储能产业研究白皮书
2022
（摘要版）

中国能源研究会储能专委会
中关村储能产业技术联盟
China Energy Storage Alliance

电话: (8610)65667066　传真: (8610)65666983
网址: www.cnesa.org

编 委 会

主 编

陈海生　俞振华　刘 为

编写人员

岳 芬　宁 娜　张 兴　孙佳为　陈 静

唐 亮　李 臻　张佳宁　郭 凡　任凯莉

刘 鑫　郭文龙

特别鸣谢

（按照单位首字拼音排序）

安徽中科久安新能源有限公司

北京宝光智中能源科技有限公司

北京海博思创科技股份有限公司

北京科锐配电自动化股份有限公司

北京能高自动化技术股份有限公司

北京普能世纪科技有限公司

北京奇峰聚能科技有限公司

北京索英电气技术有限公司

北京天诚同创电气有限公司

北京中科海钠科技有限责任公司

贲安能源科技（上海）有限公司

比亚迪股份有限公司

大连融科储能技术发展有限公司

广州鹏辉能源科技股份有限公司

广州智光储能科技有限公司

杭州高特电子设备股份有限公司

杭州协能科技股份有限公司

合肥国轩高科动力能源有限公司

湖北亿纬动力有限公司

华驰动能（北京）科技有限公司

华自科技股份有限公司

江苏海基新能源股份有限公司

江苏亨通储能科技有限公司

江苏林洋亿纬储能科技有限公司

江苏天合储能有限公司

江苏中天科技股份有限公司

坎德拉（深圳）新能源科技有限公司

力容新能源技术（天津）有限公司

南京南瑞继保电气有限公司

宁波中车新能源科技有限公司

宁德时代新能源科技有限公司

平高集团储能科技有限公司

厦门海辰新能源科技有限公司

厦门科华数能科技有限公司

山东电工时代能源科技有限公司

山东电力工程咨询院有限公司

山东圣阳电源股份有限公司

上海采日能源科技有限公司

上海电气国轩新能源科技有限公司

上海融和元储能源有限公司

上海正泰电源系统有限公司

上能电气股份有限公司

深圳古瑞瓦特新能源有限公司

深圳科士达科技股份有限公司

深圳库博能源科技有限公司

深圳市汇川技术股份有限公司

深圳市科陆电子科技股份有限公司

深圳市盛弘电气股份有限公司

沈阳微控新能源技术有限公司

双登集团股份有限公司

天津力神电池股份有限公司

天津瑞源电气有限公司

天能帅福得能源股份有限公司

维谛技术有限公司

沃太能源股份有限公司

欣旺达电子股份有限公司

新风光电子科技股份有限公司

新疆贝肯能源工程股份有限公司

新源智储能源发展（北京） 有限公司

兴储世纪科技股份有限公司

许继集团有限公司

阳光电源股份有限公司

阳光国能(北京)能源科技有限公司

远景动力技术(江苏)有限公司

远景能源有限公司

长沙矿冶研究院有限责任公司

哲弗智能系统（上海）有限公司

浙江高泰昊能科技有限公司

浙江南都能源互联网有限公司

浙江中哲新能源科技有限公司

中储国能（北京）技术有限公司

中创新航科技股份有限公司

中国华能集团清洁能源技术研究院有限公司

中腾微网（北京）科技有限公司

前 言

溪云初起 山雨欲来

2021 年，借“双碳”战略的东风，国家及地方政府密集出台了 300 多项与储能相关的政策，储能产业迎来了前所未有的关注和炙手可热的投资高潮。国务院印发《2030 年前碳达峰行动方案》，提出到 2025 年，新型储能装机容量达到 30GW 以上；到 2030 年，抽水蓄能电站装机容量达到 120GW 左右，比当前总装机分别增长 10 倍和 4 倍以上。国家电网近期提出了未来十年公司经营区域内储能建设计划，2030 年，抽水蓄能和新型储能装机都将分别达到 100GW，投资逾万亿。“十四五”和“十五五”期间，南方电网将在公司经营区域内分别投产 5GW 和 15GW 抽水蓄能，以及分别投产 20GW 新型储能。据统计，2021 年，仅锂电池产业链（特别是锂电池的中上游）投资计划已经超过了 1.2 万亿。

2021 年，环顾全球，世界主要国家都已经把发展储能产业作为国家战略，国际市场继续展开储能制造业战略制高点的竞争。在全球经济并不景气的 2021 年，储能产业一枝独秀、蓬勃发展。美国推出了“储能大挑战（ESGC)”，其去年新增投运项目装机规模再次超过中国，并且率先进入 10GWH 时代；欧洲提出“电池联盟 2030”，各项技术研发和产业链打造任务正在有序部署。可以说，储能产业站在了风口之上。

好风凭借力，送我上青云。我们希望储能行业的从业者要抓住风口，更要把技术做扎实，把企业做好，把产业做强。同时，大家更要冷静思考，注意产业发展还有很多风险隐患。**首先是供应链方面，**2021 年，受新冠疫情、俄乌战争以及大国激烈竞争的影响，美国的“201”调查、青山“妖镍”、中概股抛售等“黑天鹅”事件层出不穷，国际大宗商品价格飞涨，全球供应链体系恶化。锂电池材料价格一次又一次地刷新纪录，碳酸锂价格从去年初的每吨 5.5 万元涨到目前的 50 多万元；**其次是产业方面，**2021 年国内规划、在建新型储能项目规模 23.8GW/47.8GWh，新增投运新型储能项目装机规模 2.4GW/4.9GWh；然而已建储能项目大多还未形成稳定合理的收益模式，调峰、调频以及容量补偿的市场机制细则尚处空白。有些企业把跑马圈地当成最优发展模式，有些项目透支未来，强配储能并网项目闲置的现象普遍存在；**技术方面，**2021 年锂电产业链蓬勃发展，然而安全仍然是该行业面临的最严峻的挑战。继去年北京“4.16”大红门储

能事故，全球又陆续发生了十多起重大安全事故。时至今日，行业至今仍未形成统一的安全标准和公认的解决方案。

溪云初起日沉阁。2021 年，储能产业其势已成、其时已至、其兴可待，从业者当乘其势，勿失其时。溪云初起的时候，我们也要注意到：未来的不确定性大大增加，行业发展势头有可能被大环境风险遮蔽。大环境风险首先体现在后疫情时代，人类社会要付出什么代价才能回归正常的生活与生产秩序；其次是刚刚发生的俄乌冲突，一定会深刻地改变当前的国际秩序；第三是中美博弈，有可能对经济全球化产生颠覆性影响；最后是国际金融，疫情之下以美元为主的货币超发必然推动全球通胀，进而影响各国的社会稳定和经济秩序以及国际关系，而这会不会形成新一轮的全球金融危机?

山雨欲来风满楼。作为储能行业的管理者和从业者，一定要冷静思考，戒除盲目自信，坚持在发展中解决问题，谨慎应对行业内外的各种风险挑战。

2022 年，围绕储能的产业融合布局已成为行业共识。国家电网、南方电网、国家能源集团、国电投、三峡集团等央企、国企，以及宁德时代、比亚迪、华为、阳光电源、远景能源等大型民营企业，从新能源业务对储能的需求出发，不断加强储能技术储备。这为众多中小企业提供了发展契机，然而市场机制尚不完善，很多中小企业依然举步维艰。市场是产业的根基，产业发展一定要遵循市场规律。如果说骨干企业是一个产业的脊梁，那么最贴近市场、最有活力的中小企业就是这个产业的血肉神经。储能产业需要“国家队”，更需要有利于中小企业健康成长的市场机制。我们呼吁相关部门和业内同仁能够凝聚共识，构建完善合理的市场机制，尽量为中小企业的良性、可持续发展营造空间。

路线选择上，锂电池成为新型储能赛道的主导技术。钠电池正在兴起，多家半固态电池产品推出将加速新业态、新生态的形成。锂钠行业将继续在标准制定、消防监管、质量管控、管理回收等方面不断进步，数字化、智能化技术也会改变锂钠储能产业的各个环节。以短时高频技术切入电力辅助服务市场是目前风光大规模并网比较普遍的解决方案，飞轮、电容电池、高倍率电芯等功率型器件技术由此被市场瞩目。

能够应对跨天、跨周的长时储能技术更有前途，以超长时储能规模部署支撑风光成为未来主力能源将是储能发展的方向。多种长时储能技术开始崭露头角。

新型液流电池在抢跑，全钒电池、铁铬电池频频亮相；压缩空气储能发展有重大突破，超长时的单机 10MW 级和 100MW 级压缩空气储能已经并网，正在向单机 300MW 规模前进；随着灵活性改造技术成熟和储热技术进步，热电厂也开始探索新业态模式；多个重力储能项目已经开始技术研发。

2022 版白皮书是我们过去一年来对行业的观察，我们努力将过去一年来的技术研究成果和产业实践经验呈现给大家。限于我们的能力和眼界，其中或有疏漏、不当之处，请大家批评指正。热行业，冷思考，发展才是硬道理。产业发展要靠大家共同努力，我们愿与产业同仁一起，共同推动储能产业的健康发展！

中国能源研究会储能专委会副主任兼秘书长

中关村储能产业技术联盟常务副理事长

俞振华

2022 年 4 月 20 日

储能产业研究白皮书 2022（全版目录）

第一章 全球储能市场发展状况

第一节 全球储能市场总规模

第二节 全球储能市场地域分布

第三节 全球储能市场技术分布

第四节 全球储能市场应用分布

第二章 中国储能市场发展状况

第一节 中国储能市场总规模

第二节 中国储能市场地区分布

第三节 中国储能市场技术分布

第四节 中国储能市场应用分布

第五节 中国储能企业装机排名

第六节 中国储能市场发展特点

第三章 海外主要国家和地区储能市场更新

第一节 美国

一、 2021 年美国市场发展状况

二、 政策和市场规则

三、 区域市场

第二节 英国

一、 储能发展相关政策

二、 储能发展相关电力市场规则

三、 储能市场发展特点

第三节 欧盟

一、 储能相关产业动态

二、 储能相关的电力市场规则调整

三、 储能在欧盟的发展特点

第四节 澳大利亚

一、 储能发展相关政策

二、 储能发展相关电力市场规则

三、 储能市场发展特点

第五节 日韩

一、 韩国

二、 日本

第四章 海外新兴市场储能发展更新

第一节 欧洲新兴市场

一、 乌克兰

二、 立陶宛

三、 意大利

第二节 中东地区新兴市场

一、 以色列

二、 沙特阿拉伯

三、 阿拉伯联合酋长国

第三节 亚太地区

一、 菲律宾

二、 印度

第四节 其他地区新兴市场

一、 加拿大

二、 南非

第五章 储能典型企业分析

第一节 储能技术提供商

第二节 储能变流器提供商

第三节 储能系统集成商

第四节 电池监控与安全解决方案提供商

第六章 中国储能政策与市场规则

第一节 国家宏观政策分析

第二节 主要应用领域政策分析

第三节 2021 年政策总结与建议

第七章 储能价格与商业模式

第一节 储能价格追踪

一、国内储能价格分析

二、储能成本分析

三、国际储能价格分析

第二节 典型项目商业模式

二、电源侧

二、电网侧

三、用户侧

第八章 储能相关标准

第一节 储能安全

第二节 国外储能标准

一、 IEC 标准

二、 美国

三、 欧洲

四、 澳洲

五、 其他地区

第三节 国内储能标准

一、储能系统相关标准

二、电池等相关标准

三、储能子系统、设备相关标准

四、涉网相关标准

五、梯次利用相关标准

六、北京市地方标准《电力储能系统建设运行规范》

七、中关村储能产业技术联盟标准

第九章 储能投融资进展

第一节 储能指数运行分析

第二节 储能市场分析

一、C 端市场与 B 端市场

二、配套市场与独立市场

三、电力储能细分领域比较

第三节 行业分析与企业定位

一、储能产业链

二、三维行业生态

第四节 项目评估

第五节 案例分析

第十章 储能市场展望

第一节 全球储能市场规模预测

第二节 中国储能市场规模预测

一、 全球储能市场规模

根据中国能源研究会储能专委会/中关村储能产业技术联盟（CNESA）全球储能项目库的不完全统计，截至 2021 年底，全球已投运电力储能项目累计装机规模 209.4GW，同比增长 9%。其中，抽水蓄能的累计装机规模占比首次低于 90%，比去年同期下降 4.1 个百分点；新型储能的累计装机规模紧随其后，为 25.4GW，同比增长 67.7%，其中，锂离子电池占据绝对主导地位，市场份额超过 90%。

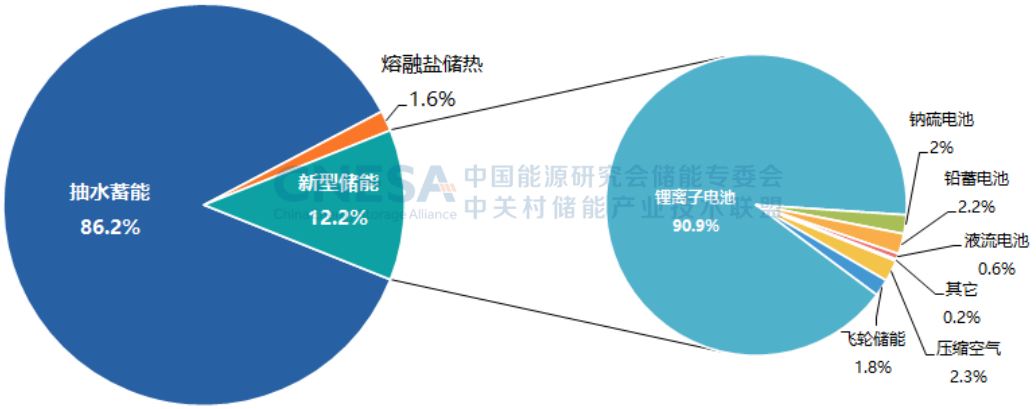


图 1：全球电力储能市场累计装机规模（MW%，2000-2021）

数据来源：CNESA 全球储能项目库

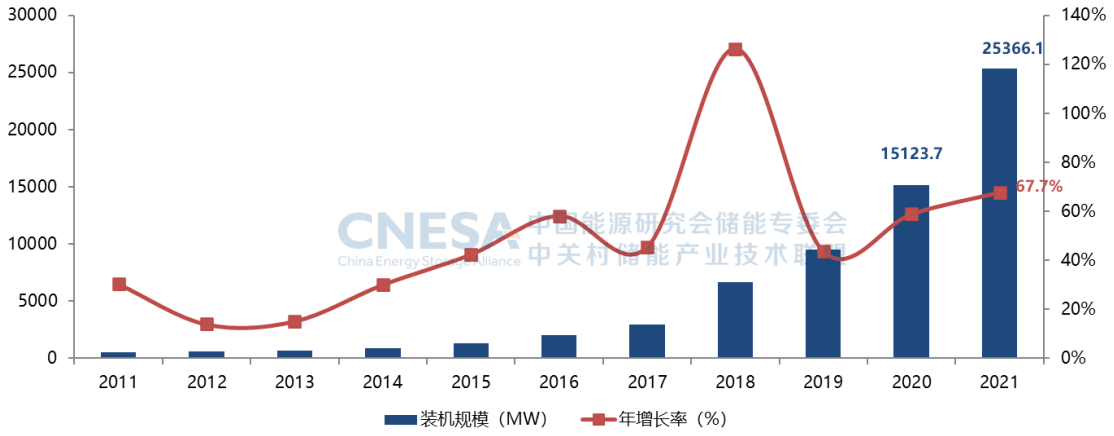


图 2：全球新型储能市场累计装机规模（MW%，2000-2021）

数据来源：CNESA 全球储能项目库

二、 全球主要储能市场分布

储能正在成为当今许多国家用于推进碳中和目标进程的关键技术之一，即使面临新冠疫情和供应链短缺的双重压力，2021 年全球新型储能市场依然保持着高速增长态势。2021 年，全球新增投运电力储能项目装机规模 18.3GW，同比增长 185%，其中，新型储能的新增投运规模最大，并且首次突破 10GW，达到 10.2GW，是 2020 年新增投运规模的 2.2 倍，同比增长 117%。美国、中国和欧洲依然引领全球储能市场的发展，三者合计占全球市场的 80%。

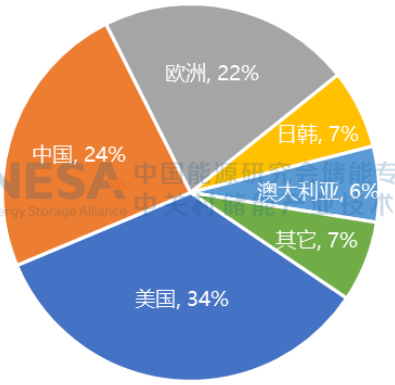


图 3 ： 2021 年全球新增投运新型储能项目地区分布（MW%）

数据来源：CNESA 全球储能项目库

美国，在面临供应链电池采购短缺和涨价等问题造成部分项目建设延迟的压力下，2021 年的美国储能市场发展仍然创造了历史记录。一方面，新增储能项目规模首次突破 3GW，是 2020 年同期的 2.5 倍，其中，88%的装机份额来自表前应用，并且以源侧光储项目、独立储能电站为主；另一方面，单个项目装机规模也在不断刷新历史记录，2021 年完成的最大的储能项目是佛罗里达电力和照明公司的 409MW/900MWh Manatee 储能中心项目，与此同时，美国即将从百兆瓦级开启吉瓦级项目的新时代。

中国，2021 年是中国储能从商业化初期到规模化发展的第一年，国家明确 2030 年 30GW 储能装机目标，14 个省相继发布了储能规划，20 多个省明确了新能源配置储能的要求，项目装机规模也在大幅提升，2021 年新增投运规模首次突破 2GW，是 2020 年同期的 1.6 倍，以源侧新能源配置储能和独立储能应用为主。新增百兆瓦级项目（含规划、在建、投运）的数量再次刷新历年记录，达到 78 个，超过 2020 年同期的 9 倍，规模共计 26.2GW。技术应用上，除了锂电池外，压缩空气、液流电池、飞轮储能等技术也成为 2021 年国内新型储能装机的重要力量，特别是压缩空气，首次实现了全国乃至全球百兆瓦级规模项目的并网运行。

欧洲，在欧洲各国可再生能源目标和承诺，以及各种电网服务市场机遇开放的驱动下，欧洲储能市场自 2016 年以来，装机规模一直在持续增长，并且呈现快速增长态势。2021 年，欧洲新增投运规模达 2.2GW，户用储能市场表现强劲，规模突破 1GW。其中，德国依然占据该领域绝对主导地位，新增投运装机的 92%来自于户用储能，累计安装量已经达到 43 万套，此外，意大利、奥地利、英国、瑞士等地区的户用储能市场正在起势中。表前市场，主要集中在英国和爱尔兰，前者在英格兰和威尔士允许建设规模 50MW 和 350MW 以上的项目后，装机规模迅速攀升，单个项目平均规模升至 54MW；后者为储能资源开放辅助服务市场，目前爱尔兰正在规划的电网级电池储能项目规模已经超过 2.5GW，短期内市场规模将会不断攀升，保持高速增长。

三、 中国储能市场规模

根据 CNESA 全球储能项目库的不完全统计，截至 2021 年底，中国已投运电力储能项目累计装机规模 46.1GW，占全球市场总规模的 22%，同比增长 30%。其中，抽水蓄能的累计装机规模最大，为 39.8GW，同比增长 25%，所占比重与去年同期相比再次下降，下降了 3 个百分点；市场增量主要来自新型储能，累计装机规模达到 5729.7MW，同比增长 75%。

2021 年，中国新增投运电力储能项目装机规模首次突破 10GW，达到 10.5GW，其中，抽水蓄能新增规模 8GW，同比增长 437%；新型储能新增规模首次突破 2GW，达到 2.4GW，同比增长 54%；新型储能中，锂离子电池和压缩空气均有百兆瓦级项目并网运行，特别是后者，在 2021 年实现了跨越式增长，新增投运规模 170MW，接近 2020 年底累计装机规模的 15 倍。

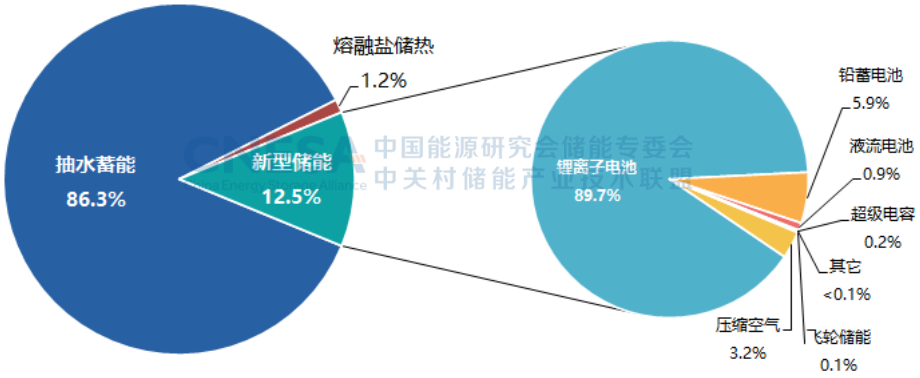


图 4：中国电力储能市场累计装机规模（2000-2021）

数据来源：CNESA 全球储能项目库

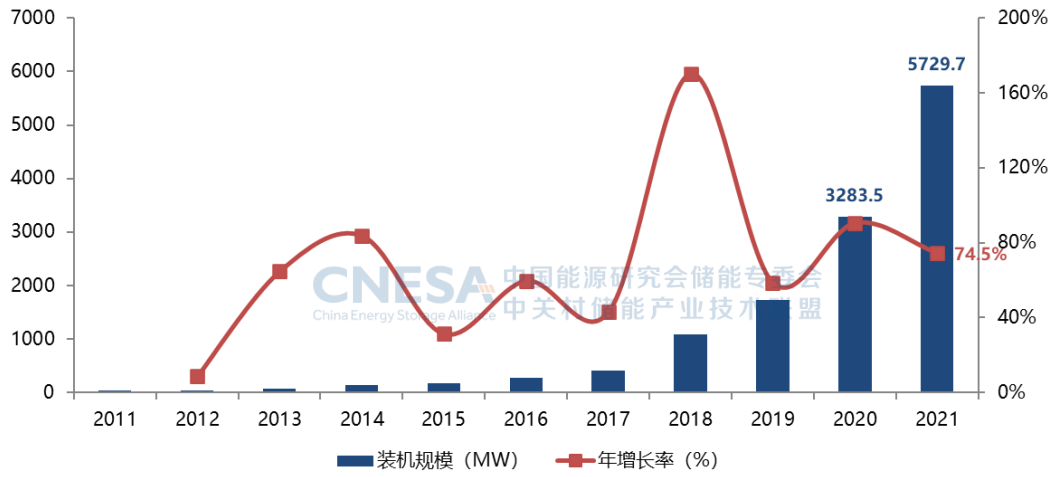


图 5：中国新型储能市场累计装机规模（2000-2021）

数据来源：CNESA 全球储能项目库

四、 2021 年度中国储能企业排行榜

CNESA 研究部以“全球储能项目库”为基础，以储能企业自主提报的项目信息和公开渠道获取的项目信息为依据，分别对国内储能技术提供商[1]、储能 PCS 提供商、储能系统集成商[2]，按照其 2021 年在国内市场新增投运项目的装机规模进行排名。

在此基础之上，《储能产业研究白皮书 2022》新增设了 2021 年度全球市场储能电池（不含基站、数据中心备电电池）出货量、2021 年度全球市场储能 PCS 出货量、2021 年度国内市场储能系统出货量、2021 年度海外市场储能系统出货量等四个排行榜单。

1、储能技术提供商排名

2021 年，中国新增投运的新型储能项目中，装机规模排名前十位的储能技术提供商，依次为：宁德时代、中储国能、亿纬动力、鹏辉能源、南都电源、海基新能源、力神、远景动力、中创新航和中天科技。

[1] CNESA 将储能技术提供商定义为具有储能技术本体生产能力且向客户提供储能技术本体的企业。

[2] CNESA 将储能系统集成商定义为开展储能系统集成业务，向客户提供成套储能系统产品的企业。这里的储能系统产品是指由储能技术本体、电池管理系统、储能变流器、能量管理系统及其它配件等组成的、满足客户实际需求的一整套储能系统设备。

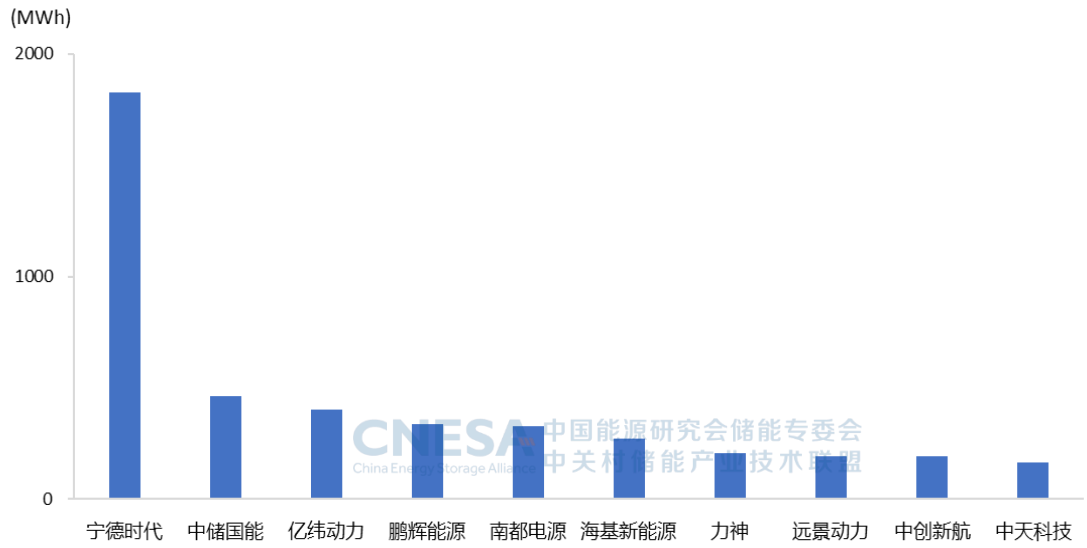


图 6：中国储能技术提供商 2021 年度国内新增投运装机量排行榜

数据来源：CNESA 全球储能项目库

2021 年度，全球市场中，储能电池（不含基站、数据中心备电电池）出货量排名前十位的中国储能技术提供商，依次为：宁德时代、鹏辉能源、比亚迪、亿纬动力、派能科技、国轩高科、海基新能源、中创新航、南都电源和中天科技。

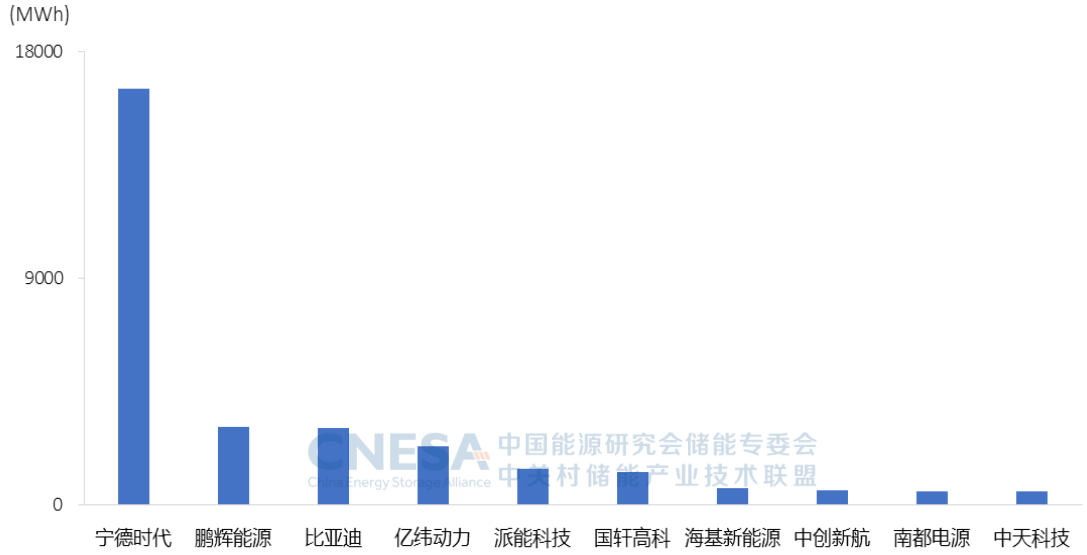


图 7：中国储能技术提供商 2021 年度全球市场储能电池出货量排行榜

数据来源：CNESA 全球储能项目库

2、储能 PCS 提供商排名

2021 年，中国新增投运的新型储能项目中，装机规模排名前十位的储能 PCS 提供商，依次为：上能电气、科华数能、索英电气、南瑞继保、阳光电源、盛弘股份、华自科技、智光储能、汇川技术和许继。

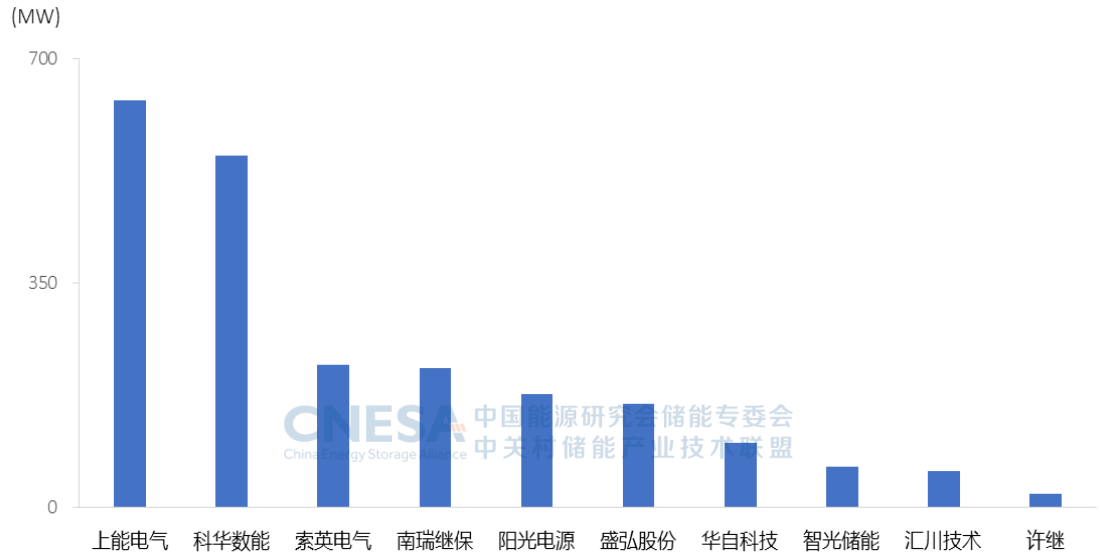


图 8：中国储能 PCS 提供商 2021 年度国内新增投运装机量排行榜

数据来源：CNESA 全球储能项目库

2021 年度，全球市场中，储能 PCS 出货量排名前十位的中国储能 PCS 提供商，依次为：阳光电源、科华数能、比亚迪、古瑞瓦特、上能电气、盛弘股份、南瑞继保、汇川技术、索英电气和科士达。

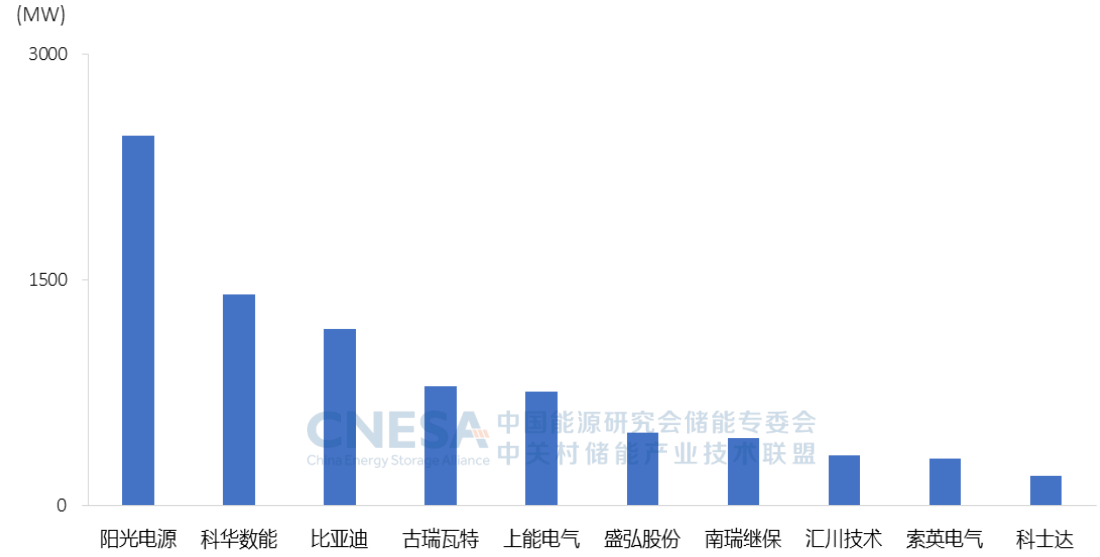


图 9：中国储能 PCS 提供商 2021 年度全球市场储能 PCS 出货量排行榜

数据来源：CNESA 全球储能项目库

3、储能系统集成商排名

2021 年，中国新增投运的新型储能项目中，装机规模排名前十位的储能系统集成商，依次为：海博思创、电工时代、科华数能、阳光电源、新源智储、融和元储、远景能源、平高集团、库博能源和天合储能。

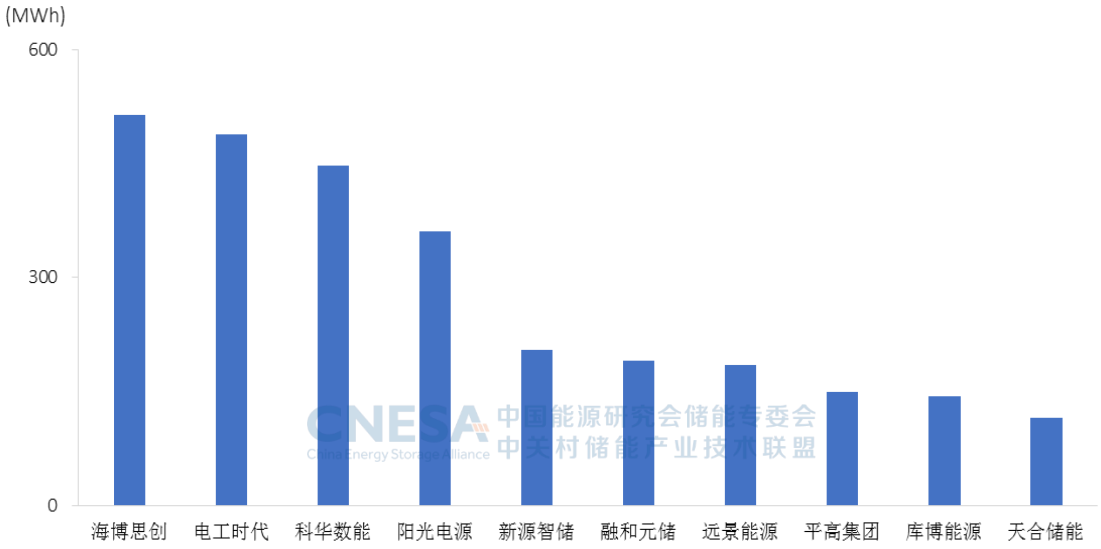


图 10：中国储能系统集成商 2021 年度国内新增投运装机量排行榜

数据来源：CNESA 全球储能项目库

2021 年度，国内市场中，储能系统出货量排名前十位的储能系统集成商，依次为：海博思创、电工时代、新源智储、阳光电源、科华数能、林洋亿纬、中天科技、兴储世纪、平高集团和采日能源。

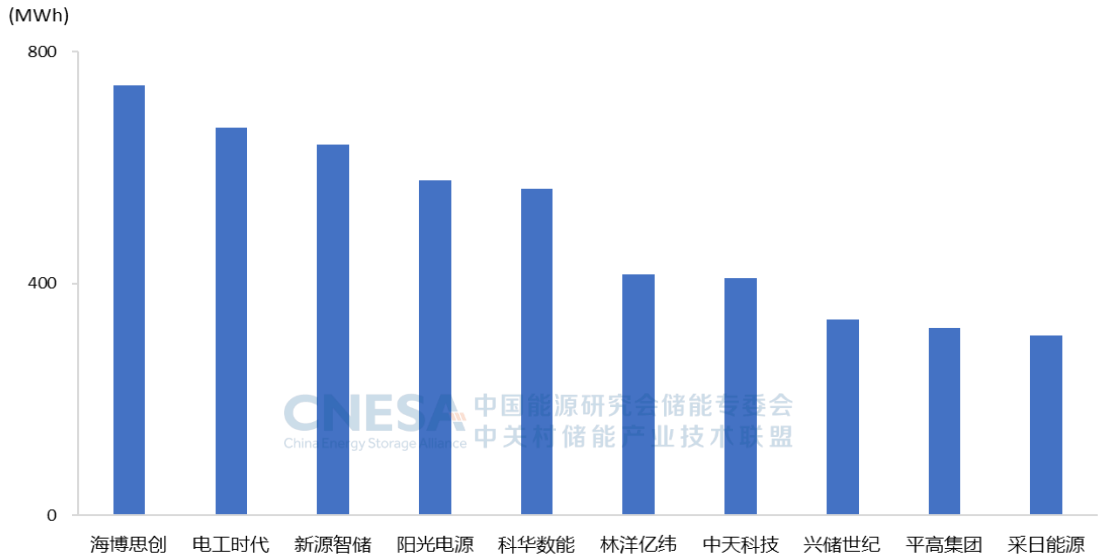


图 11：中国储能系统集成商 2021 年度国内市场储能系统出货量排行榜

数据来源：CNESA 全球储能项目库

2021 年度，海外市场中，储能系统出货量排名前十位的中国储能系统集成商，依次为：阳光电源、比亚迪、沃太能源、科士达、库博能源、南瑞继保、南都电源、科陆、科华数能、双登集团。

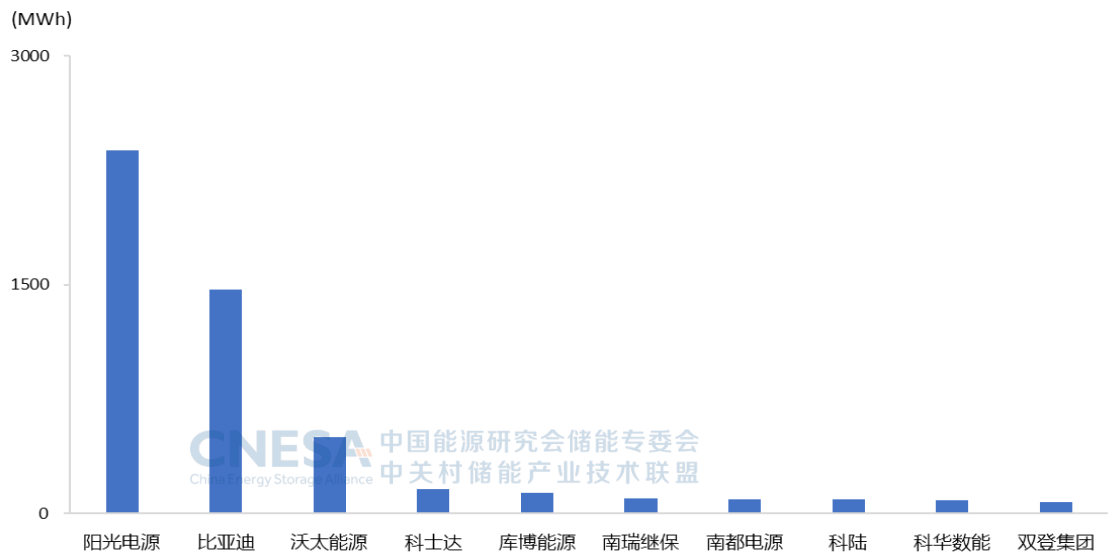


图 12：中国储能系统集成商 2021 年度海外市场储能系统出货量排行榜

数据来源：CNESA 全球储能项目库

五、 CNESA 储能指数运行分析

2021 年 10 月 10 日，中关村储能产业技术联盟（CNESA）正式发布储能行业景气度指数（以下简称为“CNESA 储能指数”）。联盟希望通过二级市场来观察与研究储能类企业的发展趋势，分析重要事件对行业的影响，提高储能企业对二级市场的敏感度，以期更多的储能企业能借力资本市场，实现企业快速发展，加速储能产业发展。

CNESA 储能指数参照了科创板指数编制方式，为实现对市场的客观表征，选取了在储能产业链上下游不同环节 （包括系统集成商、PCS、BMS、热管理、电池、正极材料、负极材料、隔膜、电解液、电池外壳、锂及其他资源）中市值较大，流动性较好的企业作为成分股，并且进行年度调整和更新。

表 1：CNESA 储能指数成分股构成一览表

序号	公司名称	序号	公司名称	序号	公司名称
1	阳光电源	19	南都电源	37	石大胜华
2	国电南瑞	20	中天科技	38	多氟多
3	许继电气	21	孚能科技	39	科达利
4	比亚迪	22	派能科技	40	明冠新材
5	亿华通	23	杉杉股份	41	西藏矿业
6	智光电气	24	容百科技	42	天齐锂业
7	上能电气	25	振华科技	43	赣锋锂业
8	科华数据	26	璞泰来	44	华友钴业
9	易事特	27	宝泰隆	45	雅化集团
10	禾望电气	28	中科电气	46	文山电力

序号	公司名称	序号	公司名称	序号	公司名称
11	科士达	29	方大碳素	47	欣旺达
12	华自科技	30	星源材质	48	格林美
13	星云股份	31	上海恩捷	49	鹏辉能源
14	银轮股份	32	沧州明珠	50	英维克
15	中鼎股份	33	中材科技	51	盛弘股份
16	宁德时代	34	江苏国泰	52	华阳股份
17	国轩高科	35	天赐材料	53	攀钢钒钛
18	亿纬锂能	36	新宙邦	54	德方纳米

资料来源：CNESA 投融资库

2021 年是市场结构化行情表现十分极致的一年。储能指数全年表现，超过了 90%公募和私募基金的表现，2021 年 12 月 31 日指数值为 1647.97，整体上涨 64.80%，同期创业板指数上涨 12.02%。2021 年 4 月之后，随着一系列储能相关政策的出台，提高行业发展预期，储能指数大幅提升，但到了 12 月，大部分行业股票处于来回震荡甚至下跌之中，储能指数的下跌加重了市场的观望情绪，对板块在 2022 年的预期也出现了一定的分歧。预期的分歧不在于行业的景气度，更多的在于估值的可持续性。



图 13：2021 年 1-12 月储能指数运行情况

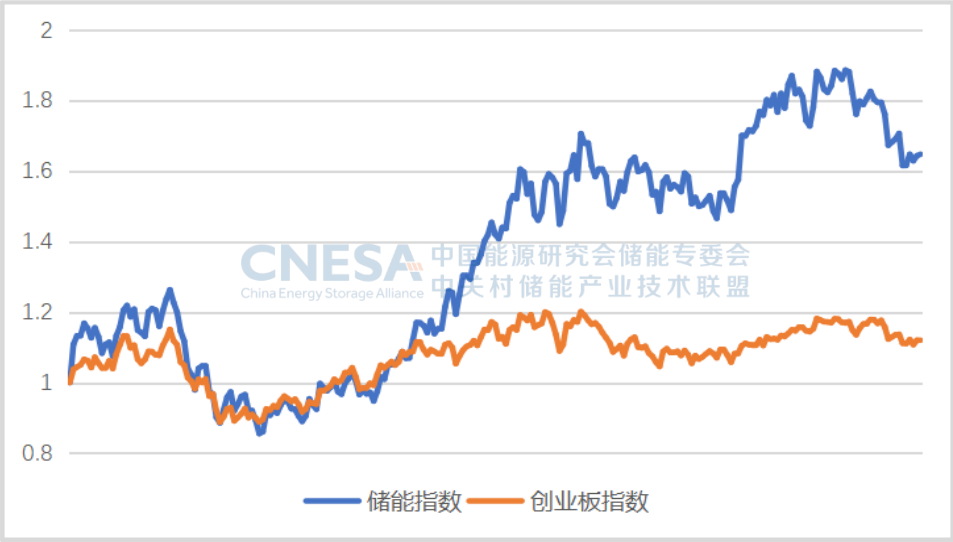


图 14：同期储能指数与创业板指数的对比

六、 CNESA 储能标准更新

2018 年 3 月 30 日，国家标准委正式授权中关村储能产业技术联盟开展团体标准试点工作。截至目前，CNESA 共发布了 12 项团体标准，分别是：

1. T/CNESA 1000—2019 电化学储能系统评价规范 Evaluation specification for electrochemical energy storage systems
2. T/CNESA 1001—2019 电力储能用直流动力连接器通用技术要求 General specification for DC power connector of electrical energy storage
3. T/CNESA 1002—2019 电化学储能系统用电池管理系统技术规范 Technical specification for battery management system of electrochemical energy storage system
4. T/CNESA 1003—2020 电力储能系统用电池连接电缆 Battery cable for electrical energy storage systems
5. T/CNESA 1004—2021 锂离子电池火灾危险性通用试验方法 General test methods for lithium ion battery fire hazards
6. T/CNESA 1005—2021 电化学储能电站协调控制器技术规范 Technical specification for coordinated controller of electrochemical energy storage station
7. T/CNESA 1006—2021 钠离子蓄电池通用规范 General specification for

sodium-ion secondary batteries

8. T/CNESA 1101—2022 电力储能项目经济评价导则 Guide for economic evaluation of electrical energy storage projects
9. T/CNESA 1201—2018 压缩空气储能系统集气装置工程设计规范 Design specification of gas-gathering pipeline for compressed air energy storage system
10. T/CNESA 1202—2020 飞轮储能系统通用技术条件 General technical requirements for flywheel energy storage systems
11. T/CNESA 1203—2021 压缩空气储能系统性能测试规范 Performance test specification for compressed air energy storage systems
12. T/CNESA 1301—2020 相变式储热装置储热性能衰减试验规程 Testing regulations of performance attenuation on phase-change thermal energy storage units

目前，面向电化学储能、压缩空气储能、飞轮储能以及储热（冷）等，联盟推进中的标准项目有：

表 2：中关村储能产业技术联盟正在推进中的标准一览表

序号	立项编号	标准名称
1	CNESA2018003	电化学储能系统用火灾监测及预警系统技术要求
2	CNESA2019006	电网侧储能规划设计技术导则
3	CNESA2019007	电化学储能系统火灾抑制装置
4	CNESA2019009	电力储能用电池管理系统与外部设备通信
5	CNESA2020003	水蓄热装置技术规范
6	CNESA2020004	用户侧储能就地监控系统技术规范
7	CNESA2021001	锂离子电池储能系统状态在线监测与评价导则
8	CNESA2021002	面向电力储能梯次利用的动力蓄电池系统通用技术导则
9	CNESA2021003	压缩空气储能系统储气库选址技术规范
10	CNESA2021004	锂离子电池储能成套装置设计规范
11	CNESA2021005	电化学储能系统接入虚拟电厂技术规范
12	CNESA2021006	飞轮储能系统性能测试规范

序号	立项编号	标准名称
13	CNESA2021007	热能储存通用技术规范
14	CNESA2022001	锂离子电池储能电站主动安全预警通用技术要求
15	CNESA2022002	储能用锂离子电池系统火蔓延测试方法
16	CNESA2022003	电化学储能电站热失控火灾致灾危害综合评价技术规范
17	CNESA2022004	锂离子电池储能系统安全性能评价标准
18	CNESA2022005	电化学储能系统评价规范
19	CNESA2022006	储能用锂离子电池健康状态在线估算方法

资料来源：CNESA 全球储能标准库

七、 中国储能政策总结与建议

2021 年，在双碳目标的推动下，我国储能产业热度空前，政策力度持续加大，为实现储能规模化高质量发展奠定了坚实基础。但在产业蓬勃发展的美好愿景背后，依然存在不少亟待解决的行业难题，需要政策制定者与从业者共同谋划破局。当前，储能发挥的作用价值与获得的收益利润不相匹配，商业模式和市场机制还不健全。尤其在高比例可再生能源的场景下，电力市场机制难以适应以新能源为主体的新型电力系统。由于火电数量急剧下降，边际电价定价功能被削弱，造成现货市场价格信号缺失；而目前尚未对新能源消纳成本建立合理的分摊机制，缺乏对新能源固定成本的定价机制，导致灵活性资源的容量价值无法通过市场化的手段得到体现。

中关村储能产业技术联盟根据不同应用场景提出几点建议：

- **在可再生能源配置储能方面**，应按照因地制宜原则，统筹规划可再生能源配置储能，避免无效投资；建立合理的成本疏导机制，场站内储能可作为独立主体参与市场；应细化考核要求，体现储能快速调节、平抑波动、容量备用等价值。
- **在辅助服务储能应用方面**，应继续推进按效果付费的市场建设思路；按照“谁产生、谁承担”、“谁获益，谁付费”的原则，完善各侧分担机制；建立适宜新型储能的调度运行机制，保障公平调用；研究辅助服务市场与现货市场的联动机制；研究新品种推出的时序及其市场规则。
- **在用户侧储能方面**，应完善分时电价机制与现货市场、中长期交易市场的协同，形成合理的峰谷价差；在“双控”背景下，应肯定用户侧储能对系统的优化、调节作用，建议用户侧储能用电不纳入考核；结合地方实际需求，继续加大对需求

响应、虚拟电厂的支持，鼓励用户侧储能作为主体参与市场交易。

- **在电网侧储能方面**，应遵照“先市场，后计划”的原则，明确市场化网侧储能与非市场化网侧储能的定位，根据不同功能定位，出台相应政策。市场化网侧储能，应开放其参与各类市场交易，鼓励获取多重价值，发挥其系统调节作用；非市场化网侧储能，纳入输配电价回收，应清晰衡量其替代输配电资产投资及安全保障价值，合理评估其发挥的系统调节作用，同时要确保市场公平竞争，严格接受政府监管与考核，体现其“兜底”作用。

在建立全国统一电力市场体系的背景下，储能的价值和收益必将通过电力市场得到体现，如何建立充分反映各类灵活性调节资源价值的市场规则，是政策出台与市场机制建设的重点。

八、 中国储能市场发展特点

2021 年，是储能产业发展非常重要的一年，是实现了跨越式发展的一年，在“十四五”开局之年，疫情仍在延续，但储能产业仍然保持了高速的增长，走出了稳稳的一大步，交出了亮眼的成绩单。这一年，储能科学不断发展，储能技术迅猛进步，大规模储能项目快速部署，储能应用不断拓展，储能政策密集出台，产业发展超出业界预期。

纵观 2021 年全年，中国储能产业的发展呈现出六个特点:

- 单年新增电力储能装机规模首次突破 10GW，同比增长 231%
- 各省发布储能规划目标，已超国家“十四五”目标
- 政策体系初步建立，为储能规模化发展奠定实现基础
- 百兆瓦级储能项目成主流，技术进步及安全保障是核心支撑
- 市场刚性需求驱动，储能应用进一步细化
- 金融资本加速融入，抢跑储能赛道高新技术企业

2021 年是国家“十四五”开局之年，储能产业正在蓄力加速，属于我们的黄金时代大幕已经徐徐拉开，储能产业如何行稳至远，有效的支持以新能源为主体的新型电力系统的构建，在能源转型过程中发挥应有的市场价值，是时代赋予储能人的使命和担当！中关村储能产业技术联盟特别邀请联盟常务理事会领导以及中国能源研究会储能专业委员会的权威专家，为产业同仁解读时局，展望未来。

九、 中国储能市场发展预测

未来 5 年，“新能源+储能”是新型储能的主要应用场景，政策推动是主要增长动力。CNESA 研究部自 2014 年起对中国储能市场规模进行预测，本版白皮书，我们将继续对 2022-2026 年中国新型储能市场的规模和发展趋势进行预测[3]。

本版白皮书中，CNESA 研究部基于保守场景和理想场景分别对 2022-2026 年新型储能的市场规模进行预测。保守场景为政策执行、成本下降、技术改进等因素未达预期的情形，理想场景为储能规划目标顺利实现的情形，其中：

保守场景 预计 2026 年新型储能累计规模将达到 48.5GW，2022-2026 年复合年均增长率（CAGR）为 53.3%，市场将呈现稳步、快速增长的趋势。

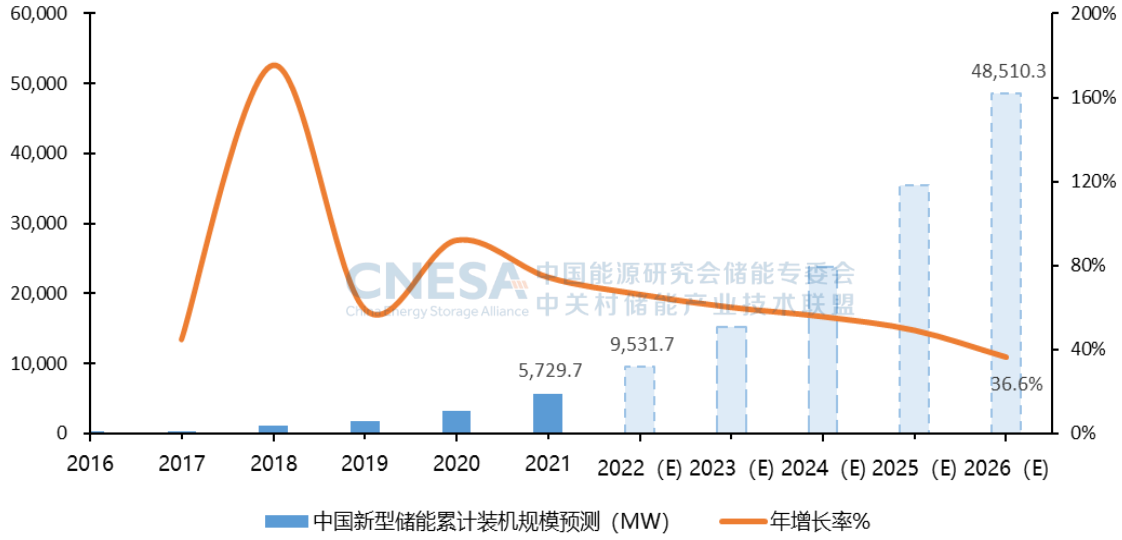


图 15：中国新型储能累计投运规模预测（保守场景，2022-2026）

数据来源：CNESA 全球储能项目库

理想场景 随着电力市场的逐渐完善，储能供应链配套、商业模式的日臻成熟，新型储能凭借建设周期短、环境影响小、选址要求低等优势，有望在竞争中脱颖而出。预计 2026 年新型储能累计规模将达到 79.5GW，2022-2026 年复合年均增长率(CAGR)为 69.2%。

[3] 预测方法：以 CNESA 持续建设 12 年的全球储能项目库为基础，结合储能设备商、集成商和运营商提报的项目规划信息，同时也参考各省“十四五”新型储能、新能源等发展规划，建立模型进行分析和预测。

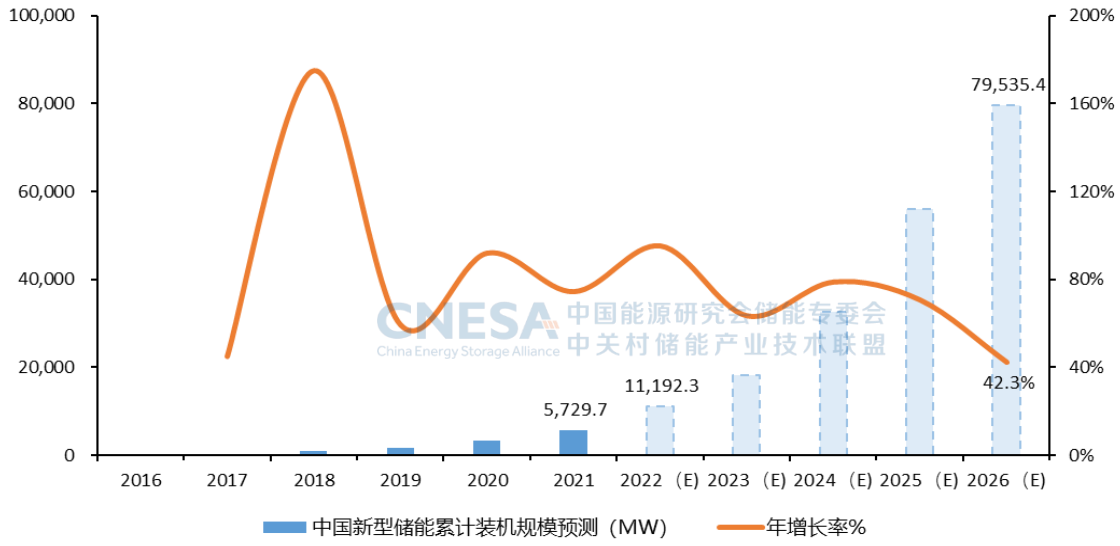


图 16：中国新型储能累计投运规模预测（理想场景，2022-2026）

数据来源：CNESA 全球储能项目库

“十四五”是加快构建以新能源为主体的新型电力系统，推动实现碳达峰目标的关键时期，《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》提出了加快形成以储能和调峰能力为基础支撑的新增电力装机发展机制。新能源的大规模并网带来不同时间尺度的电力供需平衡问题，新型储能不仅可促进新能源大规模、高质量发展，助力实现“双碳”目标，作为能源革命核心技术和战略必争高地，有望形成一个技术含量高、增长潜力大的全新产业，成为新的经济增长点。

十、 订购须知：

1. 详情请咨询

冯先生
电话：18600530735（同微信）
邮箱：jinlei.feng@cnesa.org

曹先生
电话：13552712189（同微信）
邮箱：shuo.cao@cnesa.org

2. 请添加“储能联盟小秘书”微信：17810255935；添加好友请备注“白皮书 2022”

3. 用户可登陆“储能研究平台”www.esresearch.com.cn，下载《储能产业研究白皮书 2022》（摘要版）