

秦山核电

坚持问题导向 走独具特色的核安全之路

许钟予

2024年1月1日,秦山核电基地9台核电机组2023年度平均能力因子达到96.8%,根据世界核电运营者协会(WANO)已公布数据,该业绩在全球6台机组及以上核电基地中位列第一,创造了同类基地安全稳定运行的新纪录。相关专家表示,这一数据展示了中国核电机组的综合管理能力处于世界先进水平。

这一成绩背后,是秦山核电30多年以来对于核安全的重视,持续为安全发展注入“核动力”的成果。

近年来,秦山核电始终坚持问题导向,稳中求进,注重运营管理体系流程的持续优化、人员知识技能的培养、运行经验的积淀以及卓越核安全文化的传承,充分利用产业数字化的发展机遇,借助数智赋能把握智慧核电发展先机,走出了一条具有秦山特色的高水平核安全之路。



秦山核电

数智赋能大修 保障核电安全

什么是能力因子?能力因子是国际核电业界公认的最能体现核电安全管理水平和衡量机组安全发电能力的重要指标之一。据了解,机组能力因子是指一个核电机组某段时间内可获得的发电量与机组按照设计指标应该完成的全年参考发电量的比值。

通俗而言,计划内的大修效率越高,计划外的人为因素影响越少,则全年实际发电量就越高,相应的机组能力因子数值也越高,同时也意味着核电机组的运行越稳定、发电效率越高、管理能力越强。

坚持安全发展,始终是秦山核电的主线。核安全是企业立命之本、事业长青之基,秦山核电对核安全文化建设倾注了持久的注意力和充足的资源保障。

“机组能力因子是用以衡量一个核电站机组的可用程度,监测核电站是否能维持核电机组的高可靠性,反映核电厂优化计划大修活动和降低非计划发电量损失的管理能力。”秦山核电生产计划处副处长孙超说。

在核电生产运维活动中,机组大修是任务最集中、涉及范围最广、协调因素最多、管理要求最高、高风险工作最密集、对机组能力因子贡献最大的综合性项目。同时,它也是核电运维过程中,唯一停止反应堆运行、为确保机组和设备良好状态来进行检修的“时间窗口”。

秦山核电如何啃下这块“硬骨头”?秦山核电基地对9台核电机组燃料循环和全寿命周期内的大修规划进行了改进,优化了大修停机活动,同时,降低了计划内的发电量损失。同时,在降低计划外的发电量损失方面强化了设备的隐患排查,加强了设备的全寿命周期的管理。

秦山核电大修管理处主任工程师王伟表示:“大修的功夫往往在大修之外。”做好大修,秦山核电做到了战略先发、理念先行、准备优先。早在2017年,秦山核电维修团队就敏锐地洞察到数字化创新的力量,前瞻性地规划设计了大修数字化“赛道”,成立专项攻坚组,设立数据、业务、管理、效率四项目标,针对大修业务的难点痛点,进行数字化转型探索实践。

基于丰富的大修实践经验,秦山核电将成熟的大修业务模式及精细化的管理体系进行总结优化,经过6年31次大修实践的迭代,建立了百余个数据模型,开发出以大修规划、大修准备、大修实施和大修总结四个阶段为构架,以大修全过程业务为场景,以虚拟数字经理为理念的综合性一站式智慧化大修管理平台,由此正式驶入了核电大修数字化的“快车道”。

接下来,秦山核电仍将以组织管理优化和技术创新为手段,依托数智化的一站式核电厂大修管理模式,持续监测与数据分析,以自我认知革新的迭代机制不断地进行自我反思和创新,助力全面提升中国核电行业的核心竞争力。



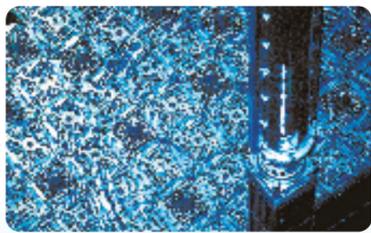
秦一厂



何少华工作室合影



美丽秦山一方家山



核能堆芯装料

提升管理水平 降低潜在风险

年度平均能力因子再创佳绩,也是秦山核电一直以来致力于提升运营管理水平水平的成果体现。

“秦山核电一直高度重视安全生产工作,全面构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制,健全风险防范化解机制,持续提高安全生产水平。从实践情况来看,我们一方面开展了细致的安全风险识别和分级工作,并根据风险等级投入相应的管控资源。另一方面推进隐患排查治理标准化,使用6大类37种的安全检查小白卡,通过100条检查路线进行网格化、全覆盖的隐患排查,切实保障排查的深度和广度。”秦山核电安全质量处副处长赵兵说,秦山核电对现场的各类固定危险源实行清单化管理,在现场挂牌明确相应的责任人,并通

过可视化的监控系统,对相关的危险源实现24小时在线实时监测。

安全不仅靠管理、制度、技术,更要靠文化的培育和引领。秦山核电人始终铭记安全是核工业的生命线,将确保核安全作为各项工作的首要目标。据了解,秦山核电在举行三人以上的会议时,第一项议程是进行安全生产教育,学习安全生产的案例,让安全意识深入人心。

安全管理中,其变量唯有人。在庞大的核电系统运行中,最为难得的是秦山核电的工作人员始终把自己锻造成一颗颗精准的“螺丝钉”,“焊”进每一个接口。

“我们维修处的刘师傅,在现场巡视过程中,在地上发现一颗小小的螺母。

他的第一反应不是忽略不计而是产生怀疑,通过仔细排查找到螺母脱落的位置,并排查现场其他螺母松动脱落和掉落的情况,只有这样的细致态度才能将可能出现的故障扼杀在萌芽状态。”秦山核电核安全处处长张红耀说。

像刘师傅这样的员工,在秦山核电不计其数,无论在哪个岗位,安全意识扎根在每个核电人心中。

“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。”秦山核电的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,就能产生推动秦山核电数十年如一日安全稳定运行的巨大能量。

培养创新人才 壮大核电队伍

一份亮眼的成绩单背后,离不开秦山核电打造的一支高质量人才队伍。

在秦山核电基地,先后涌现出了以中国科学院院士欧阳予、中国工程院院士叶奇蓁为代表的大批杰出科技人才。还诞生了中国大陆首批35名核电操纵员,累计向全国输出了2500余名核电技术骨干。秦山核电一期投运后,国内其他核电站开始建设时,首先想到的是“从秦山要人”。

中核集团首席技师何少华,曾获“中华技能大奖”“全国技术能手”“浙江省道德模范”“最美中核人”等荣誉。他工作至今,参与了20多次秦山核电换料大修和10多次国内外其他核电厂大小修工作,主持完成反应堆顶盖驱动机构修复等10多项重大维修任务。27年来,何少华始终保持着安全检修的纪录。

去年5月,第十六届高技能人才表彰大会在北京举行,30名“中华技能大奖”获得者上台接受表彰,来自秦山核电的戚宏昶就是其中之一,是浙江省唯一获

此殊荣的高技能人才。而在秦山核电,已经有了两位“工匠院士”。

一片匠心,一脉相承。“工匠院士”的背后,是工匠精神的不断传承,他们投入大量精力去培养后辈,为秦山核电培育更多人才。

自2014年12月成立中核运行“何少华工作室”以来,何少华开展了“大师带徒”活动,为每一位徒弟制定培养规划,定期组织“大师讲堂”,借助核心能力培养项目来培养锻炼青年人才。他将精湛的技术、高超的技能和优秀的职业素养传授给徒弟,让年轻人少走弯路、快速成长。

在何少华的言传身教、倾囊相授下,徒弟们个个成了身怀绝技的多面手,并走上了核电维修技术一线班组长、科长等岗位,成为核电维修技术的中坚力量,还有多名徒弟获得“全国技术能手”“中央企业技术能手”以及“中核集团技术能手”称号。

去年10月,海盐核电产业学院启动

暨秦山核电专业技能培训楼正式启用。秦山核电专业技能培训楼是积极响应中国核电培养和发展更多高水平人才的号召,规划新建的高技能人才培训基地。

据了解,秦山核电专业技能培训楼的启用,不仅有利于整个中国核电人才队伍的培养,更为海盐的核电产业建设、地方经济发展注入新动力,是企地融合的新契机;海盐核电产业学院的建设,是推进核电人才培养和技术研发的重要举措,将为核电技术研发与创新提供坚实的人才保障和平台支持,推动中国的核电产业高质量发展。

近年来,中核集团重视人才队伍建设,构筑核科技人才创新高地。围绕重要科学领域和创新方向,培养造就一批具有国际水平的战略科技人才、科技领军人才和创新团队;通过精英、领创和创新团队等渠道加强青年人才培养,培养锻炼一批青年科技人才队伍,构建高层次人才通道;进一步创新机制,积极引进高精尖缺科技人才和创新团队。



秦山核电厂区全景

(本版图片由秦山核电提供)