

中国核电发展报告（2026）深度解读：从「核电大国」迈向「核电强国」

来源：中国核电发展中心、中核战略规划研究总院、华龙国际核电技术有限公司

发布时间：2026年7月

原文链接：[微信公众号](#)

分析时间：2026年8月10日

核心数据一览

指标	数据	全球排名
在运+核准在建总机组	112台，1.25亿千瓦	全球第一
在运机组	59台，6,248万千瓦	全球第三（仅次于美法）
核准在建机组	53台，6,293万千瓦	连续19年全球第一
2025年发电量	4,852亿千瓦时	占全国4.6%，非化石能源11.4%
平均利用小时数	7,809小时（负荷因子89.1%）	世界前列
2025年工程投资	约1,610亿元	同比增长13.5%
WANO综合指数	均值98.7，满分43台	连续10年全球第一
碳减排效益	替代标煤1.48亿吨，减排CO ₂ 3.87亿吨	—

一、「十四五」收官：核电规模跃居全球第一

2025年是“十四五”收官之年，中国核电交出了令人瞩目的成绩单：

- 新核准46台（5,450万千瓦），新投运11台（1,245万千瓦）
- 总规模是2012年的 2.6倍
- 2025年新核准10台机组（浙江三门5/6号、山东海阳5/6号、福建霞浦1/2号、广东台山3/4号、广西防城港5/6号），总投资额达 2,082.79亿元

- 民营企业参股持续推进：2025年新核准项目共吸引 **10家民企** 全面参股，持股比例最高达 **20%**

二、技术突破：从「华龙一号」到「双亿度」聚变

三代核电全面成熟

- 「**华龙一号**」：完成技术深度融合创新，进入批量化建设新阶段，在建机组33台（占在建总量62%）
- 「**国和一号**」：示范工程全面建成投产
- 新建项目设备国产化率 **超过90%**

四代核电全球领先

- **高温气冷堆（HTR-PM）**：全球首座第四代核电技术商业示范电厂，设备国产化率 **93.4%**
- **钠冷快堆（CCFR1000）**：完成标准设计，堆芯损伤频率低于 1×10^{-7} /堆·年
- **钍基熔盐堆**：2MW热功率实验堆**首次实现钍铀核燃料转换**，为国际唯一在运液态燃料熔盐堆

可控核聚变——「双亿度」重大突破

- 「**中国环流三号**」：首次实现原子核温度 **1.17亿℃**、电子温度 **1.6亿℃** 的"双亿度"突破
- **EAST（东方超环）**：电子温度1亿℃持续 **1,066秒**，刷新世界纪录
- 「**经天磁体**」：高温超导D形磁体达 **21.7特斯拉**，刷新大孔径纪录
- 国内聚变能研发累计融资规模突破 **百亿**，形成"国家队主导+地方国资支撑+市场化机构活跃"格局

三、运行绩效：安全与效率双料冠军

- 未发生INES 2级及以上运行事件/事故
- **WANO综合指数连续10年全球第一**，满分比例16.8%（56台有效机组中43台满分）
- 2025年仅4起非计划紧急停堆（同比减少3起），远低于美国同期的37起
- 全国持执照操纵人员 **3,318人**，队伍持续壮大

对比全球主要核电国家WANO表现：

国家	有效机组	满分机组	满分占比	综合指数均值
中国	56	43	76.8%	98.7
美国	93	33	35.5%	94.0
俄罗斯	34	3	8.8%	89.2
法国	56	0	0.0%	72.9
韩国	22	2	9.1%	91.1

四、产业链自主可控：从设备到标准全面突围

装备制造

- 主设备及关键材料具备全面国产化能力
- 2025年交付压水堆核岛主设备 47台/套
- 模块化施工使「华龙一号」钢衬里施工周期从12~14个月缩短至 10~11个月
- 自动焊系统效率提升 3~5倍，成本降低 30%

核燃料保障

- 建成非洲、中亚海外铀矿基地，多元化采购渠道
- CF3自主燃料组件小批量入堆验证
- ATF耐事故燃料组件完成全周期商用堆考验

标准建设

- 《能源法》正式施行，「积极安全有序发展核电」上升为法律条款
- 自主三代核电标准体系基本建立，总项目 1,126项
- 2025年新发布52项行业标准、20项国家标准
- 发布3项IEC国际标准，立项3项ISO标准

五、核能综合利用：不止于发电

- 核能供暖：山东海阳「暖核一号」完成第7个供暖季，全国4个供暖项目总面积超 1,975万平方米

- **工业供汽**：江苏田湾「和气一号」投运1年输送超 **317万吨** 清洁蒸汽，减排CO₂ 70.66万吨
- 核能应用场景正从单一发电向"电、热、汽、氢"多元业态拓展

六、全球格局：新一轮核电复兴加速

全球数据

- 全球在运核电机组 **414台**（31国），在建 **86台**（15国）
- IAEA连续第5年上调核电中长期预测：2050年高值情景达 **9.92亿千瓦**（2024年的2.6倍）
- 世界银行、亚开行相继**取消核能融资限制**

主要国家动态

- **美国**：特朗普签署4项涉核行政令，目标2050年达400GW，投资本土HALEU供应链
- **法国**：马克龙宣布再建6座EPR2反应堆，后续规划8座
- **俄罗斯**：规划新建38台，2045年核电占比提至25%
- **日本**：已重启16台，2040年目标核电占比20%
- **印度**：2047年目标1亿千瓦核电装机
- **AI+核电**：谷歌签署全球首个SMR购电协议为数据中心供电；微软签署三哩岛1号机组重启20年购电协议

七、展望：「十五五」新起点

报告指出，中国核电正从「由小到大」进入「由大到强」的新阶段：

1. **安全仍是首要任务**：批量化建设+批量化投运加大安全质量保障压力
2. **沿海核电稳步推进**：批量化、标准化、模块化、智能化建造
3. **四代核电加速攻关**：多种堆型处于从技术攻关到工程应用的拐点
4. **数字化转型**：首批国家能源核电数字化示范项目覆盖6大场景
5. **电力市场化**：探索核电参与电力市场的政策机制
6. **中国加入《三倍核能宣言》**（2026年3月），注入全球核能发展新动力

深度观察：三大趋势值得关注

趋势一：核电成为AI时代的「新基建」

全球科技巨头（Google、微软）已开始直接签约核电购电协议为AI数据中心供电。核电的稳定基荷特性与AI算力中心7×24不间断需求天然匹配，这为核电开辟了全新的需求场景。

趋势二：中国核电「出海」窗口打开

「华龙一号」已通过英国GDA、欧洲EUR认证并实现成套出口（巴基斯坦卡拉奇K-2/K-3）。在全球新一轮核电复兴背景下，中国自主核电技术的国际竞争力正在快速提升。

趋势三：聚变能进入产业化前夜

全球聚变投资突破100亿美元，中国「双亿度」突破标志着聚变科学可行性接近验证完成。随着高温超导技术进步和民间资本涌入，聚变能的工程化进程可能远超预期。

一句话总结：中国核电已从「跟跑」进入「领跑」阶段，在规模、安全、技术三个维度均达到世界领先水平。这份报告不仅是一份行业成绩单，更是一张通往「核电强国」的路线图。

数据来源：《中国核电发展报告（2026）》——中国核电发展中心、中核战略规划研究总院、华龙国际核电技术有限公司

附录：原文图表附件

以下为《中国核电发展报告（2026）》报告原文中的全部图表，按章节顺序排列。共57张。



中国核电发展报告 2026

中国核电发展中心
2026 年 7 月

编制单位

中国核电发展中心
中核战略规划研究总院有限公司
华龙国际核电技术有限公司

支持单位

核动力运行研究所
中广核苏州热工研究院
上海核工程研究设计院股份有限公司
华能核电开发有限公司

前 言

近年来，全球新一轮核电复兴逐步升温，国际社会对核电的发展前景普遍持积极预期。面对能源结构的历史性重构，核电以清洁低碳、安全高效的特性，成为保障能源安全的重要力量，多国正重塑核电战略，制定发展政策，支持加快核电发展，保障能源安全。

2012 年以来，中国^①部署一系列重大战略举措，大力推动核电高质量发展，取得了一系列历史性成就。截至 2025 年底，在运和核准在建核电机组共 112 台，装机规模 1.25 亿千瓦，总规模居世界首位，在建规模持续保持全球第一，是 2012 年的 2.6 倍。产业链供应链自主可控水平进一步提升，自主三代核电“华龙一号”建设进入批量化新阶段，“国和一号”示范工程建成投产，全球首座球床模块式高温气冷堆核电厂投入商业运行，核电重大专项圆满收官。快堆、熔盐堆等先进反应堆技术研发保持与国际同步。2026 年 3 月，中国宣布加入《三倍核能宣言》，为促进全球核能可持续发展和能源绿色低碳转型注入强劲动力。

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》提出“深入实施能源安全新战略”“加快构建清洁低碳安全高效的新型能源体系，建设能源

^① 如无特殊说明，本报告仅包含大陆核电数据。

一、核电发展综述

强国”“坚持风光水核等多能并举”“建设沿海核电等清洁能源基地”，为能源下一步发展指明了方向。当前，我国核电仍处于发展的宝贵战略机遇期，以能源安全新战略为指引，抓住机遇、乘势而上，促进能源转型，保障能源安全，必将为建设能源强国作出更大贡献。

2025 年是“十四五”收官之年，本报告梳理了“十四五”期间及 2025 年我国核电行业的发展情况，总结了生产运行、工程建设、科技创新、标准制修订及产业链协同等方面的成果，展望了发展前景，期望成为行业机构、相关企业及社会公众了解核电行业发展的窗口，进一步凝聚各方智慧，共促核电高质量发展。

目 录

一、我国核电发展综述	1
二、核电生产运行情况	6
（一）核电发电量持续增长	6
（二）核电运行绩效位居世界前列	7
（三）核能综合利用不断拓展	10
三、核电工程建设情况	12
（一）核电批量化建设平稳有序	12
（二）核电工程管理能力持续提高	15
四、核电科技创新情况	19
（一）先进反应堆技术研发保持与国际同步	19
（二）共性基础技术研究加快推进	21
五、核电标准建设情况	24
六、核电产业链发展情况	28
七、核电综合效益情况	31
八、展望	35
附件 1 全球核电发展概况	37
附件 2 全国核电机组统计表	43
附件 3 2025 年发布核电行业标准清单	48

一、我国核电发展综述

2025 年是“十四五”收官之年。“十四五”期间，中国坚持最严标准规划审批、最高质量工程建设、最严要求运行管理、最严措施强化监管，核电发展成绩举世瞩目。

核电在运和核准在建规模跃居全球第一。“十四五”期间运行核电机组数量和装机容量如图 1-1 所示，新投运核电机组情况如表 1-1 所示。“十四五”新核准核电机组 46 台、5 450 万千瓦，新投运机组 11 台、1 245 万千瓦。截至 2025 年底，在运和核准在建核电机组共 112 台，总规模 1.25 亿千瓦。其中，在运 59 台、装机容量 6 248 万千瓦，仅次于美国和法国，位居全球第三；核准在建 53 台、容量 6 293 万千瓦，连续 19 年稳居核电工程建设规模全球第一。



图 1-1 “十四五”期间运行核电机组数量和装机容量

表 1-1 “十四五”期间新投运核电机组情况

年份	新投运机组数量	新投运机组名称
2021	3	江苏田湾 6 号、福建福清 5 号、辽宁红沿河 5 号
2022	2	福建福清 6 号、辽宁红沿河 6 号
2023	2	山东石岛湾高温气冷堆、广西防城港 3 号
2024	3	广西防城港 4 号、“国和一号”示范工程 1 号、福建漳州 1 号
2025	1	“国和一号”示范工程 2 号

核电安全运行业绩稳居世界前列。所有核电机组保持良好安全纪录，未发生国际核与辐射事件分级 2 级及以上运行事件/事故，未对公众和环境造成任何不良影响。世界核电运营者协会（WANO）核电机组运行综合指数连续 10 年保持全球第一，满分比例和综合指数平均值位居世界前列。“十四五”期间核电厂 WANO 综合指数统计如图 1-2 所示，满分机组数量如图 1-3 所示。

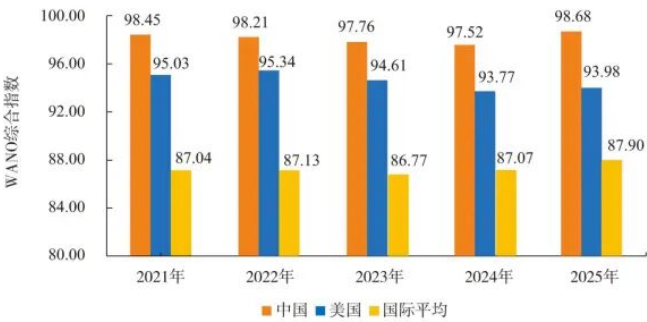


图 1-2 “十四五”期间核电机组 WANO 综合指数统计



图 1-3 “十四五”期间核电机组 WANO 综合指数满分机组数量

核电技术迈入世界先进行列。福建福清（图 1-4）、广西防城港共 4 台“华龙一号”三代压水堆机组全面建成投产，“华龙一号”技术实现批量化建设。2025 年，“华龙一号”实现技术深度融合创新。具有自主知识产权的三代核电“国和一号”示范工程全面建成。高温气冷堆示范工程（图 1-5）建成投运，成为全球首座第四代核电技术商业示范电厂。2 兆瓦热功率液态燃料钍基熔盐实验堆首次实现钍铀核燃料转换。海南昌江多用途小型堆“玲龙一号”科技示范工程建设顺利实施。钠冷快堆、核聚变等新一代核能系统研发与国际先进水平同步。



图 1-4 “华龙一号”示范工程福建福清核电 5、6 号机组



图 1-5 山东石岛湾高温气冷堆核电示范工程

核电装备产业实现自主可控。形成主设备制造龙头企业，以及一批聚焦阀门、材料、仪器仪表等细分领域的“专精特新”民营企业，打造出一条规模大、门类

全、水平高、能力强的核电供应链体系。核电装备及材料自主化能力水平大幅提升，新建核电项目设备国产化率超过 90%。

核电建造施工能力全球领先。核电工程建设队伍不断壮大，满足多基地、多堆型批量化建设需求。同时在建核电机组超过 35 台，覆盖压水堆、高温气冷堆、小型模块化反应堆等多种堆型。

核电上下游保障体系更加健全。建成非洲、中亚等海外铀矿基地，与海外主要天然铀生产商建立了多元化采购渠道。建成与核电发展协调匹配的燃料组件生产能力。核电延寿和退役准备工作有序开展。

核电国际合作持续深化。“华龙一号”技术已通过英国通用设计审查(GDA)、欧洲用户要求认证(EUR)等审查和认证，并成功实现成套出口，“华龙一号”首个海外工程如图 1-6 所示。深度参与国际热核聚变实验堆(ITER)计划，产品交付进度和质量位居前列。



图 1-6 “华龙一号”首个海外工程（巴基斯坦卡拉奇 K-2/K-3 核电站）

核能应用场景进一步拓展。山东海阳、浙江秦山、辽宁红沿河、山东荣成等核电厂实现热电联供，供暖总面积超过 1 975 万平方米。江苏田湾核电厂实现核能工业供汽，每年可为周边石化产业园区供汽 480 万吨。

核电法规标准体系进一步完善。《中华人民共和国能源法》正式施行，“积极安全有序发展核电”上升为法律条款，确立了核电在国家能源体系中的战略地位。《中华人民共和国原子能法》正式颁布，成为统领原子能领域的综合性、基础性法律。国家能源局印发《核电工程定额管理暂行办法》，建立“国家能源局一定额总站一定额分站”三级管理体系，颁布《核电厂核岛工程预算定额（2025年版）》《核电厂常规岛工程预算定额（2025年版）》，如图 1-7 所示，引导建安费用回归合理水平，保障核电工程质量。《中国先进压水堆核电标准体系项目表（2023 年版）》及系列标准颁布实施，自主三代核电标准体系基本建立。



图 1-7 核电厂工程预算定额

民营企业参股投资核电项目持续推进。2025 年，新核准的 5 个核电项目共吸引 10 家民营企业全面参股，民企持股比例最高达到 20%。

二、核电生产运行情况

二、核电生产运行情况

2025 年，全国在运核电机组保持安全稳定运行，运行绩效持续领跑全球。

（一）核电发电量持续增长

商业运行装机容量持续攀升。2025 年，新投产 1 台核电机组，为“国和一号”示范工程 2 号机组。截至 2025 年底，我国商运核电机组数量 59 台，装机容量 6 248 万千瓦，同比增长 2.7%，占全国电力总装机容量的 1.6%。

发电量稳步提高。2025 年，核电全年发电量 4 852 亿千瓦时，同比增加 7.6%，在全国总发电量中的占比为 4.6%，在非化石能源发电量中占比为 11.4%。全国核电机组平均利用小时数为 7 809 小时（负荷因子 89.1%），如图 2-1 所示，同比增加 126 小时，保持较高水平。

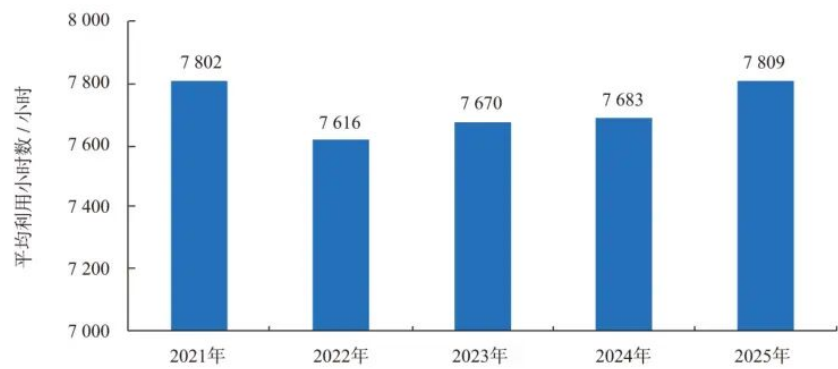


图 2-1 “十四五”期间全国核电机组平均利用小时数

核电成为东部沿海省份的重要清洁能源供给。2025 年沿海省份核电装机及

发电情况如图 2-2 所示。福建省的核电装机在全省发电装机中的占比为 12.6%、发电量占比 28.1%，均位居首位，辽宁省、海南省、广东省的核电发电量占比分别达到 20.9%、18.5%、16.9%。



图 2-2 2025 年沿海省份核电装机及发电情况

运行机组换料大修、技改等工作有序开展。2025 年，共有 35 台机组实施换料大修，其中，10 年大修机组 4 台、首次大修机组 1 台。运行核电厂冷源取水系统安全稳定运行，改造持续推进，辽宁红沿河核电厂建成 7 道纵深拦截防御装置，广东阳江核电厂建成自动抽吸装置。浙江三门核电厂 1 号机组、山东海阳核电厂 1、2 号机组主泵变频器全面实现国产化替代，浙江秦山二期 2 号机组首次采用开顶吊装工艺完成发电机定子更换，提升机组电功率 38 兆瓦。

（二）核电运行绩效位居世界前列

在运机组保持安全稳定运行。2025 年未发生国际核与辐射事件分级 1 级及以上运行事件。2025 年，我国核电发生 4 起非计划紧急停堆，同比减少 3 起。“十四五”期间我国核电机组非计划停堆情况如图 2-3 所示，中国和美国核电机组非计划停堆情况对比如图 2-4 所示。未发生一般及以上辐射事故，未出现超剂

量职业照射情况。未发生一般及以上放射性流出物及常规污染物排放等突发环境事件。



图 2-3 “十四五”期间我国核电机组非计划停堆情况



图 2-4 中国和美国核电机组非计划停堆情况

核电运行业绩全球领先。WANO 统计显示，截至 2025 年底，我国核电厂 WANO 综合指数在世界范围内继续保持领先，如表 2-1 所示，统计范围的 56 台机组^①综合指数平均值为 98.7，满分机组达 43 台，均居全球第一，16 项单项性

① 不含山东石岛湾高温气冷堆机组、“国和一号”示范工程机组。

能指标中 90.6%处于中值^①以上，82.3%达到先进值^②。

表 2-1 世界主要核电国家机组 WANO 综合指数情况

国家	有效机组 ^③ 数量	满分机组数量	满分机组占比	综合指数均值
中国	56	43	76.8%	98.7
美国	93	33	35.5%	94.0
俄罗斯	34	3	8.8%	89.2
法国	56	0	0.0%	72.9
韩国	22	2	9.1%	91.1

持续加强核电行业管理。加强操纵人员队伍培养，组织 102 批次考试，新认定操纵员、高级操纵员资格 820 人。截至 2025 年底，全国共有持执照人员 3 318 名，其中操纵员 1 244 人，高级操纵员 2 074 人。制定新版压水堆核电厂操纵员通用培训教材。加强核电厂消防管理，印发《关于进一步规范核电厂火灾报告和统计工作的通知》和《关于核电工程执行〈建筑防火通用规范〉和〈消防设施通用规范〉有关要求的通知》，开展消防安全隐患排查整治现场评估。2025 年核电厂操纵人员及消防管理文件要点如表 2-2 所示。

表 2-2 2025 年核电厂操纵人员及消防管理文件要点

1.操纵人员管理
压水堆核电厂操纵员通用培训教材。全书共 13 册，约 260 万字，其中核电基础理论部分包括反应堆物理、热工水力学、核电厂辐射防护等共 8 册，核安全分析与严重事故管理 1 册，系统与运行部分按照机型不同，共分 M310、“华龙一号”2 个机型共 3 册。

① 由高到低排列的一组数据中（综合指数），排位处于中间位值的数据的值。
② 由高到低排列的一组数据中（综合指数），排位处于前 1/4 的数据的值。
③ 指符合 WANO 综合指数计算要求的核电机组。

续表

2.消防管理
(1)《关于进一步规范核电厂火灾报告和统计工作的通知》。明确核电厂火灾即时报告、统计报告、调查报告的时限和内容，并加强火灾信息共享和经验反馈。 (2)《关于核电工程执行〈建筑防火通用规范〉和〈消防设施通用规范〉有关要求的通知》。明确核电工程对两部通则应采尽采的原则，对确因核安全、辐射防护等特殊原因不能执行的情况，明确了核电工程的替代性措施。

(三) 核能综合利用不断拓展

“暖核一号”完成第 7 个供暖季任务。2025 年，我国首个核能供热商用示范工程山东海阳“暖核一号”完成第 7 个供暖季任务，保障海阳、乳山等城区居民清洁温暖过冬，累计输送热量 1 432 万吉焦。山东海阳、浙江秦山核电供暖项目如图 2-5 所示。全国 4 个供暖项目的供暖总面积超过 1 975 万平方米，为清洁供暖提供核电方案。



图 2-5 山东海阳、浙江秦山核电供暖项目

“和气一号”助力深度脱碳。国内首个工业用途核能供汽示范项目江苏田湾核电“和气一号”（图 2-6）投入运行，投运 1 年已为连云港石化产业基地输送超 317 万吨的清洁蒸汽，相当于减少燃烧标准煤 26.42 万吨，等效减排二氧化碳

70.66 万吨、二氧化硫 121.51 吨、氮氧化物 173.69 吨，节省碳排放指标 46.23 万吨。海南核电“和气一号”向中核产业合作示范区稳定供汽，最大供汽能力为 50 吨/小时。



图 2-6 江苏田湾核电“和气一号”供汽项目

三、核电工程建设情况

工程建设、安全质量、进度投资可控在控，核电发展进入批量化建设新阶段。

（一）核电批量化建设平稳有序

核电工程建设规模稳居世界第一。“十四五”期间核准在建机组数量及装机容量如图 3-1 所示，年度开工和在建核电机组数量如图 3-2 所示。2025 年，新核准建设 10 台核电机组，容量 1 210 万千瓦，分别为浙江三门 5、6 号机组、山东海阳 5、6 号机组、福建霞浦 1、2 号机组、广东台山 3、4 号机组和广西防城港 5、6 号机组。截至 2025 年底，国内共有核准在建机组 53 台，容量 6 293 万千瓦，其中“华龙一号”机组 33 台、占比 62%。



图 3-1 “十四五”期间核准在建机组数量及装机容量



图 3-2 “十四五”期间年度开工和在建核电机组数量^①

2025 年，在建核电工程安全质量状况平稳，未发生较大及以上安全生产事故，未发生系统性质量问题，一级里程碑节点完成较好，年度投资按计划执行，未发生严重拖期、超概等情况，完成主要里程碑情况如表 3-1 所示，具体进度如图 3-3 所示。2025 年新核准项目总投资额达到 2 082.79 亿元。

表 3-1 2025 年在建项目完成主要里程碑情况

里程碑节点	核电机组
浇筑核岛第一罐混凝土	广东陆丰 1 号、山东石岛湾扩建 2 号、广东太平岭 3 号、浙江金七门 1 号、浙江三澳 3 号、山东招远 1 号、福建宁德 6 号、广东陆丰 2 号、广西白龙 1 号
穹顶吊装 ^②	山东海阳 3 号、广东陆丰 6 号、山东海阳 4 号、浙江三门 4 号
完成冷试	广东太平岭 2 号、海南昌江 3 号、江苏田湾 7 号、浙江三澳 2 号、海南小堆、辽宁徐大堡 3 号
完成热试	福建漳州 2 号、“国和一号”示范工程 2 号、浙江三澳 1 号、广东太平岭 2 号、海南昌江 3 号、江苏田湾 7 号
首次装料	“国和一号”示范工程 2 号、福建漳州 2 号、浙江三澳 1 号、广东太平岭 1 号
并网	“国和一号”示范工程 2 号、福建漳州 2 号

① 在建机组指已开工的机组，不含已核准未开工机组。年度开工机组指浇筑核岛第一罐混凝土的机组。

② “华龙一号”机组指内穹顶吊装，“国和一号”、国产化 CAP1000 机组指屏蔽厂房钢制穹顶吊装。

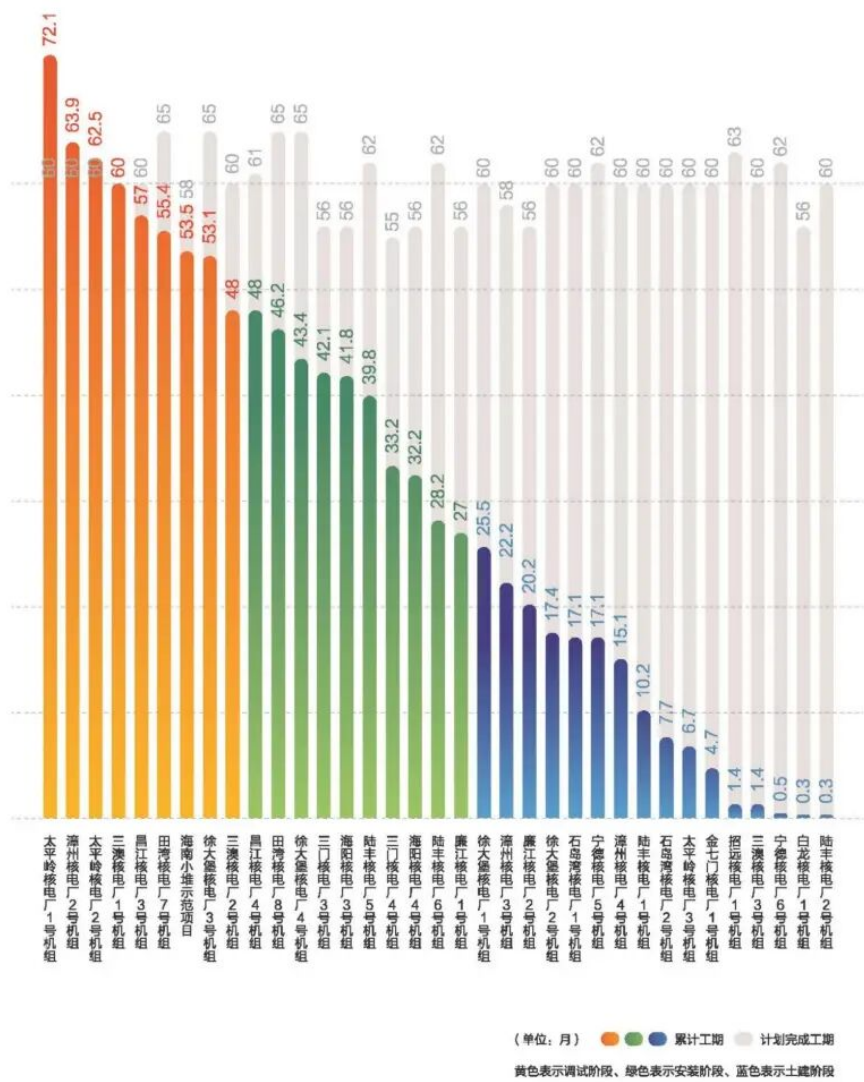


图 3-3 2025 年在建核电项目工程进度

（二）核电工程管理能力持续提高

核岛总承包公司情况如表 3-2 所示，工程设计与技术服务覆盖三代压水堆、钠冷快堆、高温气冷堆、小型模块化反应堆等全堆型。全面掌握 30 万千瓦、60 万千瓦、100 万千瓦、150 万千瓦等核电项目设计、采购、建造一体化管理能力。

表 3-2 核岛总承包公司情况

企业名称	业务范围
中国核电工程有限公司	“华龙一号”、“玲龙一号”、VVER、CAP1000
中广核工程有限公司	“华龙一号”、EPR
上海核工程研究设计院股份有限公司	AP1000、CAP1000、“国和一号”
中核能源科技有限公司	高温气冷堆

批量化施工能力全球领先。核岛土建安装公司情况如表 3-3 所示。大体积混凝土浇筑、“开顶法”吊装、模块化施工、数字化安装、自动化技术得到推广应用。施工关键技能人才数量稳步增长，支持和参与多个海外核电项目建设。

表 3-3 核岛土建安装公司情况

企业名称	承建项目
土 建	中核华兴公司
	浙江三澳 1、2、3 号，江苏田湾 7、8 号，广东陆丰 5、6 号，广东廉江 1、2 号，福建宁德 5、6 号，山东招远 1 号，广西白龙 1 号，“国和一号”示范工程 2 号
	中核二二公司
	海南昌江 3、4 号，海南昌江“玲龙一号”，辽宁徐大堡 1、2、3、4 号，广东陆丰 1、2 号，浙江三门 3、4 号，浙江金七门 1 号
	中核二四公司
	福建漳州 2、3、4 号，山东海阳 3、4 号
	中建二局
	广东太平岭 1、2、3 号，山东石岛湾扩建 1、2 号

续表

企业名称		承建项目
安 装	中核二三公司	福建漳州 2、3、4 号，浙江三澳 1、2 号的 II 标段、3 号，广东太平岭 1、2、3 号，山东海阳 3、4 号，江苏田湾 7、8 号，辽宁徐大堡 1、2、3、4 号，广东陆丰 5、6 号，广东廉江 1、2 号，浙江金七门 1 号，山东招远 1 号，广东陆丰 1、2 号，广西白龙 1 号，“国和一号”示范工程 1 号
	中核五公司	浙江三澳 1、2 号的 I 标段，海南昌江 3、4 号，海南昌江“玲龙一号”，浙江三门 3、4 号，山东石岛湾扩建 1、2 号
	浙江火电	福建宁德 5、6 号，“国和一号”示范工程 2 号

全链条质量管理体系进一步健全。形成业主单位、监理单位、总包单位、施工单位层层负责的质量管理体系，通过建立防造假管理平台、质量检查电子签点等手段，提升质量管理效率。

模块化、自动焊等先进技术推广应用。模块化施工实现从“单一组合”到“集成组合”的迭代升级，“华龙一号”钢衬里实现“工厂化预制、整体模块吊装”，施工周期从 12~14 个月缩短至 10~11 个月，浙江金七门核电钢衬里模块化吊装如图 3-4 所示，“国和一号”示范工程模块化施工应用至钢板混凝土模块、钢衬里模块等六大类。福建漳州 3 号机组建设项目应用爬行机器人自动焊系统，焊接效率较手工焊提升 3~5 倍，成本降低约 30%。浙江三澳核电项目钢衬里从车间预制到现场安装全面应用智能激光跟踪自动焊技术，如图 3-5 所示。广东廉江核电项目首创利用横跨反应堆厂房的 1 600 吨大型龙门吊车，开展大型结构模块及设备的吊装及转运，如图 3-6 所示。



图 3-4 浙江金七门核电钢衬里模块化吊装



图 3-5 浙江三澳核电应用智能激光跟踪自动焊技术



图 3-6 广东廉江核电应用龙门吊安装大型结构模块

智慧工地建设持续推进。辽宁徐大堡、福建宁德等核电智慧工地实现 5G 高清视频回传、人员和车辆管理、隐患数据展示、绿色施工、人工智能分析等多场景应用，如图 3-7 和 3-8 所示。



图 3-7 辽宁徐大堡核电智慧工地



图 3-8 福建宁德核电智慧工地

四、核电科技创新

四、核电科技创新情况

“华龙一号”实现优化升级，第四代核电等前沿技术取得一系列突破。可控核聚变大科学装置实现“亿度”运行、实现基于熔盐堆的钍铀核燃料转换，入选2025年度“中国科学十大进展”。

（一）先进反应堆技术研发保持与国际同步

三代压水堆改进取得新突破。总结10年建设经验，“华龙一号”深度融合创新，继承177堆芯、三环路系统等特征，优化和统一安全系统设计，采用压力容器直接注入、非能动熔融物堆内滞留等先进技术，提升安全水平。通过采用单层复合式安全壳，优化核岛系统设计和简化厂房设计，大幅减少核级泵阀等设备数量与大宗材料的使用，降低建设成本。当前正有序推进示范工程前期工作。

1200兆瓦电功率商用钠冷快堆（CFR1000）完成标准设计。具备燃料增殖和核废料嬗变的双重能力，采用非能动安全系统设计，堆芯损伤频率低于 1×10^{-7} /堆·年，如图4-1所示。



图 4-1 百万千瓦级大型钠冷快堆示意图

小型模块化反应堆研发稳步推进。热功率为 200 兆瓦、电功率约 50 兆瓦的海上浮动堆研发正在推进。基于非能动安全技术的 300 兆瓦电功率等级紧凑式小型压水堆正式提交 IAEA 技术安全评审申请。

液态燃料钍基熔盐实验堆研发实现突破。2 兆瓦热功率液态燃料钍基熔盐实验堆（图 4-2）首次实现钍铀核燃料转换，成为国际上唯一在运且实现钍燃料入堆的液态燃料熔盐堆，初步证明了熔盐堆核能系统利用钍资源的技术可行性。10 兆瓦电功率小型模块化钍基熔盐堆正在开展初步设计。

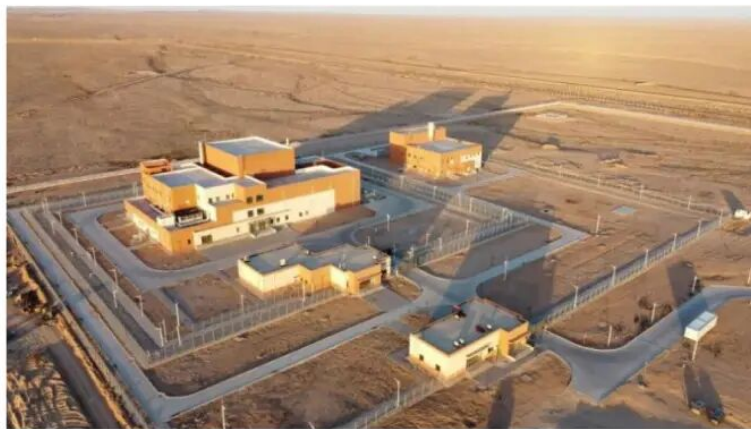


图 4-2 甘肃 2 兆瓦热功率液态燃料钍基熔盐实验堆

可控核聚变技术研发加速推进。国内聚变能研发已形成规模化的商业投资格局，累计融资规模突破百亿，呈现“国家队主导、地方国资支撑、市场化机构活跃”的投资结构。多种聚变技术研发同步推进，“中国环流三号”首次实现原子核温度 1.17 亿摄氏度、电子温度 1.6 亿摄氏度的“双亿度”重大突破。全超导托卡马克核聚变实验装置（EAST，如图 4-3 所示）首次完成了电子温度 1 亿摄氏度 1 066 秒的等离子体运行，刷新了长脉冲高约束模运行时长纪录。聚变堆主机关键系统综合研究设施（CRAFT）建设有序推进。“经天磁体”刷新大孔径高温超导 D 形磁体新纪录，磁场强度达到 21.7 特斯拉。



图 4-3 中科院全超导托卡马克核聚变实验装置（EAST）

（二）共性基础技术研究加快推进

先进核燃料研发有序推进。自主研发的先进压水堆 CF3 型燃料组件小批量装入核电机组考验，如图 4-4 所示。STEP 型燃料组件和 CZ 锆合金包壳完成循环辐照考验、堆外性能试验等测试。ATF 耐事故特征化燃料组件完成全周期商用堆运行考验。研制出快堆金属燃料特种燃料芯体和考验组件，获得嬗变燃料芯块粉末处理、压制成型、芯块烧结等关键工艺实验数据。

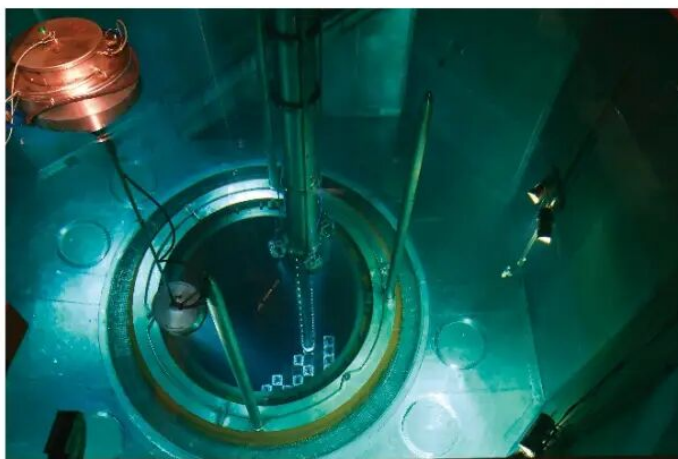


图 4-4 CF3 国产化燃料组件在浙江秦山核电入堆验证

核电自主化软件覆盖关键环节。通过建立全行业软件试验验证平台，在软件

核心技术研发、工程应用、安全审评及试验验证方面均取得重要突破。形成了基础安全功能软件体系，有 8 款核安全功能软件通过国家相关部门审查认可，29 款软件正在审评中。积极推动核安全软件验证工作。管道力学计算软件成功应用于“华龙一号”管道系统设计验证，高温气冷堆关键设计分析软件包如图 4-5 所示，核电安全分析和工程设计软件包如图 4-6 所示。

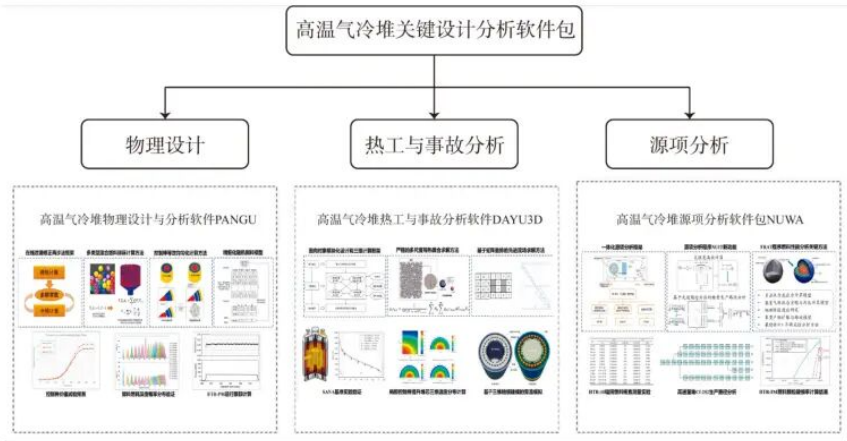


图 4-5 高温气冷堆关键设计分析软件包



图 4-6 核电安全分析和工程设计软件包——“和弦”（COSINE）

关键材料领域实现自主突破。“国和一号”屏蔽主泵水润滑轴承石墨瓦材料通过全尺寸台架试验验证，实现国产化替代应用突破。钠冷快堆突破公斤级钠基纳米流体制备关键工艺和性能测试技术，首次成功制备出悬浮稳定性优良的钠基纳米流体。

超临界二氧化碳动力转换技术取得重要突破。全球首台 5 万千瓦熔盐储能超临界二氧化碳发电机组“超碳一号”正式投运，如图 4-7 所示，有望与四代核反应堆、熔盐堆、核动力船舶开展集成研究。



图 4-7 超临界二氧化碳发电技术实验装置

核电数字化转型加速。首批国家能源核电数字化转型技术示范项目顺利实施，覆盖数值反应堆、协同设计与移交、智能运维、智慧消防等 6 个场景，核电厂智慧消防等试点项目完成验收。广西白龙核电智慧消防试点项目平台如图 4-8 所示。



图 4-8 广西白龙核电智慧消防试点项目平台

五、核电标准建设情况

核电标准为核电建设提供有力支撑。

三代先进压水堆标准体系基本建成。中国先进压水堆核电标准体系框架如图 5-1 所示，核电数字化标准体系框架如图 5-2 所示。共设置标准项目 1 126 项，包括能源行业核电标准 973 项，国家和其他行业相关标准 153 项，覆盖机械设备、前期工作、工程经济等 12 个专业领域。2025 年，新发布 52 项行业标准，修订 18 项核岛机械设备材料标准。发布《核电数字化标准体系》和《核电厂消防标准体系》。

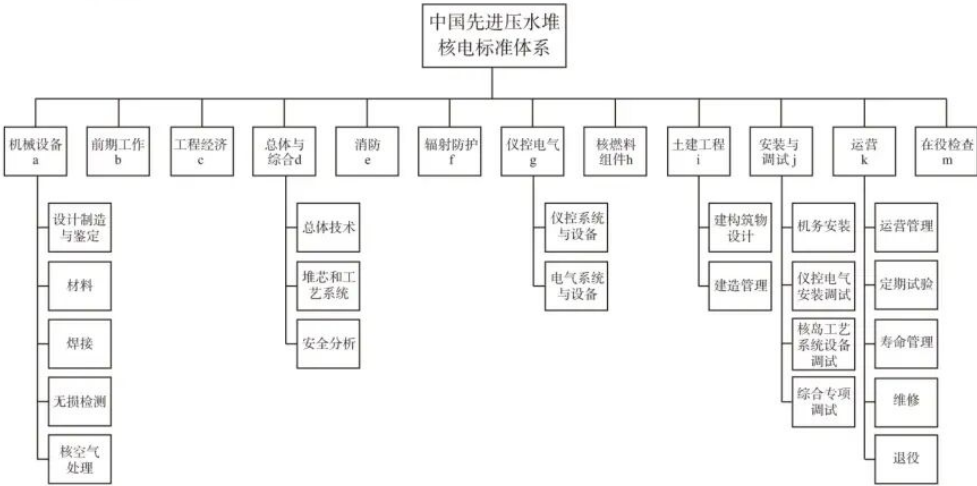


图 5-1 中国先进压水堆核电标准体系框架

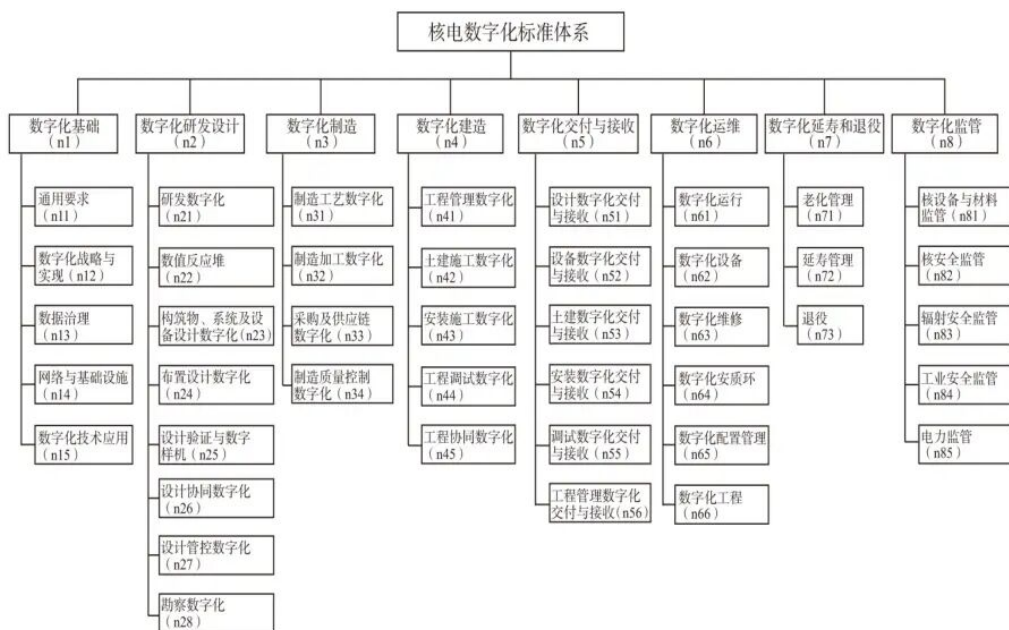


图 5-2 核电数字化标准体系框架

核电领域国家标准建设持续推进。2025 年共发布 20 份核电领域国家标准，如表 5-1 所示，涵盖核电工程智能管理系统建设、压水堆核岛机械设备设计、核反应堆仪表准则等专业。

表 5-1 2025 年发布的核电领域国家标准清单

序号	标准编号	标准名称
1	GB/T 46175—2025	核电工程智能管理系统建设及应用管理通用要求
2	GB/T 46129—2025	核电厂智能运维系统通用要求
3	GB/T 16702.1—2025	压水堆核电厂核岛机械设备设计规范 第 1 部分：总则
4	GB/T 16702.2—2025	压水堆核电厂核岛机械设备设计规范 第 2 部分：1 级设备
5	GB/T 16702.3—2025	压水堆核电厂核岛机械设备设计规范 第 3 部分：2 级设备
6	GB/T 16702.4—2025	压水堆核电厂核岛机械设备设计规范 第 4 部分：3 级设备
7	GB/T 16702.5—2025	压水堆核电厂核岛机械设备设计规范 第 5 部分：小型设备
8	GB/T 16702.6—2025	压水堆核电厂核岛机械设备设计规范 第 6 部分：堆内构件

续表

序号	标准编号	标准名称
9	GB/T 16702.7—2025	压水堆核电厂核岛机械设备设计规范 第7部分：设备支承
10	GB/T 16702.8—2025	压水堆核电厂核岛机械设备设计规范 第8部分：低压或常压储罐
11	GB/T 45569—2025	压水堆核电厂反应堆冷却剂系统设备和管道保温层设计准则
12	GB/T 46375—2025	运行核电厂核心元数据
13	GB/T 12789.1—2025	核反应堆仪表准则 第1部分：一般原则
14	GB/T 12789.2—2025	核反应堆仪表准则 第2部分：压水堆
15	GB/T 12789.3—2025	核反应堆仪表准则 第3部分：高温气冷反应堆
16	GB/T 13284—2025	核电厂安全系统设计准则
17	GB/T 14546—2025	核电厂直流电力系统设计实施方法
18	GB/T 15473—2025	核电厂安全级静止式蓄电池充电器、逆变器和不间断电源系统的鉴定
19	GB/Z 109—2025	核电厂电气系统分析指南
20	GB/Z 111—2025	核电厂固定式铅酸蓄电池监测系统选择与使用指南

核电领域团体标准建设成效显著。中国核学会、中国核能行业协会共制定发布团体标准 170 项，涵盖燃料元件、系统设计、电气仪控、机械设备、材料、土建、安装、调试、运行等方面。

自主标准应用持续提升。“华龙一号”应用自主标准近 700 份，其中，工程经济、消防专业采用率达 100%，总体与综合、前期工作、工程与经济、辐射防护等专业采用率超 80%。

标准国际化取得新成绩。发布 3 项国际电工委员会（IEC）标准，立项 3 项国际标准化组织（ISO）标准，如表 5-2 所示。

表 5-2 2025 年国际标准项目清单

序号	标准编号	标准名称	主编单位
1	IEC 63374:2025	核电厂安全重要仪表系统核反应堆反应性特性与测试方法	中国核动力研究设计院
2	IEC 63435:2025	核设施人机接口操作员支持系统	中国核动力研究设计院
3	IEC 60911:2025	监督压水堆堆芯充分冷却测量要求	中国核动力研究设计院
4	ISO 23225:2025	核电站腐蚀控制工程全生命周期通用要求	苏州热工研究院有限公司
5	ISO 18518:2025	超导技术应用对磁约束托卡马克聚变核装置中安全系统的要求	中国科学院合肥物质科学研究院等离子体物理所
6	ISO 9350:2025	金属和合金的腐蚀——高温高压下铅材腐蚀试验方法	上海核工程研究设计院股份有限公司

六、核电产业链

六、核电产业链发展情况

依托核电工程连续建设和核电重大专项实施，核电装备产业升级进程加速，关键设备国产化能力不断提升。

产业链供应链韧性持续增强。自主三代核电的主设备及关键材料具备全面国产化能力。山东石岛湾高温气冷堆核电站示范工程设备国产化率达到 93.4%，核岛设备制造工艺及技术水平稳步提升，国产化设备在核心功能、设备性能等方面达到国际同类产品先进技术水平。核电装备制造企业深化与上下游企业、科研院所合作，形成“研发—制造—服务”格局，成功研制全球功率最大的蒸汽发生器、屏蔽电机主泵和湿绕组电机主泵、最大口径爆破阀，以及高温气冷堆螺旋盘管、蒸汽发生器、主氮风机等关键设备。“国和一号”蒸汽发生器、屏蔽电机主泵如图 6-1 所示，高温气冷堆主氮风机、碳及石墨堆内构件如图 6-2 所示。



图 6-1 “国和一号”蒸汽发生器、屏蔽电机主泵

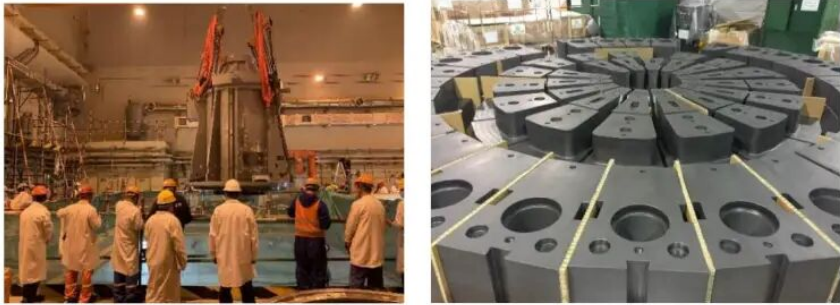


图 6-2 高温气冷堆主氮风机、碳及石墨堆内构件

核电装备企业具备压水堆和高温气冷堆全套设备、大型锻件及关键材料的供货能力，满足我国核电批量化建设的主设备需求。2025 年，核电装备企业累计交付压水堆核岛主设备 47 台/套，如表 6-1 所示。

表 6-1 2025 年压水堆核岛主设备交付情况

堆型	主设备	交付数量（台/套）
“华龙一号”	蒸汽发生器	5
	主泵	9
	稳压器	2
	堆内构件	2
	控制棒驱动机构	3
	主管道	2
CAP1000	反应堆压力容器	1
	蒸汽发生器	6
	主泵	3
	稳压器	2
	堆内构件	2
	控制棒驱动机构	3
	主管道	3
“玲龙一号”	主泵	4
合计		47

核燃料保障能力进一步加强。锆材产业自主完整，建成海绵锆生产、锆合金熔炼、坯料制备、管棒板带材成品制造及返回料处理的综合能力。现有压水堆核燃料元件 AFA3G 年产能 1 000 吨、AP/CAP1000 年产能 400 吨，正在建设 CF3（图 6-3）年产能 200 吨、VVER 年产能 200 吨，高温气冷堆球形燃料元件（图 6-4）30 万个，产业供应能力跻身世界前列。



图 6-3 CF3 燃料组件



图 6-4 高温气冷堆 TRISO 包覆颗粒球形燃料

乏燃料、放射性废物管理。建立干式贮存和水池贮存相结合的乏燃料离堆贮存能力。建成并运行低放废液蒸发减容，以及低放固体废物分拣、超压、固定、焚烧等设施，低放废物处理能力全面形成。高放废物深地质处置地下实验室建设稳步推进。

七、核电综合效益情况

核电充分发挥清洁低碳、安全高效的电源优势，助力推动经济社会高质量发展。

核电投资较快增长。2025 年，各在建核电工程投资完成约 1 610 亿元，同比增长 13.5%。核电售电收入 1 720 亿元、同比增长 2.5%，如图 7-1 所示。



图 7-1 2025 年核电经济效益情况

生态环境效益不断放大。核电碳足迹因子为 6.5 克二氧化碳当量/千瓦时^①，在主要发电类型中最低。2025 年，核电发电量相当于替代标煤 1.48 亿吨，减排二氧化碳 3.87 亿吨、二氧化硫 125.67 万吨、氮氧化物 109.17 万吨^②。核电生态环境效益情况如图 7-2 所示。

① 生态环境部.关于发布 2024 年电力碳足迹因子数据的公告[EB/OL]. (2025-10-23) [2026-04-01] https://www.mee.gov.cn/xxgk/xxgk01/202510/t20251024_1130734.html.

② 根据国家能源局发布的 2025 年 1—10 月全国电力工业统计数据，全国供电煤耗率为 305.5 克/千瓦时，结合工业锅炉每燃烧 1 吨标准煤产生二氧化碳 2 620 千克，二氧化硫 8.5 千克，氮氧化物 7.4 千克计算。



图 7-2 核电生态环境效益情况

企地融合不断取得实效。“核苗计划”每年面向定点帮扶县精准招收贫困家庭学生，实行“免费就读+技能培养+推荐就业”模式，如图 7-3 所示。浙江苍南核电与地方政府同步规划、同步实施绿能小镇，推动核电项目与地方实现融合发展。浙江三门核电签署企地共建“零碳示范村”协议，打造“零碳示范、生态休闲、乡风文明、产业兴旺、环境宜居”的美丽乡村，如图 7-4 所示。广东揭阳核电将交通道路、供排水等核电配套工程纳入地方统筹谋划，编制融合发展专项规划。



图 7-3 核苗计划——凉山白鹭班活动



图 7-4 浙江三门核电企地融合——三核村村委活动中心

核电科普宣传积极开展。第十三届“魅力之光”（图 7-5）、第十届高校学生课外“核+X”创意大赛、第四届“两弹一星”精神大学生志愿宣讲、第三届“小荷之声”青少年核科普志愿者体验营（图 7-6）、第二届“核声悦耳”核科普讲解大赛五大核科普活动首次实现同台启动，相关短视频全网传播量超 10 亿。核电“8.7 公众开放日”期间，发布“核光同行”工业研学品牌，积极开展核能与核安全“进党校”，开展首届“核铸未来”全国科普巡展（图 7-7）和“一日科普讲师”志愿行动。开展“国和行”系列科普活动，培育“龙核宝宝”“国小和”“犇犇”等特色 IP。组织“连心桥·从核而来”首期科普研学活动。举办首届清华大学高温气冷堆技术暑期学校和“世界核大学清华周”暑期学校，推动核科普国际化。



图 7-5 第十三届“魅力之光”活动



图 7-6 2025 年“小荷之声”夏令营



图 7-7 “核铸未来”科普巡展走进深圳市百花小学

八、展望

未来，我国能源电力消费仍将保持刚性增长态势，核电在构建新型能源体系和新型电力系统中的战略价值愈发凸显，发展空间仍然很大。“十五五”是能源强国建设的重要时期，核电发展将进入由大到强的新阶段。需要抓住发展机遇，应对好发展面临的新挑战，统筹发展和安全，锻长板、补短板，实现高质量发展。

保障核电安全仍是核电发展的首要任务。批量化建设、批量化投运将加大安全质量保障压力，需始终坚持“安全第一、质量第一”理念，强化核安全责任体系，不断提升核电工程建设质量和运行安全水平，以高水平安全保障高质量发展。

沿海核电建设将继续稳步有序推进。核电建设迈向批量化、标准化、模块化、智能化建造新阶段，产业链供应链竞争优势将进一步增强，民资参股核电建设格局将进一步拓展。

核电科技创新蓄势突破。全球新一代核电技术研发十分活跃，多种堆型处于从技术攻关迈向工程应用的拐点，需加快推进第四代核电技术研发攻关。以示范工程建设为牵引，加强设备材料、燃料和软件自主化等基础研究工作，推进科技创新与产业创新深度融合。持续推进核电数字化转型，实现提质增效。

核能多用途利用场景有望进一步扩大。“双碳”目标下，核能综合价值将进一步体现，在示范工程带动下，核能向清洁取暖、工业供汽等多元业态耦合，推广空间进一步增大。

核电将逐步进入电力市场。在全国统一电力市场体系有关政策指导下，需加强核电参与电力市场的政策机制研究，探索建立体现核电低碳价值的制度，提升

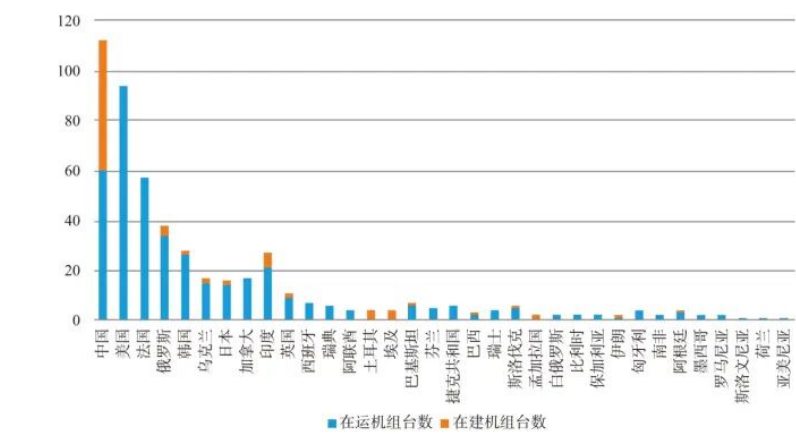
核电在市场的竞争力和友好性。

附件 1 全球核电发展概况

2025 年，全球核电发展进一步提速，呈现规模稳步扩张与关键技术密集突破的发展态势。

1. 新一轮核电复兴态势持续

全球在运在建核电机组。截至 2025 年底，全球在运核电机组 414 台，分布在世界 31 个国家。全球批准在建^①核电机组 86 台，分布在 15 个国家。具体情况如附图 1 和附表 1 所示。



附图 1 全球在运在建核电机组台数^②

附表 1 全球核电机组统计表^③

序号	国家	在运机组台数	在运装机容量/万千瓦	在建机组台数	在建容量/万千瓦
1	中国	59	6 248	53	6 293
2	美国	94	10 248	—	—
3	法国	57	6 569	—	—
4	俄罗斯	34	2 980	4	396
5	韩国	26	2 710	2	280
6	乌克兰	15	1 384	2	218
7	日本	14	1 325	2	276

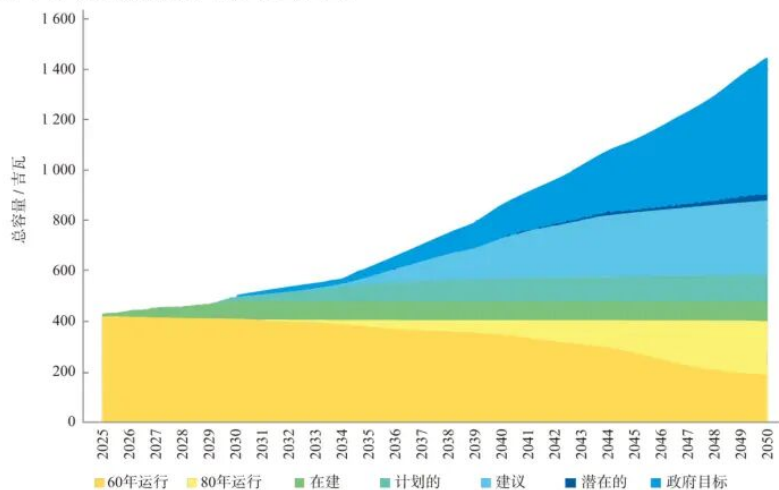
① 批准在建指已获得国家批准和正在开工建设的机组。
② 数据来源：除中国以外，其他国家的数据来自国际原子能机构，统计截至 2025 年底。
③ 同②。

续表					
序号	国家	在运机组台数	在运装机容量/万千瓦	在建机组台数	在建容量/万千瓦
8	加拿大	17	1 358	—	—
9	印度	21	824	6	520
10	英国	9	653	2	344
11	西班牙	7	741	—	—
12	瑞典	6	727	—	—
13	阿联酋	4	567	—	—
14	土耳其	—	—	4	480
15	埃及	—	—	4	480
16	巴基斯坦	6	353	1	120
17	芬兰	5	456	—	—
18	捷克共和国	6	422	—	—
19	巴西	2	199	1	141
20	瑞士	4	311	—	—
21	斯洛伐克	5	247	1	47
22	孟加拉国	—	—	2	240
23	白俄罗斯	2	239	—	—
24	比利时	2	218	—	—
25	保加利亚	2	208	—	—
26	伊朗	1	100	1	106
27	匈牙利	4	203	—	—
28	南非	2	193	—	—
29	阿根廷	3	175	1	2.9
30	墨西哥	2	161	—	—
31	罗马尼亚	2	141	—	—
32	斯洛文尼亚	1	74	—	—
33	荷兰	1	52	—	—
34	亚美尼亚	1	45	—	—
	合计	414	40 131	86	9 943.9

国际社会对核电发展的预期与共识同步攀升。国际原子能机构（IAEA）连续第 5 年上调全球核电中长期发展预期，高值情境下到 2050 年全球核电运行装机容量达到 9.92 亿千瓦，是 2024 年的 2.6 倍^①。国际能源署研究表明，在净零排放情境下，到 2050 年全球核电装机容量预计达到 10.17 亿千瓦^②。世界核协会提

① International Atomic Energy Agency. Energy, Electricity and Nuclear Power Estimates for the Period up to 2050[R].Vienna:IAEA, 2025.
② International Energy Agency. World Energy Outlook 2024[R].Paris:IEA, 2024.

出，若各国政府实现新建核电目标，到 2050 年全球核电装机容量可能达到 14.46 亿千瓦^①。世界银行和亚洲开发银行相继取消对核能项目的融资限制。2025—2050 年全球核电规模预测如附图 2 所示。



附图 2 2025—2050 年全球核电规模预测^②

多国核电发展从承诺转向政策落实。美国成立“国家能源主导委员会”，总统特朗普签署 4 项涉核行政令，推动监管松绑、退役关停机组重启，预计 2050 年核电装机达 400 吉瓦，投资建立高丰度低浓缩铀供应链，加快补齐本土核燃料供应短板。欧盟委员会发布第八版《核能示范计划》草案，提出到 2050 年需投资约 2 410 亿欧元推动核能复兴。法国总统马克龙在第二届全球核能峰会开幕致辞中表示，法国已决定建设 6 座新的 EPR2 反应堆，并规划未来再建设 8 座。比利时核电政策逆转，废除 2003 年弃核相关法律。俄罗斯将核电作为战略支柱，规划新建 38 台核电机组，到 2045 年核电在总发电量中的占比增至 25%。日本核能政策全面回归，已重启 16 台核电机组，计划到 2040 年核电在总发电量中的占比达到 20%。印度设定到 2047 年实现 1 亿千瓦核电装机的目标，菲律宾、越南、印度尼西亚等新兴经济体重新明确核电定位，构建监管框架并设定发展目标。

① World Nuclear Association. World Nuclear Outlook Report[R].London:WNA, 2026.

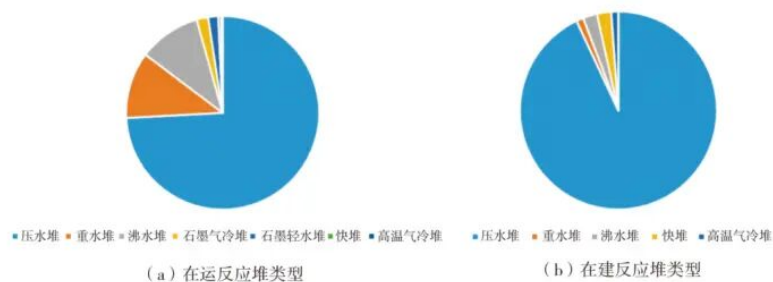
② 同①。

核电应用场景进一步拓展。谷歌签署全球首个小型模块化反应堆购电协议，为其 AI 数据中心供电。微软公司与美国最大的核电运营商星座能源（Constellation Energy）签署 20 年购电计划协议，计划重启三哩岛核电站 1 号机组。IAEA 主办首届人工智能与核能国际专题研讨会，围绕核能如何满足 AI 数据中心激增的电力需求等议题开展深度研讨。

核电大国加速布局海外市场。俄罗斯依托全产业链和技术优势，持续领跑全球核能市场，与伊朗、越南、埃塞俄比亚、缅甸、印度尼西亚、乌兹别克斯坦、哈萨克斯坦等国签署核电相关合作协议。美国推动西屋电气 AP1000 技术在中东欧多国落地。法国推进英国欣克利角 C 核电站建设。韩国中标捷克杜库凡尼核电站 2 台机组项目。

2. 全球核电技术和产业突破蓄势待发

压水堆仍是当前核电的主力堆型。全球在运在建反应堆类型如附图 3 所示，其中，在运压水堆核电机组 307 台，占全球在运核电机组总数的 74%；在建压水堆核电机组 80 台，占全球在建核电机组总数的 93%。美国的 AP1000、法国的 EPR、俄罗斯的 VVER、中国的“华龙一号”和“国和一号”是当前国际主流的第三代压水堆技术。



附图 3 全球在运在建反应堆类型

小型模块化反应堆的研究与开发快速进步。截至 2025 年 7 月，全球小型模

块化反应堆设计达到 127 个^①。2025 年主要小型模块化反应堆如附表 2 所示。美国、俄罗斯、中国占据全球超 70%的小堆设计专利与核心技术储备。多个小型模块化反应堆推动商业化示范，中国高温气冷堆探索布局核能综合利用，小型压水堆“玲龙一号”示范工程即将建成投产，10 兆瓦电功率钍基熔盐研究堆正在开展设计工作。美国核管理委员会批准泰拉能源（TerraPower）公司建设 Natrium 先进核反应堆（钠冷快堆），颁发商业核电施工许可；受理 X-energy 与陶氏化学（Dow）提交的计划部署 Xe-100 反应堆的申请。

附表 2 2025 年主要小型模块化反应堆概览

进展	序号	名称	国家	堆型
在运	1	HTR-PM	中国	高温气冷堆
	2	HTTR（研究堆）	日本	高温气冷堆
	3	罗蒙诺索夫号（KLT-40S）	俄罗斯	压水堆
在建	1	CAREM-25	阿根廷	压水堆
	2	玲龙一号（ACP100）	中国	压水堆
	3	BREST-OD-300	俄罗斯	铅冷快堆
	4	赫尔墨斯（Hermes）	美国	熔盐堆
建设许可	1	RITM-200	俄罗斯	压水堆
	2	MSR-1	美国	熔盐堆
	3	Pele	美国	高温气冷堆
	4	RITM-200N	俄罗斯	压水堆
设计认证	1	SMART100	韩国	压水堆
	2	BWRX-300	美国	沸水堆
	3	Jimmy HTR	法国	高温气冷堆
	4	NuScale-77	美国	压水堆
设计审查	1	Rolls-Royce SMR	英国	压水堆
	2	Natrium	美国	钠冷快堆

可控核聚变发展持续成为热点。全球近 40 个国家在积极推进聚变计划，投资总额已突破 100 亿美元，现处于运行、建设或规划中的聚变装置超过 160 座。

① OECD/NEA. The NEA Small Modular Reactor Dashboard: Third Edition. 2025.

国际热核聚变实验堆（ITER）建设稳步推进，真空室模块吊装进展顺利。美国 NIF 氘氚聚变增益达到 4.13，法国 WEST 托卡马克装置成功将高温等离子体维持超过 1 337 秒，“中国环流三号”核聚变装置如附图 4 所示。



附图 4 “中国环流三号”核聚变装置

附件二：统计表与标准清单

附件 2 全国核电机组统计表

基地	序号	机组	装机容量/万千瓦	机型	控股股东
浙江泰山	1	一厂	35	自主研发	中核集团
	2	二厂 1 号	67	M310 改进	
	3	二厂 2 号	70.8		
	4	二厂 3 号	2×67	M310 改进	
	5	二厂 4 号			
	6	三厂 1 号	2×72.8	重水堆	
	7	三厂 2 号			
	8	方家山 1 号	2×108.9	M310 改进	
	9	方家山 2 号			
浙江三门	10	三门 1 号	2×125.1	AP1000	中核集团
	11	三门 2 号			
	12	三门 3 号	2×125	CAP1000	
	13	三门 4 号			
	14	三门 5 号	2×120	华龙一号	
	15	三门 6 号			
浙江苍南	16	三澳 1 号	2×120.8	华龙一号	中广核集团
	17	三澳 2 号			
	18	三澳 3 号	2×120	华龙一号	
	19	三澳 4 号			
浙江象山	20	金七门 1 号	2×120	华龙一号	中核集团
	21	金七门 2 号			
广东大亚湾	22	大亚湾 1 号	98.4	M310	中广核集团
	23	大亚湾 2 号	102.6		
	24	岭澳 1 号	2×99	M310 改进	
	25	岭澳 2 号			
	26	岭澳 3 号	2×108.6	M310 改进	
	27	岭澳 4 号			

续表

基地	序号	机组	装机容量/万千瓦	机型	控股股东
广东 阳江	28	阳江 1 号	6×108.6	M310 改进	中广核集团
	29	阳江 2 号			
	30	阳江 3 号			
	31	阳江 4 号			
	32	阳江 5 号			
	33	阳江 6 号			
广东 台山	34	台山 1 号	2×175	EPR	中广核集团
	35	台山 2 号	2×120	华龙一号	
	36	台山 3 号			
	37	台山 4 号			
广东 惠州	38	太平岭 1 号	2×120.2	华龙一号	中广核集团
	39	太平岭 2 号	2×120	华龙一号	
	40	太平岭 3 号			
	41	太平岭 4 号			
广东 陆丰	42	陆丰 1 号	2×125	CAP1000	中广核集团
	43	陆丰 2 号	2×120	华龙一号	
	44	陆丰 5 号			
	45	陆丰 6 号			
广东 廉江	46	廉江 1 号	2×125	CAP1000	国家电投集团
	47	廉江 2 号			
江苏 田湾	48	田湾 1 号	2×106	VVER	中核集团
	49	田湾 2 号			
	50	田湾 3 号	2×112.6	VVER	
	51	田湾 4 号			
	52	田湾 5 号	2×111.8	M310 改进	
	53	田湾 6 号			
	54	田湾 7 号	2×126.5	VVER	
	55	田湾 8 号			

续表

基地	序号	机组	装机容量/万千瓦	机型	控股股东
江苏 徐圩	56	徐圩 1 号	2×120	华龙一号	中核集团
	57	徐圩 2 号			
	58	徐圩 3 号	60	高温堆	
辽宁 红沿河	59	红沿河 1 号	6×111.9	M310 改进	中广核集团 国家电投集团
	60	红沿河 2 号			
	61	红沿河 3 号			
	62	红沿河 4 号			
	63	红沿河 5 号			
	64	红沿河 6 号			
辽宁 徐大堡	65	徐大堡 1 号	2×125	CAP1000	中核集团
	66	徐大堡 2 号			
	67	徐大堡 3 号	2×127.4	VVER	
	68	徐大堡 4 号			
福建 宁德	69	宁德 1 号	4×108.9	M310 改进	中广核集团
	70	宁德 2 号			
	71	宁德 3 号			
	72	宁德 4 号			
	73	宁德 5 号	2×120	华龙一号	
	74	宁德 6 号			
福建 福清	75	福清 1 号	2×108.9	M310 改进	中核集团
	76	福清 2 号			
	77	福清 3 号	2×108.9	M310 改进	
	78	福清 4 号			
	79	福清 5 号	2×115	华龙一号	
	80	福清 6 号			

续表

基地	序号	机组	装机容量/万千瓦	机型	控股股东
福建漳州	81	漳州 1 号	2×121.2	华龙一号	中核集团
	82	漳州 2 号			
	83	漳州 3 号	2×120	华龙一号	
	84	漳州 4 号			
福建霞浦	85	霞浦 1 号	2×120	华龙一号	中国华能集团
	86	霞浦 2 号			
山东海阳	87	海阳 1 号	2×125	AP1000	国家电投集团
	88	海阳 2 号			
	89	海阳 3 号	2×125	CAP1000	
	90	海阳 4 号			
	91	海阳 5 号	2×125	CAP1000	
	92	海阳 6 号			
山东荣成	93	高温堆示范工程	15	高温堆	中国华能集团
	94	石岛湾 1 号	2×120	华龙一号	
	95	石岛湾 2 号			
	96	国核示范 1 号	2×153.4	国和一号	国家电投集团
	97	国核示范 2 号			
山东招远	98	招远 1 号	2×120	华龙一号	中广核集团
	99	招远 2 号			
海南昌江	100	昌江 1 号	2×65	M310 改进	中核集团
	101	昌江 2 号			
	102	昌江 3 号	2×120	华龙一号	中国华能集团
	103	昌江 4 号			
	104	小堆示范工程	12.5	玲龙一号	中核集团

续表

基地	序号	机组	装机容量/万千瓦	机型	控股股东
广西 防城港	105	防城港 1 号	2×108.6	M310 改进	中广核集团
	106	防城港 2 号			
	107	防城港 3 号	2×118	华龙一号	
	108	防城港 4 号			
	109	防城港 5 号	2×120		
	110	防城港 6 号			
广西 白龙	111	白龙 1 号	2×125	CAP1000	国家电投集团
	112	白龙 2 号			
合计		112 台	12 541	在运机组 59 台、6 248 万千瓦，核准在建机组 53 台、6 293 万千瓦（其中，在建 35 台、4 178 万千瓦，核准待建 18 台、2 115 万千瓦）。	

附件 3 2025 年发布核电行业标准清单

序号	标准编号	标准名称
1	NB/T 20005.20—2025	压水堆核电厂用碳钢和低合金钢 第 20 部分：反应堆主冷却剂泵电机用壳体和法兰锻件
2	NB/T 20006.3—2025	压水堆核电厂用合金钢 第 3 部分：反应堆压力容器过渡段和法兰用锰—镍—钼钢锻件
3	NB/T 20006.5—2025	压水堆核电厂用合金钢 第 5 部分：反应堆压力容器封头用锰—镍—钼钢锻件
4	NB/T 20006.6—2025	压水堆核电厂用合金钢 第 6 部分：蒸汽发生器管板用锰—镍—钼钢锻件
5	NB/T 20006.8—2025	压水堆核电厂用合金钢 第 8 部分：蒸汽发生器上封头用锰—镍—钼钢锻件
6	NB/T 20006.15—2025	压水堆核电厂用合金钢 第 15 部分：承压边界用锰—镍—钼钢厚钢板
7	NB/T 20006.22—2025	压水堆核电厂用合金钢 第 22 部分：反应堆压力容器主泵接管用锰—镍—钼钢锻件
8	NB/T 20006.23—2025	压水堆核电厂用合金钢 第 23 部分：稳压器一体化封头用锰—镍—钼钢锻件
9	NB/T 20007.17—2025	压水堆核电厂用不锈钢 第 17 部分：堆内构件压紧弹性环用马氏体不锈钢锻件
10	NB/T 20057.4—2025	压水堆核电厂反应堆系统设计 堆芯 第 4 部分：燃料相关组件
11	NB/T 20122—2025	核电工程施工质量验收及交工验收管理规定
12	NB/T 20225—2025	核电厂安全级电气连接件鉴定
13	NB/T 20280—2025	压水堆核电厂硼回收系统设计准则
14	NB/T 20730—2025	核电厂安全级数字化仪控系统维护指南
15	NB/T 20731—2025	核电厂新燃料组件运输容器定期安全评价技术要求
16	NB/T 20732—2025	压水堆核电厂新燃料组件运输加速度超限情况分析方法
17	NB/T 20733—2025	压水堆核电厂动态刻棒试验方法
18	NB/T 20734—2025	核电厂维修有效性评价实施导则
19	NB/T 20038—2025	核空气和气体处理规范 设计和制造通用要求
20	NB/T 20006.4—2025	压水堆核电厂用合金钢 第 4 部分：反应堆压力容器接管嘴用锰—镍—钼钢锻件

续表

序号	标准编号	标准名称
21	NB/T 20006.10—2025	压水堆核电厂用合金钢 第 10 部分：稳压器和蒸汽发生器接管嘴及孔盖用锰—镍—钼钢锻件
22	NB/T 20007.3—2025	压水堆核电厂用不锈钢 第 3 部分：堆内构件用奥氏体不锈钢锻件
23	NB/T 20007.21—2025	压水堆核电厂用不锈钢 第 21 部分：蒸汽发生器管子支承板用不锈钢板
24	NB/T 20008.7—2025	压水堆核电厂用其他材料 第 7 部分：蒸汽发生器用镍基合金 U 形传热管
25	NB/T 20008.14—2025	压水堆核电厂用其他材料 第 14 部分：镍基合金丝
26	NB/T 20008.16—2025	压水堆核电厂用其他材料 第 16 部分：控制棒驱动机构用钴基合金棒
27	NB/T 20008.17—2025	压水堆核电厂用其他材料 第 17 部分：球墨铸铁件
28	NB/T 20277—2025	压水堆核电厂双相不锈钢焊接规范
29	NB/T 20036.1—2025	核电厂能动机械设备鉴定 第 1 部分：通用要求
30	NB/T 20036.5—2025	核电厂能动机械设备鉴定 第 5 部分：泵组件
31	NB/T 20036.6—2025	核电厂能动机械设备鉴定 第 6 部分：阀门组件
32	NB/T 20095—2025	压水堆核电厂供暖通风与空气调节系统设计准则
33	NB/T 20007.13—2025	压水堆核电厂用不锈钢 第 13 部分：反应堆冷却剂管道用奥氏体不锈钢锻管
34	NB/T 20002.4—2025	压水堆核电厂核岛机械设备焊接规范 第 4 部分：焊接填充材料评定
35	NB/T 20275—2025	压水堆核电厂螺柱焊接规范
36	NB/T 20742—2025	核工程地质编录规程
37	NB/T 20388—2025	压水堆核电厂核岛孔洞封堵施工及验收规范
38	NB/T 20341—2025	压水堆核电厂核岛厂房用孔洞封堵材料和嵌缝材料技术要求
39	NB/T 20398—2025	压水堆核电厂反应堆厂房内部结构施工及验收规范
40	NB/T 20410—2025	核电工程纤维混凝土技术规程
41	NB/T 20415—2025	核电厂钢结构深化设计技术规程
42	NB/T 20735—2025	核电厂地震概率安全评价开发方法

续表

序号	标准编号	标准名称
43	NB/T 20311—2025	压水堆核电厂安全壳喷淋系统设计准则
44	NB/T 20736—2025	核电厂取水堵塞物调查技术导则
45	NB/T 20737—2025	滨海核电厂取水堵塞物防控设计导则
46	NB/T 20738—2025	核电厂地震概率安全评价设备易损度评估方法
47	NB/T 20375—2025	核电厂安全重要热电偶温度计
48	NB/T 20739—2025	核电厂铸造不锈钢热老化状态检测及评估技术
49	NB/T 20743—2025	压水堆核电厂用贫化乙酸锌
50	NB/T 20740—2025	奥氏体不锈钢管道焊缝相控阵超声检验
51	NB/T 20741—2025	反应堆压力容器底封头贯穿件检查
52	NB/T 20500—2025	压水堆核电厂核岛管道绝热安装及验收技术规程



国家能源局微信公众号是国家能源局新闻宣传、信息公开、服务群众的重要平台。

- 公开 政务信息
- 发布 行业动态
- 提供 公众服务



了解更多能源动态，请长按图片识别或扫描右侧二维码，关注国家能源局官方微信公众号。