

“滴水不漏”背后的“创新密码”

——中铁十四局以创新打造平安百年品质工程

通讯员 方洪祥 李桂香

石,实现掘进3000米不换刀,比普通刀具使用寿命延长10倍。

苛于毫厘,匠心“质”造

江阴靖长江隧道长距离穿越富水地层,最深处距江面82米,如何顶住压力实现不渗不漏?答案是,不仅要有“钢筋铁骨”的支撑,还要有“铜墙铁壁”的围护。

该项目创新性采用“同环同模同序”管片拼装工艺,即一环10块管片是使用同一套模具在同一天生产的,运抵施工现场后管片的生产序号就是拼装环号。由于同批次管片性能接近,不仅最大化保证了拼装精度,还极大减少了管片色差,成型隧道看上去色泽一致,浑然天成。

管片拼装过程中,依靠同步双液注浆关键技术,两种浆液在管片和地层间10多秒即成胶凝状,短短30分钟就能形成早期强度,为管片穿上了一件坚固的“金钟罩”,管片上浮量控制在5毫米以内。同时,他们还研发了双液浆壁后检测设备,采用地质雷达扫描技术给隧道做“CT”,实时检测管片外注浆效果,及时消除空洞等缺陷,让地层中的水“无懈可击”。

据第三方检查结果显示,目前已成型隧道小于3毫米的管片错台占比约为98%,远高于施工规范要求,施工精度是同类型工程的6到10倍,手摸上去都感觉不到相接管片间的高差。

采用定位垫块+卡槽+方钢控制等措施,将钢筋保护层合格率提升到95%以上,采用定制化车铣现浇烟道板牛腿,较传统工艺提升工效2-3倍……据统计,该项目投入1300余万元开展多项课题研究,从源头提升质量,打造品质工程。

借力“数字孪生”,打造“云上隧道”

“在以往深基坑施工实践中,肉眼不可见的微小形变是重大安全事故的前兆,这对支撑体系的可靠性提出了极高要求。”吴烁介绍,项目采用钢支撑伺服系统,实时测量钢支撑受力及位移大小,自动调控支撑轴力,如同人的手臂一样伸缩自如,配合使用手机APP,还可以轻松查阅压力变化曲线。

除了智能伸缩的钢支撑,全自动测量机器人也为基坑安全保驾护航,488组监测点如同“心电图”一样,实现对混凝土质

量和基坑安全的智慧管控。

走进该项目智慧管理指挥中心,一台数字“盾构机”跃然眼前。该项目将“人机料法环”各管理单元数据与BIM协同平台、物联网、互联网等信息技术互联互通,对接业主平安守护系统、后方大盾构公司总部指挥中心,实现智能化、自动化、可视化,一座“数字孪生”的“云上隧道”同步“掘进”。

一台盾构机掘进,各个单元协同。借助实时上传云端的超前地质探测、刀具磨损自检等系统检测数据,实时预警、实时调整、实时修正,隧道工程质量“尽在掌控”;无人值守拌和站实现智能化、物资工厂化管理,可满足高峰期每天约2000立方米混凝土和盾构掘进16环砂浆的生产任务需求。

有了“智慧大脑”加持,加之计划性维修和预防性保养,盾构机设备完好率达97.3%,平均日工效达12.3米,位居行业前列,实现稳产高产。

起笔是极致匠心。如今,“匠心一号”即将结束“穿江之旅”。再过不久,这项中国高水压大直径盾构隧道工程将实现贯通,落笔为时代标杆。

深入学习贯彻党的二十大精神

管片拼装错台规范要求环缝、纵缝分别在15毫米、10毫米以内,他们做到了平均值2毫米以内;在国家676项规范标准基础上,他们增加执行更高规范标准80项……

作为交通运输部第一批“平安百年品质工程”创建示范项目,中铁十四局江阴靖长江隧道工程可谓“自带光环”:隧道段长6445米,双向6车道高速公路建设标准,最深处距江面82米,盾构机开挖直径16.09米,是国内目前在掘进最大直径盾构隧道。

如何建设一条“滴水不漏”的隧道?中铁十四局将学习贯彻党的二十大精神落实到项目攻坚中,坚持“创新是第一动力”,练就“技”之长,不断刷新大直径盾构行业标杆。

锻造“金刚钻”,专啃“硬骨头”

“匠心一号”盾构机始发井深29.7米、宽56米、墙厚1.5米,单次浇筑最大高度5.15米,挑战可见一斑。

在已成型的上下环榫梁间浇筑侧墙,模板支设后会形成立方体封闭空间,顶部的振捣孔和下料孔大小犹如牛奶盒上的吸管孔,混凝土浇筑和振捣质量难控制,影响密实性,易引发渗漏水问题,是行业“痼疾”。建设团队采用大流态自密实混凝土施工工艺,这在业内尚属首次。历经40多次试验才确定各项性能指标合格,历时103天,顺利完成2700余方工作井侧墙浇筑工作,无一渗漏。

徒步经过隧道敞开区和过渡段,长713米的侧墙及顶板光洁细腻、美观白亮。该项目总工程师吴烁解释,他们在行业内首次采用清水混凝土施工工艺,经过上千次试验,从60组数据中获得了一套可用于实体施工的操作标准,按此标准施工后,16万立方米混凝土无任何开裂和渗漏,达到了不需“装饰”的效果。

盾构机“穿越”过程亦不平坦。“江阴靖长江隧道江底地层富含中粗砂夹杂粉细砂,并混合钙质胶结物,在‘硬茬’面前,盾构机刀具一度磨损严重,极大影响掘进效率。”项目掘进主管吴君才指着一把掘进934米、磨损50毫米的原厂刮刀介绍道。在“硬碰硬”的较量中,他们用大合金刀具代替普通刀具,又在刀刀镶嵌金刚



5月10日,由中铁建设承建的青岛西海岸新区古镇口体育场迎来建成首秀,中国足球协会甲级联赛青岛西海岸队在此主场迎战黑龙江冰球队。古镇口体育场建筑面积4.2万平方米,现场可容纳2万名观众,从空中看造型如同一枚贝壳。施工中,项目团队通过优化铸钢节点、悬挑长度,采用“地面拼装、单元提升”以及整体同步交替分级卸载的方案,顺利攻克大跨度钢结构吊装等施工难题。图为古镇口体育场全景。 郝友鑫 摄

新闻摘要

●5月10日,由中铁十六局承建的海南省最大海洋主题休闲娱乐网红打卡地——三亚崖州湾中心渔港水产品交易中心改造交付使用。(记者王崇燕)

●5月10日,由中铁十八局承建的山西浑源抽水蓄能电站工程Y1路1号隧道顺利贯通,打通了电站上下游水库施工运输的咽喉要道。(通讯员徐辉)

●5月9日,由中国土木实施的西非地区首个铁路货车组装厂——尼日利亚卡焦拉货车组装厂完成了首批60台铁路平车组装交付,实现了尼日利亚铁路货车装备制造业务的突破。(通讯员温凯)

●5月9日,由中铁十二局承建的莎丽科技工改项目动工,这是中山市首个利用“三旧”改造政策完善土地手续自改自建的试点工改项目。(记者赵桂军 通讯员冯毅)

●5月9日,由中铁二十二局承建的粤港澳大湾区基础设施互联互通工程——广州白云机场第二高速南段工程龙洞水库大桥左幅顺利贯通。(记者于泽 通讯员支雪军)

●5月9日,由中铁城建一公司施工的三亚市南边海国际游艇港项目获评海南省建筑施工优质结构工程。该项目建成后助力三亚打造世界一流的游艇旅游消费中心和全球领先的游艇创新服务中心。(通讯员石亚强)

●5月8日,由中铁二十五局承建的G308小清河大桥顺利建成,标志着山东省重点水利“头号工程”——小清河复航工程全线38座桥梁全部完工。(记者邓联旭 通讯员张国庆)

●5月8日,由中铁十四局承建的南玉高铁六律邕江特大桥首对斜拉索完成安装。该桥是国内在建时连350公里无砟高速铁路最大跨径钢箱-混凝土部分矮塔斜拉桥。(通讯员赵旭东)

安全全天候

本报南宁5月14日讯(通讯员胡珊璐)近日,由中铁十六局一公司承建的亚洲同类型最大跨度斜拉桥——贵港苏湾大桥顺利完成111米主塔封顶,为项目后续施工打下了基础。

贵港苏湾大桥为双塔双索面斜拉桥,主梁采用国际罕见的半漂浮预应力混凝土边腹板钢混叠合梁结构,主跨跨度334米,为同类型主梁结构亚洲第一跨度,施工难度和风险挑战均居同类型桥梁之最。

111米高的主塔是斜拉桥的“主心骨”,相当于40多层楼高。“在百米高空施工,就像在云中漫步,让人胆战心惊。”项目负责人廖丰介绍道。

为确保员工高空安全施工,项目部开展技术攻关,为主塔特制了液压自爬模板,

111米高空的安全挑战

根据主塔施工高度调整爬模的整体爬高,爬模中还搭设全封闭多层平台,每层均设置防护装置。“对于我这种有严重恐高症的人,有了安全平台,就像为我们高空作业人员搭建了一个高空‘安全小岛’,头不晕,腿也不软了,感觉很安全。”正在塔顶浇筑混凝土的工人王国强说道。

他们在施工现场通过“VR+无人机双管控”等信息化手段,依靠“千里眼”高空安全巡查,实行360度无死角安全监控。“无人机已成了我上工地的标配,每天在作业面巡航一遍后,让工人通过投屏查找安全隐患点和高空作业注意事项,可以说是每日一飞,安全无忧。”项目安全总监赵浩涛说。

专人专岗和“作业前环境熟悉”制度是筑起整个现场安全的“法宝”。李梅是项目部聘用的专职施工升降电梯操作员,“我每天第一件事就是检查设备的安全性能,然后把每一位作业人员安全顺利地送到作业面,今天已经是我的安全操作的第352天了。”李梅介绍道。环顾工地,施工现场随处可见拿着对讲机、全神贯注做出精准指挥的专职信号司索工和动作娴熟的塔吊操作员,他们默契配合,把一斗斗混凝土源源不断地吊送到百米以上的作业面。

科技的力量,高度的责任心,再加上严禁违章作业、禁止超负荷作业、定期设备检修等一系列严格的管控措施,为贵港苏湾大桥111米高空的安全挑战织密了防护网,实现了安全生产零事故。

武汉绕城高速万吨桥梁成功“华丽转身”

本报武汉5月14日讯(记者徐云华 通讯员肖帆 刘欣)5月9日,由中铁十一局承建的武汉绕城高速改扩建跨武九铁路桥,经过60分钟,按顺时针方向旋转71度,跨越武九铁路和森林大道等公铁大动脉,成功转体。

该转体桥为国内罕见的曲线极不平

衡转体桥,转体段上跨运输繁忙的武九铁路既有线,同时跨越武汉交通要道森林大道,并近距离上跨220千伏高压线,是武汉绕城高速中洲至北湖段重要控制性工程。

为确保此次桥梁转体安全平稳进行,项目团队经过称重、配重、复核,再称

重、再配重等精准控制手段,使桥梁达到理想转体条件,同时使用红外线全站仪对桥梁转角及姿态进行监控,实时掌握转体参数信息、监测风速风向、转动速度和梁体空间姿态,确保在规定时间内安全有序完成转体,最大程度减少对武九铁路运营的影响。

时候,新的问题又来了。

往常一个循环的帷幕注浆,1个孔6小时就能达到设计要求,可在第4个循环的时候,始终不能注浆。姜洲浩经查阅地质资料,对比发现并判断可能是遇到了腐殖质气态水形成的空腔。空腔会让注浆达不到设计强度,开挖过程中将随时造成区间塌方。笔者了解到,现场技术人员为了让“软豆腐”不坍塌,费尽心机,单单就帷幕注浆,他们对方案不断进行优化,试验了不下几十次,最终通过对注浆的配合比反复进行调整,使之实现速凝,满足了注浆强度和效果。

从暗挖区间出来,雨后的山城阳光普照。看着即将进入车站装修和区间铺轨的10号线,姜洲浩信心满满地说,“我们一定会给重庆人民交出放心工程。”

“软豆腐”上挖隧道

通讯员 赵利强

日前,由中铁二十一局五公司承建的重庆轨道交通10号线兰花路至南湖路暗挖区间土建顺利贯通,这个消息让该公司员工倍感振奋。

只是一条短短200米的暗挖区间,为何让员工如此兴奋?“难,太难了,这条复杂的地铁暗挖区间,类似于在‘软豆腐’中打洞。这个地铁不到一分钟就通过的距离,施工却耗费了近3年时间。”该项目总工程师姜洲浩喜极而泣。

该区间有200米长三线并行区间通过57米厚的填土层,这段填土层地下水丰富,一个9厘米的超前探孔里,每天有近30吨的涌水。就像筷子插在豆腐脑里一样,筷子拔掉,这个洞很快就消失了,被泥土填满,像“在豆腐上挖隧道”。

本报北京5月14日讯(记者余智)在粤港澳大湾区穗莞深城际铁路前黄段施工现场,国内最先超大直径盾构机“强国号”已完成刀盘拼装,正进行始发前调试工作;海南岛上,火箭装配车间项目正跑步进场……在全面贯彻落实党的二十大精神开局之年,中铁二十二局把党的二十大精神学习贯彻落实到火热的施工一线,把学习成效转化为引领创新发展的强大引擎。

“必须坚持科技是第一生产力、人才是第一资源、创新是第一动力。”党的二十大报告提出,完善科技创新体系,加快实施创新驱动发展战略,深入实施人才强国战略。作为科技创新主体,中铁二十二局提出,主动服务国家高水平科技自立自强,着力打造原创技术策源地,以科技创新深化动力变革,效率变革。全集团上下铆足干劲、创新赋能,全力确保高质量发展“开门红”。

该集团以“强基固本年”主题活动为契机,将完善科技创新体系作为提升科技创新能力的根本抓手,从搭建创新平台、出台创新机制、坚持人才培养、依托重大项目四方面入手,修订9项科技创新相关管理办法,建立了集团公司、子公司、课题组三级科技创新管理模式。在激励机制方面,修订下发《科技创新工作考核管理办法》和《科技创新奖励管理办法》,加大工法、专利等成果奖励力度,营造激发全员创新活力的良好氛围。

为加快实施创新驱动发展战略,该集团集聚力量进行原创性、引领性科技攻关,加强企业主导的产学研深度融合,重点发力“两新”市场,加快智慧建造、绿色建造升级,在智慧快速路、生态修复等领域开展研究,超前布局光伏建筑一体化市场,探索“建筑+光伏”的策略模式,做好特色优势品牌,在关键核心技术攻坚战中保安全、提质量、增效益。下一步,他们将依托承建的重点工程,面向行业技术共性问题,重点加强机械化、工厂化、自动化、信息化“四化”技术创新和应用,力求形成更多“实用型”科技成果。

该集团持续抓好人力资源结构优化、员工激励、全员培训、凝心聚力“四大工程”,完善人才交流平台及共享机制,发力专业创新团队建设,以课题组、劳模(先进职工)创新工作室等形式,打造涵盖桥隧、铺架、房建、绿色建造、城轨盾构等专业的科技创新团队,并依托急难险重项目,打造一支善于攻关的专家团队,合力推进科技研发和现场指导,让一流科技领军人才、大国工匠和创新团队为企业高质量发展提供智力支撑。

苏州河堤防改造工程荣获大禹奖

本报上海5月14日讯(记者唐丽华)5月5日,中国水利工程优质(大禹)奖评选结果公布,由中铁二十三局参建的苏州河(真北路-蕰藻浜)堤防达标改造工程喜获中国水利工程优质(大禹)奖。该奖项是中国水利工程领域的最高奖项。

该工程是苏州河环境综合整治第四期工程的骨干子项,位于苏州河中游,约32公里,主要功能是提高地区防汛能力,完善苏州河景观休闲长廊建设,改善沿岸水环境、水景观。

因该工程贯穿中心城区,施工干扰大、环保要求严、社会关注度高。施工中,中铁二十三局秉持“绿色、开放、共享”的整治理念,建立健全安全管理体系,明确创优目标,有序推进施工生产。他们大规模采用装配式防汛墙,提高沉降、错缝、止水等控制;迎水面采用造型模板,把堤防设计理念融入区域海派文化和水文化,打造个性化堤防;使用BIM+倾斜摄影技术,辅助开展施工总体部署;采用静压植桩机打钢板桩,免震、低噪、无污染。

截至目前,该工程共取得5项国家专利、7项QC成果、7项行业工法,荣获“上海市水利优质工程奖”“上海市绿色工地”“上海市文明施工示范工地”“上海市安全生产标准化工地”等诸多荣誉。

重庆高速路首次采用3D智能摊铺技术

本报重庆5月14日讯(通讯员贺红宇 张卫芳)“可对路面厚度实现毫米精度级别控制,整个路面摊铺误差不过3毫米。”5月10日,在重庆高新区合川至璧山至江津高速公路项目(以下简称合璧津高速公路项目)铺筑现场,中铁十九局三公司项目测量负责人杜永盛向徒弟们介绍项目采用的3D智能摊铺技术。

该公司参建的合璧津高速公路项目是重庆市重点项目,起于三环高速十塘互通,止于江习高速慈云北互通,线路全长95.9公里,摊铺作业施工量大。传统道路摊铺施工方式,摊铺前,至少需要8名工人对将要铺设的路面开展放样、打桩、挂线、人工调整、检测等准备工作。

该公司建设团队创新应用3D摊铺控制系统,只需提前半小时将摊铺的路面结构层高程、坐标、宽度等数据输入系统,该系统会根据参数实现精准摊铺,而且在施工过程中,可对摊铺的高程精度和平面精度进行立体控制,相当于对路面进行3D“打印”,保证了设计模型精准地复制到施工路面上。

据悉,合璧津高速公路是成渝地区首条采用数字化3D控制技术铺筑路面的高速公路。“运用该技术,摊铺现场只需2名测量人员负责系统控制及检测,一天可以铺设线路长度约1.5公里,效率较传统摊铺方式提高了三分之一。不仅如此,它还克服了采用传统摊铺方式铺设不均、平整度相对较差等缺点,极大提高了路面摊铺质量。”该项目负责人介绍。

“绿植经理”的“创效经”

本报郑州5月14日讯(通讯员袁鹏 杨少广)5月的初夏,中铁建设新郑泥河新城项目部办公区绿意盎然。

“见过集装箱板房、临边防护、工程机械反复周转的,周转绿植还是头一回见。”刚到项目工作的水电技术员王磊说。据了解,泥河新城项目部办公区共栽种棕榈、月季、海桐等7种绿植,其中百分之九十都是从别的项目周转而来的。

院内一株15米高的法桐可谓“老资历”,这是项目负责人李志永2019年从上一个竣工项目“挖”过来的宝贝。“3年来光绿化这一块,我们就节省了近30万元,相当于15间集装箱的购置费用。因为这事,我还得了个‘绿植经理’的名头。”李志永笑着介绍道。

事实上,“绿植经理”管的可不仅仅是绿植。按需供餐、定期抄水表、LED节能灯具应用、办公用品再利用……只要有成本发生的地方,李志永总能找到降低成本的可能。

随着全面节约战略不断实施,“节俭办企”“开源节流”慢慢从理念转化为项目员工的共同行动准则。为降低材料成本,泥河新城项目部采用“钢筋自主翻样”技术,配合物资称重系统、四量对比、钢筋废料优化再利用等,大大提高了废旧材料利用率。同时,他们将“永临结合”施工理念融入施工过程,应用近10项“永临结合”技术,不仅满足了前期现场需求,还带来了200多万元的效益。“紧日子”最终换来的是“好日子”,从业10余年,李志永也从一名一线农民工成长为项目负责人,经他手的5个项目个个实现了可观的经济收益。