

大摩闭门会：春季训练：清洁技术 20260527

美国电力需求拐点：数据中心驱动可再生能源与自备电力爆发

摘要

- 美国电力消费进入增长拐点，预计 2030 年增速达 3%-3.5%，数据中心是核心驱动力，其用电占比将从 8% 升至 2035 年的 20%。
- 数据中心自备电力需求激增，燃料电池因部署周期短（<1 年）成为首选，预计 2030 年数据中心储能市场规模将超过传统电网级储能。
- 可再生能源经济性凸显，含储能的太阳能/风电成本已低于新建燃气电厂，太阳能将成为应对新增电力需求的首选装机技术。
- 屋顶太阳能渗透率仅 5%，商业模式正由“零首付+租金”驱动，电网电价上涨与系统成本下降的利差扩大是其长期增长逻辑。
- 政策确定性高，太阳能、风能及储能税收抵免政策可见度至 2030-2035 年，正驱动本土制造业回流，电池产能规划达 250GWh。
- 并网延迟是行业最大瓶颈，目前排队项目达 2,300GW（年装机仅 75GW），新项目并网周期长达 5-7 年，变压器等电力设备供应紧张。
- 行业估值处于历史低位，目前 EV/EBITDA 及 PE 倍数均处于过去 2-3 年交易区间下限，低于 5-6 年平均水平。

Q&A

请概述一下美国清洁技术领域的主要子行业及其发展现状与前景？

清洁技术领域涵盖太阳能、风电、储能、燃料电池等多种技术。太阳能行业可分为大型地面项目和分布式屋顶太阳能。2025 年，太阳能发电量预计占美国总发电量的 8%，到 2035 年该比例有望提升至 15% 左右。风电行业包括陆上和海上风电，目前美国市场以陆上为主。2025 年，风电预计占总发电量的 11%，其增长速度将慢于太阳能，预计到 2035 年占比达到 13%。电池储能用于调节电力供应，应用场景包括与可再生能源配套的大型电网级项目和户用储能。近年来，大型公用事业及数据中心领域的储能应用正快速增长。燃料电池通过化学反应发电，排放较低，可使用天然气、氢气或沼气作为燃料。其中，通过可再生电力水电解生产的绿氢是重点关注领域。目前，欧盟是氢能项目，尤其是大型电解设施的关

键终端市场，其市场机遇规模超过美国。氢能的终端应用主要集中在工业、化工领域，以及交通运输和物料搬运（如叉车）。

驱动美国可再生能源长期增长的核心因素是什么？特别是电力消费方面出现了哪些新趋势？

可再生能源领域长期增长的核心驱动力之一是电力消费的增长。过去 10 至 15 年，美国电力消费增长停滞，但预计未来 5 至 10 年将出现显著拐点，到 2030 年电力消费年增长率预计将达到 3% 至 3.5%。电力公司为满足新增需求，将倾向于建设更多可再生能源项目，特别是太阳能和风能。推动此轮电力需求增长拐点的最主要因素是数据中心。预计到 2035 年，数据中心将成为电力需求增长的最大驱动力，其耗电量占美国总用电量的比例将从目前的 8% 上升至 2030 年的 18%，到 2035 年达到 20%。模型显示，从现在到 2035 年，美国将新建超过 150 吉瓦的数据中心，这部分新增电力需求约占未来 5 到 10 年所有来源新增总需求的三分之二。

数据中心的快速发展如何影响发电模式，并为哪些技术带来了新的市场机遇？

数据中心的用电需求增长速度预计将超过电力公司扩大发电和电网规模的速度，可能导致电力短缺。由于数据中心接入电网常面临 3 至 5 年甚至更长的延迟，一个主要趋势是现场发电（自备电力）的增长。数据中心企业正积极部署自备发电技术以更快获得电力，目前评估的技术包括燃料电池、小型燃气轮机、发动机以及电池储能。以天然气为燃料的燃料电池需求增长显著，其部署时间不到一年，远快于电网接入。尽管成本略高于电网电力，但其速度优势和对社区及电网较小的影响，使其具备吸引力。预计随着时间推移，燃料电池成本将逐步下降，经济性将超过其他现场发电方式。

电池储能技术在传统电网和新兴的数据中心市场中分别扮演什么角色，其市场前景如何？

电池储能的核心技术锂离子电池成本已大幅下降。在传统应用中，电池储能主要与可再生能源（尤其是太阳能）搭配，用于将电力生产时间转移至用户最需要的时间段，这是一个健康且持续增长的市场。一个新兴且增长迅速的市场是数据中心。数据中心部署现场电池有特定应用场景：首先，用于应对用电需求的极端波动，电池的快速响应能力可以有效吸收和处理毫秒级的用电峰值；其次，用于削峰填谷，数据中心在用电高峰时段使用现场电池供电，以缓解电网压力。这种方式不仅具备经济性，还能减轻公用事业系统的瓶颈，从而可能加快数据中心的电网接入速度。预计到 2029 年，数据中心电池储能的年度市场机会将与传统电网级储能市场相当，到 2030 年则会显著超过。

美国屋顶太阳能市场的商业模式、经济性以及长期增长逻辑是怎样的？

美国屋顶太阳能市场目前渗透率较低，仅为 5%。行业内常见的商业模式是，住宅业主无需预付费，由太阳能安装商负责设计、安装并运营屋顶太阳能系统 15 至 20 年。业主每月向安装商支付租金，但长期来看，这笔支出低于其原本需要支付的电费，从而实现净节省。其长期增长的核心逻辑在于屋顶太阳能与电网电力之间的经济差距正在不断扩大。一方面，电价通常会因通货膨胀而逐年上涨；另一方面，得益于规模效应和技术进步，屋顶太阳能的成本预计将持续降低。这两者之间的差距扩大，将使屋顶太阳能对更多州的家庭具备经济可行性，从而扩大其总可寻址市场并推动整个行业的增长。

当前美国的政策环境，包括税收抵免和贸易政策，对清洁技术行业有何影响？

可再生能源行业受到强有力的政策支持，且这种支持具有多年的可见性。从风能、太阳能、电池储能到燃料电池和核能等多种技术均受益于丰厚的税收抵免。这些支持措施已历经多届政府，预计在 2025 年后仍将保持强劲。具体而言，太阳能、风能和储能的税收抵免在 2030 年及以后仍保持较高水平，部分技术（如电池储能）的抵免政策可持续到 2030 年代中期，燃料电池的新税收抵免资格有效期至 2035 年。开发商可提前锁定税收抵免，为行业提供了多年的发展确定性。同时，行业也面临更多对外国企业和进口产品的限制，包括关税提高以及针对部分税收抵免的“外国关注实体”限制。作为应对，并受益于美国本土制造业的税收抵免政策，太阳能和储能电池领域出现了在美国新建制造设施的趋势。太阳能行业已宣布 100 吉瓦的组件产能和 30 吉瓦的电池片产能规划；电池领域则有 250 吉瓦时的新增产能规划。部分汽车行业的电动汽车电池生产线也开始转向储能电池市场。

从经济性角度看，太阳能和风能在新建发电项目中的竞争力如何？未来的装机量趋势是怎样的？

太阳能和风电不仅在经济上比其他新型发电方式更具竞争力，而且建设速度更快。考虑税收抵免后，即使包含储能电池，风电和太阳能的成本也显著低于新建天然气发电厂。同时，可再生能源领域的供应链限制较少，并网速度通常也快于其他发电技术。基于这些因素，预计未来 5 到 10 年，太阳能和风电的年度装机量将保持强劲增长。特别是太阳能，将成为电力公司规划新建发电项目以应对未来电力需求增长（尤其是数据中心需求）时的首选之一。风电装机量预计将保持更为稳定的年度增长水平。

清洁技术行业的公司通常采用哪些估值方法？当前行业的整体估值水平如何？

对该行业内几乎所有公司都采用 DCF 模型进行长期分析，以评估各细分领域未来 5 至 10 年的增长趋势。EV/EBITDA 是另一核心估值方法，多数投资者倾向于将其作为锚定估值指标。对于美国太阳能电池板制造商 First Solar，则更常使用 PE

倍数进行估值，这已成为该公司的行业标准。从历史水平来看，当前行业的整体估值处于过去两到三年交易区间的下限。若将时间范围扩大至五到六年，目前的估值水平低于该期间的平均水平。

可再生能源领域当前面临的主要风险和瓶颈有哪些？

主要风险和瓶颈包括以下几点：首先是并网问题。太阳能和风电项目通常建在远离能源消费中心的地区，需要长距离输电线路。公用事业公司建设和扩建输电网络的速度已成为主要瓶颈。目前有 2,300 吉瓦的可再生能源项目在等待并网，而每年的总安装量仅为约 75 吉瓦，这意味着新项目从申请到并网可能需要等待 5 至 7 年。其次是政策变化风险。尽管当前政策支持明确，但地缘政治变化、关税调整或税收抵免政策的修订都可能对行业产生影响。再次是设备供应瓶颈。在部分领域，如燃气轮机以及输电变电站设备（变压器、开关设备）等电力设备存在供应紧张问题。最后是融资因素。屋顶太阳能等子行业依赖 15 至 20 年的长期融资，因此融资成本和渠道至关重要。对于大型公用事业规模项目，由于其属于合同期限长达 20 年的基础设施，前期的融资和资本成本也是项目成功的关键组成部分。

