

深圳滨海大道交通系统“搬进”地下超大四层空间



深圳滨海大道(总部基地段)交通综合改造工程主线通车

王琰琛 摄

5月27日下午18:30,随着一辆橙红色私家车率先驶出下沉隧道出口,中铁四局五公司承建的深圳滨海大道(总部基地段)交通综合改造工程项目(以下简称深圳滨海大道改造工程)主线正式建成通车,为全线通车奠定坚实基础。

这是一个历史性时刻——这不仅是一项交通基础设施建设取得的重大进展,更是深圳“超级总部”战略构想实施过程中迈出的重要一步。此刻,新开通的主线与美丽的海湾公园和初露峥嵘的万科集团、招商银行等超总基地高楼交相辉映,共同勾勒出一幅“未来之城”的壮丽画卷。

技术攻坚 破解深基坑建设难题

深圳滨海大道改造工程西起沙河东路立交,东至广深高速公路,跨南山、福田两区,全长5950米,是粤港澳大湾区重点交通工程。其中,总部基地段全线下沉,下沉隧道段长1560米,集城市道路、地下港湾式公交停靠站和城际线站点等综合交通设施与地下空间开发于一体,在地下形成4层空间。

看着昔日围挡之内塔吊如林、车辆穿梭、被冠以“机械森林”之名的深基坑施工区,如今已华丽蜕变为车流如织的繁华都市大道,自2019年元旦便进场担任项目总工,如今已晋升为项目常务副经理的冯金感慨万分。

下沉隧道主基坑是全线重难点控制性工程,基坑最大开挖深度35米,最大宽度110米,开挖面积达到10万平方米,相当于25个标准地铁车站的开挖面积,具有“超大、超宽、超深”特点。且基坑所在地层属于填海造陆的复杂地质,离海最近处仅55米,开挖过程中受到潮汐影响巨大,开挖技术难度大、安全风险高,是目前国内首例滨海环境下的超长、超宽明挖隧道坑中坑开挖案例。

“这样的开挖情况在国内乃至世界范围内

都没有太好的参考方案,这挑战虽大,但只要我们做得好了,不仅能够彰显四局在复杂地质条件下的施工能力,更能为未来的同类工程施工提供宝贵经验和参考。”在项目深基坑施工技术碰头会上,冯金指着工程图对全体技术人员说道。

针对下沉隧道基坑施工过程受富水潮汐复杂地质条件影响,导致基坑开挖支护难度高、降水方案设计困难、地连墙成槽稳定性控制难等问题,项目部技术团队通过理论解析、模型试验、现场试验及数值模拟等手段,创新提出“富水潮汐复杂地层超长、超宽基坑施工技术”,成功解决下沉隧道主基坑施工的诸多难题。

“且该技术不仅适用于滨海地区超长超宽基坑,还可应用于常规地铁隧道基坑的施工期扰动监测和控制以及混凝土结构的开裂控制等,既可以加快施工进度,又能减少对环境的影响,有效催生了滨海地区地下空间建造技术的新质生产力。”项目总工程师吴万林说。

2023年5月5日,该技术成果被广东省建筑业协会科技成果鉴定委员会认定为达到国内领先水平,同年8月,该技术获评广东省建筑业协会科学技术进步奖一等奖。得益于精益求精的地下建造技术,2023年12月,深圳滨海大道(总部基地段)交通综合改造工程项目斩获全球隧道行业的“奥斯卡奖”——第九届国际隧道与地下空间协会(ITA)年度工程大奖;在刚刚闭幕的世界隧道大会上,项目下沉隧道建造工艺再次吸引了世界的眼光。

信息技术 助力安全管理提升

超大面积范围施工和基坑分层施工导致现场安全管理难度变大。

为实现项目本质安全管理,项目部从安全四要素“人的安全行为、物的安全状态、环境因素、管理缺陷”出发,将5G大数据、物联网、云计

算等信息化技术与现场施工安全、质量、进度、环保深度融合,持续为现场施工生产保驾护航。

运用鹰眼监控系统+52路高清摄像头,通过配置AI算法及360度全覆盖一体化监控,对作业人员未穿反光衣、未戴安全帽、未系安全带、抽烟以及违章动火作业等人的不安全行为进行监测和违章抓拍,并通过大屏实施语音调度喊话预警,进一步强化了人员行为监管。利用5G智能安全帽实时掌握网格人员行动轨迹和同步上下班情况,并通过智能安全帽自带摄像头,抓拍现场“三违”现象,抓拍画面实时传输至系统平台,平台可实施语音调度,做到信息互通。运用物联网将所有进场机械设备信息录入系统平台,建立设备档案,实现设备管理全覆盖,实时掌握作业现场各台设备的运行情况,如施工位置、开工状态、详细作业数据等,避免设备出现“误操作”,实现机械设备本安管理……

“鹰眼监控系统试用不到一个月,现场工人都养成了进工地戴安全帽、穿反光背心的好习惯,我们用广播喊话提醒违规违章作业的次数也越来越少了……”项目安全总监赵浩湘笑着说道。

为确保下沉隧道主基坑及周边建构筑物安全稳定,项目在定期开展安全隐患排查,举办基坑坍塌和深基坑涌水涌沙专题应急演练以提高应急处置能力的同时,运用“自动化监测系统+insaa技术+三维激光扫描”等多维度监测信息网,通过自动化监测点实时采集沉降、支撑轴力、地下水位等主要监测内容数据,并对现场安全隐患进行分析,实现对整个基坑状况的实时监控,对超大超深基坑开挖、主体结构施工起到辅助的作用,便于实时预警、及时响应。

绿色施工 保护城市生态景观

项目周边汇聚了深港西部通道口岸、轨道2、9、11号线、深圳湾公园、国家级红树林保护区和华侨城内湖湿地等,环境敏感度及保护要求高。为尽可能降低施工生产对周边环境的影响,项目部大力推行绿色施工技术。

针对下沉隧道段深大基坑出土方量大,现场车辆冲洗以及扬尘控制需求量大,基坑含砂土量较大,且深圳泥浆排放和运输成本高等现状,为最大限度节约资源、保护环境同时提高效率,项目部策划设立了由泥浆处理中心、砂石分离中心及固废再生中心三部分组成的资源再生中心。

泥浆处理中心采用新型带式压滤机、传送机,将桩基地连墙泥浆、车辆冲洗污水、基坑污水等累计9.3万方的泥污水进行泥、水分离,仅用15分钟,就把泥浆分离出固态泥块和清澈无味的清水。泥饼可以用作土地复耕、农作物绿化种植和低洼地改造的原料,分离以后的水可用于现场降尘喷淋、车辆冲洗、循环水洗砂,效率达100%,实现污水、泥浆零排放。砂石分离中心采用由给料机、制砂机、振动筛、螺旋洗砂机、三合一洗砂机、细砂回收机等设备组成一

体化洗砂线,对基坑内存在含砂率大于60%的约5万方含砂土层进行处理,产出的细砂可用于路基及管线回填,同时减少渣土外弃,环保成效和经济效应突出。

“项目现场存在约2万方支撑梁混凝土拆除量,为避免造成资源浪费,项目部与再生料生产厂家合作,将破除砼固废料运送至厂家进行处理再利用,建筑垃圾成功转化为再生建材制品,同时剥离出的混凝土结构内的钢筋还可以进行回收,既节约了资源,又有效降低了成本。”吴万林介绍道。

对于现场污水排放、地连墙施工、基坑开挖及大气粉尘污染等环节存在的环保危险源,项目采用智慧监控系统、自动喷淋系统、扬尘在线监测系统高科技系统进行监控和跟踪。除此之外,项目部还大力推广使用具有可回收、可重复利用、效率高且节约资源等优点的预制盖板、预制叠合板挡土墙、易安特新型复合材料模板等装配式工艺工装,实现了施工质量效率 and 环境保护的“双赢”。

全新试点 确保行车舒适安全

“在深圳见过那么多城市大道,这绝对是最简洁美观、最平稳和智能化水平最高的。”作为深圳滨海大道主线具备通车条件后最先探访和参与行车体验的记者之一,深圳特区报摄影记者刘羽洁感叹道。

走进下沉隧道,内壁全部采用白色的搪瓷钢板装饰,隧道顶部的灯光系统与地面行车线呈一致分布,展现出对称美感。尤为独特的是,隧道内部采用“消隐式”装修,几乎看不到各类错综复杂的管线,且隧道内行车体验实感平稳舒适,毫无颠簸。

在隧道和地面交接处,建设者们将暗挖隧道段的设计与区域规划配合,设计了一段别出心裁的“光过渡”——在隧道出入口采用钢结构框架,顶部镶嵌小块密集的钢结构,装上吸声板,其余处则直接镂空。这种创新设计不仅在视觉上更加美观,还能帮助司机在行车时更好地适应明暗光线变化,提高驾驶安全性。

行至深处,隧道顶部每隔一段距离,便有一处类似微型基站的通讯器材,这是滨海大道下沉改造的一处最新试点——华为最新的雷视融合一体机和鸿蒙控制器,可以精准掌握经过隧道车辆的行车轨迹,以“上帝视角”全息态势监测隧道实况,可针对多种异常事件实现秒级预警,以及相关机电设备的精准联控,有效提高事件发现率和应急处置效率,助力滨海地下通道安全运营。

“本次下沉隧道段主线开通将有效缓解滨海大道东行方向的交通压力,可提高通行率约40%。剩余辅道将于今年下半年开通,届时将形成主道双向8车道和辅道双向6车道的整体规模。深圳湾超级总部基地区域将形成“地面+地下”立体化交通,在提高通行率,消除滨海大道对深圳湾景观带的分隔的同时,提供更高品质公共空间,打造湾区活力新引擎。”项目书记吴专笑着说。

文良成 储凌鹏 李小艳

中铁四局召开桥梁工程专家工作室现场技术交流会

本报舟山讯 5月23日至25日,中铁四局桥梁工程专家工作室2024年度第一次现场技术交流会会议在二公司新建甬舟铁路西堠门公铁两用大桥项目经理部召开。来自中铁四局和中铁大桥局20余名技术专家参加会议。

与会人员先后观摩了中铁四局和中铁大桥局联合承建的甬舟铁路西堠门公铁两用大桥施工现场,听取了“西堠门公铁两用大桥

5#墩施工关键技术”专题讲座,开展了西堠门公铁两用大桥“4#墩设置钢沉井基础施工技术”等重点项目施工技术交流和重难点工序的交流研讨。会后,与会人员召开“西堠门大桥关键技术研究”课题推进会,重点探讨各子课题的实施方案、过程管理及成果指标完成情况。与会专家一致认为课题研究各项工作进展顺利,扎实有效,完成了阶段预期目标。

李长振 周勇忠 杨海军

●图片新闻 南崇铁路获评广西建设工程“真武阁杯”



正线施工26.27公里,铺轨237.39公里,站线铺轨10.28公里,新铺道岔38组等。南崇铁路开通运营后,可为广西构建“南向、北联、东融、西合”全方位开放新格局,助力西部陆海新通道建设,推动“一带一路”建设向纵深发展。

唐娜 赵梦婷 摄

5月15日,中铁四局参建的南(宁)崇(左)铁路在广西建设工程评选中荣获“真武阁杯”(最高质量奖)奖项。南崇铁路是广西自主投资建设的第一条高速铁路,正线全长119.29公里,设计时速250公里。中铁四局主要施工内容包括

■标题新闻

►5月23日,雄安高速铁路有限公司党委书记、董事长张英龙一行到中铁四局一公司雄(安新区)商(丘)高铁一分部检查指导工作

►5月25日,原交通部部长、交通部“两史”编审专家委员会主任黄镇东一行赴中铁四局甬舟铁路西堠门公铁两用大桥项目考察