

## 强于大市

## 电力设备系列报告之一

## 电网升级改造拉动需求，产业链有望受益

随着全球新能源装机比例提升以及算力等新型用电场景的不断涌现，对于电网的扩容升级提出了更高的要求，电力设备有望直接受益。主电网方面，电力跨区域传输以及新能源发电外送需求提升推动特高压建设，柔性直流技术有望提升渗透率；配电网方面，国内配网改造提速，海外纷纷推出电网改造计划，对于变压器的需求提升，产业链有望受益，维持行业强于大市评级。

## 支撑评级的要点

- **电力系统面临新挑战，电网扩容升级需求提升：**全球电力系统在发电侧、电网侧和用电侧均面临新的变化。发电侧，新能源发电比例逐步提升，新能源发电消纳压力凸显；电网侧，老旧电网亟需改造适应日益增长的需求；用户侧，以 AI、大模型、数据中心为代表的战略新兴产业快速发展，新型用电场景不断涌现，电力需求逐步加大。在此背景下，全球电力系统面临升级扩容需求，各国纷纷加大电力投资，电力设备产业链有望直接受益。
- **主电网方面，特高压建设提速，柔性直流技术有望提升渗透率：**电力跨省流动的需求增长叠加新能源发电消纳压力提升，对于特高压建设需求增长。截至 2024 年 12 月，我国已建成并投入运行的特高压输电线路共 41 条，其中包括 20 条交流线路和 21 条直流线路。“十四五”期间，我国开工建设“三交九直”特高压线路，我们预计“十五五”期间，将有 20 条以上特高压线路投入运行，对于产业链设备的需求有望提升。直流特高压在远距离传输方面较交流特高压具备优势，我们预计开工条数将保持在较高水平。在直流特高压中，柔性直流技术由于具备无换相失败等问题，在大规模新能源发电外送方面具备优势，未来随着 IGBT 等核心部件价格降低，有望逐步成为主流技术。根据北极星电力预测，2021-2025 年我国投资规模将达 3800 亿元，换流阀等核心零部件企业有望受益。
- **配电网方面，国内配网改造叠加海外电网更新有望提升变压器需求：**国内和海外均在配电网改造方面提出计划，变压器有望直接受益。需求端，国内提出配电网高质量发展行动，强调持续深化配电网建设改造，提高配电网可靠性和承载力；欧盟提出 5840 亿欧元投资以实现电网现代化，美国电网老旧需要改造。供给端，中国的变压器产量占全球 35% 的份额，出口处于较高水平，海外变压器由于受到取向硅钢产能限制，产能出现紧缺，价格出现上涨。我们认为，变压器能够受益于全球配电网改造，中国的变压器企业具备较强的竞争力，未来有望受益于海外市场需求增长。

## 投资建议

- 以算力为代表的新型用电场景不断涌现，催生出更大的用电需求，也对电网升级扩容提出更高要求。主电网方面，新能源发电外送推动特高压建设提速，直流特高压开工条数增长，柔性直流特高压具备优势，随着 IGBT 成本降低有望逐步提升渗透率，相关产业链企业有望受益。配电网方面，国内持续推动配电网改造，海外电网改造需求旺盛，对于变压器有较大需求。建议关注受益于特高压高景气的主网环节相关标的，以及具备出海逻辑的变压器环节。推荐华明装备、海兴电力，建议关注中国西电、国电南瑞、思源电气、平高电气、明阳电气、四方股份、江苏华辰。

## 评级面临的主要风险

- 价格竞争超预期，原材料价格出现不利波动，国际贸易摩擦风险，政策不达预期，新能源消纳风险，电力投资增速下滑。

中银国际证券股份有限公司  
具备证券投资咨询业务资格

电力设备

证券分析师：武佳雄

jiaxiong.wu@bocichina.com

证券投资咨询业务证书编号：S1300523070001

证券分析师：李扬

yang.li@bocichina.com

证券投资咨询业务证书编号：S1300523080002

证券分析师：顾真

zhen.gu@bocichina.com

证券投资咨询业务证书编号：S1300525040003

## 目录

<b>新型场景不断涌现，电网扩容升级需求提升</b> .....	<b>5</b>
发电侧：发电量持续提升，新能源装机比例提升对电网提出要求.....	5
电网侧：主电网投资增长，配电网改造需求旺盛.....	7
用户侧：总需求稳步提升，算力等新型需求不断涌现.....	8
<b>主电网：特高压建设提速，产业链有望受益</b> .....	<b>10</b>
特高压建设提速，新能源消纳能力有望提升.....	10
直流特高压占比有望提升，柔性直流具备潜力.....	12
特高压投资规模逐年提升，产业链有望受益.....	14
<b>配电网：配网改造势在必行，变压器需求有望提升</b> .....	<b>18</b>
变压器在电力系统中具有重要作用.....	18
需求端：全球变压器市场空间广阔.....	19
供给端：海外变压器供应紧缺，相关企业有望受益.....	21
中国变压器相关企业有望受益.....	21
<b>投资建议</b> .....	<b>23</b>
<b>风险提示</b> .....	<b>24</b>

## 图表目录

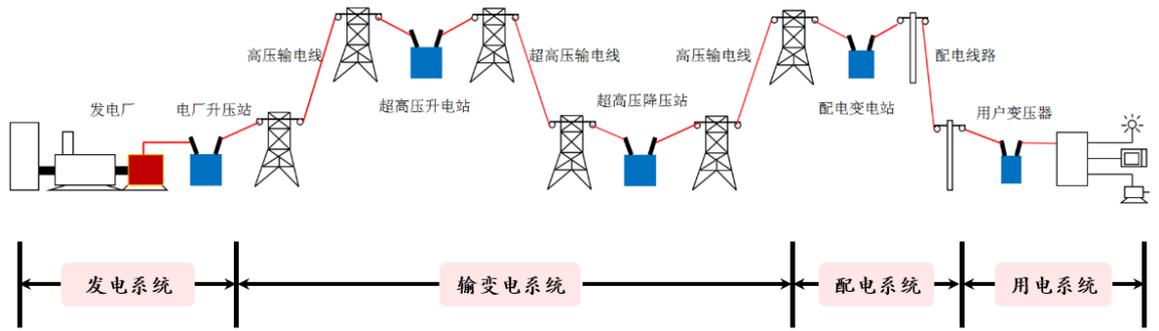
图表 1. 中国电网系统示意图.....	5
图表 2. 中国年度发电量变化.....	5
图表 3. 中国光伏新增装机年度变化.....	6
图表 4. 中国风电新增装机年度变化.....	6
图表 5. 中国风电、光伏发电量占比变化.....	6
图表 6. 2024 年全国平均风光利用率.....	6
图表 7. 中国 2023-2024 年电力政策不完全统计.....	7
图表 8. 2015-2024 年中国电力工程投资增长.....	7
图表 9. 美国电网更换投资额.....	7
图表 10. 中国全社会用量年度变化.....	8
图表 11. 全球年度用电量.....	8
图表 12. 中国新能源汽车销量.....	9
图表 13. 全国公共充电基础设施充电量.....	9
图表 14. 数据中心示意图.....	9
图表 15. 2014-2028 年美国数据中心电力需求.....	9
图表 16. “十四五”大型清洁能源基地布局示意图.....	10
图表 17. 我国风光大基地规划情况.....	10
图表 18. 我国特高压相关政策（不完全统计）.....	11
图表 19. 我国目前已投运的交流特高压情况.....	12
图表 20. 我国目前已投运的直流特高压情况.....	12
图表 21. 特高压直流和交流技术对比.....	13
图表 22. 直流和交流输电经济性对比.....	13
图表 23. 柔性直流和常规直流技术对比.....	13
图表 24. 我国特高压发展历程.....	14
图表 25. 中国历年特高压投资规模.....	14
图表 26. 中国历年特高压直流和交流开工项目统计.....	14
图表 27. 特高压产业链示意图.....	15
图表 28. 特高压直流输电产业投资结构.....	15
图表 29. 特高压直流输电核心设备换流站投资结构图.....	15
图表 30. 柔性直流换流站关键设备价值占比.....	16
图表 31. 换流闸各结构价值量占比情况统计.....	16
图表 32. 柔性直流与常规直流换流阀价值量对比.....	16
图表 33. 交流特高压输电产业投资结构.....	17
图表 34. 交流特高压输电核心设备变电站投资结构图.....	17
图表 35. 2019 年特高压直流换交流变电站设备重点企业产量结构占比.....	17
图表 36. 变压器原理.....	18

图表 37. 油浸式变压器结构.....	18
图表 38. 变压器分类.....	18
图表 39. 电力变压器和配电变压器比较.....	19
图表 40. 变压器成本.....	19
图表 41. 取向硅钢企业产量占比（2024 年）.....	19
图表 42. 2019 年至今中国变压器产量及预测.....	20
图表 43. 全球变压器市场规模预测.....	21
图表 44. 全球变压器市场格局.....	21
图表 45. 全球变压器市场结构.....	22
图表 46. 2019-2024 年中国变压器出口量.....	22
图表 47. 2019-2024 年中国变压器出口额.....	22
图表 48. 中国变压器企业 2023 年产销情况.....	22
图表 49. 报告中提及上市公司估值表.....	25

## 新型场景不断涌现，电网扩容升级需求提升

电力系统包含发电、变电、输电、配电、用电五个环节：电从发电系统出来后，需要经过升压变电站，把电压升高传送到更高等级的输电线上。电能通过输电网从发电厂传输到电力负荷中线变电所。经降压变压器降压，再由配电网把电能分配到各个电力用户的用电设备。

图表 1. 中国电网系统示意图



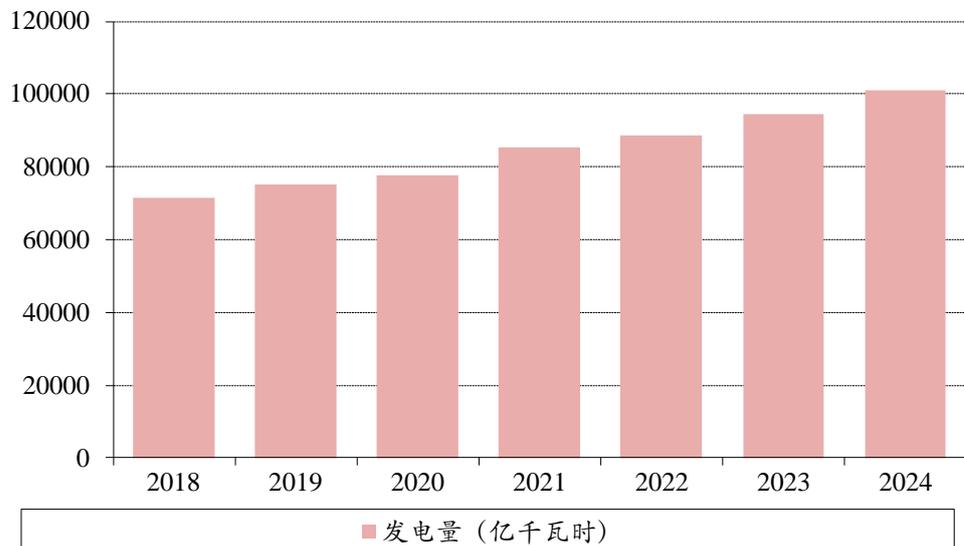
资料来源：电气自动化应用，中银证券

**发电侧-电网侧-用户侧等新变化对电网提出要求。**在我国发电量和用电量逐年增长的同时，我国电力系统在发电侧、电网侧和用户侧也面临新的变化，亟需转型升级。在发电侧，以光伏和风电为代表的新能源装机快速增长，对于电网快速响应提出要求；在电网侧，随着新型场景逐步增长，各电压等级变电站需要更快速适应负荷变化；在用户侧，以AI、大模型、数据中心为代表的战略新兴产业快速发展，直接面向终端用户的配电网汇聚了大量的新型负荷、新增负荷、分布式电源、储能等交互式用能设施。

### 发电侧：发电量持续提升，新能源装机比例提升对电网提出要求

**我国发电量逐年增长。**随着我国经济的快速发展，全社会发电量呈现显著增长，根据国家统计局发布的数据，2018年至2023年，我国的发电量从71661.33亿千瓦时增长至94564.4亿千瓦时，年均复合增速为5.7%。

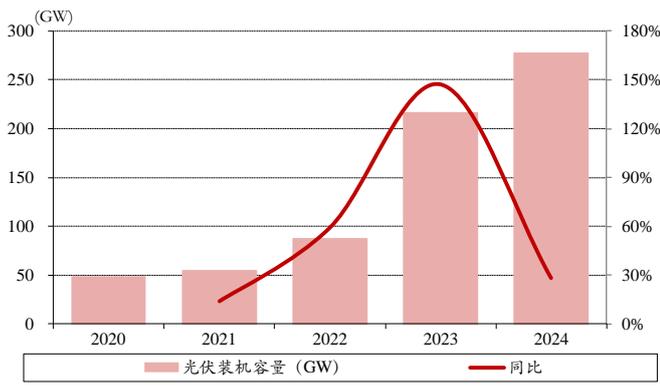
图表 2. 中国年度发电量变化



资料来源：北极星电力，中银证券

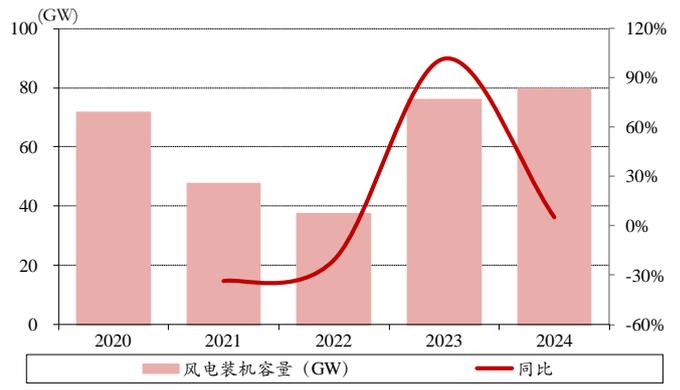
**新能源装机规模快速增长。**在“碳达峰、碳中和”战略的引领下，我国近几年大力发展新能源发电，尤其是以光伏和风电为代表的清洁能源装机比例稳步提升。光伏方面，我国的光伏新增装机容量从2020年的48.2GW增长至2024年的277.17GW，年均复合增速达到54.9%。截至2024年12月，全国光伏发电装机容量达到886GW，同比增长45%，其中集中式光伏511GW，分布式光伏375GW。风电方面，我国风电新增装机容量历经起伏但整体呈增长态势，从2020年的71.7GW增长至2024年的79.8GW，截至2024年12月，全国风电累计并网容量达到521GW，同比增长18%，其中陆上风电480GW，海上风电41GW。

图表 3. 中国光伏新增装机年度变化



资料来源：国家能源局，中银证券

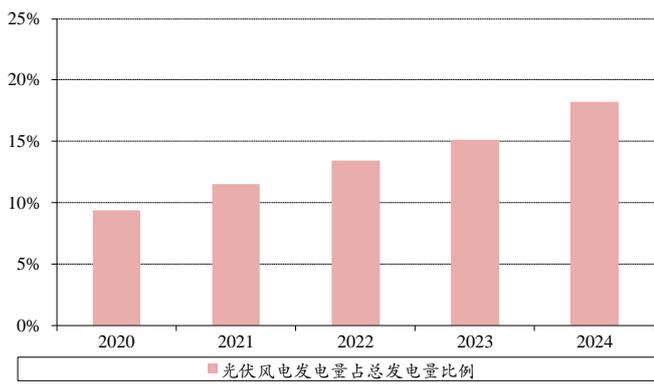
图表 4. 中国风电新增装机年度变化



资料来源：国家统计局，中银证券

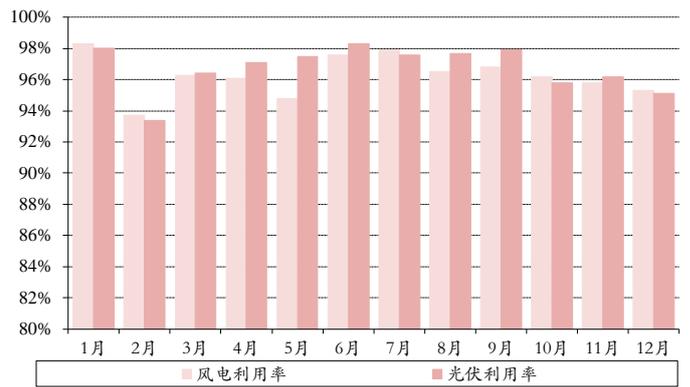
**新能源发电比例逐年提升，未来有望占到 50%左右。**随着光伏、风电等可再生能源装机量的增长，新能源发电量比例逐步提升，从2020年的9.3%提升至2024年的18.2%。根据国家能源局的《2024年能源工作指导意见》，目标是风电和太阳能发电量占全国发电量的比重达到17%以上。展望未来，根据国家能源局、发改委发布的《关于加强电网调峰储能和智能化调度能力建设的指导意见》中提出，到2027年，全国新能源发电量占比需达到20%以上。根据彭博预测，预计到2030年，光伏和风电的发电量将占中国总发电量的52%。

图表 5. 中国风电、光伏发电量占比变化



资料来源：国家能源局，中银证券

图表 6. 2024 年全国平均风光利用率



资料来源：全国新能源监测预警中心，中银证券

**新能源发电比例对现有电网造成影响。**如上所述，中国的新能源发电比例未来将进一步提升。但是，伴随着新能源发电比例的提升，其对传统电网造成一定的影响。新能源发电对电网的影响主要表现在以下两个方面：1) 光伏、风电等新能源具有波动性、间歇性和随机性等特性，容易导致短时间的电力不平衡，这种不稳定的发电特性增加了电网调度的难度，使得电网难以在负荷波动时提供持续的电力供应；2) 风电和光伏发电系统的接入，尤其是分布式光伏发电，会引入高次谐波。这些谐波会对电网的设备造成损坏，并导致电能质量下降。

**新能源发电消纳对电网建设和升级提出要求。**由于新能源发电具有间歇性、波动性等特点，叠加电网建设和消纳机制不健全，出现了“弃风弃光”现象。为了解决这一问题，国家多次出台政策要求推进新能源配套电网建设。2024年5月，国家能源局发布了《关于做好新能源消纳工作保障新能源高质量发展的通知》，要求“加快推进新能源配套电网项目建设”，其中提出“为国家布局的大型风电光伏基地、流域水风光一体化基地等重点项目开辟纳规‘绿色通道’”。2024年7月国家发展改革委、国家能源局、国家数据局印发《加快构建新型电力系统行动方案（2024—2027年）》。《行动方案》里明确指出实施大规模高比例新能源外送攻坚行动，以提升输电通道新能源电量占比为重点，提出提高在输电通道新能源电量占比和开展新增输电通道先进技术应用两项重大任务。

图表 7. 中国 2023-2024 年电力政策不完全统计

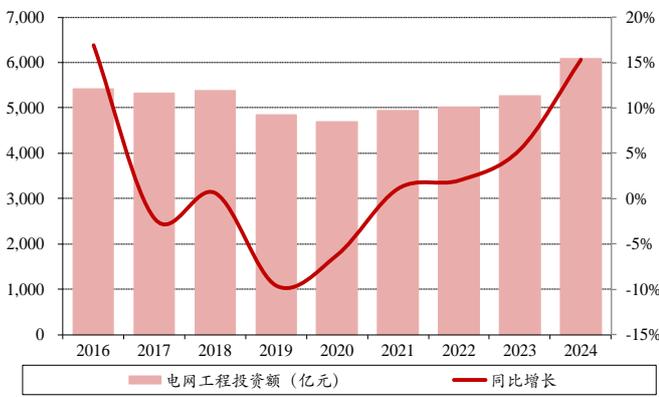
部门	发布时间	政策名称
国家发改委, 国家能源局	2024.07	《加快构建新型电力系统行动方案（2024—2027年）》
国家能源局	2024.03	《2024年能源工作指导意见》
国家发改委, 国家能源局	2024.03	《关于新形势下配电网高质量发展的指导意见》
中央全面深化改革委员会	2023.07	《关于深化电力体制改革加快构建新型电力系统的指导意见》
国家能源局	2023.06	《新型电力系统发展蓝皮书》

资料来源：国家能源局，国家发改委，中银证券

## 电网侧：主电网投资增长，配电网改造需求旺盛

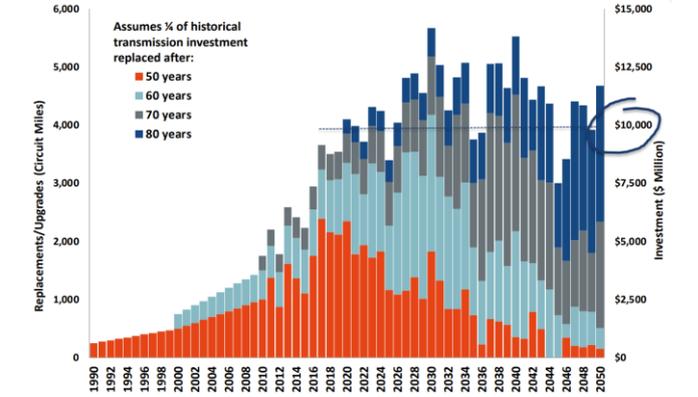
**中国电网投资高速增长。**电网投资既能拉动上下游产业链企业，满足日益增长的电力需求，又为跨区跨省电力交易提供保证。中国的电网投资近几年保持平稳增长，根据国家能源局发布的数据，2015-2023年，我国年均电网工程投资额基本维持在4,500-5,500亿元的区间内，年均复合增长率为1.72%。2024年，我国电网工程完成投资6,083亿元，同比增长15.3%。

图表 8. 2015-2024 年中国电力工程投资增长



资料来源：国家能源局，中银证券

图表 9. 美国电网更换投资额



资料来源：The Brattle Group，中银证券

**主干网特高压建设仍是电网投资重点。**主网也称为输电网，是电力系统中的重要组成部分。它主要负责电能的远距离传输，将大型发电厂产生的电能输送到各个地区。主网通常由高压输电线路和变电站组成，具有传输容量大、距离远的特点。主网建设和运营对于保障电力系统的稳定运行至关重要，它确保了电能能够高效、安全地传输到各个角落。随着新能源发电比例的提升，其空间传输和消纳成为瓶颈，构建新型能源基础设施网络迫在眉睫，特高压作为电力传输骨干的战略地位开始凸显。特高压输电技术，即电压等级在交流 1000 千伏、直流±800 千伏及以上的输电技术。特高压工程投资巨大，产业链涵盖上游电源控制端、中游输电线路与设备，以及下游输配电设备。2024年，国网计划建成投运 6 条特高压交流工程，开工 8 条特高压工程，并推动更多工程核准。根据国家电网，2025 年一季度，公司在建特高压工程全面复工并进入满负荷、高强度施工状态，累计完成投资达 172 亿元。

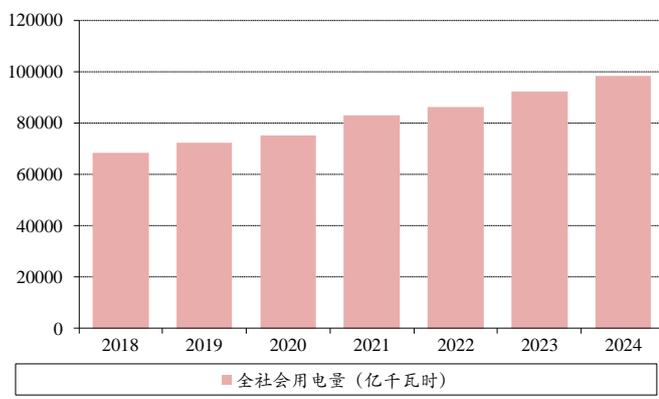
**配电网改造市场空间广阔。**配电网是联系能源生产和消费的关键枢纽，也是电网中关键的“最后一公里”。目前，配电网仍是我国电网中相对薄弱的环节，整体自动化率、供电可靠率、农网与城网的结构性差距亟待改善。同时，在分布式电源以及新能源车等新型终端接入配电网、用户与电网双向互动加深的背景下，配电网的发展任重而道远。2024年3月，国家发改委、国家能源局印发《关于新形势下配电网高质量发展的指导意见》，提出到2025年配电网具备5亿千瓦左右分布式新能源、1200万台左右充电桩的接入能力，到2030年基本完成配电网柔性化、智能化、数字化转型。2024年7月，国家发展改革委、国家能源局、国家数据局发布《加快构建新型电力系统行动方案（2024—2027年）》，提出“配电网高质量发展行动”，健全配电网全过程管理，制定修订一批配电网标准，建立配电网发展指标评价体系，实现与源、荷、储的协调发展。

**海外市场电网改造需求，加大对于电网投资。**海外电网建成时间较早，普遍面临升级改造需求，海外政府纷纷加大对于电网的投资力度。美国电网大多建于20世纪60年代和70年代，据Brattle预测，现在每年可能需要100亿美元的投资来更换使用50到80年后的设施。此外，2024年8月6日，美国能源部宣布在拜登政府“投资美国议程”框架下向18个州的8个国家电网项目投资22亿美元，增加13GW电网容量，建设更有韧性的电网，应对极端天气以及数据中心和制造业增长带来的电力挑战。欧盟预计到2030年欧洲将需要投资5840亿欧元（约合4.55万亿人民币）来升级电网，主要聚焦于电网升级，特别是对于跨境电网的升级。这一计划旨在解决欧洲电力系统分立、电网老化和电价居高不下的问题，促进能源的稳定和安全供应。

### 用户侧：总需求稳步提升，算力等新型需求不断涌现

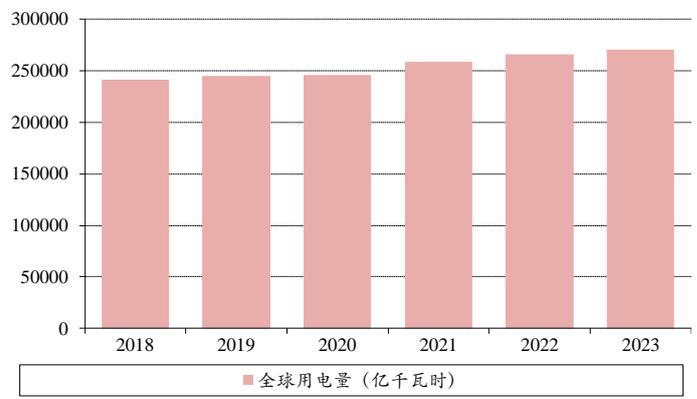
**中国和全球的用电量保持增长。**根据国家能源局公布的数据，从2018至2024年，我国全社会用电量从68449亿千瓦时增长至98521亿千瓦时，年均复合增速为6.26%。全球来看，用电量也呈现逐年增长态势，从2018年至2023年，全球用电量从24.1万亿千瓦时增长至2023年的27.1万亿千瓦时，年均复合增速为2.34%。

图表 10. 中国全社会用电量年度变化



资料来源：国家能源局，中银证券

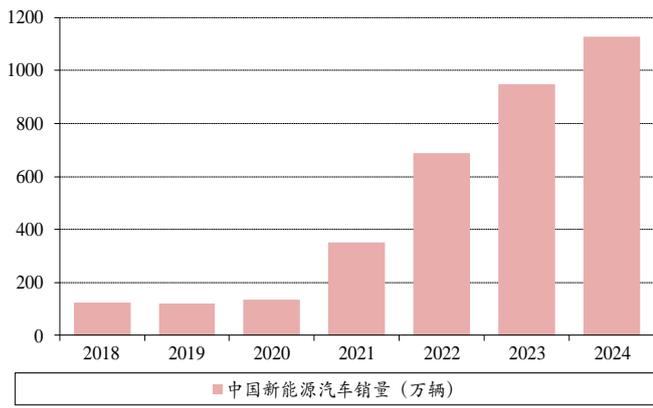
图表 11. 全球年度用电量



资料来源：万得，中银证券

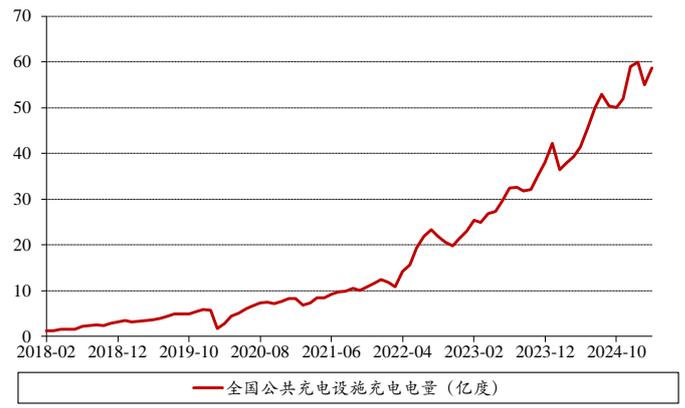
**新能源汽车的快速发展对于充电需求增长。**近几年，在双碳战略引领下，中国的新能源汽车销量和保有量均呈现快速增长态势。根据中国汽车工业协会发布的数据，2018年至2024年，中国的新能源汽车销量从125.6万辆增长至1286.6万辆，年均复合增速达到47.4%。根据公安部数据，截至2024年年底，全国新能源汽车保有量达3140万辆，占汽车总量的8.90%；其中纯电动汽车保有量2209万辆，占新能源汽车保有量的70.34%。新能源汽车的快速增长带动充电需求的提升，根据中国充电联盟发布的最新数据，2025年3月全国充电总电量约58.7亿度，较上月增加3.5亿度，同比增长55.1%，环比增长6.4%。

图表 12. 中国新能源汽车销量



资料来源：中国汽车工业协会，中银证券

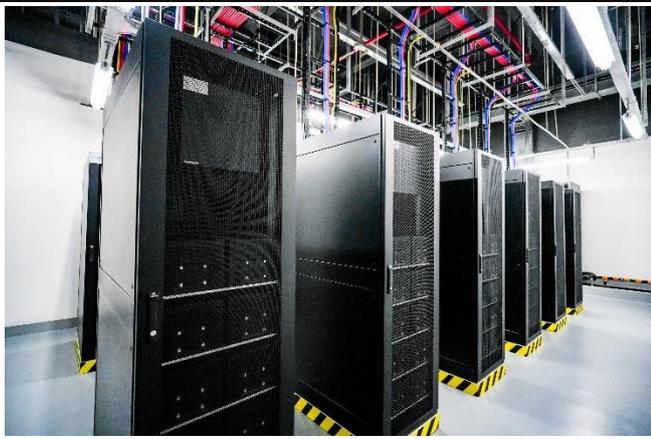
图表 13. 全国公共充电基础设施充电量



资料来源：万得，中银证券

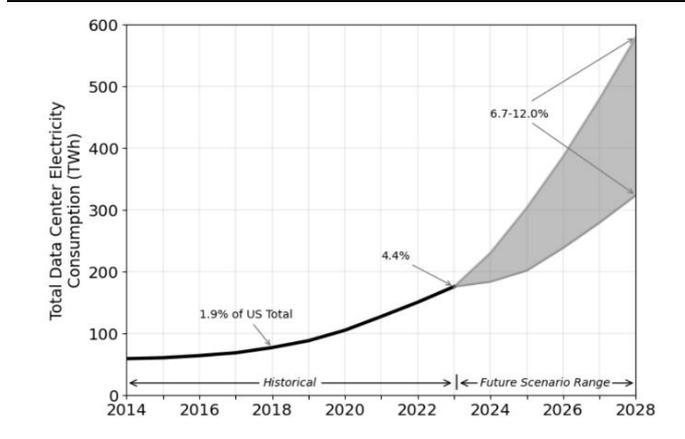
**数据中心等新型场景有望推动电力需求高速增长。**数据中心的电力需求主要来源于服务器、冷却系统、不间断电源（UPS）和其他辅助设备。服务器是数据中心的主要耗电设备，冷却系统用于维持服务器在适宜的工作温度，UPS 确保在电网故障时提供不间断电力供应。全球数据中心产业在过去几年中经历了快速增长，根据电联新媒，2023 年，全球数据中心产业装机容量为 46GW，预计到 2027 年装机容量可达 87GW。根据美国劳伦斯伯克利实验室发布的数据显示，数据中心在 2023 年消耗了美国总电力的约 4.4%，预计到 2028 年将消耗美国总电力的约 6.7%至 12%。报告指出，数据中心总用电量从 2014 年的 58 TWh 攀升至 2023 年的 176 TWh，预计到 2028 年将增加 325 至 580 TWh。

图表 14. 数据中心示意图



资料来源：搜狐，中银证券

图表 15. 2014-2028 年美国数据中心电力需求



资料来源：Berkeley Lab，中银证券

## 主电网：特高压建设提速，产业链有望受益

### 特高压建设提速，新能源消纳能力有望提升

**特高压在电力输送方面优势明显：**作为电力输送领域的前沿技术，在我国有着明确的电压等级界定。依据国家标准，特高压涵盖交流 1000kV 及以上、直流±800kV 及以上的输电范畴。这一技术层级与普通高压、超高压形成鲜明对比，彰显出独特优势。特高压具有以下三大优势，一是传输效率高。1000 千伏特高压交流输电线路输送功率约为 500 千伏输电线路的 5 倍；±1100 千伏特高压直流输电能力是±500 千伏输电线路的 4 倍；二是输电距离远，线路损耗低。在输送相同功率的情况下，1000 千伏特高压交流和±1100 千伏特高压直流的输电距离分别是 500 千伏输电线路的 4 倍和 5 倍，而线路损耗则只有 500 千伏线路的 25%。三是节约土地资源。当输送电功率相同时，采用 1000 千伏线路输电与采用 500 千伏的线路相比，单位容量线路走廊占地减少 30%，可节省 60% 的土地资源。

图表 16. “十四五”大型清洁能源基地布局示意图



资料来源：新华网，中银证券

以风光大基地为代表的新能源发电蓬勃发展。以风电、光伏为主的新能源发电基地主要位于我国的沙漠、戈壁等西部地区。“十四五”期间重点打造“九大清洁能源基地”，包括黄河几字湾清洁能源基地、河西走廊清洁能源基地、黄河上游清洁能源基地等，这些基地以沙戈荒基地为主，规划在“十四五”、“十五五”期间开展 4.55 亿千瓦沙戈荒大基地建设。我国曾先后启动三批风光大基地建设和规划，第一批大基地于 2021 年 11 月下发清单，规模共 9736 万千瓦，截至 2024 年底，第一批基地建成 9199 万千瓦、约占 95%，投产 9079 万千瓦。第二批于 2021 年 12 月启动项目报送，总规模为 455GW，其中“十四五”建成 200GW，外送 150GW，“十五五”建成 255GW，外送 165GW。如果按照单条直流特高压能够提供约 10GW 的传输能力，我们预计分别需要建设 16 条和 18 条特高压线路。2023 年 8 月，第三批风光大基地项目正式启动实施。

图表 17. 我国风光大基地规划情况

批次	时间	规模/GW	建设情况
第一批	2021.11 下发清单	97	已建成 91.99GW，并网 90.79GW
第二批	2021.12 启动报送	455	“十四五”建成 200GW，外送 150GW “十五五”建成 255GW，外送 165GW
第三批	2023.08 启动实施	/	/

资料来源：北极星电力，中银证券

**风光大基地新能源电力外送需特高压支撑，政策大力支持。**如上所述，我国的风光大基地在沙漠、戈壁等西部地区，而用电负荷主要集中在东部地区，电力在区域间的流动需要配套电网做支撑。由于我国电力资源与负荷不均，我国 80% 以上的能源资源分布在西部、北部；70% 以上的电力消费集中在东部和中部，供需距离相距约 800-3000km。根据国家能源局预测，预计到 2025 年底，中国跨省跨区输电容量将达到 3.6 亿千瓦。在此背景下，我国出台多项政策支持新能源+特高压发展，在《“十四五”可再生能源发展规划》中提出，统筹配套一批风电和光伏发电基地，充分提升输电通道中新能源电量占比，扩大跨省跨区可再生能源消纳规模，持续提升存量特高压通道可再生能源电量输送比例。在《关于做好新能源消纳工作保障新能源高质量发展的通知》中，强调加快推进新能源配套电网项目建设，重点推动 500kV 以上及特高压新能源配套电网项目的建设规划。

**图表 18. 我国特高压相关政策（不完全统计）**

发布机构	发布时间	政策名称	政策内容
国务院	2024.05	《2024-2025 年节能降碳行动方案》	加快建设大型风电光伏基地外送通道，提升跨省跨区输电能力
国家能源局	2024.05	《关于做好新能源消纳工作 保障新能源高质量发展的通知》	大型风电光伏基地、流域水风光一体化基地等重点项目开辟纳规“绿色通道”，加快推动一批新能源配套电网项目纳规
国家能源局	2024.03	《2024 年能源工作指导意见》	强调优化政策机制，加快特高压工程核准开工，强化电网联网，提升输电能力
国家发改委，国家能源局等	2022.06	《“十四五”可再生能源发展规划》	扩大跨省跨区可再生能源消纳规模，持续提升存量特高压通道可再生能源电量输送比例
国家发改委，国家能源局	2022.01	《“十四五”现代能源体系规划》	完善华北、华东、华中区域内特高压交流网架结构，为特高压直流送入电力提供支撑，建设川渝特高压主网架，完善南方电网主网架

资料来源：国家能源局，国家发改委等，中银证券

**我国目前已经建成多条特高压线路，2025 年将有多条线路开工。**截至 2024 年 12 月，我国已建成并投入运行的特高压输电线路共 41 条，其中包括 20 条交流线路和 21 条直流线路。根据北极星电力报道，2022 年我国特高压线路的总输电量约为 9000 亿千瓦时，占全国总用电量的约 11%。其中，风电和光伏电量约为 1500 亿千瓦时，占当年风电和光伏总发电量的 12% 至 13%。“十四五”期间，我国新建特高压规划为“三交九直”，三交分别为：川渝、张北-胜利、大同-天津；九直分别为：金上-湖北、陇东-山东、哈密-重庆、蒙西-京津冀、宁夏-湖南、陕西-河南、陕西-安徽、外电入浙、藏东南-粤港澳大湾区（南网）。其中，张北-胜利、川渝 2 条交流线路已经投运，6 条直特高压工程开工建设，4 条特高压待核准。2024 年 5 月，国家电网 2024 年新增第十三批采购(特高压项目新增第一次服务(前期)招标采购)公告发布，本次招标披露 14 条特高压储备项目根据规划进度，涉及“5 交 9 直”特高压储备项目可研招标。在一季度，大同-怀来-天津南 1000 千伏特高压交流工程开工，1000 千伏烟威特高压工程、海阳辛安核电 1000 千伏送出特高压工程获核准。我们预计“十五五”将有 20 条以上特高压线路投入运行。

图表 19. 我国目前已投运的交流特高压情况

线路	电压等级	投运时间	线路长度 (km)	线路投资 (亿元)
晋东南—南阳—荆门	1000kV	2009 年 1 月	1×654	58.57
淮南—浙北—上海	1000kV	2013 年 9 月	2×649	196.71
浙北—福州	1000kV	2014 年 12 月	2×603	188.7
淮南—南京—上海	1000kV	2016 年 12 月	2×779.5	268
锡盟—山东	1000kV	2016 年 7 月	2×730	172.12
蒙西—天津南	1000kV	2016 年 11 月	2×608	175
榆横—潍坊	1000kV	2017 年 7 月	2×1049	241.8
锡盟—胜利	1000kV	2017 年 8 月	2×236.8	49.56
北京西—石家庄	1000kV	2019 年 6 月	2×228	34.7
潍坊—临沂—枣庄—菏泽—石家庄	1000kV	2020 年 1 月	2×816	140.4
蒙西—晋中	1000kV	2020 年 9 月	2×313	48.7
张北—雄安	1000kV	2020 年 8 月	2×319.9	59.8
驻马店—南阳	1000kV	2020 年 12 月	2×188.4	21.6
南昌—长沙	1000kV	2021 年 12 月	2×341	102
南阳—荆门—长沙	1000kV	2022 年 10 月	1×286, 2×339	83.59
荆门—武汉	1000kV	2022 年 12 月	2×233	65.35
驻马店—武汉	1000kV	2023 年 11 月	1×287	38
福州—厦门	1000kV	2023 年 12 月	2×238	71
张北—胜利	1000kV	2024 年 10 月	2×366	67.86
川渝	1000kV	2024 年 12 月	2×658	288

资料来源：中国政府网，北极星电力，中银证券

图表 20. 我国目前已投运的直流特高压情况

线路	电压等级	投运时间	线路长度 (km)	线路投资 (亿元)
云南—广东	±800kV	2010 年 6 月	1,373	137
向家坝—上海	±800kV	2010 年 7 月	1,907	233
锦屏—苏南	±800kV	2012 年 12 月	2,100	220
糯扎渡—广东	±800kV	2015 年 5 月	1,451	187
哈密南—郑州	±800kV	2014 年 1 月	2,210	234
溪洛渡—浙西	±800kV	2014 年 7 月	1,700	239
宁东—浙江	±800kV	2016 年 9 月	1,720	237
酒泉—湖南	±800kV	2017 年 6 月	2,386	262
山西—江苏	±800kV	2017 年 6 月	1,112	162
锡盟—泰州	±800kV	2017 年 10 月	1,620	245
上海庙—山东	±800kV	2019 年 1 月	1,230.4	221
滇西北—广东	±800kV	2018 年 5 月	1,959	170
扎鲁特—青州	±800kV	2017 年 12 月	1,200	221
准东—皖南	±1100kV	2019 年 9 月	3,324	407
青海—河南	±800kV	2020 年 12 月	1,582	268.3
乌东德—广东、广西	±800kV 三端混合直流	2021 年 12 月	1,452	242.6
雅中—江西	±800kV	2021 年 6 月	1,696	244
陕北—湖北	±800kV	2022 年 4 月	1,137	185
白鹤滩—江苏	±800kV	2022 年 7 月	2,080	307
白鹤滩—浙江	±800kV	2023 年 6 月	2,140	307
陇东—山东	±800kV	2024 年 12 月	926.4	200

资料来源：中国政府网，北极星电力，中银证券

## 直流特高压占比有望提升，柔性直流具备潜力

特高压的输电模式可以分为直流输电和交流输电。直流输电是指只能点对点输送，中间不可落点，输送功率大，距离远，适合远距离输电。交流输电指中间可落点构成电网，输电容量大、覆盖范围广，线路中有串联，呈网络结构，可以兼具输电和组网功能，适用近距离输电。根据人民财经报道，当输电距离大于 800 公里时，采用直流输电更加经济。长期以来，由于交流发电相对比较简单，不需整流，以及交流输电便于变压，便于采用高压输电以降低损耗，交流输电一直是输电的主要方式。

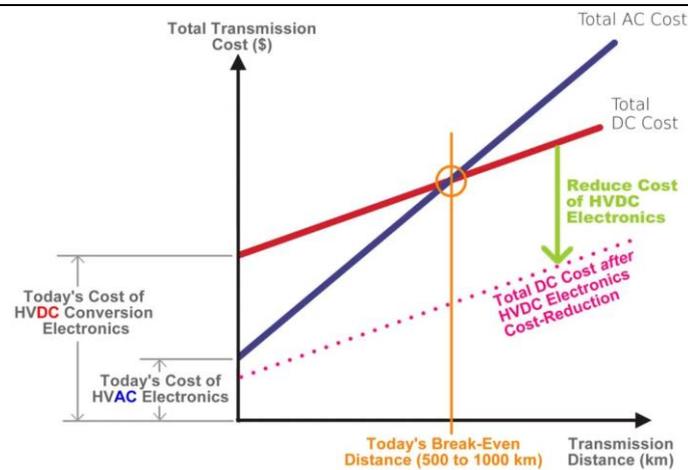
图表 21. 特高压直流和交流技术对比

	交流	直流
容量	10000MVA	8000MVA
应用场景	跨省等远距离、明确起点的	跨省等远距离、明确起点的
优点	可在中间落点，便于组网，容量大，覆盖范围广	结构简单，传输电流大
缺点	损耗较多，多回路需要保持同步	只能点对点运输，换流站成本高

资料来源：华经产业研究院，中银证券

**交流特高压适用区域联网，直流特高压适用于长距离传输。**随着我国风光大基地的逐步建成并发电，清洁能源外送成为新能源电力消纳的主要途径。我国风光基地与负荷中心的直线距离普遍较远，在800-3000km之间。直流技术的输送容量大、损耗低、效率高，更适宜跨省长距离输送电力，是未来发展的主要方向。因此，未来随着我国发电结构的变化，直流特高压技术的占比有望逐步提升。

图表 22. 直流和交流输电经济性对比



资料来源：Power Electronics News，中银证券

**直流路线有常规直流和柔性直流两种。**根据其采用的电力电子器件和功能的不同，可分为常规直流（LCC）和柔性直流（VSC）。1) 常规直流（LCC）是以晶闸管等半控型电力电子元件为换流阀核心器件的直流输电技术。其优点是输送容量大、造价便宜，但是需要较强的交流电网支撑。谐波量大，需要从电网中吸收无功，因此要配置大量的直流滤波和交流滤波设备。2) 柔性直流（VSC）是以 IGBT 等全控型电力电子原件为换流阀核心器件的直流输电技术。其优点是可以通过模块化多电平技术形成非常接近标准正弦波的交流电，且有功和无功可以分别独立调节，不需要滤波设备，也不需要交流电网支撑。缺点是造价较高，且输送容量较小。

图表 23. 柔性直流和常规直流技术对比

特性	常规直流	柔性直流
换相失败	经常发生	不会发生
滤波器容量	较大	较小或无
无功功率	没有无功控制能力，需补偿装置	有无功控制能力，不需补偿装置
换流站间通讯	需要	不需要
占地	较大	较小
对交流系统依赖性	不能向无源网络送电	可以向无源网络送电
有功功率控制	较快，较灵活	非常快，灵活
工程建设时间	较长	较短
输送功率	较大（300-3000MW）	较小（3-1000MW）
换流站损耗	相对较小（<0.8%）	相对较大（~1%）
单位建造成本	相对较低	相对较高
对直线电缆要求	要求高	要求低
电力电子器件	半控器件:晶闸管	全控器件:IGBT

资料来源：观研报告网，中银证券

**柔性直流技术更适合高比例新能源外送。**若要实现大规模新能源基地输送东部负荷中心的目标，需要解决为新能源电网提供稳定交流电源支撑和远距离输送两个问题。常规直流具有输送容量大、输送距离远、损耗小等优势，但运行特性受交流电网强度影响，不能为新能源电网提供电压支撑，仅适用于有足够交流电网支撑能力的应用场景。柔性直流输电没有换相失败问题，可为无源系统提供交流电源支撑，而且控制灵活，输送距离不受限制，可实现沙漠、戈壁、荒漠风光资源远距离孤岛送出，具有广阔的应用前景。在《大规模新能源超远距离送出的柔性直流系统集成设计方案》（冯俊杰）一文中，作者指出 100% 大规模新能源送出场景建议采用柔性直流送出方案；高比例新能源送出场景下柔性直流与常规直流方案均可行，但柔性直流方案在过电压、交流电压与无功调节能力、经济性等方面具有一定优势。

## 特高压投资规模逐年提升，产业链有望受益

**特高压投资发展历经三个阶段。**我国特高压建设大致可分四个阶段。第一阶段为试验阶段（2006-2008 年），2006 年 8 月，国家发改委建成了中国第一条特高压交流项目；第二阶段为特高压发展的第一轮高峰（2011-2013 年）；第三阶段为特高压发展的第二轮高峰（2014-2016 年），现阶段为特高压发展的第四阶段（2018 年至今）。

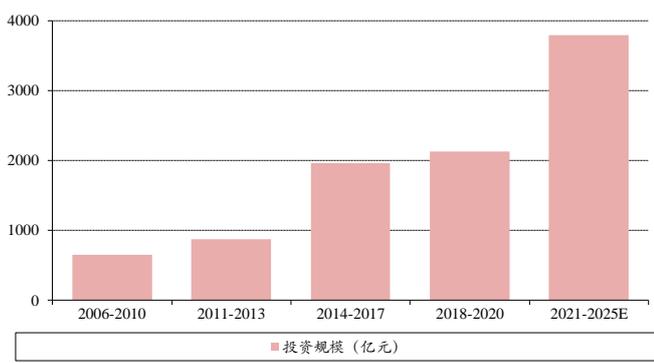
图表 24. 我国特高压发展历程



资料来源：前瞻产业研究院，中银证券

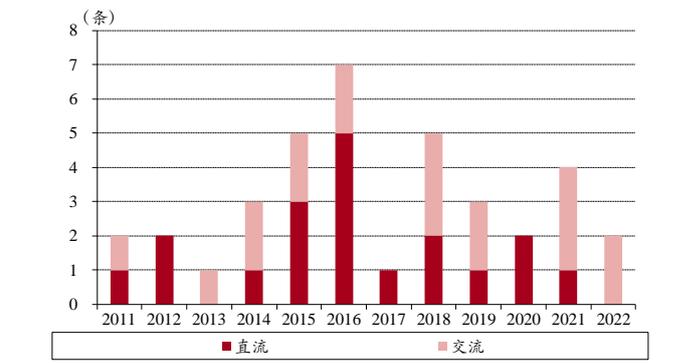
**特高压投资规模逐年提升。**中国特高压投资规模的快速发展第一阶段在 2014-2017 年，投资额度达 1966 亿元，随后发展较为平稳，2018-2020 年共投入 2130 亿元用来发展特高压工程建设。未来，受到新型电力系统建设加速的影响，特高压发展将迎来投资建设高峰。根据北极星电力预测，预计 2021-2025 年投资规模将达 3800 亿元。

图表 25. 中国历年特高压投资规模



资料来源：北极星电力，中银证券

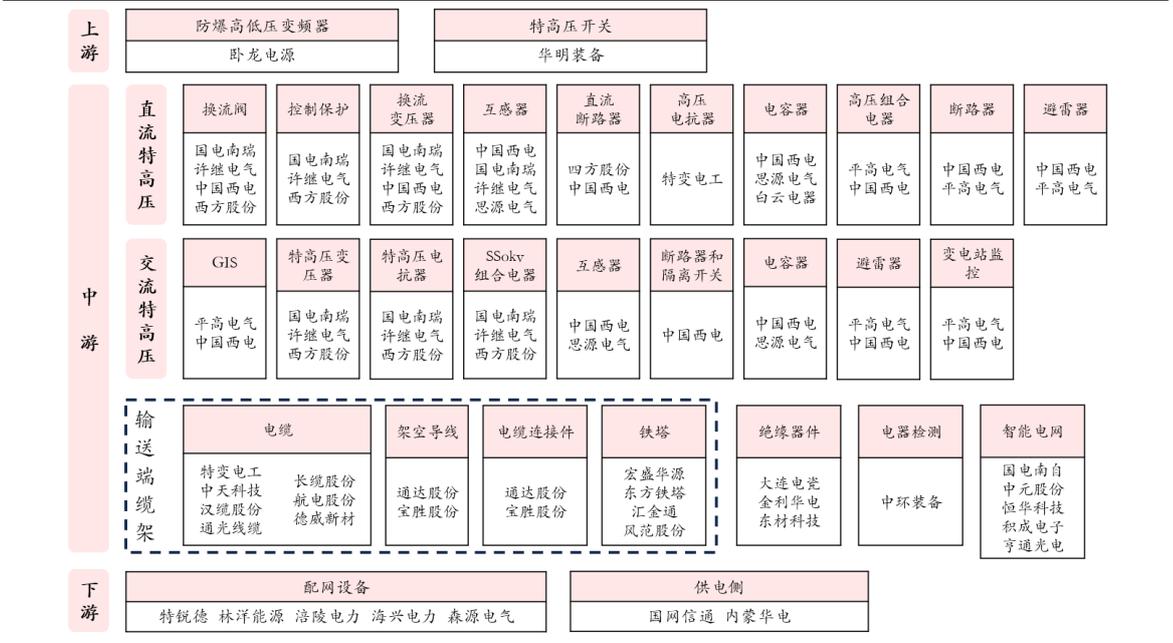
图表 26. 中国历年特高压直流和交流开工项目统计



资料来源：华经产业研究院，中银证券

**特高压产业链较长。**特高压产业链可以分为上游的电源控制端、中游的特高压传输线路与设备、下游的配电设备。其中特高压线路与设备是特高压建设的主体，可进一步分为交/直流特高压设备、电缆和铁塔、绝缘器件、智能电网等。上游行业主要影响特高压设备原材料的成本，金属材料的成本占比最大，原材料供应商众多，议价能力弱。中游行业主要是特高压输电设备，分为直流、交流与配套器件，行业集中度高，进入壁垒高。下游行业主要为以国家电网、南方电网为代表的电网行业，特高压设备行业议价能力较弱。

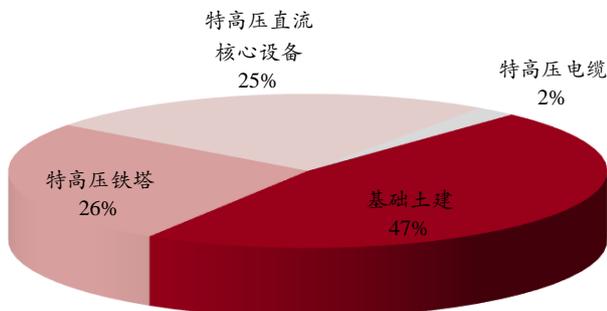
图表 27. 特高压产业链示意图



资料来源：前瞻网，中银证券

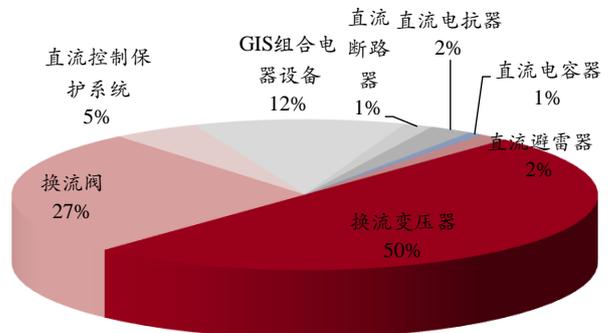
**直流特高压中换流站的成本占比较高。**特高压直流一般为点对点，因此由 2 个换流站及换流站之间的铁塔与线缆组成，铁塔与线缆成本与线路长度有关。换流站是核心组成部分，应用在换流站中的电力设备主要包括换流阀、换流变压器、直流保护系统、GIS 组合电器设备、以及直流开关场设备（平波电抗器、直流断路器、直流电容器、直流避雷器等）。核心设备主要包括换流变压器、换流阀、GIS、直流保护系统、直流穿墙套管。在特高压直流的成本占比中，核心设备占到总投资的 25%。在核心设备换流站中，成本占比较高的分别是：换流变压器，占成本 50%；换流阀，占成本 27%；GIS 组合电器设备，占比 12%。

图表 28. 特高压直流输电产业投资结构



资料来源：赛迪，中银证券

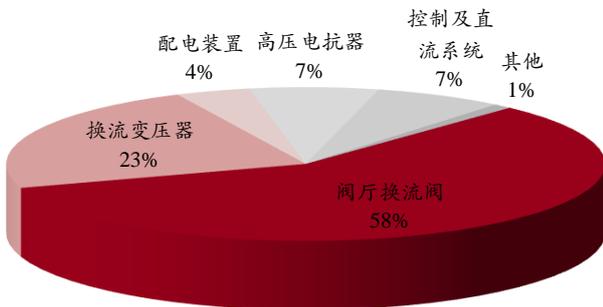
图表 29. 特高压直流输电核心设备换流站投资结构图



资料来源：赛迪，中银证券

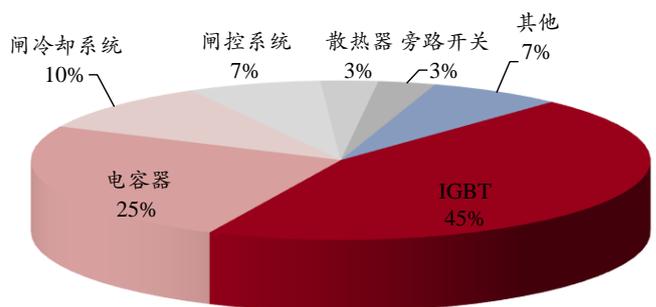
**柔性直流中 IGBT 价值量增加，未来有望降低。** 柔性直流输电是新一代先进直流输电技术，采用绝缘栅双极晶体管（IGBT）、集成门极换流晶闸管（IGCT）等全控型功率器件，与常规直流输电方式相比，不存在换相失败、能够实现功率连续调节、可向电网提供电压和频率支持、输出谐波少、具备黑启动能力等突出优点。柔性直流输电技术的特点决定了它是构建新型电力系统的关键技术之一，在支撑送端弱交流电网下大规模新能源送出、提高多直流集中馈入受端电网安全稳定水平、实现大区电网异步互联等场合具有迫切的应用需求。据北极星电力报道，我国近年来建设投产的特高压常规直流换流站，其单位造价基本控制在 6-8 亿元/GW，而特高压柔直换流站单位造价在 9-13 亿元/GW。从投资费用构成来看，柔直换流阀等关键设备投资仍是导致柔直输电工程建设费用大幅超过常规直流工程的主要影响因素。其中高压大功率 IGBT 器件约占柔直换流阀总价的 40-50%，未来随着国产化 IGBT 器件使用率的进一步提高，柔直输电工程造价将进一步降低。

图表 30. 柔性直流换流站关键设备价值占比



资料来源：华经产业研究院，中银证券

图表 31. 换流阀各结构价值量占比情况统计



资料来源：观研报告网，中银证券

**柔直换流阀价值量约为常规直流换流阀的 3-5 倍：** 柔性直流输电系统相比常规直流输电系统的核心差异在于换流阀，由于换流阀中的晶闸管被成本更高的 IGBT 所替代，柔直换流阀价值量有较大幅度提升。根据我们的不完全统计，柔性直流换流阀单线路价值量通常是常规直流换流阀价值量的 3-5 倍。以两条直流特高压为例，哈密-重庆特高压线路是常规直流特高压工程，额定容量 800 万千瓦，总投资 286 亿元，其中换流阀中标价 12.24 亿元，单 GW 的价值量为 1.53 亿元；甘肃-浙江特高压线路是我国首条柔性直流特高压工程，额定容量 800 万千瓦，总投资约 353 亿元，其中换流阀中标价为 43.46 亿元，单 GW 的价值量为 5.43 亿元，约为常规直流特高压的 3.5 倍。我们认为，后续伴随 IGBT 等关键零部件国产化率提升，价格降低，柔性直流技术渗透率的提升，换流阀市场空间有望实现快速增长，国电南瑞、许继电气、中国西电等相关头部供应商有望受益于需求增长。

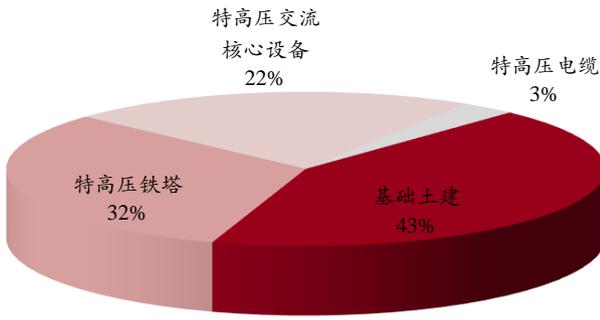
图表 32. 柔性直流与常规直流换流阀价值量对比

项目	类型	电压等级 (kV)	容量 (MW)	中标价 (亿元)	单线路价值量 (亿元/GW)
甘肃-浙江	柔性直流	800	8,000	43.46	5.43
哈密-重庆	常规直流	800	8,000	12.24	1.53

资料来源：北极星电力，中银证券

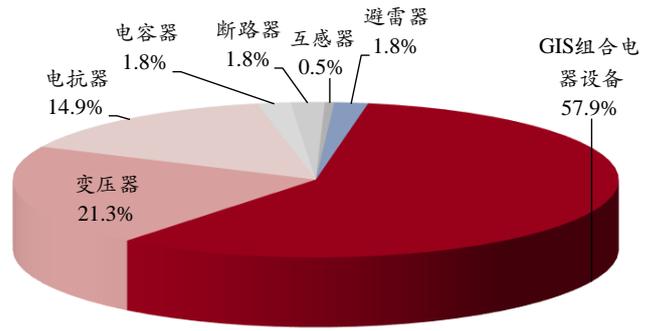
**特高压交流系统中，GIS 单线价值最大。** 在交流特高压中，核心设备投资占比约 22%，主要由变电站（含开关站、串补站）、中间铁塔与线缆组成。特高压交流变电站设备主要包括：GIS 组合电器设备、交流变压器、电抗器、电容器、断路器、互感器、避雷器等。GIS、特高压变压器和电抗器为交流特高压核心设备。

图表 33. 交流特高压输电产业投资结构



资料来源：赛迪，中银证券

图表 34. 交流特高压输电核心设备变电站投资结构图



资料来源：赛迪，中银证券

布局特高压相关产品的企业有望直接受益。根据赛迪发布，特高压工程涉及的核心设备已全部实现自主生产，技术位于世界领先水平。特高压行业进入壁垒较高，行业集中度较高。2019年，特高压直流换流站核心设备换流阀与换流变压器主要供应商（CR4）产量占据行业总产量的9成以上。

图表 35. 2019年特高压直流换交流变电站设备重点企业产量结构占比

	产品种类	中国西电	特变电工	平高电气	国电南瑞	思源电气	四方股份	许继电气	保变电气
特高压直流	换流阀	20.3%			42.4%		6.8%	30.5%	
	换流变压器	26.3%	38.1%					3.7%	23%
	直流控制保护系统				52.9%			42.1%	
	GIS组合电器设备	28.0%		37.9%					
	直流断路器	27.2%	7.5%				54.4%		
	直流（平波）电抗器	7.6%	8.7%						
	直流电容器	29.2%				15.3%			
	直流避雷器	32.0%		14.1%	0.8%				
特高压交流	GIS组合电器设备	20.5%		47.2%					
	变压器	16.7%	53.0%						22%
	电抗器	10.2%	6.0%						
	电容器	14.1%				9.4%			
	断路器	82.4%							
	互感器	19.0%	6.7%			7.5%			
	避雷器	9.7%		40.0%					

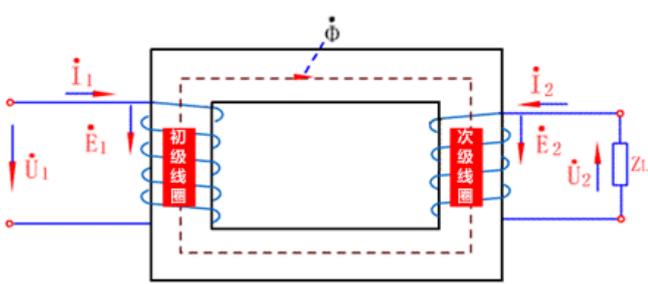
资料来源：赛迪，中银证券

## 配电网：配网改造势在必行，变压器需求有望提升

### 变压器在电力系统中具有重要作用

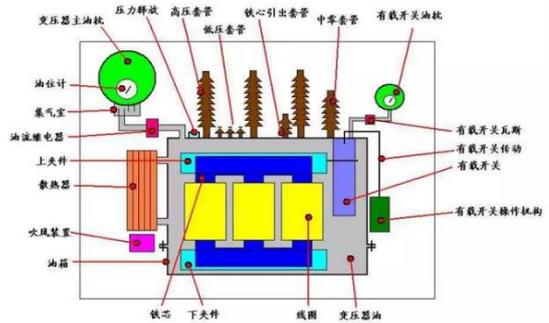
变压器是电力系统中的重要设备。变压器是利用电磁感应原理来改变交流电压的装置，主要由铁芯（磁芯）和线圈组成，它可将一种电压转换成相同频率的另一种电压，主要工作原理是通过两次绕组，将交变电流在铁芯中转化为磁能，基于电磁感应作用，铁芯两边绕组所产生的感应电动势的频率相同，通过匝数的不同改变感应电动势的大小造成变压的效果。变压器是发、输、变、配电系统中的重要设备之一，广泛应用于工业、农业、交通、城市社区等领域。

图表 36. 变压器原理



资料来源：银河电气，中银证券

图表 37. 油浸式变压器结构



资料来源：富杰电气，中银证券

变压器按照不同的分类标准进行划分。变压器根据相数可以分为单相变压器和三相变压器；按照冷却方式可以分为干式变压器和油浸式变压器；根据铁芯材质可分为非晶变压器与硅钢变压器，非晶合金变压器采用非晶合金带材加工制成的铁芯，非晶变压器有节能性高、空载损耗低的优点，缺点在于噪音相对较大，同容量下成本一般高于硅钢变压器，一般用于 35kv 及以下的配电网；硅钢变压器则采用硅钢铁芯，有成本较低、稳定性好、噪音低的优点，全电压等级变压器均适用。

图表 38. 变压器分类

分类依据	类型	区别	应用领域
相数	单相变压器	通常由一个铁芯和两个绕组组成，结构相对简单，体积小	适用于负荷密度较小的低压配电网中，如家用电器、小型工业设备等
	三相变压器	由三个线圈组成，线圈之间被绝缘材料隔开以避免电弧故障，结构相对复杂	广泛应用于工业自动化设备、电力系统、大型机械设备等
冷却方式	干式变压器	主要采用空气作为冷却和绝缘介质，绕组和铁心暴露于空气中	适用于需要“防火、防爆”的场所，如大型建筑、高层建筑等，室内环境
	油浸式变压器	依靠绝缘油进行绝缘和冷却，绕组和铁心浸没在绝缘油中	由于可能出现油喷出或泄漏导致火灾，通常用于室外环境
铁芯材质	非晶变压器	采用非晶合金带材加工制成的铁芯	一般用于 35kv 及以下的配电网
	硅钢变压器	采用硅钢铁芯	全电压等级变压器均适用

资料来源：电力变压器视界，中银证券

按照应用场景的不同可以分为电力变压器和配电变压器。用于输变电主网环节的电力变压器和用于配电站、工业和家庭用途的配电变压器。电力变压器：主要用于输电系统中，工作在高电压等级，主要负责将电网输送的高电压电能降压到适合供电公司或工业用户使用的低电压电能，通常没有调节负载能力；配电变压器：工作中低电压等级，主要负责将高压线路的电能降压到家庭和企业所需要的低电压，并且通常具有一定的调节负载能力。

图表 39. 电力变压器和配电变压器比较

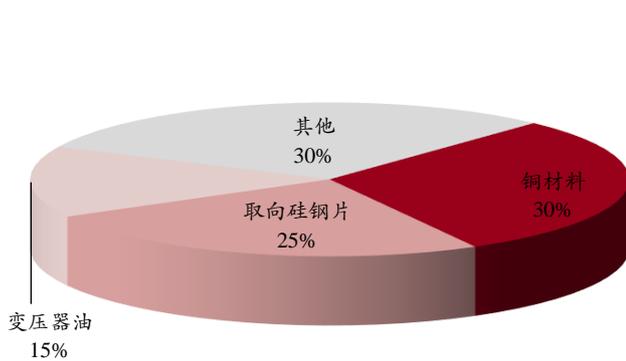
类型	配电变压器	电力变压器
应用场景	用于较低电压的配电网	用于更高电压的输电网络
电压等级	11kV, 6.6kV, 3.3kV, 440V, 230V	400kV, 200kV, 110kV, 66kV, 33kV
额定值	配电变压器用于额定值小于 200MVA	电力变压器用于额定值超过 200MVA
损失	铁损全天发生, 铜损基于负载循环	铜和铁损耗全天发生
负载波动	波动非常大	波动很小
下游环节	配电站、工业和家庭用途	发电站和输变电所
用法	用作最终用户连接	用于升压和降压

资料来源：华经情报网，中银证券

**取向硅钢是变压器核心材料。**变压器主要原材料中，铜材料成本占比最高，达 30%。铜材在变压器中主要用于绕组的制造。由于其优异的导电性能，铜材成为了变压器的首选材料。取向硅钢生产工艺、制造技术较为复杂，技术壁垒较高，取向硅钢片成本占比为 25%。变压器的核心材料一般采用硅钢片，它是一种通过轧制、退火、表面处理等工序制成的具有特殊工艺结构的电工钢材。硅钢片的主要特点是磁导率高、磁阻低、矫顽力小、损耗低，很适合作为变压器的铁芯材料。变压器油占制造成本的 15%。

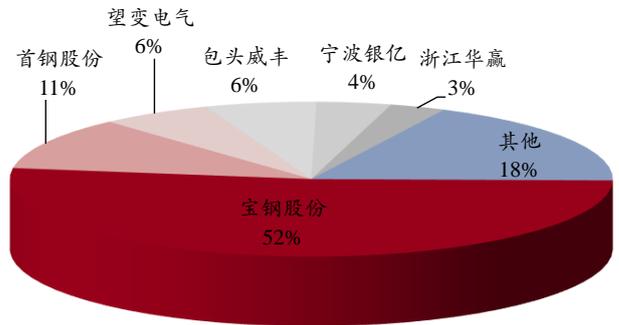
**取向硅钢市场竞争格局较好。**因技术壁垒较高，国内能够生产取向硅钢的企业较少，取向硅钢行业竞争处于市场相对集中、产能产量形成以国有企业为主、民营企业快速发展的竞争格局。2024 年，产量排名前 6 位的企业分别是宝钢股份、首钢股份、望变电气、包头威丰、宁波银亿、浙江华赢。宝钢股份定向硅钢产量占比超 50%。

图表 40. 变压器成本



资料来源：中商情报网，中银证券

图表 41. 取向硅钢企业产量占比（2024 年）



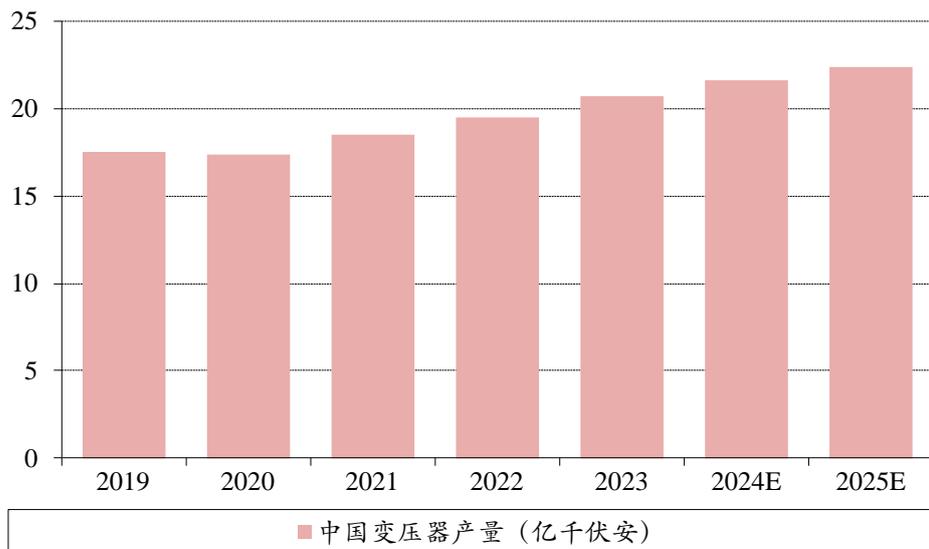
资料来源：中商情报网，中银证券

## 需求端：全球变压器市场空间广阔

### 中国：产量逐年增长，配网改造有望进一步带动需求

**中国变压器产量逐年增长。**在电网需求的带动下，中国的变压器产量呈现逐年增长态势。根据中商产业研究院发布的数据，2022 年变压器产量约为 19.48 亿千伏安，同比增长 5.1%。随着我国各地特高压项目相继落地，我们预计未来几年我国电力变压器市场将持续增长。根据中商产业研究院，2023 年变压器产量约为 20.75 亿千伏安，2024 年产量将超 21 亿千伏安。

图表 42. 2019 年至今中国变压器产量及预测



资料来源：中商情报网，中银证券

**配网改造需求提升，配电变压器有望受益。**2024 年 2 月，国家发改委、国家能源局印发《关于新形势下配电网高质量发展的指导意见》，提出到 2025 年配电网具备 5 亿千瓦左右分布式新能源、1200 万台左右充电桩的接入能力，到 2030 年基本完成配电网柔性化、智能化、数字化转型。2024 年 8 月，国家发展改革委、国家能源局、国家数据局发布《加快构建新型电力系统行动方案（2024—2027 年）》，提出“配电网高质量发展行动”，强调持续深化配电网建设改造，提高配电网可靠性和承载力。

**配电变压器市场空间广阔。**近年来我国配电变压器产量及需求量存在较大的波动性，2019 年以来随着国内电网企业配电设施投资金额的锐减，国内配电变压器产销也缩减严重。2021 年以来随着电网新建改造投资金额的增长，2023 年国内配电变压器产量增长至约 40592.2 万千伏安，需求量达到 33478.1 万千伏安。市场规模方面，2019 年随着国网招标体量的大幅下滑，国内配电变压器规模减少至 48.6 亿元，2021 年以来在国内电网投资提速的刺激下，配电变压器规模逐步回升，2023 年中国配电变压器市场规模达到 194.35 亿元，同比上升 14.53%。

### 海外：电网投资增长拉动变压器需求

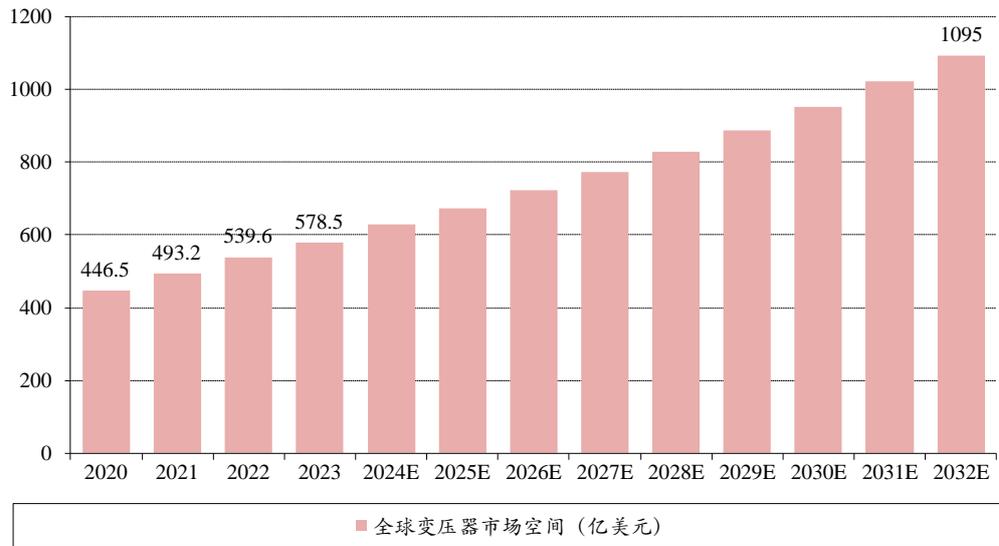
**欧盟推出大规模电网投资计划，变压器需求提升：**欧盟委员会提出一项电网建设行动计划，主要内容是通过加快建设和更新输电及配电网络，确保欧盟电力网络更高效运行，同时电网改造需适应不断增长的可再生能源发电份额，应对能源转型过程中面临的挑战。考虑到欧盟 40% 的配电网络已有 40 年以上的历史、电力跨境传输能力需求预计到 2030 年将增加 1 倍等因素，到 2030 年欧盟将需要 5840 亿欧元投资以实现电网现代化。根据 Mordor Intelligence 预测，欧洲配电变压器市场规模预计将从 2023 年的 27.1 亿美元增长到 2028 年的 34.3 亿美元，预测期内（2023-2028 年）复合年增长率为 4.84%。

**美国电网老化推进电压需求提升，供给不足：**老化电力基础设施现代化的投资增加，可再生能源项目增加，工业部门不断扩大。随着对可靠和高效供电需求的增加，变压器处理较高负荷和将风能和太阳能等可再生能源整合起来的必要性至关重要。根据 Mordor Intelligence 预测，2024 年北美变压器市场规模预计为 88.6 亿美元，预计到 2029 年将达到 115.4 亿美元，在预测期内（2024-2029 年）复合年增长率为 5.41%。

### 全球：市场空间广阔

**市场规模持续增长：**2020 年至 2023 年全球变压器市场规模分别为 446.5 亿美元、493.2 亿美元、539.6 亿美元和 578.5 亿美元，期间复合增长率约为 3.53%。预计 2024-2032 年，全球变压器市场将以 7.2% 的年复合增长率持续增长，到 2032 年预计市场规模约 1,095 亿美元。

图表 43. 全球变压器市场规模预测



资料来源: GMI, 中银证券

### 供给端：海外变压器供应紧缺，相关企业有望受益

全球变压器市场格局大致可以分为三大梯队：日立能源、西门子、施耐德、WEIDMANN、东芝、SGB、GE、伊顿等几大跨国集团公司以技术和管理优势形成了第一阵营，占据 20%-30% 的市场份额，且市场份额仍在不断扩大。特变电工、保变电气、西变、许继、南瑞等国内大型集团性企业通过提升产品的技术水平和等级，占有 30%-40% 的市场份额，形成第二阵营。以海南金盘、江苏华鹏、顺特电气、山东达驰、钱江电气、青岛青波变压器等国内知名公司为代表的制造企业形成了第三阵营。这些企业多以民营企业为主，生产销售机制灵活，占据了一定的市场份额。

图表 44. 全球变压器市场格局



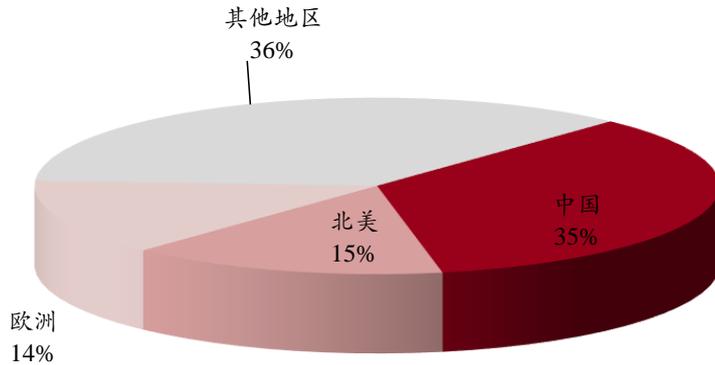
资料来源: 格物致胜, 中银证券

**美国变压器交付周期变长:** 据 Wood Mackenzie, 由于大型开发商和公用事业公司加大了变压器采购, 美国电力变压器的平均交付周期从 2022 年第一季度开始持续上行, 截至 2023 年第三季度已超过 100 周。此外, 美国变压器的价格也较 2020 年水平翻了 4 倍。美国的进口变压器基本都来源于中国, 中国是美国小型变压器的最大供应商, 年均占美国进口份额的 32.0%。

### 中国变压器相关企业有望受益

**中国变压器份额占比较高。** 据前瞻产业研究院 2024 年 10 月发布的报告显示, 中国生产的变压器占世界变压器市场份额的 35%, 欧洲厂商生产的变压器占世界变压器市场的 14%, 而北美生产的变压器占到 15%, 所有其它地区的变压器生产厂商占 36%。我国变压器制造行业在全球变压器市场具有重要地位。

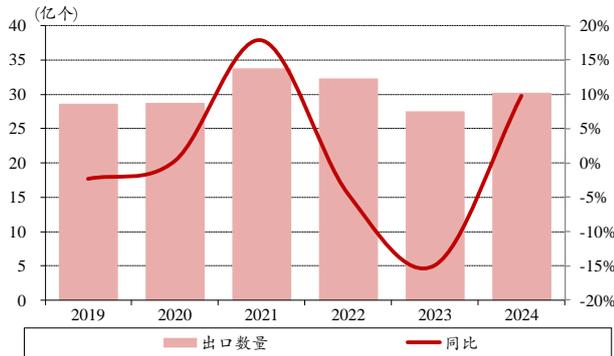
图表 45. 全球变压器市场结构



资料来源：前瞻产业研究院，中银证券

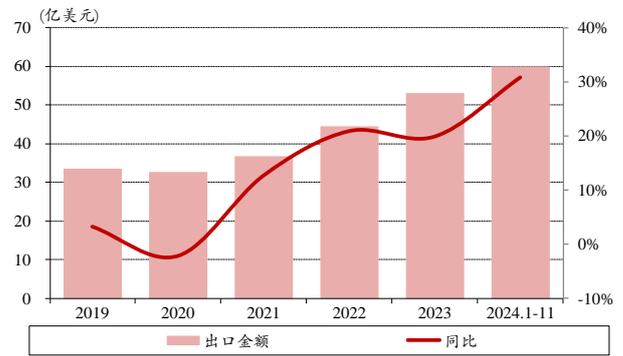
**中国变压器出口额保持增长。**我国变压器产品已经实现规模化出口。根据中商情报网数据，2023 年我国变压器出口量约为 27.4 亿个，同比下降 14.9%。根据智研咨询发布的《2025-2031 年中国变压器行业市场现状调查及未来趋势研判报告》，2024 年，中国变压器进口数量为 6.09 亿个，出口量 30.19 亿个。从金额方面来看，2024 年中国变压器进口金额为 5.05 亿美元，出口金额为 67.02 亿美元。未来，随着海外电网建设加速，变压器出口规模有望进一步增长。

图表 46. 2019-2024 年中国变压器出口量



资料来源：中商情报网，中银证券

图表 47. 2019-2024 年中国变压器出口额



资料来源：中商情报网，中银证券

**中国企业有望受益：**从我国变压器企业 2023 年变压器的销售情况来看，在我国电力变压器行业中，规模化、集约化、大型集团骨干企业如特变电工、中国西电的产销量均处于行业较高水平，其他企业如金盘科技、三变科技、江苏华辰和望变电气等产销亦呈增长态势。未来随着全球和中国变压器需求提升，中国企业有望受益。

图表 48. 中国变压器企业 2023 年产销情况

企业	产品	产量/万 kVA	销量/万 kVA
特变电工	变压器	33,800	33,800
中国西电	变压器	18,528	18,322
金盘科技	变压器系列	4,984	4,319
三变科技	输配电及控制设备	3,248	2,922
江苏华辰	干式变压器	867	702
	油浸式变压器	896	536
望变电气	电力变压器	1,253	1,230

资料来源：各公司年报，中银证券

## 投资建议

以算力为代表的新型用电场景不断涌现,催生出更多的用电需求,也对电网升级扩容提出更高要求。主电网方面,新能源发电外送推动特高压建设提速,直流特高压开工条数增长,柔性直流特高压具备优势,随着 IGBT 成本降低有望逐步提升渗透率,相关产业链企业有望受益。配电网方面,国内持续推动配电网改造,海外电网改造需求旺盛,对于变压器有较大需求。建议关注受益于特高压景气的主网环节相关标的,以及具备出海逻辑的变压器环节。推荐华明装备、海兴电力,建议关注中国西电、国电南瑞、思源电气、平高电气、明阳电气、四方股份、江苏华辰。

## 风险提示

**价格竞争超预期：**电力设备可能存在价格竞争抢占市场份额的情况，若价格竞争超预期将对产业环节盈利能力造成不利影响。

**原材料价格出现不利波动：**大宗原材料成本对风电、电力设备制造业的盈利能力影响权重较大，若原材料价格出现不利波动，将对各制造企业的盈利情况产生负面影响。

**国际贸易摩擦风险：**海外市场是电力设备企业未来销售的主要增长动力之一，如后续国际贸易摩擦超预期升级，可能会对相关企业的销售规模和业绩产生不利影响。

**政策不达预期：**目前新能源发电行业整体景气度与行业政策的导向密切相关，如政策方面出现不利变动，可能影响行业整体需求，从而对制造产业链整体盈利能力造成压力。

**新能源消纳风险：**随着我国光伏、风电装机容量的提升，其发电出力的不连续性对电网造成的消纳压力逐步增大，如电网企业限制后续新能源发电的新增消纳空间，将对电力设备需求造成不利影响。

**电力投资增速下滑：**电力投资（包括电源投资与电网投资）决定了电力设备板块的行业需求；若电力投资增速下滑，将对板块造成负面影响。

图表 49. 报告中提及上市公司估值表

公司代码	公司简称	评级	股价 (元)	市值 (亿元)	每股收益(元/股)		市盈率(x)		最新每股净 资产 (元/股)
					2024A	2025E	2024A	2025E	
002270.SZ	华明装备	增持	15.26	136.8	0.69	0.86	22.1	17.7	3.73
603556.SH	海兴电力	增持	26.70	129.8	2.06	2.98	13.0	9.0	14.93
601179.SH	中国西电	未有评级	6.36	326.0	0.21	0.32	30.3	19.8	4.36
600406.SH	国电南瑞	未有评级	22.60	1,815.3	0.95	1.07	23.8	21.2	6.24
002028.SZ	思源电气	未有评级	70.80	550.9	2.64	3.35	26.8	21.2	16.56
600312.SH	平高电气	未有评级	16.69	226.5	0.75	1.07	22.1	15.6	7.99
301291.SZ	明阳电气	未有评级	43.78	136.7	2.12	2.74	20.7	16.0	15.35
601126.SH	四方股份	未有评级	16.82	140.2	0.87	1.03	19.3	16.4	5.79
603097.SH	江苏华辰	未有评级	22.09	36.3	0.57	/	38.6	/	6.36

资料来源: Wind, 中银证券

注: 股价截止日 2025 年 5 月 7 日, 未有评级公司盈利预测来自 Wind 一致预期

## 披露声明

本报告准确表述了证券分析师的个人观点。该证券分析师声明，本人未在公司内、外部机构兼任有损本人独立性与客观性的其他职务，没有担任本报告评论的上市公司的董事、监事或高级管理人员；也不拥有与该上市公司有关的任何财务权益；本报告评论的上市公司或其它第三方都没有或没有承诺向本人提供与本报告有关的任何补偿或其它利益。

中银国际证券股份有限公司同时声明，将通过公司网站披露本公司授权公众媒体及其他机构刊载或者转发证券研究报告有关情况。如有投资者于未经授权的公众媒体看到或从其他机构获得本研究报告的，请慎重使用所获得的研究报告，以防止被误导，中银国际证券股份有限公司不对其报告理解和使用承担任何责任。

## 评级体系说明

以报告发布日后公司股价/行业指数涨跌幅相对同期相关市场指数的涨跌幅的表现为基准：

### 公司投资评级：

- 买入：预计该公司股价在未来 6-12 个月内超越基准指数 20% 以上；
- 增持：预计该公司股价在未来 6-12 个月内超越基准指数 10%-20%；
- 中性：预计该公司股价在未来 6-12 个月内相对基准指数变动幅度在-10%-10%之间；
- 减持：预计该公司股价在未来 6-12 个月内相对基准指数跌幅在 10% 以上；
- 未有评级：因无法获取必要的资料或者其他原因，未能给出明确的投资评级。

### 行业投资评级：

- 强于大市：预计该行业指数在未来 6-12 个月内表现强于基准指数；
- 中性：预计该行业指数在未来 6-12 个月内表现基本与基准指数持平；
- 弱于大市：预计该行业指数在未来 6-12 个月内表现弱于基准指数；
- 未有评级：因无法获取必要的资料或者其他原因，未能给出明确的投资评级。

沪深市场基准指数为沪深 300 指数；新三板市场基准指数为三板成指或三板做市指数；香港市场基准指数为恒生指数或恒生中国企业指数；美股市场基准指数为纳斯达克综合指数或标普 500 指数。

## 风险提示及免责声明

本报告由中银国际证券股份有限公司证券分析师撰写并向特定客户发布。

本报告发布的特定客户包括：1) 基金、保险、QFII、QDII 等能够充分理解证券研究报告，具备专业信息处理能力的中银国际证券股份有限公司的机构客户；2) 中银国际证券股份有限公司的证券投资顾问服务团队，其可参考使用本报告。中银国际证券股份有限公司的证券投资顾问服务团队可能以本报告为基础，整合形成证券投资顾问服务建议或产品，提供给接受其证券投资顾问服务的客户。

中银国际证券股份有限公司不以任何方式或渠道向除上述特定客户外的公司个人客户提供本报告。中银国际证券股份有限公司的个人客户从任何外部渠道获得本报告的，亦不应直接依据所获得的研究报告作出投资决策；需充分咨询证券投资顾问意见，独立作出投资决策。中银国际证券股份有限公司不承担由此产生的任何责任及损失等。

本报告期内含保密信息，仅供收件人使用。阁下作为收件人，不得出于任何目的直接或间接复制、派发或转发此报告全部或部分予任何其他人，或将此报告全部或部分公开发表。如发现本研究报告被私自转载或转发的，中银国际证券股份有限公司将及时采取维权措施，追究有关媒体或者机构的责任。所有本报告期内使用的商标、服务标记及标记均为中银国际证券股份有限公司或其附属及关联公司（统称“中银国际集团”）的商标、服务标记、注册商标或注册服务标记。

本报告及其所载的任何信息、材料或内容只提供给阁下作参考之用，并未考虑到任何特别的投资目的、财务状况或特殊需要，不能成为或被视为出售或购买或认购证券或其它金融票据的要约或邀请，亦不构成任何合约或承诺的基础。中银国际证券股份有限公司不能确保本报告中提及的投资产品适合任何特定投资者。本报告的内容不构成对任何人的投资建议，阁下不会因为收到本报告而成为中银国际集团的客户。阁下收到或阅读本报告须在承诺购买任何报告中所指之投资产品之前，就该投资产品的适合性，包括阁下的特殊投资目的、财务状况及其特别需要寻求阁下相关投资顾问的意见。

尽管本报告所载资料的来源及观点都是中银国际证券股份有限公司及其证券分析师从相信可靠的来源取得或达到，但撰写本报告的证券分析师或中银国际集团的任何成员及其董事、高管、员工或其他任何个人（包括其关联方）都不能保证它们的准确性或完整性。除非法律或规则规定必须承担的责任外，中银国际集团任何成员不对使用本报告的材料而引致的损失负任何责任。本报告对其中所包含的或讨论的信息或意见的准确性、完整性或公平性不作任何明示或暗示的声明或保证。阁下不应单纯依靠本报告而取代个人的独立判断。本报告仅反映证券分析师在撰写本报告时的设想、见解及分析方法。中银国际集团成员可发布其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告，亦有可能采取与本报告观点不同的投资策略。为免生疑问，本报告所载的观点并不代表中银国际集团成员的立场。

本报告可能附载其它网站的地址或超级链接。对于本报告可能涉及到中银国际集团本身网站以外的资料，中银国际集团未有参阅有关网站，也不对它们的内容负责。提供这些地址或超级链接（包括连接到中银国际集团网站的地址及超级链接）的目的，纯粹为了阁下的方便及参考，连结网站的内容不构成本报告的任何部份。阁下须承担浏览这些网站的风险。

本报告所载的资料、意见及推测仅基于现状，不构成任何保证，可随时更改，毋须提前通知。本报告不构成投资、法律、会计或税务建议或保证任何投资或策略适用于阁下个别情况。本报告不能作为阁下私人投资的建议。

过往的表现不能被视作将来表现的指示或保证，也不能代表或对将来表现做出任何明示或暗示的保障。本报告所载的资料、意见及预测只是反映证券分析师在本报告所载日期的判断，可随时更改。本报告中涉及证券或金融工具的价格、价值及收入可能出现上升或下跌。

部分投资可能不会轻易变现，可能在出售或变现投资时存在难度。同样，阁下获得有关投资的价值或风险的可靠信息也存在困难。本报告中包含或涉及的投资及服务可能未必适合阁下。如上所述，阁下须在做出任何投资决策之前，包括买卖本报告涉及的任何证券，寻求阁下相关投资顾问的意见。

中银国际证券股份有限公司及其附属及关联公司版权所有。保留一切权利。

## 中银国际证券股份有限公司

中国上海浦东  
银城中路 200 号  
中银大厦 39 楼  
邮编 200121  
电话: (8621) 6860 4866  
传真: (8621) 5888 3554

## 相关关联机构:

### 中银国际研究有限公司

香港花园道一号  
中银大厦二十楼  
电话: (852) 3988 6333  
致电香港免费电话:  
中国网通 10 省市客户请拨打: 10800 8521065  
中国电信 21 省市客户请拨打: 10800 1521065  
新加坡客户请拨打: 800 852 3392  
传真: (852) 2147 9513

### 中银国际证券有限公司

香港花园道一号  
中银大厦二十楼  
电话: (852) 3988 6333  
传真: (852) 2147 9513

### 中银国际控股有限公司北京代表处

中国北京市西城区  
西单北大街 110 号 8 层  
邮编: 100032  
电话: (8610) 8326 2000  
传真: (8610) 8326 2291

### 中银国际(英国)有限公司

2/F, 1 Lothbury  
London EC2R 7DB  
United Kingdom  
电话: (4420) 3651 8888  
传真: (4420) 3651 8877

### 中银国际(美国)有限公司

美国纽约市美国大道 1045 号  
7 Bryant Park 15 楼  
NY 10018  
电话: (1) 212 259 0888  
传真: (1) 212 259 0889

### 中银国际(新加坡)有限公司

注册编号 199303046Z  
新加坡百得利路四号  
中国银行大厦四楼(049908)  
电话: (65) 6692 6829 / 6534 5587  
传真: (65) 6534 3996 / 6532 3371