

电科院燃机专业团队经过十多年不懈奋斗,终于掌握了燃气轮机领域关键核心技术,实现了从“三无”状态到“六有”新阶段的华丽转身——

# 破“顽疾”为燃气轮机“平喘止咳”

■ 本报通讯员 张涛

## 践行“一三六”战略 聚力创新发展

2月10日,电科院燃机专业陆续迎来两项重大里程碑:其主导的“燃气轮机进气洁净度保障关键技术研究及应用”项目荣获中国电机工程学会颁发的2024年度电力科学技术进步奖一等奖。同时,“燃气轮机进气洁净度保障实验室”也正式启用。这两项成就彰显电科院燃机专业装备技术与研发能力的显著提升,标志着电科院成功跨越从基础薄弱的“三无”状态到全面繁荣的“六有”新阶段的决定性一步。

### “三无”起步 困境中的坚守

十多年以前,燃气轮机作为“工业领域的璀璨明珠”,其核心技术控制权牢牢掌握在少数国际企业手中。我国燃气电厂依赖的燃气轮机,从设计制造到后期维护检测,无一不受到外部制约,不仅带来沉重的经济负担,还埋下了安全生产重大隐患。面对这一严峻形势,原国电集团迅速作出反应,着手布局燃气发电技术自主研发之路。2011年,承载国家重大使命的科学技术研究院燃机技术研究所应运而生。该研究所的成立,标志着我国在清洁能源发电技术领域迈出了关键一步。

然而,首任负责人在上任之初便遭遇了前所未有的挑战:一方面,团队初创,人力资源极度稀缺,仅有兼任多项职务的负责人和一名刚从知名高校毕业的

研究生,形成了“一个半人”的艰难局面。另一方面,研究所面临无明确研究方向、无稳定市场份额、无行业影响力的“三无”困境。如何在国际巨头全面垄断的市场上寻求突破,成为亟待解决的关键问题。

### “三敢”开拓 在困境中寻找生机

作为中国燃机专业的先行者,电科院燃机专业团队没有被“三无”现状吓倒。他们深知,中国燃气轮机行业一定存在诸多机会。于是,他们秉持“敢想、敢干、敢拼”的“三敢”科研创新精神,开启了燃机事业的新征程。

没有研究队伍,他们一个个去发掘、去邀请,三顾茅庐是常态;没有方向,他们一点点去摸索,各家电厂、各大机构,一家家去跑;没有资料,线上线下,图书馆,研讨会,他们一篇篇去搜集;没有业绩,他们一个型号一个型号地做针对性服务方案,一家企业一家企业上门洽谈。家在各地的他们,忙得常常几个星期看不到家人,被大家戏称电科院的“空中飞人”。他们深知创业的艰辛,没有喊过一声苦、叫过一声累。他们“敢想、敢干、敢创新”,用“实干之火”点亮“梦想之光”,以“板凳甘坐十年冷”的毅力不断冲刺和攀登全球行业科技最顶峰。

### “零”的突破 国际标准发布

2014年冬季,京津冀地区多家燃气电厂多次因雾霾天气出现进气系统阻力升高而跳机的现象,严重影响民生供电供

热。电科院燃机专业团队了解到电厂生产问题后,第一时间分派技术团队赶赴现场,着手解决电厂生产中的困扰与难题。

机遇总是垂青有准备的人。燃机团队在前期走访和对世界先进技术跟踪研究中了解到,我国长三角和珠三角地区以及韩国、欧洲等国家的燃气发电机组,曾发生多起在大雾和雨水季节进气过滤系统压差急剧增加导致机组被迫降负荷运行、跳机甚至引发压气机喘振等事故。造成这一行业痛点的原因不仅是技术缺陷,更为关键的是国际标准的缺失,这一领域的研究在全球范围内居然是一片空白。

燃机团队通过夜以继日地努力,揪出了问题的根源,找到了研究的突破口,所有人欣喜不已。在得到电科院肯定和大力支持下,短短半个月,技术团队就跑遍此前筛查时所有出现问题的燃气电厂,梳理所有问题线索,进行一系列探索试验和深入研究。2015年,在国际上率先提出进气过滤器耐湿、耐水雾性能测试方法,主持了该项方法的国际标准研制工作。

七年弹指一挥间,由我国牵头研制的ISO29461-2国际标准最终在2022年顺利颁布。这是我国自国际标准化组织成立以来的关键性突破,是第一个完全由我国科技工作者自主研发与制定的国际标准,标志着我国在旋转机械通风进气领域国际标准化工作中取得了零的突破。

### “六有”转变 从困境到辉煌

“越是艰险越向前,敢教日月换新天”。十余年后,当燃机团队通过牵头制

定国际标准、帮助集团公司建立起国际首个相关试验装置和国内知名第三方实验室,构建复杂工况下燃机进气温控与集成优化体系,巩固在燃机进气系统技术上的全球领先优势后,团队焕然一新,创业时的“三无”窘境荡然无存,取而代之的是“六有”飞跃。

“有标准、有专利”。根植国际标准,“燃气轮机进气洁净度保障关键技术研究及应用”项目针对燃气轮机进气洁净度保障需求,系统开展技术攻关及应用研究工作,电科院燃机技术研究所共获授权发明专利29项,ISO国际标准1项、行业 and 团体标准5项,完成国家部委、江苏省及行业课题研究20多项。

“有技术、有人才”。国际标准的研制过程也是燃机技术研究所积累技术、培养人才的过程。团队10人中,拥有行业技术专家5人、省级人才1人、省“五一”劳动奖章获得者2人、中国电力优秀青年人才1人、集团“十大杰出青年”1人;培养出行业领军人才2名,进气过滤专家3名,大大提高了集团公司和电科院在燃气轮机进气领域的话语权和国际影响力。

“有成果、有市场”。标准制定后,深圳华盛、烟台宝源等国内企业依托29461-2标准及相关技术成果,成功生产出高性能燃气轮机过滤器,解决了这一困扰燃气发电企业多年的行业痛点。“燃气轮机进气洁净度保障关键技术研究及应用”成果不仅维护了我国燃气电厂的运行安全,更创造性辐射到海洋平台、舰船、燃气轮机设备厂家等国家重型装备领域,有效增强了国之重器的安全保障。

## 基层直通车

### 金沙江旭龙水电站

## 全面复工确保目标如期达成

本报讯(通讯员 刘颖)2月7日17时,金沙江旭龙水电站大坝地下厂房等作业面全面启动节后复工复产,关键线路陆续满足施工强度。春节期间,旭龙水电站200多名建设者坚守岗位,完成支护工作,确保一季度工程建设开门红。

该公司高度重视复工复产工作,精心谋划复工复产方案,系统部署各标段复工计划,多措并举实现旭龙水电站工区总体复工率达100%。春节后,该公司立即组织召开旭龙水电站复工复产专题会,引导全体建设者绷紧安全生产弦,上好“开工第一课”,敲响安全警示钟,迅速进入工作状态。严格落实复工复产检查验收要求,成立四方联合验收机制,按照“成熟一个、申请一个、验收一个、复工一个”原则,确保新进场人员培训到位、安全检查到位、复工方案交底到位、施工资源动员保障到位。强化合同履约管理,对参建单位进行考核激励,按计划高效复工到位的予以奖励,未达要求的严格考核,督促管理人员、作业人员快速返岗。通过锚定工程建设目标,加强施工组织管理,合理安排施工资源,保证节点目标如期达成。

### 大渡河新能源公司

## 4个光伏项目陆续开工建设

本报讯(通讯员 王霞)2月11日,坭美山地光伏项目正式动工。作为大渡河新能源公司2025年首批开工的重点新能源项目之一,其建设将为大渡河清洁能源基地扩容及区域绿色发展提供新动能,助力地方能源结构优化升级。

2025年,大渡河新能源公司4个光伏项目将陆续开工建设,分布于四川省金川、甘洛、汉源等三个区域,计划今年陆续开工建设和并网发电,总装机容量98万千瓦。该公司各光伏项目部全体建设者正以饱满的热情投入到紧张工作中,冲刺投产发电目标。截至目前,大渡河新能源公司年度累计新能源光伏项目开工7万千瓦。

大渡河新能源公司坚持“保安全、提质量、促创新、守底线”原则,坚持规划先行,深度对接省、市、县发展战略,主动融入地方规划,全力争取政策和项目,拼速度、抢资源,千方百计获取新能源资源。聚力攻坚4个光伏项目开工和建设工作,细化工作措施,倒排工期计划,推进“三统三通”体系建设,确保新能源年度开工投产目标,以高质量建设赋能未来发展,持续推动公司向“新”逐“绿”加速发展新质生产力,为加快建设大渡河水风光储一体化多能互补国家级清洁能源基地作出新的更大贡献。

## 小故事 大国的能

## 寒风中的“年味”

■ 本报通讯员 范勇东

张灯结彩的街巷,热闹非凡的庙会,热气腾腾的团圆饭……元宵期间,举国上下沉浸在喜庆团圆的节日氛围里,享受着温馨的时光。而在远离城市喧嚣的国华投资蒙东分公司新左旗风电场,有着别样的“年味”。

2月12日,元宵节当天,气温降至零下40摄氏度,凛冽的寒风在广阔的沙漠上呼啸而过。

清晨6点,国华投资蒙东分公司新左旗风电场运维人员敖林柱早早起床,穿戴好厚重的防寒服、安全帽和防护手套。这些装备不仅是他工作的“铠甲”,更是他抵御严寒的“护盾”。敖林柱是国华投资蒙东分公司新左旗风电场检修班带班班长,负责保障风电场132台风机安全稳定运行。

“兄弟们,今天气温降得厉害,风机各个部件都面临着低温考验。咱们巡检时一定要更加仔细,不放过任何一个细节,确保每一台风机都能正常运转。”班前会上,敖林柱神情严肃,认真地向班组成员强调工作重点和安全注意事项。

室外寒风凛冽,每一阵风刮过,都想要将人穿透。敖林柱和班组成员们顶着狂风,艰难地穿梭在风机之间。他们的身影在广袤的旷野中显得格外渺小,却又无比坚定。突然,集控中心发来故障信息,31101(23)风机出现数据异常。

“不好,这台风机可能出问题了,咱们赶紧过去看看!”敖林柱迅速和同事们带上专业工具,朝着故障风机奔去。

他们来到风机底部,凛冽的寒风刮得人几乎站立不稳。即便穿着厚厚的防寒服,也难以抵挡彻骨的寒风,但敖林柱和同事们没有丝毫退缩。他们熟练地打开风机底部的检修舱门,小心翼翼地爬上风机塔筒。

在塔筒内,随着高度上升,风力愈发强劲,塔筒在风中微微晃动。“大家别着急,咱们按照流程仔细检查各个部件,看看问题到底出在哪里。”敖林柱一边喘着粗气,一边指挥大家开展故障排查。他们手持检测仪器,对风机叶片、齿轮箱、发电机等关键部件逐一进行检测。时间一分一秒地过去,经过半个多小时紧张排查,终于找到故障原因——风机叶片的一个连接螺栓出现松动,在强风作用下,导致风机出现异常振动。

“找到了就好,接下来咱们赶紧想办法解决。这个螺栓松动的位置比较特殊,维修起来难度不小,大家一定要注意安全,严格按照操作规程进行维修。”敖林柱迅速制定维修方案,和同事们一起投入到紧张的维修工作中。他们熟练地使用工具,小心翼翼地对松动的螺栓进行紧固。

在狭小的机舱内,他们的动作受到很大限制,但凭借丰富的经验和精湛的技术,他们克服重重困难,经过一个多小时努力,终于成功将螺栓紧固完毕。随后,他们又对风机进行全面检测和调试,确保风机恢复正常运行。当看到风机叶片再次平稳地转动起来时,敖林柱和同事们疲惫的脸上露出了欣慰的笑容。

## 打好防寒保卫战



▲ 春节过后,受冷空气持续南压与晴空辐射叠加影响,广东气温出现明显下降。广东肇庆电厂迅速应对,强化设备巡检整治,全力保障能源安全稳定供应。图为运行人员加强重要设备巡检。通讯员 王子阳 摄

◀ 2月11日,针对皖北地区大范围低温天气,安徽宿州电厂开展机组重点部位精细化检查,确保机组安全发电和稳定供热。图为运行人员检查给水泵润滑油系统油压。通讯员 文楚 摄

(上接第一版)

面对全新的专业领域,吴建军选择从零开始。他把父亲留下的一套苏联机械专业教材当作珍宝,每天挑灯夜读。

在吴建军看来,做技术工作必须追根溯源。“与其简单记住操作步骤,不如深入理解原理。只有带着问题去工作,才能真正读懂设备。”这种求真务实的工作态度,让他练就了过硬本领。

2013年,丰城发电厂的锅炉频繁出现泄漏问题,严重影响机组安全稳定运行。面对困局,时任检修部副主任的吴建军带领团队展开攻关。他们采用“机组逢停必查、修必修好”策略,每次检修都详细记录受热面状况,建立数据档案,为维修决策提供科学依据。功夫不负有心人,到2015年,在团队共同努力下,丰城公司成功实现了锅炉“零泄漏”的目标。

“成绩只能代表过去。”30年来,吴建军始终保持对技术的敬畏之心。即便已是技术专家,他依然像学生一样虚心求教。“只要别人懂的,哪怕是向普通运行人员请教,我都会认真学习。”正是这种谦虚好学的态度,让他不断突破自我,在专业技术上达到新

的高度。

### 在转型发展中开新局

2018年12月,吴建军接任综合产业部主任。面对能源转型发展的新形势,他深感使命光荣、责任重大。

“要在创新中找出路、求发展。”吴建军带领团队一方面深入开展供热管网系统全面“体检”,通过精密点检和大数据分析,找准症结、对症下药,使供热管网运营效率显著提升;另一方面积极对接政府部门和园区企业,主动掌握规划和需求,科学制定管网建设计划。短短六年间,新增供热管网32千米,外供热量连续五年创下历史新高,年均增幅超过15%。

2021年,得知丰城高新区将增设化工集中区的消息后,吴建军敏锐地抓住机遇。他带领团队深入调研,提出“近期以工业集中供热为主,远期打造综合能源服务中心,成为园区电厂典范”的发展规划,增加企业与园区的融合度,为企业转型发展建言献策。

在环保领域,他主动担当作为,牵头开展石膏降低氯离子技术研究,成功将氯离子含量降至百万分之110,达到行业领先水平,为产品开拓了新的应用空间。2023年9月,他又带领团

队建设集团在江西省首个“水储换充”重卡换电示范项目。面对三个月的紧张工期,他带领团队加班加点,多次赴奉新县宁德时代数字科技重卡换电站考察学习,优化方案设计。项目投运后,充分发挥企业煤运优势,累计完成充换电量451万千瓦时,超额完成年度目标,为“双碳”战略贡献智慧和力量。

### 倾心育人传真情

“教会了你们,你们能更好地服务电厂,这就是最大的回报。”这是吴建军常挂在嘴边的话。30年来,他始终践行着这个朴素理念,用无私奉献精神培养了一批又一批优秀人才。

在丰城公司,提起吴建军的“带徒经”,人人都竖起大拇指。他要求徒弟既要刻苦钻研理论,更要勤于动手实践。“遇到问题随时可以问我,但要学会独立思考,学会总结。”在他严格又耐心的指导下,徒弟们个个成长为技术骨干。有的走上了更高的管理岗位,成为企业的中坚力量。

不仅是企业内部,外围检修单位的技术人员也都受益于吴建军的“传帮带”。每当他们遇到技术难题,吴建军总是倾囊相授。“教会大家不是为了

图什么回报,而是为了让整个团队更专业,让企业发展更有力量。”正是这种无私精神,为吴建军赢得了行业内外的广泛敬重。

作为部门主任,吴建军格外重视年轻人的培养。“每个人都是从不会到会的,关键要耐心去教、用心去带。”他常常深入一线,了解年轻员工的困难,手把手传授技术要领。“你们遇到解决不了的问题,我来帮你们兜底。”这种既严格又温暖的方式,让年轻人心服口服。

如今的吴建军,已是两鬓斑白,但他依然保持着当年那股钻劲和韧劲。“活到老、学到老”是他的座右铭。作为企业技术专家,他时刻关注行业发展前沿;作为部门主任,他孜孜不倦地为企业培养新人;作为共产党员,他始终牢记初心使命,用实际行动诠释着对党的忠诚。30年栉风沐雨,他用实干担当诠释着新时代产业工人的崇高品格,用智慧和汗水为企业高质量发展贡献着自己的力量。

在吴建军看来,成绩只是新的起点。面对能源转型发展的新形势,他将继续带领团队攻坚克难,为企业的美好明天贡献更多智慧和力量。