

# 为印度洋“明珠”擘画首条现代化铁路

## ——铁五院斯里兰卡南部铁路一期工程项目设计侧记

通讯员 刘海龙 本报记者 刘皓

2019年4月8日,斯里兰卡南部铁路一期工程开通运营。这条推动斯里兰卡振兴的钢铁跑道,出自铁五院设计者之手。

斯里兰卡是印度洋上的明珠,是世界五大宝石生产国之一,有着“宝石岛”的美誉。作为地处世界最繁忙国际海运航线上的岛国,斯里兰卡是海上丝绸之路的重要枢纽、“一带一路”重要支点国。

### 百年铁路上的斑驳痕迹

19世纪60年代,来自英国的殖民者开通了斯里兰卡国内第一条铁路,此后多条线路相继开建。

从1928年英国人修建最后一条铁路到现在,斯里兰卡没有新修一寸铁路,更没有一寸现代化铁路。

建造一条新的现代化铁路,是斯里兰卡一代又一代人的美好梦想。中国设计者的到来,让斯里兰卡人看到了曙光。

濒临印度洋海岸线的斯里兰卡南部铁路,是中国企业在斯里兰卡建设的第一个铁路项目,其一期工程长26.75公里,设计时速120公里,是目前斯里兰卡设计等级最高、设计时速最高的铁路。这条铁路建成后既可直通首都科伦坡,又能深入中部产茶大省乌瓦,并将逐渐延伸到坐拥港口和机场的汉班托塔地区,斯里兰卡南部将形成陆、海、空“三位一体”的运输格局。

“在这里,几乎没人不知道这条即将通车的南部铁路。”来自铁五院的设计总体负责人王超自豪地说。

### 解开“英国标准”的“中国方程式”

这条促进斯里兰卡经济发展的铁路,在建设过程中并非一帆风顺。

2013年3月,铁五院项目总体组赴斯里兰卡配合当地审查单位CECB进行施工图审查。CECB审查工程师对铁路工程理论非常熟悉,但他们的铁路工程建设经验基本为零。在一个多月的时间里,总体组把CECB办公室当成了自己的工作室,每一项设计原则、设计方案、计算参数等细节都向审查工程师逐一解释,审查工程师从最初的质疑到后来的学习、借鉴,最后完全信服了中国设计师们。

“要想真正‘走出去’,就必须‘融进去’。”斯里兰卡工程建设采用的是英国标准设计,但在实际设计工作中,英国标准又不能完全覆盖。比如,他们要求该项目全线实现“零沉降”,而在具体路基、涵洞基底承载力计算方法上,无论是英国标准还是斯里兰卡规范中均没有明确规定“零沉降”。

“在实际建设过程中,并不存在真正意义上的‘零沉降’。对于不同等级的铁路,有相应沉降数值控制标准。”铁五院路基专业负责人闫茜博士解释说,“在中国铁路建设标准中,高速铁路一般地段的工后沉降要控制在5厘米以内,其中无砟轨道的沉降标准要求小于1.5厘米,而这条斯里兰卡南部铁路时速只有120公里。按照我们的标准,沉降需控制在20厘米以内。”

设计理念上的差异,让设计团队一度非常棘手。“虽然在铁路建设方面已经拥有了十分成熟的技术和经验,但不能把我们的理念强加给对方,要让他们最终认可我们才行。”

铁五院设计者通过翻译相关中国规范,再将中国规范中的设计要求与国际通用的经典土力学、结构力学、流体力学理论以及公开发表的文献进行对比,佐证了中国标准规范的合理性和适用性,并以地基沉降原理和铁路工程荷载传递原理为基础,逐步改变了斯里兰卡工程师对铁路工程的一些不精准认知。这样的“中国方程式”最终取得了斯方的认可,实现了中斯工程建设理念的融合。

### 让现代化铁路梦想“照进”现实

碧海蓝天与梦幻水光,红墙白砖的英伦洋房,静谧午后的锡兰红茶……对于初来斯里兰卡的每个人来说,这个美丽岛国令人印象深刻。而作为铁路建设设计人员,对斯里兰卡的美还有别样体会。

斯里兰卡属热带季风气候,每年5月到8月、11月到次年2月是雨季,西南部雨季时间长、降雨频繁、雨量较大,对铁路的排水提出了更高要求。

从2016年5月土建工程基本成型之后,每到雨季,铁五院各专业技术人员都要仔细核查工程现场的排水情况,每天都是“干干净净出门,满身泥土回家”。白天正在看现场,经常会遭遇突如其来的一场大雨;夜里的狂

风有几次差点把大家住的活动板房屋顶掀翻,雨点打在板房的屋盖上,简直“惊天动地”,夜不能寐的设计人员,索性静听风雨,心里默默想着排水设计。

在斯里兰卡,70%以上居民信仰佛教,而南部铁路项目沿线遍布多个佛教寺庙,设计团队在项目设计方案中充分考虑了人文、宗教和居民日常出行需求,设计了89条平行路、20处平交道、8处下穿铁路的交通涵、8处上跨铁路的公路,以及多个便捷交通通道,满足了铁路建成后沿线居民的日常短途出行和宗教朝拜需求。

与此同时,他们还在土建设计中尽量采取移挖作填,减少弃土弃渣对当地环境的不良影响,并在边坡防护工程中尽可能采取绿色防护,使工程建成后,与当地环境完美融为一体,成为一条美丽的“风景线”。

在建设过程中,他们还适时推出中国标准在地基处理、结构物计算等方面更先进高效的计算方法,这也得到了斯方的认可。“这样的融合,促进了双方的相互信任,采用中国标准建设铁路,一定会在不久的将来实现。”谈及此处,铁五院桥涵专业负责人姬来充满信心。

在斯里兰卡推进的另一条铁路项目中,采用的技术标准、计算方法等各项要求,与南部铁路完全一致,这里面当然也有中国标准。可以说,南部铁路的建设实施,为斯里兰卡铁路工程建设树立了一个标杆,也是这个美丽岛国近百年来开启新建铁路的里程碑。

中铁二十五局践行“海外优先”战略

## 积极拓展科特迪瓦市场

本报科特迪瓦瓦阿4月27日讯(记者邓联旭)近日,随着瓦阿变电站主变构架全部安装完成并通过科特迪瓦能源部业主监理方验收,由中铁二十五局承建的科特迪瓦电网与改造项目第四座变电站完工。这是中铁二十五局践行中国铁建“海外优先”战略,积极开拓科特迪瓦市场的重要成果。

2012年,中铁二十五局中标首个海外项目——科特迪瓦阿比让至大巴萨姆高速公路工程。该工程是科特迪瓦首条双向6车道高速公路,也是连接邻国加纳的国际通道。项目建设者首次面对欧洲施工标准,克服了当地沙质土壤含水量控制要求高、工序严格繁琐等技术难题,战胜高温酷暑,勇抗埃博拉疫情,历时3年优质完成了施工任务,获得科特迪瓦总理、基础设施部部长,以及中国驻科特迪瓦大使、经商处参赞等人好评。

该集团以在建项目为依托,深耕科特迪瓦市场,通过坚持以干促促、当地滚动发展,以及与中国铁建国际集团合作等方式,先后中标蓝宝石骨料生产线、科特迪瓦电网与改造项目以及科特迪瓦阿苏库阿-库特保障房项目,逐步在该国市场站稳脚跟。

其中,科特迪瓦电网与改造项目是科特迪瓦“国家发展计划”的重点工程,包括新建、扩建变电站7座,新建输电线路约332公里,工程完工后将有500个村庄通电,惠及400万人口,使科特迪瓦全国通电率由48%提升为100%。项目部克服当地自然条件艰苦、材料周转困难、机械设备短缺等不利因素,通过优化材料周转方案等措施,确保各项任务顺利完成。

目前,中铁二十五局在科特迪瓦承揽工程4项,涵盖公路、电力、房建等施工专业,总合同额约7.3亿元人民币。

### 职工论坛

近期发生于江苏响水的特别重大爆炸事故,将“安全生产”推向舆论的风口浪尖。该事故酿成的78死600余伤、工业园区被彻底关闭的悲惨“苦果”,再次充分说明了这样一个颠扑不破的真理:没有安全保证的发展,终将是“一失万无”的负发展。

加快推进以“品质铁建”为目标的高质量发展,牢固树立“底线思维”和“红线意识”,严守安全底线是题中应有之义。全体员工特别是各级管理者,既要高度警惕“黑天鹅”,又要严密防范“灰犀牛”,不能有丝毫懈怠。

严守安全底线,要践行预防为主的工作思路,切实破解墨菲定律。该定律指出:如果坏事有可能发生,不管这种可能性有多大,它总会发生,并造成最大可能的破坏。要重点突出监管,防止运动员自己“掐表”。要创新检查方法,防止“墙上的制度”“会议中落实”等形式主义做法,确保规章制度落地。要加强风险源辨识和评估,建立安全隐患问题库,以管理闭环消除事故发生的一切可能性。要分门别类建立应急预案,强化危机处理演练,有效防控金融风险、安全风险、投资风险、海外风险、连带风险和法律风险6类风险。

严守安全底线,要坚持四不放过的原则,坚决杜绝破窗效应。破窗效应实际上是犯罪心理学上的暗示效应,譬如工地上有一名工人不戴安全帽,并未因此而受罚,久而久之,大家就都不戴了。解决这个问题,管理者首先要以身作则,确保自己不成为第一扇“破窗”,同时引导全员树立“遵章守纪光荣,违规违纪可耻”的工作理念,不断养成“勿以恶小而为之,勿以善小而不为”的安全文化。要尽快修复破窗,认真查找导致事故发生的系统性根源,从制度层面、行动指标和绩效考核方面引领企业驶入“避风车道”。

严守安全底线,要加强安全科学的理论研究,真正落地安全第一。要充分吸收现代组织理论的系统论、控制论和信息论等有益养分,全面借鉴组织理论的发展论、突变论和协同论等研究成果,强化全员、全过程、全方位管控,统筹协调进度、质量、成本和安全的关系,真正从战略高度,把安全发展放在第一位,让安全成为“品质铁建”的核心竞争力。

## 高质量发展应严守安全底线

张英智

中铁二十二局三公司

## 获国家高新技术企业认证

本报厦门4月27日讯(通讯员王英威)近日,中铁二十二局三公司获得国家高新技术企业认证证书。

近年来,该公司加大自主创新和对传统施工工艺的改造力度,围绕重点工程、关键工序开展科技攻关,先后获得国家专利授权8项、科学技术奖9项,以及省部级工法19项、国家级优秀QC小组24个。经过相关专家论证,一些科技成果达到国内领先水平甚至国际先进水平。

据悉,通过国家高新技术企业认证后,公司除享受企业所得税优惠外,还将获得国家、省、市政府部门在科技项目、政府采购、人才引进、项目用地、研发资金和政府补贴等方面的支持。

中铁十六局太焦铁路项目

## 获3项国家实用新型专利授权

本报晋中4月27日讯(通讯员胡珊珊 李超)近日,中铁十六局太焦铁路项目研发的“隧道喷淋养护、检测组合式台车”“二衬防脱空预警装置”和“组合式仰拱栈桥”3项装置,先后获得国家实用新型专利授权。

“隧道喷淋养护、检测组合式台车”通过在台车上安装喷淋养护装置和轨道式自动行走系统,不仅能为隧道衬砌混凝土提供便捷的喷淋养护,同时还为衬砌混凝土外观打磨、敲击检测、地质雷达检测、回填注浆提供灵活的操作平台。

他们为解决隧道二次衬砌拱顶空洞质量隐患自主设计的“二衬防脱空预警装置”,通过压力感应开关传导信息至洞外警示灯,将衬砌施工密实程度进行实时显示。

“组合式仰拱栈桥”在传统自行式栈桥的基础上,通过在自行式栈桥前端安装简易栈桥,较好地实现了仰拱和中心水沟多道工序同步,减少了施工干扰,并且通过液压油缸,只需一个人就能控制简易栈桥的升降和移动。

## 我国藏区最高公路桥合龙

本报甘孜4月27日讯(通讯员丁迪)近日,由中铁十八局二公司承建的四川省两河口水电站控制性工程——跨库区特大桥按期实现全桥合龙。该桥是我国藏区最高公路桥,大桥主墩高172米。

两河口水电站跨库区特大桥位于四川省甘孜藏族自治州雅江县。大桥全长628米,主桥采用T型钢构混凝土连续梁设计,最大跨度220米。桥墩群桩基础矗立在悬崖峭壁上,最深处52米。

跨库区特大桥所处环境属于高寒、高烈度地震区,昼夜温差大,桥面距离江面280多米,最大瞬时风力可达13级,工程风险和施工技术难度国内罕见。项目部组织科技攻关,攻克多项难题。

据悉,跨库区特大桥建成通车后,将为两河口水电站按期建成发电提供有力交通保障,同时进一步改善四川西部藏族等少数民族地区的交通条件。

【新闻故事】

## 有了这个“小发明”,桩基检测加快了

通讯员 张素香 刘静

近日,中铁十四局二公司京唐城际铁路项目由于有了“输液式”分流加水装置,在京唐城际铁路全线走红。

京唐城际铁路是京津冀地区轨道交通网络的组成部分,全长148.74公里。中铁十四局二公司管段长25.797公里,包括两座特大桥,共有桩基7082根。

项目桩基检测采用声波透射法,一般需要四五个人配合。其中,由于桩基时需要往声测管里持续加水,1根桩基3



中国铁建港航局践行“海外优先”战略,发挥专业优势,积极参与“一带一路”沿线国家基础设施建设。由铁建桩8、铁建铺01和铁建锚01三艘船舶组成的尼日利亚船队,先后参加了尼日利亚拉各斯军港码头及轻轨跨海桥桩基的施工,并保持安全运行3年零11个月。图为正在进行维修保养的3艘船舶。 朱建华 摄

## 第七届世界军人运动会配套工程 武汉光谷综合体珞喻路市政通道通车

本报武汉4月27日讯(通讯员肖帆 马晓兰 宋光华)4月19日上午,由中铁十一局四公司施工的第七届世界军人运动会重要通道——湖北省重点建设项目武汉光谷综合体珞喻路市政通道通车。

武汉光谷广场综合体工程集轨道交通、市政设施及地下公共空间于一体,总建筑面积14.6万平方米。3条轨道交通线路在此交会,两条城市主干道、1条次干道及1条光谷街在此相交形成环形交叉口。该工程体量大,相当于20个标准地铁站的土方量。

光谷综合体珞喻路市政通道采用双跨矩形结构,贯穿光谷核心光谷广场及珞喻东路和珞喻西路,是光谷综合体核心组成部分。街道人流和车流量很大,交通疏解困难,地下各类管线繁多,房屋拆迁量大。

自施工以来,建设者结合工程特点和不同时期的工作重点,科学调整工作思路,大力开展QC攻关、技术革新和劳动竞赛活动,不断强化安全质量管控,确

保了施工进度。在铺轨过程中,该项目采用CPⅢ轨道精密测量技术,极大地改善了轨道的平顺性,提高了乘坐舒适度。他们还采用“轨排架法”“散铺架法”工艺工法,并相互配合使用,创造了单日正线铺轨900米的最高产量,刷新了当地同类施工纪录,获得广泛好评。

据悉,该线计划于2019年10月底开通运营。

## 成都地铁10号线二期工程全线贯通

本报成都4月27日讯(通讯员李红 杨恩德)4月27日,由中铁十一局、中铁十二局、中国铁建大桥局、中铁十四局、中铁十五局、中铁十六局、中铁十八局、中铁二十三局及中铁建设集团等单位参建的成都地铁10号线二期工程全线贯通。

成都地铁10号线二期工程全长54.132公里,设车站10座,从已运营的10号线一期双流机场T2航站楼站出发,

串联双流机场、双流西客运枢纽、花源新城、花桥新城至新津主城区,是一条集城市轨道交通与机场专线功能于一体的复合功能线,也是成都市优化城市空间布局、实施“南拓”战略的重要一环。

自施工以来,建设者结合工程特点和不同时期的工作重点,科学调整工作思路,大力开展QC攻关、技术革新和劳动竞赛活动,不断强化安全质量管控,确

保了施工进度。在铺轨过程中,该项目采用CPⅢ轨道精密测量技术,极大地改善了轨道的平顺性,提高了乘坐舒适度。他们还采用“轨排架法”“散铺架法”工艺工法,并相互配合使用,创造了单日正线铺轨900米的最高产量,刷新了当地同类施工纪录,获得广泛好评。

据悉,该线计划于2019年10月底开通运营。

大塑料桶,并在桶底部挖了3个洞,形成三角形。他又买了3节软管和强力黏合剂,把软管用强力黏合剂固定在3个洞上,制作了一个简易加水装置。

第二天,刘炳琪迫不及待地吧“小发明”带到检桩现场进行试验,“奇效”出现了。

以前,检测桩基时,需要3个人分别往3根声测管里持续加水,声测管内径只有5厘米,约有三分之二的水都灌不进去,浪费很多。现在,使用这个“小发明”,只需要1个人往大桶里加水,水就会顺着3根软管分流到3根声测管里去,一滴也不会浪费。

使用分流加水装置以后,项目部每天至少可以多检测10根桩的桩基,大大提高了工作效率。

“这个装置不但节省了人力,还节约了水资源,真是环保又高效。你们鼓励创新,希望今后取得更多成果。”负责检桩的第三方工作人员对这个装置给予肯定。

中铁十四局延崇高速公路项目部

## “工地执法”记录仪 助力安全员巡检

本报延庆4月27日讯(通讯员高 晶 王小利)“一键拍照、一键录像、一键录音……这个仪器不仅功能多,而且操作简单。”近日,一款“工地执法”记录仪走俏中铁十四局延崇高速公路项目部,受到安全员欢迎。

延崇高速公路是2022年北京冬奥会的配套工程,中铁十四局标段穿过森林保护区,安全管控难度大。

项目部引入“工地执法”记录仪,对安全隐患开展地毯式排查。“工地执法”记录仪拥有150度广角镜头,集高清录音、全高速超清摄像、红外夜视等功能于一体,是安全管理人员进行巡检的得力助手。

“上阪泉隧道右洞临边未设置安全警示标志……”根据执法记录仪发现的安全隐患,安全员香灼平在安全隐患排查记录表中进行详细登记。“操作简单快捷,还有图有声,保存真相。”香灼平表示,这款小巧便携的“工地执法”记录仪,他非常喜欢。

据悉,对于施工常见的安全隐患,“工地执法”记录仪可以做到全程记录留痕,确保隐患排查、落实整改、复查验收等环节实现有效闭环管理,助力项目施工保持零事故纪录。