

装机占全球40%以上，一批新技术加速示范应用——

# 中国新型储能规模跃居世界第一

●廖睿灵

用电高峰时放电，低谷时充电——这种被形象称作“充电宝”的储能系统，应用范围正在不断扩大。

国家能源局近日发布的《中国新型储能发展报告(2025)》(以下简称《报告》)显示，截至2024年底，全国已建成投运新型储能7376万千瓦/1.68亿千瓦时，装机规模占全球总装机比例超过40%。中国新型储能规模已跃居世界第一。

## 建储能，“存绿电”

西藏山南，曲松县加娃村山口，一座光伏电站里，几排白色的储能装置不时发出低鸣。“这是为了光伏发电配套建设的储能装置，电站白天发的电暂时在这里‘存起来’，夜里用电需求大时送出去，避免电力浪费。”华能雅江新能源分公司总经理崔光泽说。

青海海南州，15万千瓦/60万千瓦时的储能项目于去年8月顺利并网并实现满功率运行——这是全球海拔最高、规模最大的高压直挂储能系统项目，单机容量达2.5万千瓦/10万千瓦时，可单机独立接受电网调控。该系统无需升压变压器，系统效率提升4%至6%，可实现10毫秒内快速响应。

建储能，“存绿电”，是中国大力发展可再生能源、着力建设新型电力系统大趋势下的主动选择。取自于自然的风、光等可再生能源供应不稳定，每当极热无风、晚峰无光，新能源发电就会面临出力不稳定的问题。建设新型储能，就好像配上了“充电宝”“调度站”，当烈日灼灼、风电满发，它能将用不完的绿电“存起来”，到了无风无光或用电高峰期，再及时“放电补能”，让千家万户灯光不熄、工厂机器不停。

数据显示，截至2024年底，全国新型储能装机达7376万千瓦，占全球总装机40%以上，年均增速超130%，“十四五”以来规模增长20倍。截至今年6月底，全国新型储能装机规模达到9491万千瓦/2.22亿千瓦时，较2024年底增长约29%。其中，内蒙古、新疆装机规模均超1000万千瓦，山东、江苏、宁夏装机规模均超500万千瓦。

新型储能规模何以实现快速增长？这与明晰的政策引领密不可分。

翻阅能源法，“推进新型储能高质量发展”列于其中；“发展新型储能”则首次写入今年的政府工作报告，明确新型储能功能定位是发挥其在新型电力系统中的调节作用。此外，《加快构建新型电力系统行动方案(2024—2027年)》《关于支持电力领域新型经营主体创新发展的指导意见》等多项政策文件，则不断促进健全电力市场机制，引导其实现科学发展。

“目前，新型储能应用效果逐步显现，2024年全年新型储能调用情况相较2023年大幅提升，浙江、江苏、重庆、新疆等多省份年均等效利用小时数达到1000小时以上，成为促进新能源开发消纳的重要手段。迎峰度夏期间，新型储能充分发挥‘超级充电宝’功效，为顶峰时段电力保供贡献了关键力量。”国家能源局能源节约和科技装备司副司长边广琦说。



▲宁夏回族自治区是国内新能源及储能装机大省区，目前新能源装机已突破5000万千瓦，储能装机突破600万千瓦。图为8月29日，宁夏回族自治区银川市兴庆区月牙湖乡的银川第四光伏电站正源源不断输送绿电。

袁宏彦摄(人民视觉)

▲8月30日，由国家能源集团安徽宿州电厂建设的1000兆瓦时全国最大“煤电+熔盐”储能项目完成168小时试运行，正式投产。

李博摄(人民视觉)



## “应用一代、示范一代、预研一代”

安徽宿州，全国最大“煤电+熔盐”储能项目近日完成168小时试运行，正式投产——这是全国首台(套)吉瓦时级熔盐储热换热成套装备及控制系统，也是国家首批绿色低碳先进技术示范项目。

“熔盐储热技术的引入，就像为传统热电联产机组外接了一个‘储热宝’。”国家能源集团安徽宿州电厂有关负责人介绍。在机组调峰压力较小时，可用蒸汽加热熔盐，将热量储存至“储热宝”；在用电高峰期、低谷期时，利用“储热宝”对外供热，支撑机组全力参与调峰，实现顶峰满发或压低谷调峰。“闲时储热，忙时供热”，提升了机组的调节灵活性，解决了煤电机组供热、供电难以兼顾的问题。

这是储能行业不断创新项目应用的一个缩影。《报告》显示，储能领域多类型技术路线加快落地实施。截至2024年底，各类新型储能技术路线中，锂离子电池储能占据主导地位。同时，各项储能技术创新取得新进展。锂离子电池储能技术水平持续提升；多类型新型储能技术向商业化应用过渡；一批新型储能技术

加速示范应用。

透过不断更新的技术创新成果，可窥见中国新型储能“应用一代、示范一代、预研一代”的梯次发展生态。边广琦介绍，去年，国家能源局发布56个新型储能试点项目，涵盖十余种技术路线。其中，多个试点项目为国内首次工程应用，总体呈现多元化发展态势，有力促进新型储能关键技术和装备实现突破。与此同时，12个新型储能项目入选为第四批能源领域首台(套)重大技术装备的依托工程，为首台(套)重大技术装备落地转化提供了应用场景。

“当前，中国新型储能的技术创新从单一突破转向体系化布局，为新型电力系统构建提供了全周期技术保障。”南方电网公司首席科学家饶宏举例，比如，锂电主导技术实现代际跃迁，在电池本体、热管理、系统并网技术等方面快速迭代；压缩空气储能、液流电池储能、飞轮储能等实现工程化突破，为高比例新能源电力系统所需的长时调节能力奠定了技术基础；半固态电池、全固态电池、氢储能技术等一批前沿颠覆性技术加速发展，以应对未来新型电力系统对于多时间尺度、高安全性储能、极端环境适应性等需求。

“通过规模化应用和示范项目建设运营，验证了不同技术的可行性和经济性，进一步推动新技术迭代升级，实现多种技术路线良性健康发展。”饶宏说。

新型储能技术路线“百花齐放”，还离不开持续健全的行业标准体系。据介绍，2024年，超过20项电化学储能标准发布实施，多项标准立项，覆盖规划设计、接入电网、运行控制、检修试验、后评价等多个环节，我国新型储能标准体系建设水平进一步提升。

## 调峰、保供，应用场景不断扩展

眼下，伴随新能源快速发展，新型储能正在电力系统调峰、电力保供中积极发挥作用。

今年入夏以来，全国最大电力负荷屡创新高，36次刷新16个省级电网历史纪录。而国家电力调度控制中心组织的新型储能度夏集中调用试验，有效验证并发挥了新型储能的顶峰保供能力。截至7月底，国家电网经营区内新型储能可调最大电力达64.23吉瓦，实时最大放电力达44.53吉瓦，较去年同期峰值增长55.7%。试验期间，新型储能展现的顶峰能力，相当于近3座三峡水电站容量，在夏季晚高峰时段平均顶峰时长约2.4小时，有力支撑了用电高峰时段的电力供应。

建设新型储能需要资金投入，参与电力供应调节也有相应成本。付出与收益这笔账，如何计算？

中关村储能产业技术联盟副秘书长李臻介绍，当前，新型储能正逐步演进为以独立主体身份参与辅助服务市场、现货市场和中长期市场。“2024年颁布的《电力市场运行基本规则》，正式将储能确立为新型经营主体，赋予其公平参与电力市场交易的权利。”李臻说。也就是说，储能企业参与电力市场调节，可以根据相关电量获得相应收益。这为储能企业提供了清晰稳定的市场参与预期，为产业规模化、商业化发展奠定了坚实的制度基础。

以国家电网经营区域为例，据国家电网有限公司总工程师兼国网电力工程研究院有限公司董事长孟庆强介绍，国家电网公司率先构建新型储能市场化机制，支撑22省(区)出台市场规则，在山东、内蒙古、新疆、河北探索容量补偿机制；江苏建立“电能量市场价差+顶峰补贴+辅助服务”综合收益模式；甘肃推行独立储能竞价补偿机制；湖北实施现货市场优先出清机制。2024年，国家电网经营区新型储能交易电量达71.2亿千瓦时，同比增长2.7倍。

不过，当前电力市场改革虽加速推进，但区域间发展不均衡问题突出，各地对新型储能的开放程度存在显著差异。比如，在已实现现货市场连续运行的区域，独立储能普遍已进入现货市场；在非现货市场区域，仍有相当一部分储能项目，难以通过参与中长期市场获取电能量收益。

对于进一步健全新型储能参与市场机制，《报告》也明确了相关要求：将研究完善包括新型储能在内的调节性资源价格机制，合理引导新型储能投资。科学评估新型储能输电设施投资替代收益，鼓励在配电网扩建受限或偏远地区推广电网替代储能。

“我们将进一步拓展新型储能应用场景，提升调度运用水平，加快完善市场机制，推动新型储能产业高质量发展。”边广琦说。(据《人民日报·海外版》)

近期，浙江大学医学院附属第一医院、阿里巴巴达摩院联合发布用于胸痛急诊场景的AI模型iAorta。此模型可在几秒钟内识别常规平扫CT上的心血管是否存在急性主动脉综合征隐患。

该研究成果日前发表在国际期刊《自然·医学》上，iAorta已在浙江首批10家医院部署，未来将进一步向全国推广。

## 在平扫CT下“隐身”的危症

# 急性主动脉综合征漏诊率被“砍下九成”

从48.8%降至4.8%

●江耘

所谓急性主动脉综合征是指主动脉壁的完整性遭到了破坏，最常见的是三种疾病：主动脉夹层、主动脉壁间血肿、主动脉穿透性溃疡。其中，主动脉夹层的死亡率非常高，急性期患者24小时死亡率可以达到20%—30%。

“这就要求医生能够早期确诊、快速诊断、及时治疗，以挽救这类病人。”浙江大学医学院附属第一医院血管外科主任张鸿坤说。

正常情况下，有经验的医生很容易诊断出典型的急性主动脉综合征患者。但是，大部分病人的症状并不典型，表现为肚子痛、腰痛等症状，因而导致漏诊和误诊率高达40%。

目前，没有一个生物学指标可以去判断急性主动脉综合征。尽管如此，其识别却并不难，只要做一个主动脉的增强CT，即血管造影就可诊断出来。

但是在急诊场景下，出于对症状表现不典型、造影剂具有一定副作用，以及多数医院深夜停开增强CT等多种因素的考虑，医生大多会让病人做平扫CT，做增强CT的病例少之又少。然而，常规平扫CT并不是发现急性主动脉综合征的有效手段。

“能不能利用现有的常用检查，尽快把急性主动脉综合征筛查出来？”带着这样的思考，浙江大学医学院附属第一医院联合阿里巴巴达摩院从2022年开始，进行了AI模型iAorta的研发。

阿里巴巴达摩院资深算法专家许敏丰介绍，团队基于“平扫CT+AI”方向上的技术积累，研发出AI模型iAorta。将iAorta嵌入到医院的PACS系统，当平扫CT上传到PACS系统后，医生开始阅片的同时，iAorta同步检测片子。它可在几秒钟内判断血管壁有无结构变化，从而精准识别急性主动脉综合征，一旦高度怀疑是急性主动脉综合征时，就会发出预警，并标记出是哪个部位存在风险隐患，以便医生有针对性地判断是否需要通过增强CT确诊病情。

## 助力主动脉疾病早诊早治

研究持续了三年多的时间。其间，团队在国内8家医院遴选出2万例病例，其中包括做过平扫CT的病人与做过增强CT的病人，然后把数据输入到iAorta里开展验证。验证结果显示，iAorta识别的敏感性达97%，特异性达94%。

团队还将iAorta的阅片数据与4位低年资、4位中年资、3位高年资医生的2000多例阅片数据进行比对发现，iAorta敏感性和特异性超越高年资医生水平。同时，低年资医生通过iAorta辅助，阅片敏感性可提升40%以上。

此外，团队还对浙江大学医学院附属第一医院、绍兴中心医院、衢州人民医院在真实场景下就诊的13万例患者进行了回顾性研究。回顾性研究显示，iAorta的敏感性达92.6%，特异性达99.2%。在这13万例患者中，iAorta总共诊断出248例急性主动脉综合征患者。“如果没有iAorta的诊断，漏诊率可达48.8%。”张鸿坤说，iAorta介入后，漏诊率只有4.8%。

他还介绍，这13万例患者中原来一些漏诊的病人，因为最初平扫CT没有识别出真实病症，后经过病情变化和各项检查，最终诊断出急性主动脉综合征。其诊断时间平均为11.4个小时。iAorta介入后，诊断时间缩短为1.1个小时。

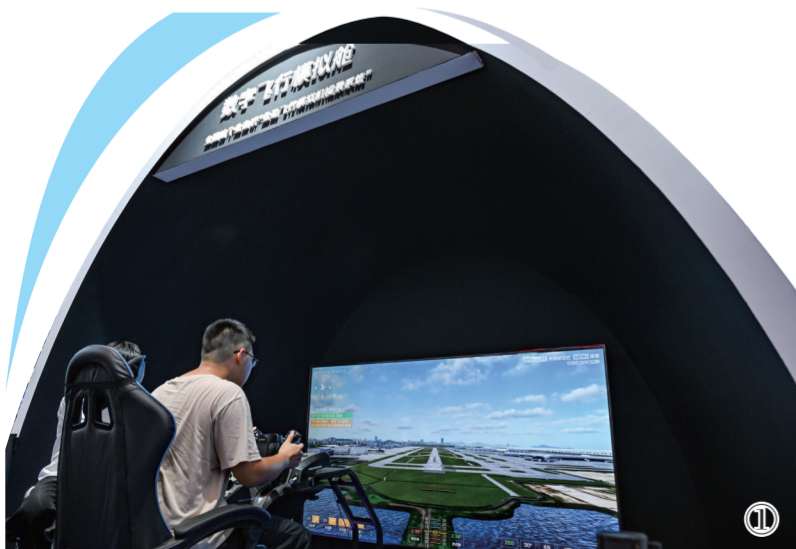
随后，团队让iAorta参与了临床观察性研究。在测试的13万例患者中，确诊了11例急性主动脉综合征患者。值得一提的是，在没有iAorta干预前提下，医生单独阅片仅识别出2例急性主动脉综合征患者。医生通过iAorta辅助，共识别出9例急性主动脉综合征患者。张鸿坤强调，在真实诊疗环境下，所有影像片包括腹部平扫CT、胸部平扫CT、腰椎CT等，只要涉及主动脉区域，iAorta均可做出相应识别。

最后，团队进行了前瞻性的干预性研究，即把iAorta真实部署在医院里。这一研究从2024年12月开始，目前测试了15万余例患者，共发现了22例急性主动脉综合征患者，特异性达99.4%，敏感性达95.5%。其中，有21例患者实现AI成功预警。

目前，浙江首批10家医院已率先部署iAorta模型，并形成诊断、转运、救治的快速通道。研究团队正进一步降低技术接入门槛，加速将iAorta向全国更多地区推广。(据《科技日报》)

## 智博会上看“智造”

●新华社记者 王全超 文/摄



9月5日，2025世界智能产业博览会在重庆开幕。本届智博会设置智能网联新能源汽车、智慧城市、智能机器人、智能家居、低空经济五大专业板块，通过专业化展陈与沉浸式体验相结合的方式，全面展现智能产业发展新特征、新热点、新图景。同时，本届智博会还注重技术与场景融合创新，立体呈现低空无人机配送、多场景端到端辅助驾驶、智能机器人人机互动等应用场景，引导观众沉浸式感受智能科技重构生活场景的独特魅力，展现我国智能产业的生机活力和广阔前景。(据新华社)

①观众在2025世界智能产业博览会上体验“数字飞行模拟舱”。

②观众在2025世界智能产业博览会上参观电动垂直起降飞行器。

③2025世界智能产业博览会智能机器人拳击赛现场。