

首席周观点：2026 年第 28 周

2026 年 7 月 16 日

首席观点

周度观点



张天丰 | 东兴证券金属首席分析师

S1480520100001, 021-25102914, Zhang_tf@dxzq.net.cn

金属行业：铷铯行业深度（V）：供需深度拆分下的行业发展窥探（2）—钙钛矿电池渗透率提升及太空光伏发展推动铷盐市场进入结构性扩张新周期

钙钛矿太阳能电池（PSCs）是利用钙钛矿型材料作为吸光层的新型化合物薄膜太阳能电池。钙钛矿是一类自然产生的陶瓷氧化物，最早发现于钙钛矿石中的钛酸钙化合物中，并因此得名。钙钛矿主要在碱性岩中产生，偶尔也会出现在蚀变的辉石岩中，常与钛磁铁矿共生。2009年，日本科学家首次选用有机—无机杂化的钙钛矿材料，制备出全球第一个具有光电转换效率的钙钛矿太阳能电池器件。近年来，钙钛矿电池产业研究持续发展。2023年，钙钛矿材料入选工信部《前沿材料产业化重点发展指导目录（第一批）》。至2025年，国内已实现钙钛矿电池平方米级组件量产，并在稳定性上大幅突破，使其稳态光电转换效率达到27.32%，钙钛矿-有机叠层电池效率突破28%。

钙钛矿太阳能电池优势明显。相较传统晶硅电池，钙钛矿电池具有低成本、高效率、轻量化、可弯曲、高效的弱光特性等多重优势。

- 从成本角度观察，钙钛矿电池成本优势明显：1）钙钛矿电池组件可一体化生产，完整生产流程耗时45分钟，而晶硅组件需要四条不同产线生产，耗时三天以上；2）钙钛矿每瓦组件耗能仅约0.23千瓦时，且碳排放相对较小，而晶硅电池每瓦组件耗能超1千瓦时；3）钙钛矿电池1GW产能投资金额仅5亿元左右，而晶硅组件四个环节合计1GW产能投资金额达10亿元；4）钙钛矿电池达到5-10GW级别量产后，成本可降至0.5-0.6元/W，而晶硅电池成本为1.9-2.5元/W。
- 从电池效率角度观察，钙钛矿电池具有更高效率潜力。当前晶硅电池的理论极限效率为29.1%，而单结钙钛矿电池的理论极限效率为33%，钙钛矿叠层电池的理论极限效率可以突破40%。2024年6月，隆基研发的商业化M6尺寸晶硅-钙钛矿叠层电池实现30.1%的光电转换效率，创世界纪录。钙钛矿电池光电转化效率的优势使其可以显著降低发电成本（光电转换效率每提升一个百分点，下游光伏电站可节约5%以上的成本），并提升空间利用率，以更小的面积、更轻的质量输出更高的电力。
- 钙钛矿电池具有可弯曲、轻量化的特性，具有高效的弱光特性。由于钙钛矿材料只需几百纳米厚的薄膜就能有效吸收太阳光，远薄于传统的硅基电池，因此使用柔性材料作为支撑基底的钙钛矿电池具有可弯曲、轻量化的特征（厚度为1.6μm的柔性钙钛矿薄膜电池

重量仅为传统晶硅电池的 1%；其功率质量比可达 55.8W/g，远超晶硅电池的 2W/g）。同时，钙钛矿电池具有优秀的弱光特性，在低光照条件下仍能高效发电。

稳定性制约钙钛矿电池产业化发展，铷铯盐成为钙钛矿量产的关键因子。由于铷铯具备优异的光电性能、强化学活性、易离子化，两者可作为钙钛矿电池的 ABX₃ 结构中 A 离子的添加材料，显著提升电池的相关性能。铷可以增加电荷载流子迁移率，提高器件效率并降低电流—电压滞后效应；铯可以降低钙钛矿层的缺陷密度和电荷负荷率，提升电池效率及长期稳定性；两者协同作用可整合无机阳离子的优势，且混合使用时可达到平衡性能的效果。

- **从学术研究端观察**，2026 年初瑞士洛桑联邦理工学院在《自然通讯》与《科学》杂志上发布两项研究，证实了通过铷离子修饰调控钙钛矿结构与界面，是提高钙钛矿太阳能电池效率与稳定性的有效途径之一。第一项《自然通讯》上的研究中，瑞士洛桑联邦理工团队利用冠醚复合物将铷离子精确输送至钙钛矿薄膜的晶畴边界，以此改善缺陷钝化与电荷传输。基于此钙钛矿薄膜制成的太阳能电池获得了 25.77% 的认证最高效率，并在连续 1300 小时光照测试后保持了 99.2% 的初始效率，表现出优异的运行稳定性。另一项《科学》上的研究中，团队通过晶格应变方法将铷离子掺入宽带隙钙钛矿中，以此抑制卤化物相分离，从而提高了材料稳定性。基于该薄膜的太阳能电池实现了 20.65% 的转换效率，其开路电压达到理论极限的 93.5%，代表了宽带隙钙钛矿中较低的光电压损失。
- **从企业应用端观察**，协鑫光电投产的钙钛矿产线便采用了中矿资源定制开发的低杂质铷盐（钠、钾含量低于 5ppm）和碘化铯，以提升电池稳定性和光电转换效率。双方已签订了三年以上的长协协议，铷铯盐已在钙钛矿电池应用中得到了长期、稳定的材料认证。此外，纤纳光电的钙钛矿组件在 2025 年量产时，亦引入了中矿资源的溴化铯，优化了钙钛矿-硅叠层界面的电荷传输效率。
- **钙钛矿电池较传统晶硅电池具有低成本、高效率、轻量化、可弯曲、高效的弱光特性等多重优势**，目前制约其量产化发展的主要因素在于稳定性不足。晶硅电池使用寿命普遍可达 20 年以上，而钙钛矿电池目前的实际稳定寿命仅为 3—5 年，且使用期间效率衰减较快。考虑到铷铯盐的添加或可提升钙钛矿电池稳定性，随着行业研究以及应用实验的拓展验证，铷铯盐的添加或对钙钛矿电池产业化发展起到关键作用。

钙钛矿电池渗透率提升或推动近五年铷盐需求 CAGR 达到 115%。据中国光伏行业协会预测，在地面光伏市场中，2025-2030 年间中国钙钛矿电池新增产能或由 2025 年的 4GW 升至 2030 年的 161GW（期间 CAGR 达 109%），经我们测算，对应光伏市场渗透率或由 1.3% 升至 30%。参考马斯克的光伏规划，特斯拉或自 2029 年起，每年新建 100GW 地面光伏产能。结合全球钙钛矿市场渗透率的预测进行拟合，特斯拉或在 2029/2030 年新建 18GW/30GW 地面钙钛矿产能。钙钛矿电池在现阶段的商业应用中，每 GW 钙钛矿电池消耗铷铯盐约为 20—25 吨，由于铷盐价高，铷铯盐的应用比例约为 1:2。综合中国光伏产能预测、中国光伏产能全球占比预测、特斯拉新建地面光伏产能预测、全球钙钛矿渗透率预测、单位钙钛矿产能对应铷盐消耗量等数据进行拟合测算，我们认为 **2025-2030 年间，地面光伏应用场景中，全球铷盐需求量或由 37 吨升至 1696 吨，期间 CAGR 或达 115%。**

钙钛矿电池或为太空光伏的主要发展方向。太空光伏指卫星上供电的太阳翼，目前主要有三

种技术路径：三结砷化镓（GaAs）、P型异质结（HJT）和钙钛矿叠层电池。当前砷化镓仍主导太空光伏市场，批量应用于高价值卫星中。然而，随着低轨卫星计划发射量的爆发，砷化镓高昂的成本（1000元/瓦）以及原料供应低导致产能的限制（全球年产能仅约150兆瓦）使其难以满足商业航天的量产化发展。因此，HJT电池凭借轻量化优势（厚度约50~70μm），已开始逐步替代砷化镓电池，如东方日升已向星链小批次交付HJT超薄电池（占其采购量的30%以上）。钙钛矿电池由于其理论效率更高、重量更轻、柔性更好、成本更低（砷化镓的1/10），因此被行业普遍认为将成为太空光伏的长期发展方向。然而，钙钛矿电池仍需在量产化、在轨稳定性等方面经历更长期的认证（约1—2年）。目前，上海港湾子公司（上海伏羲昕空）的钙钛矿电池已完成部分在轨验证：钧天一号03星于2024年11月发射，钙钛矿电池已在轨稳定运行超一年，期间完成近百次成像实验；天雁24星亦于2024年11月发射，钙钛矿电池已在轨稳定运行超一年，输出电压保持在2.8V—3.0V之间，几乎无衰减。结合钙钛矿电池当前的发展阶段以及验证周期估计，我们认为**2026—2027年或成为钙钛矿电池产业化发展、验证的黄金时间，2028年后，钙钛矿电池或逐渐实现太空光伏领域的量产化落地。**

太空光伏发展将大幅提升铷盐需求。结合全球商业航天低轨卫星发射计划和以SpaceX为主的太空算力规划，我们分别从商业航天和太空算力两个方向测算太空光伏对应的铷盐需求量。**商业航天方面**，考虑到全球低轨卫星发射数量和钙钛矿电池的渗透率提升，我们认为**2026-2030年间全球商业航天对应钙钛矿电池需求量或由2026年的0.002GW升至2030年的0.44GW；对应铷盐需求量或由0.02吨升至3.23吨，期间CAGR或达279%。****太空算力方面**，结合SpaceX的太空光伏与百万卫星发射计划，我们认为**2029/2030年太空算力对应钙钛矿电池需求量或达30/50GW，对应铷盐需求量或达220/367吨。**

2026-2030年间，钙钛矿电池行业扩张对应铷盐需求CAGR或达94%。钙钛矿电池低成本、高效率、轻量化、柔性化等优势使其在光伏市场中的渗透率具有较大提升空间。同时，在建筑一体化、可穿戴设备、移动电源、便携式电子设备、车载发电、太空光伏等新兴应用领域中，钙钛矿光伏的需求同样具有持续增长空间。结合我们对地面光伏市场和太空光伏市场中钙钛矿电池装机量及对应铷盐需求的预测，我们认为，**2026-2030年间，全球钙钛矿电池装机量或由20GW升至281.7GW，对应全球铷盐需求或由146.7吨升至2065.7吨，期间CAGR或达94%。**

风险提示：钙钛矿电池研发不及预期，光伏行业需求发展不及预期，卫星发射进度不及预期，6G通信发展进度不及预期，电网投资不及预期，地缘政治冲突加剧，铷铯价格超预期下跌等。

参考报告：《铷铯行业深度（V）：供需深度拆分下的行业发展窥探—上游刚性供给的垄断与下游科技消费的迭代》，2026-6-17



刘航 | 东兴证券电子行业首席分析师

S1480522060001, 021-25102909, liuhang-yjs@dxzq.net.cn

电子行业：电子行业 2026 半年度策略：2026 年下半年 AI 硬件的跃迁与突围

年初至 2026 年 6 月 18 日，电子行业指数（中信）跑赢沪深 300 指数。我们分析认为 2026 年全球 AI 大模型与智能体应用爆发，科技巨头 AI Capex 持续高增，直接拉动了上游算力硬件设施的需求与资本开支强度，相关环节业绩进入高增兑现期。2026 年一季度起，全球半导体及硬件供应链迎来“结构性涨价潮”：AI 算力相关的晶圆代工、先进封测、高端芯片、高端 PCB 及被动元件等核心环节供需趋紧，价格上行；同时上游原材料（电子布/铜箔等）的刚性供给进一步强化了成本传导逻辑。除此以外，华为提出“ τ 定律”，主张以“时间缩微”替代“几何缩微”，指导产业发展的新原则。2026 年初至 2026 年 6 月 18 日，电子行业指数（中信）上涨 61.02%，沪深 300 指数上涨 4.74%，创业板指数上涨 29.07%。2026 年 Q1 基金持有电子行业总市值为 7201.06 亿元，占流通 A 股市值比重为 3.82%；2026 年 Q1 电子板块基金持仓市值前十的公司凸显在 AI 基础设施 Capex 维持高强度的背景下，机构对 AI 算力产业链国产化的集中押注。2026Q1 基金持仓电子行业总市值在申万一级行业中排名第二。

2026 年一季度起，全球半导体迎来全产业链结构性涨价潮，展望未来，AI 浪潮推动电子行业进入新发展阶段，三大核心领域增长动能明确看好方向如下：（1）MLCC（2）液冷（3）玻璃基板：

- （一）**MLCC**：AI 算力引爆高端需求，结构性缺口推动超级周期。本轮 MLCC 上行核心由 AI 服务器驱动：单机柜 MLCC 用量达百万颗级，价值量随 GB200 至 Rubin 平台迭代飙升，从 H100 约 3000 美元跃升至 VR200 约 22000 美元，涨幅显著。供给端，日韩大厂产能优先向 AI 级高容倾斜，扩产周期长达 18-24 个月，叠加车规需求共振，高端 BB 比率持续高于 1，交期延长至 20 周以上。海外原厂方面村田制作所率先出手，4 月 1 日起对 AI 服务器用 MLCC 涨价 15% 到 35%。与此前库存周期不同，本轮由 AI 算力基建刚性需求主导，高端与通用品 K 型分化明确。国产厂商加速突破材料配方与车规/AI 认证，承接紧缺产能外溢。推荐：火炬电子；受益标的：三环集团、风华高科、宏明电子等。
- （二）**液冷**：AI 算力密度跃升，热管理向机柜级架构升级。本轮液冷放量核心由 AI 高功耗机柜驱动，GB200/NVL72 等平台将单机柜功率推至 120kW 级以上，传统风冷触及物理瓶颈，液冷从机房空调升级为机柜级基础设施刚需。需求端，IEA 预计全球数据中心用电 2030 年将翻倍，AI 加速服务器能耗增速显著领跑，且渗透率仍处早期（多数机构液冷机架占比 <10%），后续提升空间广阔。供给端，冷板、快接（UQD）、Manifold 及 CDU 等长交期部件产能受限，海外龙头通过并购整合端到端方案，国内厂商则加速全链条交付能力建设。受益标的：英维克、申菱环境、科创新源、金富科技。

(三) **玻璃基板**：AI 算力突破封装极限，TGV 良率决定量产节奏。AI 高带宽互连与 HBM 堆叠推动封装向 10 μ m 以下线宽演进，传统有机基板触达物理天花板，玻璃基板凭借绝缘低损、高平整度及面板级扩展性成为下一代关键载体。产业核心瓶颈已由材料转向 TGV（玻璃通孔）加工良率——通孔成形、填铜质量与热可靠性是决定量产经济性的唯一门控。全球进度锚定 Intel 官宣 2026–2030 年量产窗口，台积电 CoWoS 玻璃方案处于供应链验证阶段。上游高纯玻璃仍由康宁/肖特/AGC 主导，国内厂商中沃格光电、京东方 A 在 TGV 全制程与面板级试验线进度领先。2026 年为量产验证关键节点，建议跟踪相关公司大客户认证与良率爬坡信号。受益标的：沃格光电、京东方 A、凯盛科技、彩虹股份、天承科技、德龙激光、帝尔激光、美迪凯等。

风险提示：AI 资本开支不及预期、行业景气度下行、技术迭代风险、中美贸易摩擦加剧、行业渗透放缓等。

参考报告：《电子行业 2026 半年度策略：2026 年下半年 AI 硬件的跃迁与突围》，2026-06-23

分析师承诺

负责本研究报告全部或部分内容的每一位证券分析师，在此申明，本报告的观点、逻辑和论据均为分析师本人研究成果，引用的相关信息和文字均已注明出处。本报告依据公开的信息来源，力求清晰、准确地反映分析师本人的研究观点。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与、未来也将不会与本报告中的具体推荐或观点直接或间接相关。

风险提示

本证券研究报告所载的信息、观点、结论等内容仅供投资者决策参考。在任何情况下，本公司证券研究报告均不构成对任何机构和个人的投资建议，市场有风险，投资者在决定投资前，务必要审慎。投资者应自主作出投资决策，自行承担投资风险。

免责声明

本研究报告由东兴证券股份有限公司研究所撰写，东兴证券股份有限公司是具有合法证券投资咨询业务资格的机构。本研究报告中所引用信息均来源于公开资料，我公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。我们已力求报告内容的客观、公正，但文中的观点、结论和建议仅供参考，报告中的信息或意见并不构成所述证券的买卖出价或征价，投资者据此做出的任何投资决策与本公司和作者无关。

我公司及报告作者在自身所知情的范围内，与本报告所评价或推荐的证券或投资标的的存在法律禁止的利害关系。在法律许可的情况下，我公司及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。本报告版权仅为我公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用、刊发，需注明出处为东兴证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

本研究报告仅供东兴证券股份有限公司客户和经本公司授权刊载机构的客户使用，未经授权私自刊载研究报告的机构以及其阅读和使用者应慎重使用报告、防止被误导，本公司不承担由于非授权机构私自刊发和非授权客户使用该报告所产生的相关风险和责任。

行业评级体系

公司投资评级(A股市场基准为沪深 300 指数, 香港市场基准为恒生指数, 美国市场基准为标普 500 指数):
以报告日后的 6 个月内, 公司股价相对于同期市场基准指数的表现为标准定义:

强烈推荐: 相对强于市场基准指数收益率 15% 以上;

推荐: 相对强于市场基准指数收益率 5%~15% 之间;

中性: 相对于市场基准指数收益率介于-5%~+5% 之间;

回避: 相对弱于市场基准指数收益率 5% 以上。

行业投资评级(A股市场基准为沪深 300 指数, 香港市场基准为恒生指数, 美国市场基准为标普 500 指数):
以报告日后的 6 个月内, 行业指数相对于同期市场基准指数的表现为标准定义:

看好: 相对强于市场基准指数收益率 5% 以上;

中性: 相对于市场基准指数收益率介于-5%~+5% 之间;

看淡: 相对弱于市场基准指数收益率 5% 以上。

东兴证券研究所

北京

西城区金融大街 5 号新盛大厦 B 座 16 层

邮编: 100033

电话: 010-66554070

传真: 010-66554008

上海

虹口区杨树浦路 248 号瑞丰国际大厦 5 层

邮编: 200082

电话: 021-25102800

传真: 021-25102881

深圳

福田区益田路 6009 号新世界中心 46F

邮编: 518038

电话: 0755-83239601

传真: 0755-23824526