

国门第一线:难点变亮点

——中铁十四局北京轨道交通新机场线创新攻坚纪实

本报记者 李美华 通讯员 李焕科 胡琦



6月15日,随着“白鲸号”列车缓缓驶出磁各庄站,标志着由中国铁建参与投资、建设、运营的北京轨道交通新机场线一期工程顺利通车试运行。作为新机场配套工程,轨道交通新机场线将在今年9月,与北京大兴国际机场同步投入运营。

被誉为“国门第一线”的北京轨道交通新机场线是国内首条时速160公里的地铁。在新机场线建设中,中铁十四局承担了全线最长盾构隧道的施工任务,开挖直径9.13米,隧道设计时速达160公里,在国内地铁施工领域连续掘进最长、单线直径最大、设计时速最高。两年时间里,中铁十四局建设者积极探索新工艺、新工法、新技术,用技术创新开创了“场地仿真模拟系统”“盾构机和连续皮带双称重系统”“大尺寸竖井定点检修工法”和“双同步注浆技术”4项国内第一,实现了穿越轨道交通大环线等特级风险工程零沉降的目标。

科技攻关穿越风险源“零沉降”

该区段穿越特级风险源1处、一级风险源35处,施工难度大,安全风险高。“下穿正在运营的地铁大兴线属特级风险源,大兴线每天约有300次列车通过,沉降要求控制在2毫米以内。”该项目负责人介绍。

面对极为严苛的沉降要求,项目部成立科技攻关小组,联合国内多所知名高校开展技术攻关。

盾尾间隙是指盾构机尾部与管片之间的空隙,是盾构机正常掘进的一个重要参数,施工时要维持在一个合理范围内,间隙大可能导致盾构机“走偏”。“以往这个数值由人工测量,效率低,精度不高。”盾构负责人孙伟说,“为此我们联合知名大学开发了‘盾尾间隙连续测量系统’,这套系统采用电子测量的方法,实时采集识别,实现了对盾尾间隙高精度、可视化连续监测。”

科技攻关小组还合作开发了“盾构机和连续皮带双称重系统”,实时精确掌握掘进出土量数据,有效控制渣土超额排

放;在穿越风险源时采用“双同步注浆技术”,及时填充盾构机掘进引起的地层空隙,有效解决了常规工艺带来的地层沉降问题。

“我们设立了现场全信息监控中心,作为穿越风险工程时的应急指挥中心,盾构机掘进的所有数据实时传回。”项目负责人打开手机上一款APP,“这些数据通过互联网传输到云端,工程师通过手机就可以随时了解到隧道掘进情况。”

据监测,盾构机下穿轨道交通大兴线过程中实现“零沉降”目标,经过的60余处民房无一处开裂,顺利穿越所有风险源。

“补给站”让盾构机处于“最佳状态”

“盾构机连续穿越3.8公里无水卵石层,在国内是首例,找不到可以借鉴的经验。”孙伟说,该地层粗砂含量高达60%,盾构机刀具磨损极其严重。

为了不影响施工进度,他们创新采用“大尺寸竖井定点检修工法”,在盾构机前进方向上每隔700米至1300米修建1座检修井,就像马拉松比赛的“补给站”一样,主动对盾构机刀盘进行维护,确保盾构机始终处于“最佳状态”。

他们修建的检修井臂面达到24平方米,是一般检修井的6倍,可以满足3条刀臂同时检修,使换刀作业效率更高,盾构机停机维护时间更少。

“盾构检修井市场需求量大,据统计,仅北京地区每年就需要修建600座。”孙伟介绍,“我们在国内首次使用装配式盾构检修井,与传统施工相比减少了污染,不产生建筑垃圾,只需开挖、拼装两个步骤循环即可快速成井,工期仅为传统方法的三分之一左右,工程造价仅为传统方法的三分之二,拼装结构还可以重复利用,对今后类似工程施工有很大的借鉴意义。”

为场地运输加装“最强大脑”

盾构机掘进高峰期每天将产生约6000立方米渣土,再加上管片、粉煤灰等基本原材料,现场日均运输量达到13000吨,需要近600辆大卡车运输。该项目施工场地狭小,如果场地布置不合理,势必造成场内交通拥堵,影响施工进度。

然而什么样的场地布置才能满足需求,谁心里也没底,最好的办法就是对不同方案进行模拟实验,寻求最优搭配。项目施工团队找到清华大学研究市政交通的专业团队,后者通过模拟实验,指导了路网疏密、红绿灯时长等关键参数的设定,双方合作研发了国内首个“施工场地仿真模拟系统”。

经过计算机不断模拟,他们创造性地构建了架空桥面系统,即在基坑上方架设临时桥面,增加了场区主干道路,使狭小的施工现场形成立体交通体系,充分利用了既有场地。这一革新还提高了管片、渣土储存能力30%以上。

根据模拟系统提供的数据,项目施工团队建起了较为优化的场地布置。自盾构掘进开始,施工厂区秩序井然,高峰期运转正常,完全达到了设计要求。

通过系统模拟,不仅可以实现渣土顺利外运、进场车辆排序、进出场车辆统计的预计,还可以对掘进速度、装卸车速度、洗车速度等参数提供指导意见,给施工场地上装了“最强大脑”。

“他山之石”解决渣渣难题

盾构法隧道施工过程中会产生大量渣土,如何外运是业界难题。在一般地铁施工中,出渣要依靠有轨电瓶车,在盾构机处装满渣土,再运送至隧道口吊出地面。经测算,该项目如果使用电瓶车,则单次作业循环至少45分钟以上,全程共需5万多次危险吊装作业,频繁的运输和吊装不但效率低,而且设备损耗大。

他们想到了TBM施工及矿井作业常用的皮带机。为此,项目部组织多次实地考察并邀请公司及国内专家多次论证,最终研制成功“盾构机连续皮带出渣系统”,并首次运用于北京地铁施工领域。

这套系统由5条皮带机搭接组成,形成盾构隧道中独有的折返出渣工艺,通过主机皮带机、连续皮带机、转载皮带机等不同功能的组件,让渣土走上了“专用快速路”,提高了出渣效率。

“我们设置了皮带机储带库,每向前掘进300米进行1次续接皮带,盾构机推到哪里,皮带就接到哪里,运行很流畅。”孙伟介绍。



6月21日,由中铁十二局四公司承建的潮(州)汕(头)环线高速公路海田特大桥主体完工。该桥全长3.24公里,是全线唯一跨越海陆沼泽区的高架桥。建设者采用全封闭施工的方式在水中上架桥修路,保护了当地鱼类资源和生态环境,实现了道路建设与自然环境保护的完美融合。图为潮汕环线高速公路海田特大桥。丁明明 摄



中铁十七局

全力排查震区项目安全隐患

本报太原6月26日讯(记者游凯)“人行爬梯混凝土基础开裂,要紧急加固;邻近高边坡没有危石、职工驻地房屋安全……”这是中铁十七局昭泸项目震后迅速排查隐患治理的场景。像昭泸项目一样,自6月18日宜宾发生地震后,该集团受到宜宾地震波及的四川、云南、贵州等地区所有在建项目全面启动一级应急预案,细致排查安全隐患,严防余震及震后造成的次生灾害,确保现场和职工生命财产安全。

在与长宁县相距约90公里的成昆铁

路项目,震感明显。“我们第一时间启动应急预案和应急值班制度,对长岭隧道进口和职工生活区进行了排查。”项目负责人介绍。为了预防余震,项目部制定了详细的紧急预案与防范措施,备齐各类应急材料,做到风险预控在先。

震后,该集团混凝土公司西南片区7个拌和站第一时间展开对拌和机结构的检查,对各关键结构进行把脉,找出影响范围,提出整改报告,将意见和建议做好统计和分类,并及时、快速解决。德简房建项目暂停塔吊、施工电梯、

龙门吊等特种设备使用及桥梁高墩等高空作业,并重点排查治理特种设备和高处作业安全隐患。“对隧道内岩壁和风管管线进行全面检查,确保洞内通风、通电。”巫镇项目应急救援组组长表示,排查过后,将进一步完善隧道塌方、地震疏散应急预案,确定疏散区域和路线。

集团公司也启动24小时调度值班,及时统计地震受损和抗震救灾情况。6月22日,四川宜宾珙县又发生地震,但该县地处震区周边项目总体情况稳定,无人员伤亡和重大财产损失。

中铁二十局三公司

安全措施“沉”下去 管理效果“浮”上来

本报重庆6月26日讯(通讯员陈福得)中铁二十局三公司通过在30个项目集中开展上百次专项安全警示教育、应急预案演练、安全检查,安全措施进一步压深、压实,安全管理效果逐渐显现。上半年,该公司共开展安全专项检查4轮,整改问题51项,9个安全风险项目实现安全生产零事故。

从安全警示教育和应急演练入手,该公司分级开展安全生产事故警示教育,全面启动应急救援演练。根据集团公司安全风险等级管理制度,该公司将集团公司列为I级、II级高风险项目作为“重中之重”,针对正在施工的长隧、高桥、超高层风险点,广泛深入开展警示教育和实战化应急演练。石黔高速项目在所属14个施工队共318名工人中巡回展播安全警示教育片,通过真实案例,从

不同视角深入剖析,唤醒工人们的安全操作规程的重视。同时,北海西村港跨海大桥项目针对台风天气即将来临,海上作业逐渐增多的实际,开展防溺水应急救援演练。目前,西村港跨海大桥全桥558根桩基施工作业有序,安全风险可控。

此外,该公司将日常性检查与“安全生产月”专项检查相结合,不断强化源头管控。公司领导班带领5个现场组分赴重庆、南昌、成都、北海、甘孜等9个重点区域,对瓦斯隧道、不良地质隧道、长大隧道、营业线施工等7类高风险项目进行重点排查,全面辨识评估上百项安全风险,从源头上消除事故教育和实战化应急演练。石黔高速项目在所属14个施工队共318名工人中巡回展播安全警示教育片,通过真实案例,从

单位技术人员共同组成专项检查组,对施工区域内高度超过百米的3台塔吊、2台施工升降机使用登记情况、定期检验情况、设备运行记录等进行检查,并对检查中发现的问题下发整改通知单,限期整改。

在南昌、鹰潭、宿州片区,该公司发动全员参与隐患排查,在10多个房建项目集中清查高空坠落、塔吊作业、施工用电等施工过程中的薄弱环节和漏洞。鹰潭智联小镇项目制定严格的现场安全管理监督清单,对现场塔式起重机、移动吊钩等特种设备安全作业进行检查,及时发现“小隐患”“小问题”,并对发现的事故隐患,明确包保责任人,规定时限,盯控落实,确保限期销号,以此来保障安全检查不留死角、不留盲区,杜绝了安全事故发生。



夏季施工应重「三防」

杨广臣

夏季,是施工黄金期,也是各类隐患高发期,涉及外因很多。其中多雨、高温、暴晒等自然因素对人身安全和工程质量产生的不利影响尤为突出。因此,夏季施工应重视防洪、防暑、防晒裂。

防洪,应抓源头、重方法、严监控。暴雨形成的局地洪水、山体滑坡、泥石流等重大灾害,会给人身生命财产带来严重威胁。6月11日,国家防总公布,今年全国已有22个省份遭受洪灾,死亡、失踪83人。对于中国铁建各施工单位来说,有众多建筑工地和临建设施处在自然条件恶劣地带,防洪抗灾任务更加艰巨,应以高度警惕、主动作为的精神,确保安全度汛。在源头上,应准确判断项目部和建筑工地可能发生的险情,逐一排查风险源头。除了排查直接灾害外,还应仔细分析可能发生的间接灾害,如:强富水隧道遇连续强降雨后,隧道内涌水加大,极易产生突泥突水,也是重要风险源。在方法上,应从项目部驻地和生产设施的定点做起,远离河边、山坡、低洼处和洪水通道,确实因条件所限不能规避的,应先期调查当地水文资料和汛情,制定防洪预案。施工现场要配备足应急人员、措施、物资、设备,并处于“招之即来,来之能战,战之能胜”的状态。

在监控上,应以风险源为导向,汛期应安排具有专业知识和经验的人员,配备适用的仪器,对管区实施全方位、全天候、全过程排查,深刻认知暴雨的突发性、灾害的严重性、防范的紧迫性,关键时刻能够快速启动应急机制。

防暑,应抓关键、重人本、保投入。在基层,听到过这样的声音:“夏天的炎热是正常的自然现象,南方人祖祖辈辈都是在酷暑中劳作。”言外之意就是轻视防暑,这与中国铁建历来倡导的以人为理念是完全相悖的。炎热的夏天,是施工的高潮期,人们容易中暑,不仅是健康的大敌,还有危及生命的风险。由此,防暑应列为安全管理重点内容,紧紧抓住关键人群、关键岗位、关键工序的暑期防范,对在酷热时节坚守的室外作业人员及场所,没有降温条件的室内作业人员及场所,高风险作业人员及工序,应把呵护健康放在第一位,保证投入必要的防暑设施、降温用品,落实有效的防护措施,严防中暑。

防晒裂,应抓方案、重作业、强管理。骄阳似火的季节,不仅对人的健康不利,也给工程质量带来威胁,尤其是少雨干燥地区,暴晒易让外露的混凝土开裂,从而埋下质量隐患。夏季施工,应制定防晒裂专项方案,采取科学作业方法,对隧道、桥梁、涵洞、护坡等混凝土施工的构造物和制梁场、管片厂内的混凝土制品,做好养生和覆盖,强化施工现场管理,不因外界环境而产生质量通病,努力建造“零缺陷”产品。

夏季施工注重抓好“三防”,是安全管理之必须,也是“品质铁建”的应有之义,需要各级部门扎实做好各项工作,确保万无一失。



宁杭高速公路南河特大桥整体顶升顺利完成

本报苏州6月26日讯(通讯员蒋长江)近日,随着宁杭高速公路南河特大桥整体顶升改造工程右幅主桥顶升到位,标志着由中铁二十局一公司承建的国内最大跨径钢管混凝土系杆拱桥南河特大桥整体顶升顺利完成,为10月1日前宁杭高速公路通车奠定了坚实基础。

南河特大桥位于宁杭高速公路溧阳段,上跨芜申运河,主桥为跨径130米的钢管混凝土系杆拱桥,采用桥梁整体顶升工艺,即利用千斤顶对桥梁进行整体顶升。据项目负责人介绍,此等大规模跨径钢管混凝土系杆拱桥整体顶升在国内尚属首例。

在施工过程中,为确保桥梁同步顶升位移及顶升力与负载力的一致性,在原有传统闭环控制工艺的基础上,项目技术团队大胆创新,研发了顶升控制技术、自动控制技术,有效控制了顶升过程受力不均、不同步的安全风险。

据悉,该项目参与研发的《内河航道整治中既有桥梁整体顶升关键技术研究》课题,已获批为2019年度江苏省交通运输科技与成果转化立项项目,为内河航道大跨径钢管混凝土系杆拱桥整体顶升积累了经验,也为我国乃至世界上同类型桥梁建造技术提供了宝贵经验。

中国铁建大桥局刷新海南省高速公路建设纪录

本报琼海6月26日讯(通讯员谷绍元)日前,由海南省交通运输厅组织的全省路面施工观摩会在中国铁建大桥局参建的海南文(昌)琼(海)高速公路路面项目施工现场举行。海南省交通运输厅总工程师宣布:“经检测,路面平整度误差不到0.5毫米,打破了海南省同类工程施工纪录!”

沥青路面平整度是评定高速公路路面质量和性能的主要指标之一,公路等级越高,对路面平整度的要求就越高。为保证文琼高速公路路面平整度,中国铁建大桥局根据施工具体情况,为该项目量身定制《路面标准化施工管控手册》,规范项目管理行为。在施工过程中,他们优选原材料,将国内外先进的机械化、自动化设备引入高速公路路面施工,使路面摊铺达到高均匀度、高密度、高平整度的效果,确保路面光滑平整,使文琼高速公路项目路面施工最终达到了创精品的要求。

洛阳龙门枢纽北广场二期地下工程主体封顶

本报洛阳6月26日讯(通讯员杜鹏飞 金伟刘斌)6月19日,由中国铁建承建的洛阳龙门站综合交通枢纽北广场二期地下工程顺利实现主体结构封顶。

洛阳龙门站综合交通枢纽北广场二期地下工程位于现在的洛阳龙门站北侧,占地约204亩,建筑总面积近15万平方米。2018年7月,龙门枢纽北广场地下工程开工,包括地下停车场、换乘中心、地铁2号线车站及区间工程等。

该工程邻近洛阳龙门站高架桥及站房,开挖土石方量大,施工安全风险高。在主体结构建设期间,该工程开挖清运约130万余立方米的土石方,共浇筑约23万立方米混凝土。“一座标准地铁车站的土石方量一般在8万到9万立方米左右。”项目负责人举例说,按此测算,洛阳龙门站综合交通枢纽北广场地下工程的土石方量相当于15座标准地铁站土石方量的总和。

为此,中国铁建洛阳地铁指挥部不断优化施工组织,通过对施工工序和塔吊布局进行优化及高度调整,实现各工序间高效衔接,确保了项目的顺利实施。施工中,该项目采用新工艺,既有效提高施工工效,又实现节能环保。

据悉,该综合交通枢纽配套建设的地下停车场部分将于9月底建成投用,年底前工程全部建成完工。建成后,将实现高铁、客运、出租车、公交车等多种交通方式的零距离换乘,极大地方便市民出行,促进洛阳市空间结构的调整和优化,提升枢纽的运营效率和环境品质。

陕西沃德新能源商用车项目两车间主体完工

本报咸阳6月26日讯(通讯员许岗 杨昭)近日,由中铁二十局市政公司承建的年产10万辆纯电动商用车项目——陕西沃德新能源商用车项目的改装、新能源两个钢结构车间主体工程完工。

陕西沃德新能源商用车项目地处咸阳市武功县,项目总占地约603亩,建筑面积16万平方米,含总装、改装、冲焊、新能源部件、试验试制、涂装车间6大功能性厂房和宿舍楼、办公楼等配套设施。自今年4月24日首根钢柱吊装以来,各施工队两班倒作业,最大限度发挥人员、机械设备的的作用。改装、新能源两个钢结构车间主体完工,为汽车货厢制作、底盘合装、驱动电机和控制器的生产安装创造了条件,也为快速推进冲焊、试验、涂装、总装等4个车间施工奠定了坚实基础。

该项目计划于2020年7月建成,届时将年产纯电动商用车10万辆,对陕西省打造“三百万辆汽车支柱产业”及咸阳市打造“渭河汽车走廊”的产业布局具有重要意义。