

# 光伏“上天”： 想象空间巨大，仍处于探索阶段

► 本报记者 叶伟

本月之初，美国企业家埃隆·马斯克旗下 SpaceX 等团队走访考察中国多家光伏企业的消息引发关注。此前，马斯克提出，计划每年向太空部署 100 吉瓦(GW)太阳能 AI 卫星能源网络，这相当于全球新增光伏装机规模的约 1/6，让太空光伏概念火出圈。Wind 统计数据

显示，2026 年以来，万得太空光伏概念指数上涨 34.07%。对此，中国光伏行业协会执行秘书长刘泽阳表示，目前，太空光伏技术仍处于探索和验证的初期阶段，其商业化路径、成本结构、在轨运维体系等均存在不确定性，距离大规模商业化应用尚有距离。“未来，如果商业航天运力取得重大突破，入轨成本进一步降低，具备极致成本优势和规模制造能力的中国光伏产业链将迎来巨大的机遇。”

## 市场空间万亿元级

狭义的太空光伏，是指为卫星、空间站、深空探测器等航天器提供电力的太阳能发电系统，通常被称为“太阳翼”或“太阳能电池阵”；广义的太空光伏，是指在地球轨道上建设超大型太阳能电站，将电能通过微波或激光无线传输至地面电网，旨在为人类提供 24 小时不间断的基荷清洁能源。

事实上，太空光伏并非全新概念。早在 1958 年，美国“先锋一号”卫星首次搭载太阳能电池阵进入太空。如今，几乎所有航天器都配备光伏电池，其已成为航天器的“标配能源”。

这项技术为何在 2026 年年

初“爆红”？碳索新能董事长、光伏经销商联盟会长李何燕认为，太空光伏概念火起来，是多重因素共振所致。商业航天的大爆发，火箭可回收技术的突破，让发射成本下降，从而降低光伏“上天”门槛。同时，随着全球商业航天及太空数据中心建设步入快车道，太空光伏产业迎来新的增长空间。“太空光伏的发电效率是地面的 2-3 倍且全年无休，能量密度极高，在太空每块光伏板的产出远超地面。”

中信建投证券股份有限公司电力设备及新能源首席分析师朱明认为，随着商业航天产业迎来高速发展，太空光伏应用目标已从“保障单个航天器在轨运行”，转向“为航天器群能源共享与在轨数据中心供电”等场景。

据东吴证券等多家机构测算，仅考虑当前全球已规划的近 10 万颗低轨卫星，其“太阳翼”市场规模是在千亿元级；若未来太空算力中心进入部署阶段，市场空间将被抬升至万亿元规模。

## 我国企业加紧布局

面对未来巨大的发展前景，全球企业正在探索太空光伏赛道，尤其是我国光伏企业正在加紧前沿布局。

天合光能光伏科学与技术全国重点实验室团队宣布，其大面积钙钛矿/晶体硅叠层组件功率以 886 瓦刷新世界纪录，刷新 3.1 平方米大面积钙钛矿/晶体硅叠层组件功率世界纪录，并在钙钛矿/p 型异质结叠层电

池研发效率上取得重大突破。隆基绿能成立未来能源太空实验室，对未来能源的先进技术进行太空验证，用太空验证促进未来能源相关技术发展；晶科能源与人工智能(AI)研发平台企业晶泰科技合作，利用 AI 技术推进钙钛矿叠层电池技术的研发与产业化进程。

“2026 年将加快钙钛矿技术量产商业化进程，助力开启太空光伏新纪元。”天合光能董事长高纪凡表示，目前，该企业在 PERC(钝化发射极和背面)、TOPCon(隧穿氧化层钝化接触)、HJT(异质结)等主流技术路线上实现全链条覆盖，具备为太空算力中心、低轨通信星座等场景提供定制化绿色能源解决方案的能力。

特别需要指出的是，航天科技集团等“国家队”占据绝对核心地位，主要负责卫星、空间站等高端航天装备的能源供给，技术成熟度最高。其中，航天科技集团八院 811 所是卫星/空间站电源核心供应商，其研发的三结砷化镓电池技术在轨应用成熟，转换效率超过 30%，是当前航天任务的“黄金”标准。

“当前，太空光伏技术呈现 3 条清晰的技术路线——三结砷化镓(GaAs)、P 型异质结、钙钛矿叠层电池。我国光伏企业在这 3 条技术路线上集体抢跑和攻坚，将为未来光伏大规模‘上天’铺平道路。”李何燕说。

## 规模化应用尚需时日

太空光伏想象空间巨大，但受技术发展、经济性等因素

影响，其规模化发展仍需一定时间。

成本是太空光伏商业化的最大“拦路虎”。相关机构测算，当前，太空光伏的度电成本约为 2-3 美元，而地面光伏的度电成本已降至 0.03-0.05 美元，两者相差最高达百倍。如果未来发射成本无法降至当前的 1/10 以下，且光伏发电效率无法翻倍提升，太空光伏就难以具备经济性。

与此同时，太空光伏相关技术和实际产品目前仍处于实验室或验证初期。例如，作为当前主流技术的砷化镓电池，虽然其转换效率超 30%，抗辐射、耐温差性能优异，并已广泛应用于卫星、空间站等高端航天任务，但短板同样明显，制备工艺复杂，原材料稀缺，成本高达地面晶硅电池的千倍以上，难以适应未来 GW 级低成本商业卫星的大规模部署需求。

如何让光伏大规模“上天”？刘泽阳认为，我国光伏企业正在发挥在光伏电池制造领域的优势，积极寻求与全球商业航天领先企业的合作，共同抢占太空光伏这一新兴市场；同时，我国光伏企业要加大技术研发力度，开发出更高可靠性、适应性的光伏产品，为太空光伏大规模商业化提供支撑。

“太空光伏从技术验证到系统集成再到大规模商业化，至少需要 10-15 年，甚至更长时间。”李何燕说，未来，只有扎实的技术、成熟的产业链与可行的商业模式，才能真正支撑太空光伏走向未来。

码上读报

扫码阅读全文

## AI 为施工撑起“安全伞”

近日，在青岛市重点超高层地标工程——航运贸易金融总部大厦项目现场的一块大屏幕上，工人出入、特种设备运行、消防安全等数据不断刷新。管理人员坐在屏幕前就能了解各项施工现场信息，仿佛装上了“千里眼”“顺风耳”。

近年来，AI(人工智能)技术在施工工地大展身手，为工人撑起施工“安全伞”。

专家表示，AI 在施工安全领域取得了显著成效，但也要看到，还有大量施工工地，尤其是中小规模的施工现场，仍依赖于“人防”，AI 真正实现大规模应用还任重道远。成本、数据、核心算法的场景适应性难、复合型人才的严重短缺等现实问题制约了 AI 全面落地。未来，推动 AI 与施工安全深度融合，是必要的战略转型，而非“锦上添花”的技术点缀。随着智能装备、机器人不断投入，智能安全系统未来应重点聚焦人机协同，才能切实保障智能化施工场景的作业安全。



《科技日报》2026.2.9 吴叶凡

## 护航万亿元商业航天市场 保险业“徐徐前行”

数据显示，从 2020 年到 2024 年，我国商业航天行业产值由 1 万亿元增至 2.3 万亿元左右，复合年增长率为 22.9%，2026 年有望突破 3 万亿元。

随着中国商业航天发射频率显著增加，保险需求呈现爆发式增长。2025 年中国航天保险的保费规模约为 8 亿元。从航天保险类型来看，通常包括发射前保险、发射保险、在轨寿险、第三方责任险及其他保险，部分险种的承保至今还处于“空白”状态。上海发展改革研究院的一份报告认为，商业航天保险面临市场供给不足和企业“投保难”的双重矛盾。

业内人士建议，推动航天保险发展，既需要政策支持与引导，也需要保险行业创新思路，如采用共保体形式抱团发展，多方携手托起这片属于星辰大海的商业未来。



《经济参考报》2026.2.10  
张莫 叶健 陈旭

2月6日，在中铁十四局承建的甬舟铁路金塘海底隧道宁波侧施工现场，首台国产盾构饱和带压进仓设备“深海空间站”，成功实施75米深高压环境盾构进仓作业，标志着我国自主研发盾构饱和带压进仓技术成功应用，填补了国内技术空白，为未来深埋跨海隧道建设、深层地下空间开发积累了关键技术储备。这是当日拍摄的甬舟铁路金塘海底隧道宁波侧“甬舟号”盾构机施工现场。

新华社发  
(赵荣发/摄)

