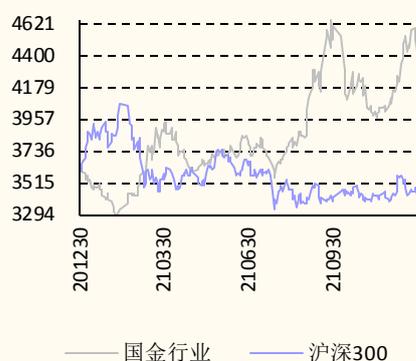


## 市场数据(人民币)

市场优化平均市盈率	18.90
国金电力、煤气及水等公用事业指数	4433
沪深300指数	4883
上证指数	3597
深证成指	14654
中小板综指	14300



## 相关报告

- 《市场化大幅提平价项目收益，助新能源快速发展-江苏绿电市场点评》，2021.12.24
- 《多视角下，储能的复盘与展望-储能行业深度报告》，2021.12.19
- 《提价格促消纳，跨省现货提振运营商盈利-跨省电力现货点评报告》，2021.11.25
- 《碳减排支持工具推出，多环节利好新能源发展-公用事业行业点评》，2021.11.10
- 《用电看经济：新能源持续高增，消费边际向下-9月电力月报》，2021.11.7

牛波

分析师 SAC 执业编号: S1130520060001  
niubo@gjzq.com.cn

石城

联系人  
shicheng@gjzq.com.cn

## 核电积极有序发展，产业链景气度提升

## 投资建议

- 2022年全国能源工作会议中，提到“确保安全前提下，有序推进具备可靠条件的核电项目核准建设”。2021年至今，全国新核准5台机组；今年前9个月的核电固定资产投资完成额增速为51.5%，达近十年新高。我们预计“十四五”期间我国每年新核准6-8台核电机组，合计开工40GW左右。随着新开工机组数量的增加，按照三代机组单台投资造价1.6万元/KW计算，单台核电机组造价约200亿元，我们预计核电建设迎来新一轮投资高速发展期，“十四五”中后期，核电年投资额将超1000亿元。核电建设进程加快利好全产业链，设备商和运营商均迎长期利好。目前三代机组国产化率已达到85%。我们看好高毛利，竞争格局好的核电设备商；看好随着在运机组增加，耗材属性强的设备商业绩持续增长。运营商因技术、资质壁垒高，将充分收益于市场空间持续扩容。

## 行业观点

- 核电是沿海地区缺电问题高效经济的解决途径。中国绝大部分沿海省份存在电量缺口，约20%以上。核电作为本地电源，可以有效解决沿海地区发电量不足的问题。核电的以下优势也会促进其在中国能源转型过程中持续发展，1) 低碳排放：核电无直接碳排放，度电间接CO<sub>2</sub>排放量为21g，仅为煤电碳排放的1.6%、太阳能发电碳排放的7.5%、水电碳排放的8.9%；3) 核电利用小时数远高于其他电源：因高利用率、不参与调峰等特性，核电利用小时数远高于其他电源。2020年，核电设备年平均利用小时数达7453h，较火电（4216h）高出76.8%。
- 乏燃料处理能力不足，后处理建设有望加速。从物理特性看，一座百万千瓦的压水堆核电站，每年卸出乏燃料约25t，其中含有可循环利用的铀约为23.75t。截至2021年9月，中国在运核电机组数量为52台，且呈逐渐增加趋势，中国仍未形成后处理工业能力，预计年后处理产能缺口超过1250吨，乏燃料后处理能力需加速建设。我们预计2021年底，离堆贮存累计量预计破万吨。乏燃料处理一定程度制约了中国核电行业发展，我们预计“十四五”期间随着新机组的增加，后处理环节会得到快速发展，建议关注布局乏燃料处理环节业务的设备商。
- 预计“十四五”期间，核电运营市场空间CAGR超7%。“双碳”目标的提出，电力需求旺盛、供给偏紧，能源转型优化等，都将带动中国核电供给占比的提升，带来运营市场规模持续扩容。根据中电联预测数据，中国核电发电量将从2020年的3662亿kwh增加至2025年的5189亿kwh。我们按照核电上网标杆电价0.43元/kwh进行预测，中国核电运营市场规模将在2025年达到2231亿元，未来五年复合增长率达7.2%。
- 推荐标的：设备商-东方电气、江苏神通、佳电股份；运营商-中国核电、中国广核。

## 风险提示

- 政策不达预期风险；核电新建、核准进度不及预期；核电安全事故导致建设停滞。

## 内容目录

一、核电积极发展，预计“十四五”期间装机增长 40%.....	4
1.1“十四五”期间核电进入规模化批量化发展阶段.....	4
1.2 核电缓解沿海城市缺电，助力“双碳”目标实现.....	6
二、产业链多环节景气度上升.....	8
2.1 核燃料以铀为主，对外依存度高.....	9
2.2 核电设备存分化，核岛设备国企主导.....	10
2.3 乏燃料处理能力不足，后处理建设有望加速.....	12
三、核电运营商梳理.....	13
3.1 中国核工业集团，建立了完善的核燃料循环工业体系.....	14
3.2 中国广核集团：将保持中国核电装机量第一.....	15
3.3 国家电力投资集团：吸收国外先进技术.....	17
四、投资建议.....	18
五、风险提示.....	18

## 图表目录

图表 1: 2019 年至今核电新核准机组.....	4
图表 2: 中国年度核准新机组数量（台）.....	4
图表 3: 中国核电机组在建数量-当月值（台）.....	4
图表 4: 中国在运核电厂机组数量及装机容量（台，MW）.....	5
图表 5: 中国各电源装机量及预测（亿 KW）.....	5
图表 6: 中国各类电源发电量及预测（亿 kwh）.....	5
图表 7: 核电年投资额及预测（亿元）.....	6
图表 8: 中国沿海城市发电、用电量（亿 kwh）.....	6
图表 9: 各种电源 CO2 排放量（g/kwh）.....	7
图表 10: 2020 年核电发电前三国家对比.....	7
图表 11: 中国核能发电量及占比（亿 kwh，%）.....	7
图表 12: 核电产业链梳理.....	8
图表 13: 核电建设成本构成.....	8
图表 14: 核电设备价值拆分.....	8
图表 15: 中国广核 2019 年核燃料成本构成.....	9
图表 16: 各国 2019 年铀矿生产量（公吨 U）.....	9
图表 17: 中国历年铀矿需求及进口量（公吨 U）.....	9
图表 18: 核电设备结构拆分.....	10
图表 19: 核电设备各环节主要参与企业.....	10
图表 20: 中广核 CPR1000 项目综合国产化率.....	11
图表 21: 中国不同核电技术建设成本（元/KW）.....	11

图表 22: 核电各代机组特点比较.....	12
图表 23: 中国乏燃料生产量及累积量 (吨).....	13
图表 24: 全国政府性基金乏燃料处理处置支出 (亿元).....	13
图表 25: 中国核电 2020 年成本结构.....	13
图表 26: 中国广核 2020 年成本结构.....	13
图表 27: 核电企业集团多元经营.....	14
图表 28: 中国核集团核电产业图.....	14
图表 29: 中国核电发展历程.....	15
图表 30: 中国核电在运机组及装机功率 (台, 万 KW).....	15
图表 31: 中国核电成本结构 (亿元).....	15
图表 32: 中国广核集团产业图.....	16
图表 33: 中国广核电力发展历程.....	16
图表 34: 中广核在运机组及装机功率 (台, 万 KW).....	17
图表 35: 中国广核电力成本结构.....	17
图表 36: 国家电投核电产业链.....	17
图表 37: 国家电投核电发展历程.....	17
图表 38: 国家电投在运核电装机容量 (万 KW).....	18

## 一、核电积极发展，预计“十四五”期间装机增长 40%

### 1.1 “十四五”期间核电进入规模化批量化发展阶段

- 2011 年日本福岛核泄漏事件后，中国核电项目审批进入停滞状态，中国核电产业呈缓慢发展趋势。由于核准与开工机组数较少，核电在建装机容量持续缩小，建设有所停滞，直到 2015 年才开始重启核电项目审批。但由于受到民众与部分专家的反，在 2016 年后核电核准再次陷入停滞状态。2016-2018 年三年内核电项目无一被审批，且内陆在建核电站均为停工状态，中国在建机组数量从 2012 年 12 月的 29 台下降至 2020 年 8 月的 11 台，经历了近 8 年的下降达到最低值。

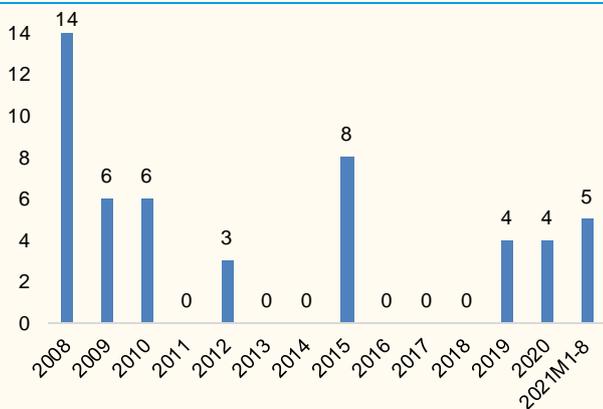
2019 年，核电核准迎来重启；2020 年 9 月，国常会指出，“积极稳妥推进核电项目建设，是扩大有效投资、增强能源支撑、减少温室气体排放的重要举措”，并核准了海南昌江核电站二期、浙江三澳核电一期工程，开启了核电重启之路；2021 年 3 月的《政府工作报告》中提到“在确保安全的前提下积极有序发展核电”。2019 年、2020 年、2021 年，核准新机组数量分别为 4 台、4 台、5 台。

图表 1：2019 年至今核电新核准机组

核准时间	核准机组情况	年度合计（台）
2019 年	广东太平岭核电站（1#、2#），福建漳州核电站（1#、2#）	4
2020 年	海南昌江核电站（3#、4#），浙江三澳核电站（1#、2#）	4
2021 年	江苏田湾核电站（7#、8#），辽宁徐大堡核电站（1#、2#），海南昌江小堆机组	5

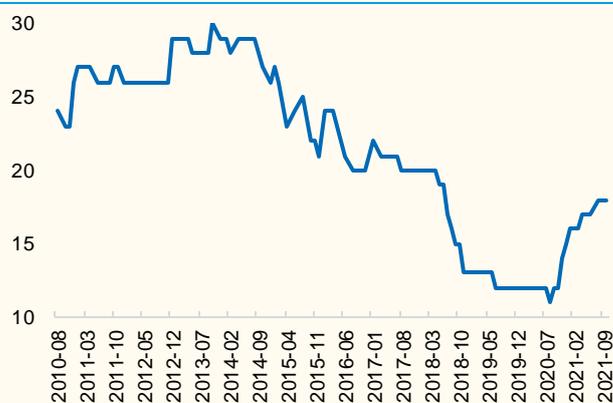
来源：中国核安全局，国金证券研究所

图表 2：中国年度核准新机组数量（台）



来源：国家核安全局，国金证券研究所

图表 3：中国核电机组在建数量-当月值（台）



来源：wind，国金证券研究所

- 2021 年 1 月 30 日，全球第一台“华龙一号”核电机组福建福清核电 5 号机组实现商运，标志着中国在三代核电技术领域跻身世界前列。7 月 13 日，全球首个陆上商用模块化小堆“玲龙一号”在海南昌江核电基地正式开工，将带动中国核能相关产业群高水平发展。近日，位于山东荣成的华能石岛湾高温气冷堆核电站示范工程也首次成功临界，机组正式开启带核功率运行，为今后并网发电奠定基础。这是中国具有完全自主知识产权、全球首座具有第四代先进核能系统特征的球床模块式高温气冷堆。

截至 2020 年底中国实际在运核电装机容量为 5103 万 KW，未达成十三五规划目标。截至 2021 年 10 月底，中国共有 52 台机组在运，19 台机组在建。

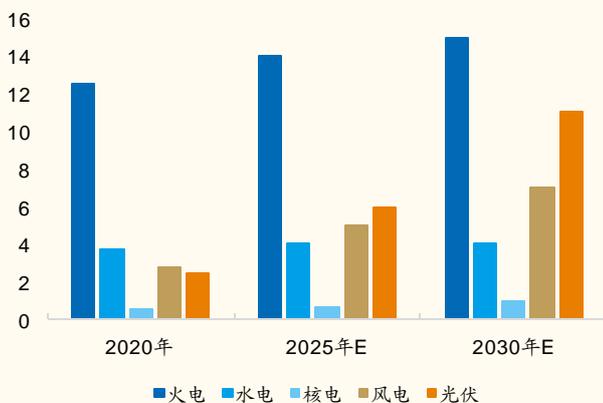
图表 4：中国在运核电厂机组数量及装机容量（台，MW）

电厂名称	所在省份	在运机组数量（台）	装机容量（MW）	在运详细情况
红沿河核电厂	辽宁	5	5*1118.79	5 压水堆
石岛湾核电厂	山东	1	1*211	1 气冷堆
海阳核电厂	山东	2	2*1253	2 压水堆
田湾核电厂	江苏	6	2*1060+2*1126+2*1118	6 压水堆
秦山核电厂	浙江	1	1*330	1 压水堆
秦山第二核电厂	浙江	4	2*650+2*660	4 压水堆
秦山第三核电厂	浙江	2	2*728	2 重水堆
方家山核电厂	浙江	2	2*1089	2 压水堆
三门核电厂	浙江	2	2*1251	2 压水堆
宁德核电厂	福建	4	4*1089	4 压水堆
福清核电厂	福建	5	4*1089+1*1161	5 压水堆
岭澳核电厂	广东	4	2*990+2*1086	4 压水堆
大亚湾核电厂	广东	2	2*984	2 压水堆
台山核电厂	广东	2	2*1750	2 压水堆
阳江核电厂	广东	6	6*1086	6 压水堆
防城港核电厂	广西	2	2*1086	2 压水堆
昌江核电厂	海南	2	2*650	2 压水堆
合计		52	53485.95	-

来源：中国核能行业协会，国金证券研究所

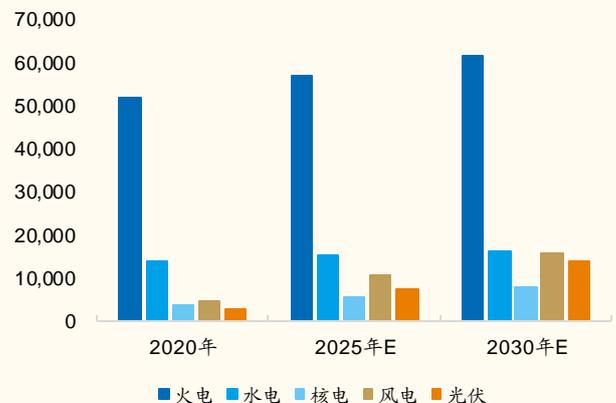
- 预计核电未来十年装机与发电规模翻番。“碳达峰”、“碳中和”加速中国电力系统低碳高质转型，核能作为能量密度大、近零排放的低碳能源，迎来广阔发展空间。我们预计“十四五”期间，中国自主三代核电将按照每年 6-8 台核准，实现规模化批量化发展。根据中电联预测，中国核电在运装机将从 2020 年底的 50GW 分别增加至 2025 年的 71GW 和 2030 年的 102GW；中国核电发电量将从 2020 年的 3662 亿 kwh 增加至 2025 年的 5189 亿 kwh 和 2030 年的 7616 亿 kwh。“十四五”期间随着新开工机组数量的增加，按照单台机组投资造价 1.6 万元/KW 计算，单台核电机组造价约 200 亿元，分 5 年投资完毕，我们预计核电建设迎来新一轮投资高速发展期，“十四五”中后期，核电年投资额将超 1000 亿元。

图表 5：中国各电源装机量及预测（亿 KW）



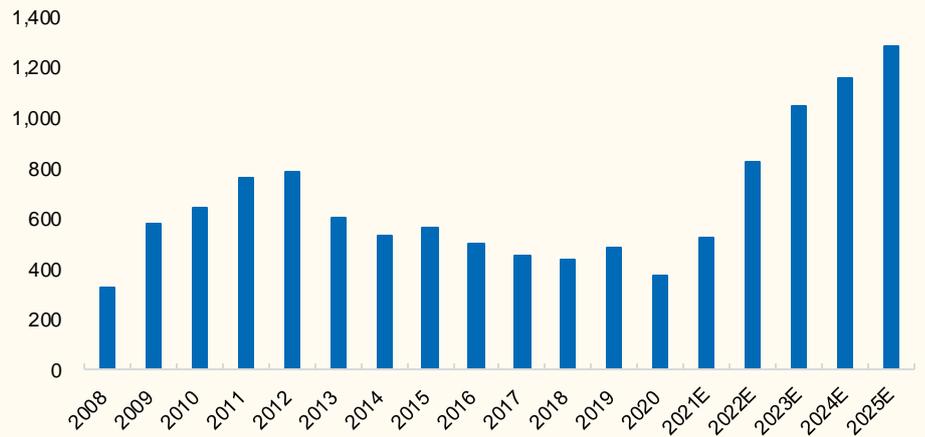
来源：中电联，国金证券研究所

图表 6：中国各类电源发电量及预测（亿 kwh）



来源：中电联，国金证券研究所

图表 7: 核电年投资额及预测 (亿元)

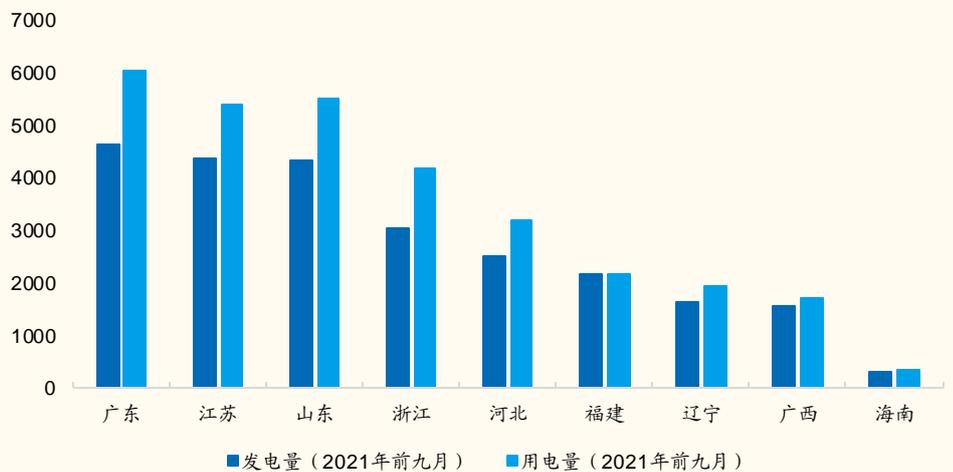


来源: wind, 国金证券研究所

### 1.2 核电缓解沿海城市缺电, 助力“双碳”目标实现

- **核电是沿海地区缺电问题高效经济的解决途径。**中国沿海省份用电量均大于本省发电量, 绝大部分沿海省份存在电量缺口。中国沿海省份受限于资源与低碳发展需求, 在难以新增煤电机组, 燃气机组受天然气冬季保供影响难以满足冬季调峰要求的情况下, 电力供应存在缺口, 需要通过特高压多通过从西部地区输送电力填补缺口, 但远程输电效率较低, 且增加系统成本。核电作为本地电源, 可以有效解决沿海地区发电量不足的问题。

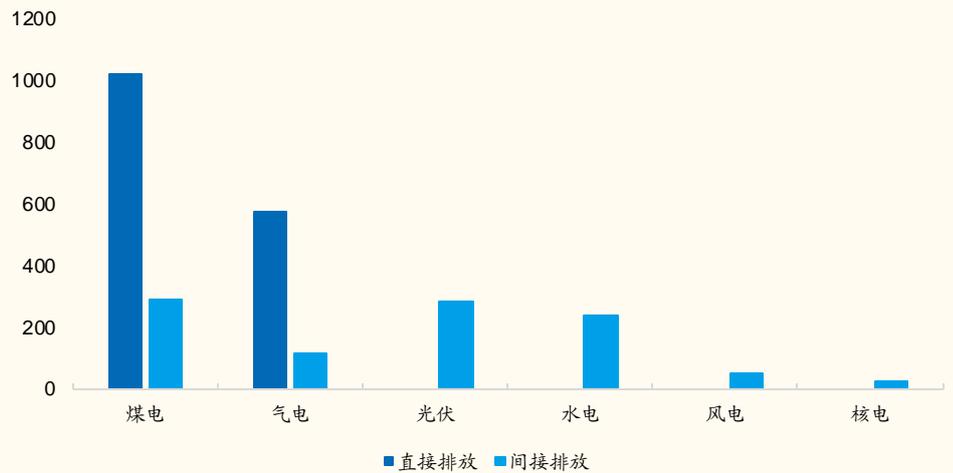
图表 8: 中国沿海城市发电、用电量 (亿 kwh)



来源: 国家统计局, 国金证券研究所

- **核电碳排放较低:** 核电无直接碳排放, 度电间接 CO<sub>2</sub> 排放量为 21g, 仅为煤电碳排放的 1.6%、太阳能发电碳排放的 7.5%、水电碳排放的 8.9%。

图表 9: 各种电源 CO2 排放量 (g/kwh)



来源: IAEA, 国金证券研究所

- **高能量密度胜任基荷作用:** 1 公斤铀 235 核裂变释放的能量大约相当于 2700 吨标准煤或 1700 吨原油; 1g 铀燃料最高全年发电 600kwh, 18 公斤光伏组件年发电量 400kwh。核电优势包括: 核能能量密度大、基荷电力稳定、单机容量大、占地规模小、长期运行成本低、核燃料易于储备、可有效提高能源自给率等, 是未来清洁能源系统中不可缺少的重要组成部分。
- **中国年核电发电量跃居世界第二, 核电发电量占比逐渐提升。** 2020 年, 美国核电年发电量为 8315 亿 kwh; 中国在运核电机组累计发电 3662 亿 kwh, 超过法国, 成为全球第二大核电发电国。中国年核电发电量占比从 2010 年的 1.8% 提升至 2020 年的 4.9%。根据发改委公布的数据, 2021 年前 11 个月, 中国核能发电量占比达 5.0%。

图表 10: 2020 年核电发电前三国家对比

	核电发电量 (亿 kwh)	核电发电量占世界份额	反应堆数量 (个)
美国	8315	30.8%	93
中国	3662	13.6%	51
法国	3538	13.1%	56

来源: 中国电力网, 国金证券研究所

图表 11: 中国核能发电量及占比 (亿 kwh, %)



来源: 国家发改委, 中国电力网, 国金证券研究所

## 二、产业链多环节景气度上升

核电产业链较长，上游包括铀勘探、铀采冶；中游包括组件制造、元件材料研发制造、核电装备制造；下游包括元件组件进入核电反应堆转化为动能发电，涉及元件材料研发制造，核电设备生产制造、核辐射防护等辅助产业。

图表 12: 核电产业链梳理



来源：国金证券研究所

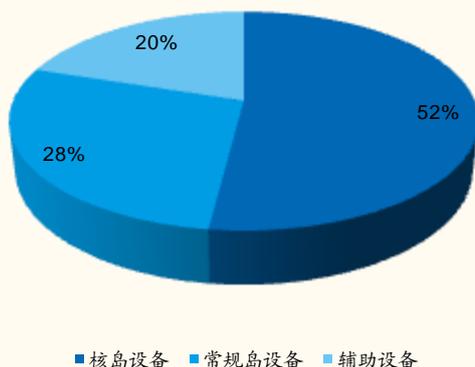
- 核电建设成本较高，建造成本可占全部成本的 50%-70%。在核电建设成本中，核电设备占比最高，可达 50%；在核电设备成本中，核岛设备占据一半以上。

图表 13: 核电建设成本构成



来源：江苏神通招股说明书，国金证券研究所

图表 14: 核电设备价值拆分



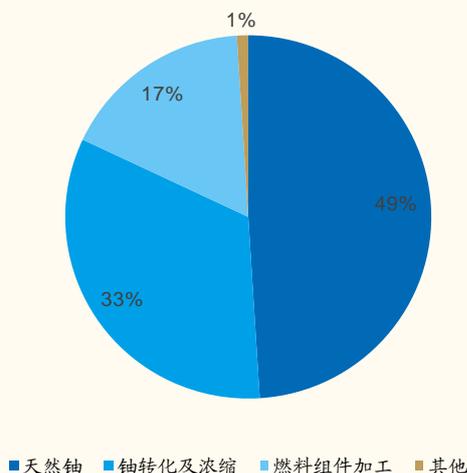
来源：产业信息网，国金证券研究所

- 几个重要环节：1) **核电设计**：是产业链中壁垒最高的环节，此环节由中国核工业集团主导，毛利率较高。2) **核岛设备**：**核岛设备**制造工艺复杂、技术壁垒高，大型国有企业借助自身资金优势、技术优势、资质优势近乎垄断核岛设备，仅个别民企可参与部分核岛设备制造。因技术壁垒高、参与玩家少，核岛设备毛利率普遍较高。3) **常规岛设备**：技术壁垒相对低，竞争激烈程度高于核岛设备，毛利率水平相对较低。4) **核电运营商**：中国的核电运营商主要包括中核集团、中广核、国家电投。

## 2.1 核燃料以铀为主，对外依存度高

- **天然铀成本或占燃料成本一半。**根据中广核公告，在核燃料成本中，天然铀所占比例最高。天然铀的进口和贸易在中国受到严格管制。中国广核集团下属的铀业公司、中核集团下属的原子能公司和国家电投下属的国核铀业发展有限责任公司是中国仅有的三家获授经营许可及牌照从事天然铀进口及贸易并提供核相关服务的实体。

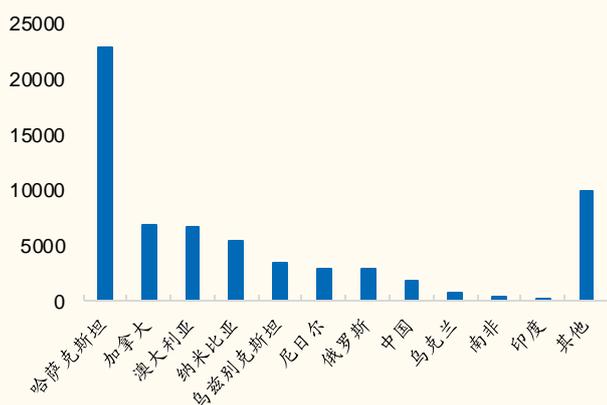
图表 15：中国广核 2019 年核燃料成本构成



来源：中国广核招股书，国金证券研究所

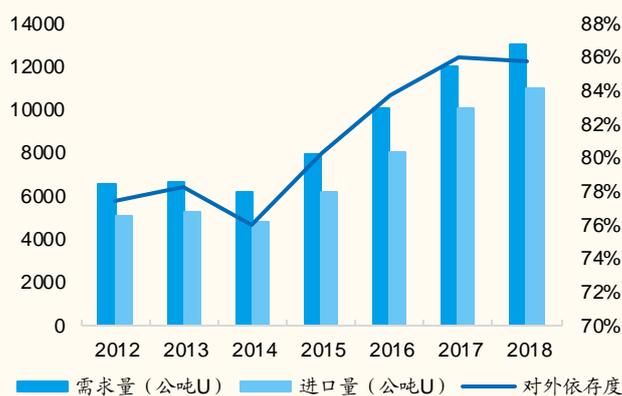
- **中国铀资源依赖外采。**根据世界核能协会公布数据，世界约 2/3 铀产量来自哈萨克斯坦、加拿大和澳大利亚。中国铀矿有以下特点：1) 铀矿探明储量并不大；2) 铀矿资源开采呈现“规模小、品位低、较分散”的特点，使得开采难度大且价值属性不强。目前中国铀矿对外依存度高，2018 年，铀矿资源进口比例高达 86%。

图表 16：各国 2019 年铀矿生产量（公吨 U）



来源：世界核能协会，国金证券研究所

图表 17：中国历年铀矿需求及进口量（公吨 U）

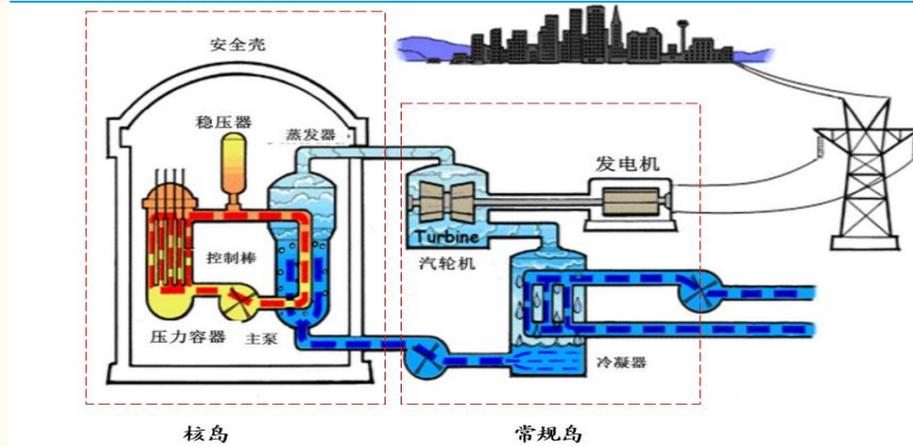


来源：世界核能协会，国金证券研究所

## 2.2 核电设备存分化，核岛设备国企主导

- **核电设备结构：**核电设备分为核岛（NI）、常规岛（CI）、辅助系统（BOP）三个部分。核岛是核电站安全壳内的核反应堆及与反应堆有关的各个系统的统称，是电站的核心，其主要功能是利用核裂变产生蒸汽；常规岛是核电装置中汽轮发电机组及其配套设施和它们所在厂房的统称，主要功能是将核岛产生的蒸汽热能转换成汽轮机的机械能，再通过发电机转换成电能；辅助系统是了核岛和常规岛外的组成设备。

图表 18：核电设备结构拆分



来源：中国广核招股书，国金证券研究所

- **核岛设备国企主导，部分领域民营活跃。** 1) **核岛级设备：**主要由国企主导，因技术壁垒较高、设备可靠性要求、资质获取、资金投入均较高。核岛设备主要包括反应堆压力容器、主管道、蒸汽发生器、控制棒驱动机构、主冷却泵等。核岛设备企业定价能力强，毛利率是核电设备中最高。2) **常规岛设备：**常规岛包括汽轮机组、发电机、汽水分离再热器、冷凝器等。3) **辅助系统：**指的是核蒸汽供应系统之外的部分，即化学制水、海水、制氧、压缩空气站等。

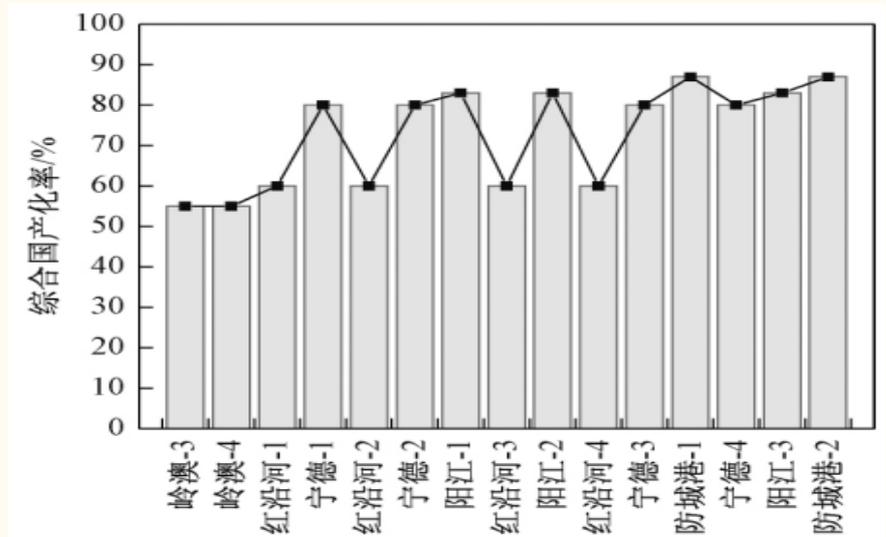
图表 19：核电设备各环节主要参与企业

	设备	供应商
核岛设备	压力容器	东方电气、上海电气、哈尔滨电气、中国一重
	主泵	哈尔滨电气、上海电气
	主管道	中国一重、东方电气
	阀门	江苏神通、纽威股份、中核科技
	铸件	南风股份、应流股份
常规岛设备	汽轮机	上海电气、哈尔滨电气、东方电气
	分离器	东方电气、上海电气
辅助系统	电缆	沃尔核材、万马股份
	暖通	盈峰环境、南风股份

来源：国金证券研究所

- **核电设备国产化程度较高，三代技术路线可达 85%。** 中国二代核电技术国产化率从大亚湾电站的不到 1%，提升到防城港二期 85% 以上。引进的 AP1000 技术从三门一号机组的 30% 提升到了 72%。我国自主设计研发的三代核电技术路线华龙一号、CAP1400 设备国产化率都在 85% 以上。我们认为在后续依托项目批量化建设，国产化率有望提高到 90% 以上。因核电设备种类繁多、制造工艺要求较高，难以达到 100% 国产化。

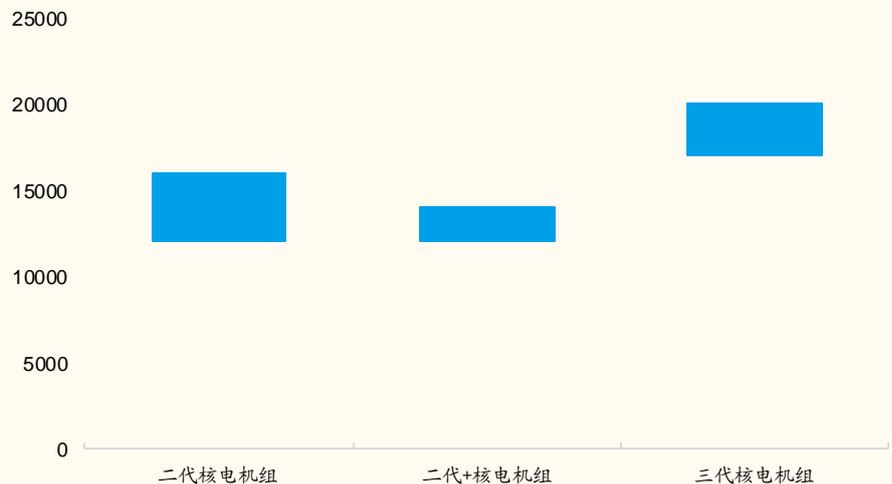
图表 20: 中广核 CPR1000 项目综合国产化率



来源: 杨已颢, et al. "中国核电产业国产化发展分析." 科技和产业 20.05(2020):113-118, 国金证券研究所

- **建设成本: 性能及安全性拉升, 三代机组建造成本提高。** 1) 二代核电机组: 建造成本约为 1.2 万元/KW 至 1.6 万元/KW; 2) “二代+”核电机组: 国产化替代现象明显, 中国自主设计、自主制造、自主建设与自主运营, 建造成本为 1.2 万元/KW 至 1.4 万元/KW, 较二代机组有所下降。3) 三代核电机组: 三代核电技术提升了容量、发电效率、安全性能, 对安全装备的需求更高, 三代机组比之前的技术路线成本更高, 目前三代核电机组的建设成本在 1.7 万元-2 万元/KW。

图表 21: 中国不同核电技术建设成本 (元/KW)



来源: 中国核网, 国金证券研究所

图表 22: 核电各代机组特点比较

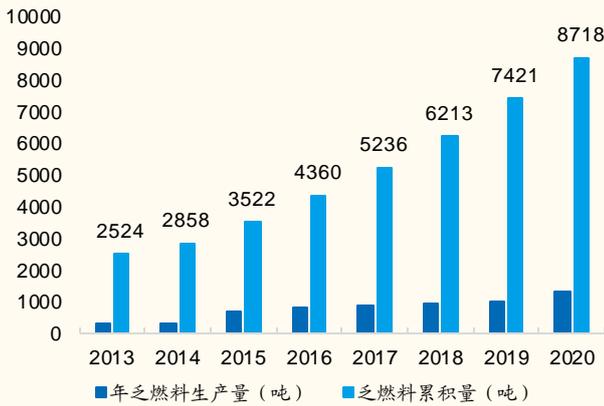
	一代	二代	三代	四代
商运堆投 运时间	1954 年, 现已退出历史舞台	1970 年, 包括压水堆、沸水堆和重水堆	AP1000 2018 年 华龙一号 2021 年 CAP1400 2024 年	-
开发阶段	早期原型堆	商用堆	商用堆	实验堆
设计要求	通过试验示范形式来验证核电在工程实施上的可行性, 最终发现轻水堆 (包括压水堆和沸水堆) 实用优势明显, 轻水堆也因此成为核电发展的主线。	第二代核电技术高速发展期, 平均 17 天就有一座核电站投入运行, 主要原因是在当时石油危机的背景下, 人们普遍看好核电。	满足《美国用户要求文件 (URD)》或《欧洲用户要求文件 (EUR)》, 具有更高安全性、更高功率的新一代先进核电站。 URD 对新建核电站的主要要求包括: 功率更大 (1000 至 1500 兆瓦); 寿命更长 (由 40 年延长至 60 年); 建设周期更短 (48 至 52 个月); 经济性更好 (造价大幅度降低); 安全性更高。	满足安全、经济、可持续发展、极少的废物生成、燃料增殖的风险低、防止核扩散等基本要求 快中子堆是由快中子引起链式裂变反应并可实现核燃料增殖的反应堆, 燃料循环利用; 任何事故情况下都不会发生堆芯熔化事故, 产生的高温能够多用途利用, 模块化方式建造大大缩短工期
堆型	压水堆、沸水堆、重水堆	以美国西屋公司为代表的 Mode1212\312\314\412\414; 压水堆核电机型 (PWR、系统 80) 和沸水堆核电机型 (BWR)、法国设计的压水堆核电机型 (P4、310)、俄罗斯设计的轻水堆核电机型 (VVER), 以及加拿大设计的重水堆核电机型 (CANDU) 等。	改进型电厂: ERP、华龙一号 非能动型电厂: AP1000、CAP1400	气体冷却快堆 (GFR)、铅冷却快堆 (LFR)、钠冷却快堆 (SFR)、熔盐堆 (MSR)、超临界水冷堆 (SCWR) 和超高温气冷堆 (VHTR)
装机容量	300MW	600MW - 1400MW		目前 60MW-200MW, 可到 1500MW
燃料	铀 235	铀 235	铀 235	铀 238

来源: 国金证券研究所

### 2.3 乏燃料处理能力不足, 后处理建设有望加速

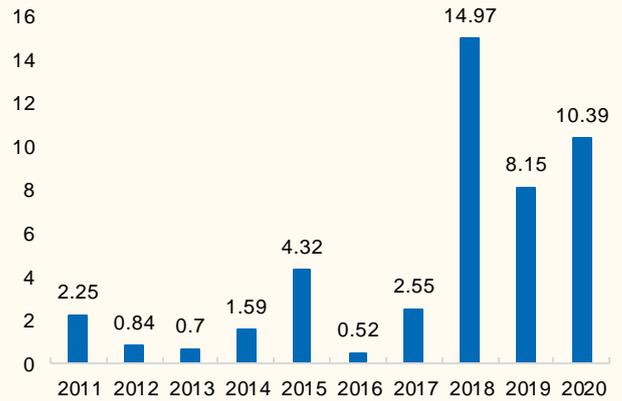
- **中国乏燃料后处理能力不足, 后处理建设急需加速。**从物理特性看, 一座百万千瓦的压水堆核电站, 每年卸出乏燃料约 25t, 其中含有可循环利用的铀约为 23.75t。截至 2021 年 9 月, 中国在运核电机组数量为 52 台, 且呈逐渐增加趋势, 目前我国乏燃料年处理能力仅为 50 吨, 预计年后处理产能缺口超过 1250 吨, 乏燃料后处理能力继续加速建设。截止至 2021 年, 中国仍未形成后处理工业能力, 且离堆贮存累计量预计破万吨, 一些核电厂乏燃料水池储存能力趋满, 运输和离堆储存难度也较大。乏燃料处理一定程度制约了中国核电行业发展, 考虑乏燃料后处理厂建设周期长, 建设周期一般为 10 年及以上, 短期内乏燃料处理需求难以满足。
- 2018 年后, 全国政府性基金再乏燃料处理处置领域支出爆发式增长, 我们预计“十四五”期间此项支出仍会保持高位, 推动中国乏燃料后处理产业建设。

图表 23: 中国乏燃料生产量及累积量 (吨)



来源:《能源》, 国金证券研究所

图表 24: 全国政府性基金乏燃料处理处置支出 (亿元)



来源: wind, 财政部, 国金证券研究所

### 三、核电运营商梳理

- **华能集团拿到牌照, 成为第四家运营商。**中国主要核电运营商主要包括中核集团、中广核、国家电投。2021 年, 华能集团成为中国第四家具备核电运营资质的企业。

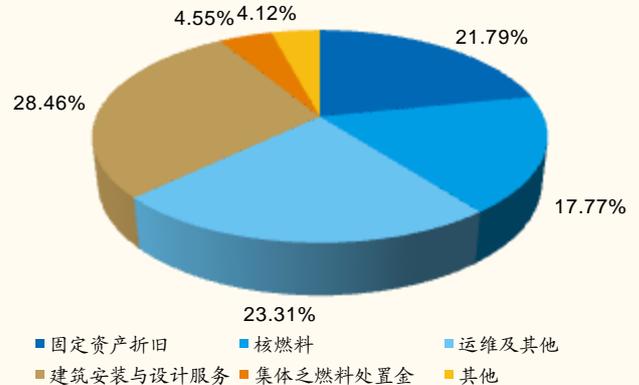
根据中国广核年报, 核电运营商成本中, 固定资产折旧费用成本占比最高, 燃料成本位居第二, 折旧及燃料占成本的 60%左右。因堆芯设计不同, 同堆型的燃料周期也不尽相同, 核燃料换料周期一般在 12-18 个月, 考虑成本端折旧费用逐渐降低, 燃料成本占比在核电站运营周期中会逐渐增加。

图表 25: 中国核电 2020 年成本结构



来源: 中国核电年报, 国金证券研究所

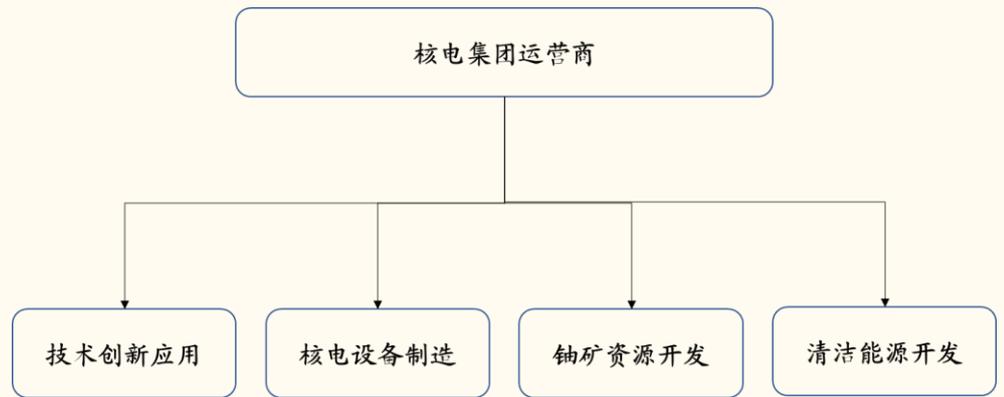
图表 26: 中国广核 2020 年成本结构



来源: 中国广核年报, 国金证券研究所

- **核电运营的商业模式可分为单一电站与核电集团多元经营两种模式。**单一电站主要靠售电力获利, 通过运营并产出电力, 将电力售至电网; 核电企业集团则多进行多元化经营。以中广核为代表的核电集团多元经营, 业务会在核电产业链进行延伸, 包括技术创新、设备制造、铀矿资源开发等, 且会进行清洁能源开发。

图表 27: 核电企业集团多元经营



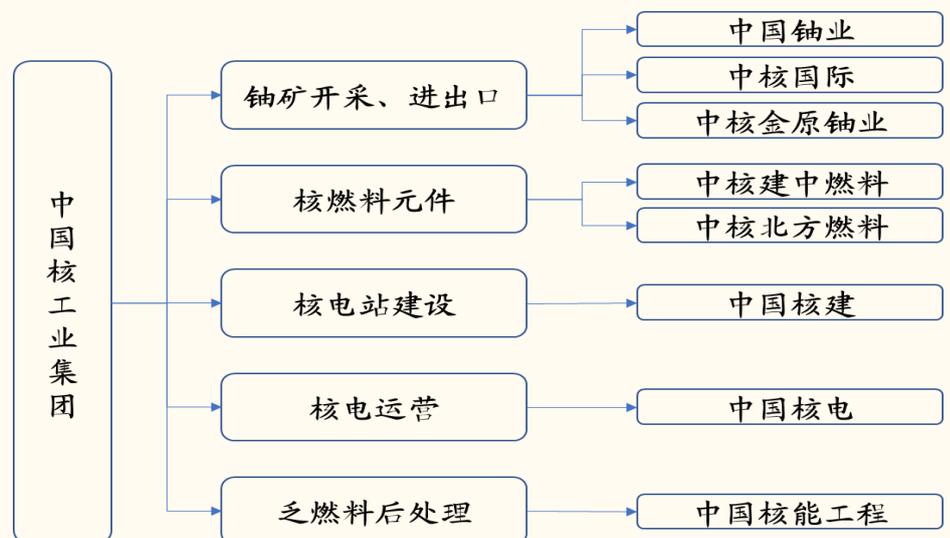
来源: 国金证券研究所

“十四五”期间，运营市场空间 CAGR 超 7%。“双碳”目标的提出，将带动中国核电运营市场规模持续扩容，根据中电联预测，中国核电在运装机将从 2020 年底的 50GW 分别增加至 2025 年的 71GW 和 2030 年的 102GW；中国核电发电量将从 2020 年的 3662 亿 kwh 增加至 2025 年的 5189 亿 kwh 和 2030 年的 7616 亿 kwh。我们按照核电上网标杆电价 0.43 元/kwh 进行预测，中国核电运营市场规模将在 2025 年达到 2231 亿元，未来五年复合增长率达 7.2%。

### 3.1 中国核工业集团，建立了完善的核燃料循环工业体系

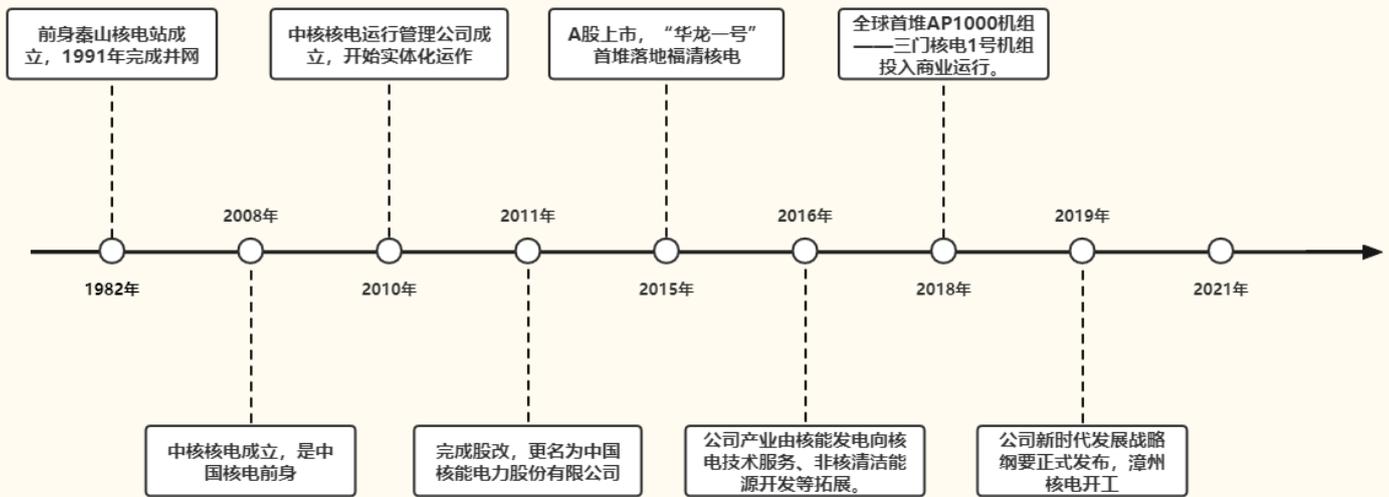
- 中国核工业集团有限公司 1999 年由多家核能领域企业、科研院所合并组成，是经国务院批准组建、中央直接管理的国有大型企业。中核集团建立了中国独有的完整的核科技工业体系，是我国运行核电和在建核电的主要投资方、核电技术开发主体、最重要的核电设计及工程总承包商、核电运行技术服务商和核电站出口商，是国内核燃料循环专营供应商、核环保工程的专业力量和核技术应用的骨干。中核集团与中广核集团合力研发的“华龙一号”核电技术是中国第三代先进大型压水堆的典型代表。

图表 28: 中国核集团核电产业图



来源: 中核集团官网, 国金证券研究所

图表 29: 中国核电发展历程



来源: 中国核电官网, 国金证券研究所

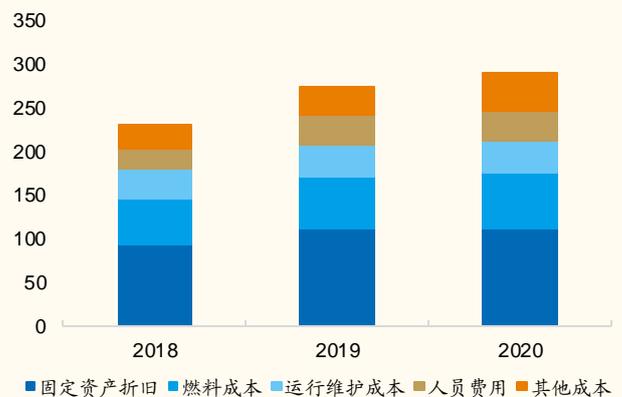
截至 2020 年末, 中国核电控股在运机组 23 台, 装机容量达 2139 万千瓦, 在运装机容量占中国核电总装机容量的 43%; 控股在建机组 4 台, 装机容量 470 万千瓦。中国核电通过与核电设备生产商深度合作, 帮助设备商进行工艺改进, 间接降低核电建设成本。

图表 30: 中国核电在运机组及装机功率 (台, 万 KW)



来源: 中国核电公告, 国金证券研究所

图表 31: 中国核电成本结构 (亿元)

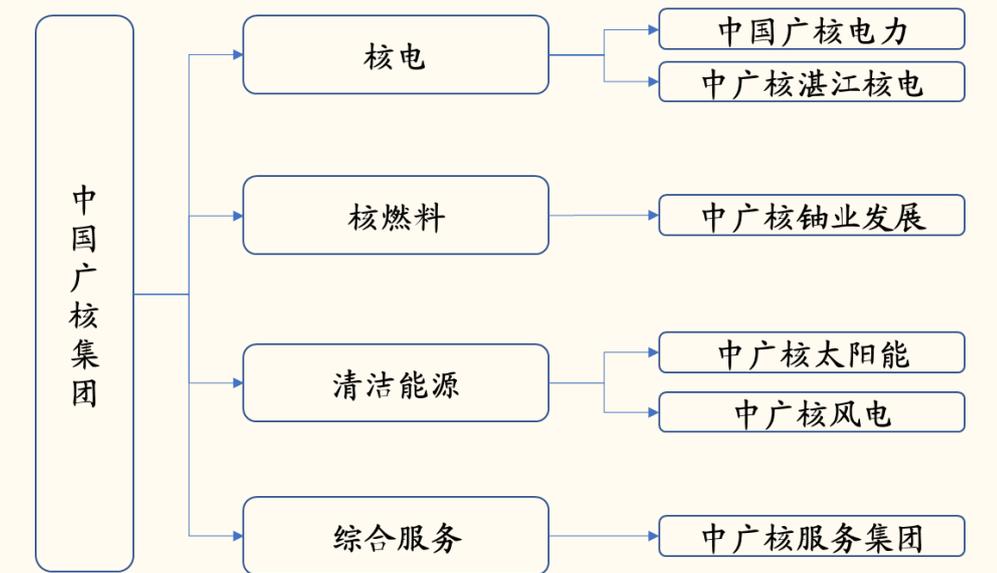


来源: 中国核电公告, 国金证券研究所

### 3.2 中国广核集团: 将保持中国核电装机量第一

中国广核集团有限公司成立于 1994 年, 由多家核电、核工程建设相关企业合并组成。中广核最初以大亚湾核电站建设运营加入核电行业, 中广核以“发展清洁能源, 造福人类社会”为使命, 经过 40 余年的发展, 构建了 4+X 业务板块, 业务已覆盖核电、核燃料、新能源、金融服务、核技术应用等领域, 拥有 2 个内地上市平台及 3 个香港上市平台。截至 2021 年 7 月底, 中广核控股在运清洁电力装机容量超过 6426 万千瓦, 其中核电 2826 万千瓦, 新能源超过 3600 万千瓦。中广核是中国最大、世界第三大核电企业。

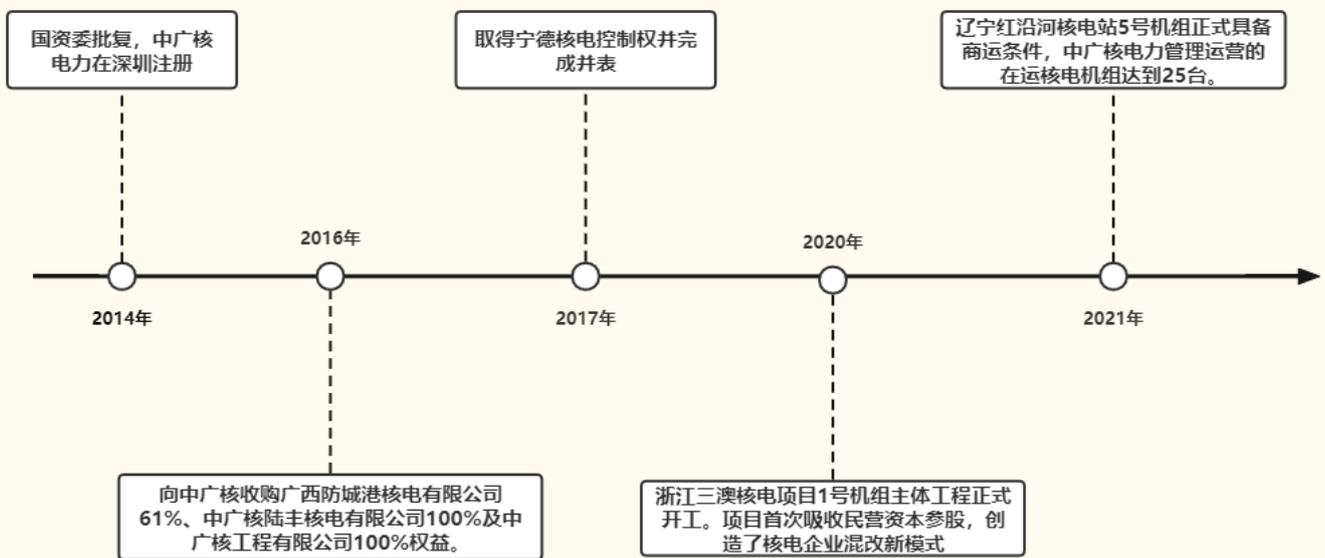
图表 32：中国广核集团产业图



来源：wind，中国广核官网，国金证券研究所

中广核通过大亚湾项目进入核电领域，主要专注于核电建设与核电运营，在核电建设中具有较大优势。相比中核集团，中广核技术优势并不明显，更偏向于在电力建设运营行业横向拓宽，中广核已布局风电、光伏、水电等新能源发电业务，多元经营综合发展。

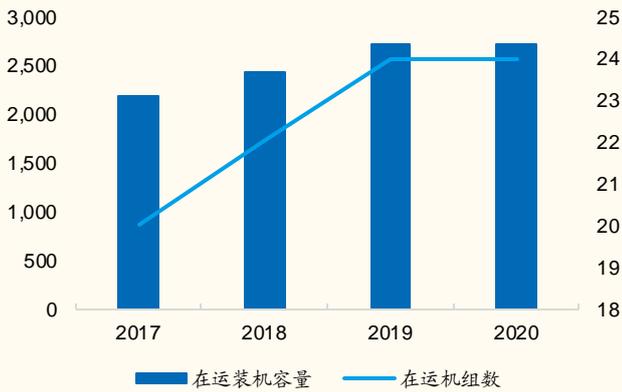
图表 33：中国广核电力发展历程



来源：中国广核官网，国金证券研究所

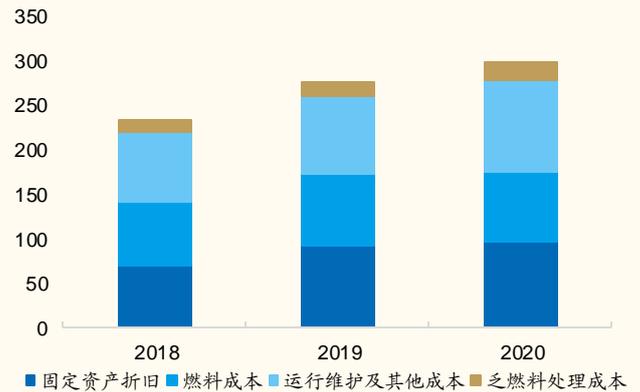
截至 2021 年 6 月底，中广核电力在运机组数量为 24 台，装机容量达 2714 万千瓦；在建机组 7 台，装机容量 821 万千瓦。中广核在运装机容量居中国核电运营企业之首，其在运装机容量占中国核电总装机容量的 52.04%，在建装机容量占全国总在建容量的 46.79%。

图表 34: 中广核在运机组及装机功率 (台, 万 KW)



来源: 公司公告, 国金证券研究所

图表 35: 中国广核电力成本结构

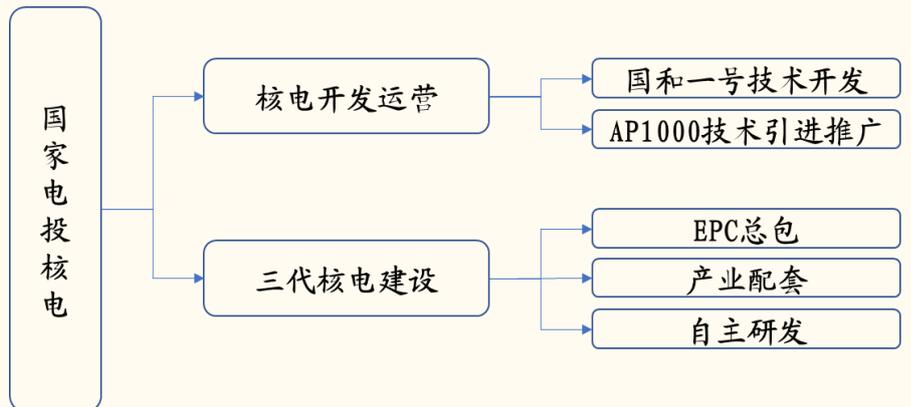


来源: 公司公告, 国金证券研究所

### 3.3 国家电力投资集团: 吸收国外先进技术

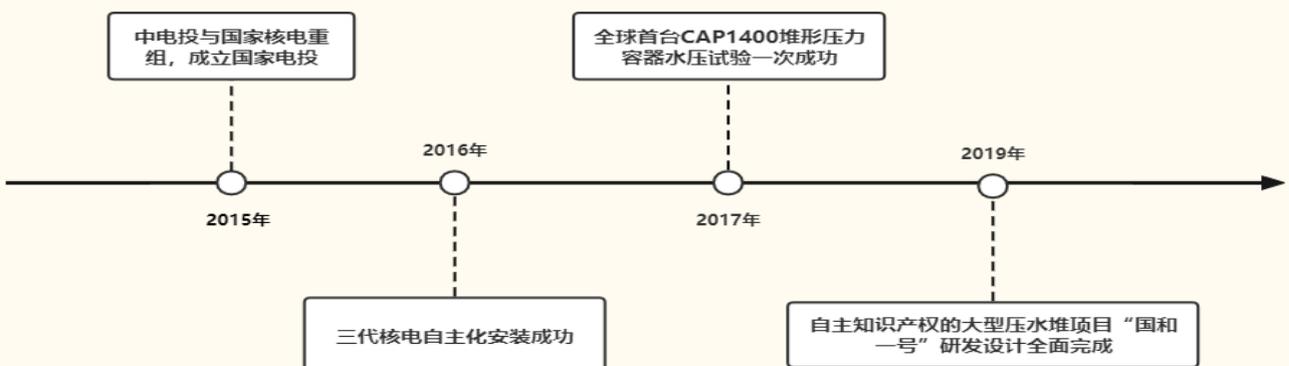
国家电力投资集团有限公司成立于 2015 年, 经国务院批准, 由中电投与国家核电重组而成, 是中国五大发电集团之一。国家电投进入核电市场时间较晚, 规模相对中核与中广核较小。国家电投主要承担三代核电引进、消化、吸收、再创新的战略任务。

图表 36: 国家电投核电产业链



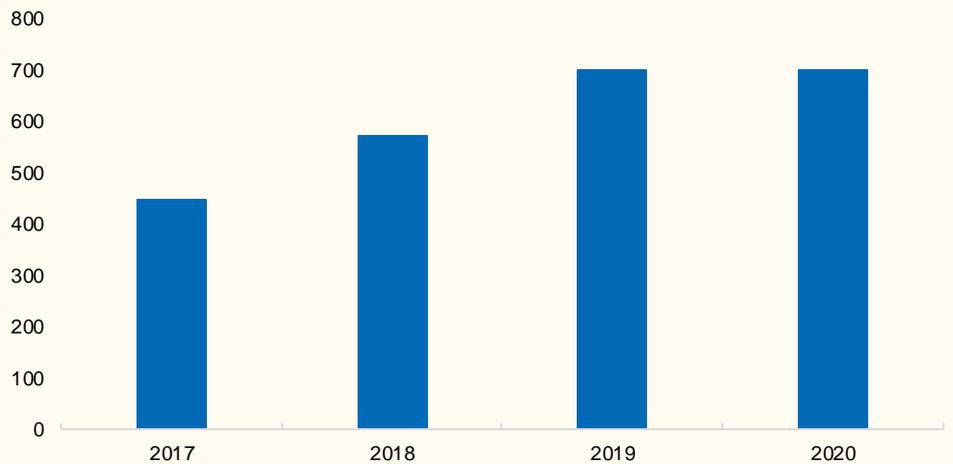
来源: 公司官网, 国金证券研究所

图表 37: 国家电投核电发展历程



来源: 公司官网, 国金证券研究所

图表 38: 国家电投在运核电装机容量 (万 KW)



来源: 公司官网, 国金证券研究所

#### 四、投资建议

- 2021 年《政府工作报告》提出在安全的前提下积极发展核电, 且在 12 月的全国能源工作会议中, 提到确保安全前提下, 有序推进具备可靠条件的核电项目核准建设。预计“十四五”期间我国每年或批复 6-8 台核电机组, 合计开工 40GW 左右, 年度核电投资从 500 亿增加到 1000 亿以上。
- 建设进程加快利好全产业链, 设备商和运营商均迎长期利好。目前三代机组国产化率已达到近 90%。看好高毛利, 竞争格局好的核电设备商; 看好随着在运机组增加, 耗材属性强的设备商盈利改善。运营商因技术、资质壁垒高, 将充分收益于市场空间持续扩容。
- 目前中国乏燃料后处理能力欠缺, 年处理缺口达 1300 吨, 随着在运机组增加, 缺口持续增加。建议关注积极布局乏燃料后处理业务的公司。
- 建议关注设备商: 东方电气、上海电气、江苏神通、久立特材、佳电股份等。
- 建议关注运营商及建造商: 中国核电、中国广核、中国核建。

#### 五、风险提示

- 政策不达预期风险;
- 核电新建、核准进度不及预期;
- 核电安全事故导致建设停滞。

**公司投资评级的说明：**

买入：预期未来 6-12 个月内上涨幅度在 15%以上；

增持：预期未来 6-12 个月内上涨幅度在 5%-15%；

中性：预期未来 6-12 个月内变动幅度在 -5%-5%；

减持：预期未来 6-12 个月内下跌幅度在 5%以上。

**行业投资评级的说明：**

买入：预期未来 3-6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 15%以上；

增持：预期未来 3-6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 5%-15%；

中性：预期未来 3-6 个月内该行业变动幅度相对大盘在 -5%-5%；

减持：预期未来 3-6 个月内该行业下跌幅度超过大盘在 5%以上。

**特别声明:**

国金证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告版权归“国金证券股份有限公司”（以下简称“国金证券”）所有，未经事先书面授权，任何机构和个人均不得以任何方式对本报告的任何部分制作任何形式的复制、转发、转载、引用、修改、仿制、刊发，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。经过书面授权的引用、刊发，需注明出处为“国金证券股份有限公司”，且不得对本报告进行任何有悖原意的删节和修改。

本报告的产生基于国金证券及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，但国金证券及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，对由于该等问题产生的一切责任，国金证券不作出任何担保。且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，在不作事先通知的情况下，可能会随时调整。

本报告中的信息、意见等均仅供参考，不作为或被视为出售及购买证券或其他投资标的邀请或要约。客户应当考虑到国金证券存在可能影响本报告客观性的利益冲突，而不应视本报告为作出投资决策的唯一因素。证券研究报告是用于服务具备专业知识的投资者和投资顾问的专业产品，使用时必须经专业人士进行解读。国金证券建议获取报告人员应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。报告本身、报告中的信息或所表达意见也不构成投资、法律、会计或税务的最终操作建议，国金证券不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。

在法律允许的情况下，国金证券的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

本报告反映编写分析员的不同设想、见解及分析方法，故本报告所载观点可能与其他类似研究报告的观点及市场实际情况不一致，且收件人亦不会因为收到本报告而成为国金证券的客户。

根据《证券期货投资者适当性管理办法》，本报告仅供国金证券股份有限公司客户中风险评级高于C3级（含C3级）的投资者使用；非国金证券C3级以上（含C3级）的投资者擅自使用国金证券研究报告进行投资，遭受任何损失，国金证券不承担相关法律责任。

此报告仅限于中国大陆使用。

**上海**

电话：021-60753903

传真：021-61038200

邮箱：researchsh@gjzq.com.cn

邮编：201204

地址：上海浦东新区芳甸路1088号

紫竹国际大厦7楼

**北京**

电话：010-66216979

传真：010-66216793

邮箱：researchbj@gjzq.com.cn

邮编：100053

地址：中国北京西城区长椿街3号4层

**深圳**

电话：0755-83831378

传真：0755-83830558

邮箱：researchsz@gjzq.com.cn

邮编：518000

地址：中国深圳市福田区中心四路1-1号

嘉里建设广场T3-2402