

“华龙”闪耀世界

——中国自主研发三代核电技术在崛起

在东海之畔,中国自主研发三代核电技术“华龙一号”全球首堆示范工程——福清核电站 5 号机组吸引着全球目光。

开工建设两年多来,这座代表中国制造业先进水平的机组已按期完成多个节点工程,“华龙一号”将由此走向世界。

大国重器

随着汽笛声响,重约 340 吨的钢质穹顶经过 3 个多小时的调度,精准落在 45 米高的福清核电站 5 号机组堆顶上。

2017 年 5 月 25 日,“华龙一号”全球首堆示范工程成功正式完成穹顶吊装。这一工程节点的完成,标志着该项目全面转入设备安装阶段,比一级计划节点进度提早了 14 天。

中核集团副总经理俞培根表示,作为首堆示范工程,目前在建的“华龙一号”机组各关键工程节点均按期或提前实现。

177 组燃料组件堆芯、“能动+非能动”安全系统设计、钢衬里应用模块化施工、“互联网+”异地综合协同设计平台……在建的“华龙一号”浓缩了核电领域多项技术创新结晶,装备国产化率可达 85%以上,充分体现了大国工业实力。

据统计,“华龙一号”机组设备共计 6 万多台套,生产、设备、组装涉及全国共 5300 多家企业,近 20 万人先后参与了项目研制和建设。

“如果考虑到核燃料运营、维修、退役等全产业链的贡献,以 60 年来计算,单台核电机组全寿期可以直接带

动超过 1000 亿人民币的产值。”俞培根说。

目前,中国自主核电技术正加快实现型谱化,为不同国家的核电建设需求提供支持。俞培根介绍,仅中核集团出口的海外核电机组便已增至 8 座,与阿根廷、英国、埃及、巴西等近 20 个国家达成了合作意向。

中核集团董事长王寿君表示,“华龙一号”项目不仅直接推动了我国自主三代核电标准体系建设,还将增强“一带一路”沿线国家对“华龙一号”的信心,加速推进沿线国家和企业与中国的技术与产能合作。

快慢之间

“慢的就是快的。”——核电人都秉持着这样一个理念:不论工期多么紧张,工程质量和安全永远最重要。

在福建福清核电有限公司项目控制处处长肖波办公室内,一米多长的项目进度表正铺在桌上,十几条项目路线、上百个进度节点标志着每一个关键工程时间安排。

“一方面要争取按期完成,另一方面又容不得任何差错。”工程穹顶吊装提前完成,让这位工作近 20 年的“核

电老兵”高兴了一阵,但 62 个月的紧张工期又让他不敢放松。

“难点在于没有足够的参照经验,许多新型设备都是首次应用,每个系统都需要反复调试确认,生怕出现一点偏差。”肖波说,仅福清 2 座“华龙一号”机组需要安装的大小设备就数以万计,“如果脑子没有一张清晰的图表,根本干不了这个活。”

工程安全至关重要,每一道工序都需要反复推敲。工程细节错综庞杂,每一支团队都需要严格按照流程作

业。

公司工程处处长杨铭说,为建好“华龙一号”首堆工程,项目业主和各家工程单位构建了严格的联席会议制度,将建设期间遇到的问题按照优先级分为“TOP10”排列,最重要的事项直接由集团总经理协调处理。

“一种水泥的试验检测流程就长达 9 个月,一个土建项目每年可能面对数月的台风、高温挑战。”杨铭说,“没有严格的管理体制和过硬的技术团队,就不会有‘华龙一号’的按期完工。”

英雄情怀

“一座核电站的建设工期一般需要 6 到 8 年,一名工程师 20 多岁毕业,一辈子能参与的核电工程也屈指可数。”中国核电工程公司福清核电项目部总经理助理、施工部经理赵宝贵说,能参与我国自主研发三代核电技术全球首堆工程建设,是核电人值得铭记一辈子的经历。

他介绍,如今福清“华龙一号”工程设备安装工作已经全面启动,每天有超过 5000 名工程人员在现场施工。

“华龙团队的成员都是从各个项目挑选出来的,每个人都是技术骨干,大家憋着一股气,就是要把这个‘高地’拿下。”安装工程的负责人,工程师倪国成说。

“记得去年中国和英国签署了‘华龙一号’的合作协议,家里人在电视上看到了新闻,马上打电话来跟我说。”来自陕西西安,工程师许炎最高兴的是,如今连母亲也知道了自己在做着“重要的工作”。

“许多核电人常年背井离乡,为了工程事业付出了非同常人的努力。”赵宝贵表示,“人们因为‘华龙一号’了解核电,因为核电更加关注国家的科技建设,这时候我们觉得什么都值得。”

“红一层,绿一层,飞轩结弧布苍穹,华龙初长成;风一程,雨一程,十年浮海一身轻,唯有心如故。”去年深冬,赵宝贵在工程现场即兴抒怀。

(新华社电)

