

重要基荷能源，核电迈入高景气周期

2024年07月16日

► **核电作为基荷能源的重要角色，兼具成长性和稳定性。** 1) **核心要素一：核电可作为基荷能源，与水、火电形成互补效应。** 核电发电平稳，2023年核电平均利用小时数高达7670h，近三年均保持在7500h以上，其平均利用小时数遥遥领先，高于火电、水电等其他能源。2) **核心要素二：核电经济性优势凸显，具备现金牛特性。** 核电站建设与运营周期较长，短期设备厂商确认收入增多，长期运营商盈利稳健增长。**电价：**核电上网电价稳定性强，大多维持在0.40-0.45元/千瓦时，变动幅度较小，普遍持平或低于沿海各省煤电标杆电价。**成本：**投资建设和财务成本占比较高，核电LCOE低于煤电、海风和光伏等，长期运行的核电成本竞争力凸显。**投资收益：**核电站单位造价高，固定成本高，运营成本低，核电站投资回收期大约为17年，而设计寿命一般为40-60年，运营后期盈利能力较强，长期看具备较稳定的投资价值。3) **核心要素三：国内外需求共振，核电产业景气上行。** **需求侧：**2024年我国发电量有望达到9.9万亿kWh，电力需求旺盛，核电作为可靠的基荷能源，预计2035年核电发电量占比达10%。**供给侧：**近几年核电机组审批加速，十四五期间将按照每年6-8台新机组进行核准，在建装机容量逐步扩大，2023年已增至57.03GW。

► **国内核电规模持续增长，三代核电技术多点开花，四代技术已形成示范应用。** 近年来中国新核准发电机组数量加速，2019-2023年核准数量分别达4/4/5/10/10台，处于历史高位。截至2023年底，国内在运行核电机组55台，在建26台，总装机容量达30GW，其中华龙一号已成为中国三代核电发展的重要代表，中国四代技术也领先全球，目前已有山东石岛湾的高温气冷堆核电站示范工程投入商业运行，打开核电发展新空间。

► **核电产业链百舸争流，相关环节持续受益。** 1) **上游：**铀长协合同保障供应稳定；2) **中游：**在核岛设备领域，东方电气与上海电气的技术实力全国领先，在常规岛设备领域东方电气、上海电气与哈电集团三足鼎立，随着核准加速，核电设备厂商步入密集交付期；3) **下游：**核电渗透率仍较低，2035年有望达10%，需求空间广阔，核电运营商格局稳定。

► **投资建议：**短期看，近三年核电机组审批加速，核电设备厂商将迎来密集交付期，重点推荐核岛和常规岛主设备厂商【东方电气】，建议关注【上海电气】；重点推荐核级电机厂商【佳电股份】、【卧龙电驱】，建议关注吊篮筒体和堆内构件供应商【海陆重工】，核级阀门供应商【江苏神通】、【中核科技】。长期看，核电行业兼具成长性和稳定性，2035年核电发电量占比有望达10%，重点推荐核电运营商【中国核电】、谨慎推荐【中国广核】。

► **风险提示：**1) 审批核准进度不及预期。2) 建设进度不及预期。3) 核电电价波动风险。4) 核电机组运行风险。

重点公司盈利预测、估值与评级

代码	简称	股价 (元)	EPS (元)			PE (倍)			评级
			2024E	2025E	2026E	2024E	2025E	2026E	
601985.SH	中国核电	11.22	0.59	0.64	0.70	19	18	16	推荐
003816.SZ	中国广核	4.80	0.23	0.24	0.26	21	20	18	谨慎推荐
600875.SH	东方电气	16.65	1.33	1.63	1.89	13	10	9	推荐
000922.SZ	佳电股份	11.83	0.79	0.90	1.01	15	13	12	推荐
600580.SH	卧龙电驱	11.83	0.76	0.91	1.08	16	13	11	推荐

资料来源：Wind，民生证券研究院预测；（注：股价为2024年07月12日收盘价）

推荐

维持评级



分析师 邓永康

执业证书：S0100521100006

邮箱：dengyongkang@mszq.com

分析师 王一如

执业证书：S0100523050004

邮箱：wangyiru_yj@mszq.com

分析师 朱碧野

执业证书：S0100522120001

邮箱：zhubiye@mszq.com

分析师 赵丹

执业证书：S0100524050002

邮箱：zhaodan@mszq.com

分析师 李孝鹏

执业证书：S0100524010003

邮箱：lixiaopeng@mszq.com

分析师 李佳

执业证书：S0100523120002

邮箱：lijia@mszq.com

研究助理 黎静

执业证书：S0100123030035

邮箱：lijing@mszq.com

相关研究

1. 电力设备及新能源周报 20240714：光伏供需有望边际改善，动力电池装机持续增长-2024/07/14

2. 电力设备及新能源周报 20240707：100GW风光热指标分配落地，6月新能源车销量走高-2024/07/07

3. 电力设备及新能源周报 20240630：电网投资建设提速，5月光伏装机高增-2024/06/29

4. EV观察系列 165：5月欧洲新能源车市场同比下降，单月渗透率环比略微提升-2024/06/28

5. EV观察系列 164：5月国内新能源车市场保持稳定增长-2024/06/27

目录

1 核电：基荷能源的重要角色，兼具成长性和稳定性	3
1.1 核心要素一：核电可作为基荷能源，配合电网调度安排	3
1.2 核心要素二：核电经济性优势凸显，具备现金牛特性	6
1.3 核心要素三：国内外需求共振，核电产业景气上行	12
2 中国四代核电厉兵秣马，推动中国核能向强而行	16
2.1 特性：国家战略性资源，清洁低碳，安全稳定	16
2.2 政策：多重政策频出，核电助力能源结构低碳转型	18
2.3 技术：三代核电已实现国产化，四代核电技术实现领跑	20
2.4 行业：顺应电力体制改革浪潮，核电迎景气拐点	23
3 核电产业链百舸争流，相关环节持续受益	29
3.1 核电产业链逐步完整，打开国产化设备需求空间	29
3.2 核准加速，2030 年核电设备市场空间可达 6766 亿元	36
4 投资建议	38
4.1 行业投资建议	38
4.2 重点公司	38
5 风险提示	55
插图目录	59
表格目录	60

1 核电：基荷能源的重要角色，兼具成长性和稳定性

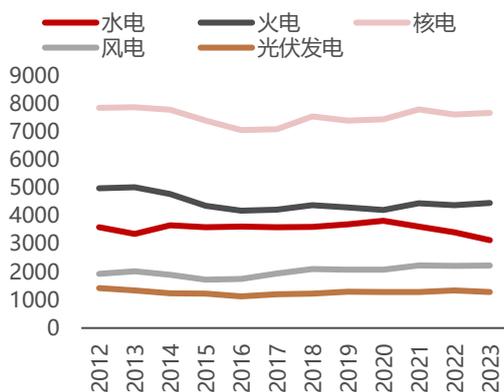
1.1 核心要素一：核电可作为基荷能源，配合电网调度安排

全球双碳减排背景下，核能作为一种低碳的清洁能源，相比光伏、风能、氢能等其他可再生能源，兼具高密度、清洁、低碳、长期稳定运行等优势，可作为能够连续、可靠地供应电力的基荷能源。

1) 发电量稳定，基荷能源地位稳固

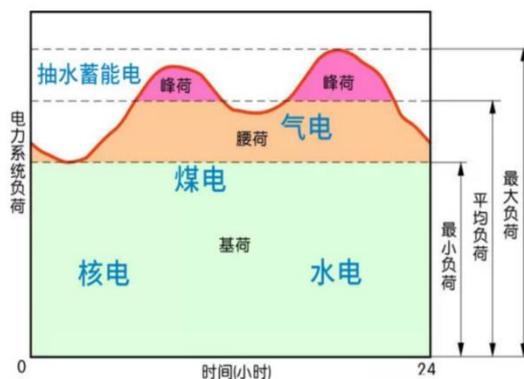
核电持续稳定发电，发电利用时长远优于其他电源。核电发电平稳，其平均利用小时数遥遥领先，远超火电、水电等其他能源。2023 年核电平均利用小时数高达 7670h，约为风电的 3.45 倍、火电的 1.72 倍、光伏的 5.96 倍，近三年均保持在 7500h 以上。因此，核电可依托其高度稳定性和可靠性作为基荷能源运行，与水电、火电形成互补效应。

图1：2012-2023 各能源平均利用小时数对比 (h)



资料来源：同花顺 ifind，民生证券研究院

图2：电力系统日负荷图



资料来源：电力专家联盟，民生证券研究院

核电不依赖自然天气，原料供应充足，土地利用效率高，可以稳定持续产电。

与风电、光伏相比，核能发电不受季节、环境等自然状况影响，供电没有随机性、间歇性和波动性等问题，优势显著；与水电相比，核电在选址的地域限制相对较小，三代核电多建设于沿海地域，未来随着四代核电技术落地，选址空间更大，供电持续性上也更具优势。

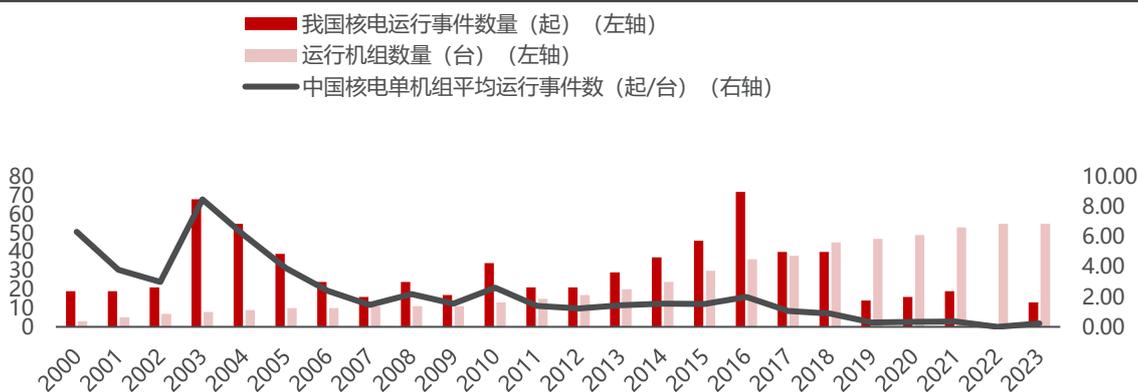
表1：各能源稳定性能比较

类型	依赖性	供电持续性	地域限制	土地利用效率	稳定性
核电	不依赖自然状况，原料（铀）二次发电供应充足	可稳定持续产电	相对较小，多建设于沿海地域	高，单位土地供电量大	高
风电	高度依赖风资源的丰富程度（风速、空气密度）	波动幅度大，受天气影响显著	选址需考虑风能资源分布，多在高原、山区、海岸线和开阔平原等地带	相对较低，需要大面积积土地	低
光伏发电	完全依赖光资源（日照时间、日照强度）	波动幅度大，受天气影响显著	选址需考虑光照条件，适宜在光照充足、气候温暖的地区	相对较低，需要大面积积土地	低
水电	依赖水资源和自然条件	相比风电和光伏较为稳定，但受自然条件影响	选址需考虑水资源分布，多在河流、湖泊等水域附近	中等，取决于水电站的具体类型和规模	中等

资料来源：SMM 氢能源，通识联播，电气时代，民生证券研究院整理

2) 核电安全性大幅提升，促进可持续发展

我国核电技术不断迭代，安全运行业绩国际领先。尽管苏联切尔诺贝利与日本福岛两次七级核事故一度让核电发展停滞，但借助三代核电技术的革新，核电的安全性得到显著提升。截至 2024 年 Q1，我国运行核电机组和研究堆从未发生 INES 2 级及以上事件或事故，核电机组安全性能良好。2023 年发生运行事件约 13 件均为 0 级事件，单机组平均运行事件数降低至 0.24。核电安全运行业绩保持国际先进水平，2023 年中国核电机组 WANO 综合指数高于美、俄、法等主核国家，33 台机组为 WANO 综指满分，居世界前列。

图3：中国核电机组运行事件情况


资料来源：国务院新闻办公室《中国的核安全》，国家核安全局，民生证券研究院整理；

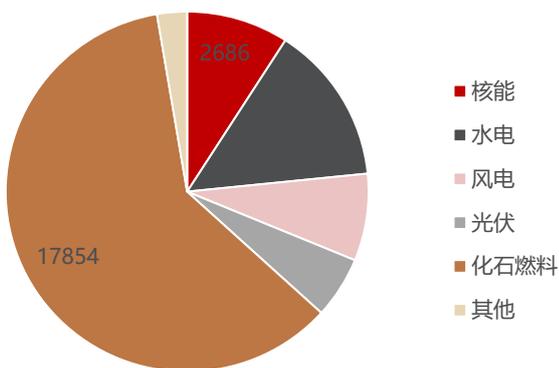
注：2022 年我国核电运行事件未找到公开数据

3) 核电清洁、低碳，顺应全球减碳大势

核电属于清洁能源，地位不可替代。核电在全球电力结构占比 9.11%，作为清洁能源的一种，显示出其不可忽视的地位。中国电力结构正逐步优化，核电发电

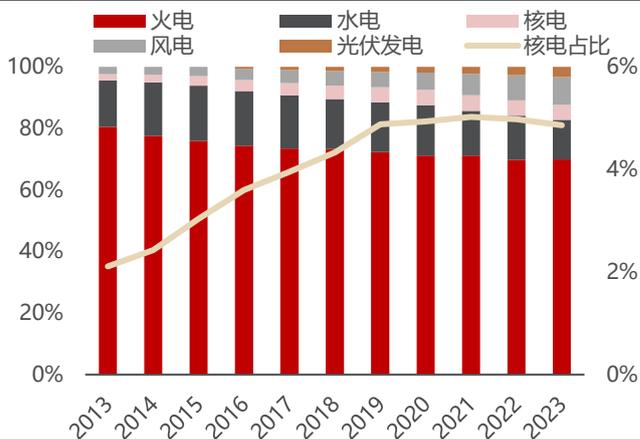
量占总发电量比例虽小幅度波动，但整体呈上升趋势，从 2013 年的 2.11% 上升至 2023 年的 4.86%。尽管火电仍占主导地位，但能源绿色转型趋势不可阻挡，核电对于保障能源安全、清洁减碳具有不可替代作用。

图4：2022 全球电力结构 (TWh)



资料来源：EMber，民生证券研究院

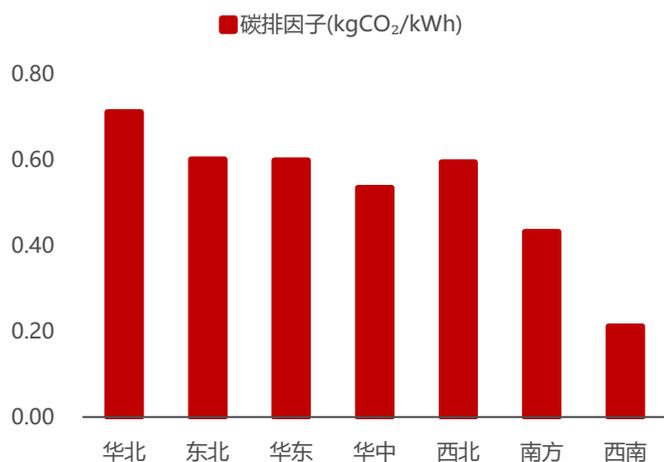
图5：2013-2023 年我国电力结构变化



资料来源：中国电力企业联合会，同花顺 iFind，民生证券研究院

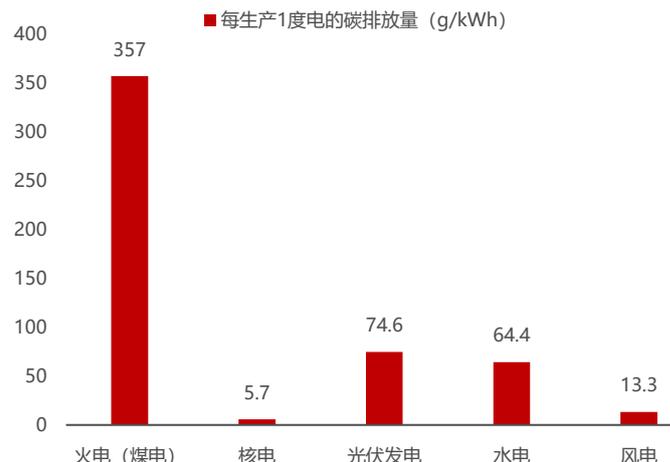
核电清洁优势显著，单位碳排放最低。据生态环境部最新测算，2021 年全国电力平均二氧化碳排放因子为 0.5568kgCO₂/kWh，不同区域电网碳排有所差异，西南和南方地区碳排因子较小，电力结构正向绿色转型。IAEA 报告表明，核能发电每生产一度电只需要排放 5.7 克碳，同等发电水平下核电碳排最少，比光伏、风电更加环保，环保性优于同类清洁能源风、光电。

图6：2021 年度区域电力平均二氧化碳排放因子 (kgCO₂/kWh)



资料来源：生态环境部，民生证券研究院

图7：各能源每度电碳排放量 (g/kWh)



资料来源：国际原子能机构 IAEA，民生证券研究院

4) 核燃料转化效率高，核电是高效能源

核电站发电效率高，且核燃料储量大，使用寿命长，可以更有效地利用资源。

核电主要使用铀-235 作为核燃料，能源转换效率极高，1 千克铀-235 全部裂变产

生的原子能相当于 2700 吨标准煤燃烧释放的能量，百万千瓦级核电站机组一般每年只需要更换约 30 吨核燃料，而同等装机容量煤电厂每年需要 300 万吨煤。核燃料具备极高的能量密度，燃料转化效率和发电效率高，未来发展潜力极大。

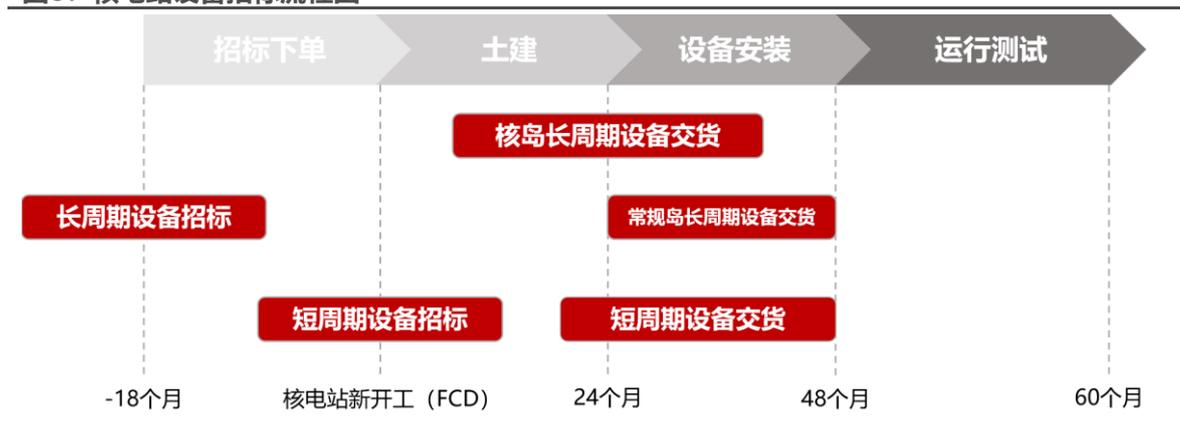
表2：各电力能源效率对比

电力类型	使用燃料	能耗供电情况
核电	铀作为核燃料	铀燃烧后几乎零排放，一千克铀-235 相当于一个鸡蛋大小，约可以发电 2280 万度。 以国家能源集团内蒙古官村风电场为例，1.5 兆瓦机组的叶片每转动一圈可以产生约 1.4 度电，1 座 10 万千瓦的风电场一年的发电量约为 2.6 亿千瓦时，能供 4 万户普通家庭使用一年。
风电	风	
火电	石油、煤炭和天然气等燃料	以煤炭为例，中国大唐东营发电公司煤机组，每发一度电约需要 258g 左右煤炭资源，相当于我们常用的一次性纸杯一杯左右。
水电	水	以长江三峡为例，大约每 4.2 吨长江水三峡电站可发 1 度电。三峡电站多年平均年径流量约 4300 亿立方米，除去防洪弃水，平均每年可发电 882 亿度。
光伏	阳光	按照常规的太阳能电池组件来计算，1KW 组件大约 10 个平方，光照 1 小时就可发 1 度电。

资料来源：电气时代，民生证券研究所

1.2 核心要素二：核电经济性优势凸显，具备现金牛特性

核电站建设与运营周期较长，短期设备厂商确认收入增多，长期运营商盈利稳健增长。核电站的建设周期为 4 年到 5 年，其中设备采购周期为 3 年到 4 年，一般情况下，在核电站得到能源局允许开展前期工作批复后，运营商可以开始长周期设备的招标工作。核电机组投运后，发电运营周期大概 40 年，退役年限大概 10 年。

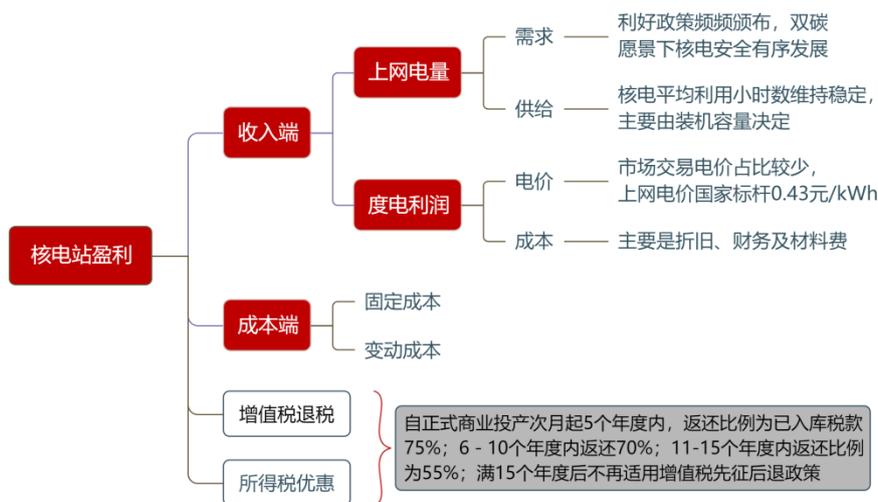
图8：核电站设备招标流程图


资料来源：前瞻经济学人，民生证券研究院

核电前期资产投资较大，满负荷或接近满负荷运行，利用小时数越高，核电经济性优势愈加凸显。核电经济性主要取决于收入、成本、费用，其中收入取决于发电量和上网电价，发电量取决于发电利用小时数，费用中占比最高的是固定资产折旧，折旧额与负荷因子强相关，高负荷运转能够显著降本。根据中国核能行业协会计算，2023 年 1-12 月，核电设备利用小时数为 7661.08 小时，平均机组能力因

子为 91.25%。其中中国核电 2023 年平均负荷因子为 89.63%，中国广核平均负荷因子 85.72%，因此将核电作为基荷电源，保持满负荷或接近满负荷运行状态，整体固定和可变成本也将达到相对合理水平，进一步凸显核电的经济性。长期看，从欧美等国历史经验来看核电也具备较强的经济性，比如 2023 年法国核电占比已达 65%，核电电价也仅是传统煤电电价的 60%，是替代传统化石能源的性价比选择。

图9：核电站盈利模式



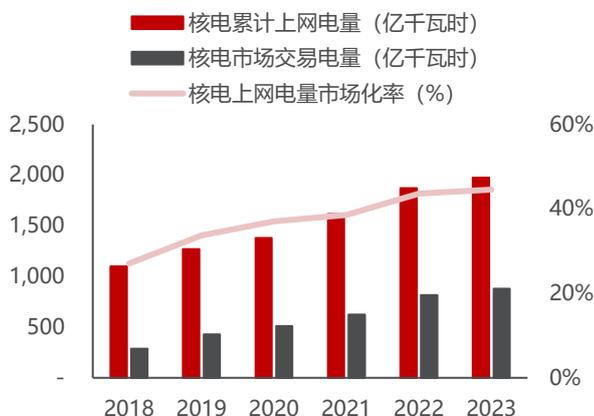
资料来源：行行查，民生证券研究院

1.2.1 核电电价：市场化交易比例提升，打开价格弹性空间

核电进入标杆电价时代，逐步参与地方市场化交易。核电电价机制从以前的“一厂一价”到执行“全国核电标杆上网电价为 0.43 元/千瓦时，并按照标杆电价和当地火电电价孰低”原则。核电参与地方电力直接交易的上网电价分为两部分，即原核准上网电价（保障内电量）和市场化上网电价（保障外电量），市场化上网电价则是通过双边交易或集中竞价的方式形成，对核电的经济性提出了更高要求。

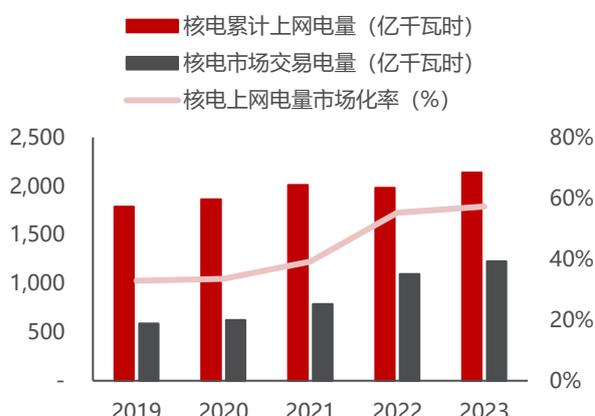
核电市场化交易比例逐步提升，市场化机制有利于提高核电电价弹性。随着电力体制改革的推进，全国范围内逐步构建起竞争充分、开放有序的电力市场体系，电力市场化交易规模将进一步扩大，2023 年，全国各电力交易中心累计完成市场交易电量 52543 亿千瓦时，占全社会用电量的 60.8%，比上年提高 15.4%。中国核电的市场化交易电量占总发电量比例从 2018 年的 27.06%增至 2023 年的 44.57%；中国广核的市场化交易电量占总发电量比例从 2019 年的 32.88%增至 2023 年的 57.30%。

图10：2018-2023年中国核电市场化交易电量(亿千瓦时)及占比



资料来源：中国核电公司公告，民生证券研究院

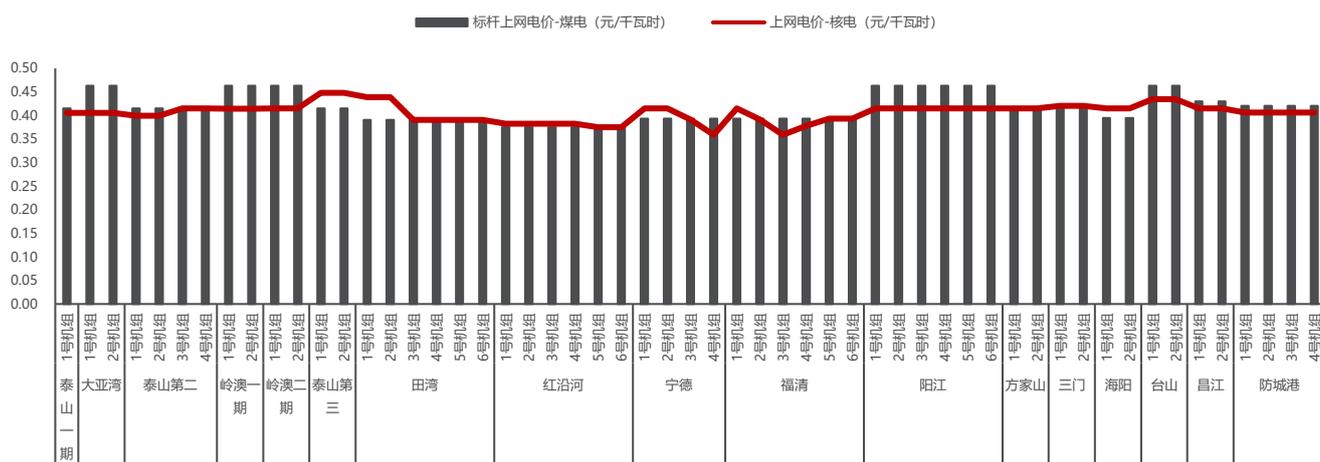
图11：2019-2023年中国广核市场化交易电量(亿千瓦时)及占比



资料来源：中国广核公司公告，民生证券研究院

核电上网电价普遍低于电站所在沿海各省煤电标杆电价。核电上网电价稳定性强，大多维持在 0.40-0.45 元/千瓦时，变动幅度较小，普遍持平或低于沿海各省煤电标杆电价。新投产机组一般不高于当地煤电标杆上网电价，表明核电对于煤电有一定的基荷替代能力。全国在运 55 台核电机组中，28 台上网电价低于当地煤电标杆电价，12 台持平，持平和低于占比 72.73%，15 台高于当地煤电标杆电价，占比 27.27%。随着电力体制改革的持续推进，中国核电电价体系将朝着更加合理、可持续的方向发展，核电企业有望获得更多电价定价权，为未来核电电价小幅提升创造条件。

图12：2023年我国核电机组计划电价及当地燃煤基准价(元/千瓦时)



资料来源：公司官网，北极星核电网，浙江省发展和改革委员会，北极星售电网，海南省人民政府网，民生证券研究院

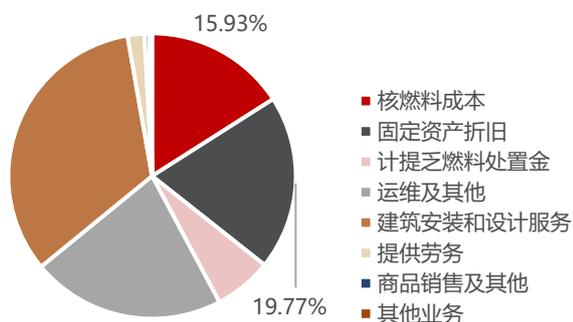
1.2.2 核电成本：投资成本占比高，远期边际成本逐步摊平

核电站的发电成本包括投资建设、财务费、燃料费、运行和维护、乏燃料处置以及退役等成本。1) **投资建设**：核电站建设周期长，单位造价成本较高，在度电单位成本中占比较高；2) **财务费**：由于建设工期足够长，财务费用还贷期较长，一般 10-15 年，财务成本也很高；3) **燃料费**：核电燃料成本受年换料量、核燃料

价格的影响；4) **运行和维护费**：核电站的运行维修、定期大修，也要用到高技术含量的设备与材料；5) **乏燃料处置**：核燃料循环后端中乏燃料处置成本属于核电特有成本，乏燃料处理处置基金的征收、使用和管理按照国家相关文件执行；6) **退役费用**：目前核电厂退役基金的提取总额为核电厂建设工程固定资产原值 10%。

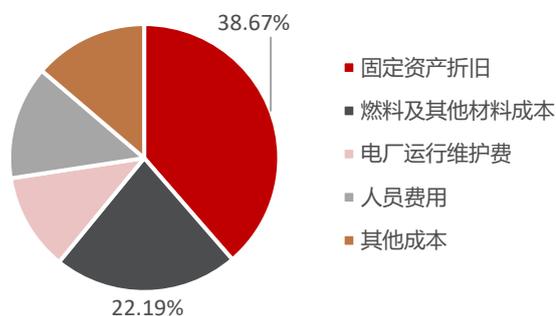
核电成本结构中折旧占比最高。2023 年两家核电企业营业成本结构中固定资产折旧占比较高，中国核电固定资产折旧占比为 38.67%，其次为燃料及其他材料，占比为 22.19%；中国广核固定资产折旧占比 19.77%，核燃料成本占比 15.93%。

图13：中国广核营业成本结构（%）



资料来源：中国广核 2023 年年报，民生证券研究院

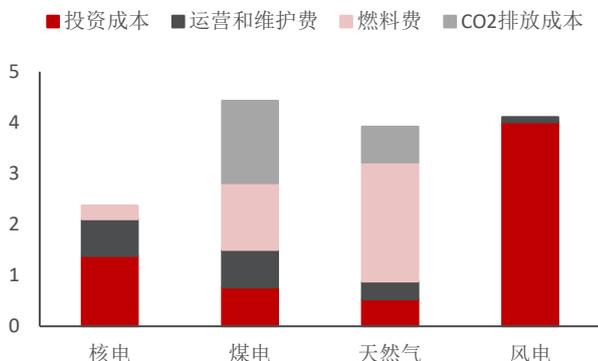
图14：中国核电营业成本结构（%）



资料来源：中国核电 2023 年年报，民生证券研究院

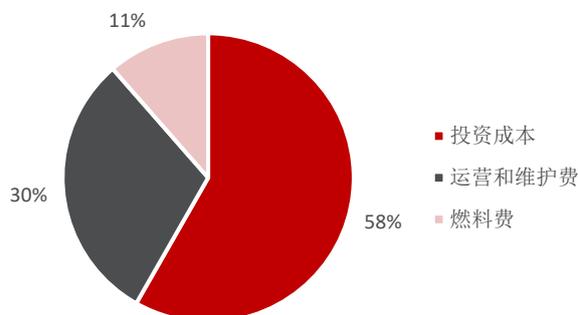
核电考虑了全成本，减排背景下成本优势显著。核电发电成本为 2.37 欧分/KWh，其中投资、运维、燃料成本分别为 1.38、0.72、0.27 欧分/KWh，核电在运营过程中已将废物处置和退役费用考虑在完全成本中，而煤电发电成本为 4.43 欧分/KWh，其中投资、运维、燃料成本分别为 0.76、0.74、1.31 欧分/KWh。考虑二氧化碳排放费 20 欧元/吨，二氧化碳成本每度 1.62 欧分，占发电成本 36.6%。

图15：计入碳排放的发电成本（单位，欧分/Kwh）



资料来源：《核电：工业重工业化发展模式下基荷低碳能源的选择》，杨光等，民生证券研究院

图16：核电成本结构（%）

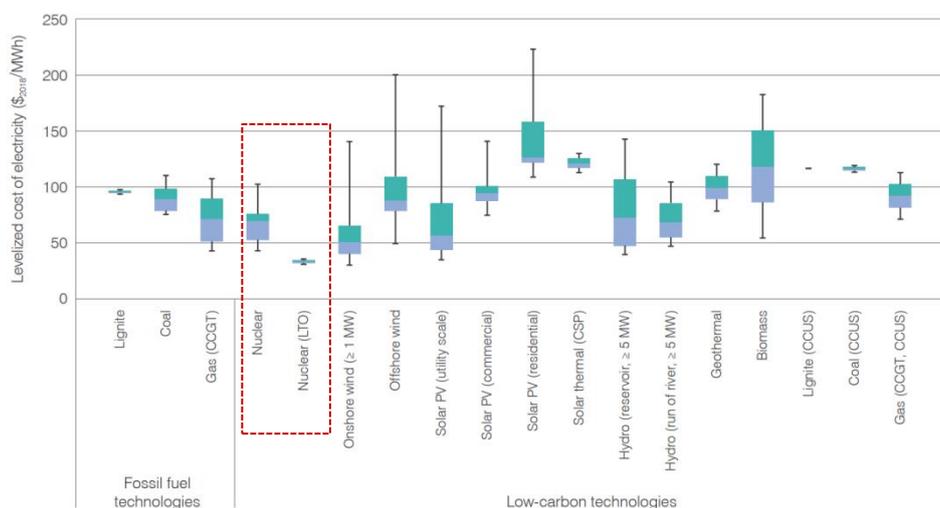


资料来源：《核电：工业重工业化发展模式下基荷低碳能源的选择》，杨光等，民生证券研究院

核电 LCOE 低于煤电、海风和光伏等，长期运行的核电成本竞争力凸显，因此延长核电厂的寿命可有效提升核电成本竞争力。平准化度电成本（LCOE）是假定

在电厂项目计算期内，是对项目生命周期内的成本和发电量进行平准化后计算得到的发电成本，即生命周期内的成本现值/生命周期内发电量现值。根据世界核能协会《Nuclear Power Economics and Structuring》报告显示，假设折现率设定为 7%，核电 LCOE 较低，发电成本范围约在 50-75 美元/兆瓦时，远低于煤电。

图17：不同发电方式下 LCOE 成本



Note: Values at 7% discount rate. Box plots indicate maximum, median and minimum values. The boxes indicate the central 50% of values, i.e. the second and the third quartile.

资料来源：：Projected Costs of Generating Electricity, OECD Nuclear Energy Agency and International Energy Agency (2020)，民生证券研究院

注：CHP=综合热和电力，CCUS=碳捕捉，利用和储存，CCGT=联合循环燃气轮机，OCGT=开式循环燃气轮机，LTO=长期运营，CSP=集中太阳能发电

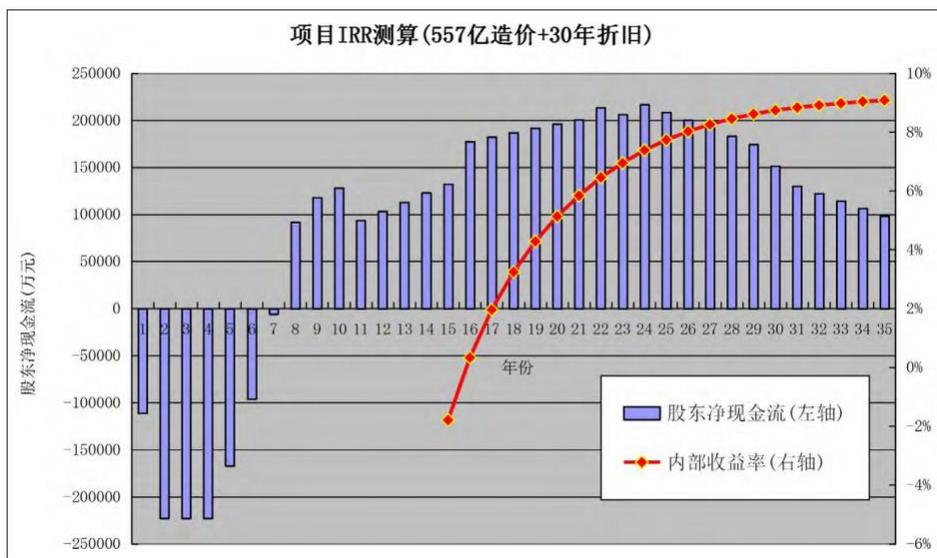
1.2.3 投资收益：核电站运营后期盈利能力较强，长期看具备较稳定的投资价值

核电站单位造价高，固定成本高，运营成本低，且核电站实际经营期大于折旧期。单一核电站财务特点包括：1) 建设周期长，建设初期投资大，设备成本占比高，且按完工百分比或者销售件数进行确收；2) 全成本，核电站总成本包含乏燃料后处理费用及退役费用等；3) 运营周期长，实际运营期大于折旧期，运营后期盈利能力强；4) 运行维护成本较高，需要考虑多次设备大修、维修等等维护成本；5) 财务费用高，核电站投资 80% 资金为银行贷款，电站投产后 10-15 是偿贷高峰期；6) 折旧费用高，采用二代核电技术的核电站设计寿命 40 年，综合折旧期大约是 25 年；采用三代核电技术的核电站设计寿命 60 年，综合折旧期大约是 30-35 年。

核电站投资回收期大约为 17 年，而设计寿命一般为 40-60 年，运营后期盈利能力较强，长期看具备较稳定的投资价值。根据中国广核总经济师岳林康测算单一核电站项目收益显示在投产 25-30 年后达到国家核定电价下 IRR=9% 水平。假设核电站总共 557 亿元造价，折旧期按 30 年进行计算，电站运营方在建设期投入资本金后，投产后陆续可获得利润分红。1) 核电站投产约 8 年开始，股东净现金流利润由负转正，ROE 达到 10% 以上水平；2) 内部收益率 IRR 在投产第 17 年由

负转正，在投产 17-25 年间快速增长，在投产 25-30 年后高达 9%并处于稳定收益水平；3) 投产后期，电站设备开始老化，运行难度加大，人工成本和燃料价格上升，电站的经济效益少量降低。对于目前首批造价较高的三代核电，将通过提高负荷因子、延长寿期等手段增加发电量，同时控制成本和电价，保证投资收益；对于拟开建的三代核电将通过提高国产化、规模化、标准化比例等措施降低单位造价，使核电的经济性得到延续。

图18：单一核电站股东投资回报示意图

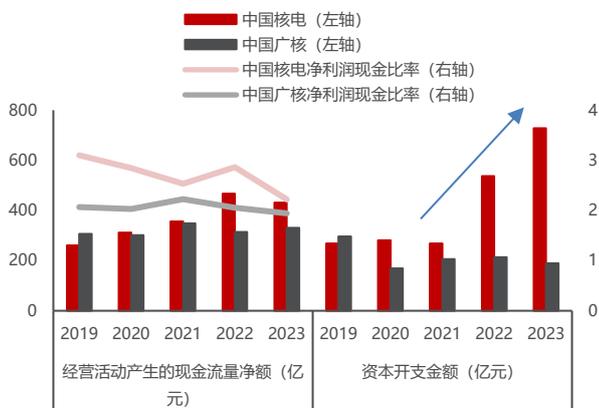


附图：单一核电站的股东投资回报示意图（按发改委电价测算模型）

资料来源：《核电的经济性特点及商业模式》（岳林康，2016），民生证券研究院

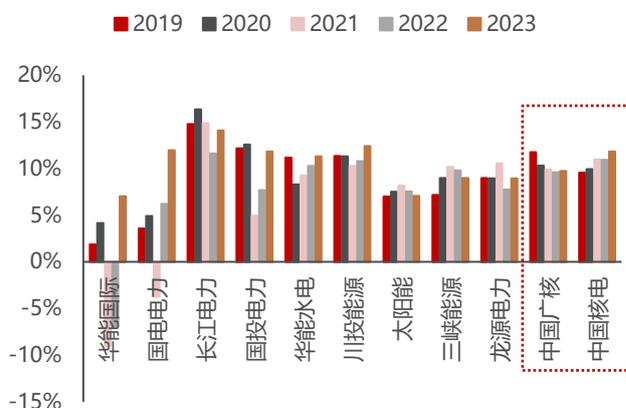
核电主要运营商现金流充足，企业盈利质量较高。对于主要核电运营企业来说，核电商业模式类似水电，正式投产之前会有大规模的资本开支，现阶段华龙一号单位造价约为 1.6 万元/kw，AP1000 单位造价约为 2 万元/kw，在经历折旧和连本带息偿债期后，迎来稳定净回报期，据中国核电公司公告，三代核电机组综合折旧年限为 35 年，三代核电站设计寿命 60 年，在折旧结束后将迎来 25 年净回报期，长期盈利增长可观。核电站运营阶段付现成本占比低，中国核电和中国广核经营性现金流量净额充足，且企业的净利润现金比率均在 2 附近，企业盈利质量较高。资本开支方面，中国核电 2021-2023 年资本开支分别为 339、506、800 亿元，2024 年投资计划大幅上涨，根据公司发展规划和 2024 经营计划，中国核电 2024 年投资计划总额为 1215.53 亿元，同比 52%，加速新核准核电项目建设投产。

图19: 各年度发电企业经营活动现金流量净额(亿元)及净利润现金比率(%)、资本开支金额(亿元)



资料来源: 同花顺 iFind, 民生证券研究院

图20: 各年度主要发电企业 ROE (%)



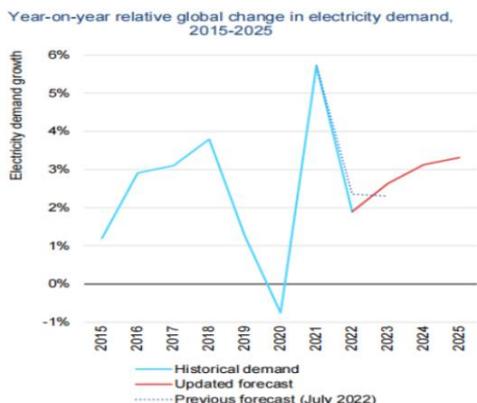
资料来源: 同花顺 iFind, 民生证券研究院

1.3 核心要素三: 国内外需求共振, 核电产业景气上行

1.3.1 需求侧: 高峰时期电力面临紧平衡, 电力需求旺盛

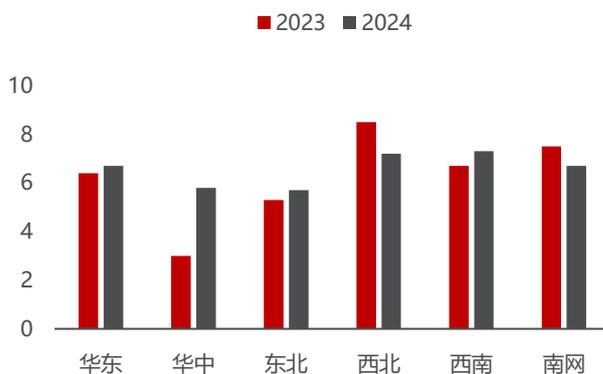
国内外电力需求旺盛, 高峰期需加强电力保供。2022 年全球电力需求增长近 2%, 预计 2024-2025 年平均增幅为 3.2%, 到 2025 年全球电力需求将比 22 年增加 2500Twh, 全球电力能源保供需求旺盛。国内全社会用电量 2024 年预计将达到 9.8 万亿 kwh, 同比增长 6.5%, 其中西南和西北电网区域用电增速高达 7.3% 和 7.2%, 华东和南方电网区域用电同比增速均在 6.7%左右。全国发电量增长较快, 火电仍然是主力电源, 2024 年新增电量主要来自非化石能源发电, 预计我国发电量将达到 9.9 万亿 kWh, 全国电力供需维持紧平衡, 局地高峰时段供需紧张。

图21: 2015-2025 全球电力需求同比增速变化



资料来源: 国际能源署, 民生证券研究院

图22: 2023-2024 国内分区域电力需求同比增速 (%)

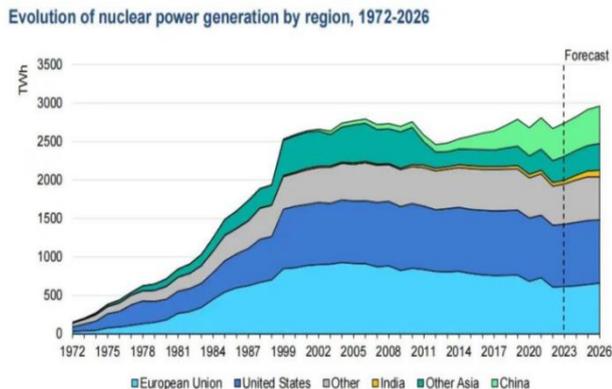


资料来源: 国网能源院《中国电力供需分析报告 2024》, 民生证券研究院

全球核电需求向上, 成长驱动力充足。据国际能源署报告预测, 2024-2026 年期间, 全球核电量预计平均增长约 3%, 2026 年全球核电发电量将比 2023 年增长近 10%。Ember 预计 2024 年全球核电发电量为 29521TWh, 增长 632TWh,

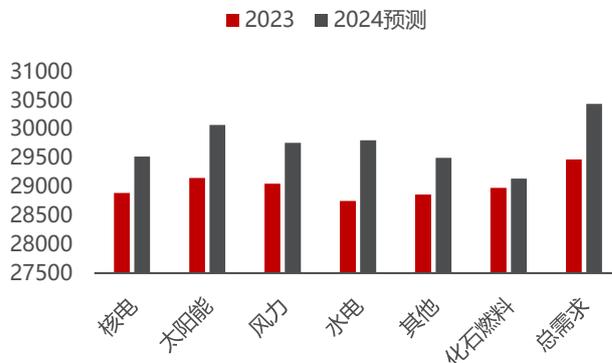
同比增长 2.19%，核电在未来能源版图中将占据更为重要位置。

图23：全球核电发电量预测 (TWh)



资料来源：国际能源署报告《电力 2024》，民生证券研究院

图24：2024 年各电力能源需求预测 (TWh)



资料来源：EMber，民生证券研究院整理

国内核电渗透率偏低，装机规模迎快速增长期。根据《“双碳”目标下中国区域电力低碳转型路径研究》显示预计 2030 年社会总用电量为 117000 亿 kwh，2035 年社会用电量为 135000 亿 kwh。因而以此为依据，假设 2030 年发电总量预计为 117000 亿 kwh，计算得出 2024-2030 年复合增速为 2.82%，同理计算出 2030-2035 年发电总量复合增速为 2.90%。中国核能行业协会预计 2035 年我国核电渗透率为 10%，根据每年核电渗透率进一步获得核电发电量需求。国家上网电价标准为 0.43 元/kwh，假设核电平均利用小时逐年微增长至 2035 年的 8000h，在建核电机组平均装机容量约 1130MW，我们预计 2035 年核电装机容量将达 169GW，对应机组台数达 149 台，总体市场规模约 27459 亿元。

表3：国内核电需求空间预测

	2021	2022	2023	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E	2035E
发电量总量/亿 kwh	85343	88487	94564	99000	101795	104669	107624	110663	113787	117000	135000
发电量增速	9.71%	3.68%	6.87%	4.70%	2.82%	2.82%	2.82%	2.82%	2.82%	2.82%	2.90%
核电渗透率	4.77%	4.72%	4.58%	5.10%	5.25%	5.50%	6.00%	6.25%	6.50%	7.00%	10.00%
核电发电量需求 /亿 kwh	4071	4178	4334	5049	5344	5757	6457	6916	7396	8190	13500
核电上网电价/元/kWh	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43
核电运营商市场规模/亿元	1751	1796	1863	2171	2298	2475	2777	2974	3180	3522	5805
平均利用小时/h	7802	7616	7670	7700	7710	7720	7730	7740	7750	7760	8000
装机容量需求 /GW	52	55	57	66	69	75	84	89	95	106	169
核电装机容量增速		5.12%	3.00%	16.05%	5.71%	7.58%	12.03%	6.97%	6.80%	10.59%	12.45%

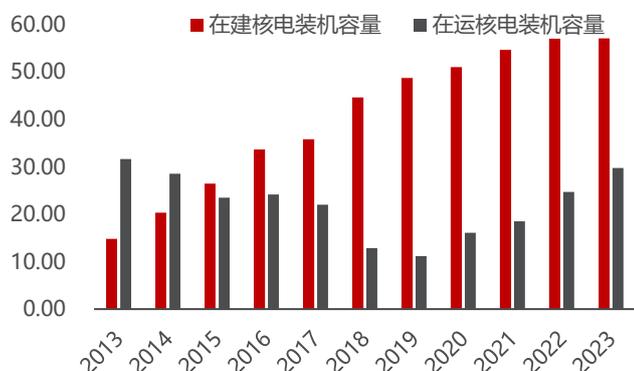
核电站机组需求数量 (台)	53	55	55	58	61	66	74	79	84	93	149
核电机组技术	核电机组型号	造价 (元 /KW)	假设全部为单一核电机组型号下核电站市场规模 (亿元)								
二代技术	二代加	11895	6902	7297	7850	8794	9406	10046	11110	17764	
	EPR	16860	11740	12411	13351	14957	15999	17087	18897	30214	
三代技术	AP10000	18438	12839	13572	14601	16357	17497	18686	20665	33042	
	华龙一号	15636	10888	11510	12382	13871	14838	15847	17525	28020	
四代技术	高温气冷堆	40000	4642	4907	5279	5914	6326	6756	7472	11947	
二代比例	CNP1000/CPR1000等	69.39%	62.45%	56.20%	50.58%	45.52%	40.97%	36.87%	33.19%	19.60%	
三代比例	EPR/AP1000/华龙一号等	30.25%	37.15%	43.36%	48.94%	53.95%	58.44%	62.48%	66.11%	77.78%	
四代比例	高温气冷堆/快堆等	0.36%	0.40%	0.44%	0.48%	0.53%	0.58%	0.64%	0.71%	2.62%	
预测核电站机组市场规模 (亿元)			8721	9541	10575	12160	13307	14499	16319	27459	

资料来源：国家核能局，中国核能行业协会，核能号，中研网，世界核能协会，中国核学会，核能情报局，民生证券研究院预测

1.3.2 供给侧：核电核准加速，未来三年新投产装机规模有望创新高

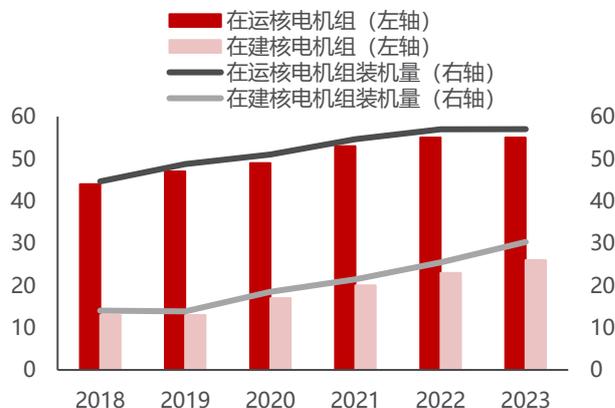
国内核电规模持续增长，保持世界领先。近几年核电机组审批加速，“十四五”期间预计按照每年 6-8 台新机组进行核准，在建装机容量逐步扩大，2023 年已增至 57.03GW，共有运行核电机组 55 台，在建核电机组 26 台，总装机容量达 30GW。随着装机容量的提升，中国核电行业市场规模也在稳定增长，“十四五”规划显示 2025 年核电运行装机容量有望达 7000 万千瓦左右。

图25：2013-2023 我国核电装机容量 (GW)



资料来源：同花顺 ifind，民生证券研究院

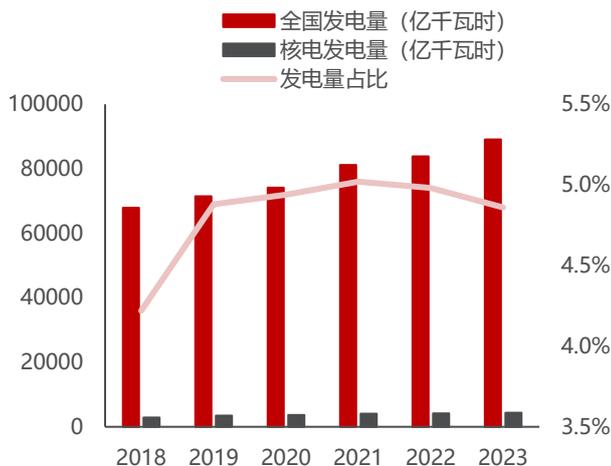
图26：2018-2023 核电装机容量(GW)和机组数(台)



资料来源：中国核能行业协会，中国核电网，国家能源局，民生证券研究院

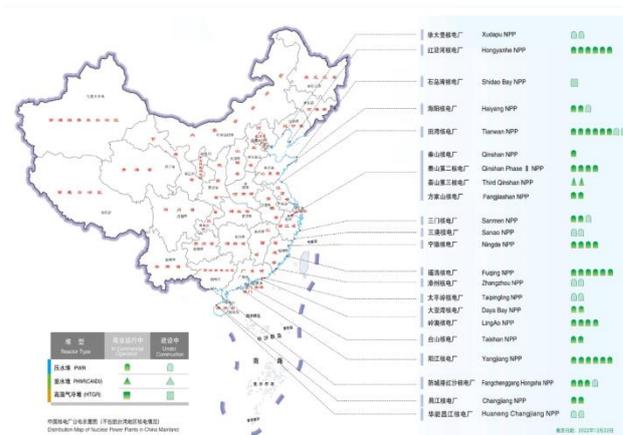
核电供给待加速，核电厂迎来投建密集期。核电占我国电力结构比例仍然较低，2023 年全国累计发电量为 89092.0 亿千瓦时，而核电发电量为 4333.71 亿千瓦时，仅占总发电量的 4.86%，中国核能行业协会预计到 2035 年，中国核电在总发电量中的占比将达到 10%。从当前中国核电厂分布来看，在建核电厂 16 所集中在沿海地区，主要为三代核电技术，所处地域也便于电力高效传输。未来核电供给将继续保持高热度，以满足市场对清洁能源的迫切需求。

图27: 2018-2023 全国发电量 (亿千瓦时) 与核电发电量 (亿千瓦时) 及其占比 (%)



资料来源: 中国核能行业协会, 中国核电网, 国家能源局, 民生证券研究院

图28: 中国核电厂分布示意图 (截止 2022 年底)



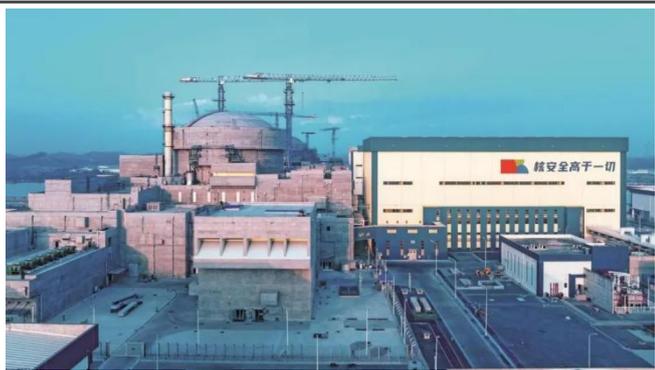
资料来源: 中国核能协会, 民生证券研究院

2 中国四代核电厉兵秣马，推动中国核能向强而行

2.1 特性：国家战略性资源，清洁低碳，安全稳定

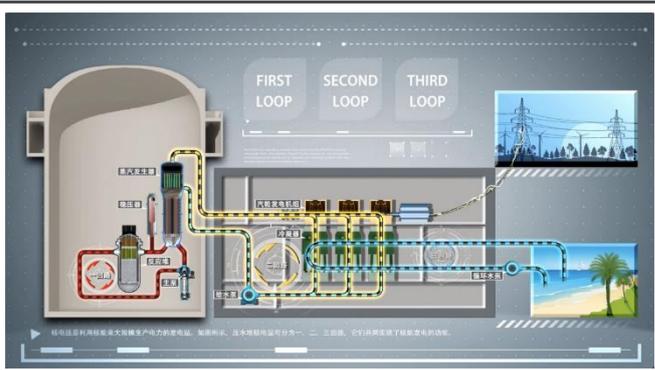
核电作为国家战略性能源，引领能源绿色转型。核电作为我国重要的战略性能源资源，在推动能源转型、实现碳中和目标中发挥着关键作用，与传统化石能源相比，核电具有清洁低碳、安全稳定的特点，可为电网提供稳定的基荷供给。核能发电是指利用核反应堆中核裂变所释放出的热能，通过蒸汽发生器则将核反应堆产生的热能转化为蒸汽，推动汽轮机旋转，最终带动发电机发电。核反应堆以铀-235、钚-239 等核燃料为能量来源，通过核裂变链式反应产生大量的热能，经过一次回路传热，利用蒸汽驱动涡轮发电，最终实现电能的输出。整个过程中采用多重安全屏障，保证了核电站的安全性。我国核电技术不断突破，自主研发的“华龙一号”等新型堆型，在安全性、经济性、灵活性等方面表现优异，受广泛关注。

图29：中广核广西防城港核电站



资料来源：中航太克，民生证券研究院

图30：核电发电原理图



资料来源：国家能源局，民生证券研究院

裂变和聚变各有优势，裂变已取得广泛应用且技术成熟。核能发电是指利用核能转换为电能的发电方式。核能是一种来自原子核的能量，可以通过两种基本的核反应实现：核裂变和核聚变。**1) 核裂变：**重原子核分裂成轻原子核，过程释放能量，通常使用重核素（如铀、钚）作为燃料，并通过中子的撞击使原子核发生分裂。其原材料易得且技术成熟，但反应产物具有放射性，商业化应用广泛。**2) 核聚变：**轻原子核结合成重原子核，过程释放能量，核聚变通常使用氢同位素（如氘和氚）作为燃料，其原材料丰富且反应物无污染，但技术难度大且反应条件苛刻，目前尚未商业化，但具有清洁能源优势，未来有巨大潜力。

表4：裂变与聚变的原理、优缺点、及发展前景

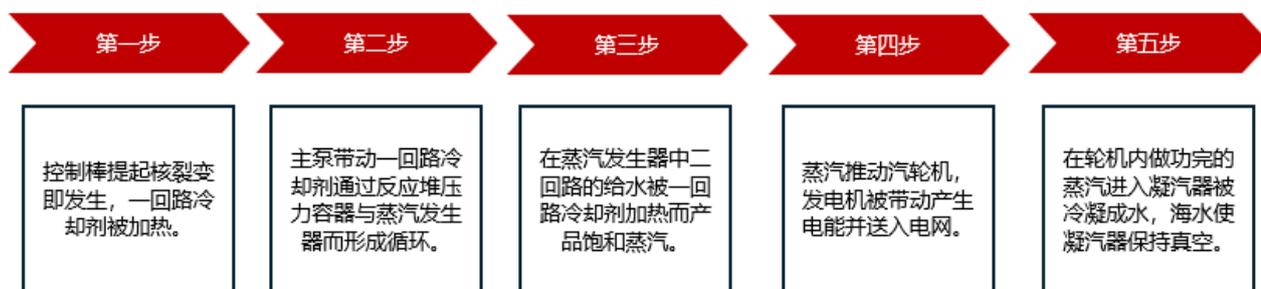
技术类型	原理	优点	缺点	发展前景
裂变	一个重原子核分裂成两个或多个较轻原子核，裂变过程释放巨大能量与中子。	原材料容易获取、技术成熟	反应产物具放射性	商业上获广泛应用，许多国家拥有核裂变技术发电，但面临资源浩劫、环境污染等风险。

聚变	两个轻原子核（主要为氘和氚）结合形成一个较重的原子核，过程中释放出巨大能量。	原材料丰富（如海水中氘），反应产物无污染	技术难度大、反应条件苛刻	目前未实现商业应用，但具有巨大潜力，未来最理想的清洁能源之一。
----	--	----------------------	--------------	---------------------------------

资料来源：中外能源，可控核聚变，民生证券研究院

核裂变：利用裂变产生蒸汽，蒸汽推动汽轮发电机产生电力。其发电工作原理主要分为五个步骤。1) 在反应堆压力容器中，通过控制棒调节核裂变速率，实现对核反应的控制，同时一回路冷却剂吸收核反应释放的热能；2) 主泵带动一回路冷却剂，同时将热能传递给二回路冷却剂；3) 二回路冷却剂水被加热成蒸汽；4) 蒸汽推动汽轮机转动，汽轮机带动发电机产生电能；5) 蒸汽进入凝汽器被冷凝成水，循环再次进入二回路进行加热。现代核电站配备了多重安全措施，以确保核能发电运行的安全可靠，因此核裂变发电成为一种成熟且高效的发电方式。

图31：核裂变发电工作原理



资料来源：电力知识图谱，民生证券研究院

世界主流反应堆类型分为六类，压水堆应用最为广泛。压水堆具有较低的建设成本和成熟的技术，应用最为广泛，占据全球核反应堆份额 77.92%。沸水堆占比 11.89%，其优势在于较低的运行压力和成本，但对冷却剂的处理较为复杂。重水堆占比 6.50%，具有高功率密度和重水作为冷却剂的独特优势，但建设成本较高。轻水冷却石墨慢化堆和快堆分别占比 1.99%和 0.38%，前者利用石墨作为慢化剂，适应高温环境；后者采用钠冷却，反应速度快但技术要求高。气冷堆和高温气冷堆分别占比 1.27%和 0.05%，虽然占比较小，但在安全性和高温性能方面具有显著优势。

表5：六种反应堆类型的类型、优缺点和世界在运比例

反应堆类型	特征	优缺点	2022 年在运占比
压水堆	轻水作为冷却剂和慢化剂，结构紧密、堆芯功率密度大	基建费用低、建设周期短；但必须采用高压压力容器	77.92%
沸水堆	使用轻水作冷却剂和慢化剂、低富集度铀作燃料	压力降低，较比压水堆省去一个回路；但废物处理复杂，功率密度较小	11.89%
重水堆	用重水（D2O）作慢化剂	中子经济型好，可以采用天然铀作为燃料并较为节约；但重水堆功率密度低，基建投资大	6.50%
轻水冷却石墨慢化堆	石墨作为慢化剂	石墨慢化剂减缓中子速度、支撑反应堆结构；但压力容器需具高耐腐蚀性和辐射防护性能	1.99%

快堆	采用氧化铀和氧化钚混合燃料，钠作为冷却剂	钠中子吸收界面小，导热性好；但回路式钠堆系统复杂易发生事故	0.38%
气冷堆	用气体作为冷却剂	不会发生相变；但气体密度低，导热能力差	1.27%
高温气冷堆	用高温氦气作为冷却剂	安全性能高，传热性能好；但造价高	0.05%

资料来源：湖南省地质院，国家核安全局，民生证券研究院

2.2 政策：多重政策频出，核电助力能源结构低碳转型

2.2.1 核电国内政策

政府高度重视核能，“十四五”进一步强调核电发展。2021 年至今，中国各地区在核电发展方面取得了显著进展，对核电的发展都提出了具体规划和目标。福建、江苏、辽宁、广西、山东、浙江等地都在推进核电项目的建设和发展，部分地区注重发展核电基地，如江苏的田湾核电项目、山东的胶东半岛核电基地等。24 年 2 月，山东省发布《2024 年全省能源转型工作要点》，加快海阳、荣成、招远等核电厂址开发，推进海阳核电二期和自主先进核电堆项目建设；24 年 3 月，上海发布《上海核电产业高质量发展行动方案》，目标是到 2027 年核电产业规模达 600 亿元，提升产业基础和产业链现代化水平。

表6：国内核电政策

时间	地区	文件名称	相关内容
2021/01	福建	《福建省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》	推进福清核电 6 号机组、霞浦核电 1、2 号机组和漳州核电 1、2 号机组建设；推进宁德核电 5、6 号机组项目核准、开工建设
2021/02	江苏	《江苏省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》	加快建设田湾核电 7 号、8 号机组项目；安全利用核能
2021/03	辽宁	《辽宁省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》	红沿河二期工程投产，新增装机 224 万千瓦；2021 年徐大堡二期开工建设；徐大堡一期、庄河一期尽快核准并开工建设；准备庄河二期、徐大堡三期前期工作
2021/03	吉林	《吉林省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》	中核辽源“燕龙”多用途清洁供热示范工程，建设泳池式低温供热堆
2021/03	海南	《海南省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》	2025 年建成昌江核电二期 3#机组、昌江小堆，装机容量达 132.5 万千瓦
2021/04	广西	《广西壮族自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》	建设防城港红沙核电二期、防城港红沙核电三期、白龙核电一期
2021/08	山东	《山东省能源发展“十四五”规划》	到 2025 年，在运在建核电装机容量达约 1300 万千瓦时；建设荣成高温气冷堆、国和一号示范工程、海阳核电二期等项目；打造胶东半岛千万千瓦级核电基地
2022/04	广东	《广东省能源发展“十四五”规划》	新增核电装机量约 240 万千瓦；建设惠州太平岭核电一期项目；陆丰核电、廉江核电等项目开工
2022/05	浙江	《浙江省能源发展“十四五”规划》	保障实现三门核电二期三期、三澳核电二期三期、金七门核电一期等开工建设，在建核电装机规模达 1400 万千瓦以上。2025 年，三澳核电一期建成 1 台机组，核电装机量超 1000 万千瓦

2023/12	广东	《广东省培育新能源战略性新兴产业集群行动计划（2023-2025）》	重点发展三代核电装备制造、四代核电、核聚变装置设计研发与先进制造
2023/12	江苏	《关于发展 2024 年电力市场交易工作的通知》	江苏核电有限公司全年交易点亮达 270 亿千瓦时，其中 # 1-2 机组不低于 70 亿千瓦时
2023/12	福建	《2024 年福建省电力中长期市场交易方案》	福清核电 1-4 号机组、宁德核电 1-4 号机组全部上网电量参与市场交易
2024/01	辽宁	《2024 年省政府工作报告》	推进徐大堡、庄河核电基地建设
2024/01	广东	《2024 年广东省政府工作报告》	推进惠州太平岭核电、廉江核电一期核陆丰核电 5、6 号机组建设
2024/01	广西	《广西壮族自治区政府工作报告》	投产防城港红沙核电 4 号机组，推进防城港白龙核电等前期工作
2024/01	浙江	《2024 年浙江省政府工作报告》	提高项目建设效率，确保金七门核电等项目 10 月底前全部开工
2024/02	山东	《2024 年全省能源转型工作要点》	加快海阳、荣成、招远等核电厂址开发，推进海阳核电二期、“国和一号”等项目建设，推动自主先进核电堆规模化发展，在运装机量达 415 万千瓦
2024/03	上海	《上海核电产业高质量发展行动方案》	到 2027 年，上海核电产业规模达 600 亿元，提升核电产业基础与产业链现代化水平

资料来源：阀门，前瞻产业研究院，民生证券研究院

2.2.2 核电国外政策

各国调整能源策略，恢复核电发展。美国启用 60 亿美元民用信贷计划，制定先进核能商业化路径；法国通过法案重振核电发展，计划新建 6 台 EPR2 机组，并延长核电机组寿命；英国制定民用核能路线图和选址战略，推动小型堆和先进堆的开发，并于 24 年 1 月明确目标到 2025 年核电装机容量达 24GWe；日本将核能作为主要电力来源，并提高核能占比。尽管各国在核电发展战略和技术应用上有所不同，但共同目标是通过核能提高能源安全性和减少碳排放。

表7：国外核电政策

时间	国家	政策	相关内容
2021/04	美国	《两党基础设施法案》	启用 60 亿美元民用信贷计划，优先考虑已宣布关停计划的核电站
2022/02	法国	新建核电机、旧核电机组延寿	2028 年开始新建 6 台 EPR2 机组，首台计划 2035 年前投运，在此基础上新建 8 台；核电机组寿命期从 40 年延长至 50 年以上
2022/03	加拿大	《模块化小堆（SMR）部署战略规划》	推动三条独立的小型模块化反应堆开发路线，建立核监管框架
2022/04	英国	《能源安全战略》	建设开发 8 个大型核电项目，到 2050 年英国核电机组装机容量将达 2400 万千瓦
2022/07	日本	《清洁能源战略中期报告》	指出将核能与清洁能源作为主要电力来源使用，2030 年核能占比上升至 22%
2022/07	韩国	《新政府能源政策方向》	到 2030 年，核电比重提升至 30% 以上，重启韩蔚核电站 3 号、4 号机组修建工作
2023/03	美国	《2023 年加速部署多功能、先进核能清洁能源》	通过提供监管支持、能源厂再利用等措施等，支持美国核技术发展
2023/03	美国	《先进核能商业化路径》	计划到 2050 年国内核电装机达到 2 亿千瓦，2030 年部署先进反应堆技术
2023/06	法国	《加速核能发展法案》	放弃“核电份额削减至 50%”目标，以立法的形式重振核电发展

2024/01	英国	《民用核能路线图》	目标到 2025 年拥有 24GWe 核电装机容量
2024/01	英国	《新核电国家政策声明：选址战略》	推动小型堆（SMR）和先进堆（ARM）开发，为民用核设施颁发特定厂址许可

资料来源：中国能源研究会核能专委会，能源新闻，中能传媒研究院，国家核安全局，人民网，民生证券研究院

2.3 技术：三代核电已实现国产化，四代核电技术实现领跑

2.3.1 世界核电发展历程

核电技术演进：从早期验证到未来创新。第一代：核电技术奠定了核能发电的可行性，采用天然铀燃料和军用技术，由苏联、英国、美国、法国、加拿大等国家开发建设核电站。**第二代：**在第一代基础上进行了标准化、系列化、批量化建设，采用浓缩铀燃料，为商用核电厂的大发展奠定了基础。**第三代：**较第二代具有更长的设计寿命和极低的严重事故概率，允许事故后不干预，且具有更强的安全壳结构，采用先进设计和被动安全系统，在安全性、功率、经济性、废物处理和可持续发展方面有显著改进。目前，三代技术是全球核电建设的主流技术，全球核电技术目前处于“坐三望四”阶段。**第四代：**技术正在研发中，采用先进燃料循环和非常规冷却剂，可有效防止核扩散。相较于三代技术，四代技术更注重安全性、经济性、高燃烧效率、可持续发展和废物减量，为清洁能源发展迈向更加可靠、高效的未来铺平了道路。预计到 2030 年，四代技术将实现商业化应用。

图32：四代核电发展历程



资料来源：国家能源局，中国核电网，北极星核电网，民生证券研究院

推进先进技术示范部署，积极开展国际合作。全球：截至 2023 年底，全球在 32 个国家和地区共运行 413 台核电机组，总装机容量达 37151 万千瓦。全球核电技术呈现多样化发展，不同国家在核电技术上有不同的偏好和进展，美国、法国、中国和俄罗斯是全球核电领域的重要国家。

美国：截至 2023 年底在运核电机组 93 台，总装机容量 9583.5 万千瓦，在建核电机组 1 台。美国主要采用压水堆和沸水堆技术，并积极推动第四代核电技术的发展，如快中子反应堆。

法国：截至 2023 年底在运核电机组 56 台，总装机容量 6137 万千瓦，在建核电机组 1 台，主要采用法国压水堆技术和 EPR 技术。法国于 2023 年 7 月出台政策重振核能，计划在 2028 年开始建设 6 座新型 EPR 反应堆。

中国：核电发展最为迅速，截至 2023 年底在运核电机组 55 台，总装机容量 5703 万千瓦，在建核电机组 26 台。中国主要采用自主研发的 ACP1000 和“华龙一号”等压水堆技术，在第四代和小型模块化反应堆方面有一定进展。

俄罗斯：截至 2023 年底在运核电机组 37 台，总装机容量 2772.7 万千瓦，在建核电机组 3 台。俄罗斯主要采用 VVER 反应堆技术，在新型反应堆设计和第四代技术研发方面取得进展。同时，也在推动小型模块化反应堆技术，包括建造小型核电厂和开发无废物能源技术。

表8：当前全球各国发展现状和技术现状

国家	运行/在建情况	发展现状	技术现状
美国	<ul style="list-style-type: none"> 截至 2023 年底，美国在运核电机组 93 台，总装机容量 9583.5 万千瓦，在建核电机组 1 台，核能发电量在国内电力结构中占比约为 19%； 	<ul style="list-style-type: none"> 发布《先进核能商业腾飞之路》，计划到 2050 年国内核电装机达到 2 亿千瓦，2030 年部署先进反应堆技术； 2023 年，美国沃格特勒 3 号机组投入商业运行，是自 1978 年以来美国首个新建核电项目。 	<ul style="list-style-type: none"> 压水堆技术：主力技术； 新一代技术：包括小型模块化反应堆和先进燃料循环技术等第四代核电技术； 核电技术出口：与波兰达成出口 6 台 AP1000 核电机组的初步协议，出口遍及欧洲、中东欧、非洲、东南亚、拉美等地区。
	<ul style="list-style-type: none"> 截至 2023 年底，法国在 18 座核电站运行 56 台核电机组，总装机容量 6137 万千瓦，在建核电机组 1 台，连续三年保持核电装机不变。 	<ul style="list-style-type: none"> 2022 年 2 月，法国政府宣布重振核能，将从 2028 年开始新建 6 座新型 EPR 反应堆以及 8 座备选反应堆，到 2050 年新增 2500 万千瓦核电装机； 2023 年 6 月，法国颁布《加速核能发展法案》，放弃“核电份额削减至 50%”目标，重振核电发展。 	<ul style="list-style-type: none"> 压水堆技术：通过法国电力公司开发的标准化设计法国压水堆； EPR 技术：目前正在开展建设新一代 EPR-2 机组； 弗拉芒维尔核电站 3 号机组是欧洲第二台 EPR 机组，计划 2024 年 3 月装料，6 月份并网发电。

<p>中国</p> <ul style="list-style-type: none"> 截至 2023 年底，在建核电机组 26 台，总装机容量 3030 万千瓦，保持世界第一；商运核电机组数量 55 台，额定装机容量达到 5703 万千瓦，位列全球第三，仅次于美国、法国。 	<ul style="list-style-type: none"> 《“十四五”现代能源体系规划》提出，在确保安全的前提下，积极推动沿海核电项目建设，合理布局新增沿海核电项目；到 2025 年，核电运行装机容量达到 7000 万千瓦左右。 	<ul style="list-style-type: none"> 压水堆技术：自主研发 ACP1000 和“华龙一号”； HTR 技术：自主研发的石岛湾高温气冷堆示范工程项目是世界上首个商业化示范工程； 小型模块化反应堆：“玲龙一号”反应堆目前工程建设进展良好； 核电技术出口：在国际市场上承揽多个核电项目，包括巴基斯坦、阿根廷和英国等。
<p>俄罗斯</p> <ul style="list-style-type: none"> 截至 2023 年底，俄罗斯在 11 座核电站运行 37 台核电机组，总装机容量 2772.7 万千瓦，实现核能发电量 2142 亿千瓦时，在建核电机组 3 台。 	<ul style="list-style-type: none"> 2022 年，为新核能发展计划拨款 13 亿美元，包括建造小型核电厂、建立无废物能源技术平台、开拓核技术市场及研发新型核燃料； 2023 年，进一步细化核电发展规划，包括到 2028 年新建 270 万千瓦核电装机容量、兴建库尔斯克 (Kursk) 核电厂二期项目，以及谋划、推动远东和北极核电项目发展等； 计划到 2040 年将电力结构中的核电占比从 19% 提升到 25%。 	<ul style="list-style-type: none"> VVER：乏燃料后处理方面有一定进展； 第三代核电技术：VVER-1200 和 VVER-TOI 等新型反应堆； 第四代核电技术：钠冷快堆和铅冷快堆技术。2024 年 1 月，俄罗斯建设的全球首座快中子铅冷反应堆安装完成底板和安全壳下层； 小型模块化反应堆：设计 RITM-200 反应堆、Shelf M 微堆、小型核能热电示范堆 Elena-AM 等； 核电技术出口：与我国在快中子核反应堆合作，与土耳其、埃及、孟加拉、印度等合作。

资料来源：中国能源新闻网，国家能源局，中国核电网，《中国核能发展报告 2024》蓝皮书，国际电力网，北极星核电网，中核战略规划研究总院，民生证券研究院

2.3.2 中国核电发展历程

从起步到创新，中国核能引领全球核电建设。中国的核能发展经历了多个阶段：

1) 初期探索：上世纪五十年代建立核能研究机构并成功进行核试验，建设了秦山核电站。**2) 适度发展：**从 1994 年开始采取“以我为主，中外合作”的方针，建设若干核电机组，推动核能发展。**3) 积极推进：**从 2006 年起，中国大规模投资建设 30 台核电机组，明确到 2020 年，提高核电运行装机容量到 4000 万千瓦。**4) 发展停滞：**2011 年，福岛发生 7 级特重大事故，也对中国的核电发展带来了挑战和警醒，中国不断强化核电项目安全审查，核电审批受到一定限制。同期，经福岛核事故影响后，国内于 2012 年重新开工建设具有第四代特征的高温气冷堆核电站。**5) 审批重启：**从 2019 年起，中国重新开启核电项目审批，并在 2022-2023 年通过了 20 台核电机组的审批。同时，中国加速研发第四代核能技术，具备核电出口能力，在核能安全、核废物处理、核燃料循环等方面积累了丰富经验，成为世界核能发展的领导者。

图33：中国核电发展阶段

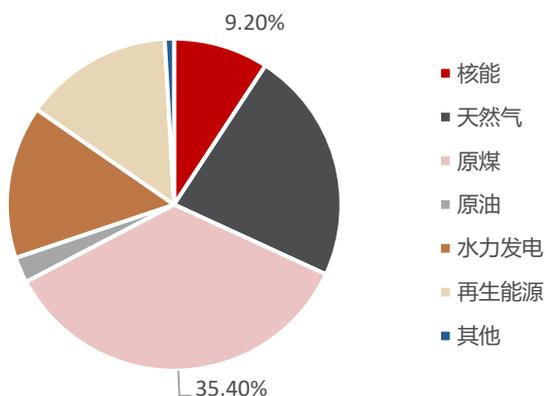


资料来源：澎湃新闻，中国核电网，国家原子能机构，中国政府网，中核战略规划研究总院，财新网，环球网财经，民生证券研究院

2.4 行业：顺应电力体制改革浪潮，核电迎景气拐点

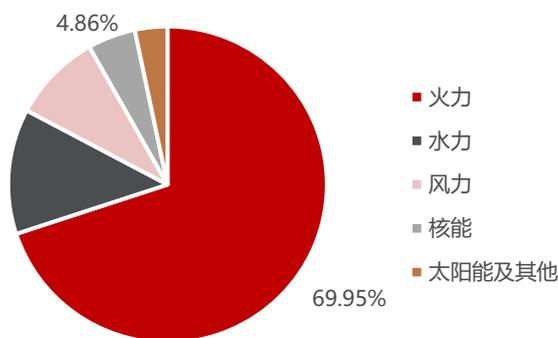
电力行业减碳是实现“碳中和”目标至关重要的路径。电力行业二氧化碳排放量占我国二氧化碳排放的40%以上，其中燃煤电厂碳排放占比超过总量的1/3，是碳排放最大的行业。全球电力行业减碳首当其冲，在此背景下，核电凭借其清洁高效的发电特点，在电力供给结构中的地位日益凸显。2022年，全球各国电力结构中，火电和气电占比仍较高，分别为35.40%和22.70%，水电、可再生能源发电、核电分别占比14.90%、14.40%和9.20%。2023年中国电力结构中，火电仍是主力，占比69.95%，水电、风电、核电分别占比12.81%、9.08%和4.86%。核电仍然在能源供应中扮演重要角色，并有望继续发展和增长。

图34：2022年全球电力结构图



资料来源：能源新视界，民生证券研究院

图35：2023年中国电力结构图

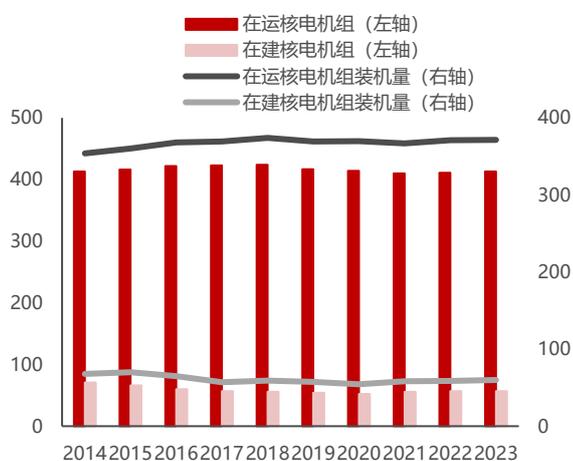


资料来源：中国核电网，民生证券研究院

全球核电在建和在运机组数量稳定。近年来，全球核电行业经历了一段相对低

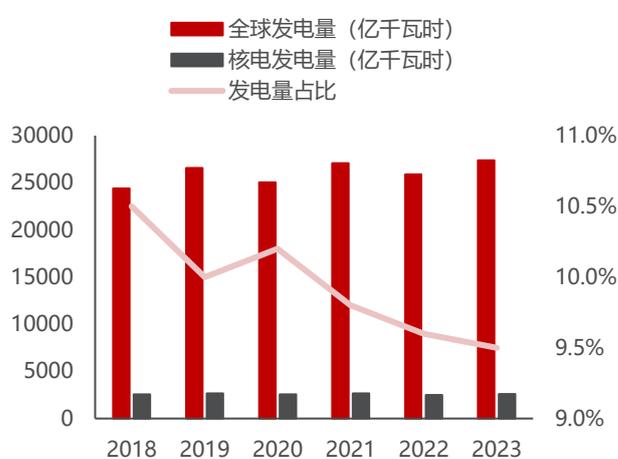
迷期后，正逐步重回高景气度。2014-2018年，在运核电机组数量和装机量持续增长，达到峰值后略有下降，从2021年开始，在运机组数量和装机量再次呈现上升态势，2023年分别达到413台和371.51GW；在建核电机组数量和装机量在2014年达到峰值后有所下降，但自2021年开始再次出现回升。自2022年起，在建机组数量和装机量分别稳定在57台和60GW左右。全球发电量总体维持高位，2023年达到2.74万亿千瓦时，其中2023年核电发电量占比9.5%，在清洁能源转型中发挥着重要作用。随着新机组逐步投产，全球核电行业已重拾高景气度，未来发展前景广阔。

图36：2014-2023 全球在运和在建核电机组数量（台）和装机量（GW）趋势



资料来源：中核战略规划研究总院，IAEA，中国核电网，国家核安全局等，民生证券研究院

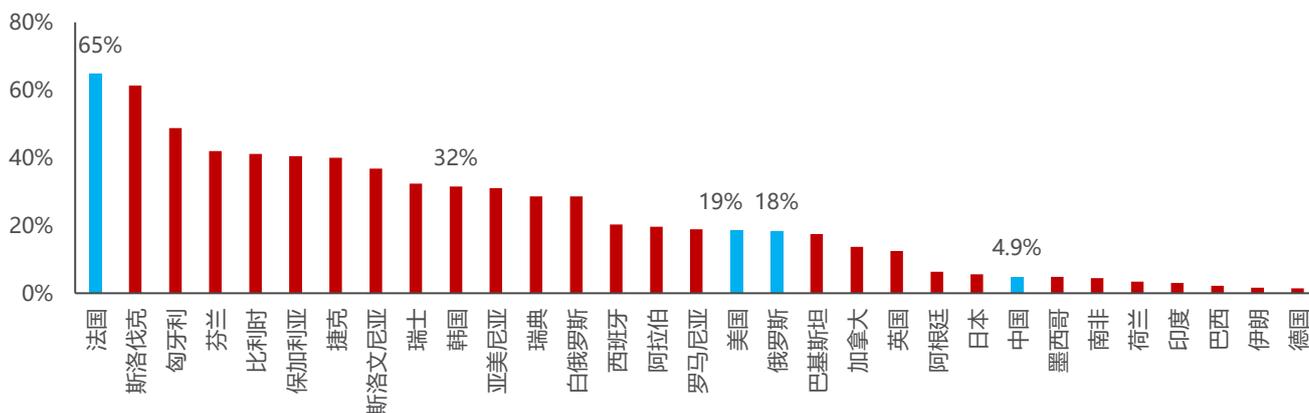
图37：2018-2023 全球发电量（亿千瓦时）与核电占比（%）



资料来源：中核战略规划研究总院，IAEA，中国核电网，国家核安全局等，民生证券研究院

中国核电渗透率低，需求发展动力强。2023年我国核电渗透率，与欧美国家存在较大差距，其中法国核电占比65%、韩国占比32%、俄罗斯占比18%、美国核电占比19%，中国核电占比仅5%，全球平均核电渗透率为23%，也高于我国渗透率，意味着我国核电行业未来发展增量空间广阔。

图38：2023年31国电力结构中核电发电量占比情况（%）



资料来源：国际原子能机构网，民生证券研究院

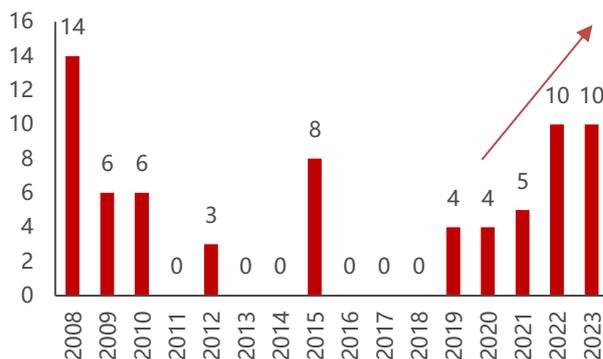
中国核电行业发展规模和节奏已进入新常态，步入密集核准期。自 2000 年至 2023 年，中国核电行业历经缓慢发展期、加速投运期和短暂放缓期，去年在运增至 55 台。近年来中国新核准机组数量有所加速，2019-2023 年核电机组已获得核准数量分别达 4/4/5/10/10 台，处于历史高位。在国家能源转型和“双碳”目标的驱动下，核电进入积极有序发展阶段。

图39：2000-2023 年中国在运核电机组（台）



资料来源：国家原子能机构，中国电力，国际电力网，中国气候变化信息网，中国政府网，民生证券研究院

图40：2008-2023 中国历年核准核电机组数量（台）



资料来源：财新网，新浪财经，澎湃新闻，发展改革委，民生证券研究院

中国核电在建机组规模扩大，发展步伐加快。截至 2024 年 3 月 31 日，中国运行核电机组 56 台（不含中国台湾地区），装机容量 58218.34Mwe，累计发电量 1040.31 亿千瓦时，发电利用小时数 1824.11 小时，平均机组能力因子 87.20%，表现普遍较高。中国核电厂类型多样，包括“华龙一号”、AP1000 等三代技术，以及高温气冷堆、快堆等四代技术。

表9：截止 2024Q1 在运行核电机组电力生产情况

核电厂/机组	项目	核准日期	FCD日期	商运日期	装机容量 /MWe	发电量/kwh	上网电量/kwh	设备利用率	机组能力因子/%	技术	反应堆类型
泰山核电厂	1号机组	1970/02	1985/03	1994/04	350	7.44	6.96	2126.94	100	CNP-300 (二代)	压水堆
大亚湾核电厂	1号机组	1982	1987/08	1994/02	984	14.68	13.97	1491.86	67.55	M310 (二代)	压水堆
	2号机组	1982	1987/08	1994/05	984	19.46	18.54	1977.16	88.13	M310 (二代)	压水堆
泰山第二核电厂	1号机组	1987	1996/06	2002/04	670	14.68	13.83	2191.13	100	CNP-600 (二代)	压水堆
	2号机组	1987	1997/03	2004/05	670	14.48	13.59	2160.81	99.85	CNP-600 (二代)	压水堆
	3号机组	2005/11	2006/04	2010/10	670	14.46	13.55	2158.3	99.92	CNP-600 (二代)	压水堆
	4号机组	2005/11	2007/01	2012/04	670	11.27	10.59	1681.39	77.34	CNP-600 (二代)	压水堆
岭澳核电厂一期	1号机组	1994/02	1997/05	2003/01	990	20.98	20.1	2119.44	99.99	M310 (二代)	压水堆
	2号机组	1994/02	1997/11	2003/01	990	18.7	17.9	1888.55	99.98	M310 (二代)	压水堆
岭澳核电厂二期	1号机组	2004/07	2005/12	2010/07	1086	14.97	14.09	1378.09	63.11	CPR-1000 (二代+)	压水堆
	2号机组	2004/07	2005/12	2011/08	1086	22.46	21.11	2068.43	99.99	CPR-1000 (二代+)	压水堆
泰山第三核电厂	1号机组	1998/06	1998/06	2002/12	728	15.74	14.58	2162.71	100	加拿大坎杜 6 (二代)	重水堆
	2号机组	1998/06	1998/06	2003/07	728	15.69	14.52	2154.66	100	加拿大坎杜 6 (二代)	重水堆
田湾核电厂	1号机组	1999/10	1999/10	2007/05	1060	19.83	18.59	1870.48	100	VVER-1000/428 (二代)	压水堆

	2号机组	2000/09	2000/09	2007/08	1060	14.89	13.87	1405	66.74	VVER-1000/428 (二代)	压水堆
	3号机组	2010/12	2012/12	2018/02	1126	23.65	22.09	2100.68	100	VVER-1000/428M (二代)	压水堆
	4号机组	2010/12	2013/09	2018/12	1126	22.79	21.2	2023.67	100	VVER-1000/428M (二代)	压水堆
	5号机组	2015/12	2015/12	2020/09	1118	24.56	23.12	2197.14	100	M310+ (二代+)	压水堆
	6号机组	2015/12	2016/09	2021/06	1118	21.46	20.31	1919.74	100	M310+ (二代+)	压水堆
	红沿河核电厂	1号机组	2006	2007/08	2013/06	1118.79	19.57	18.44	1748.77	99.99	CPR-1000 (二代+)
2号机组		2006	2008/03	2014/05	1118.79	23.24	21.9	2076.85	100	CPR-1000 (二代+)	压水堆
3号机组		2006	2009/03	2015/08	1118.79	23.2	21.8	2073.69	99.99	CPR-1000 (二代+)	压水堆
4号机组		2006	2009/08	2016/09	1118.79	23.87	22.52	2133.79	99.99	CPR-1000 (二代+)	压水堆
5号机组		2015/02	2015/03	2021/06	1118.79	16.09	15.17	1438.48	65.87	ACPR-1000 (三代)	压水堆
6号机组		2015/02	2015/07	2022/06	1118.79	23.34	21.86	2086.09	99.99	ACPR-1000 (三代)	压水堆
宁德核电厂	1号机组	2006/09	2008/02	2013/04	1089	23.07	21.52	2118.37	99.99	CPR-1000 (二代+)	压水堆
	2号机组	2006/09	2008/02	2014/05	1089	9.15	8.57	840.42	38.49	CPR-1000 (二代+)	压水堆
	3号机组	2006/09	2010/01	2015/06	1089	17.45	16.32	1602	83.18	CPR-1000 (二代+)	压水堆
	4号机组	2006/09	2010/09	2016/07	1089	21.53	20.15	1977.11	99.73	CPR-1000 (二代+)	压水堆
福清核电厂	1号机组	2008/11	2008/12	2014/11	1089	11.08	10.42	1017.29	46.28	CPR-1000 (二代+)	压水堆
	2号机组	2008/11	2009/09	2015/10	1089	22.16	20.76	2034.7	100	CPR-1000 (二代+)	压水堆
	3号机组	2010/12	2010/12	2016/10	1089	20.96	19.7	1924.89	100	CPR-1000 (二代+)	压水堆
	4号机组	2010/12	2012/11	2017/09	1089	0.1	0.08	9.19	0.42	CPR-1000 (二代+)	压水堆
	5号机组	2015/04	2015/05	2021/01	1161	22.17	20.77	1909.7	100	华龙一号 (HPR-1000) (三代)	压水堆
	6号机组	2015/04	2015/12	2022/03	1161					华龙一号 (HPR-1000) (三代)	压水堆
阳江核电厂	1号机组	2008/11	2008/12	2014/03	1086	11.71	11.04	1078.37	48.86	CPR-1000 (二代+)	压水堆
	2号机组	2008/11	2009/06	2015/06	1086	22.82	21.45	2101.26	100	CPR-1000 (二代+)	压水堆
	3号机组	2008/11	2010/11	2016/01	1086	22.59	21.21	2079.74	99.98	CPR-1000 (二代+)	压水堆
	4号机组	2008/11	2012/11	2017/03	1086	16.07	15.13	1479.97	67.37	CPR-1000 (二代+)	压水堆
	5号机组	2008/11	2013/09	2018/07	1086	23.97	22.57	2207.48	99.99	ACPR-1000 (三代)	压水堆
	6号机组	2008/11	2013/12	2019/07	1086	21.43	20.21	1973.26	99.99	ACPR-1000 (三代)	压水堆
方家山核电厂	1号机组	2008/11	2008/12	2014/12	1089	23.4	21.94	2148.95	99.99	CPR-1000 (二代+)	压水堆
	2号机组	2008/11	2009/07	2015/02	1089	13.57	12.79	1246.16	58.16	CPR-1000 (二代+)	压水堆
三门核电厂	1号机组	2004/09	2009/04	2018/09	1250	27.08	25.37	2166.15	100	AP1000 (三代)	压水堆
	2号机组	2004/09	2009/12	2018/11	1250	27.14	25.42	2170.99	100	AP1000 (三代)	压水堆
海阳核电厂	1号机组	2009/09	2009/09	2018/10	1253	26.24	24.56	2094.14	99.82	AP1000 (三代)	压水堆
	2号机组	2009/09	2010/06	2019/06	1253	25.41	23.78	2027.88	97.94	AP1000 (三代)	压水堆
台山核电厂	1号机组	2007/11	2009/10	2018/12	1750	32.56	30.42	1860.65	92.58	核电EPR技术 (三代)	压水堆
	2号机组	2007/11	2010/04	2019/09	1750	33.44	31.25	1911.01	92.99	核电EPR技术 (三代)	压水堆
昌江核电厂	1号机组	2010/04	2010/04	2015/12	650	13.38	12.38	2057.84	100	CNP-600 (二代)	压水堆
	2号机组	2010/04	2010/04	2016/08	650	10.01	9.33	1540.41	73.54	CNP-600 (二代)	压水堆
防城港核电厂	1号机组	2010	2010/07	2016/01	1086	22.88	21.31	2107.21	99.71	CPR1000 (二代+)	压水堆
	2号机组	2010	2010/12	2016/10	1086	22.64	21.17	2084.63	99.98	CPR1000 (二代+)	压水堆
	3号机组	2015/12	2015/12	2023/03	1187.6	8.93	8.41	752.08	33.98	华龙一号 (HPR-1000) (三代)	压水堆
	4号机组	2015/12	2016/12	2024/05	1187	0	0	-	-	华龙一号 (HPR-1000) (三代)	压水堆
石岛湾核电厂	1号机组	2011/03	2012/12	2023/11	211	1.13	0.9	534.32	34.4	高温气冷堆技术 (四代)	高温气冷堆

资料来源：国家原子能机构，人民网，国务院国有资产监督管理委员会，国家核安全局，中国核电网等，民生证券研究院

三代核电技术多点开花，四代技术已形成示范应用。中国核电行业正在稳步推进多个核电项目的建设，预计未来几年将有多个机组商业运营。其中，华龙一号核电技术成为中国核电发展的重要代表，多个核电项目采用该技术，包括田湾核电站、宁德核电站、陆丰核电和石岛湾核电站扩建一期。这一技术的应用标志着中国核电行业迈向了三代核电技术的新阶段。中国四代技术也领先全球，目前已有山东石岛湾的高温气冷堆核电站示范工程投入商业运行，打开核电发展新空间。

表10：截止 2024Q1 在建核电机组电力生产情况

核电厂/机组	项目	在建核准日期	FCD 日期	建设进度	装机容量 (MWe)	技术	反应堆类型
田湾核电站	7号机组	2018/06	2021/05	2023/05 穹顶球带成功吊装；预计 2026 年商运	1200	VVER-1200 (三代)	压水堆
	8号机组	2018/06	2022/02	2024/03 穹顶球冠吊装成功；预计 2027 年商运	1200	VVER-1200 (三代)	压水堆
宁德核电站	5号机组	2023/07	-	计划商运日期为 2027/01	1210	华龙一号 (HPR-1000) (三代)	压水堆
	6号机组	2023/07	-	计划商运日期为 2027/11	1210	华龙一号 (HPR-1000) (三代)	压水堆
漳州核电站	1号机组	2019/10	2019/10	预计 2024 年内投产发电；2024/05 热态性能试验顺利完成	1212	华龙一号 (HPR-1000) (三代)	压水堆
	2号机组	2019/10	2020/09	正在进行堆内构件安装等冷试相关准备工作，预计 2025/04 商运	1212	华龙一号 (HPR-1000) (三代)	压水堆
	3号机组	2022/09	2024/02	预计 2028 年建成投产	1212	华龙一号 (HPR-1000) (三代)	压水堆
	4号机组	2022/09	-	预计 2029 年建成投产	1212	华龙一号 (HPR-1000) (三代)	压水堆
浙江金七门核电项目	1号机组	2023/12	2024/02	2024/02 开工建设	120 万千瓦	“华龙一号” (融合版) (三代)	压水堆
	2号机组	2023/12	2024/02	2024/02 开工建设	120 万千瓦	“华龙一号” (融合版) (三代)	压水堆
三门核电站	3号机组	2022/04	2022/06	2024/05 核岛屏蔽厂房墙体钢板混凝土结构 (SC) 第 6-7 层模块顺利吊装就位；预计 2027 年商运	1251	CAP1000 (三代)	压水堆
	4号机组	2022/04	2023/03	计划 2028 年商运	1251	CAP1000 (三代)	压水堆
	5号机组	-	-	2021/09 环评	-	AP1000 (三代)	压水堆
	6号机组	-	-	2021/09 环评	-	AP1000 (三代)	压水堆
海阳核电	3号机组	2022/04	2022/07	2023/05CA03 模块顺利吊装完成，计划 2028 年全面投产	1253	CAP-1000 (三代)	压水堆
	4号机组	2022/04	2023/04	2023/06 首个大型模块顺利吊装，计划 2028 年全面投产	1253	CAP-1000 (三代)	压水堆
陆丰核电	5号机组	2022/04	2022/09	2024/04 穹顶高质量完成吊装 (标志着该台“华龙一号”核电机组从土建施工阶段全面转入设备安装阶段)	1200	华龙一号 (HPR-1000) (三代)	压水堆
	6号机组	2022/04	2023/08	-	1200	华龙一号 (HPR-1000) (三代)	压水堆
广东廉江核电	1号机组	2022/09	2023/10	2023/12 核岛安全壳底封头一次精准就位，预计 2028 年投运	1250	CAP1000 (三代)	压水堆
	2号机组	2022/09	2024/04	预计 2028 年投运	1250	CAP1000 (三代)	压水堆
徐大堡核电站	1号机组	2023/07	2023/11	-	-	AP1000 (三代)	压水堆
	2号机组	2023/07	-	-	-	AP1000 (三代)	压水堆
	3号机组	2021/05	2021/07	2023/07 顺利实现穹顶吊装就位	1200	VVER-1200 (三代)	压水堆
	4号机组	2021/05	2022/05	2024/05 环梁及环轨组合模块顺利吊装就位，为后续环吊可用及穹顶吊装等一系列重大工程节点的顺利实现提供了先决条件	1200	VVER-1200 (三代)	压水堆
太平岭核电站	1号机组	2019/01	2019/12	预计 2025 年商运	1200	华龙一号 (HPR-1000) (三代)	压水堆
	2号机组	2019/01	2020/10	2023/08 核岛内穹顶混凝土土建设施工完成，预计 2026 年商运	1200	华龙一号 (HPR-1000) (三代)	压水堆
昌江核电站	3号机组	2020/09	2021/03	2024/05 主控室部分可用，预计 2026 年商运	1197	“华龙一号” (融合版) (三代)	压水堆
	4号机组	2020/09	2021/12	2024/03 环吊 480t 安装小车载荷试验完成 (标志 4 号机组环吊可用节点顺利实现)，预计 2027 年商运	1197	“华龙一号” (融合版) (三代)	压水堆

	5号机组	2021/06	2021/07	2024/05 核电厂主控室正式启动投用, 预计 2026 年商运	125	"玲龙一号" (ACP100) (三代)	小型核反应堆模块化压水堆
防城港核电厂	5号机组	-	-	2023/06 环评获批	-	华龙一号 (HPR-1000) (三代)	压水堆
	6号机组	-	-	2023/06 环评获批	-	华龙一号 (HPR-1000) (三代)	压水堆
石岛湾核电厂扩建一期	1号机组	2023/07	-	-	1200	华龙一号 (HPR-1000) (三代)	压水堆
	2号机组	2023/07	-	-	1200	华龙一号 (HPR-1000) (三代)	压水堆
庄河核电一期		-	-	2022/11 签约	-		

资料来源: 中广核官网, 央视网新闻, 福建省人民政府, 中华人民共和国生态环境部, 腾讯网, 中国能源建设股份有限公司官网, 北极星核电网, 国家核安全局, 中国电力报, 中国能源网, 华能昌江核电, 央广网, 澎湃新闻等, 民生证券研究院

3 核电产业链百舸争流，相关环节持续受益

3.1 核电产业链逐步完整，打开国产化设备需求空间

核电产业链涉及从核燃料供应到核电站运营维护等关键环节，上游主要是铀矿及核材料开采加工、转化浓缩，核燃料组件制造以及燃料循环（乏燃料循环利用）；中游以核电设备制造为核心，包括核岛设备、常规岛设备、BOP 辅助系统等；下游则聚焦于核电站建造与运营、发电业务以及乏燃料的处理。目前，我国已构建起核电上下游全产业链，为推动我国核能事业的健康发展提供坚实支撑。

图41：核电产业链图

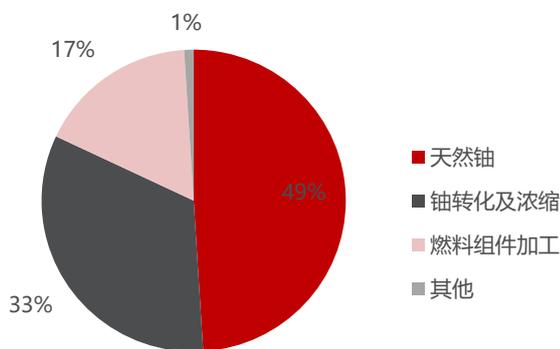


资料来源：中国核电招股说明书，民生证券研究院

3.1.1 上游：铀长协合同保障供应稳定

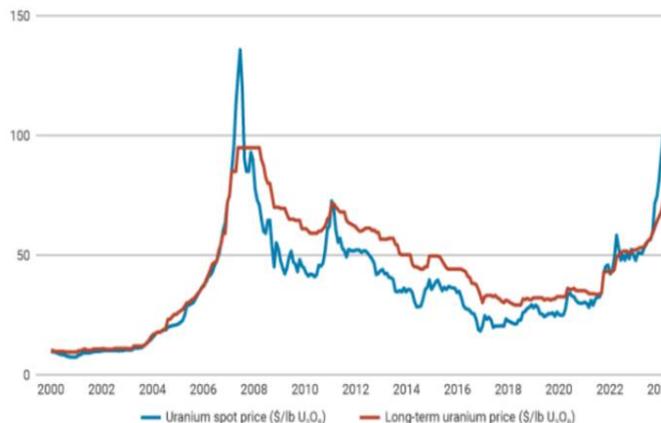
天然铀成本占比过半，铀长协合同保障供应稳定。核燃料成本包括购买天然铀、铀转化及浓缩、燃料组件加工等工序支出，其中天然铀成本占比约 50%左右。近年来，随着全球核反应堆建设加速，对铀的需求持续增长，天然铀价格呈稳定增长态势，接近历史高点，对核燃料成本产生了较大的压力。大多数铀贸易是公用事业公司通过与生产商签订 3-15 年的定期合同进行，生产商以高于现货市场的价格直接向公用事业公司销售产品，一定程度上保障供应安全性。

图42：核燃料成本结构图（%）



资料来源：观研天下，民生证券研究院

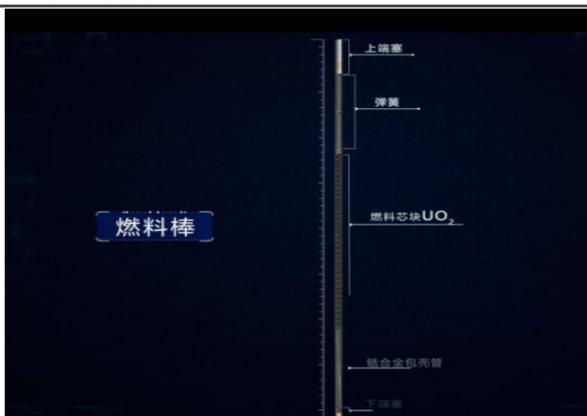
图43：2000-2024 年天然铀现货及长期价格 (美元/磅)



资料来源： Cameco, UxC, TradeTech, 世界核协会, 民生证券研究院

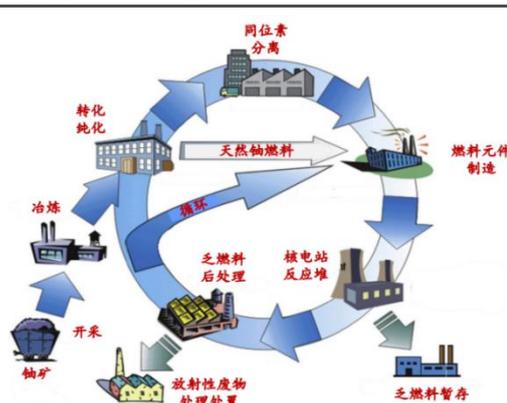
组件制造工艺精湛，燃料棒能量释放高效长寿。铀矿历经勘探开采、水冶提纯、铀转化及铀浓缩等精细流程，送达核燃料加工厂进行核燃料元件制造。当铀浓度提升至 4%时，将铀混合物粉末转化为二氧化铀陶瓷芯块，随后芯块被封装于 4 米长的锆合金管内，形成燃料棒，燃料棒常以数百根为单位，配合上下管座、定位格架等组件，构成完整的燃料组件。装有 312 根燃料棒的组件，可供核电站反应堆使用 5 年，每年可发出 4000 万度电。核燃料循环产业是核能发电的基础，包括铀矿开采冶炼、转化浓缩、燃料元件制造、乏燃料贮存后处理、放射性废物安全处置及反应堆运作等多个紧密衔接环节。

图44：核燃料棒



资料来源：中国核动力研究设计院，民生证券研究院

图45：核燃料循环产业



资料来源：景业智能招股说明书，民生证券研究院

我国核燃料环节受管制，需获得经营授权。中国核工业集团是唯一取得整个核燃料循环各个环节经营牌照的企业，占据国内核燃料领域主导地位。中国广核集团、国家电投同中核集团一起，共同参与天然铀的进口及贸易环节，形成多元化的供应体系，确保了核燃料供应链的完整性和安全性。

表11：核燃料专营许可及牌照企业

核燃料环节	获授经营许可及牌照
天然铀的开采	中国核工业集团
天然铀进口及贸易	中国广核集团、中国核工业集团、国家电投
铀转化及浓缩、燃料组件加工及核燃料循环等	中国核工业集团

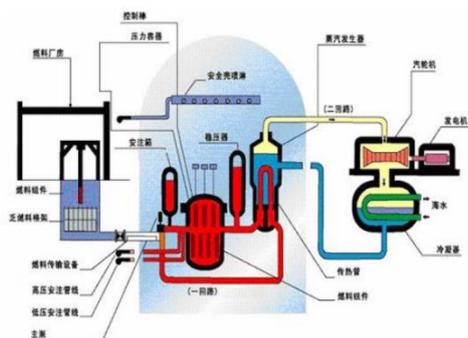
资料来源：格隆汇，中核集团，民生证券研究院

3.1.2 中游：核电设备步入密集交付期，业绩有望逐步兑现

1) 核电设备：核岛和常规岛主设备成本占比较高

核电站是利用一座或若干座动力反应堆产生的热能进行发电或发电兼供热的动力设施。核岛设备是核电站的核心部分，主要包括核蒸汽系统与安全系统，以压水堆为例包括堆芯、蒸汽发生器、主泵、稳压器等几大部分；常规岛主要包括汽轮发电机及其相关设备，从加压蒸汽中提取热能并将其转化为电能，设备与传统发电厂的技术基本相似；辅助厂房 BOP 为核蒸汽供应系统之外的相关配套设施。

图46：压水堆核电站工艺流程



资料来源：景业智能招股说明书，民生证券研究院

图47：核岛及常规岛设备

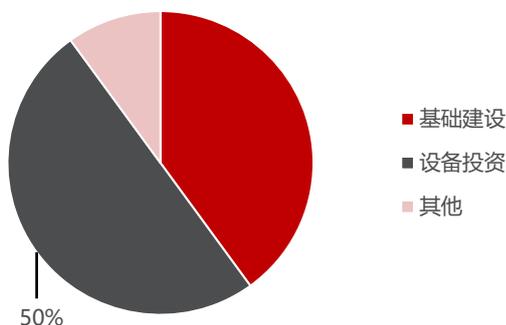


灰色建筑物为核岛，圆柱体建筑物内安装了核反应堆，白色建筑为常规岛，安装了汽轮机和发电机组
长方体建筑物为燃料厂房

资料来源：景业智能招股说明书，民生证券研究院

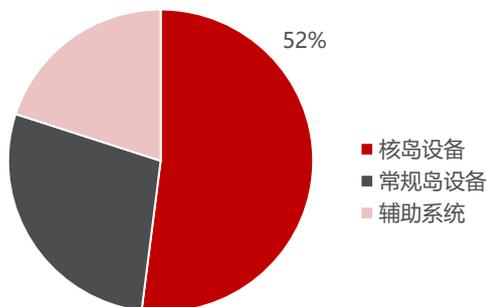
核电设备投资占比重，核岛设备为核心。在核电站项目投资中，设备投资占比约为 50%，为核电站投资重要支出，核电设备投资中核岛设备建设技术壁垒高，投入成本大，投资占据 52%，价值量占比较高；其次常规岛设备占据 28%，辅助系统占 20%，同样对核电站运行起着重要作用。

图48: 核电站投资占比 (%)



资料来源: 头豹研究所, 民生证券研究院

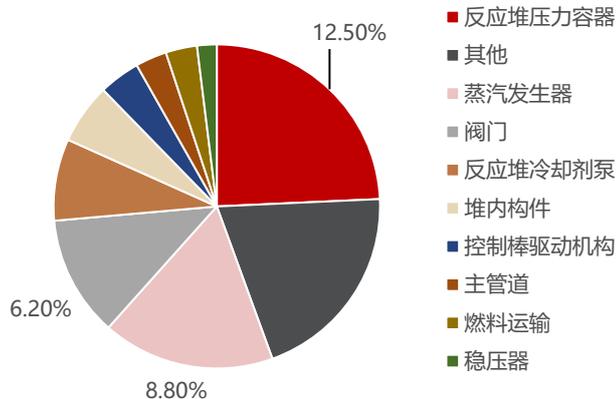
图49: 核电站设备投资成本构成 (%)



资料来源: 观研天下, 民生证券研究院

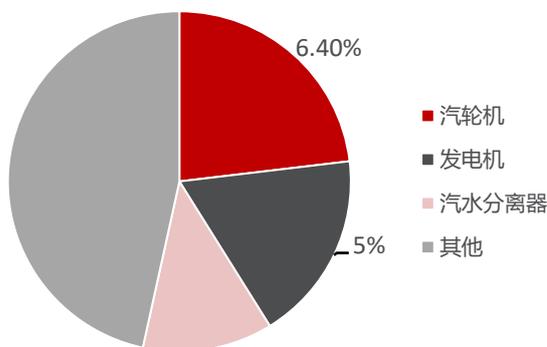
核岛主设备涵盖核反应堆（包括堆芯、压力容器、堆内构件）、主管道及热交换器、蒸汽发生器、核级阀门、反应堆冷却剂泵、控制棒及驱动机构、稳压器等。其中，反应堆压力容器、蒸汽发生器、阀门为三大主要部件，在核电站投资中占比13%、9%、6%。常规岛设备主要包括汽轮机、汽水分离器、发电机。

图50: 核岛设备投资成本结构



资料来源: 观研天下, 民生证券研究院

图51: 常规岛设备投资成本结构



资料来源: 观研天下, 民生证券研究院

核岛核心设备以国企为主导，参与企业包括上海电气、东方电气、哈电集团、中国一重等，主管道等零部件及核级密封门槛相对较低，少数民营企业可进入，但仍需严格的资质审核。常规岛设备市场化竞争充分，其中汽轮发电机组、汽水再分离器与冷凝器等重点设备主要由东方电气、上海电气、哈尔滨电气三家国企供应。辅助系统领域以民企为主，核 III 级设备市场化后多数民营企业获设计制造资质。

表12: 核岛设备企业布局

设备类型	参与企业
核岛设备	核岛核心设备以国企为主导，反应堆压力容器、主管道及稳压器、蒸汽发生器等主要部件由三大骨干集团上海电气、东方电气和哈电集团基本垄断，大型组件由一重、二重、上重主导主管道、核级阀门、主泵、核用电机等零部件及核级密封门槛相对较低，少数民营企业可进入，但仍需严格的资质审核
总体竞争格局	

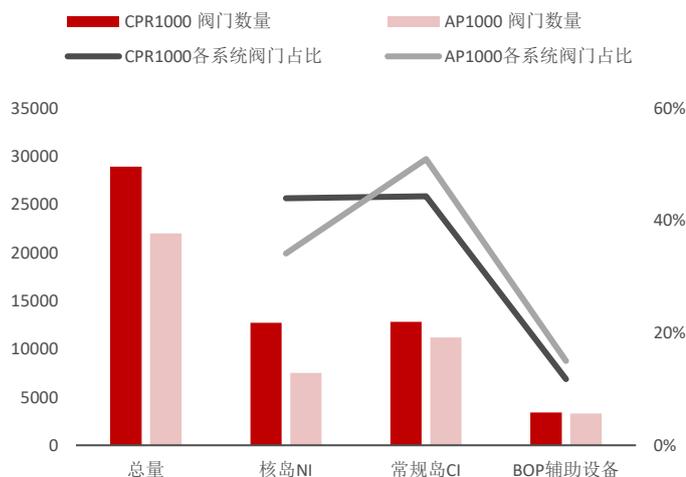
常规岛设备	反应堆压力容器	上海电气、东方电气、哈电集团、中国一重
	一回路系统	中国一重、中国二重、台海核电
	堆内构件	上海电气、东方电气、中国一重
	控制棒及驱动机构	上海电气、东方电气、浙富控股
	稳压器	上海电气、东方电气、哈电集团、中国一重
	蒸汽发生器	上海电气、东方电气、哈电集团、中国一重
	主冷却剂泵	东方电气、哈电集团、沈鼓集团
	总体竞争格局	常规岛汽轮发电机组、汽水再分离器与冷凝器等设备主要由东方电气、上海电气、哈尔滨电气三家国企供应；其他设备领域市场竞争相对激烈，阀门、凝汽器、水泵等常规岛非核心设备民营企业参与度较高
	汽轮发电机	上海电气、东方电气、哈电集团
	汽水再分离器与冷凝器	上海电气、东方电气、哈电集团
BOP 辅助设备	总体竞争格局	核电用阀门、管材、焊材、电缆、密封件以民营企业为主，我国 2015 年开启核 III 级设备市场化，多数民营企业获得设计制造资质
	阀门	纽威股份、中核科技、江苏神通、应流股份、大连大高

资料来源：智研咨询，观研天下，民生证券研究院

1) 核电阀门：技术壁垒较高，单站需求数量较多

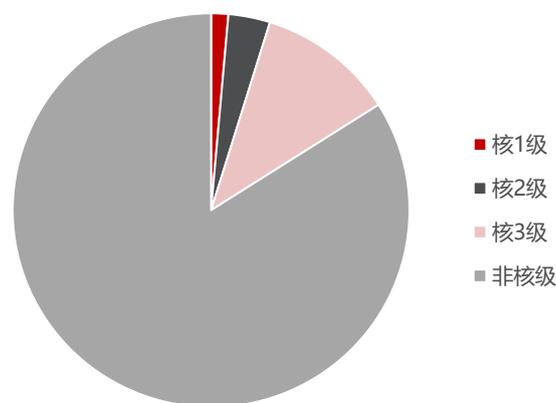
核电阀门是核电站中关键的承压和介质输送控制设备，连接众多系统，调节介质参数，保护设备安全。以 AP1000 核电机组为例，需要阀门约 22000 台，主要应用于核岛、常规岛和 BOP 辅助设备。核 I 级阀门主要负责反应堆和冷却剂系统；核 II 级阀门在事故工况下具备安全功能；核 III 级阀门与反应堆运行密切相关。在单台机组中，非核级阀门占比高达 84%，核 III 级阀门位居其次。

图52：核电站各系统阀门分配数量（台）及占比（%）



资料来源：《核电阀门国产化研究》张兴法，民生证券研究院

图53：核电阀门占比（按安全级别分布）（%）

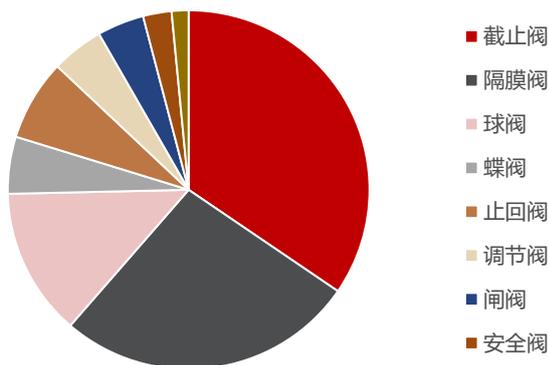


资料来源：《核电阀门国产化研究》张兴法，民生证券研究院

核级阀门国产化程度提高，国内企业格局较为分散。从不同种类阀门来看，核

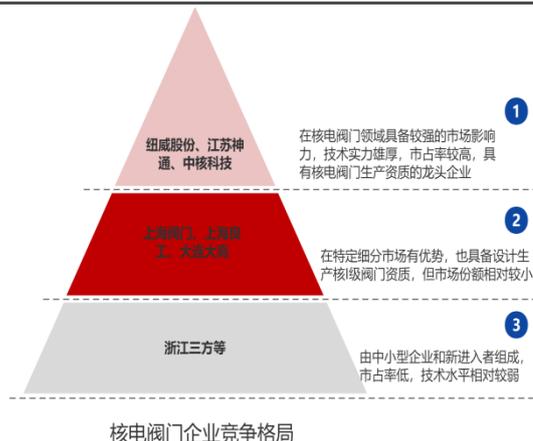
电站核岛设备阀门主要使用截止阀、隔膜阀与球阀，使用比例分别为 35%、27% 和 13%，另外还有蝶阀、止回阀、闸阀、调节阀、安全阀等。企业竞争格局来看，纽威股份、江苏神通、中核科技（中核苏阀）等核级阀门厂商具备核 I 级阀门生产能力，技术水平高实力雄厚，占据前列。此外，市场份额较小的阀门民企纷纷进入核阀市场加速国产化，主要包括上海阀门、上海良工、大连大高、浙江三方等。

图54：核电阀门（按阀门类型拆分）



资料来源：《核电阀门国产化研究》张兴法，民生证券研究院

图55：核电阀门企业竞争格局



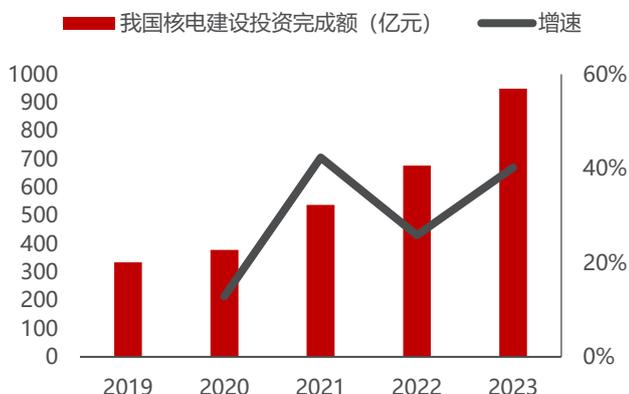
资料来源：华经产业研究院，前瞻产业研究院，民生证券研究院

3.1.3 下游：核电运营商格局稳定，展望中长期投资价值

1) 核电站建设及运营：运营壁垒较高，龙头地位明确

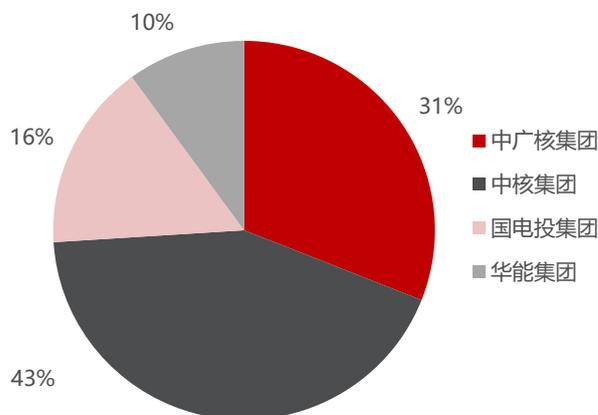
核电建设投资力度持续加大，核电运营四家独大。我国核电建设投资完成额稳步增长，2023 年达到 949 亿元，增速保持较高水平为 40.18%，预计未来增势有望维持。我国拥有核电运营资质的四家企业：中核集团、中国广核、国电投、华能集团获核电牌照并步入核电运营赛道，2023 年中核集团市占率达 43%，其次中广核占 31%。

图56：2019-2023 年我国核电投资及增速



资料来源：中国电力企业联合会，民生证券研究院

图57：2023 年核电产业市场份额占比

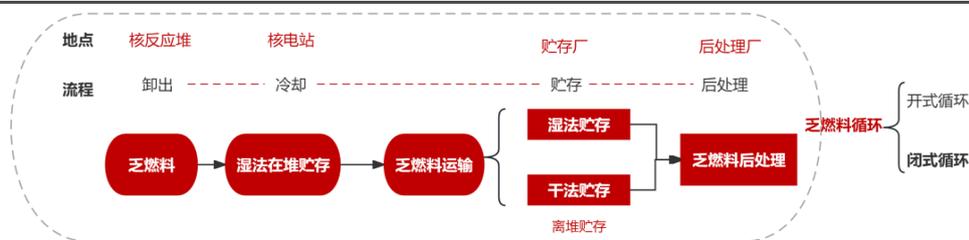


资料来源：中国核能协会，民生证券研究院

2) 核燃料后处理：乏燃料处理环节至关重要，后处理设备逐步国产化

乏燃料指核反应堆中燃耗深度达到设计限度、需要卸出废物核燃料，含有大量未消耗完的铀 238 和铀 235，具有强放射性，需要妥善贮存冷却及后处理，以磷酸三丁酯为萃取剂、硝酸为盐析剂的 PUREX 溶剂萃取法为主流工艺。

图58：乏燃料循环流程



资料来源：《国外核电厂乏燃料贮存方式对比研究》（徐健等，2021 年），民生证券研究院整理

我国采取闭式核燃料循环技术路线。通过乏燃料后处理后，高放废物体积缩减 75%，长期放射性毒性将被降低一个数量级以上。国际常用两种乏燃料管理方法，一是瑞典、加拿大等国采取的开式，即将乏燃料全部当作核废料，直接予以深埋贮存；二是以中国、法国、英国等国采取的闭式燃料循环，通过化学方式分离乏燃料中的铀、钚等有用元素，降低其活性和放射性，并将高放废物进行填埋。

表13：开式循环和闭式循环

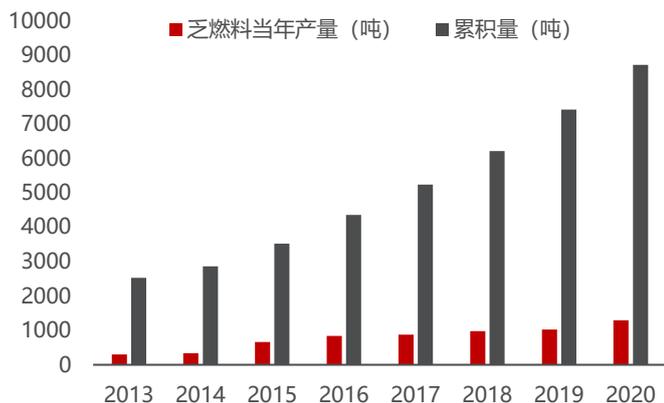
乏燃料后处理	开式循环	闭式循环
概念	又称为一次通过循环，将乏燃料作为放射性废物直接予以深埋贮存	对乏燃料进行后处理，将其中的铀、钚等裂变材料及可利用的次锕系元素物资回收利用，将剩余高放废物嬗变或是玻璃固化后进行深地质长期储存
优点	费用可能较低，概念简单；无高纯钚产生，核扩散风险低	铀资源利用率提高；减少了高放废物处置量并降低其毒性
缺点	废物放射性及毒性高，延续时间长达几百万年；没有工业运行经验	费用可能较高；可生产高纯度的钚，有核扩散的风险
国家	美国、加拿大、瑞典	中国、法国、英国、俄罗斯、日本、印度、比利时、瑞士

资料来源：中国核网，世界核协会，民生证券研究院

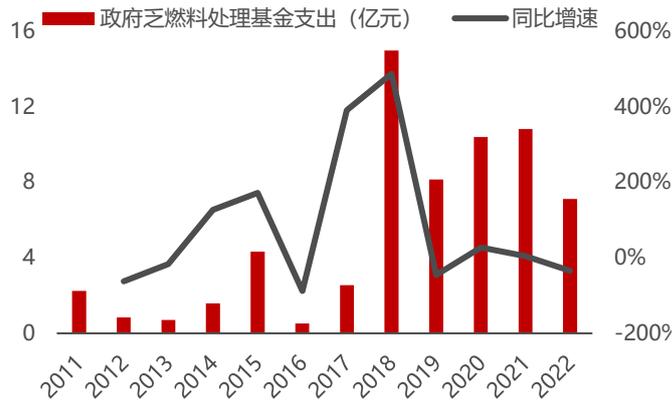
乏燃料处理能力面临挑战，乏燃料基金支出快速扩大。乏燃料产量稳健持续增长，2013 年至 2020 年中国乏燃料累计产量达 8718 吨，2020 年产量为 1298 吨。相较而言，目前我国乏燃料处理能力仅为 50 吨/年，在建处理能力 200 吨/年，因此需要提升处理能力以满足乏燃料处理需求。资金方面，政府乏燃料后处理基金支出 2011 年至 2022 年整体呈增长趋势，增量达 4.86 亿元；2018 年支出达 14.97 亿元，同比增幅创历史新高达 487.06%。

图59：2013-2020 年乏燃料当年产量及累积量（吨）

图60：2011-2022 年政府乏燃料后处理基金支出情况



资料来源：同花顺 ifind，民生证券研究院



资料来源：同花顺 ifind，民生证券研究院

3.2 核准加速，2030 年核电设备市场空间可达 6766 亿元

核电机组加速核准，设备市场规模广阔，未来 3 年设备将进入密集交付期。

假设以三代核电机组单站造价 15636 元/千瓦进行测算，每台装机容量 120 万 Kw 的核电机组总投资额约 187.63 亿元，其中设备购置费占据总投资额 38.6%，得出设备投资额为 72.43 亿元，根据预测的每年机组需求数量以及核电部分设备占比比例，可测算得 2030 年核电设备市场总容量有望达到 6766 亿元。

表14：核电部分设备空间预测

	2021	2022	2023	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
机组需求数量/台	53	55	55	58	61	66	74	79	84	93
三代为例	核电设备	占比	投资额 (亿元)	预测各类核电设备市场规模 (亿元)						
	压力容器	12.5%	9	525	555	598	669	716	765	846
	蒸汽发生器	8.8%	6	370	391	421	471	504	538	595
	阀门	6.2%	4	261	275	296	332	355	379	419
	反应堆冷却剂泵	4.2%	3	177	187	201	225	241	257	284
	堆内构件	3.1%	2	130	138	148	166	178	190	210
	控制棒驱动机构	2.1%	2	88	93	100	112	120	128	142
	主管道	1.6%	1	67	71	76	86	92	98	108
	燃料运输系统	1.6%	1	67	71	76	86	92	98	108
	稳压器	1.0%	1	42	44	48	54	57	61	68
	其他	10.4%	8	437	462	497	557	596	636	704
	预测核岛设备市场规模 (亿元)			2165	2288	2462	2758	2950	3151	3484
	常规岛设备	汽轮机	6.4%	5	269	284	306	343	367	392
发电机		5.0%	4	210	222	239	268	286	306	338
汽水分离器		3.4%	2	143	151	163	182	195	208	230
其他		12.9%	9	542	573	617	691	739	789	873
预测常规岛设备市场规模 (亿元)			1164	1231	1324	1483	1587	1695	1874	

BOP 辅助系统	20.8%	15	874	924	994	1114	1191	1272	1407
预测整体核电设备市场规模 (亿元)			4203	4443	4780	5355	5728	6118	6766

资料来源：国家核能局，中国核能行业协会，核能号，中研网，世界核能协会，中国核学会，核能情报局，观研天下，民生证券研究院

4 投资建议

4.1 行业投资建议

电力体制改革下，核电作为绿色低碳的清洁能源，顺应国家减碳趋势，有望成为未来我国电力系统中的基荷能源。

短期看，近三年核电机组审批加速，“十四五”期间有望维持6-8台机组的核准节奏，核电设备厂商将迎来密集交付期，重点推荐核岛和常规岛主设备厂商【东方电气】，建议关注【上海电气】；重点推荐核级电机厂商【佳电股份】、【卧龙电驱】，建议关注吊篮筒体和堆内构件供应商【海陆重工】，核级阀门供应商【江苏神通】、【中核科技】。

长期看，核电行业是兼具成长性和稳定性的赛道，中国核能行业协会预计到2035年核电发电量要占到总发电量的10%，随着电力需求的逐年递增，核电发电量将有望在2035年达到2023年底的3倍，近5年将是核电机组的密集核准期；同时随着四代技术的示范应用以及2030年商业化运行时间点的到来，四代核电技术应用规模也在逐步扩大。对于电力运营企业来说，前期一次性投资较大，随着未来发电量预期大幅提升、电价有望企稳上调以及电力市场化交易倒逼持续性降本增利，运营后期盈利能力较强，将持续性增厚企业利润，长期看具备较稳定的投资价值，因此重点推荐核电运营商【中国核电】、谨慎推荐【中国广核】。

表15：核电行业重点个股

证券代码	证券简称	股价(元)	EPS			PE			评级
			2024E	2025E	2026E	2024E	2025E	2026E	
601985.SH	中国核电	11.22	0.59	0.64	0.70	19	18	16	推荐
003816.SZ	中国广核	4.80	0.23	0.24	0.26	21	20	18	谨慎推荐
600875.SH	东方电气	16.65	1.33	1.63	1.89	13	10	9	推荐
000922.SZ	佳电股份	11.83	0.79	0.90	1.01	15	13	12	推荐
600580.SH	卧龙电驱	11.83	0.76	0.91	1.08	16	13	11	推荐

资料来源：同花顺 ifind，民生证券研究院；（注：股价为 2024 年 07 月 12 日收盘价）

4.2 重点公司

4.2.1 中国核电

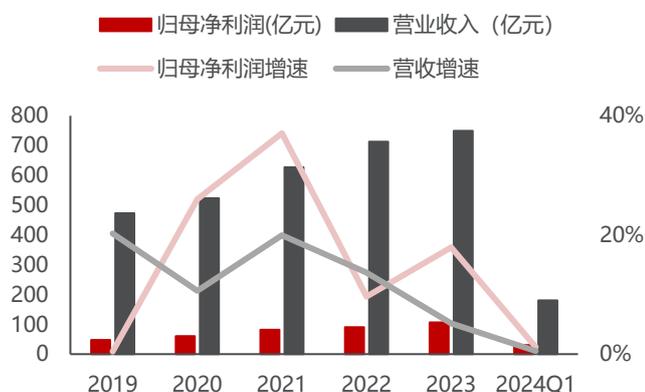
主营业务：1) **核电**：2023 年公司控股核电在运机组 25 台稳定运行，核准及在建机组共计 15 台。2) **新能源发电**：公司新能源发电占比不断升高，发电量占比超 10%；2023 年新能源在运装机容量 1851.59 万千瓦，其中风电 595.15 万千瓦，光伏 1256.44 万千瓦。公司控股新能源在建项目 972.75 万千瓦，其中风电 275.48 万千瓦，光伏 697.27 万千瓦。在国家第三批风光大基地项目申报中，公司获得多个百万千瓦新能源项目开发权，首个海外项目巴基斯坦 99MW 风电以及哈萨克斯坦 150MW 风电项目成功签订股转协议。3) **战略新兴产业**：公司钙钛矿

太阳能电池科研取得阶段成果，刚性、柔性小型组件效率达行业领先水平；设立同位素和新型储能专项推进组并取得阶段性成果。

核电业务布局：1) 在运机组：2023年，全国在运核电机组55台，装机容量5691万千瓦，公司控股核电在运机组25台，装机容量2375万千瓦，占比全国41.73%；全国核电发电量4341亿千瓦时，公司核电发电量1864.77亿千瓦时，占比全国42.96%。公司控股的方家山核电站2号机组、秦山第三核电站2号机组，田湾核电站2号机组以及福清核电站1号机组能力因子达100%，超过全国平均机组能力因子的91.25%。2023年公司控股机组的18台核电机组WANO满分，综合指数98.22分，先进指标占比超75%。**2) 在建机组：**2023年，全国在建核电机组36台，公司控股在建及核准待建机组共15台，装机容量1756.5万千瓦。

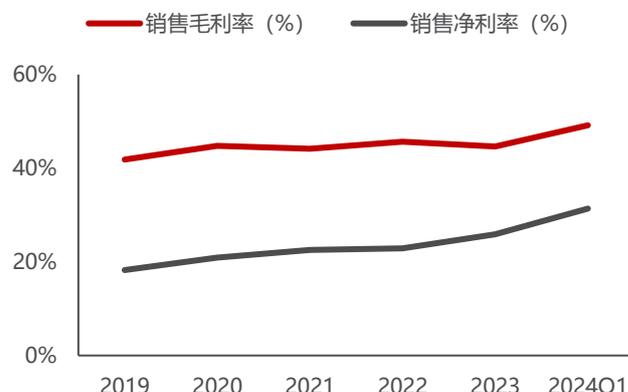
财务情况：营收及归母净利方面，公司2019-2023年营收和归母净利实现连年增长，23年营收增速5.15%，归母净利增速17.91%。24年Q1公司营收为179.88亿元，同比增长0.53%，归母净利30.59亿元，同比增长1.19%，增速放缓。毛利率方面，公司销售毛利率比较稳定，保持在40%以上，24年Q1毛利率为49.17%。公司净利率自2019年以来，呈现持续上升的趋势，从19年的18.25%上升至23年的25.9%。24年Q1公司净利率为31.38%，涨幅较大。

图61：2019-2024Q1 公司营收及归母净利润



资料来源：同花顺，民生证券研究院

图62：公司销售毛利率和净利率



资料来源：同花顺，民生证券研究院

投资建议：公司核电新项目开发稳健有序，目前在建机组数量保持第一梯队，近期引入社保基金会作为战略投资者，为公司战略发展提供有利的资金支持。根据电量、电价以及成本结构变化对公司进行盈利预测，我们预计24/25/26年归母净利润为111.24/120.04/131.51亿元，各年度EPS分别为0.59/0.64/0.70元。对应7月12日收盘价PE分别为19/18/16倍，维持“推荐”评级。

风险提示：1) 核安全事故；2) 政策变化；3) 电价调整；4) 汇兑损失。

表16：盈利预测与财务指标

项目/年度	2023A	2024E	2025E	2026E
营业收入 (百万元)	74,957	79,338	85,847	91,589
增长率 (%)	5.2	5.8	8.2	6.7
归属母公司股东净利润 (百万元)	10,624	11,124	12,004	13,151
增长率 (%)	17.9	4.7	7.9	9.6
每股收益 (元)	0.56	0.59	0.64	0.70
PE	20	19	18	16
PB	2.3	2.2	2.0	1.8

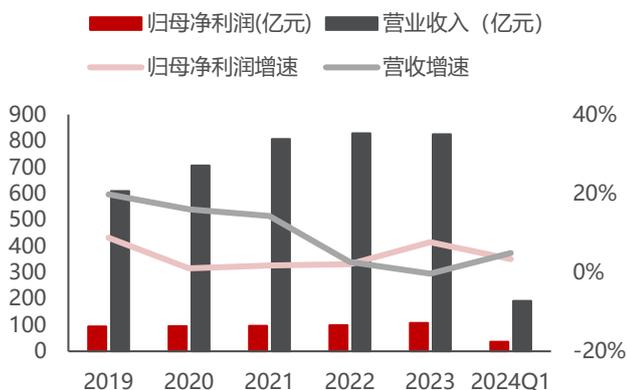
资料来源：同花顺 ifind，民生证券研究院预测；（注：股价为 2024 年 07 月 12 日收盘价）

4.2.2 中国广核

主营业务：1) 在运机组：2023 年，全国在运核电机组 55 台，装机容量 5691 万千瓦，公司管理在运核电机组 27 台，装机容量 3057 万千瓦，占比全国 53.60%；全国商运核电机组上网量 4067.09 亿千瓦时，公司管理的核电站总上网电量 2141.46 亿千瓦时，占比全国 52.65%。2023 年，公司管理的 27 台在运机组有 77.47% 的指标处于世界前 1/4 水平，有 74.69% 的指标处于世界前 1/10 水平，公司平均能力因子 89.43%，平均负荷因子 85.72%，平均利用小时数 7509 小时，处于 WANO 业绩指标先进水平。**2) 在建机组：**2023 年，公司管理核准待建和在建机组 11 台，装机容量 1325 万千瓦，包括受控股股东委托公司管理的惠州 1-4 号机组和苍南 1、2 号机组共 6 台机组，已核准待 FCD 及在建机组装机容量占国内在建核电装机 30.29%。

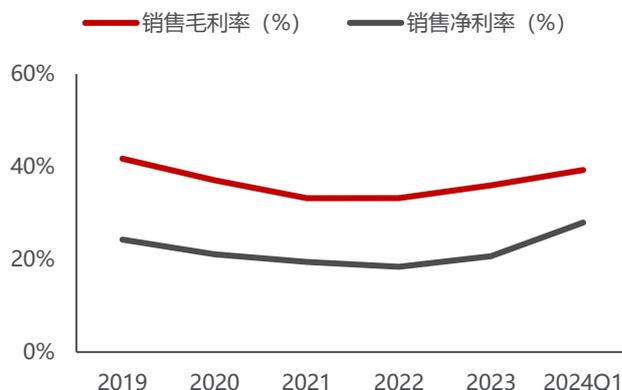
财务情况：营收及归母净利方面，2019-2022 年公司营收及归母净利呈持续上涨的趋势，23 年公司营收小幅下降，为 825.49 亿元，同比降低 0.33%，但归母净利润保持增长趋势，为 107.25 亿元，同比增长 7.64%。24 年 Q1 公司营业收入达 191.82 亿元，同比增长 4.88%；归母净利润达 36.04 亿元，同比增长 3.38%。毛净利率方面，公司销售毛净利率均呈先下降后上升的趋势。销售毛利率从 2019 年的 41.73% 下降至 2021 年的 33.20%，之后呈上升趋势，23 年达到 35.97%，24 年 Q1 达到 39.28%。销售净利率从 2019 年的 24.29% 下降至 2022 年的 18.40%，达到相对低点，之后呈上升趋势，23 年达到 20.65%，24 年 Q1 达到 27.94%。

图63：2019-2024Q1 公司营收及归母净利润



资料来源：同花顺，民生证券研究院

图64：公司销售毛利率和净利率



资料来源：同花顺，民生证券研究院

投资建议：短期内看，年内公司预计有两台机组贡献增量；长期来看核电具备高确定性成长属性。维持对公司的盈利预测，预计 24/25/26 年 EPS 分别为 0.23/0.24 元/0.26 元，对应 7 月 12 日收盘价 PE 分别为 21/20/19 倍，维持“谨慎推荐”评级。

风险提示：1) 核安全事故；2) 政策变化；3) 新技术遇阻；4) 电价调整；5) 汇兑损失。

表17：盈利预测与财务指标

项目/年度	2023A	2024E	2025E	2026E
营业收入 (百万元)	82,549	87,436	89,590	91,898
增长率 (%)	-0.3	5.9	2.5	2.6
归属母公司股东净利润 (百万元)	10,725	11,761	12,190	12,888
增长率 (%)	7.6	9.7	3.6	5.7
每股收益 (元)	0.21	0.23	0.24	0.26
PE	23	21	20	19
PB	2.1	2.0	1.9	1.8

资料来源：同花顺 ifind，民生证券研究院预测；（注：股价为 2024 年 07 月 12 日收盘价）

4.2.3 东方电气

主营业务：1) 煤电：2023-2024Q1，240 个火电项目取得核准、开工、签约等重要进展，公司清洁煤电市占率领先，客户关系稳定，火电项目有望稳步推进。

2) 核电：核电设备的竞争格局相对稳定，公司核电设备市占率达 40%，在核岛设备领域，东方电气与上海电气的技术实力全国领先，在常规岛设备领域东方电气、上海电气与哈电集团三足鼎立。

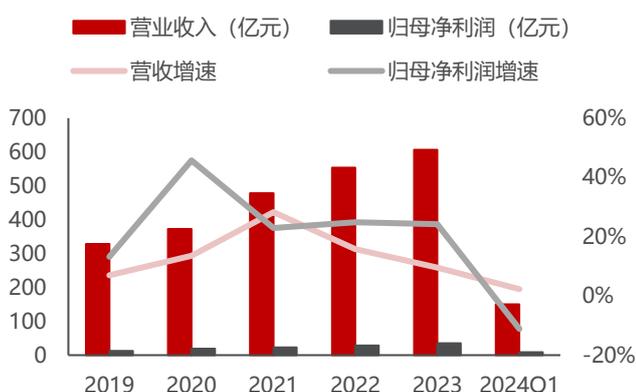
3) 气电：随着清洁能源体系建设加速，气电机组装机需求也将进一步扩张。目前公司已经实现在 F 级 50MW 重型燃机整机试验点火成功，空负荷试验达到额定转速并实现稳定运行，气电设备领域处于国内领先地位；

4) 水电：国家能源局明确抽水蓄能投产总规模到 2025 年较“十三五”翻倍，达到 6200 万千瓦以上，公司市场占有率领先，参与多项国家重大工程，抽水蓄能政策将利好公司水电业务发展。

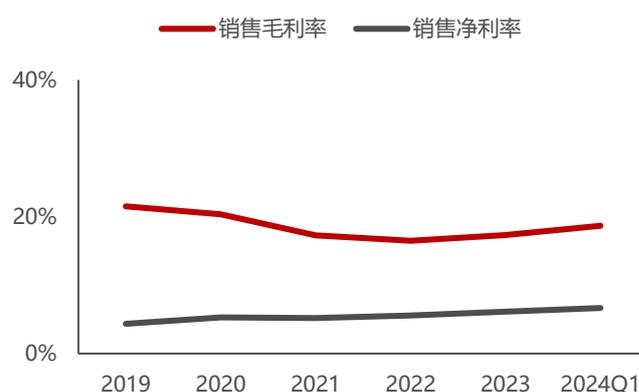
5) 风电：2023 年风电市场占有率稳步提升，海上

风电市占率排名第二，预计 2024 年风电招标总量 70GW 以上。**6) 储能：**公司技术迁移至压缩空气储能，随着国内众多已签约项目开工，业务成长有望提速。**7) 氢能：**2022 年公司氢能与风光协同实现商业模式新突破，获取了甘肃光伏及氢燃料电池发动机订单。

财务情况：营收及归母净利方面，公司 2019-2023 年营收和归母净利实现连年增长，23 年营收同比增速 9.6%，归母净利同比增速 24.23%。24 年 Q1 公司营收为 150.53 亿元，同比增长 2.28%，归母净利 9.06 亿元，同比下降 11.12%。毛净利率方面，公司销售毛利率呈先下降后上升的趋势，2019-2022 年毛利率逐年下降，从 21.52% 下降至 16.49%，22 年以来公司毛利率呈上升趋势，24 年 Q1 毛利率为 18.69%。与毛利率不同，公司净利率自 2019 年以来，呈现持续上升的趋势，从 19 年的 4.35% 上升至 23 年的 6.12%。24 年 Q1 公司净利率为 6.66%。

图65：2019-2024Q1 公司营收及归母净利润


资料来源：同花顺，民生证券研究院

图66：公司销售毛利率和净利率


资料来源：同花顺，民生证券研究院

核电业务布局：**1) 核电主设备：**公司 2023 年核电市占率达 40%，在核岛设备领域，东方电气与上海电气的技术实力全国领先，在常规岛设备领域东方电气、上海电气与哈电集团三足鼎立。**2) 四代核电设备：**公司取得了民用核安全机械设备制造许可证书和核级一类放射性物品及新燃料运输容器制造许可证，成为我国首座四代核电站部件供应商，承制了石岛湾高温气冷堆主氦风机冷却器、热气导管等关键核级设备。**3) 核燃料运输容器：**在行业具备技术壁垒，先后参与中核集团、中广核相关项目，研发的 ANT-12A 型新燃料运输容器实现常态化批量化生产。

业务拆分：

1) 清洁高效能源装备：火电业务，在高效清洁能源建设背景要求下，2022 年能源局推动煤电项目计划，预计三年总量达 2 亿千瓦，同时火电灵活性改造更为迫切，公司作为国内最大的火电清洁能源装备生产商之一，相关业务有望受益；核电业务，“十四五”阶段我国将积极有序安全地开展核电事业，计划于 2025 年实现核电运行装机容量 7000 万千瓦的目标，公司作为核电设备提供商，有望维持高速增长；气电业务，随着清洁能源体系建设加速，气电机组装机需求也将进一步扩

张。因此我们预计清洁高效能源装备板块 24-26 年收入分别为 262.79/323.38/386.17 亿元。火电、核电业务仍处于高景气度，毛利率有望维持稳定水平，预计 24-26 年毛利率为 22.3%/22.2%/22.1%。

2) 可再生能源装备：水电业务，政策推动抽水蓄能发展持续向好，国家能源局明确抽水蓄能投产总规模到 2025 年较“十三五”翻倍，达到 6200 万千瓦以上，建设明显加快，公司是抽水蓄能行业研发技术水平最高、加工制造能力最强的企业之一，有望持续受益；风电业务，我国风电装机持续增长，市场前景广阔，公司是国内领先风电成套设备供应商，2023 年风电市场占有率稳步提升，海上风电市占率排名第二，预计 2024 年风电招标总量 70GW 以上。2023 年公司可再生能源新增订单达 201.19 亿元，同比增长 13%，因此预计可再生能源装备板块 24-26 年收入为 143.48/148.80/154.35 亿元。2023 年风电机组招标价格下行，毛利率有所承压，2024 年风电招标价格趋于稳定，毛利率有望逐步恢复，因此假设 24-26 年毛利率为 12.7%/13.7%/14.3%。

3) 工程与贸易：公司国际业务涉及主要市场涵盖东南亚、南亚、中亚、中东、欧洲、非洲、南美等地区，2023 年工程与贸易板块新增订单达 116.65 亿元，后续有望稳定增长，整体预计 24-26 年收入分别为 138.25/158.99/182.84 亿元，毛利率均为 11%。

4) 现代制造服务业：现代制造服务业主要包括电站服务、金融服务以及物流等服务，各年度收入差距不大，假设业务收入增速为 8%，整体预计 24-26 年收入分别为 58.15/62.80/67.82 亿元，过去几年毛利率较为稳定，假设 24-26 年毛利率为 50%。

5) 新兴成长产业：公司在氢能、储能等新兴产业领域大力开拓，2023 年获得天然气管道电驱压缩机成套项目，中标 70 辆氢能物流车示范项目、国内最大绿电制氢储氢发电商用项目。2023 年公司新兴成长产业板块新增订单达 114.05 亿元，同比增长 19%，因此预计 24-26 年收入分别为 101.69/122.03/152.54 亿元，新兴成长行业过去三年毛利率较为稳定，假设 24-26 年毛利率为 15%。

表18：东方电气业务拆分

	2021	2022	2023	2024E	2025E	2026E
汇总						
营业收入 (亿元)	478.19	553.53	606.76	704.36	816.00	943.73
yoy	28.3%	15.8%	9.6%	27.2%	15.8%	15.7%
营业成本 (亿元)	387.82	453.49	492.87	567.84	656.67	759.53
毛利率	18.9%	18.1%	18.8%	19.4%	19.5%	19.5%
清洁高效能源装备						
营业收入 (亿元)	127.87	146.85	205.89	262.79	323.38	386.17
yoy	14.7%	14.8%	40.2%	27.6%	23.1%	19.4%
营业成本 (亿元)	100.09	115.80	161.99	204.07	251.65	300.94
毛利率	21.7%	21.1%	21.3%	22.3%	22.2%	22.1%

可再生能源装备						
营业收入 (亿元)	151.38	149.14	138.38	143.48	148.80	154.35
yoy	50.1%	-1.5%	-7.2%	3.7%	3.7%	3.7%
营业成本 (亿元)	129.70	129.65	121.99	125.21	128.40	132.29
毛利率	14.3%	13.1%	11.8%	12.7%	13.7%	14.3%
工程与贸易						
营业收入 (亿元)	77.58	105.40	120.22	138.25	158.99	182.84
yoy	60.3%	35.9%	14.1%	15.0%	15.0%	15.0%
营业成本 (亿元)	69.14	94.53	105.21	123.05	141.50	162.73
毛利率	10.9%	10.3%	12.5%	11.0%	11.0%	11.0%
现代制造服务业						
营业收入 (亿元)	39.63	42.38	53.84	58.15	62.80	67.82
yoy	-19.3%	6.9%	27.0%	8.0%	8.0%	8.0%
营业成本 (亿元)	21.21	19.36	26.96	29.07	31.40	33.91
毛利率	46.5%	54.3%	49.9%	50.0%	50.0%	50.0%
新兴成长产业						
营业收入 (亿元)	81.72	109.77	88.43	101.69	122.03	152.54
yoy	29.8%	34.3%	-19.4%	15.0%	20.0%	25.0%
营业成本 (亿元)	67.68	94.15	76.72	86.44	103.73	129.66
毛利率	17.2%	14.2%	13.2%	15.0%	15.0%	15.0%

资料来源：同花顺 ifind，民生证券研究院预测

投资建议：公司是能源装备领军企业，受益电源投资额稳步增长，六电六业共同发力，我们预计公司 2024-2026 年营收分别为 704.36、816.00、943.73 亿元，对应增速分别为 16.1%、15.8%、15.7%；归母净利润分别为 41.57、50.93、58.90 亿元，对应增速分别为 17.1%、22.5%、15.7%，以 7 月 12 日收盘价为基准，2024-2026 年 PE 为 12X、10X、9X，首次覆盖，给予“推荐”评级。

风险提示：火电建设进度不及预期，核电核准进度不及预期，应收账款风险，市场竞争风险。

表19：盈利预测与财务指标

项目/年度	2023A	2024E	2025E	2026E
营业收入 (百万元)	60,677	70,436	81,600	94,373
增长率 (%)	9.6	16.1	15.8	15.7
归属母公司股东净利润 (百万元)	3,550	4,157	5,093	5,890
增长率 (%)	24.2	17.1	22.5	15.7
每股收益 (元)	1.14	1.33	1.63	1.89
PE	15	12	10	9
PB	1.4	1.3	1.2	1.1

资料来源：同花顺 ifind，民生证券研究院预测；（注：股价为 2024 年 7 月 12 日收盘价）

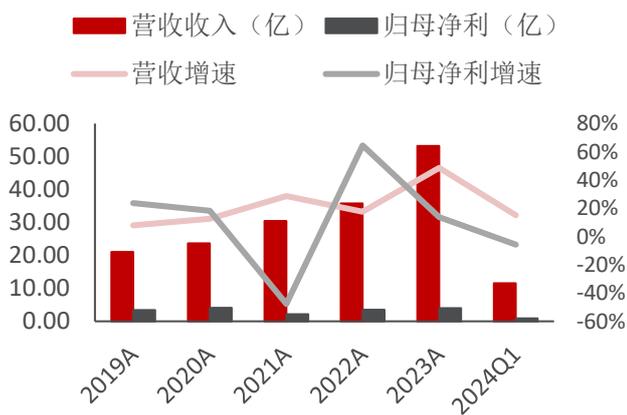
4.2.4 佳电股份

主营业务：1) **电动机及服务：**防爆电机，公司高效率隔爆型、高压隔爆型、低压隔爆型等多系列三相异步电动机处于行业上游；普通电机，立式水泵用电机产

品位居行业前列，为公司营收注入新动能。业务范围还覆盖矿用、起重冶金、永磁电机等产品，及电机节能改造与维修维保。现有电机产品 347 个系列、年生产能力达 1500 万千瓦以上。**2) 核电产品：**包含 ETY、1E 级 K1 类、HY80-355 等系列核电电机，核电屏蔽式、轴封式反应堆及小堆主冷却剂泵，高温气冷堆设备等产品。

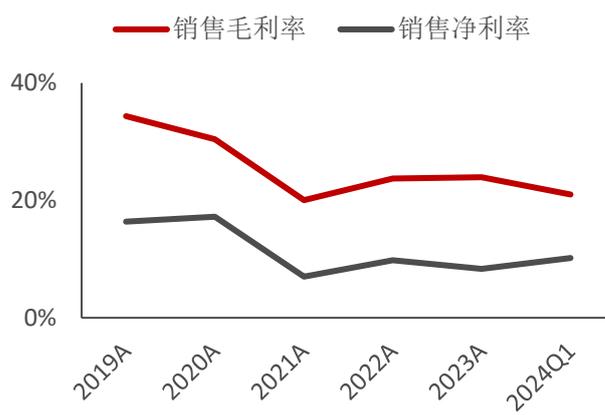
财务状况：营收及归母净利润方面，公司自 2019 年以来，营收稳健增长，23 年增速近 50%，2019 年-2023 年公司营业收入由 21.03 亿元提升至 53.21 亿元。归母净利润波动较大，21 年出现负增长。24 年 Q1 公司实现营收 11.53 亿元，同比增长 15.22%，归母净利润为 0.93 亿元，同比下降 5.79%。毛净利率方面，公司近年毛净利率均呈波动下降趋势，毛利率由 19 年的 34.35% 降至 23 年 23.96%。净利率由 19 年的 16.39% 下降至 23 年的 8.31%。24 年 Q1 公司毛利率为 20.98%，净利率为 10.17%。

图67：公司营收及归母净利润



资料来源：同花顺，民生证券研究院

图68：公司销售毛利率和净利率



资料来源：同花顺，民生证券研究院

核电业务布局：1) 核主泵：公司 2023 年 11 月完成哈电动装 51% 股权收购，并实现其营收增长。哈电动装具备轴封型核主泵及屏蔽型核主泵电机等产业链中价值量顶端产品生产运行能力，及配套技术支持与服务能力。解决了与哈电动装间的同业竞争，有利于在核主泵领域取得技术突破。**2) 核电特种电机：**国内核电机组核准加速背景下，作为国内 K1\K3 类核电特种电机核心供应商，公司订单将明显提升。**3) 四代核电主氦风机：**2021 年公司投资 2.73 亿元建设主氦风机成套产业化项目。中国四代核电技术突破，通过四代高温气冷堆用主氦风机商业化，公司订单将受益增加。

业务拆分：

1) 电动机及服务：受国内经济环境影响，一季度电动机行业价格水平整体呈现下降态势，普通电机市场化竞争较为充分，下游需求相对疲软，因此假设 24-26 年收入为 42.20/39.21/36.01 亿元。虽然 2024 年上半年原材料价格上涨，但是公司产品价格是受成本价格、市场价格、行业趋势、产品结构、供需关系、相关政策

等多种因素实时影响、波动变化的，叠加近些年公司一直在做产品创新和技术降本，以保障毛利率稳定，假设公司产品能够维持毛利率为 24%。

2) 核电产品：截至 2023 年底，中国在运核电机组增至 55 台，在建机组 26 台。近年来中国新核准核电机组数量有所加速，2019-2023 年核电机组已获得核准数量分别达 4/4/5/10/10 台，处于历史高位。在国家能源转型和“双碳”目标的驱动下，核电进入积极有序发展阶段。公司收购哈电动装 51% 股权，哈电动装在核电业务细分领域处于领先地位，是中国轴封式核主泵制造业企业中唯一拥有主泵和电机成套供应能力的企业。哈电动装核电产品主要包括屏蔽式核主泵电机、轴封式核主泵，市占率较高，随着核电核准加速，哈电动装核电业务高速增长。同时公司是四代核电高温气冷堆主氦风机供应商，2021 年 11 月，公司披露投资 2.73 亿元建设主氦风机成套产业化项目，达产后可形成年产主氦风机产品 6 套、高压防爆和普通电机 570 台的生产能力，建设周期为 3 年，因此我们预计随着新产业园投产，主氦风机也能贡献一部分收入。假设 24-26 年核电产品收入分别为 15.87/26.95/40.16 亿元，同时核电产品进入壁垒高，市场竞争格局稳定，毛利率有望维持稳定，假设 24-26 年毛利率均为 20.3%。

3) 材料销售：假设材料销售业务维持 3% 增速，因此我们预计 24-26 年收入为 1.14/1.17/1.21 亿元，毛利率均为 40%。

表20：佳电股份业务拆分

	2023	2024E	2025E	2026E
收入(百万元)	5,321	5,921	6,733	7,738
yoy	16.69%	11%	14%	15%
毛利率	23.95%	23.32%	22.80%	22.33%
成本(百万元)	4046	4540	5198	6010
电动机及服务				
收入	4,524	4,220	3,921	3,601
yoy	\	-7%	-7%	-8%
毛利率	24.05%	24.00%	24.00%	24.00%
核电产品				
收入	686	1,587	2,695	4,016
yoy	\	131%	70%	49%
毛利率	20.39%	20.30%	20.30%	20.30%
材料销售				
收入	111	114	117	121
yoy	\	3%	3%	3%
毛利率	42.12%	40.00%	40.00%	40.00%

资料来源：同花顺 ifind，民生证券研究院预测

投资建议：公司作为国内特种电机领域的领导者，大力开发以核电、高效节能、低碳环保电机为主的新一代高效节能新产品，我们预计公司 2024 年-2026 年营收分别为 59.21/67.33/77.38 亿元，增速分别为 11%/14%/15%，归母净利润分

别为 4.66/5.31/6.02 亿元，增速分别为 16.7%/14.0%/13.2%，以 7 月 12 日收盘价为基准，2024-2026 年 PE 为 15X、13X、12X，首次覆盖，给予“推荐”评级。

风险提示：核电核准进度不及预期，订单落地不及时风险，市场竞争风险。

表21：盈利预测与财务指标

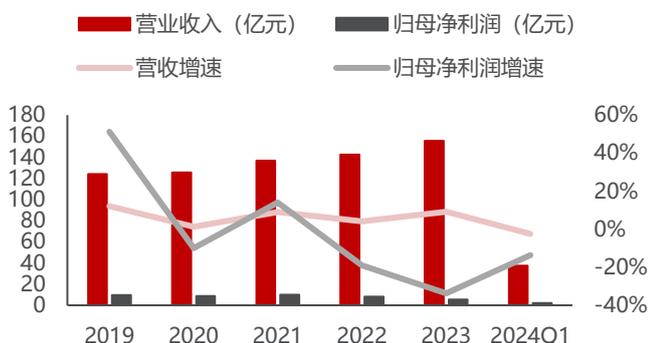
项目/年度	2023A	2024E	2025E	2026E
营业收入（百万元）	5,321	5,921	6,733	7,738
增长率（%）	16.7	11.3	13.7	14.9
归属母公司股东净利润（百万元）	399	466	531	602
增长率（%）	4.7	16.7	14.0	13.2
每股收益（元）	0.67	0.79	0.90	1.01
PE	18	15	13	12
PB	2.2	2.0	1.8	1.6

资料来源：同花顺 ifind，民生证券研究院预测；（注：股价为 2024 年 7 月 12 日收盘价）

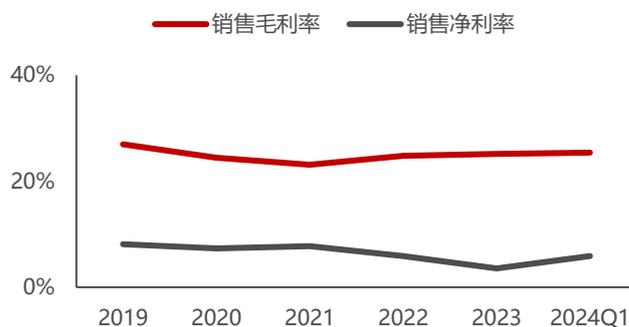
4.2.5 卧龙电驱

主营业务：1) 电机及控制业务：作为第一条成长曲线，电机及控制业务是公司的核心业务。近年来公司并购了数家海外知名电机及控制类产品制造企业以及国内大型电机龙头企业南阳防爆，在高压驱动整体解决方案、新能源汽车驱动电机、高端和超高端家用电机、振动电机等领域逐步取得行业的全球领导权。2023 年在中国电机市场中，公司市占率位居第一。公司在中国、欧洲、日本建立了电机与驱动控制的研发中心，并在上海成立中央研究院，致力于电机与控制技术领域的领先技术的研究与开发，在家用类电机及控制技术、大功率驱动控制技术、高效电机、永磁电机等领域的研发达到国内领先水平，保持自身在行业中的技术优势与龙头地位。**2) 新能源业务：**作为第二条成长曲线，公司大力发展光伏、风电、储能、氢能、电动交通等业务。2019 年公司开始布局电动航空业务，之后与沃飞长空和中国商飞战略合作，在航空电机业务方面公司具备卡位优势。3) 系统解决方案业务：作为第三条成长曲线，公司聚焦节能降碳系统解决方案、煤炭行业系统解决方案以及汽改电系统解决方案等领域，大力发展“电机+变频+上位机+传感器+N”的系统解决方案业务。

财务情况：营收及归母净利方面，2019-2023 年公司营收持续增长，从 124.16 亿元上升至 155.67 亿元，但 2024 年 Q1 公司营收为 37.41 亿元，同比下降 2.46%；2023 年归母净利为 5.3 亿元，同比下降 33.73%，2024 年 Q1 归母净利为 2.23 亿元，同比下降 13.60%。毛净利率方面，公司毛利率呈现先下降后上升的趋势，2019-2021 年毛利率逐年下降，从 26.98%下降至 23.12%，之后毛利率回升，2023 年达 25.16%，2024 年 Q1 为 25.40%。净利率从 2019 年的 8.12%下降至 2023 年的 3.55%，24 年 Q1 净利率有所回升，达 5.88%。

图69：2019-2024Q1 公司营收及归母净利润


资料来源：同花顺，民生证券研究院

图70：公司销售毛利率和净利率


资料来源：同花顺，民生证券研究院

核电业务布局：公司深入布局核电领域，旗下南阳防爆集团自 2009 年获得民用核安全电气设备设计、制造许可证至今，建立了完善的核电质保体系。研发、制造核级、非核级电机广泛应用于红沿河、宁德、防城港、阳江、福清、昌江、田湾、海阳、台山、三门、方家山、恰希玛、卡拉奇等众多核电项目的取暖、通风、冷却、应急电站等，达到行业领先水平。公司在华龙一号配套的核级电机具有很高的市场占有率，是华龙一号和第四代核电的主力供应商之一。

营收拆分：

1) 微特电机及控制：近年来微特电机市场规模在持续扩大，应用领域已经覆盖家用电器、汽车零部件、3C 电子、医疗器械、航空航天、军事装备和自动控制系统等多个板块。2023 年中央空调内销市场的消费和投资规模收紧，以及房产配套市场深度调整让各中央空调企业经营压力持续显现，不少企业转向亚洲新兴国家与南美洲部分国家，市场需求有望在未来几年释放。在欧美需求回升、产品均价下降、航运价格回落三大利好支撑下洗衣机销量也有望进一步高增长。同时受海运及原材料价格同比回落、高库存缓解等多因素影响，全球冰箱冷柜生产销售均出现恢复性增长，终端需求高增长有望带动电机需求提升。我们预测 24-26 年公司将实现营收 35.78/41.15/47.32 亿元，毛利率为 16.60%/16.65%/16.70%。

2) 工业电机：公司深耕各类电机，产品广泛应用于工业、家庭、新能源汽车及航空航天，成功塑造了较强的平台化优势，其中工业电机产品谱系完整。低压电机应用领域已经覆盖水泵、压缩机、风机等行业，高压电机应用领域已经覆盖采矿、冶金、油气、石化、可再生能源等行业。下游需求稳定，结合 22-23 年增速在 10% 左右，我们预计 2024-2026 年公司工业电机营收分别为 106.09/116.70/128.37 亿元，增速保持 10% 左右。公司前三年工业电机毛利率稳中有升，我们预计未来三年毛利率维持稳定，24-26 年毛利率分别为 29.60%/29.70%/29.80%。

3) 交通电机：2024 年 7 月 12 日，中汽协常务副会长兼秘书长付炳锋在由中国汽车工业协会主办的 2024 中国汽车论坛上，预计中国新能源汽车 2024 年销量预计将达 1150 万辆。在电机领域，2023 年国内全年新能源乘用车电机累计搭载

量为 833.0 万套，同比增长 44.1%。新能源乘用车三合一及多合一电驱动系统搭载量为 545.4 万套，同比增长 50.8%，占到总配套量的 65.5%。公司布局新能源汽车电机领域较早，与奔驰、小鹏、吉利等车企均有合作项目，同时在低空经济相关政策催化下，电动航空主机以及电机电控需求增速加快，我们预测 24-26 年公司将实现营收 11.18/12.85/14.78 亿元，毛利率为 16.30%/16.40%/16.50%。

综上，在国内外电机需求共振背景下，叠加公司具备丰富的产品矩阵，我们预测公司 24-26 年整体将实现营收 171.44/189.09/208.86 亿元，毛利率为 25.01%/25.03%/25.04%。

表22：卧龙电驱业务拆分

收入(百万元)	2021A	2022A	2023A	2024E	2025E	2026E
收入(百万元)	13,697.71	14,265.96	15,566.83	17,143.76	18,909.00	20,885.98
yoy	9.0%	4.1%	9.1%	10.1%	10.3%	10.5%
毛利率	22.67%	23.46%	25.04%	25.01%	25.03%	25.04%
成本(百万元)	10,591.91	10,918.74	11,669.59	12,856.79	14,176.57	15,655.90
微特电机及控制						
收入(百万元)	3,594.55	3,240.35	3,111.15	3,577.82	4,114.50	4,731.67
yoy	/	-9.9%	-4.0%	15.0%	15.0%	15.0%
毛利率	16.67%	16.04%	16.59%	16.60%	16.65%	16.70%
工业电机						
收入(百万元)	7,886.77	8,765.98	9,644.54	10,608.99	11,669.89	12,836.88
yoy	/	11.1%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%
毛利率	27.45%	28.41%	29.58%	29.60%	29.70%	29.80%
交通机电						
收入(百万元)	667.98	968.81	972.00	1,117.80	1,285.46	1,478.28
yoy	/	45.0%	0.3%	15.0%	15.0%	15.0%
毛利率	18.35%	16.59%	16.22%	16.30%	16.40%	16.50%
其他						
收入(百万元)	1,548.42	1,290.82	1,839.15	1,839.15	1,839.15	1,839.15
yoy	/	-16.6%	42.5%	0.0%	0.0%	0.0%
毛利率	14.15%	13.66%	20.15%	20.15%	20.15%	20.15%

资料来源：同花顺 ifind，民生证券研究院预测

投资建议：我们预计公司 2024 年-2026 年的收入分别为 171.44/189.09/208.86 亿元，增速分别为 10.1%/10.3%/10.5%，归母净利润分别为 9.98/11.92/14.07 亿元，增速分别为 88.3%/19.5%/18.0%，以 7 月 12 日收盘价为基准，2024-2026 年 PE 为 16X、13X、11X，首次覆盖，给予“推荐”评级。

风险提示：电机订单不及预期，市场竞争风险。

表23：盈利预测与财务指标

项目/年度	2023A	2024E	2025E	2026E
营业收入 (百万元)	15,567	17,144	18,909	20,886
增长率 (%)	9.1	10.1	10.3	10.5
归属母公司股东净利润 (百万元)	530	998	1,192	1,407
增长率 (%)	-33.7	88.3	19.5	18.0
每股收益 (元)	0.40	0.76	0.91	1.08
PE	29	16	13	11
PB	1.6	1.5	1.4	1.3

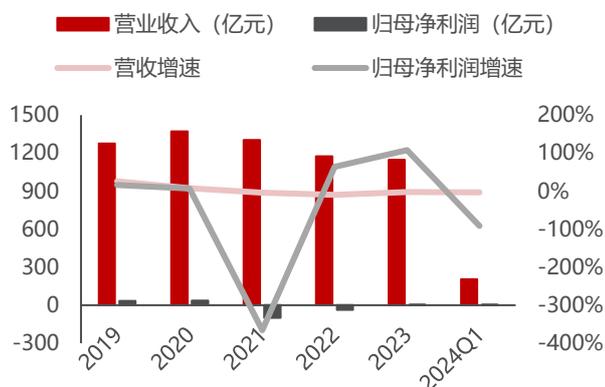
资料来源：同花顺 ifind，民生证券研究院预测；（注：股价为 2024 年 7 月 12 日收盘价）

4.2.6 上海电气

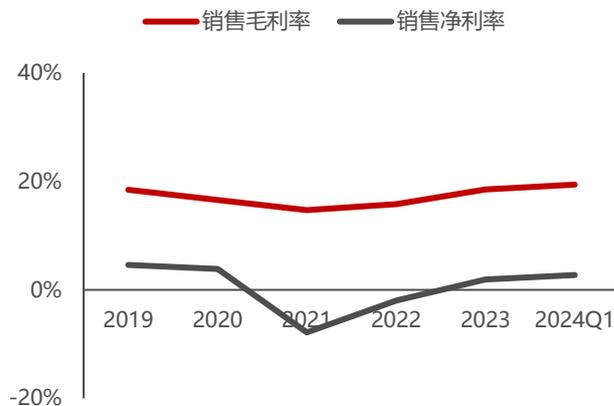
主营业务：

- 1) 核电：**2023 年公司核电业务保持综合市占率第一。在核岛设备领域，上海电气与东方电气的技术实力全国领先，在常规岛设备领域上海电气、东方电气与哈电集团三足鼎立。
- 2) 煤电：**公司煤电进入建设加速期，处于煤电设备制造领域的领先地位，市占率超三分之一，发力煤电“三改联动”市场，刷新煤电机组全球最低煤耗记录。
- 3) 风电：**公司电气风电保持在海上风电市场的领先优势，积极布局海外市场，实现海外订单的突破，成功签订共计 436.5MW 海外风机销售合同。
- 4) 光伏：**在英国、日本等海外市场承接的多个光伏项目成功并网，基本实现全产业链能力布局。
- 5) 储能：**公司布局压缩空气储能、液流储能等储能技术路线，2023 年中标湖北应城 300MW 压缩空气储能电站示范工程空气压缩机组配套电机项目和中国能建集团甘肃酒泉 300MW 压缩空气储能透平发电设备项目。
- 6) 氢能：**公司提供氢能“制、储、加、用”四大环节全产业链解决方案，目前碱性电解槽产能已达 1GW 以上，PEM 电解槽产能已达 200MW 以上。2023 年公司建成国内首个应用于工业园区的“绿氢制-储-用”一体化示范项目。
- 7) 工业装备制造：**聚焦于设计、制造和销售电梯、大中型电机、智能制造设备、工业基础件、建筑工业化设备等，在市场上具有良好的品牌形象。
- 8) 集成服务：**在能源工程服务领域，从过去单一以火电市场为主，向新能源及分布式能源领域扩展；在工业互联网领域，稳步推进“星云智汇”工业互联网平台的建设；在金融服务领域，搭建了支撑集团产业发展的综合金融服务平台。

财务情况：营收及归母净利方面，公司 2019 和 2020 年实现双增，2021 年营收和归母净利同比下降 4.3%和 365.76%，波动较大。2022 年和 2023 年公司营收连续下滑，但归母净利有所回升，并于 2023 年扭亏为盈，同比增长 108%。2024 年 Q1 公司营收为 205.87 亿元，同比下降 3.3%，归母净利为 0.32 亿，同比下降 91.27%。盈利能力方面，2019-2021 年毛利率与净利率逐年下降，毛利率从 19 年的 18.46%下降至 21 年的 14.69%，净利率从 19 年的 4.59%下降至 21 年的-7.84%。自 2021 年以来，公司毛净利率持续上升，24 年 Q1 毛利率为 19.39%，净利率为 2.71%。

图71：2019-2024Q1 公司营收及归母净利润


资料来源：同花顺，民生证券研究院

图72：公司销售毛利率和净利率


资料来源：同花顺，民生证券研究院

核电业务布局：

- 主设备：**公司核电业务保持综合市占率行业第一，在核电装备制造领域已形成从核岛设备到常规岛设备以及大型铸锻件、核级风机、配套电机、备品备件等完整的核能装备制造产业链。
- 覆盖技术：**公司技术路线涵盖二代及二代加、三代压水堆、四代核电技术以及核聚变大科学装置，全面覆盖国内现有核电技术路线。
- 参建项目：**2023 年公司参建的华能石岛湾高温气冷堆核电站正式投入商业运行，并中标中核集团高温气冷堆 6 台蒸发器、4 台压力容器、6 台金属堆芯支撑三项主设备项目，以及海阳一体化供热堆全套核岛主设备项目。
- 核聚变：**公司中标中国科学院等离子体所设计的紧凑型聚变能实验装置（BEST）的 TF 线圈盒首批采购项目和新奥集团“玄龙 50”项目关键主设备项目，具备为磁约束核聚变主机系统提供全套核心设备的供货能力。

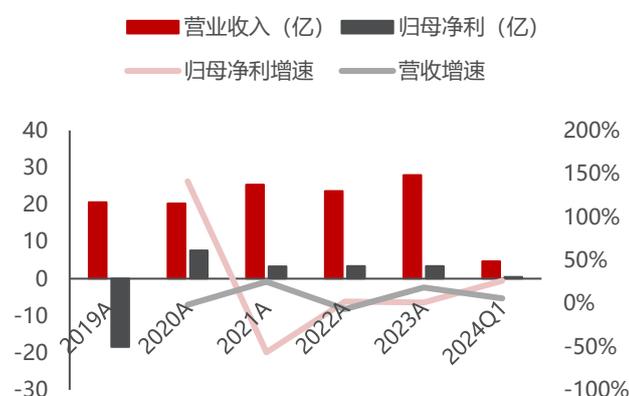
4.2.7 海陆重工

主营业务：

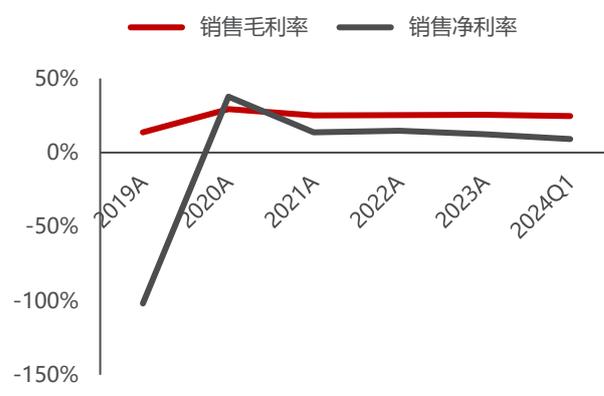
- 工业余热锅炉：**公司形成以节能、降排、环保的新型余热锅炉为主导的系列产品，市场占有率高。23 年营收达 12.39 亿元。
- 大型及特种材质压力容器：**公司持有 A1、A2 级压力容器设计资格证与制造许可证，近两年承接了恒力石化、浙江石化、恒逸石化、盛虹炼化等大规模民营炼化项目大型设备，并持续与中石化中科炼化、中海油壳牌惠州炼油等大型国企发展稳定供货关系。23 年营收达 9.51 亿元。
- 核安全设备：**合作完成全球首台高温气冷堆堆芯壳及余热排出系统水冷壁制造任务，先后完成第二代压水堆堆内构件吊篮筒体国产化首件制造、美国西屋公司 AP1000 堆型堆内吊具国产化首件制造、快中子堆试验项目及示范项目堆芯围桶、大栅板联箱国产化首件制造。
- 固废、废水等污染物处理和回收利用服务：**公司全资子公司格锐环境主要从事固废处理、废水处理、区域集中供热及环保工程建设等业务。
- 光伏电站：**公司全资子公司张家港海陆新能源有限公司主营业务为光伏电站运营，截至 2023 年，持有地面分布式、屋顶分布式、地面集中式等类型电站共约 156MW，为公司利润提供稳定支撑。

财务情况：公司营收自 2019 年以来保持稳定，波动幅度小。归母净利润自 2019

年出现 18.44 亿元的巨大赤字后迅速扭亏为盈，近三年稳定在 3.3-3.4 亿元之间。2023 年公司实现营业收入 27.95 亿元，同比增长 18.20%，实现归母净利润 3.40 亿元，同比增长 1.10%。2024 年 Q1 公司实现营业收入 4.65 亿元，同比增长 5.67%；实现归母净利润 0.45 亿元，同比增长 26.03%。毛净利率方面，毛利率从 19 年的 13.67% 上升至 20 年的 29.34%，之后小幅下降，稳定保持在 25% 左右，净利率波动较大，从 19 年的 -101.82% 上升至 20 年的 37.73%，再下降到 13.57%，之后趋于稳定，24 年 Q1 净利率为 9.23%，同比 23 年 Q1 的 7.93% 增幅为 16.39%。

图73：公司营收及归母净利润


资料来源：ifind，民生证券研究院

图74：公司销售毛利率和净利率


资料来源：ifind，民生证券研究院

核电业务布局：1) **吊篮筒体：**公司为上海第一机床厂加工的堆内构件吊篮筒体，是制造核反应堆的心脏设备，填补了国内空白，达到了国际先进水平，国内生产的吊篮筒体均为公司制造。2) **扩建第四代核级容器：**该项目总投资 1.2 亿元，可形成年产高温气冷堆金属堆芯支承 12 套、钠冷快堆堆芯支承 5 套、堆内构件吊篮筒体 10 套、安全注入箱 20 套、堆内构件吊具 4 套、一体化堆顶存放架 8 套、自动泄压系统鼓泡器 20 套、其他核级容器 100 套。3) **订单资源广泛：**公司在具有自主知识产权的“华龙一号”、CAP1400 三代核电技术、具有四代安全特征的高温气冷堆核电技术应用上均获吊篮筒体、安注箱、堆内构件吊具等重要订单。

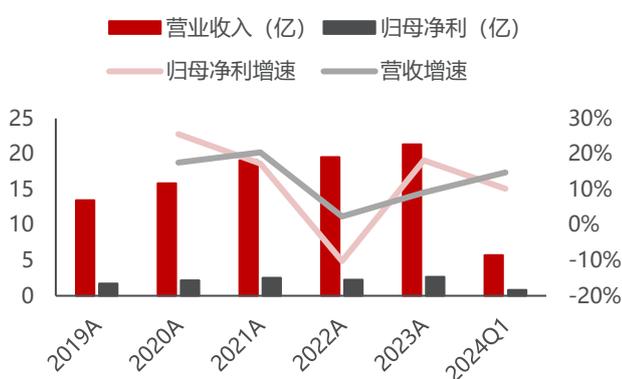
4.2.8 江苏神通

主营业务：1) **核电阀门产品领域：**公司是国内首批进军核电领域的阀门企业之一，自 2008 年以来，已成为我国核电阀门的主要供应商，获得了已招标核级蝶阀、核级球阀 90% 以上的订单，至今已有超 15 万台各类核电阀门产品在线使用。2023 年营收 6.9 亿元。2) **冶金阀门产品领域：**23 年营收达 3.6 亿元，主要产品市场占有率达 70% 以上，公司研发的高炉炉顶均压煤气回收技术 2018 年在龙腾特钢得到成功应用后，在江苏沙钢、津西钢铁、长治钢铁等几十座高炉炉顶均压煤气回收利用的技术改造得到运用。3) **石油化工领域：**公司能源化工产品主要是以替代进口和特种阀门为主，服务于石油化工、煤化工、LNG 和超超临界火电等领

4) 节能服务领域: 子公司瑞帆节能近年来开发的球团余热回收利用技术、高炉消白技术、金属膜除尘技术等项目稳步推进。

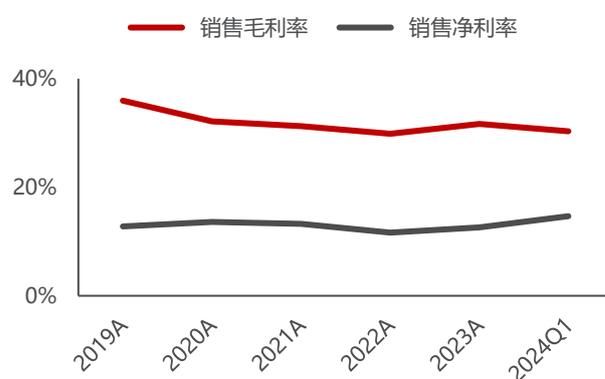
财务情况: 2023 年公司实现营收 21.33 亿元, 同比增长 9.10%, 实现归母净利润 2.69 亿元, 同比增长 18.16%。2024 年 Q1 营业收入为 5.71 亿元, 同比增长 14.78%, 归母净利为 0.84 亿元, 同比增长 10.17%。当前公司核电订单丰富, 随着产品的兑现, 预期未来业绩会进一步提升。毛净利率方面, 毛利率从 19 年略微下降后, 一直维持在 30%-32%左右。净利率则一直在 11%-15%之间小幅波动, 公司获利的稳定性和可持续性较强。

图75: 公司营收及归母净利润



资料来源: ifind, 民生证券研究院

图76: 公司销售毛利率和净利率



资料来源: ifind, 民生证券研究院

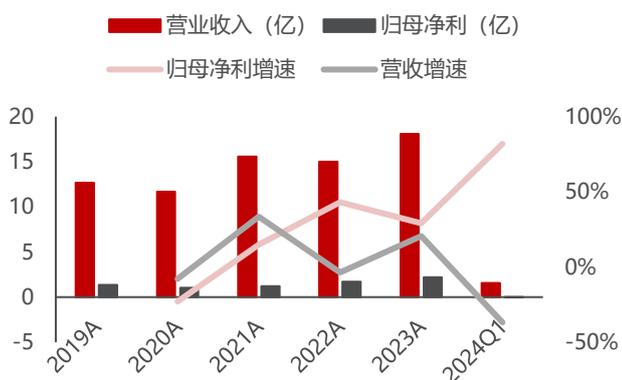
核电业务布局: 1) 核级阀门产品: 覆盖 AP1000、华龙一号、CAP1400、快堆及高温气冷堆等主力堆型, 已具备核级蝶阀、球阀、闸阀等产品的供货能力。2023 年新增订单 8.03 亿元。作为核电机组项目中关键阀门产品的供应商, 随着新研发的核电阀门产品逐步投入使用, 每台机组的订单价值在近年来已超过 7000 万元, 年产能可供应 6 至 8 个新建核电机组所需阀门。**2) 核级气动调节阀专用橡胶隔膜:** 通过技术鉴定, 产品水平达到了国外同类产品的先进水平, 全系列产品实现了批量供货。

4.2.9 中核科技

主营业务: 1) 核电核化工阀门: 公司核电站用关键阀门具备二代、三代核电机组阀门成套供货能力, 四代核电机组关键阀门供货能力; 核燃料真空阀及浓缩铀生产四大类国产化关键阀门总体性能达到或超过进口产品水平, 具备成套供货能力。2023 年毛利占比为 49.05%, 同比增加 5.02%。**2) 石油石化阀门:** 具备百万吨乙烯、千万吨炼油阀门成套供货能力, 加氢装置高压阀门、乙烯装置高温高压阀门等关键阀门性能达到国际先进水平。2023 年毛利占比 28.08%, 同比增加 3.31%。**3) 其他阀门:** 应用于公用工程, 包括国家引调水、抽水蓄能等重点工程, 伴随万亿国债逐步发放, 未来收入有望保持稳健增长, 2023 年毛利占比 18.17%, 同比减少 5.82%。

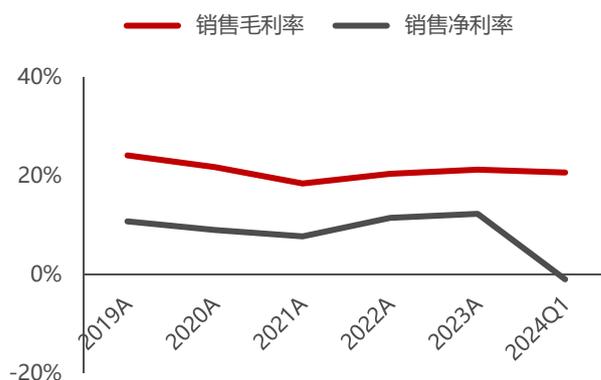
财务情况：23 年营业收入达 18.1 亿元，同比增加 20.65%，归母净利达 2.22 亿元，同比增加 29.13%，营收及归母净利均为近 5 年峰值。24 年 Q1 营业收入为 1.55 亿元，同比下降 36.74%，归母净利为-0.02 亿元，同比增加 81.88%。毛净利率方面，2019-2021 年毛净利率略有下降，利润空间缩窄。但 22、23 年盈利能力回升，毛利率由 19 年的 24.10%至 23 年的 21.20%，净利率由 19 年的 10.72%至 23 年的 12.27%。虽然 2024Q1 净利率骤降至-0.99%，但净利率同比 2023Q1 的-3.45%增加 71.3%，整体态势向好。

图77：公司营收及归母净利润



资料来源：ifind，民生证券研究院

图78：公司销售毛利率和净利率



资料来源：ifind，民生证券研究院

核电业务布局：具备二代、三代核电机组阀门成套供货能力，四代核电机组关键阀门供货能力。“华龙一号”核一级稳压器快速卸压阀居国际领先水平，核二级主蒸汽隔离阀、CAP1400 系列关键阀门、安全壳延伸功能地坑阀等产品居国际先进水平，DN800 主蒸汽隔离阀获江苏省首台(套)重大装备产品认定。5 月 8 日，公司联合中核集团共同研制国内首台核电厂稳压器先导式安全阀，已经完成全部鉴定试验，也标志着我国完全掌握该核电阀门关键技术，具备向核电机组自主供货的能力。

5 风险提示

1) **审批核准进度不及预期。**若核电站核准数量低于预期，将直接影响核电设备企业的设备招标量以及核电运营商发电量。

2) **建设进度不及预期。**若核电机组实际施工过程中设计变更、耗时检测等现象，工期或将延长，影响实际投运时间。

3) **核电电价波动风险。**核电市场化交易比例逐步提升，市场化竞争激烈，电价有较大的波动风险。

4) **核电机组运行风险。**核能发展行业对于安全性要求极高，但如果发生核安全事故，将影响核电站建设进度和新项目的核准节奏。

东方电气财务报表数据预测汇总

利润表 (百万元)	2023A	2024E	2025E	2026E
营业总收入	60,677	70,436	81,600	94,373
营业成本	49,286	56,784	65,667	75,953
营业税金及附加	303	352	408	472
销售费用	1,588	1,761	2,040	2,359
管理费用	3,404	3,804	4,406	5,096
研发费用	2,750	3,170	3,427	3,964
EBIT	3,366	4,652	5,750	6,644
财务费用	7	-58	-54	-70
资产减值损失	-496	-513	-621	-718
投资收益	748	634	734	849
营业利润	3,977	4,830	5,918	6,845
营业外收支	29	4	4	4
利润总额	4,006	4,834	5,922	6,849
所得税	362	435	533	616
净利润	3,644	4,399	5,389	6,232
归属于母公司净利润	3,550	4,157	5,093	5,890
EBITDA	4,242	5,605	6,891	7,964
资产负债表 (百万元)	2023A	2024E	2025E	2026E
货币资金	17,129	17,177	18,808	20,067
应收账款及票据	11,867	14,348	16,622	19,224
预付款项	7,919	5,678	6,567	7,595
存货	18,137	22,823	26,366	30,496
其他流动资产	20,638	22,362	23,700	25,614
流动资产合计	75,689	82,388	92,063	102,995
长期股权投资	1,783	2,417	3,151	4,001
固定资产	5,035	5,547	5,845	6,047
无形资产	1,848	1,847	1,839	1,831
非流动资产合计	45,419	48,957	49,804	50,574
资产合计	121,108	131,345	141,867	153,569
短期借款	110	110	110	110
应付账款及票据	33,198	32,670	36,882	41,618
其他流动负债	37,941	45,494	48,000	50,654
流动负债合计	71,249	78,275	84,992	92,383
长期借款	1,383	1,682	1,682	1,682
其他长期负债	7,256	7,071	7,007	6,947
非流动负债合计	8,639	8,753	8,689	8,629
负债合计	79,888	87,028	93,681	101,012
股本	3,119	3,117	3,117	3,117
少数股东权益	3,975	4,217	4,513	4,856
股东权益合计	41,220	44,317	48,186	52,557
负债和股东权益合计	121,108	131,345	141,867	153,569

资料来源：公司公告、民生证券研究院预测

主要财务指标	2023A	2024E	2025E	2026E
成长能力 (%)				
营业收入增长率	9.60	16.08	15.85	15.65
EBIT 增长率	10.93	38.21	23.62	15.54
净利润增长率	24.23	17.09	22.50	15.65
盈利能力 (%)				
毛利率	17.31	19.38	19.53	19.52
净利润率	5.96	5.90	6.24	6.24
总资产收益率 ROA	2.93	3.17	3.59	3.84
净资产收益率 ROE	9.53	10.37	11.66	12.35
偿债能力				
流动比率	1.06	1.05	1.08	1.11
速动比率	0.45	0.45	0.47	0.48
现金比率	0.24	0.22	0.22	0.22
资产负债率 (%)	65.96	66.26	66.03	65.78
经营效率				
应收账款周转天数	65.65	65.00	65.00	65.00
存货周转天数	134.40	150.00	150.00	150.00
总资产周转率	0.50	0.56	0.60	0.64
每股指标 (元)				
每股收益	1.14	1.33	1.63	1.89
每股净资产	11.95	12.86	14.01	15.30
每股经营现金流	-1.12	1.62	1.41	1.44
每股股利	0.48	0.49	0.60	0.69
估值分析				
PE	15	12	10	9
PB	1.4	1.3	1.2	1.1
EV/EBITDA	8.70	6.58	5.35	4.63
股息收益率 (%)	2.85	2.93	3.59	4.15

现金流量表 (百万元)	2023A	2024E	2025E	2026E
净利润	3,644	4,399	5,389	6,232
折旧和摊销	876	953	1,141	1,320
营运资金变动	-7,895	-334	-2,238	-3,169
经营活动现金流	-3,496	5,042	4,404	4,497
资本开支	-1,101	-1,354	-1,106	-1,029
投资	7,041	-1,538	0	0
投资活动现金流	6,055	-3,604	-651	-1,029
股权募资	276	-6	0	0
债券募资	156	306	-310	0
筹资活动现金流	-497	-1,390	-2,121	-2,210
现金净流量	2,043	48	1,631	1,258

佳电股份财务报表数据预测汇总

利润表 (百万元)	2023A	2024E	2025E	2026E
营业总收入	5,321	5,921	6,733	7,738
营业成本	4,046	4,540	5,198	6,010
营业税金及附加	45	47	54	62
销售费用	284	314	350	402
管理费用	211	243	269	302
研发费用	169	189	202	217
EBIT	452	630	695	782
财务费用	14	16	17	14
资产减值损失	-134	-19	-22	-25
投资收益	2	0	0	0
营业利润	462	595	657	743
营业外收支	53	0	0	0
利润总额	515	595	657	743
所得税	73	83	85	97
净利润	442	512	571	647
归属于母公司净利润	399	466	531	602
EBITDA	641	812	878	966
资产负债表 (百万元)	2023A	2024E	2025E	2026E
货币资金	2,113	2,136	2,399	2,690
应收账款及票据	2,076	2,418	2,750	3,164
预付款项	502	568	650	751
存货	1,545	1,873	2,144	2,479
其他流动资产	1,313	1,348	1,483	1,649
流动资产合计	7,549	8,343	9,426	10,733
长期股权投资	13	13	13	13
固定资产	1,368	1,459	1,519	1,560
无形资产	175	175	175	175
非流动资产合计	2,091	2,072	2,072	2,072
资产合计	9,639	10,414	11,497	12,805
短期借款	1,127	1,213	1,213	1,213
应付账款及票据	2,796	2,977	3,393	3,923
其他流动负债	1,975	2,112	2,348	2,639
流动负债合计	5,898	6,302	6,954	7,775
长期借款	0	0	0	0
其他长期负债	260	247	247	247
非流动负债合计	260	247	247	247
负债合计	6,158	6,550	7,202	8,023
股本	596	593	593	593
少数股东权益	289	335	375	421
股东权益合计	3,481	3,865	4,296	4,782
负债和股东权益合计	9,639	10,414	11,497	12,805

资料来源：公司公告、民生证券研究院预测

主要财务指标	2023A	2024E	2025E	2026E
成长能力 (%)				
营业收入增长率	16.69	11.29	13.72	14.92
EBIT 增长率	26.69	39.40	10.32	12.53
净利润增长率	4.75	16.68	13.99	13.24
盈利能力 (%)				
毛利率	23.96	23.32	22.80	22.33
净利率	7.51	7.87	7.89	7.77
总资产收益率 ROA	4.14	4.47	4.62	4.70
净资产收益率 ROE	12.51	13.20	13.55	13.79
偿债能力				
流动比率	1.28	1.32	1.36	1.38
速动比率	0.77	0.78	0.80	0.80
现金比率	0.36	0.34	0.35	0.35
资产负债率 (%)	63.88	62.89	62.64	62.65
经营效率				
应收账款周转天数	88.99	92.01	91.17	90.82
存货周转天数	134.12	135.50	139.10	138.47
总资产周转率	0.55	0.59	0.61	0.64
每股指标 (元)				
每股收益	0.67	0.79	0.90	1.01
每股净资产	5.38	5.95	6.61	7.35
每股经营现金流	0.94	0.48	1.06	1.14
每股股利	0.20	0.24	0.27	0.31
估值分析				
PE	18	15	13	12
PB	2.2	2.0	1.8	1.6
EV/EBITDA	10.09	7.97	7.36	6.69
股息收益率 (%)	1.71	2.00	2.28	2.58

现金流量表 (百万元)	2023A	2024E	2025E	2026E
净利润	442	512	571	647
折旧和摊销	189	181	183	184
营运资金变动	-240	-486	-208	-238
经营活动现金流	555	284	629	677
资本开支	-175	-40	-33	-34
投资	338	-3	0	0
投资活动现金流	193	-15	-33	-34
股权募资	0	-3	0	0
债务募资	-17	87	0	0
筹资活动现金流	-521	-246	-333	-353
现金净流量	227	24	263	291

卧龙电驱财务报表数据预测汇总

利润表 (百万元)	2023A	2024E	2025E	2026E
营业总收入	15,567	17,144	18,909	20,886
营业成本	11,650	12,857	14,177	15,656
营业税金及附加	94	86	76	84
销售费用	759	806	889	982
管理费用	1,312	1,372	1,475	1,587
研发费用	557	583	643	710
EBIT	1,304	1,464	1,663	1,882
财务费用	214	157	142	130
资产减值损失	-254	-6	-4	-4
投资收益	-200	0	0	0
营业利润	770	1,301	1,517	1,748
营业外收支	-2	0	0	0
利润总额	767	1,301	1,517	1,748
所得税	215	260	273	280
净利润	553	1,041	1,244	1,468
归属于母公司净利润	530	998	1,192	1,407
EBITDA	1,978	2,166	2,386	2,627
资产负债表 (百万元)	2023A	2024E	2025E	2026E
货币资金	2,647	2,976	3,966	5,191
应收账款及票据	5,028	5,877	6,159	6,460
预付款项	389	429	473	522
存货	3,405	3,519	3,880	4,285
其他流动资产	1,612	1,833	2,046	2,289
流动资产合计	13,080	14,634	16,524	18,747
长期股权投资	622	622	622	622
固定资产	4,971	5,178	5,405	5,632
无形资产	1,987	2,058	2,125	2,193
非流动资产合计	11,584	11,536	11,516	11,493
资产合计	24,664	26,170	28,040	30,240
短期借款	1,198	1,198	1,198	1,198
应付账款及票据	5,191	5,812	6,486	7,292
其他流动负债	3,163	3,726	3,923	4,144
流动负债合计	9,552	10,736	11,607	12,633
长期借款	3,481	2,987	2,987	2,987
其他长期负债	928	904	903	901
非流动负债合计	4,410	3,891	3,889	3,888
负债合计	13,962	14,626	15,496	16,521
股本	1,311	1,308	1,308	1,308
少数股东权益	1,294	1,338	1,389	1,451
股东权益合计	10,702	11,544	12,543	13,719
负债和股东权益合计	24,664	26,170	28,040	30,240

资料来源：公司公告、民生证券研究院预测

主要财务指标	2023A	2024E	2025E	2026E
成长能力 (%)				
营业收入增长率	9.12	10.13	10.30	10.46
EBIT 增长率	16.71	12.23	13.62	13.16
净利润增长率	-33.73	88.27	19.52	17.99
盈利能力 (%)				
毛利率	25.16	25.01	25.03	25.04
净利率	3.40	5.82	6.31	6.74
总资产收益率 ROA	2.15	3.81	4.25	4.65
净资产收益率 ROE	5.63	9.77	10.69	11.47
偿债能力				
流动比率	1.37	1.36	1.42	1.48
速动比率	0.94	0.96	1.02	1.07
现金比率	0.28	0.28	0.34	0.41
资产负债率 (%)	56.61	55.89	55.27	54.63
经营效率				
应收账款周转天数	113.98	120.00	115.00	110.00
存货周转天数	106.68	100.00	100.00	100.00
总资产周转率	0.65	0.67	0.70	0.72
每股指标 (元)				
每股收益	0.40	0.76	0.91	1.08
每股净资产	7.19	7.80	8.53	9.38
每股经营现金流	1.25	1.17	1.62	1.85
每股股利	0.10	0.19	0.22	0.26
估值分析				
PE	29	16	13	11
PB	1.6	1.5	1.4	1.3
EV/EBITDA	9.80	8.95	8.12	7.38
股息收益率 (%)	0.85	1.58	1.89	2.23

现金流量表 (百万元)	2023A	2024E	2025E	2026E
净利润	553	1,041	1,244	1,468
折旧和摊销	674	702	722	745
营运资金变动	-307	-408	-38	18
经营活动现金流	1,634	1,537	2,116	2,419
资本开支	-1,038	-638	-672	-692
投资	212	0	0	0
投资活动现金流	-718	-641	-672	-692
股权募资	171	-67	0	0
债务募资	-127	-131	0	0
筹资活动现金流	-540	-568	-453	-502
现金净流量	448	328	990	1,225

插图目录

图 1: 2012-2023 各能源平均利用小时数对比 (h)	3
图 2: 电力系统日负荷图	3
图 3: 中国核电机组运行事件情况	4
图 4: 2022 全球电力结构 (TWh)	5
图 5: 2013-2023 年我国电力结构变化	5
图 6: 2021 年度区域电力平均二氧化碳排放因子 (kgCO ₂ /kWh)	5
图 7: 各能源每度电碳排放量 (g/kWh)	5
图 8: 核电站设备招标流程图	6
图 9: 核电站盈利模式	7
图 10: 2018-2023 年中国核电市场化交易电量 (亿千瓦时) 及占比	8
图 11: 2019-2023 年中国广核市场化交易电量 (亿千瓦时) 及占比	8
图 12: 2023 年我国核电机组计划电价及当地燃煤基准价 (元/千瓦时)	8
图 13: 中国广核营业成本结构 (%)	9
图 14: 中国核电营业成本结构 (%)	9
图 15: 计入碳排放的发电成本 (单位, 欧分/Kwh)	9
图 16: 核电成本结构 (%)	9
图 17: 不同发电方式下 LCOE 成本	10
图 18: 单一核电站股东投资回报示意图	11
图 19: 各年度发电企业经营活动现金流量净额 (亿元) 及净利润现金比率 (%)、资本开支金额 (亿元)	12
图 20: 各年度主要发电企业 ROE (%)	12
图 23: 全球核电发电量预测 (TWh)	13
图 24: 2024 年各电力能源需求预测 (TWh)	13
图 25: 2013-2023 我国核电装机容量 (GW)	14
图 26: 2018-2023 核电装机容量 (GW) 和机组数 (台)	14
图 27: 2018-2023 全国发电量 (亿千瓦时) 与核电发电量 (亿千瓦时) 及其占比 (%)	15
图 28: 中国核电厂分布示意图 (截止 2022 年底)	15
图 29: 中广核广西防城港核电站	16
图 30: 核电发电原理图	16
图 31: 核裂变发电工作原理	17
图 32: 四代核电发展历程	20
图 33: 中国核电发展阶段	23
图 34: 2022 年全球电力结构图	23
图 35: 2023 年中国电力结构图	23
图 36: 2014-2023 全球在运和在建核电机组数量 (台) 和装机量 (GW) 趋势	24
图 37: 2018-2023 全球发电量 (亿千瓦时) 与核电占比 (%)	24
图 38: 2023 年 31 国电力结构中核电发电量占比情况 (%)	24
图 39: 2000-2023 年中国在运核电机组 (台)	25
图 40: 2008-2023 中国历年核准核电机组数量 (台)	25
图 41: 核电产业链图	29
图 42: 核燃料成本结构图 (%)	30
图 43: 2000-2024 年天然铀现货及长期价格 (美元/磅)	30
图 44: 核燃料棒	30
图 45: 核燃料循环产业	30
图 46: 压水堆核电站工艺流程	31
图 47: 核岛及常规岛设备	31
图 48: 核电站投资占比 (%)	32
图 49: 核电站设备投资成本构成 (%)	32
图 50: 核岛设备投资成本结构	32
图 51: 常规岛设备投资成本结构	32
图 52: 核电站各系统阀门分配数量 (台) 及占比 (%)	33
图 53: 核电阀门占比 (按安全级别分布) (%)	33
图 54: 核电阀门 (按阀门类型拆分)	34
图 55: 核电阀门企业竞争格局	34
图 56: 2019-2023 年我国核电投资及增速	34

图 57: 2023 年核电产业市场份额占比.....	34
图 58: 乏燃料循环流程	35
图 59: 2013-2020 年乏燃料当年产量及累积量 (吨)	35
图 60: 2011-2022 年政府乏燃料后处理基金支出情况.....	35
图 61: 2019-2024Q1 公司营收及归母净利润.....	39
图 62: 公司销售毛利率和净利率.....	39
图 63: 2019-2024Q1 公司营收及归母净利润.....	41
图 64: 公司销售毛利率和净利率.....	41
图 65: 2019-2024Q1 公司营收及归母净利润.....	42
图 66: 公司销售毛利率和净利率.....	42
图 67: 公司营收及归母净利润.....	45
图 68: 公司销售毛利率和净利率.....	45
图 69: 2019-2024Q1 公司营收及归母净利润.....	48
图 70: 公司销售毛利率和净利率.....	48
图 71: 2019-2024Q1 公司营收及归母净利润.....	51
图 72: 公司销售毛利率和净利率.....	51
图 73: 公司营收及归母净利润.....	52
图 74: 公司销售毛利率和净利率.....	52
图 75: 公司营收及归母净利润.....	53
图 76: 公司销售毛利率和净利率.....	53
图 77: 公司营收及归母净利润.....	54
图 78: 公司销售毛利率和净利率.....	54

表格目录

重点公司盈利预测、估值与评级	1
表 1: 各能源稳定性能比较	4
表 2: 各电力能源效率对比	6
表 3: 国内核电需求空间预测	13
表 4: 裂变与聚变的原理、优缺点、及发展前景	16
表 5: 六种反应堆类型的类型、优缺点和世界在运比例	17
表 6: 国内核电政策	18
表 7: 国外核电政策	19
表 8: 当前全球各国发展现状和技术现状	21
表 9: 截止 2024Q1 在运行核电机组电力生产情况.....	25
表 10: 截止 2024Q1 在建核电机组电力生产情况	27
表 11: 核燃料专营许可及牌照企业	31
表 12: 核岛设备企业布局	32
表 13: 开式循环和闭式循环	35
表 14: 核电部分设备空间预测.....	36
表 15: 核电行业重点个股	38
表 16: 盈利预测与财务指标.....	40
表 17: 盈利预测与财务指标.....	41
表 18: 东方电气业务拆分	43
表 19: 盈利预测与财务指标.....	44
表 20: 佳电股份业务拆分	46
表 21: 盈利预测与财务指标.....	47
表 22: 卧龙电驱业务拆分	49
表 23: 盈利预测与财务指标.....	50
东方电气财务报表数据预测汇总	56
佳电股份财务报表数据预测汇总	57
卧龙电驱财务报表数据预测汇总	58

分析师承诺

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并登记为注册分析师，基于认真审慎的工作态度、专业严谨的研究方法与分析逻辑得出研究结论，独立、客观地出具本报告，并对本报告的内容和观点负责。本报告清晰准确地反映了研究人员的研究观点，结论不受任何第三方的授意、影响，研究人员不曾因、不因、也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

评级说明

投资建议评级标准		评级	说明
以报告发布日后的 12 个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的涨跌幅为基准。其中：A 股以沪深 300 指数为基准；新三板以三板成指或三板做市指数为基准；港股以恒生指数为基准；美股以纳斯达克综合指数或标普 500 指数为基准。	公司评级	推荐	相对基准指数涨幅 15%以上
		谨慎推荐	相对基准指数涨幅 5% ~ 15%之间
		中性	相对基准指数涨幅-5% ~ 5%之间
		回避	相对基准指数跌幅 5%以上
	行业评级	推荐	相对基准指数涨幅 5%以上
		中性	相对基准指数涨幅-5% ~ 5%之间
		回避	相对基准指数跌幅 5%以上

免责声明

民生证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。

本报告仅供本公司境内客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告仅为参考之用，并不构成对客户的投资建议，不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要，客户应当充分考虑自身特定状况，不应单纯依靠本报告所载的内容而取代个人的独立判断。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容而导致的任何可能的损失负任何责任。

本报告是基于已公开信息撰写，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，且预测方法及结果存在一定程度局限性。在不同时期，本公司可发出与本报告所刊载的意见、预测不一致的报告，但本公司没有义务和责任及时更新本报告所涉及的内容并通知客户。

在法律允许的情况下，本公司及其附属机构可能持有报告中提及的公司所发行证券的头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或正在争取提供投资银行、财务顾问、咨询服务等相关服务，本公司的员工可能担任本报告所提及的公司的董事。客户应充分考虑可能存在的利益冲突，勿将本报告作为投资决策的唯一参考依据。

若本公司以外的金融机构发送本报告，则由该金融机构独自为此发送行为负责。该机构的客户应联系该机构以交易本报告提及的证券或要求获悉更详细的信息。本报告不构成本公司向发送本报告金融机构之客户提供的投资建议。本公司不会因任何机构或个人从其他机构获得本报告而将其视为本公司客户。

本报告的版权仅归本公司所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式、任何目的进行翻版、转载、发表、篡改或引用。所有在本报告中使用的商标、服务标识及标记，除非另有说明，均为本公司的商标、服务标识及标记。本公司版权所有并保留一切权利。

民生证券研究院：

上海：上海市浦东新区浦明路 8 号财富金融广场 1 幢 5F； 200120

北京：北京市东城区建国门内大街 28 号民生金融中心 A 座 18 层； 100005

深圳：广东省深圳市福田区益田路 6001 号太平金融大厦 32 层 05 单元； 518026