

# 西方清洁能源技术融资步入寒冬

■本报记者 王林



高利率、高通胀、政策摇摆、竞争加剧等因素叠加，导致西方国家清洁能源技术初创公司融资渠道越来越窄，融资规模严重缩水，今年以来多家企业相继破产清算。从两三年前轻易获得风投和私募资金，到现如今陷入运营资金枯竭却筹钱无门，西方清洁能源技术融资寒冬已至。

## ■ 汹涌来袭的破产潮

英国《金融时报》指出，今年以来，美国已有4家大型可再生能源企业申请破产，创下2014年以来新高。彭博社汇编数据显示，今年将是2014年以来企业申请破产最多的一年，其中包括负债超过5000万美元的公司。

5月，美国电池创业公司Ambri申请破产。作为曾经的液态金属电池制造先锋之

一，Ambri始终未能将其液态金属电池产品雏形带出实验室，最终因为技术路线受限且产品无法实现量产而走向末路。

8月，美国储能电池制造商Moxion Power申请破产，该公司创立后不久开启大规模扩张，吸引诸多投资者，包括领投A轮和B轮融资的亚马逊、微软等公司，过去4年筹资1.1亿美元。

Moxion Power倒闭原因一方面是扩张速度太快导致产能规模跟不上扩张脚步，另一方面是产品竞争力和性价比比较低，美国户储市场集中度颇高，特斯拉、SolarEdge长期占据主导地位。

8月，美国住宅太阳能公司SunPower申请破产。在此之前，该公司股价持续下挫，甚至已经跌至每股只有几美分，多项核心业务均已暂停。SunPower首席执行官Matthew Henry表示，SunPower面临严重

的流动性危机，原因是太阳能市场需求急剧下降以及无法获得新资本。

与此同时，太阳能和电池供应商Swell Energy也表示，将在维持目前企业架构的同时逐步缩减业务，目前融资形势十分不乐观。此前，Swell Energy从软银愿景基金等多家机构融资数亿美元，但线下融资渠道进一步收窄，只能保证现有业务暂时正常运转。

截至今年上半年，海外太阳能行业融资能力持续下挫。国际市场调研机构Mercom Capital指出，上半年，海外市场太阳能企业IPO筹资规模同比下降75%。

## ■ 抵挡不住的高利率

房地产市场低迷、利率高企、政策支持不足等因素，成为压死西方清洁能源技术初创公司的“最后一根稻草”。以往在风投界受宠的清洁能源企业，如今因为缺乏明

确的盈利模式和商业化路径而陷入困境。

美国经济尽管在经历疫情后有了一定复苏，但高利率加剧资本融资难度，使企业面临额外财务压力。美联储在降息方面的迟缓反应，令许多需要进入市场寻求资金的初创企业备受挤压。

旧金山联储和克利夫兰联储近期研究发现，美国劳动力市场仍在增加通胀压力，同时美国租金通胀可能要到2026年才会消退。种种通胀迹象将进一步加剧美联储本轮宽松周期的降息难度。

与石油和天然气发电相比，可再生能源发电成本往往更容易受到利率上升影响。利率每上升5%，风能和太阳能的平准化度电成本就会增加1/3，但天然气的平准化度电成本只会小幅上升。

此外，政策支持不足同样是重大不利因素。据悉，美国政府一直强调可再生能源对于能源转型和气候行动的重要性，但在财政和政策支持方面却始终无法与时俱进，这种缺乏连贯和系统化的政策支持，使得企业在融资和业务部署方面步履维艰。

以美国屋顶太阳能市场为例，其增长主要受到低利率和利好政策推动，这让普通消费者可以负担得起安装成本而且可以将多余太阳能电力卖回电网以此盈利。

然而，随着利率增长加上部分州取消鼓励措施，以SunPower为代表的住宅太阳能安装商正在走上绝境。SunPower总部所在地加利福尼亚州是美国最大太阳能市场，该州此前削减了家庭和企业向电网输送过剩太阳能电力获得报酬的基准。

## ■ 渐行渐远的投资者

不难看出，西方清洁能源技术初创公司正在遭受“融资链断裂”这一现实洗礼，

其中大部分已经不堪重负走向破产，仅余小部分苟延残喘，这进一步凸显出行业普遍面临的挑战，即清洁能源初创技术高资本需求与投资者对短期回报的期待之间形成巨大矛盾，最终导致投资者渐行渐远。

事实上，大部分清洁能源技术初创公司，在经历了初始融资和技术研发之后，一直未能找到通向大规模商业化的有效路径，这使得他们在资源消耗和时间投入过程中，逐渐失去了吸引投资者的能力。

全球投资银行Moelis清洁能源技术联席主管Arash Nazhad表示，技术从实验室走向市场化是一个资本密集的过程，当前出现融资匮乏和缺失是因为越来越多公司识别不出自身运营风险，支出大于收入且没有明确途径实现技术商业化。“烧钱但又缺乏明确盈利路径，难以为继是必然。”Arash Nazhad坦言。

站在投资者的角度，当前风投资金在分配上正在向其他技术领域倾斜，比如人工智能等数字化科技领域，这给清洁能源技术初创公司融资带来挤压。

风险投资公司拉克斯资本普通合伙人Bilal Zuberi表示：“大部分清洁技术公司一直无法实现利润率增长，从而开辟出一条通往盈利的道路，这迫使愈来愈多风险投资者将现金储备中超过预期的一部分，投向人工智能、生命科学和国防科技等领域。”

联合国环境规划署日前发布《2024年排放差距报告》指出，2021至2050年间，实现净零排放增量投资为每年0.9万亿—2.1万亿美元，而全球经济和金融市场每年价值为110万亿美元。为解锁更多适应资金，应该采取财政和监管激励措施，降低私营部门投资风险，同时探索创新融资工具。

# AI与储能的双向奔赴

■本报记者 卢奇秀

“AI的尽头是光伏和储能”——这句话一度在网络广为流传，揭示出AI快速发展中难以忽略的关键问题，即AI的能耗。

AI发展离不开强大的算力支撑，而算力的维持则依赖于庞大的能源消耗。与此同时，作为新型电力系统的支撑技术，储能产业的发展也需要AI技术的加持，通过海量数据积累、深度算法研发，提升储能系统的安全性能和运行效率，为电站的投资与运营创造最大价值。可以说，AI和储能两者是互相赋能、双向奔赴。

## ■ AI提升储能安全性

安全始终是储能行业发展的底线，AI的加入让储能安全化被动变为主动。

“储能对于电池性能的要求远高于乘用车，因为一座储能电站少说有几万个电芯，大的储能电站多则上百万个电芯，假设每个电芯有两个检测点，其中涉及的数据运算量非常惊人，如果每一个电站配一个运算中心实时运算并不合适，能耗很高，效率又不高。”在近日召开的世界储能大会上，国新储能（福建）科技有限公司副总经理江博指出，“现在的储能系统在BMS、PCS、EMS管控下，已经具备了一些安全保障能力，但更多是像西医，牙疼拔牙时，大概率已经蛀牙了。未来AI对于储能更像是老中医，是前置性、预判性的，能为储能的维护和诊断赢得宝贵的反应时间，这一点尤为重要。”

AI保障储能安全，具体体现在电芯发生异常时，大数据模型具备秒级反应、瞬间切断风险，帮助用户做出更快速的维护决策，从而确保整个电池系统的健康，为储能电站长期稳定运行提供坚实保障。

海博思联合创始人舒鹏指出，该公司是国内首批将AI与大数据应用于储能领域的厂商，通过海量的数据、模型的搭建，把AI技术植入储能生产制造、交付运营，以及后期交易的全过程，实现数据的可追溯性，让储能系统运行更加安全、更加稳定。

双登集团董事长杨锐同样表示，AI运用到储能行业，更多是将其考虑为一个工具，制造业企业用它提高整体效率，把一些不确定性的东西控制在可控范围之内。

## ■ 构建系统能力

上海人工智能学会理事长张浩介绍，储能系统按照生命周期管理来看，分为规划建设期、运营期和退役期，全过程中AI可以做大量工作，比如规划期的选址、容量大小，建设在电源侧、电网侧还是负荷侧，如何实现高效配置等，选择方式不同收益也就不同；比如V2G（电动汽车向电网反向送电）技术普及，大量双向充电桩和移动储能运行，如果没有AI技术的加持，简单靠人，其算法非常困难。

在电力现货市场中，经过AI优化后的储能智

慧调控策略，能够最大程度地发挥其灵活调节作用。“我们在山西做了一个试点，有一年的数据沉淀之后，提升独立储能10%的收益。该电站静态仿真平均每天收益6万元，最大收益可达40万元，但是我们发现收益实现40万元的条件越来越多，特别是7—8月，但这个交易窗口期只有15—30分钟，如何用AI技术及时捕捉、感知、控制，争取30分钟的高电价，这是系统化的工程。”阿里云集团电力新能源解决方案首席架构师黄振强调，不能单纯以技术论技术，要用系统化的手段看待这个问题，形成“硬件+软件+AI大模型”的模式。

江博进一步指出，储能的预测非常依赖AI的指导，一方面是预测光伏、风电出力，联系气象大数据，另一方面也要关注负荷情况，双方一结合就是企业最关注的盈利情况，而最高价值窗口时间有限，如何在短时间内实现最大化价值，这是储能与AI融合发展的第一步。

“大家都觉得预测越精准越好，但所有的预测都是有误差的，如何找到关键有用的部分，这需要做好完整的系统，不是纯粹只用AI技术做预测、调度。”黄振表示，要有及时感知能力，因为数据若能及时反映真实物理世界，即使预测不准也可以在决策阶段微调，纠偏过来。风电、光伏、储能电站无人值守不是难点，关键是要做好安全保障，实现全程自动化控制。

## ■ AI本身需要储能

储能产业发展离不开AI的加持，而AI背后同样需要巨量的能源支撑。

“ChatGPT或大模型的底层算法几十年前就有了，为什么现在才发展起来？重要原因是算力和芯片的充足。AI是算法和算力并行发展，一旦有一方不足，发展就会受到限制。”张浩指出，目前AI的发展依旧受到算力制约，我国能源禀赋负荷和电力负荷分布不均，华东地区很多自动驾驶的应用，必须有大量算力的支持，不然很难支持实时性耗能，“双碳”目标下，很难大量增补传统火电能源，要靠新能源顶上缺口。基于光伏的不稳定和间歇性，必须配建储能。

黄振列举了一组数据：ChatGPT每调用一秒的耗电量是2.9瓦时，大约相当于30瓦电灯泡6分钟的耗电量。也就是说，如果AI像电灯一样深入生活，其耗电量将会是如今的数百倍。在国内，数据中心的用电量占全社会用电的2%左右，为保障AI技术的可持续性发展，提升可再生能源的使用规模是唯一方案。反过来，光伏、储能的尽头也是AI，将其融入产业发展，以系统化的部署，最大程度地提升每一片组件、每个电池利用率。

江博进一步表示，AI与储能数据模型的构建并不难，很多企业都在搭建，但真正比拼的是数据模型的准确性，要大量有价值的数据。储能开放AI端口，需要关注信息安全，需要整个行业跨界联动。

# 江苏绿电发展出新招

■本报记者 林水静

近日，江苏省发展改革委印发《关于大力实施绿电“三进”工程提高绿电交易和消纳水平的通知》（以下简称《通知》）提出，加快新型电力系统建设，发展绿电新质生产力，大力实施“绿电进江苏”“绿电进园区”“绿电进企业”三大工程，推进江苏省绿电与产业协同发展，打造经济发展新动能。

近年来，江苏省在能源转型方面取得显著进展。除传统火电外，江苏省还大力发展可再生能源，如风电、光伏等，以减少对化石能源的依赖。国家能源局公布的《2023年度全国可再生能源电力发展监测评价结果》显示，2023年，全国风电平均利用率97.3%，同比提升0.5个百分点；全国光伏发电利用率98.0%，同比降低0.3个百分点。江苏省风电、光伏并网消纳均为100%。

业内人士指出，《通知》将进一步配置绿电资源，有效降低园区电力碳排放因子，促进绿色低碳产业、战略新兴产业集聚发展。降低电池等重点产品碳足迹，增强产品出口绿色竞争力。同时提升绿电消纳水平，促进新能源就地、就近、就地消纳，推动新型电力系统加快构建。

## ■ 提升非高峰时期绿电消纳

江苏省统计局数据显示，2024年上半年，江苏全社会用电量达3923亿千瓦时，同比增长9%，增速比上年同期提高3.7个百分点，较全国平均增速高0.9个百分点。

中国新能源电力投融资联盟秘书长彭澎向《中国能源报》记者表示，今年江苏省用电量增长较快，对应的绿电需求也快速上涨，整体绿电供应较为紧张。

“江苏省基础用电量高，对绿电的需求较强。其省内绿电消纳有序进行，但从经验来看，想要应用更多绿电，省间绿电交易仍存在一些挑战，这牵扯到线路布局、用电时段等细节。”彭澎表示。

《通知》提出，要进一步优化配套电源，加大力度组织山西、内蒙古、新疆等跨省跨区绿电交易送入江苏省；加快推进内蒙古—江苏特高压输电通道规划建设；持续强化与西北、东北地区新能源富集省份沟通衔接；积极推动江苏省新能源市场化并网项目进入绿电市场等。

“《通知》中推动绿电进江苏工程的一系列举措，可解决省外绿电进江苏的一系列问题。值得注意的是，在用电高峰时期，进省线路十分紧张，加之一般很多线路都签了以火电为主的长协，如果江苏省想用外省更多的绿电，还需要加强非高峰时期绿电的消纳能力。”彭澎表示。

## ■ 有序推进试点建设

《通知》明确，要率先在沿海布局新型电力系统应用试点园区，加快在苏南地区对先进灵活高效的

输配电技术应用，根据沿海和苏南地区试点园区的规划建设经验，逐步在全省推广。到2027年，力争江苏省绿电就近接入园区的电网输配电消纳能力新增约1000万千瓦。

事实上，江苏省对于绿电入园区早有探索。2023年10月，江苏省出台《江苏沿海地区新型电力系统实施方案（2023—2027年）》，明确提出创新规划布局绿电专变、专线，以就地、就近、就低、可溯源为原则，在沿海地区积极开展射阳港经济开发区、大丰港经济开发区等10个新型电力系统园区级项目试点规划建设。综合考虑试点园区产业基础、能源资源禀赋、新能源开发时序及电网发展情况等因素，综合运用柔性直流、主动配电网、交直流混联、新型储能、智慧调控等新型电力系统技术，促进绿电就近消纳。

此外，江苏省还出台政策推动分布式光伏接网消纳，增加新型储能投资以增强电网稳定性，提升绿电消纳能力；通过在各地设立绿电绿证交易服务站，提供交易政策咨询和培训指导，方便用户高效便捷参与绿电绿证交易。

江苏省战略与发展研究中心能源资源研究所所长涂远东向《中国能源报》记者表示，这有利于提高江苏的绿电消纳水平。“有序推进‘绿电进园区’，可通过绿电资源禀赋、产业发展方向、企业绿电需求及电网架构特点等从沿海、苏南、全省三个维度积极有序推动绿电‘三进’工程。”

## ■ 加强供应主体与园区联系

企业作为市场经济的主体，是推动园区经济增长的主要力量。《通知》提出，要积极打造绿电服务营商环境，创新开展企业绿电直连试点研究，提高企业绿色发展综合能力。

对于企业来说，推动“绿电进企业”工程，应该如何精准匹配企业的绿电需求，确保绿电供应的稳定性和可靠性？

涂远东认为，绿电供应主体应积极了解园区当前的用电情况和未来的用电预期，对绿电需求量进行科学预测。同时鼓励绿电供应主体和用户签订长期合同，明确双方各自的权责，从机制上确保绿电供应稳定性。此外，鼓励双方共同建立技术保障团队，及时跟踪监测绿电的供应质量和使用情况，确保绿电供应的稳定性。

“技术上，新能源出力存在随机性、波动性，电源系统的复杂性对电网运行稳定提出新的挑战。配电网改造升级和专变专线的架设在技术上也存在一定的难度。加上离网型发电系统需建设储能设备、输电设施、用户端改造建设，以及后期维护等，势必抬高用能成本，给企业带来较大的资金压力。”涂远东建议，“有关部门可积极引导社会主体规范有序参与绿电直供试点建设。此外，还可进一步扩大绿电绿证交易服务网点覆盖范围，从而方便更多企业参与绿电绿证交易。”