

# 石岛湾核电基地扩建一期工程开工,同时采用自主三代、四代先进技术

## 我国已进入世界核电技术第一方阵

7月28日,在山东荣成,华能石岛湾核电基地压水堆扩建一期工程开工建设,这是同时采用自主三代、四代先进技术的核电基地。

### 我国先进核电基地 扩建一期工程开工

28日上午11时,随着一声令下,华能石岛湾核电基地扩建一期工程1号机组核岛混凝土浇筑正式启动,标志着该项目进入开工建设阶段。这是继去年12月全球首座第四代核电站在此投入商业运行以来,该基地在自主三代核电机组建设领域实现的又一突破。

据华能石岛湾核电开发有限公司副总经理张爱军介绍,此次扩建的一期工程包括两台我国具有自主知识产权的三代核电“华龙一号”核电机组,单机容量120万千瓦,建成后年发电量可达200亿千瓦时,同时利用核能供热,可增加超2000万平方米的供热面积,惠及当地60万人口。

华能石岛湾核电基地目前在运一座高温气冷堆示范工程,规划建设4台百万千瓦级大型压水堆扩建工程,总装机容量将超过500万千瓦,年发电量达350亿千瓦时,可满足超1700万户三口之家一年的用电量,相当于每年减少标煤消耗1150万吨,减排二氧化碳2760万吨,对于保障能源安全,促进我国能源结构改善具有积极意义。

### 主要设备 基本实现了国产化

随着科技的不断进步和国家战略的深入实施,中国核电产业在自主化发展的道路上取得了显著成就。从最初的技术引进和模仿学习,到现在的自主研发和创新突破,我国核电技术快速发展,已进入世界核电技术第一方阵。特别是三代、四代核电技术创新,我们在一个基地就可以看明白。

28日在山东荣成开工建设的华能石岛湾核电基地扩建一期工程,采用我国自主三代核电技术“华龙一号”,主要设备基本实现了国产化。

据中广核工程设计有限公司石岛湾项目设计总工程师赵亮介绍,我们重点推进关键设备和对产业有带动作用的重要核级设备的国产化,在核级泵、阀门、仪表等重点受限领域取得了新的突破,进一步体现了我国在核电设备制造方面的巨大进步。

在“华龙一号”示范工程正在稳步运行,工作人员告诉记者,示范工程在建设过程中,共研制出2200多套世界首台套设备,设备国产化率高达93.4%,形成了完整的自主知识产权。

据张爱军介绍,依托高温气冷堆示范工程建设,系统掌握高温气冷堆设计、制造、建设、调试、运维技术,并建立起以专利、技术标准、

软件著作权为核心的自主知识产权体系。

我国内地在运核电机组居全球第三

### 我国内地在运核电机组 居全球第三

根据最新数据显示,我国内地现有在运核电机组56台,居全球第三。一直以来,我国为什么要大力发展核电机组?

根据国家能源局发布的最新数据显示,1—6月份,我国核电发电装机容量累计达到5808万千瓦,同比增长2.3%,为电网提供源源不断的稳定电源。同时,我国核能综合利用的场景也在不断拓展。

据中国电力企业联合会规划发展部主任张琳介绍,核电作为高能量密度型的非化石发电能源,具有可靠的电力支撑能力,鲜明的清洁低碳特征和丰富的综合利用场景。可以在供热、海水淡化、制氢等领域多方面地应用。新型电力系统建设过程中,积极安全有序发展核电是中长期有效替代煤电的可行途径,对提高非化石能源消费比重、做好碳排放总量和强度控制具有重要意义。

### 相关新闻

#### 宁德核电站5号机组 主体工程正式开工

新华社福州7月28日电 记者从中国广核集团获悉,28日10时58分,中广核福建宁德核电站5号机组核岛浇筑第一罐混凝土,标志着这个机组主体工程正式开工,宁德核电项目二期工程建设序幕由此拉开。

据悉,宁德核电项目位于福建省福鼎市太姥山镇,规划建设6台百万千瓦级核电机组,分两期建设,是福建省首个开工及投产的核电站。其中,项目二期5号、6号机组于2023年7月31日获国家核准,采用我国自主三代核电技术“华龙一号”,单台机组年发电量近100亿度,可满足100万人口的生产生活年度用电需求。

“宁德核电项目二期5号、6号机组的建设,将进一步提高福建省清洁能源的比重,助力经济社会的发展。”福建宁德核电有限公司董事长田辉宇表示,宁德核电项目将持续引入和实施应用先进建造技术,推广应用“智慧工地”,构建数字核电,推动核电项目高质量建设。

### 头条链接

近日,在清华大学核能与新能源技术研究院的实验室里,研究人员正在对高温气冷堆技术进行完善,为推广应用做准备。而这一切的基础是2023年12月石岛湾高温气冷堆核电站的成功商运。

作为全球首座第四代核电站,它的投产商运标志着我国已系统掌握了高温气冷堆商用关键核心技术,形成了完整的自主知识产权,在全球先进核能技术竞争中“杀出重围”。

从跟跑到领跑的背后,是三代清华核能人、数百位科学家超过半个世纪的心血。20世纪60年代,清华师生建成了我国首座自行研发的核反应堆。此后,以王大中为代表的老一代清华科学家潜心钻研,在21世纪初建成世界首座10兆瓦高温气冷实验堆。

这也是高温气冷堆核电站的基础。其最大的优势是在任何意外情况下,不靠人为干预也能自然冷却,不会出现堆芯熔毁和大规模放射性物质外泄。

2006年,“高温气冷堆核电站”被列为国家科技重大专项,由清华大学、中国华能集团、中核集团共同牵头几百家单位联合攻关。

很多人都知道,要想核燃料从源头不泄漏,要用4层保护层将直径0.5毫米的核燃料颗粒均匀包裹。但这样的颗粒核电站需要几亿个,怎么批量生产?没有人做过。

上千次的电脑模拟,数百次的应用实验,清华大学核能与新能源技术研究院新材料研究室党支部书记刘马林和团队不断探索,单是炉子入口就设计出了50多种。颗粒包好后,他们24小时不合眼盯着筛选,以便未来改进。为了攻克一个难题,他们曾全员24小时轮班倒100天,最终取得突破,大家称之为“百日会战”。

由于很多设计是全球首创,没有可参考的制造工艺,团队深入工厂车间,和工人师傅一起丈量,甚至一起拧螺丝,一步步解决问题。42万个燃料球,为确保安全有效,他们挨个拍CT检查。

最终,他们与企业合作建成了目前世界上最大的一条高温气冷堆核燃料生产线,取得了几百项专利。

开始安装后,团队频繁往返于两地。2016年,团队多人长期驻扎石岛湾核电站,进行全面监测、调试。

目前,清华核研院团队在石岛湾高温气冷堆核电站示范工程项目中研制出2200多台首台(套)设备,世界首创的设备超过660台。眼下,研究团队正拓展用多模块高温气冷堆技术向石化行业提供高温工业蒸汽,从而减少碳排放,进一步优化国家能源结构。

## 从跟跑到领跑,三代清华核能人付出半个多世纪心血

## 部分水利工程项目需跨汛期施工,水利部部署 病险水库主汛期一律空库运行

记者从水利部了解到,今年全国水利工程项目多,部分项目需跨汛期施工,在建工程安全度汛风险高。水利部部署在建工程全面落实安全度汛措施,落实超标准洪水防御预案及保坝措施。

今年上半年,我国在建水利项目达3.78万个。针对风险点,水利部完善度汛方案和超标准洪水应急预案编制指南,细化度汛隐患排查重点问题清单。

据水利部水利工程建设司

重点建设处处长韩绪博介绍,风险隐患主要在于穿堤破堤的工程,施工围堰、导流工程、深基坑等。可能出现的险情有河流的堤防、水库坝体、施工围堰的渗水、管涌、坍塌、滑坡、漫溢、崩塌、溃决以及深基坑的积水等方面。

为确保在建水利工程安全度汛,水利部要求开展隐患排查整改,加强对施工营地周边已知的地质等灾害隐患点的监测预警。同时,进一步健全相关单位责任链条,要求在保障工

程质量安全的前提下,确保施工围堰、水库大坝、穿破堤工程等工程部位形象面貌达到安全度汛的要求。

水利部表示,我国病险水库点多量大,抗御洪水的能力较低。主汛期,病险水库原则上要空库运行,全力保障安全运行。

“十四五”以来,水利部累计落实656亿元,实施15748座病险水库除险加固,目前仍有1845座新增病险水库尚未实施除险加固。

据水利部运行管理司水庫

管理处副处长曲璐介绍,我国的水库大多数建于20世纪50到70年代,历史年代都非常久远了。由于老化而产生一些“病”。所谓的险就是在这些有病的情况下,在汛期会出现一些特殊的情况。最怕的就是暴雨、洪水来的时候,可能会出现坝体和坝身的渗漏,进而会导致溃坝现象。

水利部要求,病险水库主汛期原则上要一律空库运行,即把水库放空,保持在最低水位运行。

据央视