

超配（维持）

电力设备及新能源行业之逆变器专题报告

纵横四海，光储共舞

2024年8月30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

- **组串式逆变器成为我国最主要的逆变器类型，逆变器核心零部件国产化率逐步提高。**根据不同功率，光伏逆变器可分为集中式逆变器、组串式逆变器、集散式逆变器及微型逆变器。我国光伏逆变器市场主要以集中式逆变器和组串式逆变器为主，其他类型逆变器占比极小。根据CPIA，2023年我国组串式逆变器的市场占有率为80.0%，较2022年提高1.7pct，其次为集中式逆变器。2023年，我国集中式逆变器功率模块国产化供应率为30%，同比提高20pct，逆变器主控制芯片国产化供应率约23.2%，同比提高5.2pct。至2030年，我国逆变器功率模块及控制芯片国产化供应率均有望提升至七成。
- **国内分布式智能电网与大电网加速融合发展。**今年1-7月，国内电网工程投资完成额分别增长19.2%，相较于去年呈加快增长趋势。国家电网公司今年全年电网投资将首次超过6000亿元，同比新增711亿元，同比增长约13.4%，新增投资主要用于特高压交直流工程建设、加强县域电网与大电网联系、电网数字化智能化升级。同时，国内部分资源条件较好的地区放宽了新能源消纳红线至90%，提高了新能源的消纳空间上限，有利于促进新能源大基地的建设及新能源发电并网。另外，国家发改委、能源局发文明确，到2025年，我国配电网要具备5亿千瓦分布式新能源接入能力，到2030年，基本完成配电网柔性化、智能化、数字化转型。随着国内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，未来将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，从而进一步带动逆变器需求增长。
- **全球电网加大投资力度，逆变器行业迎出海新机遇。**根据国际能源署，2023年全球电网投资规模约3300亿美元。在APS情景下，2023-2030年全球电网年均投资规模需以年均复合增速9.4%增长，到2030年全球电网年均投资规模需进一步提高到6200亿美元，全球电网年均投资规模仍有较大提升空间。根据IRENA，至2030年，全球可再生能源发电装机容量较2022年将增长两倍，可再生能源发电装机巨大的增长空间将拉动逆变器需求保持增长趋势。根据Wood Mackenzie，全球光伏逆变器出货量由2017年的98.5GW增长至2023年的536GW。今年二季度以来，欧洲市场持续去库，亚非拉新兴国家市场需求向好，拉动逆变器出口持续改善。经测算，2030年全球逆变器出货量预计有望达到851GW。
- **投资建议。**建议关注产品矩阵丰富，全球化布局体系完善，具备较强规模优势及技术研发创新实力的国内逆变器头部企业。
- **风险提示：**技术研发风险；原材料价格波动和紧缺的风险；全球光伏市场波动风险。

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。

目录

1. 组串式逆变器成为最主要的逆变器类型	4
1.1 逆变器类型众多，应用场景丰富	4
1.2 逆变器性能不断提升，核心零部件国产化率逐步提高	10
2. 国内分布式智能电网与大电网加速融合发展	12
2.1 新型电力系统建设持续快速推进，新能源发电装机占比大幅提升	12
2.2 国内集中式光伏装机占比显著回升，电网工程投资力度持续加大	15
2.3 国内配电网加快转型升级，促进分布式智能电网与大电网融合发展	18
3. 全球新能源保持强劲发展势头，逆变器行业迎出海新机遇	24
3.1 全球电力需求保持旺盛，新能源装机仍具较大增长空间	24
3.2 全球电网年均投资规模持续增长，逆变器出口逐步改善	26
3.3 行业市场份额向头部企业集中，国内逆变器龙头竞争优势持续增强	30
4. 投资策略和重点公司	34
5. 风险提示	37

插图目录

图 1：光伏发电的分类	4
图 2：光伏逆变器原理示意图	4
图 3：我国不同类型逆变器市场占比	5
图 4：户用组串式逆变器应用场景	6
图 5：工商业组串式逆变器应用场景	7
图 6：大型电站组串式逆变器应用场景	7
图 7：大型电站集中式逆变器应用场景	8
图 8：光伏逆变器行业产业链	9
图 9：光伏发电系统各环节参与者	9
图 10：集中式逆变器单机主流额定功率	10
图 11：集中式电站用组串式逆变器单机主流额定功率	10
图 12：逆变器功率密度	11
图 13：逆变器单位容量设备投资额	11
图 14：中国全社会用电量	12
图 15：中国全社会发电量	13
图 16：中国发电装机容量	13
图 17：新型电力系统建设“三步走”发展路径	14
图 18：我国各类型发电装机容量占总装机容量比重	14
图 19：电源工程投资完成累计额和电网工程投资完成累计额	15
图 20：电源工程月度投资完成额	15
图 21：电源工程年度累计投资完成额	15
图 22：中国集中式、分布式光伏新增装机量占比分布	16
图 23：全国光伏发电利用率	16
图 24：全国风电利用率	16
图 25：电网工程月度投资完成额	17

图 26 : 电网工程年度累计投资完成额	17
图 27 : 中国与世界的光伏发电渗透率	18
图 28 : 全球光伏新增装机量	18
图 29 : 中国光伏新增装机量	18
图 30 : 新型配电系统形态示意图	19
图 31 : “全额上网”模式发电流程	20
图 32 : “自发自用、余电上网”模式	20
图 33 : 储能逆变器基本拓扑结构及核心技术示意图	20
图 34 : 户用光伏储能系统可实现电能自发自用	21
图 35 : 工商业用户配置储能系统可实现削峰填谷	21
图 36 : 2021-2024 年各季度地面电站光伏新增装机 (GW)	22
图 37 : 2021-2024 年各季度分布式光伏新增装机 (GW)	22
图 38 : 2021-2024 年各季度工商业光伏新增装机 (GW)	22
图 39 : 2021-2024 年各季度户用光伏新增装机 (GW)	22
图 40 : 电化学储能各环节的应用场景示意图	23
图 41 : 中国新型储能累计装机规模	23
图 42 : 全球电力需求增长趋势	24
图 43 : 2007-2023 年全球光伏新增装机容量	25
图 44 : 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	26
图 45 : APS 情景下的全球电网年均投资规模	27
图 46 : 国内逆变器出口额	28
图 47 : 国内逆变器月度出口额	29
图 48 : 国内逆变器年度累计出口额	29
图 49 : 国内逆变器月度出口量	29
图 50 : 国内逆变器年度累计出口量	29
图 51 : 全球逆变器出货量	30
图 52 : 2022 年全球逆变器行业竞争格局	32
图 53 : 营业总收入对比	33
图 54 : 归母净利润对比	33
图 55 : 毛利率对比	33
图 56 : 净利率对比	33
图 57 : 期间费用率对比	34
图 58 : 研发投入总额占营业收入比例对比	34

表格目录

表 1 : 不同类型光伏逆变器比较	6
表 2 : 全球逆变器领域主要上市企业	31
表 3 : 公司盈利预测及投资评级 (截至 2024 年 8 月 28 日)	36

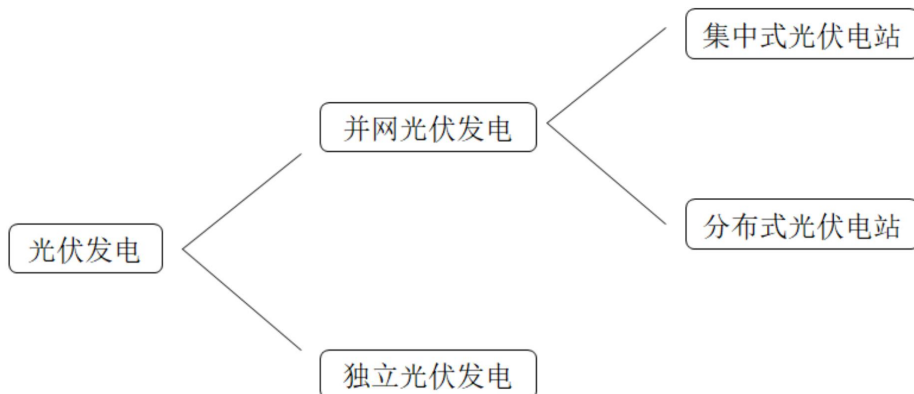
1. 组串式逆变器成为最主要的逆变器类型

1.1 逆变器类型众多，应用场景丰富

光伏发电是利用半导体界面的光生伏特效应而将光能直接转变为电能的一种技术。太阳能电池经过串联后进行封装保护可形成大面积的光伏电池组件，再配合上逆变器等部件形成了光伏发电系统。光伏组件主要由太阳能电池片构成，在太阳光照射下将太阳能转换成电能输出。光伏组串是在光伏发电系统中，将多个光伏组件以串联方式连接，形成具有所需直流输出电压的最小单元。

独立光伏发电也叫离网光伏发电，主要由太阳能电池组件、控制器、蓄电池组成，若要为交流负载供电，还需要配置交流逆变器。独立光伏电站包括无电网地区的户用和村庄电源系统，通信信号电源、阴极保护、太阳能路灯等各种带有蓄电池的可以独立运行的光伏发电系统。并网光伏发电是太阳能组件产生的直流电经过并网逆变器转换成符合电网要求的交流电后接入公共电网，一般分为集中式光伏电站和分布式光伏电站。

图 1：光伏发电的分类

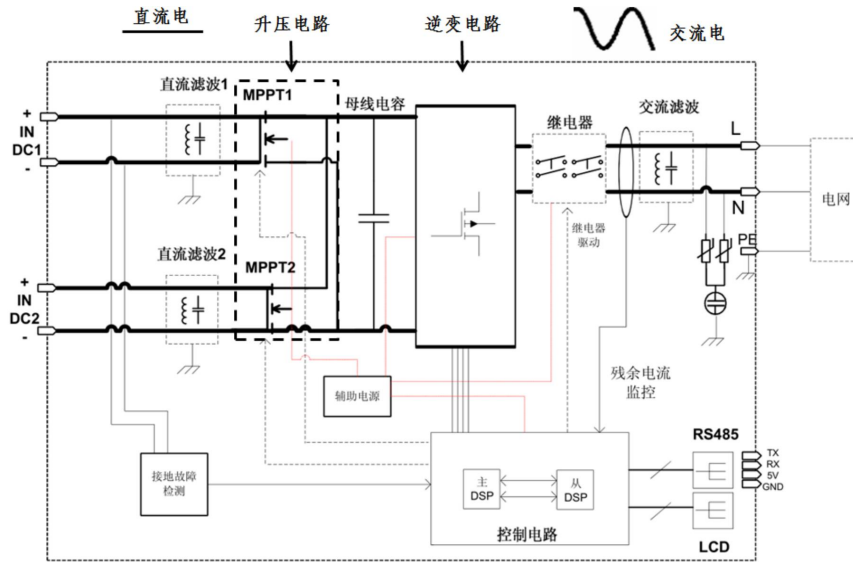


资料来源：锦浪科技向特定对象发行A股股票募集说明书，东莞证券研究所

逆变器，也称逆变电源，是将直流电能转变成交流电能的变流装置。光伏逆变器是指应用在太阳能光伏发电系统中的逆变器，是将太阳电池组件产生的直流电转换成频率可调节的交流电的电子设备。光伏逆变器是光伏发电系统设备的重要组成部分之一，其主要功能为将太阳电池组件产生的直流电转化为交流电，并入电网或供负载使用，可直接影响太阳能光伏系统的发电效率。

光伏逆变器根据逆变器输出交流电压的相数不同，分为单相逆变器和三相逆变器；根据应用在并网光伏发电系统还是离网光伏发电系统中，分为并网逆变器和离网逆变器；根据电能是否能够储存，分为并网逆变器和储能逆变器。

图 2：光伏逆变器原理示意图

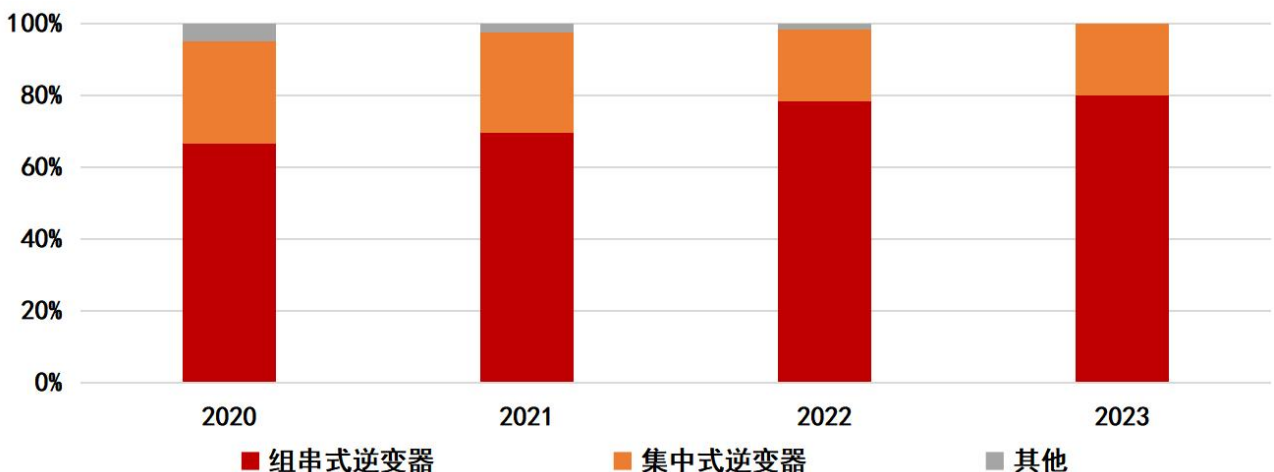


资料来源：锦浪科技向特定对象发行A股股票募集说明书，东莞证券研究所

根据不同功率，光伏逆变器可分为集中式逆变器、组串式逆变器、集散式逆变器及微型逆变器，主要区别在于逆变器单体容量以及直接与其连接的光伏组件数量的不同，同时也具有不同的下游应用场景。

我国光伏逆变器市场主要以集中式逆变器和组串式逆变器为主，微型和其他类型逆变器占比极小。根据 CPIA，2023 年我国仍以组串式逆变器为主，组串式逆变器的市场占有率为 80.0%，较 2022 年提高 1.7pct，其次为集中式逆变器，组串式逆变器进一步确立了市场主流地位。

图 3：我国不同类型逆变器市场占比



资料来源：CPIA，东莞证券研究所

集中式逆变器是将并行的光伏组串连接到同一台集中逆变器的直流输入端，进行最大功率峰值跟踪后，经过逆变并入电网。集中式光伏逆变器主要适用于光照均匀的集中

性地面大型厂房、集中式大型地面光伏电站等。组串式光伏逆变器是对 1-4 组光伏组串进行单独的最大功率峰值跟踪，经过逆变后并入交流电网。组串式光伏逆变器主要适用于分布式发电系统。集散式逆变器的功率通常介于集中式与组串式逆变器之间。微型光伏逆变器是对每块光伏组件进行单独的最大功率峰值跟踪，经过逆变后并入交流电网。微型光伏逆变器主要适用于分布式户用和中小型工商业屋顶电站等，其单体容量一般在 5kW 以下。

表 1：不同类型光伏逆变器比较

区别	集中式	组串式	集散式	微型
示意图				
最大功率跟踪对应组件数量	数量较多的组串	1-4 个组串	1-4 个组串	单个组件
最大功率跟踪电压范围	窄	宽	宽	宽
系统发电效率	一般	高	高	最高
安装占地	需要独立机房	不需要	需要独立机房	不需要

资料来源：祥鑫科技向特定对象发行A股股票募集说明书，东莞证券研究所

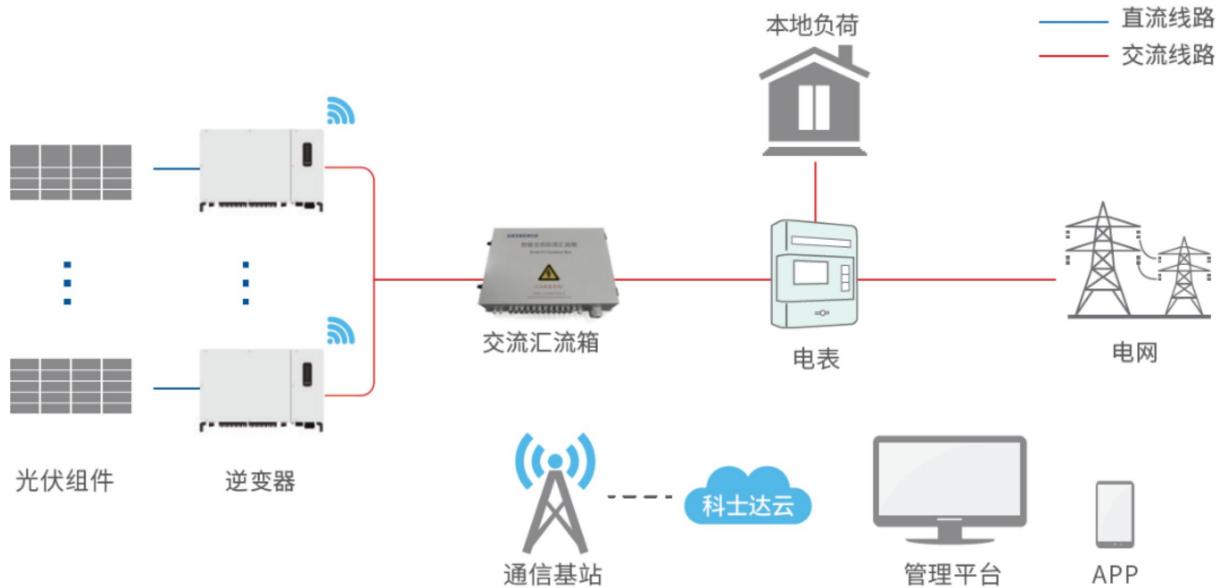
组串式逆变器具有单体容量较小、系统效率高、易安装易维护等特点，在集中式电站、分布式电站及屋顶电站均可适用。其中，户用组串式逆变器具有高功率密度、安装维护简单等特点，可自动适应复杂电网环境、延长发电时间、有效提升发电效益、支持远程监控并具备多种通讯方式，满足户内、户外等不同的应用环境要求，广泛应用于住宅屋顶、庭院等户用光伏发电系统。

图 4：户用组串式逆变器应用场景


资料来源：科士达向特定对象发行A股股票募集说明书，东莞证券研究所

工商业组串式逆变器具有转化效率高、性能安全可靠等特点，可满足户内、户外等不同的应用环境要求，拥有自适应控制算法、适应恶劣电网、支持远程监控并具备多种通讯方式，广泛应用于住宅、商业屋顶、农场等中小型光伏发电系统。

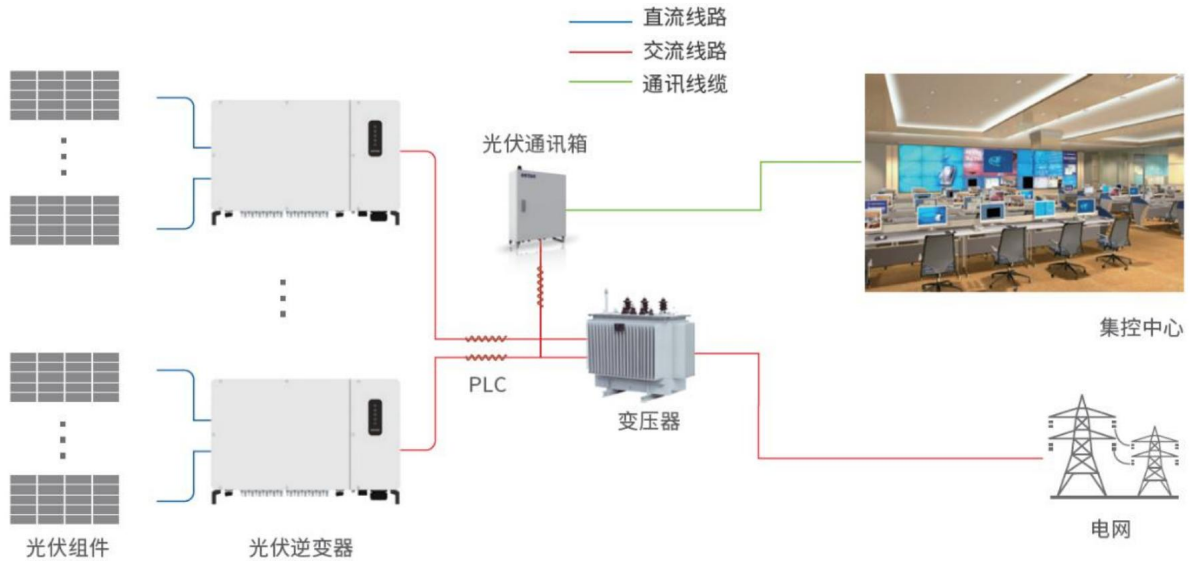
图 5：工商业组串式逆变器应用场景



资料来源：科士达向特定对象发行A股股票募集说明书，东莞证券研究所

大型电站组串式逆变器具有产品转化效率高、性能安全可靠等特点，能适应高寒、低温、高海拔等多种环境，最大输入电压可达 1,500V，支持远程监控并具备多种通讯方式，广泛应用于山地丘陵电站、商业屋顶等大、中型光伏发电系统。

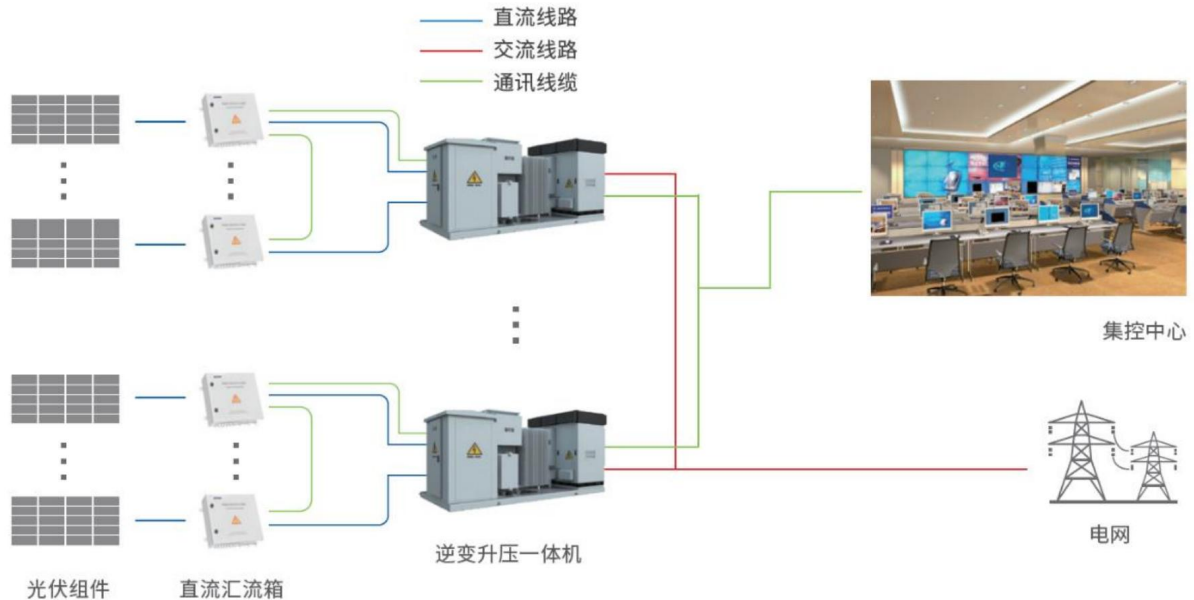
图 6：大型电站组串式逆变器应用场景



资料来源：科士达向特定对象发行A股股票募集说明书，东莞证券研究所

大型电站集中式逆变器具有产品转化效率高，适应复杂应用环境等特点，具备高/低电压穿越、交/直流电防雷保护、过温保护等功能，广泛应用于荒漠、高原、渔业等大型地面/水面光伏电站系统。

图 7：大型电站集中式逆变器应用场景



资料来源：科士达向特定对象发行A股股票募集说明书，东莞证券研究所

光伏逆变器行业产品的上游主要为电子元器件、结构件以及辅料等，其中电子元器件包括 IGBT、电阻、电容等，结构件包括机柜、机箱、连接器、散热器等，IGBT 器件

广泛应用于逆变器中，该类具有通态电流大、耐高压、电压驱动等优良特性，是逆变模块的核心器件。采用 IGBT 器件+SiC 器件设计方案的逆变器，大量使用 SiC（碳化硅）器件，将 SiC 高频化技术应用到产品中，可以进一步减小产品体积、重量，优化性能指标。碳化硅器件具有损耗小且不易受到电流、温度影响的特点，能够有效提升产品效率等性能指标。

光伏逆变器行业中游主要包括光伏组件厂家、逆变器厂家和光伏配件厂家等。下游主要是为光伏发电系统集成商、EPC 承包商、安装商和投资业主等。

近年来，光伏逆变器下游行业需求不断增长，为逆变器行业提供了广阔的市场空间，但逆变器业内企业众多，市场竞争较为激烈，规模较大、品牌形象好、历史业绩突出的企业则具备更大竞争优势，而新进入企业则较难通过竞标获得央企、国企的大型新能源项目订单以树立品牌形象及提升市场份额，因此光伏逆变器行业形成一定的品牌及历史业绩壁垒。

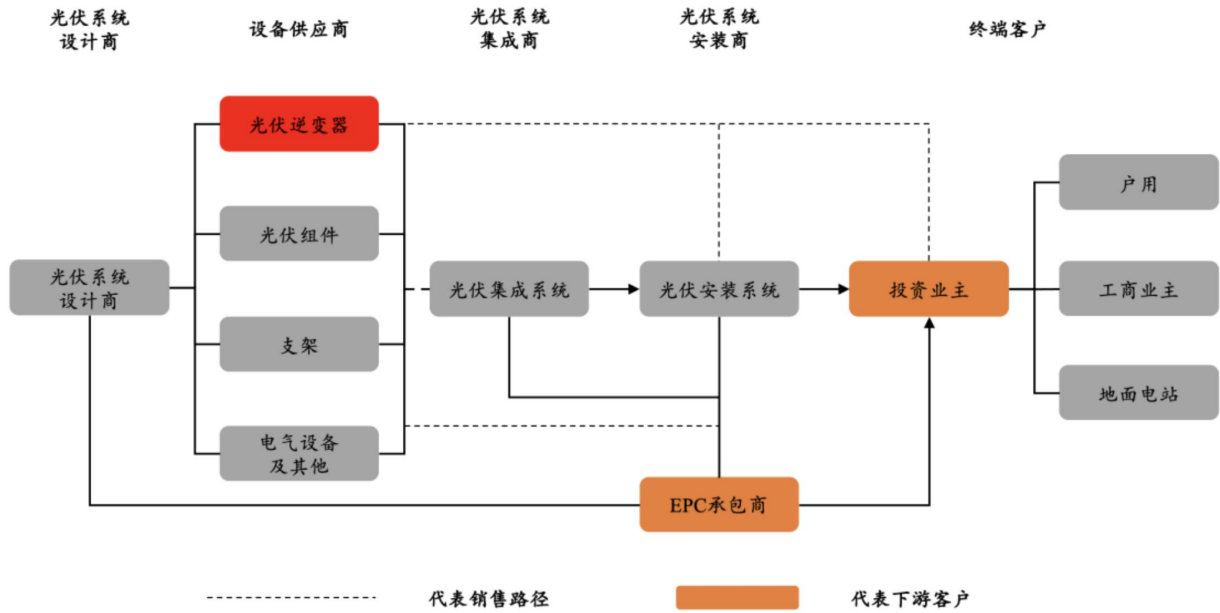
图 8：光伏逆变器行业产业链



数据来源：科士达向特定对象发行A股股票募集说明书，东莞证券研究所

光伏发电系统在提供给最终用户使用之前，需经历系统设计、部件集成及安装环节，虽终端用户均相同，但设备也可以由中间环节的某一类客户采购，故光伏逆变器下游客户既包括了投资业主等最终用户，也涵盖了光伏系统集成商、EPC 承包商（Engineering Procurement Construction，指公司受业主委托，按照合同约定对工程建设项目的的设计、采购、施工、试运行等实行全过程或若干阶段的承包）、安装商等中间环节的客户。

图 9：光伏发电系统各环节参与者



资料来源：祥鑫科技向特定对象发行A股股票募集说明书，东莞证券研究所

1.2 逆变器性能不断提升，核心零部件国产化率逐步提高

根据 CPIA，逆变器单机额定功率是指在一一定的环境温度下可长时间持续稳定输出的功率。2023 年，在市场上销售的集中式逆变器常见功率范围从 3300-4400kW/台不等，单台主流功率均值为 3200kW/台。2023 年集中式电站用-组串式逆变器出货产品功率范围约 225-300kW，单台主流功率均值为 294kW/台，较 2022 年增长约 28%，预计 2024 年单台主流功率达 315kW。

光伏组件朝着高功率化方向发展，为了达到 LCOE 成本最优以及与光伏组件相匹配等因素，逆变器功率也呈逐步提升趋势。至 2030 年，集中式逆变器单台主流功率均值有望达到 6250kW/台，集中式电站用-组串式逆变器则有望达到 450kW/台。

图 10：集中式逆变器单机主流额定功率

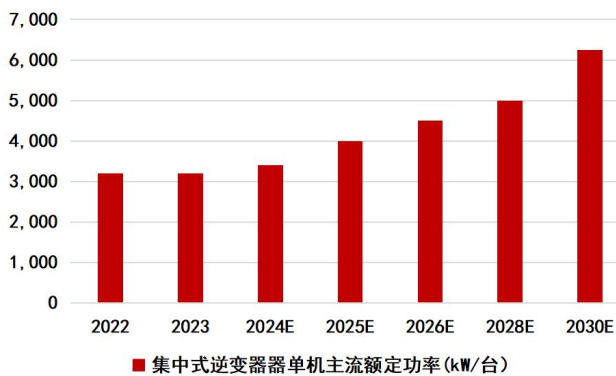
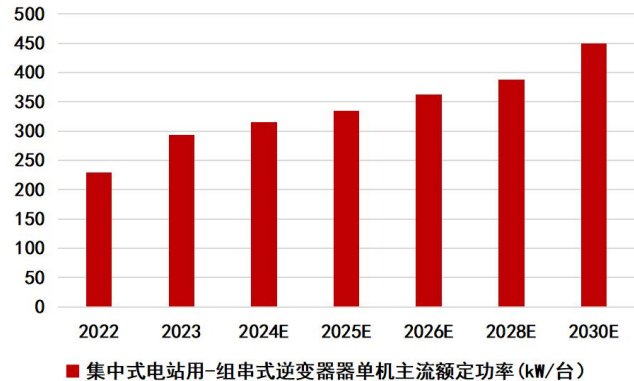


图 11：集中式电站用组串式逆变器单机主流额定功率

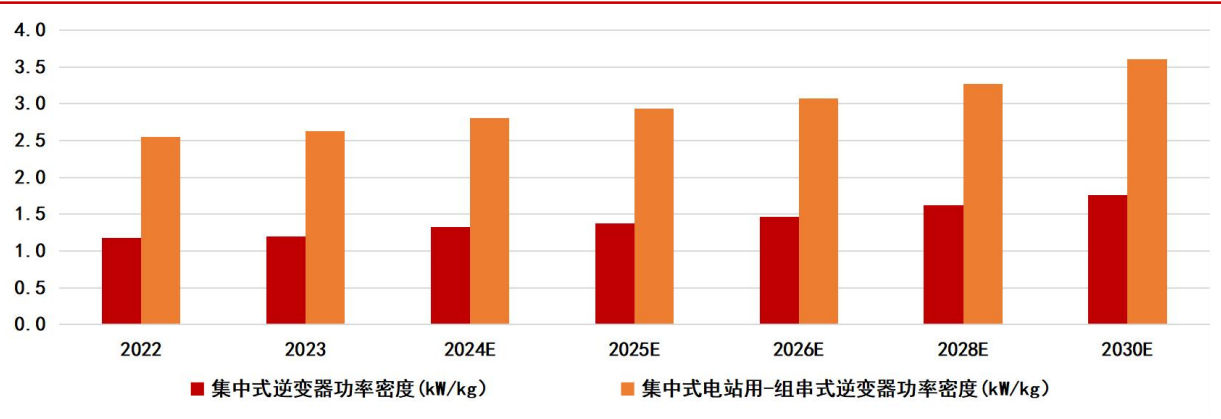


资料来源：CPIA，东莞证券研究所

资料来源：CPIA，东莞证券研究所

逆变器功率密度是指逆变器额定功率与逆变器设备自身的重量比值。随着电力电子器件的升级以及逆变器生产厂家在逆变器结构上的创新，逆变器的功率密度显著提升。2023 年集中式逆变器功率密度为 1.20kW/kg，较 2022 年提高 0.02kW/kg；集中式电站用一組串式逆变器功率密度为 2.55kW/kg，较 2022 年提高 0.08kW/kg。

图 12：逆变器功率密度

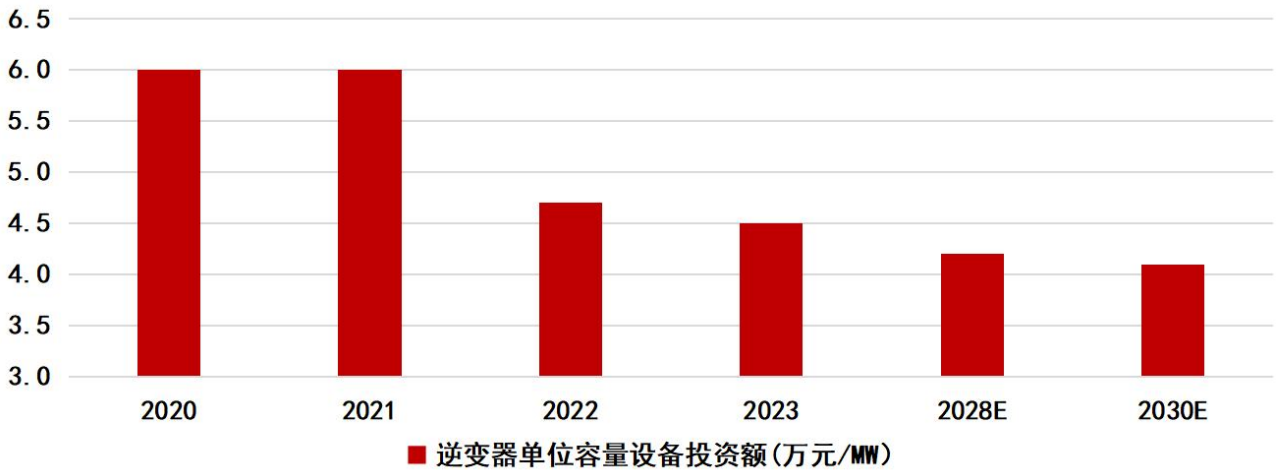


数据来源：CPIA，东莞证券研究所

基于供应链安全的考虑，我国逆变器供应链企业在逐步增强功率芯片和功率器件的在地化生产能力，核心零部件国产化率逐步提升。根据 CPIA，2023 年，我国集中式逆变器功率模块国产化供应率为 30%，较 2022 年提高 20 个百分点，部分头部企业的功率器件功率模块国产化率已超过 50%。2023 年我国逆变器主控制芯片国产化供应率约 23.2%，同比提升了 5.2 个百分点，头部企业已达到约 30%以上。随着国内功率模块和控制芯片厂商的不断发展，国内企业的功率模块和控制芯片技术有望持续进步，相应产品有望进一步纳入到下游逆变器企业的供应链体系当中。至 2030 年，我国逆变器功率模块及控制芯片国产化供应率均有望提升至七成。

逆变器单位容量设备投资额指从锡膏印刷到组装以及包装环节所用生产设备所需的投资成本。根据 CPIA，2023 年，逆变器设备投资成本由 2020 的 6.0 万元/MW 下降到 4.5 万元/MW，降幅达 25%。未来随着逆变器功率密度的提升和自动化水平的提高，以及市场需求的增加使得产线利用率有所提升，都将使单位容量设备投资额呈下降趋势，预计 2030 年可降低至 4.1 万元/MW。

图 13：逆变器单位容量设备投资额



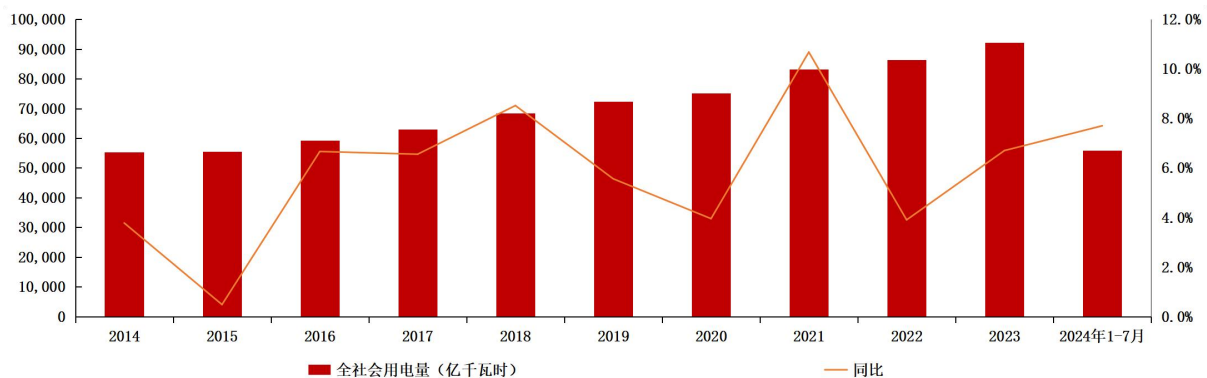
资料来源：CPIA，东莞证券研究所

2. 国内分布式智能电网与大电网加速融合发展

2.1 新型电力系统建设持续快速推进，新能源发电装机占比大幅提升

2014-2023 年，我国近十年全社会用电量呈逐年增长趋势。其中，2023 年全社会用电量 92,241 亿千瓦时，同比增长 6.7%。今年 1-7 月，我国全社会用电量达 55,971 亿千瓦时，同比增长 7.7%，今年以来我国全社会用电量呈加快增长态势。

图 14：中国全社会用电量



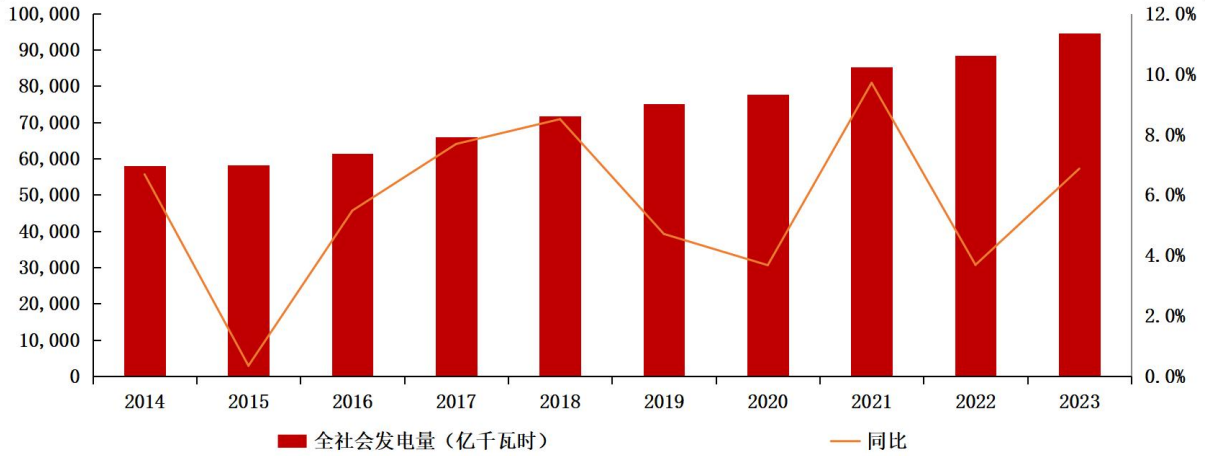
数据来源：Wind，东莞证券研究所

根据中电联 2021 年 12 月发布的《电力行业碳达峰碳中和发展路径研究》，我国电力需求还处在较长时间的增长期，预计 2025 年、2030 年、2035 年我国全社会用电量分别为 9.5 万亿千瓦时、11.3 万亿千瓦时、12.6 万亿千瓦时，预计“十四五”、“十五五”、“十六五”期间年均增速分别为 4.8%、3.6%、2.2%。

在全社会用电需求持续增长的拉动下，中国的全社会发电量也呈逐年增长的态势。2014 年，中国全社会发电量为 57,945 亿千瓦时，2023 年达到 94,564 亿千瓦时，期间年均复合增长率达到 5.6%。

根据国家统计局,2024年7月,全国规上工业发电量 8831 亿千瓦时,同比增长 2.5%,增速比 6 月加快 0.2 个百分点,全国规模以上工业电力生产有所加快。1—7 月,规上工业发电量 53239 亿千瓦时,同比增长 4.8%。

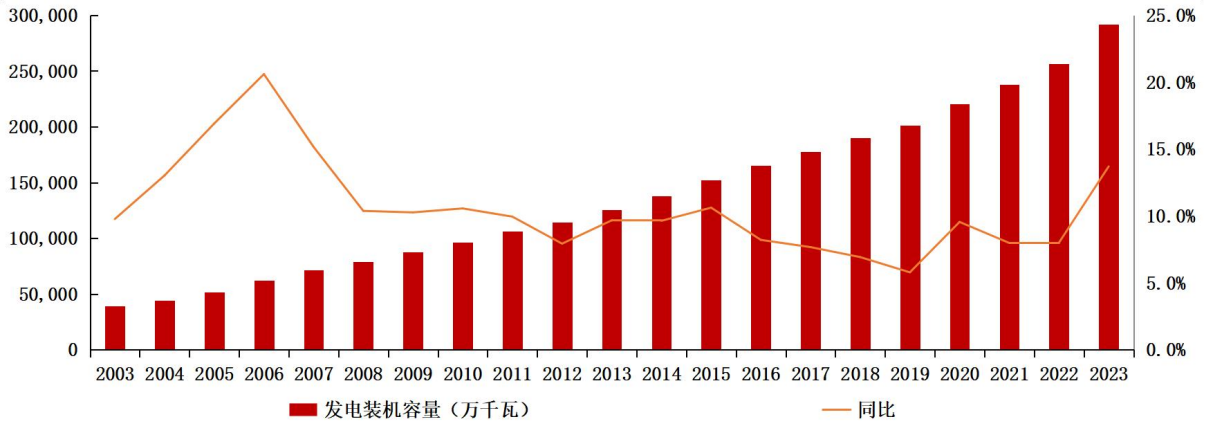
图 15: 中国全社会发电量



数据来源: Wind, 国家统计局, 东莞证券研究所

2003 年以来,我国电力装机容量持续扩张,我国电力装机总量由 2003 年的 3.9 亿千瓦上升至 2023 年的 29.2 亿千瓦。尤其 2020 年以来,国内风电、光伏等新能源新增装机创历史新高,推动我国发电装机总量呈较快增长趋势。

图 16: 中国发电装机容量

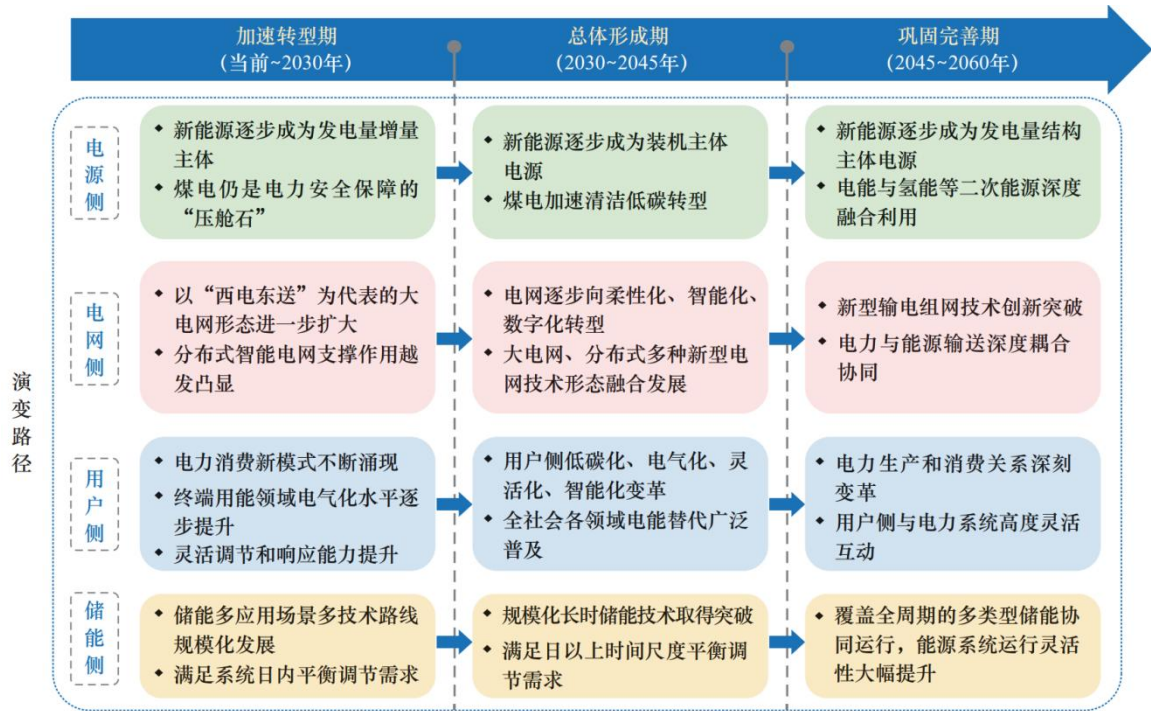


数据来源: iFinD, 东莞证券研究所

2021 年 3 月 15 日,中央财经委员会第九次会议提出构建以新能源为主体的新型电力系统,为新时代能源电力发展指明了科学方向。

2023 年 6 月 2 日,国家能源局发布《新型电力系统发展蓝皮书》,制定新型电力系统“三步走”发展路径。在加速转型期,即当前至 2030 年,新能源将逐步成为发电量的增量主体。

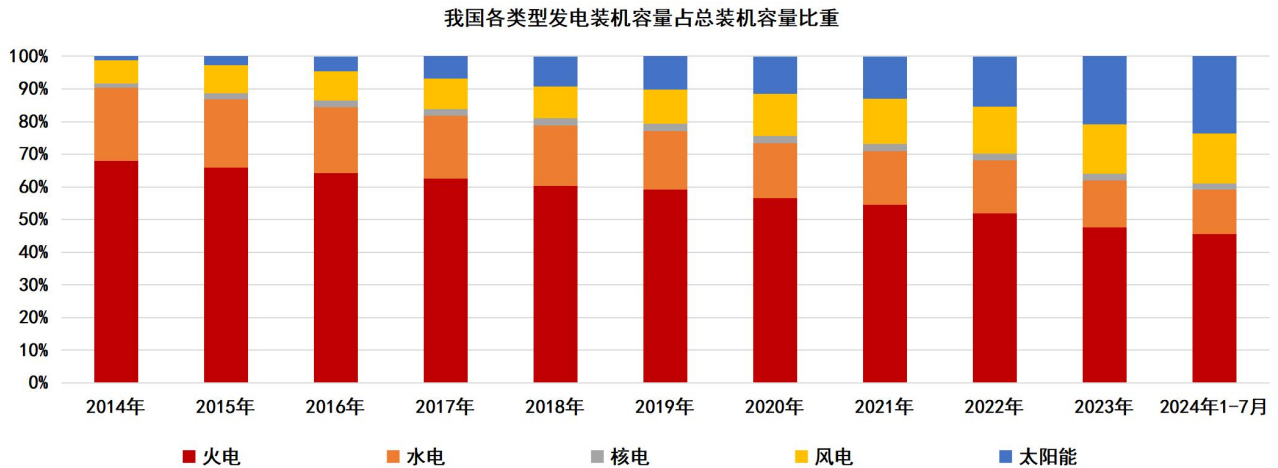
图 17：新型电力系统建设“三步走”发展路径



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

在我国发电装机结构方面，2014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呈下降趋势。截至2024年7月，全国发电装机容量约31.03亿千瓦，较去年同期增长14.0%。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38.9%，较去年同期提高6.6个百分点，火电和水电的装机比重分别降至45.5%和13.8%。

图 18：我国各类型发电装机容量占总装机容量比重

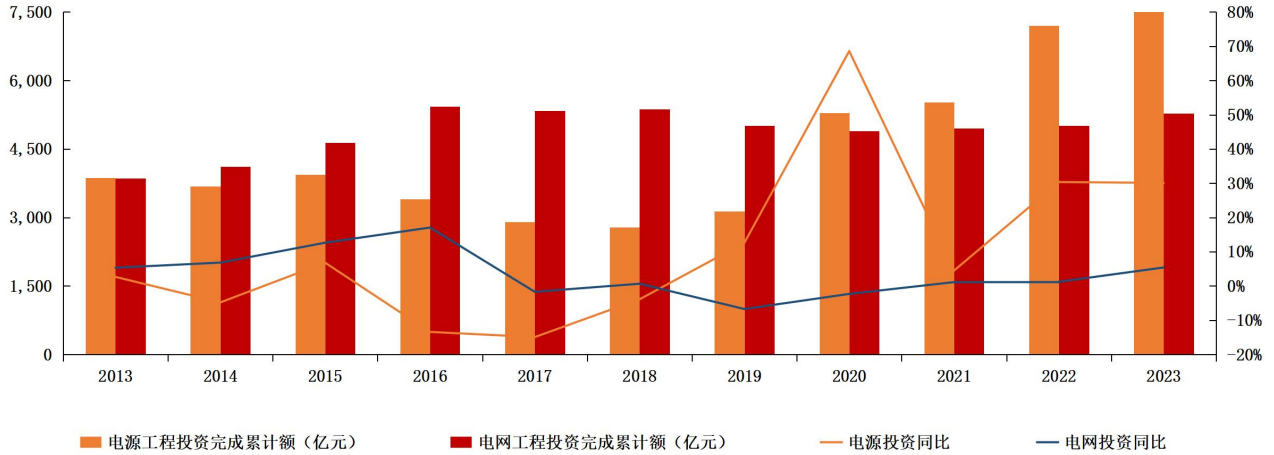


资料来源：国家能源局，东莞证券研究所

2.2 国内集中式光伏装机占比显著回升，电网工程投资力度持续加大

电力投资包括电源工程投资和电网工程投资，2020-2023年，国内电源工程投资额显著增长，期间电源工程年均投资额均大幅超过了电网工程。

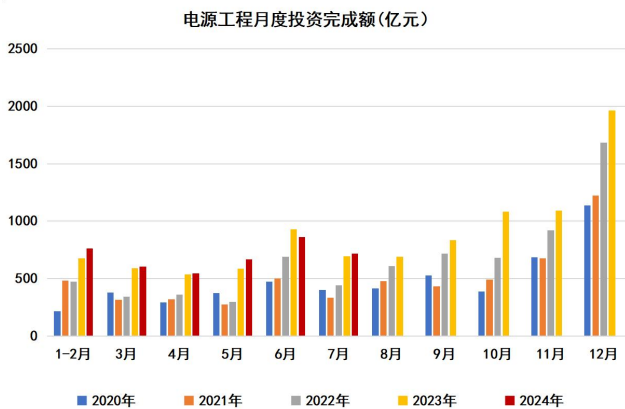
图 19：电源工程投资完成累计额和电网工程投资完成累计额



资料来源：iFinD，国家能源局，东莞证券研究所

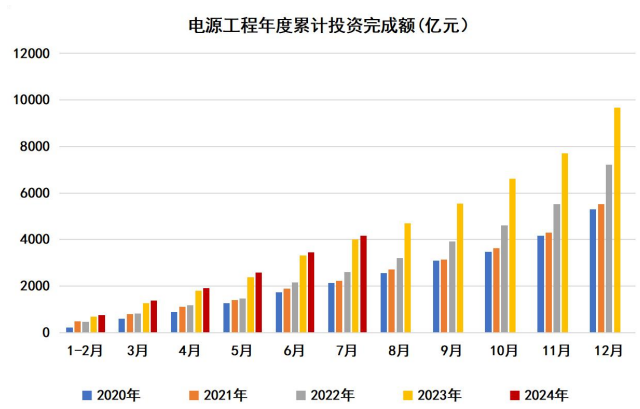
2024年1-7月，国内电源工程累计投资完成额达4158亿元，同比+2.6%；7月，国内电源工程累计投资完成额达717亿元，同比+3.3%，环比-16.92%。今年1-7月，国内电源工程累计投资完成额同比保持增长，增速较1-6月提高0.1个百分点。

图 20：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 21：电源工程年度累计投资完成额



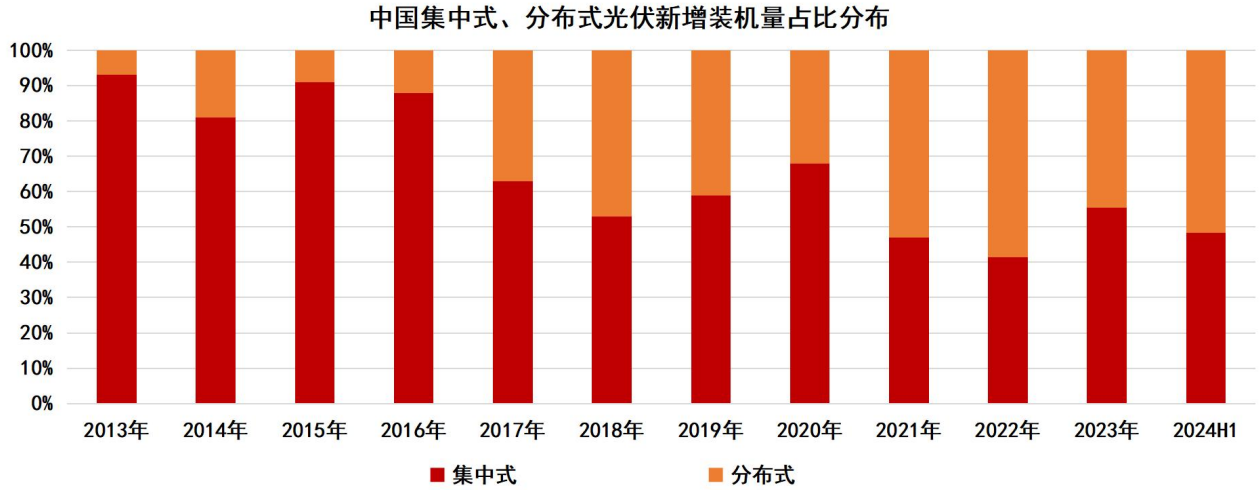
资料来源：国家能源局，东莞证券研究所

近年来，分布式光伏的累计装机占比呈稳步提升趋势。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，全年新增装机占比同比回升至一半以上。

2024年上半年，集中式光伏新增装机容量49.6GW，同比增长32.4%，新增装机占比达48.4%，较去年上半年提高0.6个百分点。

图 22：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

随着国内光伏、风电装机规模大幅提升，新能源发电量也随之快速增长，国内电力系统面临新能源发电消纳困难的情况。今年上半年，全国新能源发电消纳水平同比有所下降。其中，6月全国光伏利用率为98.3%，同比下降0.4pct，全国风电利用率为97.6%，同比下降0.1pct。今年1-6月，全国光伏利用率为97.0%，较2023年1-6月下降1.2个百分点，全国风电利用率为96.1%，较2023年1-6月下降0.6个百分点。

图 23：全国光伏发电利用率

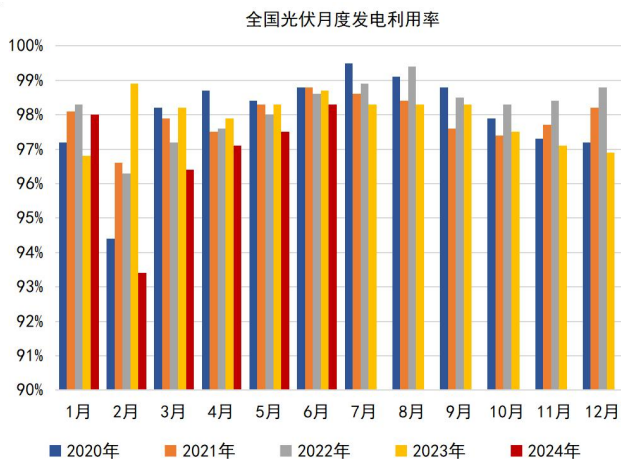
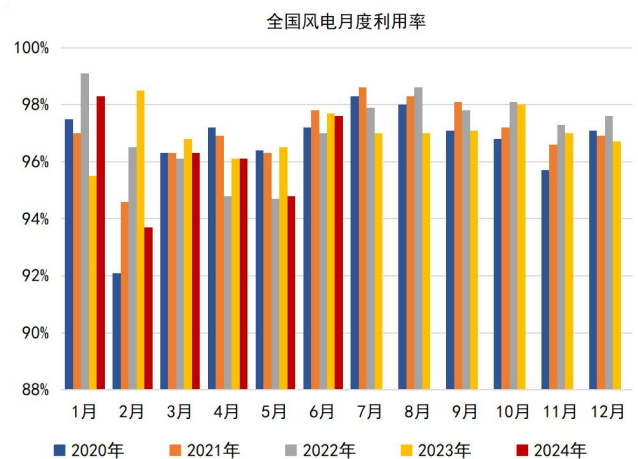


图 24：全国风电利用率



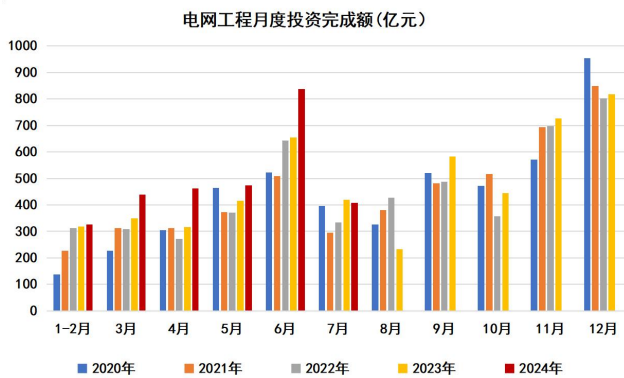
数据来源：全国新能源消纳监测预警中心，东莞证券研究数据来源：全国新能源消纳监测预警中心，东莞证券研究所

2024年5月28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》，其中提到，要提升电力系统对新能源的消纳能力，确保新能源大规模发展的同时保持合理利用水平，推动新能源高质量发展，将重点推动一批配套电网项目建设。2024年，国内将新开工五条特高压线路（3直2交）。通知还提到，部分资源条件较好的地区可适当放宽新能源利用率目标，原则上不低于90%，并根据消纳形势开展年度动态评估。

消纳空间是各省电网公司批复新能源接入的依据，消纳红线放宽至90%将提高新能源的消纳空间上限。国内在大力发展新能源大基地的同时，还需加强新能源与配套电网建设的协同力度，建设相应的特高压通道，以促进新能源项目的推进。2021年以来，随着国内电源工程快速建设，国内电网工程投资完成额重回逐年加快增长趋势。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%，呈加快提升趋势。

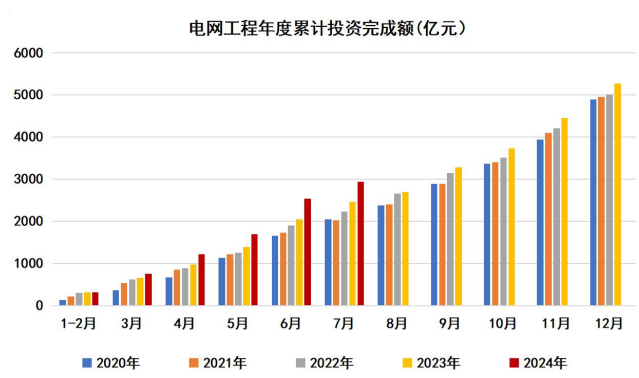
2024年1-7月，国内电网工程累计投资完成额达2947亿元，同比+19.2%，保持同比较快增长趋势，增速显著高于同期电源工程增速。7月，电网工程投资完成额维持在近五年同期第二高水平。2024年7月26日，据央视总台报道，国家电网公司今年全年电网投资将首次超过6000亿元，今年比去年新增711亿元，即同比增长约13.4%。新增投资主要用于特高压交直流工程建设、加强县域电网与大电网联系、电网数字化智能化升级，更好保障电力供应、促进西部地区大型风电光伏基地送出、提升电网防灾抗灾能力、改善服务民生。新能源大基地外送通道建设加速，有助于缓解新能源发电消纳问题。

图 25：电网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 26：电网工程年度累计投资完成额

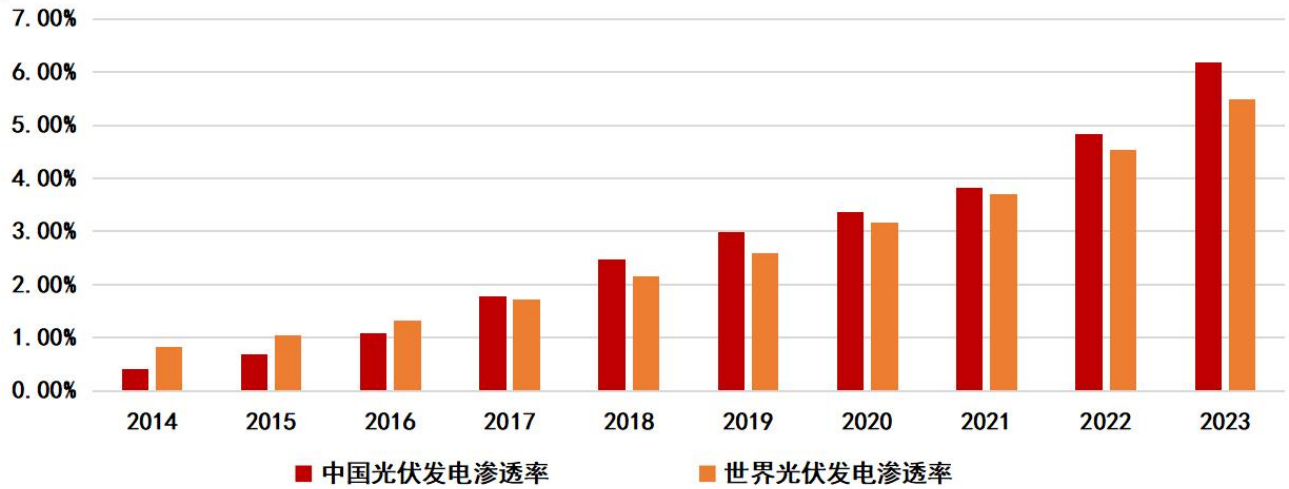


资料来源：国家能源局，东莞证券研究所

中国的光伏发电渗透率从2014年的0.4%逐年增长至2023年的6.2%，超越了世界平均水平。相比之下，欧洲多个经济体的光伏发电渗透率超过10%，且电网仍保持稳定。其中，德国和意大利的光伏发电渗透率约12%，荷兰和西班牙的光伏发电渗透率则超过16%。

随着我国加快推进新能源配套电网项目建设，国内特高压输电网络不断完善，分布式新能源承载力持续提升，我国未来仍具备承载更多光伏发电的潜力。

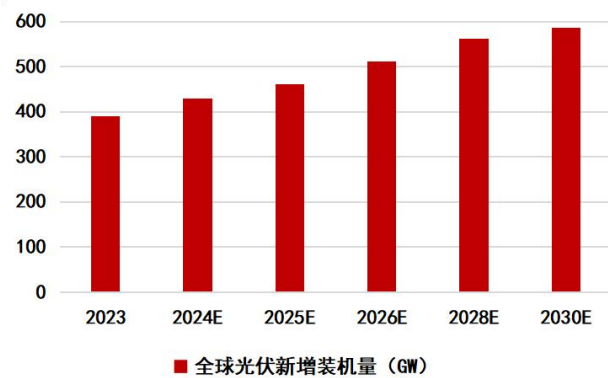
图 27：中国与世界的光伏发电渗透率



资料来源：CPIA，东莞证券研究所

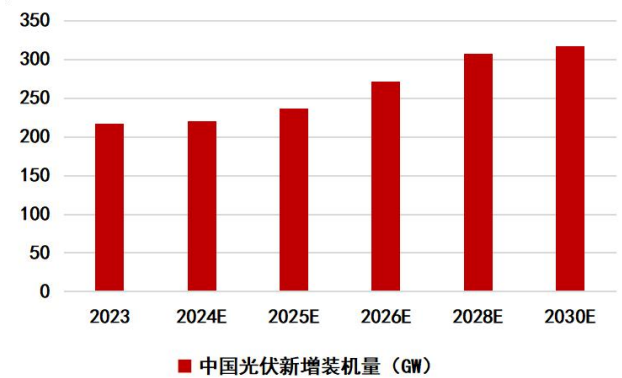
2023 年，全球和中国新增装机量分别约 390GW 和 217GW，根据 CPIA，在乐观情景下，至 2030 年，全球光伏新增装机量将达 587GW，中国光伏新增装机量将达 317GW，分别较 2023 年增长 50.5%和 46.2%，2023-2030 年全球及中国的光伏年均新增装机量仍有较大增长空间。

图 28：全球光伏新增装机量



资料来源：CPIA，东莞证券研究所

图 29：中国光伏新增装机量



资料来源：CPIA，国家能源局，东莞证券研究所

2.3 国内配电网加快转型升级，促进分布式智能电网与大电网融合发展

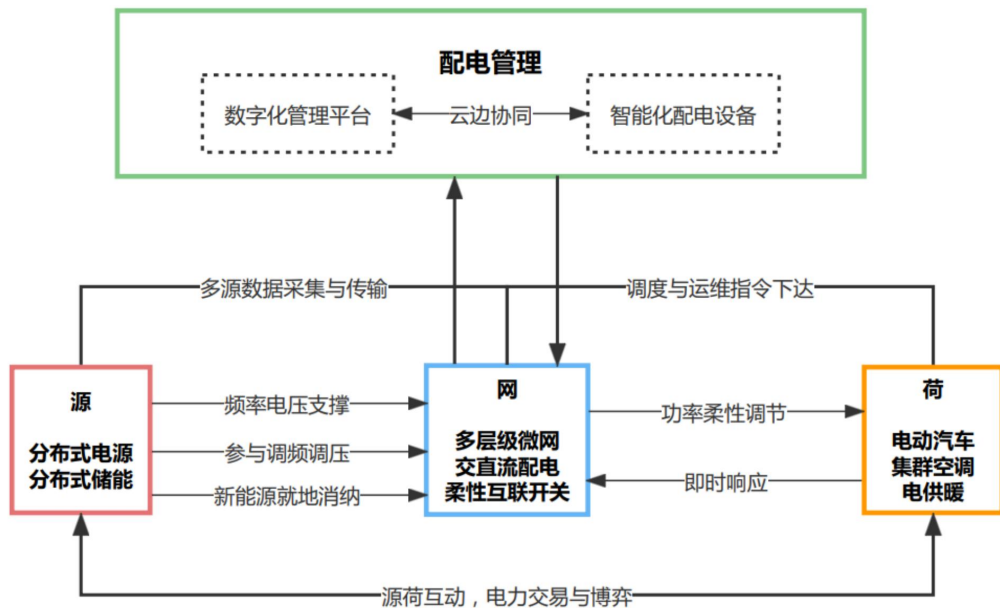
长期以来，我国电力投资存在“重电源、轻电网，重输电、轻配网”的情况，导致配电网的建设水平和自动化水平不足，配电网将是未来国内电网发展建设的重点之一。

2024年2月06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》，其中提出，配电网作为重要的公共基础设施，在保障电力供应、支撑经济社会发展、服务改善民生等方面发挥重要作用。随着新型电力系统建设的推进，配电网正逐步由单纯接受、分配电能给用户的电力网络转变为源网荷储融合互动、与上级电网灵活耦合的电力网络，在促进分布式电源就近消纳、承载新型负荷等方面的功能日益显著。意见明确，到2025年，我国配电网要具备5亿千瓦分布式新能源接入能力，要强化智能调控运行体系建设，支持多元创新发展。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。

在新型电力系统中，电网形态由单向逐级输配电为主的传统电网，向包括直交流混联大电网、直流电网、微电网和可调节负荷的能源互联网转变。其中，大电网承担电能的大容量、远距离输送任务；配电网将接入源网荷储等元素，发挥能源综合承载与互动作用；微电网将与多类能源网络互联互通，发挥终端用能交互与自治协调的作用。

随着国内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，未来将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。

图 30：新型配电系统形态示意图

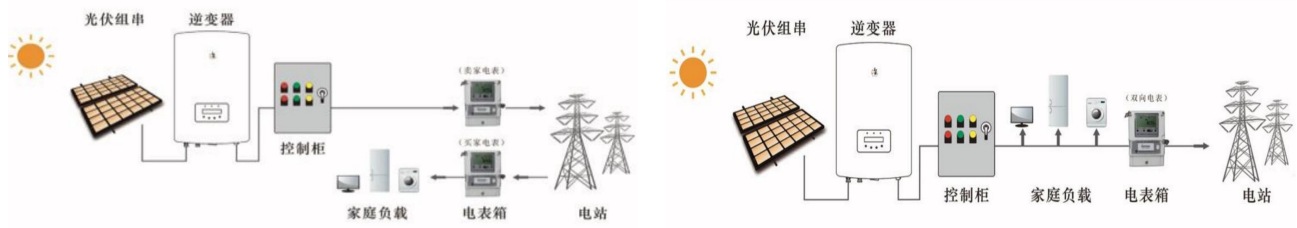


数据来源：许昌智能招股说明书，东莞证券研究所

分布式光伏电站是指位于用户所在地附近的供电系统，通常由光伏组件、汇流箱和逆变器等分布式光伏发电设备组成，主要建设在厂房、办公楼及居民住宅的屋顶上，所生产的电力以用户侧“自发自用、余电上网”或“全额上网”的方式消纳。分布式光伏发电可实现就近发电，就近并网，就近转换，就近使用，不仅能够提供同等规模光伏电站的发电量，还能有效解决电力在升压及长途运输中的损耗问题。

图 31：“全额上网”模式发电流程

图 32：“自发自用、余电上网”模式



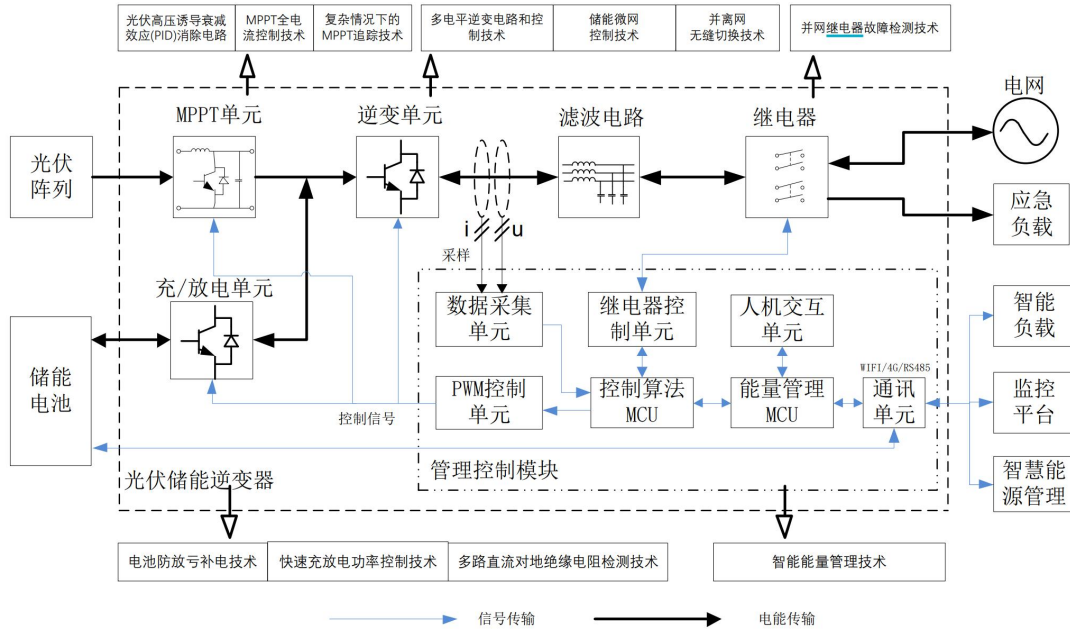
资料来源：锦浪科技向特定对象发行A股股票募集说明书, 资料来源：锦浪科技向特定对象发行A股股票募集说明书, 东莞证券研究所

储能对新能源具有重大意义，是大规模发展可再生能源的关键支撑。光伏发电是一种间歇性能源，发电功率波动会给电网系统带来冲击，光储一体化可在一定程度上抑制冲击，有利于实现光伏发电灵活并网和充分消纳。

储能技术在电力系统应用场景包括发电侧、电网侧以及用电侧应用。发电侧主要用于可再生能源发电厂以及传统电站，既能改善可再生能源发电特性，平抑发电波动，减少弃风弃光，提高电站发电质量和发电安全水平，又能辅助传统电站动态运行；电网侧主要用于电力辅助服务，通过调频、调幅等措施保障电网稳定运行；用电侧主要应用于（家庭）户用储能和工商业储能。

储能逆变器是连接于电池系统与电网之间的实现电能双向转换的装置，集成了光伏并网发电和储能电站的功能。储能逆变器可将蓄电池的直流电逆变成交流电，输送给电网或者给交流负荷使用；也可将电网的交流电整流为直流电，给蓄电池充电。

图 33：储能逆变器基本拓扑结构及核心技术示意图



资料来源：艾罗能源招股说明书，东莞证券研究所

户用储能系统主要由储能逆变器、储能电池以及其他电气设备组成，其中，储能逆变器包含储能变流器（PCS）部分与能量管理系统（EMS）部分；储能电池包含电池模组（电芯）与电池管理系统（BMS）部分。储能变流器是连接于储能电池和交流电网之间的电力转换设备，具有对电池充电和放电功能，可用于光伏、风力发电功率平滑、削峰填谷、微型电网等多种场合。

储能变流器和光伏逆变器在技术原理上基本相同。对于原光伏逆变器厂商而言，储能业务是纯增量业务，因此许多光伏逆变器厂商也在发展储能变流器业务。同时，光伏逆变器和储能变流器的客户群体重叠度较高，此前积淀的渠道与品牌优势，可以帮助其迅速拓展储能变流器业务。目前主流的储能变流器厂商大部分主业均为光伏逆变器。

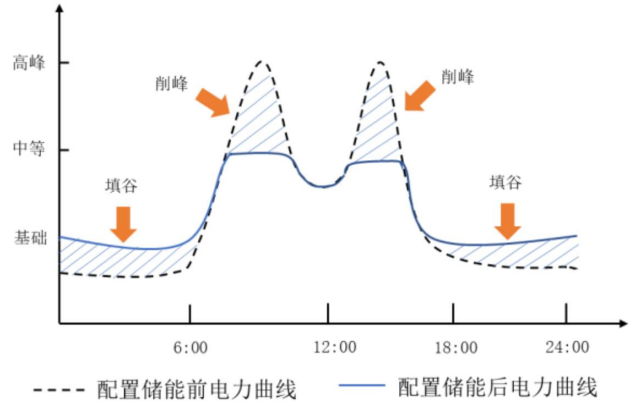
户用储能系统能够降低家庭用电成本，同时提高居民用电稳定性；小型工商业储能系统能够通过削峰填谷、降低容量电价等模式减少高耗电量对用户的电费支出，进而提高用电经济性、稳定性。户用储能系统市场主要分布在海外，主要集中于海外欧洲、美国、澳大利亚等能源价格高、居民电价高的地区，欧洲是全球最大的户用储能市场。相较于海外市场，中国市场现阶段主要以发电侧储能项目为主，主要系因为国内居民电价大幅低于国外地区，特别是大幅低于欧洲、美国、澳大利亚等地区的居民电价。因此，海外发达国家居民应用户用储能系统对用户经济性提升较为突出。

图 34：户用光伏储能系统可实现电能自发自用

图 35：工商业用户配置储能系统可实现削峰填谷



工商业用户配置储能系统实现削峰填谷

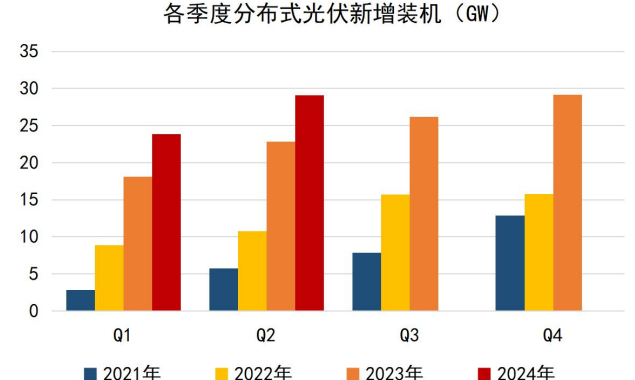
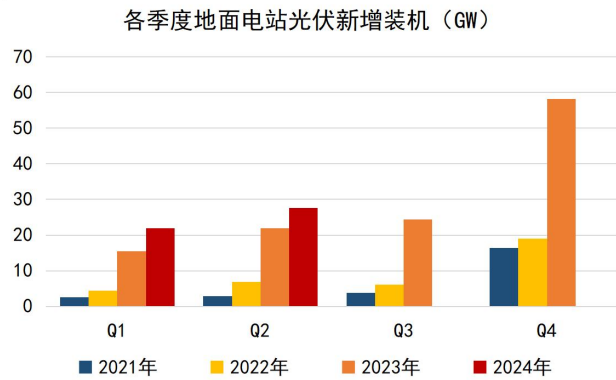


资料来源：艾罗能源招股说明书，东莞证券研究所

资料来源：艾罗能源招股说明书，东莞证券研究所

2024年上半年，全国分布式光伏新增装机 52.9GW，同比增长 29.3%，保持较快增长趋势。其中，全国户用光伏新增装机 15.8GW，同比下降 26.4%；全国工商业光伏新增装机 37.0GW，同比增长 91.1%，新增装机占比约 70%，较去年同比提高 23pct，工商业成为推动国内分布式光伏新增装机增长的主力军。

图 36：2021-2024年各季度地面电站光伏新增装机（GW）图 37：2021-2024年各季度分布式光伏新增装机（GW）

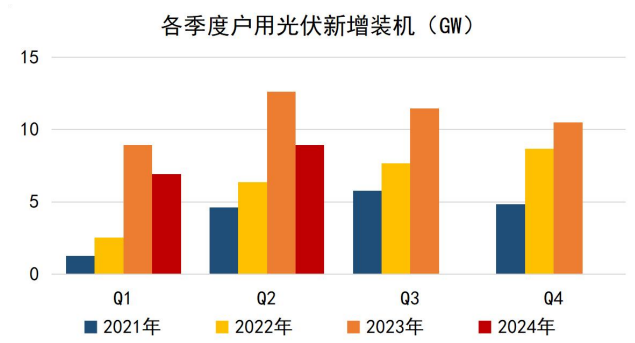
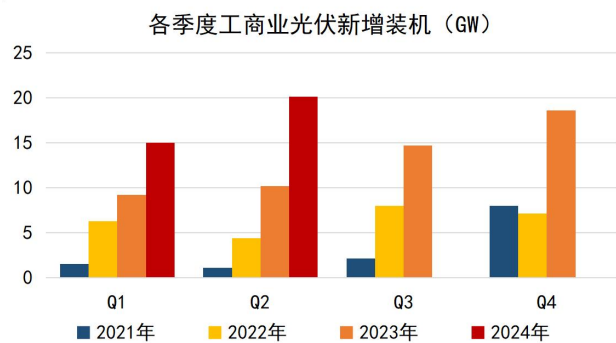


资料来源：国家能源局，东莞证券研究所

资料来源：国家能源局，东莞证券研究所

图 38：2021-2024年各季度工商业光伏新增装机（GW）

图 39：2021-2024年各季度户用光伏新增装机（GW）



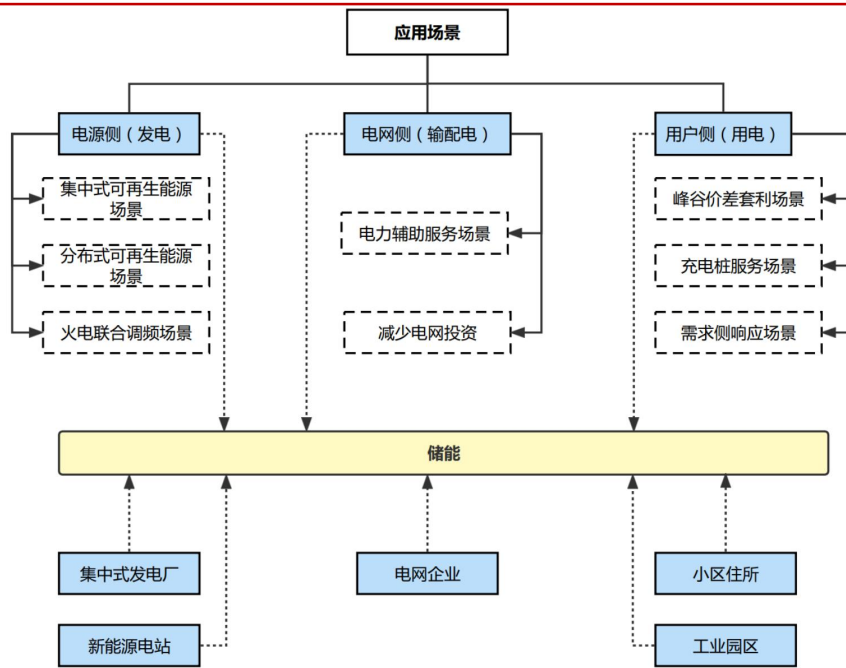
资料来源：国家能源局，东莞证券研究所

资料来源：国家能源局，东莞证券研究所

光伏发电存在间歇性、波动性问题，传统光伏逆变器只能进行从直流电到交流电的单向转换，仅在白天发电，发电功率会受到天气影响，具有不可预见性等问题。而储能逆变器集成了光伏并网发电+储能电站的功能，在电能富余时将电能存储，电能不足时将存储的电能逆变后向电网输出，平衡昼夜及不同季节的用电差异，起到削峰填谷的作用。在一个完全由光伏供电的情境下，需配置 1:3-1:5 的储能后才能实现不间断电源供给，光储一体化是未来的重要发展趋势。

电化学储能是最主要的新型储能技术，在新型储能市场中占比达 95%以上。电化学储能通过化学反应将化学能和电能进行相互转换来储存能量，可以应用在“发、输、配、用”各个环节。在发电侧可提高发电的稳定性及发电质量；在输配电环节，可降低输电的成本，同时可缓解企业和用户用电压力，促进电网的升级扩容；在用电环节，可通过峰谷差套利，进而减少企业和用户用电成本。

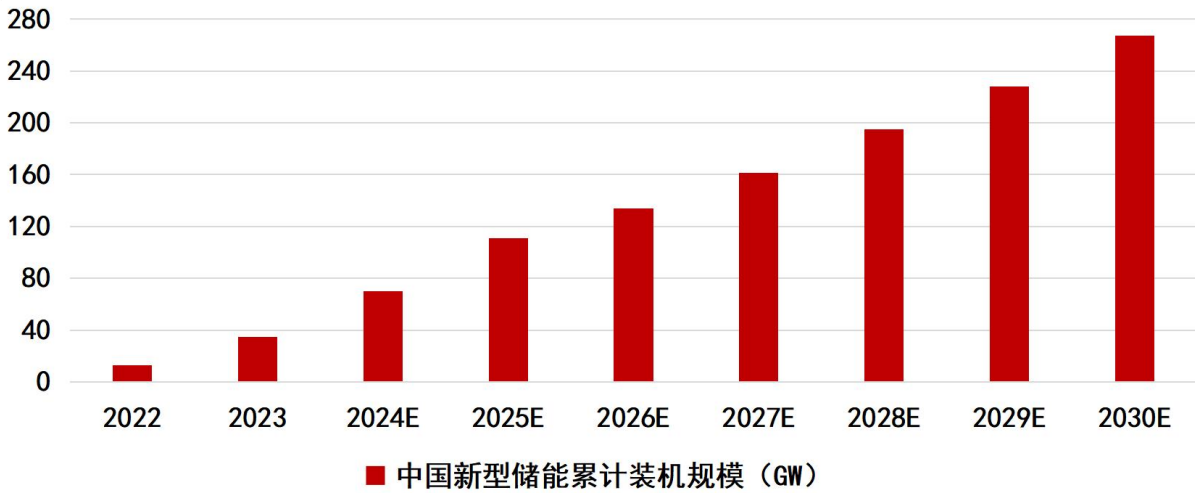
图 40：电化学储能各环节的应用场景示意图



数据来源：许昌智能招股说明书，东莞证券研究所

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，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。新型储能装机规模的持续快速提升，将带动储能逆变器需求保持长期增长趋势。

图 41：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

3. 全球新能源保持强劲发展势头，逆变器行业迎出海新机遇

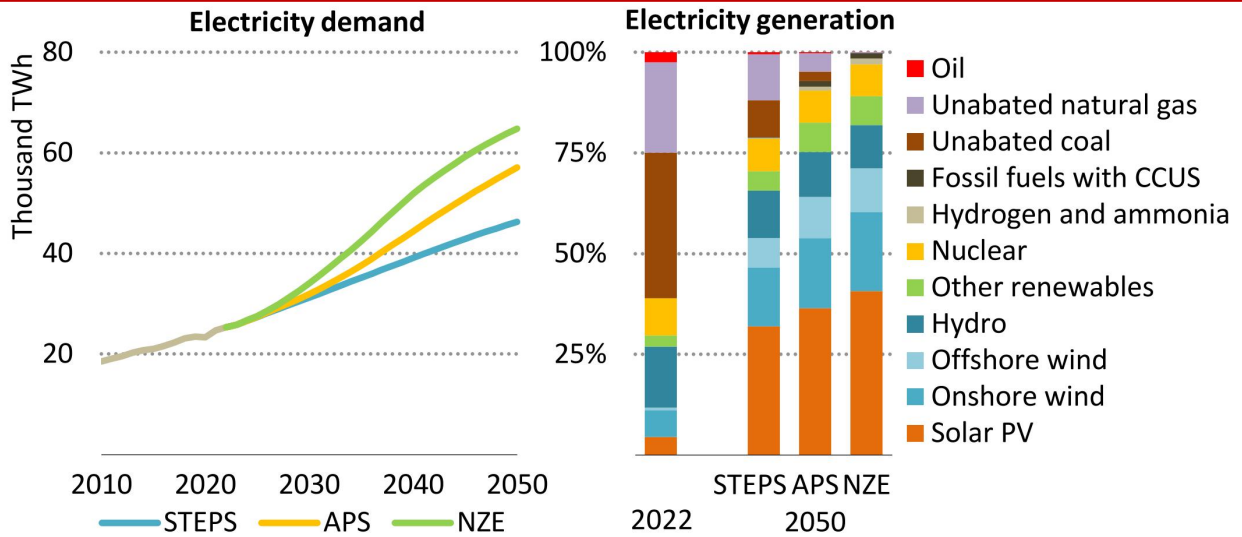
3.1 全球电力需求保持旺盛，新能源装机仍具较大增长空间

海外各国重视能源转型，其中，欧洲议会已将 2030 年的可再生能源目标从 40% 提高到 42.5%；德国预计将在 2035 年实现 100% 可再生能源电力供应；菲律宾简化能源开发商申请流程；泰国出台屋顶光伏减税政策；印度推出户用光伏激励计划；阿联酋目标 2030 年将可再生能源装机容量增加两倍以上。太阳能和风电是推动能源转型的重要因素，多国纷纷制定积极的能源转型政策，释放加快能源转型信号，光伏市场未来可期。

2023 年 10 月，国际能源署 IEA 发布了《世界能源展望 2023》，其中，IEA 根据三种不同的情景，对世界能源需求和能源结构进行了展望。其一、既定政策情景（STEPS: Stated Policies Scenario），即基于各国最新政策目标进行的展望，这些政策涵盖能源、气候和相关产业领域；其二、已宣布承诺情景（APS: Announced Pledges Scenario），即假设各国政府制定的国家能源和气候目标都能按时全部实现来进行的展望；其三、要实现到 2050 年净零排放情景（NZE: Net Zero Emissions）目标，即将全球温升限制在 1.5℃ 以内的情景。

随着全球人口和收入的增长及电气化终端用户的增多，未来全球电力需求在各个情景下都将迅速增长。到 2050 年，在 STEPS 中，电力需求将从目前的水平增长 80% 以上，在 APS 中增长 120%，在 NZE 情景中则增长 150%，且全球新增的电力需求将更多由低排放电力来源满足，如太阳能、风电、氢气等。2022 年至 2050 年，在 STEPS 情景中，化石燃料的份额急剧下降，其电力总产量比重下降了三分之一以上，在 APS 情景中下降了四分之三，在 NZE 情景中下降了近 100%。

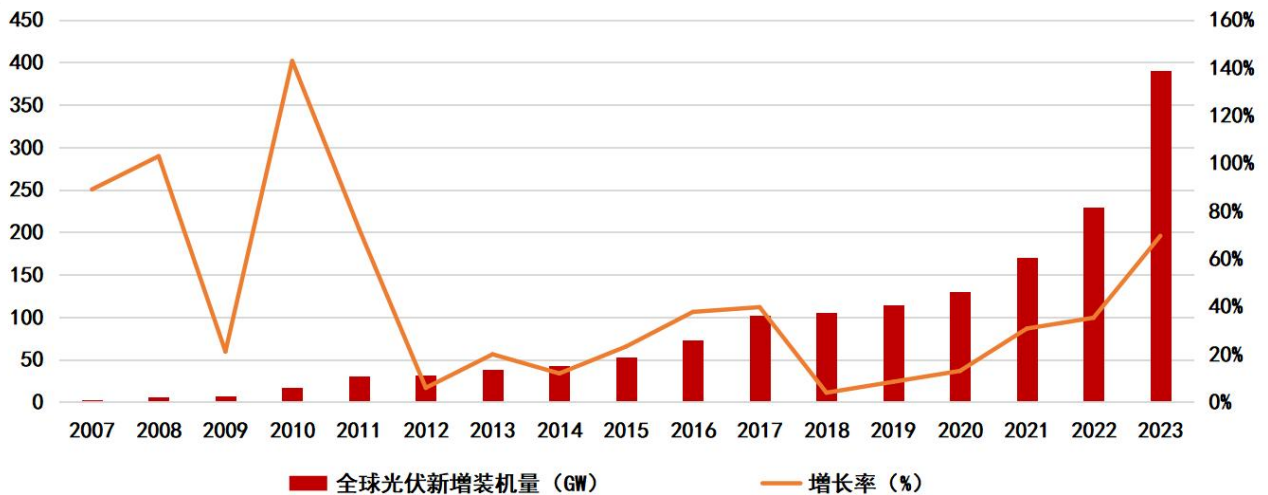
图 42：全球电力需求增长趋势



资料来源：IEA《世界能源展望2023》，东莞证券研究所

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，全球光伏新增装机容量快速增长。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%。

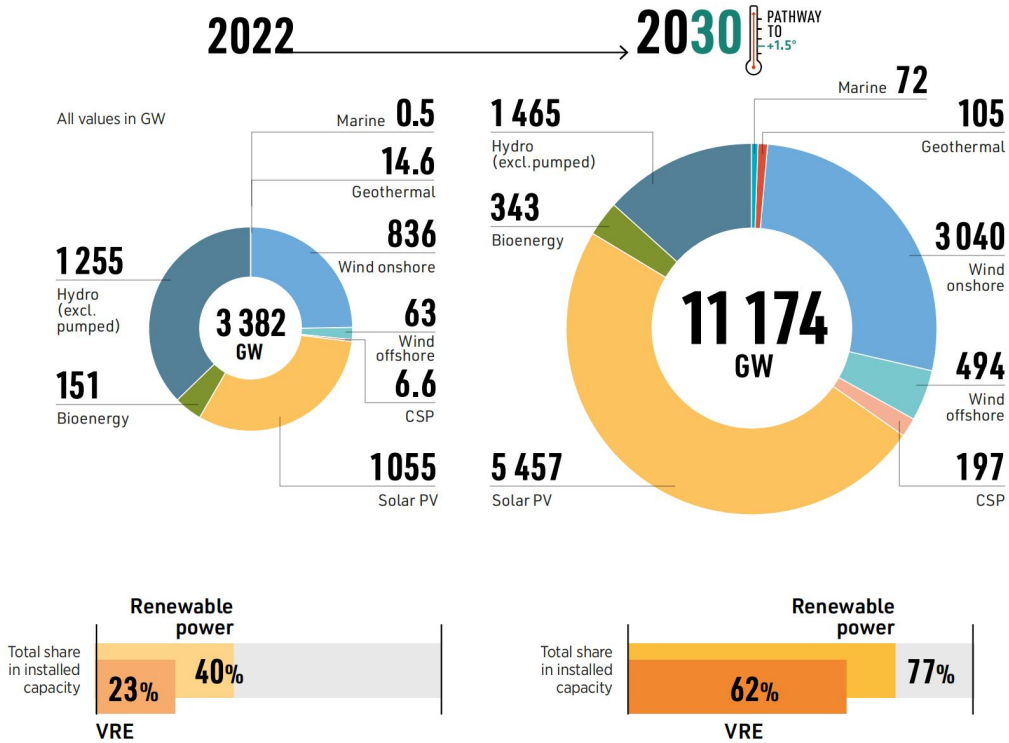
图 43：2007-2023年全球光伏新增装机容量



资料来源：CPIA，东莞证券研究所

根据 IRENA，至 2030 年，全球可再生能源装机容量仍有巨大增长空间。按全球升温控制在 1.5°C 以内情景，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。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。

图 44：2022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



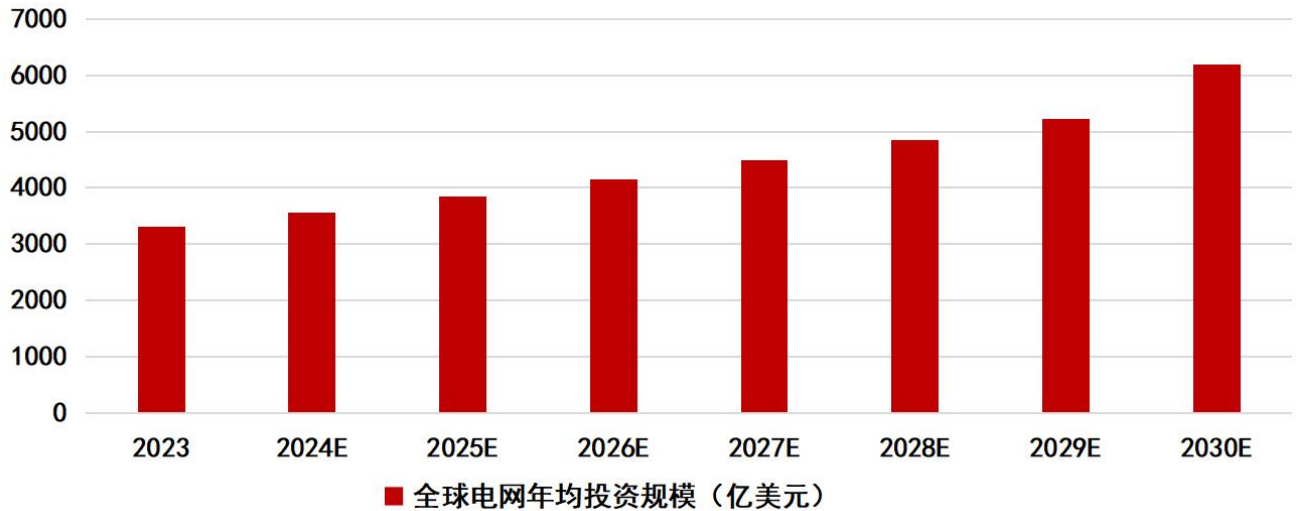
资料来源：IRENA，东莞证券研究所

3.2 全球电网年均投资规模持续增长，逆变器出口逐步改善

全球新能源装机规模逐年增长，但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。

全球电网投资趋势与实现气候目标所需的投资之间存在差距，尤其是在新兴市场和发展中经济体。2023年，全球电网投资规模约3300亿美元，在STEPS情景下，到2030年全球电网年均投资规模将达5650亿美元。在APS和NZE情景下，到2030年全球电网年均投资规模需分别进一步提高到6200亿美元和6800亿美元。若按照APS情景，2023-2030年全球电网年均投资规模需以年均复合增速9.4%增长，全球电网年均投资规模有望保持增长趋势。

图 45：APS情景下的全球电网年均投资规模

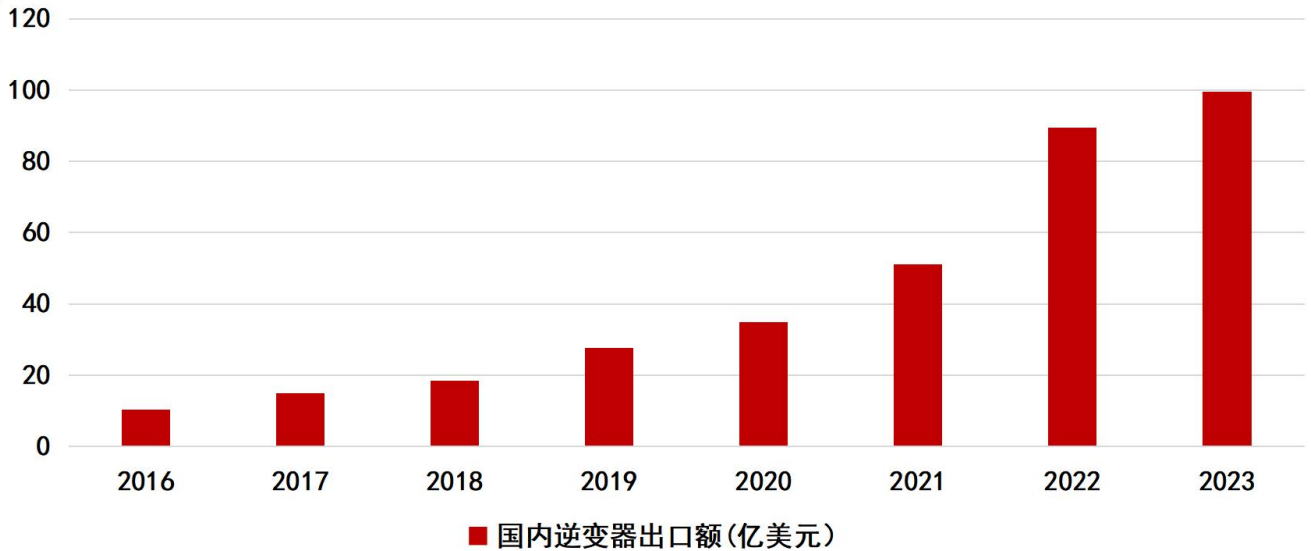


资料来源：IEA《世界能源展望2023》，东莞证券研究所

其中，今年上半年以巴基斯坦、印度、菲律宾、缅甸为代表的新兴市场因严重缺电形成的刚性需求，以及电价高增、政策推动、组件和电池降价带来的经济性提升，需求涌现。巴基斯坦因燃料短缺、发电能力较弱、电网老化程度较高等原因导致长期拉闸限电，在国际货币基金组织（IMF）的要求下，巴基斯坦的居民电价大幅上涨推动了光储需求。印度因持续高温导致发生大规模且持续的停电现象，印度政府鼓励储能装机。为确保高效的可再生能源整合和电网稳定，印度计划出台分时电价、项目并网规定和辅助服务等有关政策措施，通过这些措施推动储能项目的需求增长，缓解电力系统压力。根据 Mercom India，2024 年一季度，印度新增装机容量为 120MWh，其中，光伏配储能项目占储能总装机容量的 90.6%。截至 2024 年 3 月，印度的储能系统累计装机容量达 219.1MWh。

南非国家电网稳定性较差，对并离网一体的逆变器有较大需求且需要使用柴油发电机作为替代补给电源，而逆变器适用风电、光伏、柴油发动机、市电四种电源，广泛应用于户用及小型工商业、并网及离网多种应用场景，因此南非市场未来仍具备较大的逆变器需求增长空间。

图 46：国内逆变器出口额



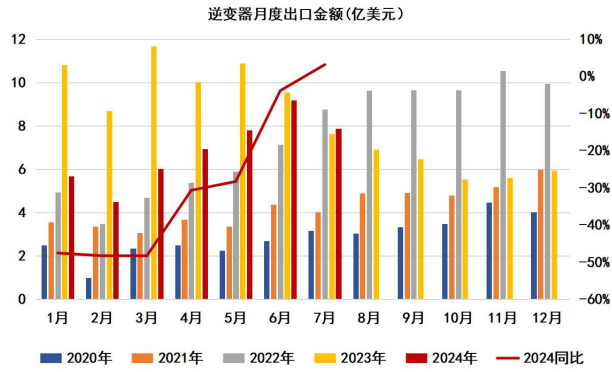
资料来源：海关总署，东莞证券研究所

在存量市场方面，由于逆变器由功率半导体、电容、电感等电子元器件构成，其使用寿命一般在 10 年左右，低于光伏电站平均 25 年左右的可用年限，因此逆变器亦具有巨大的存量电站的替换需求，推动全球光伏逆变器的出货量逐年增长。根据国际能源研究机构 Wood Mackenzie 数据，2021 年全球光伏逆变器的出货量为 225GW，2022 年增长至 333GW。

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。2016-2023 年，国内逆变器出口额从 10.3 亿美元持续增长至 99.5 亿美元，增长超过 8.6 倍，年均复合增长率达 38.2%，呈持续较快增长趋势。

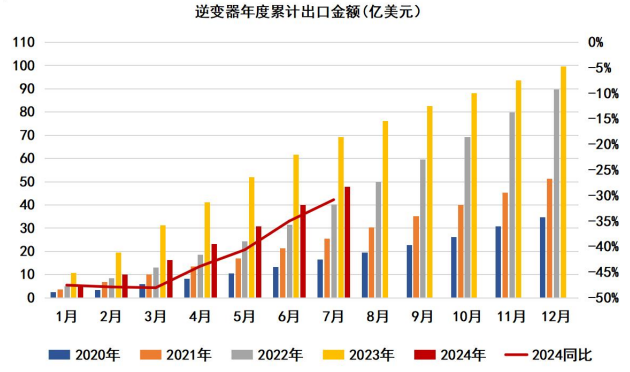
根据海关总署数据，2024 年 1-7 月，国内逆变器累计出口金额达 47.91 亿美元，同比-30.83%；7 月，国内逆变器出口金额达 7.87 亿美元，同比+3.10%，为年内首月同比正增长。2024 年 1-7 月，国内逆变器累计出口数量达 3041.59 万个，同比-9.16%；7 月，国内逆变器出口数量达 524.18 万个，同比+34.47%，增速环比加快 16.44pct，海外逆变器需求回暖。

图 47：国内逆变器月度出口额



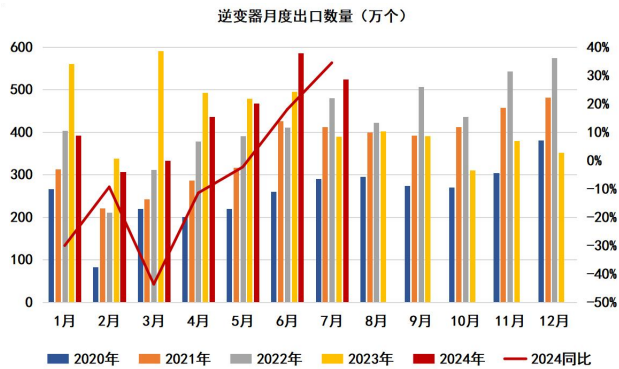
资料来源：iFinD，海关总署，东莞证券研究所

图 48：国内逆变器年度累计出口额



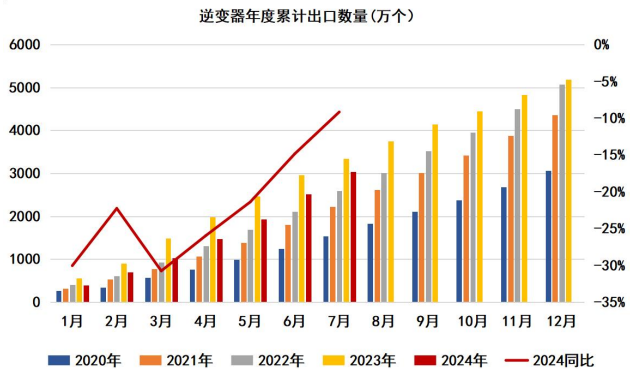
资料来源：iFinD，海关总署，东莞证券研究所

图 49：国内逆变器月度出口量



资料来源：iFinD，海关总署，东莞证券研究所

图 50：国内逆变器年度累计出口量

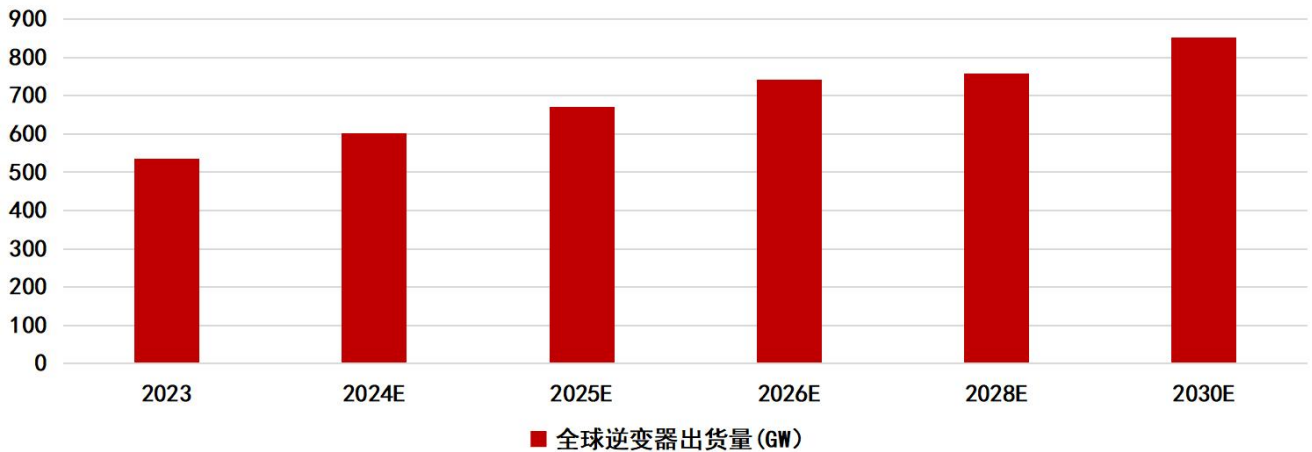


资料来源：iFinD，海关总署，东莞证券研究所

光伏逆变器的行业发展情况与全球光伏产业的发展趋势一致，全球光伏装机容量的增长将会带动逆变器出货量的增加。全球新能源发电市场规模持续扩大，全球电网年均投资规模保持增长，有利于拉动逆变器新增及替代市场需求增长。

根据科士达向特定对象发行 A 股股票募集说明书，组串式逆变器的使用寿命通常在 10-12 年，超过一半的组串式逆变器需要在 14 年内进行更换（集中式逆变器则需要更换部件），光伏组件的运行寿命一般超过 20 年。从 2020 年开始，光伏逆变器已进入置换周期，产业发展早期装机的逆变器经过长时间运行已开始逐步释放置换需求。根据 Wood Mackenzie，全球光伏逆变器出货量由 2017 年的 98.5GW 增长至 2023 年的 536GW。经测算，2030 年全球逆变器出货量预计有望达到 851GW。

图 51：全球逆变器出货量



数据来源：Wood Mackenzie，东莞证券研究所测算

3.3 行业市场份额向头部企业集中，国内逆变器龙头竞争优势持续增强

光伏逆变器因其技术壁垒较高，在发展初期一直被国外逆变器企业所垄断。我国的部分逆变器企业在不断研发过程中逐步突破技术障碍，其技术水平和生产能力达到了国际领先水平，目前已在全球逆变器行业中占据重要地位。

随着光伏市场的快速发展，越来越多的企业参与到光伏逆变器的生产与销售中，相关市场参与者也相应增多。但经过多年的技术升级与市场竞争，国内光伏逆变器已形成较为稳定、集中的品牌格局。近年来，海外新兴市场的蓬勃发展，也促使中国光伏逆变器企业加快出海步伐，努力拓展海外渠道，积极参与到全球市场的竞争中。目前，在全球光伏逆变器的市场份额中，中国的供应商已经占据了主导地位，我国光伏逆变器已具有明显的国际竞争优势。

海外市场对产品性能及售后要求相对较高，美国、日本等国家光伏电站的逆变器主要由本土品牌提供，如 SolarEdge 和 Enphase 占据美国住宅逆变器主要市场，日本市场逆变器厂商以 TMEIC、Meron、Panasonic 等本土企业为主。根据 Wood Mackenzie，2023 年，美国的集中式逆变器市场由阳光电源和 Power Electronics 主导。由于海外终端客户对价格敏感性较弱，国产逆变器成本优势显著，且产品性能优异，出口海外的产品价格及毛利率普遍高于国内，因此国内逆变器企业正在加速开拓海外市场，不断建立海外渠道及扩大品牌影响力。

国内光伏逆变器厂商的快速发展和突出的市场地位为我国光伏逆变器行业发展带来了显著的协同效应，以华为、阳光电源为主的本土厂商在光伏逆变器市场中持续突破。随着光伏装机容量的增长，我国本土厂商加快技术与产品升级，行业现有的头部企业已具备多年的行业经验、充足的研发、生产和销售储备、深厚的品牌优势，以及在海外新兴市场具备前期经验和优势，国产厂商的光伏逆变器全球市场份额显著提升，实现了对国际厂商的超越。未来国内技术领先且创新能力强的头部企业的竞争优势逐步增强，并将持续拓展国际市场。

表 2：全球逆变器领域主要上市企业

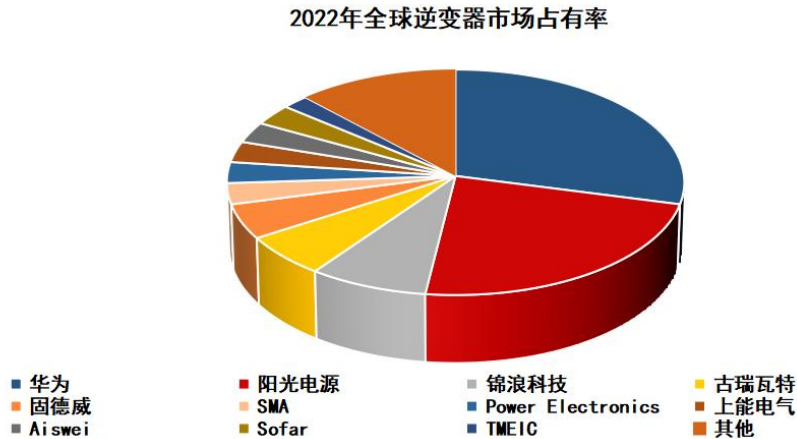
公司	相关主要业务	公司介绍
SolarEdge	变频器、优化器、逆变器不间断电源及各类能源解决方案等	美国 SolarEdge 成立于 2006 年，专注于设计、开发和销售用于太阳能光伏发电装置的直流优化逆变器系统。
Enphase	Enphase 微转换器、Envoy 通信网关和 Enlighten 基于 Web 的软件	美国 Enphase 成立于 2006 年，公司设计、开发及销售用于太阳能光伏行业的微型逆变器系统。公司的微逆变器技术主要服务于屋顶太阳能市场。
SMA	微型和串式逆变器、能源管理解决方案、存储系统以及通信产品、小型光伏系统、三相串式逆变器、大型光伏电站中央逆变器等	德国 SMA 成立于 1981 年，是一家光伏系统技术开发商。该公司通过住宅，商业，公用事业，离网和存储与服务五个部分进行运营。
阳光电源	光伏逆变器、风能变流器、储能系统、电动车电机控制器、光伏电站解决方案	阳光电源成立于 2007 年，是一家专注于太阳能、风能等可再生能源电源产品研发、生产、销售和服务的国家重点高新技术企业。公司是中国头部光伏逆变器制造商、国内领先的风能变流器企业。
锦浪科技	光伏逆变器、风力逆变器、风光混合逆变器、储能并网一体式混合逆变器等	锦浪科技成立于 2005 年，主要从事光伏并网逆变器、风力并网逆变器及分布式风力发电机组的研发、生产、销售和服务。
固德威	光伏并网逆变器、户用系统、光伏储能逆变器、储能电池等	固德威成立于 2010 年，公司系以新能源电力电源设备的转换、储能变换、能源管理为基础，集自主研发、生产、销售及服务为一体的高新技术企业
德业股份	光伏逆变器、储能双向变流器、有源滤波器、低压无功补偿器、智能电能质量矫正装置、光伏发电系统和储能系统的集成业务等	上能电气成立于 2012 年，专注于电力电子变换技术，运用电力电子变换技术为光伏发电、电化学储能接入电网以及电能质量治理提供解决方案
上能电气	光伏逆变器、储能双向变流器、有源滤波器、低压无功补偿器、智能电能质量矫正装置等	阳光电源成立于 2012 年，一家集电力电子产品研发、制造与销售为一体的国家高新技术企业，公司专注于电力电子变换技术，运用电力电子变换技术为光伏发电、电化学储能接入电网以及电能质量治理提供解决方案。
科士达	UPS 不间断电源、逆变电源、EPS 应急电源、太阳能逆变器、太阳能控制器、电动汽车充电设备、直流开关电源及整流器等	科士达成立于 1993 年，公司是不间断电源、安全用电环境一体化解决方案提供商，是我国数据中心和新能源光伏、储能领域领先企业，整体规模和研发实力居行业前列。
科华数据	光伏逆变器、光伏离网控制器、储能变流器、离网逆变器等产品及相应配套系统解决方案服务	科华数据成立于 1999 年，主要业务包括数据中心行业、智慧电源行业、新能源行业等三大类；其中，数据中心行业收入占比比较高。

资料来源：Wind，东莞证券研究所

受益于国内较为完整的光伏产业链，产业链上下游协同发展持续推动国内光伏产业厂商持续实现技术突破。国内逆变器产品通过快速升级迭代，产品质量不断获得提升，部分关键性能指标达到甚至超过海外老牌逆变器企业。同时，光伏逆变器原材料大部分实现了国产化替代，且国内人工成本、制造成本相比海外更低，国内逆变器企业在海外的竞争优势较为明显，因此在海外主要光伏市场中出货占比持续提升。

国内头部少数逆变器头部企业占据了较大的市场份额。根据 Wood Mackenzie, 2023 年, 全球光伏逆变器出货量实现 536 GW, 同比增长 56%, 主要受中国光伏新增装机量大幅增长推动。全球前十大逆变器厂商出货量占全球逆变器出货量总额超过八成。其中, 全球出货量前十的厂商中有九家中国企业, 华为及阳光电源分别位列第一和第二, 两者合计市场份额保持在半数以上。

图 52: 2022年全球逆变器行业竞争格局



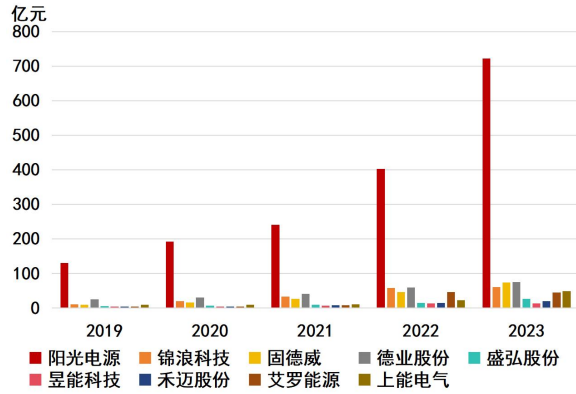
数据来源: Wood Mackenzie, 东莞证券研究所

随着光伏发电装机规模持续上升, 逆变器市场规模快速增长。光伏逆变器行业整体市场格局呈现头部较为集中, 主要参与企业差异化竞争的特点。光伏逆变器厂商按照自身技术特点, 选择不同细分领域作为切入口, 并迅速扩大市场竞争优势。各厂商依据不同市场战略布局, 在不同细分领域形成了差异化竞争格局。其中, 在大型集中式地面电站、大型分布式电站领域, 华为、阳光电源、上能电气具有较强竞争优势, 同时, 华为、阳光电源产品种类丰富, 能够覆盖发电侧、电网侧和用户侧多种场景, 整体出货量大; 在小型分布式光伏电站领域, 锦浪科技、固德威、SMA、SolarEdge 具有较强竞争优势; 在户用、小型工商业领域, 古瑞瓦特、锦浪科技、固德威具有一定竞争优势; 在微型逆变器领域, Enphase 具有较强竞争优势。

由于华为为非上市企业, 以下以阳光电源、锦浪科技、固德威等九家上市企业的财务数据作比较。2019-2023 年, 阳光电源的营收及归母净利润的规模均实现了大幅增长, 且持续领先其他可比公司, 在可比上市公司中呈一家独大的格局。德业股份、固德威和锦浪科技的营收规模较为接近。

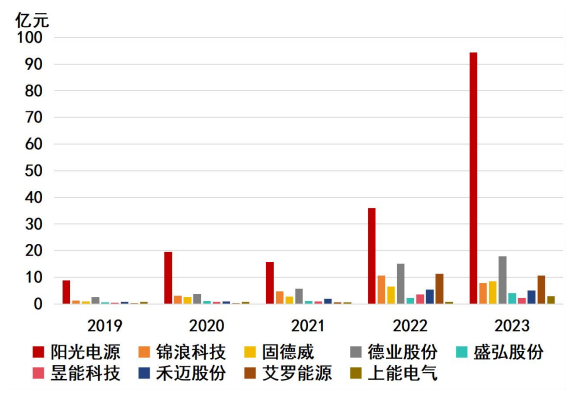
近年来, 欧洲等地区能源结构向光伏等清洁能源转型的进程不断推进, 并针对户用储能行业出台了一系列鼓励政策。2022 年, 受欧洲居民用电价格上涨, 欧洲的户用储能产品市场需求快速增长, 带动了艾罗能源、禾迈股份和昱能科技 2022 年的业绩大幅增长, 其中, 2022 年艾罗能源营收和归母净利润分别同比增长 453.9%和 1703.6%。2023 年, 受渠道商库存积压以及欧洲电力价格回落等因素的影响, 欧洲户储市场需求有所下降, 艾罗能源、禾迈股份和昱能科技业绩均同比下滑。

图 53：营业总收入对比



数据来源：iFinD，东莞证券研究所

图 54：归母净利润对比

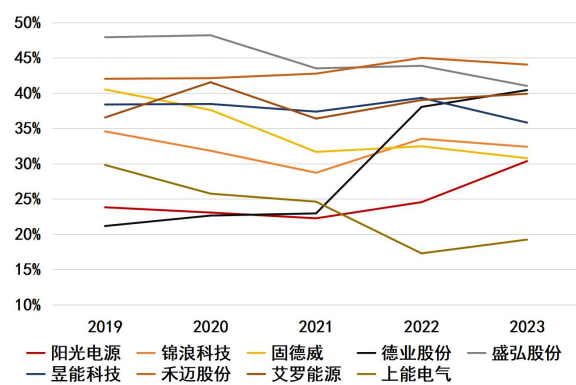


数据来源：iFinD，东莞证券研究所

2019-2023 年，光伏逆变器主要企业的平均毛利率约 34%，净利率约 14%。其中，盛弘股份和禾迈股份的近五年的毛利率维持在 40%以上，保持较高水平，阳光电源和德业股份毛利率提升较为显著。

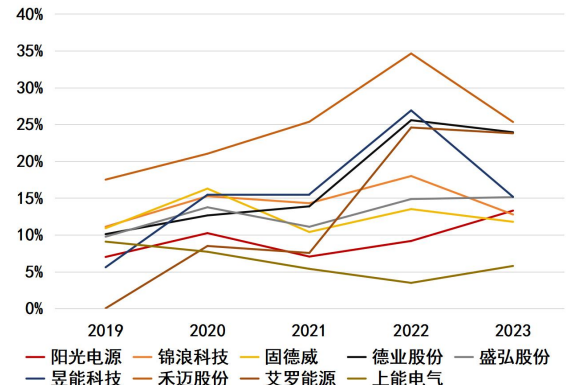
2023 年，受欧洲户用光储市场需求波动影响，行业内九家主要逆变器企业的平均净利率同比下滑 2.6pct。其中，核心业务以微型逆变器为主的昱能科技及禾迈股份净利率分别同比下降 11.7pct 和 9.3pct，阳光电源、盛弘股份及上能电气的净利率则实现同比提升。

图 55：毛利率对比



数据来源：iFinD，东莞证券研究所

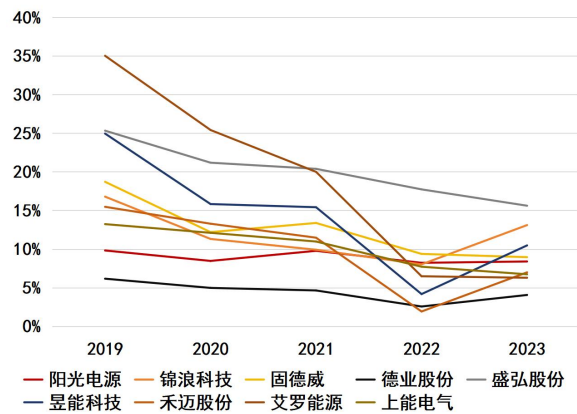
图 56：净利率对比



数据来源：iFinD，东莞证券研究所

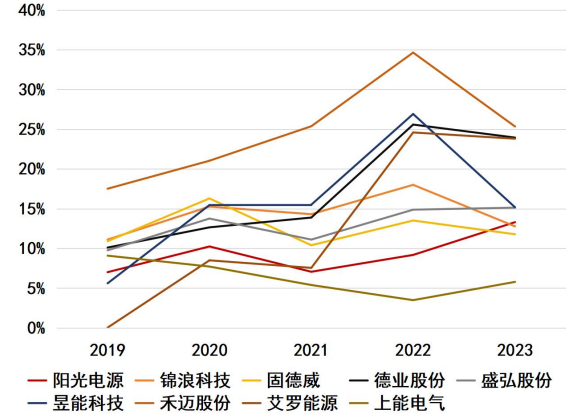
期间费用率（不含研发费用率）方面，2019-2023 年，九家主要逆变器企业的期间费用率呈下降趋势，费用管控能力整体有所增强。2023 年费用率均值为 8.9%，较 2019 年下降了 9.4pct，其中，禾迈股份、艾罗能源和上能电气的期间费用率相对较低。2019-2023 年主要逆变器企业的研发费用率整体有所抬升，2023 年九家主要逆变器企业研发费用率均值约 6.7%。2023 年，禾迈股份研发投入占营业收入的比例较 2022 年增加 5.89 个百分点，增幅较大，主要系 2023 年公司的研发人员人数和薪酬增加、股份支付费用分摊及加速行权计入研发费用所致。

图 57：期间费用率对比



数据来源：iFinD，东莞证券研究所

图 58：研发投入总额占营业收入比例对比



数据来源：iFinD，东莞证券研究所

4. 投资策略和重点公司

组串式逆变器成为我国最主要的逆变器类型，逆变器核心零部件国产化率逐步提高。根据不同功率，光伏逆变器可分为集中式逆变器、组串式逆变器、集散式逆变器及微型逆变器。我国光伏逆变器市场主要以集中式逆变器和组串式逆变器为主，其他类型逆变器占比极小。根据 CPIA，2023 年我国组串式逆变器的市场占有率为 80.0%，较 2022 年提高 1.7pct，其次为集中式逆变器。2023 年，我国集中式逆变器功率模块国产化供应率为 30%，同比提高 20pct，逆变器主控制芯片国产化供应率约 23.2%，同比提高 5.2pct。至 2030 年，我国逆变器功率模块及控制芯片国产化供应率均有望提升至七成。

国内分布式智能电网与大电网加速融合发展。今年 1-7 月，国内电网工程投资完成额分别增长 19.2%，相较于去年呈加快增长趋势。国家电网公司今年全年电网投资将首次超过 6000 亿元，同比新增 711 亿元，同比增长约 13.4%，新增投资主要用于特高压交直流工程建设、加强县域电网与大电网联系、电网数字化智能化升级。同时，国内部分资源条件较好的地区放宽了新能源消纳红线至 90%，提高了新能源的消纳空间上限，有利于促进新能源大基地的建设及新能源发电并网。另外，国家发改委、能源局发文明确，到 2025 年，我国配电网要具备 5 亿千瓦分布式新能源接入能力，到 2030 年，基本完成配电网柔性化、智能化、数字化转型。随着国内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，未来将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，从而进一步带动逆变器需求增长。

全球电网加大投资力度，逆变器行业迎出海新机遇。根据国际能源署，2023 年全球电网投资规模约 3300 亿美元。在 APS 情景下，2023-2030 年全球电网年均投资规模需以年均复合增速 9.4% 增长，到 2030 年全球电网年均投资规模需进一步提高到 6200 亿美元，全球电网年均投资规模仍有较大提升空间。根据 IRENA，至 2030 年，全球可再生能源发电装机容量较 2022 年将增长两倍，可再生能源发电装机巨大的增长空间将拉动逆变器需求保持增长趋势。根据 Wood Mackenzie，全球光伏逆变器出货量由 2017 年的 98.5GW

增长至 2023 年的 536GW。今年二季度以来，欧洲市场持续去库，亚非拉新兴国家市场需求向好，拉动逆变器出口持续改善。经测算，2030 年全球逆变器出货量预计有望达到 851GW。

建议关注全球化布局体系完善，具备较强规模优势及技术研发创新实力的国内逆变器头部企业，建议关注阳光电源（300274）、锦浪科技（300763）、固德威（688390）、德业股份（605117）、盛弘股份（300693）、上能电气（300827）。

阳光电源（300274）：公司在过去十几年的快速发展中，一直致力于新能源领域电力电子、电能变换技术的自主创新，多项技术已达到国际领先水平。核心产品光伏逆变器批量销往全球 170 多个国家和地区，2023 年光伏逆变器全球发货量 130GW，发货量全球领先；储能系统全球发货 10.5GWh，发货量连续八年中国企业第一。公司研发创新实力强劲，在全球范围设有六大研发中心。同时，公司实施全球化的发展战略，海外的印度生产基地和泰国工厂产能已达 25GW，产品已批量销往全球 170 多个国家和地区，具备全球化支撑能力体系。

锦浪科技（300763）：公司并网逆变器在转换效率、电能质量等常规参数方面均处于市场优势水平，公司是国内较早同时通过欧盟 CE 认证、澳大利亚 SAA 认证、美国 ETL 认证等主流市场认证的组串式并网逆变器生产企业。公司是全球第一家获得 PVEL 产品可靠性测试报告的逆变器产品，体现了公司并网逆变器产品优异的性能及稳定的可靠性。公司坚持全球化布局，积极开拓英国、荷兰、澳大利亚、墨西哥、印度、美国等全球主要市场，具备突出的品牌优势及较强的抗局部市场波动的能力。

固德威（688390）：公司是国内新能源电力电源设备及智慧能源整体解决方案提供商，公司产品系列齐全，能够充分满足户用、工商业以及大型电站等不同场景的需求。组串式光伏并网逆变器涵盖 0.7kW~350kW 功率范围，全面满足各种类型光伏组件和电网并网要求。公司产品广泛销往全球多个国家和地区，构建了较为完善的营销服务体系。公司具备突出的研发及技术优势，在电力电子、新能源控制、能量管理、储能变换等领域具备相关核心技术，公司产品通过了多项国际权威认证与测试，包括 TÜV 莱茵、SAA、CGC、TÜV 南德、BV、CQC 认证等，获得了国内外客户的广泛认可。

德业股份（605117）：公司全面覆盖储能、组串、微型逆变器产品矩阵，是行业内少见的实现三类产品协同增长的逆变器企业。其中，户用储能逆变器为公司竞争力较强的产品之一。

盛弘股份（300693）：公司的新能源电能转换设备，涵盖了一系列创新技术产品，包括但不限于模块化储能变流器、直流变换器、逆变升压一体舱以及预制柜式及箱式半集成储能系统等设备。面向工商业及电网侧的储能市场，盛弘股份进一步优化创新模块化储能变流器设计。面向微电网应用，盛弘股份研发了光储一体机产品，专门针对无电地区微电网应用。盛弘光储一体机集成储能变流器与光伏逆变器功能，可高效利用光伏发电，降低现场安装工作量，满足中小型微电网的光储一体化应用。盛弘 30-1000kW 全功率范围储能变流器产品均已通过第三方认证机构认证。

上能电气（300827）：公司是行业内少数拥有集中式及组串式等各种技术路线的光伏逆变器厂商，拥有全功率段（3kW-8.8MW）产品，全面覆盖大型地面光伏电站、山地电站、水面漂浮电站以及工商业屋顶光伏电站和户用光伏系统等多场景的应用。公司目前储能产品包括集中式储能变流器、组串式储能变流器及储能集成系统，具有125~8000kW全功率段范围产品以及适应微网的并离网储能系统解决方案。公司在储能变流器市场上具有相对技术和品牌优势，储能变流器及系统集成产品均已成功应用于多个示范项目，在市场上建立了良好的口碑，竞争优势明显。

表 3：公司盈利预测及投资评级（截至 2024 年 8 月 28 日）

代码	名称	股价 (元)	EPS				PE				评级	评级 变动
			2022A	2023E	2024E	2025E	2022A	2023E	2024E	2025E		
300274	阳光电源	71.22	6.36	5.56	6.48	7.23	11	13	11	10	买入	维持
300763	锦浪科技	54.25	1.94	2.47	3.24	4.17	28	22	17	13	买入	首次
688390	固德威	44.69	4.93	3.78	5.06	6.54	9	12	9	7	买入	首次
605117	德业股份	86.45	4.16	4.77	6.04	7.35	21	18	14	12	买入	首次
300693	盛弘股份	18.18	1.30	1.64	2.19	2.84	14	11	8	6	买入	首次
300827	上能电气	31.08	0.80	1.48	2.13	2.81	39	21	15	11	买入	首次

资料来源：iFinD，东莞证券研究所

5. 风险提示

（1）技术研发风险：光伏逆变器行业属于技术密集型行业，随着行业技术水平和产品性能要求的不断提高，市场对产品更新换代的需求亦不断提高，但新产品从研发到量产并产生经济效益存在一定周期，期间市场的变化将制约新产品的盈利能力，最后效果能否达到预期存在较大的不确定性。若逆变器企业无法快速按照计划推出适应市场需求的新产品，将影响企业的市场竞争力，对业务发展造成不利影响；

（2）原材料价格波动和紧缺的风险：光伏逆变器生产所需原材料主要为电子元器件、结构件以及辅料等。若全球贸易环境及国际物流均发生较大变化，市场面临供需不平衡、物流受限等情形，可能导致如晶体管等特定电子元器件材料供应短缺、价格上涨等情形。目前，该类电子元器件主要以进口为主，因稳定性、技术指标等原因暂时无法完全实现国产替代。若未来公司上游原材料供应商持续出现供货不及时或者大幅提升原材料价格的情况，将对公司的盈利能力产生不利影响；

（3）全球光伏市场波动风险：受制于宏观经济走势及贸易摩擦等因素影响，各国的贸易政策会因国际政治形势的变动和各自国家经济发展阶段而不断变动，导致光伏行业的发展在全球各个国家及地区并不均衡，呈现市场区域热点波动的情形。若光伏逆变器企业未来无法持续紧跟全球光伏市场的波动，不能及时调整公司的销售、生产模式，将可能对企业的持续发展带来不利影响。

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。本报告清晰准确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