

超配（维持）

电力设备及新能源行业 2024 年下半年投资策略

百舸争流逐浪高，破茧成蝶显生机

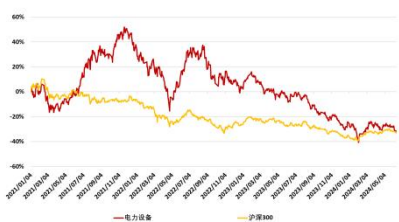
2024 年 6 月 14 日

投资要点：

分析师：刘兴文
SAC 执业证书编号：
S0340522050001
电话：0769-22119416
邮箱：liuxingwen@dgzq.com.cn

分析师：苏治彬
SAC 执业证书编号：
S0340523080001
电话：0769-22110925
邮箱：suzhibin@dgzq.com.cn

行业指数走势



资料来源：东莞证券研究所，iFinD

相关报告

- **申万电力设备行业估值回落至近五年低位。**截至2024年6月13日，申万电力设备行业PE（TTM）约21.12倍，低于行业近五年估值平均水平（32.49倍）；相对沪深300 PE（TTM）为1.83倍，低于行业近五年相对估值中枢（2.65倍），申万电力设备行业估值回落至近五年低位。
- **智能电网：绿色转型，智慧升级。**国家电网和南方电网“十四五”期间全国电网总投资预计超3万亿元，2021至2023年，国内电网工程累计完成投资1.5万亿元，仅为总投资目标的一半。为实现总投资目标，预计2024年和2025年国内将加大电网工程投资力度。国家电网在“十四五”期间将规划建设特高压工程“24交14直”，总投资3800亿元，较“十三五”期间的总投资增长35.7%，且2024国内将新开工5条特高压线路（3直2交），有望拉动特高压输变电设备需求增长。
《2024—2025年节能降碳行动方案》提出，2024—2025年，国内配电网将加快改造，以提升分布式新能源承载力。同时，自2024年以来，国家部委接连出台虚拟电厂相关政策，涉及应用场景、盈利机制、运行要求等多个方面，释放出今年要加快发展虚拟电厂的信号。叠加地方政府出台补贴政策，有利于挖掘区域性的分布式资源调节潜力，打造源网荷储高效互动新型电力系统，更好推动虚拟电厂加快发展，有望为虚拟电厂行业的发展带来广阔的市场空间和发展机遇，建议关注核心业务主要依托电网系统的虚拟电厂技术提供商，以及深度布局智能电网、智慧发电、智慧配电和新能源发电功率预测领域的领先企业。同时，随着全球能源结构转型进程加快，可再生能源发电装机量的持续增长，叠加印度以及中东电力及能源基础设施建设的需求增长，以及北美和欧洲替换升级输配电及控制设施的需求提升，推动了海外电力设备市场需求持续增长，同时建议关注输变电设备、输配电设备、智能变压器、智能电表等设备环节。
- **风电设备：否极泰来，聚焦海风。**2023年，全球风电新增装机量约117GW，同比增长50.0%，截至2023年年底，全球风电累计装机容量达1021GW，较2022年年底增长约12.7%，同比加快3.5pct。经过了2022年的低谷期，2023年全年中国风电新增装机量达75.9GW，同比增长101.7%，为历年最高水平。全球风电装机容量增长步伐加快，行业景气度同比回升。根据GWEC，2023-2028年，全球风电累计装机容量年均复合增速约12.2%，其中，全球海上风电将新增装机139GW，全球海上风电累计装机容量年均复合增速约23.3%。2023-2028年间，至2028年，全球海上风电累计装机容量的装机占比将提升至11.8%，较2023年提高约4.5pct，2023-2028年全球风电装机中海上风电的装机比重将持续提升。由于欧洲和北美地区国家的风电设备生产基地相关新建规划较少，到2025年，欧洲和北美地区国家部分环节的本土产能将不足以满足实现其风电规划目标。近年我国核心风电设备

本报告的风险等级为中高风险。

本报告的信息均来自已公开信息，关于信息的准确性与完整性，建议投资者谨慎判断，据此入市，风险自担。

请务必阅读末页声明。

制造产能规模不断提升，全球竞争优势不断增强，风电装备厂商有望凭借技术实力和成本优势进一步拓展海外市场。海缆、塔筒、桩基、管桩、导管架、海上风机等环节的头部企业有望充分受益。

- **光伏设备：拨云见日，涅槃重生。**经过2023年的超预期高增长，2024年全球光伏新增装机增速将明显放缓，全年新增装机量预计落在410GW左右，同比增长约5%，中国光伏新增装机量预计落在205GW左右。若按照光伏电站中组件标称功率与逆变器额定输出功率的比例（容配比）1.25测算，2024年对应全球组件需求约513GW。相比之下，2024年电池片和组件的预估产量均大幅超过全球需求总量，2024年光伏行业主产业链的竞争将进一步加剧。在此背景下，光伏逆变器、光伏玻璃、光伏胶膜、电池片和组件生产设备等环节竞争格局较好，头部企业保持较高市场份额，且成本控制能力较强，这些环节的龙头企业仍有望维持相对较高的盈利水平且业绩保持正增长。今年光伏行业的市场需求加快切换到TOPCon组件产品，PERC组件需求显著弱化，使得各家厂商加速了生产设备与产线的更替，小尺寸及PERC技术的老旧产线处于陆续淘汰出清阶段。今年以来，已陆续有多家光伏企业进入了减产、停产阶段，未来行业的供需结构有望逐步优化，TOPCon技术领先及电池组件产能领先的企业有望率先走出行业低谷。建议关注光伏逆变器、光伏玻璃、光伏胶膜、电池片和组件设备、TOPCon组件环节的头部企业。
- **精密测试电源：百花齐放，相得益彰。**目前，国内能源结构加速转型，新型电力系统加快构建，新能源汽车行业保持高速发展趋势，功率半导体景气度回升，氢能产业发展步伐加快，下游主要应用领域齐头并进向好发展为精密测试电源行业创造了更大的市场机遇。目前国内企业在小功率精密测试电源领域已有充分的技术积累，技术实力已达到进口品牌水平，国内精密测试电源核心厂商有望受益于国产替代加速进程。
- **风险提示：**原材料价格大幅波动风险；新型电力系统建设不及预期风险；市场竞争加剧风险；海上风电投资建设规模不及预期风险；电力设备出口或面临行业周期波动性风险。

目录

1. 申万电力设备行业市场走势	7
1.1 申万电力设备行业指数今年以来跑输沪深 300 指数	7
1.2 申万电力设备行业估值回落至低位	8
1.3 今年以来申万电力设备行业北向资金净流入排名靠前	8
2 智能电网：绿色转型，智慧升级	9
2.1 新能源装机占比持续提升，国内电网工程投资力度加强	9
2.2 特高压迎来新一轮快速建设期，柔性直流输电迎规模化发展机遇	12
2.3 国内配电网加快升级改造，虚拟电厂有望提速发展	18
2.4 海外电网投资加速，电力设备出海需求保持旺盛	25
3. 风电设备：否极泰来，聚焦海风	27
3.1 今年全球风电装机量同比高增，行业景气度显著回升	27
3.2 风机大型化发展趋势明确，全球海上风电有望迎来加快发展期	30
3.3 欧洲多国提高海风规划目标，风电零部件厂商有望受益	33
4. 光伏设备：拨云见日，涅槃重生	38
4.1 今年全球光伏新增装机量高增，国内集中式电站建设显著加快	38
4.2 光伏产业链价格大幅回落，光伏产品出口同比下滑	41
4.3 光伏主产业链各环节产能快速释放，聚焦竞争格局及先进技术	44
5. 精密测试电源：百花齐放，相得益彰	46
5.1 精密测试电源装备应用领域多元化	46
5.2 精密测试电源行业受益于下游多领域向好发展	49
5.3 新能源行业蓬勃发展，拉动精密测试电源需求持续增长	53
6. 投资策略和重点公司	60
6. 风险提示	62

插图目录

图 1 : 2024 年 1 月 1 日-6 月 13 日申万一级行业和沪深 300 指数涨跌幅	7
图 2 : 2024 年 1 月 1 日-6 月 13 日申万电力设备行业子行业涨跌幅	7
图 3 : 申万电力设备行业 PE (TTM)	8
图 4 : 申万电力设备行业相对沪深 300PE (TTM)	8
图 5 : 2024 年 1 月 1 日至 6 月 13 日申万一级行业陆股通净买入额	8
图 6 : 新型电力系统建设“三步走”发展路径	9
图 7 : 我国各类型发电装机容量占总装机容量比重	10
图 8 : 中国集中式、分布式光伏新增装机量占比分布	10
图 9 : 电源工程投资完成累计额和电网工程投资完成累计额	11
图 10 : 电源工程月度投资完成额	11
图 11 : 电源工程年度累计投资完成额	11
图 12 : 电网工程月度投资完成额	11
图 13 : 电网工程年度累计投资完成额	11
图 14 : 全国光伏发电利用率	12
图 15 : 全国风电利用率	12
图 16 : 国家电网特高压工程示意图 (截至 2020 年)	13
图 17 : 国家电网特高压投资规模	15
图 18 : 输配电主要一次设备在电网中应用的示意图	16
图 19 : 柔性输电示意图	17
图 20 : 电力系统各主要组成环节	19
图 21 : 变压器等设备应用在配电系统中的示意图	20
图 22 : 输配电及控制设备应用在风力发电系统中的示意图	22
图 23 : 移相整流变压器应用在高压变频器中的示意图	22
图 24 : 虚拟电厂运作模式示意图	23
图 25 : 国内变压器月度出口额	26
图 26 : 国内变压器年度累计出口额	26
图 27 : 国内变压器月度出口量	26
图 28 : 国内变压器年度累计出口量	26
图 29 : 2019-2023 年全球风电累计装机量	27
图 30 : 2019-2023 年全球海上风电累计装机量	27
图 31 : 中国全市场风电整机商风电机组投标均价	27
图 32 : 2019-2023 年风电设备行业营业收入增长情况	28
图 33 : 2019-2023 年风电设备行业归母净利润及扣非归母净利润增长情况	28
图 34 : 中国年度累计风电装机量 (万千瓦)	28
图 35 : 中国月度风电新增装机量 (万千瓦)	28
图 36 : 中国年度累计风电装机量	29
图 37 : 中国月度风电新增装机量	29
图 38 : 中国海上风电累计装机量 (GW)	30
图 39 : 中国海上风电新增装机量 (GW)	30
图 40 : 全球风电累计装机容量	30
图 41 : 风电部分核心设备全球产能分布	31
图 42 : 金风科技机组销售容量分布	31
图 43 : 风电设备供应链产能瓶颈	32
图 44 : 国内公开市场风电招标量	32

图 45 : 2023-2028 年中国海上风电累计装机量预测	33
图 46 : 2023 年全球海上风电新增装机容量分布	34
图 47 : 2023 年全球海上风电累计装机容量分布	34
图 48 : 2023-2028 年全球海上风电累计装机容量	34
图 49 : 2023-2028 年全球海上风电新增装机容量	34
图 50 : 海上风力发电接入示意图	35
图 51 : 海缆与陆缆典型结构示意图对比情况如下	36
图 52 : 中国历年新增和累计装机风电机组平均单机容量	36
图 53 : 柔性直流海上输电系统示意图	37
图 54 : 海上风电交直流送出方案经济性对比	37
图 55 : 2007-2023 年全球光伏新增装机容量	38
图 56 : 全球光伏新增装机容量占比分布	39
图 57 : 国内年度累计光伏装机量 (万千瓦)	39
图 58 : 国内月度光伏新增装机量 (万千瓦)	39
图 59 : 国内地面光伏系统的初始全投资成本 (元/W)	40
图 60 : 2022-2023 年国内地面光伏电站系统成本占比变化	40
图 61 : 2021-2023 年各季度地面电站光伏新增装机 (GW)	40
图 62 : 2021-2023 年各季度分布式光伏新增装机 (GW)	40
图 63 : 2021-2023 年各季度工商业光伏新增装机 (GW)	40
图 64 : 2021-2023 年各季度户用光伏新增装机 (GW)	40
图 65 : 多晶硅致密料价格 (截至 2024 年 6 月 5 日)	41
图 66 : 硅片价格 (截至 2024 年 6 月 5 日)	41
图 67 : 电池片价格 (截至 2024 年 6 月 5 日)	41
图 68 : 组件价格 (截至 2024 年 6 月 5 日)	41
图 69 : 海外组件价格 (截至 2024 年 6 月 5 日)	42
图 70 : 光伏玻璃价格 (截至 2024 年 6 月 5 日)	42
图 71 : 2023 年中国光伏组件出口额五大洲占比	42
图 72 : 2023 年中国光伏组件出口额各国占比	42
图 73 : 太阳能电池组件月度出口额	43
图 74 : 太阳能电池组件年度累计出口额	43
图 75 : 太阳能电池组件月度出口量	43
图 76 : 太阳能电池组件年度累计出口量	43
图 77 : 逆变器电池月度出口额	44
图 78 : 逆变器年度累计出口额	44
图 79 : 逆变器月度出口量	44
图 80 : 逆变器年度累计出口量	44
图 81 : 光伏产业链各环节公告扩产产能	44
图 82 : 光伏产业链各环节产能	44
图 83 : 2021-2024 年光伏产业链各环节产量	45
图 84 : 2023-2030 年各种电池技术平均转换效率变化趋势	46
图 85 : 主要由通用模块组成的精密测试电源	47
图 86 : 由模块及相关组件共同构成的精密测试电源	47
图 87 : 精密测试电源和系统应用领域概况	47
图 88 : 全球测试电源概况	48
图 89 : 大功率测试电源在新能源发电领域的应用	49
图 90 : 测试电源在新能源汽车和充电桩领域的应用	50

图 91 : SiC 功率元件市场规模	51
图 92 : 燃料电池发动机测试系统	52
图 93 : 中国光伏累计装机量	53
图 94 : 中国光伏年度新增装机量	53
图 95 : 中国风电累计装机量	54
图 96 : 中国风电年度新增装机量	54
图 97 : 2022 年和 2030 年在全球升温 1.5° C 情景下的全球可再生发电装机容量分布	54
图 98 : 2022 年全球新增投运新型储能项目地区分布	55
图 99 : 2023 年全球新增投运新型储能项目地区分布	55
图 100 : 2023 年全球储能市场累计装机规模分布	56
图 101 : 2023 年全球新型储能装机规模分布	56
图 102 : 2023 年中国储能市场累计装机规模分布	56
图 103 : 2023 年中国新型储能装机规模分布	56
图 104 : 2022 年中国新增投运新型储能项目接入位置及应用场景分布	57
图 105 : 中国新型储能累计装机规模	58
图 106 : 新能源汽车保有量	59
图 107 : 新能源汽车年度累计销量	59
图 108 : 全国换电站数量	59
图 109 : 全国公共充电桩数量	59

表格目录

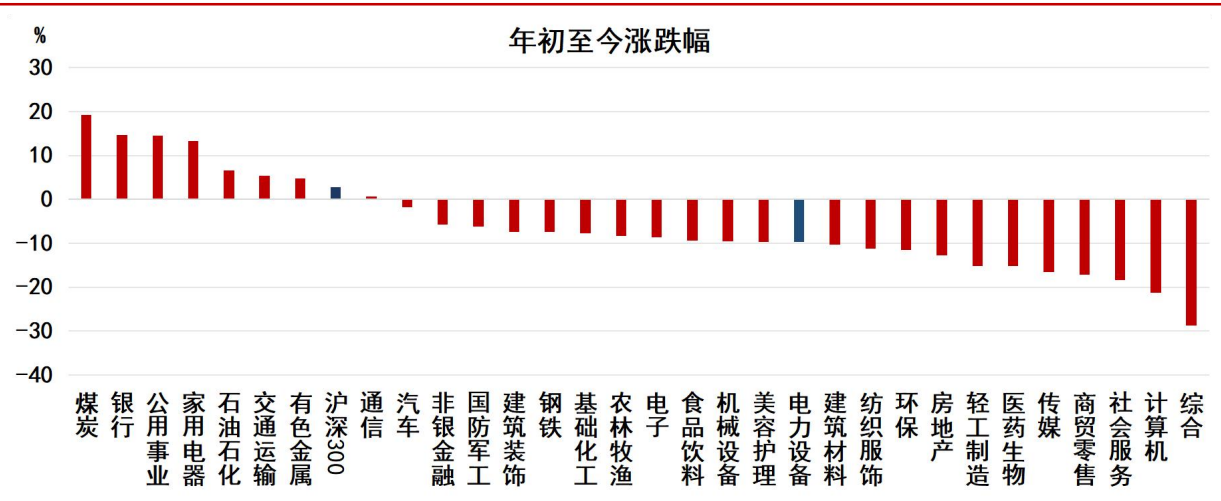
表 1 : 2021 年以来特高压行业相关政策及规划	14
表 2 : 在建/拟建特高压输电线路汇总	15
表 3 : 2024 年新开工特高压输电线路汇总	18
表 4 : 变压器分类	20
表 5 : 金盘科技的变压器产品	21
表 6 : 2022 年以来虚拟电厂相关国家政策文件	24
表 7 : 各类测试电源项目	50
表 8 : 电工汽车和充电桩专用测试装备	51
表 9 : 公司盈利预测及投资评级 (截至 2024 年 6 月 13 日)	62

1. 申万电力设备行业市场走势

1.1 申万电力设备行业指数今年以来跑输沪深 300 指数

申万电力设备行业指数今年以来跑输沪深 300 指数。截至 2024 年 6 月 13 日，今年申万电力设备行业指数整体下跌 9.71%，跑输同期沪深 300 指数约 12.48 个百分点，涨跌幅在 31 个申万一级行业指数中排第 20 位。

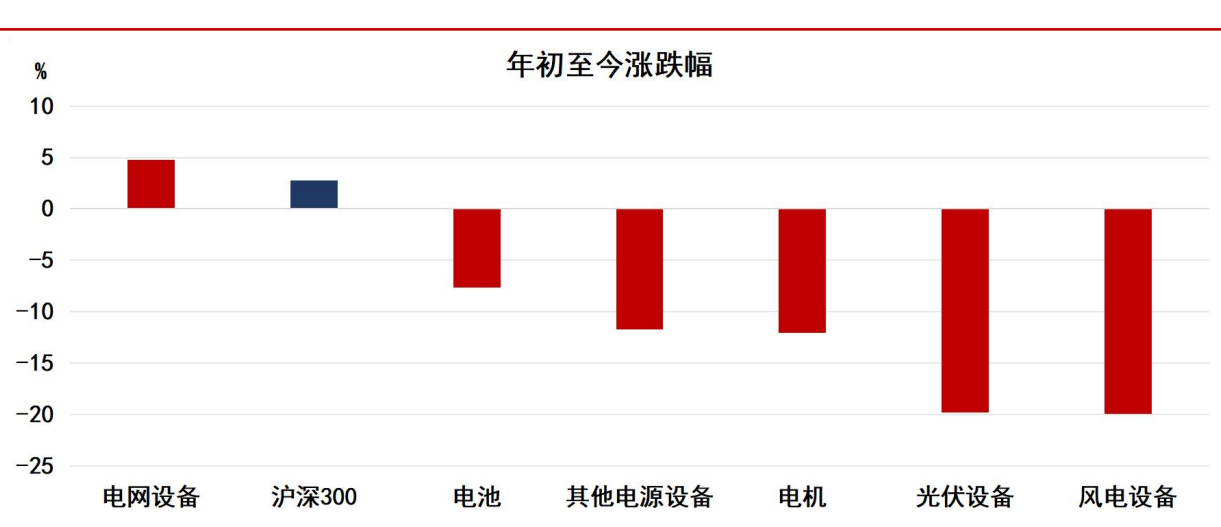
图 1：2024 年 1 月 1 日-6 月 13 日申万一级行业和沪深 300 指数涨跌幅



数据来源：iFinD, 东莞证券研究所

申万电力设备行业细分板块内部表现分化。细分板块中，今年以来仅电网设备板块跑赢同期沪深 300 指数且涨跌幅收正，累计上涨 4.75%，跑赢同期沪深 300 指数约 1.98 个百分点，其余细分板块均跑输同期沪深 300 指数且涨跌幅为负。其中，光伏设备板块下跌 19.83%，风电设备板块下跌 19.93%，跌幅在细分板块中最大。

图 2：2024 年 1 月 1 日-6 月 13 日申万电力设备行业子行业涨跌幅



数据来源：iFinD, 东莞证券研究所

1.2 申万电力设备行业估值回落至低位

申万电力设备行业估值回落至近五年低位。截至 2024 年 6 月 13 日，申万电力设备行业 PE (TTM) 约 21.12 倍，低于行业近五年估值平均水平 (32.49 倍)；相对沪深 300 PE (TTM) 为 1.83 倍，低于行业近五年相对估值中枢 (2.65 倍)。

图 3：申万电力设备行业PE (TTM)

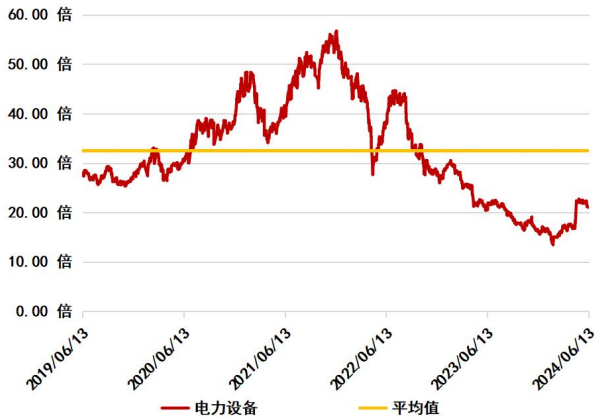
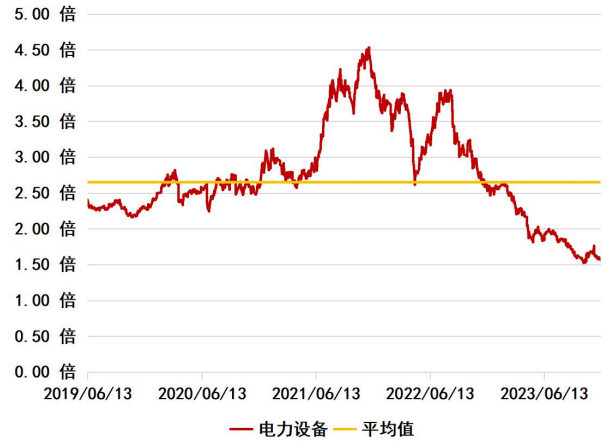


图 4：申万电力设备行业相对沪深300PE (TTM)



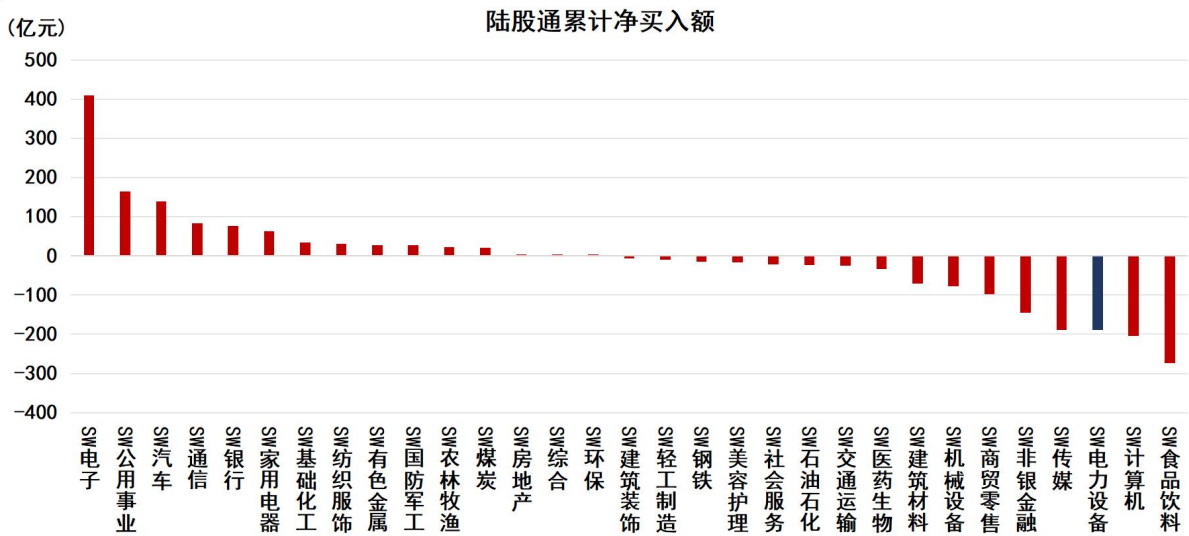
资料来源：iFinD，东莞证券研究所

资料来源：iFinD，东莞证券研究所

1.3 今年以来申万电力设备行业北向资金净流入排名靠前

2024 年 1 月 1 日至 6 月 13 日，从陆股通（北向资金）净买入额来看，电子、公用事业与汽车板块的陆股通资金净买入额位居前三位，食品饮料、计算机与电力设备板块的陆股通资金净流出较多，其中电力设备板块的净流出额为 188.39 亿元。

图 5：2024 年 1 月 1 日至 6 月 13 日申万一级行业陆股通净买入额



数据来源：Wind，东莞证券研究所

2 智能电网：绿色转型，智慧升级

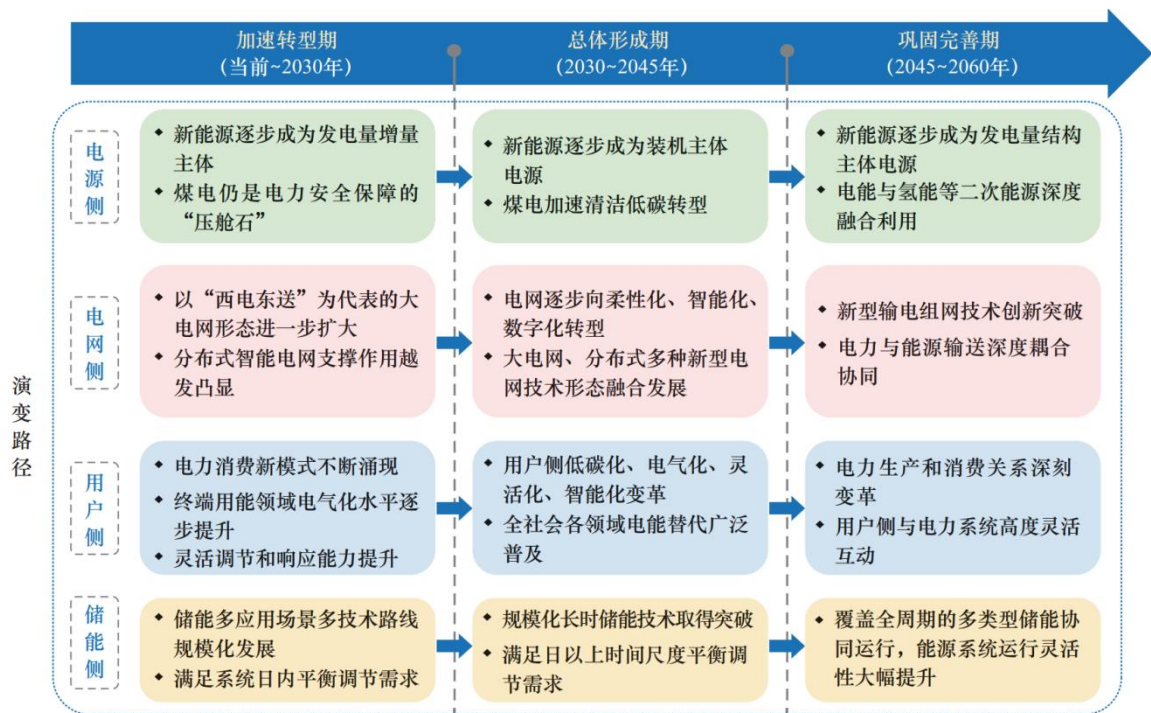
2.1 新能源装机占比持续提升，国内电网工程投资力度加强

2021 年 10 月 24 日，国务院印发了《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》，其中提出，到 2025 年，非化石能源消费比重达到 20%左右，单位国内生产总值能源消耗比 2020 年下降 13.5%，单位国内生产总值二氧化碳排放比 2020 年下降 18%。到 2030 年，非化石能源消费比重达到 25%左右，单位国内生产总值二氧化碳排放比 2020 年下降 65%以上。

2023 年 6 月 2 日，国家能源局发布《新型电力系统发展蓝皮书》（《蓝皮书》），制定新型电力系统“三步走”发展路径，有计划、分步骤推进新型电力系统建设。在加速转型期，新能源将逐步成为发电量的增量主体，煤电仍是电力安全保障的“压舱石”。

为实现到“十四五”期末的规划目标，至 2025 年，非化石能源占能源消费总量比重在 2023 年的目标基数上将提高 1.7 个百分点左右。其中，根据国家能源局《2024 年能源工作指导意见》，2024 年非化石能源占能源消费总量比重将提高到 18.9%左右，较 2023 年的目标提高 0.6 个百分点，国内非化石能源的终端电力消费比重将持续提高。

图 6：新型电力系统建设“三步走”发展路径

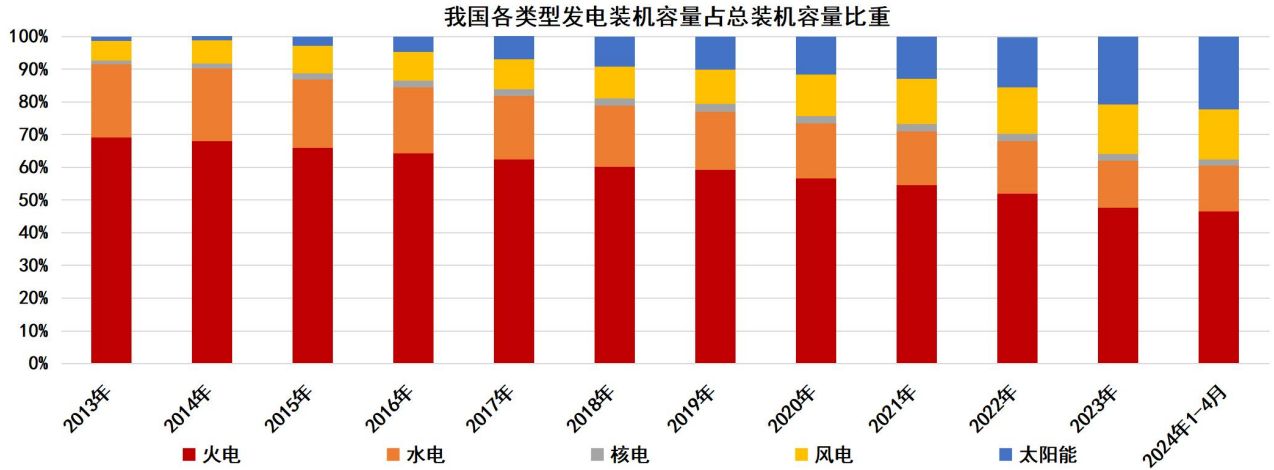


资料来源：国家能源局《新型电力系统发展蓝皮书》，东莞证券研究所

在发电装机结构方面，2013 年以来，风电、太阳能的发电装机容量比重逐年提升，火电和水电的发电装机容量比重逐步降低。截止 2024 年 4 月，全国发电装机容量约 30.10 亿千瓦，较去年同期增长 14.1%；其中，太阳能、风电的发电装机容量合计占总装机容量的比重达 37.5%，较 2023 年同期提高 6.6 个百分点，火电和水电的装机比重分别降至

46.5%和 14.1%。

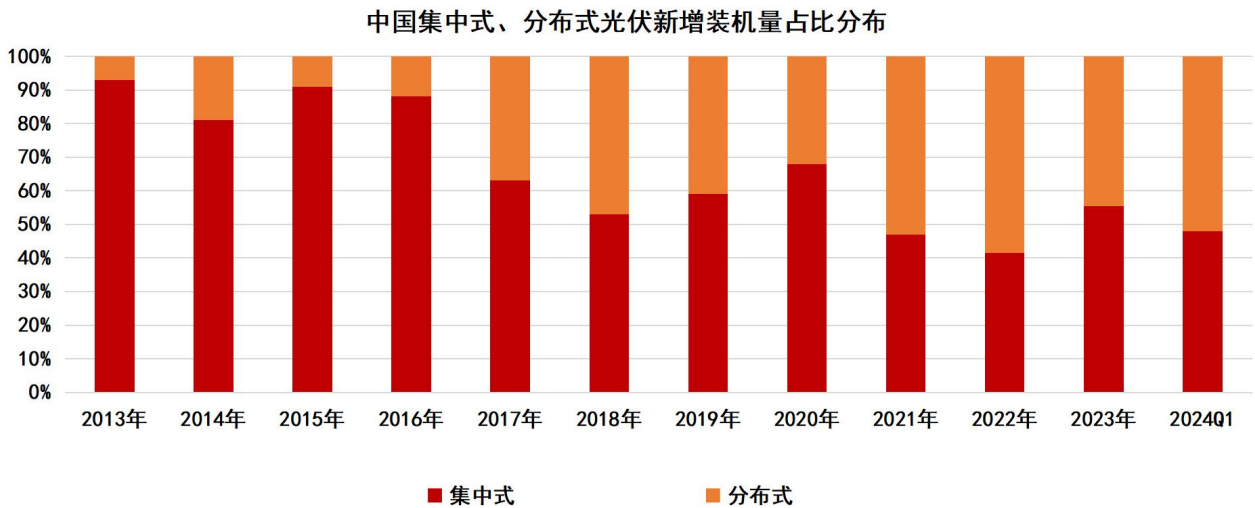
图 7：我国各类型发电装机容量占总装机容量比重



资料来源：国家能源局，东莞证券研究所

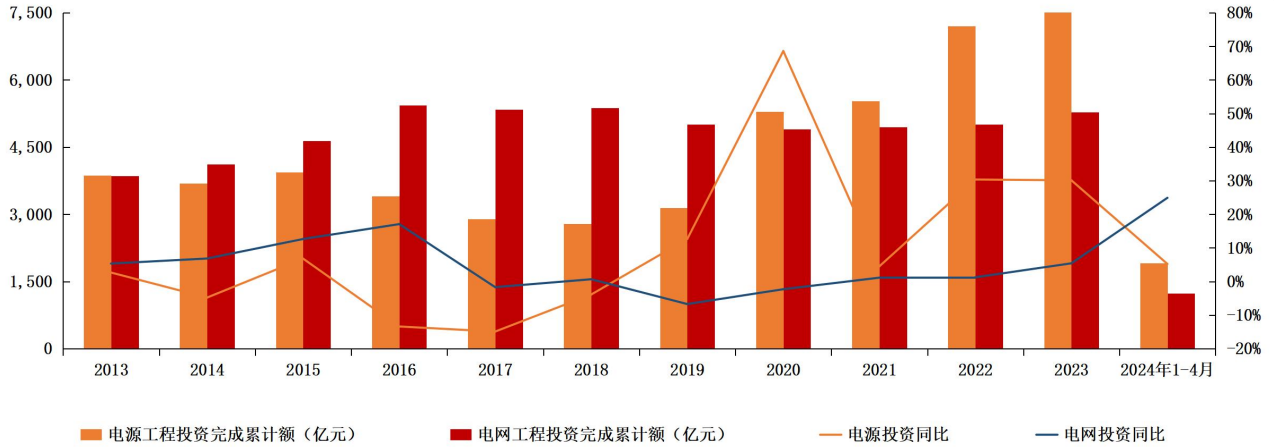
2013-2020 年，中国每年的光伏新增装机量以集中式电站为主，新增装机占比维持在一半以上。2021-2022 年，国内分布式光伏快速发展，新增装机占比超过集中式光伏。2023 年，受益于光伏产业链价格大幅回落，国内的集中式光伏电站建设提速，全年新增装机占比回升至 55%，较 2022 年提升 14 个百分点。

图 8：中国集中式、分布式光伏新增装机量占比分布



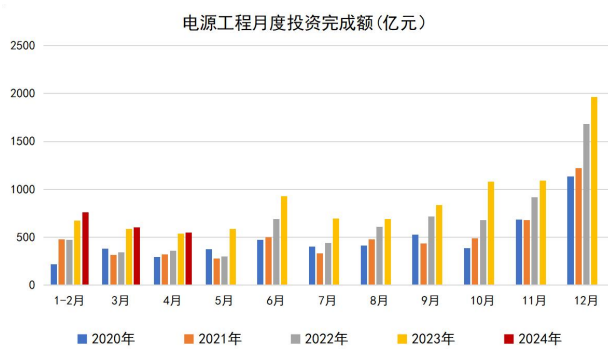
资料来源：国家能源局，CPIA，东莞证券研究所

2020-2023 年，国内电源工程投资额显著增长，随着国内电源工程快速建设，2021 年以来，国内电网工程投资完成额重回逐年加快增长趋势，促进国内新型电力系统加快构建。2021-2023 年，国内电网工程年度投资完成额分别同比增长 1.1%、1.2%和 5.4%，连续三年同比增速加快提升。

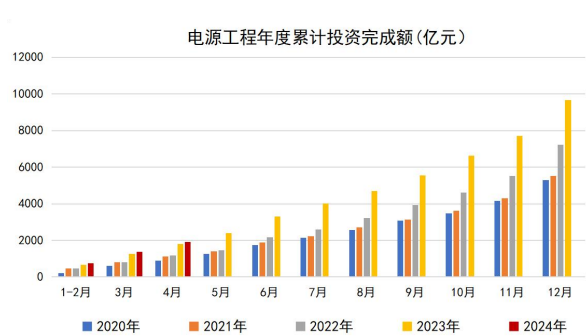
图 9：电源工程投资完成累计额和电网工程投资完成累计额


资料来源：国家能源局，iFinD，东莞证券研究所

2024 年 1-4 月，国内电源工程投资完成累计额达 1912 亿元，同比增长 5.2%，增速较 1-3 月下降 2.5 个百分点。2024 年 4 月，国内电源工程投资完成累计额达 463 亿元，同比增长 1.7%，环比下降 9.4%，国内电源工程投资完成额同比增速放缓。

图 10：电源工程月度投资完成额


资料来源：国家能源局，东莞证券研究所

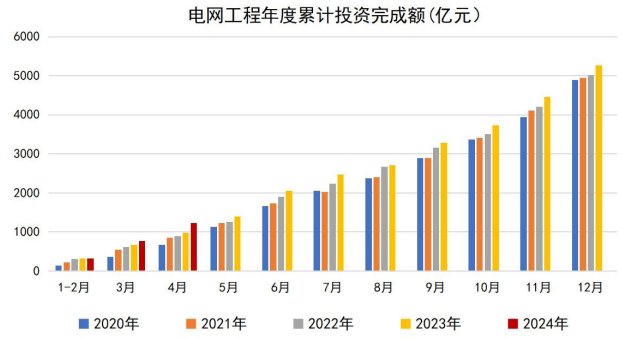
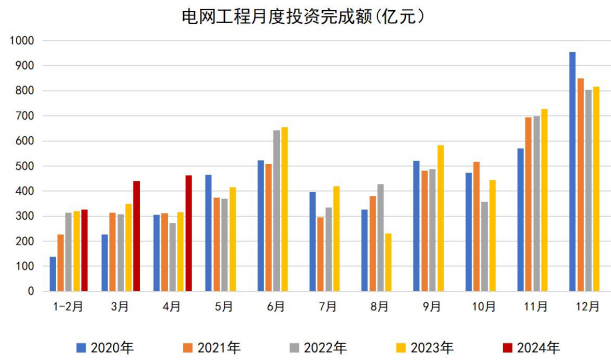
图 11：电源工程年度累计投资完成额


资料来源：国家能源局，东莞证券研究所

2024 年 1-4 月，国内电网工程投资完成累计额达 1229 亿元，同比增长 24.9%，较 1-3 月加快 10.2pct。2024 年 4 月，国内电网工程投资完成累计额达 463 亿元，同比增长 46.5%，环比增长 5.5%。

随着新能源装机规模及发电量持续增长，今年国内电网工程投资力度有望继续加强，特高压、配电网建设有望加快，促进新能源发电消纳，国内电网工程建设将保持高景气度。

图 12：电网工程月度投资完成额
图 13：电网工程年度累计投资完成额



资料来源：国家能源局，东莞证券研究所

资料来源：国家能源局，东莞证券研究所

2.2 特高压迎来新一轮快速建设期，柔性直流输电迎规模化发展机遇

近年全国光伏消纳情况保持良好趋势，但今年前四月光伏发电消纳水平有所下降，1-4月全国光伏利用率为97.1%，较去年同期下降0.8个百分点。其中2月至4月的全国光伏利用率均为近几年的最低。近年全国风电消纳情况同样保持良好趋势，但今年1-4月全国平均弃风率较去年同期有所提高。

全国光伏、风电累计装机的快速增长，使得新能源发电消纳需求大幅增加，国内亟需加快新型电力系统构建，推进特高压建设来增强三北地区风光大基地的电力外送能力，加强对新能源发电的高效利用。

图 14：全国光伏发电利用率

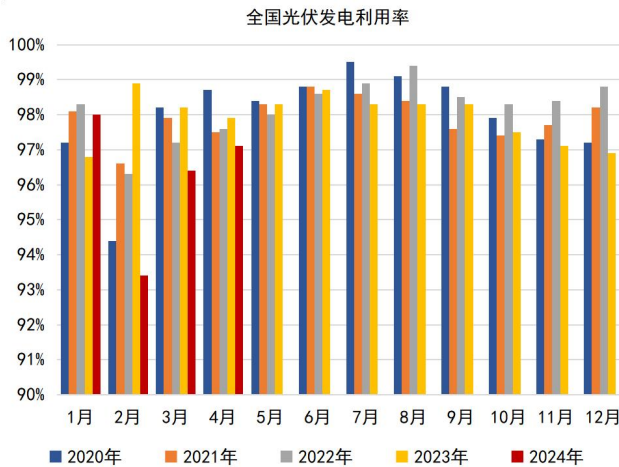
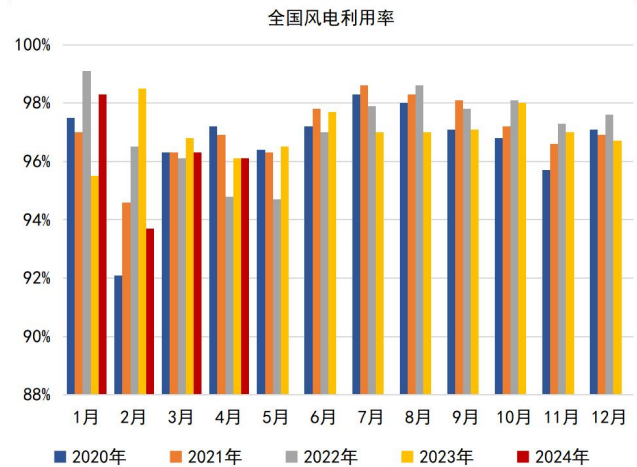


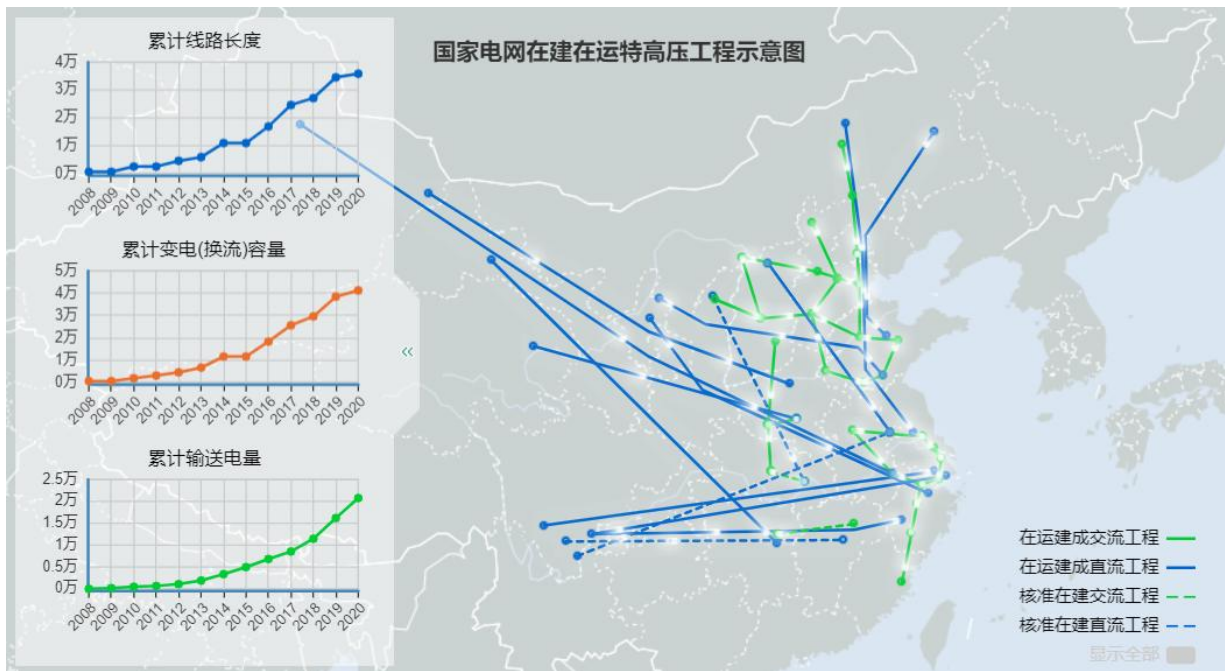
图 15：全国风电利用率



数据来源：全国新能源消纳监测预警中心，东莞证券研究所

新能源基地电力外送对特高压输电线路形成巨大需求。我国风能资源集中在东三省、内蒙、新疆、甘肃、青海、西藏等地；太阳能资源集中在西藏、新疆、青海、甘肃等地；经济发达的地区主要集中在东部沿海及南方地区。整体而言，新能源基地主要分布在西部及北部，而用电负荷中心却主要集中在东部和南部。发展特高压电网，不仅可以有力推动西部、北部清洁能源大规模开发外送，从而推动大能源基地的建设，促进当地资源优势转化为经济优势，还可以有力推动中东部地区提高接受外输电比例，增加清洁能源供应，缓解能源供应紧张状况，特高压输电网络对我国的电力建设发展具有重大意义。

图 16：国家电网特高压工程示意图（截至2020年）



资料来源：国家电网官网，东莞证券研究所

2021年9月，中国国家电网公司董事长和中国电力企业联合会理事长在2021能源电力转型国际论坛上宣布，未来五年，国家电网计划投入3500亿美元，推进电网转型升级。另外，南方电网印发的《南方电网“十四五”电网发展规划》提出，“十四五”期间，南方电网公司总体电网建设将规划投资约6700亿元，以加快数字电网建设和现代化电网进程，推动以新能源为主体的新型电力系统构建，其中，南方电网将配电网建设列入“十四五”期间的工作重点，规划投资达到3200亿元，规划投资占比将接近总投资的一半。

根据以上规划，国家电网和南方电网“十四五”电网规划投资累计将超过3万亿元，大幅高于“十三五”期间全国电网总投资2.57万亿元。

2021至2023年，国内电网工程累计完成投资1.5万亿元，仅为总投资目标的一半。为实现总投资目标，预计2024年和2025年国内将加大电网工程投资力度，有望为国内

电网产业带来新的发展机遇。

表 1：2021 年以来特高压行业相关政策及规划

发布时间	部门和政策/规划	相关重点内容
2021. 1	中共中央、国务院 ---《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》	推进青海—河南、陕北—湖北、陇东—山东等特高压输电工程建设，打通清洁能源互补打捆外送通道。
2022. 1	国家发改委、国家能源局---《“十四五”现代能源体系规划》	在能源低碳转型方面，“十四五”时期，单位 GDP 二氧化碳排放五年累计下降 18%。到 2025 年，非化石能源消费比重提高到 20%左右，非化石能源发电量比重达到 39%左右，电气化水平持续提升，电能占终端用能比重达到 30%左右。展望 2035 年，能源高质量发展取得决定性进展，基本建成现代能源体系。非化石能源消费比重在 2030 年达到 25%的基础上进一步大幅提高，可再生能源发电成为主体电源，新型电力系统建设取得实质性成效，碳排放总量达峰后稳中有降。
2022. 3	国家能源局---《2022 年能源工作指导意见》	加快建设南阳~荆门~长沙、驻马店~武汉、荆门~武汉、白鹤滩~江苏、白鹤滩~浙江等特高压通道。推进重点输电通道配套的电网、电源工程建设，着力提升输电通道利用效率和可再生能源电量占比。
2023. 4	国家能源局---《2023 年能源工作指导意见》	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。
2024. 3	国务院---《2024 年国务院政府工作报告》	积极稳妥推进碳达峰碳中和。扎实开展“碳达峰十大行动”。提升碳排放统计核算核查能力，建立碳足迹管理体系，扩大全国碳市场行业覆盖范围。深入推进能源革命，控制化石能源消费，加快建设新型能源体系。加强大型风电光伏基地和外送通道建设，推动分布式能源开发利用，提高电网对清洁能源的接纳、配置和调控能力，发展新型储能，促进绿电使用和国际互认，发挥煤炭、煤电兜底作用，确保经济社会发展用能需求。。
2024. 6	国家能源局---《关于做好新能源消纳工作 保障新能源高质量发展的通知》	有序安排新能源项目建设。对列入规划布局方案的沙漠戈壁荒漠地区大型风电光伏基地，要按照国家有关部门关于风电光伏基地与配套特高压通道开工建设的时序要求，统筹推进新能源项目建设。进一步提升电网资源配置能力。电网企业要结合新能源基地建设，进一步提升跨省跨区输电通道输送新能源比例。

资料来源：国务院，国家发改委，国家能源局，东莞证券研究所

为支撑高比例新能源接入系统和外送消纳，未来电力系统仍将以交直流区域互联大电网为基本形态，柔性交直流输电等新型输电技术也将进一步推广应用。特高压具有大容量、远距离输电、损耗小的特点，发展特高压可以极大提升我国电网的输送能力。据国家电网，一回路特高压直流电网可以送 600 万千瓦电量，相当于现有 500 千伏直流电网的 5 到 6 倍，且输电距离是后者的 2-3 倍，输送距离高达 2000-3000 公里输电效率大幅提升；另外，输送同样功率的电量，如果采用特高压线路输电可以比采用 500 千伏高压线路节省 60%的土地资源。

2008-2022 年，中国特高压线路长度从 640 公里增长至 44613 公里。根据国家能源局，截至 2023 年 10 月，我国已建成 35 条特高压线路，跨省区输电能力持续提升。特高压骨干网架的进一步完善建设将强化省间电力互济，持续加大跨省跨区交易市场化力

度，特高压通道输送新能源电量比例将不断提高，并进一步扩大跨省绿电交易规模。截至 2023 年 7 月，国内有多条交直流特高压处于在建/可研/招标/核准阶段。

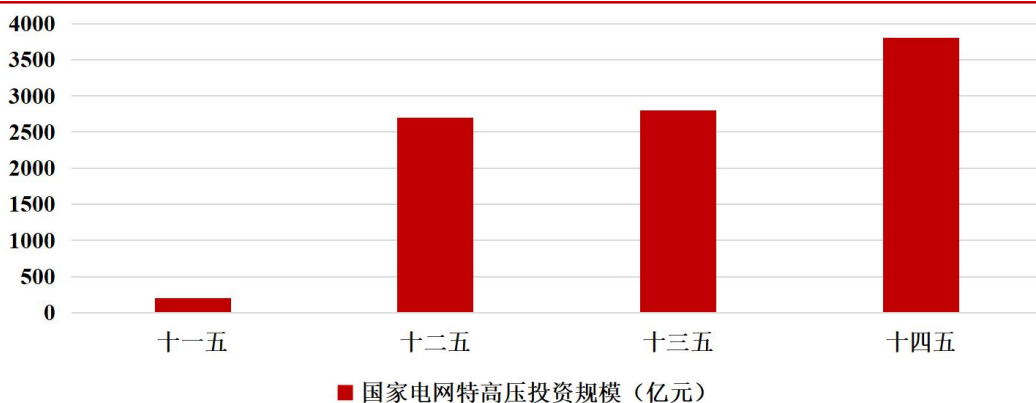
表 2：在建/拟建特高压输电线路汇总

特高压工程线路		线路长度(km)	投资金额(亿元)	投运时间
直流输电				
金上-湖北	±800kv	1784	2025(预计)	全面开工
陇东-山东	±800kV	937.9		建设阶段
哈密-重庆	±800kV	2300		新疆、重庆、国家电网公司签订哈重直流长期合作协议
宁夏-湖南	±800kV	1619	2025(预计)	建设阶段
藏东南-粤港澳	±800kV			2023 年 5 月环评公示
甘肃-浙江	±800kV			纳入国家“十四五”电力规划
陕西-河南	±800kV	765	2025(预计)	23 年 5 月可研工作启动
陕北-安徽	±800kV	1063		
蒙西-京津黄			2023(预计)	
交流输电				
驻马店-武汉	1000kV	287	2023(预计)	湖北段贯通
福州-厦门	1000kV	238	2023(预计)	建设阶段
武汉南昌	1000kV	926		建设阶段
张北-胜利	1000kV	366		2023 年 7 月环评公示
渝特高压	1000kv	658		建设阶段
大同-怀来-天津北-天津南	1000kV			2023 年 1 月可研工作启动

资料来源：北极星电力网，东莞证券研究所

根据国家电网，“十四五”期间，国家电网规划建设特高压工程“24 交 14 直”，涉及线路 3 万余公里，变电换流容量 3.4 亿千伏安，总投资 3800 亿元，较“十三五”特高压投资 2800 亿元大幅增长 35.7%。

图 17：国家电网特高压投资规模



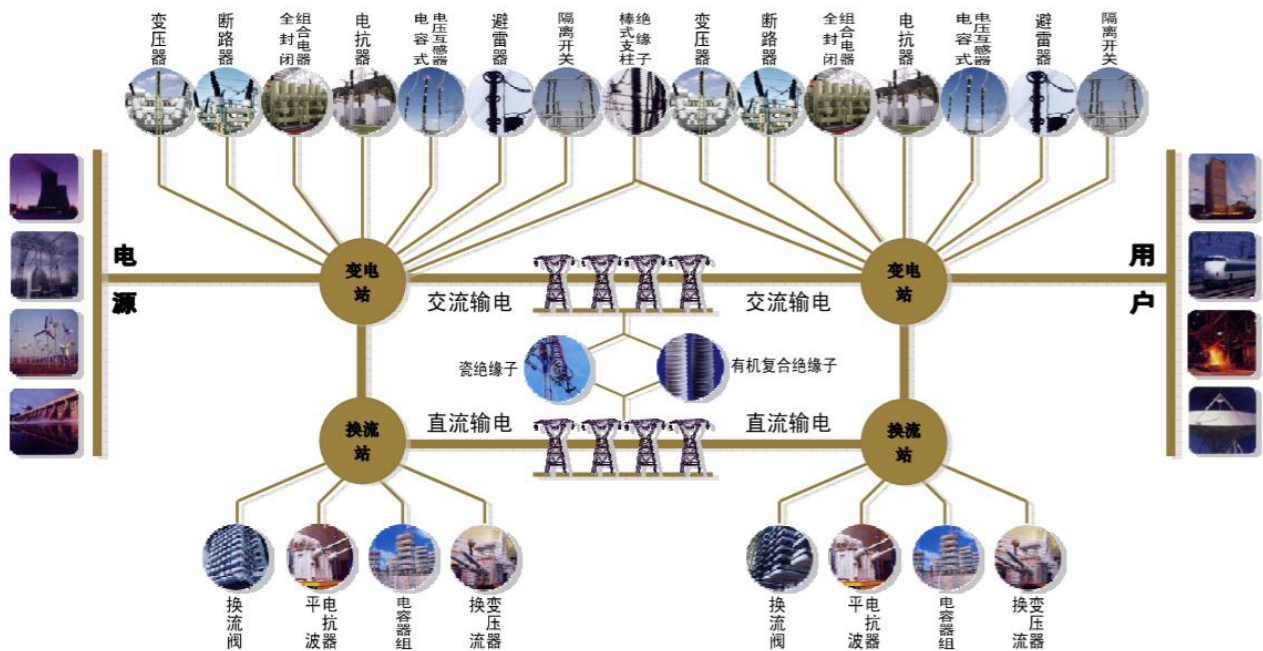
资料来源：国家电网，央视，东莞证券研究所

国内特高压工程建设迎来新一轮加速建设期，对特高压电器的需求保持高位。根据电压的不同，电器可划分为高压电器和低压电器两大类。其中，高压电器可划分为高压（110kV~220kV 电压等级）、超高压（交流 330kV~750kV、直流±400kV~±660kV 电压等级）和特高压（交流 1,000kV、直流±800kV 及以上电压等级）电器。电网中的特高压输变电设备对于大容量长距离电力传输意义重大，利用特高压变压器将电压调节到需要的等级，通过特高压输电电缆将电力进行远距离传输，能够有效的降低耗损、提高效率。在超远距离大容量输电领域采用特高压交直流输电技术可以大幅度提高输电效率，降低输电损耗。

输电和配电是电网的必要组成部分，电能从电源点送往负荷中心的线路称为输电线路，将电能从负荷中心进行分配的线路称为配电线路。输配电设备包括一次设备和二次设备。一次设备主要包括开关、变压器、电抗器、电容器、互感器、绝缘子、避雷器、直流输电换流阀及电线电缆等，是电力输送的硬件设备。

一次设备指在电网中直接承担电力输送及电压转换的输配电设备。主要包括高压开关、变压器、电抗器、电容器、互感器、绝缘子、避雷器、直流输电换流阀及电线电缆等，是电力输送的核心硬件设备。

图 18：输配电主要一次设备在电网中应用的示意图



资料来源：中国西电《首次公开发行股票招股说明书》，东莞证券研究所

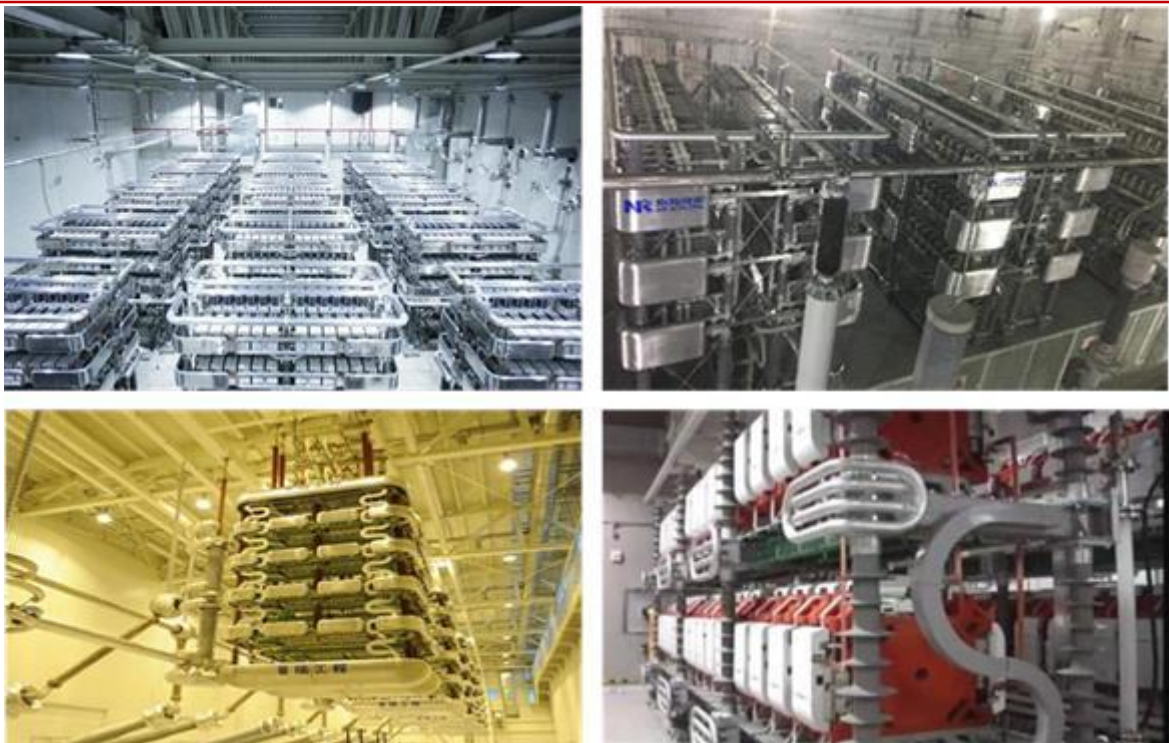
二次设备指为了保护输配电一次设备正常运转及电网监控调度的各种保护、调节、

监测及自动控制设备，包括保护及控制设备、电力通信设备、自动装置、电源系统，也包括电力系统自动化系统以及二次系统安全防护设备等。二次设备主要是针对电力设备控制及电网自动控制、保护和调度，是电力控制设备、电力输送的软件设备。国电南瑞具备先进的控制技术和信息技术，是国家电网内部最重要的二次设备供应商及国内电网安全稳定控制和调度领域唯一能够提供一体化整体解决方案的企业，对于提高电网安全稳定、促进智能化和信息化建设起到重要作用。

同时，随着中国智能电网的发展，作为智能电网用电环节的重要组成部分，智能电表的需求大幅增加，在国家电网和南方电网的电表招标中，智能电表比例逐渐成为主流。电能表的发展历程可以分为感应式（机械式）电能表、普通电子式（多功能）电能表和智能电子式电能表三个阶段。智能电表是智能电网数据采集的重要基础设备，对于电网实现信息化、自动化、互动化具有重要支撑作用。智能电表的广泛应用能够提高电力企业的经营效率、促进节能减排，增强电力系统的稳定性。

柔性直流输电技术是基于电压源换流器的高压直流输电（被国际权威学术组织命名为“电压源换流器型直流输电”（VSC-HVDC）），仍是由换流站和直流输电线路构成，同时也是采用了作为新型电力半导体场控自关断器件 IGBT（绝缘栅双极晶体管）的新一代直流输电技术，具有可向无源网络供电、不会出现换相失败、换流站间无需通信以及易于构成多端直流系统等优点，是目前世界可控性最高、适应性最好的输电技术，在大规模可再生能源并网、交流系统互联、直流网络构建、弱系统联网、城市配电网增容改造、孤岛供电等场合具有技术优势。

图 19：柔性输电示意图



资料来源：国电南瑞《2021年度第四期超短期融资券募集说明书》，东莞证券研究所

2024 年 6 月 4 日，国家能源局印发《关于做好新能源消纳工作 保障新能源高质量发展的通知》（“《通知》”），《通知》提出，对 500 千伏及以上配套电网项目，国家能源局每年组织国家电力发展规划内项目调整，并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”，加快推动一批新能源配套电网项目纳规。根据《通知》，今年国内将新开工 5 条特高压线路（3 直 2 交），有望拉动特高压输变电设备需求增长。

表 3：2024 年新开工特高压输电线路汇总

特高压工程线路		线路长度(km)
陕北~安徽特高压直流工程	±800 千伏	新建送受端换流站各 1 座，换流容量共 1600 万千瓦；新建直流线路长度 1069 千米。
川渝特高压交流工程（阿坝~成都东 1000 千伏交流工程）	1000 千伏	新建阿坝 1000 千伏变电站，主变容量 2×300 万千伏安；新建阿坝~成都东双回 1000 千伏线路，新建线路长度 743.4 千米。
蒙西~京津冀特高压直流工程	±800 千伏	新建送受端换流站各 1 座，换流容量共 1600 万千瓦；新建直流线路长度 699 千米。
大同~怀来~天津北~天津南特高压交流工程	1000 千伏	新建大同、怀来、天津北 1000 千伏变电站，主变容量 6×300 万千伏安，新建承德 1000 千伏开关站；新建大同~怀来~承德~天津北~天津南双回 1000 千伏线路，新建线路长度 1540 千米。
甘肃~浙江特高压直流工程	±800 千伏	新建送受端换流站各 1 座，换流容量共 1600 万千瓦；新建直流线路长度 2345 千米。

资料来源：国家能源局，东莞证券研究所

一方面，柔性直流输电技术能提升电力系统稳定性，增强系统对清洁能源的消纳能力，提高配电网可靠性和灵活性。另一方面，柔性直流输电可携带来自多个站点的风能、太阳能等清洁能源，通过大容量、长距离的电力传输通道，到达多个城市的负荷中心，为新能源并网、大城市供电等领域提供有效的解决方案，避免新能源发电的间歇性和不确定性对电网造成的冲击，是全球公认的新能源接入电网最佳方式。另外，和传统充油直流电缆和海缆相比，柔性直流电缆和海缆不会因漏油污染海洋环境，是新一代的高效环保的输电产品，可以为我国未来远海海上风电开发、远距离海上平台作业、远距离岛屿开发提供安全稳定的输电支持。

2.3 国内配电网加快升级改造，虚拟电厂有望提速发展

2024 年 2 月 6 日，国家发展改革委、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》（“《意见》”），提出，到 2025 年，配电网网架结构更加坚强清晰，供配电能力合理充裕；配电网承载力和灵活性显著提升，具备 5 亿千瓦左右分布式新能源、1200 万台左右充电桩接入能力；有源配电网与大电网兼容并蓄，配电网数字化转型全面推进，开放共享系统逐步形成，支撑多元创新发展；智慧调控运行体系加快升级，在具备条件地区推广车网协调互动和构网型新能源、构网型储能等新技术。

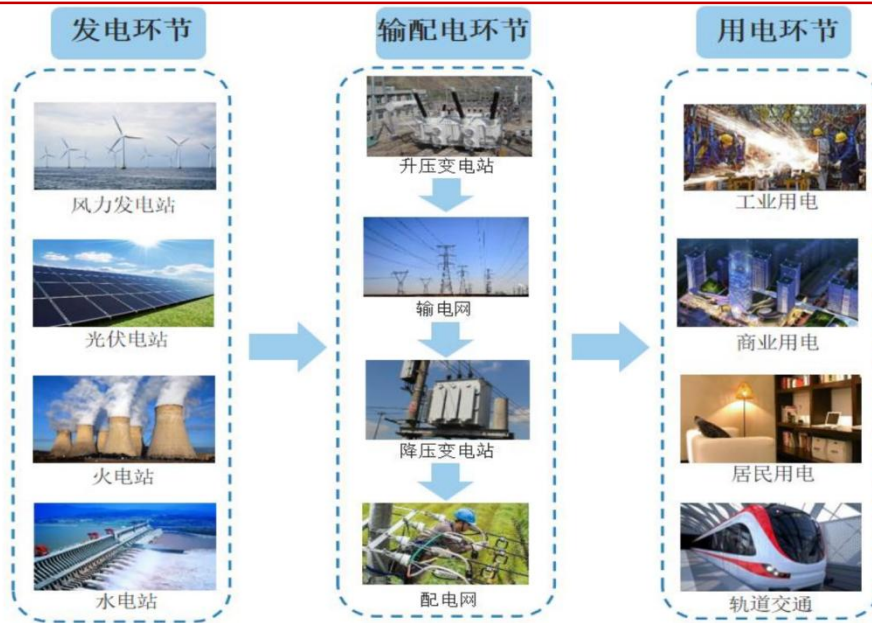
到 2030 年，基本完成配电网柔性化、智能化、数字化转型，实现主配微网多级协

同、海量资源聚合互动、多元用户即插即用，有效促进分布式智能电网与大电网融合发展，较好满足分布式电源、新型储能及各类新业态发展需求，为建成覆盖广泛、规模适度、结构合理、功能完善的高质量充电基础设施体系提供有力支撑，以高水平电气化推动实现非化石能源消费目标。

2024 年 5 月 29 日，国务院印发《2024—2025 年节能降碳行动方案》，其中提出，加快配电网改造，提升分布式新能源承载力。

电力系统是由发电厂（水电、火电、风电、光伏发电、核电等）、变电所（升压变电所、负荷中心变电所等）、输电线路、配电线路和用电环节的负荷中心组成的电能生产与消费系统。输配电及控制设备在电力系统中的作用是接受、分配、控制电能，保障用电设备和输电线路的正常工作，并将电能输送到用户。

图 20：电力系统各主要组成环节



资料来源：金盘科技《向不特定对象发行可转换公司债券募集说明书》，东莞证券研究所

根据《意见》，一方面要全面提升供电保障能力。适度超前规划变配电布点，优化电网设施布局，打造坚强灵活电网网架。另一方面，要提高装备能效和智能化水平。加快老旧和高耗能设备设施更新改造，改造后须达到能效节能水平，并力争达到能效先进水平。《意见》要求，2025 年，电网企业全面淘汰 S7（含 S8）型和运行年限超 25 年且能效达不到准入水平的配电变压器，全社会在运能效节能水平及以上变压器占比较 2021 年提高超过 10 个百分点。持续推进设备标准化建设，全面应用典型设计和标准物料，积极推广高可靠、一体化、低能耗、环保型、一二次融合设备。

输配电包括输电、变电、配电。输电指的是从发电厂或发电中心向消费电能地区输送大量电力的主干渠道或不同电网之间互送电力的联络渠道；变电是指利用一定的设备将电压由低等级转变为高等级（升压）或由高等级转变为低等级（降压）的过程；配电

则是消费电能地区内将电力分配至用户的分配手段，直接为用户服务。输电和配电设施均包括变电站、线路等设备。所有输电设备连接起来组成输电网。从输电网到用户之间的配电设备组成的网络称作配电网。非晶合金干式变压器、三维立体卷铁芯变压器等是配电系统中的重要设备。

输配电及控制设备在配电系统中的具体用途为：将电网电压转换成 400V，供民用电系统使用，另外由于变压器的电感特性，变压器具备隔离及滤波功能，并能限制系统的电路电流。由于变压器运行时一直接在电网中，所以采用非晶合金铁芯、三维立体卷铁芯可以降低变压器的空载损耗，达到高效节能的目的。

图 21：变压器等设备应用在配电系统中的示意图



资料来源：金盘科技《向不特定对象发行可转换公司债券募集说明书》，东莞证券研究所

变压器是利用电磁感应原理来改变交流电压的装置，主要构件是初级线圈、次级线圈和铁芯（磁芯），主要功能包括电压变换、电流变换、阻抗变换、隔离、稳压（磁饱和变压器）等。变压器可以将一种电压转换成相同频率的另一种电压，是发、输、变、配电系统中的重要设备之一，广泛应用于新能源（含风能、光伏、储能等）、高端装备、新型基建、高效节能等领域。

变压器按绝缘及冷却方式可分为干式变压器和油浸式变压器，干式变压器是指铁心和线圈不浸在绝缘液体中的变压器，主要依靠空气对流进行冷却；油浸式变压器是将铁芯和绕组浸在绝缘油中的变压器。

表 4：变压器分类

项目	干式变压器	油浸式变压器
绝缘介质	树脂、绝缘纸等	变压器油等
冷却方式	自冷、风冷、水冷等	油浸自冷、油浸风冷、油浸水冷等
安全性	无油、无污染、难燃阻燃、自熄防火	变压器油可燃、可爆
适用场所	综合建筑内、人员密集区域等安全性能要求更高	独立变电场所等要求远离人群的场所

的场所

资料来源：金盘科技《向不特定对象发行可转换公司债券募集说明书》，东莞证券研究所

相对于油浸式变压器采用油冷方式、可燃、可爆的特点，干式变压器具有安全性高、体积较小、损耗低、散热能力和防潮能力强、方便清洁、易维护、防火性好等优点。干式变压器按照不同生产工艺可分为环氧树脂浇注干式变压器和真空压力浸渍干式变压器。

表 5：金盘科技的变压器产品

产品类型	产品系列	产品分类	图例
干式变压器/电抗器	环氧树脂浇注特种干式变压器、真空压力浸渍特种干式变压器		
	环氧树脂浇注标准干式变压器、真空压力浸渍标准干式变压器		
	环氧树脂浇注干式电抗器、真空压力浸渍干式电抗器		
液浸式变压器	配电液浸式变压器		
	风电及电力液浸式变压器		

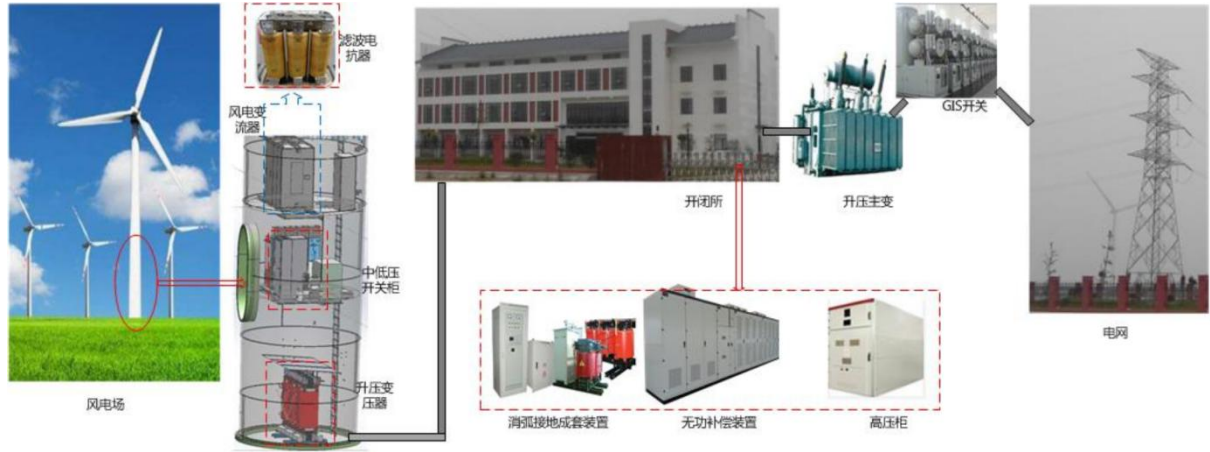
资料来源：金盘科技《2023年年度报告》，东莞证券研究所

干式变压器朝着智能化方向发展，通过将现代电子技术、通信技术、计算机及网络技术与电力设备相结合，并将电网在正常及事故情况下的监测、保护、控制、计量和管理有机地融合在一起，能够实现数据传输、远程监控、设备预测维护等目的。同时，干式变压器趋向高效节能化发展，高效节能干式变压器产品运用了新材料、新技术，其产品性能得以提高、相应能耗得以降低，可以提高产品运行质量、减少运行成本。

在发电环节，大型新能源电站需要考虑容量和电压的损耗，所以对大型新能源电站并网电压要求较高，如 110KV、220KV 等，较高的送出电压需要实行二次升压才能实现。根据我国电压等级划分，就地升压可以选择 10KV 或者 35KV，然后再二次升压至送出电压。

在风能领域，输配电及控制设备中的风电变流器（含电抗器等）、升压变压器是风力发电系统中除风力发电机之外的主要设备，一般安装在风机塔筒和机舱内部。升压变压器可以将风力发电机发出的电网不能接受的变频率、低电压的交流电经过变流器及专用变压器变成电网可接受的固定频率送至电网，实现低电压穿越、隔离、滤波等友好并网功能；电抗器是风电变流器的重要部件，主要起到抑制谐波电流，改善并网电能质量的作用。随着陆上与海上风机大型化快速发展，高电压等级大型化风力发电系统需配套更大容量、更高电压等级风电变压器产品以适应风电行业的发展。

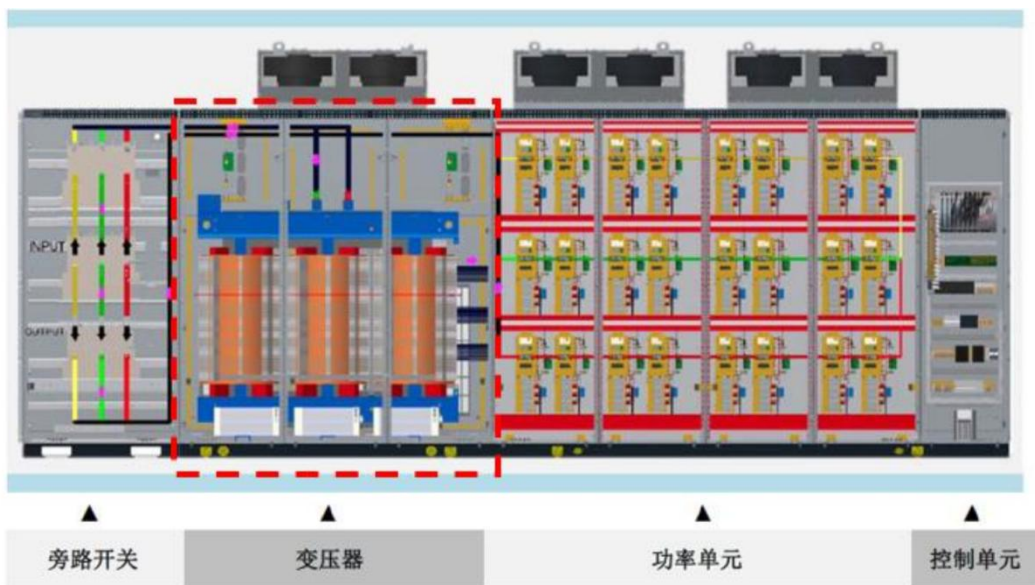
图 22：输配电及控制设备应用在风力发电系统中的示意图



资料来源：金盘科技《向不特定对象发行可转换公司债券募集说明书》，东莞证券研究所

在用电环节，输配电及控制设备中的高效节能产品移相整流变压器是高耗能工业企业用电设备中的高压变频器中的主要设备。高压变频器作为控制锅炉、电机高效节能的主要设备，主要应用于油气钻采、冶金、石化、电力、市政、水泥、采矿等行业。

图 23：移相整流变压器应用在高压变频器中的示意图



资料来源：金盘科技《向不特定对象发行可转换公司债券募集说明书》，东莞证券研究所

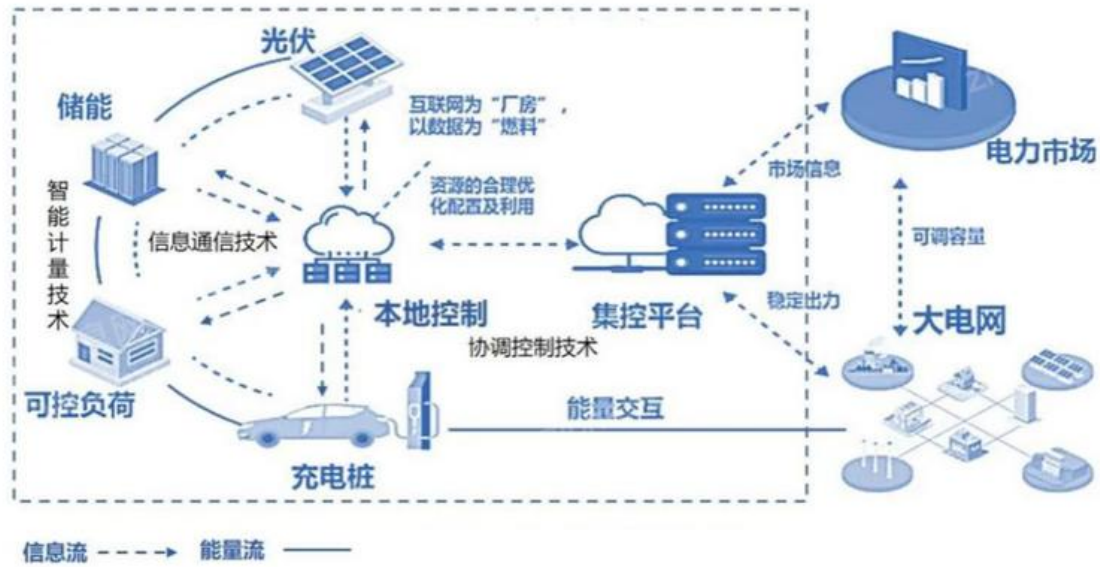
2024 年 5 月 29 日，国务院印发《2024—2025 年节能降碳行动方案》，其中提出，大力发展微电网、虚拟电厂、车网互动等新技术新模式。到 2025 年底，全国抽水蓄能、新型储能装机分别超过 6200 万千瓦、4000 万千瓦；各地区需求响应能力一般应达到最大用电负荷的 3%—5%，年度最大用电负荷峰谷差率超过 40%的地区需求响应能力应达到最大用电负荷的 5%以上。

风电、光伏等波动性电源装机权重的提高对系统调节能力提出更高需求，大型新能源基地开发外送对输电技术也提出更高要求，高比例可再生能源接入与高比例电力电子设备应用的“双高”电力系统对调度运行技术升级提出迫切需求，配网层面则需进一步提高供电可靠性、交易灵活性和供电形式多样性。

根据山西省能源局印发的《虚拟电厂建设与运营管理实施方案》，按照虚拟电厂聚合优化的资源类别不同，可将虚拟电厂分为“负荷类”和“源网荷储一体化”两类。“负荷类”虚拟电厂指虚拟电厂运营商聚合其绑定的具备负荷调节能力的市场化电力用户（包括电动汽车、可调节负荷、可中断负荷等），作为一个整体（呈现为负荷状态）组建成虚拟电厂，对外提供负荷侧灵活响应调节服务。“源网荷储一体化”虚拟电厂（下称“一体化虚拟电厂”）指列入“源网荷储一体化”试点项目，建成后新能源、用户及配套储能项目通过虚拟电厂一体化聚合，作为独立市场主体参与电力市场，原则上不占用系统调峰能力，具备自主调峰、调节能力，并可以为公共电网提供调节服务。

虚拟电厂并不是一个真实的实体电厂，其本身并不发电，而是一种的能源协调管理系统，通过协调发电资源、调整部分用电需求来实现电网的平衡，减少高峰期用电和增加“电力弹性”起到和电厂发电一致的效果，是电力的“搬运工”。虚拟电厂的电力来源可以分为两类，一类是其聚合的分布式电源、储能、电动车等向电网提供的富余电力；另一类是虚拟电厂通过控制其聚合的可调节负荷，削减用电高峰时的电力需求，所节省的部分等效于向电网提供了电力。虚拟电厂可聚合海量的分布式能源参与电力市场，并能够辅助电网平抑波动、稳定电力供需。

图 24：虚拟电厂运作模式示意图



资料来源：虚拟电厂公众号，东莞证券研究所

2024 年 1 月 22 日，国家能源局印发《2024 年能源监管工作要点》，提到，将虚拟电厂、负荷聚合商等新型主体引入电力市场，引导虚拟电厂等新型主体参与系统调节作为今年重点工作。2024 年 2 月 27 日，国家发展改革委、国家能源局联合印发《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》，其中，明确源网荷各侧调节资源和风光储联合单元、负荷聚合商、虚拟电厂等主体的独立市场地位。

2024 年 6 月 13 日，深圳市发展和改革委员会关于印发《深圳市支持虚拟电厂加快发展的若干措施》，文件明确了要强化关键设备产品有效供给并对虚拟电厂相关的项目给予补贴支持。其一，支持虚拟电厂关键技术研发。针对基于先进感知、计量、定位的智能控制终端，基于通用大模型的负荷功率预测，面向资源聚合商的规模化分布式资源实时感知与协同调控系统等重点研发方向支持建设一批市级重点实验室、企业技术中心、工程研究中心，经评审后给予单个项目最高不超过 1000 万元支持。其二，鼓励虚拟电厂关键设备规模化量产。鼓励新能源汽车整车企业开展技术创新，开放车端 V2G 功能。对于 V2G 充电桩、分布式资源智能控制终端、分布式资源协同运行管理软件、计量通信芯片模组、计算芯片等虚拟电厂关键核心设备产业化项目，经评审后给予单个项目最高不超过 1500 万元支持。

自 2024 年以来，国家部委接连出台虚拟电厂相关政策，涉及应用场景、盈利机制、运行要求等多个方面，释放出今年要加快发展虚拟电厂的信号。叠加地方政府出台补贴政策，有利于挖掘区域性的分布式资源调节潜力，打造源网荷储高效互动新型电力系统，更好推动虚拟电厂加快发展，有望为虚拟电厂行业的发展带来广阔的市场空间和发展机遇。

表 6：2022 年以来虚拟电厂相关国家政策文件

发布时间	部门和相关文件	虚拟电厂相关重点内容
2022 年 3 月	国家发展改革委、国家能源局—《“十四五”现代能源体系规划》	提出要推动储能设施、虚拟电厂、用户可中断负荷等灵活性资源参与辅助服务；要大力提升电力负荷弹性，开展工业可调节负荷、楼宇空调负荷、大数据中心负荷、用户侧储能、新能源汽车与电网（V2G）能量互动等各类资源聚合的虚拟电厂示范。
2023 年 3 月	国家能源局—《关于加快推进能源数字化智能化发展的若干意见》	指出要重点推进虚拟电场景的智能化、数字化试点工作。
2023 年 6 月	国家能源局、电力规划设计总院、中国能源传媒集团有限公司—《新型电力系统发展蓝皮书》	积极培育电力源网荷储一体化、负荷聚合服务、综合能源服务、虚拟电厂等贴近终端用户的新业态新模式，整合分散需求响应资源，打造具备实时可观、可测、可控能力的需求响应系统平台与控制终端参与电网调度运行，提升用户侧灵活调节能力。
2023 年 9 月	国家发展改革委、国家能源局联合印发《电力现货市场基本规则（试行）》	稳妥有序推动新能源参与电力市场，设计适应新能源特性的市场机制，与新能源保障性政策做好衔接；推动分布式发电、负荷聚合商、储能和虚拟电厂等新型经营主体参与交易。
2024 年 1 月	国家能源局印发《2024 年能源监管工作要点》	切实发挥需求侧参与系统调节作用，推动用户侧储能、虚拟电厂、负荷聚合商等新型主体进入电力市场。研究出台电力辅助服务基本规则，规范辅助服务功能品种，加快推进调频、备用等辅助服务市场建设，不断引导虚拟电厂、新型储能等新型主体参与系统调节。
2024 年 2 月	国家发展改革委、国家能源局联合印发《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》	挖掘需求侧资源调峰潜力。全面推进需求侧资源常态化参与电力系统调峰。深入挖掘可调节负荷、分布式电源等资源潜力，支持通过负荷聚合商、虚拟电厂等主体聚合形成规模化调节能力，推动实施分钟级、小时级需求响应，应对短时电力供需紧张和新能源消纳困难问题。积极推动各类调节资源参与电力市场。明确源网荷各侧调节资源和风光储联合单元、负荷聚合商、虚拟电厂等主体的独立市场地位。建立虚拟电厂等主体涉网及运行调度技术标准。
2024 年 2 月	国家发展改革委、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》	挖掘用户侧调节潜力，鼓励虚拟电厂、负荷聚合商、车网互动等新业态创新发展，提高系统响应速度和调节能力。建立源网荷储协同调控机制，不断完善新能源功率调控机制，优化分布式新能源渗透率较高地区的保护控制策略，建立健全新型储能调控制度和调用机制，支持各类用户侧调节资源通过虚拟电厂、负荷聚合等方式参与市场，提高配电网调节能力、资源配置能力和自愈能力。加强有源配电网规划方法、运行机理、平衡方式，以及微电网、虚拟电厂等新模式的调度运行控制方法研究，完善相关标准，积极开展国际合作。明确分布式新能源、新型储能、电动汽车充电设施、微电网、虚拟电厂等新主体、新业态的市场准入、出清、结算标准，研究设计适宜的交易品种和交易规则，鼓励多样化资源平等参与市场交易。
2024 年 5 月	国务院印发《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。加快配电网改造，提升分布式新能源承载力。积极发展抽水蓄能、新型储能。大力发展微电网、虚拟电厂、车网互动等新技术新模式。到 2025 年底，全国抽水蓄能、新型储能装机分别超过 6200 万千瓦、4000 万千瓦；各地区需求响应能力一般应达到最大用电负荷的 3%—5%，年度最大用电负荷峰谷差率超过 40% 的地区需求响应能力应达到最大用电负荷的 5% 以上。
2024 年 6 月	国家能源局—《关于做好新能源消纳工作 保障新能源高质量发展的通知》	进一步提升电网资源配置能力。全面提升配电网可观可测、可调可控能力；完善调度运行规程，促进各类调节资源公平调用和调节能力充分发挥；构建智慧化调度系统，提高电网对高比例新能源的调控能力。因地制宜推动新能源微电网、可再生能源局域网建设，提升分布式新能源消纳能力。

资料来源：国家发改委，国家能源局，东莞证券研究所

2.4 海外电网投资加速，电力设备出海需求保持旺盛

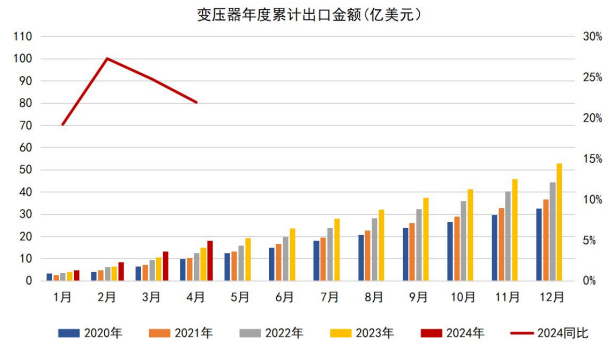
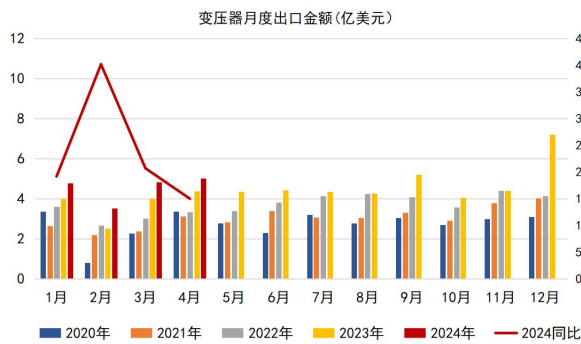
近年来，全球能源结构转型进程加快，可再生能源发电装机量的持续增长，叠加印

度以及中东电力及能源基础设施建设的需求增长，以及北美和欧洲替换升级输配电及控制设施的需求提升，推动了海外电力设备市场需求持续增长。2021-2023 年，国内变压器出口额分别为 36.7 亿美元、44.4 亿美元和 52.9 亿美元，分别同比增长 12.5%、20.9% 和 19.3%，连续三年保持较快增长趋势。

2024 年 1-4 月，国内变压器累计出口额达 18.16 亿美元，同比+21.89%；国内变压器累计出口数量达 89246 万个，同比-0.76%。2024 年 4 月，国内变压器出口额达 5.03 亿美元，同比+15.00%，环比+3.91%；国内变压器出口数量达 22879 万个，同比-6.93%，环比-4.21%。今年前四月，国内变压器出口量同比小幅下降，出口额则在去年高基数基数上，延续了较快增长趋势。

图 25：国内变压器月度出口额

图 26：国内变压器年度累计出口额

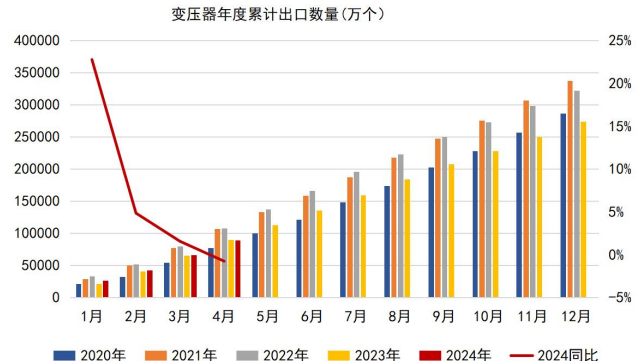
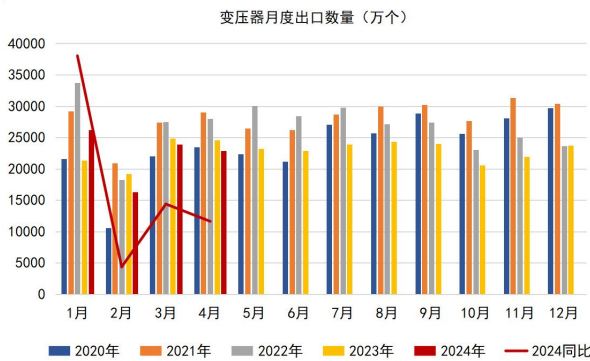


资料来源：iFinD，海关总署，东莞证券研究所

资料来源：iFinD，海关总署，东莞证券研究所

图 27：国内变压器月度出口量

图 28：国内变压器年度累计出口量



资料来源：iFinD，海关总署，东莞证券研究所

资料来源：iFinD，海关总署，东莞证券研究所

近年来，全球多国的电力系统普遍存在电网建设落后的现象，海外电网面临的老旧线路改造、新能源消纳、制造业投资、无电弱电等突出问题，电网是新能源消纳的关键载体，配套升级改造的需求紧迫，用电需求的持续增长促使电网扩容与智能化转型。

亚洲、非洲和南美洲、中东等发展中国家和地区，电力建设需求旺盛，现有电力装备更新改造需求迫切。随着中国“一带一路”战略的实施，中国与沿线经济体之间的合作日益紧密，电网互联互通规划有望为电工装备扩大出口创造发展机遇。

根据金盘科技《2023 年年度报告》和 BNEF 数据，在净零情景下，2022-2030 年间

美国电网投资 CAGR 为 9.3%，欧洲 CAGR 为 7.5%，亚太 CAGR 为 15.9%，其他地区 CAGR 为 16.6%，当前到 2030 年，海外电网投资有望迎来加速，促进海外智能电网发展及拉动输变电、输配电设备需求增长，有望推动扩大智能变压器、智能电表的海外市场空间。

3. 风电设备：否极泰来，聚焦海风

3.1 今年全球风电装机量同比高增，行业景气度显著回升

全球方面，根据 GWEC《2023 全球风能报告》，2023 年，全球风电新增装机量约 117GW，同比增长 50.0%，截至 2023 年年底，全球风电累计装机容量达 1021GW，较 2022 年年底增长约 12.7%，同比加快 3.5pct。去年全球风电装机容量增长步伐加快，全球风电行业景气度回升。

其中，截至 2023 年年底，全球陆上风电累计装机量约 945.5GW，较 2022 年年底增长 12.3%，同比加快 3.6pct；全球海上风电累计装机容量达 75.2GW，较 2022 年年底增长约 17.0%，同比加快 1.2pct。

图 29：2019-2023 年全球风电累计装机量

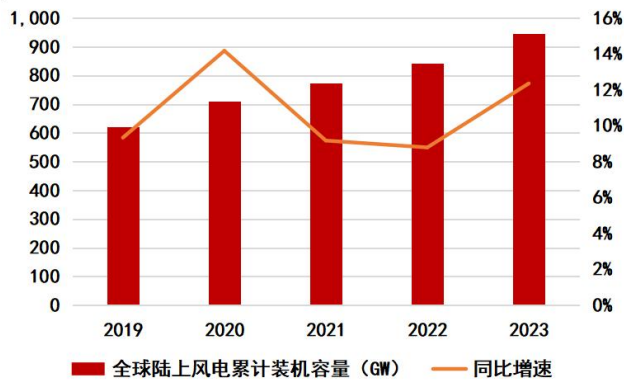
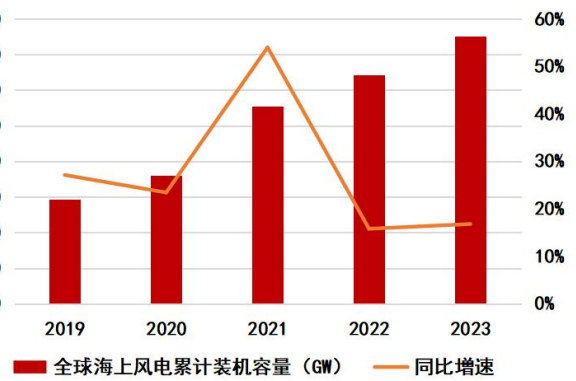


图 30：2019-2023 年全球海上风电累计装机量

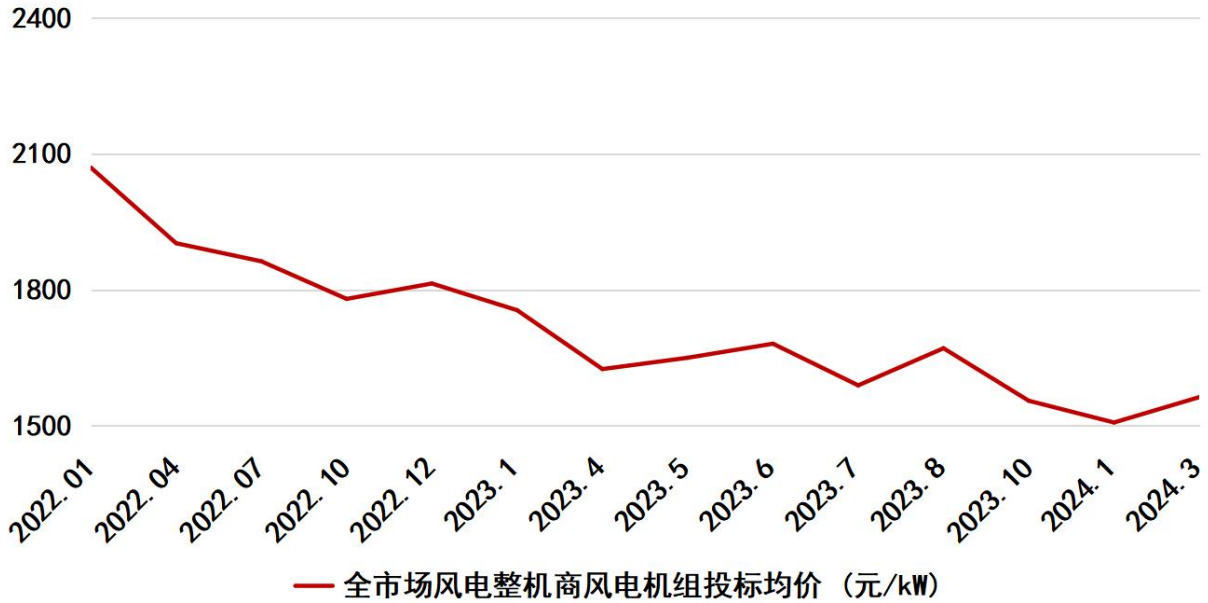


资料来源：GWEC《2024 全球风能报告》，东莞证券研究所资料来源：GWEC《2024 全球风能报告》，东莞证券研究所

中国方面，2020-2021 年，国内风电行业经历了陆上风电和海上风电抢装潮，期间中国风电累计装机容量实现了较快增长。2022 年，中国风电行业进入了平价上网的发展阶段，行业降本压力增大。

从中国全市场风电整机商风电机组投标均价变化情况看，受风电行业降本压力因素影响，2022 年以来风机整机价格出现明显下滑趋势。全市场风电整机商风电机组投标均价从 2022 年 1 月的 2070 元/kW 降至 2024 年 3 月的 1563 元/kW，下滑幅度约 24%。

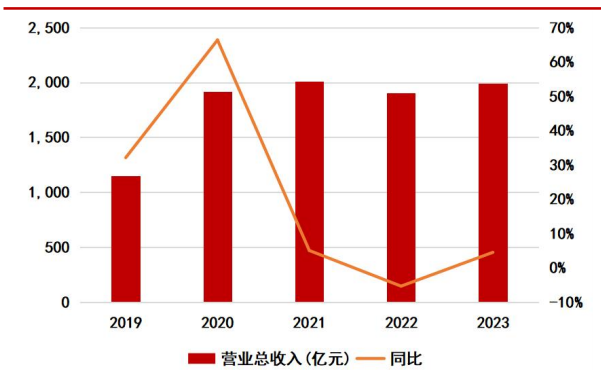
图 31：中国全市场风电整机商风电机组投标均价



资料来源：金风科技官网，东莞证券研究所

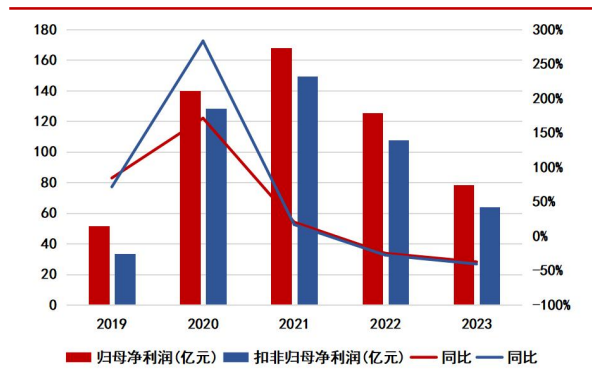
风机整机价格的持续下滑对风电整机厂商形成了较大业绩压力。2023 年，申万风电设备板块实现营业收入 1989.8 亿元，同比+4.5%；实现归母净利润 78.4 亿元，同比-37.6%，实现扣非归母净利润 63.9 亿元，同比-40.7%，均为连续第二年同比下滑，主要受风电设备板块中规模权重较大的风机企业业绩拖累影响。

图 32：2019-2023 年风电设备行业营业收入增长情况



数据来源：iFinD，东莞证券研究所

图 33：2019-2023 年风电设备行业归母净利润及扣非归母净利润增长情况



数据来源：iFinD，东莞证券研究所

随着多个风电项目在 2021 年年底前装机并网，使得 2022 年国内风电新增装机量同比大幅下降。经过了 2022 年的低谷期，2023 年全年国内风电新增装机量达 75.9GW，同比增长 101.7%，为历年最高水平。

图 34：中国年度累计风电装机量（万千瓦）

图 35：中国月度风电新增装机量（万千瓦）



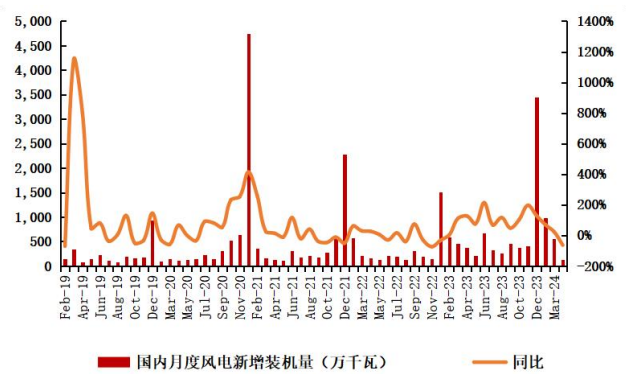
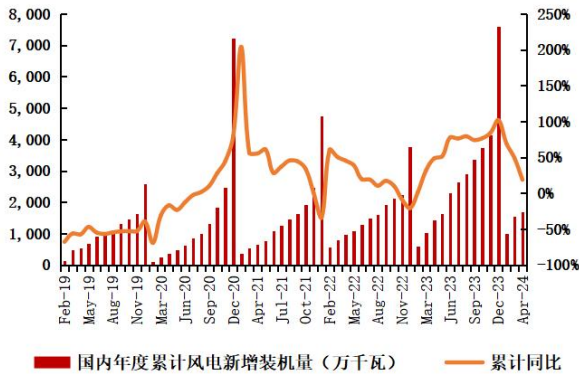
资料来源：iFinD，国家能源局，东莞证券研究所

资料来源：iFinD，国家能源局，东莞证券研究所

2024 年 1-4 月，中国风电新增装机 16.84GW，同比增长 18.59%。其中，2024 年 4 月，风电新增装机 1.34GW，同比下降 64.74%。今年前四月，国内风电新增装机量同比保持增长，月度新增装机量则有所波动。

图 36：中国年度累计风电装机量

图 37：中国月度风电新增装机量



资料来源：iFinD，国家能源局，东莞证券研究所

资料来源：iFinD，国家能源局，东莞证券研究所

海上风电方面，2023 年中国海上风电新增装机量约 6.9GW，同比大幅增长七成。截至 2023 年年底，中国海上风电累计装机量为 37.3GW，较 2022 年年底增长约 22.6%。

图 38：中国海上风电累计装机量（GW）

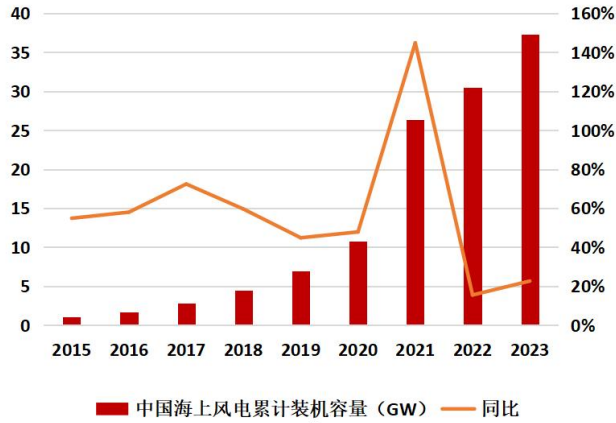
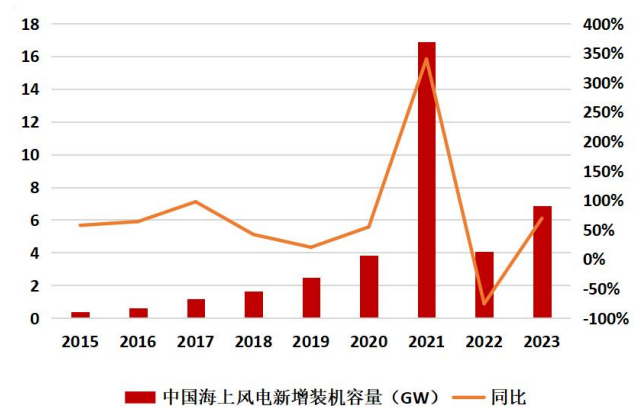


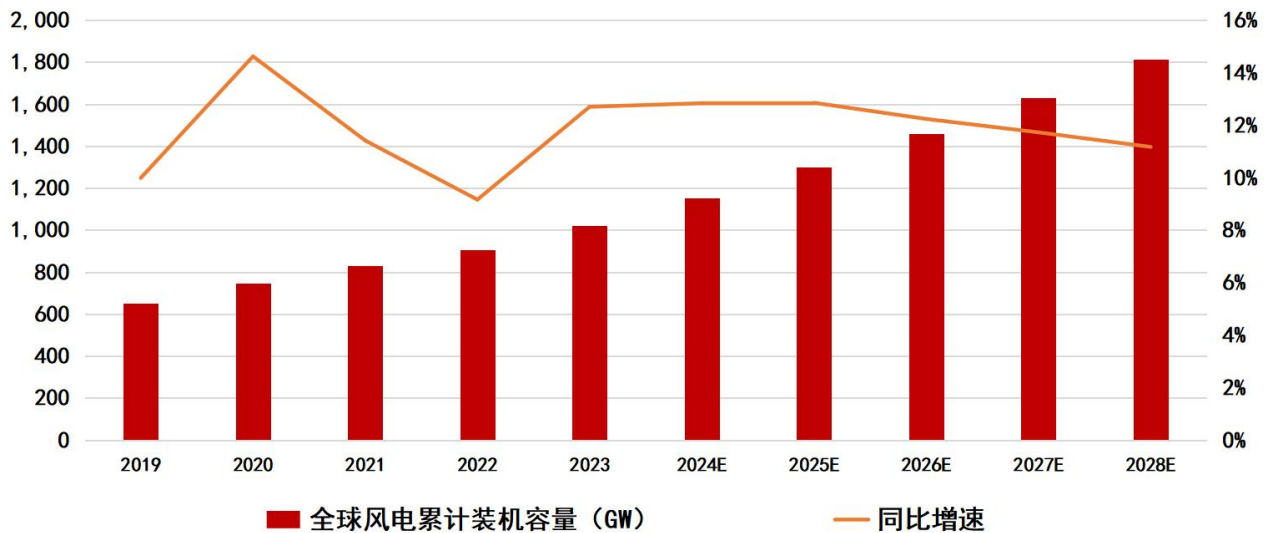
图 39：中国海上风电新增装机量（GW）



资料来源：iFinD，GWEC，国家能源局，东莞证券研究所 资料来源：iFinD，GWEC，国家能源局，东莞证券研究所

根据 GWEC，2024 年，全球风电预计新增装机 131GW，同比增长 12.8%。2023-2028 年间，全球风电新增装机容量预计将增加 791GW，其中陆上风电 652GW，海上风电 139GW。至 2028 年，全球风电累计装机容量有望增长至 1812GW，较 2023 年增长 60%，2023-2028 年全球风电累计装机容量年均复合增速约 12.2%。

图 40：全球风电累计装机容量



资料来源：GWEC《2024全球风能报告》，东莞证券研究所

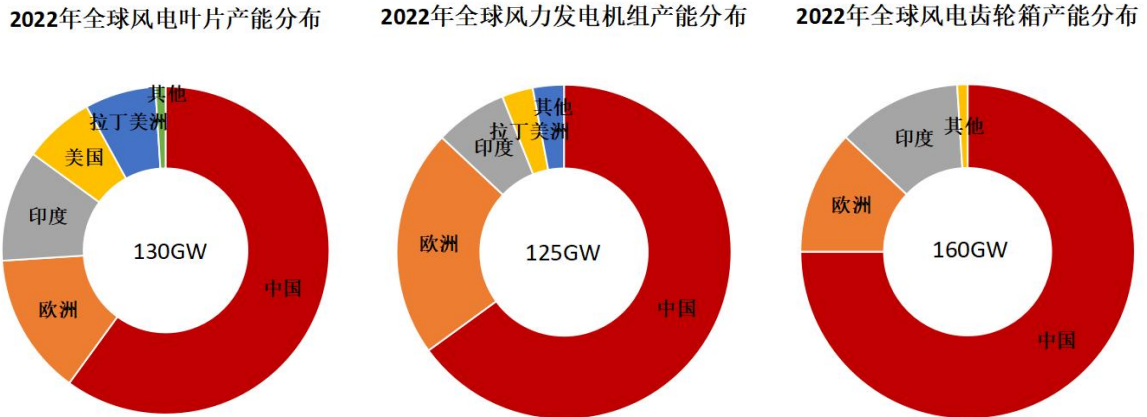
3.2 风机大型化发展趋势明确，全球海上风电有望迎来加快发展期

风电行业降本增效需求提升，促进了风电行业的技术创新升级。近年我国积极推进核心风电设备国产化，制造产能规模也在不断提升，国内风电产业的核心设备产能占据全球市场份额六成以上，风电核心设备头部企业的全球竞争优势不断增强。2022 年，全球风电叶片、风力发电机组和风电齿轮箱的产能分别为 130GW、125GW 和 160GW，中国分

别占据 60%、65%和 75%的全球份额。

其中，全球风电齿轮箱行业的主要龙头企业分别是中国的南高齿和德国的采埃孚。南高齿公司创立于 1969 年，隶属于中国高速传动设备集团有限公司，已累计出货超 10.8 万台风电主齿轮箱，公司产品在全球 30 多个国家稳定运行，南高齿的风电齿轮箱产品全球市场占有率持续多年超过 30%。

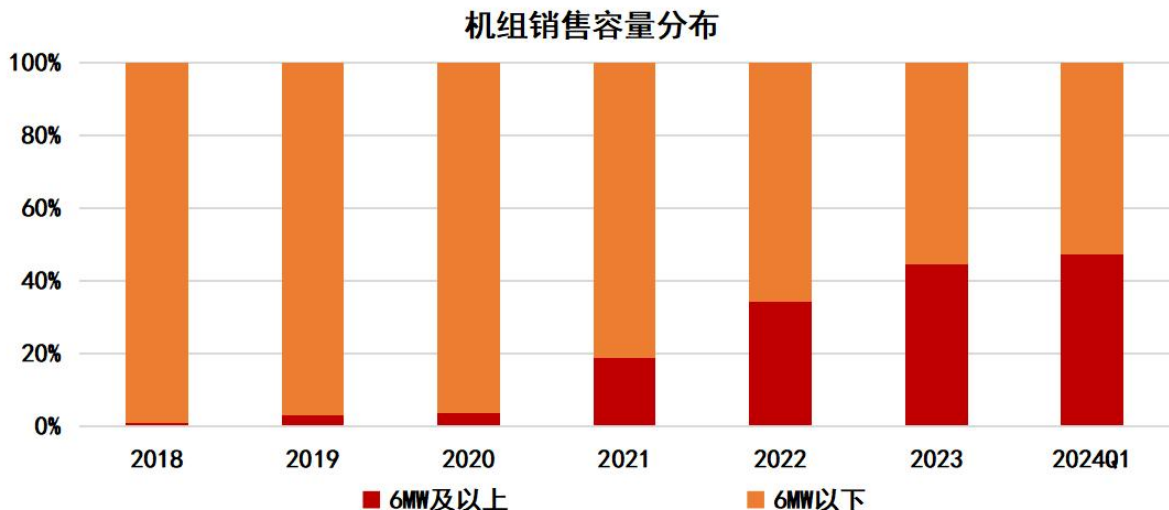
图 41：风电部分核心设备全球产能分布



数据来源：GWEC《2023全球风能报告》，东莞证券研究所

全球风电机组朝着大型化趋势发展。以风机整机龙头金风科技为例，从其近几年的机组销售容量分布看，2018 年至 2024 年第一季度，金风科技 6MW 及以上的大功率型机组销售占比逐步提升，从 2018 年的 0.9%持续提升至 2024 年第一季度的 47.4%，公司海外营收比重也从 2020 年的 8.2%提升至 2023 年的 15.5%。全球风电行业风机大型化趋势明确，未来全球风电项目中大兆瓦机组的占比将持续提升。

图 42：金风科技机组销售容量分布



数据来源：金风科技官网，东莞证券研究所

根据 GWEC，由于欧洲和北美的风电设备生产基地的相关新建规划较少，到 2025 年，欧洲和北美部分环节的本土产能将不足以满足其实现风电规划目标的需求。2023 年，中国海上风电机组产能为 16GW（含 1GW 国外企业在中国的制造产能），到 2030 年间仍将保持充裕产能，能够较好满足国内的需求，随着海外国家市场对风电项目需求增长，风机厂商未来有望拓展海外市场，国内风电零部件企业也有望受益。

图 43：风电设备供应链产能瓶颈

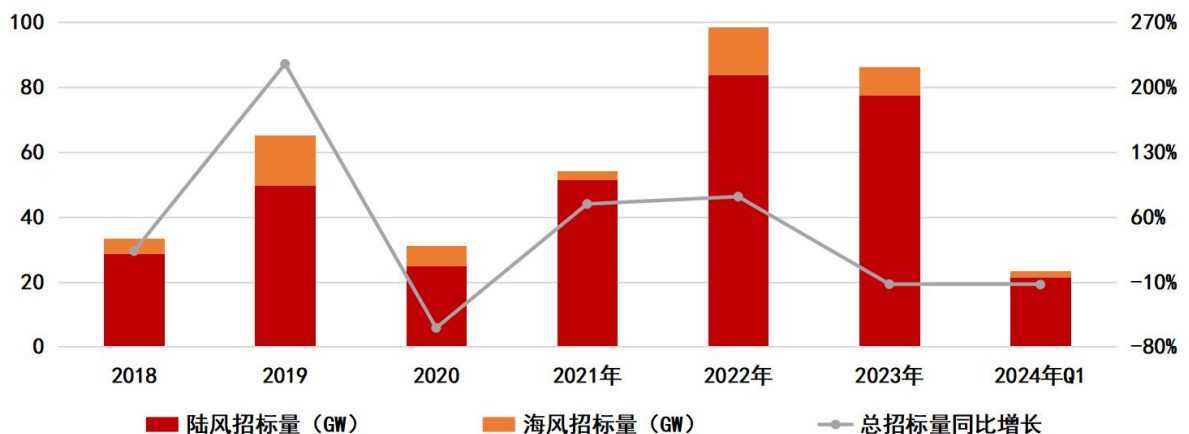
Theme	Critical materials					Key components							Assembly		Offshore wind enablers				
Subject	Rare Earths*	Steel Plate*	Copper	Concrete	Carbon Fiber*	Gearboxes*	Generators*	Blades*	Power Converters*	Castings*	Towers*	Foundations*	Cables*	Onshore nacelles*	Offshore nacelles*	Installation vessels*	Ports*	Workforce	
Global level criticality	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Time to action**	Europe	2023	-	-	-	2025	2024	2024	2024	2024	2023	2025	2025	2025	2024	2024	2025	2023	2023***
	North America	2023	-	-	-	2025	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2024	2023	2023	2023	2023	2023***
	China	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

数据来源：GWEC《2024全球风能报告》，东莞证券研究所

根据金风科技公告，2018 年以来，国内风电行业招标量水平呈现波动提升的态势，市场需求不断增长，2023 年国内公开市场风电招标量达 86.3GW，仅次于 2022 年水平。其中，陆上风电新增招标容量 77.4GW，海上风电新增招标容量 8.9GW。2024 年第一季度，国内公开招标市场新增招标量 23.3GW，其中，陆上风电新增招标容量 21.3GW，海上风电新增招标容量 2.0GW。

2022 年至 2024 年第一季度，国内海上风电新增招标量合计约 25.6GW，同期全国海上风电新增装机约 6.6GW，海上风电新增招标量高于同期新增装机量，富余的招标量为 2024-2025 年海上风电新增装机增长奠定基础。

图 44：国内公开市场风电招标量

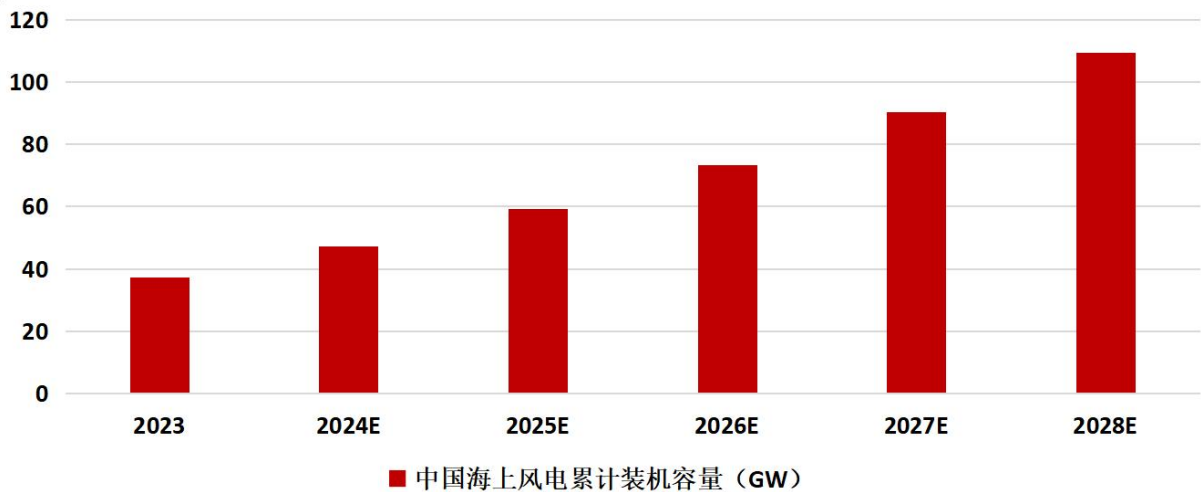


数据来源：金风科技公告，国际能源网，东莞证券研究所

随着海上风电快速发展，海上风电项目不断开工，对风电安装、运维等装备的需求显著提升。据中国船舶工业行业协会，2023 年前三季度，海上风电相关船舶迎来交付旺季，仅风电安装船就交付 20 艘，创历史新高。截至 2023 年 10 月底，全球船厂海上风电安装船订单为 37 艘，其中 33 艘由我国船厂承接制造，占比接近九成。

根据 GWEC，2023-2028 年间，中国海上风电预计将新增装机约 72GW，2023-2028 年中国海上风电累计装机容量年均复合增速有望达 24.0%，至 2028 年，中国海上风电累计装机或达到 109GW。

图 45：2023-2028 年中国海上风电累计装机量预测



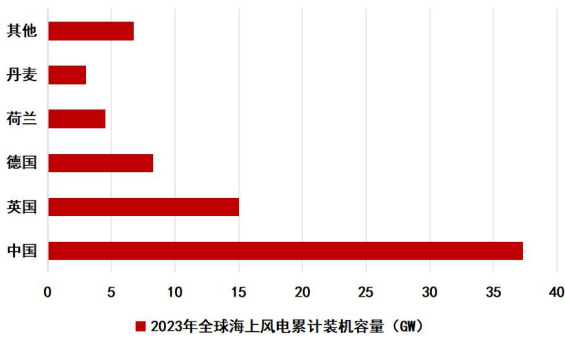
数据来源：GWEC《2024全球风能报告》，东莞证券研究所

3.3 欧洲多国提高海风规划目标，风电零部件厂商有望受益

全球能源结构将加快转型，可再生能源发电装机量仍有巨大增长空间。2023 年 12 月 2 日，的 COP28（《联合国气候变化框架公约》第二十八次缔约方大会）在迪拜举行，会上，已有 118 个国家签署了《全球可再生能源和能源效率承诺》，同意到 2030 年将全球可再生能源发电装机容量增加两倍，达到至少 11000GW，并将全球平均年能源效率提高率提高一倍，到 2030 年时由 2%提高至 4%。

根据 GWEC，2023 年，全球海上风电新增装机量达 10.8GW，装机增量主要来自中国和荷兰，新增装机占比分别约 58%和 18%，两者合计超过 7 成。截至 2023 年，全球海上风电累计装机容量达 75.2GW，中国、英国、德国、荷兰和丹麦为海上风电累计装机量前五大的国家，装机占比合计约 91%。其中，中国海上风电累计装机占比约 50%，英国和德国分别占 20%和 11%份额，CR3 合计约 81%。

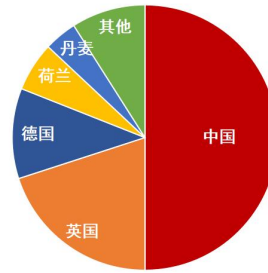
图 46: 2023 年全球海上风电新增装机容量分布



数据来源: GWEC《2024 全球风能报告》, 东莞证券研究所

图 47: 2023 年全球海上风电累计装机容量分布

2023 年全球海上风电累计装机容量分布



数据来源: GWEC《2024 全球风能报告》, 东莞证券研究所

欧洲多国提高海风规划目标。2022 年 5 月, 欧洲四国(德国、丹麦、比利时和荷兰)于北海峰会上签署《埃斯比约宣言》, 承诺 2030 年海风累计装机量达 65GW, 到 2050 年累计装机量达到 150GW。其中, 根据德国修正后的《海上风电法案》, 德国将 2030 年海上风电装机规模目标由 20GW 提高到 30GW, 2035 年和 2040 年目标分别设定和提高到 40GW 和 70GW。

根据 GWEC, 全球新增海上风电市场预计将从 2023 年的 10.8GW 增长到 2028 年的 37GW, 到 2028 年底, 海上风电在全球风电新增装机中的份额将从目前的 9% 提高到 20%。在欧洲, 预计 2024-2028 年将建造超过 42GW 的海上风电容量, 其中 44% 可能安装在英国, 主要是受 CfD 分配第 3 轮、第 4 轮和第 6 轮项目的预期调试推动, 其次为德国 (15%)、波兰 (11%)、荷兰 (8%)、法国 (6%) 和丹麦 (5%)。

根据 GWEC, 截止到 2023 年年底, 全球海上风电累计装机容量达 75.2GW, 较 2022 年年底增长 17.0%。预计到 2028 年, 全球海上风电累计装机容量将达 214GW, 2023-2028 年, 全球海上风电将新增装机 139GW, 全球海上风电累计装机容量年均复合增速约 23.3%。

2023 年, 全球海上风电累计装机容量的装机占比达 7.4%, 较 2022 年提高 1.1pct, 至 2028 年, 全球海上风电累计装机容量的装机占比将提升至 11.8%, 较 2023 年提高约 4.5pct, 2023-2028 年全球风电装机中海上风电的装机比重将持续提升。

图 48: 2023-2028 年全球海上风电累计装机容量

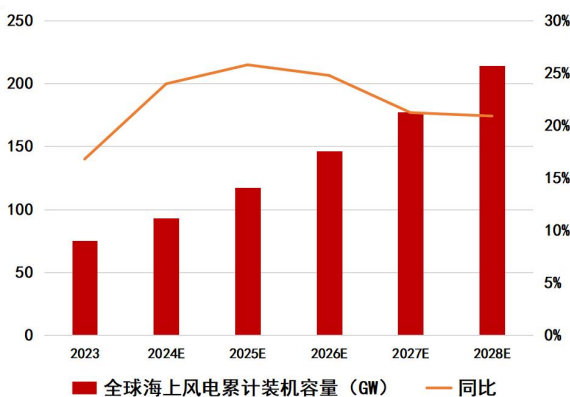
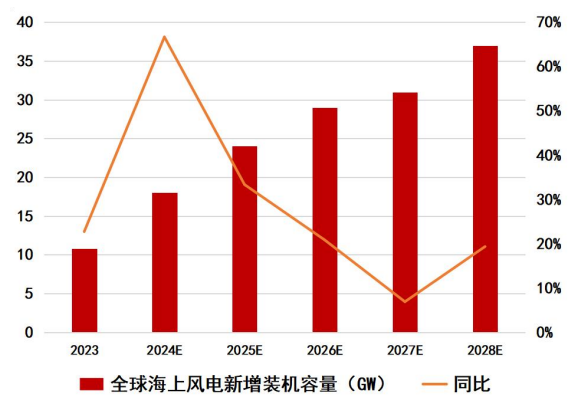


图 49: 2023-2028 年全球海上风电新增装机容量



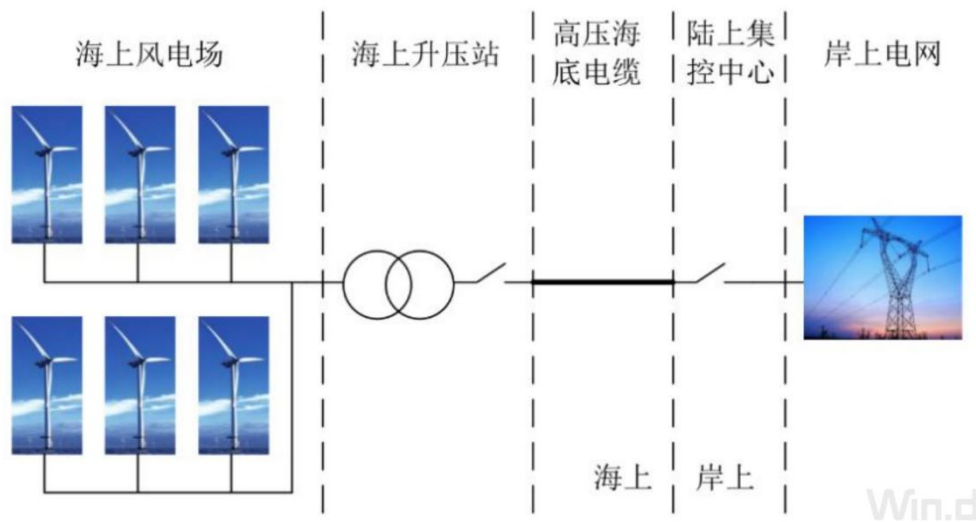
数据来源：GWEC《2024 全球风能报告》，东莞证券研究所

数据来源：GWEC《2024 全球风能报告》，东莞证券研究所

海上风电项目在硬件方面主要由风电机组、海缆、塔筒、桩基、导管架、锚桩等核心部分组成。近年来，我国在海上风电装备制造领域的国产化推进顺利，基本实现了国产替代。此前，东方电气下线了全球最大单机容量 18 兆瓦海上风电机型，中国船舶七二五所叶轮成功研制直径 260 米的叶片，“三峡引领号”实现了我国漂浮式海上风电零的突破，三峡集团与金风科技联合研发的全球首台 16 兆瓦超大容量海上风电机组投入商业化运营，大容量海上风电机组主轴承和 PLC 主控系统已达到百分之百“中国造”。

目前国内市场中的国外制造商主要有：法国耐克森、意大利普睿司曼、日本住友电工、日本古河、日本藤仓等。国内市场的国内制造商除主要有：浙江东方电缆、江苏中天科技、江苏亨通光电、青岛汉缆股份、远东股份、江苏上上电缆集团、宝胜科技创新、浙江万马股份、南洋天融信科技集团等。国内海缆制造企业所占市场份额相对稳定，主要体现在现有的头部几家海缆制造企业之间竞争。海缆的特性决定了进入海缆行业门槛较高，一方面，由于海缆企业运输需要，地理位置上须临近港口。另外，海缆技术要求高，特别是 220kV 及以上的高压、超高压海缆技术复杂，研发生产周期较长，需要技术积累及有经验的生产运营团队。

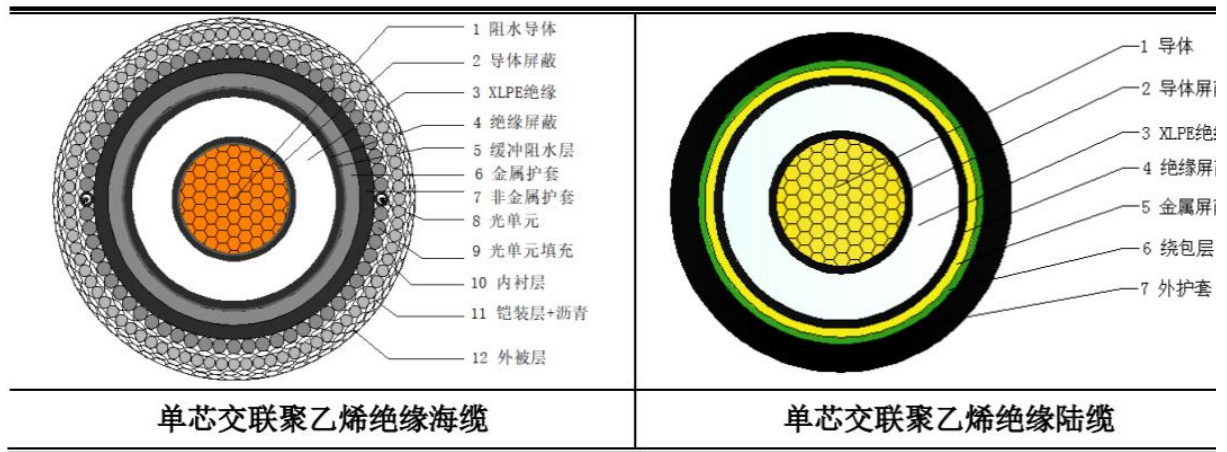
图 50：海上风力发电接入示意图



资料来源：国电南瑞《2021年度第四期超短期融资券募集说明书》，东莞证券研究所

海缆是海上风电项目建设的重要组成部分，主要敷设于水下环境，用于传输电能的线缆。与陆缆相比，海缆在阻水和机械性能等方面具有更高要求，结构层次也更为复杂，还需具备防腐蚀、防海洋生物的能力。以单芯交联聚乙烯绝缘海缆和陆缆为例，除去基本的导体和绝缘层、屏蔽层等，海缆较陆缆增加阻水层、护套、光单元、内衬、铠装层等。

图 51：海缆与陆缆典型结构示意图对比情况如下



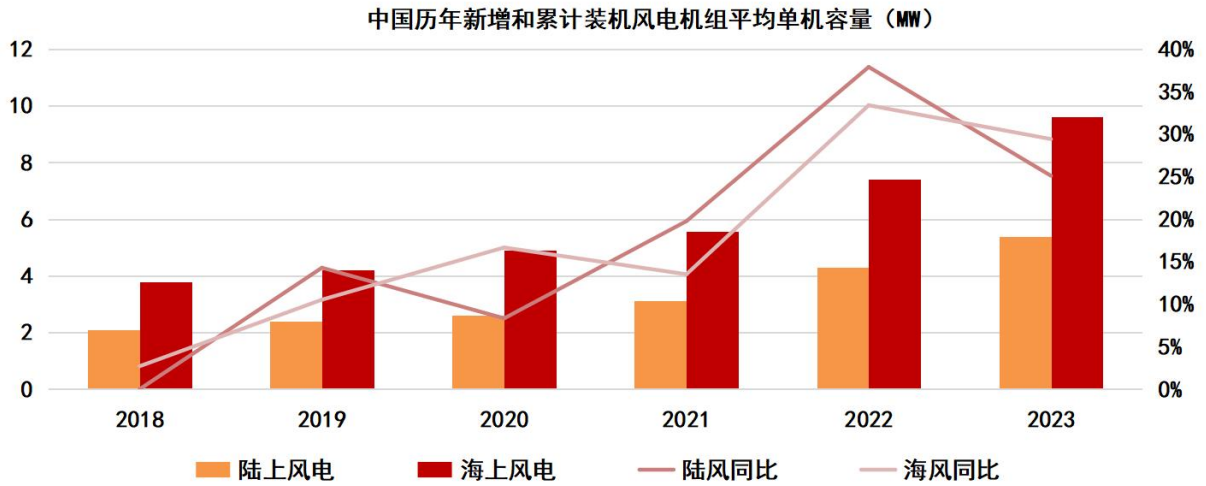
数据来源：《中天海缆科创板首次公开发行股票招股说明书》，东莞证券研究所

随着海洋开发向纵深发展，对海底电缆的要求更高，海底电缆向直流化、动态化方向发展。柔性直流输电技术应用广泛，特别是在海上风电、长距离海上输电项目越来越多。柔性直流输电能解决新能源风力发电场间歇式电源并网的问题，大幅改善大规模风电场并网性能，保障新能源发电尤其是风力发电的迅速发展。从海上风电项目的海缆招标情况来看，已逐步由以往的制造、敷设独立招标转向“制造+敷设”整包模式，拥有整包能力的海缆企业在中标项目过程中将更有竞争力。

近年来，随着技术水平的提升，我国海洋资源的研究开发正面临着逐步从“浅近海”向“深远海”的转变，海上风电项目逐渐从潮间带项目、近海项目向远海项目转变，从而对海缆远距离输电能力提出了更高的要求。海上风电向深远海化发展带动项目离岸距离提升，风机大型化和风电场规模化加速，对与其配套的海缆行业也提出的更高的要求。

随着风电进入平价上网阶段，风电行业降本增效压力增大，推动了 2022-2023 年中国新增风电机组平均单机容量呈加快提升趋势。2023 年，全国新增装机的风电机组平均单机容量约 5.6MW，同比增长 24.6%。其中，陆上风电和海上风电新增风电机组平均单机容量分别约 5.4MW 和 9.6MW，分别同比提高 25.1%和 29.4%。2018-2023 年，中国陆上风电和海上风电新增风电机组平均单机容量年均复合增速分别达 20.7%和 20.4%。

图 52：中国历年新增和累计装机风电机组平均单机容量



数据来源：GWEA，东莞证券研究所

由于在海上远距离输电过程中，提高输电电压可有效降低线路损耗，同时，柔性直流电缆具有长度不受充电电流限制、介损和导体损耗较小的特点，适宜远距离电力传输，因此，未来高电压等级海缆及柔性直流海缆将拥有更为广阔的需求市场。

远海化之下，柔性直流有望成为主流趋势。近年来，我国投入了多项柔性直流工程，电压等级、输送容量均处于世界领先地位，克服了特高压柔性输电、直流组网等技术难题，不断提高直流电压等级与输送功率容量，诞生了“昆柳龙”与“张北”两大世界领先级工程，展现了其强大的发展潜力和广阔的应用前景。

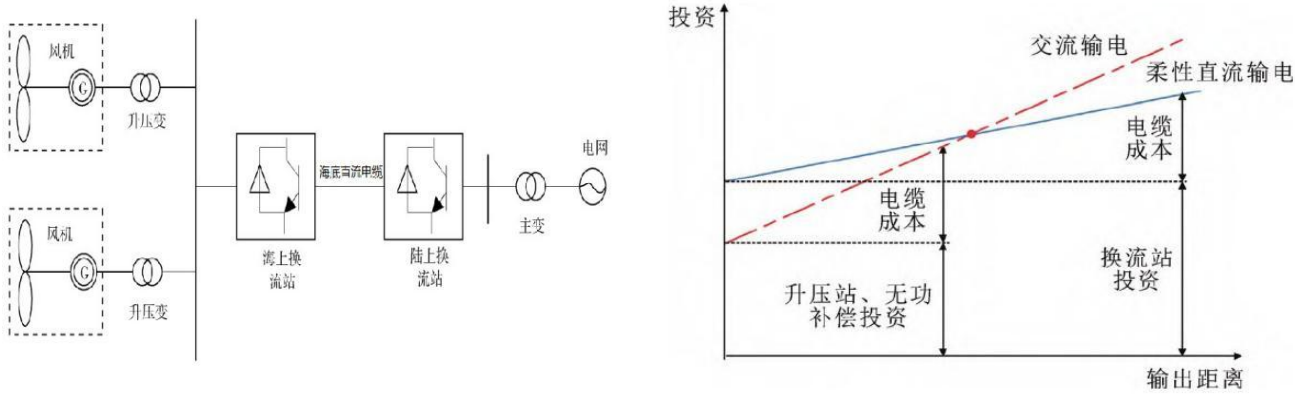
柔性直流输电技术应用于海上风电场的典型结构如下图所示，其中风机发出的电能经过集电系统与升压站二次抬升以后进行汇集，然后接入海上柔直换流站。海上换流站将交流电转变为直流以后，再通过高压直流海底电缆将电能输送至陆上换流站，最后陆上换流站将直流重新转变为交流以后接入交流电网。由于陆上换流站、海上换流站的建设需要，初始一次性投资高，但直流电缆的边际成本较低。

柔性直流海底电缆主要用于 VSC 换流技术的直流输电系统中，作为系统线路电能传输载体，广泛应用于工业发电示范性工程、远海风力发电、不同交流系统的并网互联、岛屿及大陆之间海底电力传输、沿海城市增容、大型海上油气平台等领域，具有较好的抗拉伸、耐冲击性能。

随着海上风电向深远海化发展带动输出距离的提升，以及风机大型化和风电场规模化加速，柔性直流海缆的投资优势逐渐显现出来。当海上风电场的离岸距离大于 80km 时，采用柔性直流输电更具备经济性。

图 53：柔性直流海上输电系统示意图

图 54：海上风电交直流送出方案经济性对比



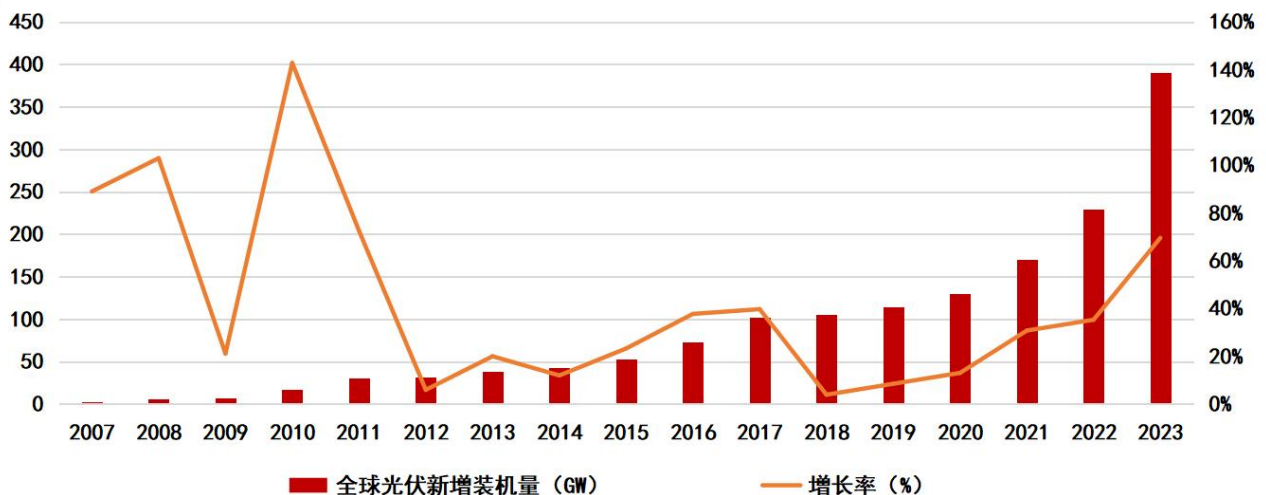
资料来源：CNKI《大规模海上风电场集群交直流输电方式的等价距离研究》，东莞证券研究所

4. 光伏设备：拨云见日，涅槃重生

4.1 今年全球光伏新增装机量高增，国内集中式电站建设显著加快

近年来，随着光伏发电成本持续下降，全球光伏市场蓬勃发展，全球光伏新增装机量快速增长。2023 年，全球新增光伏装机容量 390GW，同比增长 69.6%。2007 年至 2023 年，全球光伏新增装机容量由 2.9GW 增至 390GW，增长超 133 倍，2007 年-2023 年年均复合增长率达 35.8%。

图 55：2007-2023 年全球光伏新增装机容量

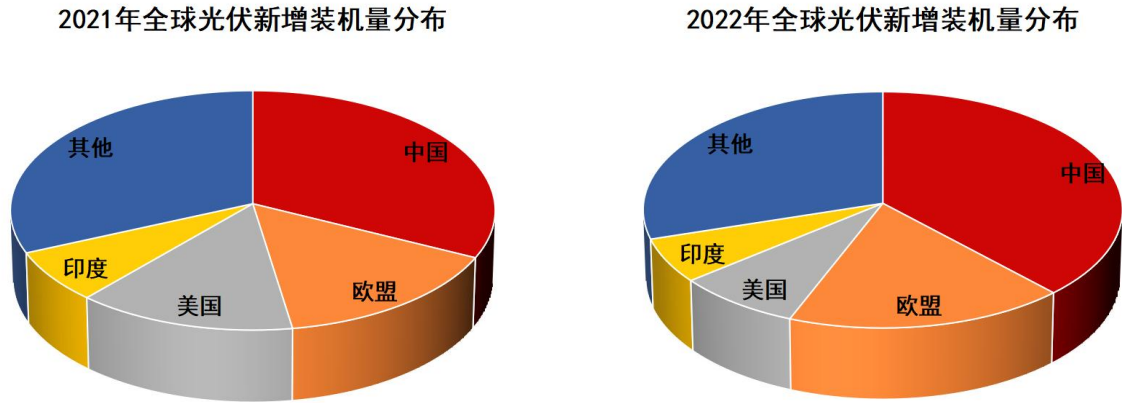


资料来源：CPIA，东莞证券研究所

2023 年，中国光伏新增装机量位居全球第一，占比达 38.0%，较 2021 年提升 5.7 个百分点，美国光伏新增装机量为 18.6GW，同比下降 30.9%，印度光伏新增装机量为 14.0GW，同比增长 35.5%，美国和印度的光伏新增装机占比较 2021 年分别下降了 5.8 和

0.9 个百分点。2022 年欧盟国家光伏新增装机量达 41.4GW，同比增长 54.5%，新增装机占比达 18.0%，较 2021 年提升了 2.8 个百分点。

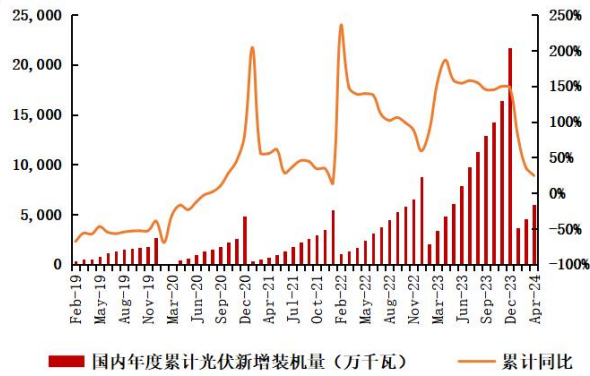
图 56：全球光伏新增装机容量占比分布



资料来源：CPIA，东莞证券研究所

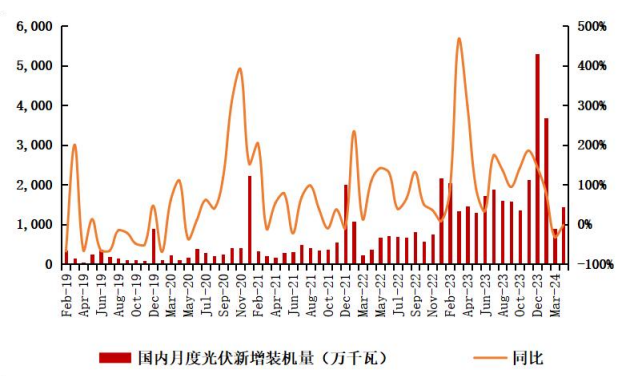
今年国内装机方面，1-4 月国内光伏新增装机量达 60.11GW，同比增长 24.43%。4 月，国内光伏新增装机量达 14.37GW，同比下降 1.91%。

图 57：国内年度累计光伏装机量（万千瓦）



资料来源：iFinD，国家能源局，东莞证券研究所

图 58：国内月度光伏新增装机量（万千瓦）

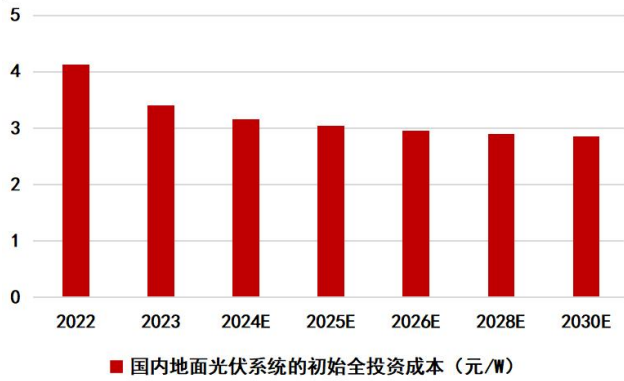


资料来源：iFinD，国家能源局，东莞证券研究所

2023 年，光伏产业链价格大幅下降，集中式电站装机需求显著恢复。根据国家能源局，截至 2023 年 10 月底，第一批大型风电光伏基地已全部开工，第二批基地项目已陆续开工，第三批基地项目清单已正式印发实施。随着国内的风光大基地电站加快开工，2023 年集中式光伏新增装机占比相较 2022 年显著回升。

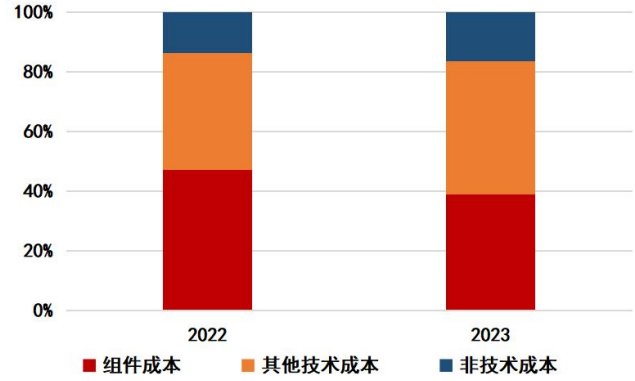
2023 年，国内地面光伏系统的初始全投资成本为 3.4 元/W，较 2022 年下降了 0.73 元/W，同比下降 17.7%。其中，组件成本同比下降了 32.3%，成本占比约为 38.8%，较 2022 年下降了 8.4 个百分点。2024 年，随着光伏组件价格进一步下探，国内地面光伏系统的初始全投资成本有望降至 3.16 元/W，同比下降 7.1%。

图 59：国内地面光伏系统的初始全投资成本（元/W）



资料来源：CPIA，东莞证券研究所

图 60：2022-2023年国内地面光伏电站系统成本占比变化

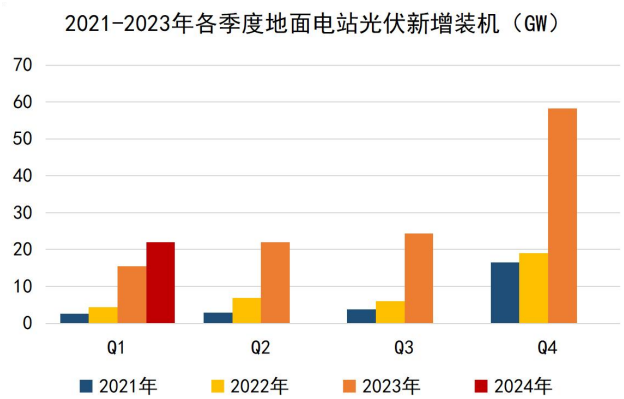


资料来源：CPIA，东莞证券研究所

在 2023 年国内新增光伏发电并网装机中，集中式光伏新增约 120.0GW，同比增长 230.7%，占比约 55%，较 2022 年提高 14 个百分点。2024 年第一季度，全国集中式光伏新增装机 21.9GW，同比增长 41.3%，新增装机占比约 48%；全国分布式光伏新增装机 23.8GW，同比增长 31.3%，延续快速增长趋势。

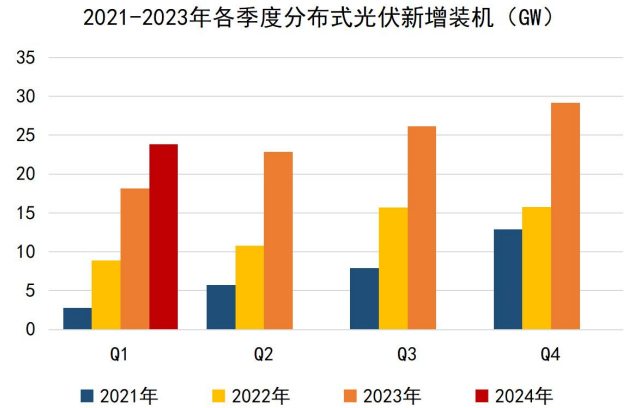
分布式方面，2023 年，全国工商业光伏新增装机 52.8GW，同比增长 104.1%，全国户用光伏新增装机 43.5GW，同比增长 72.2%。2024 年第一季度，全国户用光伏新增装机 6.92GW，同比下降 22.4%；全国工商业光伏新增装机 15.0GW，同比增长 63.0%，新增装机占比约 71%，延续快速增长趋势，为推动分布式光伏新增装机增长的主力军。

图 61：2021-2023年各季度地面电站光伏新增装机（GW）



资料来源：国家能源局，东莞证券研究所

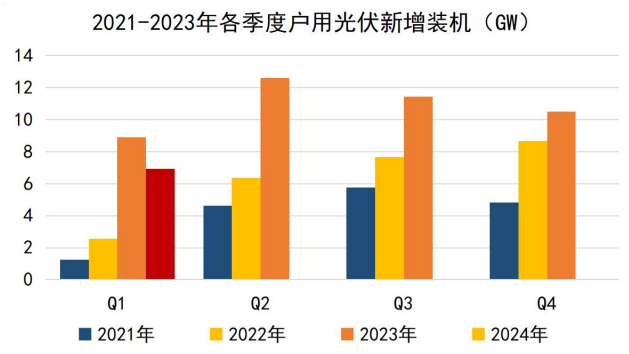
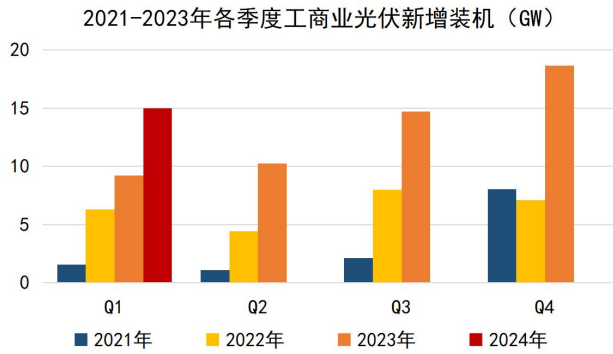
图 62：2021-2023年各季度分布式光伏新增装机（GW）



资料来源：国家能源局，东莞证券研究所

图 63：2021-2023年各季度工商业光伏新增装机（GW）

图 64：2021-2023年各季度户用光伏新增装机（GW）



资料来源：国家能源局，东莞证券研究所

资料来源：国家能源局，东莞证券研究所

4.2 光伏产业链价格大幅回落，光伏产品出口同比下滑

2023 年，随着各环节产能的释放，光伏产业链各环节的价格大幅下跌，截至 2023 年年底，硅料、硅片、电池片和组件价格较上一年同期分别下跌约 73%、57%、62%和 47%，P 型组件价格跌破 1 元/W。

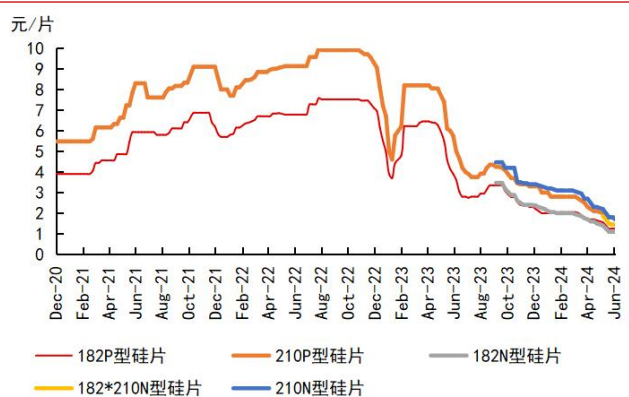
海外方面，截至 2023 年年底，美国和印度本土产的 PERC 组件价格相对较高，分别为 0.33 美元/W 和 0.22 美元/W，欧洲和澳洲 PERC 组件价格为 0.13 美元/W，印度本土产、美国、欧洲和澳洲区域的 PERC 组件价格较 2022 年年底分别下跌 35%、11%、47%和 49%。

截至 2024 年 6 月 5 日当周，多晶硅致密料、多晶硅致颗粒料价格分别降至 4.0 万元/吨和 3.7 万元/吨，较去年年底累计下跌 38%、37%；硅片、电池片和国内组件价格今年以来分别累计下跌约 43%、22%和 14%，TOPCon 电池片价格已低于 PERC 电池片价格，新签的国内组件订单最低价格已降至 0.8 元/W 以下，印度本土产、美国、欧洲 PERC 组件价格分别累计下跌约 14%、9%和 8%。

今年以来，光伏玻璃价格相对较为稳定，二季度光伏玻璃价格有所上涨。截至 2024 年 6 月 5 日当周，目前 3.2mm 和 2.0mm 光伏玻璃价格分别为 26.5 元/m²和 18.5 元/m²，较一季度末分别提高约 4%和 12%。

图 65：多晶硅致密料价格（截至 2024 年 6 月 5 日）

图 66：硅片价格（截至 2024 年 6 月 5 日）

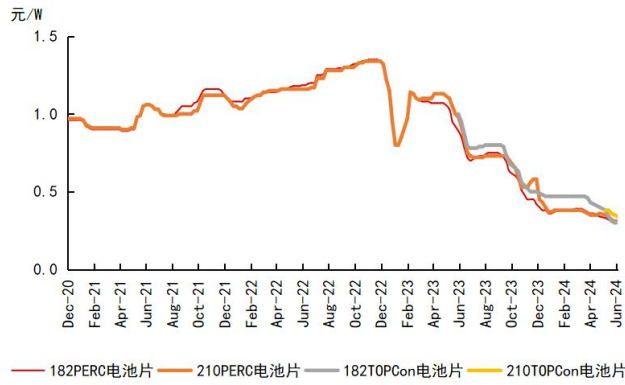


资料来源：InfoLink Consulting，东莞证券研究所

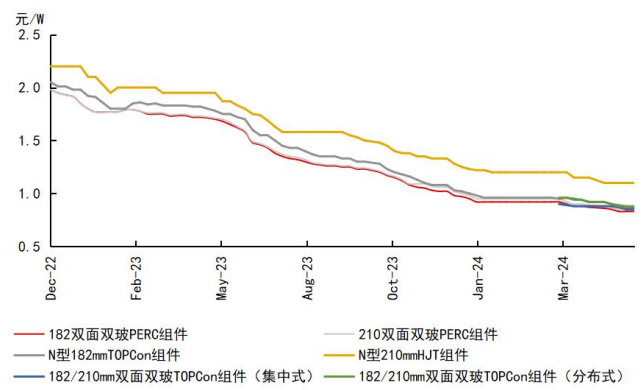
资料来源：InfoLink Consulting，东莞证券研究所

图 67：电池片价格（截至 2024 年 6 月 5 日）

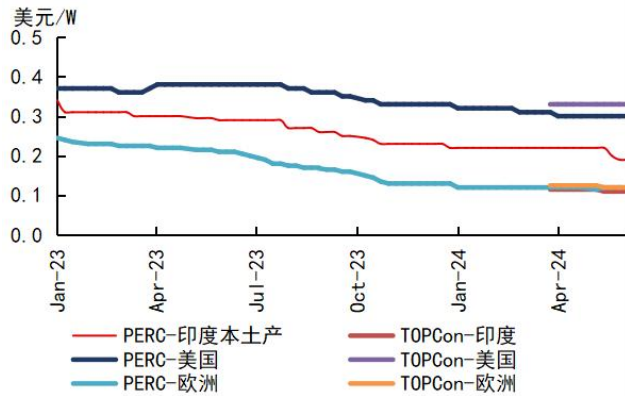
图 68：组件价格（截至 2024 年 6 月 5 日）



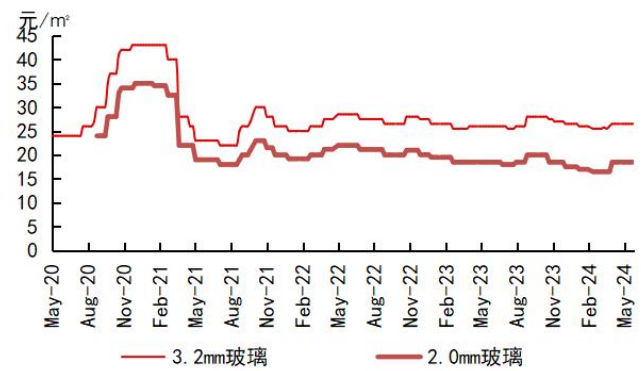
资料来源: InfoLink Consulting, 东莞证券研究所
图 69: 海外组件价格 (截至 2024 年 6 月 5 日)



资料来源: InfoLink Consulting, 东莞证券研究所
图 70: 光伏玻璃价格 (截至 2024 年 6 月 5 日)



资料来源: InfoLink Consulting, 东莞证券研究所



资料来源: InfoLink Consulting, 东莞证券研究所

2023 年，国内硅片、电池片和组件出口量分别为 70.3GW、39.3GW 和 211.7GW，分别同比+93.6%、+65.5%、+37.9%。2023 年，光伏产品出口总额（含硅片、电池片、组件）约 484.8 亿美元，同比-5.4%。其中，组件、硅片和电池片出口总额分别为 396.1 亿美元、40.1 亿美元、48.6 亿美元，占比分别为约 82%、8%、10%。去年硅片、电池片和组件出口量均实现同比显著增长，但受去年下半年光伏产业链价格大幅下滑影响，全年光伏产品出口额呈同比下滑。

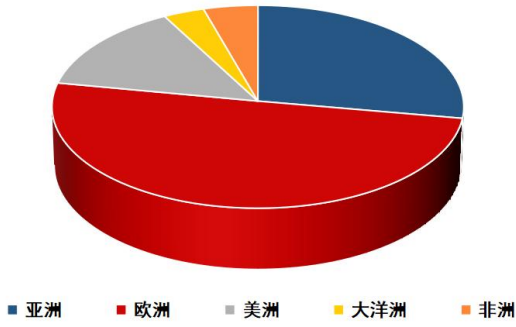
2023 年，中国光伏组件出口到欧洲和美洲市场的比重同比有所下降，较 2022 年分别变动-4.6pct 和 1.6pct；出口到亚洲、非洲和大洋洲的比重则同比提升，分别变动+4.1pct、+1.9pct 和 0.2pct。虽然去年出口到欧洲的光伏组件比重有所下滑，但欧洲依然是国内最主要的出口市场，约占光伏组件出口总额的 50.2%。硅片和电池片的出口以亚洲地区为主。

2023 年，荷兰仍为国内光伏组件出口的最大市场，巴西、西班牙、印度仍顺列第二、第三和第四，但前四出口国的占比均同比有所下滑。与 2022 年相比，去年光伏组件出口到巴基斯坦、沙特阿拉伯、法国、比利时的占比进入前十，出口到澳大利亚的比重为 3.3%，同比提升 0.2pct。

图 71: 2023 年中国光伏组件出口额五大洲占比

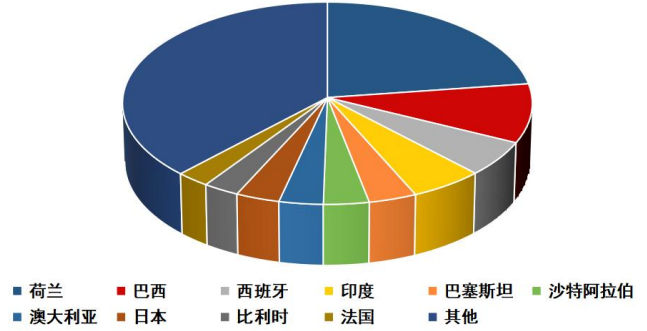
图 72: 2023 年中国光伏组件出口额各国占比

2023年光伏组件出口额五大洲占比分布



资料来源：CPIA，东莞证券研究所

2023年光伏组件出口额各国占比

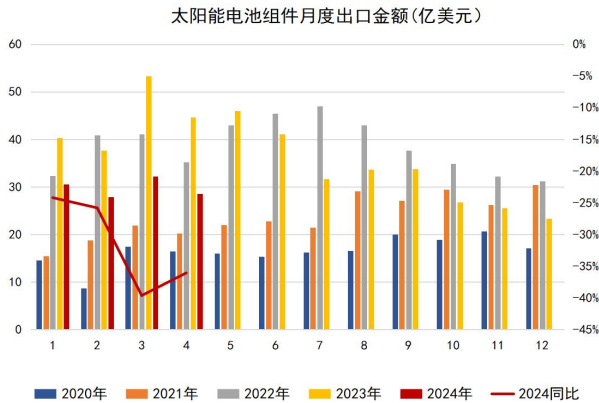


资料来源：CPIA，东莞证券研究所

太阳能电池组件出口方面，2024 年 1-4 月，国内电池组件累计出口金额达 119.19 亿美元，同比-32.26%；4 月，国内电池组件出口金额达 28.52 亿美元，同比-36.09%，环比-11.41%。

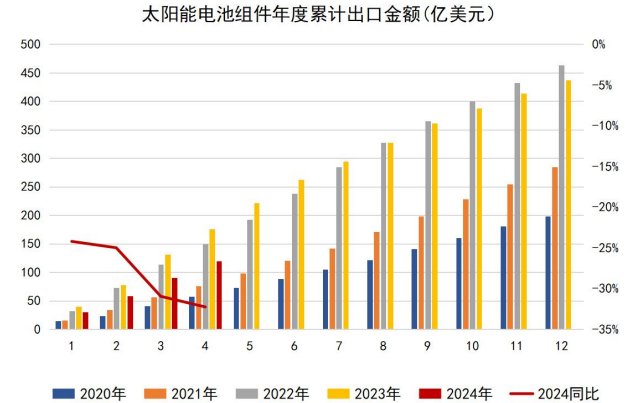
2024 年 1-4 月，国内电池组件累计出口量达 23.09 亿个，同比+22.47%；4 月，国内电池组件出口量达 5.03 亿个，同比+15.17%，环比-2.62%。

图 73：太阳能电池组件月度出口额



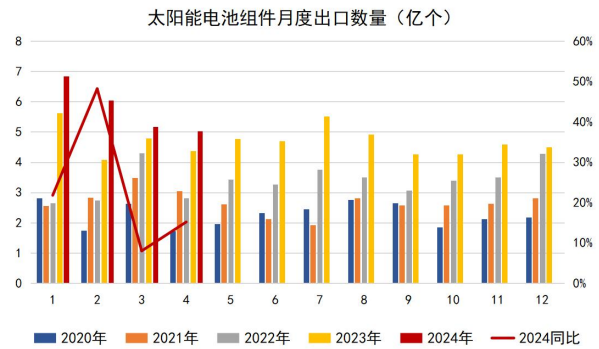
资料来源：iFinD，海关总署，东莞证券研究所

图 74：太阳能电池组件年度累计出口额



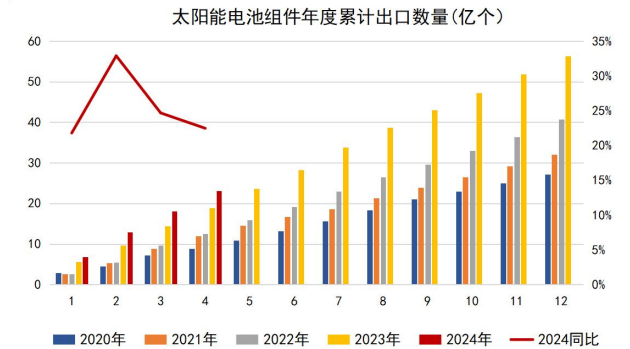
资料来源：iFinD，海关总署，东莞证券研究所

图 75：太阳能电池组件月度出口量



资料来源：iFinD，海关总署，东莞证券研究所

图 76：太阳能电池组件年度累计出口量



资料来源：iFinD，海关总署，东莞证券研究所

逆变器出口方面，2024 年 1-4 月，国内逆变器累计出口金额达 23.14 亿美元，同比-43.85%；4 月，国内逆变器出口金额达 6.94 亿美元，同比-30.67%，环比+15.01%。

2024 年 1-4 月，国内逆变器累计出口数量达 1468.78 万个，同比-25.97%；4 月，国内逆变器出口数量达 436.28 万个，同比-11.46%，环比+31.00%。

今年前四月，中国光伏电池组件出口量同比实现增长，但受组件价格下滑较多影响，光伏电池组件出口额同比明显回落，逆变器出口量及出口额均不及去年同期水平。

图 77：逆变器电池月度出口额

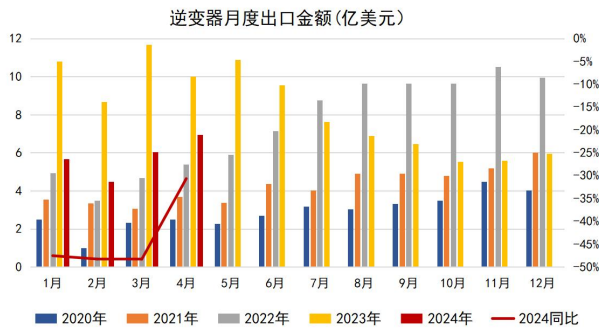
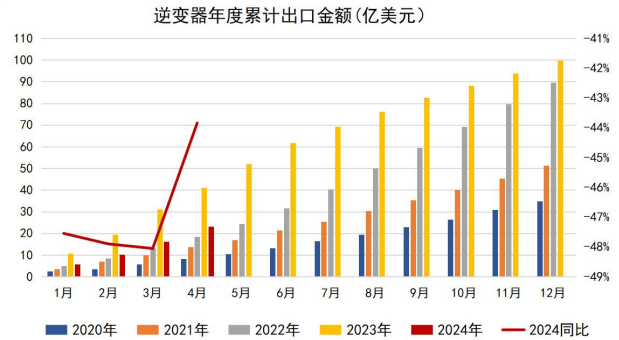


图 78：逆变器年度累计出口额



资料来源：iFinD，海关总署，东莞证券研究所

资料来源：iFinD，海关总署，东莞证券研究所

图 79：逆变器月度出口量

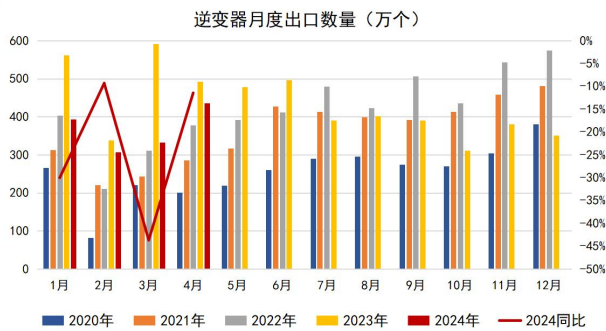
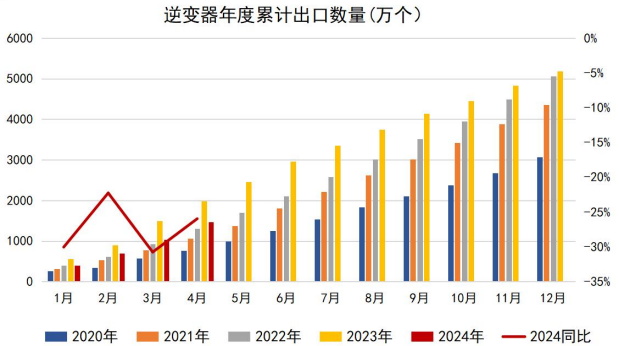


图 80：逆变器年度累计出口量



资料来源：iFinD，海关总署，东莞证券研究所

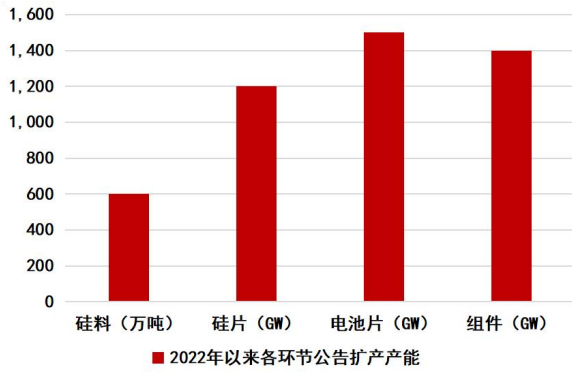
资料来源：iFinD，海关总署，东莞证券研究所

4.3 光伏主产业链各环节产能快速释放，聚焦竞争格局及先进技术

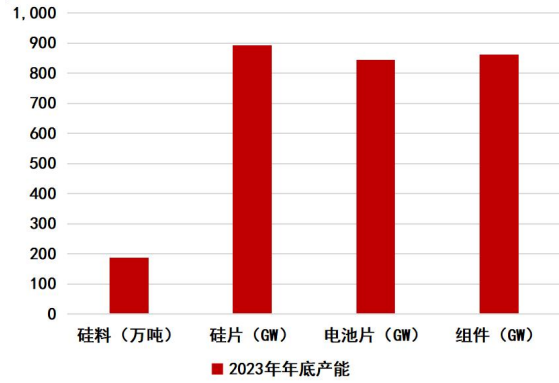
2022 年至 2024 年 2 月，硅料、硅片、电池片和组件环节公告扩产的产能分别超 600 万吨、1200GW、1500GW 和 1400GW。截至 2023 年年，硅料、硅片、电池片和组件环节产能已分别超 188 万吨、892GW、844GW 和 861GW。

图 81：光伏产业链各环节公告扩产产能

图 82：光伏产业链各环节产能



数据来源：CPIA，东莞证券研究所

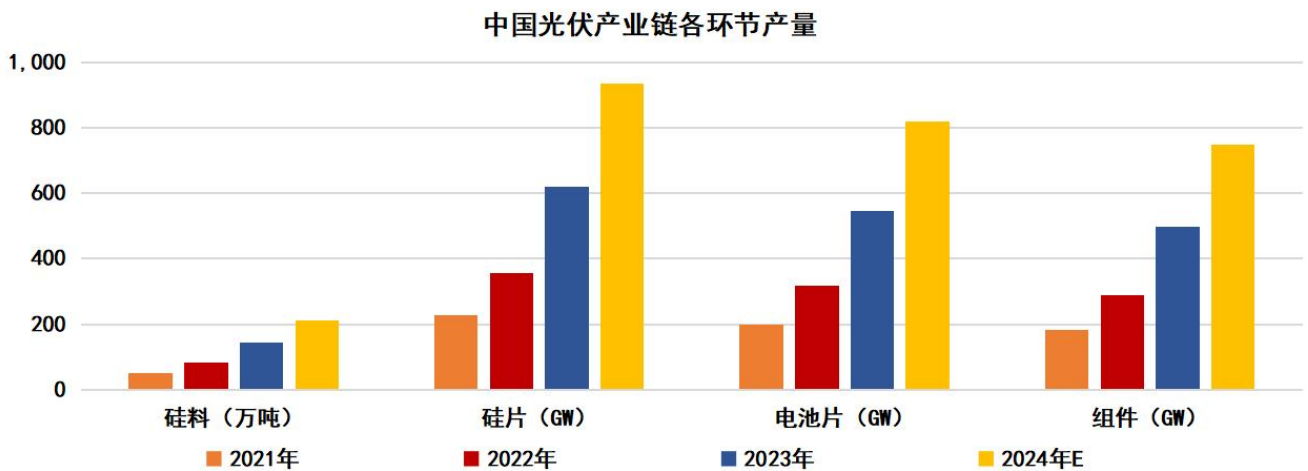


数据来源：CPIA，东莞证券研究所

根据 CPIA，2023 年，硅料、硅片、电池片和组件环节的产量分别约 143 万吨、622GW、545GW 和 499GW。2024 年一季度，我国多晶硅产量约 52 万吨，同比增长 92.6%；硅片产量约 240GW，同比增长 108.7%；电池片产量约 173GW，同比增长 64.3%；组件产量约 138GW，同比增长 48.9%。

今年一季度光伏产业链各环节产量实现同比高增长，今年随着多晶硅头部企业技改和新建产能投放，各环节的产量仍将同比较快提升，硅料、硅片、电池片和组件的产量预计将分别达 210 万吨、935GW、820GW 和 750GW，分别同比增长约 47%、50%、50%、50%。

图 83：2021-2024年光伏产业链各环节产量

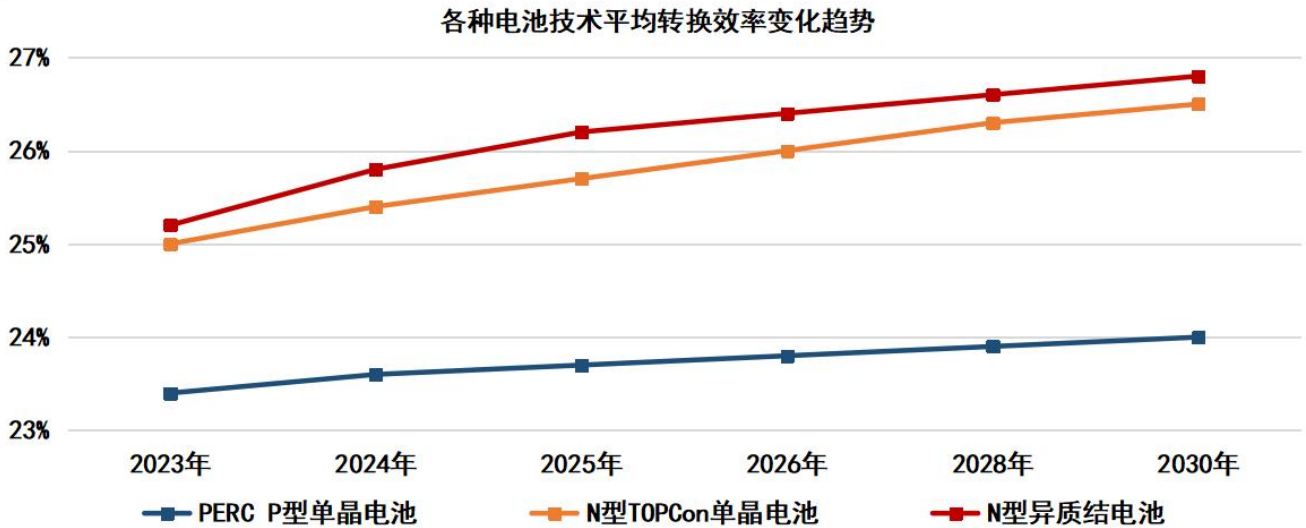


资料来源：CPIA，东莞证券研究所

2023 年，P 型 PERC 单晶电池平均转换效率达 23.4%，到 2030 年，转换效率或达 24.0%，未来转换效率提升空间非常有限。相比之下，2023 年，N 型 TOPCon 和异质结电池片的转换效率分别为 25.0%和 25.2%，未来仍有较大提升空间。根据 CPIA，2023 年 N 型电池片市场占比达 26.5%，较 2022 年提升 17.4 个百分点，其中，TOPCon 电池片市场占比约 23.0%，其次为异质结（2.6%）和 XBC（0.9%）。今年 N 型电池片市场占比将继续显著提

升，P 型 PERC 电池片市场占比将降至三成左右。

图 84：2023-2030 年各种电池技术平均转换效率变化趋势



资料来源：CPIA，东莞证券研究所

生产设备方面，2023 年，PERC 和 TOPCon 电池片新投产线的生产设备基本实现本土化，PERC 电池产线设备投资成本约 1.42 亿元/GW，TOPCon 电池线设备投资成本降至 1.55 亿元/GW，异质结电池设备投资成本约 3.51 亿元/GW，未来随着生产设备技术改进、单位产线的产能提升及银浆单耗下降，异质结和 XBC 电池产线投资成本将进一步下降。2024-2025 年是 TOPCon 电池产能快速释放期，今年以 TOPCon 技术路线为主的 N 型组件将成为主流应用。未来 HJT 和 XBC 电池片产能也将不断提升，带动相应组件出货量提升。

经过 2023 年的超预期高增长，2024 年全球光伏新增装机增速将明显放缓，全年新增装机量预计落在 410GW 左右，同比增长约 5%，中国光伏新增装机量预计落在 205GW 左右。若按照光伏电站中组件标称功率与逆变器额定输出功率的比例（容配比）1.25 测算，2024 年对应全球组件需求约 513GW。相比之下，2024 年电池片和组件的预估产量均大幅超过全球需求总量，2024 年光伏行业主产业链的竞争将进一步加剧。在此背景下，光伏逆变器、光伏玻璃、光伏胶膜、电池片和组件生产设备等环节竞争格局较好，头部企业保持较高市场份额，且成本控制能力较强，这些环节的龙头企业仍有望维持相对较高的盈利水平且业绩保持正增长。今年光伏行业的市场需求加快切换到 TOPCon 组件产品，PERC 组件需求显著弱化，使得各家厂商加速了生产设备与产线的更替，小尺寸及 PERC 技术的老旧产线处于陆续淘汰出清阶段。今年以来，已陆续有多家光伏企业进入了减产、停产阶段，未来行业的供需结构有望逐步优化，TOPCon 技术领先及电池组件产能领先的企业有望率先走出行业低谷。

5. 精密测试电源：百花齐放，相得益彰

5.1 精密测试电源装备应用领域多元化

精密测试电源是指具有高精度、高动态并能够模拟电源或负载特性，用于电气电子设备测试的交、直流电源及电子负载等电力电子装置。精密测试电源模拟交流电网特性、

直流电源输出特性以及各类负载特性，提供电网适应性、电磁兼容性和负载适应性等测试环境，用以验证被测设备是否满足国际标准、国家及行业/企业相关标准。精密测试电源用于电气电子设备或其关键部件在研发、生产、认证环节的电性能测试。

精密测试电源是一种可精确输出不同电压、电流，用于不同用电产品在各种电压、电流下的性能测试的装置。测试电源是工业领域的基础测试设备，所有用电产品或产品中的部件，在其研发或制造过程中都需要不同程度的使用精密测试电源。精密测试电源部分原材料通过海外供应商的境内代理商/经销商供货，IGBT、MOSFET 等功率器件和芯片主要由德国、美国、意大利、荷兰等境外知名厂商生产。

精密测试电源系通过模拟交流电网特性、直流电源输出特性以及各类负载特性来提供电网适应性、电磁兼容性和负载适应性等测试环境，用于电气电子设备或其关键部件在研发、生产、认证环节的电性能测试，具备高精度、高动态特性的测试装备，目前主要应用于光伏储能、电动汽车和科研试验等领域。

图 85：主要由通用模块组成的精密测试电源



图 86：由模块及相关组件共同构成的精密测试电源



资料来源：爱科赛博招股说明书，东莞证券研究所

资料来源：爱科赛博招股说明书，东莞证券研究所

根据通用性程度的不同，精密测试电源可分为适用于不特定行业应用领域的通用测试电源和面向特定行业应用领域的专用测试装备。精密测试系统是基于精密测试电源的一体化解决方案产品，可以提供精密测试电源和系统软件，集成测试仪器仪表及其他功能部件，如新能源汽车测试系统、光伏储能测试系统及充电桩测试系统等。

图 87：精密测试电源和系统应用领域概况



资料来源：科威尔招股说明书，东莞证券研究所

在小功率测试电源产品领域，此前国际大厂占据了较大的市场份额，其产品有着良好的口碑，其性能表现、稳定性和可靠性得到市场认可。以往国内陆续出现过一些小功率测试电源厂家，但在综合实力上和国外的知名厂家相比有明显的差距。由于小功率测试电源产品单价相对较低，客户在选择小功率测试电源产品时主要关注性能指标、行业应用经验、价格、品牌及售后服务。由于小功率测试电源产品涉及面较为广泛，其下游各行业的发展对国民经济具有重要意义，国家开始积极推进国产替代进程。

受益于国内电力电子技术水平快速发展，目前国内企业研发和生产小功率电源已有充分的技术基础。尤其是宽禁带器件的出现，其中以碳化硅（SiC）器件、氮化镓（GaN）器件为代表，控制电路方式也经历了从模拟向数字化控制的方向发展。此阶段的技术进步和全球新能源应用需求升级，小功率测试电源得到进一步发展，朝着更高功率密度、更高性能指标等方向发展。国外小功率测试电源企业在新能源行业的产品开发和应用先发优势不明显，同时，行业内客户希望基础的测试电源设备自主可控，小功率测试电源生产企业迎来新的发展机遇。

图 88：全球测试电源概况

功率类别	小功率测试电源产品（单机） 0.5kW ~ 15kW ~ 35kW	大功率测试电源产品（单机） 40kW ~ 2000kW
技术路线	小功率电源拓扑及控制技术	大功率电源拓扑及控制技术
产品线示意图		
业内主要企业	AMETEK、EA、KIKUSUI、Chroma（致茂电子）、ITECH（艾德克斯）、科威尔	Digatron、kratzer、Bitrode、山东沃森、星云股份、爰科赛博、科威尔
应用类别	航空航天、汽车电子、医疗设备、通信家电、 新能源发电 、消费电子、电子元器件、新能源汽车	新能源发电、新能源汽车、轨道交通、储能系统、充电桩、航空航天、家用电器

资料来源：科威尔招股说明书，东莞证券研究所

经过多年积累和研发，中国供应商的小功率测试电源产品核心性能指标已达到国际知名品牌的水平，中国台湾致茂电子（Chroma）、艾德克斯 ITECH（台资）等品牌已经实现了对美国 Ametek、德国 Elektro Automatik（EA）等进口品牌大部分产品线的替代。

随着采用第三代电力电子器件的变换器功率密度不断提高，爱科赛博逐步构建了模块化电源变换器产品平台，并将模块化构架应用到所有中小功率电源产品，产品的性能、体积和重量等指标大幅提升。爱科赛博早在 2019 年推出了应用 SiC 器件的高密度小容量有源电力滤波器模块及 660V 大容量有源电能综合治理设备，具有较强的产品竞争力。

目前，科威尔的小功率测试电源产品在光伏、新能源汽车等优势行业已经实现突围，产品线不断丰富，渠道建设逐步开展，小功率测试电源产品在收入结构中的比重不断提升，未来有望进一步释放业绩，并不断提升在该领域的市场份额。

5.2 精密测试电源行业受益于下游多领域向好发展

近年来，随着 IGBT 性能指标进一步提升，以及碳化硅（SiC）器件诞生，大功率测试电源正朝着更高功率，更高性能指标方向发展。测试电源从传统的模拟控制转变为纯数字化控制，大功率测试电源的功能应用更加丰富。全球新能源行业（如新能源发电、新能源汽车行业等）的快速发展，带动了大功率测试电源在领域的快速增长。

光伏逆变器及储能变流器分别是光伏系统和储能系统的核心装置，精密测试电源在新能源发电领域的应用主要是用于光伏逆变器及储能变流器等产品的研发生产和认证检测，以及对发电机组接入电网做电网适应性测试。储能电池、太阳能电池板、光伏接线盒等相关组件的研发、生产及认证检测也需要使用大量的精密测试电源。精密测试电源的需求方不仅包括相关产品的研发生产企业，还包括第三方检测认证机构及新能源电站等。

以光伏逆变器为例，多数光伏逆变器企业主要通过自产逆变器改造的设备或购买充电桩模块改制成的基础直流电源，完成其产品的生产和老化测试；而研发及品质检验时，则需购买具备光伏阵列 IV 模拟功能的专业测试电源，以满足其测试功能和精度的要求。在光伏逆变器测试开发时，精密测试电源不但要具备输出电压、电流可变化特性，还需要具备模拟太阳能电池的输出功能。

图 89：大功率测试电源在新能源发电领域的应用



资料来源：科威尔招股说明书，东莞证券研究所

光伏模拟器可以输出高精度、高动态特性的直流电，模拟光伏阵列的 IV 特性曲线，广泛应用于光伏逆变器的研发生产测试，是测试逆变器 MPPT 效率的重要工具；电池模拟器可以模拟真实储能电池包的输入输出特性，可实现储能变流器充放效率测试；电网模拟源适用于风电、光伏等各种外场环境，可模拟包括电网电压偏差、频率偏差、三相电压不平衡、电压波动、闪变、谐波电压在内的各类电网工况，对发电机组电网适应性进行测试和认证。

表 7：各类测试电源项目

分类	测试项目	测试设备
光伏	光伏逆变器测试、光伏电站并网测试	光伏模拟器、电网模拟源、回馈型电子负载、交流源载一体机等
储能	储能变流器测试、储能电池包测试、储能电站并网测试	电池模拟器、电网模拟源、回馈型电子负载、交流源载一体机等
风电	风电站并网测试	中压电网模拟源等

资料来源：爱科赛博《首次公开发行股票并在科创板上市招股说明书》，东莞证券研究所

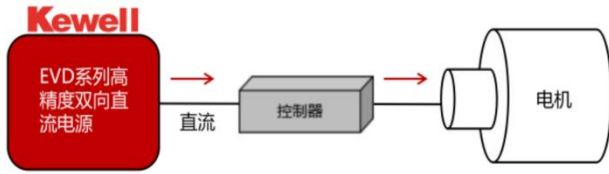
光伏逆变器在产业应用要求提升和 SiC、GaN 等新型半导体材料、高效的磁性器件等新型材料的使用背景趋势下，正向适应性强、高功率、功率密度高等方向发展。一是集中式逆变器功率加大，效率提高，电压等级升高；二是组串式逆变器单机功率不断提高，功率密度加大；三是工作环境适应能力不断提高；四是对电网的安全接入和智能化要求越来越高。

2013 年前，20kW 级别的组串式逆变器已是大功率，根据 CPIA，2023 年集中式电站用组串式逆变器单台主流功率为 294kW/台，预计 2024 年主流功率将达 300kW 级。逆变器的大功率化发展趋势将促进精密测试电源的产品迭代和升级，带动需求持续增长。

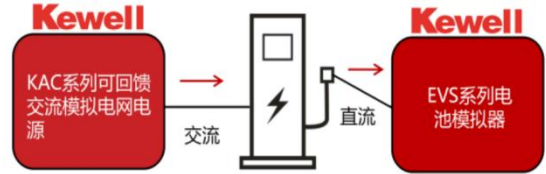
在新能源汽车领域，精密测试电源应用非常广泛。动力电池、电驱系统和车载电源系统（包括车载充电机、车载 DC/DC 变换器、高压配电箱 PDU 等）是新能源汽车的核心零部件，充电桩是新能源汽车的必备配套产品。动力电池、电驱系统、车载电源系统、充电桩、用电部件的研发、生产及检测认证均需使用精密测试电源，精密测试电源需求方包括相关产品的研发生产企业，还包括第三方检测认证机构及下游整车厂等。

图 90：测试电源在新能源汽车和充电桩领域的应用

新能源汽车动力系统测试场景:



直流充电桩测试场景:



资料来源：科威尔招股说明书，东莞证券研究所

电池模拟器可准确模拟电池的不同参数，来测试电驱动系统的效率、堵转、超速、馈电、过载等性能，亦可用于替代真实电池满足对直流充电桩测试；电机模拟器可同时模拟电机及电池包，具备电机动态数学模型，精确模拟永磁同步电机电动及发电状态，单台设备完成电机控制器的老化及下线测试；电网模拟源模拟电压变化、谐波、闪变等特殊工况，用于充电桩的电网适应性测试。

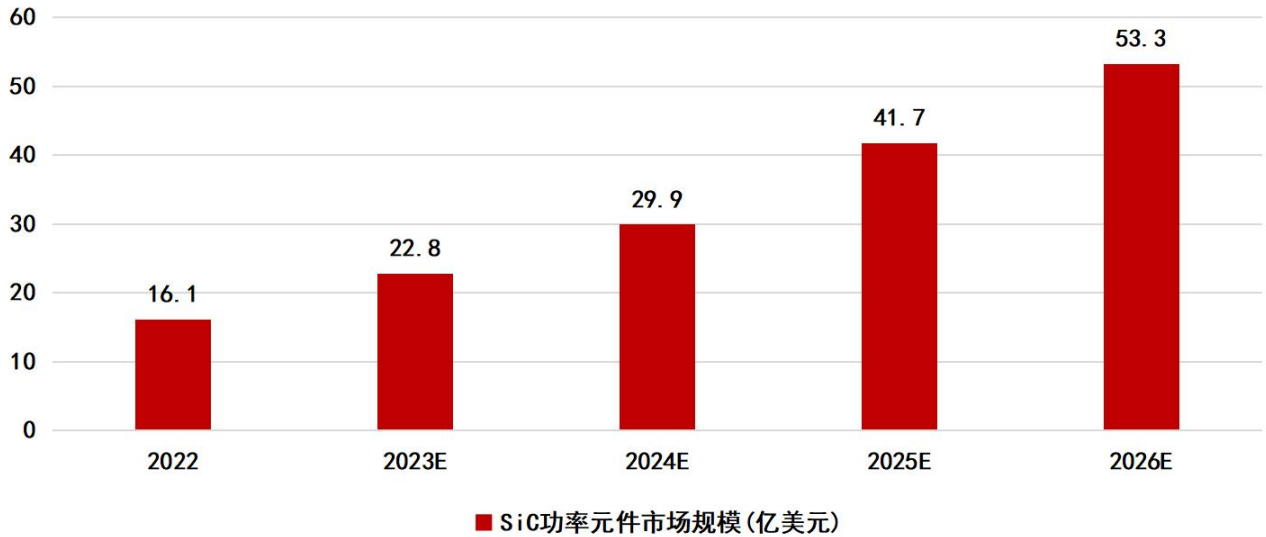
表 8：电工汽车和充电桩专用测试装备

分类	测试项目	测试设备
电动汽车	电驱动系统测试	电池模拟器、电机模拟器等
	电源系统测试	双向交流电源、电机模拟器等
	电池包充放电测试	电池模拟器、电子负载等
充电桩	直流充电桩测试	电池模拟器、电网模拟源等
	交流充电桩测试	交流源载一体机、电网模拟源等

资料来源：爱科赛博《首次公开发行股票并在科创板上市招股说明书》，东莞证券研究所

根据 TrendForce，2023 年 SiC 功率元件市场规模达 22.8 亿美元，同比增长 41.4%。并预期 2026 年 SiC 功率元件市场规模可望达 53.3 亿美元，其主流应用仍为电动汽车及可再生能源等场景。SiC 领域目前还是以意法半导体、英飞凌、安森美、WolfSpeed 和罗姆等龙头厂商为主。基于自主可控和供应链安全等需求，国内相关产业链企业正在快速跟进，据不完全统计，2023 年上半年已有超 25 家 SiC 相关企业完成新一轮融资，总规模超 85 亿元，SiC 的投资加大有望拉动测试需求的增长。

图 91：SiC 功率元件市场规模

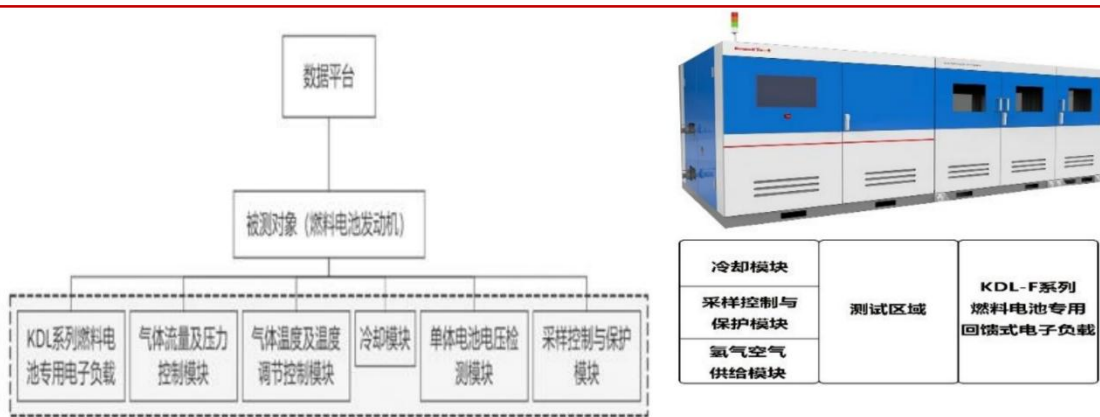


资料来源：TrendForce，东莞证券研究所

燃料电池根据其应用场景不同可大体分为交通运输用、固定式、便携式燃料电池，近年来需求量均呈现快速增长。燃料电池整体应用领域由以清洁电站、辅助电源为应用场景的固定式电源向以交通运输为应用场景的车用电源转变。车载燃料电池电堆和燃料电池发动机在测试中均需要大功率可回馈电子负载，同时客户更希望测试企业能提供一体化解决方案的测试系统产品。以燃料电池发动机测试系统为典型代表。

燃料电池发动测试系统由回馈式电子负载、氢气供给模块、空气供给模块、冷却模块、采样控制与保护模块等组成，通过数据平台集中控制为燃料电池发动机的功能及性能测试提供安全可靠的测试平台。车载燃料电池发动机和电堆测试系统是燃料电池汽车核心的动力单元，产品的性能和安全测试是保障质量的重要措施，对应的测试系统是燃料电池产品开发、试验检测、品质检验的必要工具。

图 92：燃料电池发动机测试系统



数据来源：科威尔招股说明书，东莞证券研究所

据公开信息不完全统计，2024 年一季度氢能车辆的招标量达 2744 辆，招标车辆涵盖氢燃料电池公交、重卡等多种车型。根据氢云链数据库，2023 年氢燃料电池车的招标量为 2040 辆，今年一季度的招标量高出去年全年约 35%。

根据氢能观察，2023 年全国共有 29 个制氢设备采购项目进行招标，招标规模达

1.83GW，其中，碱性电解槽招标规模超过 1.75GW。而 2022 年全国制氢电解槽招标规模约为 0.88GW，2023 年同比增长 108%。

相对于单独的大、小功率测试电源而言，系统类产品结构更为复杂且现场技术服务要求更高，对测试电源设备供应商的综合技术能力和服务能力提出了更高的要求，需要学习和掌握不同应用行业测试系统产品开发的新技术。科威尔与清华大学等高校联合攻关技术难题，承接国家级重点项目落地，有望继续引领燃料电池电堆、发动机和制氢端电解槽测试系统解决方案不断向高性能和高可靠性发展。

5.3 新能源行业蓬勃发展，拉动精密测试电源需求持续增长

近年来，光伏储能、新能源汽车等行业的快速发展，作为在研发生产环节中的必要测试设备，测试电源的需求快速增长。光伏逆变器、储能变流器、新能源汽车等下游终端产品出货量的增长促使相关企业新增产能，进而增加对产线生产设备中精密测试电源的投入。以业务规模和行业影响力较大的中国台湾上市公司致茂电子为例，2022 年致茂电子测试电源所在的量测仪器设备业务板块的收入约 45.5 亿元，较 2021 年增长约 49.5%，反映出测试电源在全球市场整体发展趋势良好。

2023 年，国内光伏新增装机量达 216.88GW，同比大幅增长 148.1%。截至 2023 年年底，中国光伏累计装机量为 609.5GW，2014-2023 年的十年间，中国光伏累计装机量年均复合增速达 40.6%。2024 年 1-4 月，国内光伏新增装机 60.1GW，同比+24.4%，在去年高基数基础上，今年前四月国内光伏新增装机量仍保持增长趋势。

图 93：中国光伏累计装机量

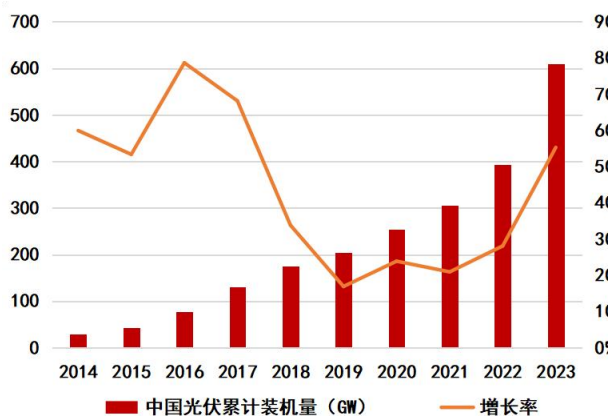
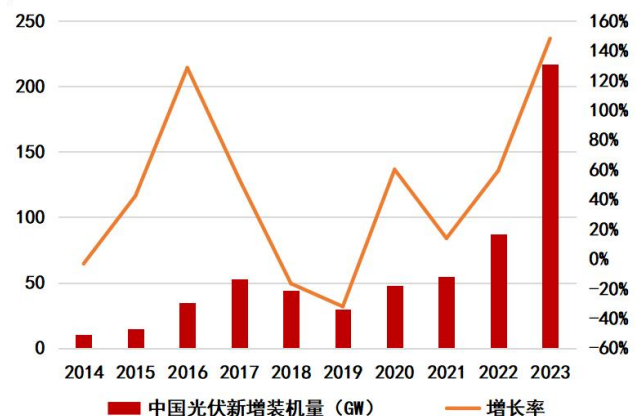


图 94：中国光伏年度新增装机量



资料来源：iFinD，国家能源局，东莞证券研究所

资料来源：iFinD，国家能源局，东莞证券研究所

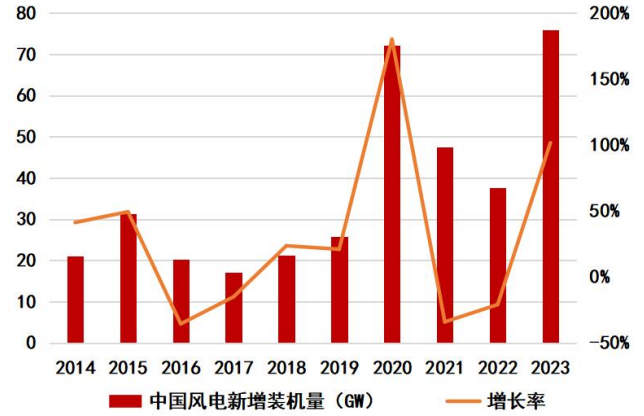
2023 年，国内风电新增装机量达 75.9GW，同比大幅增长 101.7%。2024 年 1-4 月，国内风电新增装机 15.5GW，同比+49.0%；4 月，国内风电新增装机 5.6GW，同比+23.0%。今年前四月，国内风电新增装机量延续快速增长趋势。

图 95：中国风电累计装机量



资料来源：iFinD，国家能源局，东莞证券研究所

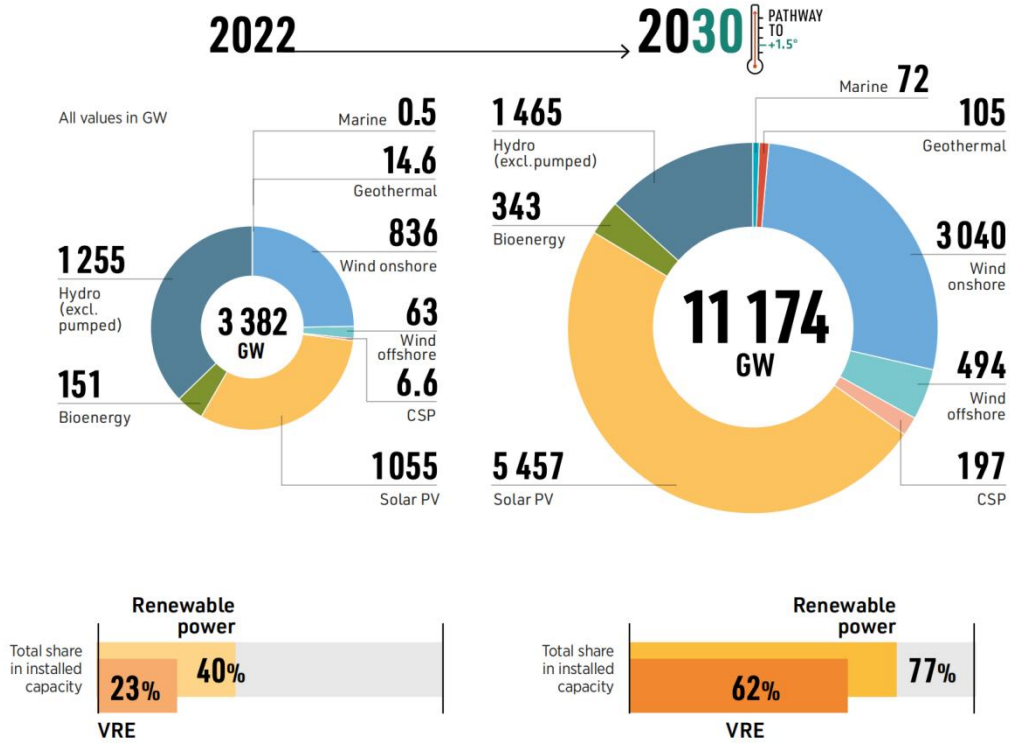
图 96：中国风电年度新增装机量



资料来源：iFinD，国家能源局，东莞证券研究所

根据 COP28 主席团、IRENA 和 GRA 联合发布的《Tripling renewable power and doubling energy efficiency by 2030: Crucial steps towards 1.5° C》(2023)，按全球升温控制在 1.5°C 以内情景，目前仍需加强由可再生能源驱动的能源转型力度以减少全球温室气体排放。根据 IRENA，相较于 2022 年，到 2030 年全球可再生能源发电装机容量将增长两倍，即全球可再生能源发电装机容量 3382GW 增至 11174GW，增幅达 230%。其中，全球光伏装机容量预计将从 2022 年的 1055GW 增至 2030 年的 5457GW，增长 417%，年均新增装机约 550GW，全球风电装机容量预计将从 2022 年的 899GW 增至 2030 年的 3534GW，增长 293%，年均新增装机约 329GW。当前至 2030 年，全球光伏和风电装机容量仍有巨大增长空间。

图 97：2022 年和 2030 年在全球升温 1.5° C 情景下的全球可再生发电装机容量分布

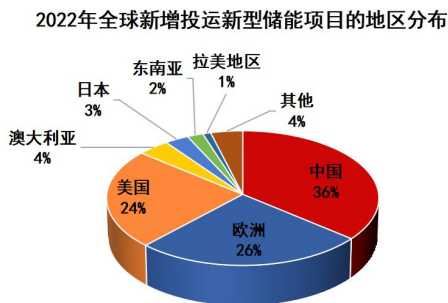


资料来源：《Tripling renewable power and doubling energy efficiency by 2030: Crucial steps towards 1.5°C》(2023)，东莞证券研究所

电力储能技术是智能电网的关键组成部分之一，在能源领域中起到对智能电网的重要支撑作用，通过充电和放电的调节，可以有效平衡电力系统中的供需关系，缓解电力紧张和用电高峰期的压力，避免电力系统的崩溃和减少损失。

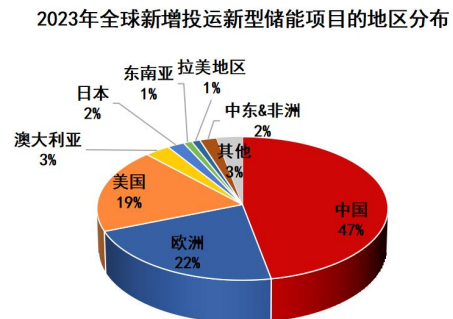
2023 年，中国新增投运电力储能项目装机规模全球占比为 47%，较 2022 年提高 11 个百分点，欧洲和美国新增投运电力储能项目装机规模占比较 2022 年有所下降，中国、欧洲和美国三者仍是全球新增投运电力储能项目的主力军，装机规模合计占全球市场的 88%，较 2022 年提高两个百分点。

图 98：2022 年全球新增投运新型储能项目地区分布



数据来源：CNESA《储能产业研究白皮书2023》，东莞证券研究所

图 99：2023 年全球新增投运新型储能项目地区分布

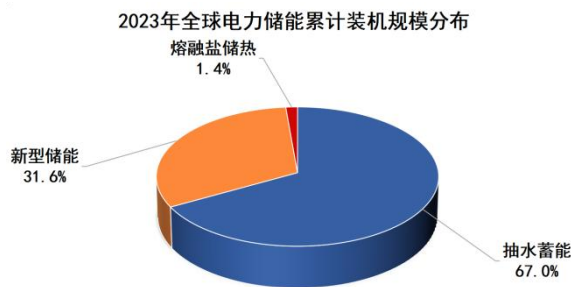


数据来源：CNESA《储能产业研究白皮书2024》，东莞证券研究所

根据 CNESA，截至 2023 年底，全球已投运储能项目累计装机规模 289.2GW，同比增长 21.9%，较 2022 年加快 8.6 个百分点。其中，抽水蓄能的累计装机规模占比为 67.0%，较 2022 年下降 12.3 个百分点，占比降幅较大；新型储能的累计装机规模达 91.3GW，较 2022 年增长 99.8%，装机占比约 31.6%，较 2022 年提高 12.3pct；熔融盐储热的装机比重维持在 1.4%。2021-2023 年，全球新型储能累计装机规模从 25.4GW 增至 91.3GW，年均复合增速高达 85.9%。

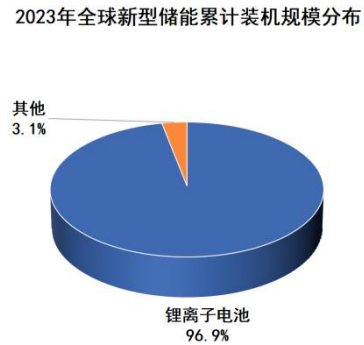
2023 年，在全球新型储能技术中，锂离子电池的累计装机规模占比 96.9%，较 2022 年提高 2.5pct，锂离子电池储能仍是全球新型储能最主要的技术类型。2023 年，全球其他储能技术累计装机规模占比约 3.1%，其中，压缩空气、飞轮储能和液流储能装机占比较 2022 年有所提升，铅蓄电池和钠系电池的占比则同比有所下降。

图 100：2023 年全球储能市场累计装机规模分布



数据来源：CNESA《储能产业研究白皮书2024》，东莞证券研究所

图 101：2023 年全球新型储能装机规模分布



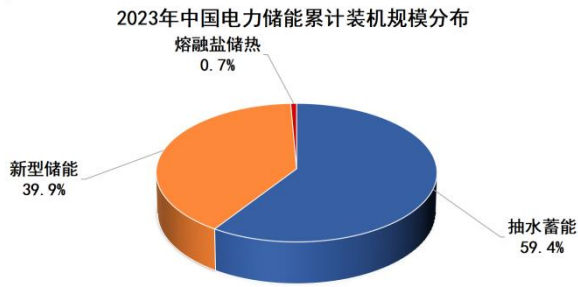
数据来源：CNESA《储能产业研究白皮书2024》，东莞证券研究所

根据 CNESA，截至 2023 年底，中国已投运储能项目累计装机规模 86.5GW，同比增长 44.6%，较 2022 年加快 14.9 个百分点。其中，抽水蓄能的累计装机规模占比为 59.4%，较 2022 年下降 17.7 个百分点，占比降幅较大；新型储能的累计装机规模达 34.5GW，较 2022 年增长 163.4%，装机占比约 39.9%，较 2022 年提高 18.0pct；熔融盐储热的装机比重为 0.7%，较 2022 年下降 0.3 个百分点。2021-2023 年，中国新型储能累计装机规模从 5.7GW 增至 34.5GW，年均复合增速高达 145.4%。

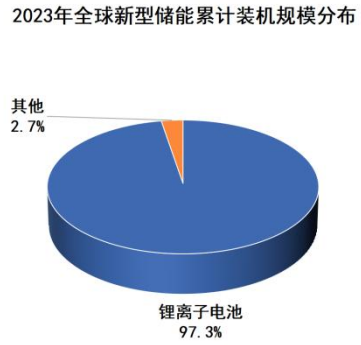
2023 年，在中国新型储能技术中，锂离子电池的累计装机规模占比 97.3%，较 2022 年提高 3.3pct，锂离子电池储能仍是中国新型储能最主要的技术类型。2023 年，中国其他储能技术累计装机规模占比约 2.7%，其中，飞轮储能装机占比较 2022 年小幅提升，铅蓄电池、压缩空气和液流储能的占比则同比有所下降。

图 102：2023 年中国储能市场累计装机规模分布

图 103：2023 年中国新型储能装机规模分布



数据来源：CNESA《储能产业研究白皮书2024》，
东莞证券研究所

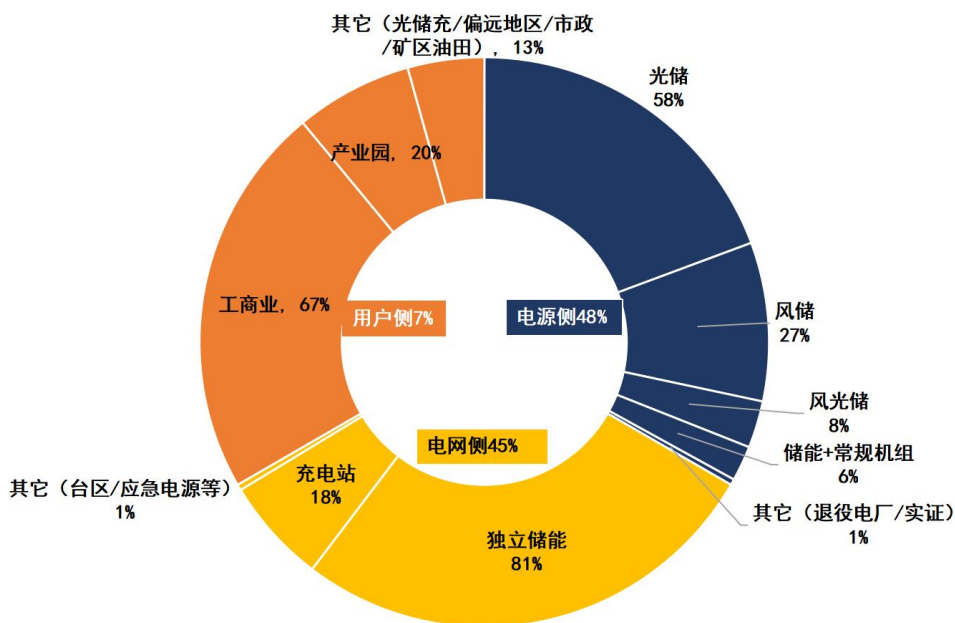


数据来源：CNESA《储能产业研究白皮书2024》，
东莞证券研究所

空气储能、电化学储能、热（冷）储能、火电机组抽汽蓄能等日内调节为主的多种新型储能技术路线并存，依托系统友好型“新能源+储能”电站、基地化新能源配建储能、电网侧独立储能、用户侧储能削峰填谷、共享储能等模式，多时间尺度的新型储能技术在源、网、荷各侧规模化应用有利于推动解决新能源发电随机性、波动性、季节不均衡性带来的电网系统平衡问题，满足电网系统日内平衡调节需求。

新型中国新增投运新型储能项目接入位置可分为电源侧、电网侧和用户侧，其中，电源侧的应用场景主要为新能源配储，占比达九成以上。电网侧则以独立储能为主，用户侧的主要应用场景为工商业及产业园。长期来看，在实现“双碳”目前的背景下，未来风电、光伏的装机量仍有巨大增长空间，新能源配置储能能够提高新能源电力供应的发电质量，改善弃光弃风的情况，提高电网运行的安全性和稳定性。

图 104：2022年中国新增投运新型储能项目接入位置及应用场景分布

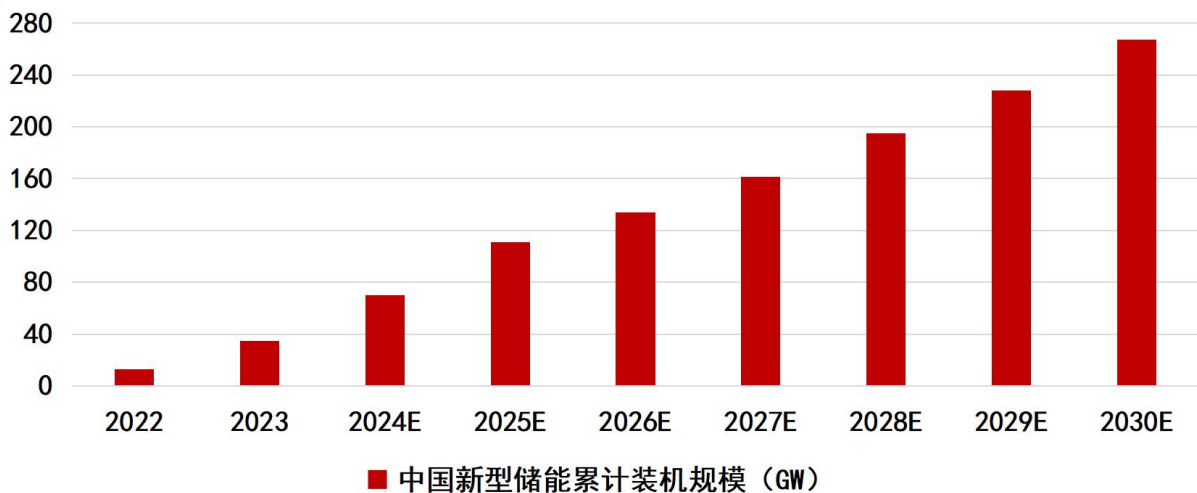


数据来源：CNESA《储能产业研究白皮书2023》，东莞证券研究所

长期以来，储能行业收益与成本的不匹配制约了储能的大规模发展。目前，发电侧储能主要通过强制配储、优先消纳等措施进行鼓励配储，同时，共享储能、租赁等新型储能商业模式进入了初步探索阶段；用户侧储能则主要通过峰谷电价差套利以获取收益。目前，我国新型储能已实现由研发示范向商业化初期过渡，电化学储能、压缩空气储能等技术也具备了一定创新成果。

根据 CNESA，“十四五”前三年，中国新型储能累计装机规年均复合增速为 119.0%，超过“十三五”的 81.9%。随着储能技术的持续进步、投资成本的不断下降、商业模式的逐渐成熟，“十四五”的后两年，中国新型储能规模仍将保持较快增长。经测算，2023-2030 年，中国新型储能有望新增投运 233.0GW，至 2030 年，中国新型储能累计规模将达 267.5GW，即 2023-2030 年中国新型储能累计装机规模有望以 34.0%的年均复合增速增长，年均新增装机约 33.3GW。

图 105：中国新型储能累计装机规模

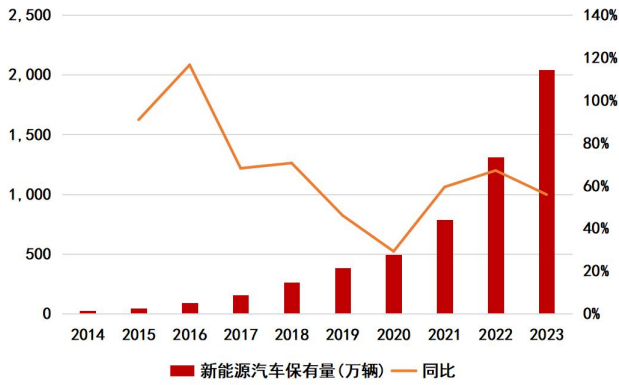


数据来源：CNESA《储能产业研究白皮书2024》，东莞证券研究所测算

目前，我国已经成为全球最大的新能源汽车市场，2023 年国内新能源汽车销量达 949.5 万辆，同比增长 37.9%。国内新能源汽车保有量从 2014 年的 22 万辆大幅提升至 2023 年的 2041 万辆，增长了 91.8 倍，2014-2023 年新能源汽车保有量年均复合增长率达 65.4%。

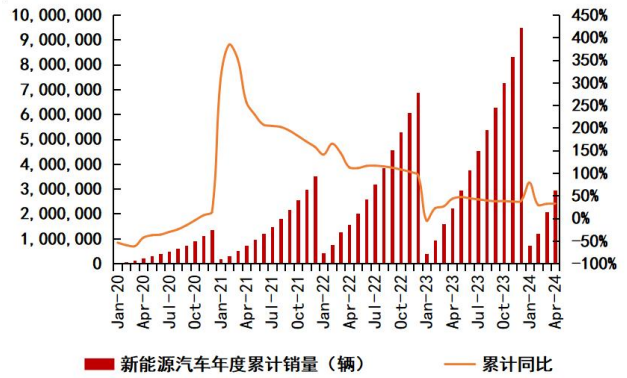
2024 年 1-4 月，新能源汽车新增销量达 293.9 万辆，同比增长 32.3%，今年新能源汽车销量保持高增。根据中汽协，我国 2023 年汽车产销双破 3000 万辆，其中新能源汽车渗透率达 31.6%，较 2022 年高出 5.9 个百分点，2024 年新能源汽车销量有望达 1150 万辆，渗透率超 37%。

图 106：新能源汽车保有量



资料来源：iFinD，东莞证券研究所

图 107：新能源汽车年度累计销量



资料来源：iFinD，东莞证券研究所

随着国内新能源汽车蓬勃发展，国内换电站和充电设施产业同样呈快速发展趋势。国内换电站数量从 2019 年 12 月的 306 座增长至 2024 年 4 月的 3715 座，增长了 11.1 倍。国内公共充电桩数量从 2016 年的 14.1 万个持续增长至 2023 年的 272.6 万个，增长了 18.3 倍，2016-2023 年年均复合增长率达 52.6%。

随着新技术和新材料的发展，新能源汽车中的电机、电控、动力电池都会向着高功率密度、高电压、大功率等方向发展，因此，在相应的研发生产环节，催生对精密测试电源产品新的需求。同时，随着高压快充成为未来新趋势，较大的快充需求有望驱动充电桩向高功率升级换代，进而带动精密测试电源的需求增加。

图 108：全国换电站数量



资料来源：iFinD，东莞证券研究所

图 109：全国公共充电桩数量



资料来源：iFinD，东莞证券研究所

6. 投资策略和重点公司

智能电网行业方面，国家电网和南方电网“十四五”期间全国电网总投资预计超 3 万亿元，大幅高于“十三五”期间全国电网总投资。2021 至 2023 年，国内电网工程累计完成投资 1.5 万亿元，仅为总投资目标的一半。为实现总投资目标，预计 2024 年和 2025 年国内将加大电网工程投资力度。国家电网在“十四五”期间将规划建设特高压工程“24 交 14 直”，总投资 3800 亿元，较“十三五”期间的总投资增长 35.7%，且 2024 国内将新开工 5 条特高压线路（3 直 2 交），有望拉动特高压输变电设备需求增长。柔性直流输电技术作为新一代直流输电技术，是目前世界可控性最高、适应性最好的输电技术，在大规模可再生能源并网的大背景下，未来极具发展空间。

《2024—2025 年节能降碳行动方案》提出，2024-2025 年，国内配电网将加快改造，以提升分布式新能源承载力。同时，自 2024 年以来，国家部委接连出台虚拟电厂相关政策，涉及应用场景、盈利机制、运行要求等多个方面，释放出今年要加快发展虚拟电厂的信号。叠加地方政府出台补贴政策，有利于挖掘区域性的分布式资源调节潜力，打造源网荷储高效互动新型电力系统，更好推动虚拟电厂加快发展，有望为虚拟电厂行业的发展带来广阔的市场空间和发展机遇。随虚拟电厂行业发展加速，各领域企业布局加速，建议关注核心业务主要依托电网系统的虚拟电厂技术提供商，以及深度布局智能电网、智慧发电、智慧配电和新能源发电功率预测领域的领先企业。

随着全球能源结构转型进程加快，可再生能源发电装机量的持续增长，叠加印度以及中东电力及能源基础设施建设的需求增长，以及北美和欧洲替换升级输配电及控制设施的需求提升，推动了海外电力设备市场需求持续增长。同时，建议关注输变电设备、输配电设备、智能变压器、智能电表等设备环节。

建议关注：国电南瑞（600406）、国网信通（600131）、国能日新（301162）、四方股份（601126）、许继电气（000400）、海兴电力（603556）

风电设备行业方面，全球方面，根据 GWEC《2023 全球风能报告》，2023 年，全球风电新增装机量约 117GW，同比增长 50.0%，截至 2023 年年底，全球风电累计装机容量达 1021GW，较 2022 年年底增长约 12.7%，同比加快 3.5pct。经过了 2022 年的低谷期，2023 年全年中国风电新增装机量达 75.9GW，同比增长 101.7%，为历年最高水平。2023 年全球风电装机容量增长步伐加快，行业景气度同比回升。

根据 GWEC，2024 年，全球风电预计新增装机 131GW，同比增长 12.8%。2023-2028 年间，全球风电新增装机容量预计将增加 791GW，其中陆上风电 652GW，海上风电 139GW。至 2028 年，全球风电累计装机容量有望增长至 1812GW，较 2023 年增长 60%，2023-2028 年，全球风电累计装机容量年均复合增速约 12.2%，全球海上风电将新增装机 139GW，全球海上风电累计装机容量年均复合增速约 23.3%。

2023 年，全球海上风电累计装机容量的装机占比达 7.4%，较 2022 年提高 1.1pct，至 2028 年，全球海上风电累计装机容量的装机占比将提升至 11.8%，较 2023 年提高约

4.5pct，2023-2028 年全球风电装机中海上风电的装机比重将持续提升。

2023-2028 年间，中国海上风电预计将新增装机约 72GW，2023-2028 年中国海上风电累计装机容量年均复合增速有望达 24.0%，至 2028 年，中国海上风电累计装机或达到 109GW。

欧洲多国提高了海风规划目标，但由于欧洲和北美地区国家的风电设备生产基地相关新建规划较少，到 2025 年，欧洲和北美地区国家部分环节的本土产能将不足以满足实现其风电规划目标。近年我国积极推进核心风电设备国产化，制造产能规模也在不断提升，国内风电产业的核心设备产能占据全球市场份额六成以上，风电核心设备头部企业的全球竞争优势不断增强，风电装备厂商未来有望凭借技术实力和成本优势进一步拓展海外市场。海缆、塔筒、桩基、管桩、导管架、海上风机等环节的头部企业有望受益于海内外风电的快速发展，建议关注相应环节的头部企业。

建议关注：东方电缆（603606）、中天科技（600522）、亨通光电（600487）、泰胜风能（300129）、大金重工（002487）、三一重能（688349）。

光伏设备行业方面，经过 2023 年的超预期高增长，2024 年全球光伏新增装机增速将明显放缓，全年新增装机量预计落在 410GW 左右，同比增长约 5%，中国光伏新增装机量预计落在 205GW 左右。若按照光伏电站中组件标称功率与逆变器额定输出功率的比例（容配比）1.25 测算，2024 年对应全球组件需求约 513GW。相比之下，2024 年电池片和组件的预估产量均大幅超过全球需求总量，2024 年光伏行业主产业链的竞争将进一步加剧。在此背景下，光伏逆变器、光伏玻璃、光伏胶膜、电池片和组件生产设备等环节竞争格局较好，头部企业保持较高市场份额，且成本控制能力较强，这些环节的龙头企业仍有望维持相对较高的盈利水平且业绩保持正增长。今年光伏行业的市场需求加快切换到 TOPCon 组件产品，PERC 组件需求显著弱化，使得各家厂商加速了生产设备与产线的更替，小尺寸及 PERC 技术的老旧产线处于陆续淘汰出清阶段。今年以来，已陆续有多家光伏企业进入了减产、停产阶段，未来行业的供需结构有望逐步优化，TOPCon 技术领先及电池组件产能领先的企业有望率先走出行业低谷。建议关注光伏逆变器、光伏玻璃、光伏胶膜、电池片和组件设备、TOPCon 组件环节的头部企业。

建议关注：阳光电源（300274）、捷佳伟创（300724）、迈为股份（300751）、奥特维（688516）、福斯特（603806）、福莱特（601865）、晶科能源（688223）。

精密测试电源行业方面，目前，国内能源结构加速转型，新型电力系统加快构建，新能源汽车行业保持高速发展趋势，功率半导体景气度回升，氢能产业发展步伐加快，下游主要应用领域齐头并进向好发展为精密测试电源行业创造了更大的市场机遇。目前国内企业在小功率精密测试电源领域已有充分的技术积累，技术实力已达到进口品牌水平，国内精密测试电源核心厂商有望受益于国产替代加速进程。

建议关注：科威尔（688551）、爱科赛博（688719）。

表 9：公司盈利预测及投资评级（截至 2024 年 6 月 13 日）

代码	名称	股价 (元)	EPS				PE				评级	评级 变动
			2023A	2024E	2025E	2026E	2023A	2024E	2025E	2026E		
603606	东方电缆	49.90	1.45	1.97	2.72	3.25	34	25	18	15	买入	维持
600522	中天科技	14.65	0.91	1.13	1.36	1.55	16	13	11	9	买入	维持
600487	亨通光电	14.53	0.87	1.11	1.34	1.60	17	13	11	9	买入	维持
300129	泰胜风能	7.29	0.31	0.65	0.85	1.02	23	11	9	7	买入	维持
002487	大金重工	23.67	0.67	1.04	1.45	1.91	36	23	16	12	买入	首次
688349	三一重能	28.40	1.66	1.96	2.32	2.75	17	14	12	10	买入	维持
600406	国电南瑞	24.14	0.89	1.01	1.15	1.31	27	24	21	18	买入	维持
600131	国网信通	19.80	0.69	0.85	0.98	1.11	29	23	20	18	买入	维持
601126	四方股份	19.19	0.75	0.89	1.05	1.21	25	22	18	16	买入	维持
301162	国能日新	49.38	0.85	1.15	1.51	1.92	58	43	33	26	买入	维持
000400	许继电气	32.85	0.99	1.18	1.56	1.88	33	28	21	17	买入	维持
603556	海兴电力	47.83	2.01	2.46	3.00	3.61	24	19	16	13	买入	首次
300274	阳光电源	68.84	6.36	7.00	7.92	8.74	11	10	9	8	买入	维持
300724	捷佳伟创	62.06	4.69	7.74	10.02	11.26	13	8	6	6	买入	维持
300751	迈为股份	144.12	3.27	5.61	7.68	9.20	44	26	19	16	买入	首次
688516	奥特维	52.75	5.59	8.13	10.70	13.03	9	6	5	4	买入	维持
603806	福斯特	24.48	0.99	1.37	1.67	2.00	25	18	15	12	买入	维持
601865	福莱特	23.39	1.17	1.62	2.11	2.55	20	14	11	9	买入	维持
688223	晶科能源	8.74	0.74	0.53	0.65	0.79	12	17	13	11	买入	首次
688551	科威尔	33.60	1.40	1.95	2.73	3.59	24	17	12	9	买入	维持
688719	爱科赛博	42.00	1.68	2.22	3.04	3.44	25	19	14	12	买入	维持

资料来源：iFinD，东莞证券研究所

6. 风险提示

（1）原材料价格大幅波动风险：风电设备、光伏设备、输变电设备、输配电设备、精密测试电源、电线电缆等制造业企业的大宗商品原材料成本占主营业务成本比例较高，硅材料、钢铁、铜材、银浆、铝材、铅金属等原材料价格的大幅波动可能会给企业带来生产成本上升或者存货跌价等风险，将直接影响企业主要产品的销售价格、生产成本及毛利率等，从而对企业的盈利水平造成一定的不利影响，导致企业经营业绩出现波动；

（2）新型电力系统建设不及预期风险：国家新型电力系统的建设关系国计民生的重要基础能源产业和公用事业，受到国家宏观行业政策的较大影响。未来宏观经济的周期性波动，可能致使相关行业的经营环境发生变化，并使固定资产投资或技术改造项目投资出现调整，进而影响到新型电力系统建设及高比例新能源并网消纳；

(3) 市场竞争加剧风险：我国电线电缆行业企业数目众多，行业高度分散，市场集中度低，中低压电缆技术含量以及对设备投资的要求不高，相关市场竞争极为激烈。同时，随着全球碳中和趋势的加速，需求大增，光伏行业内企业大量扩产，跨界资本和企业涌入光伏行业，头部企业陆续推出了规模庞大的产能扩张计划。未来制造业多个领域的市场竞争将愈发激烈，行业内的企业或将面临盈利能力下降的风险；

(4) 海上风电投资建设规模不及预期风险：海上风电已进入平价时代，“十四五”期间，国家能源部门及沿海各省份出台了海风的开发建设规划，虽然目前正有序推进中，为海缆企业提供了较大的发展空间，且海风场的开发已明显向规模化、大型化趋势发展，技术进步及降本增效为行业持续发展带来明显动力。但从更长期的角度来看，深远海风场的具体规划及开发节奏尚待明确，未来海上风电投资建设规模、行业增速存在不及预期的风险；

(5) 电力设备出口或面临行业周期波动性风险：在全球范围内，如出现海外国家电网投资不及预期，国际贸易环境恶化、局部地缘政治动荡、产业链原材料周期性价格上涨等情况，或对电力设备生产企业的出口业务产生不利影响。

东莞证券研究报告评级体系：

公司投资评级	
买入	预计未来 6 个月内，股价表现强于市场指数 15%以上
增持	预计未来 6 个月内，股价表现强于市场指数 5%-15%之间
持有	预计未来 6 个月内，股价表现介于市场指数±5%之间
减持	预计未来 6 个月内，股价表现弱于市场指数 5%以上
无评级	因无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，导致无法给出明确的投资评级；股票不在常规研究覆盖范围之内
行业投资评级	
超配	预计未来 6 个月内，行业指数表现强于市场指数 10%以上
标配	预计未来 6 个月内，行业指数表现介于市场指数±10%之间
低配	预计未来 6 个月内，行业指数表现弱于市场指数 10%以上

说明：本评级体系的“市场指数”，A 股参照标的为沪深 300 指数；新三板参照标的为三板成指。

证券研究报告风险等级及适当性匹配关系

低风险	宏观经济及政策、财经资讯、国债等方面的研究报告
中低风险	债券、货币市场基金、债券基金等方面的研究报告
中风险	主板股票及基金、可转债等方面的研究报告，市场策略研究报告
中高风险	创业板、科创板、北京证券交易所、新三板（含退市整理期）等板块的股票、基金、可转债等方面的研究报告，港股股票、基金研究报告以及非上市公司的研究报告
高风险	期货、期权等衍生品方面的研究报告

投资者与证券研究报告的适当性匹配关系：“保守型”投资者仅适合使用“低风险”级别的研报，“谨慎型”投资者仅适合使用风险级别不高于“中低风险”的研报，“稳健型”投资者仅适合使用风险级别不高于“中风险”的研报，“积极型”投资者仅适合使用风险级别不高于“中高风险”的研报，“激进型”投资者适合使用我司各类风险级别的研报。

证券分析师承诺：

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，以勤勉的职业态度，独立、客观地在所知情的范围内出具本报告。本报告清晰地反映了本人的研究观点，不受本公司相关业务部门、证券发行人、上市公司、基金管理公司、资产管理公司等利益相关者的干涉和影响。本人保证与本报告所指的证券或投资标的无任何利害关系，没有利用发布本报告为自身及其利益相关者谋取不当利益，或者在发布证券研究报告前泄露证券研究报告的内容和观点。

声明：

东莞证券股份有限公司为全国综合性综合类证券公司，具备证券投资咨询业务资格。

本报告仅供东莞证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告所载资料及观点均为合规合法来源且被本公司认为可靠，但本公司对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，可随时更改。本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可跌可升。本公司可发出其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告，亦可因使用不同假设和标准、采用不同观点和分析方法而与本公司其他业务部门或单位所给出的意见不同或者相反。在任何情况下，本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并不构成对任何人的投资建议。投资者需自主作出投资决策并自行承担投资风险，据此报告做出的任何投资决策与本公司和作者无关。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任，任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。本公司及其所属关联机构在法律许可的情况下可能会持有本报告中提及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、经纪、资产管理等服务。本报告版权归东莞证券股份有限公司及相关内容提供方所有，未经本公司事先书面许可，任何人不得以任何形式翻版、复制、刊登。如引用、刊发，需注明本报告的机构来源、作者和发布日期，并提示使用本报告的风险，不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。未经授权刊载或者转发本证券研究报告的，应当承担相应的法律责任。

东莞证券股份有限公司研究所

广东省东莞市可园南路 1 号金源中心 24 楼

邮政编码：523000

电话：（0769）22115843

网址：www.dgzq.com.cn