

现代化铁路打通经济发展大动脉

本报记者 姜 宣

在西非广袤的平原上,一列绿白相间的火车正在奔驰,褐色的铁轨向南北延伸,这是尼日利亚拉各斯—伊巴丹铁路(简称拉伊铁路)。

拉伊铁路干线长约157公里,连接该国最大城市拉各斯和西南部商业中心伊巴丹,是西非地区首条现代化双线标准轨铁路,也是迄今非洲建成的最长双线标准轨铁路。项目采用现代化铁路标准,设计时速150公里,将拉各斯和伊巴丹的往来时间缩短至2小时。拉伊铁路由中国土木工程集团(简称中国土木)承建,自去年6月10日正式开通运营以来,截至今年1月下旬已累计输送旅客逾50万人次。

在开通仪式上,尼日利亚总统布哈里亲自为拉伊铁路开通运营揭牌,并挥旗指令列车发车。布哈里表示,拉伊铁路的开通是尼日利亚政府振兴铁路系统的又一个里程碑,对于尼经济发展意义重大。拉伊铁路开通运营后,不仅便利民众出行,也有助于提升港口与内陆货物运输效率,加快尼工业和经济活动提质升级。

作为尼日利亚曾经的首都,拉各斯城市发展起步较早,人口密集,这使得拉伊铁路的建设过程面临着诸多挑战。埋在拉各斯城市下方的各种管道、电缆、电线等数量众多、情况复杂,施工不慎容易导致环境灾难。此外,既有的窄轨铁路与新轨道线位存在冲突,如何改造和利用既有的窄轨也是工程面临的一大难题。

据拉伊铁路项目工程部长卢铖钧介绍,在综合考虑施工条件、拆迁难度及工程造价等因素后,中国土木选择在短期内

保留拉各斯地区的窄轨铁路线路。针对既有窄轨铁路与标准轨铁路对接所需要解决的一系列问题,中国土木联合各方专家开展科技攻关,按照需求设置标准轨菱形交叉道岔,解决了标准轨连接、道岔转换方式等技术难题,实现了标准轨铁路和窄轨铁路的顺利交叉。

为解决施工时碎石等粗粒路基填料短缺的问题,建设者经过反复论证,最终选择改良原有的路基基床表层填料,并在基床顶部铺设沥青细石封闭层,既解决了材料问题,又保证了路基质量。

作为该国西南地区的运输主干道,为了最大化实现铁路的货运功能,拉伊铁路在进行方案设计时,施工方就考虑将铁路线延长至尼日利亚最大的港口——拉各斯阿帕帕港。长约7公里的阿帕帕港支线铁路将港口和铁路相连,进港的货物能够直接运抵火车,在很大程度上疏解了货物滞留的压力,也缓解了因货运卡车进出港口而造成的港口拥堵。中国土木尼日利亚有限公司执行董事姜义高介绍,铁路帮助打通了尼日利亚经济发展的大动脉,对促进沿线地区发展外向型经济具有重要作用。

“拉伊铁路给我们带来了实实在在的商机!”尼日利亚铁路公司拉各斯分局局长杰瑞对未来充满了期待。“从拉各斯到伊巴丹之间的走廊是我国最重要的商业走廊。拉伊铁路推动了投资、房地产、城市开发等领域的发展,让途经的拉各斯、奥贡和奥约3个州都受益匪浅。我为尼中双方合作成功运营拉伊铁路所付出的努力和取得的成就感到骄傲。”

超高层建造技术打造新地标

本报记者 刘 慧

马来西亚首都吉隆坡市中心,一座耀眼夺目的摩天大楼高耸入云。

这是马来西亚的标志性建筑——吉隆坡标志塔。这座集金融、商务、购物、办公于一体的多功能写字楼,由中国建筑第八工程局有限公司(简称中建八局)承建,建筑高度为452米,是马来西亚最高的建筑之一。

15万立方米混凝土、32万平方米模板、3.3万吨钢筋、2.2万吨钢结构、59部电梯;结构形式为筏板基础,主楼地下部分为混凝土框架核心筒结构,地上部分为钢框架混凝土核心筒结构,裙楼为框架结构……工程量大、建筑结构复杂、施工技术要求高,是摆在中国建设者面前的一道难题。

中国建设者迎难而上——27天完成3200吨大底板钢筋绑扎,53天完成2800吨塔冠结构施工、主体结构平均3天一层、工期仅31个月。项目开发商印度尼西亚穆利亚集团现场代表科里评价道,项目的建设速度“不可思议”。

中国速度的背后,中国技术功不可没。

中国建筑马来西亚吉隆坡标志塔项目经理曹鹏介绍,为提高施工速度,同时确保工程一次性验收合格,中建八局利用建筑信息模型、云平台、三维激光扫描等技术,提前在中国对钢构件进行三维扫描,然后利用虚拟现实、4D施工模拟等技术,在电脑上将构件进行虚拟预拼装,待实物运抵马来西亚后,参照虚拟预拼装开展施工。

吉隆坡标志塔处于城市的中心地带,施工期间,为了保证城市景观不受影响,

施工电梯全部被置于核心筒内,超高层垂直运输完全利用筒内施工电梯与正式电梯辅助转换,标志塔因此成为当地第一例施工过程中塔楼外立面无任何施工设备、无任何后做结构的超高层建筑。

为满足快速施工需要,项目部从国内引进了自研物料顶升平台液压爬模架,与国外多卡爬模体系结合使用,实现了爬模分段流水施工等关键技术突破,最大程度优化了机械和人工效率,为核心筒结构3天一层的施工速度提供了最有力的保障。仅仅历时20个月,项目部就完成了核心筒结构施工。

施工时,项目方面面临着高温天气里水泥的裂缝控制难度大、当地缺乏超高压泵送设备与经验等难题。得益于中国近年来超高层建造行业的瓶颈突破和施工过程中的技术创新,这些建筑难题被一一攻克。“中国企业有很强的创新能力和先进的科技手段,这一项目累计安全生产达2000万工时,令人赞叹。”该项目马来西亚方安全官丹尼斯说。

2018年底,该项目顺利竣工,此后入选2020年中国建设工程鲁班奖。项目建设期间,当地投资商、建筑商到项目施工现场参观考察20多次,学习施工管理经验;当地土木工程、工程造价、工程安全等专业的大学生也被招聘到项目上实习。马来西亚媒体《星洲日报》编辑陈晓萍表示,中国企业不仅为马来西亚打造了新地标,还就爬模、塔吊顶升等关键技术对当地工人进行培训,推动了当地超高层建造领域的人才发展。

央企走出去

将科技创新融入项目建设

企业是创新的重要主体。“走出去”的央企在海外基础设施建设、能源资源开发等重点领域承担了一大批具有示范带动性的重大项目和标志性工程,将创新融入项目建设的方方面面,让创新成果互利共享,有力促进了当地经济社会发展和进步,为高质量共建“一带一路”作出了贡献



清洁能源“点亮”生活

本报记者 程是颖

“小时候村里没有电,我不得不在天黑前赶完自己的作业,然后迎接熬人的漫长黑夜。”海德尔是一名年轻的巴基斯坦电气工程师,作为卡洛特水电站库区移民中的一员,他曾经每天都在企盼着水电站能够尽早投入使用。

巴基斯坦一直面临着能源短缺的挑战。虽然当地拥有丰富的水能资源,但北部地区包括险峻山脉在内的复杂自然环境,使得基础设施开发一直进展缓慢。近年来,随着巴基斯坦与中国在清洁能源领域的合作不断深入,这一局面逐渐得到改善。

卡洛特水电站位于距巴基斯坦首都伊斯兰堡55公里的吉拉姆河畔,由中国长江三峡集团有限公司(简称三峡集团)投资建设,是中巴经济走廊首个水电投资项目,也是丝路基金成立后的“首单”投资。

卡洛特水电站建成后装机容量72万千瓦,水库总库容约1.5亿立方米,平均年发电量约32亿千瓦时。在水电站的建设过程中,创新性地采用清洁能源技术和全产业链的系统集成服务是一大亮点。

“以拦河大坝为例,作为沥青混凝土心墙堆石坝,其总填筑方量约为429万立方米,如何节能环保地获取如此大方量的填筑料,是摆在我们面前的难题。”三峡集团卡洛特项目综合部主任李杰介绍,通过一系列软岩坝坝的试验分析后,项目建设团队创造性地提出,将溢洪道开挖料中分离出的部分砂岩作为大坝填筑料,有效利用开挖料弃渣,减少了开采、运输耗能,实现节能减排目标。

同时,项目团队还引入了一套系统,对填筑料摊铺厚度、碾压遍数等指标进行实时记录,以节省人力物力。项目园区内营地、发电厂、净水厂、停车场等多个子系统相对分散,为实时全面掌握施工现场情况,项目管理团队为卡洛特水电站量身定制了智慧园区管理系统,整合技术能力,建立互联互通的耦合式系统架构,以实现园区管理的可视化、智能化、系统化和高效化升级。

卡洛特水电站大力倡导属地化经营,项目建设团队中,一半以上为巴基斯坦当地员工。通过职业技术培训等方式,当地员工的素质和技能得到提升,一批建设、管理水电站的科技创新人才成长起来。项目团队还设立“三峡奖学金”,选拔当地成绩优秀的高校学生,资助他们参与巴基斯坦旁遮普大学和江西理工大学的联合培养计划。

海德尔就曾参与该培养计划。“未来,我希望将更多中国的清洁能源技术引入巴基斯坦。”海德尔说,这些技术和产品为巴基斯坦的发展创造新的机遇,将更多像他一样普通人的生活“点亮”。

2021年11月20日,卡洛特水电站正式启动水库蓄水,未来将为巴基斯坦提供源源不断的清洁水电,缓解该国电力供需矛盾,促进其经济社会可持续发展。作为巴基斯坦首个完全使用中国技术和中国标准建设的水电投资项目,“卡洛特水电站让我们看到了中国创新技术的实力”,项目工程管理部助理工程师法伊赞·阿克巴儿感慨。

机场轨道线“聪明管理”

本报记者 吴 杰

在巴西圣保罗州首府圣保罗市,地铁13号线上的列车穿梭于市中心和巴西客流量最大的瓜鲁柳斯国际机场之间。沿途的一些路段上,乘客可以从高处观赏这座南美洲最大城市的风貌。

这是南美洲第一条机场轨道线,全长12.2公里,于2020年2月3日正式投入运营。在13号线上运行的8列共64辆城轨车辆由中车青岛四方机车车辆股份有限公司(简称中车四方)生产,列车最高设计时速为100公里,最多载客2538人。车辆在设计上特别考虑圣保罗的地形、气候等诸多因素,为当地旅客“量身打造”,有着本土化、人性化、智能化的特色。

圣保罗当地线路条件复杂,曲线小、坡道大的特点尤为突出。为此,列车在设计时进行了本土化优化,最小转弯半径缩减到80米,同时升级牵引制动系统,列车能够在40‰坡道上进行启动、停放和救援。此外,列车还具有互联互通的功能,除了13号线本线,也可在圣保罗城际铁路公司运营的其他6条线路上正常运行,运营组织更为灵活。车体具备150吨抗压能力,强度高于普通城轨车辆,预估使用寿命为40年。

据中车四方主任设计师牟晓莎介绍,该列车具有“聪明管理”技能,配备了乘客计数系统。安装在每辆车车门处的计数传感器可以精确地统计实时客流量,为车辆调度和线路运营的管理优化提供依据。牟晓莎还补充道,圣保罗夏季气候炎热,每节车厢因此配备了2台大功率空调,以增强制冷能力。车厢内装备的大尺寸动态电子地图也充分体现了人性化特点,方便乘客查看到站信息。此外,车窗上方和车厢两端设有充足的行李架,满足了机场轨道线乘客安放大件行李的需求。

当地居民爱德华·基罗在机场轨道线运营后,专门带家人前去乘坐感受。“车厢里宽敞明亮,冷气很足,乘坐起来非常舒适。电子地图屏幕非常大,有很强的科技感。”

为了新列车的顺利上线,中车四方海外团队从2019年9月列车运抵圣保罗起一直驻守巴西,完成了列车整备调试、例行试验和型式试验,保障了列车如期投入运营。巴西轨道交通生产商佩德罗表示,在与中国团队合作的过程中,他切身感受到了中国企业对安全管理的重视,以及引领世界的制造科技,中国制造令人钦佩。

图①:2021年12月,巴基斯坦卡洛特水电站首台机组安装完成后进行调试,正式具备发电条件。

三峡集团供图

图②:马来西亚吉隆坡,标志塔高高耸立。

中国建筑集团有限公司供图

图③:尼日利亚,火车行驶在拉伊铁路上。

中国土木供图

本版责编:侯露露 时元皓 冯雪璐
版式设计:汪哲平