

# 为了“一湾两岸”城市梦想

## ——中国中铁大连地铁5号线项目投资建设巡礼

打破海湾阻隔,串联青泥洼桥、梭鱼湾两大城市功能核心区,助力大连实现“一湾两岸”城市新格局梦想。3月17日,中国中铁投资建设的东北首条跨海地铁线路大连地铁5号线正式开通运营。

这条贯穿市区南北的线路全长24.484公里。自开工以来,中国中铁建设者秉承“中国建造铁肩担当”的企业使命,勇当开路先锋,在助力大连产业结构优化先导区和经济社会发展先行区建设中,展现中国中铁担当,提供了中国中铁方案、中国中铁智慧。

### 打造两个管理“示范线”

大连地铁5号线是我国东北首个PPP地铁项目,总投资超过200亿元,特许经营期25年,其中建设期5.5年,运营期19.5年。

中国中铁牵头参建单位与大连地铁集团组建SPV公司(项目公司)——中国中铁大连地铁五号线有限公司,委托中铁投资管理,履行投资、建设、运营、维护“四位一体”职能。特殊的定位赋予特殊的动能,中铁投资提出将大连地铁5号线打造成中国中铁“PPP项目管理示范线、SPV公司管理示范线”的目标。

项目公司坚持投资建设运营全生命周期管理,从源头上理清各股东、参建单位的建设、管理与经济关系,整合设计、施工、装备、物资、管理、资金等

优势资源,充分发挥中国中铁投资商、建设商、总包商、运营商一体化优势。坚持“统筹前期、引导设计、策划组织、优化配置、动态管理、目标控制、预警考核及资源集控”的建设思路,强化管控,开创了项目建设良好局面。

聚焦效益提升、价值创造,项目公司以大商务管理为抓手,坚持设计规划方案、前期工程方案、施工组织方案“三个方案一体化、三个方案循环优化”,打破要素壁垒,实现整体效益。建立进度、工期“三级预警管理机制”,刚性兑现节点考核结果。投入3000余万元,建立安全质量综合信息管理平台,涵盖风险监控、安全隐患排查整治、盾构监控、轨行区调度监控、视频监控五大功能,实现安全质量网格化监管,保持了安全质量平稳可控。建立PPP项目分包指导价(限价)管理数据库,实行成本管理预警机制。优化融资组合模式,同步推进股权投资、债务融资,履约佳绩。股权投资实现中国PPP基金出资18.27亿元的重大突破,创造了中国中铁单个项目使用中国PPP基金的资金之最。债务融资方面,通过竞争性谈判,取得利率下浮、中国中铁不提供担保等优惠条件下的融资款,仅此一项节约融资成本10.5亿元。

以两个管理“示范线”为驱动,工程建设安全平稳、一路快进,较合同工期提前43天实现正式开通运营。



大连地铁5号线开通运营现场

### 攻克穿海施工“世界级难题”

这是我国东北首条穿海地铁线路,大连站至梭鱼湾南站区间海底隧道段全长2882米,其中海域段全长2310米,是世界首例海域岩溶地层大直径盾构隧道,被业内专家认为是“世界级难题”。其施工具有四大特点:“长”,在超高压硬岩地层中掘进距离长,连续穿越2882米;“大”,环境复杂,安全风险大,大盾构下穿航道、码头等重要构筑物,沿线有风化槽、断裂带、软

硬不均地层,遍布灰岩、辉绿岩及钙质板岩,岩石抗压强度最大达到118兆帕;“高”,隧道埋深大、水压高,最大水头压力0.5兆帕,相当于一个鸡蛋大小的面积承受3个人站立的压力;“险”,隧道穿越1538米岩溶强烈发育区,共有3个大溶洞群、大小溶洞1000余个,最大洞高29.8米,溶洞探测、处理难上加难,盾构掘进要像“排雷”一样小心翼翼。

面对困难,建设者化压力为动力,积极组织攻关,先后召开了15次大型专家

咨询会,邀请中国工程院院士、中国勘察设计大师等知名专家,共同会诊“超级穿海”工程。

项目公司先后投入2.21亿元,开展大直径盾构机制造、智慧车站建设、绿色建筑及BIM技术应用等方面科研创新。在中国工业旗下中铁装备“量身定制”了具有自主知识产权、直径12.26米的“海宏号”盾构机,其使用搭载式超前高效钻注系统及超前地质预报系统、双破岩系统等多种国际先进技术,成为功能齐全、“聪明”的盾构机。

2021年1月10日,“超级穿海”工程顺利贯通,比预定工期提前240余天,并以“国际首例岩溶地层大盾构海底隧道、最长距离硬岩地层大盾构海底隧道、国内最大直径地铁海底隧道、海域周边环境极度敏感复杂、世界功能最全大直径泥水平衡盾构机”五个第一,成功摘取2021年度隧道行业最高奖项“ITA隧道奖”。建设团队取得了国际专利1项、国内专利62项、QC成果20项、软件著作权10项,参与编制标准15项,荣获国际国内奖共30项的佳绩。

### 立足项目弘扬“开路先锋”文化

党建创新,引领项目高质量发展。项目公司党委针对PPP项目特点,创新性提出建立政府实施机构、股东各方党委+项目公司党委+参建单位党组织三级“上下联动、共建共享”的党建工作体系,立足项

目弘扬“开路先锋”企业文化,广泛开展“大连地铁党旗红建功立业争先锋”“践行标准、固本强基、创新提质”“三面旗帜进班组工匠精神筑精品”等主题竞赛活动,激发团队建设热情。项目团队先后荣获中国中铁“红旗项目部”“劳动竞赛优秀组织单位”等称号。

培育工匠,夯实项目品质根基。项目公司积极开展“弘扬工匠精神,勇当时代先锋”活动,指导成立了以全国劳动模范巨匠、梁西军等命名的劳模工作室。他们大力开展导师带徒、技术攻关等活动,提出并采纳合理化建议120余条,取得“五小”创新成果40余项,攻克海域大盾构穿越岩溶发育区等10余项技术难题,取得刚性接触网预埋等20余项科研创新成果。

点亮文化,提升项目内在底蕴。项目公司依据大连历史文化风情,因地制宜打造了6座独具韵味的人文主题车站,“滨海魅影”“都市园林”“炫彩商路”“见证百年”“滨海之窗”等主题车站,已然成为市民和游客争相拍照留念的网红打卡地,特别是以“廉洁主题”为内容打造的青云街站,还成了大连市廉洁文化教育的阵地。

重任在肩,使命向前,开通只是新的起点,运营时远且长。在新的征程上,项目公司团队正在以满腔豪情奋勇前行,为新时代“开路先锋”的壮丽画卷增墨添彩。(刘宁 杨进伟)

# 环保进度两手抓 质量安全两手硬

## ——济三煤矿泗河口港储配煤基地建设纪实

夜幕来临,施工现场多台塔吊挥动着长臂,现场灯火通明,一片繁忙,工人仍然坚守在各自岗位。由中建八局承建的济三煤矿泗河口港储配煤基地项目在场址狭小、环保管控、工期紧迫的条件下,仍如火如荼进行着施工作业,各施工队伍有条不紊地忙碌

着各自的工作,力争以最大力度、最快速度、最高标准,创出中煤速度。

该项目是济三煤矿落实山东省省委省政府“增储保供”部署的重点工程项目,从去年六月开工至今,项目部紧紧围绕业主单位生产节点目标,科学紧抓现场进度。从去年受到多次疫情影响,

人员、材料无法及时入场等困难的前提下,全员日夜奋战,如期完成年前所有筒仓滑模主要施工节点,同时得到了建设单位的充分肯定。年后不分昼夜,加班加点,完成了筒仓滑模机具拆除、1号2号仓群地面回填、码头配电室封顶等工作。

抓重点、克难点、保节点,全面掀起大干新高潮。该项目以既定节点为目标倒排工期,并制定相应的保安全、抓生产、定质量的相应措施,强化执行,推动落实,领导班子带头盯守现场,管理人员协同作业,全力全速保证“5·30”节点目标。

强化安全职责,做好安全保卫。年后开工以来,该项目又迎来一个新的挑战——仓顶锥壳施工。项目在筒仓高度为68.5米,锥壳施工不仅是筒仓施工的一个重大难点,也是风险性最大的一道工序。在锥壳施工之前,要对各个筒仓的滑模机具进行拆除,仓上施工的同时,还要对仓下施工的区域进行管控,这更加考验了项目部领导班子的能力。为此,项目部专门制定工作措施,包仓到人,人人都是安全员,做好安全交底,加强安全管控,加大对违规作业

的惩处力度,在三月中旬成功完成了所有筒仓的滑模机具拆除工作。

强化质量管控,创建优质工程。作为省重点工程,该项目自开工以来,就在强调施工质量的重要性,建立了严格、全面且有效的质量管理体系,严格执行施工工艺标准,并以BIM5D、质量整改通知单等方式辅助,把控现场质量,防范质量风险。并针对筒仓施工过程中重点难点部位,及时汇总做法。项目部还利用业余时间,组织技术人员一同学习施工控制要点及标准,对现场遇到的问题一起讨论解决,共同把好质量关。

同时,项目部认真贯彻“来时青山绿水、走时绿水青山”环保要求,坚持把生态优先、节约集约、绿色发展理念贯穿到全过程,配备自动降尘喷淋系统、龙门洗车机、焊烟收集器、洒水车等硬件设施,采取裸露土植草绿化、密布网覆盖等措施,创建生态文明标段。

该项目负责人表示,将紧紧围绕“质量零缺陷、安全零事故”为中心,纵深推进标准化建设,全力以赴打造安全、优质、环保、精品工程,为企业高质量发展增添动力。(李庆辰 李强)



济三煤矿泗河口港储配煤基地工程

# 象湖之畔 飞鸟振翅

## ——河南省科技馆新馆项目建设纪实

象湖之畔景优美,飞鸟振翅环宇内。在郑州市郑东新区象湖畔,矗立着一座美丽的银白色建筑,正闪烁着耀眼的光芒。

河南省科技馆新馆项目总建筑面积13.04万平方米,是华中地区最大科技馆,是立足河南、服务中原、辐射全国的特大型、智能化、智慧型科技馆,也是展现河南文化实力、传播河南历史文化的窗口。目前,河南省科技馆新馆项目已经正式向公众进行开放试运行。

### 外化于“型” 设计感满满的高科技展馆

该项目设计灵感源于“河洛文化”意象,建筑形态宛如黄河与洛河交汇形成的自然造型,大气舒展、浑然天成,俯瞰科技馆,又如螺旋引擎和飞鸟展翼,寓意“河南腾飞、中原崛起”。科技馆整体设计采用“馆塔相映,一轴四园”格局,主场馆和圭表塔一横一纵,结合建筑布局构建四个不同主题的园林。

“项目建筑形态根据场地周边环境进行塑造,利用热力学理论,模拟风环境,并反复调整方案,最终形成建筑表面为平滑扭转的‘Y’型体块,建筑采用流线型设计,使建筑整体形态达到最小化能源使用和最舒适环境性能营造的效果。”项目经理赵毅介绍。

科技馆建筑表皮肌理源于中原灿烂的铸造技艺,灵感来源于中原古代科技中“云纹铜禁”。内层采用防水保温一体板和超白中空玻璃幕墙形成围护结构。外层装饰面层为阳极氧化铝铝板,根据造型变化和采光通风需要,产生10度到90度渐变角度扭转,控制不同部位进光量,展现律动的科技感。项目整体圆润的造型有效减小风涡流,双层表皮的外墙构造形成复合结构的空气间层,可有效调节室内通风效果,并具有保温隔热作用,减少建筑能耗。

此外,该项目是国内首例大规模采用阳极氧化铝板的幕墙工程,空间扭转双层幕墙面积约10万平方米,相当于14个标准足球场大小。阳极氧化铝板的表面通过电流将导电的酸性电解液电解,使构成阳极的铝金属外表发生氧化,在铝板外表天然生长出一层厚而细密的氧化铝保护膜。这层膜具有自洁功能,不易沾灰尘。

该项目技术总监张红永介绍:“我们共使用了42290块阳极氧化铝板,包含三万多种不同规格。幕墙采用Rhino+Grasshopper参数化设计方法,实现了超大规模异形扭转立面幕墙的分格纹理和自由曲面。我们对每块翻转铝板打上‘身份证’二维码,标明其编号、尺寸、翻转角度、安装定位等信息,工人在进行安装时只需要一扫,就能准确知道幕墙安装位置,大大提高施工效率。”

### 内立于“筋” 安全感满满的钢结构精品

该项目内部主场馆中庭共分为3层,均采用大跨度异型钢架连廊结构,将三侧主楼连成整体。其中屋脊钢结构跨度达80余米,重量达1350吨,项目结合BIM协同管理平台,运用“超大型液压同步提升施工技术”,让中庭屋脊钢结构坐上“液压电梯”,平稳完成大跨度钢结构补缺补件安装及卸载。

“我们采用11个液压提升器同步作业,整个提升过程历时5小时,成功将跨度80余米、总重1350吨的钢结构整体提升30米高。”张红永介绍。

科技馆中庭矗立着一个白色“大圆球”,这是项目建造的球幕影院,能容纳近400人同时观影。影院内部采用超广角鱼镜头进行播放,银幕就像一个穹顶穹窿,带来裸眼3D的视觉冲击。观众可以在座位上躺着看电影,有强烈的沉浸感、体验感,仿佛伸手就可以触摸到

画面中的一切。

“科技馆的球幕影院是全国室内‘最大直径单层球壳结构’,我们采用‘单层凯威特型+联友型’的新颖设计结构,总体钢结构用量约900吨。施工过程中周边存在14米标高和24米标高的大跨度异形钢结构连廊,在有限空间内、复杂环境下,项目对钢结构进行合理分段,采用‘散件吊装+分片吊装’施工工艺,在球幕周边布设3台汽车吊,顺利实现对28米直径球形网壳结构的吊装作业。”项目质量总监杨中涛介绍。

### 融入自然 节能绿色的生态型科技馆

该项目园区的景观设计充分考虑周边环境,迎合象湖景观观带,把建筑融入自然,通过建筑形态与景观科技元素结合,打造内外交融、立体丰富的生态景观园区。泛光照明采用点光源和全息投影技术等配合环境亮化设计,强化节点空间、系列雕塑与构筑物的亮化处

理,塑造简约、合理而现代的夜晚效果。

该项目依据绿色生态理念进行全生命周期的综合建造,研究气候及场地环境性能;应用海绵城市,采用生态型循环水系统;应用太阳能、地下热能等清洁能源;将基于环境性能的热力学塑形的建筑设计理念与绿色能源集成,实现了超大空间异形扭转生态建筑的高性能、低能耗。

该项目在建设过程中抓住扬尘污染“源头”,筑起一道治理“防尘墙”,成功举办国家级智慧工地观摩会、国家科学技术计划项目绿色施工科技示范观摩会,接受业主考察及行业、兄弟单位观摩学习近百次,树立了业内标杆。

展馆本次开放试运行区域包括“动物家园”“童梦乐园”“创享空间”“探索发现”等四个展厅,以及位于二层的球幕影院。黄河岸边,象湖之畔,景致如画,“飞鸟”振翅。河南省科技馆新馆所承载着的河南腾飞、中原崛起的梦想,正一步步变为现实。(周金飞)



河南省科技馆新馆项目外观全景图

# 技能大比武 工匠亮绝活

## ——全国建筑行业职业技能竞赛决赛见闻



3月6日,全国建筑行业职业技能竞赛开幕式在上海市举办。该竞赛由住房和城乡建设部人事司、中国就业培训技术指导中心、中国海员建设工会全国委员会联合主办,来自全国28个省(区、市)和建筑业央企的211名选手展开技能大比武,同台竞技、各展绝活。

据了解,此次竞赛是建筑行业的国家级二类职业技能竞赛,以“奋进新征程建功新时代”为主题,设置焊工、装饰装修、建筑信息模型技术员3个竞赛项目,按照理论学习、理论考试和实操考试综合评分。3月8日竞赛闭幕,田云龙、童林、姜来祥分别夺得焊工、装饰装修、建筑信息模型技术员决赛的冠军,将按程序申报“全国五一劳动奖章”。

### 焊花“飞舞” 展示精细技艺

在广东省河源市中建电力龙川核电基地管理中心,来自全国各地、各行业的参赛选手比拼焊接技术国家标准规范的理论掌握、焊接技巧和方法的积累以及实际操作的能力。其中,得分占比最高的实操考试环节,从考题到评分再到比赛时间,对参赛选手技能、速度、耐力等综合素质有很大考验。

裁判从焊缝宽度、咬边、夹缝、焊缝花边是否均匀、钢板焊缝是否变形等方面进行评分。“决赛的裁判均为行业、企业、院校等方面的资深专家,我们以严谨细致的态度力争以最公平、最透明的方式给予参赛选手最公正的裁判。”中国工程建设协会常务副理事长、焊工决赛裁判组组长刘景凤介绍说。

在焊工决赛的实操考试环节,参赛选手们头戴防护罩,手持焊枪,有序进入单独的施工车间,按照各自抽取的试题进行操作,有的在清理焊渣,有的在细心地进行焊接……看似普通的焊接技术是建筑业不可缺少的重要技术手段,0.1毫米的差异也会对比赛成绩产生很大影响。

“这次竞赛是一次提升技艺的好机会。通过赛前的培训学习,我掌握了更为精细的焊接作业要领,让我明白,应把每个焊件作为‘艺术品’来认真对待。”一位参赛选手分享了自己的竞赛心得。

### 用心“雕琢” 呈现精美作品

测墙面、抹底灰、镶面砖……在装饰装修决赛现场,参赛选手们全神贯注地按照图纸“雕琢”参赛作品。他们用锯齿抹子将拌好的胶泥均匀涂抹在墙面上,每项操作都缜密有序、有条不紊。

据裁判长高艳涛介绍,装饰装修决赛通过镶贴“东方明珠”图样,主要考察参赛选手对工艺造型、线条切割、设计测量等技艺的理解和运用,重点评估瓷砖贴面的平整度、接缝直线度、高低差和灰浆饱满度。最大的难点在于要精细控制好“东方明珠”造型的圆弧切割。此外,如何切出一个“东方明珠”的合缝塔尖、如何控制1毫米内的误差、如何确保相邻瓷砖的两个面夹角为90度……这些对于参赛选手来说是挑战。

整个装饰装修的实操比赛时间共4个小时,一块块生硬、单调的瓷砖通过参赛选手的巧手,以“东方明珠”的造型定格在墙面上,一幅幅精美的作品格外引人注目。

据了解,镶贴工是用于保护以及装饰建筑物的一种工种,无法用机械代替,镶贴的精细与否直接影响装修的整体质量。“镶贴工必须要有耐心、细心和恒心,日常的一次次训练其实就是在和自己比赛。”一名参赛选手表示,此次竞赛对个人综合技能水平的要求,让他感受到了职业技能人才发展的强劲势头。

### 电脑“施工” 建立精准模型

如果说装饰装修决赛体现的是建筑装饰“美容师”的精巧之美,那么建筑信息模型技术员决赛的现场更像是一场“未来之战”:键盘敲击声、鼠标点击声不绝于耳,电脑系统飞速运转,参赛选手们利用BIM软件,熟练地进行建模准备工作、基准图元创建等操作。

建筑信息模型技术员决赛由理论考试和上机实操比赛组成。理论考试考察参赛选手对BIM理论知识的掌握情况;上机实操比赛中,参赛选手在电脑上进行BIM建模实操,在40分钟的比赛时间内完成对各专业模型的碰撞检查、工程量统计、出图等。贵州省代表队的一位选手说:“比赛是一个探索、付出、成长的过程,通过这次比赛,我发现了自己的薄弱之处,以后会加强理论与实践的融合,更好提升自己的技能。”

本次全国建筑行业职业技能竞赛的成功举办,为行业高素质应用型人才搭建了互学互鉴、比拼技能的平台,激励广大建筑行业从业人员走技能成才、技能报国之路,为推进住房和城乡建设高质量发展提供了人才保障和技能支撑。(孙思妍)