

分析师：唐俊男

登记编码：S0730519050003

tangjn@ccnew.com 021-50586738

研究助理：王兴广

登记编码：S0730123120001

wangxg1@ccnew.com 0371-65585753

## 新型电力装备产业分析及河南产业概况

## 证券研究报告-行业深度分析

联系人：马焱琦

电话：021-50586973

地址：上海浦东新区世纪大道1788号16楼

邮编：200122

发布日期：2024年06月13日

## 投资要点：

- **我国新型电力装备产业概况：**“双碳”背景下，我国提出构建以新能源为主体的新型电力系统。新型电力系统“双高”与“双随机”的特性对传统电力系统运行机理提出了重大挑战，需加快新型装备的研发、设计、制造和应用，以适应新型电力系统的发展需求。新型电力装备产业主要包括高效清洁能源装备、先进主辅设备、新型储能及智能输变电装备等。
- **风力发电产业：**我国风力资源丰富，主要分布在东北、华北北部和西北地区，受制于东北三省的新能源消纳能力，风力发电和风能资源有一定程度的错配。我国是全球风力发电规模最大、增长最快的市场，2023年底，中国风电累计装机规模达到了4.41亿千瓦，同比增长20.77%，全球占比达到了43.19%。风力发电行业整机制造技术门槛高，技术标准严格，企业集中度较高，头部企业竞争优势明显。风电设备发展趋势朝着大型化发展，应用场景向海上风电延展，半直驱技术显现出优势。
- **特高压：**特高压指交流电压在1000kV以上，直流电在800kV以上，主要用于超远距离、超大容量电力的高效输送。特高压输电可以分为交流输电和直流输电，在传统直流技术之上又发展出柔性直流技术。我国特高压技术独步全球，截至2024年5月底，我国已累计建成投运特高压工程共39项（20直19交），线路总长约5.2万公里。2024年是特高压的开工大年，预计还会开工4直1交共5项特高压工程。特高压产业链中，站内设备是特高压输电项目的核心的部分，主要设备有直流变压器、换流阀、交流变压器以及组合电器。特高压行业技术门槛高，龙头企业市场地位稳固。
- **河南新型电力装备发展情况：**风电方面，河南加快推进新能源开发与装备制造联动发展，以濮阳、信阳、安阳、许昌四大风电生产制造基地为核心，引进了明阳智慧、天能集团、远景能源、许继风电等头部企业，带动风电零部件企业发展。河南省风力发电企业主要分布在中西部有一定工业基础的城市，东部城市分布较少。特高压方面，河南省作为联系西北、华北、华中电网的枢纽，目前拥有“三交两直”的特高压线路，“十四五”期间河南特高压将得到进一步发展。河南省特高压企业数量少，但是三家相关上市公司均为行业龙头，在各自细分领域市场份额较高。

**风险提示**：1.政策不及预期；2.大宗商品价格异常波动；3.经济复苏不及预期；4.电网/电源端投资下滑；5.其他不可预测的风险。

## 内容目录

<b>1. 新型电力装备（新能源）产业链简介</b> .....	<b>4</b>
1.1. 新型电力装备定义.....	4
1.2. 电力装备发展历程.....	5
1.3. 新型电力装备发展阶段.....	5
1.4. 电力装备产业链.....	5
1.5. 新型电力装备相关政策.....	7
1.5.1. 国家政策.....	7
1.5.2. 河南政策.....	11
<b>2. 风力发电</b> .....	<b>14</b>
2.1. 新能源发电简介.....	14
2.2. 我国风能资源分布.....	16
2.3. 我国风电发展概况.....	16
2.4. 风力发电产业链.....	17
2.5. 风力发电发展趋势.....	19
2.6. 河南风力发电发展现状.....	20
2.7. 河南省风电行业发展问题及建议.....	22
<b>3. 特高压输电</b> .....	<b>22</b>
3.1. 特高压输电简介.....	22
3.2. 我国特高压建设情况.....	25
3.3. 特高压产业链构成.....	27
3.4. 特高压产业竞争格局.....	29
3.5. 特高压产业发展趋势.....	31
3.6. 河南特高压产业发展情况.....	31
3.7. 河南省特高压行业发展问题及建议.....	32
<b>4. 河南省重点公司介绍</b> .....	<b>33</b>
4.1. 许继电气.....	33
4.2. 平高电气.....	34
4.3. 森源电气.....	35
4.4. 通达股份.....	36
4.5. 金冠电气.....	37
4.6. 众智科技.....	37
<b>5. 风险提示</b> .....	<b>38</b>

## 图表目录

图 1: 新型电力装备产业链图谱.....	6
图 2: 新能源发电在全球发电量中所占比重.....	14
图 3: 每年增加的风力和太阳能发电量 (TWh).....	14
图 4: 全球各技术路线发电量 (TWh).....	15
图 5: 每年新增风力和太阳能发电量 (TWh).....	15
图 6: 全国陆地 70 米高度年平均风速分布.....	16
图 7: 2023 年全国各省份风力发电量 (TWh).....	16
图 8: 全球风电装机容量 (亿千瓦).....	17
图 9: 中国风电装机容量 (亿千瓦).....	17
图 10: 陆上风电建设成本构成.....	17

图 11: 海上风电建设成本构成.....	17
图 12: 风力发电机组组成.....	18
图 13: 全球陆上和海上风电装机容量 (亿千瓦).....	20
图 14: 中国陆上和海上风电装机容量 (亿千瓦).....	20
图 15: 河南省风电装机容量 (亿千瓦).....	21
图 16: 河南省风电平均利用小时数.....	21
图 17: 河南省风力发电企业数量分布.....	21
图 18: 电力系统组成.....	23
图 19: 我国主要煤电基地分布.....	24
图 20: 我国主要水电基地分布.....	24
图 21: 全国固定式光伏发电最佳斜面年总辐照量分布.....	24
图 22: 全国陆地 70 米高度年平均风速分布.....	24
图 23: 特高压产业链.....	27
图 24: 南华黑色指数.....	28
图 25: 南华金属、贵金属指数.....	28
图 26: 传统直流输电和柔性直流输电的主设备投资分布.....	28
图 27: 2023 年特高压各型设备招标金额比例.....	29
图 28: 2023 年换流变压器市场份额.....	30
图 29: 2023 年换流阀系统市场份额.....	30
图 30: 2023 年特高压直流组合电器市场份额.....	30
图 31: 2023 年 1000kV 变压器市场份额.....	30
图 32: 2023 年 1000kV 组合电气市场份额.....	31
图 33: 2023 年 1000kV 电抗器市场份额.....	31
图 34: 河南省特高压企业分布.....	32
表 1: 传统电力系统与新型电力系统区别.....	4
表 2: 全国近年来政策汇总.....	7
表 3: 近年来河南省相关政策汇总.....	11
表 4: 风力发电产业链上市公司.....	18
表 5: 2023 年中国风电整机制造企业新增装机容量.....	19
表 6: 我国电压等级划分.....	23
表 7: 三种特高压输电技术对比.....	25
表 8: 我国已建成特高压项目.....	25
表 9: 我国在建/拟建特高压项目.....	26

## 1. 新型电力装备（新能源）产业链简介

### 1.1. 新型电力装备定义

电力装备主要分为发电装备和输配电装备两大类，其中发电装备主要包括煤电、风电、水电、核电及太阳能发电等各类电源的发电设备及变压器等配套装备，输配电装备主要包括输电线路、互感器、接触器等配套装备。

为应对全球气候变暖，习主席于 2020 年提出“双碳”（碳达峰、碳中和）目标，随后又于 2021 年提出构建以新能源为主体的新型电力系统的战略部署。新型电力系统“双高”与“双随机”（“双高”即高比例可再生能源接入与高比例电力电子设备应用；“双随机”指的是供给和需求两侧的随机性）的基本特征对传统电力系统运行机理提出了重大挑战，需加快新型装备的研发、设计、制造和应用，以适应新型电力系统的发展需求。

2023 年 6 月，国家能源局发布了《新型电力系统发展蓝皮书》，其中将新型电力系统定义为以确保能源电力安全为基本前提，以满足经济社会高质量发展的电力需求为首要目标，以高比例新能源供给消纳体系建设为主线任务，以源网荷储多向协同、灵活互动为坚强支撑，以坚强、智能、柔性电网为枢纽平台，以技术创新和体制机制创新为基础保障的新时代电力系统，是新型能源体系的重要组成部分和实现“双碳”目标的关键载体。

表 1：传统电力系统与新型电力系统区别

系统类型	源	网	荷	储	电力调控
传统电力系统	火电为主；稳定性、规律性、大功率、数量少、高电压等级接入	交流网为主；转动惯量大、动态响应慢、功率自然分配	冲击性负荷少；稳定性好、易预测	传统储能；集中式、抽水蓄能为主	传统控制以源为主，源随荷动
新型电力系统	风电、光伏等新能源为主；间歇性、波动性、小功率、数量多、多电压等级接入	输电设备多样化；转动惯量小、动态响应快、稳定水平低	电动汽车、分布式新能源；随机性、难预测	多类型储能；大规模、分布式、原理各异大量新型储能	控制规模呈指数增长；源网荷储多元智能互动

资料来源：中国知网，中原证券研究所

根据以上特点，新型电力装备可定义为以大容量、高参数、清洁高效、智能灵活为主要特征，以大规模应用为主要目标，对优化能源结构、改善环境质量、促进能源资源优化配置、推动能源产业升级换代具有重要作用的先进装备。

分类主要包括：高效清洁能源装备、先进主辅设备、新型储能及智能输变电装备等。其中，高效清洁能源装备包括风力发电装备及控制系统、太阳能发电装备及配套系统、生物质能发电装备及农林废弃物处理设备；先进主辅设备包括智能控制系统、新型输配电及大容量电力设备，如特高压变压器、智能开关设备、柔性输电系统、直流输电工程及其关键设备等；新型储能装备包括动力电池与管理系统、储能变流器、超级电容器等。

## 1.2. 电力装备发展历程

自 19 世纪末中国出现第一家发电厂以来，电力装备经历了从无到有、从落后到先进的巨大转变。我国电力装备发展可以大致分为以下四个阶段：

**初始阶段（1882 年-1949 年）：**中国电力装备的起源可以追溯到 1882 年上海成立的第一家发电厂。在这一时期，中国的电力工业主要由外国资本控制，发电设备依赖进口，电力普及率极低。

**新中国成立初期（1949 年-1978 年）：**中华人民共和国成立后，国家开始重视电力工业的发展。1951 年，哈尔滨电气集团研制出新中国第一台 800 千瓦水轮机组，结束了不能自行生产发电设备的历史。此后，中国开始自主研发和生产电力装备，逐步建立起独立的电力工业体系。

**改革开放后（1978 年-2000 年）：**改革开放政策为中国电力装备的发展带来了新的机遇。1981 年，中国建成了第一条 500 千伏交流输电线路。20 世纪 80 年代，中国开始引进国外先进的电力技术和装备，通过消化吸收再创新，电力技术水平显著提升。

**21 世纪初至今：**进入 21 世纪，中国电力装备制造业形成了门类齐全、规模较大、具有一定技术水平的产业体系。中国成功研制并应用了世界上电压等级最高的±800 千伏直流输电和 1000 千伏特高压交流输电技术，成为全球电力装备制造和技术应用的领导者。

## 1.3. 新型电力装备发展阶段

新型电力装备的发展建立在传统电力装备制造技术和使用经验的基础之上，是与时俱进、不断创新的过程，它与全球能源转型和电力系统升级紧密相关。其发展大致可分为以下三个阶段。

**初始阶段（20 世纪末至 21 世纪初）：**随着信息技术的发展和全球对清洁能源的需求增加，电力装备开始向智能化、高效化方向发展。这一时期，电力装备的创新主要集中在提高发电效率、降低排放和提升电网的稳定性上。

**技术突破阶段（21 世纪第一个十年）：**在这一阶段，电力装备制造业取得了显著的技术进步，特别是在风电和太阳能发电装备方面。全球最大的交直流混合大电网的建设，以及特高压输电成套装备的研发，标志着电力装备技术的成熟和应用。

**智能化发展阶段（21 世纪第二个十年）：**电力装备开始集成更多的数字化和智能化技术，如智能传感、大数据分析和人工智能，以提升电力系统的运行效率和管理水平。电力物联网、电力人工智能和先进计算技术等成为研究的重点。

## 1.4. 电力装备产业链

电力装备制造行业是国民经济发展中重要的装备工业之一，上游主要包括钢材、电子元器件、有色金属、仪器仪表、绝缘件、橡胶塑料等原材料，是构成电力设备的基本组成部分。中

游为电力一次设备和二次设备，一次设备是直接生产、输送和分配电能的电气设备，例如变压器、开关、电缆等；二次设备为控制、保护、调节、测量和监视一次设备工况的电气设备，例如各类测量仪表、继电器等。下游为电力电网行业以及轨道交通、冶金化工等工业领域。

上游：上游原材料组成较为庞杂，既包括钢铁、有色金属、橡胶塑料，也包括电子元器件、仪器仪表制造等。其中钢铁、铜、铝、橡胶等制品与大宗商品价格关系密切，容易受到大宗商品价格波动的影响。

中游：中游企业出现分化，一方面，生产中低端通用电力设备的小企业数量众多，由于技术和生产工艺壁垒不高，产品同质性较强，竞争较为激烈。另一方面，例如风电设备、特高压、超高压这类高端技术装备领域需要进行大量的研发投入，技术壁垒高，头部企业具有竞争优势，市场集中度高。

下游：主要应用在电力电网行业以及轨道交通、冶金化工等工业领域。我国电力建设主要由电网公司主导和统筹，电力建设的资金主要来源于电网公司的投入，需求比较集中。

图 1：新型电力装备产业链图谱



资料来源：公开资料整理，中原证券研究所

综上，我们可以发现电力装备的种类繁多，包括发电机、变压器、断路器、继电器、电缆、开关设备等。这些设备在电力系统的源（发电）、网（输电）、荷（用电）、储（储能）等各个环节都有应用。其中，风力发电和特高压技术是电力装备领域的两个重要方向，它们在高效清洁能源装备和先进主辅设备中也具有代表性。下文将分别从风力发电和特高压产业的角度进行介绍。

## 1.5. 新型电力装备相关政策

### 1.5.1. 国家政策

近年来，国家发布《新型电力系统发展蓝皮书》《加快电力装备绿色低碳创新发展行动计划》《电力安全生产“十四五”行动计划》等多项政策，旨在支持和引导电力设备行业的持续发展。在国家政策的有力推动下，电力设备行业面临着广阔的发展前景。同时，这些政策也强调优化我国电网和电源布局，促进电力工业的协调发展，为实现能源的可持续发展和绿色低碳转型奠定了坚实基础。

表 2：全国近年来政策汇总

时间	主要政策	发布机构	主要内容
2024 年 4 月	《关于促进新型储能并网和调度运用的通知》	国家能源局	《通知》规范新型储能并网接入管理，优化调度运行机制，充分发挥新型储能作用，支撑构建新型电力系统。 稳步推进大型风电光伏基地建设，有序推动项目建成投产。统筹优化海上风电布局，推动海上风电基地建设，稳妥有序推动海上风电向深水远岸发展。重点推进陕北—安徽、甘肃—浙江、蒙西—京津冀、大同—天津南等特高压工程核准开工，加快开展西南、西北、东北、内蒙古等清洁能源基地送出通道前期工作。强化蒙东与东北主网联网，推进华北特高压交流电网向蒙西地区延伸加强，提升西北省间通道输电能力，建成华中特高压骨干网架。
2024 年 3 月	《2024 年能源工作指导意见》	国家能源局	“十四五”期间，在具备条件的县（市、区、旗）域农村地区，以村为单位，建成一批就地就近开发利用的风电项目，原则上每个行政村不超过 20 兆瓦，探索形成“村企合作”的风电投资建设新模式和“共建共享”的收益分配新机制，推动构建“村里有风电、集体增收益、村民得实惠”的风电开发利用新格局。
2024 年 3 月	《关于组织开展“千乡万村驭风行动”的通知》	国家发展改革委、国家能源局、农业农村部	围绕建设新型能源体系和新型电力系统的总目标，打造安全高效、清洁低碳、柔性灵活、智慧融合的新型配电系统，在增强保供能力的基础上，推动配电网在形态上从传统的“无源”单向辐射网络向“有源”双向交互系统转变，在功能上从单一供配电服务主体向源网荷储资源高效配置平台转变。
2024 年 2 月	《关于新形势下配电网高质量发展的指导意见》	国家发展改革委、国家能源局	巩固提升农村电力保障水平，推进城乡配电网建设，提高边远地区供电保障能力。全面清理私搭乱建、乱堆乱放整治线杆断壁，加强农村电力线、通信线、广播电视线“三线”维护梳理工作，整治农村户外广告。
2024 年 1 月	《乡村建设行动实施方案》	中共中央、国务院	推进石化化工、钢铁、有色、建材、电力等产业耦合发展
2023 年 12 月	《关于加快传统制造业	国家工业和信息化部等八部门	

转型升级的指导意见》

推广钢化联产、炼化集成、资源协同利用等模式，推动行业间首尾相连、互为供需和生产装置互联互通，实现能源资源梯级利用和产业循环衔接。

2023年9月	《关于加强新形势下电力系统稳定工作的指导意见》	国家发展改革委、国家能源局	围绕高比例可再生能源、高比例电力电子设备的电力系统在源网荷储互动环境下安全稳定运行，科学谋划电力系统转型的发展方向 and 路径，统筹规划、建设、运行、市场、科研等各项工作，建立适应新型电力系统的稳定管理体系确保稳定工作要求在新型电力系统全过程、全环节、全方位落实。
2023年6月	《新型电力系统发展蓝皮书》	国家能源局	推动多领域清洁能源电能替代，充分挖掘用户侧消纳新能源潜力。工业领域加快电炉钢、电锅炉、电窑炉、电加热等技术应用，扩大电气化终端用能设备使用比例。
2023年4月	《2023年能源工作指导意见》	国家能源局	巩固风电光伏产业发展优势，持续扩大清洁低碳能源供应，积极推动生产生活用能低碳化清洁化。大力发展风电太阳能发电。推动第一批以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风电光伏基地项目并网投产，建设第二批、第三批项目，积极推进光热发电规模化发展。稳妥建设海上风电基地，谋划启动建设海上光伏。大力推进分散式陆上风电和分布式光伏发电项目建设。加快建设金上—湖北、陇东—山东、川渝主网架等特高压工程，推进宁夏—湖南等跨省区输电通道前期工作，增强跨省区电力互济支援能力。
2023年3月	《关于排查整治翻新绝缘子加强电力设备安全管理的紧急通知》	国家能源局	强调了电力设备质量是影响电力设备安全的重要因素，违规使用翻新绝缘子将造成严重安全隐患，威胁电力安全。
2023年1月	《关于加强直流输电系统安全管理的通知》	国家能源局	《通知》以直流输电系统全过程安全管理为主线，立足电力主管监管部门、电力企业在直流输电安全管理方面的职责定位，从规划、建设、运行各阶段提出工作要求。
2022年12月	《扩大内需战略规划纲要(2022-2035年)》	中共中央、国务院	提出“加强能源基础设施建设。提升电网安全和智能化水平，优化电力生产和输送通道布局，完善电网主网架布局和结构，有序建设跨省跨区输电通道重点工程，积极推进配电网改造和农村电网建设，提升向边远地区输电能力。”
2022年8月	《加快电力装备绿色低碳创新发展行动计划》	工业和信息化部、财政部等五部委	通过5-8年时间，电力装备供给结构显著改善，保障电网输配效率明显提升，高端化智能化绿色化发展及示范应用不断加快，国际竞争力进步增强，基本满足适应非化石能源高比例、大规模接入的新型电力系统建设需要。
2022年5月	《关于促进新时代新能源高质量发展实施方案的通知》	国家发展改革委、国家能源局	要实现到2030年风电、太阳能发电总装机容量达到12亿千瓦以上的目标，加快构建清洁低碳、安全高效的能源体系。
2022年4月	《关于加快建设全国统一大市场的意见》	中共中央、国务院	建设全国统一的能源市场。健全多层次统一电力市场体系，研究推动适时组建全国电力交易中心。
2022年3月	《2022年能源工作指导意见》	国家能源局	提出持续推动能源短板技术装备攻关，重点推动燃气轮机、油气、特高压输电、控制系统及芯片等重点领域技术攻关。
2022年1月	《“十四五”现代能源体系规划》	国家发展改革委、国家能源局	提出加快推动能源绿色低碳转型，优化电源侧多能互补调度运行方式，充分挖掘电源调峰潜力，加快能源产业数字



			化智能化升级，建设智能调度体系，实现源网荷储互动、多能协同互补及用能需求智能调控。深化电力体制改革，加快构建和完善中长期市场、现货市场和辅助服务市场有机衔接的电力市场体系。
2021年12月	《电力安全生产“十四五”行动计划》	国家能源局	推进设备运行安全新技术研究与应用，大力推进电力设备振动诊断、预警与治理关键技术国产化，力争突破一批进口设备“卡脖子”问题。深入开展大型变压器、电缆火灾早期预警和灭火技术研究，推广应用电化学储能电站安全运行提升技术，有效防止设备火灾事故。
2021年8月	《关于鼓励可再生能源发电企业自建或购买调峰能力增加并网规模的通知》	国家发展改革委、国家能源局	按照能源产供储销体系建设和可再生能源消纳的相关要求，在电网企业承担可再生能源保障性并网责任的基础上，鼓励发电企业通过自建或购买调峰储能能力的方式，增加可再生能源发电装机并网规模
2021年7月	《关于加快推进新型储能发展的指导意见》	国家发展改革委	明确2025年30GW的发展目标，未来五年将实现新型储能从商业化初期向规模化转变，到2030年实现新型储能全面市场化发展，鼓励储能多元发展，进一步完善储能价格回收机制，支持共享储能发展。
2021年6月	《关于进一步推动新型储能参与电力市场和调度运用的通知》	国家发展改革委、国家能源局	要建立完善适应储能参与的市场机制，鼓励新型储能自主选择参与电力市场，坚持以市场化方式形成价格，持续完善调度运行机制，发挥储能技术优势，提升储能总体利用水平，保障储能合理收益，促进行业健康发展。
2021年4月	《2021年能源工作指导意见》	国家能源局	壮大清洁能源产业，推进能源结构转型。持续发展非化石能源，保持风电、光伏发电合理规模和发展节奏，有序推进集中式风电、光伏和海上风电建设，积极推进风电、光伏发电平价上网。
2021年3月	《中华人民共和国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》	全国人民代表大会	推进能源革命，建设清洁低碳、安全高效的能源体系，提高能源供给保障能力。加快发展非化石能源，坚持集中式和分布式并举，大力提升风电、光伏发电规模，有序发展海上风电。建设一批多能互补的清洁能源基地，非化石能源占能源消费总量比重提高到20%左右。
2021年2月	《关于推进电力源网荷储一体化和多能互补发展的指导意见》	国家发展改革委、国家能源局	推动能源体系绿色低碳转型。坚持节能优先，完善能源消费总量和强度双控制度。提升可再生能源利用比例，大力推动风电、光伏发电发展，因地制宜发展水能、地热能、海洋能、氢能、生物质能、光热发电。
2021年2月	《关于引导加大金融支持力度促进风电和光伏发电等行业健康有序发展的通知》	国家发展改革委、财政部、中国人民银行、银保监会、国家能源局	各地政府主管部门、有关金融机构充分认识发展可再生能源的重要意义，合力帮助企业渡过难关，支持风电、光伏发电、生物质发电等行业健康有序发展。
2020年12月	《变压器能效提升计划(2021-2023)》	工业和信息化部	自2021年6月起，新增变压器须符合国家能效标准要求，鼓励使用高效节能变压器。支持可再生能源电站、电动汽车充电站(桩)、数据中心、5G基站、采暖等领域使用高效节能变压器，提高高效节能变压器在工业、通信业、建筑、交通等领域的应用比例。
2020年5月	《关于建立健全清洁能源消纳长效机制的指导意见》	国家能源局	鼓励建设新一代电网友好型新能源电站，探索市场化商业模式。

2020年4月	《中华人民共和国能源法（征求意见稿）》	国家能源局	国家调整和优化能源产业结构和消费结构，优先发展可再生能源，提高非化石能源比重。
2020年4月	《关于做好可再生能源发展“十四五”规划编制工作有关事项的通知》	国家能源局	“十四五”是陆上风电和光伏发电全面实现无补贴平价上网的关键时期，要充分发挥可再生能源成本竞争优势，坚持市场化方向，优先发展、优先利用可再生能源。
2020年3月	《关于2020年风电、光伏发电项目建设有关事项的通知》	国家能源局	积极推进平价上网项目建设，重点支持已并网或在核准有效期内、需国家财政补贴的风电项目自愿转为平价上网项目，执行平价上网项目支持政策；有序推进需国家财政补贴项目建设；积极支持分散式风电项目建设，积极推动分散式风电参与分布式发电市场化交易试点；稳妥推进海上风电项目建设；全面落实电力送出消纳条件。
2020年1月	《关于促进非水可再生能源发电健康发展的若干意见》	财政部、国家发展改革委、国家能源局	完善现行补贴方式：以收定支，合理确定新增补贴项目规模。完善市场配置资源和补贴退坡机制：通过竞争性方式配置新增项目。优化补贴兑付流程：简化目录制管理；明确补贴兑付主体责任；补贴资金按年度拨付。
2019年10月	《产业结构调整指导目录（2019年）》	国家发展改革委	输变电节能、环保技术推广应用、高压真空元件及开关设备，智能化中压开关元件及成套设备，使用环保型中压气体的绝缘开关柜，智能型（可通信）低压电器，非晶合金、卷铁心等节能电力变压器；低铁损高磁感取向电工钢为鼓励类行业。
2019年5月	《关于建立健全可再生能源电力消纳保障机制的通知》	国家发展改革委、国家能源局	建立健全可再生能源电力消纳保障机制。确定各省级区域的可再生能源电量在电力消费中的占比目标，促使各省级区域优先消纳可再生能源，加快解决弃水弃风弃光问题，形成可再生能源电力消费引领的长效发展机制。
2019年3月	《绿色产业指导目录（2019年版）》	国家发展改革委、中国人民银行等七部委	涉及新能源与清洁能源装备制造中的“风力发电装备制造、太阳能发电装备制造、生物质能利用装备制造、水力发电和抽水蓄能装备制造、核电装备制造、智能电网产品和装备制造”等。
2017年1月	《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录》（2016版）	国家发展改革委	战略性新兴产业代表新一轮科技革命和产业变革的方向，是培育发展新动能、获取未来竞争新优势的关键领域。目录包括：“2.4.5 轨道交通专用设备、关键系统及部件轻量化新型变压器”、“6.2.2 风力发电机组零部件变压器”、“6.4 智能电网智能变压器、整流器和电感器，包括智能型大型变压器、直流换流变压器、电抗器、无功补偿设备。”、“7.1.8 采矿及电力行业高效节能技术和装备植物绝缘油变压器、非晶合金变压器，干式半芯电抗器，壳式电炉变压器，三维立体卷铁心干式变压器。”
2016年12月	《海上风电开发建设管理办法》	国家能源局、国家海洋局	国家能源局统一组织全国海上风电发展规划编制和管理；鼓励海上风电项目采取连片规模化方式开发建设；海上风电项目建设用海应遵循节约和集约利用海域和海岸线资源的原则，合理布局
2016年11月	《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》	国务院	推动新能源产业发展：加快发展先进核电、高效光电光热、大型风电、高效储能、分布式能源等；促进多能互补和协同优化，引领能源生产与消费革命。到2020年，核电、风电、太阳能、生物质能等占能源消费总量比重达到8%

以上，产业产值规模超过1.5万亿元，打造世界领先的新能源产业。积极推动多种形式的新能源综合利用：突破风光互补、先进燃料电池、高效储能与海洋能发电等新能源电力技术瓶颈。

推进新能源和可再生能源装备、先进储能装置、智能电网用输变电及用户端设备发展。突破大功率电力电子器件、高温超导材料等关键元器件和材料的制造及应用技术，形成产业化能力。

2015年5月 《中国制造2025》 国务院

2011年10月 《当前优先发展的高技术产业化重点领域指南(2011年度)》 国家发展改革委、科学技术部、工业和信息化部、商务部、知识产权局 优先发展大型变压器、直流换流变压器、开关设备、变电站及电气设备的智能化等领域。

2006年2月 《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006-2020)》 国务院 重点研究开发大型风力发电设备，沿海与陆地风电场和西部风能资源密集区建设技术与装备，高性价比太阳能电池及利用技术等。

2005年2月 《中华人民共和国可再生能源法》 全国人民代表大会常务委员会 促进可再生能源的开发利用，增加能源供应，改善能源结构，保障能源安全，保护环境，实现经济社会的可持续发展

资料来源：国家能源局，政府部门网站，中原证券研究所

### 1.5.2. 河南政策

河南省出台一系列产业政策，明确“集群强链”导向，形成“发展规划—行动方案—行动计划”的政策体系，为推动河南省制造业高质量发展、加快建设现代化经济体系提供了有力支撑。也为新型电力装备的发展指明了方向。

表 3：近年来河南省相关政策汇总

发布日期	政策名称	发布部门	主要内容
2024年4月	关于支持兰考建设高质量发展富民强县试验区的意见	河南省人民政府	以创建农村能源革命深化试点县为依托，建设国电投新能源产业园、中天新能源装备产业园和全国农村清洁能源创新中心等，积极引进新能源制造业上下游头部企业，打造风电光伏装备、新型储能、智能运维、咨询服务等新能源装备产业链。支持国家电网在兰考的增强新型电力基础设施建设，实现兰考县域电力系统运行曲线可预测、可控制、自适应，率先构建新型电力系统。
2024年3月	《河南省加快制造业“六新”突破实施方案》	河南省人民政府	围绕特高压电网建设，持续开展特高压输变电、柔性直流输电等关键技术攻关，加快特高压换流阀、控制保护、GIS（气体绝缘开关设备）等关键零部件迭代升级。大力发展大容量海上风机新装备，提高风轮叶片、齿轮箱、大容量发电机及变流器、偏航系统等配套水平，加快发展海上风电换流阀和控制保护、高精度直流测量、数字换流站、低频输电断路器等产品，提升新型变配电装备供给水平。
2024年1月	《河南省重大技术装备攻坚方案（2023—2025年）》	河南省人民政府	巩固提升特高压开关及电站成套设备优势，发展刚性输电线路及核心零部件，在真空开断、高速开断、大容量开断、直流开断、低频开断、数字孪生等领域发展重大

2023年10月	关于促进分布式光伏发电健康可持续发展的通知	河南省发展和改革委员会	<p>技术装备。做优做强智能变配电系统、直流输电系统等产品，巩固提升直流输电换流阀和控制保护、源网荷储协同控制、高精度直流测量、数字换流站等智能电网装备产品优势。创新发展节能变压器、新能源发电专用预制式变电站、核电1E级交流中低压开关、环保型高压开关、5G智能充电桩，巩固提升中低压装备产品优势。</p> <p>结合河南分布式光伏发电发展实际，鼓励探索创新模式、持续提升发展环境，持续规范行业管理、促进户用光伏健康发展，提升分布式光伏调节能力、促进源网协同发展</p>
2023年8月	《河南省电动汽车充电基础设施建设三年行动方案（2023—2025年）》	河南省人民政府	<p>加快构建布局合理、适度超前、车桩相随的充电网络，满足人民群众出行充电需求，到2025年基本建成城市面状、公路线状、乡村点状布局且覆盖全省的智能充电网络。建成集中式公用充电站6000座以上、公共服务领域充电桩（枪）10万个左右，私人自用领域累计建成充电桩（枪）15万个以上。</p>
2023年8月	《河南省建设制造强省三年行动计划（2023—2025年）》	河南省人民政府	<p>提升现代农机、矿山装备、盾构装备、起重装备、新型电力装备等高端化水平，锻长短板，打造更多满足国家战略需求、具有河南特色优势的新型“大国重器”。到2025年，力争高端装备产业规模突破3000亿元，占装备制造业比重提升到30%。</p>
2023年8月	《河南省重大新型基础设施建设提速行动方案（2023—2025年）》	河南省人民政府	<p>加快重点区域、重要输电通道、高压电缆隧道等智慧线路建设，构建变电站和换流站智能运检、输电线路智能巡检、配电智能运维体系，建成投用驻马店—武汉特高压交流工程，力争陕电入豫特高压工程2023年获得核准，尽快建成“H”形特高压交流网架，打造全国重要的坚强智能电网枢纽。</p>
2023年6月	关于加快新型储能发展的实施意见	河南省人民政府	<p>到2025年，全省新能源项目配套储能规模达到470万千瓦以上，用户侧储能规模达到30万千瓦以上；新型储能规模达到500万千瓦以上，力争达到600万千瓦。</p>
2023年2月	《河南省碳达峰实施方案》	河南省委、河南省人民政府	<p>扩大外电引入规模，充分挖掘哈密—郑州、青海—河南特高压直流输电工程送电能力，建成投用陕西—河南直流输电工程，谋划推进第四条直流输电通道建设。推动省内骨干网架优化升级，提升豫西外送断面、豫东受电断面、豫中—豫南大通道输电能力，建设一批城市新区、工业园区及末端地区220千伏变电站，实施城镇老旧小区配套改造，持续完善农村电网架构，形成各电压等级灵活调配、多元化负荷安全接入的坚强智能电网</p>
2022年9月	《设计河南建设行动方案（2022—2025年）》	河南省人民政府	<p>围绕新兴产业培育壮大和未来产业谋篇布局，重点在高端装备、新能源汽车、新一代信息技术、生物医药、氢能储能等领域补齐设计短板，加快发展集成电路设计、动力电池和充电系统设计、特高压输变电成套装备设计、智能农机设计等，力争在关键零部件、新材料、核心技术应用设计等方面实现新突破。</p>
2022年9月	《河南省氢能产业发展中长期规划（2022—2035年）》	河南省人民政府	<p>到2025年，氢能产业关键技术和设备制造领域取得突破，产业链基本完备，产业链相关企业达到100家以上，</p>

			<p>氢能产业年产值突破 1000 亿元。发挥基础设施引领作用，适度超前布局建设一批加氢站。氢能应用领域不断拓展，交通领域氢能替代初具规模，推广各类氢燃料电池汽车 5000 辆以上，车用氢气供应能力达到 3 万吨/年，氢气终端售价降至 30 元/公斤以下，绿色低碳比例不断提高，建成 3—5 个绿氢示范项目。郑汴洛濮氢走廊基本建成，郑州燃料电池汽车城市群示范应用取得明显成效，初步建成氢能国家级先进制造业集群。</p>
2022 年 2 月	《河南省“十四五”现代能源体系和碳达峰碳中和规划》	河南省人民政府	<p>建设豫北黄河北岸、豫东黄河故道、豫中南引黄受水区、黄河两岸浅山丘陵区等百万千瓦级风电基地和一批千万平方米地热供暖规模化利用示范区，实施豫西、豫北等“可再生能源+储能”示范项目。推进电网智能改造和调度运行，加快建设国内一流的现代城市配电网和中部领先的农村电网，形成各电压等级灵活调配、多元负荷安全接入的坚强智能电网。实施能源大数据创新应用、“风光水火储”一体化、“源网荷储”一体化等示范工程，布局建设一批能源云平台、智能电站、虚拟电厂、分布式能源站、储能示范项目，推进能源全领域、全环节智慧化发展。</p>
2022 年 1 月	《河南省“十四五”战略性新兴产业和未来产业发展规划》	河南省人民政府	<p>开展柔性直流输电换流阀、可控避雷器、直流耗能装置、混合直流控制保护、环保型开关、高精度传感、一二次融合、智能巡检、储能变流器等关键技术攻关，加快绿色、高效、智能输、变、配电及新能源电力装备研发，推动新材料新技术在电力装备上应用，提升核心元件国产化水平。紧抓新能源快速发展机遇，加快推动太阳能产业高质量发展，推进风能装备产业链更加完备，积极发展生物质能和地热能，推进多种形式新能源规模化、产业化发展，促进全省能源结构优化调整，加快构建低碳高效能源支撑体系。</p>
2022 年 1 月	《河南省加快传统产业提质发展行动方案》	河南省人民政府	<p>巩固提升电气装备、农机装备、矿山机械、盾构装备、起重机械等 5 大领域优势，推动大型化、智能化、服务化、国际化转型，打造一批“大国重器”。围绕特高压建设，推动输、变、配等领域优势单体装备向成套装备转变，大力发展新能源装备、智能电网用户端设备、大容量超高速永磁电机、高端重型电机等核心装备。围绕智能电网建设，重点发展特高压和智能输变电等成套装备。</p>
2022 年 1 月	《河南省加快新兴产业重点培育行动方案》	河南省人民政府	<p>积极发展风能、太阳能、生物质能及储能等产业，提高新能源在全社会用能结构中的比重。做大动力电池产业，积极发展高能量密度、低成本、高安全性和长循环寿命动力电池，加快氢燃料电池、全固态锂电池、石墨烯电池等技术研究和产业化，开展先进模块化动力电池技术攻关，推动动力电池与材料、零部件、整车、回收再利用等产业协同发展。提升风电产业，重点发展风电整机和超长叶片、变流变桨、超高塔筒、风电制动器等核心零部件，强化开发低风速机型、快速响应和大容量</p>

储能装置，推动风电机组与储能技术有机融合发展，加快布局一批风电装备和应用产业基地。发展光伏产业，增强高性能光伏硅材料供应能力，积极布局太阳能光伏硅片、光伏组件等配套项目，扩大光伏玻璃产能，加快推进分布式光伏电站建设，打造“材料—组件—电—应用”产业链。发展生物质能，研发生产生物质资源收运、成型、气化、发电及供热综合利用装置，培育发展非粮生物质液体燃料多联产产品，探索开展纤维素乙醇生物炼制与产业示范。到 2025 年，新能源产业形成 2000 亿级规模，可再生能源发电量占全省发电量的比重明显提升。

推动氢能与储能产业试点示范，打造规模化、商业化终端应用场景，为新装备、新技术提供实验验证场所。支持郑州、开封、洛阳、新乡、安阳、焦作等地开展氢燃料电池汽车示范应用，带动鹤壁、濮阳、驻马店、商丘等地氢能产业发展。

2022 年 1 月

《河南省加快未来产业谋篇布局行动方案》

河南省人民政府

资料来源：国家能源局，政府部门网站，中原证券研究所

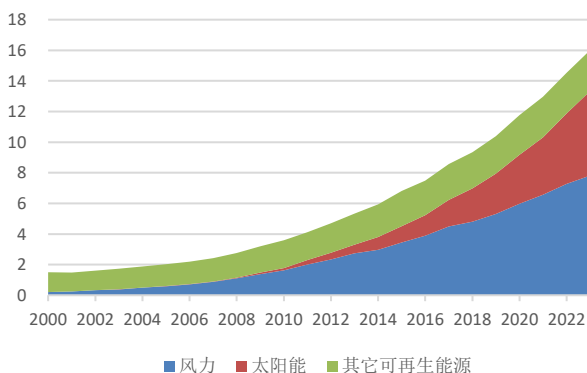
## 2. 风力发电

### 2.1. 新能源发电简介

新能源包括了太阳能、风能、生物质能、地热能、水能和海洋能，以及由可再生能源衍生出的生物燃料和氢所产生的能量。相对于传统能源，新能源普遍具有污染少、储量大的特点，目前主要以风电、太阳能发电为主。

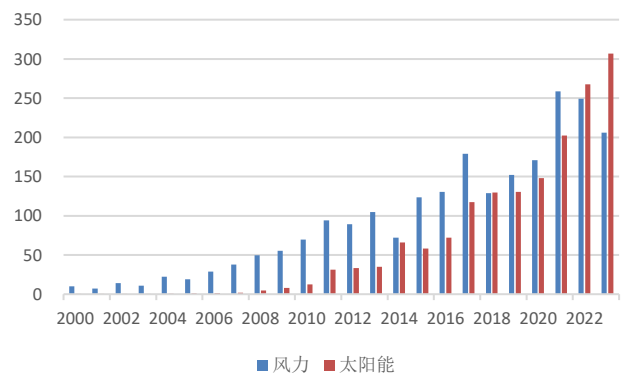
21 世纪以来，全球范围内新能源发电发展迅速，风能和太阳能尤为突出。截至 2023 年，风力发电量已经占全球发电量的 7.82%，太阳能发电占全球发电量的 5.53%，相比之下其它可再生能源发展始终保持在 2.5% 左右的占比，发展较为缓慢。从增长的视角看，每年增加的太阳能发电量逐步增加，2022 年起已经连续两年超越风电，成为新能源最重要的增长来源。

图 2：新能源发电在全球发电量中所占比重



资料来源：Our World in Data，中原证券研究所

图 3：每年增加的风力和太阳能发电量 (TWh)

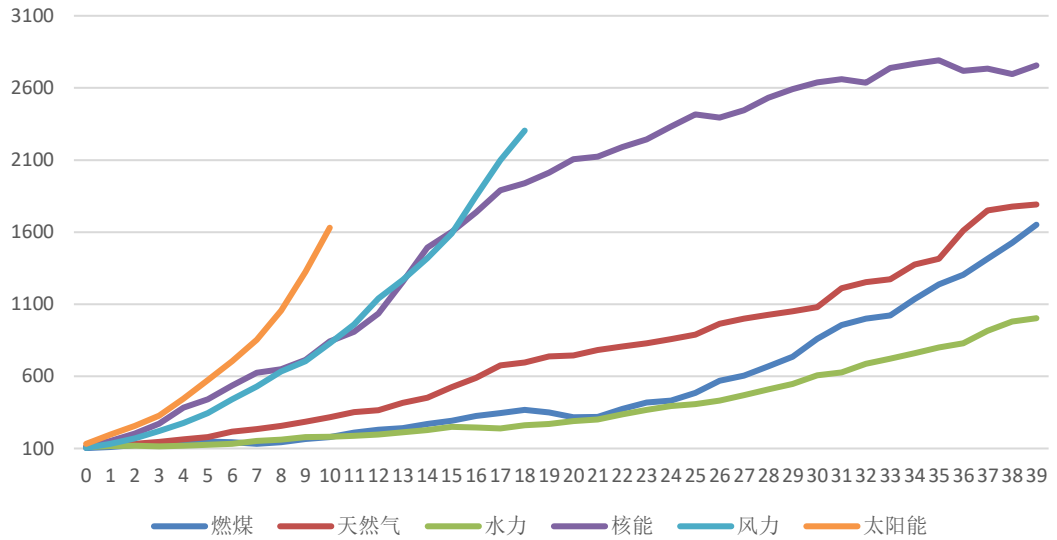


资料来源：Our World in Data，中原证券研究所

纵观各种能源的发展历史，燃煤，天然气，水力发电技术发展时间较长，核能、风力、太

太阳能发电技术相对较为年轻。选取各种技术路线发电量达到 100 TWh 的时间作为起始，观察其后续 40 年的发展，可以发现从 100 TWh 到 1000 TWh，按照时长排序分别为：太阳能（8 年），风力（12 年），核能（12 年），天然气（28 年），燃煤（32 年），水力（39 年）。太阳能发展速度明显高于其它能源，风能和核能从 100 TWh 到 1000 TWh 同样用了 12 年，但是现阶段核能受限于技术和各国政策原因后续发展不尽人意，相比之下风能未来发展潜力更为巨大。

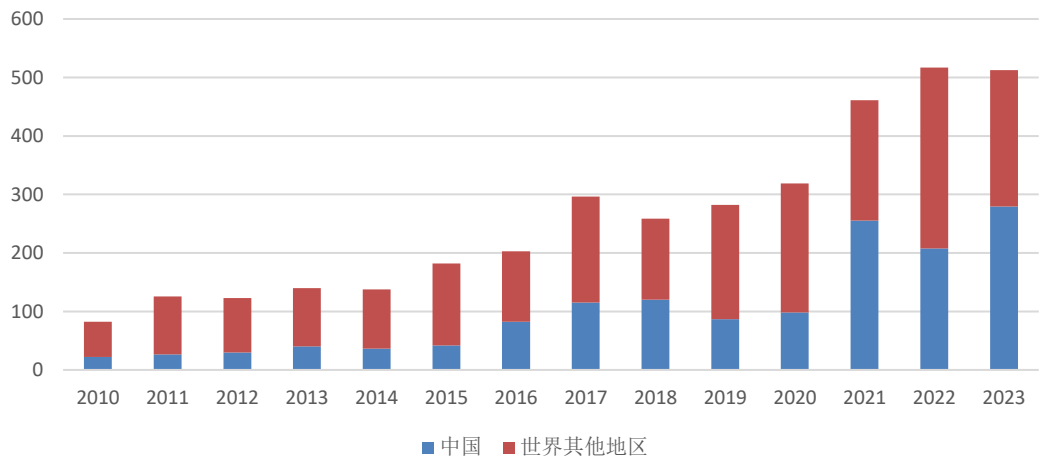
图 4：全球各技术路线发电量 (TWh)



资料来源：Ember， 中原证券研究所

2023 年，我国太阳能和风力发电量为 1,470 TWh，占全球的 37%，风力和太阳能发电量增长为 279.6TWh，占全球风力和太阳能发电增长量的 54.5%，我国已成为推动全球风力和太阳能发电增长的主要国家。

图 5：每年新增风力和太阳能发电量 (TWh)



资料来源：Ember， 中原证券研究所

我国风电和太阳能发电装机容量增长迅速，太阳能发电装机容量增速最快。根据国家能源局数据，截至 2023 年底，全国累计发电装机容量约 29.20 亿千瓦，同比增长 13.9%，我国新能源装机容量达到 10.95 亿千瓦，同比增长 37.0%，占全国发电总装机容量的 37.0%。具体来

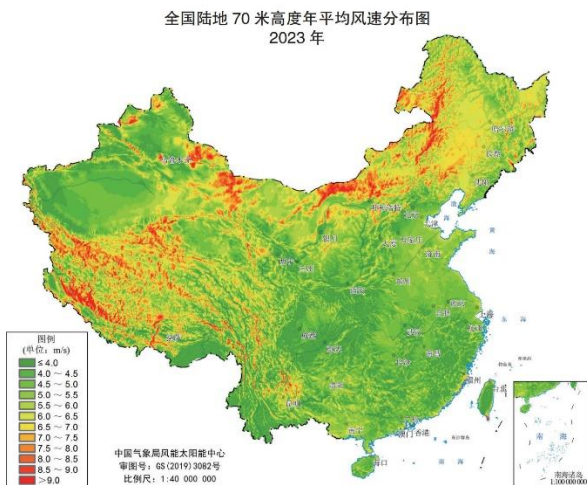
看，太阳能发电装机容量约 6.09 亿千瓦，同比增长 55.2%；风电装机容量约 4.41 亿千瓦，同比增长 20.7%；生物质发电装机容量 0.44 亿千瓦，同比增长 6.8%。

## 2.2. 我国风能资源分布

风力发电通过利用风能来产生电力，不会产生二氧化碳等温室气体和污染物，对环境污染较小。我国风能资源丰富，根据中国气象局风能太阳能资源中心公布的《全国风能资源详查和评价报告》，我国陆地 70 米高度风功率密度达到每平方米 150 瓦以上的风能资源技术可开发量为 72 亿千瓦，每平方米 200 瓦以上的风能资源技术可开发量为 50 亿千瓦。

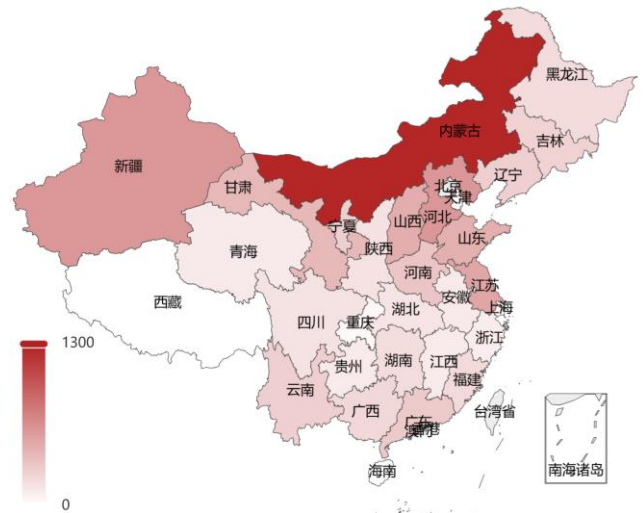
我国风力资源分布具有明显的区域特征，主要分布在“三北”地区，即东北、华北北部和西北地区，东部地区和广大的南方地区受太行山和青藏高原阻挡，风力资源相对较少。2023 年每平方米 200 瓦以上的省份有 6 个，分别是辽宁、内蒙古、吉林、黑龙江、新疆和甘肃。在风力发电量上，排名前 5 的省份是内蒙古 (127.1 TWh)，河北 (60.5 TWh)，新疆 (60.4 TWh)，江苏 (51.8 TWh)，山西 (47.7 TWh)。东北三省坐拥优质风力资源，但受限于自身清洁电力需求和消纳能力，风力发电发展较慢，随着技术的进步东北三省的风电潜力有望得到进一步开发。

图 6：全国陆地 70 米高度年平均风速分布



资料来源：中国气象局风能太阳能中心，中原证券研究所

图 7：2023 年全国各省份风力发电量 (TWh)



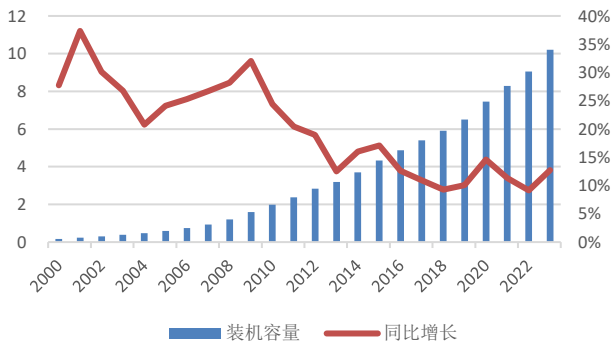
资料来源：国家统计局，中原证券研究所

## 2.3. 我国风电发展概况

我国风力发电始于 20 世纪 50 年代后期，70 年代末期我国开始研究并网风电，1986 年 5 月，马兰风力发电场在山东荣成建成并网发电。经过 38 年的发展，目前我国已经成为全球风力发电规模最大、增长最快的市场。2013-2023 年，中国风电行业累计装机规模持续上升，年增幅均保持在 10% 以上，其中 2020 年风电累计装机规模达到了 33.81%，截至 2023 年底，中国风电累计装机规模达到了 4.41 亿千瓦，同比增长 20.77%，全球占比达到了 43.19%。

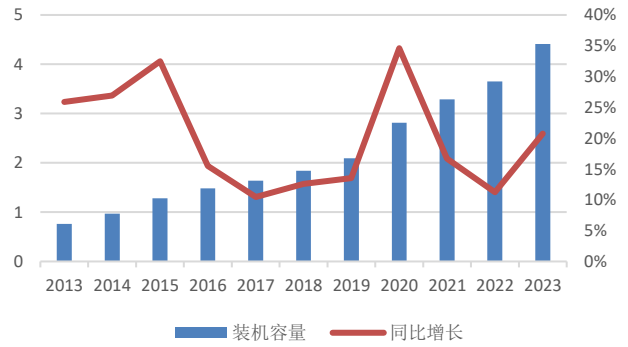


图 8：全球风电装机容量（亿千瓦）



资料来源：Wind，中原证券研究所

图 9：中国风电装机容量（亿千瓦）

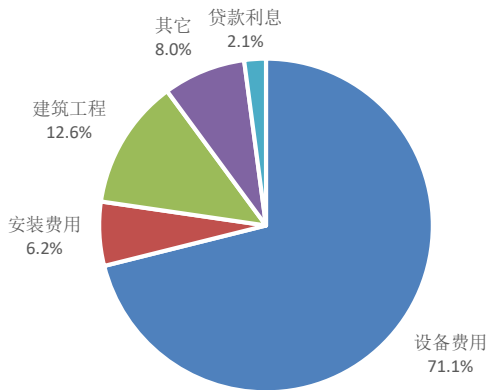


资料来源：Wind，中原证券研究所

## 2.4. 风力发电产业链

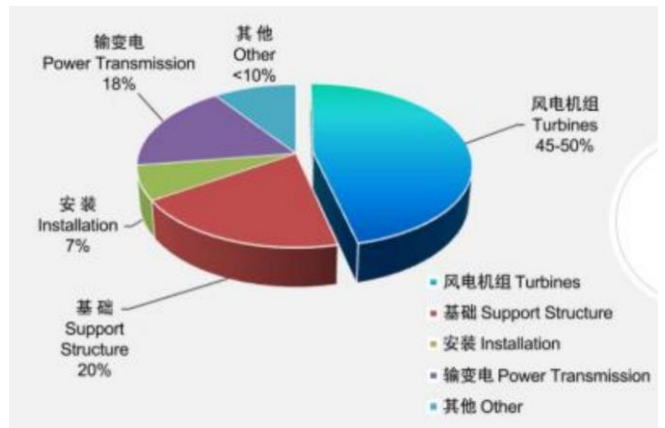
设备费用在风电建设成本中占比最高，陆上风电设备购置占比超过七成，海上风电设备购置占比约占五成。风电建设成本包括设备购置费用、安装工程、建筑工程、土地使用权、建设期贷款利息等。根据 2010-2016 年期间投产并采用 1.5 个 2.0MW 主流机型合计 150 个陆上风电项目数据显示，陆上风电建设成本中设备费用占比为 71.1%，其次是建筑工程占比为 12.60%，安装费用占比 6.2%，包括征地费用在内的其它费用占比 8.0%。海上风电建设成本构成中风电机组占比达到 45%-50%，基础占比 20%，安装工程占比 7%，输变电成本占比 18%，其他占比低于 10%。

图 10：陆上风电建设成本构成



资料来源：中国知网，中原证券研究所

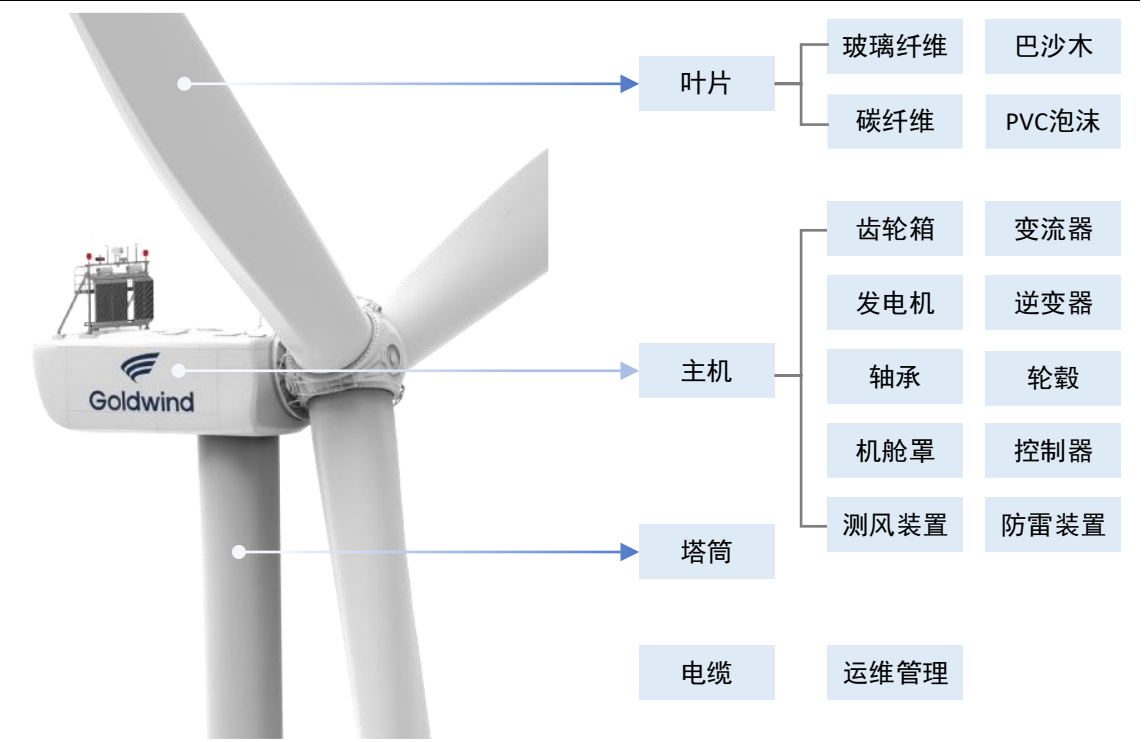
图 11：海上风电建设成本构成



资料来源：明阳智能公告，中原证券研究所

目前风力发电的主要设备为风力发电机，其组成主要分为叶片、主机、塔筒和电缆。叶片为了兼具轻量化和高强度，通常采用复合材料制造。主机是风力发电机的主要部件，其中包括了机械传动系统和控制系统，机械传动系统负责将叶片转动的动能转化成电能，控制系统负责风机的运行和电能输出的控制和管理；塔筒和基础底座提供风机的物理支撑和保护；另外还需要电缆连接风机和电网，以及远程监控等系统提供风机的运维管理。

图 12：风力发电机组成



资料来源：金风科技官网，公开资料整理，中原证券研究所

风力发电产业链上游主要是风力发电设备各个零部件的制造，包括叶片、齿轮、塔筒等，中游为风力发电机的整机制造，下游涉及风电的开发。其中整机是风电产业最核心的一环。

表 4：风力发电产业链上市公司

	范围	上市公司
上游	叶片	中财科技，时代新材
	齿轮	宁波东力、杭齿前进、双环传动
	轮毂	通裕重工
	塔筒	天顺风能、天能重工、大金重工、泰盛风能
	电线电缆	中天科技、东方电缆、亨通光电
中游	整机制造	金风科技、远景能源、运达股份、明阳智能、三一重能、东方电气、电气风电、中国中车、太原重工、
下游	风电开发	三峡能源、龙源电力、节能风电、新天绿能、广宇发展、川能动力

资料来源：Wind，中原证券研究所

整机制造技术门槛高，技术标准极为严格。首先，风力发电机组是一个复杂的技术体系，其产品与技术的研发涉及复杂的多学科专业体系，包括结构力学、理论力学、流体力学、空气动力学、电磁学、机械设计、材料力学、自动控制等，其生产工艺同样对设备、技术、管理、人员有着较高的要求。其次，风机产品大兆瓦、数字化、智能化趋势明显，产品更新换代与前沿技术的研究及产业化落地是保持竞争力的必要条件，需要足够的技术研发实力支撑。最后，风力发电机组产品及其各零部件、相关技术的复杂程度均较高，尤其是大型风力发电机组对产品性能、稳定性、产品效率等方面均有较高的要求，对风机产品质量要求极高。近年来未见新的整机设备商进入。

国内风电整机制造企业历年新增装机市占率持续向头部集中，根据 CWEA 数据，2023 年中国风电市场新增装机容量 7937 万千瓦，前 5 家市场份额合计 73.8%，前 10 家市场份额合计为 98.6%。头部企业资金、技术积累、产业链完整度都更为领先，产品及技术均经过长时间的积累、发展及市场的验证，认可度较高，在市场竞争中优势明显。金风科技、远景能源自 2016 年起就一直把持行业前二的位置。

**表 5：2023 年中国风电整机制造企业新增装机容量**

制造商	装机容量（万千瓦）	装机容量占比
金风科技	1567	19.7%
远景能源	1488	18.7%
运达股份	1041	13.1%
明阳智能	1018	12.8%
三一重工	741	9.3%
东方电气	556	7.0%
电气风电	460	5.8%
中国中车	407	5.1%
中国海装	371	4.7%
联合动力	175	2.2%
华锐风电	82	1.0%
哈电风能	18	0.2%
Vestas	8	0.1%
太原重工	4	0.05%
华仪风能	2	0.03%

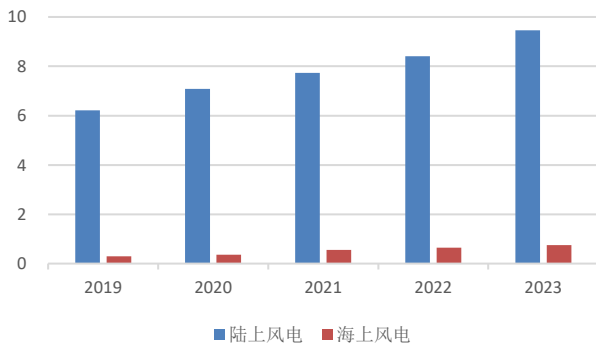
资料来源：CWEA，中原证券研究所

## 2.5. 风力发电发展趋势

风力发电机的大型化已成为必然趋势。首先，大型风力发电机组扫风面积更大，轮毂高度更高，具备在同一地理位置捕获更多风能的能力，能源转换效率更高。其次，大型风力发电机组在原材料、基础、吊装、线路、土地等基础设施的投入费用都会减少，从而降低单位成本。最后，大型风力发电机组后期的运行维护的平均成本也要更低。

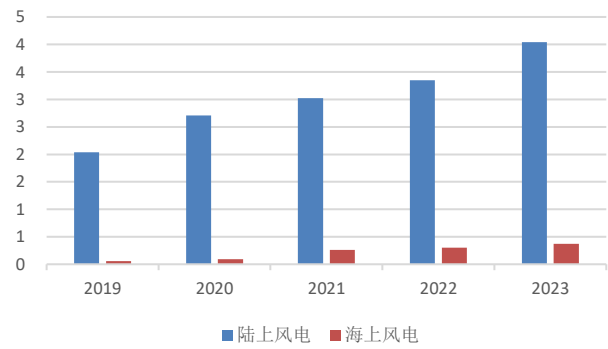
在应用场景上，风力发电在朝着海上风电发展。截至 2023 年底，全球陆上风电装机容量为 9.45 亿千瓦，占全球风电装机容量的 92.6%，海上风电装机容量为 0.75 亿千瓦，占比 7.4%，我国陆上风电装机容量为 4.04 亿千瓦，占我国风电装机容量的 91.6%，海上风电装机容量为 0.37 亿千瓦，占比 8.4%。陆上风电仍然是当前风电的主力，虽然陆上风电具有易于安装维护等优点，但是也面临占用土地资源，风机尺寸受限于公路、桥梁，噪音扰民，有较长的静风期等缺点。我国海岸线长约 18000 千米，岛屿 6000 余个，相对于陆地，我国近海风能资源更为丰富，并且主要集中在用电需求较大的东南沿海，有利于电能的传输与消纳，而且海上风电没有陆上风电的种种限制，发展潜力巨大。

图 13: 全球陆上和海上风电装机容量 (亿千瓦)



资料来源: 全球风能协会, 中原证券研究所

图 14: 中国陆上和海上风电装机容量 (亿千瓦)



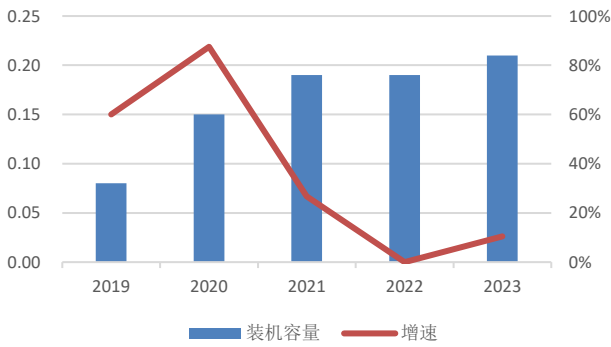
资料来源: Wind, 中原证券研究所

风力发电机根据传动系统结构的不同, 主要分为双馈式、直驱式、半直驱式。根据有无齿轮箱与齿轮箱的类型划分, 直驱式风力发电机无齿轮箱结构, 叶片与发电机转子直连, 内部结构简单可靠性高, 维护量小, 发电效率高, 但没有齿轮箱后对发电机的要求更高, 并且对于兆瓦级的风力发电机, 直驱式体积大, 发电机直接承受叶片带来的冲击, 容易产生故障。双馈式发电机组传动系统中包含三到四级传动的行星齿轮箱, 具有转速高, 重量小, 成本低等优点, 但是其结构是所有技术路线中最复杂的, 故障率偏高, 维护成本也较高。半直驱式风力机工作原理介于直驱式和双馈式之间, 结构中存在齿轮箱, 多为一到二级的中低速齿轮箱, 兼有二者的优缺点, 半直驱风力发电机组的建设、安装、运输成本也介于双馈式与直驱型风力发电机组之间。目前双馈式风力发电机是市场的主流机型, 2022 年占风力发电机组市场总份额的 68%。近年来, 面对风机大型化与海风崛起的趋势, 直驱式对电机的高要求导致成本偏高, 体积较大也带来了吊装上的困难; 双馈式由于其复杂的结构带来的故障率高、维护成本高的问题难以解决; 而半直驱式在成本端和大型化方面表现良好, 其故障率低、维护少的特点, 更能契合风机大型化和海上风电的要求。

## 2.6. 河南风力发电发展现状

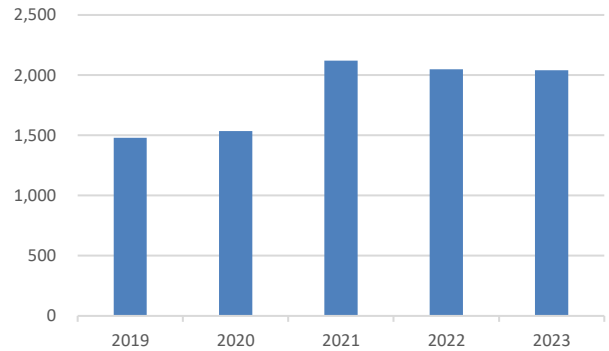
截至 2023 年 4 月, 河南省发电设备装机容量 14241 万千瓦, 同比装机增加 1671 万千瓦。其中水电装机 539 万千瓦, 占比 3.8%; 火电装机 7436 万千瓦, 占比 52.2%; 风电装机 2233 万千瓦, 占比 15.7%; 太阳能装机 3942 万千瓦, 占比 27.7%。河南省风电装机容量自 2019 年以来增长迅速, 增速于 2020 年达到峰值, 2020 年以后增速有所放缓。省内可再生能源长期以来受到土地资源、耕地红线、生态红线、林业使用等因素制约, 随着生态文明建设要求的不断提升, 集中式光伏发电、陆上风电等可再生能源在土地资源等方面约束进一步趋紧, 存在项目找地难、落地难、推进难等情况, 风电规模化发展空间受到一定限制。2021 年以来, 新能源消纳困难的问题逐步暴露, 风电平均利用小时数连续两年下降。

图 15: 河南省风电装机容量 (亿千瓦)



资料来源: 国家能源局, 中原证券研究所

图 16: 河南省风电平均利用小时数

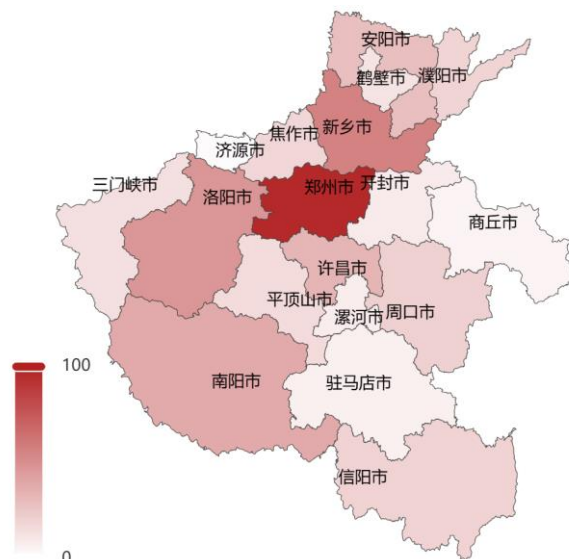


资料来源: Wind, 中原证券研究所

近年来, 河南加快推进新能源开发与装备制造联动发展, 以濮阳、信阳、安阳、许昌四大风电生产制造基地为核心, 引进了明阳智慧、天能集团、远景能源、许继风电等头部企业, 带动风电零部件企业发展, 实现风机、塔筒、叶片等风力发电装置“三大件”实质落地。2023年, 河南建成全省首个风储装备制造产业基地, 同时拥有单机容量7兆瓦的陆上风电装备制造基地, 建成了105米陆上风电叶片生产线, 企业智能装机市场份额不断扩大, 年产值超100亿元。

通过在天眼查选择河南制造业, 以风力发电为关键词搜索, 筛选出存续的企业451家, 其中A股上市公司4家(许继电气、森源电气、中信重工、国机精工), 新三板企业3家(大盛微电科技股份有限公司、新乡市万和过滤技术股份公司、洛阳九久科技股份有限公司), 新三板企业4家(郑缆科技股份有限公司、洛阳埃思特电气有限公司、河南宏达数控机械有限公司、洛阳森源风力发电科技有限公司)。从地域分布来看, 郑州企业数量最多, 为97家, 新乡市56家, 洛阳市47家, 南阳市38家, 许昌市33家。风力发电相关企业主要分布在河南省西部有一定工业基础的城市中, 东南部分布较少。

图 17: 河南省风力发电企业数量分布



资料来源: 天眼查, 中原证券研究所

在风电行业，目前还没有形成一个完全自主控制的全面产业链。因此，迫切需要推动那些只专注于单一业务的风电企业，向涵盖“风力发电、风电设备制造、风电服务”的全链条业务模式转型。同时，也需要促使那些在风机制造领域处于领先地位的企业，向提供综合能源服务的供应商转变。

## 2.7. 河南省风电行业发展问题及建议

河南省 2023 年 70 米高度平均风功率密度为 113.29W/m<sup>2</sup>，在全国 31 个省级行政区中排名第 25 位，风力资源禀赋一般，2023 年风力发电量为 333.7 亿千瓦时，在全国 31 个省级行政区中排名第 8。如前文所提，河南省风力发电一方面要受制于土地资源，另一方面也面临着新能源普遍具有的难以消纳问题。在企业培育方面，河南省风电企业数量较多，多集中于上游零部件的生产，不具备整机生产能力。

针对目前河南省风电产业发展，我们提出如下几点建议及思考：

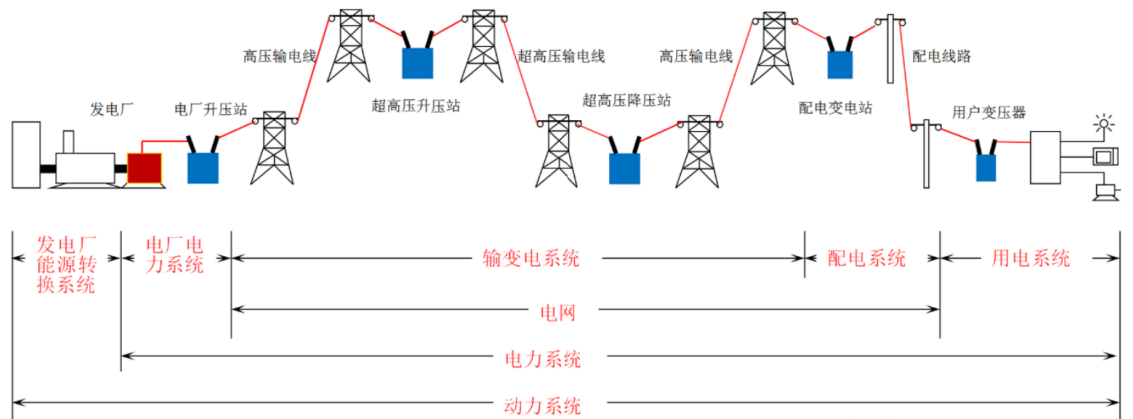
1. 充分利用闲置地块，在工业园区、经济开发区、油气矿井及周边地区，推进开发分散式风电。
2. 发展抽水蓄能，绿电制氢等储能技术，增加新能源消纳能力。光伏、风电等新能源“靠天吃饭”的属性造成了其“大装机、小出力”的特征，河南省 2023 年 7、8 月期间，晚高峰风电平均处理 337 万千瓦，仅占全省用电负荷的 5%。极端情况下全省风电出力不足 100 万千瓦，难以发挥可靠的支撑作用。发展抽水蓄能、绿电制氢、化学储能、压缩空气储能等储能技术，可以有效地平滑新能源发电的波动，提高电力系统的调节能力和可靠性，从而更好地满足新能源的消纳需求。
3. 打造风电制造品牌，逐步向整机制造发展。省内风电企业多集中于上游零部件生产，存在低端、规模小、重复建设等现象，通过整合省内风电企业资源，打造风电生产制造基地，引进头部企业入驻方式，可以优化风电产业布局，提升我省风电制造业发展水平，打造风电制造地区品牌。但是风电整机行业进入壁垒高，技术密集，要实现从零部件向整机的跨越需要相当的技术和经验积累，企业可以立足于零部件制造，然后以此为基础，增加科研投入，扩大与高效和科研院所的合作，逐步积累相关技术逐步向全产业链扩展。

## 3. 特高压输电

### 3.1. 特高压输电简介

电力系统是一个复杂的电能生产、传输、分配和消费的网络，主要由发电厂、输变电线路、变电站、供配电所、用电设备组成。

图 18: 电力系统组成



资料来源：平高电气年报，中原证券研究所

我国输电线路可按照电压高低，分为低压，高压，超高压和特高压四个等级：低压指电压在 1kV 以下，主要用于短距离的电力传输，常见于家庭和商业用电；高压指电压介于 1kV 和 330kV 之间，主要用于中距离的电力传输，连接发电站和中压配电网；超高压指电压介于 330kV 和 1000kV，主要用于远距离大容量的电力传输，用于连接大型发电站和变电所；特高压指交流电压在 1000kV 以上，直流电在 800kV 以上，主要用于超远距离、超大容量电力的高效输送。

表 6: 我国电压等级划分

等级名称	电压范围(交流)	电压等级(交流)	电压等级(直流)
低压	1kV 及以下	220V, 380V	
高压	1kV 以上, 330kV 以下	10kV、35kV、110kV、220kV	±50kV、±100kV
超高压	330kV 及以上、1000kV 以下	330kV、500kV、750kV	±500kV、±660kV
特高压	1000kV 及以上	1000kV	±800kV、±1100kV

资料来源：GB/T 2900.50-2008，中原证券研究所

我国幅员辽阔，且水利煤炭资源分布不均衡。可开发水电资源多分布在四川、云南、西藏等西南地区，煤炭储量较大的是山西、山西、内蒙古西部等西北地区，风电和光伏资源分布也呈现西部地区较为丰富的特点，而用电负荷主要集中于东部的经济发达地区。能源产地与能源消费地区之间的能源输送距离约 800~3000km，传统输电方式在远距离、大容量电能输送方面的能力逐步跟不上我国经济的快速发展。

图 19: 我国主要煤电基地分布



资料来源: 北极星电力网, 中原证券研究所

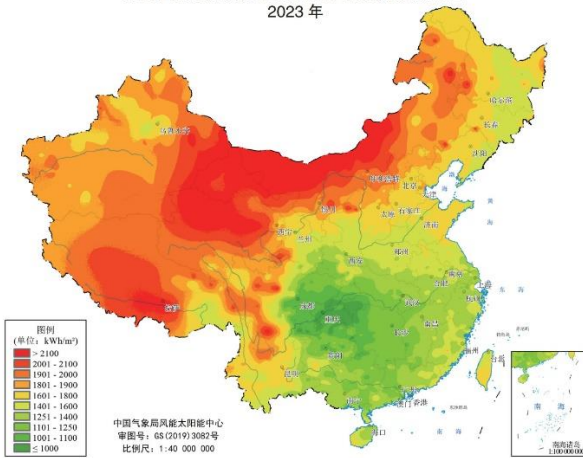
图 20: 我国主要水电基地分布



资料来源: 北极星电力网, 中原证券研究所

图 21: 全国固定式光伏发电最佳斜面年总辐照量分布

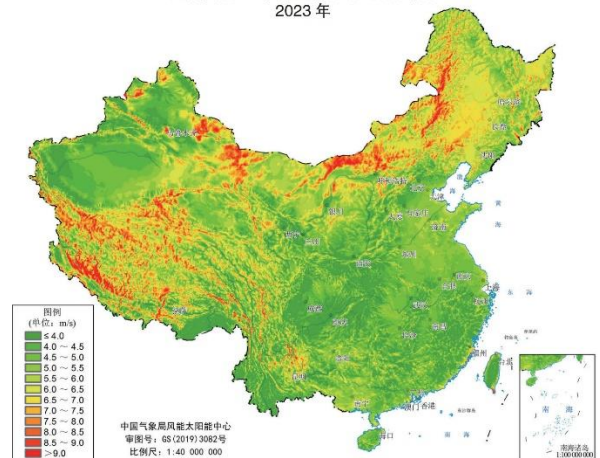
全国固定式光伏发电最佳斜面年总辐照量分布图  
2023 年



资料来源: 中国气象局风能太阳能中心, 中原证券研究所

图 22: 全国陆地 70 米高度年平均风速分布

全国陆地 70 米高度年平均风速分布图  
2023 年



资料来源: 中国气象局风能太阳能中心, 中原证券研究所

特高压输电具有送电距离远、输送功率大、输电损耗低、走廊占地少、联网能力强等优点, 并且可链接煤炭主产区和中东部负荷中心, 也可配合西北部的大型煤电基地、太阳能发电的集约化开发, 实现电能的高效大容量传输。

按照电流类型, 特高压输电又可以分为特高压交流输电和特高压直流输电, 特高压直流又分为传统直流和柔性直流技术。特高压交流输电方式指的是在发电厂产生的交流电, 通过特高压交流线路直接输送至远距离的受电端。特高压交流输电系统主要由特高压变电站、特高压交流线路、电力滤波器、无功补偿装置以及保护控制装置等组成。特高压变电站是该系统的关键, 它负责将电压提升至特高压等级, 以减少输电过程中的损耗。

特高压直流输电方式则是将发电厂产生的交流电通过整流器转换成直流电, 然后通过特高压直流线路输送至远距离的受电端。在受电端, 逆变器将直流电转换回交流电, 再送入当地的交流电网。特高压直流输电系统主要由换流站、特高压直流线路、交流侧和直流侧的电力滤波器、无功补偿装置、换流变压器、直流电抗器以及保护控制装置等构成。换流站作为系统的核



心，负责完成交流电和直流电之间的转换。柔性直流技术具有响应速度快、可控性好、运行方式灵活等特点，适用于可再生能源并网、分布式发电并网、孤岛供电等，其与传统特高压直流输电的主要区别在于换流阀为电压源换流器。

**表 7：三种特高压输电技术对比**

	特高压交流	特高压直流	柔性直流
<b>特点</b>	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	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	通过两端的换流站实现两个交流网络之间的相互传送，控制灵活方便、扩展性好
<b>优势</b>	可以兼具输电和组网功能，适用于近距离输电	适用于超远距离大容量输电，线路损耗小	无需无功补偿，占地面积小，无换相失败风险，适用于多端系统，无源网络供电，可以为新能源提供并网所需的电压和频率支撑
<b>劣势</b>	在长距离输电时线路损耗较大	中间不能落点，灵活性相对较低	核心零部件成本高
<b>应用</b>	适用于区域性环网建设，有利于电网安全稳定和加强省间互济	主要用于西电东输等超远距离输送	解决新能源消纳、长距离输送及电网安全问题，适用于陆上柔直、海风外送柔直和背靠背电网柔直互联等场景

资料来源：公开资料整理，中原证券研究所

### 3.2. 我国特高压建设情况

目前我国已累计建成投运特高压工程共 39 项（20 直 19 交），线路总长约 5.2 万千米。其中国家电网公司累计建成投运特高压交直流工程 35 项，线路长度 4.6 万千米；南方电网公司累计建成投运特高压工程 4 项，线路长度 6235 千米。

**表 8：我国已建成特高压项目**

投运时间	类型	主体	工程名称	电压等级 (kV)	线路长度 (km)	投资 (亿元)
2009 年 1 月	交流	国网	晋东南-南阳-荆门	1000	654	57
2010 年 6 月	直流	南网	云南-广东	±800	1373	154
2010 年 7 月	直流	国网	向家坝-上海	±800	1907	233
2012 年 12 月	直流	国网	锦屏-苏南	±800	2100	220
2013 年 9 月	交流	国网	淮南-浙北-上海	1000	2×656	185
2014 年 1 月	直流	国网	哈密南-郑州	±800	2210	234
2014 年 7 月	直流	国网	溪洛渡左岸-浙江金华	±800	1680	239
2014 年 12 月	交流	国网	浙北-福州	1000	2×603	166
2015 年 6 月	直流	南网	糯扎渡-广东	±800	1451	243
2016 年 7 月	交流	国网	锡盟-山东	1000	2×730	174
2016 年 11 月	直流	国网	宁东-浙江	±800	1720	211
2016 年 11 月	交流	国网	淮南-南京-上海	1000	2×780	261
2016 年 11 月	交流	国网	蒙西-天津南	1000	2×608	175

2017年3月	直流	国网	酒泉-湖南	±800	2383	253
2017年7月	直流	国网	晋北-江苏	±800	1119	162
2017年8月	交流	国网	榆横-潍坊	1000	2×1049	242
2017年7月	交流	国网	锡盟-胜利	1000	2×237	50
2017年10月	直流	国网	锡盟-泰州	±800	1641	264
2018年1月	直流	国网	扎鲁特-青州	±800	1234	221
2018年5月	直流	南网	滇西北-广东	±800	1959	222
2018年10月	直流	国网	上海庙-临沂	±800	1238	221
2019年6月	交流	国网	雄安-石家庄	1000	2×223	35
2019年9月	直流	国网	准东-皖南	±1100	3324	407
2019年9月	交流	国网	苏通 GIL 综合管廊	1000	35	48
2020年1月	交流	国网	山东-河北环网	1000	2×820	140
2020年8月	交流	国网	张北-雄安	1000	2×318	60
2020年9月	交流	国网	蒙西-晋中	1000	2×308	54
2020年12月	交流	国网	驻马店-南阳（配套）	1000	2×188	22
2020年12月	直流（柔直）	南网	乌东德-广东、广西	±800	1452	242
2020年12月	直流	国网	青海-河南	±800	1563	223
2021年6月	直流	国网	雅中-江西	±800	1696	244
2021年12月	交流	国网	南昌-长沙	1000	2×341	102
2022年4月	直流	国网	陕北-湖北	±800	1127	185
2022年7月	直流（柔直）	国网	白鹤滩-江苏	±800	2080	307
2022年10月	交流	国网	南阳-荆门-长沙	1000	286+2×340	82
2022年12月	交流	国网	荆门-武汉	1000	2×233	65
2022年12月	直流	国网	白鹤滩-浙江	±800	2140	299
2023年11月	交流	国网	驻马店-武汉	1000	2×287	38
2023年12月	交流	国网	福州-厦门	1000	2×234	71

资料来源：国家电网，南方电网，北极星输配电网，中原证券研究所

截至2024年5月31日，我国在建5直3交共计8项特高压工程。2024年是特高压的开工大年，预计还会开工4直1交共5项特高压工程，其中蒙西-京津冀和甘肃-浙江线路采用柔性直流技术。

表9：我国在建/拟建特高压项目

类型	主体	工程名称	电压等级 (kV)	线路长度 (km)	开工时间	预计建成时间	投资 (亿元)
直流	国网	金上-湖北	±800	1901	2023年2月	2024年	335
直流	国网	陇东-山东	±800	926	2023年3月	2025年1月	202
直流	国网	哈密-重庆	±800	2290	2023年8月	2025年6月	286
直流	国网	宁夏-湖南	±800	1634	2023年6月	2025年	281
直流	国网	陕北-安徽	±800	1070	2024年3月	2025年	205
直流	国网	陕西-河南	±800	765	/	/	/
直流	国网	蒙西-京津冀（柔直）	±800	699	/	/	/
直流	国网	甘肃-浙江（柔直）	±800	2388.7	/	/	/
直流	国网、南网	藏东南-粤港澳	±800	/	/	/	/
直流	国网	青海第二条外送	±800	/	/	/	/
直流	国网	甘肃酒泉-上海崇明	±800	/	/	/	/

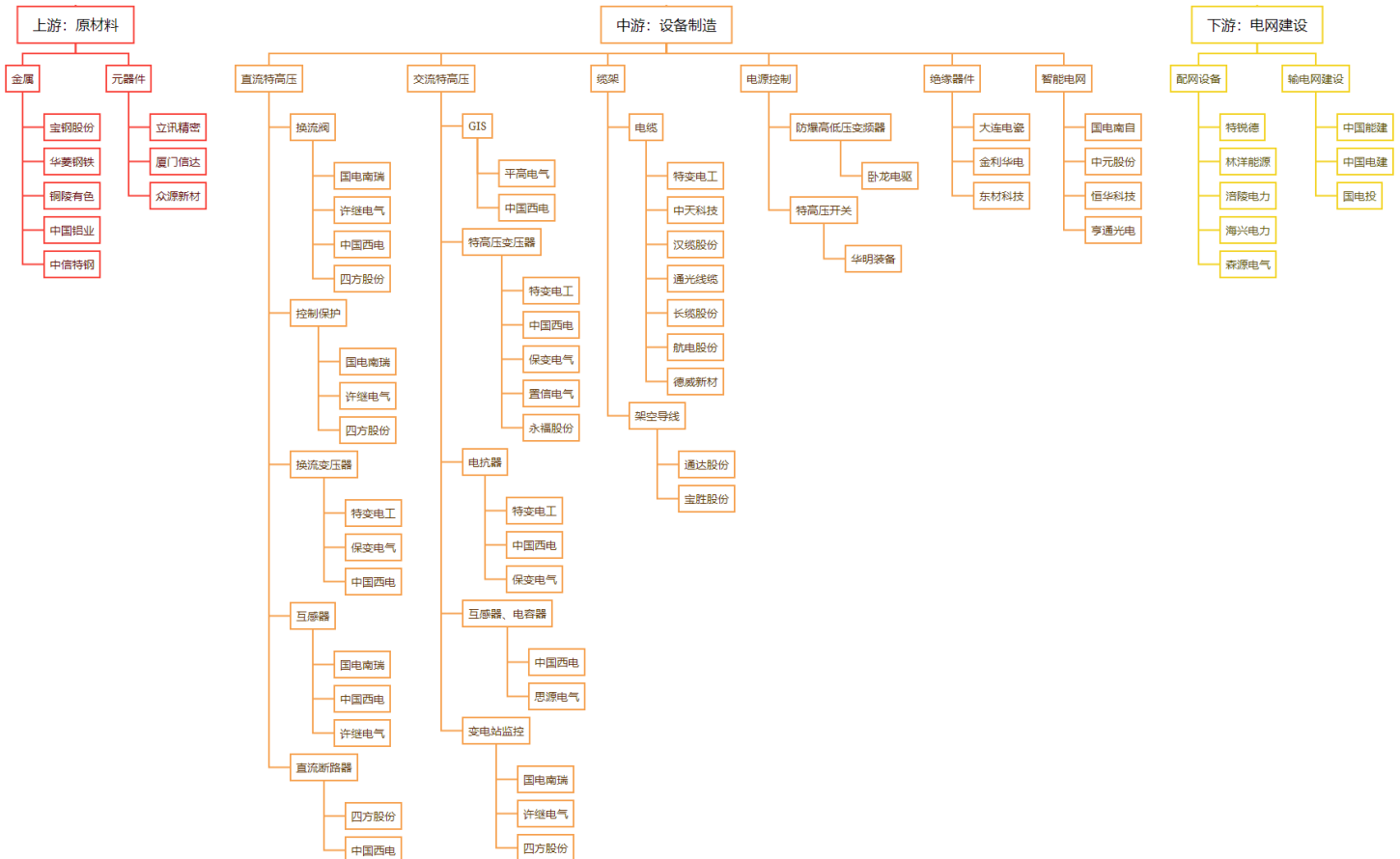
直流	国网	甘肃酒泉第三条外送(酒泉-华南)	±800	/	/	/	/
直流	国网	库布齐-上海	±800	/	/	/	/
直流	国网	腾格里-江西	±800	/	/	/	/
直流	国网	乌兰布和-京津冀	±800	/	/	/	/
直流	国网	锡林郭勒盟“绿电进京”	±800	/	/	/	/
直流	国网	库布齐沙漠外送	±800	/	/	/	/
直流	国网	乌兰布和沙漠外送	±800	/	/	/	/
直流	国网	腾格里沙漠外送	±800	/	/	/	/
直流	国网	巴丹吉林沙漠外送	±800	/	/	/	/
交流	国网	川渝环线	1000	2×658	2022年9月	2025年	288
交流	国网	张北-胜利	1000	2×366	2023年8月	2024年	70
交流	国网	大同-怀来-天津北-天津南	1000	/	/	/	/
交流	国网	阿坝-成都东	1000	2×378	2024年1月	/	145

资料来源：国家电网，南方电网，北极星输配电网，中原证券研究所

### 3.3. 特高压产业链构成

特高压输电工程产业链主要由上游原材料、中游的特高压设备制造、下游的电网建设构成。其中，原材料主要包括金属和电子元器件两部分。特高压设备制造是特高压工程的主体，可进一步分为交流/直流特高压设备、缆架、电源控制、绝缘器件、智能电网等设备。处于产业链下游的电网建设包括配网设备以及输电网建设。

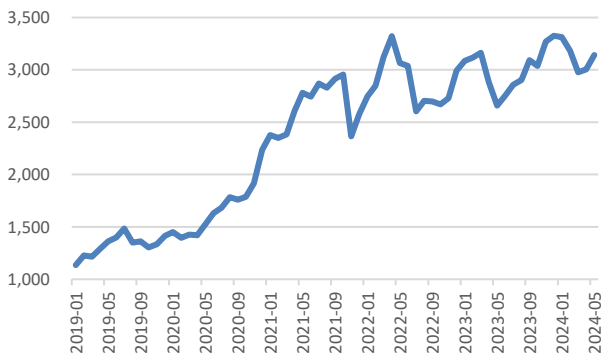
图 23：特高压产业链



资料来源：中国知网，Wind，中原证券研究所

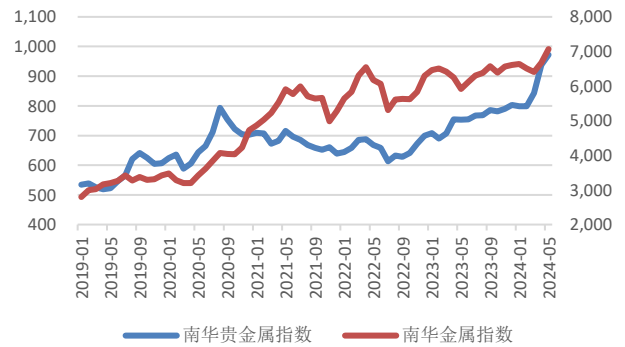
特高压行业上游原材料主要为各类有色金属，包括铜、铝、铁等，上游原材料在生产制造中占比较大。以特变电工为例，2023年，其变压器产品的成本构成中，材料费用占比为87.47%，电线电缆产品材料费用占比达到93.54%。上游原材料价格波动会对中游生产制造产生较大影响。随着世界经济复苏以及地缘政治事件影响，大宗商品价格出现明显上涨，中游特高压设备制造企业成本压力有所上升。

图 24：南华黑色指数



资料来源：Wind，中原证券研究所

图 25：南华金属、贵金属指数

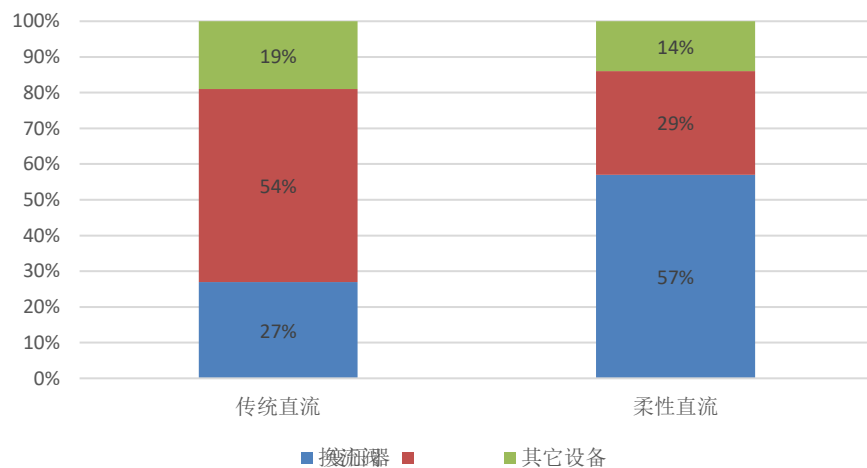


资料来源：Wind，中原证券研究所

特高压产业链中游是电力设备的生产和制造，站内设备是特高压输电项目的核心部分。特高压输电项目工程成本构成主要由基建投资、线路和铁塔、站内设备三部分构成。特高压交流输电工程中，基建投资占比约为40%，线路和铁塔占比约为25%，站内设备占比为35%（交流变压器占比9%，GIS占比7%，其它设备占比19%）。特高压直流输电工程中，线路和铁塔占比约为28%，站内设备占比32%（换流阀占比15%，换流变压器占比12%，其他设备占比4%，监控保护系统占比1%）。

柔性直流与传统直流相比，其柔性直流换流阀成本占据总设备成本的57%，而传统直流输电的变压器成本占比较高。

图 26：传统直流输电和柔性直流输电的主设备投资分布



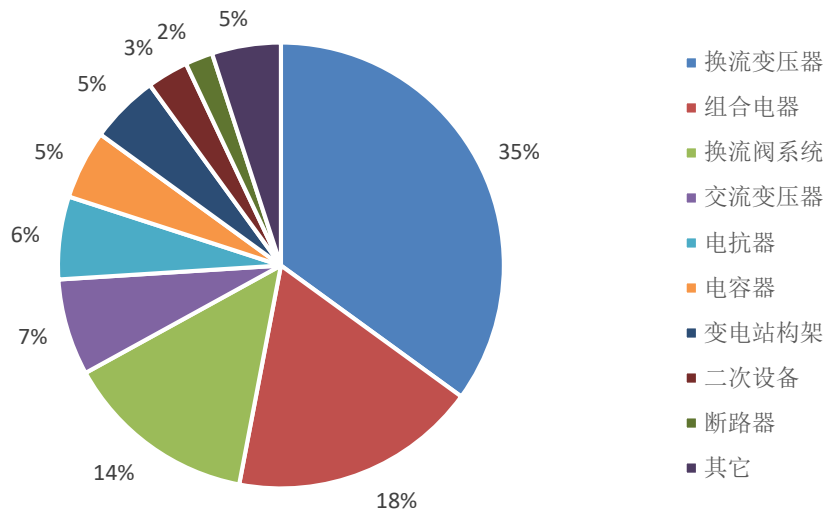
资料来源：中国知网，中原证券研究所

特高压产业链下游主要是特高压电网的建设运维，包括配网设备、输电网建设和运营维护环节。另外，由于经济发展状况决定全社会用电量，引起社会对电网设备的建设需求变化，从而影响特高压产业的发展，特高压产业和宏观经济情况联系密切。

### 3.4. 特高压产业竞争格局

从招标情况来看，2023年，特高压招标金额为403.3亿元，不同类型特高压设备按照招标金额排序分别是：换流变压器（141.4亿元，占比35%），组合电器GIS（71.1亿元，占比18%），换流阀系统（57.7亿元，占比14%）。

图 27：2023 年特高压各型设备招标金额比例



资料来源：国家电网，中原证券研究所

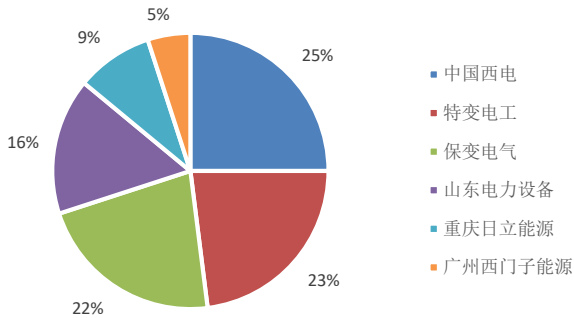
2023年特高压中标企业中，前5家企业共计中标227.73亿元，CR5为56.5%，前10家企业共计中标309.6亿元，CR10为76.8%。中国西电中标额最高，为79.08亿元，占比20%，特变电工中标额45.55亿元，占比11%，保变电气中标37.86亿元，占比9%，国电南瑞、平高电气、许继电气、思源电气中标额分别为33.9亿元、31.34亿元、14.15亿元和5.71亿元，占比分别为8%、8%、4%和1%。

2023年，特高压直流设备领域的换流变压器中标金额为141.39亿元，仅有四家国内企业参与，其中有三家上市公司，分别是中国西电（中标金额为35.94亿元，占比25%），特变电工（中标金额31.87亿元，占比23%），保变电气（中标金额30.77亿元，占比22%）。换流阀系统中标金额为49.68亿元，共有4家企业参与，分别为：国电南瑞（24.64亿元，占比50%），许继电气（中标金额9.59亿元，占比19%），中国西电（中标金额9.70亿元，占比20%），北京ABB电力系统（中标金额5.76亿元，占比11%）。组合电气中标金额为26.15亿元，分别为：平高电气（中标金额13.93亿元，占比53%），中国西电（中标金额5.72亿元，占比22%），思源电气（中标金额1.59亿元，占比6%）。

特高压交流设备中，1000kV变压器的中标金额为22.88亿元，中标企业中有3家上市公

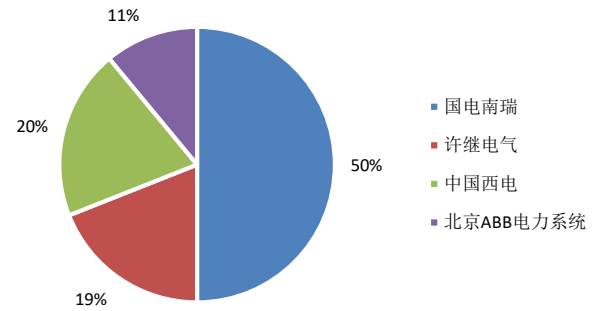
司，分别为特变电工（中标金额 8.29 亿元，占比 36%），保变电气（中标金额 6.37 亿元，占比 28%），中国西电（中标金额 2.94 亿元，占比 13%）。1000kV 组合电气中标金额为 41.77 亿元，两家公司占比最高，分别为：中国西电（中标金额 11.83 亿元，占比 28%），平高电气（中标金额 10.75 亿元，占比 26%）。1000kV 电抗器中标金额为 7.59 亿元，中标的上市公司有中国西电（中标金额 2.34 亿元，占比 31%），特变电工（中标金额 2.16 亿元，占比 29%），保变电气（中标金额 0.71 亿元，占比 9%）。

图 28：2023 年换流变压器市场份额



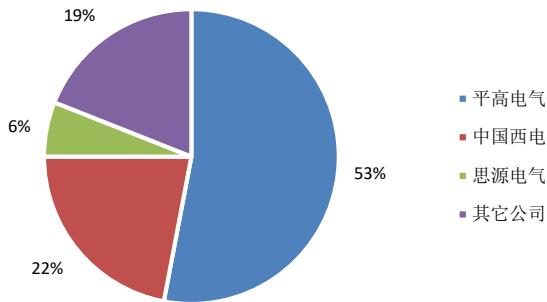
资料来源：国家电网，中原证券研究所

图 29：2023 年换流阀系统市场份额



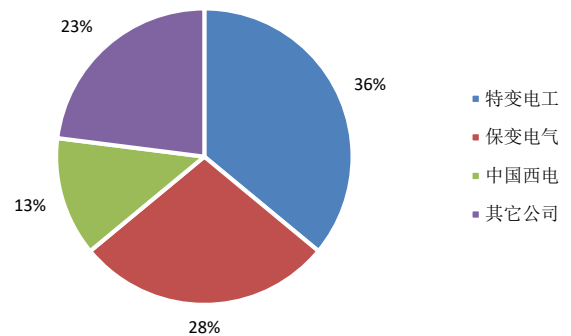
资料来源：国家电网，中原证券研究所

图 30：2023 年特高压直流组合电器市场份额



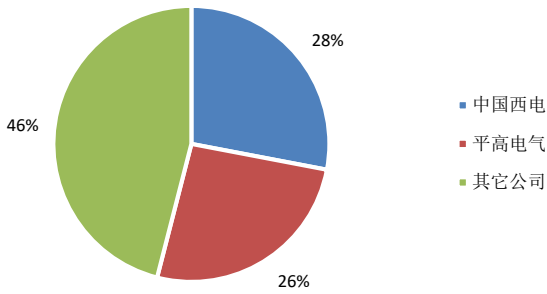
资料来源：国家电网，中原证券研究所

图 31：2023 年 1000kV 变压器市场份额



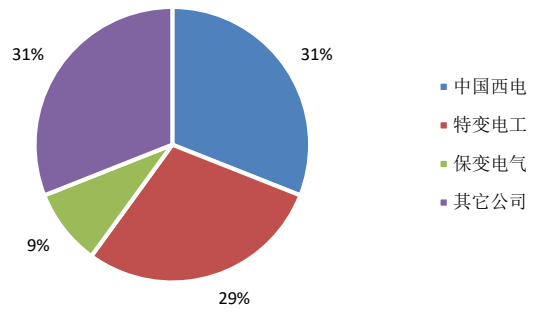
资料来源：国家电网，中原证券研究所

图 32：2023 年 1000kV 组合电气市场份额



资料来源：国家电网，中原证券研究所

图 33：2023 年 1000kV 电抗器市场份额



资料来源：国家电网，中原证券研究所

特高压设备市场由于进入门槛极高，行业集中度较高，龙头企业凭借其显著的竞争优势，确立了稳固的市场地位和较高的市场份额。

### 3.5. 特高压产业发展趋势

“十四五”期间国家电网规划建设特高压工程“24 交 14 直”，总投资约 3800 亿元，随着我国进一步加大对特高压工程建设的投入，特高压电网的输送范围持续扩大，特高压电网将迎来新一轮的建设高峰期。

柔性直流技术发展潜力巨大。柔性直流输电以其灵活、高效的特性，能够进一步提高新能源的输送效率，为新能源并网、大城市供电等提供有效的解决方案。尤其是海上风机大型化以及海上风电向深远海发展的趋势下，柔直与传统的交流与直流相比具有更好的经济性，未来海上风电的发展将提升对特高压柔性直流输电的需求。

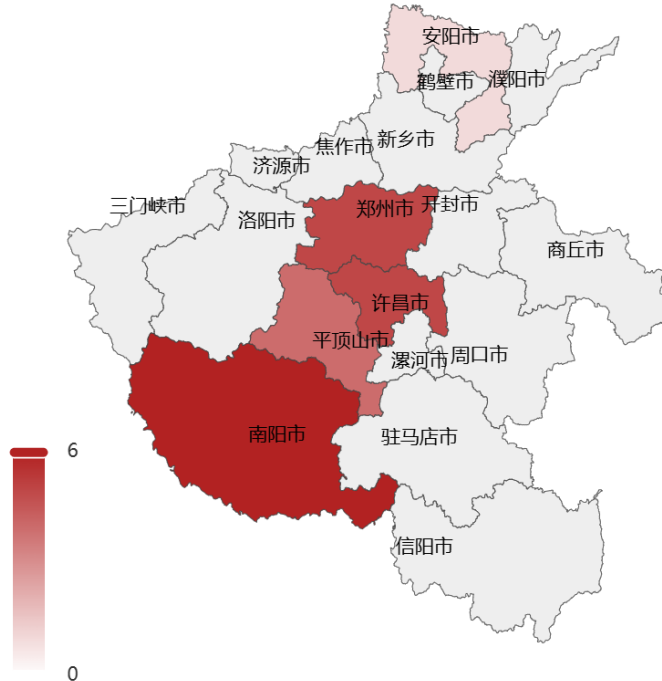
电网智能化要求会越来越高。随着全球能源结构的转型和电力需求的不断增长，在未来，电网规模的扩张和新型电力系统的“双高”特性——即高比例的可再生能源接入和高比例的电力电子设备使用，将使得电网运行环境更加复杂和多变。为了适应这种变化，特高压输电线路必须具备更加快速的反应能力和更加精准的调控能力，特高压输电网络需要在自动化和智能化方面实现质的飞跃。智能化技术，如人工智能、大数据分析和物联网，可以对电网运行数据进行深入分析，预测和识别潜在的风险，实现故障的早期诊断和预防。此外，智能化还可以优化电网的运行策略，提高能源的利用效率，降低运营成本。

### 3.6. 河南特高压产业发展情况

作为联系西北、华北、华中电网的枢纽，河南电网目前拥有“三交两直”省间特高压通道，分别是±800 千伏哈密—郑州特高压直流工程、±800 千伏青海—河南特高压直流工程及 1000 千伏长治—南阳—荆门特高压交流工程、1000 千伏驻马店—南阳特高压交流工程、驻马店—武汉 1000 千伏特高压交流工程。“十四五”期间，河南将建成省内“三交三直”特高压落点、“H”形特高压交流网架，进一步扩充、畅通特高压输电通道，扩大外电入豫规模。

通过在天眼查选择河南制造业，以特高压为关键词搜索，筛选出存续的企业共 21 家，其中上市公司 3 家，分别为许继电气、平高电气、金冠电气。特高压相关企业分布在南阳（6 家）、郑州（5 家）、许昌（5 家）、平顶山（4 家）和安阳（1 家）。

图 34：河南省特高压企业分布



资料来源：天眼查，中原证券研究所

三家上市公司均为行业龙头企业，在各自细分领域表现亮眼。2023 年特高压中标企业中，平高电气和许继电气中标金额分别为 31.34 亿元、14.15 亿元，排名第五、六位。平高电气是组合电气的龙头企业，2023 年，其在特高压直流组合电器领域的市场份额高达 55%，在 1000kV 组合电气领域的市场份额为 26%。许继电气在换流阀领域的市场份额为 19%，排名第二。在避雷器领域，金冠电气占据了 35% 的市场份额，平高电气占据 25%。

由于特高压行业具有较高的技术门槛，省内企业数量并不多，除去龙头企业外，其它企业多为上游元器件生产商。

### 3.7. 河南省特高压行业发展问题及建议

河南省特高压产业链具有一定优势，许继电气、平高电气、金冠电气均为行业龙头企业，在各自细分领域市场份额较高。针对目前河南省特高压产业发展，我们提出如下几点建议及思考：

1. 巩固现有装备产业优势，在换流阀、组合电器、变压器、避雷器等领域保持优势地位，提升产业规模，拓展优势产品在石油化工、采矿等其它领域的应用。
2. 提升技术创新能力。通过加大研发投入，推动特高压技术的持续迭代适应不同需求的产品，并且结合大数据、人工智能等技术，提升设备的智能化水平。进一步增强自身的市场竞争力和行业影响力。



3. 充分发挥国有企业行业优势，带动本省企业发展。首先，依托国有企业的带动作用，吸引相关配套企业集聚，形成特高压产业集群，提升地区产业竞争力。其次，国有企业可以与本省企业共享技术资源，通过技术合作、联合研发等方式，提升整个地区的技术水平。利用国有企业的市场渠道和品牌影响力，帮助本省企业拓展市场，提高产品知名度和市场占有率。最后，国有企业可以与本省企业、高校等机构合作，共同培养行业的专业人才，促进人才交流和技术提升。

## 4. 河南省重点公司介绍

### 4.1. 许继电气

许继电气股份有限公司注册地为河南省许昌市，中央国有企业，法定代表人为孙继强。公司起源于1946年“四野”生产军用话机的兵工厂；1950年迁址黑龙江阿城，是1953年“一五”苏联援建的156个重点项目之一；1970年从黑龙江阿城迁至河南许昌，成立许昌继电器厂；1993年成立许继电气股份有限公司；1996年成立许继集团有限公司；1997年4月18日，公司正式在深圳证券交易所主板挂牌上市。

公司是中国电力装备行业的领先企业，致力于为国民经济和社会发展提供能源电力高端技术装备，为清洁能源生产、传输、配送以及高效使用提供全面的技术、产品和服务支撑。公司聚焦特高压、智能电网、新能源、电动汽车充换电、轨道交通及工业智能化五大核心业务，先进储能、智能运维、电力物联网、氢能产业等新兴业务，产品广泛应用于电力系统各环节。

公司用工总量7000余人，拥有国家认定的企业技术中心、国家高压直流输变电设备工程技术研究中心、国家能源主动配电网技术研发中心、国家工业设计中心、国家电工仪器仪表质量监督检验中心等5个国家级创新平台；建有“河南省能源互联网工程技术研究中心”等14个省级创新平台和“许昌市电动汽车充换电技术重点实验室”等8个地市级创新平台，是国际电工委员会第85技术委员会（IEC/TC85）和全国电工仪器仪表标准化技术委员会（SAC/TC104）、IEEE PES中国区标准委员会等5个标准化组织秘书处承担单位。

公司产品主要分为智能变配电系统、直流输电系统、智能电表、智能中压供用电设备、新能源及系统集成、充换电设备及其它制造服务六类。许继电气在直流输电系统领域具有较强的竞争力，参与建设巴基斯坦默拉直流工程及“向上”“云广”“青豫”等国内全部特高压直流输电工程；为舟山、乌东德柔性直流输电示范工程和世界最大、亚洲首座远海风电柔性直流送出工程三峡如东工程提供关键设备。

公司2023年实现营收170.6亿元、同比增长13.51%；归母净利润10.05亿元、同比增长28.03%。上市以来，公司共募资77.22亿元，其中直接融资76.68亿元，占比99.30%、间接融资0.54亿元，占比0.70%。直接融资包括IPO融资、配股、短期融资券7次、公司债2次、定向增发2次和中期票据。IPO融资由招商证券承销，募资总额为4.62亿元，主要用于500kv超高压输变电保护装置技改项目、电气化铁路变电站技术改造项目等。公司于2023年实施股

权激励一次，向 459 名核心技术(业务)骨干人员定向发行 1189 万股，占总股本的 1%。

公司上市以来公进行过 22 次并购事件，近五年来有 8 次：2020 年 6 月 1 日，公司以评估价格 3.61 亿元收购公司控股股东许继集团有限公司所持中电装备山东电子有限公司 100% 股权。2021 年 9 月 23 日，珠海许继电气有限公司 25% 股权转让给南网能创股权投资基金。2021 年 11 月 18 日，福建省送变电工程有限公司通过公开挂牌转让的方式转让其持有的福州智能 49% 股权，交易价格为 1,227.15 万元。2022 年 3 月 31 日，国务院国资委组建中国电气装备集团有限公司，通过国有股权无偿划转方式取得西电集团 100%、许继集团 100%、平高集团 100%、山东电工电气 100%、南瑞恒驰 62.96%、南瑞泰事达 51% 和重庆博瑞 100% 的股权。2023 年 1 月 17 日，许继集团有限公司将持有的 38.31% 公司股份无偿划转至中国电气装备，本次无偿划转完成后，许继集团将不再持有公司股份。2023 年 6 月 1 日，许继电气股份有限公司以 3231.87 万元购买许继集团有限公司 256 项信息化资产。2023 年 7 月 29 日，许继电气入股西电财司，持股比例 5.99%。2023 年 12 月 26 日，许继电气以 4.40 亿元收购许继集团有限公司持有的哈尔滨电工仪表研究所有限公司 100% 股权。

## 4.2. 平高电气

河南平高电气股份有限公司注册地为河南省平顶山市，中央国有企业，法定代表人为李俊涛。公司起源可追溯到 1970 年，沈阳高压开关厂分迁职工 700 人，建立平顶山高压开关厂；1996 年 12 月 26 日，公司由平顶山高压开关厂改制并更名为平顶山天鹰集团有限责任公司。1998 年，与南昌科瑞集团、北京亚太公司共同组建平顶山平高电器有限责任公司；1996 年 6 月 15 日更名为河南平高电气股份有限公司；2001 年 2 月 21 日在上海证券交易所主板挂牌上市。

公司是全国高压开关行业首家通过中科院、科技部“双高”认证的高新技术企业，我国研制和生产高压、超高压、特高压开关及电站成套设备研发、制造基地，国家电工行业重大技术装备支柱企业，被评为“全国 500 家最大电器制造企业”、“河南省工业企业 20 强”，“河南省优秀高新技术企业”，荣获“全国‘五一’劳动奖状”、“全国精神文明先进单位”等荣誉称号。公司产品定位于高端、高可靠性、高技术含量，多品种、多层次高压开关，覆盖输变电、输配电所有电压等级。主要产品类别有 72.5~1100kV SF6 气体绝缘封闭式组合电器(GIS)、72.5~1100kV 敞开式 SF6 断路器、72.5~1100kV 高压隔离开关和接地开关。在代表了高压开关行业最高技术水平和发展方向的特高压领域，公司已经通过自主创新走在了行业的前列。800kV GIS、1100kV GIS 的自主成功研制和供货，打破了国际上少数几家企业对特高压开关设备制造的垄断局面，为我国特高压输变电线路建设提供了经济可靠的自主设备保障。公司产品广泛应用于我国重点电力工程，先后为我国第一条 500 千伏高压交流输电工程、第一条 750 千伏超高压交流输电工程、世界首条投入商业运行的 1000 千伏交流示范工程、世界输送容量最大的苏通 GIL 综合管廊工程、国内首个百兆瓦级电网侧储能项目等国家重点工程项目提供了成套设备和技术服务。

公司形成了涵盖输配电设备研发、设计、制造、销售、检测、运维等服务及相关设备成套、

电力工程总承包、全过程工程咨询、综合能源服务、电力储能、电锅炉及热储能、海上风电并网装备、智慧电网装备、充换电设施的业务格局。构建了以中原腹地为中心，触角遍布京津冀、长三角、环渤海等经济区的产业布局。积极拓展“一带一路”市场，产品覆盖东欧、东南亚、中东、非洲、南美洲、大洋洲等 70 多个国家和地区。

公司 2023 年实现营收 110.77 亿元、同比增长 19.44%；归母净利润 8.16 亿元、同比增长 284.47%。上市以来，公司共募资 141.25 亿元，其中直接融资 139.52，占比 98.78%，间接融资 1.72 亿元，占比 1.22%。直接融资包括 IPO 融资，短期融资券 12 次，定向增发 2 次，公开增发，中期票据和公司债。IPO 融资由兴业证券承销，募资总额为 7.47 亿元，主要用于“九五”超高压输变电设备技术改造、投资特高压开关项目、归还到期借款和补充流动资金等。

公司上市以来共进行了 18 次并购事件，近五年来有 3 次：2022 年 3 月 31 日，国务院国资委组建中国电气装备集团有限公司，通过国有股权无偿划转方式取得西电集团 100%、许继集团 100%、平高集团 100%、山东电工电气 100%、南瑞恒驰 62.96%、南瑞泰事达 51%和重庆博瑞 100%的股权。2023 年 1 月 17 日，平高集团有限公司将持有公司 40.5%的股份无偿划转至中国电气装备集团有限公司，此次无偿划转完成后，平高集团有限公司不再持有公司股份，中国电气装备集团有限公司持有公司股份占公司总股本的 41.22%。2023 年 7 月 29 日，平高电气出资 3.30 亿元入股西电财司，持股比例 5.99%。

### 4.3. 森源电气

河南森源电气股份有限公司注册地为河南省长葛市，地方国有企业，法定代表人为赵中亭。公司历史可以追溯到 1992 年 6 月 10 成立的长葛开关厂；1996 年 9 月兼并了长葛高压电器配件厂；2000 年，长葛开关厂完成股份制改造，成立森源电气股份有限公司；2010 年 2 月 10 日，在深圳证券交易所主板挂牌上市。

公司主要产品包括高低压成套开关设备及电器元器件、变压器成套系列产品、新能源系列配套电力装备、轨道交通及铁路电气化系列产品、核电电力装备、智能型充电桩、5G 智慧灯杆、电力工程总承包、城乡环卫一体化服务、垃圾分类服务等。多年来，公司围绕主营业务不断深化和完善产业布局，现已成为国内知名的电力工程整体解决方案的提供商，产品广泛应用于新能源发电、国家电网、南方电网、轨道交通、核电站、石油石化、数据通讯、冶金、医疗卫生、市政等领域。目前公司拥有河南森源变压器、森源开关、森源互感器、河南华盛隆源、郑州森源新能源、森源中锋智能、河南森源城市环境科技服务 7 家子公司。

公司 2023 年营业收入 26.37 亿元，同比增长 9.57%；实现归母净利润 0.74 亿元，同比增加 93.61%。上市以来，公司共募资 54.85 亿元，其中直接融资 34.48 亿元，占比 62.86%，间接融资 20.37 亿元，占比 37.14%。直接融资包括 IPO 融资和定向增发 2 次，IPO 融资由华泰证券承销，募资总额为 5.72 亿元，主要用于 126-252kV 新型高压开关设备产业化项目、SAPF 有源滤波成套设备产业化、轨道交通专用电气设备制造项目等。

从股权质押情况来看，截止 2024 年 4 月 23 日，公司股权质押总量为 4673.21 万股，其中

无限售股份质押 4673.21 万股，占无限售股份总量的 5.03%。

公司上市以来共进行了 28 次并购，近五年有 19 次并购事件，主要是因股票质押业务纠纷而产生的股权司法拍卖以及部分资产转让。2023 年 2 月 14 日，河南宏森融源企业管理合伙企业拍得森源电气 7.96% 的股份，完成过户后，宏森融源及其一致行动人合计持有公司股份 168,868,000 股，占公司总股本的 18.16%。公司控股股东变更为宏森融源，实际控制人变更为河南省财政厅。

#### 4.4. 通达股份

河南通达电缆股份有限公司注册地为河南省洛阳市，民营企业，法定代表人为马红菊。1987 年，偃师通达电料厂成立；1994 年，偃师通达电料厂更名为洛阳通达电缆厂；2002 年，河南通达电缆股份有限公司成立；2011 年 3 月 3 日，公司于深圳证券交易所主板挂牌上市。

公司是一家高新技术企业，主营电线电缆和航空零部件精密加工。公司研发出了国内最高水平的应用于特高压的钢芯铝绞线等线缆，近年来又研发出了用于高铁、城轨的承力索、接触线；公司作为国内第一家成功引进世界最先进的德国智能化柔性生产线的民企，与国内主要军用飞机主机厂、分承制厂在复杂曲面零部件的高精度精密加工等方面建立起了广泛而深入的合作关系。未来公司将坚持“立足主业、深耕军工”发展战略，继续巩固和发展公司在电线电缆领域的领先优势，深化和拓展公司在军用飞行器领域的服务能力。公司的电线电缆产品不仅成功地配套了目前国内的特高压线路，还广泛出口于南美、中东、欧洲、东南亚、非洲等百余个国家和地区；公司的航空零部件产品涵盖了国内主要的多款军用机型。

公司 2023 年实现营收 10.57 亿元，同比下降 12.07%；归母净利润 0.15 亿元，同比降低 58%；上市以来公司共募资 32.18 亿元，其中直接融资 17.16 亿元，占比 53.31%，简介融资 15.02 亿元，占比 46.69%。直接融资包括 IPO 融资和定向增发 3 次。IPO 融资由民生证券承销，募资总额为 5.76 亿元，主要用于 500kV 及以上超高压输电线技术改造项目以及使用超募资金偿还银行贷款等。

公司共实施了 2 次股权激励：2015 年，向公司高管、中层管理人员、核心技术(业务)人员，子公司主要管理人员共计 60 人定向发行 324.4 万股，占当时总股本的 2%。2020 年，向公司高管，公司及子公司其他中层管理人员，核心技术(业务)人员定向发行 991 万股，占当时总股本的 2%。

公司上市以来共有 4 次并购事件：2022 年 1 月 6 日，收购河南浩达铝业有限公司和河南拓之诚金属贸易有限公司分别持有的河南通达新材料有限公司 20% 和 5% 的股权，收购完成后公司合计持有河南通达新材料有限公司 60% 的股权；2022 年 12 月 9 日，将子公司洛阳万富小额贷款股份有限公司 25% 的股权转让给洛阳金云实业有限公司；2023 年 3 月 15 日，通达股份收购洛阳中盛 100% 股权。2023 年 12 月，将子公司洛阳万富小额贷款股份有限公司 35% 的股权转让给公司控股股东史万福先生，本次转让完成后，公司将不再持有洛阳万富小额贷款股份有限公司的股权，目前该交易处于等待政府部门批复阶段，批复后即可进行股权变更及相关工

商变更登记。

#### 4.5. 金冠电气

金冠电气股份有限公司注册地为河南省南阳市，民营企业，法定代表人为樊崇。公司成立于 2005 年，于 2021 年 6 月 18 日在上海证券交易所科创板挂牌上市。公司主营业务为金属氧化物避雷器、开关柜、环网柜（箱）、柱上开关、变压器（台区）、箱式变电站等产品的研发、生产和销售。其中避雷器是公司的主导产品，每年销售避雷器取得的收入占其当年营业收入的 50% 以上。

公司目前核心产品有金属氧化物避雷器、智能高压开关柜、一二次融合环网柜（箱）和一二次融合柱上开关等，主要服务于坚强智能电网建设。公司避雷器产品生产历史悠久，在国家电网、南方电网直流及 1000kV 特高压交流市场累计中标台数位居行业第一，在国家电网集中规模招标中 35kV-750kV 电压等级市场的累计中标台数位居前列。客户涵盖国家电网、南方电网、中国铁路集团、中国中车、国家电投、国家能源等大型企业。先后参与了我国首个特高压交流输电工程——1000kV“晋东南-南阳-荆门”特高压交流试验示范工程、世界首条 1000kV“榆横-潍坊”高抗震特高压工程、世界首个±200kV 浙江舟山五端柔性直流输电科技示范工程、世界首个采用双极接线的±320kV 厦门柔性直流科技示范工程、世界首个±500kV 张北柔性直流输电试验示范工程、世界首个±800kV 乌东德电站送电广东广西特高压多端混合直流输电示范工程、世界首条清洁能源外送±800kV“青豫”特高压外送通道等国家重点工程。

公司 2023 年营业收入为 5.71 亿元，同比下降 5.75%；归母净利润为 0.81 亿元，同比增长 2.53%。上市以来公司共募资 3.06 亿元，其中直接融资 2.62 亿元，占比 85.77%，间接融资 0.44 亿元，占比 14.23%。直接融资为 IPO 融资，由招商证券承销，募资 2.62 亿元，主要用于金冠内乡智能电气产业园建设项目(一期)和研发中心建设项目。公司 2022 年 8 月实施了股权激励，向公司高管和核心技术人员定向发行 235 万股，占当时总股本的 2%。从股权质押情况来看，截止 2024 年 4 月 23 日，公司股权质押总量为 100 万股，其中无限售股份质押 100 万股，占无限售股份总量的 0.73%。

#### 4.6. 众智科技

郑州众智科技股份有限公司注册地为河南省郑州市，民营企业，法定代表人为杨新征。公司始建于 1998 年，2003 年注册成立郑州众智科技股份有限公司，2014 年公司“新三板”成功挂牌，2022 年 11 月 16 日于深圳证券交易所创业板挂牌上市。

公司主要从事内燃发电机组自动控制系统、低压配电自动控制系统、新能源自动控制系统等相关自动化产品的研发、生产、销售和服务。公司逐步构建了以自主研发为核心的研发体系，同时掌握了“差分交流采样技术、变频采样技术、谐波处理技术、发动机调速控制技术、双电源同步切换技术、多机并联技术、静态并联技术、控制器冗余技术、云监控技术”等测量、监视和控制技术。在发电机组自动控制和低压配电自动控制领域，公司始终坚持以底层技术创新为驱动，突破了对国外厂商核心技术及关键部件的进口依赖，目前已实现从模具开发、线路板

设计、软件编程、测试验证及监控采集等关键技术的全面覆盖，核心产品均具备自主研发设计和规模化生产的能力。

公司 2023 年营业收入为 2.20 亿元，同比增长 9.79%；归母净利润为 0.73 亿元，同比增长 22.04%。上市以来公司募集资金 7.69 亿元，全部来自 IPO 融资，由民生证券承销，主要用于众智科技产业园建设项目,众智科技研发检测中心建设项目,补充流动资金项目等。

## 5. 风险提示

1. 产业政策不及预期
2. 大宗商品价格异常波动
3. 经济复苏不及预期
4. 电网/电源端投资下滑
5. 其它不可预测的风险

### 行业投资评级

强于大市：未来 6 个月内行业指数相对沪深 300 涨幅 10% 以上；

同步大市：未来 6 个月内行业指数相对沪深 300 涨幅-10% 至 10% 之间；

弱于大市：未来 6 个月内行业指数相对沪深 300 跌幅 10% 以上。

### 公司投资评级

买入：未来 6 个月内公司相对沪深 300 涨幅 15% 以上；

增持：未来 6 个月内公司相对沪深 300 涨幅 5% 至 15%；

谨慎增持：未来 6 个月内公司相对沪深 300 涨幅-10% 至 5%；

减持：未来 6 个月内公司相对沪深 300 涨幅-15% 至-10%；

卖出：未来 6 个月内公司相对沪深 300 跌幅 15% 以上。

### 证券分析师承诺

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券分析师执业资格，本人任职符合监管机构相关合规要求。本人基于认真审慎的职业态度、专业严谨的研究方法与分析逻辑，独立、客观的制作本报告。本报告准确的反映了本人的研究观点，本人对报告内容和观点负责，保证报告信息来源合法合规。

### 重要声明

中原证券股份有限公司具备证券投资咨询业务资格。本报告由中原证券股份有限公司（以下简称“本公司”）制作并仅向本公司客户发布，本公司不会因任何机构或个人接收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告中的信息均来源于已公开的资料，本公司对这些信息的准确性及完整性不作任何保证，也不保证所含的信息不会发生任何变更。本报告中的推测、预测、评估、建议均为报告发布日的判断，本报告中的证券或投资标的价格、价值及投资带来的收益可能会波动，过往的业绩表现也不应当作为未来证券或投资标的表现的依据和担保。报告中的信息或所表达的意见并不构成所述证券买卖的出价或征价。本报告所含观点和建议并未考虑投资者的具体投资目标、财务状况以及特殊需求，任何时候不应视为对特定投资者关于特定证券或投资标的的推荐。

本报告具有专业性，仅供专业投资者和合格投资者参考。根据《证券期货投资者适当性管理办法》相关规定，本报告作为资讯类服务属于低风险（R1）等级，普通投资者应在投资顾问指导下谨慎使用。

本报告版权归本公司所有，未经本公司书面授权，任何机构、个人不得刊载、转发本报告或本报告任何部分，不得以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。未经授权的刊载、转发，本公司不承担任何刊载、转发责任。获得本公司书面授权的刊载、转发、引用，须在本公司允许的范围内使用，并注明报告出处、发布人、发布日期，提示使用本报告的风险。

若本公司客户（以下简称“该客户”）向第三方发送本报告，则由该客户独自为其发送行为负责，提醒通过该种途径获得本报告的投资者注意，本公司不对通过该种途径获得本报告所引起的任何损失承担任何责任。

### 特别声明

在合法合规的前提下，本公司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，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问等各种服务。本公司资产管理部、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告意见或者建议不一致的投资决策。投资者应当考虑到潜在的利益冲突，勿将本报告作为投资或者其他决定的唯一信赖依据。