

# 穿越攀西“百慕大”

## ——成昆铁路复线重难点工程德昌隧道攻坚记

通讯员 张 婕 侯 利

近日,经过建设者4年零10个月的不懈努力,由中铁十一局承建的成昆铁路复线重难点、高风险工程德昌隧道全线顺利贯通,标志着成昆铁路复线冕宁至米易段25座隧道全部贯通。

位于四川省凉山州的德昌隧道以“狡猾多变”闻名,被称为攀西地质“百慕大”,让中铁十一局建设者吃尽了苦头。如何才能破除这条“荆棘之路”上的隧道密码?如何破除“豆腐式”的软岩、突水涌水、高地热、复杂断层……

让我们将时针拨回到4年前,从德昌隧道开工建设起,建设者们就和它“较起了劲”。

### “打隧道,最怕的就是地质太复杂”

德昌隧道是成昆铁路复线第二长大隧道,全长14365米,最大埋深约1公里,是全线重难点、高风险工程。从青藏高原到四川盆地褶皱山体所带来高压富水区、断层破碎带、高地应力、高地热等制约着隧道建设。

“在这样的地质打隧道,就像在‘豆腐脑’里面打隧道,实在是太难了,相关专家至少来了20次。”中铁十一局峨眉项目常务副经理乔红彦说。施工过程中相继遇到洞内软岩变形滑塌和泥石流,洞内“普格达”地层软岩变形,该地质有着“见风成粉、遇水成泥”的特点,如同软嫩的“豆腐脑”,自稳力差,极易造成隧道坍塌事故,最难时期单个工作面每月推进仅22米。

“隧道施工不怕硬,就怕软,我们是吃硬不吃软啊!”乔红彦打趣道。“在豆腐脑里加点卤水,能使豆腐快速凝固成形。我们能不能也研究一下,在岩层中加点东西来加固围岩?”有人提出了这样的想法。

最终经过专家多次“会诊”,经反复研究对比,终于攻克“普格达”地质寻到了“良方”。建设者先在掌子面处浇筑一堵2.5米厚的止浆墙,再把水泥浆、水玻璃和外加剂等“配料”精心调制成特殊的“卤水”,通过高压注浆泵注入岩体,不仅能使破碎岩石快速凝固成一个整体,还能有效堵住裂隙水,大大降低开挖风险。“把豆腐脑变成冻豆腐”,这才步履维艰地突破这进出口两端短短三四百米的“普格达”地质段。

### “这个洞里能行船”

说起“超长、高压、富水岩溶断层”,许多人并不知道这意味着什么,即使是有着多年隧道施工经验的“老司机”或许也没料到,隧道里的水竟能汇成一条“急流”,撑起一艘小船。

2019年,德昌隧道发生突水涌水,流到洞口的水形成了一方水洼。进入隧道后,水流哗哗之声格外清晰,地面的水流得又快又急,犹如夏日雨后的河流。到掌子面时,还能看见如人腰粗的几股水流从施工口不断喷涌而出。这样的场景,隧道开挖以来已多次出现。“德昌

隧道内平均日涌水量近3万方,最高一天涌水可达6万方,相当于30个标准游泳池的水量,加之洞内反坡排水,大大增加了隧道的排水难度。”项目总工程师李磊说。

走进隧道内,隧道侧壁上布置着密密麻麻的小导管,胶状的水顺着导管流到地面上,然后顺着排水沟汇集到台下台的临时集水坑里,通过水泵抽离施工场地。“为了加大排水频率,我们还设置了多处固定泵站,与移动式抽水泵相补充,加大排水来解决突水涌水难题。”李磊说。

项目部还就围岩实际情况采取了“以堵截为主,引排为辅”的措施,通过对富水地段沿隧道开挖轮廓线以外进行深孔帷幕注浆,或者采用浅孔注浆、管棚注浆、中空锚杆注浆等进行注浆止水;并通过地表排水、导坑排水、超前钻孔排水等方法进行排水降压。在二衬施工及水沟电缆前,通过铺设防水板,安放盲管、泄水管等手段二次解决涌水问题,有效保证了工程质量。

### “水深”之外,又遇“火热”

“每次从隧道出来后全身都要湿透,在隧道里面就算站着不动,一会儿工夫工作服也全都打湿完了。”“我们不但要经常在工作洞”中“淋浴”,还要天天“蒸桑拿”。……刚结束报检工作的技术主管黄国辉一边拧着被汗水浸湿

的工作服一边对笔者说道,高温是制约德昌隧道施工的关键“绊脚石”。

自2019年5月以来,德昌隧道施工作业面最高温度达43摄氏度,平均38摄氏度。由于隧道内温度过高,项目部每天要往掌子面运送两三次冰块,每次10吨。掌子面打风枪的地方、立拱架的地方、地热严重的地方都放上了冰块。冰块其实对隧道内降温起不了多大作用,不过工人们施工一大会到冰块边坐一会儿,也算是有了去暑的地方。

项目部还通过洒水降温,开挖结束后,整修作业面洒一次水,喷射混凝土前,掌子面、边墙洒一次水,隧道出渣时,在掌子面及渣体上不间断地洒水。“水浇在岩面和发热的地方,立刻化为水蒸气,洞内就像在云雾中。”黄国辉说。“洒水后热气扑面的状况缓解了,水蒸气则在通风机作用下排到了洞外。”不仅如此,项目部还在隧道里增加了通风措施,并设置应急空调房等,使作业面的温度保持在30摄氏度左右。

据了解,成昆铁路复线是国家西部大开发重点工程建设项目,全长623.339公里,成峨段、米攀段已相继开通,目前仅剩冕米段、冕峨段还在施工。

成昆铁路复线建成通车后,成都至昆明普速列车全程耗时将从18个小时压缩至7个小时左右,将大幅提升西南地区铁路客货运输能力。

# 郑万高铁重庆段完成铺轨



图为郑万高铁重庆段铺轨现场。 庞 军 摄

本报重庆7月14日讯(通讯员刘杰于玲玲)近日,在重庆市巫山站铺轨施工现场,随着中铁十一局建设者将一对500米长钢轨稳稳铺设在无缝道床上,标志着郑万高铁重庆段圆满完成铺轨任务,为全线开通奠定了坚实基础。

郑万高铁是我国“八纵八横”高速铁路网中沿江通道和呼南通道的重要组成部分,其中郑万高铁重庆段全长184公里,全线桥隧比高达98.2%。中铁

十一局负责正线27.4公里的线下土建施工任务和全线380公里的铺轨(含站线)任务。

施工中首次运用了中铁十一局研制的BLCP500型本邻两线长轨铺设机组,可以在第一条线路铺设完成、不需要中转的情况下,对邻线进行长轨铺设,大幅提升了铺轨作业效率,减少了铺轨运输与线下施工单位之间的相互干扰及交叉作业。“走单线铺双线”的跨

线铺轨技术填补了相关领域技术空白。

针对全线桥隧比高、沿线通信信号盲区路段多、长钢轨运输限制条件多等困难,项目部自主研发了综合指挥调度管理系统,即使在长大隧道内也可实现通信定位、道岔开向监测、车站定位、调度命令智能筛选等功能,可以实时监控长轨装卸情况和机车车辆在郑万高铁沿途的行车轨迹,为运输及施工安全“加码”。



图为施工人员引导钢轨穿进本邻两线铺轨设备。 庞 军 摄

### 中铁十九局

## 筑牢汛期“安全堤”

本报北京7月14日讯(记者张振宇)7月份,全国大部分地区进入主汛期,强降雨和强对流天气频发。为确保工程施工安全可控,中铁十九局精心谋划、科学布控,筑牢汛期“安全堤”。

近日,中铁十九局七公司南崇铁路项目所在地雷雨、大风天气多发。为保障汛期施工生产平稳有序推进,该项目通过防汛流动宣传车、微信工作群等多种宣传途径,大力宣传防汛常识,提高职工的防汛意识。他们增设安全监督观察人员,在各架子队、拌和站和钢结构厂中,开展“安全抓落实、质量上台

阶、施工标准化、管理规范化”活动,确保完成工程施工计划。

六公司叙毕铁路项目部完善防汛减灾预案,领导班子成员严格落实24小时值班制度,巡查排除安全隐患。项目部开展防汛防汛应急演练,提升职工的应急处置能力,各工区储备应急手电、铁锹、编织袋、雨衣、救生衣等防汛物资以备不时之需。在章丘房建项目,五公司对项目安全隐患进行全面排查,排查内容涵盖大型机械设备、电气线路及消防设备配备、排水系统等多个方面,特别是对工程周边10余处雨水口、低洼点、易淹点进行改造,防止雨

水积存与倒灌,确保了施工处于可控状态。

据悉,该集团压紧压实安全度汛工作责任,修订完善防汛预案,加强防汛知识培训,开展应急演练,提升防汛应急处置能力,同时深入查找整治安全隐患,在施工现场储备抢险料具,做好防汛应急抢险准备,特别是对高堤深壑、隧道口等地质灾害易发区域进行重点评估,研判防汛风险等级,科学制定整治措施。各项目部严肃防汛工作纪律,加强对值班留守、巡查看守、信息报送等关键环节的监督和卡控,切实把防汛各项措施落到实处,确保汛期施工安全。

## 石河子首条大容量光伏新能源输电线路成功送电

本报石河子7月14日讯(通讯员李轩逸高凯)7月10日,由中铁十四局承建的新疆石河子首条1千兆瓦光伏电站220千伏输电线路正式送电,标志着该工程顺利完工。

在施工中,电力线路跨越跨越高速公路、110千伏高压线、35千伏高压线等障碍,施工难度大、风险高。特别是在跨越5克高速公路施工中,由于现场车流量大、车速快,为了缩短封网跨度,项目部采用搭设跨越架与无人机封网相结合的方式,同时借助大数据平台,对高速公路各时段车流量进行分析,选择车流量最少时段进行施工,确保安全顺利跨越。

该项目大部分施工区域位于没水、没电、没信号、没道路、没有人烟的沙漠戈壁,由于施工材料重、大型设备多,而沙地又松软,针对施工中频繁陷车的难题,项目部采用铲车开道、拉土修路、洒水硬化的方式保证了施工道路畅通。在茫茫戈壁滩中,项目施工人员顶风雪酷暑,共浇筑4000余方混凝土,组立千余吨铁塔,架设23.7公里线路,确保了最终顺利送电。

作为石河子政府重点工程项目,此次成功送电,对当地新能源建设具有里程碑意义。

### 职工论坛

## 安全生产管理要敢于较真

张 达

了解将要作业的岗位存在哪些危险因素,为他们拧紧施工前的“安全弦”,通过安全管理者的“较真劲”,让现场作业人员认真。

在组织建设上要较真。要进一步明确项目部领导班子成员、各部门、现场人员的安全生产职责,形成人人管安全的局面。从项目领导班子到部门负责人,从部长到部员,从项目部到各施工队层层不先要签订安全生产责任书,更要细化安全生产检查考核清单、考核奖惩等管理制度和办法;要坚持定期召开安全风险调度会议,通报施工现场存在的安全隐患,形成“检查—通报—整改—复查”的闭环机制,做到持之以恒,切忌

“三天打鱼,两天晒网”,从根本上消除个别管理者“得过且过”的错误观念。

在标准化建设上要较真。“材料码放、机械停放要整齐、原材料要进行上牌分类管理,在拌和站、钢筋场的醒目位置要张贴安全标语,配电箱、变压器等位置要配备齐全消防器材,安全通道处的爬梯要严格按照标准搭设并设置显著的警示标语,等等”,现场的安全管理者要对这些施工现场的标准较真,不讲“下不为例”,要敢于“唱黑脸”,而且对查出的不规行为和隐患,要用铁的纪律、铁石心肠、铁的手腕进行整改,把问题解决在萌芽状态,才能防患于未然。

### 中铁二十五局四公司

## 牵住管理“牛鼻子” 产值效益双提升

本报柳州7月14日讯(通讯员闵佳鑫)近年来,中铁二十五局四公司紧紧抓住项目管理这个“牛鼻子”,实施精益化管理,从项目群集约化管控、项目经理负责制到劳务队伍管理,形成由上到下、纵向到底的管理模式,加快企业高质量发展步伐。

该公司推行属地项目集群,实行集约化管理,对区域内的人、财、物、机等资源进行集约化管理。柳州市北部新区工程项目管理集群下属各项目实行人员相互派遣,物资设备互相调配和资金集中管理,打造柳北“一小时施工圈”,各项目之间人员、设备按需调配,有效解决了项目人员、设备物资分配不均的问题,既提高了施工效率,又降低了成本。仅去年一年,该公司在柳州区域项目实施商品混凝土集中采购,节约金额达2551.2万元。

他们大力推行项目经理负责制,划定职责规范,将项目产值、收益和项目主管领导的工作考评与个人兑现挂钩,充分调动项目领导层工作积极性。在制度激励下,该公司各项目领导层充分发挥主观能动性,由原来的“等活干”变为“找活干”,从被动听命于干主动干好,各项目施工生产高效推进。宾南高速公路项目经理文小顺带领项目团队从施工安全、质量、进度等方面入手,建设品质工程,赢得业主青睐,实现一个项目滚动开发近10亿元的创举。此外,通过项目经理层督导,该公司各项目施工产值、履约能力、创誉水平大幅提升。近两年来,该公司获得鲁班奖和詹天佑奖等各类荣誉23项。

为提高项目整体施工水平,该公司通过“管”和“扶”双管齐下,构建劳务队伍双向管理机制,强化施工队伍管理。

海南石化项目部建立劳务队伍“红黑榜”,定期对施工进度、安全质量、文明施工等情况进行评比公示。5月底,土建队伍施工又快又好,连续两次登上评比荣誉榜。而地质勘探院桩基队伍因工期进度滞后,被列入“黑榜”,下发整改通知单,要求其调换作业班组。通过“红黑榜”的动态评价,形成了比学赶超的良好施工氛围,工程建设稳步推进。

宾南高速公路项目部实行“技术人员+劳务队伍”一对一结对帮扶,帮助队伍合理规划作业班组及施工任务。该项目墩柱一队在进场前期对工期把控不准确,导致施工进度缓慢。为此,项目部指定技术员专职服务该队伍,就队伍模板、塔吊调配等方面进行指导。经过帮扶,该队伍墩柱施工效率提升1倍有余,一跃成为项目部优秀队伍。

### 中铁二十局三公司

## 全力按下施工“快进键”

本报重庆7月14日讯(通讯员陈福得)在北海西村跨海大桥施工现场,300多名建设者奋战在施工一线,截至目前该工程已完成工程量超过85%;在南昌梦庐花园安置房项目,20余台塔吊来回作业起吊物资。进入夏季,该项目连续保持日均产值300万元以上……今年以来,中铁二十局三公司以强化项目“全生命周期”管控为目标,做到“围着项目转、盯着指标干”,特别是针对重难点项目控制性工程,不断加强工期预警机制,强化资源配置,抓好过程管控,快速打开施工大干新局面。

该公司坚持抓施工进度不放松,今年以来先后成立以公司分管领导为组长的7个督导组,围绕复工复产、薪酬改革六张样表、安全红线检查等重点内容,以问题导向和标准化管理工作思路,对46个在建项目进行督导检查,重点从施工组织、劳务管理、材料保障等措施是否到位入手,通过督导帮扶,协助项目落实主体责任,进入全面施工状态。

该公司实行工期、效益、安全、质量全面预控机制,对项目关键工程、总体进展、安全质量和经济运行情况与公司总体施工组织方案进行对比分析,以A、B、C三个预警等级,分别对项目工期、效益、安全、质量情况进行动态监控,设定风险预警,进行分级管理。针对C类高风险预警项目,该公司及时组织召开专题分析会,安排督导组重点监控、帮扶指导,及时消除风险隐患。四川卓小公路项目地处川西高原,技术要求高,施工难度大,被列为工期C类预警项目。为此,该公司及时采取风险管控措施,派出督导组及时解决因资源组织不力影响施工进度及产值完成等问题,使得项目质量安全平稳可控,产值进度逐步向好。

此外,该公司以每月定期召开在建项目分析会为抓手,建立由公司工程管理部牵头,经济管理部、安全质量部和施组中心联动的工作机制,对关键项目及重难点工程实行点对点“把脉”、一对一“帮扶”。根据年度计划和施工进度,该公司对重点工程施工计划、资源配置、工期保障等情况进行动态管理、每月分析,并对进度滞后的项目安排督导组人员现场帮扶,帮助项目梳理、分析施工进度和资源配置情况,针对发现的问题制定系统性解决措施,保证项目平稳高效运行。绵阳牛角铺铁路物流基地项目因受既有线施工影响,工期一度紧张。在该公司督导组的帮扶下,他们逐步克服既有作业、线路迁改等施工难点。日前,该基地正式开通运营,受到业主单位高度评价。