

我国新型储能行业步入规模化发展阶段

阅读提示

近年来,我国新型储能快速发展,在新型电力系统中作用日益凸显,有力促进了新能源开发消纳,提高了电力系统安全稳定运行水平。

日前,国家能源局发布《中国新型储能发展报告(2025)》指出,“十四五”以来,我国新型储能发展政策的“四梁八柱”初步构建,新型储能稳步发展。截至2024年底,已建成投运新型储能7376万千瓦/1.68亿千瓦时,装机规模已占全球总装机规模超过40%。新型储能技术路线“百花齐放”,涵盖全球工程应用的主要技术路线,调度运用水平稳步提高,有力支撑新型电力系统建设。

国际新型储能发展形势

2015年,在第21届联合国气候变化大会上,近200个缔约方共同签署《巴黎协定》,设定了全球实现温室气体净零排放的目标。气候变化协定签署以来,全球能源转型进入快车道,可再生能源规模快速增长,由此带来的高比例可再生能源接入与高比例电力电子设备应用的“双高”问题凸显。在此情景下,新型储能成为保障电力系统安全稳定运行、促进全球能源转型发展的关键技术装备,世界各国积极出台政策措施,通过技术研发激励、市场规则创新、试点项目应用等措施推动新型储能发展。

全球加大新型储能战略投入。2024年,全球能源转型和区域能源供需紧张等因素推动新型储能需求快速增长,美国、欧盟、英国等国家和地区持续加大新型储能技术产业发展支持力度,出台多项投资、补贴、税收优惠政策,积极布局新型储能技术攻关,打造独立自主的新型储能产业链。

国际新型储能市场快速增长。2024年,在政策支持和市场需求的双重驱动下,全球新型储能装机快速增长。截至2024年底,全球已投运新型储能项目累计装机规模约1.8亿千瓦,较2023年底增长约98%,新增装机规模约0.9亿千瓦。其中,美国新增装机约1100万千瓦、英国新增装机约60万千瓦、澳大利亚新增装机约90万千瓦。2024年全球储能电池出货量达3.7亿千瓦时,比上年增长约65%。全球储能系统出货量为2.4亿千瓦时,比上年增长超60%。

新型储能技术不断拓展应用。2024年,各国持续开展新型储能技术创新探索。电化学储能领域,澳大利亚推动新型锂离子电池硅负极材料应用;美国和日本布局以铁-空气和锌-空气为代表的金属空气电池技术研究,正在推动技术示范。长时储能领域,美国、德国、日本等国家正在推进绝热压缩空气储能技术研究,英国建设了350千瓦/2500千瓦时液态空气储能中试平台。储能调控领域,美国、欧盟的研究机构在新型储能优化运行、集中控制等方面进行技术布局,英国、德国等国家探索新型储能智能化调度技术,推动新型储能替代电网投资。

多个新型储能重大项目落地。2024年,各国积极推动不同应用场景新型储能项目实施,多个大型新型储能电站落地应用。美国加州投运单站规模328.7万千瓦时锂离子电池储能项目,缅甸州建设8.5万千瓦/850万千瓦时铁-空气电池储能系统。英国苏格兰地区建设30万千瓦/60万千瓦时构网型储能项目,提升苏格兰电力保供能力。比利时建设70万千瓦/280万千瓦时锂离子电池储能项目,单站规模欧洲最大。在中东和非洲地区,沙特红海新城独立微电网项目投运,配置130万千瓦时智能组串式构网型储能系统;南非最大的光伏储能电站投运,其中锂离子电池储能规模为22万千瓦/114万千瓦时。

我国新型储能发展情况

在“四个革命、一个合作”能源安全新战略和“双碳”目标引领下,我国加快规划建设新型能源体系,推进新型电力系统建设,新能源保持快速发展,对电力系统灵活调节能力提出更高要求。新型储能作为支撑构建新型电力系统的关键技术,是促进大规模新能源开发消纳的重要支撑,是实现电力系统安全稳定运行的重要保障,是促进各行业低碳用能的重要手段。“十四五”以来,我国新型储能支持政策日益完善,技术创新和产业发展不断取得突破,装机规模快速增加,新型储能行业逐步由商业化初期步入规模化发展阶段。

第一,新型储能政策体系不断完善。

国家层面顶层设计进一步明确。“十四五”以来,新型储能政策体系不断完善,先后印发《关于加快推动新型储能发展的指导意见》《“十四五”新型储能发展实施方案》,对新型储能规模化、产业化、市场化发展作出总体部署,提出促进新型储能高质量发展的重点任务。制定《新型储能项目管理规范(暂行)》,明确新型储能项目规划布局、备案建设、并网调度、监测监督等环节管理的具体要求。

2024年,“发展新型储能”首次写入政府工作报告。《中华人民共和国能源法》颁布,明确指出“推进新型储能高质量发展,发挥各类储能电力系统中的调节作用”,从法律层面明确新型储能功能定位。

省级支持政策体系持续健全。“十四五”以来,各省市自治区

因地制宜出台促进新型储能发展的指导意见、发展规划、实施方案等,提出新型储能发展的思路和目标,从技术、产业、市场机制等方面支持新型储能发展。

2024年,各地通过容量租赁、电力现货市场、辅助服务、容量补偿等方式,积极探索创新市场模式和成本疏导机制,促进新型储能可持续发展。多个省明确容量租赁指导价格。山西、广东、山东、甘肃、蒙西电力现货市场和国网省间现货市场转入正式运行,湖北、浙江、福建、陕西、安徽、辽宁、河北南网等7个电力现货市场连续结算试运行,南方区域电力市场作为全国首个区域电力市场完成整月结算试运行,13个省开展不同程度的电力现货市场结算试运行,推动独立储能以“报量不报价”“报量报价”等方式参与电力现货市场,通过灵活准确的市场价格信号引导新型储能参与系统调节。近20个省市区明确新型储能参与辅助服务市场的准入条件、交易模式和价格机制。贵州、山西、云南等省明确新型储能参与备用、爬坡、黑启动等辅助服务规则。山东、内蒙古、新疆、河北等省区积极探索容量补偿机制,明确了补偿期限和分摊主体。

第二,新型储能装机规模快速增长。

新型储能装机规模连年翻番。截至2024年底,全国已建成投运新型储能项目累计装机规模达7376万千瓦/1.68亿千瓦时,约为“十三五”末的20倍,较2023年底增长超过130%,2024年新增新型储能装机4237万千瓦/1.01亿千瓦时。全国新型储能平均储能时长2.3小时,较2023年底增加约0.2小时,“十四五”以来储能时长呈上升趋势。

重点地区新型储能发展加速。截至2024年底,新型储能装机规模前五的省区分别为内蒙古1023万千瓦、新疆857万千瓦、山东717万千瓦、江苏562万千瓦、宁夏443万千瓦,全国共有17个省市区及新疆生产建设兵团新型储能装机超过百万千瓦。

单站规模时长呈增加趋势。截至2024年底,全国新型储能项目单站规模10万千瓦及以上、储能时长2小时及以上的项目占比提高。单站规模10万千瓦及以上项目合计装机4596万千瓦,约占62%,单站储能时长2小时及以上项目合计装机6386万千瓦,约占86%。从目前在建项目情况看,大型化、中长时新型储能项目呈增长趋势。

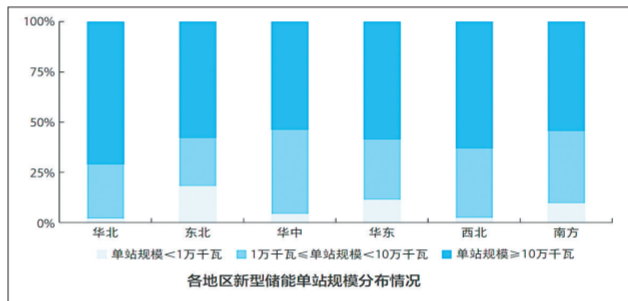
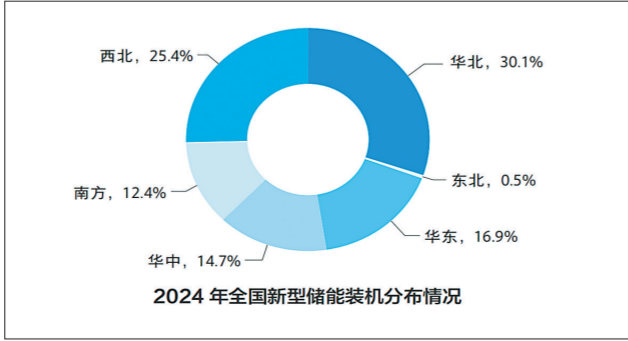
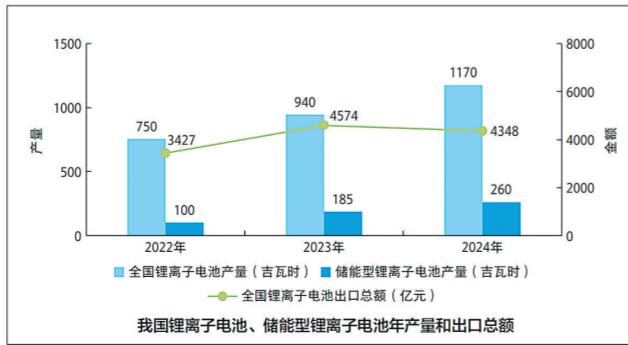
第三,新型储能应用效果逐步显现。

新型储能应用聚焦主要场景。2024年,我国新型储能项目应用场景主要包括独立储能、共享储能和新能源配建储能,合计装机占比近90%。其中,独立储能、共享储能装机规模3412万千瓦/7432万千瓦时,装机占比约46%,新能源配建储能装机规模3097万千瓦/7379万千瓦时,装机占比约42%。

新型储能多重价值逐步发挥。2024年,新型储能调用情况相较2023年大幅提升,年均等效利用小时数911小时,比2023年提升约300小时;年均等效充放次数221次,比2023年提升约59次。浙江、江苏、重庆、新疆、广东、西藏、湖北、宁夏等省市区年均等效利用小时数达到1000小时以上。

第四,技术创新实践迈出坚实步伐。

多类型技术路线加速落地实施。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,约占已投产装机的96.4%。压缩空气储能、液流电池储能等为除锂离子电池储能外的主要技术路线,占比分别为1%、1%。多个30万千瓦级压缩空气储能项目、10万千瓦级液流电池储能项目、单体兆瓦级飞轮储能项目投运,一批构网型储能项目落地实施,重力储能、液态空气储能、压缩二氧化碳储能等创新技术路线加速应用,新型储能技术总体呈现多元化发展态势。

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,聚焦大容量电芯、大规模集成、宽温域运行、长寿命使用等目标快速迭代。多类新型储能技术向商业化应用过渡,压缩空气储能方面,我国30万千瓦级压缩空气储能关键装备取得突破;全钒液流电池储能方面,70万千瓦级高功率密度单体电堆研发成功,单体电堆功率密度提升近两倍,高效非氟离子膜实现连续化中试生产;飞轮储能方面,多座火电+飞轮储能联合调频、独立飞轮储能调频电站并网运行,单体4000千瓦/1000千瓦时磁悬浮飞轮储能项目并网调试。

一批新型储能技术加速示范应用。钠离子电池储能方面,电芯容量已达200安时,循环寿命超过5000次,可在零下40摄氏度稳定运行,部分产品已量产应用。液流电池储能方面,铁-铬液流电池已形成500千瓦电堆模块产品,单堆循环次数可达20000次;水系有机液流电池高性能电解液材料研发取得新进展。压缩二氧化碳储能方面,完成气-液互转亚临界压缩二氧化碳储能技术系统设计和成套装备研制,掌握二氧化碳压缩机、膨胀机、换热器、柔性气囊等核心技术装备的设计与制造工艺。液态空气储能方面,形成大型压缩机、膨胀机、冷箱、低温泵、固相蓄冷器等关键装备制造技术。重力储能方面,实现发电/电动一体机、重物输送及装卸系统等关键装备自主研发。

固态电池、热泵储能、氢储能等一批颠覆性前沿新型储能技术加速发展,以应对未来新型电力系统对于多时间尺度、高安全性储能的需求。

试点应用推动新技术加速转化。试点应用项目推动新型储能创新技术落地。2024年1月,国家能源局发布56个新型储能试点项目,在新能源大基地、支撑电力保供等多种场景发挥功效,产生了较好的示范带动效应。多个试点项目为国内首次工程应用,有力促进了新型储能关键技术和装备实现突破,推动了压缩空气储能、液流电池储能等产业链上下游协同发展。2024年11月,国家能源局公示了第四批能源领域首台(套)重大技术装备名单,代表了新型储能领域技术装备的先进水平。

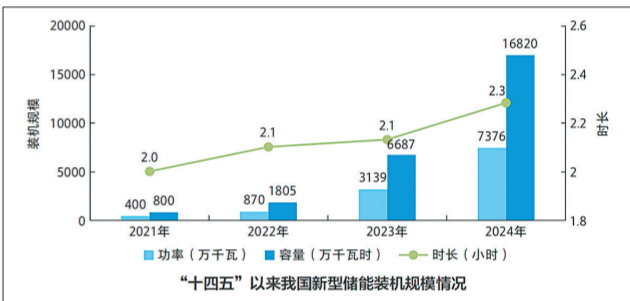
多种技术路线创新攻关获得国家支持。2024年,国家能源局发布国家重点研发计划“储能与智能电网技术”重点专项2024年度项目申报指南,围绕中长时间尺度储能技术、短时高频储能技术、超长时间尺度储能技术等7个技术方向进行支持,为新型储能多种技术路线创新攻关指明方向。

第五,新型储能产业规模持续壮大。

2024年,锂离子电池储能产业快速发展,同时,压缩空气储能、全钒液流电池储能等产业发展潜力持续释放。

新型储能产量保持增长态势。2024年全国锂离子电池产量持续攀升,总产量达11.7亿千瓦时,同比增长24%,行业总产值超过1.2万亿元,其中,储能型锂离子电池产量达到2.6亿千瓦时,占全国锂离子电池产量22%,连续3年提升。

新型储能造价水平稳步下降。2024年,锂离子电池储能造价较2023年明显下降。锂离子电池储能EPC中标价格较2023年下降约25%,锂离子电池储能系统中中标价格较2023年下降约44%。锂离子电池电芯价格受国际碳酸锂价格波动影响较大,2024年电池级碳酸锂价格逐渐回落并趋于稳定,电芯价格整体稳步下降。全钒液流电池产业规模不断扩大,全钒液流电池储能系统中标价格、EPC中标价格均有所下降,2024年全钒液流系统中标价格较2023年同等规模降低约20%。



第六,新型储能标准规范持续健全。

新型储能标准体系逐步建立。2023年,国家标准化管理委员会、国家能源局印发《新型储能标准体系建设指南》,提出了包括基础通用、规划设计、设备试验等八个方面的新型储能标准体系框架,在此框架下,我国新型储能标准体系建设水平进一步提升。2024年,国家能源局印发《关于下达2024年能源领域行业标准制修订计划及外文版翻译计划的通知》,其中涉及压缩空气储能行业标准制定4项、飞轮储能行业标准制定1项、熔盐储能行业标准制定2项。2024年,共发布新型储能领域国家标准26项,行业标准18项。

工程应用各环节标准日趋完善。2024年,超过20项电化学储能标准发布实施,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。

各技术路线标准制定有序推进。目前我国锂离子电池储能标准体系日趋完备,以压缩空气储能、飞轮储能、液流电池储能为代表的技术路线逐渐成为标准制定的着力点。

我国新型储能发展展望

2025年,是“十四五”规划收官之年,也是“十五五”规划谋局开篇之年,更是新型储能技术创新不断突破、行业管理体系逐渐完善、持续高质量发展的关键一年。

《“十五五”新型储能实施方案》研究编制工作正在开展,重点研究“十五五”新型储能发展的关键问题,厘清“十五五”新型储能在构建新型电力系统中的定位和作用,科学合理确定“十五五”时期新型储能发展需求和布局,统筹好新型储能发展与新型电力系统中原、网、荷各环节发展的关系。

新型储能在新型电力系统中发挥着调峰调频、电力保供、容量支撑等多种关键作用,相应价值需要从收益层面得到体现。随着中长期、现货、辅助服务市场和容量补偿机制逐步完善,新型储能的各项价值可通过不同交易品种更好体现,充分发挥市场在配置资源中的决定性作用。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变电设施投资替代效益,鼓励在配电网扩建受限或偏远地区推广电网替代型储能。

结合新型电力系统多元应用场景需求,明确新型储能技术发展方向,整合优势力量开展攻关。推动龙头企业联合高水平科技创新平台、高校、科研院所开展共性技术研究,以及重大战略产品开发,推动开展大容量宽温域锂离子电池储能、高性能低成本液流电池储能、大规模压缩空气储能、构网型储能和混合储能等技术攻关。充分利用国家重点研发计划、国家能源研发创新平台等推动新型储能技术创新,依托新型储能试点项目、能源领域首台(套)重大技术装备等,促进新型储能创新技术转化应用。

促进新型储能多重作用发挥。进一步落实《关于促进新型储能并网和调度运用的通知》,规范新型储能并网接入管理,提升运维管理水平,鼓励涉网性能升级改造,充分挖掘新型储能调节能力。研究完善新型储能调用评价指标体系,适时发布行业发展关键信息,引导行业科学合理评价新型储能调用情况,进一步发挥新型储能促进新能源开发消纳,提高电力系统安全稳定运行水平和电力保供作用,助力新型能源体系 and 新型电力系统建设。

面对国际竞争日趋复杂的形势,需要巩固我国新型储能产业链优势地位,加强产业链上下游的协同,促进产业链完善和产业生态构建,不断提高产业竞争力。推动产学研用深度融合,加快新型储能技术进步和成本下降。利用多、双边合作机制,与外方加强交流和对话,积极了解国际政策动态,紧跟新型储能技术与产业国际发展前沿。支持我国新型储能企业开展全球布局,研究加强中外新型储能标准衔接和技术产业合作,助力我国企业更好“走出去”。

(内容节选自《中国新型储能发展报告(2025)》)