

全球电化学储能市场分析

核心洞察：

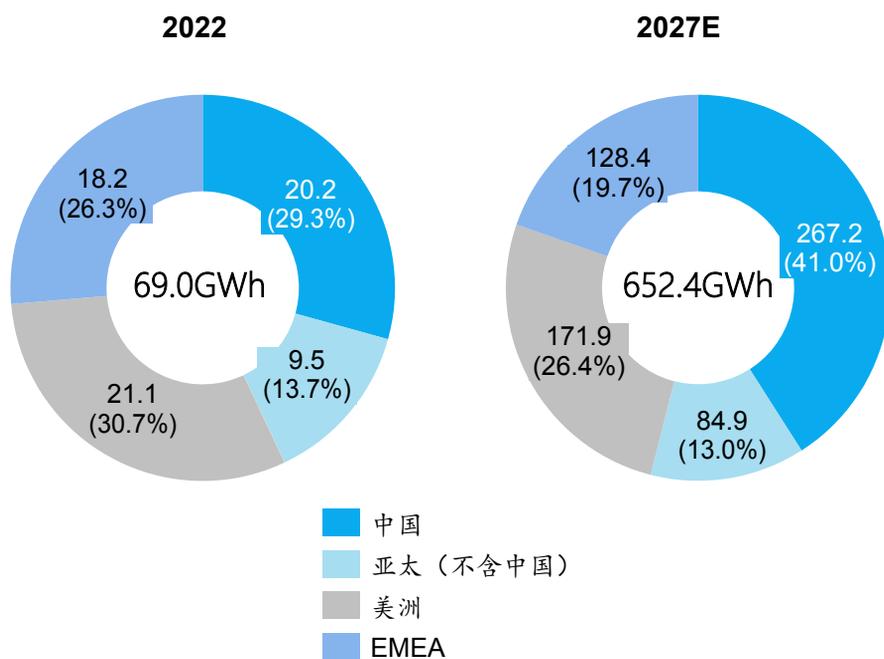
- 01** 电化学储能市场规模分析
- 02** 电化学储能市场驱动因素分析
- 03** 电化学储能市场发展趋势分析
- 04** 中国电化学储能市场概览
- 05** 欧洲电化学储能市场概览
- 06** 北美电化学储能市场概览
- 07** 亚太电化学储能市场概览

近年来多个国家及地区的电化学储能行业显著增长

电化学储能可与光伏、风电等新能源发电相结合，缓解可再生能源稳定性差的问题。同时，电化学储能可提供调峰、调频、AGC、黑启动等辅助服务，保障电网安全。此外，电化学储能可以起到削峰填谷的作用，为住宅、工业和商业用户节约用电成本。

由于政策支持及清洁能源发电布局不断扩大，近年来多个国家及地区的电化学储能行业显著增长。2022年，全球新增电化学储能装机量达到69.0GWh。2022年，美洲的新增装机容量全球第一，约占总新增装机容量的30.7%，其次是中国、EMEA（欧洲，中东及非洲）和亚太（不含中国），分别占29.3%、26.3%和13.7%。

全球电化学储能新增装机量——按不同国家和地区拆分
GWh

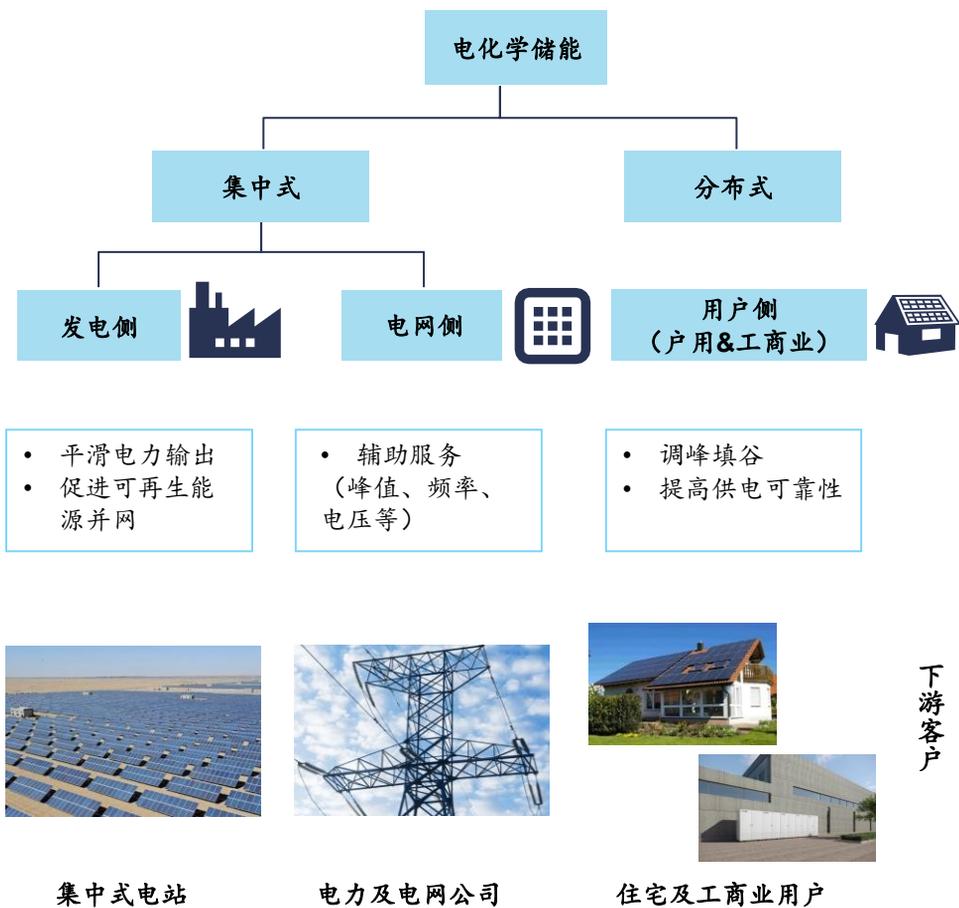


注：图中数据为电力系统的电化学储能

未来，在政府扶持政策、储能系统成本进一步下降以及储能意识提升的推动下，预计全球新增电化学储能装机量将从2022年的69.0GWh增长至2027年的652.4GWh，期间的复合年增长率为56.7%。

电化学储能主要分为集中式储能和分布式储能

电化学储能可进一步分为：1) 集中式储能，包括发电侧和电网侧；2) 分布式储能（或用户侧）。



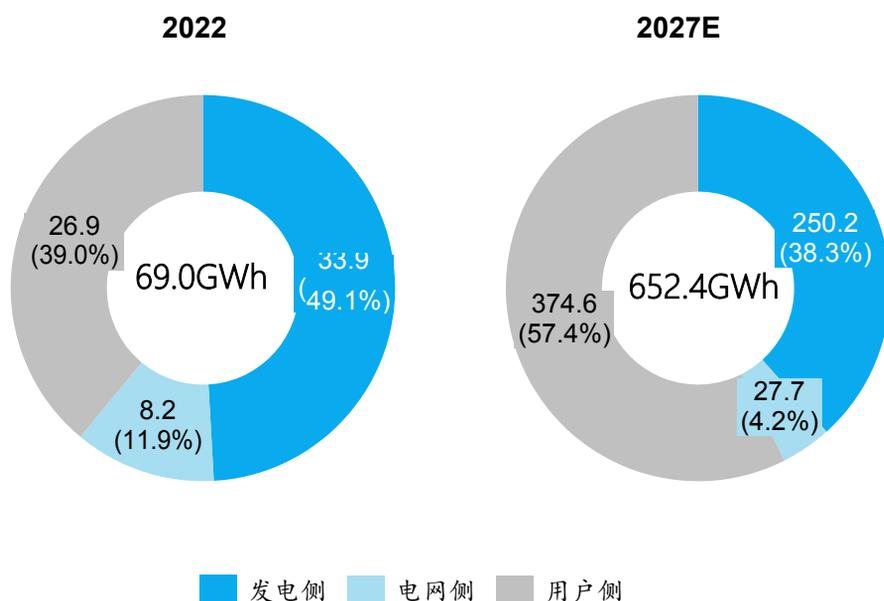
发电侧和电网侧储能具有更高的容量和更大的规模，随着规模经济的形成，这几年发展迅速。用户侧储能具有容量小的特点，通常与分布式发电设备结合应用。同时，用户侧储能一般需要精细化管理，能够适应下游用户不同的消费习惯，提升用能效率。

■ 发电侧储能是目前主流的类型，用户侧储能将迎来快速增长

发电侧储能是目前主流的储能类型。2022年，全球发电侧储能新增装机容量约为33.9GWh，占比近5成。其次为用户侧储能和电网侧储能。

受分布式可持续能源进一步布局和住宅及工商业终端用户储能意识提升的推动，预计到2027年，全球用户侧储能新增装机容量将达到374.6GWh，2022年至2027年的复合年均增长率为69.3%。2027年，用户侧应用预计占储能新增装机总量的57.4%。

全球电化学储能新增装机量——按不同储能类型拆分
GWh



注：图中数据为电力系统的电化学储能

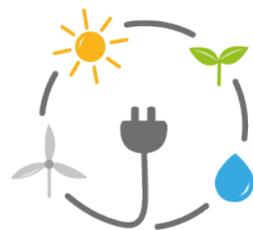
由于储能逆变器在不同应用场景下的产品性能要求、功能和目标客户不同，大多数领先的储能逆变器公司倾向于将储能业务主要集中在集中式储能（发电侧和电网侧）或分布式（用户侧）储能市场进入储能市场。因此，目前集中式储能市场的竞争格局不同于分布式储能市场，几乎没有重叠。未来，随着储能市场的成熟，预计领先的储能逆变器企业将逐步布局全场景储能业务，以满足更多样化的下游需求，提升竞争力。

■ 电化学储能市场驱动因素分析 (6/2)



驱动因素一：可持续能源在发电中的份额不断上升

- 发展风光等清洁能源符合符合《巴黎协定》的气候行动目标。包括太阳能和风能在内的可持续能源正在发电市场中占据越来越大的份额。然而，这些能源是间歇性的，并且发电具有日内和季节性波动。预计可持续能源占全球发电量的比例将从 2021 年的 6.5% 大幅增加到 2050 年的 22.0%，这将同时增加电网的波动性。
- 储能系统通过能量的实时储存和释放，保证能源可持续供应的稳定，为电网提供调峰、调频、配电等服务。在可持续能源容量上升的推动下，未来对储能系统的需求将大幅增长。



驱动因素二：在电气化趋势下转向清洁电力

- 发电量占全球二氧化碳排放量的三分之一，由于电力需求预计将大幅增加，快速脱碳对实现净零排放至关重要。一方面，未来CCUS技术将逐渐在电力行业中发挥重要的去碳化中作用，捕捉并存储化石燃料发电产生的温室气体排放；另一方面，在电气化趋势下，电力系统也正加速向清洁电力转变，随着清洁电力成为越来越重要的能源来源，为解决间歇性问题和平衡电力供需，对储能的需求将继续上升。

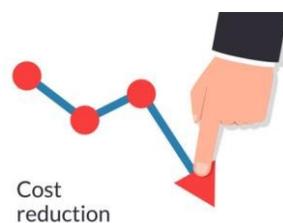


■ 电化学储能市场驱动因素分析 (2/2)



驱动因素三：电化学储能成本下降

- 全球电化学储能平均度电成本由2018年的1.5-2.5元/kWh下降至2022年的0.4-0.7元/kWh，预计2027年将进一步下降至0.2-0.4元/kWh。成本主要由电池技术的进步驱动，包括能量密度的提高、制造成本的降低、电池寿命周期的增加。电化学储能成本的持续下降将刺激电化学储能行业的增长。



驱动因素四：利好政策推动电化学储能发展

- 主要经济体政府纷纷出台政策鼓励储能发展。例如，在美国，联邦投资税收抵免为住宅和工商业终端用户安装储能设备提供税收抵免。在欧盟，《2030年电池创新路线图》发布了促进储能技术本土化和规模化发展的各项措施。在中国，2022年发布的《“十四五”新型储能发展实施方案》提出了全面的政策措施助力储能行业向大规模生产阶段的转型。



趋势一：电化学储能的应用场景将更加多元

- 电化学储能可应用于各种场景，主要包括通信基站、电力系统、数据中心等
- 在通信基站领域，储能电池作为重要的备用电源，在供电不足或中断时提供电力。利用锂离子电池的循环特性，在通信基站中安装储能，可以减少对电网扩容的依赖，从而进一步降低电网建设和运营成本。
- 在电力系统领域，目前，不同国家和地区的储能应用场景可能有特定的侧重点，这意味着其他场景有较大的成长空间。例如，基于集中式风电和太阳能电站的竞争规模，目前中国的储能产业以集中式为主，而欧洲、美国加州等部分地区发展了规模化的分布式储能市场。
- 未来，随着电力市场的进一步市场化、技术的进步和市场意识的增强，储能将渗透到家庭、工业厂房、写字楼、通信基站、数据中心等更多场景，为电化学储能行业带来新的需求。



趋势二：电化学储能技术持续升级，安全性进一步提升

□ 当前的电化学储能电池技术已经进入新的产品革命周期

- 电化学储能电池将向**高功率、大容量**方向发展，以满足不同场景的应用。同时，电化学储能电池的**体积利用率和能量密度**有望通过电池包结构的优化和集成得到进一步提升。
- 提高电化学储能电池的安全性能是储能技术发展的另一个关键方向。一方面，将开发具有**更高热稳定性和阻燃性**的电解质和隔膜，以提高电池的热安全性。例如，新兴的液冷技术不仅可以大大降低电池温差，提高电池系统的稳定性、效率和使用寿命，还可以提高单位空间的部署密度，节省空间，有效提高安全性的储能系统。另一方面，电化学储能技术将逐步与电力电子技术、数字技术深度融合，通过**更加智能化的电池管控**，积极提升系统安全性。



趋势三：梯次利用将是一种可持续的储能电池替代方案

□ 梯次利用将成为储能电池经济高效、可持续的来源

- 随着电动汽车行业的快速发展，预计未来几年将有大量废旧电动汽车电池可供使用。梯次利用是指将废旧电动汽车电池进行必要的检验检测、分类、拆解、电池修复或重组，形成梯队产品，应用到储能等其他领域的过程。电动汽车电池的梯次利用，延长了电池的使用寿命，在节能环保、经济效益和产业链延伸等方面都具有重要意义。
- 例如，可以将退役的电动汽车电池用于集中充电站的储能系统，实现峰谷套利，降低充电成本。未来，随着相关行业标准的完善和电池回收利用机制的成熟，梯次利用将成为储能电池经济高效、可持续的来源。

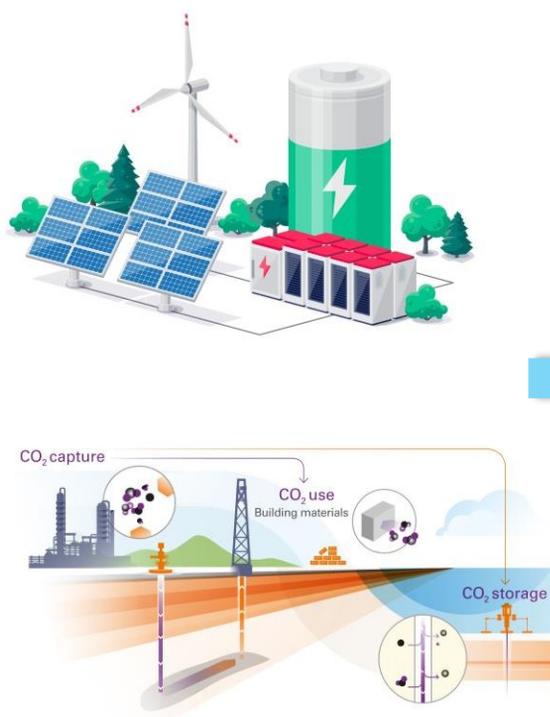
锂电池梯次利用示意图



趋势四：新能源+储能 以及 CCUS+化石能源将成为实现“碳中和”的两条可行路径

□ “碳中和”的可行路径：CCUS+化石能源，新能源+储能

- 电化学储能可与光伏、风电等新能源发电相结合，缓解可再生能源稳定性差的问题。同时，电化学储能通过提供调峰、调频、AGC、黑启动等辅助服务，保障电网安全。此外，电化学储能可以起到削峰填谷的作用，为住宅、工业和商业用户节约用电成本。
- 但同时，重工业，如水泥、化工、化肥和钢铁制造，占全球二氧化碳排放的约26%，在可替代化石燃料技术方面，如可再生能源和绿氢，短期内的潜力有限。采用碳捕集、利用和封存（CCUS）技术来生产氢气将成为产业脱碳的有力方案。在可预见的未来，CCUS将成为这些难以消减行业的关键脱碳技术。



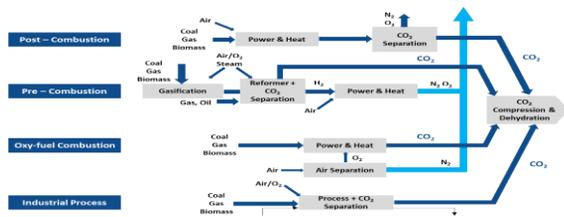
延伸：CCUS产业发展概览

□ CCUS定义

- **CCUS**是指一系列可有效用于捕集大型点源（包括使用化石燃料或生物质作为输入燃料的发电厂和工业装置）中的二氧化碳的技术。捕集后二氧化碳经过进一步处理，通过脱水除去其中的水分，然后压缩成致密相，再通过船舶或管道运输进行利用。另外，它们也可以永久储存在深层地质构造中，如枯竭的石油和天然气储层或陆上和近海盐层。

捕集

- 二氧化碳从各种工业源排放，如水泥生产、钢铁、石油和天然气生产、化石燃料制氢、天然气加工和火力发电。
- 根据排放强度的不同，二氧化碳在进入大气之前就会被捕获、压缩，然后被储存或利用。
- 通过采用不同的工程方法，可从点源中有效捕集高达90%的二氧化碳。



利用

- 利用是指将捕集后二氧化碳转化为具有经济效益的增值产品的过程。
- 利用市场较小。因此，增值产品对温室气体即气候变化目标的贡献虽小，但却十分重要。
- 利用市场大致可分为三大类：矿化、化学和生物。
- 一些利用捕集后二氧化碳制造的产品不会有助于永久封存，但如果与DACCS结合使用，则可以中和这些产品。

成矿

二氧化碳可在混凝土和骨料工业中得到有效利用，同时降低能耗。



化学制品

在氢经济中，二氧化碳可用于生产合成燃料、合成气和甲醇。这些燃料可用作许多化学制品和聚合物的原料。



生物质

二氧化碳可用于促进植物生长，也可通过使用生物炭在土壤中捕获，以提高土壤质量。



封存

- 二氧化碳可以贮存在地质贮存器中，地质贮存器使用的温度和压力与石油和天然气数百万年来固有的贮存温度和压力相同。
- 油田和气田是储存捕集后二氧化碳的首选地点，主要有两个原因：一是它们有能力将二氧化碳封存数百万年；二是数百年的石油和天然气勘探积累了大量研究经验。
- 盐碱地层在全球分布更广，具有数千亿吨的二氧化碳封存能力。

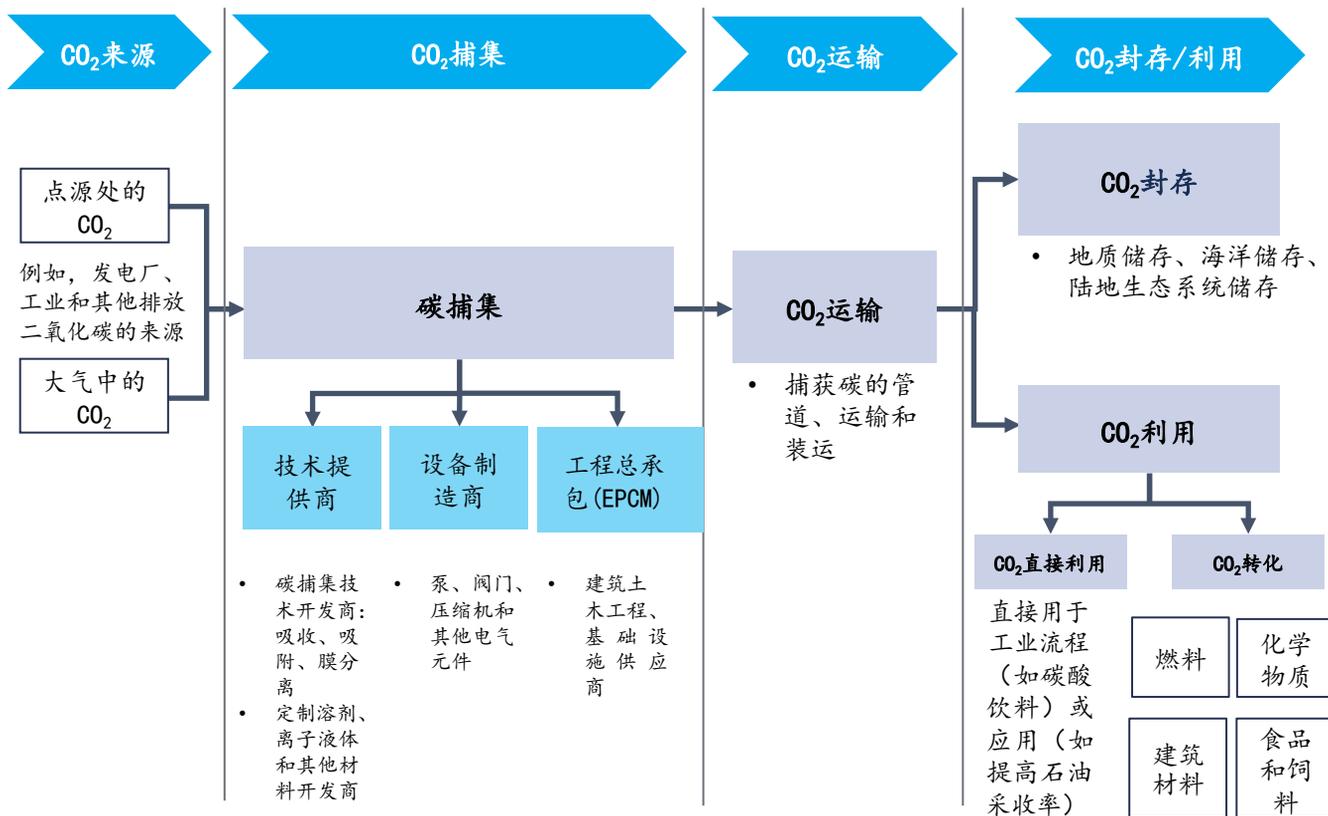


延伸：CCUS产业发展概览

□ CCUS产业链

- **CCUS的产业链主要包括二氧化碳的来源、二氧化碳的捕集、二氧化碳的运输以及二氧化碳的封存/利用四个环节。**
- 二氧化碳的来源主要包括发电厂、工业和其他排放二氧化碳的来源和大气中的二氧化碳两种。目前，碳捕集的市场参与者类型主要包括技术提供商、设备制造商以及工程总承包（EPCM），他们将负责实现对二氧化碳进行捕捉。捕捉后的二氧化碳将被运输至封存/利用地点进行进一步的处理。

CCUS产业链



延伸：CCUS产业发展概览

CCUS：2023-2040年全球增长驱动因素

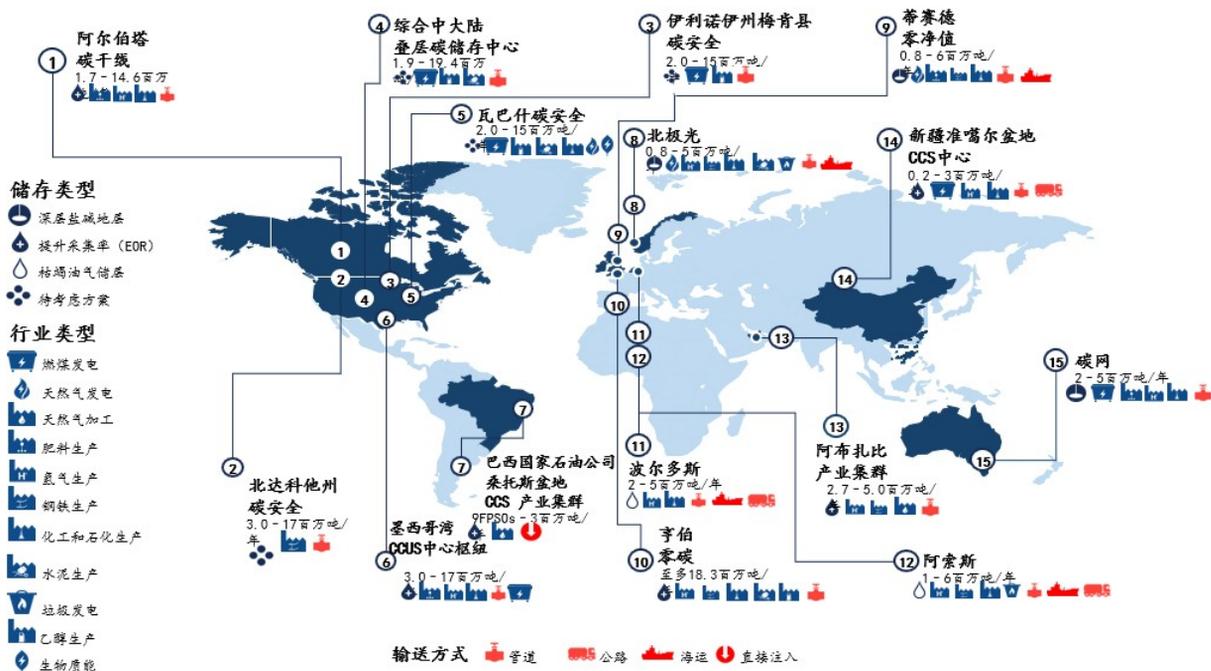
驱动因素	1-2年	3-4年	5-18年
<p>符合《巴黎协定》的气候行动目标：196个缔约方于2015年签署了具有法律约束力的气候目标承诺书，承诺减少排放，从而将全球气温升幅保持在1.5摄氏度以下。</p>	高	高	高
<p>CCUS是生产低碳氢气的重要技术：到2030年，20%的氢气将来自配备CCUS的化石燃料，这些设备主要集中在拥有低成本运输和储存基础设施的地区。</p>	中	高	高
<p>CCUS在难以消减的行业中去碳化中的作用：水泥、钢铁和化工等重工业的二氧化碳排放量约占全球总量的20%。CCUS是目前唯一经过验证的大规模消除此类高浓度排放的技术。</p>	中	中	高
<p>用于运输和储存二氧化碳的CCUS中心枢纽和产业集群：枢纽集聚、压缩、脱水和运输来自大型工业产业集群的二氧化碳，从而实现规模经济，特别体现在压缩成本和管道运营与维护方面。</p>	低	中	高
<p>更快地部署负排放技术：尽管CCUS能有效去除难以消减的工业中的二氧化碳，但残余排放必须通过负排放技术（如BECCS和DACCS）来补偿。</p>	低	中	高
<p>直接空气捕集与二氧化碳封存：直接空气捕集与二氧化碳封存具有从大气中捕集29至36千兆吨二氧化碳的潜力，并可与在封存地点设置于同一处，从而降低运输成本。</p>	低	中	高

延伸：CCUS产业发展概览

□ CCUS发展预测

- 预计2022年至2040年期间，市场将以18.9%的年复合增长率迅猛增长。在2034年达到碳捕集收入峰值452.1亿美元之后，到2040年市场将出现下滑并趋于平稳，这主要是由于捕集成本较低和可用新增捕集量较少。
- 2023年，碳捕集市场预计将产生33.9亿美元的收入，到2030年这一数字可能达到424.8亿美元，到2040年可能达到381.7亿美元。增长主要来自美洲的美国和欧洲的英国、挪威、荷兰和爱尔兰。
- 2021年至2025年期间，随着现有项目的发展，市场预计将适度增长。2025年后，由于私人参与者的积极情绪将继续促进投资，预计市场将呈指数级增长。
- 促进该市场增长的一些主要终端用户行业包括电力、水泥、钢铁、化工、石油和天然气、生物燃料、制氢、DACCS和垃圾发电。

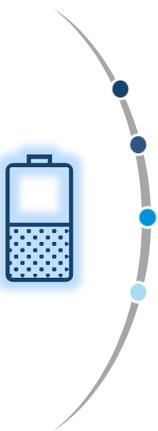
CCUS：2023年全球运行中和待运行的中心枢纽和产业集群



主要国家和地区电化学储能发展现状



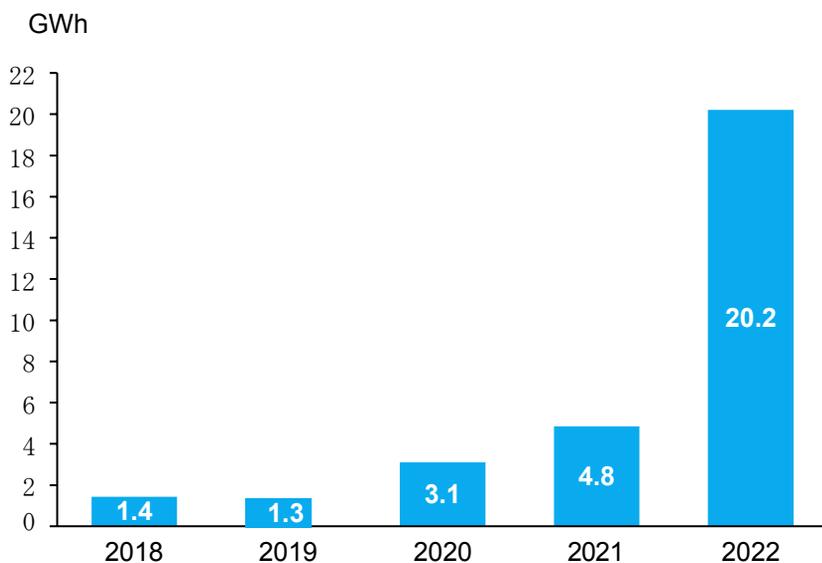
中国新能源配储比例持续增长，电化学储能逐渐从集中式转向分布式，装机量逐年稳步提升



中国电化学储能行业发展现状

- 在新增发电侧，新能源占比不断提升，全国**新能源配储**比例持续提高。**电化学储能**快速发展逐渐代替抽水储能以满足**调峰调频**需求。近年来中国出台多项政策确立储能的**战略性地位**，随着电化学储能行业盈利模式的持续提升，中国**户用及工商业储能**市场迎来快速增长期，实现**规模化**发展，带动装机量飞跃式增长。

中国电化学储能新增装机量，2018年至2022年



注：图中数据为电力系统的电化学储能

中国电化学储能行业特点

- 目前中国电化学储能**以集中式为主**，同时将逐渐从**集中式向工商业及户用领域拓展**，**峰谷价差的拉大**提升工商业及户用储能经济性，引导辅助服务逐步**向用户传导**。
- 新能源与电化学储能**配套发展，“一体化”综合能源项目的落地实施确立电化学储能在保障中国电力系统安全稳定运行的重要作用。
- 率先采用**共享储能模式**和**租赁模式**，应用于户用及工商业储能，打通了电源、电网等各环节，实现储能多重应用和项目的盈利能力。

■ 降本增效、政策驱动、商业模式的优化助力中国电化学储能行业的持续扩展

驱动因素

□ 电化学储能系统成本、全生命周期成本（LCOS）持续下降

LCOS反映了净现值为零时的内部平均电价，即电化学储能投资项目的盈利点，LCOS主要的影响因素包含了投资成本、运营维护、充电成本。中国的电化学储能行业预计未来的LCOS将持续下降，**低于现阶段最经济的抽水蓄能**。同时全钒液流电池、锂离子电池均将实现较大幅度的系统降本。

此外，储能电池需要具备的特点包含长寿命、循环次数高、成本低、安全、容量大，对能量密度的要求低于动力电池。中国基于成熟的磷酸铁锂等电池产业链配套以及技术沉淀，电化学储能成本预计将持续下降，有望实现电化学储能行业整体的盈利。

□ 中国政策推动新能源发电侧加速配储

自2021年7月国家能源局印发的《关于鼓励可再生能源发电企业自建或购买调峰能力增加并网规模的通知》中提出“超过电网企业保障性并网以外的规模初期按照功率15%的挂钩比例配建调峰能力，按照20%以上挂钩比例进行配建的优先并网”，新能源配储在国家 and 地方政策的持续推动下成为电化学储能主要应用场景之一。项目的建设逐渐克服新能源配储成本高、收益渠道单一、利用效率低等传统痛点，驱动企业投资兴建新型储能电站，调度峰谷电量。

□ 商业模式的优化推动中国电化学储能建设

电网侧储能收益主要来自于调峰、调频等辅助服务补偿。通过辅助服务补偿等措施，服务成本正逐渐传输至用户侧及工商业，推动电化学储能行业**成本疏导机制**的完善并扩大收益来源，优化商业模式。

部分中国储能电站及新能源配储实景图



来源：国家能源局、国家发改委、中国电力企业联合会、沙利文研究

中国工商业储能和独立储能电站将加速布局，随着储能技术的优化实现行业标准化

□ 工商业储能将成为未来中国电化学储能市场的主要增量

随着《关于进一步推动新型储能参与电力市场和调度运用的通知》政策的颁布，分时/峰谷电价得到进一步完善，且高耗能企业电价将持续上涨。同时极端天气形成的电力供应紧张问题，尤其对工商业的日程运作带来极大的干扰，推动未来中国电化学储能需求的发展。

预计未来中国主要的电化学储能增量市场集中在工商业及部分户用场景，其中工商业储能的应用广泛，包含政府、工业区、写字楼等多样化场景。例如，工业园区具有厂房屋面空余面积较大、光伏发电时间与用电高峰重合等特点，因此配置新能源及电化学储能系统后能有效降低购电成本，减少缺电对于工厂形成的冲击。

□ 中国独立储能电站加速布局

目前中国由于各地区规则的差别，多数情况下储能电站仅能获取部分渠道的收益，缺乏足够的盈利能力。而作为独立储能电站，除了满足发电侧的储能需求外，能够同时满足电网侧调峰调频需求，进一步拓宽了收益渠道，提升经济性，引导未来储能电站的转型升级。

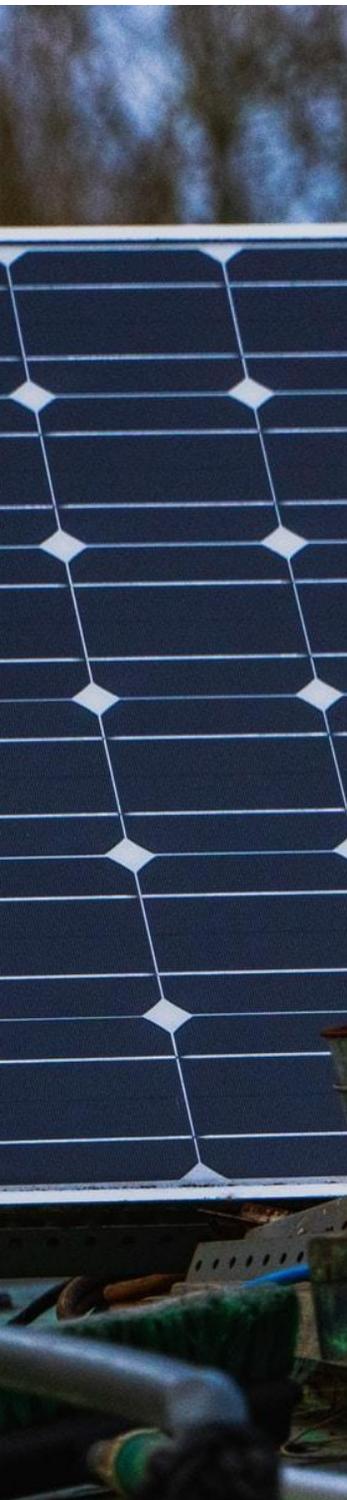
未来，独立储能电站主要的收益来源包含了电力现货交易、容量补偿、容量租赁、辅助服务等多项渠道。随着我国深化电力市场化改革，独立储能电站将有机会参与电力现货交易，与辅助的各项服务配套，拓宽电化学储能行业的发展渠道，促进整体产业链的布局。

□ 储能技术优化与发展完善标准体系的健全

储能实现商业化、规模化应用的前提即储能电站盈利性的保障，基于未来中国液流电池技术水平的持续发展，储能时长、储能成本较高等问题将得到解决，完善整体产业链建设。



多个“全球之最”项目落户中国，储能迎来高速发展期



□ 特斯拉储能超级工厂落户上海

2023年4月9日，特斯拉宣布在上海加码投资，新建一座储能超级工厂。特斯拉储能超级工厂主要规划生产**特斯拉超大型商用储能电池（Megapack）**。初期规划年产商用储能电池可达1万台，储能规模近40GWh，产品提供范围覆盖全球市场。特斯拉储能超级工厂项目计划于2023年第三季度开工，2024年第二季度投产。



□ 全球最大光（热）储多能互补一体化项目

2022年9月20日，中国能源建设集团投资有限公司与新疆哈密市巴里坤哈萨克自治县人民政府签订了中能建哈密“光（热）储”多能互补一体化绿电示范项目，将建设135万千瓦光伏、15万千瓦光热及配套220千伏升压汇集站等，总投资82亿元，计划明年年底投产发电，投产发电之后每年可向电网输送30亿度的清洁电能。



□ 全球最大绿色储能电站项目落户阳西

2022年6月1日，阳西县政府与广州汇宁时代新能源发展有限公司、中广核电力销售有限公司签订战略合作协议，标志着**全球最大的绿色储能电站**项目正式落户阳西。该项目计划投资约120亿元，储能电站项目容量达2GW/5GWh。项目建成后，将进一步提升阳西乃至粤西电网的新能源消纳和调峰调频能力。

以上内容仅为本
文档的试下载部
分，为可阅读页
数的一半内容。
如要下载或阅读
全文，请访问：

<https://d.book118.com/208136133131006113>