

# 盾构掘进破难关 智能建造铸辉煌

## ——写在天津滨海国际机场1号隧道贯通之际

11月20日,在中铁四局(北)京滨(海新区)城际铁路4标二分部(城轨分公司)负责施工的天津滨海国际机场1号隧道贯通,局首台超大直径泥水平衡盾构机——“京滨同心号”盾构机实现安全接收。

天津滨海国际机场1号隧道全长3394.5米,其中盾构段全长2940米,最浅顶部埋深约8.4米,最大顶部埋深约29.82米,为双线单洞隧道,采用目前全局京津冀区域最大直径盾构机“京滨同心号”施工。其先后下穿京津塘高速公路、北塘排污河、津汉公路、天津轨道交通2号线李明庄车辆段等建(构)筑物,具有盾构直径大、下穿建(构)筑物多、沉降风险高、长距离掘进泥浆处理困难等难题。

### 开工成优 先声夺人树品牌

如何在快速施工、标准化管理等方面先声夺人,在京津冀区域打响“四局城轨”品牌是该分部全员的目标。

开工前,该分部按照“把临建工程当作主体工程来抓”的理念,积极对接建设单位、地方政府,迅速打开施工作业面,仅用1个月就完成智能钢筋加工厂、产业工人驻地建设,在全线实现首个进场清表、首个通过开工标准化验收,为后续正式施工打下坚实基础。

过程中,该分部按照中国国家铁路集团有限公司关于高速铁路项目标准化工作的要求,全面构建标准化管理体系,制定各类管理制度80余项。优化施工方案,建立首件工程评估制度,通过样板引路,为后续工程施工立标打样。同时,运用信息化技术将施工现场的监控、指挥和调度进行融合,把施工生产和项目管理工作进行统一和关联,助力工程建设有序推进。

2023年12月,盾构机在京津冀区域同期开工建设的三条铁路中率先始发。

“在坚持标准化管理的同时,我们将管理人员、作业人员统一纳入安全责任单位,实现对各作业面的穿透式管理。”城轨分公司总经理助理兼二分部项目经理李云仙说。

开工以来,该分部先后承办国家铁路局工程质量监督中心“四新”标杆现场观摩学习活动、京津冀城际铁路投资有限公司标准化管理现场会、局2024年劳动竞赛推进会暨一季度项目现场观摩交流会,在京津冀区域树立起“四局城轨”品牌的良好形象。

### 精益求精 安全穿越风险源

刚掘进的时候,该分部没有实战经验可循,掘进非常缓慢。然而,他们的工程技术团队咬牙坚持既定方案,连续10余天、300多个小时,坚守在盾构机旁,直到顺利完成第1环。

“我们正在下穿京津塘高速,这是第一个重大风险源,地面沉降控制必须精确到毫米。每一次掘进,其实都像是在刀尖上跳舞,既要保持掘进的速度,又要确保周围建筑的安全。”李云仙对大家说。然而,摆在他们面前的又不仅仅是安全风险,还有随之而来的一个个技术难题。

“进排泥浆管路流体异常,台车泥水管路可能出现泥浆液喷射。”盾构机长刘展飞在对讲机里说。此时,副经理、“全国青年岗位能手”邹泽泽正在隧道内检查管片拼装质量,他用对讲机迅速回应:“暂停推进,立刻出仓,保证泥水仓压力稳定,确保地面安全。”刘展飞一边盯控泥水仓压力变化,一边通知机修人员对设备全面检查,并通知地面人员加大对当前刀盘位置的巡查频次。

经过机修人员一番紧张排查,机修主管王永刚发现管路底部被磨穿,管路出现泄压,导致流量检测异常,待泄压完成、停止流浆后,立即对磨损处进行加焊处理。因管线错综复杂,管路空间狭窄,管路破损导致浆液溢流,王永刚必须躺在泥浆水里焊接作业。经过长达2小时的焊接加固处理后,泥浆液停止喷射,泥浆管路恢复正常。但每个人都明白,这只是众多挑战中的一环。

首次在大直径盾构机上应用同步双液注浆,从浆液的拌制、施工场地受限、空隙密封困难、浆液长距离运输,到双液浆注入、注浆堵管爆管、双液浆效果检验等一系列问题,对他们来说都是摸着石头过河。

该分部总工程师李安决定在盾构机上加装同步注浆台车,可以实现水泥、水玻璃、膨润土等材料的存储和拌制,与传统做法相比,随拌随注保证浆液质量,降低隧道运输安全风险。此外,他们在罐底安装称重传感器,更加精准地获取每环同步注浆实际用量,以便开展盾构耗材分析。

### 科技攻关 打造高品质工程

开工以来,该分部围绕大盾构施工开展技术攻关。为确保盾构安全掘进,创新研发“智能掘进、智能拼装、同步双液注浆、智能泥浆处理”等智能化技术,让整个掘进过程都拥有“智慧大脑”,只要“一声令下”,所有工序就会精准完成,减少传统盾构掘进施工中的人为操作失误,显著提高轴线精度,大幅降低地表沉降。

“我们联合北京交通大学共同开发智能掘进技术,在国内首次实现大盾构一键启动和无人驾驶。”李安说。施工中,该分部针对整体预制箱涵自身重量大、拼装精度难的问题,自主研发国内首台全自动箱涵智能拼装机,相比传统串联式液压箱涵精调设备,其自重由40吨降低到18吨,拼装精度误差由±5毫米降低至±0.5毫米,调整时间由25分钟缩减至15分钟,减少人工50%,提高工作效率30%,实现绿色化节能和机械化减人的目标。

为解决传统大直径盾构管片上浮、错台、渗漏水情况,提高成型管片质量,该分部采用同步双液注浆的新技术,改进注浆和冲洗管路,有效控制管片上浮(10毫米以内)和地表沉降(2毫米以内)。“智能泥浆处理系统可以实现泥水循环、泥水筛分、制调浆和废浆处理的集成显示与集中控制,提高管理效率。”李云仙介绍,“此外,为降低泥浆运输成本,我们还联合高校、院所创新研发智能生态水处理系统,处理过的污水可以直接无公害排放。”

截至目前,该分部项已申报20项发明专利、10项实用新型专利,申请立项4项省部级工法,申请发表核心期刊论文8篇并受邀参编国家铁路局《铁路盾构法隧道建造质量安全管控指南》。



检查维护盾构机内仪器设备

霍金龙 摄

过程中,该分部党支部充分发挥党员先锋模范作用,组织开展“党旗插在盾构机最前沿”主题活动,先后成立“李然博士工作室”“邹泽泽劳模工作室”,搭建大盾构施工技术攻关、创新创效、培训交流的平台。党员骨干牵头带领技术团队,以“现场实践+技术攻关”模式,借助以往施工经验,大力推进四新技术研发应用,在明挖段和盾构段共提炼出28项工艺,研发防漏泥、防沉泥用于盾构始发密封及盾壳注入沉降控制,降低施工成本30%,在提高施工质量控制水平的同时,为优质工程创建奠定良好基础。

### 党建领航 激发施工新活力

该分部充分发挥党员、团员、群安员、青年岗员的模范带头作用,由其中的业务能手组建安全培训队伍,通过每周“安全微课堂”实现安全教育全覆盖。组织作业人员参与“人人讲安全”短视频拍摄、班组长上台讲安全、“安全积分消费一卡通”等活动,有效提升他们的安全意识。

“施工中,我们先后与国铁集团工程监督局、京津冀公司、天津市交通运输委员会等10余家单位,联合开展‘党建+安全生产’‘党建+创新创效’活动,安全顺利完成下穿京津塘高速、津汉公路、北塘排污河等重大风险节点。”该分部党支部书记魏逸介绍。

为凝聚创新合力,该分部党支部联合北京盾构工程协会、北京交通大学、北京工业大学等单位,围绕大盾构智能建造等科研课题开展“智联共建”活动,助力施工生产平稳快速推进。

刘兰兰 何小龙 程娟



“京滨同心号”大直径泥水平衡盾构机顺利接收

何小龙 摄

## 决战四季度 献礼党代会

## 工程质量管理要把握“三个关键”

在竞争激烈的建筑市场中,质量不仅是建筑施工企业稳步发展的基石,更是其脱颖而出的核心竞争力。要在高手辈出的行业竞争中抢占先机,稳固市场地位,企业唯有依靠坚实可靠、令人信服的工程质量。

心里要装着“质量”。每项工程的质量直接关系到国家建设、民众福祉和家庭幸福。因此,我们必须时刻保持警惕,将“质量就是企业生命”的理念内化于心。要加强工程质量教育,深刻领会“质量强国、质量兴企”的意义,积极参加企业组织的质量提升活动,让质量意识渗透到每个岗位、每个班组,形成全员关注和追求质量的良好风尚。

手里要握住“质量”。质量并非抽象的概念,而是具体体现在每个人的岗位职责中。每位员工都应立足本职,严守质量关卡,确保自己负责的工作环节无懈可击。从设计环

节的科学严谨,到采购环节的精挑细选;从施工环节的规范操作,到验收环节的严格把关,每个细节都至关重要。工程建设需要各部门、各岗位之间的紧密协作与默契配合。我们要将“质量在我心中、质量在我手中”的理念转化为实际行动,让质量始终成为衡量工作成效的标尺和准则。

肩上要扛起“质量”。工程质量不仅关乎企业的声誉和形象,更直接关系到企业的生存和发展。作为一名员工,我们要不断提升自身的专业技能和综合素质,紧跟时代步伐,掌握最新的质量要求和工艺技术。要持续优化生产流程,提高生产效率和稳定性,确保每个参数、每个步骤都精准无误。要弘扬工匠精神,努力实现在建工程每个环节的“零缺陷”交付,为企业的持续稳定健康发展贡献自己的力量。

宗荣磊 孙梦瑶

## “挂图作战”推进施工生产

本报合肥讯 “本周施工任务已在‘挂图作战’中详细描述,各部门要对照任务‘进度图’、具体‘施工图’、人员‘责任图’,以目标倒逼进度、督查倒逼落实。”11月18日,中铁四局合(肥)安(庆)铁路引入合肥枢纽3标项目部(四公司)工作群内发出这样一条信息。

该项目部管段全长11.64公里,施工内容包括动车所1处、走行线路基4处、桥梁9座、涵洞14座,涉及近6公里的营业线施工。

四季度正值施工黄金季节,该项目部“挂图作战”,针对包公大道特大桥跨淮南铁路转体连续梁、郎溪路1号、2号桥等的剩余施工任务,编制《周计划施工布置图》《日进度施工布置图》发送到工作群内,并粘贴于各部门醒目位置,让相关人员抬头就可以看到自己的工作内容,对每天做什么、达到什么效果做到心中有数。

其中,《周计划施工布置图》详细分解一周的施工任务,如期完成的在备注栏画勾,未如期完成的备注推迟的时间、原因、责任

人等。《日进度施工布置图》包括当天施工内容、实际完成情况、队伍进场人数、负责人,以及第二天计划完成情况、计划队伍人数、各部门工作安排等。“进度布置图能让各部门清楚知道当前施工任务完成得怎么样,人员怎样安排、队伍怎么组织,现场机、料能否满足需求,可以更好地促进现场的施工生产。就相当于挂出作战图、立下军令状,聚焦工作重点,全面冲刺年度目标计划。”项目经理周华龙介绍。

此外,项目部还建立“一名专责领导、一个专班、一套机制、一抓到底”的管理模式,锚定节点目标,优化工作流程,使得10月份的单月产值完成情况相较于前三个季度有明显提升。截至目前,该项目部管段内的烈山路立交桥、大众路立交桥框架桥、护城路立交桥、包公大道钻孔桩等分项工程均已完成,桩基、墩身、连续梁、房建分别开累完成69.7%、52.9%、66.6%、74.8%。

赵雅慧