彻执行。

广东省发展改革委

2026 年 3 月 6 日

广东省加快应用场景创新工作方案

为贯彻落实党中央关于应用场景创新的决策部署,落实《国务院办公厅关于加快场景培育和开放 推动新场景大规模应用的实施意见》(国办发〔2025〕37 号),深入挖掘全省应用场景资源,构建应用场景招商新机制,加速更多新技术、新产品、新设备、新材料、新工艺在广东率先应用、推广、迭代,促进产业科技互促双强,打造更具国际竞争力的现代化产业体系,赋能广东高质量发展,现制定如下工作方案。

一、全方位拓展应用场景创新领域

(一)逐一细化国家部署的重点场景领域。

对标对表国家要求,围绕新领域新赛道、产业转型升级新业态、行业领域、社会治理服务、民生领域加快培育拓展应用场景,将国家部署的 22 个重点领域细分为 105 项具体领域应用场景,以清单形式逐一明确建设内容。支持建设一批综合性重大场景、行业领域集成式场景、高价值小切口场景,扩大生产场景、工作场景、生活场景供给,推动场景资源开放。

(二)集中组织开展系列场景专题对接活动。围绕数字经济、人工智能、全空间无人体系等 22 个重点领域,省有关部门和相关地市于

2026 年 3 月 - 4 月集中组织开展“岭航场景·粤进未来”系列应用场景供需对接活动,推介应用场景资源,结合宣讲产业政策、招商引资政策,组织技术供给方进行解决方案路演,并安排其与需求方进行深入对接,推动一批应用场景创新项目落地。推动阶段性、集中式活动向长期性、常态化迭代,打造具有广东特色的应用场景创新 IP。

(三)建设一批应用场景创新试验区。聚焦低空经济、海洋经济、智能制造、智慧农业、城市治理等应用场景基础资源较好、应用场景开放潜力大、具有较大推广价值的领域,在全省布局建设一批应用场景创新试验区,推动相关领域应用场景集中布局、集中展示体验、政策集中支持,打造新技术、新产品、新设备、新材料、新工艺应用验证与展示推广的“首选载体”。支持各试验区结合应用场景需求,重点围绕低空空域管理、海域资源开发、新型储能参与电力市场、数据要素资源流通等相关领域开展政策先行先试和创新机制探索。

二、全域全流程实施应用场景创新

(一)打磨发布应用场景需求清单。省直相关部门、各地市按照“需求清晰、开放意愿明确、落地可行性强、复制推广前景大、示范带动作用好”的标准,结合自身工作职责和工作重点,开展应用场景需求征集、遴选、打磨,发布一批行业特色化、区域个性化应用场景需求清单。省内具有重大场景需求和开放意愿的行业龙头企业通过“大手拉小手”方式,加强与民营企业、中小企业产业链合作,多渠道发布应用场景需求,开展“技术挑战赛+联合创新工作坊”等活动,进行联合科研攻关。

(二)挖掘推介一批新技术、新产品。省直相关部门、各地市面向社会公开征集新技术、新产品,持续挖掘本领域科技领军企业、专精特新“小巨人”企业等创新型企业 and 科研机构的新技术、新产品,持续推出技术引领性强、产业带动

效益突出的新技术、新产品应用典型案例。征集企业愿意对外免费试用的新技术、新产品,推荐给政府部门、国资平台优先试用,并择优出具使用评价报告,帮助企业、科研机构实现技术和产品创新迭代。

(三)持续开展应用场景供需对接。省直相关部门、各地市落实推进应用场景供需对接责任,组织应用场景需求单位、新技术新产品能力供给企事业单位等共同参与,开展“一对多”“多对多”等形式多样、深入扎实的应用场景供需对接活动。支持应用场景业主单位采取市场化方式,依法依规确定应用场景创新合作方,加快项目落地。省直相关部门、各地市对应用场景机会需求项目实施跟踪服务,及时解决相关问题,确保应用场景落地见效。提升国有企业参与应用场景创新的积极性和主动性。

(四)策划落地一批重大应用场景创新标杆项目。围绕低空经济等战略性新兴产业和未来产业培育、新型基础设施建设、制造业数智化升级、“百千万工程”等重点领域,省直相关部门策划设计一批具备前瞻创新引领性、示范作用显著的重大应用场景创新标杆项目,重点谋划若干单体投资金额大、聚合应用各类前沿技术的“超级场景”。支持各地市加强应用场景开放,探索应用场景“前置设计”,对拟列入重点建设项目计划的项目,在入库申报阶段开展应用场景策划设计。

(五)创新推广“市场+资源+应用场景”招商新模式。深入挖掘全省高价值应用场景资源,持续发布场景机会,变“政府给优惠”为“政府给机会”,通过应用场景驱动项目策划生成和招引落地,形成“开放一批场景,引入一批团队,落地一批项目,打造一批产业”的发展格局。省直相关部门、各地市通过揭榜挂帅、竞赛赛马等方式,促进场景供需对接合作落地。支持各地发展首店经济,建设人工智能 6S 店、机器人 6S 店,开展产销对接。

(六) 组建一批特色领域应用场景创新中心。大力支持粤港澳大湾区应用场景创新中心和前海、龙岗、宝安等应用场景创新中心开展全省应用场景创新研究和服务工作。鼓励有条件的地市, 围绕其优势产业方向, 调动行业协会、龙头企业、高校院所、创新平台等力量, 按照市场化方式建设一批专业化应用场景创新中心, 开展垂直领域的场景遴选、供需对接与示范推广, 赋能产业特色化发展。支持有条件的地市安排资金, 用于支持应用场景创新试验区与应用场景创新中心运营建设。

(七) 组建应用场景创新专家委员会。鼓励各应用场景创新中心, 与行业领军企业、高校院所、专业服务机构合作组建专家委员会, 加强对智能驾驶、低空经济、人工智能医疗等新产业、新赛道研究, 提出相关领域应用场景创新政策建议。

(八) 搭建粤港澳大湾区应用场景发布厅。上线实时在线的粤港澳大湾区应用场景发布厅, 征集和发布各地、各部门应用场景需求和企事业单位能力清单, 加强线上对接服务, 帮助供需双方解决对接过程中的问题, 同步开展线下“一对一、一对多”磋商。粤港澳大湾区应用场景发布厅(含手机端小程序、PC 端网站)作为全省应用场景创新大数据服务平台, 将常态化开展场景发布与对接等服务, 通过链接省内各类产业相关平台, 形成产业数据贯通、覆盖全省应用场景创新的数据要素底座, 切实提升场景对接效率与创新落地成效。

三、强化应用场景创新政策配套

(一) 强化应用场景要素供给。在资本方面, 依托场景创新中心, 按产业链定期组织成果转化和投融资专场路演活动, 促进资本与项目高效对接, 推动形成覆盖企业不同发展阶段的、接力式的多层次金融服务体系, 为科技型成长企业量身定制应用场景, 探索政府基金与国有投资平台以场景收益按市场化方式评估作价入股, 并提

供全生命周期专业服务, 实现科技、产业与金融的良性互动。发展供应链金融, 推动商业银行等金融机构为相关企业应用场景创新提供间接融资。在用地方面, 对纳入国家综合性重大场景和我省标杆场景的项目, 倾斜支持保障项目所需用地计划指标。在数据方面, 强化数据资源规范管理与高效共享, 推动政务数据、产业数据、企业数据及交通、教育、医疗等公共数据合规、高质量供给, 夯实应用场景创新所需的数据基础。在信用方面, 在场景准入、行政审批、政策兑现等环节, 对信用良好主体全面推行“绿色通道”和“容缺受理”服务。

(二) 加大应用场景财政支持力度。统筹用好现有专项资金与政策性基金, 探索财政资金以“补改投”方式支持创新应用场景建设。在科技创新专项中支持符合条件的科技研发和应用场景一体化布局, 支持场景开放部门和创新机构参与有关省级科技计划项目指南编制, 推动攻关技术在具体应用场景落地。落实政府采购合作创新机制, 对需研发的创新产品, 经省级主管部门批准后, 允许采购单位提前介入, 先购买研发服务、再购买研发产品。优先推荐符合条件的纳入国家综合性重大场景和我省标杆场景的项目争取中央预算内投资、地方政府专项债、超长期特别国债等中央资金的支持, 在转移支付时给予一定倾斜。

(三) 培育一批市场化应用场景从业人员。鼓励科技服务机构和技术经理人深度参与重点产业领域应用场景需求挖掘、成果对接与商业化落地。探索将应用场景创新、成果转化应用等纳入工程技术人员、高校教师、科研人员等相关专业职称评价指标。将符合条件的场景创新人才纳入“人才优粤卡”支持范围, 按照有关政策规定享受当地居民待遇和优惠便利服务。

(四) 优先将重大应用场景项目创新产品纳入首台(套)目录。修订省首台(套)重大技术装备推广应用指导目录时, 支持场景能力清单中的

重大技术装备及应用场景标杆案例中的创新产品纳入省首台(套)重大技术装备研制与推广应用目录征集范围。项目入库时,对符合工业和信息化部《首台(套)重大技术装备推广应用指导目录》、《广东省首台(套)重大技术装备推广应用指导目录》要求的装备产品,实现销售后按规定对研制企业进行奖励。

(五)推行柔性监管和沙盒监管等新型监管制度。推行执法“观察期”制度,除法律、法规、规章明确禁止或者涉及危害公共安全和人民群众生命健康等情形外,对符合国家和省政策导向、有发展前景的新业态新模式企业,可给予合理的执法“观察期”。对应用场景创新解决方案采购相关负责人,依法依规实行“尽职免责”监管模式,探索采用同行评价、专家评审等方式对新产品、新技术在应用场景中的使用进行评价,符合法律法规规定的,有关单位可据此作为“尽职免责”的依据。支持各地、各部门在应用场景创新试验区开展新产品新技术先行先试,分级分类建立健全“监管沙盒”机制,允许新技术“先用后管”,给予成长“包容期”。探索对沙盒内法律、法规、规章未禁止经营主体从事的行为实行包容审慎监管,建立“受控试行-风险评估-完善监管”的创新制度,支撑新技术新产品更大范围推广应用。

四、加强组织实施

(一)完善应用场景创新工作机制。省经济体制改革专项小组负责统筹推进全省应用场景

创新工作,研究制定省级应用场景创新相关政策,协调解决工作中遇到的问题。各部门作为本行业应用场景创新工作责任主体,要树立“管行业必须管场景”的责任意识,制定年度应用场景创新计划,组织开展需求清单、新技术新产品能力清单征集,开展供需对接等。省发展改革委承担日常统筹工作,提出省级年度重点工作,协调落实专项小组安排的重点任务,指导应用场景创新中心工作。

(二)加强应用场景创新宣传推广。进一步加强应用场景创新宣传力度,广泛动员社会各界参与应用场景创新工作。组织召开专题新闻发布会,集中展示我省应用场景创新工作成效,宣介我省支持政策。面向各地、各部门征集、遴选新型储能、高端制造、医疗器械、生物医药、人工智能、低空经济、海洋经济等领域应用场景创新典型案例和标杆场景,并及时向社会发布。组织主流媒体和新兴媒体,全方位、多角度宣传报道我省应用场景创新工作进展和典型案例,讲好广东应用场景创新故事。

(三)及时总结提炼经验。对各地、各部门应用场景创新工作加强调度,梳理总结、及时推广好经验、好做法。定期收集全国先进地区的经验做法,及时复制推广。进一步发挥应用场景在各类改革试点中验证制度政策、管理规则、监管体系等方面的作用,推动健全完善相关法律法规。

华南快速路二期(太和~岑村段)改扩建工程 先行段顺利开工

2025 年 12 月 29 日,我司负责设计的华南快速路二期(太和~岑村段)改扩建工程先行段在广州市太和枢纽互通正式开工建设,公司董事长李江山、副总经理罗火生,第二设计院丘燊院长等代表参加了项目开工仪式。本项目的开工标志着这条连接广州天河区、白云区与北部交通枢纽的南北大动脉将迎来全面升级,也为公司高速公路改扩建金字招牌增加一个城镇化大交通量改扩建典型案例。

本项目全线初步设计于 12 月 10 日至 11 日在广州顺利通过了省交通运输厅评审。评审会上,项目组充分运用电子沙盘及多角度立体漫游视频等技术手段对立体扩建复杂路段改扩建方案进行了直观清晰明了的呈现。与会专家及代表一致认为初步设计文件内容完整、技术方案合理、比选充分、深度达标,同意通过评审。



项目开工仪式现场

华快二期改扩建全长约 15.15km,采用高速公路标准建设,主线设计时速 80km。工程共改造互通 5 处、新建 1 处、原位利用 1 处,设收费站 1 处、管理分中心 1 处。路线北起白云区太和镇和龙村,接京港澳高速,南至天河区华南农业大学紫荆桥附近,衔接华快一期。

项目创新采用“分离扩建立体层主线+复合式互通体系”,新建立体层主线跨越“凤凰—春岗—龙洞立交群”,立体层双接广河高速,有效解决原有立交群指标低、事故率高的问题。通过新增华观互通、改造匝道为双车道出入口等措施,提升与沿线交叉道路的交通转换效率。同时,加强收费站及沿线景观设计,致力打造中心城区生态景观高速走廊。



立体主线层 + 复合式互通体系



主线收费站效果图

公司将以先行段开工和全线通过初步设计评审为契机,继续扎实推进全线(先行工程外)施工图设计工作,将本项目打造为一条“优质、智慧、绿色、环保”,经得起实践考验的精品工程,为推动广州实现老城市新活力和“四个出新出彩”、粤港澳大湾区互联互通提速赋能。

(供稿:第二设计院)

公司承担的广州增城至佛山高速公路 (增城至天河段) 正式通车

2025 年 12 月 31 日,公司设计的广州增城至佛山高速公路(增城至天河段)工程(以下简称增天高速)正式通车。公司副总经理刘桂红、第五设计院院长冯心宜等代表参加了项目通车仪式。增天高速作为广东省高速公路网的重要加密联络线,自东向西串联起增城、黄埔、天河、白云四大区域,通车后将实现增城与广州中心城区便捷互达,有效缓解广州东西向交通压力,有力促进广州东部中心“现代活力核”功能提升,进一步提高广州内联外通水平,为粤港澳大湾区基础设施“硬联通”再添有力支撑。

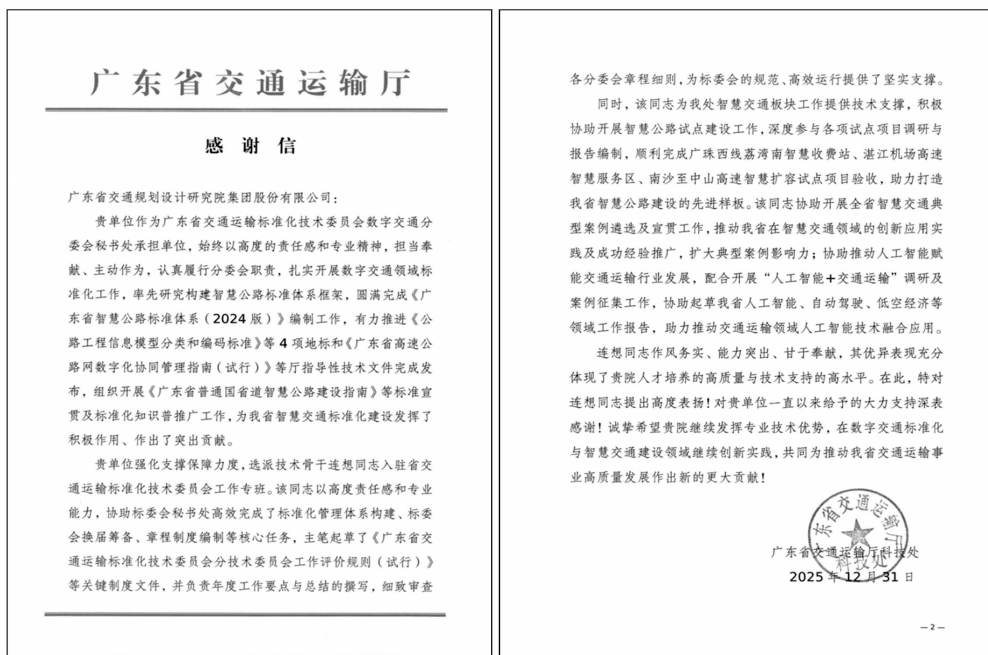


增天高速全长约 38.4km,东接北三环高速,西连增佛高速白云至佛山段(规划),串联起北三环高速、增城北绕线、花莞高速、从埔高速、北二环高速、广河高速等 6 条高快速路及 2 条国省道,设特大桥 4 座、大桥 23 座、互通 8 处、隧道 2 座、收费站 4 处,采用双向 6 车道、100km/h 的高速公路设计标准。项目通车后,将成为联通增城、黄埔与中心城区的最便捷通道之一,从增城到天河的行车时间将压缩至 30 分钟,同时有效分流广惠高速、广汕公路等路段的交通压力,为市民提供更加便捷高效的出行选择。

(供稿:第五设计院)

公司获广东省交通运输厅专函致谢

近日,广东省交通运输厅向我司发来感谢信,对公司及选派的技术骨干支持省交通运输厅工作表示诚挚感谢,并对驻场人员在驻场期间展现出的专业水平与工作效能给予高度肯定。



信中指出,公司作为广东省交通运输标准化技术委员会数字交通分委会秘书处承担单位,始终以高度的责任感和专业精神,担当奉献、主动作为,认真履行分委会职责,扎实开展数字交通领域标准化工作,率先研究构建智慧公路标准体系框架,圆满完成《广东省智慧公路标准体系(2024版)》编制工作,有力推进《公路工程信息模型分类和编码标准》等4项地标和《广东省高速公路网数字化协同管理指南(试行)》等厅指导性技术文件完成发布,组织开展《广东省普通国道智慧公路建设指南》等标准宣贯及标准化知识普推广工作,为我省智慧交通标准化建设发挥了积极作用、作出了突出贡献。

公司选派的驻场技术骨干连想同志在工作期间表现出色,作风务实、能力突出,在多项重点工作中发挥了重要作用。特别是在交通运输标准化及智慧交通板块工作中表现突出,主笔了《广东省交通运输标准化技术委员会分技术委员会工作评价规则(试行)》等关键制度文件,规范了分委会工作评价管理,进一步健全了1+1+9框架下的标准化管理体系;推动完成了湛江机场高速智慧服务区、广珠西荔湾南智慧收费站、南中高速智慧扩容多项智慧公路试点等工作,推动打造智慧公路“广东样板”,为处室及省交通运输标准化技术委员会提供了坚实支撑。

省交通运输厅在信中强调,驻场人员的优异表现,充分体现了公司人才培养实力的高质量和对我省交通行业技术支持的高水平,同时对公司的专业贡献表示感谢,并期待未来公司继续在数字交通标准化与智慧交通建设领域继续创新实践,共同为推动我省交通运输事业高质量发展作出新的更大贡献。

此次专函致谢,是我省行业主管单位对公司专业服务和人才素质的充分肯定。公司将继续秉承服务至上的理念,强化人才培养与输出,不断提升技术服务水平,为我省交通运输行业高质量发展建设贡献更多力量。

(供稿:交通安全与智慧交通设计院)

广州市人大常委会党组成员、副主任陈加猛一行莅临公司 调研指导轨道交通产业联系点工作

2026 年 3 月 11 日,广州市人大常委会党组成员、副主任陈加猛一行莅临公司总部,就广州人大代表轨道交通产业联系点进行调研。市人大常委会代表工委主任林奕孜、白云区人大主任张建如等领导和市人大、区人大、区科工商信局、区住建局、鹤龙街道办事处有关负责同志陪同参加。公司董事长李江山,副总经理陈贤文(区人大代表),总经理助理、数字化技术研究院院长万欢(市人大代表)以及产业联系点部分组点代表、专家参加调研活动。



调研组一行首先参观了公司企业展厅,详细了解广东交通院的发展历程、业务领域、前沿探索和企业文化。公司领导向陈加猛副主任一行详细汇报了公司近几年的业务发展情况,并表示全力支持产业联系点开展工作,衷心感谢各级领导长期以来给予公司的关心和支持。





产业联系点召集人万欢就广州市轨道交通产业现状、联系点工作和下一步计划等方面进行汇报,与会组点代表围绕联系点建设及产业高质量发展积极建言献策。



陈加猛副主任在认真听取了汇报后,对我公司全力支持产业联系点工作给予了充分肯定,并与调研组进行了坦诚交流。他强调,要以代表身份汇集民意,共同推动产业联系点工作取得实效。针对产业联系点未来工作开展,陈加猛副主任提出了三点要求,一是搭建服务平台,聚焦产业共性问题,精准服务企业发展;二是强化前瞻引领,引导企业围绕高质量发展进行战略性思考,多提宝贵意见。三是加速政策落地,梳理并用好相关产业政策,推动政策兑现,共同助力广州市轨道交通产业迈上新台阶。

(供稿:综合管理办公室)

公司承担编制的《白云区综合交通运输“十五五”规划》顺利通过评审

2026 年 3 月 18 日,《白云区综合交通运输“十五五”规划》(以下简称“规划”)在广东交通设计大厦通过专家评审。该规划由公司综合规划研究院主持编制,是未来五年白云区交通运输发展的纲领性文件,为区域交通现代化和高质量发展明确路径。



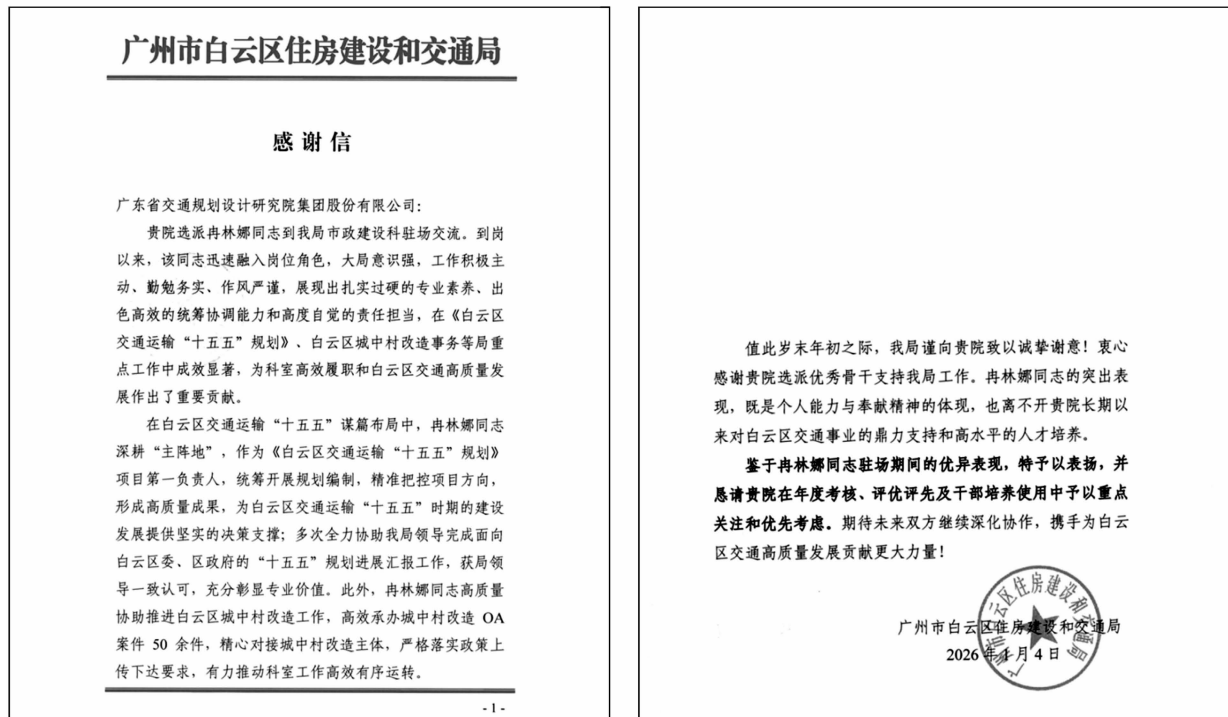
该规划提出聚焦“筑网络”“强枢纽”“助平台”“提品质”发展核心任务,谋划持续完善“十一高两快”区域骨架路网与“十一横九纵”城市骨干路网,夯实打造“四大枢纽”,提升枢纽辐射效能,围绕“一园两城三都四区”重点平台,强化交通对产业发展的支撑,全面提升交通品质与服务水平,成果获得白云区住建交通局、专家组高度评价。

公司作为白云区企业,此次编制既是责任担当,也是助力区域交通高质量发展的具体实践。规划通过评审标志着白云区“十五五”交通发展启幕。公司将以此为契机,深耕白云市场,发挥专业优势,跟进规划落地,贡献品牌力量,助力区域发展。

(供稿:综合规划研究院)

公司获广州市白云区住房和城乡建设交通局专函致谢

近日,广州市白云区住房和城乡建设交通局向我司发来感谢信,对公司选派专业骨干支持白云区住建局工作表示诚挚感谢,并对驻场人员在协作期间展现出的专业水平与协作效能给予高度肯定。



信中指出,公司选派的驻场员工在交流期间表现出色,大局意识强,工作积极主动、严谨务实,在多项重点工作中发挥了重要作用。特别是在《白云区交通运输“十五五”规划》编制工作中,冉林娜同志作为项目负责人,展现出扎实的专业能力和高效的统筹协调水平,为规划高质量完成提供了有力支撑;在白云区城中村改造相关事务中,高效推进案件处理与政策对接,有效助力了科室工作有序运转。

白云区住建交通局在信中特别强调,驻场员工的优异表现,充分体现了公司长期以来对地方交通事业的大力支持和高水平的人才培养实力,同时对公司的专业贡献表示感谢,并期待未来继续深化合作,共同推动白云区交通事业高质量发展。

此次专函致谢,是客户单位对公司专业服务与人才质量的充分肯定。公司将继续秉承服务至上的理念,强化人才培养与输出,不断提升技术服务水平,为粤港澳大湾区基础设施建设贡献更多力量。

(供稿:综合规划研究院)

2026 年公司管理体系管理评审会议顺利召开

2026 年 1 月至 3 月,公司开展了 2026 年(2025.1 – 2025.12)各管理体系(质量、环境和职业健康安全管理体系、信息安全管理体系、知识产权合规管理体系)管理评审活动。

3 月 9 日上午,由公司总经理黄湛军主持,在公司总部 4 楼报告厅顺利召开了 2026 年管理体系管理评审决议会议。此次会议公司领导层、各部门第一负责人及体系负责人员近 60 人参会。



会议上,各管理部门对上一年度管理体系各自负责的工作完成情况进行了汇报,管理者代表孙向东总工程师对 2025 年的管理体系总体运行状况和取得的成效进行了总结和评价,并提出了 2026 年的改进意见和建议。



黄湛军总经理在会议总结中指出,2025 年度公司制定的管理方针和目标得到了有效实施,上一年度提出的改进措施得到了有效落实。在过去的一年中,公司完成了一系列重要的管理举措,包括战略分析、不断完善风险管理机制、优化风险管理体系、人力资源信息化建设、优化薪酬激励机制、优化员工绩效管理、品质工程创设、技术质量管控、信息化建设、标准化和数字化建设等,有效提升了公司的管理效率和管理水平。市场管理方面,市场发展部组织编制了一系列关于市场营销体系、市场开发、激励等相关制度,进一步明确各单位在市场营销中的职责分工,为市场多元化发展提供制度保障,完善了公司市场管理。体系管理上,贯标和认证信息安全管理体系、新版知识产权合规管理体系等,公司形成了三体系(含质量升级版分级认证)、知识产权合规管理体系、信息安全管理体系等多体系并行的管理体系,不断改进。



2025 年度,公司的质量、环境和职业健康安全管理体系符合标准要求,整体运行良好,并与公司业务活动紧密结合,展现出良好的适宜性、充分性和有效性。

2026 年,各单位将继续以公司的总体战略目标为指导,针对本次管理评审中提出的优化组织机构、加强人力资源管理方面员工关怀,激发内生动力,稳定队伍、提振信心和生产管理中产值分配等改进意见和建议,进行具体的落实和改进。通过这样的持续改进和优化,公司将不断提升管理体系的效能,提升公司管理水平,以适应不断变化的市场环境,确保公司的持续、高效发展。

(供稿:科技质量部)

公司工会组织女职工代表参加 广东省交通系统女职工合唱沙龙活动

为进一步提升女职工精神文化素养,推进女职工素质提升工程,激励广东交通系统女职工竭诚履职、积极作为、建功立业,展现女职工的時代风采和卓越贡献,3月20日,省交通工会女职委联合省交通运输厅直属机关妇委会,结合“三八”国际劳动妇女节庆祝活动,共同举办了2026年广东省交通系统女职工“三月芳菲·陌上弦歌”合唱沙龙活动。



公司工会积极响应省交通工会委员会号召,组织了6名女职工代表参与此次活动。公司副总经理、工会主席陈贤文,公司副总工程师、女职委主任杜燕群出席活动。





活动期间,女职工代表们登上珠江游船,共同拍摄《一路生花》(广东交通版)主题 MV,用温柔而有力量的歌声传递交通人的初心与担当。活动现场,大家以歌为媒、以声传情,用激昂嘹亮的旋律唱响时代主旋律,在艺术的交融中深化与全省交通战线姐妹的情谊,携手奏响“强国建设、交通先行”乐章中的巾帼强音。



花开有时,芳华无限。此次合唱沙龙活动,不仅丰富了女职工的精神文化生活,更凝聚了巾帼力量。愿每一位交通女职工都能以强国为己任,在平凡岗位上追求不凡、成就精彩,用初心践行使命,用实干书写担当,为推动全省交通运输高质量发展贡献更多巾帼智慧与力量,绽放属于广东交通女职工的独特芳华。

(供稿:公司工会)

喜报——公司副总工程师张建良、第一市政设计院副院长李钊分别荣获广东省市政行业协会 2025 年度“优秀总工程师”、“优秀技术工作者”荣誉称号

为表彰先进、树立榜样,激发市政行业工程技术人员的积极性与创造性,推动行业高质量发展,广东省市政行业协会组织开展了 2025 年度优秀总工程师、优秀技术工作者评选活动。经过严格评审与层层筛选,公司副总工程师张建良凭借在给排水领域的深厚造诣与突出贡献,荣获“广东省市政行业优秀总工程师”称号;第一市政设计院副院长李钊依托在道路设计领域的扎实功底与创新实践,荣获“广东省市政行业优秀技术工作者”称号。



张建良：深耕水务领域二十二载，以技术创新赋能城市水环境提升



张建良同志专注给排水专业设计和技术管理工作 22 年,始终立足水的功能属性与安全属性探索设计法则,聚焦城市排涝除险、污/废水处理及资源化回用、排水管网水力模拟及非开挖技术等核心领域,积极推动新理念、新技术、新设备的研究、开发与推广应用,取得了显著的经济、社会与环境效益。

在工程实践中,他主导设计了永和水质净化厂三期工程、黄埔区永和北水质净化厂二期工程等 20

余座聚合布置、生态邻利的污水处理及回用工程,凭借精湛的设计水平斩获全国优秀设计行业奖一等奖等各级优秀设计奖励 29 项。在科研领域,他主持或参与国家“十二五”重大科技专项等科研项目 13 项。其中,我司“城市排涝除险智能防控关键技术研究与应用”项目获广东省科技进步奖二等奖,“城市排水系统有毒有害气体产排预测与风险管控技术”项目获华夏建设科学技术奖一等奖,另获广州市科技进步奖一等奖等各级科技奖励 19 项;累计获授权专利 13 件(其中发明专利 6 件、实用新型专利 7 件),编制规范标准 20 部(含国家标准 2 部、行业标准 4 部,已发布实施 7 部),发表 SCI/中文核心论文 11 篇,以扎实的技术积累与创新成果为行业发展提供了重要支撑。

李钊:坚守道路设计二十春秋,以精湛技艺铺就城市发展通途

李钊同志从事道路专业设计工作 20 年,持有注册土木工程师(道路)资格,在道路总体及互通立交设计领域造诣深厚、经验丰富。从业以来,他先后主持或参与多项重大市政道路工程设计,代表性项目包括明珠湾亭角地区配套道路工程 EPC 项目、广州市白云区黄边村更新改造项目配套市政道路及品质提升项目、东江通道建设工程、广州轨道交通装备产业园二期路网工程勘察设计施工总承包(EPC)等,以严谨的专业态度和创新的的设计理念,为城市交通基础设施建设贡献力量。



技术创新方面,他参与的“固化淤泥生态化再生建材在道路工程多场景中的典型技术研究”,经省市政协协会科技成果评价达到国际先进水平,并荣获科学技术奖二等奖;主持的“江门市南山路、一行路项目”“省道 S364 线江门五邑路扩建工程”分别斩获省优秀工程勘察设计成果三等奖、二等奖;主持编制的“肇庆大型产业集聚区基础设施建设项目可行性研究报告”,获评省优秀工程咨询(科技)成果三等奖。此外,他还累计获得发明专利 3 项、实用新型专利 5 项,以技术突破助力道路工程领域提质增效。

此次张建良、李钊同志荣获省级行业荣誉,既是对两位同志个人专业能力、敬业精神与突出贡献的高度认可,也是对公司在市政工程领域技术实力、人才培养体系及创新成果的有力佐证。公司将以此为契机,进一步加强人才队伍建设,鼓励技术创新实践,以更多优秀成果赋能广东省市政行业高质量发展,为城市建设与民生改善注入持续动力!

特此报喜!

(供稿:人力资源部)

牛田洋大桥主桥结构抗震及计算方法研究

杨 钻¹,徐东进¹,李保木²,王 雷¹,孙向东¹

(1. 广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司, 广东 广州 510440; 2. 华南理工大学, 广东 广州 510641)

摘 要:汕头市牛田洋大桥主桥为(77.5+166.1+468+166.1+77.5)m 公轨两用钢桁梁斜拉桥,公轨分层布置。大桥具有塔高(182.9m)、主梁刚度大、所处区域地震烈度高、场地特征周期长等特点,需对结构抗震及计算方法展开研究。分别采用 MIDAS Civil 和 ANSYS 软件建立该桥空间有限元模型,对比直接积分法(瑞利阻尼)、降维迭代法(模态阻尼)计算的地震作用下结构内力,并对减震装置的最优阻尼参数与不同竖向约束(一般支承、非线性支承)下的支座反力进行研究。结果表明:直接积分法(瑞利阻尼)、降维迭代法(模态阻尼)计算得到的塔柱、辅助墩、过渡墩关键截面的弯矩较为接近,而剪力因受高阶振型、阻尼模式及阻尼比等影响,2 种方法计算结果差异略大;桥塔处粘滞阻尼器阻尼系数、速度指数分别取 $4\,000\text{kN}\cdot(\text{m/s})^{-0.4}$ 、0.4,桥塔处、辅助墩和过渡墩处钢阻尼器屈服力分别取 $5\,000\text{kN}$ 和 $2\,000\text{kN}$ 时,减震效果较优;地震作用下非线性支承较一般支承的支座反力显著降低,建议按支座实际抗拉、抗压刚度计算支座反力。

关键词:斜拉桥;内力;阻尼参数;竖向约束;支座反力;结构抗震;抗震计算方法;有限元法

1 概述

汕头市牛田洋大桥跨越榕江,连接汕头市南、北两岸城区。主桥为双塔双索面公轨两用钢桁梁斜拉桥^[1],跨径布置为(77.5+166.1+468+166.1+77.5)m,塔高 182.9m,钢桁梁高 12.3 m,上层承载 8 车道公路,下层承载双线跨座式轻轨,立面布置见图 1。由于该桥是汕头市城区主要的过江通道,公轨两用且跨径大、造价高,一旦在地震中发生破坏,不仅修复困难,还可能导致巨大的生命和财产损失,因此主桥抗震设防标准重现期适当提高,E1 地震采用 100 年超越概率 10%,E2 地震采用 100 年超越概率 4%,抗震设防标准及

性能目标见表 1。工程场地地震安全性评价成果表明,大桥场地类型为 IV 类,100 年超越概率 10% 的地表地震动峰值加速度为 0.269g,场地特征周期为 0.80s。

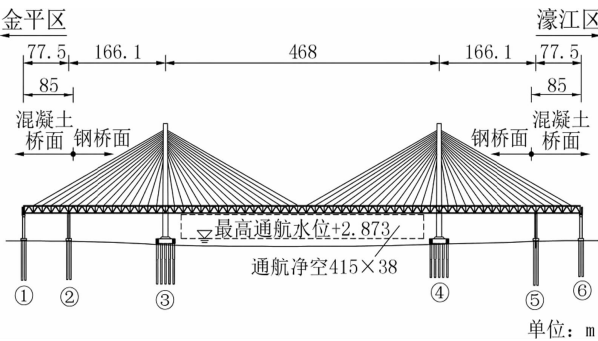


图 1 牛田洋大桥主桥立面布置

表 1 牛田洋大桥主桥抗震设防标准及性能目标

抗震设防水准	构件		性能目标		
	分类	名称	损伤状态	受力状态	功能目标
E1 地震	重要构件	桥塔塔柱、主梁、斜拉索、基础	无损伤	弹性工作状态	震后车辆正常通行
	次重要构件	桥墩(辅助墩、过渡墩)、塔横梁	无损伤	弹性工作状态	
	连接构件	支座、减震装置	无损伤	正常工作状态	
E2 地震	重要构件	斜拉索	无损伤	弹性工作状态	震后不影响车辆通行,经简单修复可继续使用
		桥塔塔柱、主梁、基础	轻微损伤	总体弹性工作状态	
	次重要构件	桥墩(辅助墩、过渡墩)、塔横梁	可修复性损伤	总体弹性工作状态	
	连接构件	支座、减震装置	轻微损伤	正常工作状态	

大桥跨径大、塔高、主梁刚度大、抗震性能要求高,桥址处地震烈度高、场地特征周期长、地震作用效应显著。为降低结构地震响应,大桥在顺桥向、横桥向均采用了减震约束体系^[2-5]。准确计算大桥在地震作用下的响应,选用合适的减震装置技术参数^[6-7],并尽可能降低地震作用下结构的内力、位移,对保证大桥的安全性、经济性意义重大。因此,本文分别采用 MIDAS Civil 和 ANSYS 软件建立大桥空间有限元模型,对比直接积分法(瑞利阻尼)、降维迭代法^[8](模态阻尼)计算的地震作用下结构内力,并对减震装置的最优阻尼参数与不同竖向约束(一般支承、非线性支承)下的支座反力进行研究,以指导该桥设计及为类似大桥结构抗

震研究提供参考。

2 有限元模型及地震波输入

2.1 有限元模型

考虑引桥对主桥的边界效应,分别采用 MIDAS Civil 和 ANSYS 软件建立大桥空间有限元模型,以顺桥向为 x 轴,横桥向为 y 轴,竖向为 z 轴。主梁、桥塔和墩柱采用空间梁单元模拟,斜拉索采用空间桁架单元模拟。塔梁间设竖向支座、纵向粘滞阻尼器、横向钢阻尼器约束,墩梁间设竖向支座、横向钢阻尼器约束。土-结构动力相互作用采用六方向弹簧单元模拟^[9],置于承台底面,弹簧刚度根据土的性质,采用“ m ”法^[10]确定。MIDAS Civil 空间有限元模型见图 2。

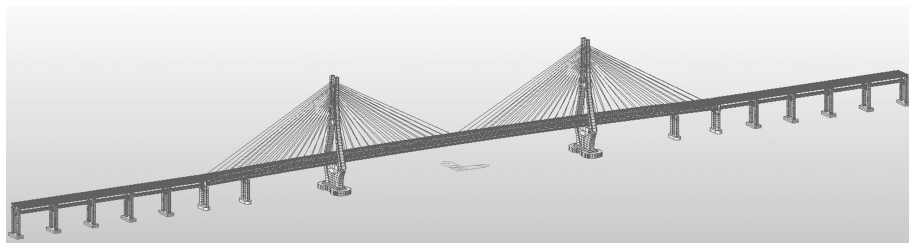


图 2 MIDAS Civil 空间有限元模型

2.2 地震波输入

采用人造地震动合成技术通过拟合场地地表设计地震动加速度反应谱以及强度包络函数来合成加速度时程。在合成计算过程中,目标设计地震动加速度反应谱的拟合控制点数目共 67 个,控制点最小周期为 0.04s,最大周期为 10.0s,拟合谱与目标谱的迭代控制相对误差控制在 5% 以内。根据《建筑抗震设计规范》^[11],时程的持续时间需为结构特征周期的 5~10 倍。内力、位移计算结果取 7 条地震波时程响应的平均值。其中 1 条 100 年超越概率为 10% 的地震波加速度时程见图 3,合成时加速度峰值取 264cm/s^2 。

3 动力特性分析

采用特征值向量法进行全桥动力特性分析。主桥第 1~10 阶及第 13 阶模态自振频率及相应的振型特征见表 2。

4 抗震分析

4.1 计算方法

分别采用非线性直接积分法、降维迭代法对大桥进行地震时程分析。采用直接积分法时,阻尼采用瑞利阻尼^[12-13]。结合振型特征和参与质量,控制振型圆频率 ω_1 、 ω_2 选择第 1 阶 0.112Hz 和第 39 阶 0.924Hz,阻尼比取 0.03^[14]。采用降维迭代法时,为探求不同阻尼模式对计算结果的影响,阻尼采用振型阻尼,所有振型阻尼比均取为 0.03。

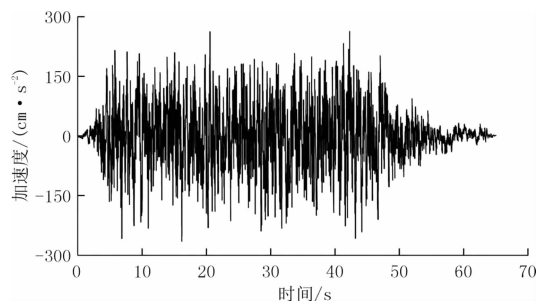


图 3 1 条 100 年超越概率为 10% 的地震波加速度时程

表 2 主桥部分振型自振频率及振型特征

全桥振型阶次 (主桥振型阶次)	自振频率/Hz	振型特征
1(1)	0.112	主梁纵飘
8(2)	0.218	主梁一阶对称侧弯
9(3)	0.337	主梁二阶反对称侧弯
10(4)	0.344	主梁一阶对称竖弯
11(5)	0.349	主梁三阶对称侧弯
18(6)	0.487	主梁四阶反对称侧弯
27(7)	0.566	主梁二阶反对称竖弯
30(8)	0.689	主梁一阶扭转
33(9)	0.700	桥塔一阶侧弯
34(10)	0.739	主梁五阶对称侧弯
39(13)	0.924	主梁四阶反对称竖弯

4.2 内力计算结果

横桥向与竖向 E2 地震、顺桥向与竖向 E2 地震作用下的塔墩内力计算结果分别见表 3、表 4。由表 3、表 4 可知:①2 种方法计算得到的横桥向、顺桥向塔墩底弯矩较为接近,除横桥向过渡墩差异为 16.5% 外,其余均在 10% 以内。②横桥向剪力较为接近,差异在 10% 以内。顺桥向剪力差异稍大,幅度为 13.7% ~29.2%。③桥塔内力差异比辅助墩、过渡墩的内力差异小。

考虑到降维迭代法模型可将地震响应按振型进行分解,故采用该方法提取以主桥振型为主且参与质量超过 1% 的振型及相应 3 号塔塔底弯

矩、剪力,见表 5。由表 5 可知:①对塔底弯矩贡献大的振型多为低阶振型,对塔底剪力贡献大的振型多为中高阶振型。②塔底弯矩、剪力大小并非与振型参与质量大小一一对应,还与振型特征相关。参与质量最大的振型为第 1 阶,为 21.95%,其塔底弯矩占比为 22.7%;第 39 阶参与质量为 6.83%,但其弯矩占比最高,为 54.8%。③总体上弯矩贡献大的振型,剪力贡献也较大,但并非一一对应。对塔底弯矩贡献最大的振型为第 39 阶,对塔底剪力贡献最大的振型为第 93 阶,此两阶的弯矩、剪力时程曲线见图 4。

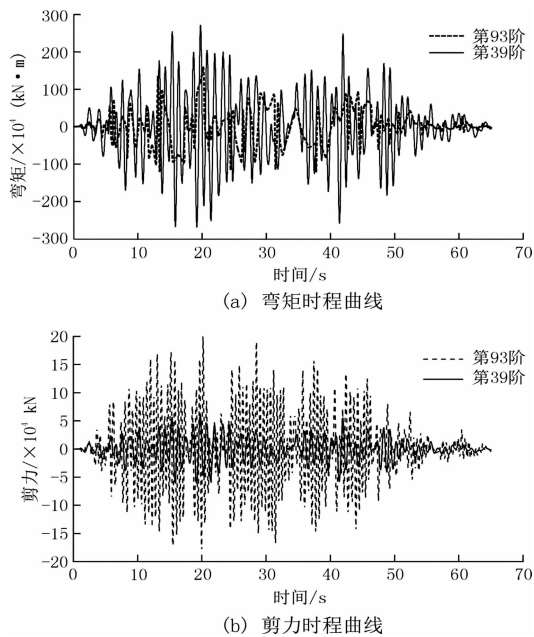


图 4 弯矩、剪力时程曲线

表 3 横桥向与竖向 E2 作用下塔墩内力

位置	直接积分法,瑞利阻尼			降维迭代法,模态阻尼		
	竖向轴力/kN	横桥向剪力/kN	横桥向弯矩/kN·m	竖向轴力/kN	横桥向剪力/kN	横桥向弯矩/kN·m
桥塔塔底	1.93×10^5	3.58×10^5	1.43×10^7	2.09×10^5	3.90×10^5	1.45×10^7
过渡墩墩底	3.40×10^4	3.60×10^4	1.06×10^6	2.54×10^4	3.86×10^4	1.23×10^6
辅助墩墩底	4.10×10^4	3.20×10^4	9.06×10^5	4.77×10^4	3.47×10^4	9.87×10^5

表 4 顺桥向与竖向 E2 作用下塔墩内力

位置	直接积分法,瑞利阻尼			降维迭代法,模态阻尼		
	竖向轴力/kN	顺桥向剪力/kN	顺桥向弯矩/kN·m	竖向轴力/kN	顺桥向剪力/kN	顺桥向弯矩/kN·m
桥塔塔底	1.92×10^5	2.48×10^5	4.93×10^6	2.11×10^5	2.94×10^5	4.90×10^6
过渡墩墩底	3.20×10^4	3.00×10^4	8.07×10^5	2.99×10^4	3.41×10^4	8.44×10^5
辅助墩墩底	4.70×10^4	2.60×10^4	6.64×10^5	5.33×10^4	3.36×10^4	6.76×10^5

表 5 主要振型参与质量和内力响应

全桥振型阶次	频率/Hz	振型特征	参与质量/%	3 号塔底弯矩/kN · m	占比/%	3 号塔底剪力/kN	占比/%
1	0.112	主梁纵飘	21.95	1 118 298.0	22.7	6 865.9	2.8
27	0.566	主梁二阶反对称竖弯	1.13	697 834.7	14.2	9 847.0	4.0
39	0.924	主梁四阶反对称竖弯	6.83	2 700 239.0	54.8	60 580.7	24.4
57	1.187	主梁竖弯	3.76	1 140 795.0	23.1	35 557.2	14.3
72	1.396	主梁竖弯 + 桥塔纵弯	2.84	1 166 583.0	23.7	49 201.9	19.8
92	1.856	4 号桥塔纵弯	13.16	391 171.4	7.9	46 464.1	18.7
93	1.858	3 号桥塔纵弯	6.57	1 674 298.0	34.0	200 148.4	80.7
131	2.931	3 号桥塔纵弯	1.34	802 673.6	16.3	30 033.2	12.1

注:表中弯矩占比指该振型弯矩峰值/7 条波弯矩最大值的平均值,剪力占比同。

综上分析差异原因可知:降维迭代法(模态阻尼)计算时所有振型阻尼比均取 0.03。直接积分法(瑞利阻尼) ω_1 、 ω_2 分别取第 1 阶和第 39 阶,此两阶振型阻尼比为 0.03。区间之内的振型阻尼比小于 0.03,地震响应被放大,而区间之外的振型阻尼比大于 0.03,地震响应被抑制^[14]。由于对弯矩贡献大的振型阻尼比为 0.03,与降维迭代法采用的阻尼比相同,二者总体计算结果较为接近;而对剪力贡献最大的振型为第 93 阶,该振型阻尼比为 0.055,大于降维迭代法采用的阻尼比,计算结果小于后者。故阻尼模式不同,导致受高阶振型影响较大的内力成分计算结果差异会稍大。

4.3 减震装置关键参数分析

为控制地震作用下结构内力和位移,在桥塔处设置了顺桥向粘滞阻尼器,在桥塔、辅助墩、过渡墩处设置了横桥向钢阻尼器^[3-5]。粘滞阻尼器的阻尼系数、速度指数和钢阻尼器的屈服力对减震效果影响大,因此采用降维迭代法对这些关键参数进行试算,选择最优参数用于设计。

4.3.1 粘滞阻尼器阻尼系数、速度指数

对大桥粘滞阻尼器参数进行敏感性分析,其中粘滞阻尼器的阻尼系数 C 的变化范围为 1 500 ~ 6 000kN · (m/s)^{- α} ,速度指数 α 的变化范围为 0.2 ~ 0.7。计算时辅助墩、过渡墩处横桥向钢阻尼器的屈服力(屈服力一)取 2 000kN,桥塔处横

桥向钢阻尼器的屈服力(屈服力二)取 5 000kN。梁端顺桥向位移、桥塔塔底顺桥向弯矩与粘滞阻尼器参数关系见图 5、图 6。由图 5、图 6 可知:在相同的阻尼系数下,梁端顺桥向位移随着速度指数的增大而缓慢增大;在相同的速度指数下,梁端顺桥向位移、塔底弯矩随着阻尼系数的增大而减小,但在阻尼系数超过 4 000kN · (m/s)^{-0.4}后减小幅度变小。

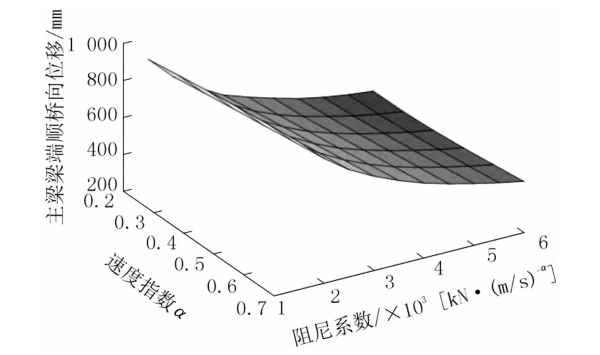


图 5 梁端顺桥向位移与粘滞阻尼器参数关系

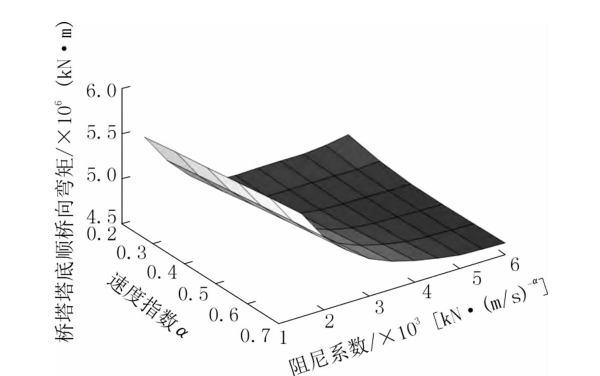


图 6 桥塔塔底顺桥向弯矩与粘滞阻尼器参数关系

综合考虑对梁端顺桥向位移与关键截面内力的控制效果,大桥粘滞阻尼器的阻尼系数和速度指数分别取 $4\,000\text{kN}\cdot(\text{m/s})^{-0.4}$ 和 0.4。

4.3.2 横桥向钢阻尼屈服力

顺桥向粘滞阻尼器的速度指数取 0.4,阻尼系数取 $4\,000\text{kN}\cdot(\text{m/s})^{-0.4}$,对大桥横桥向钢阻尼器参数进行敏感性分析,其中辅助墩、过渡墩处钢阻尼器的屈服力(屈服力一)的变化范围为 $1\,000\sim4\,000\text{kN}$,桥塔处钢阻尼器的屈服力(屈服力二)变化范围为 $2\,000\sim8\,000\text{kN}$ 。桥塔塔底横桥向弯矩与钢阻尼器屈服力的关系见图 7。由图 7 可知:屈服力一保持定值的情况下,桥塔塔底横桥向弯矩随屈服力二的增大而减小,当屈服力二取 $5\,000\text{kN}$ 时,桥塔塔底横桥向弯矩值已经接近最小;在屈服力二保持定值的情况下,桥塔塔底横桥向弯矩首先随着屈服力一的增大而减小,然后随着屈服力一的增大而增大,当屈服力一取 $2\,000\text{kN}$ 时,桥塔塔底横桥向弯矩值接近最小。综合考虑其它关键内力、支座反力和关键位移等因素,大桥过渡墩、辅助墩处钢阻尼器屈服力(屈服力一)和桥塔处钢阻尼器屈服力(屈服力二)分别取 $2\,000\text{kN}$ 和 $5\,000\text{kN}$ 。

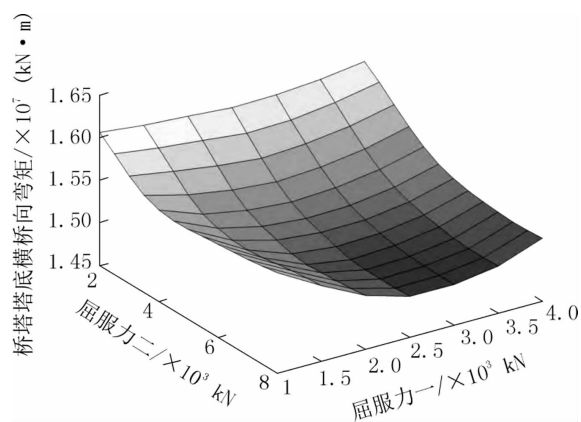


图 7 桥塔塔底横桥向弯矩与钢阻尼器屈服力的关系

4.4 竖向约束分析

为方便计算,有限元分析支座一般采用一般支承模拟,但其拉、压刚度相等,计算得到的拉力大,压重数量大,经济性差且制约结构设

计^[15]。考虑到支座的抗拉刚度一般远小于抗压刚度,该桥在抗震计算时还采用不同拉、压刚度的非线性支承来对比研究结构和支座响应。

建立 3 个全桥有限元模型,模型 1 桥塔处支座采用一般支承,竖向抗压、抗拉刚度取 $1\times 10^{10}\text{kN/m}$,模型 2、3 桥塔处支座采用非线性支承,竖向抗压刚度均取 $1\times 10^{10}\text{kN/m}$,抗拉刚度分别取 $1\times 10^8\text{kN/m}$ 和 $1\times 10^5\text{kN/m}$ 。计算结果显示,3 个模型计算得到的自振周期、模态基本一致,桥塔、辅助墩、过渡墩处的位移、内力基本相同。随着桥塔处支座抗拉刚度的减小,地震作用下主梁竖向位移、斜拉索索力变化幅度会轻微增大。模型 1~3 支座伸长量分别为 1.25×10^{-6} 、 2.71×10^{-5} 、 $4.73\times 10^{-5}\text{m}$,对应的最大拉力分别为 $12\,520$ 、 $2\,912$ 、 5.08kN ,最大压缩量分别为 1.34×10^{-6} 、 1.20×10^{-6} 、 $5.61\times 10^{-7}\text{m}$ 。分析可知:采用非线性支承,减小支座抗拉刚度后,拉力显著减小;伸长量虽然远大于压缩量,但数值非常小。

根据上述分析,考虑到桥塔、辅助墩、过渡墩处横向钢阻尼器可承受一定拉力,设计时支座仍采用常规的仅受压球型钢支座^[16],利用钢阻尼器限制地震下梁体的竖向位移,承担竖向拉力。竖向约束分别采用一般支承(抗拉、抗压刚度取 $1\times 10^{10}\text{kN/m}$)、非线性支承(抗压刚度取 $1\times 10^{10}\text{kN/m}$,桥塔、辅助墩和过渡墩处抗拉刚度按实际分别取 $2.15\times 10^5\text{kN/m}$ 和 $8.6\times 10^4\text{kN/m}$)的支座响应计算结果见表 6。由表 6 可知:若按地震作用下支座不允许出现负反力的原则设计(即一般支承),桥塔、辅助墩、过渡墩处的支座反力分别在 $11\,014$ 、 $8\,696$ 、 $3\,238\text{kN}$ 以上。引入非线性竖向约束后,主梁与桥塔、辅助墩、过渡墩之间的脱离距离相比一般支承虽然增加了 1 或 2 个数量级,但数值依旧非常小,分别约为 0.03 、 0.13 、 0.03mm ,而支座反力显著降低。

表 6 不同竖向约束条件下反力计算结果

位置	成桥反力/ kN	一般支承支座响应计算结果				非线性支承支座响应计算结果			
		纵向地震作用		横向地震作用		纵向地震作用		横向地震作用	
		伸长量/m	反力/kN	伸长量/m	反力/kN	伸长量/m	反力/kN	伸长量/m	反力/kN
主墩支座	-5 960	1.40×10^{-6}	13 980	1.70×10^{-6}	16 974	3.39×10^{-5}	7.3	4.31×10^{-4}	92.6
辅助墩支座	-13 060	2.18×10^{-6}	21 756	1.81×10^{-6}	18 127	1.25×10^{-4}	10.7	2.15×10^{-4}	18.5
过渡墩支座	-6 900	6.88×10^{-7}	6 876	1.01×10^{-6}	10 138	2.90×10^{-5}	2.5	4.66×10^{-5}	4.0

注:表中反力正表示拉力,负表示压力。

5 结论

对地震作用下牛田洋大桥主桥结构内力、减震装置关键参数和支座反力进行了计算研究,得到如下结论:

(1)采用直接积分法、降维迭代法计算得到的塔墩底弯矩较接近,而剪力受高阶振型、阻尼模式和阻尼比等影响,2 种方法计算结果差异略大。

(2)桥塔处粘滞阻尼器的阻尼系数和速度指数分别取 $4\,000\text{kN} \cdot (\text{m}/\text{s})^{-0.4}$ 和 0.4,桥塔处、辅助墩和过渡墩处钢阻尼器屈服力分别取 5 000kN 和 2 000kN 时,减震效果较优。

(3)地震作用下非线性支承较一般支承的支座反力显著降低,与其抗拉刚度取值相关,建议按支座实际抗拉、抗压刚度计算支座反力。

参考文献:

[1] 杨 钻,王 雷,王景奇,等. 牛田洋大桥主桥结构设计[J]. 桥梁建设,2021,51(6):1-8.

[2] 李方柯. 铁路高低塔混合梁斜拉桥约束体系设计[J]. 世界桥梁,2024,52(1):25-31.

[3] 李 冲,杨 雷,刘得运,等. 地震作用下多塔斜拉桥横向约束体系研究[J]. 世界桥梁,2022,50(5):61-66.

[4] 李立峰,尹会娜,唐嘉豪,等. 大跨径斜拉桥横向合理抗震体系研究[J]. 振动与冲击,2022,41(6):153-159.

[5] 徐源庆,吴玲正,徐 军,等. 斜拉桥合理横向抗震约束体系研究[J]. 铁路工程技术与经济,2019,34(4):1-5.

[6] 董 俊,曾永平,张 金,等. 超 250m 级高塔铁路斜拉桥

减隔震设计参数影响分析[J]. 铁道科学与工程学报,2022,19(7):1963-1976.

[7] 邓育林,易 磊. 地震下大跨双塔单侧混合梁斜拉桥非对称黏滞阻尼器设置参数分析[J]. 武汉理工大学学报(交通科学与工程版),2022,46(3):483-488,494.

[8] 苏 成,李保木,陈太聪,等. 粘滞阻尼器减震结构非线性随机振动的时域显式降维迭代随机模拟法[J]. 计算力学学报,2016,33(4):556-563.

[9] 陈 杨,任东华,邹春蓉. 雅康高速兴康特大桥主桥动力特性分析与试验研究[J]. 世界桥梁,2020,48(4):45-48.

[10] 中华人民共和国交通运输部. 公路桥涵地基与基础设计规范:JTG 3363—2019[S]. 北京:人民交通出版社股份有限公司,2020.

[11] 中华人民共和国住房和城乡建设部. 建筑抗震设计规范:GB 50011—2010[S]. 北京:中国建筑工业出版社,2010. 23

[12] 范立础,胡世德,叶爱军. 大跨度桥梁抗震设计[M]. 北京:人民交通出版社,2001.

[13] 中华人民共和国交通运输部. 公路桥梁抗震设计规范:JTG/T 2231-01—2020[S]. 北京:人民交通出版社股份有限公司,2020.

[14] 张永亮,朱光增,刘 沛. 考虑高阶振型效应的大跨度钢桁拱桥瑞利阻尼参数取值研究[J]. 桥梁建设,2024,54(4):14-20.

[15] 陈奉民,郑升宝,谢小华,等. 重庆大溪河特大桥主桥设计[J]. 桥梁建设,2024,54(4):126-133.

[16] 杜桃明,叶仲韬,刘 洋,等. 高烈度地区不对称刚构-连续梁桥减隔震设计研究[J]. 世界桥梁,2021,49(3):78-83.

城市门户型互通立交方案与景观效果研究

洪培特

(广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司, 广东 广州 510440)

摘 要:以粤东某城市门户型互通立交改造设计为例,介绍设计过程中形成的简化互通方案、完全互通方案、半互通集中上下方案、半互通分开上下方案 4 个代表性互通立交方案,并针对立交空间形态特点配套提出了“显”和“隐”2 种景观提升策略,综合对比功能性、景观性、协调性、经济性等,得到交通与景观协调的最优方案。该研究表明,城市门户型互通立交设计在实现基本交通功能的同时,还应考虑城市风貌融合与地块综合开发,为同类工程项目提供设计思路。

关键词:互通立交;城市门户;交通;景观策略

现代城市门户型互通立交多设置在通往重要的政治或经济中心、港口、机场、车站和游览胜地等的主要公路相交处^[1],是人们对该城市空间的第一认知点,也是城市景观意象体系的开端^[2],它不仅承担衔接城市内外交通的功能,还兼具展现城市经济水平与文化特色的作用^[3]。

在现代城市门户型互通立交设计中,要求交通便捷性与景观协调性并重,并作为城市景观的主要组成部分进行研究,但目前城市互通立交绿地景观设计的相关理论尚不成体系^[4]。本文以粤东某城市门户型互通立交改造设计工程实践为例,对互通立交方案和景观提升策略进行分析研究,旨在寻求既能实现交通快速转换,又能使景观与城市空间协调的最优城市门户型互通立交设计方案。

1 立交概况

粤东某城市门户型互通立交(简称西堤互通)位于城市开埠老区,所在区域居民人口密集、历史文化气息浓厚,是近年来重点打造的城市文旅名片之一。西堤互通所连接的相交道路分别是海滨路和西港—礮石桥,其中海滨路呈东西走向,功能定位为交通性主干道兼滨海景观大道,可直接通达市主要党政机关;西港—礮石桥呈南北走向,既是城市快速内环的关键组成部分,也是连通城市南北岸的重要过江通道。西堤互通立交建成后交通功能上要实现海滨路与西港—

礮石桥快速互联互通,景观功能上要成为城市公共绿地及文化体验空间,构成标志性城市新景观,是一座典型的城市门户型互通立交。

2 立交控制因素

立交控制因素包括高差屏障、三面环水、建筑物密集、特色保护对象等,如图 1 所示。

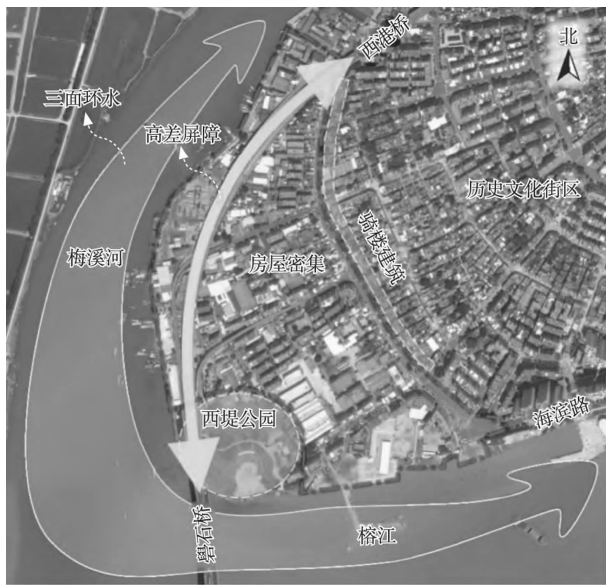


图 1 立交控制因素示意

2.1 高差屏障

既有西港—礮石桥沿河岸以高架桥梁形式通过研究区域,桥面与地面的高差普遍在 11m 左右,临近跨江段最大高差达 22m,桥梁跨径以 35m 为主,桥下空间开阔,但在区域西侧形成了视觉屏障。

2.2 三面环水

研究区域西北侧为梅溪河,南侧为榕江,既有西港—礮石桥沿梅溪河东岸走线,海滨路沿榕江北岸走线,以 2 条道路为纵、横轴划分的 4 个区域中仅东北象限位于陆地上,其他象限均为海域。

2.3 建筑物密集

研究区域内涉及住宅、码头、厂房、军事、宗教用地,存在各类建筑超 2 000 座,其中包括大量老旧居民楼,住户约 1.2 万人,单位产权复杂,动迁费用庞大。

2.4 特色保护对象

(1)西堤公园:西堤公园是一个以“侨批”为建设主题的公园,位于研究区域西南角,核心区内有“过番纪念柱”“侨批纪念广场”“馥园”等景点,多方面展示了侨批文化和其精神内涵。

(2)骑楼建筑群:骑楼建筑群是城市历史文化街区标志性建筑,位于研究区域东侧,其中有“铃木洋行仓库”和记材炭行“元兴记蔗糖行”等旧址,具有较高的历史文化价值。

3 立交交通量预测分析

项目采用“四阶段法”^[5]对趋势交通量、诱增交通量、转移交通量进行预测及分配,并根据远景年立交转向交通量预测结果进行分析。立交预测交通量如图 2 所示。

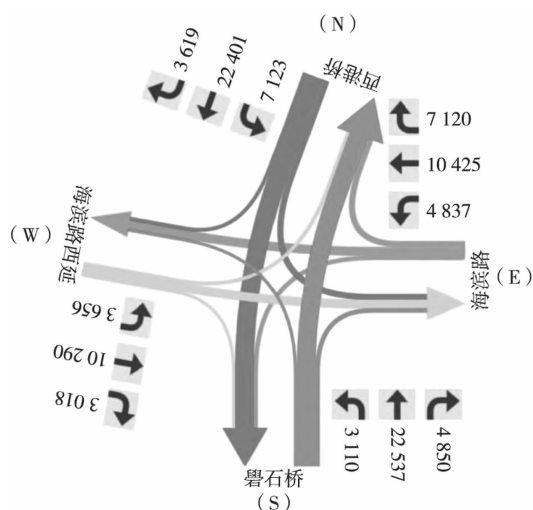


图 2 立交预测交通量

(1)西向交通需求小:西堤互通的主交通流为海滨路东向往返西港—礮石桥方向,由于梅溪河西岸目前人口稀少,大规模开发建设受限因素较多,海滨路西向往返西港—礮石桥的预测交通量仅为东向主交通流的 56%,海滨路西延后是否增加西向匝道可根据建设条件适当取舍。

(2)北向交通需求大:既有西港—礮石桥在研究区域内有 4 条菱形落地匝道,均服务于往返南向过江的车辆,往返北向的车辆需在区域以北约 2km 处的另一互通立交完成转换,同时受未来城市南北过江通道进一步增加的分流影响,往返北向的预测交通量约为南向的 1.4 倍,在区域内增设北向匝道显得十分必要。

4 互通立交方案研究

4.1 方案 1:简化互通方案

该方案是在研究初期基于保留区域原貌、控制项目投资提出的,主线采用高架桥梁穿越研究区域,东向设置地面辅道、西向设置落地匝道连接西堤路,与既有 1 号、2 号匝道组合形成供西港—礮石桥南向往返海滨路的半互通立交。受西港—礮石桥净高控制,主线海滨路西延桥面与西堤路的高差较大,为节约用地,新建的西向落地匝道利用码头用地,采用环形匝道螺旋展线^[6-7],整体造型俯瞰犹如一个跃动的音符镶嵌于海岸线,与 2 座跨江大桥交相辉映。方案 1 如图 3 所示。



图 3 方案 1 路径示意

方案 1 仅新建一组西向落地匝道,并维持海滨路车辆经西堤路往返礮石大桥的交通组织

形式,拆迁规模小,既有道路利用率高,建设成本低,但区域北向交通转换功能仍然缺失,城市景观和人居环境未得到明显改善,无法达到担当城市门户的标准,作为建设资金受限时选用。

4.2 方案 2:完全互通方案

该方案是在政府决定对地块全面拆迁改造的背景下提出的,主线采用高架桥梁穿越研究区域,新建 8 条匝道来实现海滨路与西港—礮石桥 8 个方向的完全互通,匝道选择在海滨路西延与西港—礮石桥交叉形成的唯一陆地象限上布设,为避免占用河道范围,采用“头朝外、尾相连”的双 Y 形互通直接连接海滨路西延和西港—礮石桥,车辆无需通过其他市政道路进行交通转换,互通的功能可概况为“北成环、南过江、东入城、西连片”。方案 2 如图 4 所示。



图 4 方案 2 路径示意

方案 2 交通功能完备,海滨路往返西港—礮石桥的车流与地面慢行交通分离,大幅度提升了区域交通转换效率,但互通立交占地规模大、建设成本高,给区域南侧新添了视觉屏障,与区域普遍低矮的建筑风貌不相协调。

4.3 方案 3:半互通集中上下方案

该方案是为了解决方案 2 南望视野受阻、建筑高度偏高的问题而提出的,主线采用下沉隧道穿越研究区域,东向设置地面辅道连接西堤路,受建设条件限制放弃设置西向小交通流匝道,西向车辆行驶至约 700m 的下一平交口处掉头往返西堤路。在西港—礮石桥上新建一组北向落地匝道,并改建既有 1 号匝道,归集 4 条匝

道至同个路口连接西堤路,形成供海滨路东向往返西港—礮石桥并集中上下的半互通立交。海滨路与西港—礮石桥没有直接连接的匝道,车辆需经过西堤路进行转换,西堤路充当了互通立交连接线的作用,为避免其成为区域交通的瓶颈路段,同步对西堤路进行扩宽改造。方案 3 如图 5 所示。



图 5 方案 3 路径示意

方案 3 互通立交占地规模小,交通流线简洁,不会过多分割场地,整体高度与区域风貌相协调,但海滨路往返西港—礮石桥的车辆需通过其他市政道路进行交通转换,集中上下的路口需设置信号灯控制,西向车辆绕行距离较远,交通转换效率不如方案 2。

4.4 方案 4:半互通分开上下方案

该方案是为了解决方案 3 集中上下造成西堤路交通压力过大的问题而提出的,其延续了方案 3 的设计理念,放弃了设置西向小交通流匝道,区别在于将上西港—礮石桥的 2 条匝道调整为直接连接海滨路西延主线,下西港—礮石桥的 2 条匝道则仍连接西堤路,形成供海滨路东向往返西港—礮石桥并分开上下的半互通立交。方案 4 如图 6 所示。

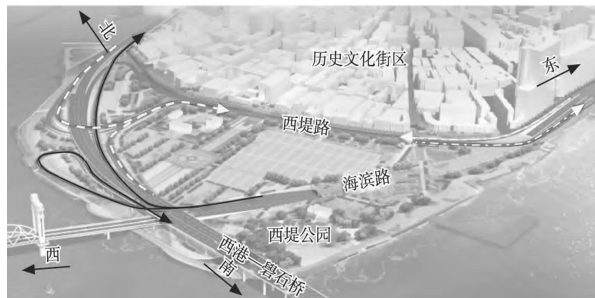


图 6 方案 4 路径示意

方案 4 的上桥车辆无需经过西堤路进行交通转换,上桥车辆不受信号灯控制,交通转换效率有所提高,但为了西港—礮石桥东侧有更多连片空间可用于城市绿地建设,南向上桥匝道设置于西港—礮石桥以西的狭长地带,导致平面指标较低,且大段匝道路基横于河堤边,对城市景观轴线造成阻隔。

5 景观提升策略研究

5.1 方案 1、方案 2:“显”策略

方案 1、方案 2 海滨路西延主线采用高架桥梁,立交主体高大、造型独特,采用“显”策略进行景观提升,策略关键词为显现、凸显,旨在凸显互通立交的特色和亮点,利用灯光照明和艺术装饰等手法来增强互通立交的视觉冲击力,使其在视觉上更具吸引力和辨识度。其中方案 2 完全互通匝道规模大、交通流线复杂,立交整体覆盖于场地之上,在地块全面拆迁改造的背景下提出对互通土地空间复合利用、综合开发^[8-10],如图 7 所示。具体做法为:

(1)高架层主要布置西堤互通匝道。完全互通方案解决了现状北向无法直接往返海滨路的问题,南向往返海滨路也无需通过西堤路进行转换,有效缓解了西堤路的交通压力,同时也提高了交通转换效率。互通立交方案整体造型参照开埠老区扇形放射状路网格局的形态布设,易见的匝道从空中俯瞰形似城市的血脉,车流是流淌其中的血液,从地面仰望如同环状的风雨连廊,为桥下空间塑造出一片全年无休的活动场地。

(2)地面层主要布置城市慢行系统和公园绿地。快速交通与慢行系统分离大大提高了地面层的安全性和完整度。公园绿地方案将互通立交用地按功能分为入口服务区、林荫休闲区、健身活动区、滨水休闲区、海丝文化区^[11],主入口广场设置于城市轴线上,牌坊门楼融合了互通高架立面的序列感与东侧骑楼风格,增加了

入口的观赏性和可识别性,形成和西堤路街景相得益彰的对景,区域西侧将现状直立式圪工结构堤防改造为阶梯式生态堤防,贯通滨海步行栈道并设置亲水平台,南侧利用现状西堤公园进行延续与拓展,展示本地文化内涵。

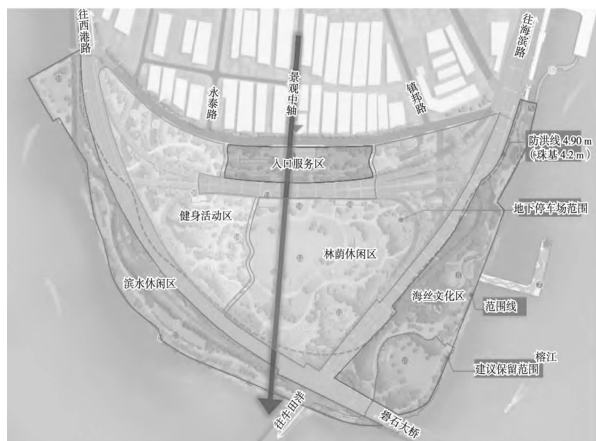


图 7 完全互通方案景观空间结构

(3)地下层主要布置社会停车场。解决了现状片区停车紧张、无序的问题,利用地下空间设置各类型车辆停车位,方便游客集中停车后,步行进入历史文化街区。

5.2 方案 3、方案 4:“隐”策略

方案 3、方案 4 海滨路西延主线采用下沉隧道,立交主体低矮、造型简洁,采用“隐”策略进行景观提升,策略关键词为隐藏、隐蔽,旨在将互通立交的形态和功能与周围环境相融合,利用植物绿化和地形塑造等技术手段来隐蔽互通立交外观,使其在视觉上与周围环境融为一体。方案 3、方案 4 主线隐于地下层,匝道采用下穿西港—礮石桥的交叉形式,除上、下桥连接段外,其余路段均布置在地面层,拥有开阔的场地条件,因此提出塑造“长在公园里”的互通立交、打造“显山透水”的城市天际线,如图 8 所示。具体做法是公园绿地与城市开埠老区差异化发展,打造多元业态,实现功能互补、城景相融,形成以安平路为轴线向海延伸、以西堤路为海岸记忆带和河岸堤围为滨海景观带的“一轴两带”景观格局^[12],主线隧道上盖城市公园将地块缝合^[13-14],互通匝道融合在生态园之中,设置游

客集散中心、市民文化中心、西堤艺术中心三大公共建筑,同时将西堤路扩宽改造预留的慢行街面打造成商业步行街,对沿街骑楼建筑群立面进行整治更新,成为展示开埠老区的“城市封面”。

6 综合对比

上述4个方案是互通立交方案研究过程中的阶段性典型方案,具有一定的对比价值和参考意义。经综合对比,方案1简化互通功能性上存在较大缺陷,予以舍弃;方案2完全互通协调性上与城市风貌存在一定差异,作为备选;方案3经优化演变为方案4后在交通和景观之间

取得平衡,推荐采用方案 4。综合对比情况如表 1 所示。



图 8 半互通方案景观空间结构

表 1 互通立交方案综合对比

对比项目		方案 1	方案 2	方案 3	方案 4
		简化互通方案	完全互通方案	半互通集中上下方案	半互通分开上下方案
功能性	转向功能	缺失北向	完备	缺失西向	缺失西向
	转换效率	低	高	中等	较高
景观性	互通造型特色	环形螺旋状	扇形放射状	简洁紧凑	简洁
	城市门户效应	弱	强	中等	中等
协调性	城市风貌	不协调	不协调	协调	协调
	区域规划	不符合	基本符合	符合	基本符合
经济性	占地规模	小	大	中等	中等
	建设投资	低	高	中等	中等
适用情况		建设资金受限时	强调交通快速转换和土地空间复合利用时	强调城市风貌融合时	
推荐情况		舍弃	备选	舍弃	推荐

7 结论

(1) 高速公路互通立交作为先导性和基础性的重要设施,以往都被优先布局和建设,设计强调实现快速转换的交通功能,而从本案例最终选择的半互通立交方案可以看出,对于城市互通立交,更需要关注对整体空间环境的提升,设计要上位规划入手^[15],不再单纯追求技术

上的优化。

(2) 当城市互通立交定位为城市门户时,互通立交造型和空间景观需融合城市风貌特色,展现城市文化底蕴。地处现代科技感丰富的发展新区时,适合采用大型多层互通立交方案,加强地块综合开发,实现土地资源的优化配置和高效利用,配合“显”景观策略,使之成为区域地标;地处人文历史感厚重的起源老区时,适合采

用小型简洁互通立交方案,释放更多开敞空间,用于休闲活动及社会文化场所的建设,配合“隐”景观策略,使之融入周边环境。

(3)城市门户型互通立交是交通、社会、文化、环境因素的融合体,交通设施与城市景观两者之间的平衡和协调还需进一步研究探索。

参考文献:

- [1] 中交第一公路勘察设计研究院有限公司. 公路路线设计规范:JTG D2-2017[S]. 北京:人民交通出版社股份有限公司,2017.
- [2] 邹璨阳. 城市门户型枢纽互通式立交景观设计研究[D]. 成都:西南交通大学,2019.
- [3] 王瑞华,杜建鹏. 城市出入口互通立交景观提升策略研究——以万花出入口互通立交为例[J]. 城市建筑,2020,17(11):145-146,156.
- [4] 罗媛媛,周晨,张梁,等. 城市互通立交绿地景观设计研究进展[J]. 美与时代:城市,2016(12):38-40.
- [5] 盖春英,裴玉龙. 公路建设项目可行性研究中的交通量预测方法[J]. 交通运输工程学报,2002,2(1):51-54.
- [6] 张文. 新型螺旋式 T 形互通立交设计探讨[J]. 交通科技,2014(5):145-147,151.
- [7] 胡秀月. 海鸥岛互通立交匝道桥方案设计[J]. 广东公路交通,2016(2):38-42.
- [8] 李旭华. 高速公路交通枢纽与土地空间复合利用[J]. 中外公路,2022,42(1):258-260.
- [9] 管小飞. 高速公路关键节点综合开发规划设计的一些思考——以广深高速公路新塘立交土地综合开发项目为例[J]. 房地产世界,2023(13):31-35.
- [10] 廖勇刚,郭凯,王晟,等. TOD 模式城市道路交通节点空间开发及综合设计技术[J]. 公路,2021(6):298-301.
- [11] 深圳市北林苑景观及建筑规划设计院有限公司. 某项目西堤公园方案[Z]. 深圳:深圳市北林苑景观及建筑规划设计院有限公司,2021.
- [12] 广州市城市规划设计有限公司. 某内海湾西堤片区城市设计概念方案[Z]. 广州:广州市城市规划设计有限公司,2022.
- [13] 赵强,叶康军. 缝合城市肌理:北京六环路副中心段入地改造及启示[J]. 公路,2021(1):232-239.
- [14] 林箐. 缝合城市——促进城市空间重塑的交通基础设施更新[J]. 风景园林,2017(10):14-26.
- [15] 宋晓燕. 门户型立交的创新景观营造——以西安后围立交区域景观绿化设计为例[J]. 现代园艺,2022,45(23):99-101.

交通建筑改扩建项目中改造技术研究 ——以某客运站商业改造为例

李 茜

(广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司, 广东 广州 510440)

摘 要:以汽车客运站发展过程作为切入点,并且对公路运输营业性客运量变化情况进行分析,以某客运站改扩建项目作为研究对象,通过对场地周围业态的分析,项目商业空间改造思路的论述,交通组织方式的研究以及对地域文化的融入分析,总结出我国客运行业逐渐站在历史舞台的边缘,客运功能不断弱化,急需要进行改造的现状。汽车客运站进行商业改造能够带来更高的经济效益,反哺于交通运营。在保证客运功能的前提下,交通建筑内商业面积控制比较严格,休闲式体验式商业建筑以及年轻化形象提升改造能够更好地契合场地以及各类条件限制,对目前国内客运建筑的改扩建提供了一个新的改扩建思路。

关键词:交通建筑;改扩建;更新改造;汽车客运站

1 设计背景

1.1 汽车客运站的发展历程

我国客运站的发展历史可以追溯到 20 世纪 50 年代。当时,客运站主要是为了便于人民出行和管理道路交通而建立的。最初,客运站的服务内容主要包括旅客售票、货物装卸等基本功能。

在改革开放后的几十年中,中国的客运站逐渐成长为一个庞大的行业体系,涉及到了公路运输、城市公共交通、旅游等多个领域。1985 年至 1995 年期间,中国的客运站数量增长迅速,从不足 4 000 座增加到了超过 1 万座^[1]。

进入 21 世纪,随着信息化技术的快速普及和高铁等现代交通工具的兴起,中国的客运站开始面临挑战。许多地方政府开始实施客运站撤并或迁移的计划,将原有的客运站整合起来,同时也加强对客运站的规范管理。据《中国经济周刊》报道,2020 年全国客运企业共实现收入约为 2 300 亿元,其中汽车客运业营收同比下降了 80% 以上。在疫情的冲击下,大量的客运企业出现严重亏损,甚至面临着倒闭的危险^[2]。

此外,中国最早有汽车客运站是在 1930 年代,随着国家和社会的发展,人们出行的需求也越来越多,现在中国大概有 3 000 个省级或市级以上的汽车客运站。然而,由于高铁网越来越密

集,私家车也越来越多,人们坐公路客车(尤其是长途)的就越来越少。根据交通运输部发布的数据,2022 年全国完成营业性客运量仅 35.46 亿,比 2021 年下降 30.3%,如图 1 所示。旅客周转率从 1949 年有统计数据以来的发展趋势如图 2 所示,可以看出从 2012 年开始断崖式下滑,趋势已然不可逆。汽车客运站曾经是位于城市边缘并且交通便利的位置,但是随着城市扩张,大部分客运站的地理位置都已经位于城市如今的中心地带,交通便利,商业价值很高。

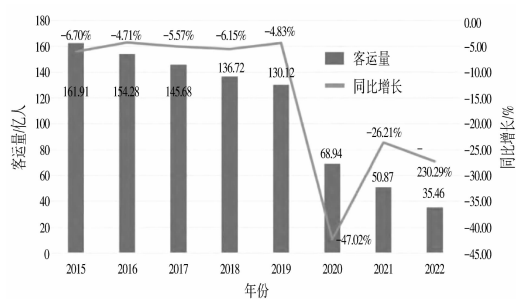


图 1 2015-2022 年中国公路运输营业性客运量变化情况

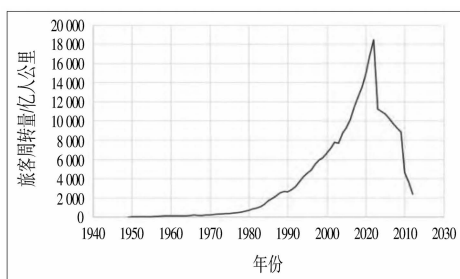


图 2 1949-2022 年中国公路旅客周转量变化情况

1.2 汽车客运站改扩建的必要性

首先,汽车客运站是我国综合交通运输体系的重要组成部分,是保障人民群众基本出行需求的基础性设施,在高铁、滴滴、顺风车等新兴交通方式的挤压之下,仍然有很多县城农村等交通不便的区域需要公交汽车的通达。

然而,现实中很多客运站都出现了经营困难的情况。从宏观上看,随着综合交通运输体系的完善,“民航平民化、高铁网络化和私家车、网约车普及化”的发展态势,逐步压缩了道路客运“长、中、短”途的发展空间,汽车客运站的客流整体呈现逐年下降的趋势,如图 2 所示。

随着社会经济的发展和人民生活水平的提高,汽车出行需求日益增长,人们迫切需要一个高品质、高效便捷的汽车客运服务。为了满足市场需求,提高服务水平,汽车客运站的改扩建也显得尤为重要。

汽车客运站的改扩建还可以带来一系列积极的影响。例如,通过升级改造,可以提高服务效率,优化用户体验,增强企业竞争力,为乘客提供更加安全、舒适、便捷的出行环境。同时,改扩建还可以推动客运站向网络化、便捷化、多元化的方向发展,更好地满足人民群众的出行需求。

因此,汽车客运站改扩建是非常必要的,它不仅可以解决当前客运站面临的经营困难问题,还可以提高服务水平,满足市场需求,推动客运站向更高质量的方向发展。

2 本项目现状分析

2.1 本地区公共交通体系现状

《本市城市公共交通发展规划(2020-2035 年)》如图 3 所示,规划在本区建设公交枢纽站 10 个,其中本区控规已落实公交用地枢纽站只有 2 个,用地面积为 1.52 万 m^2 ,待控规落实公交用地枢纽站还有 8 个,待落实用地面积 2 万 m^2 。公交首末站方面,本区控规已落实 8 个,用地面积

共计 3.12 万 m^2 ,同时为补充本区服务空白区,仍需规划新增 18 个公交首末站,站场用地总需求达 12.25 万 m^2 。在综合车场规划建设方面,推进综合车场立体化、场站用地集约化发展。现状供给缺口主要集中于潮南区和本区,为补充公交综合车场用地缺口,本区需在规划公交综合车场 3 个(用地面积共计 3.16 万 m^2)的基础上,补充落实用地缺口 9.1 万 m^2 。

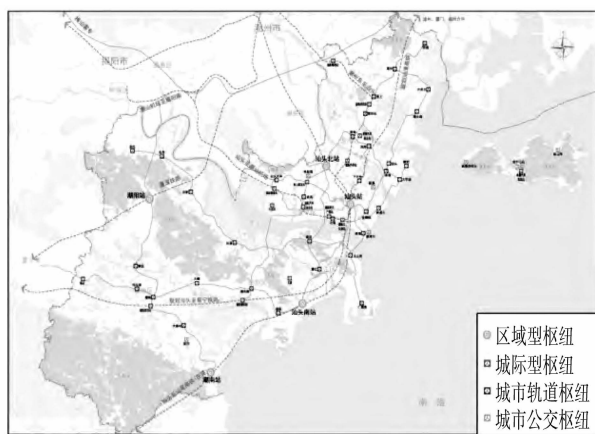


图 3 某市公交枢纽规划布局图

受疫情冲击,本区的居民生活和出行习惯被深刻改变,长途客运量下降,现有公交服务与市民对高品质公交出行需求不相匹配的结构矛盾愈加突出,长途客运企业和公交企业经营普遍陷入困境。因此,在新时代发展局面,有必要改扩建本区的汽车客运站,公交站场等,引领本区公共交通体系建设。

2.2 本区汽车客运站发展现状

本区客运站是位于本区的中心地带,交通方便,可达性极高。其改扩建研究将会为交通建筑改扩建带来示范及经验作用,因此汽车客运站急需功能置换并创造价值。

目前,本区公交站场服务水平不高,难以实现对周边重点客运枢纽实现零换乘和无缝衔接,在交通功能上仅体现为区域通道上的节点功能,而非区域网络的枢纽功能;本区公交站场整体上存在规模容量不足,设施功能单一,现代化水平低等问题,公交站场难以适应现代化城市公交综合发展的需求。

3 本项目改扩建的目标与原则

3.1 本项目改扩建的目标

本地区综合交通运输体系枢纽站场改造建设工程,是交通局基于区公共交通的运行现状,为城乡交通可持续发展作出的创新性统筹谋划,核心的思路是通过盘活现有站场等公共交通资源,通过枢纽站场改造开发,形成长期稳定收益,反哺和完善现有城乡交通体系,提供高水平出行服务,解决人民群众对美好出行的需求与现有出行服务供给的矛盾。

本项目计划于 2025 年 12 月建成,项目可完成:本地区汽车客运站改造总新建建筑面积 29 284.61m²,总改造建筑面积 11 167.28m²。新建地上停车库面积 11 784.11m²,其中汽车客运站 4 479.99m²,社会车辆停车区 7 304.12m²;新建综合配套设施面积 17 420m²;新建连廊 80.5m²;容积率 1.32,建筑密度 30.13%;设置停车客运站停车位 32 辆,社会车辆停车位 247 辆。

3.2 本项目改扩建的原则

本项目大力发展公交优先战略,引导公交出行。以国际视野和创新理念,打造具有前瞻性、国际性、可操作性、景观特色明显、引领潮流的城市客运公交形象,同时融入现代技术、新材料、新科技,凸显本市公共交通基础设施的示范作用。建筑风格以简约、时尚、明快、绿色、环保为设计原则,形成能展现本地文化、岭南风格、海上丝路重要门户,高质量对外开放门户枢纽,本地特有的,独具一格的建筑外观。功能组织实现人车分流,将本项目公共交通打造成合理先进、服务功能完善、候乘环境舒适、通勤出行快捷、信息科技先进的综合服务体系^[3]。

本项目的汽车客运站将与公交站点进行接驳,疏导换乘人流,并设计社会车停车场,更便于综合配套及商务人流的出行。在社会车停车场中设置充电区域,照顾不同类型的社会车辆停放及充电。站场内容运停车坪同样设计补电区域,

解决公交车辆充电、补电问题,实现站场的多元化及全面性^[4]。

结合城市规划的总体布局,按照国家和地方制定的有关规划设计标准,设计具体原则如下:

(1)改造汽车客运站,活化区域功能,实现公交客运零距离换乘;

(2)实现商业商务以及交通枢纽无缝衔接,体现高质量发展;

(3)功能分区明确,方便使用同时相对独立;

(4)流线简洁,尽量减少客运在站内的行驶距离;

(5)布置紧凑,合理利用地形,节约用地,与周围建筑关系应协调;

(6)合理利用原有出入口,减少对周边道路交通的影响。

4 改扩建整体方案设计

4.1 改扩建定位研究

本项目基地是位于本区的中心地带,交通方便,可达性极高,经济利益最大化则是考虑做商业。在客运站基地周围 3 公里内进行了商业辐射范围的研究分析,如图 4 所示。场地附近商业密度是比较低的,无法满足周围居民生活的商业需求,因此项目改扩建引入商业空间具有一定的价值和市场的,这也提升了周围居民的生活质量。

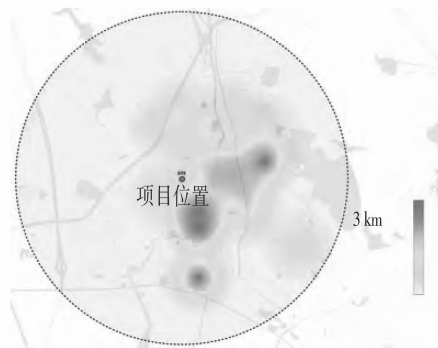


图 4 基地周围 3km 商业密度分析图

本项目引入商业空间,具体考虑哪一种商业业态,接下来也进行了周围业态的研究,考虑进

行差异性补充设置商业业态,以达到足够的吸引力。因此研究范围控制在地块周围 1 000m 步行距离的范围内(15 分钟生活圈),基本都为分散式的小型商业,商业类型较为单一,无法满足人们出行长期停留的需求,因此我们考虑本项目引入集餐饮娱乐购物于一体的商业综合体^[5]。



图 5 基地周围 1 000m 商业体分布

场地是交通枢纽用地,考虑改造为商业配套的面积有限,沿街面商业价值更高,而场地唯一临街面被既有建筑占据,因此考虑用较少的商业面积营造更浓厚的商业氛围,本项目采用休闲体验式商业模式^[6]。

4.2 本项目基地分析

地总用地面积约为 32.6 亩,根据改造方式及场地情况的不同,将改造区位分成 3 个区域,如图 6 所示。场地为不规则形状,第一区域则是,唯一的临街面,基本全被这个接近 20 年历史的建筑占据。根据现场勘测,既有建筑室内现状情况良好,未发现主体结构开裂成缝等情况,建议保留^[7]。

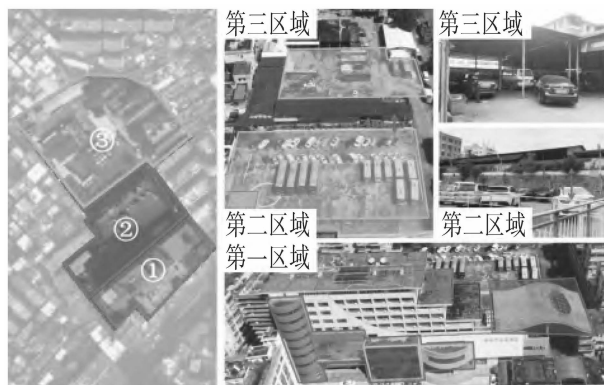


图 6 现状图

第二区域为场地中部,目前是长途大巴的停车区,此区域是除了建筑之外离街道最近的区域,考虑重新规划设计,第二区域与第三区域高程上相差 4m。

第三区域为修理厂和废弃用地,这部分场地现状都为危楼,有几处轻钢雨棚,卫生及设施环境不太乐观,项目改扩建将会整体利用起来,考虑拆除重建。

4.3 本项目改造策略

此次改造主要考虑提升场地的经济效益,为一直亏损的公交运营体系提升经济效益,因此商业改造是整个项目的重点,每个区域的改造策略不尽相同,如图 7 所示,具体设计思路如下:

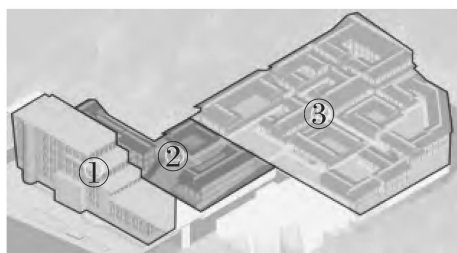


图 7 三个区域改造整体分区图

(1) 第一区域:商业合理引入场地内部。

第一区域为整个项目唯一的临街面,商业价值最高,因此通过首层架空,形象提升等手段,做到商业人流的引入。而既有建筑其形象直接影响着当地居民对场地的印象,由于既有建筑保存完好,因此我们考虑外立面轻量型改造,保留一些原来建筑的元素,更新外立面,让周围对建筑有一定情感的人们通过建筑仍然能够看到原来的影子^[8-9]。

设计理念为:推陈出新的浪潮。

远眺民居起伏的屋面像起伏的波浪,提取屋面元素通过幕墙折线的变化进行模拟表达,变化的幕墙结构同时减少了对阳光的过度反射,如图 8 所示。保留一些原来建筑的元素,更新整个外立面,让对建筑有一定情感的人们通过建筑仍然能够看到原来的影子,保留了一代人的记忆,同时有给新一代人创造了新的体验。整体形象更为年轻活跃,为商业带来活力。



图 8 立面效果与起伏屋面的对比

(2) 第二区域及第三区域地下: 利用 4m 高差地面规划社会车停车场。

为消化场地之间存在的高差, 相较于区域三, 改造区域一与区域二场地标高较低, 方案设计上对首层进行架空处理, 作为封闭式停车场, 再于二层以上新建休闲体验式商业, 如图 9 所示。



图 9 利用 4m 高差做地上车库

(3) 第二区域及第三区域地上: 新建休闲体验式配套设施。

项目位于潮汕地区, 潮汕民居是当地极具特色的建筑形式, 规模适度, 街巷机理协调, 行走体验极佳。建筑群体, 围合成院。轻巧通透, 追求与自然的和谐, 如图 10 所示。



图 10 用地附近保存完好的潮汕民居

集中式设计的商业环境过于常态化。当地文化氛围充裕、历史韵味悠久, 结合当地民居风格与历史文化创造更好的开放空间、公共空间, 提高公共空间的品质与特色。保证周围居民休闲娱乐的日常生活的同时, 创造消费的可能。我们通过不同的连廊和庭院组合, 形成不同的主体空间, 我们争取每个场景的拍摄都有足够的视觉吸引力, 移步异景, 层层递进, 如图 11 所示。



图 11 休闲体验式商业空间效果图

5 改扩建客运站的交通组织

5.1 各类型车辆流线

本工程改造必须保证客运功能顺畅, 场地南侧沿街面保留两个汽车出入口, 场地东侧出入口通过改造向东侧扩展 3m, 形成 3 车道, 地上停车场的东侧为公交客运站, 场地东侧原办公区首层设置客运站功能, 保证上下客人流与汽车流线在空间上分流, 实现人车人流。地上停车库西侧为社会车停车场, 南侧为商铺。

长途客运通过东侧出入口进入场地首层东北处放下乘客, 在东侧停车场候车及调度, 并且在蓝色区域载客后驶离场地。社会车则通过西侧出入口进入场地首层停车, 在西侧停车场候车, 从东侧出入口驶离场地, 如图 12 所示^[10]。

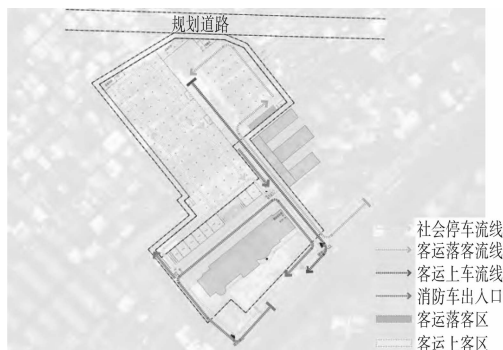


图 12 车行流线分析图

5.2 各类型人行流线

人流主要分成商业人流及乘车人流,其中乘车人流考虑从场区东侧进站购票,通过连廊直達上客区,直线距离不超过 200m,满足换乘距离。商业人流则是在庭院类的商业建筑内自由流通,二层利用露台及挑廊走道增加街道空间多样性,利用出挑屋檐创造多样性的天际线,使得商业慢行系统更为丰富多样,如图 13 所示。

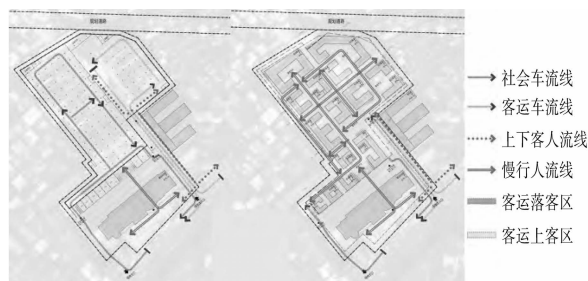


图 13 人行流线示意图

6 结语

随着社会发展,新的交通方式不断涌现,国内营业性汽车客运量不断缩减,公共交通运营出现困境,汽车客运站作为城市交通的重要组成部分,需要应对这一变化进行更新改造。汽车客运站的改造方式总结为下列四个方面:

(1) 保证正常的客运功能,尽量缩减客运功能面积。

汽车客运站的基本功能必须要保证,做到人车分流,提升旅客体验,增加非票务收入以及提高整体运营效率。

(2) 根据场地特点设计商业空间。

本项目位于市中心,根据周围商业业态确定本项目为集餐饮娱乐购物于一体的商业综合体。根据场地沿街面较少,多为腹地的场地特性确定本项目为休闲体验式的建筑形态以及经营模式,在居民休闲之余引导消费。

(3) 沿街面建筑改造考虑活跃年轻化的设计。

(4) 融入当地历史文化特色,增加项目的人文气息。

综上所述,本项目整体考虑充分利旧,降低成本,融入当地文化特色和基地特点,合理引入商业空间,满足市场需求,营造商业氛围,为客运经营带来长期稳定的经济补给,反哺于社会公交系统,提升出行服务水平。在汽车客运量不可逆下降的今天,汽车客运站改造将会是各个城市交通相关部门未来很长一段时间的重点,本项目为客运站商业改扩建提供一种思路和模式,也是客运站改扩建的一次设计实践。

参考文献:

- [1] 谢昆. 城市中心老旧客运站内商业网点布局改造研究[D]. 兰州交通大学. 2019.
- [2] 陈颖洁. 南京站北站房商业设施装饰表现中的地域文化[J]. 建筑与文化. 2015(06).
- [3] 沙茜. 基于 SLP 的大型客站商业布局优化研究[D]. 北京交通大学. 2019.
- [4] 方晓阁. 连霍高速公路夏邑服务区改扩建设计浅析[A]. 土木建筑学术文库(第 11 卷)[C]. 2009.
- [5] 张菲. 浅谈石钟山服务区改扩建工程的建筑设计[J]. 有色冶金设计与研究. 2013(02).
- [6] 唐拥军. 城市汽车客运站功能空间整合设计研究[D]. 昆明理工大学. 2013(02).
- [7] 黄嘉玲. 广州市一级汽车客运站空间功能优化研究[D]. 广州大学. 2018.
- [8] 谭方形. 浅议汽车客运站的设计原则[J]. 南方建筑. 2006(02).
- [9] 谭方形, 朱彤, 霍军. 现代汽车客运站的规划设计理念[J]. 华中建筑. 2006(03).
- [10] 张凌, 曹文芳. 汽车客运站设计的历史演变[J]. 中外建筑. 2005(01).

李家沙大桥照明设计

王明军¹,王继芳¹,郭月利¹,丰云²,李振强¹,钟文师²

(1. 广东省交通规划设计研究院集团股份有限公司, 广东 广州 510440;

2. 广东省公路建设有限公司南环段分公司, 广东 佛山 528000)

摘 要:为满足南二环李家沙大桥段夜晚交通出行安全需求,针对李家沙大桥现状桥梁外侧检修道设备布置特征,采用 4.5m 低杆 LED 路灯对称布置在检修道适当位置,并利用 DIALux 照明设计软件进行模拟,基于照明计算数据,计算结果满足公路照明二级标准相关要求,验证了设计方案可行。通过该桥功能照明设计、照明配电、照明控制、LED 绿色光源照明灯具的设置选用及安全防护要求和相关照明节能措施,对照明的方案措施进行了详尽的阐述。该方案对我省乃至全国同类工程具有重要的参考价值和指导意义。

关键词:李家沙大桥;桥梁照明;照明配电设计;照明节能;LED 路灯

0 引言

国道主干线广州绕城公路(珠江三角洲经济区环形公路)南环段(以下简称“南二环段”)位于珠江三角洲,作为京珠、同三两条国道绕广州的公路,是国道主干线系统的重要组成部分,同时也是广东省高速公路路网布局规划方案“九纵五横两环”中珠江三角洲环形高速公路的重要组成部分。

南二环段东起广州市南沙区东涌镇,与广珠北线高速公路相接,西至佛山市南海区九江镇,与西二环南段及佛开高速公路相接。全长约 48.587km,呈东西走向。设计速度为 100km/h,双向六车道,于 2010 年 12 月 31 日通车。

李家沙大桥位于广州番禺和佛山顺德区交界的李家沙水道处,是南二环段的地标工程。主桥跨布置为(110+220+110)m 三跨双塔四索面预应力混凝土斜拉桥,全长 440m,采用平行的上下行两幅桥,两主梁横向完全分离,斜拉索布置在主梁两侧成空间四索面。全桥双向八车道(加上应急车道为双向十车道),总宽 50m。采用分离式路基,半幅桥宽 23m,行车道净宽 19m 两幅桥间距 4m,桥面采用 10cm 沥青混凝土铺装,详见图 1。

根据北京中交华安科技有限公司所作的《高速公路事故多发路段路况设施评价分析及对策研究报告》,南环段有 7 处事故相对多发路段,该 7 处事故多发路段基本集中在伦敦互通至榄核互

通段(含李家沙大桥)。其中,亡人事故多发生在深夜 1 时至凌晨 6 时,根据分析高速公路发生交通事故的多发因素,照明条件不好是发生事故的重要因素之一。



图 1 李家沙大桥

1 李家沙大桥照明设计

1.1 照明设计原则

本次照明设计原则是通过合理的照明布置,采用高效 LED 灯具照明后,照度达到国家道路照明标准,以实现良好照明功效^[1-4]。具体如下:

- (1) 桥梁照明设计满足 GB/T24969-2010《公路照明技术条件》的各项相关要求。
- (2) 积极采取节能措施,降低电能消耗。
- (3) 选用技术先进、经济适用的定型产品。
- (4) 运行安全可靠,便于维护管理。

1.2 功能照明设计

李家沙大桥功能照明主要为车行道照明。

1.2.1 设计难点

照明低杆路灯拟布置在李家沙大桥车行道外侧检修道位置,但现场调研发现,检修道已布置了电缆桥架、拉索导管基础、检修车限位支架和轨道等设备,且因拉索检修要求,低杆路灯上部需避开拉索检修设备,因此,路灯可布置空间受限,详见图 2 和图 3。

1.2.2 照明布置

结合现场设备具体位置合理选择灯杆位置,大桥上灯杆横向设置在索导管外侧范围(位于索导管与检修车之间),纵向保证灯杆灯臂及灯具与斜拉索水平距离不小于 0.9m。具体选择的灯杆高度为 4.5m,采用 60W 的 LED 灯具。在桥梁上选择合适的位置,将灯杆双侧对称布置在两侧护栏外侧,采用锚栓固定灯杆底座,灯杆间距最大为 15m,最小间距为 13m。详见图 4 ~ 图 6。



图 2 检修道设备布置图

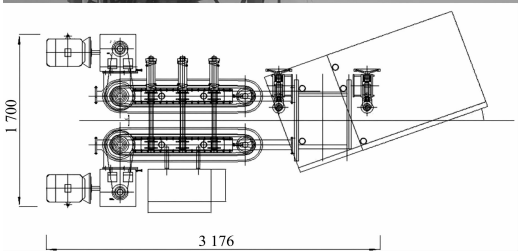


图 3 拉索检修设备大样图

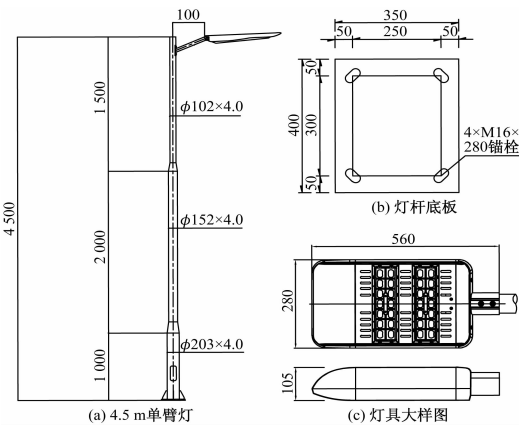


图 4 灯杆大样图

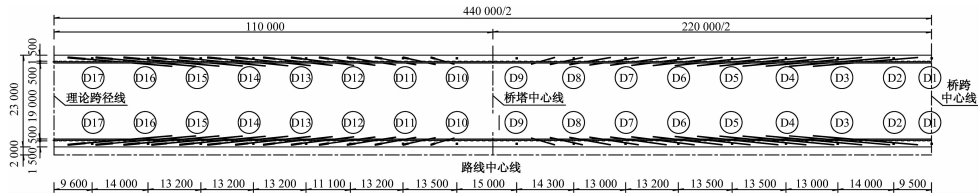


图 5 1/2 大桥照明平面布置图

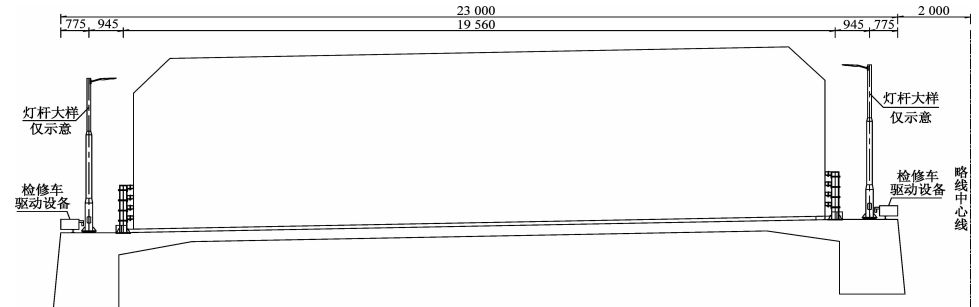


图 6 1/2 大桥照明横断面图

1.2.3 DIALux 照明仿真验证

《公路照明技术条件》(GB/T24969-2010)中规定了公路照明等级二级标准设计。

现对照明方案进行仿真,照明仿真模型如图 7 所示,伪色表现图如图 8 表示,等照度图如图 9

表示,等辉度图如图 10 表示。

仿真结果如表 2 所示:根据仿真结果,各指标均已满足公路照明二级标准值,照明方案合理可行。

表 1 公路照明质量标准

公路照明等级	亮度要求			照度要求		眩光限制	环境比
	平均亮度	总均匀度	纵向均匀度	平均照度	总均匀度	阈值增量	
	$L_{av}/(cd/m^2)$	U_0	U_1	E_{av}/lx	$U_0(E)$	TI	SR
	最小维持值	最小值	最小值	最小维持值	最小值	最大初始值	最小值
二级	1.5	0.4	0.6	20	0.4	10%	0.5

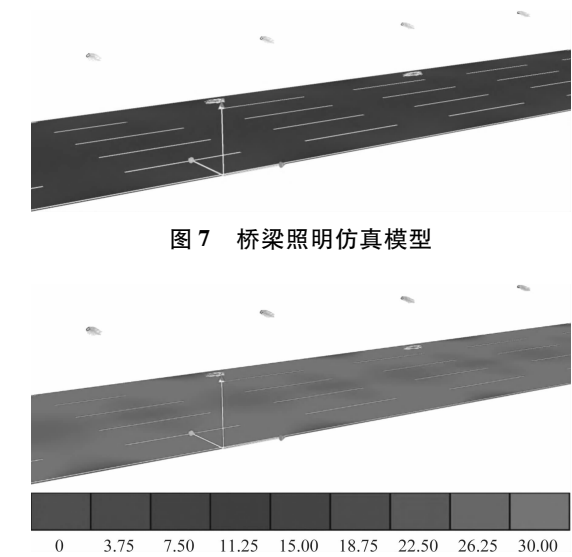


图 7 桥梁照明仿真模型

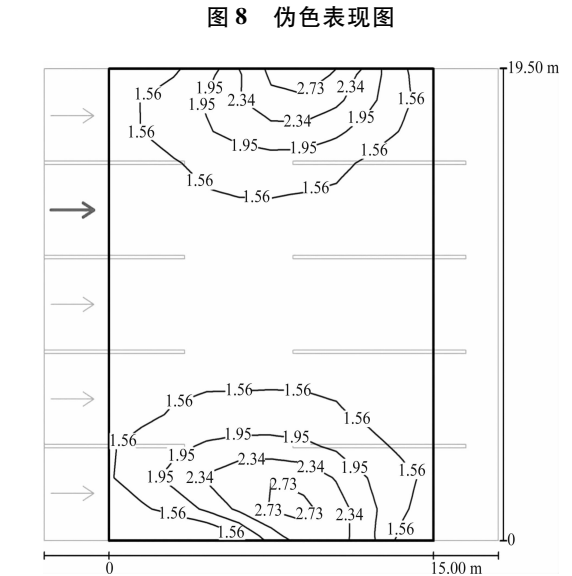


图 8 伪色表现图

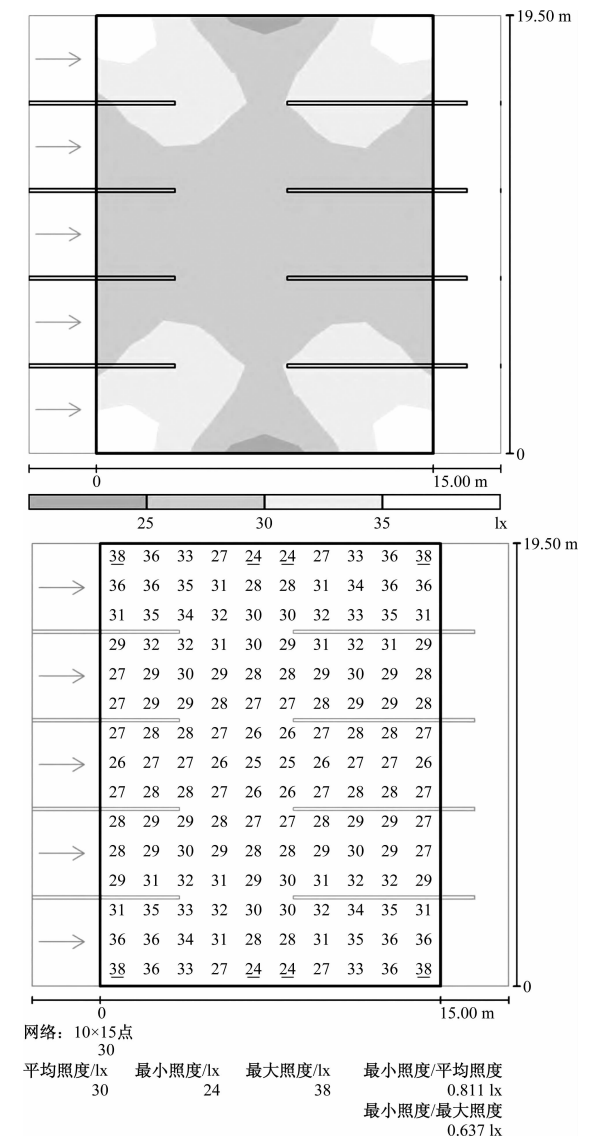


图 9 等照度图

表 2 李家沙大桥照明结果分析

公路照明等级	亮度要求			照度要求		眩光限制	环境比
	平均亮度	总均匀度	纵向均匀度	平均照度	总均匀度	阈值增量	
	$L_{av}/(cd/m^2)$	U_0	U_1	E_{av}/lx	$U_0(E)$	TI	SR
	最小维持值	最小值	最小值	最小维持值	最小值	最大初始值	最小值
标准值	1.5	0.4	0.6	20	0.4	10%	0.5
计算结果	1.65	0.71	0.81	30	0.8	8%	0.8
是否满足	是	是	是	是	是	是	是

李家沙大桥照明效果图如图 11 所示。



图 11 李家沙大桥 LED 照明效果图

2 李家沙大桥功能照明实地测试

2.1 测试内容

主要对李家沙大桥路面照明亮度水平进行测试。

2.2 测试过程

测试时间:灯具安装通电亮灯 1 个月后。
测试仪器:智能亮度计、50m 皮尺。
测试方法:采用《照明测量方法》(GB/T 5700-2023)中的亮度测量方法^[5]。

测试区域的纵向范围从某一灯杆起 100m 内的区域,至少应包括被测试路段同一侧两根灯杆之间的区域。

测试区域内布点方法:在测试区域纵向,测点应等间距布置在测试区域纵向 100m 范围内。同一侧两相邻灯杆间距不大于 50m 时,相邻测点间距应为两灯杆间距离的 10 等分。在测试区域横向,每条车道内应至少布置 3 个测点,中间的测点应位于车道的中心线上,两侧的测点应分别位于距车道两侧边界线的 1/6 车道宽处,亮度计的观测点应在被测试道路内,纵向位置距测试区域第一排测量点 60m,横向位置距观测方向右侧路缘 1/4 路面宽度,高度距路面 1.5m。开始测试,读取各测点路面亮度值并记录。

2.3 测试结果分析

对李家沙大桥(西行)路面照明亮度进行测量,并采用《照明测量方法》(GB/T 5700-2023)中各车道亮度纵向均匀度的计算方法,结果分析如表 3 所示。

由表 3 可知路面平均亮度和亮度总均匀度结果如表 4 所示。

表 3 李家沙大桥照明实地测量结果 1

序号	名称	第 1 车道	第 2 车道	第 3 车道	第 4 车道	第 5 车道
1	最小亮度	1.89	1.98	1.89	1.9	1.9
2	最大亮度	2.66	2.56	2.52	2.67	2.63
3	亮度纵向均匀度	0.71	0.77	0.75	0.71	0.72

注:1. 道路从中分带至路侧按照第 1、2、…、5 车道顺序测量,第 5 车道为应急车道;
2. 进行亮度测量时,未使用调光系统,LED 灯具亮度为最大亮度。

表 4 李家沙大桥照明实地测量结果 2		
序号	名称	数值
1	平均亮度	2.26
2	亮度总均匀度	0.84

综合表 3 和表 4,李家沙大桥(西行)实地测试结果与标准值比较详见表 5。

公路照明等级	亮度要求		
	平均亮度	总均匀度	纵向均匀度
	$L_{av}/(cd/m^2)$	U_0	U_1
	最小维持值	最小值	最小值
标准值	1.5	0.4	0.6
实测结果	2.26	0.84	0.71
是否满足	是	是	是



图 12 李家沙大桥 LED 照明实际图

3 李家沙大桥功能照明的配电及照明控制

3.1 照明配电系统

(1)李家沙大桥照明与所连接道路的路灯均

沿着桥梁(或道路)两侧对称布置,根据该工程照明负荷的特点,照明配电选用三相箱变作为照明箱变^[6]。

(2)在桥梁起点处设置了容量为 100kVA 的 10kV/380V 三相箱变 1 座,根据该工程负荷分布情况及负荷计算,可供相应区域内的大桥及所连接道路的照明配电。

(3)照明箱变供电电源采用由地方临近 10kV 公用电网引入电源方式,箱式变电站包括高压电源进线及配电保护装置、电能计量装置、变压器、低压电源出线和照明控制装置等。

3.2 照明控制

(1)灯具开启控制

李家沙大桥照明控制原理图如图 13 所示:

控制方式有手动控制和自动控制,能够对单灯或者划分为一组的灯具进行无级调光,自动控制由用户设定控制策略,根据光照传感器数据进行自动化调光;通信方式同时兼容有线和无线调光,可根据实际安装环境自由选择;有本地 PC 监控管理平台和物联网云平台实现远程监控,同时,配备手机 APP 控制软件,实现只要有网就能监控系统,及时查收系统所有运行数据;系统留有与第三方通信的接口,供第三方系统调用,获取其他系统数据,方便用户整合中央管理平台。

集中控制器与上层的本地服务器或云服务器采用的是以太网通信,应用 MQTT 协议方式进行连接通信。

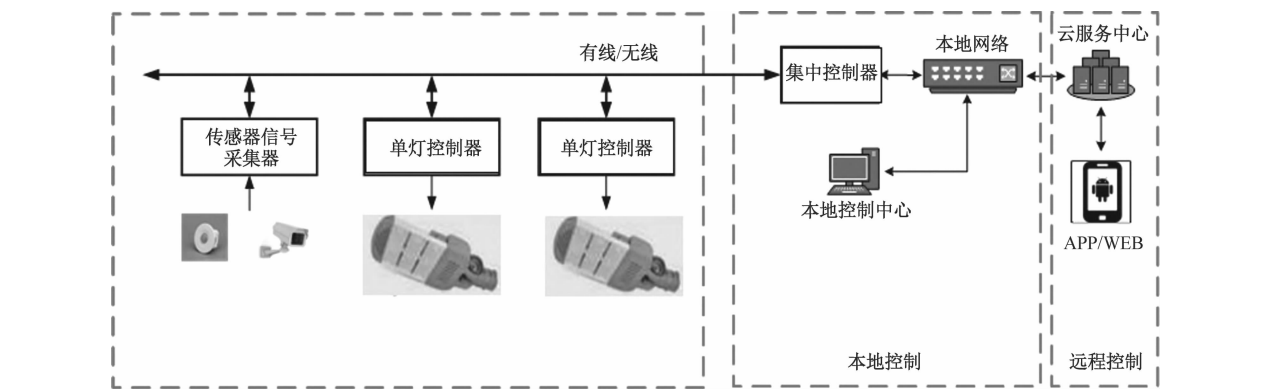


图 13 李家沙大桥照明控制原理图

(2) 灯具节能控制

本次设计采用 LED 光源,供配电系统在照明控制柜内设置灯具调光控制器,该控制器具有对单灯进行开、关、0% ~ 100% 无级调光操作的功能。同时,系统具备单灯电流、电压、有功功率、功率因素、能耗、寿命数据采集功能,可实时上报各类故障信息。系统还可为平日、周末、自定义时间等制定不同的照明定时任务。

(3) 照明控制箱内的照明控制器具备了上级调度中心远方控制功能,使得该照明系统与整个路段照明联网,监控中心可以对路灯照明进行统一管理,使照明控制智能、高效。

4 李家沙大桥照明灯具选择

科学选用电光源的基本原则和思路是:安全和节能。通过对一系列光源的综合比较,最后确定选用 LED 灯^[7-8]。

LED 灯是最新一代照明光源,由于它采用半导体发光原理,具有显色指数高、光效高、可智能控制、寿命长和污染小等优点,目前代表了道路照明的最先进技术^[9-11]。图 14 为李家沙大桥桥上灯具配光曲线图。

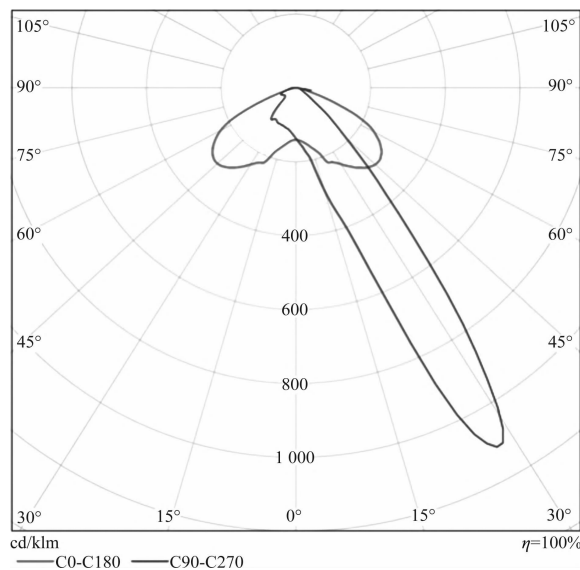


图 14 李家沙大桥灯具配光曲线图

5 灯具的安全防护要求

(1) 照明灯具采用一体化设计,布局合理,节

能耐用,符合相关标准要求。

(2) 照明设计所采用灯具及配套电气设备首要满足人身安全和设备安全运行的要求,采用了可靠的漏电保护,防雷接地保护等措施,保障系统安全可靠运行。

(3) 在安装方式上,照明灯杆基础横向设置在索导管外侧范围(位于索导管与检修车之间),纵向保证灯杆灯臂及灯具与斜拉索水平距离不小于 0.9m,方便人员和检修设备通行且防撞护栏使得灯杆避免受到车辆等撞击,保护了灯杆和灯具安全。

灯具体性能详见表 5 所示。

表 5 灯具安全性能分析

灯具性能	要求
绝缘性能	电气绝缘等级 I
防水防尘性能	IP67
防腐性能	外壳采用高档铝合金压铸,玻璃透镜采用特制钢化玻璃,耐冲力,强度高,密封性强,防水冲刷
防风	灯杆抗风能力为 55m/s
防震	灯具需经过 2g 重力加速度 3 维 100 000 次机械振动测试无问题
便于安装	灯杆高度均为 4.5m,便于维护

6 照明的节能方案和措施

为逐步推进城市绿色照明,实现节约用电,减少能耗和排放,响应国家提倡的“绿色照明,节能环保”号召,本次照明设计采用了如下节能措施^[12-16]:

(1) 照明控制节能方法。照明节能首先应从照明的运行方式进行改善,该桥梁照明采用智能照明控制系统,可在灯具亮度的 0% ~ 100% 范围内对全线路灯进行无极调节,在车流量较小的下半夜通过调节灯具亮度实现节能。

(2) 采用一体化设计的高性能 LED 灯具,LED 灯具的功率因数 ≥ 0.9 ,从而有效降低系统的无功损耗。

(3)道路照明管理方面节能措施。灯具投用后,长期暴露于室外,日晒雨淋,容易造成灯具透光率降低,光通量减少,从而造成节能率降低。因此,制定一套合理的养护管理制度可有效避免上述问题发生^[17]。

7 结论

通过本次照明设计,可获得如下结论:

(1)桥面照度、均匀度等指标满足了国标要求,取得了良好的视觉照明效果,对车辆夜间行驶的安全性有很大的提高,对改善交通状况、提高道路通行能力、预防交通事故等都有很好的促进作用

(2)通过一系列的节能措施,降低了电能损耗,减少了电费支出,减轻建设单位经济负担。

(3)选用LED路灯,可有效降低后续维护成本,减少了资源消耗,符合我国可持续发展的根本要求。

现在,李家沙大桥照明工程已投入使用,该桥作为粤港澳大湾区区域的重要交通枢纽,必将发挥着越来越重要的作用。

参考文献:

- [1] 公路照明技术条件:GB/T 24969-2010[S].北京:中国标准出版社.2010.
- [2] 李铁楠.关于修编CJJ45《城市道路照明设计标准》的说明[J].照明工程学报,2016,27(04):8-11.
- [3] 倪鼎成.大型桥梁的照明供配电设计分析[J].灯与照明,2023,47(03):73-76.
- [4] 陈大华.照明光源的发展历程及未来展望[J].照明工程学报,2019,30(1):10-14.
- [5] 照明测量方法:GB/T 5700-2023[S].北京:中国标准出版社.2023.
- [6] 王艺深,姚灵林,范晓龙.关于城市道路照明设施专用变压器设置的问题与思考[J].照明工程学报,2017,28(1):89-92.
- [7] LED城市道路照明应用技术要求:GB/T 31832-2015[S].北京:中国标准出版社,2015.
- [8] 吕天刚,吕鹤男,王跃飞,徐炳健.LED灯丝灯调光控制技术[J].照明工程学报,2019,30(1):69-74.
- [9] 曹永健,董建宇,杨雨龙,陈程章.不间断供电的LED路灯智能控制与管理系统[J].照明工程学报,2019,30(2):67-70.
- [10] 窦林平.照明行业进入LED照明时代[J].照明工程学报,2017,28(5):88-93.
- [11] 郭菲,顾祎芬.智慧城市公共照明的人本设计方法及应用策略[J].照明工程学报,2019,29(6):129-133.
- [12] 杨洋,杨艳梅,骆玉洁,刘毅,梁峥.绿色照明规划的内涵研究[J].照明工程学报,2019,30(1):92-98.
- [13] 吴伟斌.邯郸市道路照明改造节能潜力探讨[J].科技创新与应用,2019,18:77-79.
- [14] 邓云塘.LED路灯质量的评价[J].照明工程学报,2017,28(4):71-75.
- [15] 李文华.天津西站改造项目-复兴路立交桥的照明设计[J].灯与照明,2015,39(3):44-47.
- [16] 罗运有,邹晓锐,戢太喜,丁军,余鹏.基于照明改造实例的会议室照明质量提升方法[J].照明工程学报,2019,30(2):117-122.
- [17] 贺新军.探讨城市照明工程项目的全寿命周期管理[J].照明工程学报,2018,29(6):134-136.

四新技术赋能交通高质量发展 ——隧道照明数字化创新 应用专题技术交流会

为贯彻落实交通强国战略部署,加快推进公路行业数字化转型与技术创新,交通安全与智慧交通设计院组织技术团队参加了由广东省公路学会与北投集团海威科技联合举办的“四新技术赋能高速公路交通高质量发展——隧道照明数字化创新应用”

专题技术交流会,参加本次技术交流会的还有虎门大桥高速、江罗高速、云茂高速等路段单位代表。与会人员实地考察了高速公路隧道照明与能碳管理领域技术成果,重点研讨“新技术、新工艺、新材料、新设备”在广东省高速公路场景的应用实践。



在科研基地调研阶段,先后参观了节能技术国家地方联合共建实验室、能碳数据中心、智造中心等一系列核心科研平台,系统了解从硬件研发、系统集成到数据运营的全链条工作流程。通过直观、深入的现场学习,团队成员对隧道照明数字化体系的底层逻辑与实现路径有了更为清晰的认识,为后续结合行业前沿技术开展项目设

计、实施与运维工作筑牢了根基,切实提升了技术视野的广度与深度。

技术交流环节紧扣隧道照明数字化转型核心议题,以高速公路隧道无线动态调光照明与能碳管理核心技术为切入点,结合具体工程案例,系统阐述了国家核证自愿减排量(Chinese Certified Emission Reduction, CCER)项目开发、减排

量核算、数据溯源管理等全流程技术细节。通过学习,团队成员系统了解了隧道照明低碳化、智能化建设的完整技术方案与可落地的实施路径,进一步明晰了行业技术发展的主流方向与创新要点,为未来相关项目的规划设计与技术选型积累了宝贵的知识储备。

随后,团队成员随车前往示范隧道开展现场观摩。作为国内首条隧道照明 CCER 项目合规性文件公示项目,凤凰隧道集中展示了无线动态调光照明与能碳管理技术的实际应用成效,验证了技术可行性、节能降碳效益与运营安全性,为

广东省隧道照明升级改造、碳资产开发提供了可复制、可推广的实践范例。

通过此次技术交流会,团队成员全面学习和了解了隧道照明数字化、能碳管理的核心技术与应用模式,深刻认识到新技术在提升通行安全、降低能耗、实现碳减排方面的重要价值。下一步将充分梳理、总结本次学习交流的丰硕成果,紧密结合省内高速公路隧道照明的实际情况与发展需求,积极推动先进适用技术的落地转化与项目应用。以技术创新为强劲引擎,持续助力公路交通在安全、智慧、绿色、低碳的轨道上实现更高质量的发展。



(报道者:罗小杰)

第二十八届高速公路信息化大会报道

2026 年 3 月 26 - 27 日,由中国公路学会主办的第二十八届中国高速公路信息化大会暨技术产品博览会在福州海峡国际会展中心成功举办,本届大会以“新阶段新技术新格局——数字转型协同融合安全智能”为核心主题,紧扣全国交通运输工作会议提出的“数智化升级、绿色化转型”发展要求,汇聚 300 余家国内外行业企业、2 万余名业界同仁参会参展,通过 1 场主旨报告会、18 场主题分论坛及 120 余场专家分享,围绕高速公路数字化转型升级、技术创新应用与产业协同融合展开深度探讨,集中展示了“手机 +”无卡通行、低空经济融合、数字底座建设等前沿技术成果与实践方案,成为行业把握发展新阶段、探索技术新路径、构建产业新格局的重要风向标。大会现场同步发布《中国高速公路信息化发展报告(2025)》,经全国行业申报与专家评审,遴选出 20 个年度典型案例和 20 项年度新技术,成为行业数字化转型的重要示范,其中广东省共有 5 个项目入选年度典型案

例,覆盖数字底座、智慧收费、路网管控、出行服务等核心领域,技术成果获全国行业高度认可。

“手机 +”无卡便捷通行成为本届大会的核心热点,是高速公路收费体系数字化升级的有力抓手。现场多家企业展示了“手机 +”无卡通行的全链条技术方案,依托高清车牌识别、北斗定位、门架计费三重核验技术,实现车牌即通行卡的“无介质、无感化”通行,通行效率与 ETC 持平,且支持离线通行、跨省通用,有待解决了传统 CPC 卡维保成本高、ETC 覆盖率瓶颈等行业痛点。大会各方围绕跨省协同计费、数据安全保障、特情处置优化等问题深入交流,我院关小杰副院长在技术创新论坛中以“‘手机 +’高速公路收费体系的新变局”为题作专题分享,结合全国多省试点实践,详解了“短期补短板、中期双轨并行、长期全场景覆盖”的演进思路,提出的数智化升级路径与行业发展需求高度契合,引发广泛共鸣。

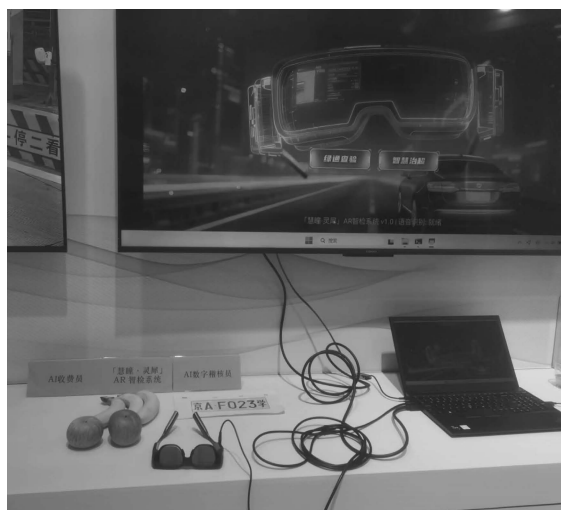


此外,大会还围绕人工智能 + 技术创新、信创与网络安全、智能运维与养护、智慧服务区等核心议题展开深入交流,展现出行业发展的多

元创新趋势。在人工智能 + 应用方面,绿美交通大模型、高速公路数字人、智能特情处置 AI 系统等成果集中亮相,推动路网管理、客户服务

向智能化、个性化升级;在网络安全领域,针对“手机+”无卡通行、数字底座建设带来的数据安全需求,展商展示了全链路数据加密、隐私保护、网络抗风险等技术方案,筑牢数字化转型的

安全屏障;在智能运维方面,智慧隧道监测、道路声屏障全时运维、无人机智能巡检等技术成为主流,推动高速公路养护从“人工巡检”向“智能感知、精准养护”转变。



此次参会为我院搭建了高效的技术交流与资源对接平台,清晰把握了行业技术前沿与发展脉络,我院参会团队与行业主管部门、各省交投集团、头部科技企业展开深度对接,精准把握行业从“规模扩张”向“质量提升”、从“单一技术应用”向“系统协同融合”、从“路网自身发展”向“跨产业跨界融合”的三大发展趋势。后续,我院将以此次大会为契机,深入梳理标杆项目经验与前沿技术成果,结合广东高速公路建设实际需求,推动“手机+”无卡通行、数字底座

建设、AI大模型融合应用等成熟技术在省内项目的落地转化,将行业先进经验与我院技术实践深度结合,形成符合广东实际的技术方案与建设模式。此外,我院还将加强与产业链上下游企业的协同创新,持续深耕智能交通领域,为构建安全、便捷、高效、绿色的智慧高速,助力交通强省建设与现代化综合立体交通网建设贡献更多力量。

(报道者:梁伟斌)