



2025 年钙钛矿太阳能电池企业推荐

突破传统界限，实现光电转换效率的新飞跃

目录

一、市场背景..... 2

 1.1 背景 2

 1.2 钙钛矿太阳能电池的定义 2

 1.3 市场演变 2

二、市场现状..... 2

 2.1 市场规模 2

 2.2 市场供需 3

三、市场竞争..... 3

 3.1 市场评估维度 3

 3.2 市场竞争格局 3

 3.3 十大企业介绍 4

四、发展趋势..... 5

 4.1 产业化进程加速与规模化生产突破 5

 4.2 技术迭代加速与叠层电池效率突破 5

2025 年钙钛矿太阳能电池企业推荐

一、市场背景

1.1 背景

当前，在光伏产业链价格大幅回落对企业盈利造成巨大压力的背景下，抢占前沿新型光伏技术，或许会成为解决行业内卷的突破口。企业可通过技术升级驱动效率提升，缓解成本压力。同时，通过技术差异化竞争，可避免同质化“内卷”。新型光伏技术包括 N 型 TOPCon 电池、异质结 (HJT) 电池、BC (背接触) 电池、叠层电池（如钙钛矿/TOPCon 叠层）、量子点太阳能电池等。

1.2 钙钛矿太阳能电池的定义

钙钛矿太阳能电池 (Perovskite Solar Cells, PSCs) 是一种基于钙钛矿结构材料的第三代新型光伏技术，其核心材料为有机-无机混合型卤化物钙钛矿（如 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$ ）。该电池通过光生伏特效应将光能直接转化为电能，具备高光电转换效率、低成本、轻质柔性等优势。其典型结构为“三明治”设计，由透明电极、电子传输层、钙钛矿吸光层、空穴传输层及金属电极组成。钙钛矿材料无需高温工艺制备，且对材料纯度要求较低，显著降低了生产成本。此外，其在弱光条件下仍能高效发电，适用于室内光伏、建筑一体化 (BIPV) 及新能源汽车等领域，被视为传统晶硅电池的重要补充和未来光伏技术的潜在主导方向。

1.3 市场演变

钙钛矿太阳能电池的研究始于 2009 年，日本科学家 Kojima 团队首次将钙钛矿材料应用于染料敏化太阳能电池，实现 1% 的转换效率。此后，技术突破加速：2012 年，瑞士 Grätzel 课题组将效率提升至 9.7%；2015 年，韩国 Seok 团队优化材料比例后实现 20.1% 的效率；2017 年，中国纤纳光电以 17.9% 的转换效率打破世界纪录。2023 年，中国科学技术大学徐集贤团队实现 26.1% 的效率，2024 年南京大学谭海仁团队研发出 28.2% 的全钙钛矿叠层电池，2025 年中国团队进一步实现平米级组件量产。行业从实验室研究逐步迈向商业化，技术迭代速度远超传统光伏技术，成为全球能源转型的关键创新领域。

二、市场现状

2.1 市场规模

截至 2025 年，钙钛矿太阳能电池仍处于产业化初期，但其市场规模正快速扩张。全球

范围内，钙钛矿电池的商业化应用集中在实验室组件、小规模示范项目及部分企业试产阶段。据行业预测，随着技术成熟度提升和成本下降，2025 年至 2030 年全球市场规模有望以年均 30% 以上的增速增长，2030 年达到百亿美元级。中国作为技术领先国家，已启动多个 GW 级产能规划，预计 2025 年后将成为全球最大市场。此外，政策支持（如中国 BIPV 目标）和应用场景拓展（如新能源汽车车顶光伏）将进一步驱动需求增长。

2.2 市场供需

2.2.1 市场供给情况

目前，钙钛矿太阳能电池的供给主要集中在研发和小规模生产阶段。2025 年，中国团队实现“平米级”组件量产，标志着行业从实验室向产业化迈入关键阶段。全球范围内，主要供给方包括科研机构（如牛津大学、南京大学）、初创企业（如纤纳光电、仁烁光能）及传统光伏企业（如隆基绿能、通威股份）的布局。供给端面临的主要挑战包括：大面积组件的均匀性控制、封装技术的稳定性优化，以及产业链配套（如钙钛矿材料、空穴传输层材料）的成熟度。尽管如此，随着技术突破和资本投入增加，未来 3-5 年供给能力将显著提升，预计到 2030 年全球产能有望突破 100GW。

2.2.2 市场需求情况

钙钛矿太阳能电池的市场需求主要来自三大领域：光伏建筑一体化（BIPV）、分布式/地面光伏电站及新能源汽车。在 BIPV 领域，其轻质、柔性、半透明特性可与建筑美学融合，中国国家能源局提出 2030 年公共建筑屋顶光伏覆盖率目标，直接拉动需求。在新能源汽车领域，钙钛矿车顶光伏可提升续航里程，单块 2 平方米组件每日发电量对应 40-60 公里行驶里程，吸引车企合作。此外，分布式电站和地面电站对高效率、低成本组件的需求也为钙钛矿电池提供增量市场。

三、市场竞争

3.1 市场评估维度

根据头豹研究院发现，十大钙钛矿太阳能电池企业（纤纳光电、仁烁光能、极电光能、协鑫光电、隆基绿能、通威股份、华晟新能源、汉能移动能源、晶科能源、正泰电器）的评选遵循多维度量化评估模型，核心指标包括产品光电转换效率记录、量产规模、单位成本等。

3.2 市场竞争格局

中国已成为全球钙钛矿太阳能电池领域的技术与产业引领者。竞争格局呈现“科研机构+企业”双轮驱动模式：科研机构（如南京大学、中国科技大学）主导效率突破和材料创新，企业（如纤纳光电、仁烁光能）推动产业化落地。头部企业通过技术授权、合作开发等

方式形成差异化竞争。此外，传统光伏巨头（如隆基绿能、通威股份等）凭借资金和渠道优势加速布局。竞争焦点集中在效率提升、稳定性优化、成本控制及规模化量产能力。未来，具备全流程自主知识产权、高良率生产能力和垂直整合优势的企业将占据主导地位。

3.3 十大企业介绍

1 . 纤纳光电

中国最早实现钙钛矿电池产业化的企业，2023 年实现 17.9%效率的稳定输出，主打建筑光伏一体化（BIPV）组件，已建成全球首个钙钛矿光伏电站。

2 . 仁烁光能

由南京大学谭海仁团队创立，2024 年研发出 28.2%效率的全钙钛矿叠层电池，技术路线以“二维/三维”结构提升稳定性，聚焦高端市场。

3 . 极电光能

专注于钙钛矿-晶硅叠层电池技术，2025 年宣布 GW 级产能规划，与传统光伏企业合作推动技术落地，目标覆盖分布式和地面电站市场。

4. 协鑫光电

依托协鑫集团资源，布局大面积钙钛矿组件制造，2025 年实现“平米级”组件量产，计划 2026 年建成 100MW 产线，主打低成本高效率路线。

5 . 隆基绿能

全球光伏龙头，2024 年通过控股江苏清陶切入钙钛矿领域，重点研发钙钛矿-晶硅叠层技术，目标 2027 年实现商业化应用。

6 . 通威股份

传统晶硅电池巨头，2025 年成立钙钛矿研究院，联合高校攻关材料稳定性问题，计划 2026 年推出 150MW 示范项目。

7 . 晶科能源

2024 年成立钙钛矿事业部，联合中科院研发新型空穴传输材料，目标 2028 年实现 10%钙钛矿组件产能占比。

8. 华晟新能源

专注于柔性钙钛矿组件，2024 年实现 18.2%效率的柔性薄膜电池量产，产品适用于建筑幕墙、新能源汽车等领域。

9. 汉能移动能源

投资钙钛矿技术多年，2025 年发布“轻质柔性组件”，主打移动能源市场（如户外装备、无人机），但面临技术稳定性争议。

10. 正泰电器

2025 年通过子公司投资钙钛矿中试产线，结合其低压电器优势，重点布局工商业屋顶分布式光伏市场。

四、发展趋势

4.1 产业化进程加速与规模化生产突破

随着钙钛矿太阳能电池技术的成熟，其产业化进程正从实验室研发向大规模生产快速迈进。2025 年，中国多家企业已建成或规划 GW 级钙钛矿电池产线，例如极电光能全球首条 GW 级产线投产运行，协鑫光电大面积 GW 量产线部分启用，纤纳光电、仁烁光能等企业正在推进 GW 级产线建设。政策层面，国家能源局明确提出“规模化落地”目标，通过技术标准制定、示范项目试点及区域协同推动产业落地。此外，设备国产化率显著提升，钙钛矿镀膜设备、涂布设备及激光设备实现技术突破，TCO 玻璃等关键材料的国产化产能扩大（如金晶科技年产能达 4500 万平方米），降低了产业链成本。截至 2024 年底，钙钛矿组件已实现小规模商业出货，中国华能、三峡集团等发电企业开展了 18.3MW 的示范应用，标志着钙钛矿技术逐步迈入商业化门槛。未来，随着产能扩张和成本下降，钙钛矿电池有望在 2030 年前后成为光伏市场的重要组成部分。

4.2 技术迭代加速与叠层电池效率突破

钙钛矿太阳能电池的技术创新持续推动其性能边界，尤其在叠层电池领域取得显著进展。2025 年，隆基绿能创造了钙钛矿/晶硅叠层电池 34.6%的效率纪录（面积 1.0044 cm²），而南京大学与仁烁光能团队研发的钙钛矿/钙钛矿叠层电池效率达 30.1%（面积 0.0493 cm²），并实现了 28.2%的大面积叠层电池效率（面积 1.038 cm²）。此外，钙钛矿与其他薄膜电池（如铜铟镓硒、有机光伏）的叠层技术也在探索中，德国柏林亥姆霍兹中心（HZB）的钙钛矿/铜铟镓硒叠层电池效率达 24.2%。技术路线方面，界面工程、溶剂工程及添加剂工程等手段被广泛用于提升成膜质量与器件稳定性。例如，北京大学团队通过调控高密勒指数晶面（如（211）晶面）的成核与生长，将钙钛矿厚膜的光电转换效率提升至 26.1%，并显著增强其环境稳定性。未来，钙钛矿电池将进一步通过材料创新（如无铅锡钙钛矿）、工艺优化及叠层结构设计突破效率瓶颈，同时解决稳定性难题，为下一代高效低成本光伏技术奠定基础。