

# 秦山核电:勇做新时代核电领跑者

吕 铭

“秦山核电是中国民族工业的骄傲”“发展清洁能源,走可持续发展道路”……在我国最大的核电科技馆,春节后参观人员络绎不绝,入口处大屏上播放的视频吸引着众人的目光。视频记录了2003年的一些珍贵画面,当时秦山核电二期、三期工程正在动工建设。

20年如白驹过隙。如今的秦山核电,已从当年3台机组投运到全面建成9台机组、总装机容量666万千瓦,成为我国机组数量最多、堆型最全面、核电运行管理人才最丰富的核电基地,浙江也从能源小省成长为核电大省。

20年来,作为中国核电起步的地方,秦山核电在我国核电事业发展中发挥着越来越重要的作用,也在“八八战略”实践中留下了生动注脚。



中国第一座自行设计建造的核电站——秦山核电站

## 拧紧“安全阀”

坚持安全发展,始终是秦山核电的主线。

北京时间2023年2月2日,巴基斯坦举办卡拉奇核电站3号机组落成仪式,标志着我国自主三代核电技术“华龙一号”出口到巴基斯坦的首个项目全面建成。

秦山核电作为海外“华龙一号”的联合调试与试运行管理方,抽调31批次189人次先后奔赴现场,完成570项调试任务和机组试运行管理工作,为机组顺利移交作出了卓越贡献。秦山核电的安全管理能力和人才、技术、经验优势在服务“一带一路”中绽放夺目光彩。

一直以来,秦山核电在设计、选址、建造、运行等各阶段都严格执行法律规范和程序制度,持续提升核安全文化素养,持续推进技术改造和技术创新,持续提升机组本质安全水平,以确保核电安全万无一失。

秦山三期工程设备监造中发现蒸汽发生器预热器一个安装长槽开槽方向。面对严峻的工期压力、外商的各种计算证明,秦山核电人果断下达停工令,设备重新制造,确保了安全质量。

“每一个运行人员都要像小石头一样,无论在什么岗位都应该严谨工作,为电站安全、稳定、经济地运行起到自己的作用。”老师傅刘有才分享的工作体会,被称为“小石头精神”广泛传播:每个人只要在岗位上发光发热,就能产生推动“大国重器”数十年如一日安全稳定运行的巨大能量。

当ONCALL铃声响起,为确保机组安全,小年夜才到湖南老家的付勇连夜返回,已到成都的龚福君“打飞的”返程,两千公里外的窦春德带上妻儿立即从四川踏上归程。



秦山核电同位素生产团队

熟悉的人说,秦山核电人都把“安全是核工业的生命线”这一工作理念带到家里了。原来,秦山核电人已在不经意间把自检、他检等由一种要求变成了日常习惯:门关了后要再推一把,煤气阀、水龙头关了要再查一下……不熟悉的人常问:“你们是不是有强迫症?”

20年来,秦山核电用事实告诉世人,他们的安全追求、安全探索、安全业绩经得起历史检验:累计安全发电超7500亿千瓦时,相当于减排二氧化碳7亿吨,植树造林471个西湖景区;连续安全运行超过150堆·年,近3年22台次机组世界核电运营者协会综合指数满分,并列世界第一,运行业绩稳定处于世界先进水平。

2021年9月3日,安全运行30年的秦山核电30万千瓦机组运行许可证获准延续至2041年7月30日,这对我国构建整套运行许可证延续技术体系、评估方法,促进我国核电厂运行许可证延续标准体系建设健全、培养专业队伍具有深远影响。

此外,秦山核电在建设发展过程中,将水、土壤、空气、海产品等都作为环境核辐射监测的取样对象。“最早一个反应堆运行了30多年,在这30多年里我们一直做环境监测,现在的环境水平和当时几乎没什么差别。”秦山核电环境应急处相关监测技术员说。

“现在我一点也不担心。”郁武荣是海盐秦山街道许油车村的村民,他坦言,当初得知核电厂要建在家附近时,有不少安全方面的顾虑。多年来,秦山核电人的努力让郁武荣渐渐放下担忧,如今,他的孙女婿也应聘到了秦山核电站。

2021年9月3日,安全运行30年的秦山核电30万千瓦机组运行许可证获准延续至2041年7月30日,这对我国构建整套运行许可证延续技术体系、评估方法,促进我国核电厂运行许可证延续标准体系建设健全、培养专业队伍具有深远影响。



秦山核电厂区一角

## 内炼创新力

创新,始终是秦山核电的关键词。

2006年,巴基斯坦恰希玛核电站出现故障,检测分析发现故障发生在放射性水下,当时国内尚未掌握相关技术。

维修重任交给了何少华团队。

2008年春节,项目进入攻坚阶段,距合同只剩三个月。国外一位核电专家说:“联合试验就要半年,你们三个月完成任务完全不可能!”

面对质疑,何少华激励团队:“我们就是要把不可能变成可能!”此前,秦山核电同样的修复项目被国外公司索要高昂费用,这深深刺痛了他!

何少华带领团队开始了艰辛攻关,关键期几乎每天24小时泡在实验室。2009年1月3日,何少华团队提前10天完成堆内构件水下修复任务,填补了国内技术空白。

20年来,秦山核电坚持创新发展,为中国核电科技自立自强贡献秦山智慧:

2004年,建成投产65万千瓦核电机组,我国核电实现由原型堆到商用堆的重大跨越;

2006年,完全依靠国内和自身技术力量,对秦山三期从国外引进的机组进行技术改造,使机组功率提高8兆瓦;

2019年,自主研发的医用钴-60出堆,填补国内空白,各大医院的伽马刀设备装上“中国芯”;

截至目前,秦山核电拥有专利825项,各类标准85项,包括2项ISO国际标准、3项国家标准……

这些年,秦山核电还与海盐携手打造核电人才培养基地,构筑人才成长大本营,培养更多高质量的实用型技术人才,使秦山核电成为核电人才培养的摇篮,为经济社会发展增添新活力。

如今,秦山核电已人才济济。

比如首席技师何少华成为全国核电设备维修领域的顶尖专家,曾摘得第十二届中华技能大奖,还成立了以自己名字命名的国家级技能大师工作室;维修支持处专用设备检修工高级技师戚宏超去年同样拿下中华技能大奖;化学分析三科化学实验室的技术负责人王慧波,先后参与两台重水堆核电机组安装、调试、运行工作,参与编制的技术标准成为国际标准……

漫步秦山核电厂区,可以看到一幢白色的厂房。这是技能培训中心,以小班化、一对一等模式,培养从事核电厂专业运行、检修、调试以及管理工作的高级技术应用性专门人才。

“如今,秦山核电已成为我国核电人才的摇篮,目前共拥有运行、维修等专业技术人才3500余人,累计对外输送各类人才2500余人。”秦山核电相关负责人说。

## 让“减碳”出圈

能源,攸关国家安全和发展的。

作为浙江省最大的清洁能源基地,近年来,秦山核电与海盐携手开启核能综合利用新征程,积极助力实现“双碳”目标和“美丽中国”建设。

去年底,海盐核能工业供热示范项目正式投运。这是秦山核电和海盐县在核能综合利用方面的又一次突破,为工业园区清洁能源替代提供了新方案。

事实上,这并不是秦山核电首次发挥“余热”、服务民生的创新举措。2021年12月3日,由海盐县与秦山核电共同投资的核能供暖示范工程项目第一阶段投入运营,主城区3个生活小区实现核能集中供暖。这意味着,我国南方核能供暖的历史在海盐开篇。

对海盐居民用户来说,去年是核能供热第二个供暖季。在第一阶段3个生活小区的基础上,海盐县老年公寓也纳入供热范围。计划到2025年,核能供热面积达到400万平方米,覆盖海盐县主城区等。从居民的生活供热推广到工业、商业、办公场所的供热,核能供热将走进千家万户。

核能供热,被供暖的不仅是居民,还有产业。

为拓展能源产业新思路,将核能优势最大化,眼下,秦山核电与海盐县又以“优势互补、合作共赢、资源共享、协同发展”为原则深化合作,共同做好清洁能源示范、同位素生产、核工业大数据以及核电人才培养“四个基地”建设。

核医药是关系群众健康的战略性新兴产业,而医用同位素是生产核医药的基础原料,在肝癌、心脑血管、恶性肿瘤等重大疾病诊治中具有重要作用。目前,我国大部分医用同位素主要依赖进口,价格贵且供应得不到保障。

如碳-14同位素主要应用于幽门螺旋杆菌检测、药代动力学研究等,此前国内完全依赖进口。去年4月26日,全球首次商用堆生产碳-14在秦山核电启动。

去年10月28日,我国最大同位素生产基地在海盐启动建设。到2024年,秦山核电生产的铯-89、钇-90、钨-187等将满足国内市场需求。预计到2030年,国内核医药市场规模将超千亿元。

一步步走来,秦山核电见证了中国核电事业的艰辛与辉煌、初心与未来,托起了中华民族的核电强国梦。

当前,“积极安全有序发展核能”为我国核电发展指明了方向。在推进我国“碳达峰碳中和”、建设“美丽中国”“健康中国”过程中,秦山核电也将发挥更大作用。

未来,秦山核电将全力推进“一体两翼”发展战略“1+1+2+4”发展思路,以愚公移山的志气、滴水穿石的毅力,以“敢为、敢闯、敢干、敢首创”的气概,勇做新时代核电领跑者,谱写“国之光荣”更加绚丽的华章。



核能供暖换热首站内部设备

秦山核电重水堆机组全景  
(本版图片由秦山核电提供)