

# 研发高端装备 助力电网建设

## ——记北京设备公司电力电器研究所创新团队

### 创新先锋

■特约通讯员 马鑫

“要保持技术优势,继续引领行业,就要提高新产品研发速度,加快接地电抗器和10千伏直流断路器的落地。”近日,在中国能建北京设备公司(以下简称“北京设备公司”)电力电器研究所工作会上,该公司创新团队技术负责人张猛谈到下一步工作方向。作为北京设备公司电器产品的核心技术研发队伍,电力电器研究所创新团队成立10年以来,在特高压干式空心电抗器、大容量干式空心电抗器、直流断路器等产品技术领域达到世界领先水平,为公司的转型发展奠定了坚实的基础。

#### 实现平波电抗器技术突破

2018年12月,世界电压等级最高的昌吉-古泉±1100千伏特高压直流输电工程双极全压送电成功,标志着电力电器研究所创新团队研发的±1100千伏平波电抗器顺利实现工程应用。

“在±1100千伏特高压直流输电系统中,平波电抗器能够有效避免直流功率传输时出现电流断续,减少连续换相失败,提高输电效率。”张猛介绍道。

作为世界上电压等级最高的平波电抗器产品,±1100千伏平波电抗器的研发难度极大。为了抢占技术制高点,扩大市场份

额,电力电器研究所创新团队承担了该设备的研发任务。

“既要覆盖工程需求,又要降本增效,在设有最终技术规范的情况下,确定样机制造参数成为了研发工作中极大的难题。”谈起当时的情况,北京设备公司技术带头人张月华颇感压力,“团队成员从大量信息中,提炼出有效技术参数,并对多种技术方案进行比较论证,敲定了研发方案,迈出了样机研制的关键一步。”

随着±1100千伏平波电抗器电压等级的提升,常规平波电抗器电场屏蔽结构显得有些“力不从心”。创新团队仿真计算专家刘成柱勇挑重担,仅用4天的时间,就优化了几种电场屏蔽设计方案,加快推进了样机的研发进度。

在样机生产过程中,创新团队成员群策群力,高级工程师郝文光严格控制导线生产质量,奚晶亮和孙国华紧盯生产数据,及时解决各种突发问题,王国金和李德良高效完成了样机的安装和型式试验。

2017年5月,±1100千伏平波电抗器样机顺利通过了中国电科院第三型式试验。在电力电器研究所创新团队的努力下,北京设备公司获得了昌吉-古泉±1100千伏特高压直流输电工程平波电抗器订单,巩固了在特高压干式空心电抗器行业的领先地位。

#### 填补直流断路器行业空白

张北柔性直流电网试验示范工程(以

下简称“张北工程”)是世界首个柔性直流电网工程,也是世界上电压等级最高、输送容量最大的柔性直流工程。535千伏耦合直流断路器(以下简称“535千伏直流断路器”)是张北工程的核心设备,当直流线路出现短路故障时,该设备能以毫秒级速度切断故障电流,保障直流线路非故障部分稳定运行,显著提高系统可靠性。“535千伏直流断路器一旦研制成功,将成为新时期北京设备公司在电力电子产品领域的‘闪亮名片’,成为企业转型升级道路上具有划时代意义的里程碑。”2018年,电力电器研究所创新团队承担了研发这一新产品的任务。

然而,该设备是世界上从未有过的高电压大容量直流开关电气设备,没有成熟的经验可供借鉴。

为了实现535千伏直流断路器技术落地,电力电器研究所创新团队与清华大学合作,实现了直流断路器拓扑结构从原理到产品的成果转化,解决了3毫秒内开断25千安短路故障电流这一世界级难题。该团队研制的样机顺利通过第三型式试验,证明设备性能优越,技术方案可行。

“每一个数值的确定,都经过数十次的精准演算。每一个图表的绘制,都经过反复的修正。”回忆起与团队成员共同钻研招标文件的历史,张猛感触颇深。

2018年3月,北京设备公司凭借535千伏直流断路器的技术优势,成功中标2台张北工程康保站直流断路器,实现了电

力电子产品市场的新突破。

#### 攀登柔性直流电网技术高峰

“由16个IEGT压装组成的阀串为1个阀段,40个阀段组成1台断路器。一旦单个阀串压装失误,将会造成近40万的损失。”在535千伏直流断路器安装期间,电力电器研究所创新团队通过制作替代块,进行多次试压装,零失误完成了设备安装。

据了解,535千伏直流断路器采用了低损耗、高可靠的耦合电容式拓扑结构,实现了全电流范围内快速换流,突破了混合式断路器的冷却技术瓶颈,引领了高压直流断路器无水冷化的发展方向。

2020年6月,535千伏直流断路器顺利通过人工接地短路故障试验,标志着该产品完全满足工程应用要求,为张北工程后续投运奠定了坚实基础。

535千伏直流断路器在张北工程中的成功应用,实现了北京设备公司的转型升级新突破,对该公司实现“打造研发、设计、制造、服务一体化的国际能源装备公司”目标,推进中国柔性直流电网技术持续进步具有重大战略意义。

一路走来,在平波电抗器、桥臂电抗器和535千伏直流断路器等领域,电力电器研究所创新团队凭借一流的技术实力,不仅使北京设备公司保持着行业领先地位,还为中国特高压直流电网技术和柔性直流电网技术作出了巨大贡献。

### 新闻特写

## 精造水泥有“高招”

■特约通讯员 段莉明

“余工的技术水平没得说,他总能迅速发现水泥窑内的细微振动、负压值变化,及时消除安全隐患。”这位同事们称赞的“余工”,就是中国能建葛洲坝水泥公司宜城公司(以下简称“宜城公司”)生产副总经理、葛洲坝集团水泥区域工艺管理专家余明江。

2020年4月,在宜城公司水泥窑协同处置生活垃圾技改项目现场,余明江带领技术团队,通过增加可燃物破碎机和分选机,优化工艺流程,将垃圾日处置量提高至260吨,在环境保护方面成效显著。

工程实践中的游刃有余,源于余明江的刻苦钻研和执着追求。“为了实现企业高质量发展,需要我们这些技术人员想在前头、干在前头。”入职以来,他牵头完成了多项技术改造和技术革新项目,显著提高了宜城公司水泥产品质量。

2012年,余明江主持“水泥生产篦冷机篦床自动控制”技改项目期间,凭借敢闯敢拼、精益求精的劲头,带领技术团队解决了多项技术难题,提高了篦冷机效率,稳定了水泥熟料品质,创造了巨大的经济效益。

“要持续提升市场竞争力,推动企业转型,就要在绿色环保材料领域下功夫。”通过进行大量研究,余明江和技术团队发现,将废弃工业钢渣应用在水泥生产中,不仅可以提高产品性能,还能减少钢渣堆放造成的土地资源浪费。

2015年,余明江牵头研发出使用高硅石灰石配料,以少量钢渣做矿化剂的新型水泥熟料生产技术体系,显著提高了熟料产量和材料强度。截至目前,使用该技术生产的优质水泥已相继应用在浩吉铁路、郑万高铁等国家重大工程中。

华中地区首条沉管隧道——湖北襄阳东轴沉管隧道采用了国内领先的内河沉管技术,常规水泥材料无法满足使用要求。

“通过进行大量试验,我们成功研发出富裕强度高、水化热低、需水量低、碱含量低的水泥。”2018年,余明江牵头研制出适用于襄阳东轴沉管的产品,为隧道后续投用奠定了基础。

“创新是引领发展的第一动力。我们注重完善技术创新机制,营造了浓厚的创新氛围。”自余明江牵头成立职工创新工作室以来,“分解炉鹤颈管倒‘V’改造”“散装流量计压缩空气控制”“探究垃圾渗滤液在预分解窑系统的最佳喷入点”等创新成果相继投入应用,工作室已经成为了员工技术交流、成果推广的平台。

截至目前,余明江先后主持完成“降低回转窑窑头飞砂”“稳定回转窑二次风温风量”“菲斯特转子秤稳定计量”等多项QC课题,提高了产品质量,降低了生产消耗,不断提升产品竞争力。2020年,他带领的QC小组获评全国“专业级”QC小组。

随着水泥制造技术不断进步,未来或许还有更高的山。诚如余明江所说:“作为一名技术工作者,我永远站在新的起跑线上。”



## “双节”坚守显担当 施工大干不停歇

① 10月7日,在安徽电建一公司马钢燃机项目现场,员工正在进行汽轮机安装。 李正荣/摄

② 10月2日,在江苏电建一公司巴基斯坦吉航项目现场,员工正在核对联合循环四大管道图纸。 虞红亮/摄

③ 9月30日,在葛洲坝集团阿根廷CC水电站项目现场,员工正在进行系统安装。 葛洲坝集团/供图

④ 10月2日,在甘肃陇南马山输变电工程现场,员工正在检查HGIS组合电器套管吊装作业。 宗磊/摄

⑤ 10月3日,在南方建投纳赫高速PPP项目现场,员工正在查看新隧道出口施工便道施工情况。 石绍鑫/摄



### 资讯

本报讯 9月29日,中国能建天津电建围绕“十二个到位”安全管理要求开展专题学习,举办安全文化主题演讲比赛,安全员、技术员、专业管理人员和各所属企业代表200余人参加比赛。据悉,本次活动为天津电建“安康杯”职工劳动竞赛的重要组成部分,以“落实安全责任,强化红线意识,促进安全发展”为主题,对进一步提升员工安全意识,促进安全文明生产建设起到了积极作用。(何悦)

本报讯 10月12日,中国能建广西院2020年职工气排球比赛拉开帷幕。据悉,共32支队伍,近400名运动员参加了比赛。小组赛为单循环赛,每组前4名晋级进入交叉淘汰赛,直至决出最后名次。本次活动旨在进一步营造良好的企业文化氛围,打造和谐团队。(杨业昆)

本报讯 近日,在白鹤滩-浙江±800千伏特高压直流输电线路工程终勘定位结束之际,中国能建西北院项目所属党员突击队全体成员前往安徽省宁国市青龙乡中心小学开展“爱心助学·温暖皖南”活动。通过走访,党员突击队成员了解到该校学生的情况,为每位小朋友量身定制了秋季校服,同学们则用一场太极拳表演来欢迎党员突击队成员。此次活动让孩子们切实感受到了来自社会的关怀。(朱梦伟 高晓)

### 一线项目经理

## 寄情水电 筑梦江河

### ——记广西工程局印尼P2水电站项目经理全涛

■特约通讯员 曾素兰

“在物资筹备方面,大家要坚持‘进度分析到每一天、成本控制到每一分、物资采购零库存’。”新冠肺炎疫情防控期间,在印尼Pelangai河P2水电站(以下简称“P2水电站”),项目经理全涛带领项目团队深挖印尼建材市场,拓宽采购渠道,寻求可替代建材材料,避免了合作供应商延迟复工对建设进度的影响。

作为中国能建广西工程局(以下简称“广西工程局”)水电工程建设领域的“干将”,入职12年来,全涛“跟着江河走”,从云南万家口子水电站、尼泊尔中百太克水电站,到印尼P2水电站,走出了一条青年水电建设者的奋斗之路。

#### 云贵高原创佳绩

“工程一线就是水电行业的‘战场’,是年轻人建功立业的地方。”2008年,全涛加入广西工程局承建的云南万家口子水电站技术部。该项目位于北盘江上游支流革香河,是世界最高的碾压混凝土双曲拱坝水电站。

为了提升技术水平,全涛努力学习,向资历较长的员工们请教技术难点,抱着工

具书成地泡在工地,同事们都佩服他的钻研精神。他说:“我想通过研究技术,提升施工效率,减轻大家的工作量,提升工程质量。”

在万家口子水电站工作的5年间,全涛完成了拱坝高边坡开挖爆破参数确定,攻克了1315米以下地质缺陷石方钻爆、拱坝碾压混凝土施工等技术难题,从水电行业“新手”成长为技术骨干,先后担任技术部副主任、砂石系统工程管理部总工程师等职务。在全涛的带领下,项目部顺利完成万家口水电站拱坝第一仓混凝土浇筑和第一个通过验收的砂石系统联动调试,创造了单月碾压砼施工高峰期料场循环爆破、检修生产成品材料14万吨的纪录。

#### 中百太克续辉煌

尼泊尔中百太克水电站是广西工程局在当地首个EPC工程,2015年12月,全涛出任项目经理。当地自然灾害较为频繁,克服这一难题、保障工期就成了他的首要任务。

2018年底,中百太克水电站建设进展到溢流坝施工关键节点。大坝长68米、宽25米,坝基高程1132米,在6月雨季开始前,项目部至少需要浇筑混凝土36000立方米,才能使坝基达到防洪度汛的最低高程。

2019年春节期间,全涛与项目部同事们共同坚守岗位,加速推进溢流坝施工。但是,受当地自然条件、交通运输条件的制约,施工材料物资供应出现严重短缺,本就推进缓慢的施工变得更加举步维艰。

面对“硬骨头”,全涛“啃”得下去。他将营房迁到坝区,组织技术骨干,组成一支“尖刀”施工班“扎”在工地,与业主方、设计单位和施工队伍共同探讨施工方式,及时发现施工过程中遇到的问题,寻求解决方法。此外,他还组建对外事务部,搭建项目部与属地政府、当地居民交流合作的“桥梁”。

回忆这段任务时,全涛说:“当时没觉着有多苦,那么大的工程,存在各种施工难题是正常的,咬牙坚持,最后才能成功。”

2019年初,中百太克水电站溢流坝开挖节点工程完工,截水墙施工、金结加工等分部工程按需提速,边坡支护与帷幕灌浆及时跟进。全涛带领项目部,在中百太克水电站施工现场交出了一份建设施工的“高分答卷”。

#### 驻守印尼谱新篇

梦想从未放下,脚步从未停歇。2019年4月,全涛就任印度尼西亚P2水电站总承包项目经理。

2020年2月21日凌晨,P2水电站项目部灯火通明,全涛有条不紊地指挥着现场施工。混凝土输送泵臂舞着长长的“手臂”,装满物资材料的运输车快速有序地穿梭在工地上,机械与水泥地面剧烈撞击,不时溅起阵阵火花。

全涛负责指挥大坝工程、引水渠道、引水隧洞、发电厂尾水箱涵及基础建设多个施工团队、数十台机械同时作业。他说:“为了按期保电投产,我辛苦一些不算什么。”

在全体员工的共同努力下,历时16个小时,项目部顺利完成了300方混凝土浇筑,一场“争分夺秒120天”的工程进度“攻坚战”在全涛的带领下打响了。

“鼓足干劲,打赢疫情防控阻击战和工程进度攻坚战。”疫情防控期间,全涛在现场实施了封闭式管理,戴口罩出工和定时消毒等措施。他带领项目部推行“领导一线服务,决策一线落实,问题一线解决,成效一线体现”的“一线工作法”,确保责任不空落。白天,全涛在现场调度员工,安排员工轮岗轮换。晚上,他也经常主动巡逻值守,“唠叨”着让大家讲卫生勤洗手,开窗通风,保持良好的生活习惯。员工们都说:“全经理是项目部的‘定海神针’,有他在的地方就有干劲。”