

“走近万亿大市场”系列报道

储能新时代 共赴能源转型新未来



新型储能将在“十五五”快速增长，有专家预测其会成为下一个万亿级市场。Z世代正与能源转型的时代同行，他们不是旁观者，而是正在亲历和参与塑造一个新时代。

中青报·中青网记者 朱彩云

当越来越多的中国超级“充电宝”——储能项目走向世界，曾是光伏“配角”的行业储能，也成为不少年轻人干事创业的新选择。

“我们看到学校所学迅速转为实验室技术，进而被产业界快速应用。这种知识与时代脉搏的同频共振，让人兴奋。”入职能源央企两年，95后工程师王志得亲历了从学术前沿到产业一线的跨越。通过大量调研，他深入理解火电转型的实际需求，并作为核心研发人员，深度参与到卡诺电池等科技项目中。

来自华北电力大学储能科学与工程专业的研究生贺可寒则记得，自己参与研究液冷电池组开发与应用项目时最有成就感的瞬间，是模型被“现实验证”那一刻。

这名00后读本科期间，《关于加快推动新型储能发展的指导意见》《“十四五”新型储能发展规划方案》相继发布。今年，“十五五”规划建议提出“培育壮大新兴产业和未来产业”，并明确提出“加快新能源、新材料、航空航天、低空经济等战略性新兴产业集群发展”。

国家能源局发布的《中国新型储能发展报告（2025）》显示，截至2024年年底，全国已建成投运新型储能项目累计装机规模达到“十三五”末的约20倍，较2023年年底增长超过130%。同时，2024年全国新型储能平均储能时长为2.3小时，较2023年年底增加约0.2小时，“十四五”以来储能时长呈上升趋势。俄罗斯工程院外籍院士、哈尔滨工业大学教授王振波日前在公开演讲中预测，新型储能将在“十五五”快速增长，成为下一个万亿级市场。

“这正好对应我们这一代人选专业、进实验室的时间点，可以说是和时代一起入场。”贺可寒说。

这些平视世界的Z世代，正与能源转型的时代同行。不止一位受访青年列举出相似的标志性事件：电动车销售渗透率领跑全球、新型储能装机年增速超过200%、国家密集发布新型储能试点项目、高校纷纷推出储能相关专业、全球多个大型储能电站投运等。

王志得的话来说，自己从选专业到步入职场这几年，恰好踩在了中国乃至全球新能源产业从示范走向规模化爆发的历史性节点上。“我们不是旁观者，而是正在亲历和参与塑造一个新时代。”王志得说。

中青报·中青网记者 卢 健

“如果大模型不能实现AGI（通用人工智能），那么当前美国大模型公司在算力上的海量投入，大概率短期内是算不过来的，这可能是当下最大的泡沫。”上海未来产业基金总经理、上海未来启点社区区经理魏凡杰的判断，道出了当前AI领域的争议核心。

当全球AI投资经历了3年多的“狂热”后，“泡沫论”的声音最近在美国此起彼伏。11月9日高盛发布研报称：AI领域出现了类似于互联网泡沫破裂前的五项危险征兆，甚至泡沫程度更高。北京大学新结构经济学研究院院长林毅夫日前在第十届复旦首席经济学家论坛上表示，“十五五”期间，美国很可能出现人工智能泡沫的破灭，且可能像2008年美国房地产市场泡沫那样，给美国带来金融危机甚至全世界的经济危机。

11月29日，清华大学FIT楼，在2025年中国人工智能大会暨全国人工智能学院院长（系主任）年会上未来启点社区分论坛：觉醒之境——AI的下一代基础方程研讨会上，30余位来自学术界、产业界、投资界的专业人士多角度勾勒出中国AI“拆泡沫、练内功、出实绩”的发展图景——不赌虚无缥缈的概念，而是聚焦底层创新、产业适配和性价比提升，在AI与物理世界的交融中，拼出属于中国的硬核实力。

技术向应用转向：从“赌AGI”到“算实账”

“美国靠资本市场优势赌AGI，中国则在性价比和产业应用中找机会。”



11月24日，甘肃省张掖市临泽县北部滩新能源产业园内，工作人员正在顶风冒雪进行输送设备的调试和检测。

视觉中国供图



11月26日，宁夏银川，吉洋绿储200兆瓦/400兆瓦时共享储能电站项目。

视觉中国供图

面向未来的新选择

从智慧园区的储能系统，为城市基础设施提供的备用电源，到降低家庭用电成本的户用储能系统……如今的人们或许已经习惯“储能”出现在不同应用场景：它在用电低谷时将电力储存起来，等到用电高峰再释放。但在我国提出“力争2030年前实现碳达峰、2060年前实现碳中和”即“双碳”目标之前，市场对储能这个新兴产业还相对陌生。

2018年入职一家光伏企业的汪潇潇记得，自己2017年化学专业毕业找工作时，只知道新能源是个新兴行业，并不确定所选的企业能走多远。

彼时的王志得也正在选择研究生阶段

的专业方向，导师的一句“选朝阳行业”让他望向新能源科学与工程专业。

“当时我对整个能源领域并不是非常了解，但从日常接触到的信息中能感受到，国家越来越重视低碳清洁环保的能源技术发展。”在王志得的印象中，此前2016年国际气候协定《巴黎协定》正式生效，向全球发出了强烈的低碳转型信号。

“我认为能源转型必然是未来几十年全球性的宏大叙事，其中蕴含着巨大的知识需求、技术创新和职业机遇。选择一个处于萌芽期、面向未来的专业，比选择一个成熟定型的专业，似乎更有想象空间。”

“面向未来”也是许多Z世代青年对储能相关专业及行业的初印象。

00后封毅文的研究方向为新能源电力系统的保护与控制。他记得，2021年

储能写入“十四五”规划草案时，班里的同学经常讨论的是电能大规模储存的可行性，“因为教材里说电能不能大规模储存，我们讨论这项技术未来会不会得到质的突破”。

贺可寒则注意到，“双碳”目标提出后，我国抽水蓄能、锂电储能、压缩空气储能等项目开始密集落地，储能相关政策密集出台。“能感受到国家在为储能产业‘铺路’，我意识到这是未来十年确定性最高的行业之一。”贺可寒说。

从高校专业设置上看，“双碳”目标提出的2020年，西安交通大学获批设立全国首个储能科学与工程本科专业。截至目前，全国共有105所院校设置储能专业。有专家预测，2020—2030年十年间，我国储能产业人才缺口将达到50.54万

互的世界，让大模型通过理解物理规则，继而模拟未来状态，最终预测动作结果。之后，机器人可以基于未来的预测，校正它的观测，进行动作的执行。“我们实践下来发现，通过这种范式所需要的数据量会比原来降低两个数量级，能够具备非常通用的一些操作。”武伟补充道，“对于具备推理而言，它的数据结构要尽量简化，这样它的推理速度才能更快些。”目前，该技术已成功应用于双臂机器人的长程柔

性操作、无人机自主导航等具备大脑应用领域。

这些技术突破，没有纠结于AGI的遥远目标，而是聚焦“解决具体问题”：机器人灵巧操作、超大规模优化、物理世界仿真……正是这种“接地气”的深耕，让中国AI在泡沫中沉淀出实绩，在工业、物流、机器人等领域形成技术壁垒。

多维度协同发力：整合数据与建立生态

“（要解决）AI的‘死亡谷’，很大程度上依赖工业优势的转化和政策与资本的耐心。”魏凡杰提到的“死亡谷”指的是技术从实验室走向商业化过程中面临的高风险阶段。在魏凡杰看来，中国AI能否“赚钱”，不仅依赖于技术本身的先天可落地，更取决于生态的后续建设。而

人，平均每年人才需求5.05万人。

产业重构进行时

事实上，在储能领域人才加快培养的当下，储能产业也正随着“新能源全面入市”迎来发展机遇。

今年2月，被业内称为“136号文”的《关于深化新能源上网电价市场化改革促进新能源高质量发展的通知》正式发布，明确提出“不得将配置储能作为新建新能源项目核准、并网、上网等的前置条件”“推动新能源上网电量全面进入电力市场”。

业内人士认为，这重构了储能产业的发展逻辑，是电力市场进入交易时代，促进储能产业发展的关键转折点。电价由原行政确定转为完全市场化形成，也将意味着新能源电价会更直接反映实时供需关系。

实际上，不止一位受访青年感受到，越来越精细的岗位需求与综合思维并不矛盾。“具备做综合方案的能力可能是团队用人的诉求之一。”过去7年干过风光发电、接手过储能项目的汪潇潇说，如今的项目团队更希望每一名成员能更好地链接风光和用户端，要真的懂新能源产业集群，不能只是开发储能项目，“综合性地了解项目全过程，也和‘十五五’规划建议提出的‘加快战略性新兴产业集群发展’目标相一致。”汪潇潇说。

“复杂与综合，可以说是储能这个新兴交叉学科与生俱来的‘基因’。”王志得举例说，储能专业的招聘几乎覆盖所有工科专业：电化学储能主要对应化工、化学与材料等专业；储热技术需要能源、材料、化工人才；压缩空气、抽水蓄能则依托机械工程等专业；而最终并网发电，则离不开电气与控制学科的核心支撑。“储能，可以说是能源行业里的一个‘集大成者’。”他说。

亲历行业飞速发展，这位青年工程师感触颇深。他将自己2022年求职时的迷茫形容为眼前有一层“雾”：“当时市场需求模糊，介绍储热技术更像是在‘讲故事’和描绘蓝图。”但让他欣喜的是，如今学弟学妹们面对的是“晴天”，大量技术已从实验室走向市场，现实需求清晰可见。

如今成为一家企业储能事业部经理的汪潇潇发现，今年三季度以来，电力交易员岗位变得热门。“因为‘136号文’推动风光等新能源项目‘量价皆不保’进入市场”，汪潇潇告诉记者，面对新能源电价将呈现的更强波动性，项目方需要提升资源配置效率，同时按更合理的交易策略参与电力现货市场交易。

截至目前，山东、广东、湖南等省（区）已发布“136号文”地方实施方案和配套细则等征求意见稿，明确与细化新能源新增项目机制电价、机制电量和执行期限等内容，推动新型储能产业从“政策驱动”向“市场驱动”的高质量转型。

按照“136号文”，新能源参与电力市场交易后，在市场外建立差价结算的机制，纳入机制的新能源电价水平即机制电价。

在中国可再生能源学会风能专业委员会秘书长秦海岩看来，该机制是一种可持续发展的价格结算机制。根据相关测算，要实现2060年碳中和目标，我国风电、光伏装机规模将达到50亿千瓦以上，约是目前装机总量的5倍。秦海岩在接受媒体采访时表示，各省只有因地制宜，将足够规模的新能源电量纳入电力市场交易，才能实现新能源健康持续发展。否则很可能造成新能源



11月13日，湖北宜昌，楚能新能源创新科技有限公司生产车间内，全自动生产线高效运转，技术人员依托智能监测系统严格把控工序，将原材料加工成储能电池成品。

“迷雾”散去望见“晴天”

可以肯定的是，得益于信息获取渠道，和能源转型进程同行的Z世代们，更容易充分了解某一行业领域的发展脉络。

“相比之下，95后、00后求职者对新能源领域的认知更强，也知道新能源行业前景较好。”面试过不少年轻人的汪潇潇坦言，一些Z世代求职者对新能源未来的发展充满憧憬，与此同时，他们也会迷茫，自己究竟适合哪一个细分环节。

实际上，不止一位受访青年感受到，越来越精细的岗位需求与综合思维并不矛盾。

“具备做综合方案的能力可能是团队用人的诉求之一。”过去7年干过风光发电、接手过储能项目的汪潇潇说，如今的项目团队更希望每一名成员能更好地链接风光和用户端，要真的懂新能源产业集群，不能只是开发储能项目，“综合性地了解项目全过程，也和‘十五五’规划建议提出的‘加快战略性新兴产业集群发展’目标相一致。”汪潇潇说。

“复杂与综合，可以说是储能这个新兴交叉学科与生俱来的‘基因’。”王志得举例说，储能专业的招聘几乎覆盖所有工科专业：电化学储能主要对应化工、化学与材料等专业；储热技术需要能源、材料、化工人才；压缩空气、抽水蓄能则依托机械工程等专业；而最终并网发电，则离不开电气与控制学科的核心支撑。“储能，可以说是能源行业里的一个‘集大成者’。”他说。

亲历行业飞速发展，这位青年工程师感触颇深。他将自己2022年求职时的迷茫形容为眼前有一层“雾”：“当时市场需求模糊，介绍储热技术更像是在‘讲故事’和描绘蓝图。”但让他欣喜的是，如今学弟学妹们面对的是“晴天”，大量技术已从实验室走向市场，现实需求清晰可见。

如今成为一家企业储能事业部经理的汪潇潇发现，今年三季度以来，电力交易员岗位变得热门。“因为‘136号文’推动风光等新能源项目‘量价皆不保’进入市场”，汪潇潇告诉记者，面对新能源电价将呈现的更强波动性，项目方需要提升资源配置效率，同时按更合理的交易策略参与电力现货市场交易。

截至目前，山东、广东、湖南等省（区）已发布“136号文”地方实施方案和配套细则等征求意见稿，明确与细化新能源新增项目机制电价、机制电量和执行期限等内容，推动新型储能产业从“政策驱动”向“市场驱动”的高质量转型。

按照“136号文”，新能源参与电力市场交易后，在市场外建立差价结算的机制，纳入机制的新能源电价水平即机制电价。

在中国可再生能源学会风能专业委员会秘书长秦海岩看来，该机制是一种可持续发展的价格结算机制。根据相关测算，要实现2060年碳中和目标，我国风电、光伏装机规模将达到50亿千瓦以上，约是目前装机总量的5倍。秦海岩在接受媒体采访时表示，各省只有因地制宜，将足够规模的新能源电量纳入电力市场交易，才能实现新能源健康持续发展。否则很可能造成新能源

荷”不断加剧——知识体系日益庞杂，任何突破都仿佛“负重前行”。这种趋势推动了科研模式的深刻转变：团队规模不断壮大，“大团队科研”逐渐成为主流。

徐丰力进一步分析道：“虽然大规模团队能汇聚更多资源，但其实现颠覆性创新的概率反而低于小团队。”在他看来，小团队往往能更专注地攻坚前沿课题，而大团队则需兼顾更多因素，从而不可避免地形成一定的“组织惯性”。

面对这一结构性挑战，徐丰力认为探索AI与人类科学家协同合作的科研新模式，也许有助于将资源更高效地投向长期的基础研究。

而在资本端，魏凡杰也对当前融资模式在颠覆式创新领域的应用提出了反思。他认为，在传统领域，创业公司“融资，讲一个milestone（里程碑节点），再融更多钱”的路径存在一定问题。在他看来，小团队往往能更专注地攻坚前沿课题，而大团队则需兼顾更多因素，从而不可避免地形成一定的“组织惯性”。

“中国的思路是破解泡沫的根本办法。当前对于多数行业来说，还是要踏踏实实实施好‘人工智能+行动’，推进（AI）与实体经济深度融合，让人工智能引领新质生产力发展，促进经济增长和造福民生。”11月30日，在2025年“读懂中国”国际会议的专题论坛“智领未来：‘人工智能+’背景下‘十五五’产业升级与人才培养”上，科技部副部长李萌说。

中国AI走出差异化务实之路

“美国靠资本市场优势赌AGI，中国则在性价比和产业应用中找机会。”

言，AI泡沫的核心是“钱太多、故事太长、账算不清”。美国巨头动辄千亿美元押注AGI，若无法实现技术跃迁，必然面临价值反噬；而中国资本没有那么多钱，也没办法盲目跟风，却因此走出了一条“低成本、高适配、强落地”的差异化路径。

党的二十届四中全会提出，要加强原创和关键核心技术攻关，推动科技创新和产业创新深度融合，一体推进教育科技人才发展，深入推进建设数字中国。

具身智能的突破，便是AI技术在中国“接地气”的一个代表。北京大学人工智能安全与治理中心主任杨耀东日前在第十届复旦首席经济学家论坛上表示，“十五五”期间，美国很可能出现人工智能泡沫的破灭，且可能像2008年美国房地产市场泡沫那样，给美国带来金融危机甚至全世界的经济危机。

11月29日，清华大学FIT楼，在2025年中国人工智能大会暨全国人工智能学院院长（系主任）年会上未来启点社区分论坛：觉醒之境——AI的下一代基础方程研讨会上，30余位来自学术界、产业界、投资界的专业人士多角度勾勒出中国AI“拆泡沫、练内功、出实绩”的发展图景——不赌虚无缥缈的概念，而是聚焦底层创新、产业适配和性价比提升，在AI与物理世界的交融中，拼出属于中国的硬核实力。

“美国靠资本市场优势赌AGI，中国则在性价比和产业应用中找机会。”魏凡杰在接受中青报·中青网记者采访时直

据采集成本高、规模化难的痛点，为AI落地工业场景铺路。

在智能决策领域，清华大学计算机系长聘副教授徐华的团队，则用成果彰显“中国效率”。面对外卖调度等超大规模组合优化问题，传统商用求解器效率低下，而团队研发的AI大模型驱动优化求解器，在千万量级问题求解中，不仅求解速度有提高，可以生成与增强应用数据，还可以运用算法对自己进行优化。

“2025年全球优化求解市场规模将达1070亿美元，预计从2026年到2033年求解器复合增长率约10%，中国在这个领域有望弯道超车。”徐华向中青报·中青网记者举例解释说，当企业面临多地设厂且库存量大的情况时，如何合理布局供应链，衔接生产与下游仓库，是一个至关重要的大规模优化问题，“美国联合包裹运送服务公司（UPS）就是在做物流路径配送的时候作了优化，每年车辆使用大概能够节约1000万加仑汽油，这是智能决策的效果。”

“世界模型”的创新打开了物理AI的新空间。流形空间创始人武伟介绍，世界模型的核心在于让AI内部构建一个可解决属于中国的硬核实力。

互的世界，让大模型通过理解物理规则，继而模拟未来状态，最终预测动作结果。

之后，机器人可以基于未来的预测，校正它的观测，进行动作的执行。“我们实践下来发现，通过这种范式所需要的数据量会比原来降低两个数量级，能够具备非常通用的一些操作。”武伟补充道，“对于具备推理而言，它的数据结构要尽量简化，这样它的推理速度才能更快些。”目前，该技术已成功应用于双臂机器人的长程柔

性操作、无人机自主导航等具备大脑应用领域。

这些技术突破，没有纠结于AGI的遥远目标，而是聚焦“解决具体问题”：机器人灵巧操作、超大规模优化、物理世界仿真……正是这种“接地气”的深耕，让中国AI在泡沫中沉淀出实绩，在工业、物流、机器人等领域形成技术壁垒。

多维度协同发力：整合数据与建立生态

“（要解决）AI的‘死亡谷’，很大程度上依赖工业优势的转化和政策与资本的耐心。”魏凡杰提到的“死亡谷”指的是技术从实验室走向商业化过程中面临的高风险阶段。在魏凡杰看来，中国AI能否“赚钱”，不仅依赖于技术本身的先天可落地，更取决于生态的后续建设。而

目前中国也正在通过“生态协同”破解难题，将扎实的工业基础、海量的人才储备、政策与资本的耐心转化为稳定的产业优势。

<p