

合力贯通巴基斯坦电力“高速公路”

■ 特约通讯员 倪旺 王生超 胡文革
王松涛 刘莹 薛岩 张先扬

电“路”通南北,万家灯火亮。当地时间10月15日,由中国能建牵头设计、参建的巴基斯坦默蒂亚里—拉合尔±660千伏直流输电线路工程项目(以下简称“默拉项目”),实现全线贯通。10月23日凌晨,拉合尔换流站现场灯火通明,建设者们屏息以待,随着直流站系统调试顺利结束,巴基斯坦国家电网最高电压等级历史性达到660千伏。

“今天,巴基斯坦电网进入了一个高压直流输电的时代。”与建设者们一同见证这一时刻的默拉输电公司首席执行官汪波激动地说。

890公里—— 设计输电距离最长线路

作为中巴经济走廊“优先实施”项目清单中唯一的输电项目,默拉项目是巴基斯坦第一条高压直流输电线路,也是该国电压等级最高、输电距离最长、输送容量最大的输电线路。投运后,对缓解巴基斯坦中部地区电力紧张、改善电网结构和提高电网供电质量有重要作用。

这条电力“高速公路”南起信德省默蒂亚里,止于北部工业中心旁遮普省拉合尔,全长近890公里,沿线要穿越油气管道遍布的沙漠地带,换流站、直流场、站前道、建维区数量多且复杂,设计团队不仅要完成大量施工图,还要进行送、受两端换流站设计的统一协调工作。

想解决难题,就要合力攻坚。中国能建中南院作为牵头设计方,与参与设计的

中国能建西北院、华东院,一同组织其他联合设计单位,开展了为期两周的集中设计工作,并召开评审会议,统一了施工图设计原则和出图格式,确定了换流站阀冷及排水等方案。

设计是工程顺利开展的前提,铁塔真型试验则是整个线路设计的根基。由中南院负责设计的两个主力塔型,在整个工程中占比达70%,设计质量尤为关键。

“为了确保每一个试验塔的设计达到预定目标,设计团队严格执行4级校审制度和《试验铁塔设计质量管理规定》,多次组织召开评审会议,对铁塔试验方案进行集中攻关。”中南院设计负责人吴海洋介绍道。

2018年6月6日,随着ZP2试验塔通过加载破坏试验,整个试验基地一片沸腾,所有应变、位移等数据均与设计结果完全吻合。ZP2成为项目首个通过真型试验的主力塔型,为筑成这条巴基斯坦最长输电线路奠定了良好开端。

660千伏—— 创造电压等级最高纪录

自2018年12月,工程进入全面建设阶段起,至今年10月实现全线贯通、通电试运,项目施工虽然面临着沙漠地带物资运输不便、作业环境常年高温暴晒、新冠肺炎疫情蔓延等诸多困难,中国能建安徽电建一公司、西北院建维团队仍如期高质量完成了履约。

“困难确实不少,除了坚定迎难而上的决心,更重要的是超前策划、精细管理,不断创新施工技术、优化施工方案。”承建项目第6标段的西北院建维项目经理程宝

忠总结道。

“项目输电线路采用1250平方毫米大截面导线,紧线张力大,工器具要求规格高且重量大,为施工带来了极大挑战。”程宝忠回忆起建设中最大的难题。

经过反复讨论,项目部制定出施工方案,决定在导线压接、张力放线等施工上采用新技术,并通过“传帮带”机制培养出一大批独立操作机械手,最终顺利完成了架线工作,保障工程如期实现全线贯通。

距离第6标段不远,另一支中国能建建设队伍,承担拉合尔换流站施工任务的安徽电建一公司团队,在工程全线贯通后仍紧锣密鼓地忙碌着。拉合尔换流站承担着将南部中巴经济走廊下生产的电力并入巴基斯坦电网的重任,工程施工不容有失。

“换流站工艺质量要求高,我们始终把握质量管控作为重中之重。”项目技术质量部负责人李治刚介绍道。

项目施工面广点多,场地内各种短柱密密麻麻,地脚螺栓型号多不胜数。施工前,项目部针对地脚螺栓加固、基础倒角等开展专题讨论,并在现场进行样板制作,组织工艺质量培训,保障工程质量。

从复测定位轴线到同一个基础地脚螺栓根开,项目团队层层把关,高质量完成了基构支架基础施工、土建消缺等各项任务,为换流站直流双极完成空载加压开路试验,创造巴基斯坦最高电压等级首次达到660千伏的纪录打下坚实基础。

350亿千瓦时—— 建好输送容量最大工程

默拉项目有巴基斯坦国家电网南北输电“大动脉”之称,输送功率占该国全国

的20%左右。建成投运后,年输送电量能力将达350亿千瓦时左右,是该国输送容量最大的输电线路工程。

为早日打通这条能源“大动脉”,中巴两国近8000名建设者携手共建,让“走出去”的“中国制造”落地生根,助力当地能源事业。中国企业重视属地管理,积极履行社会责任的举措也得到了广泛称赞。

“项目部将我们的安全放在心上,尊重这里的宗教信仰、风俗习惯。”安徽电建一公司默拉项目部属地翻译费萨称。项目属地作业人员占比达75%,斋月期间,项目部会调整施工方案,避开祈祷时间段,并尽量减少属地人员重体力和高处作业,同时加强安全保障,降低作业风险。

“我们跟中方人员既是同事,也是朋友,友谊地久天长。”在另一块施工场地,西北院建维拉项目部巴籍工程师阿明用汉语感叹道。曾在中国留学的他,在项目部的支持下开办起夜校,带领巴籍员工学习汉语和施工技术。项目现场,几乎每一名巴籍员工都能说几句简单的汉语,这既有助于掌握技术要领,也提高了沟通效率。

项目部还赴当地小学开展献爱心慈善活动,为孤寡老人和贫困儿童送去药品、食品及现金,积极履责的举措大家看在眼里,记在心头。中巴员工的友谊也日渐加深,无论是巴基斯坦开斋节,还是中国春节,营地总是热闹非凡,中巴员工一起包饺子,跳巴基斯坦民族舞,其乐融融。

已进入直流带电调试阶段的默拉项目,计划于2021年3月1日正式投产。面对即将到来的离别,并肩奋战的中巴员工都充满了不舍,但更多的,是骄傲和期待,期待这条中巴经济走廊上的电力大通道,早日让电力流入当地的万户千家。

海外传真

■ 本报讯 11月17日,中国能建国际公司、浙江院组成的联合体签署墨西哥杜兰戈州154兆瓦风电项目EPC合同。项目建成后,每年将新增发电量约4亿千瓦时,减少二氧化碳排放约30万吨,极大改善当地生态环境和能源供给结构,助力墨西哥实现2025年新能装机占总装机容量25%的目标。(刘承租)

■ 本报讯 11月20日,中国能建东北院与俄罗斯利佩茨克能源工艺开放式股份公司,签署利佩茨克燃气-蒸汽联合循环热电站项目EPC总承包合同。该项目位于俄罗斯利佩茨克州利佩茨克市工业生产经济特区内,装机容量58.9万千瓦,是利佩茨克州的重点项目。项目建成后,将极大缓解经济特区及利佩茨克州电力和热力短缺的问题,为当地经济发展创造有利条件。(赵明娟)

■ 本报讯 当地时间11月18日,由中国能建广东院和广东火电联合总承包建设的越南永新电厂一期2台62万千瓦机组工程1号机组,取得最终移交证书。该项目位于越南平顺省,是“一带一路”倡议首批落地项目,也是中越经贸合作五年发展规划和陆上基础设施合作五年规划的重点产能合作项目。项目投产以来,为越南南部重点经济区发展提供了重要的能源保障。(林添顺 吴苏珊)

■ 本报讯 当地时间11月18日,由中国能建东北院设计、天津电建承建的迪拜哈斯彦4台60万千瓦清洁燃煤电站项目1号机组小岛试验顺利完成,并网成功,标志着该机组具备投入商业运行的条件。该项目是中东地区首个清洁燃煤电站,是世界首个实现双燃料满负荷供电的电站。项目4台机组投运后,可为迪拜提供20%的电力能源。(孙岳 温晖)

■ 本报讯 当地时间11月16日,由中国能建湖南院总承包、安徽电建一公司承建的缅甸阿弄燃机项目联合循环余热锅炉,开始点火冲管,为电厂年内全面投产运行打下坚实基础。该项目全厂装机容量18.3万千瓦,是缅甸单机装机容量最大的联合循环电厂。项目投运后,年发电量约10亿千瓦时,将有力缓解仰光地区电力供应紧张的局面。(顾建华)

■ 本报讯 近日,由中国能建葛洲坝集团承建的缅甸萨泰水电站导流洞工程项目,实现截流与导流。该项目位于缅甸西南部港口城市丹兑东北方向20公里的萨泰河上,工程建设包括导流洞进出口高边坡开挖及预应力加固、导流洞以及竖井施工。(张睿涵)

中国运维团队,真牛!

■ 特约通讯员 王鹏程 叶子昕

南印度洋海湾,天海一色云水间,一座蔚蓝色的电站矗立在爪哇岛岸边。当地时间10月25日,由中国能建浙江火电(以下简称“浙江火电”)承建、运维的印度尼西亚芝拉扎燃煤电站三期项目(以下简称“芝拉扎三期项目”)百万千瓦机组顺利并网。

该项目位于中爪哇省芝拉扎县,是中国“一带一路”倡议和“印尼全球海洋支点战略”结合的重点工程之一,也是印尼3500万千瓦电站中期规划项目之一。

做精运维检修 中国服务获点赞

时钟拨回到2019年11月,一次性通过168小时试运行的芝拉扎三期项目,成为我国出口海外首台、印尼首台投入商运的百万千瓦机组。

“中方团队在芝拉扎一期、二期项目运维中表现出色,相信一定能完成好三期百万千瓦机组的运维检修任务。”业主方充满信心。

“我们一定全力做好运维工作,充分展现来自中国的优质服务。”运维项目经理汪滨滨作出承诺。

机组投产的那一刻就是运维工作的起点。“百万千瓦机组集控运行技术集成度高,设备、系统庞杂,控制调整难度大,是目前电力生产行业运行技术的高峰。”项目运行副经理李鹏介绍道。

查系统、背参数、核逻辑、试设备,调试期间,项目部组织了集中培训,运行人员加紧学习实践,投产时,项目全员都具备了百万千瓦机组集控运行能力。

即便有了专业人才、技术储备,长期的运维工作也是一项艰巨任务,需要一丝不苟的精神、精益求精的态度和随机应变的能力。

今年10月,A空预器跳闸,机组停运进行抢修。“当时已经是凌晨,空预处温度较高,还有雨水不时落下,大家脸上、身上都被雨水、汗水浸透了。”锅炉维护工王道军回忆道。

越是关键时刻,越是考验能力。窝在支架下作业的维护人员克服恶劣的作业条件,细致检查、耐心处理,经过连续12个小时的抢修,A空预器终于投入运行。10月25日,经过安全技术交底、运行协调等工作后,“重振旗鼓”的百万机组并网启动,继续为爪哇岛提供源源不断的电力。

“高品质的运维是机组安全稳定运行的基础,中国团队充分展示了扎实的运维技术和优秀的服务意识。”业主方点赞道。

防疫保供电“硬核”团队顶得住

除了当地不稳定的电网、高温炎热的检修条件,项目部还要应对持续蔓延的新冠肺炎疫情。

印尼当地出现病例前,项目部就采取了防控措施,实施封闭管理,尽全力保障员工安全。防疫工作成效显著,但现场人员减少、两国航班中断,对维护电厂运行、保障电力供应形成了不小挑战。

今年4月至5月,印尼员工依照政策白天停工,现场人员出现一定缺口。“电力供应不能停,坚守是唯一的办法。”项目运行四值值长赵辉坚定地说。

“思念亲人、家乡的感情,大家当然都

我与“一带一路”

潘切沃的“百事通”

“非常荣幸能够加入天津电建,也很激动有机会来到中国。通过交流学习,我感受到了未来巨大的发展空间。我会继续努力,为建好工程、建设家乡贡献自己的力量。”——塞尔维亚潘切沃项目属地员工尼古拉

■ 特约通讯员 温晖

“尼古拉,我们都熟,他可是项目部的‘百事通’。”

“他也是‘黏合剂’,中方员工、外籍同事都很尊敬他。”

谈起尼古拉,中国能建天津电建(以下简称“天津电建”)塞尔维亚潘切沃燃气联合循环电站项目(以下简称“潘切沃项目”)中方员工都打开了话匣子,对他的故事乃至“外号”如数家珍。

潘切沃项目是塞尔维亚重点能源建设项目,建成后将极大缓解当地电力紧张的

局面。2018年8月,天津电建中标项目,随即派出先遣队赴塞筹建属地分公司。确定分公司选址后,交通问题令先遣队员皱起了眉头,“从项目驻地到分公司再到各个部门,仅路上时间就需要5个小时,而且当地地形复杂,路况不佳,公共交通效率较低,只能自己购买车辆。”

此时,作为先遣队向导的尼古拉主动帮忙,凭借曾在车行工作的经验,以合理的价格买到了大家都满意的车辆。经过这次采购,项目团队对尼古拉的工作能力、效率印象深刻,尼古拉也对中方团队的管理理念、方式十分认同。项目部成立时,他加入了综合部负责行政工作。

工程开工在即,尼古拉每天都奔波在解决各种问题的路上,因为熟悉当地情况,能够高效解决各类难题,他被同事们称为“百事通”。在这些难题中,最重要也最棘手的,就是如何尽快取得独立施工资质。

相比于其他欧洲国家,塞尔维亚资质审核较为严格,雇佣属地员工是必要条件。时间紧迫,想要尽快找到符合要求又能助力项目建设的人选并不容易。尼古拉协助



芝拉扎三期项目全景图。浙江火电/供图

有。”想起只能在视频中见到的2岁儿子,赵辉打趣将自己称为“住在电话里的爸爸”,“但困难当前,防疫和生产都需要我们全神贯注,我们肩上有一份责任,就要尽一份心力。”

坚守岗位的“硬核”团队保障了电站平稳运行,项目也很快迎来了增援。6月至7月,浙江火电先后组织三批返岗员工飞往印尼助力复工复产,项目运行很快回归了正轨。

运行一周年 百万机组表现优

全部使用中国技术标准、由成套出口的国产设备组建而成,“走出去”的百万千瓦机组能否不负众望,为当地经济发展提供强有力的能源保障?

今年11月9日,芝拉扎三期项目投产一周年之际,项目部公布的一系列数据给出了答案:百万千瓦机组一年共运行8685小时,完成发电量68.6亿千瓦时,供电量64.6亿千瓦时,全年机组等效可用系

数98.19%,全厂热耗、供电煤耗、综合厂用电率、环保参数等指标均达到要求。

“在所有指标中,业主最重视的就是机组等效可用系数,投产首年要求的目标为80%,我们实际达到了98.19%,创下了业主所辖电厂的新纪录。”汪滨滨说。

“项目部严格操作、精细调整,保证了机组安全、稳定、长周期、高品质运行。”业主方对项目运维十分满意。

首台出口海外的百万机组在印尼赢得了口碑,但精益求精的项目团队仍对未来的工作提出了更高要求。运行期间,因机组燃用煤种与设计煤种煤质有一定差异,项目部成立了攻关小组,通过燃煤掺配、燃烧调整等方式提升了效率。

“燃用高钠高碱煤种在国内乃至国际上都是一个棘手的课题,目前问题还未彻底解决。我们将继续分析和试验,找到更好的方法,减小煤质对安全和指标的影响。”李鹏说,“项目部会尽最大努力,继续优化电厂运行,保障发电安全。”



塞尔维亚员工尼古拉。天津电建/供图

家沟通、复盘、分享经验,以此拉近中方与属地工程师之间的距离。随着中塞员工沟通越来越顺畅,施工效率也逐步提升,汽轮机扣盖、锅炉水压试验等重要节点如期实现。

今年1月,尼古拉作为优秀员工参加了天津电建职工代表大会。第一次来到中国,走在“花市灯如昼”的津湾河畔,品尝着地道的津味小吃,与中国同事亲切交谈,尼古拉十分兴奋。

在领奖台上,他说:“非常荣幸能够加入天津电建,也很激动有机会来到中国。通过交流学习,我感受到了未来巨大的发展空间。我会继续努力,为建好工程、建设家乡贡献自己的力量。”