

# 核电回春

**进**入2024年9月，中国核电建设迎来了新的春天。2019年和2020年，中国核准建设核电机组各4台；2021年至2023年，分别为5台、10台、10台；2024年到9月，核准数已达11台，创下历史新高。在今年8月19日，国家一次就核准建设5个核电新项目。

核电回春，有着对核能利用深刻的再认识。

2011年日本福岛核事故后，全球核电建设一度进入“冰封期”。中国在2011年后的8年间，总共只核准建设了11台核电机组。随着第三代核电技术安全性的提升，核电被认为是清洁能源的重要获取路径，再一次纳入到各国重点能源发展名录中。欧洲议会2022年把核电纳入绿色产业，法国建造和筹备中的核电机组超过了10台，美英也宣布了新的核电发展计划。

核电机组的安全性，有点像民航飞机，虽然发生事故时影响很大，但从安全系数看依然是最安全的交通工具。在核电的安全性方面，中国表现尤为优异。在1—7由低到高的安全问题中，中国核电机组从未发生过INES2级（一般）及以上事件，保持着国际领先水平。在世界核电运营者协会WANO的考评中，中国的综合指数高于美俄法等主要核电大国，有33台机组为综合指数满分。

在领先的安全水平基础上，2019年至今五年间，中国核准建设的核电机组已达44台。以在运的核电机组来说，中国为56台，装机容量5808万千瓦，与法国并列世界第二；但从已核准建设核电机组来说，中国高达46台，装机容量5505万千瓦。中国在运加在建总共有102台机组，总装机容量11313万千瓦。由于目前机组数第一的美国，并没有在建核电机组且在运机组不到百台，所以几年之后中国将成为世界第一核电大国。

中国核电安全快速的发展，得益于抓住了第三代核电技术的“牛鼻子”，形成了以“华龙一号”为代表的核电领先技术，为安全可靠利用核能奠定了扎实的基础，提供了广阔的发展前景。由核电发展的“后来者”，追赶到“并跑者”，并逐渐成为领先者。

跟人类许多领域的进步一样，核电也是在发展、挫折、再发展中成长成熟的。美国三里岛、苏联切尔诺贝利、日本

福岛等多次事故，给核电蒙上过阴影，但正因为这些事故发生，使得人类投入了巨大力量研究先进核电机组，给核电带来了巨大的安全边界。在最新的第三代核电技术出现后，中国敏锐地抓住了跟世界“并跑”的机遇。

百万千瓦级大功率和非能动安全设计，是第三代核电机组的重要标志。1999年7月，中核集团启动了百万千瓦级压水堆核电站概念设计，历经10多年发展研发出了具有完整自主知识产权的三代核电品牌ACPI1000。与此同时，另一大核电集团中广核，也自主研发了三代核电品牌ACRP1000+。加强自主研发之际，中国核电企业也不断参与、借鉴世界先进技术的研发，在本世纪初西屋公司开始研发第三代核电机组AP1000时，就积极参与相关工作。2009年3月31日，世界上首台AP1000核电机组在中国的三门核电站开始建设，并于2018年投入运行。

2013年，在ACRP1000+和ACPI1000基础上，中国核电企业开始联合研发“华龙一号”核电机组品牌。2020年，中国完全自主知识产权的“华龙一号”百万千瓦级核电首台机组，在福清核电站投入运行。国产先进核电机组的研发成功，为中国核电发展打开了广阔前景，并出口到巴基斯坦、阿根廷等国。截至2024年8月，国内外在运在建的“华龙一号”核电机组已达33台，成为全球在运在建数最多的三代核电品牌。

对于公众最关心的安全问题，三代核电机组采用了能动与非能动结合的安全措施。特别是非能动安全措施，可以确保机组即使发生事故、不依靠外来能源，自身可确保72小时安全，这就有效避免了福岛那类事故的发生。

核电的最大优势是稳定满发，它能够以每天最高功率运行60年。全年8700多小时，去除检修等时间，中国核电在去年的平均利用小时数已达到了7670小时，是风电的3.45倍、火电的1.72倍、光伏的5.96倍。在新能源运行普遍不够稳定的情况下，核能发电提供了无与伦比的稳定性。■