

# 核电产业报告1： ——全球核电复兴下的4代核电的投资机会

行业投资评级：强大于市|维持

中邮证券研究所 电新团队苏干叶/杨  
帅波/盛炜

中邮证券

发布时间：2026-01-06

- **全球核能雄心持续超预期——三倍宣言不断扩充且被超越**：IAEA连续5年上调核电装机预期，2023年底的三倍核能宣言（2050年装机1200GW）从22国扩充到33国及大型非核能领域企业；根据WNA2025年11月的预测，根据目前政府的目标，2050年全球核能装机1363GW，若考虑拟议等情况，**总装机将达到1428GW**。
- **全球核能复兴在政府层面具有高度确定性**：（1）欧洲弃核国家不断减少，德国放弃反核立场（2）三大核电事故国：美国在2050年装机进一步上调100GW至400GW，日本和俄罗斯均大力发展核电（3）中国、印度、埃及等积极发展核电。
- **核能进一步超预期的因素**：多领域应用，包括核能供热、核能（非核电）制氢等。
- **支撑雄心的固有安全和可持续发展核电**：（1）出现任何事故，核反应堆不依靠外部操作，而仅靠自然物理规律都能够趋向安全状态；（2）快堆可以把铀资源利用率从0.5%提升到60-70%。
- **美国快堆近况**：2025年5月，特朗普签署《改革能源部核反应堆测试》行政令，其于6月正式启动；目标：在2026年7月4日前建成至少三座先进反应堆；**2025年8-9月3座4代核反应堆开始动工**
- **中国4代堆和小堆情况**：2023年投运全球首座4代高温气冷堆（有望在内陆核电中取得突破），2025年钠冷快堆1.2GW商用堆具备上报条件，全球首个陆上小堆2025年冷试成功。
- **中国核岛设备供应商情况**：国和一号和高温气冷堆领域，上海电气的优势较大；华龙一号和钠冷快堆领域，核岛设备供应商比较多元，浙富控股从控制棒驱动机构扩展到主泵供应（钠堆主泵国产替代俄罗斯泵）。
- **投资建议**：建议关注#上海电气、东方电气、哈尔滨电气、浙富控股。
- **风险提示**：核电建设不及预期的风险，4代核电推广不及预期的风险。

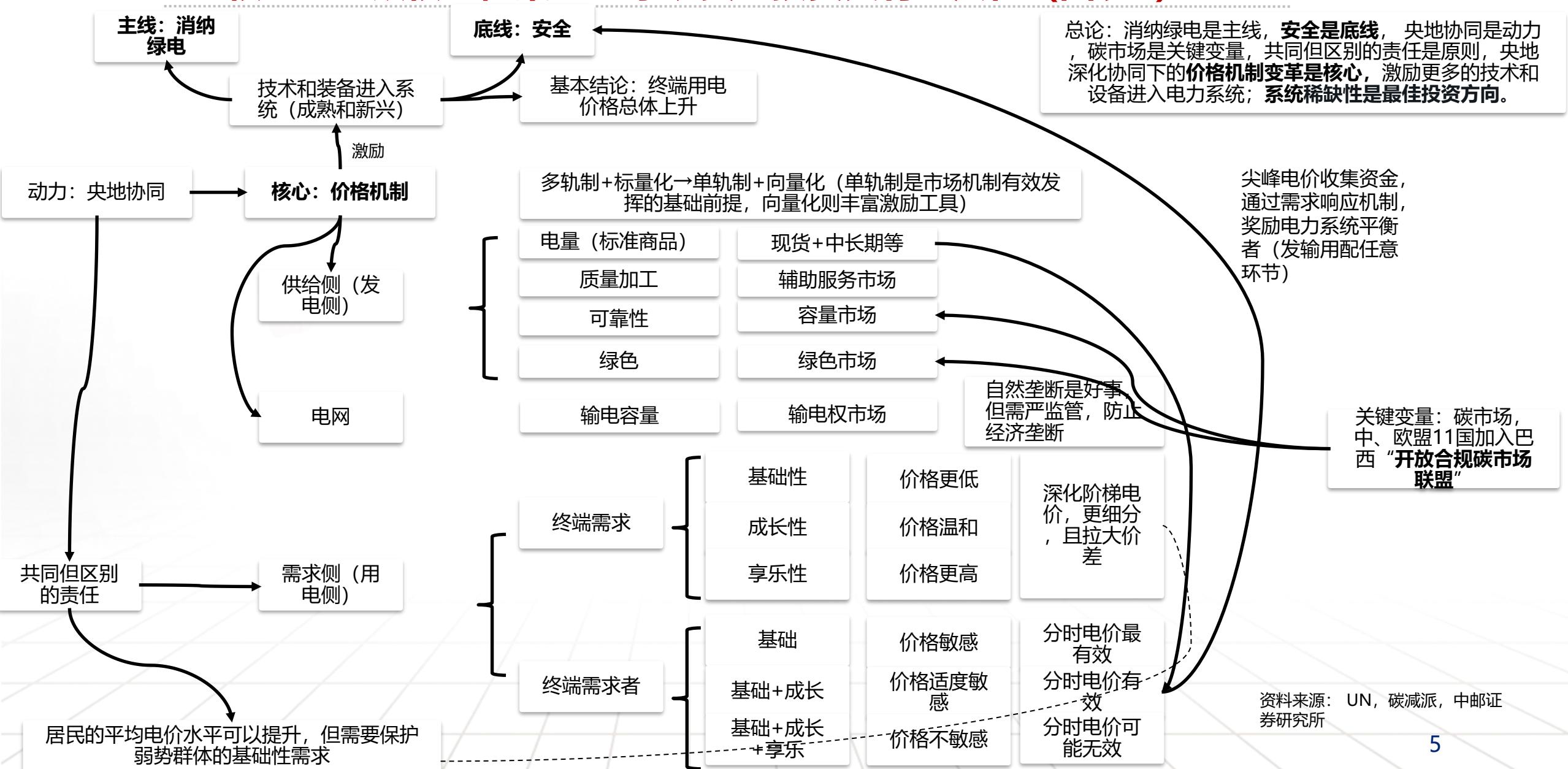
# 目录

- 一 能源转型下电力系统安全需求：催动核能复兴
- 二 4代核电是实现核能雄心所必须的
- 三 投资建议
- 四 风险提示

—

## 能源转型下电力系统安全需求：催动核能复兴

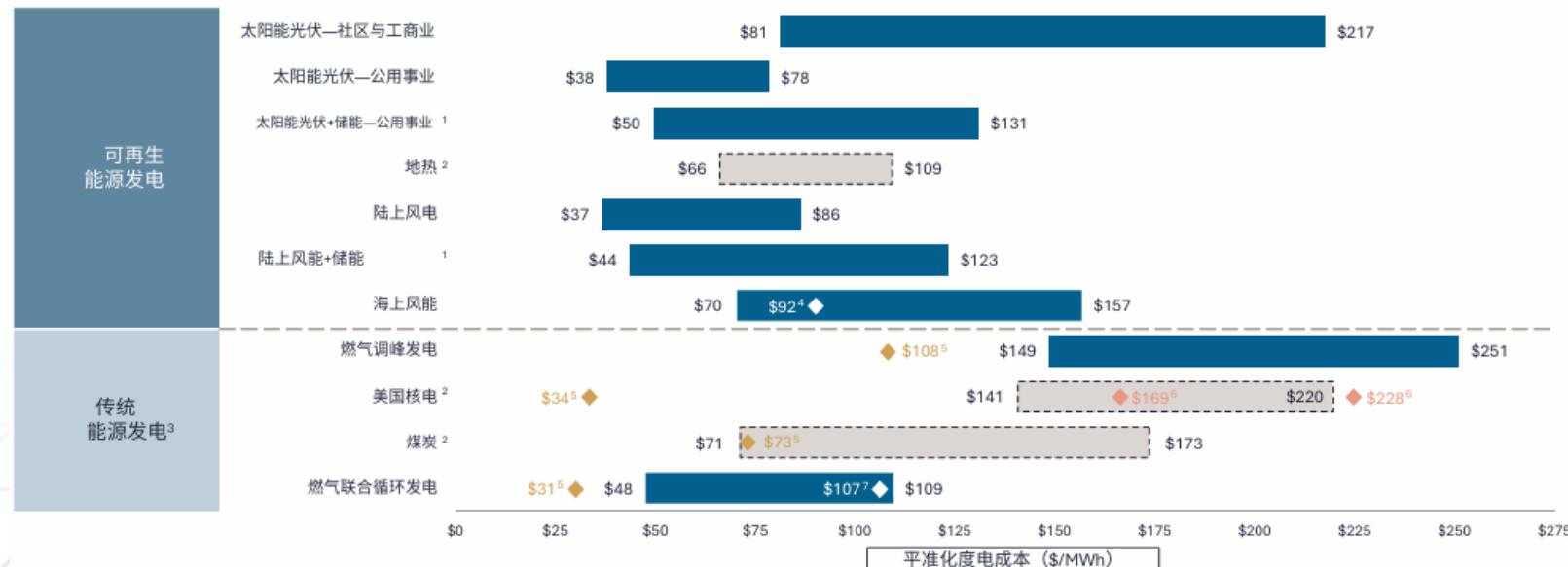
# 1.1 核心：电改核心框架——系统安全投资具有必然性 (图表1)



## 1.1.1 能源转型：仅靠风光+储能能否实现呢？

- 从度电成本角度，光伏已经是最优的发电技术，为什么实现“可负担的能源转型”依然困难重重呢？
- 我们认为仅靠风光+储几乎无法实现能源转型？
- 1、我们的工业资产（包括电网资产）主要建立在交通便利、气候宜居的地区，电力资产主要也是围绕工业资产建设；
- 2、风光资源丰富的地区，一般而言并不宜居，基础设施必然不足，必然需要把风光资源通过新建电网、管道等基础设施输送出去；
- 3、工业资产大规模迁移到不宜居、基础设施不便利的地区，我们认为这一措施难度很大。
- 风光发电持续渗透和传统电力资产的逐步退出，显然会降低电网资产的利用率，若电网资产保持整体资产合理的收益率，则可能对下游工业、居民端造成压力；因此必须从系统角度来思考哪种技术的减排成本最低（例如燃机也可以烧氢气或者加装CCUS来实现能源转型）。
- 结论：为了缓解“能源不可能三角”（安全、便宜、清洁），从产业角度，**我们认为还是需要“市场化”一视同仁对待“减碳措施”**。

图表2：平准化度电成本比较



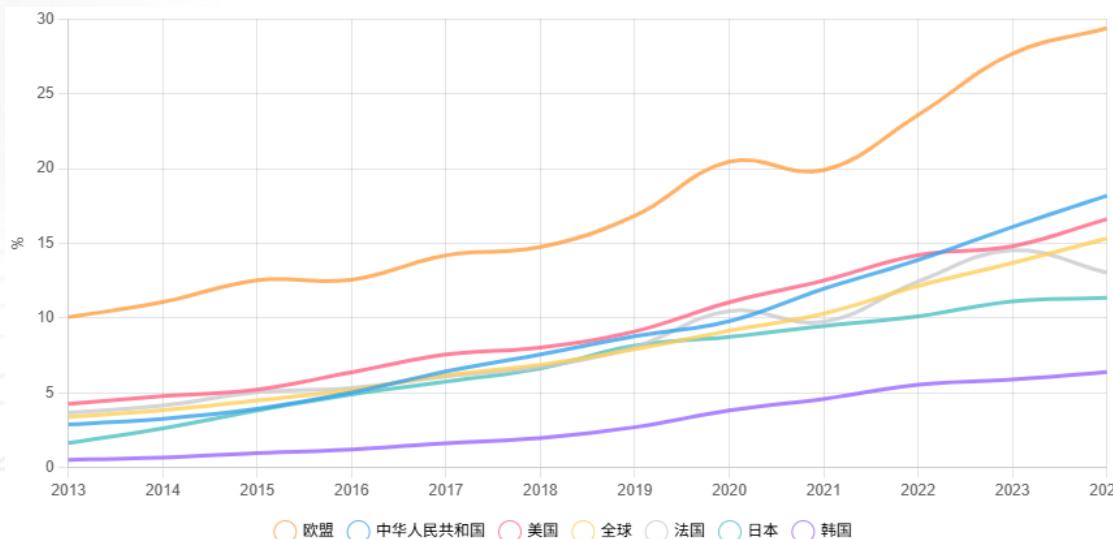
请参阅附注免责声明

资料来源：lazard's LCOE+2025年，中邮证券研究所

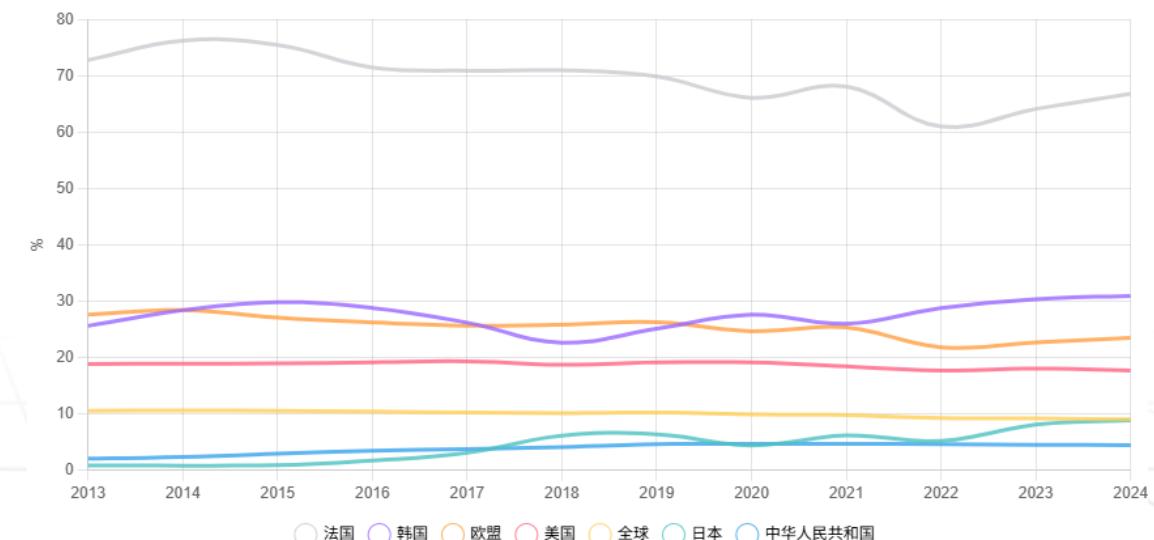
## 1.1.2 能源转型：对系统有补强作用的技术会受益

- 全球进入风光发电量占比15%时代，和全球比，中国的核能发电量占比偏低。2024年全球、中国、美国、欧盟、法国、日本、韩国风光发电量占比分别为15.3%、18.2%、16.6%、29.4%、13.0%、11.3%、6.4%；2024年全球、中国、美国、欧盟、法国、日本、韩国核能发电量占比分别为9.0%、4.4%、17.7%、23.5%、66.8%、8.8%、23.5%。
- 得出结论1：稀缺性的投资方向是电力系统安全，在能源转型的大背景下，核电是对电力系统补强作用增强。

图表3：2013-2024年各地区风光发电量占比



图表4：2013-2024年各地区核能发电量占比



## 1.2 大停电事件-电力系统的安全必须尊重物理规律

- 根据西班牙政府的大停电调查报告，报告警示了高比例太阳能+低传统能源的运营风险，当太阳能发电骤降且跨境交换计划突变时，系统电压随之攀升，在出现波动后，系统运营商虽调度了额外电压控制机组，但因需90分钟启动时间未能赶在系统崩溃前并网。停电前一分钟电压激增的主因是“具有动态电压控制能力的大型同步发电机（如核电/联合循环机组）对无功功率吸收不足”。过电压触发保护动作，可再生能源发电机组大规模脱网，每次脱网都导致系统电压进一步攀升。电压越高，越多机组启动保护性断开，形成恶性循环。12秒内发电量骤降引发频率崩溃。
- **风光资源供给和需求天然错配。**从常识出发，新能源风光水发电资源丰富的地区，一般是不宜居，基础设施一般也相对落后，即电力供给将大于需求，中国亦是如此，西部地区具有丰富的风光资源，但负荷需求主要在东部沿海地区。能源转型下，电网必然走向深度互联化。风光资源的供需错配矛盾必然需要建设互联的大电网，风光发电的不确定性叠加需求的不确定加大（终端电气化程度加大），电网的安全压力不断提升。
- **深度互联电网+高比例新能源情境下，可能对电网事故有放大作用。**风光发电设备和终端电气都属于电力电子产品，其灵敏度高；传统的继电保护是基于同步发电机为基础的电力系统，其对深度互联电网+高比例新能源的场景应用存在一定的不确定性，一旦发生事故，若电网强度不足，可能由于高灵敏度的新能源发电和互联电网造成更快和更大规模的电力安全事故。

图表5：2025年全球大停电事件

事件	影响	原因
20250225智利大停电	影响98%以上人口，超过1900万人受到停电影响	智利北部地区“输电线路断联”（问题通讯模块被再次启用），南北成为2个电力孤岛
20250428西班牙葡萄牙大停电	5500万人受影响	截止6月19日，根据最新的政府事故调查报告，原因是电压骤升连锁反应和控制系统缺陷，不是网络攻击，随后电网公司发布报告，电力公司发布紧急声明，均认为自身无责，目前具体责任划分依然还在调查中

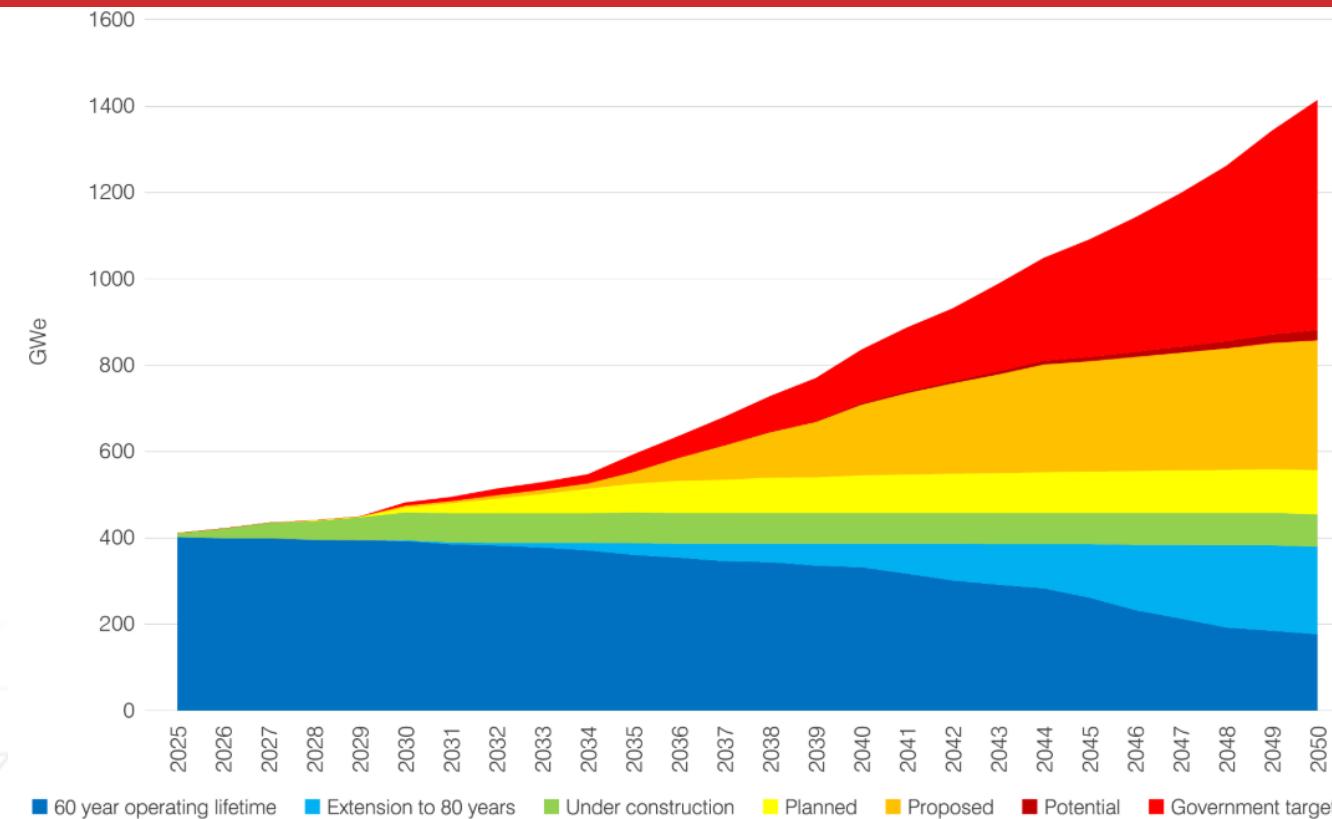
请参阅附注免责声明

资料来源：《智利大停电-故障分析检讨报告》（智利国家电力调度中心），澎湃新闻，视知产研院，中国能源报，北极星输配电网，中邮证券研究所

## 1.3 全球核能雄心持续超预期——三倍宣言不断扩充且被超越

- 2023年12月2日，在COP28上（联合国气候大会），美国等22国宣布“三倍核能宣言”（即2050年核能装机1200GW），2050年核能装机是2020年的3倍，COP29、COP30期间分别增至31、33国，该宣言在2025年CERAWeek期间，获得多家大型企业首次联合跨行业承诺（核能领域以外的主要企业首次联合公开支持核电）。
- IAEA连续5年上调核能装机预期，根据WNA2025年11月13日发布的《2025年世界核展望报告预览》，根据目前政府的目标，2050年全球核能装机1363GW，若考虑拟议等情况，总装机将达到1428GW。

图表6：2050年的全球核装机评估（GW）



请参阅附注免责声明

资料来源：WNA《2025年世界核展望报告预览》，中邮证券研究所

## 1.3 全球核能雄心持续超预期——三倍宣言不断扩充且被超越

- 核电的建设速率有望持续提升，2050年新增并网速率是2030年的四倍多，是1980年代中期历史峰值的两倍。

图表7：2050年按类别划分的容量总结

类别	容量 (GW)	备注
现有反应堆	383	176GW (运行60年以下) +207GW (运行60-80GW)
在建	74	预计2035年投运
计划中	99	预计2030-2040年投运
拟议	291	预计2040-2050年投运
潜力	30	预计2040-2050年投运
政府目标	552	为了实现国家核能容量目标，除上述项目外所需的额外容量
总计	1428	

请参阅附注免责声明

资料来源：WNA《2025年世界核展望报告预览》，中邮证券研究所

图表8：实现2050年目标的并网速率

年份	容量 (GW)	5年年均并网 (GW/年)	主要贡献因素
2030	482	15.6	在建反应堆
2035	588	22.6	计划中的反应堆
2040	834	49.2	拟议和潜在的反应堆
2045	1093	51.8	拟议和潜在的反应堆，并进一步扩建以满足政府目标
2050	1428	67	目标全面实现

## 1.3.1 全球核能雄心持续超预期——弃核国家减少，美俄日大力发展核能

- 弃核阵营持续减少。西班牙、瑞典等弃核政策被推翻，德国放弃反核立场（德国最初是为了反对核电才发展新能源，自下而上的行为可能对高电价的承受度更高）；2025年9月，欧盟最高法院裁定欧盟委员会在“可持续金融分类体系”中将核能与天然气列入“可持续投资”能源类别的决定合法有效，驳回奥地利提起的诉讼。
- 3大核事故的发生国积极发展核电。美国：从重启核电开始，装机预期进一步上调（美国历史首次关停机组重启）；日本：积极重启核电，2040年核电占比20%；俄罗斯：积极核电出海+核电发展占比进一步提升。
- 中国、印度、埃及（中东地区）也均积极发展核电。

图表9：各国对核能的态度

国家	措施	例子
美国	提升装机	2025年5月，特朗普签署行政命令，计划到2050年将美国核电装机提升至400GW（在3倍宣言的基础上上调100GW）
	对现有核电站进行延寿	2025年1-7月，5座反应堆获得续期至80年运行期的许可证
	重启先前关闭的反应堆	2024年9月，美国DOE确定为重启帕利塞兹单机组核电站提供15.2亿美元贷款担保， <b>2025年7月，NRC将其从退役状态调整为持有运行许可证状态（创新历史先例）</b> ，预计2026年2-3月完成重启；2024年9月星座能源宣布 <b>重启三哩岛1号机组</b> ，计划为微软数据中心供电；2025年7月机组人员配置率超64%。
德国	放弃反核立场	2025年5月，宣布放弃长期坚持的反核立场
西班牙	弃核政策被推翻	2025年6月，反对党成功推翻7台在运核电关停计划，预计会进行延寿
瑞典	核电政策转向	2023年1月宣布立法废除反应堆数量限制（不超过10个），2023年11月宣布到2045年新建设10座大型反应堆
比利时	弃核政策被推翻	2025年5月，议会以压倒性多数废除2023年逐步淘汰核电的法律
瑞士	核电政策转向	2024年8月政府表示，寻求解除核电禁令（此前为退核，即不准新建核电）
韩国	偏反对核电	2025年6月李在明当选，支持延寿，但对新建核电站持怀疑态度
俄罗斯	积极推动并出口	截至2025年7月，境外建设20座VVER反应堆，并和匈牙利核硬度达成协议；2024年9月，俄罗斯能源计划草案计划到2042年新建34座核电机组，核电发电份额从18.9%提升到23.5%
日本	重启核电	2025年2月，日本最新的《基本能源计划》提出“最大限度利用核电”，2040年核电发电量占比20%
印度	积极发展	2023年4月，印度政府宣布计划到2047年，核能发电量将占印度电力供应的近9%；2025年2月，财政部长表示，到2047年至少新增100GW核电
法国	积极发展	2023年3月批准核能投资计划，建造6台核电机组，2025年3月批准向法电公司提供政府补贴贷款，覆盖至少一半的6台EPR2反应堆建设成本
埃及	积极发展	2030年核电发电量占比从0%提升到9%
捷克	积极发展	政府2025年1月的国家能源和气候计划指出，到2040年，核能发电占比应提高到68%；2025年6月韩国水核公司与捷克政府签署186亿美元合同建造2座APR1000反应堆
中国	积极发展	2024年8月和2025年4月分别核准了11、10座反应堆

请参阅附注免责声明

资料来源：美国核管会，中国能源研究会核能专委会，《世界核能业绩报告2025》（WNA），环球零碳，中核智库，中邮证券研究所

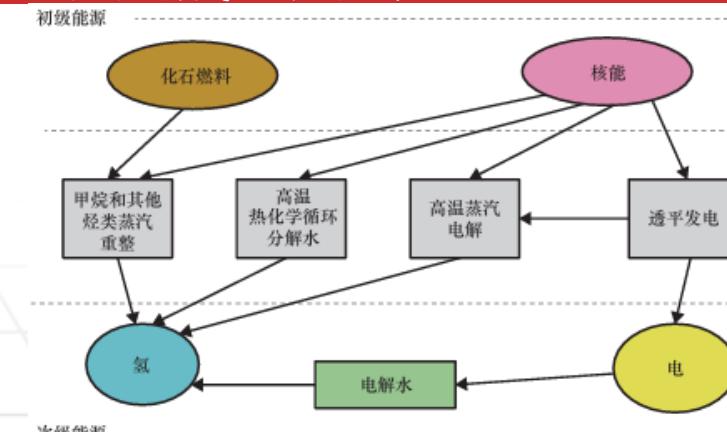
## 1.3.2 全球核能雄心持续超预期——核能的多用途（不止基荷能源）

- 4代核电固有安全下，我们认为其替代退役煤电机组也是可行的。
- 核能完全可以胜任供热。热力在终端能源消费中占比最大，占全部终端能源消费的45%，碳排放占比40%，核能供热可以有效降低碳排放。
- **核能制氢（非核电制氢）**：（1）IS路线，热能转换为氢能（2）SOEC高温蒸汽电解，热能+电能→氢能。与压水堆发电—常规电解制氢相比（都为热堆情况下，压水堆比高温气冷堆的度电成本更低，因为后者固有安全——安全是有成本的），高温气冷堆经热化学循环或高温电解制氢具有明显的成本优势。美国能源部在核氢创新计划下进行了核能制氢经济性评估，得到的氢气成本在2.94~4.40美元/kg；IAEA开发了氢经济评估程序，参与国对核能制氢成本进行了情景分析，在不同场景下得到的氢气成本在2.45~4.34美元/kg。

图表10：核能供热场景

热力参数	热源温度 (°C)	场景	核电技术
低参数	低于200	海水淡化等	压水堆
中参数	200-400	造纸、甲醇生产、石油重整等	铅冷快堆、钠冷快堆
高参数	400-850	稠油热采等	高温气冷堆、气冷快堆和熔盐堆
超高参数	850以上	煤气化等	超高温气冷堆

图表11：核能制氢技术路线



—  
—

## 4代核电是实现核能雄心所必须的

## 2.1 公众理解的安全才是安全——必须实现固有安全+可持续发展

- 核电的“代”为通俗说法，迄今为止，核电代际划分的主导因素，毫无疑问是安全性，第三代核电及其之前，通常都以“10的负N次方”这样的事故概率来表达其安全指标，但这显然不是公众理解的安全，尤其是3次重大核事故之后。
- **固有安全：**1956年，爱德华·泰勒曾提出：要使公众接受核能，反应堆安全必须是“固有的”，**出现任何事故，核反应堆不依靠外部操作，而仅靠自然物理规律都能够趋向安全状态。**
- **4代堆除了固有安全，还有可持续、防核扩散等内容。GIF推荐了6种堆型：**气冷快堆、铅冷快堆、钠冷快堆、熔盐堆、超临界水堆和高温气冷堆。
- 备注：（1）只要符合4代堆的定义即可，其并不止6种，如比尔盖茨投资的泰拉能源的方向为行波堆；（2）GIF的4代堆有热堆（即慢堆），也有快堆（提升铀资源利用效率60-70倍）。

图表12：核电代的分类

分类	时间	目的	安全性	代表技术或案例
第一代核电	20世纪50-60年代	实验性和原型核电机组，验证技术可行性	无标准	前苏联1954年建成5MW石墨沸水堆；美国1957年简称60MW压水堆
第二代核电	20世纪70-90年代	验证核电经济性	能动安全	美国设计的压水堆System80和沸水堆，法国设计的压水堆P4、M310，俄罗斯轻水堆VVER，加拿大重水堆CANDU等
第三代核电	20世纪90年代	满足URD（美国核电用户要求）和EUR（欧洲核电用户要求）	非能动安全	AP1000、EPR、ABWR、APR1400、AES2006、ESBWR、 <b>CAP1400、华龙一号</b>
第四代核电	目前	增强能源的可持续性，核电厂的经济竞争性、安全和可靠性，以及防扩散和外部侵犯能力	固有安全	GIF推荐了六种堆型：气冷快堆、铅冷快堆、钠冷快堆、熔盐堆、超临界水堆和高温气冷堆

## 2.1.1 固有安全——以高温气冷堆为例

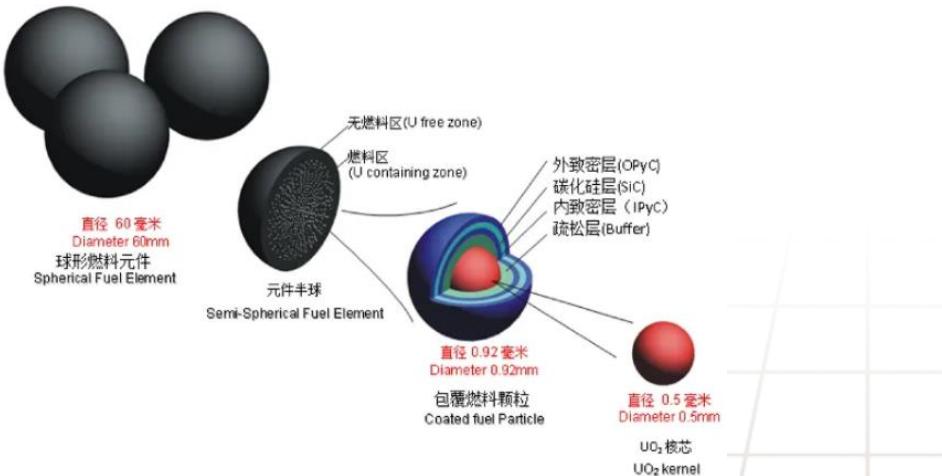
- 固有安全：即使反应堆突发故障或遭遇自然灾害，一切人为操作系统的失灵，反应堆仍然可以依靠自然规律自己趋向安全的状态。
- 具体而言为三要素（1）要素一：核裂变反应的有效控制（2）要素二：及时导出停堆以后堆芯的余热（3）要素三：牢牢地把放射性物质包容起来。
- 我们以全球首个商用4代高温气冷堆——石岛湾高温气冷堆（200MW）为例：通过（1）不停堆在线换料+“负温度系数”设计（2）模块化设计+堆内石墨结构材料（3）层层包裹的燃料球。

图表13：固有安全三要素

固有安全三要素	石岛湾高温气冷堆	重大事故
要素一：核裂变反应的有效控制	<b>不停堆在线换料</b> ：避免阶段性装入过多核燃料，大幅减少了堆内的过剩反应性（同时提升了反应效率）；“负温度系数”设计：通过周密的材料匹配与堆芯物理设计，模块式球床高温气冷堆具有很大的反应性“负温度系数”， <b>堆芯温度升高会引起反应性自动下降</b>	切尔诺贝利核电站事故
要素二：及时导出停堆以后堆芯的余热	采用 <b>小型模块式设计</b> ，每一个小模块都可以采用很低的功率密度（约为大型压水堆核电站的1/30）， <b>发生任何意外时，即使不进行人为的能动冷却，停堆后堆芯的余热也可以通过热传导、热辐射等基本的自然现象安全地散发出去</b> ，实现了余热非能动载出，避免堆芯熔化；此外， <b>反应堆内有大量的石墨结构材料可以吸收余热</b> ，使得堆芯具有很大的热容量，停堆后温度上升缓慢。	福岛核电站事故
要素三：牢牢地把放射性物质包容起来	燃料球：层层包裹结构、耐高温高压	

资料来源：清华新闻，中邮证券研究所

图表14：高温气冷堆示范电站球形燃料元件示意图



请参阅附录六

资料来源：清华大学公众号，中邮证券研究所

图表15：左为普通高尔夫球，右为球形燃料元件



资料来源：清华大学公众号，中邮证券研究所

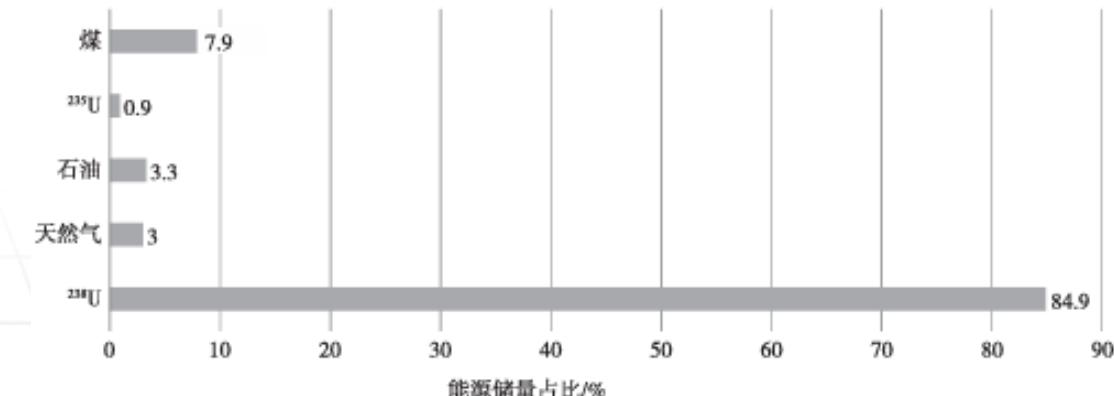
## 2.1.2 可持续发展——必须发展快堆技术

- 实现核能雄心的基础是燃料是否是足够的（天然铀中，易于裂变的U<sup>235</sup>只占0.71%左右）。全球已查明可开采成本低于260美元/kg U的铀资源总量为 $7.9175 \times 10^6$ t。1GW压水堆燃料一次通过的情况下，60年寿命需要1万t天然铀，21世纪末的压水堆就需要 $4.5 \times 10^7$ t天然铀进行支撑，发展压水堆的情况下，燃料显然是不可持续的；但快堆可以利用U<sup>238</sup>（目前作为核废料），U<sup>238</sup>的充分利用使得核能的总资源量达到全球已知化石能源总和的5.6倍，是可以支撑全球雄心的；同样中国探明 $3.2 \times 10^5$ t铀资源，足够320GW快堆运行100年，考虑到我国还有较多尚未勘探的地区，以及海水中铀的巨大储量，裂变也可以说是取之不尽。

图表16：堆铀资源的利用率

	燃料一次通过	循环数学极限
压水堆	0.45%	1%
	实际利用率	理论利用率
快堆	60%-70%	100%

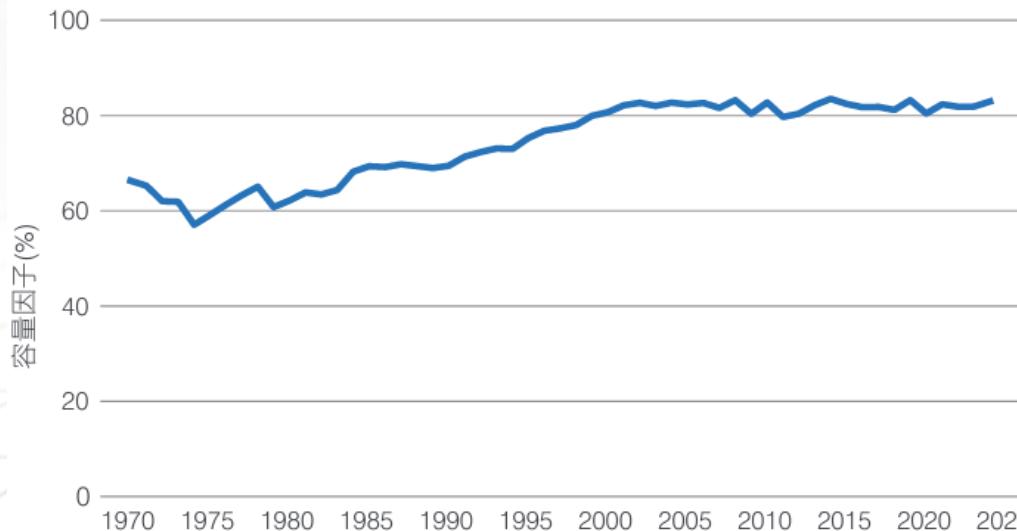
图表17：世界已探明相关能源储量 (IAEA)



## 2.2 核电基本情况——运行性能

- **老堆的性能情况良好。**2024年，全球平均容量因子为83%，较2023年的82%有所提高，延续了2000年以来全球高容量因子的趋势，核反应堆的性能并未出现随运行时间增长而下降的总体趋势（包括已运行40年及以上的反应堆）。

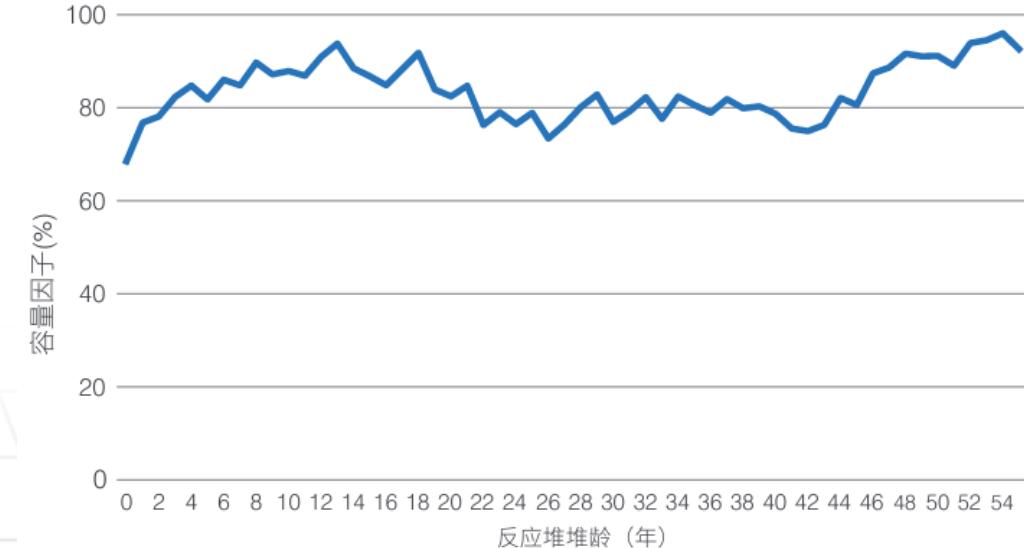
图表18：全球平均容量因子



请参阅附注免责声明

资料来源：世界核能业绩报告2025 (WNA)，中邮证券研究所

图表19：2019-2024年按反应堆堆龄划分的平均能力因子



资料来源：世界核能业绩报告2025 (WNA)，中邮证券研究所

## 2.2.1 核电基本情况——全球在运

- 截至2025年11月底，全球核电在运382GW。

图表20：世界核电在运情况

序号	国家和地区	机组数量	装机容量(MWe)	单机容量 (MW/台)
1	美国	94	96952	1031
2	中国	58	61007	1052
3	法国	57	63000	1105
4	俄罗斯	36	26802	745
5	韩国	26	25609	985
6	印度	21	7550	360
7	加拿大	17	12714	748
8	乌克兰	15	13107	874
9	日本	14	12631	902
10	英国	9	5883	654
11	西班牙	7	7123	1018
12	瑞典	6	7008	1168
13	巴基斯坦	6	3262	544
14	捷克共和国	6	3963	661
15	斯洛伐克	5	2302	460
16	芬兰	5	4369	874
17	阿拉伯联合酋长国	4	5348	1337
18	瑞士	4	2973	743
19	匈牙利	4	1916	479
20	比利时	4	3463	866
21	阿根廷	3	1641	547
22	南非	2	1854	927
23	罗马尼亚	2	1300	650
24	墨西哥	2	1552	776
25	保加利亚	2	2006	1003
26	巴西	2	1884	942
27	白俄罗斯	2	2220	1110
28	斯洛文尼亚	1	696	696
29	荷兰	1	482	482
30	伊朗	1	915	915
31	亚美尼亚	1	416	416
<b>合计</b>		<b>417</b>	<b>381948</b>	<b>916</b>

请参阅附注免责声明

资料来源：IAEA，中国核能协会，截至2025.11.30，中邮证券研究所

## 2.2.1 核电基本情况——全球可运 (包括暂时停运的机组)

- 截至2024年底，全球核电可运机组中压水堆是主流。

图表21：截至2024年底的可运行核电反应堆（与2023年对比）

	非洲	亚洲	东欧和俄罗斯	北美	南美	中西欧	合计
沸水堆		19		33		8	60
快堆							2
气冷堆					8		8
高温气冷堆		1					1
石墨水冷堆			10 (-1)				10 (-1)
重水堆		24 (+1)		17 (-2)	3	2	46 (-1)
压水堆	2	109 (+3)	41	63 (+1)	2	96 (+1)	313 (+5)
合计	2	153 (+4)	53 (-1)	113 (-1)	5	114 (+1)	440 (+3)

## 2.2.1 核电基本情况——全球在建

- 截至2025年11月底，全球核电在建73GW。

图表22：世界核电在建情况

序号	国家和地区	机组数量	装机容量(MWe)	单机容量 (MW/台)
1	中国	31	37403	1207
2	印度	6	4768	795
3	俄罗斯	5	5000	1000
4	土耳其	4	4456	1114
5	埃及	4	4400	1100
6	英国	2	3260	1630
7	乌克兰	2	2070	1035
8	韩国	2	2680	1340
9	日本	2	2653	1327
10	孟加拉国	2	2160	1080
11	斯洛伐克	1	440	440
12	巴基斯坦	1	1117	1117
13	伊朗	1	974	974
14	巴西	1	1340	1340
15	阿根廷	1	25	25
<b>合计</b>		<b>65</b>	<b>72746</b>	<b>1119</b>

请参阅附注免责声明

资料来源：IAEA，中国核能协会，截至2025.11.30，中邮证券研究所

## 2.2.1 核电基本情况——全球在建

- 截至2024年底，压水堆建设为主流；快堆方面：一共4座在建，中国、印度、俄罗斯分别为2、1、1座。

图表23：2024年末在建机组

	沸水堆	快堆	重水堆	压水堆	合计
阿根廷				1	1
孟加拉国				2	2
巴西				1	1
中国	2			27 (+3)	29 (+3)
埃及				4 (+1)	4 (+1)
印度	1		2 (-1)	4	7 (-1)
伊朗				1	1
日本	2				2
韩国				2	2
巴基斯坦				1	1
俄罗斯	1			3 (+1)	4 (+1)
斯洛伐克				1	1
土耳其				4	4
乌克兰				2	2
阿联酋				0 (-1)	0 (-1)
英国				2	2
美国				0 (-1)	0 (-1)
总计	2	4	2 (-1)	54 (+3)	63 (+2)

请参阅附注免责声明

资料来源：世界核能业绩报告2025 (WNA) , 中邮证券研究所

## 2.2.2 核电基本情况——中国在运

■ 截至2025年11月底，中国核电在运63GW。

图表24：中国核电在运情况

序号	厂址	机组名称	堆型	装机容量(MWe)	业主单位	开工时间	首次并网时间	商运时间
1	浙江海盐	秦山一期	CNP-300	350	中核集团	1985/3/20	1991/12/15	1994/4/1
2		秦山二期1号	CNP-600	670	中核集团	1996/6/2	2002/2/6	2002/4/15
3		秦山二期2号	CNP-600	670	中核集团	1997/4/1	2004/3/11	2004/5/3
4		秦山二期3号	CNP-600	670	中核集团	2006/4/28	2010/8/1	2010/10/5
5		秦山二期4号	CNP-600	670	中核集团	2007/1/28	2011/11/25	2011/12/30
6		秦山三期1号	CANDU 6	728	中核集团	1998/6/8	2002/11/19	2002/12/31
7		秦山三期2号	CANDU 6	728	中核集团	1998/9/25	2003/6/12	2003/7/24
8		方家山1号	CPR-1000	1089	中核集团	2008/12/26	2014/11/4	2014/12/15
9		方家山2号	CPR-1000	1089	中核集团	2009/7/17	2015/1/12	2015/2/12
10		三门1号	AP-1000	1250	中核集团	2009/4/19	2018/6/30	2018/9/21
11	浙江三门	三门2号	AP-1000	1250	中核集团	2009/12/15	2018/8/24	2018/11/5
12		福清1号	CNP-1000	1089	中核集团	2008/11/21	2014/8/20	2014/11/22
13		福清2号	CNP-1000	1089	中核集团	2009/6/17	2015/8/6	2015/10/16
14		福清3号	CNP-1000	1089	中核集团	2010/12/31	2016/9/7	2016/10/24
15		福清4号	CNP-1000	1089	中核集团	2012/11/17	2017/9/29	2017/9/17
16	福建福清	福清5号	HPR1000	1161	中核集团	2015/5/7	2020/11/27	2021/1/29
17		福清6号	HPR1000	1161	中核集团	2015/12/22	2022/1/1	2022/3/25
18		漳州1号	HPR1000	1212	中核集团	2019/10/16	2024/11/28	2025/1/1
19		田湾1号	VVER V-428	1060	中核集团	1999/10/20	2006/5/12	2007/5/17
20		田湾2号	VVER V-428	1060	中核集团	2000/9/20	2007/5/14	2007/8/16
21	江苏连云港	田湾3号	VVER V-428M	1126	中核集团	2012/12/27	2017/12/30	2018/2/14
22		田湾4号	VVER V-428M	1126	中核集团	2013/9/27	2018/10/27	2018/12/22
23		田湾5号	CNP-1000	1118	国家电投	2015/12/27	2020/8/8	2020/9/8
24		田湾6号	CNP-1000	1118	国家电投	2016/9/7	2021/5/11	2021/6/2
25		昌江1号	CNP-600	650	中核集团	2010/4/25	2015/11/7	2015/12/25
26	海南昌江	昌江2号	CNP-600	650	中核集团	2010/11/21	2016/6/20	2016/8/12
27		石岛湾高温堆	HTR-PM	211	华能集团	2012/12/9	2021/12/14	2023/12/6
28		“国和一号”示范工程1号	CAP1400	1534	国家电投			2024/12/1
29		“国和一号”示范工程2号	CAP1400	1534	国家电投			
30		海阳1号	AP-1000	1253	国家电投	2009/12/24	2018/8/17	2018/10/22
31	山东海阳	海阳2号	AP-1000	1253	国家电投	2010/6/20	2018/10/13	2019/1/9
32		红沿河1号	CPR-1000	1118.79	国家电投/中广核	2007/8/18	2013/2/17	2013/6/6
33		红沿河2号	CPR-1000	1118.79	国家电投/中广核	2008/3/28	2013/11/23	2014/5/13
34		红沿河3号	CPR-1000	1118.79	国家电投/中广核	2009/3/7	2015/3/23	2015/8/16
35		红沿河4号	CPR-1000	1118.79	国家电投/中广核	2009/8/15	2016/4/1	2016/6/8
36		红沿河5号	ACPR-1000	1118.79	国家电投/中广核	2015/3/29	2021/6/25	2021/7/31
37		红沿河6号	ACPR-1000	1118.79	国家电投/中广核	2015/7/24	2022/5/23	2022/6/23
38		大亚湾1号	M310	984	中广核	1987/8/7	1993/8/31	1994/2/1
39		大亚湾2号	M310	1026	中广核	1988/4/7	1994/2/7	1994/5/6
40	广东深圳	岭澳1号	M310	990	中广核	1997/5/15	2002/2/26	2002/5/28
41		岭澳2号	CPR-1000	1086	中广核	1997/11/28	2002/9/14	2003/1/8
42		岭澳3号	CPR-1000	1086	中广核	2005/12/15	2010/7/15	2010/9/15
43		岭澳4号	CPR-1000	1086	中广核	2006/6/15	2011/5/3	2011/8/7
44		阳江1号	CPR-1000	1086	中广核	2008/12/16	2013/12/31	2014/3/25
45		阳江2号	CPR-1000	1086	中广核	2009/6/4	2015/3/10	2015/6/5
46		阳江3号	CPR-1000	1086	中广核	2010/11/15	2015/10/18	2016/1/1
47		阳江4号	CPR-1000	1086	中广核	2012/11/17	2017/1/8	2017/3/15
48		阳江5号	CPR-1000	1086	中广核	2013/9/18	2018/5/23	2018/7/12
49		阳江6号	ACPR-1000	1086	中广核	2013/12/23	2019/6/29	2019/7/24
50	广东台山	台山1号	EPR-1750	1750	中广核	2009/11/18	2018/6/29	2018/12/13
51		台山2号	EPR-1750	1750	中广核	2010/4/15	2019/6/23	2019/9/7
52		宁德1号	CPR-1000	1089	中广核	2008/2/18	2012/12/28	2013/4/15
53		宁德2号	CPR-1000	1089	中广核	2008/11/12	2014/1/4	2014/5/4
54		宁德3号	CPR-1000	1089	中广核	2010/6/8	2015/3/21	2015/6/10
55	福建宁德	宁德4号	CPR-1000	1089	中广核	2010/9/29	2016/3/29	2016/7/21
56		防城港1号	CPR-1000	1086	中广核	2010/7/30	2015/10/25	2016/1/1
57		防城港2号	CPR-1000	1086	中广核	2010/12/23	2016/7/15	2016/10/1
58		防城港3号	HPR1000	1188	中广核	2015/12/24	2023/1/10	2023/3/25
59		防城港4号	HPR1000	1188	中广核	2016/12/23	2024/4/9	2024/5/25

请参阅附注免责声明

资料来源：IAEA，中国核能协会，截至2025.11.30，中邮证券研究所（备注：在运核电机组以首次装料为统计口径）

## 2.2.2 核电基本情况——中国在建（含核准待开工）

■ 截至2025年11月底，中国核电在建（含核准待开工）64GW。

图表25：中国核电在建情况

序号	厂址	机组名称	堆型	装机容量(MWe)	业主单位	开工日期
1		三门3号	CAP1000	1251	中核集团	2022/6/28
2	浙江三门	三门4号	CAP1000	1251	中核集团	2023/3/22
3		三门5号	HPR1000	1215	中核集团	核准待开工
4		三门6号	HPR1000	1215	中核集团	核准待开工
5		金七门1号	HPR1000	1200	中核集团	2025/8/10
6	浙江金七门	金七门2号	HPR1000	1200	中核集团	核准待开工
7		漳州2号	HPR1000	1212	中核集团	2020/9/4
8	福建漳州	漳州3号	HPR1000	1212	中核集团	2024/2/22
9		漳州4号	HPR1000	1212	中核集团	2024/9/27
10		田湾7号	VVER-1200/V491	1265	中核集团	2021/5/19
11	江苏连云港	田湾8号	VVER-1200/V491	1265	中核集团	2022/2/25
12		徐圩1号	HPR1000	1208	中核集团	核准待开工
13	江苏徐圩	徐圩2号	HPR1000	1208	中核集团	核准待开工
14		徐圩高温堆	HTR-PM 600	660	中核集团	核准待开工
15		徐大堡1号	CAP1000	1291	中核集团	2023/11/6
16		徐大堡2号	CAP1000	1291	中核集团	2024/7/17
17	辽宁葫芦岛	徐大堡3号	VVER-1200/V491	1274	中核集团	2021/7/27
18		徐大堡4号	VVER-1200/V491	1274	中核集团	2022/5/19
19		昌江小型堆示范工程	ACP100	125	中核集团	2021/7/13
20	海南昌江	昌江2号	HPR1000	1198	华能集团	2021/3/31
21		昌江4号	HPR1000	1198	华能集团	2021/12/28
22		霞浦1号	HPR1000	1250	华能集团	核准待开工
23	福建霞浦	霞浦2号	HPR1000	1250	华能集团	核准待开工
24		石岛湾扩建工程1号	HPR1000	1220	华能集团	2024/7/28
25	山东石岛湾	石岛湾扩建工程2号	HPR1000	1220	华能集团	2025/6/23
26		海阳3号	CAP1000	1253	国家电投	2022/7/7
27		海阳4号	CAP1000	1253	国家电投	2023/4/22
28	山东海阳	海阳5号	CAP1000	1300	国家电投	核准待开工
29		海阳6号	CAP1000	1300	国家电投	核准待开工
30		廉江1号	CAP1000	1253	国家电投	2023/9/29
31	广东廉江	廉江2号	CAP1000	1253	国家电投	2024/4/26
32		白龙1号	CAP1000	1250	国家电投	核准待开工
33	广西白龙	白龙2号	CAP1000	1250	国家电投	核准待开工
34		三澳1号	HPR1000	1210	中广核	2020/12/31
35	浙江三澳	三澳2号	HPR1000	1210	中广核	2021/12/30
36		三澳3号	HPR1000	1215	中广核	核准待开工
37		三澳4号	HPR1000	1215	中广核	核准待开工
38		太平岭1号	HPR1000	1202	中广核	2019/12/26
39	广东惠州	太平岭2号	HPR1000	1202	中广核	2020/10/15
40		太平岭3号	HPR1000	1209	中广核	2025/6/10
41		太平岭4号	HPR1000	1209	中广核	核准待开工
42		陆丰1号	CAP1000	1245	中广核	2025/2/24
43	广东陆丰	陆丰2号	CAP1000	1245	中广核	核准待开工
44		陆丰3号	HPR1000	1200	中广核	2022/9/8
45		陆丰4号	HPR1000	1200	中广核	2023/9/8
46		台山3号	HPR1000	1200	中广核	核准待开工
47	广东台山	台山4号	HPR1000	1200	中广核	核准待开工
48		宁德1号	HPR1000	1220	中广核	2024/7/28
49	福建宁德	宁德2号	HPR1000	1220	中广核	核准待开工
50		防城港5号	HPR1000	1208	中广核	核准待开工
51	广西防城港	防城港6号	HPR1000	1208	中广核	核准待开工
52		招远1号	HPR1000	1214	中广核	核准待开工
53	山东招远	招远2号	HPR1000	1214	中广核	核准待开工

请参阅附注免责声明

资料来源：IAEA，中国核能协会，截至2025.11.30，中邮证券研究所

## 2.2.2 核电基本情况——中国4大核电业主公司在运在建情况

- 2025年中核、中广核、国电投、华能在运机组容量分别26、32、4、0.2GW；在建机组容量分别为15、14、8、5GW。

图表26：中国核电地图



## 2.2.3 中国核电核岛供应商

### ■ 三代堆情况：

- 中国引进的三代技术主要为西屋电气的AP1000（后续也引入了法国EPR），4台美国AP1000除了进口外，主要是上海电气供货。
- 华龙一号是自主知识产权3代机组（中核和中广核联合），福清5-6号为其首次，核岛供应商较为多元（中国一重、上海电气、东方电气、浙富控股），目前中国唯一出口的核电机组。
- 国和一号也是自主知识产权3代机组（西屋电气AP1000谈判中，只要中国自研出1400型号，可以自由出海不受限制），其供应商主要还是上海电气。

### ■ 4代堆情况：

- **高温气冷堆**：其主要供应商是上海电气，其次是哈尔滨电气。
- **钠冷快堆**：供应商比较多元，1号机组浙富控股供应控制棒驱动机构，2号机组供应浙富控股供应了主泵（比俄罗斯泵重23.2t）。
- 综上而言：上海电气在核电核岛设备领域处于领先地位，尤其国和一号和高温气冷堆。
- 备注：华龙一号首堆2021年1月商用，国和一号首堆2024年12月商用，石岛湾200MW高温气冷堆2023年12月商用，霞浦示范1号2023年投运（非商用）。

图表27：中国核电核岛供应商

序号	名称	类型	技术路线	压力容器	蒸汽发生器	堆内构件	控制棒驱动机构	主泵
1	三门-1	压水堆	美 AP1000	进口	进口	进口	进口	进口
2	三门-2	压水堆	美 AP1000	中国一重	上海电气	上海电气	上海电气	进口
3	海阳-1	压水堆	美 AP1000	进口	进口	进口	进口	进口
4	海阳-2	压水堆	美 AP1000	上海电气	上海电气	上海电气	上海电气	进口
8	福清-5	压水堆	HPR-1000	中国一重	东方电气	上海电气	华都	东方电气
9	福清-6	压水堆	HPR-1000	中国一重	东方电气	上海电气	华都	东方电气
6	国核示范工程-1	压水堆	CAP1400	中国一重	东方电气	上海电气	上海电气	沈鼓核电4 上海电气4
7	国核示范工程-2	压水堆	CAP1400	中国一重	上海电气	上海电气	上海电气	上海电气
5	石岛湾	高温堆	HTR-PM	上海电气	哈尔滨电气	上海电气	上海电气	上海电气
10	霞浦示范快堆	钠冷快堆	钠冷快堆	中国一重	东方电气	上海电气	华都	俄罗斯
11	霞浦示范快堆-2	钠冷快堆	钠冷快堆					浙富核电

请参阅附注免责声明

资料来源：《电力强国崛起》（陆燕荪等），上海电气核电部资料整理，一体化快堆主泵水力部件轻量化技术研究（浦恩山等），中邮证券研究所（备注：华都、浙富核电为浙富控股子公司）

## 2.3 美国核电出海和快堆近况

- 海外核能项目：
- 2020年7月美国国际开发金融公司（DFC）正式取消金融机构为海外核能项目拨款的禁令
- 快堆方面：
- 2025年5月，特朗普签署《改革能源部核反应堆测试》行政令，其于6月正式启动；目标：突破联邦监管限制，利用能源部授权机制建设并运行试验堆，在2026年7月4日前建成至少三座先进反应堆；2025年8-9月3座4代核反应堆开始动工。

图表28：美国核电出海和快堆近况

日期	内容
2020年4月	美国能源部发布《恢复美国核能竞争优势：确保国家安全战略振兴壮大核燃料循环前段与核工业，增强核出口竞争力，重构全球核工业领导地位的战略》
2020年7月	美国国际开发金融公司（DFC）正式取消金融机构为海外核能项目拨款的禁令
2025年5月	特朗普签署《改革能源部核反应堆测试》行政令，其于6月正式启动；目标：突破联邦监管限制，利用能源部授权机制建设并运行试验堆，在2026年7月4日前建成至少三座先进反应堆
2025年8月	美国能源部决定与10家先进反应堆技术开发商就11个项目开展合作
2025年8月	阿洛原子能公司（Aalo Atomics）在爱达荷国家实验室（INL）举行试点计划首堆即钠冷快中子试验堆Aalo-X奠基仪式
2025年9月17日	瓦拉原子能公司举行犹他州首座试验堆——高温气冷试验堆Ward 250破土动工仪式
2025年9月22日	奥克洛公司宣布举行首座Aurora反应堆破土动工仪式（冷态金属冷却快堆），其另外2个项目也获得能源部先进反应堆试点计划支持

## 2.4 中国高温气冷堆：建设节点回顾，看好其核能多领域应用及出海

- 清华大学产学研的结果：从2008年批准开始，2023年底投入商运（之前预期是2017年建成，主要原因是2200多套设备都要自研，难度非常大）。
- 从2020年7月调试开始，需要冷试、热试、装料、临界，2021年12月并网（即冷试完成到并网约1年时间）。
- 2024年8月，徐圩核电一期获得国务院批准，其中高温气冷堆600MW核准。
- 考虑其模块化、高温、固有安全性，其可在**燃煤替代、核能供热、核能制氢**领域得到进一步示范，预计“十五五”会有更多高温气冷堆机组核准，也有望在**中东（如沙特、阿联酋）、东南亚（如印尼）**等地区实现出口。

图表29：石岛湾高温气冷堆的时间节点（HTR-PM）

时间	节点	备注
2006年	列入国家科技重大专项	
2008/2/15	国常会批准	
2012/12/21	正式开工	
2015年	完成核岛、常规岛主体结构施工	
2016/3/20	压力容器吊装	
2016年9月	第二台压力容器吊装	
2017/12/27	压力容器顶盖吊装	
2018年5月	首台燃料装卸系统完成安装	
2018年10月	2套堆内构件完成安装	
2019年	完成首台蒸汽发生器吊装	
2020/7/25	进入全面调试阶段	
2020/10/6	启动冷试	
2020/10/9	2号NESS模块冷试成功	
2020/11/3	1号NESS模块冷试成功	
2020/11/25	启动热试	
2020/12/30	双堆开始热态功能试验	首次装料到临界23天
2021/8/21	首次装料	临界到并网90天
2021/9/12	1号堆首次临界	临界可理解为点火
2021/11/11	双堆临界	
2021/12/20	1号堆首次并网	
2023/12/6	正式商运	

## 2.5 中国钠冷快堆和小堆

- 2025年10月16日，**全球首个陆上商用模块式小型堆**——中核集团海南昌江多用途模块式小型堆科技示范工程“玲龙一号”一回路冷态功能试验圆满成功。（参考高温气冷堆的调试情况，预计2026年会有热试、临界、并网的产业信息）。
- 2025年7月22日，在先进核能产业发展座谈会，中核集团宣布我国首台第四代百万千瓦商用快堆CFR1000完成初步设计（其为商业堆），具备上报审批条件，是我国“热堆-快堆-聚变堆”核能发展“三步走”战略的重大进展。
- 霞浦钠冷快堆2台机组（示范堆）情况：1号机组2023年中低功率运行（2017年12月开工），2号机组预计2026年建成（2020年12月开工）。

三

## 投资建议

### 3 投资建议

- 三代堆预计会在“十五五”阶段继续批量建设，预计国和一号的占比会有所提升，四代堆在“十五五”有望加速推进，其中高温气冷堆有望拓展核能利用领域，钠冷快堆1.2GW的机组有望核准；
- 国和一号和高温气冷堆领域，上海电气的优势较大；
- 华龙一号和钠冷快堆领域，核岛设备供应商比较多元，浙富控股从控制棒驱动机构扩展到主泵供应；
- 高温气冷堆的固有安全属性有望在内陆核电中取得突破；
- 建议关注#上海电气、东方电气、哈尔滨电气、浙富控股。

四

## 风险因素

## 4 风险因素

- 1、核电建设不及预期的风险。
- 2、4代核电推广不及预期的风险。

# 感谢您的信任与支持!

THANK YOU

姓名1 (首席分析师) 苏千叶

SAC编号: S1340525110004

邮箱: suqianye@cnpsec.com

姓名2 (分析师) 杨帅波

SAC编号: S1340524070002

邮箱: yangshuaibo@cnpsec.com

姓名3 (分析师) 盛炜

SAC编号: S1340525120008

邮箱: shengwei@cnpsec.com

## 分析师声明

撰写此报告的分析师（一人或多人）承诺本机构、本人以及财产利害关系人与所评价或推荐的证券无利害关系。

本报告所采用的数据均来自我们认为可靠目前已公开的信息，并通过独立判断并得出结论，力求独立、客观、公平，报告结论不受本公司其他部门和人员以及证券发行人、上市公司、基金公司、证券资产管理公司、特定客户等利益相关方的干涉和影响，特此声明。

## 免责声明

中邮证券有限责任公司（以下简称“中邮证券”）具备经中国证监会批准的开展证券投资咨询业务的资格。

本报告信息均来源于公开资料或者我们认为可靠的资料，我们力求但不保证这些信息的准确性和完整性。报告内容仅供参考，报告中的信息或所表达观点不构成所涉证券买卖的出价或询价，中邮证券不对因使用本报告的内容而导致的损失承担任何责任。客户不应以本报告取代其独立判断或仅根据本报告做出决策。

本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。过往的表现亦不应作为日后表现的预示和担保。在不同时期，中邮证券可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。

中邮证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或者计划提供投资银行、财务顾问或者其他金融产品等相关服务。

《证券期货投资者适当性管理办法》于2017年7月1日起正式实施，本报告仅供中邮证券签约客户使用，若您非中邮证券签约客户，为控制投资风险，请取消接收、订阅或使用本报告中的任何信息。本公司不会因接收人收到、阅读或关注本报告中的内容而视其为签约客户。

本报告版权归中邮证券所有，未经书面许可，任何机构或个人不得存在对本报告以任何形式进行翻版、修改、节选、复制、发布，或对本报告进行改编、汇编等侵犯知识产权的行为，亦不得存在其他有损中邮证券商业性权益的任何情形。如经中邮证券授权后引用发布，需注明出处为中邮证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节或修改。

中邮证券对于本申明具有最终解释权。

## 公司简介

中邮证券有限责任公司，2002年9月经中国证券监督管理委员会批准设立，是中国邮政集团有限公司绝对控股的证券类金融子公司。

公司经营范围包括：证券经纪，证券自营，证券投资咨询，证券资产管理，融资融券，证券投资基金销售，证券承销与保荐，代理销售金融产品，与证券交易、证券投资活动有关的财务顾问等。

公司目前已经在北京、陕西、深圳、山东、江苏、四川、江西、湖北、湖南、福建、辽宁、吉林、黑龙江、广东、浙江、贵州、新疆、河南、山西、上海、云南、内蒙古、重庆、天津、河北等地设有分支机构，全国多家分支机构正在建设中。

中邮证券紧紧依托中国邮政集团有限公司雄厚的实力，坚持诚信经营，践行普惠服务，为社会大众提供全方位专业化的证券投资、融资服务，帮助客户实现价值增长，努力成为客户认同、社会尊重、股东满意、员工自豪的优秀企业。

## 投资评级说明

投资评级标准	类型	评级	说明
报告中投资建议的评级标准： 报告发布日后的6个月内的相对市场表现，即报告发布日后的6个月内的公司股价（或行业指数、可转债价格）的涨跌幅相对同期相关证券市场基准指数的涨跌幅。	股票评级	买入	预期个股相对同期基准指数涨幅在20%以上
		增持	预期个股相对同期基准指数涨幅在10%与20%之间
		中性	预期个股相对同期基准指数涨幅在-10%与10%之间
		回避	预期个股相对同期基准指数涨幅在-10%以下
市场基准指数的选取： A股市场以沪深300指数为基准；新三板市场以三板成指为基准； 可转债市场以中信标普可转债指数为基准；香港市场以恒生指数为基准； 美国市场以标普500或纳斯达克综合指数为基准。	行业评级	强于大市	预期行业相对同期基准指数涨幅在10%以上
		中性	预期行业相对同期基准指数涨幅在-10%与10%之间
		弱于大市	预期行业相对同期基准指数涨幅在-10%以下
可转债 评级	可转债 评级	推荐	预期可转债相对同期基准指数涨幅在10%以上
		谨慎推荐	预期可转债相对同期基准指数涨幅在5%与10%之间
		中性	预期可转债相对同期基准指数涨幅在-5%与5%之间
		回避	预期可转债相对同期基准指数涨幅在-5%以下

## 中邮证券研究所

### 北京

邮箱：yanjiusuo@cnpsec.com

地址：北京市东城区前门街道珠市口东大街17号

邮编：100050

### 上海

邮箱：yanjiusuo@cnpsec.com

地址：上海市虹口区东大名路1080号大厦3楼

邮编：200000

### 深圳

邮箱：yanjiusuo@cnpsec.com

地址：深圳市福田区滨河大道9023号国通大厦二楼

邮编：518048

