



穿越长江天险 挑战世界难题

——武汉地铁7号线三阳路长江隧道设计施工侧记

本报记者 刘新红 通讯员 欧巍

4月20日,铁四院设计的世界首条公铁合建盾构越江隧道——武汉地铁7号线三阳路长江隧道右线顺利贯通。

提起这条隧道,一连串的定义让人应接不暇:世界首条公铁合建盾构法隧道、内地在建最大直径盾构法隧道、长江中上游首条超大直径越江隧道、穿越长江最宽的隧道。

然而,世界级工程也对应着世界级难度:总重量达到4400吨左右的盾构机,全长达到了创纪录的167米;隧道断面达到195平方米,是国内首条穿越长江地铁——武汉地铁2号线的6倍多;隧道挖掘出来的土方约100万立方米,出土量相当于建造一座上海金茂大厦的建筑体量;1360米长的“泥岩+砾岩”复合地质让盾构机举步维艰……

特别是在长约1360米的地下范围内,同时分布着强度极高的砾岩和黏性极强的泥岩,两者如同“钻石层”和“年糕团”,一方面快速磨损盾构机刀具,另一方面又结成泥饼贴在刀盘上,如同将年糕团糊在刀具上,大大增加了盾构机地下列掘难度,掘进异常艰难。

在此前的武汉地铁建设中,上软下硬地层复合叠加不是没有遇到过,但7号线盾构机直径远大于武汉地铁使用的任何型号盾构机,因此解决这种地质难题的难度呈几何倍数猛增。查阅文献资料,全球范围内都没有可参考的成功经验。

世界级工程带来的世界级难题摆在了铁四院人面前,而他们的答案只有一个:克服一切困难,将三阳路长江隧道尽早打通!

在武汉地铁集团的带领下,铁四院与施工单位携起手来,开动脑筋,动员一切可以动员的力量,全身心地投入建设中。他们邀请中国科学院院士孙钧,中国工程院院士钱七虎、陈湘生及国外著名盾构专家等组成专家团队剖析难题。根据专家的建议,技术人员历时两个月时间,进行了4项革新:一是对刀具的配置进行调整,使切、削、磨更加有效;二是向刀盘注入化学药剂融化泥饼;三是增加水对中心刀筒冲洗的流量,疏导渣土滞排;四是为中心冲洗增加工业气,阻止渣土在刀盘面板上粘连,缓解泥饼产生。

去年8月6日午夜,盾构机重新复推,开工当天掘进了8米。此后,盾构机掘进速度不断提升,隧道建设进度也逐步恢复到常态。

武汉地铁集团有关负责人表示,直到右线盾构机即将出洞的前夕,大家也丝毫没有放松的喜悦,神经反而越发紧绷。直径达到15.76米的盾构机在地下是一个庞然大物,出现任何意外都将带来毁灭性结果。

为了确保万无一失,现场每道施工工序安排都精确到天甚至小时。作为总体设计单位,铁四院在满足质量和功能需求的同时,尽可能优化设计,并做好现场配合施工服务。

比如,常规做法是隧道贯通之后再行路面基层浇筑,铁四院优化方案,在隧道内车道板、烟道板同步施工的基础上,采取路面基层同步施工技术。为了满足基层同步施工需要,现场路面每施工300米到500米,路线设计人员就根据现场实际测量资料进行一次纵断面的调坡设计。

此外,为了节约盾构到达后的拆解时间,铁四院与业主及施工单位共同研究,对

原设计的水中接收方案进行优化,在确保施工安全的前提下,提出了盾构干接收方案,至少缩短工期15天。

由于三阳路隧道涉及市政道路和轨道交通两个系统,铁四院成立了以市政道路隧道项目为主、共18个专业组成的总体组。项目推进过程中,铁四院还十分注重技术创新,目前已经结合工程设计申请并获得了8项国家发明专利及实用新型专利授权。

“既跑汽车,又跑地铁,三阳路越江隧道对安全级别的要求被提到了新高度。”铁四院城地院副总工程师、隧道设计负责人孙文昊介绍:“设计中,我们不仅做足防水、防火的相应措施,还首次在越江隧道建设中融入反恐恐怖袭击这一新课题研究。”

三阳路越江隧道为集约利用过江通道资源和城市地下空间提供了一个新思路。该项目的建设,进一步巩固了铁四院在地下隧道设计领域的领先地位。在其示范效应下,目前,铁四院设计的首条穿越黄河隧道——济南黄河隧道也采用了公铁合建方案。

随着公路经营规模持续扩大,三公司承担的各类“高、难、险、尖”等长大公路隧道总长度达76公里。为全面掌控现场施工,他们强力推进隧道架子队建设,将进度、安全、质量牢牢掌控在自己手中。以隧道标准化快速施工技术研究为课题,他们成立隧道施工科研小组和技术研发室,开展技术攻关,取得10项国家授权专利。

凭借公路专业化品牌,该公司成功走进海外市场,相继中标肯尼亚、埃塞俄比亚两个公路项目。3月15日,连接肯尼亚首都内罗毕与东非最大港口蒙巴萨港的A109公路斯通尼阿西河桥被洪流冲毁,道路完全中断,造成大量车辆拥堵滞留。中铁二十一局三公司项目团队迅速启动应急预案,仅用5个小时就连夜抢通水毁交通大动脉,受到当地民众称赞,为后续项目滚动开发打下良好基础。

“尊新必成,守旧必亡。”要在国内公招市场中闯出新路,还需要我们在讲究章法、站稳传统市场的同时,对于市场中出现的新项目、新经营方式、新合作模式有敏感度,讲究快准狠。在善于用创新的思路去把握市场机会的同时,有效控制经营全过程风险。

当然,还要客观认识“新”,中国铁建没有的,本企业没有的,就是“创新”。面对中国铁建城市轨道交通、水利水电、城市管廊等新兴市场,我们立足企业发展战略,主动投身其中,把传统市场与新兴市场结合起来,系统抓,着力在加大投入、创新经营模式等方面下功夫,争取早日实现并跑到领跑的跨越。

目前,由中国铁建大桥局四公司承建的福平铁路平潭海峡公铁两用跨海大桥已全面进入上部公路梁施工。该桥公路梁主要采用悬灌梁挂篮施工法,有68个挂篮,是全国挂篮数量最多的跨海大桥。为保障挂篮模板安装施工按期推进,建设者在“五一”期间坚守施工一线,全力保障挂篮模板安装作业。因为建设者正在调整挂篮外侧模板。

林平摄

观察与思考

用新思维稳步开发国内公招市场

塞宏

面对国内公招市场风起云涌、竞争趋于白热化的现状,企业要在激烈的市场竞争中稳住阵脚,冲出重围,全体经营人员需要有效运用三种思维模式,妥善处理好三种工作关系,稳步推进国内公招市场开发工作。

首先,运用战略思维,处理好全局与局部的关系。“不谋全局者,不足以谋一域;不谋万世者,不足以谋一时。”运用好战略思维,正确处理好全局与局部的关系,特别是在决策阶段和实施阶段更须妥善处理二者关系,做到知行合一、有的放矢。

在决策阶段,经营工作千头万绪,需要决策和决定的事情数不胜数。经营人员在考虑问题的时候,只有站在全局的高度来思考,发现并解决关键问题,才能够把握方向,不至于迷失在细枝末节中。在实施阶段,企业很多重要制度和决策需要得到坚决执行。对于集团作出的经营决策,经营人员更要从全局的长远利益整体考量,一以贯之,强力落实。

“会当凌绝顶,一览众山小。”只要我们站到一定的高度,从全局的角度考虑问题,就会思路更宽、办法更多、分歧更少、效果更好。

其次,运用系统思维,处理好主要与次要的关系。系统是一个矛盾的整体,系统是在矛盾中发展前进的。矛盾又分为主要矛盾和次要矛盾,只要有效地解决了主要矛盾,次要矛盾就会迎刃而解。“擒贼先擒王”讲的就是这个道理。

在已建立的经营格局中,我们明确了集团公司重管理,重在管理决策、战略布局、重点项目;工程公司强施工,重在守土有责、以干促促、滚动经营;区域机构抓拓展,抓开疆拓土、强基固本、星火燎原。科学的经营体系,作为一个整体系统,虽不能解决所有的问题和矛盾,但只要我们能抓住问题的主要矛盾,就能提高工作效率,取得实际成效。比如说,当前国内公招市场开发工作的重点是什么?项目经营是标,基础工作是本,团队建设是关键。这三项工作就是当前的主要矛盾,我们唯有统筹兼顾、合理分配有限资源,才能够达到良好的预期效果。

最后,运用辩证思维,处理好章法与创新的关系。“任何事物都是有利有弊的,权衡之下,利取其重、弊取其轻。”运用好辩证思维,处理好章法与创新的关系,就是要对我们的工作思维、工作方法和工作决策有全面认识,善于在错综复杂的环境下,找到相对有利的解决办法。经营人员通过章法夯基础、创新寻出路,才能稳步推进经营开发工作。

“尊新必成,守旧必亡。”要在国内公招市场中闯出新路,还需要我们在讲究章法、站稳传统市场的同时,对于市场中出现的新项目、新经营方式、新合作模式有敏感度,讲究快准狠。在善于用创新的思路去把握市场机会的同时,有效控制经营全过程风险。

当然,还要客观认识“新”,中国铁建没有的,本企业没有的,就是“创新”。面对中国铁建城市轨道交通、水利水电、城市管廊等新兴市场,我们立足企业发展战略,主动投身其中,把传统市场与新兴市场结合起来,系统抓,着力在加大投入、创新经营模式等方面下功夫,争取早日实现并跑到领跑的跨越。

新闻纵横

铁建重工隆昌公司

“年产500万件高铁扣件弹条自动化生产线”项目通过验收

本报隆昌5月2日讯(通讯员周勇祥)近日,四川省科学技术厅组织技术、财务专家对铁建重工隆昌公司承担的“年产500万件高速铁路扣件弹条自动化生产线研制”项目进行验收。技术专家组一致认为,该项目财务管理制度完整,专项经费使用合理,自筹经费足额到位,预算科目执行情况与预算批复相符,同意通过财务验收。

据了解,该项目新建两条自动化生产线,形成年产高速铁路扣件弹条500万件的生产能力,项目开发了高速铁路扣件自动生产线的专用模具及产品专用检具,通过PLC系统(可编程逻辑控制器)实现了计算机外形尺寸的自动检测和控制。

截至目前,该项目获得国家发明专利3项、实用新型专利8项,成为国内同行业弹条扣件自动化生产示范线。该项目核心技术“高速铁路扣件弹条自动化生产线研制”获得中国铁建科学技术奖三等奖、中国铁道学会铁道科技奖三等奖。

昆明地铁5号线“长安七号”盾构机在铁建装备下线

本报昆明5月2日讯(通讯员王慧伶 记者富建强)日前,编号为DZ446的“长安七号”土压平衡盾构机在铁建装备下线并通过验收。这是铁建装备制造的第三台盾构机,即将投入中铁二十局五公司昆明轨道交通5号线土建6标项目建设。

昆明地铁5号线全长26公里,中铁二十局五公司施工的土建6标包含两站三区间,区间长约3公里,为全地下敷设,双线将由两台盾构机分别进行掘进。

“长安七号”盾构机开挖直径6.43米,整机长度84米,总重量达450吨,是针对昆明地铁5号线量身定做的“国之重器”。为加强该盾构机在地铁施工中的通用性,铁建装备在设计中优化了盾尾长度,可同时兼顾1.2米和1.5米管片拼装。针对该项目特殊的地质要求,“长安七号”采用齿刀与滚刀互换的刀具设计,特别适用于穿越粉土、粉质黏土层、泥炭质土层及硬岩的混合土质。

据了解,“长安七号”制造期间,五公司城轨管理部抽调昆明地铁5号线项目人员成立了监造小组,进驻铁建装备监造学习近4个月。盾构机下线后,监造小组成员将充实到项目部,成为“长安七号”操作与维保骨干力量。

中铁二十一局三公司以品质工程树形象

公路专业化品牌放大大口碑效应

本报兰州5月2日讯(记者周鹏 通讯员郝正荣)近日,中铁二十一局三公司率先创新实施的钢筋桁架楼承板连接工艺加工技术,被建设单位在陕西合铜高速公路全线推广运用。这项新型钢筋连接工艺具有接头强度高、钢筋母材、速度比电焊快5倍、无污染、节省钢材20%等优点,被称为继绑扎、电焊之后的“第三代钢筋接头”。这是该公司公路专业化成为响亮品牌的一个缩影。

面对公招项目全面缩减、PPP项目占据市场主导的严峻考验,三公司转变发展思路,调整经营战略,依靠自主经营,着力打造

公路专业品牌。他们在重点地域加强经营布局,与地方交通部门、骨干企业建立良好的市场开发合作关系,建立自己的核心客户。去年,他们在陕西、甘肃先后中标8个高速公路项目,并一举拿到安徽省最大公路公招项目芜黄高速公路项目,总金额达到52.6亿元,多个新揽项目邻近既有项目,施工组织和成本得到有效管控。

据统计,该公司自主经营承揽额自2016年以来年均保持20亿元的高速增长,完成产值年增长额保持在9亿元以上,在手任务年均增长35亿元以上。3项指标不断刷新纪

录,公路专业化经营成为该公司经营规模快速提升的有力支撑。

专业化经营规模持续刷新得益于在建项目品牌信誉的口碑效应。渭武、平天高速公路项目投资均超10亿元,工程体量大、难度高,广受业内关注。开工以来,渭武高速公路项目2017年度综合排名全线第一,获得AA级信用评价,平天高速公路项目年度信用等级获99分的高分,为全线唯一一个AA级信用单位,被甘肃省交通厅评为“平安工地”,在甘肃省“品质工程建设高层论坛”上作经验交流。



中铁十六局北京地铁项目

“微创新”为标准化施工添活力

本报北京5月2日讯(记者沈雅月 通讯员陈玉)隧道内采用柔性LED灯带照明,在盾构台车后部安装了1台高压清洗机,地面循环水泵、井口污水泵、沉淀池污水泵等水泵控制柜均采用变频控制开关柜……随着这些细微之处的改变,中铁十六局北京地铁17号线01标一系列“微创新”被付诸实践,并在项目标准化施工中发挥了大作用。

“微创新”就是从工程细节着手,通过一批创新点来达到技术进步,不断尝试、应用、改进,最后推广,力求在安全、质量、文明施工等方面取得实效。”项目部总工程师杨世鹏介绍。该项目自进场以来,一直将技术创新作为不断提高工程质量的制胜法宝,

并以降本增效为目标,鼓励员工开动脑筋进行“微创新”,目前已有小改进、小创新近10项,均在施工中取得显著效果。

物资部副部长霍家涛是该项目的“小发明达人”,曾获得国家专利,他对“微创新”颇有心得。在龙门吊使用过程中,他发现控制龙门吊作业范围的限位车挡并不是百分之百安全,如果经常被碰撞或安装不到位,极有可能损坏失灵,导致龙门吊跑出作业范围,出现安全事故。

有感于倒车雷达自动驻车系统的操作原理,霍家涛在龙门吊行走梁上加装了红外线感应器,并设置了与限位车挡的安全距离,龙门吊行至安全距离边缘时,自动断电制动。

中铁十二局二公司理念重塑带动提质增效

标准化管理在71个在建项目复制推广

本报太原5月2日讯(通讯员解冰)从标识延伸到管理系统,进而融入提质增效,中铁十二局二公司持续开展以“固化管理、规范流程、强化过程”为主题的标准化管理体系提升活动,让在建的71个项目统一“模板”,实现了现场布置规范大气、观念和意识得到升级、管理质量和创新能力不断提升。

“管理的核心是人,最关键点是理念的重塑,让标准化管理的外形上品位、内涵触灵魂,目标效益显。”中铁十二局二公司董事长、总经理武明静表示,要把标准化管理提升活动做成管理品牌。

在标准化管理中,二公司围绕项目管理行为、工地建设、施工工艺、过程控制、工装设备5个方面,进行了标准化向深层延伸。他们从

临建工程、方案预控、工作流程、作业标准手册、作业指导书、工艺卡控入手,列出26项标准化管理清单,编制了《城市轨道交通工程标准化管理手册》《地铁车站施工标准化图集》《盾构标准化管理手册》《项目试验室组建标准》等范本,让执行者“拿来就用”。

在经济管理层面,他们在项目部推行“零现金”管理,应用自主开发的经济管理信息系统,将项目部的经济活动纳入信息化系统,提高管理标准,公司成本、物资、设备、财务、审计等部门通过该系统实现联动审批,完成财务、计价、物资等系统的“大整合”。

他们通过实行班组长工程质量责任制、自带劳务、向劳务队派遣工会指导员等措施,从源头规避项目派工“受制于人”等弊

这个“微创新”不但减少了龙门吊对车挡的碰撞损坏,还大大提高了施工安全性。

项目部还将绿色节能作为重点工作来抓,在未来科技城南站至未来科技城北站盾构区间施工前,全面考察市场,启用超级电容变频器代替传统电瓶车在盾构区间运输渣土。他们放弃铅酸电池,采用超级电容实现对环境零污染。同时,超级电容占地面积小,充电快,续航时间长,将传统电瓶车充电的8个小时至10个小时缩短到15分钟,达到“充电15分钟,行走3公里”的效果,仅司机1人即可完成充电。目前,该盾构区间运用超级电容变频器顺利完成了800米隧道运输工作。

美丽铁建
与绿色同行

“无痕施工”让700亩草皮“重获新生”

本报西宁5月2日讯(通讯员陈帅兵 胡珊珊)“这沿线的草地可是我们花了大力气拯救过来的,给它们都乔迁了新家。”中铁十六局曼大4标项目经理李虎指着一片长势正好的草皮向记者介绍道。

曼大4标项目地处海拔3500多米的青藏高原,沿线10多公里的路基所处区域地表附着物为生长期长达5年多的原生态植被,而路基施工中必须对表层土进行清表。

“看着清表后一车车被运走的草皮,我们感觉真是心疼!”李虎算过一笔环保账:在海拔3000米以上的高原,每年寒冷期占5个月,当地植被生长速度慢,像这样长势的草,最起码需要四五年的生长期。

在高原施工两年多以来,他们一直秉承“无痕施工”的绿色环保理念,在展开施工的同时,不断学习环保标准规范,制定“施工与环保同行”的项目环保实施方案。受外科“植皮手术”的启发,经多方研究尝试,他们将清表铲除的草皮集中养护起来,待路基填筑完成后,在路基边坡上铺一层腐殖土,将清表过来的草皮再回迁移植,通过定期洒水养护,草皮就可以“重获新生”了。

“以前我们经验不足,把草皮切割好集中堆码整齐后,因层层堆放,中间空气不足,导致部分草皮枯死。后来为提高草皮存活率,项目部聘请青海省环保专业技术顾问提供技术指导,研究出边清表边回迁的做法。”项目部环保负责人张良说。采用新方法,经过切割、移植、洒水养护等3个环节,原本濒临“报废”的草皮“全新复活”,长势良好。

滇东南旅游快速通道首座隧道贯通

本报昆明5月2日讯(记者陈树青 通讯员白晓萍)4月27日,由中国铁建大桥局五公司施工的石泸高速公路圭山隧道右线顺利贯通,这是连接滇东南旅游快速通道全线6座隧道中首座贯通的隧道,也是中国铁建大桥局在云南投资项目取得的重大进展。

2016年底,中国铁建大桥局在云南省中标3个投资项目。其中由五公司施工的石泸高速公路长27.26公里,连接线长9.6公里,总投资4.99亿元。五公司管段内的重点工程圭山隧道为左右分离式隧道,右幅全长1450米,左幅全长1474米。隧道穿越超浅埋段,断面设计变化频繁。2017年7月23日进洞后,项目部始终坚持采用管超前、短进尺、快封闭的方法,严格规范管理,细化工序、刚性执行,实现了安全生产零事故目标,工程进度、质量安全及质量管理受到业主赞赏。

据了解,石(林)泸(西)高速公路全长50.97公里,建成后将4个国家级风景区连为一体,形成滇东南旅游快速通道,并成为云南省另一条出境通道。