



MCR 嘉世咨询

2025

中国新能源光伏行业现状报告

Report on the status of China's new energy photovoltaic industry

报告说明

本报告的全部内容版权归上海嘉世营销咨询有限公司（简称：嘉世咨询）。未经授权，任何单位或个人不得以任何形式复制、传播或用于商业用途。

调研方法

桌面研究：搜集整理政府公开数据、行业协会、权威期刊、券商研报及企业公开披露的行业数据；

数据分析：对初步数据进行清洗、建模与趋势预测；

专家建议：听取行业资深人士意见和观点，提升分析深度与可靠性。

免责声明

本报告结论基于当前可获得信息，不构成投资或决策的唯一依据。研究团队对因使用本报告引发的直接或间接损失不承担责任。

目录

引言	5
第一章：行业概况与背景	6
1.1 光伏行业基本概念与发展历程	6
1.2 政策环境分析	6
1.3 中国光伏产业在国际市场的地位	7
第二章：光伏产业链分析	9
2.1 上游：多晶硅与硅片	9
2.2 中游：电池片与组件	9
2.3 下游：系统集成与应用	10
2.4 产业链协同发展与挑战	11
第三章：市场分析	13
3.1 国内市场规模与增长趋势	13
3.2 国际市场布局与出口情况	13
3.3 价格走势与供需分析	14
3.4 技术路线与效率对比	15
第四章：竞争格局分析	17
4.1 行业整体竞争态势	17
4.2 主要企业市场份额与排名	17
4.3 企业财务状况分析	18
4.4 典型企业案例分析	18

第五章：应用市场分析	20
5.1 集中式光伏电站市场	20
5.2 分布式光伏市场	20
5.3 创新应用场景	21
5.4 光储一体化与融合发展	22
第六章：经济性与成本分析	23
6.1 光伏发电成本构成	23
6.2 与传统能源发电成本对比	23
6.3 成本下降趋势与平价上网	24
第七章：挑战与机遇	25
7.1 行业面临的主要挑战	25
7.2 政策调整与市场变化	25
7.3 国际贸易壁垒与应对	26
7.4 行业转型升级与突破路径	27
第八章：未来展望	28
8.1 市场规模预测(2025-2030)	28
8.2 技术发展趋势预测	28
8.3 产业发展趋势预测	29
8.4 政策建议与投资机会	29
总结	31

引言

在全球能源转型加速推进的背景下，太阳能光伏作为最具发展潜力的可再生能源之一，已成为实现“碳达峰、碳中和”目标的关键力量。中国光伏产业历经数十年发展，实现了从技术追随到全球引领的跨越式进步，目前已在全球产业链中占据绝对主导地位，各环节产能及产量全球占比均超过 80%。

本报告旨在全面梳理与分析当前中国光伏行业的发展现状、核心驱动力、面临的挑战以及未来趋势。报告围绕政策环境、产业链结构（涵盖上游多晶硅与硅片、中游电池片与组件、下游系统集成与应用）、市场竞争格局、应用场景创新、经济性分析以及国际贸易环境等关键维度展开深入探讨。特别关注了“十四五”规划收官之年（2025 年）的最新政策导向、装机数据、产能供需状况、技术路线迭代（如 TOPCon、HJT、xBC、BC）以及行业面临的产能过剩、价格下行、国际贸易壁垒加剧等核心问题。

通过对现状的剖析和对未来前景的展望，本报告力求为政策制定者、行业从业者、投资者及相关研究机构提供有价值的参考信息，助力中国光伏产业在机遇与挑战并存的环境中实现更高质量、更可持续的发展。

第一章：行业概况与背景

1.1 光伏行业基本概念与发展历程

光伏发电是利用半导体材料的光电效应，将太阳光能直接转换为电能的一种可再生能源技术。其核心原理基于半导体材料的光电效应，当太阳光照射到太阳能电池表面时，光子能量会激发半导体材料中的电子，使其从价带跃迁到导带，产生电流。光伏产业链复杂而完整，涵盖了从硅料、硅片、电池片、组件等上游核心制造环节，到光伏发电系统集成及应用等下游终端服务领域的多个关键环节。

中国光伏产业的发展大致经历了四个阶段：起步阶段(1980-2000年)，主要以科研为主，产业规模小；初步发展阶段(2001-2008年)，以出口为导向，形成了较为完整的产业链；高速发展与调整阶段(2009-2018年)，经历了产能过剩、欧美双反等挑战；高质量发展阶段(2019至今)，技术创新加速，成本持续下降，应用市场多元化。

在全球能源转型的大背景下，光伏产业作为可再生能源的重要组成部分，受到各国政府的高度重视和大力支持。中国光伏产业在政策引导和市场需求的双重驱动下，实现了从依赖国外技术到自主创新、从低端制造到高端引领的跨越式发展。目前，我国光伏产业链各环节产能产量全球占比均达80%以上，占据全球主导地位，已成为中国可参与国际竞争并取得领先优势的战略性新兴产业。

1.2 政策环境分析

中国光伏产业的发展与国家能源战略和碳减排目标密切相关。2020年9月，习近平总书记在第七十五届联合国大会上提出，中国将力争2030年前实现碳达峰、2060年前实现碳中和的“双碳”目标。这一目标的提出为光伏等可再生能源产业的发展提供了长期政策确定性。

2025年作为“十四五”规划的收官之年，中国光伏产业在政策引导下面临结构性调整与高质量发展机遇。尽管行业仍面临产能过剩、土地资源紧张、国际贸易壁垒等挑战，但政策支持下的技术迭代、市场多元化、新型储能应用等方向为光伏项目提供了新的增长空间。

国家能源局在2025年全国能源工作会议上公布了最新数据，2024年，中国风电光伏实现跃升式发展，截至年底全国风电装机约5.1亿千瓦，全国光伏装机约8.4亿千瓦，利用率保持在95%以上。2025年，我国将坚持绿色低碳转型，大力推进风电光伏开发利用，全年新增风电光伏装机2亿千瓦左右，可再生能源消费量超过11亿吨标准煤。

在地方层面，各地政府也纷纷出台支持光伏发展的政策措施。如广东省发布《广东省分布式光伏发电开发建设导则》，进一步规范分布式光伏市场；浙江省推出《浙江省光伏产业高质量发展行动方案》，支持光伏技术创新和产业升级。此外，地方政府还通过补贴政策鼓励分布式光伏发电项目的发展，如广州黄埔区对分布式光伏发电的投资方给予发电量补贴。

1.3 中国光伏产业在国际市场的地位

中国光伏产业已成为全球光伏市场的主导力量。根据中国光伏行业协会数据，2023年中国光伏产品出口额达到571.9亿美元，约占中国外贸出口总

额的 1.5%。在硅料、硅片、电池片和组件这四个主要环节中，中国企业的全球市场份额均超过 70%。

然而，中国光伏产业的国际扩张也面临着诸多挑战，特别是来自美国和欧盟的贸易壁垒。2025 年 4 月 21 日，美国商务部公布了对东南亚四国(柬埔寨、马来西亚、泰国和越南)的反倾销与反补贴调查的最终裁定，这将对中国光伏产业产生进一步打击。由于美国的贸易壁垒，光伏企业主要通过东南亚建厂的方式借道输美，但随着美国新一轮“光伏双反”调查，借道出口优势已大大减弱。

面对国际贸易壁垒，中国光伏企业正在积极调整国际化战略。王勃华提出，贸易壁垒加码，中企海外布局需注重策略性，比如充分结合国内外交战略、上下游联动出海以及实行多样化海外产能布局策略、分散化海外市场。此外，部分企业开始将目光转向南亚、拉美、中东等新兴市场，以分散市场风险。

第二章：光伏产业链分析

2.1 上游：多晶硅与硅片

多晶硅是光伏产业链的最上游环节，是制造单晶硅和多晶硅材料的基础原料。2023 年以来，中国光伏产业快速扩张，产业链各环节产能过剩严重，供应链价格大幅下跌，光伏制造企业经营业绩承压，现金流持续“失血”。

根据有色金属协会硅业分会统计，2022 年全球电池片产能中有 517.2GW 来自中国。预计 2024 年底硅料名义产能达 300 万吨+，有效产能为 217 万吨，可供应超 1000GW 组件，而 2025 年光伏组件需求预计为 700GW，供给全面过剩。

在硅片环节，隆基绿能和中环股份通过不断加大技术创新投入、持续优化生产工艺以及积极推进产能扩张战略，成功主导了硅片市场的供应格局，其产品不仅在国内市场广泛应用，还远销海外众多国家和地区。2022 年，中国光伏硅片产量越达 440GW，同比增长 50%以上。

硅片技术方面，大尺寸化和薄片化是主要发展趋势。182mm 和 210mm 大尺寸硅片已成为市场主流，市场份额超过 95%。同时，随着 TOPCon、HJT 等 N 型电池技术的发展，N 型硅片需求快速增长，预计 2025 年 N 型硅片市场份额将超过 50%。

2.2 中游：电池片与组件

电池片是光伏产业链的核心环节，其转换效率直接影响光伏系统的发电性能。目前，市场上的主要电池技术包括 PERC、TOPCon、HJT 和 xBC 等。不

同技术路线的理论转换效率上限存在差异：PERC 为 24.5%、TOPCon 为 28.7%、HJT 为 28.5%、xBC 为 29.1%；量产转换效率方面，PERC 约为 24%、TOPCon 约为 26%、HJT 约为 26%、xBC 约为 27%。

在电池片市场，通威股份、爱旭股份等企业凭借其在技术研发和产能扩张方面的优势，占据了较大的市场份额。2024 年，受光伏产业链价格下跌影响，电池片企业盈利能力普遍承压，但头部企业通过技术创新和成本控制，仍保持了一定的盈利水平。

组件是光伏产业链的终端产品，直接面向终端市场。根据中国光伏行业协会数据，2023 年，中国光伏组件产量达到 499GW，同比增长 69.3%。中商产业研究院分析师预测，2024 年中国光伏组件产能及产量将分别达到 1120.0GW 和 560.0GW，2025 年达到 1240.0GW 和 620.0GW。

在组件市场，晶科能源、晶澳科技、天合光能等企业凭借其在产品技术研发升级、生产制造工艺优化以及市场营销网络拓展等方面的综合优势，在全球范围内构建起了广泛而深入的市场布局。2024 年前三季度，组件企业营收排名前十的分别是：特变电工、晶科能源、通威股份、天合光能、隆基绿能、晶澳科技、阳光电源、正泰电器、阿特斯、TCL 中环。

2.3 下游：系统集成与应用

下游环节主要包括光伏系统的集成、安装和运维服务。随着光伏系统成本的持续下降，应用场景不断丰富，从大型地面电站到分布式光伏，从光伏建筑一体化(BIPV)到水上光伏、交通光伏等，形成了多元化的应用格局。

截至 2025 年 3 月底，全国光伏发电装机容量达到 9.45 亿千瓦，同比增长 43.4%，其中集中式光伏 5.34 亿千瓦，分布式光伏 4.11 亿千瓦。2025 年一

季度，全国光伏新增并网 5971 万千瓦，其中集中式光伏 2341 万千瓦，分布式光伏 3631 万千瓦。

在分布式光伏领域，工商业分布式和户用光伏呈现快速增长态势。2025 年一季度，分布式光伏新增装机 3631 万千瓦，占新增装机总量的 61%，表明分布式光伏已成为市场发展的主要驱动力。BIPV(光伏建筑一体化)作为分布式光伏的重要形式，市场潜力巨大。预计 2025 年 BIPV 市场将产生总计 866 亿以上市场空间，总体渗透率将快速接近 20%。

此外，水上光伏、交通光伏等新型应用场景也在快速发展。水上光伏如渔光互补项目，不仅提高了土地利用效率，还带来了额外的收益，亩均收益提升至 2 万元/年（传统渔业约 5000 元/年）。交通光伏如高速公路隔音墙光伏、服务区车棚光伏等，单公里可装机 1MW，为交通基础设施提供了新的能源解决方案。

2.4 产业链协同发展与挑战

光伏产业链各环节的协同发展对行业健康可持续发展至关重要。然而，当前光伏产业链面临的主要问题是供需失衡导致的价格暴跌和企业盈利能力下降。

在供需方面，2022-2023 年两年间，全球硅片产能预计新增量就超过了 500GW，而同期全球光伏新增装机需求仅在 300GW 左右。这种严重的供需失衡导致光伏产品市场价格大幅跳水。硅料价格自 2021 年创下每吨超过 30 万元人民币的历史高点后，至 2024 年初已暴跌至每吨不足 6 万元人民币，跌幅超过 80%。硅片、电池片和组件等下游产品价格也随之下跌，组件价格最低时甚至降至每瓦 0.8 元左右。

在技术方面，光伏产业面临着技术创新瓶颈。尽管光伏技术在过去几十年间取得了长足的进步，但目前主流的晶体硅光伏技术在转换效率提升方面正逐渐遭遇瓶颈。现阶段，单晶硅电池片的实验室最高转换效率虽已接近27%，但进一步突破这一瓶颈实现更高效率提升的难度却越来越大。

此外，光伏产业链协同发展的另一个挑战是各环节技术迭代速度不一致导致的产能不匹配。例如，N型电池技术的快速发展导致对N型硅片的需求增加，而传统P型硅片产能过剩；同时，不同电池技术路线如TOPCon、HJT、xBC等的竞争也导致产业链各环节的投资决策复杂化。

第三章：市场分析

3.1 国内市场规模与增长趋势

中国光伏市场近年来保持高速增长态势。截至 2025 年 3 月底，全国光伏发电装机容量达到 9.45 亿千瓦，同比增长 43.4%。2025 年一季度，全国光伏新增并网 5971 万千瓦，同比增长 21%，约占新增装机的 90%。

从区域分布来看，截至 2025 年 3 月底，全国光伏发电累计装机中，集中式光伏 5.34 亿千瓦，分布式光伏 4.11 亿千瓦。从发电量来看，2025 年一季度，全国光伏累计发电量 2328 亿千瓦时，同比增长 43.9%，全国光伏发电利用率 93.6%。

从市场增长驱动因素来看，一是政策支持持续增强，“双碳”目标下各级政府对光伏产业的支持力度不断加大；二是光伏发电成本持续下降，已实现平价上网，市场竞争力显著提升；三是应用场景不断丰富，分布式光伏、BIPV 等新型应用场景快速发展。

值得注意的是，中国光伏市场的增长也面临着一些挑战，如土地资源约束、电网消纳能力限制、补贴退坡等。尤其是在补贴退坡的背景下，光伏项目的经济性成为投资决策的关键因素，这也促使行业向更加市场化的方向发展。

3.2 国际市场布局与出口情况

中国光伏产品在全球市场占据主导地位，但出口市场结构正在发生变化。2024 年 1-10 月欧洲依然是最大的光伏组件出口市场，但市场份额有明显下滑，南亚、拉美、中东市场份额较大。

从出口产品类型来看，组件是中国光伏产品出口的主力，占光伏产品出口总额的 80% 以上。2023 年，中国光伏组件出口额达到 437 亿美元，占光伏产品出口总额的 76.4%。

然而，中国光伏产品出口面临着日益严峻的国际贸易壁垒。美国、欧盟等国家和地区纷纷对中国光伏产品实施反倾销、反补贴等贸易限制措施。特别是美国市场，对中国光伏产品的关税壁垒最为严格，导致中国光伏企业不得不通过在东南亚建厂的方式借道输美。

面对国际贸易壁垒，中国光伏企业正在积极调整国际化战略。一方面，通过在东南亚、南美等地区投资建厂，规避贸易壁垒；另一方面，加强与“一带一路”沿线国家的合作，开拓新兴市场。王勃华提出，贸易壁垒加码，中企海外布局需注重策略性，比如充分结合国内外外交战略、上下游联动出海以及实行多样化海外产能布局策略、分散化海外市场。

3.3 价格走势与供需分析

2023-2025 年，中国光伏产业链各环节价格呈现持续下跌趋势，但 2025 年一季度开始出现企稳迹象。Mysteel 年报指出，2025 年中国光伏产业链价格或将回暖反弹。

在供需方面，光伏产业链各环节均面临产能过剩问题。以硅料为例，预计 2024 年底硅料名义产能达 300 万吨+，有效产能为 217 万吨，可供应超 1000GW 组件，而 2025 年光伏组件需求预计为 700GW，供给全面过剩。硅

片、电池片、组件等环节也存在类似问题，2023 年年底，全球硅料、硅片、电池片、组件四个环节的产能已超过 800GW，远超当年的组件需求 525~645GW。

国金证券发布的光伏行业 2025 年中期策略指出，当前光伏主产业链已持续亏损近一年，企业通过以销定产、收缩规模等方式加强现金管理，同时加大筹资力度，光伏行业各环节的盈利拐点预计最快将在 2025 年第二季度出现。

3.4 技术路线与效率对比

光伏技术路线主要包括 PERC、TOPCon、HJT 和 xBC 等，不同技术路线在转换效率、成本、性能等方面存在差异。

在转换效率方面，不同技术路线的理论转换效率上限存在差异：PERC 为 24.5%、TOPCon 为 28.7%、HJT 为 28.5%、xBC 为 29.1%；量产转换效率方面，PERC 约为 24%、TOPCon 约为 26%、HJT 约为 26%、xBC 约为 27%。

在成本方面，PERC 技术最为成熟，成本最低；TOPCon 成本略高于 PERC，但随着规模效应和技术进步，成本有望进一步降低；HJT 和 xBC 成本较高，但随着技术进步和规模扩大，成本有望下降。

在性能方面，HJT 双面率最高，达到 90%；TOPCon 次之，达到 85%；PERC 为 75%；xBC 较低，为 55-65%。此外，HJT 和 xBC 在弱光性能、温度系数等方面也具有一定优势。

2025 年 TOPCon 技术提效降本预期乐观，技术导入有望助力效率提升 0.5% 以上。隆基绿能没有 TOPCon 技术的扩产计划，而是发布了 BC 产能的战

略规划，目标三年内达到 100GW 的产能，表明企业对技术路线的选择存在差异化战略。

第四章：竞争格局分析

4.1 行业整体竞争态势

中国光伏行业竞争日趋激烈，呈现出"内卷"态势。2024 前三季度，光伏产业链上市公司的总营收呈现负增长状态，归母净利润更是出现较大下滑：1-9 月，118 家光伏公司整体营业收入同比下降 16.85%；归母净利润整体同比下降 88.01%；经营现金流净额同比下降 83.86%。

这种竞争态势主要源于以下几个方面：一是产能过剩导致的价格战；二是技术迭代加速带来的不确定性；三是国际贸易壁垒增加的市场压力；四是政策调整带来的市场波动。

在产业链各环节，竞争特点也有所不同。在上游硅料环节，由于产能扩张过快，价格暴跌，许多中小企业被迫停产或减产，市场份额进一步向头部企业集中；在硅片环节，大尺寸化和薄片化趋势明显，技术门槛提高，市场集中度提升；在电池片和组件环节，技术路线多样化，企业差异化竞争策略明显。

4.2 主要企业市场份额与排名

在组件市场，2024 年前三季度营收排名前十的企业分别是：特变电工、晶科能源、通威股份、天合光能、隆基绿能、晶澳科技、阳光电源、正泰电器、阿特斯、TCL 中环。

在净利润方面，118 家光伏企业前三季度归母净利润总额为 149.01 亿元，其中仅有 31 家企业实现正向盈利，87 家企业出现亏损。净利润排名前

十的企业分别为：阳光电源、特变电工、正泰电器、晶盛机电、德业股份、捷佳伟创、阿特斯、合盛硅业、大族激光、福莱特。

在逆变器市场，中国企业在全球占据主导地位。2021 年全球逆变器出货量排名前 10 的厂商中，中国企业占据 6 席，分别是华为、阳光电源、古瑞瓦特、锦浪科技、上能电气和固德威。

4.3 企业财务状况分析

2024 年，光伏行业面临严峻挑战，企业财务状况普遍恶化。118 家光伏公司整体营业收入同比下降 16.85%；归母净利润整体同比下降 88.01%；经营现金流净额同比下降 83.86%；毛利率平均为 14.17%，总资产负债率平均已达 54.67%。

充足的现金流意味着企业有更好的偿债能力，在日常运营和业务拓展方面，能提供良好的流动性支持。2024 年前三季度现金流规模排名前十的光伏企业分别是：隆基绿能、通威股份、晶科能源、天合光能、晶澳科技、特变电工、阳光电源、TCL 中环、阿特斯、正泰电器。

企业的造血能力，是直接反映企业财务健康状况和长期发展潜力的重要指标。2024 年前三季度，118 家光伏上市企业中，57 家企业的造血力呈现同比增长，61 家企业的造血力同比下降。

4.4 典型企业案例分析

隆基绿能作为光伏行业的老牌龙头企业，凭借多年来在产品质量、技术创新和市场服务等方面的卓越表现，积累了极高的品牌知名度和美誉度。其产品质量和可靠性得到了全球客户的广泛认可和信赖，在国内外众多大型光

伏项目招标中具有明显的竞争优势。2022 年，隆基绿能光伏产品单晶硅片的产量达到 85.87GW，单晶组件产量达到 48.19GW，遥遥领先于其他公司。在技术方面，隆基绿能没有 TOPCon 技术的扩产计划，而是发布了 BC 产能的战略规划，目标三年内达到 100GW 的产能，体现了其对技术路线的前瞻性布局。

通威股份作为光伏行业的重要参与者和推动者，在多晶硅、太阳能电池等关键领域展现出了强劲的实力。通过不断整合产业链资源，优化产业布局，已成功实现了从上游硅料到下游组件的全产业链打通，构建起了一体化的产业发展格局。在多晶硅生产环节，凭借其先进的生产工艺、规模化的产能优势以及严格的成本控制体系，成为全球最大的多晶硅供应商之一，在行业内具有重要的话语权和市场地位。2023 年 N 型 TOPCon 电池制造商出货量排名中，通威股份位居前列，显示其在电池技术领域的领先地位。

第五章：应用市场分析

5.1 集中式光伏电站市场

集中式光伏电站是中国光伏应用的主要形式之一。截至 2025 年 3 月底，全国集中式光伏累计装机达到 5.34 亿千瓦，同比增长 17.2%。2025 年一季度，全国集中式光伏新增并网 2341 万千瓦。

在大型光伏基地建设方面，中国正积极推进以沙漠、戈壁、荒漠为重点的大型风电光伏基地建设。规划在库布其、乌兰布和、腾格里、巴丹吉林沙漠为重点，规划建设 4.5 亿千瓦大型风电光伏基地项目。这些项目的建设将有效促进光伏产业规模化发展，提升光伏发电在能源结构中的占比。

集中式光伏电站的主要特点是规模大、发电效率高、成本低，但也面临着土地资源约束、电网消纳能力限制等挑战。特别是在补贴退坡的背景下，集中式光伏电站的经济性成为项目开发的关键因素，这也推动了平价上网时代的到来。

5.2 分布式光伏市场

分布式光伏是光伏应用的重要形式，特别是随着光伏成本的下降和应用场景的丰富，分布式光伏市场呈现出快速增长态势。截至 2025 年 3 月底，全国分布式光伏累计装机达到 4.11 亿千瓦，同比增长 43.9%。2025 年一季度，全国分布式光伏新增并网 3631 万千瓦，占新增装机总量的 61%，表明分布式光伏已成为市场发展的主要驱动力。

在工商业分布式光伏方面，随着工商业电价市场化改革的深入和光伏发电成本的下降，工商业屋顶光伏项目经济性显著提升，市场潜力巨大。特别是在东部沿海地区，工商业发达，用电量大，分布式光伏能够有效降低企业用电成本，提高能源利用效率。

在户用光伏方面，随着光伏系统成本的下降和补贴政策的支持，农村地区户用光伏市场快速发展。2023 年一季度光伏新增装机 33.66GW，同比增长 34.9%。户用光伏不仅能够为农户提供清洁电力，还能通过余电上网增加农户收入，具有良好的经济效益和社会效益。

5.3 创新应用场景

随着光伏技术的进步和成本的下降，光伏应用领域不断拓展，创新应用场景不断涌现。其中，BIPV(光伏建筑一体化)是近年来发展最为迅速的创新应用之一。

BIPV 是一种将太阳能发电(光伏)产品集成到建筑上的技术，不同于光伏系统附着在建筑上的形式。预计 2025 年 BIPV 市场将产生总计 866 亿以上市场空间，总体渗透率将快速接近 20%。BIPV 市场的发展得益于政策支持、技术进步和市场需求的共同推动。政策支持：国家“双碳”战略推动了 BIPV 行业的发展，多地出台政策鼓励分布式光伏和 BIPV 项目的推广。市场需求旺盛：随着绿色建筑理念的普及，BIPV 在住宅、工业建筑及公共设施中的应用逐渐扩大，尤其是在屋顶分布式光伏领域。

除了 BIPV，水上光伏、交通光伏等新型应用场景也在快速发展。水上光伏如渔光互补项目，不仅提高了土地利用效率，还带来了额外的收益，亩均收益提升至 2 万元/年（传统渔业约 5000 元/年）。交通光伏如高速公路隔音

墙光伏、服务区车棚光伏等，单公里可装机 1MW，为交通基础设施提供了新的能源解决方案。

5.4 光储一体化与融合发展

随着光伏装机规模的不断扩大和高比例接入电网，光伏的间歇性和波动性对电网安全稳定运行带来了挑战。为了解决这一问题，光储一体化成为光伏产业发展的新趋势。

光储一体化是将光伏发电系统与储能系统有机结合，通过储能系统平抑光伏出力波动，提高电网接纳可再生能源的能力。在政策支持和技术进步的推动下，光储一体化项目快速发展。中国光伏储能产业作为新能源领域的关键力量，正处于快速发展的关键时期。2025-2030 年，这一产业面临着诸多机遇与挑战，其发展态势不仅关乎中国能源结构的优化和可持续发展目标的实现，也对全球清洁能源转型产生着深远影响。

光储一体化的发展也面临着一些挑战，如储能成本高、技术路线不明确、商业模式不清晰等。但随着储能技术的进步和成本的下降，光储一体化的经济性将不断提高，市场前景广阔。

第六章：经济性与成本分析

6.1 光伏发电成本构成

光伏发电成本主要包括系统初始投资成本和运营维护成本。系统初始投资成本是主要部分，约占总成本的 80% 以上，主要包括光伏组件、逆变器、支架、电缆、变压器等设备成本，以及设计、施工、安装等工程成本。其中，光伏组件成本占比最大，约占系统初始投资成本的 50%。

运营维护成本主要包括日常维护、设备更换、保险、税费等，约占总成本的 20% 以下。随着光伏系统运行时间的延长，设备老化和更换成本会逐渐增加，但总体而言，光伏系统的运营维护成本相对较低。

在成本构成中，不同环节的成本占比和下降空间存在差异。上游硅料和硅片环节的成本下降空间相对有限，中游电池片和组件环节的成本下降空间较大，系统集成和应用环节的成本下降潜力显著。随着技术进步和规模效应的发挥，各环节成本有望进一步下降。

6.2 与传统能源发电成本对比

随着光伏技术的进步和成本的下降，光伏发电成本已接近或低于传统能源发电成本，在许多地区实现了平价上网。

根据彭博新能源财经（BNEF）的报告，2025 年全球光伏发电的基准平准化度电成本（LCOE）预计较 2024 年进一步下降 31%，固定轴光伏发电成本降至历史新低。光伏发电成本已经低于煤电，实现了平价上网。

在核电方面，核电每度电的发电成本大约在 0.4 元，不含核废料处理和环境影响成本。光伏发电成本虽然已经接近或低于煤电，但与核电相比仍有一定差距。不过，考虑到核电项目的投资规模大、建设周期长、安全要求高等因素，光伏发电在灵活性和分布式应用方面具有明显优势。

6.3 成本下降趋势与平价上网

近年来，光伏系统成本持续下降，平价上网已在全球范围内实现。2023 年对于光伏行业来说，绝对是具有重要历史意义的一年，这一年，光伏装机量猛增至 216GW，差不多是前三年总装机量之和。在光伏装机量猛增的背后深层次的原因，其实是光伏发电度电成本有了根本性突破——低于火力发电成本。

未来，光伏成本下降的主要驱动因素包括：一是技术进步，如高效电池技术、双面组件、跟踪系统等；二是规模效应，随着装机规模的扩大，单位成本将进一步降低；三是产业链协同，各环节协同发展将提高整体效率，降低成本。然而，随着光伏技术逐渐接近理论极限，未来成本下降空间将逐步收窄，行业将更加注重效率提升和应用创新。

第七章：挑战与机遇

7.1 行业面临的主要挑战

中国光伏行业当前面临的主要挑战是产能过剩引发的价格暴跌。2022-2023 年两年间，全球硅片产能预计新增量就超过了 500GW，而同期全球光伏新增装机需求仅在 300GW 左右。这种严重的供需失衡导致光伏产品市场价格大幅跳水，硅料价格自 2021 年创下每吨超过 30 万元人民币的历史高点后，至 2024 年初已暴跌至每吨不足 6 万元人民币，跌幅超过 80%。

另一个挑战是技术瓶颈。尽管光伏技术在过去几十年间取得了长足的进步，但目前主流的晶体硅光伏技术在转换效率提升方面正逐渐遭遇瓶颈。现阶段，单晶硅电池片的实验室最高转换效率虽已接近 27%，但进一步突破这一瓶颈实现更高效率提升的难度却越来越大。

此外，国际贸易壁垒也是中国光伏产业面临的重要挑战。2025 年 4 月 21 日，美国商务部公布了对东南亚四国(柬埔寨、马来西亚、泰国和越南)的反倾销与反补贴调查的最终裁定，这将对我国光伏产业产生进一步打击。由于美国的贸易壁垒，光伏企业主要通过东南亚建厂的方式借道输美，但随着美国新一轮“光伏双反”调查，借道出口优势已大大减弱。

7.2 政策调整与市场变化

全球范围内，光伏补贴政策正在退坡，转向市场化发展。例如，中国在过去几年间，持续稳步推进光伏补贴政策改革，逐步减少对光伏电站建设的补贴金额，从最初的高额补贴时代逐渐过渡到平价上网阶段。欧洲一些国家

也纷纷效仿，对可再生能源补贴政策进行调整优化，以适应能源市场的发展变化。

补贴政策的退坡使得光伏项目的投资回报率大幅下降，企业在项目开发和市场拓展过程中面临着更为严峻的经济可行性挑战。在补贴政策退坡的初期阶段，一些过度依赖补贴政策生存的光伏企业由于未能及时调整经营策略，迅速适应市场变化，出现了项目搁置、资金链紧张等一系列严重问题，企业经营陷入困境。

政策导向也在悄然发生着深刻变化。部分国家和地区在制定能源政策时，更加注重光伏产业的可持续发展、能源存储配套以及对本土产业链的扶持与培育等方面。例如，美国政府为了推动本土光伏制造业的发展壮大，出台了一系列鼓励政策，同时对进口光伏产品设置了严苛的贸易壁垒，这一举措对全球光伏产业链的原有布局产生了巨大冲击，严重影响了企业的国际市场拓展战略。

7.3 国际贸易壁垒与应对

面对日益严峻的国际贸易壁垒，中国光伏企业正在积极调整国际化战略。王勃华提出，贸易壁垒加码，中企海外布局需注重策略性，比如充分结合国内外外交战略、上下游联动出海以及实行多样化海外产能布局策略、分散化海外市场。

此外，中国企业也开始将目光转向南亚、拉美、中东等新兴市场，以分散市场风险。例如，2024年1-10月欧洲依然是最大的光伏组件出口市场，但市场份额有明显下滑，南亚、拉美、中东市场份额较大。

除了市场多元化，技术创新也是应对贸易壁垒的重要手段。通过提高产品技术含量和附加值，增强产品竞争力，减少对价格竞争的依赖，从而降低贸易壁垒的影响。同时，中国企业也在积极参与国际标准制定，提高在国际标准中的话语权，为应对贸易壁垒提供技术支持。

7.4 行业转型升级与突破路径

技术创新与效率提升是行业突破的关键路径之一。2025 年 TOPCon 提效降本预期乐观，技术导入有望助力效率提升 0.5% 以上。除了 TOPCon，HJT、xBC 等高效电池技术也在快速发展，为行业效率提升提供了多种技术路径。

产业链优化与协同发展是另一条重要路径。光伏产业链各环节的协同发展对行业健康可持续发展至关重要。通过加强产业链上下游协作，优化资源配置，提高整体效率，降低成本，实现产业链各环节的协同发展。

市场多元化与国际化布局也是行业突破的重要路径。通过开拓新兴市场，分散市场风险，实现市场的多元化发展。同时，通过在海外建设生产基地，规避贸易壁垒，实现国际化布局，提高国际竞争力。

第八章：未来展望

8.1 市场规模预测(2025–2030)

根据 IEA 预测，到 2030 年，可再生能源将生产出全球近一半的电力，风能和太阳能光伏发电量所占份额将翻一番，达到 30%。中国作为全球最大的光伏市场，将继续保持高速增长态势。

2025 年，我国将坚持绿色低碳转型，大力推进风电光伏开发利用，全年新增风电光伏装机 2 亿千瓦左右，可再生能源消费量超过 11 亿吨标准煤。中商产业研究院分析师预测，2024 年中国光伏组件产能及产量将分别达到 1120.0GW 和 560.0GW，2025 年达到 1240.0GW 和 620.0GW。

从长期来看，随着全球能源转型的深入推进和光伏发电成本的持续下降，光伏市场将保持高速增长态势。预计到 2030 年，全球光伏累计装机将达到 5TW 以上，中国光伏累计装机将达到 2TW 以上，成为全球最大的光伏市场。

8.2 技术发展趋势预测

电池技术方面，N 型电池将逐渐替代 P 型电池成为市场主流。其中，TOPCon 技术凭借其较高的转换效率和相对成熟的技术，将在短期内占据主导地位；HJT 技术虽然成本较高，但随着技术进步和规模扩大，成本有望下降，市场份额将逐步提升；xBC 技术在特定应用场景如分布式光伏和高端市场具有优势，也将占据一定市场份额。

组件技术方面，大尺寸化、双面化、高功率化是主要发展趋势。182mm 和 210mm 大尺寸硅片将成为市场主流，市场份额超过 95%；双面组件市场份额将超过 70%；高功率组件将成为市场主流，600W 以上组件将成为标配。

前沿技术如钙钛矿太阳能电池、叠层电池等也在快速发展。钙钛矿太阳能电池具有较高的理论转换效率（实验室已突破 30%），展现出了巨大的发展潜力，但距离大规模商业化应用仍存在较长的技术攻关之路要走。

8.3 产业发展趋势预测

产业链整合与优化将是未来产业发展的重要趋势。随着行业竞争加剧和产能过剩问题凸显，产业链各环节将加强整合，优化资源配置，提高整体效率。预计未来几年，行业将加速出清，市场集中度将提高，龙头企业优势将进一步凸显。

市场竞争格局也将发生深刻变化。随着技术迭代加速和应用市场多元化，企业差异化竞争策略将更加明显。技术领先、成本优势明显、市场渠道完善的龙头企业将占据优势地位，而技术落后、成本高、市场渠道不畅的企业将面临淘汰风险。

商业模式创新将成为产业发展的重要动力。随着光伏成本的下降和应用场景的丰富，新型商业模式如光伏租赁、光伏银行、光伏+储能等将不断涌现，为产业发展注入新的活力。

8.4 政策建议与投资机会

针对政府，建议加强顶层设计，优化政策环境，促进产业健康发展。一是完善产业政策，引导产业有序发展，避免盲目扩张和低水平重复建设；二是加强技术创新支持，推动关键技术研发和产业化；三是完善市场机制，促进市场化发展；四是加强国际合作，推动全球光伏产业健康发展。

针对企业，建议加强技术创新，优化产业布局，提高国际竞争力。一是加大研发投入，提高自主创新能力；二是优化产业布局，避免盲目扩张和低水平重复建设；三是加强国际合作，规避贸易壁垒，开拓国际市场；四是加强产业链协同，提高整体效率。

针对投资者，建议关注以下几个投资机会：一是技术领先、成本优势明显的龙头企业；二是具有技术壁垒和成长性的细分领域企业；三是新型应用场景如 BIPV、光储一体化等领域的领先企业；四是具有技术创新能力和市场开拓能力的新兴企业。

总结

中国光伏行业经过近二十年的发展，已成为全球光伏产业的主导力量。目前，我国光伏产业链各环节产能产量全球占比均达 80% 以上，占据全球主导地位。中国光伏产业在政策引导和市场需求的驱动下，实现了从依赖国外技术到自主创新、从低端制造到高端引领的跨越式发展。

然而，中国光伏产业也面临着产能过剩、价格下跌、国际贸易壁垒等挑战。2022-2023 年两年间，全球硅片产能预计新增量就超过了 500GW，而同期全球光伏新增装机需求仅在 300GW 左右，导致供需严重失衡，价格大幅下跌。同时，美国、欧盟等国家和地区对中国光伏产品实施反倾销、反补贴等贸易限制措施，增加了中国光伏企业的国际竞争难度。

展望未来，中国光伏产业将继续保持高速增长态势。随着技术进步和成本下降，光伏发电将在全球能源结构中占据越来越重要的地位。预计到 2030 年，可再生能源将生产出全球近一半的电力，风能和太阳能光伏发电量所占份额将翻一番，达到 30%。中国光伏产业将在全球能源转型中发挥更加重要的作用。

为促进中国光伏产业健康发展，政府应加强顶层设计，优化政策环境；企业应加强技术创新，优化产业布局；投资者应关注技术领先、成本优势明显的龙头企业和具有技术壁垒和成长性的细分领域企业。通过各方共同努力，中国光伏产业将迎来更加美好的未来。

上海嘉世营销咨询有限公司

作为中国早期的专业市场研究与战略咨询机构之一，自 1998 年创立以来，已深耕行业近 30 年。公司一直致力于为企业提供精确的竞品调研、行业分析以及战略规划服务。作为竞品调研领域的标杆，嘉世咨询运用其模块化研究模型，深入分析行业领先企业的市场策略、销售体系和运营动态。同时，通过动态监控模块，实时追踪竞争对手的扩张计划、重大决策和新品发布，为客户提供具有前瞻性的洞察。

业务范围

行业研究、企业研究、竞品研究、消费者研究

业务邮箱

mcr@chinamcr.com



公众号



抖音



小红书

