

湖底22米换“装” 为盾构掘进提速

——武汉轨道交通12号线项目部贯彻落实局年中系列会议精神

9月1日,中铁四局五公司承建的武汉轨道交通12号线武昌段4标取得重要进展:秦园路站至公正路站盾构区间右线掘进至第1253环,穿越沙湖区域并顺利抵达预定的风井位置。“左线正在掘进第1111环,还有39环穿越沙湖。”盾构机操作室内的项目部副经理王阳阳在刀盘示意图的一块黄色区域上涂上红色记号,他们将在4天后完成该盾构区间最困难的下穿沙湖施工任务。

武汉轨道交通12号线是武汉市首条地铁环线,全长59.88公里。武昌段4标管段全长6.15公里,施工内容包括三站四区间。其中,秦园路站至公正路车站区间自秦园路站引出后沿团结大道敷设,以490米半径左转曲线进入沙湖,穿越沙湖后以350米半径右转曲线进入沙湖大道并引入公正路站。

方案 从探索到共识

6月30日,秦公区间右线下穿沙湖,掘进至第930环时,碰上了“硬茬子”,速度持续缓慢,频繁出现刀盘油温过高。项目部当即决定停机检查。

“建议采用半仓气压辅助法掘进……”7月8日,项目部召开的秦公区间盾构掘进专家咨询会上,外部专家对下步掘进控制提出建议。一天后,项目部采用半仓气压辅助掘进,尝试推进5厘米后参数未发生改善,盾构机出现明显的抖动。

情况发生后,技术员王乐立即向王阳阳汇报:“王经理,昨天送检的渣样抗压强度实验结

果出来了,中风化泥岩层强度最低39兆帕、最高52兆帕,而且中风化泥岩占比达区间地层的62%。根据渣样抗压强度实验结果和目前右线盾构掘进参数来看,盾构机在进入中风化泥岩层后,现有刀具中的中心鱼尾刀和正面撕裂刀不能满足掘进要求了,必须在当前位置更换镶齿滚刀、清理泥饼。”

为保证万无一失,项目部又组织召开2次专家咨询会,邀请地质、盾构施工专家到现场进行技术指导,最终决定采用带压换刀的方式施工,这也是武汉轨道交通12号线盾构施工中首次进行带压开仓换刀作业。

局2023年度“劳动模范”、五公司盾构分公司现场队长马星带领作业人员,不停地通过隔板球阀向土仓内注入钠基膨润土和水泥泥膜剂,并通过顶部超前注浆孔向掌子面前方注浆,以减少气体逃逸和封堵掌子面地层间隙水,使气压始终处于稳定状态,掌子面漏气量满足换刀作业气密性要求。

挑战 来自地上地下

“盾构掘进中,开仓换刀作业的空间密闭狭小,一旦发生事故,水、砂将涌入区间,很有可能机毁人亡,是施工中最大的风险。”五公司盾构分公司党总支书记卢伟介绍道。

此次开仓点位于3.19平方公里的沙湖正下方,埋深为水面以下22米,下部为强、中风化泥岩,上部为软弱粉土和透水含砾中粗砂层。当作业人员进入土仓后,将直面极不稳定的软弱粉土、透水砂层和高压,稍有不慎,掌子面土体

坍塌,涌水将对仓内作业人员造成灭顶之灾。

“右线盾构带压开仓换刀前,我们先对刀具磨损情况进行检查,发现20把正面撕裂刀和4把中心鱼尾刀的前端耐磨合金块基本磨损完了,部分发生崩缺,需要更换滚刀来增加刀盘强度,确保盾构机更好地适应湖底风化泥岩的地质条件。”卢伟介绍道。在刀具更换过程中,每1把滚刀都重达300斤,密闭狭小的空间让更换作业费劲吃力,还可能出现由于刀具磨损严重造成的刀箱变形情况,使得刀具拆装更困难,需要多次开仓作业。

开仓需要严格的条件,其中,人舱的气压与土仓的气压相等,这是关键点之一。“进仓前加压准备工作要10分钟,作业人员在加压仓内工作不能超过2个小时,然后等待减压出仓又需3个小时。1仓就只能是3个人进仓,2个人在土仓内作业,1个人在人舱内观察,5个小时才能轮换一次。”王明明说,“有些人在密闭环境下会急躁,再一个是这种高压环境下作业耗费体力。为此,我们采取轮班进仓的作业模式,确保作业人员充分的休息时间。”

突破 勇毅攻坚克难

自从确定带压换刀的方式进行盾构掘进施工后,公司立即成立以副处级职业项目经理甘海峰带队的专项工作组进驻现场督导帮扶,邀请盾构施工经验丰富的局技术专家到场指导,对施工设备、物资准备、人员分工、开仓前准备、带压换刀过程控制、开仓后复推等流程制定详细的方案。

“与一般的开仓换刀不同,我们这次开仓是在湖底,水的渗透性比较强,要是没有压力的话,水就会顺着冒气的通道流下来,所以要超前注浆,把掌子面里的孔隙填满,达到密封掌子面的目的。”局技术管理部副部长申志军在现场督导过程中提出开仓换刀作业的关键点。

为确保开仓换刀作业顺利,项目部选择具有带压开仓作业资质和丰富开仓换刀经验的施工队伍,多次对土仓加压减压、进出仓操作流程、换刀注意事项等进行详细交底,严把方案验收关口。“进仓作业人员必须进行体检,不得带病作业,工作期间禁止饮酒和饮用碳酸饮料。”马星对操仓手和进仓作业人员说。

开仓过程中,项目部针对土仓膨润土置换、加气置换、舱内泥膜建立、带压操舱控制、检刀、换刀等重要工序,安排安全员、机电工程师、掘进工班长、土建工程师、施工队伍操仓负责人盯控,建立24小时值班制度,密切监测换刀作业情况,并组织地面监测与巡视,确保换刀作业安全进行。

开仓前后,项目部定时对土仓、人舱的密闭性和有害气体进行检测,准确测定作业环境中的氧气浓度和有毒有害气体含量。作业人员在土仓工作期间由自动保压系统供气,确保土仓内气压保持在设定值,并采用自行加工的工装吊带辅助拆卸刀具,提高换刀效率。

此次带压换刀作业的圆满完成,不仅展现项目部面对复杂地质条件的卓越应对能力,也为后续施工积累宝贵经验。

李鑫 朱菲

●图片新闻

沪宁合高铁肥东站旅客地道顶进完成



8月30日,中铁四局四公司承建的沪(上海)宁(南京)合(合肥)高速铁路合肥枢纽肥东站旅客地道下穿商合杭铁路、沪汉蓉铁路顶进框架涵施工完成。肥东站旅客地道全长124.6米,穿越6条股道及1座站台,顶进行程长55.12米。

戴旭东 刘志旭 摄

●图片新闻

合肥轨道交通8号线一期启动空载试运行



9月1日,中铁四局参建的合肥轨道交通8号线一期工程空载试运行。作为安徽省首条无人驾驶轨道交通线路,该工程全长22.5公里,设车站12座。中铁四局承担土建二工区、北城车辆段、机电1标5座车站以及全线的弱电施工、设备供货集成等施工任务。

谢昊然 摄

工艺创新助力西成高铁质量效率双提升

本报碌曲讯 “我们必须要用好钢筋卡具、波纹管定位架、混凝土布料小车等工装,确保实体工程质量。”9月1日,中铁四局西(宁)成(都)高速铁路甘青段1标项目部(七分公司)二分部技术主管狄正勇检查隧道衬砌浇筑质量时对作业人员说。

项目管段位于青藏高原东部边缘与黄土高原过渡地带的甘肃省甘南藏族自治州碌曲县境内,海拔高度3300米至3700米,全长26.97公里,其中隧道长17.5公里。管段穿越断层破碎带,中、高富水段落多,自然环境复杂,加之施工技术难度大、安全风险高、建设周期长,让施工生产面临许多挑战。

进场以来,项目部大力开展工艺工法创新活动,制定分项工序的标准化成果落实方案和管理措施,革新隧道防水板铺设工艺、止水带安装工艺、排水施工工艺、二衬浇筑工

艺等。例如在防水板铺设前进行处理,严格控制土工布和防水板固定间距、防水板搭接长度及焊缝宽度,确保防水板背后无空鼓。对于止水带安装,采用紧线器工装进行拉紧施工,保证止水带线性顺直、不褶皱、不弯曲。这些创新举措有效解决施工质量通病,消除安全质量隐患。

此外,项目部坚定树立“智能建造”的目标,建起西成高铁甘青段首个钢构件智能加工配送中心,内部配备数控钢架焊接机器人、数控连接钢板、数控钢筋网片、数控钢筋打磨扯丝、全自动小导管、数控钢筋笼滚焊机、数控8字筋等7条生产线。相比于普通机械方式加工,钢构件的工厂化智能设备加工将单个网片加工时长降低65%、人工投入减少50%,单个拱架加工人工投入减少40%。

许尧 王辉 鲁颖

创新爆破技术 助力施工生产

本报广州讯 9月1日,中铁四局五公司广(州)韶(关)高速公路改扩建5标项目部主线左幅挖方路堑边坡顺利爆破,标志着该项目部又一重要工程节点如期完成。

5标管段全长10.343公里,采用两侧拼宽为主、分离增建和单侧拼宽为辅的方式进行改扩建。进场之初,该项目部围绕施工重难点组建“党员创新工作室”,通过“头脑风暴”“创新论坛”等方式开展课题攻关。

在边坡施工中,该项目部成功应用“热膨

胀裂石爆破技术”。该技术将空气压缩在膨胀管容器里,利用突然快速加热导致空气急剧膨胀而产生强大冲击力的原理,产生破碎岩石的效果。与传统炸药爆破施工相比,该技术不仅更加环保和安全,而且提升工效约25%。同时,自主研发“液压破碎锤飞溅安全防护罩”,可以有效地防护因爆破引起的碎石飞溅,极大降低对操作人员和周围环境的潜在风险。该做法获评2024年度广东省交通运输科技兴安和安全宣教“创新案例”。谭鹏

合肥市庐阳区LY202207号地块主体封顶

本报合肥讯 8月31日,中铁四局一公司承建的合肥市庐阳区LY202207号地块建设项目主体结构全部封顶。该项目总建筑面积

5.7万平方米,施工内容包括6栋住宅、1栋配套用房。

徐桂桂