

内容

- 1. 电池价格将面临一定上行压力 2
- 2. 美国政府换届正在开启一个贸易战新时代 3
- 3. 电池规划制造产能面临更多挑战 5
- 4. 2025 年新能源汽车值得关注的四项电池技术 6
- 5. 车企探索新的电池技术战略 7
- 6. 电池电芯更大、容量更高 8
- 7. 固定式储能再创纪录 9
- 8. 长时储能的入市途径增加 10
- 9. 储能成本下降提升项目经济性 12
- 10. 新的储能市场意外涌现 14
- 附录 16
- 关于彭博新能源财经 18

储能：2025 年值得关注的 10 大趋势

2025 年，贸易战和电池价格下跌将成影响储能和电池行业的主要因素，从而推动各地区的技术优先事项。随着各地区都希望成为未来技术的领跑者，新技术也可能大放异彩。本报告重点介绍了彭博新能源财经预计今年储能行业最值得关注的发展趋势。

- **贸易战：**美国政府换届正在开启一个新的关税和贸易战时代。2025 年，紧张局势升级可能抬高某些地区的成本，并影响电池供应链的采购决策。即将上任的美国总统唐纳德·特朗普承诺加征关税是一个关注点，但并不代表全局。中国已在考虑对包括正极材料在内的某些电池材料实施出口限制。
- **价格：**2025 年锂离子电池组和电池储能系统的价格都料将再次下跌，但跌幅小于 2024 年。根据彭博新能源财经的基准情景，电池组价格将下跌 3% 至 112 美元/kWh，而交钥匙储能成本可能下降 6%，主要因为更大的电芯高效安装在更密集的集装箱式系统中。
- **技术升级：**彭博新能源财经关注四种技术：磷酸铁锂(LFP)、4680 型电池电芯、固态电池和钠离子电池。虽然这些技术已取得显著发展，但市场需求和政策优先级的差异或导致各地区的采用率不同。例如，对韩国、美国和欧洲等市场而言，扩大磷酸铁锂的生产规模将是首要任务，因为在这些市场，更高的电池成本和中国的主导地位仍是短期内制约新能源汽车普及的主要瓶颈。
- **市场：**2025 年，全球固定式储能的新增装机将增长 14% 至近 200GWh，再创年度纪录。中国将继续保持领先，因地区性的共址配套要求将成为有利市场因素，而美国或在 2026 年关税上调前迎来一波电池进口潮。其他意想不到的新市场可能出现，如马来西亚、加拿大和芬兰。与此同时，2025 年，随着更多地区通过采购、招标和其他机制认识到长时储能的价值，长时储能的部署也将增长。
- **我们 2024 年的预测结果：**我们的预测结果看起来不错。我们在技术、供应链和制造趋势方面大多是正确的。我们最大的预测偏差是锂离子电池和储能价格与 2024 年初预期相比的降幅。

112 美元/kWh

基准情景对 2025 年锂离子电池组价格的预测（较 2024 年下跌 3%）

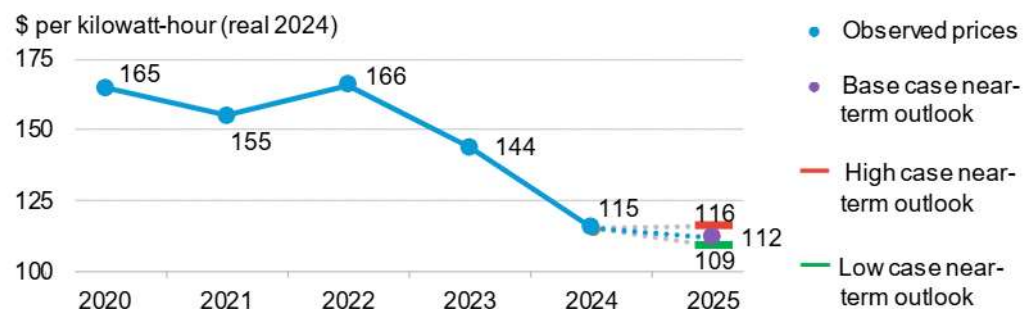
72GW/193GWh

2025 年全球固定式储能新增装机预测

300GWh

2025 年欧洲和北美可能无法投运的电池制造规模

图 1：短期锂离子电池组价格展望情景区间



来源：彭博新能源财经。（注：历史价格是经 2024 年通胀调整后的美元价格。短期展望的原材料成本已根据通胀率进行调整，并从名义成本转换为 2024 年实际成本。）

Energy Storage Team

## 1. 电池价格将面临一定上行压力

### 2025 年锂离子电池组价格区间可能为 109-116 美元/kWh

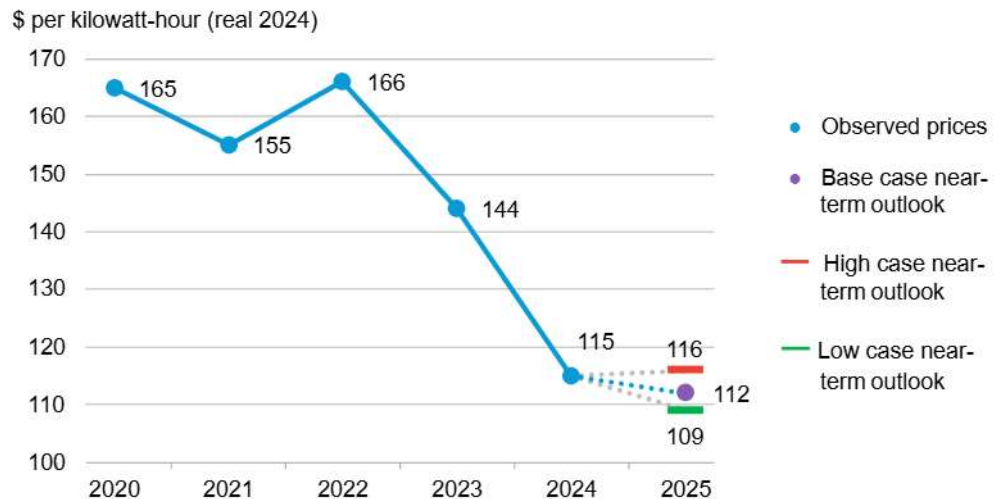
在彭博新能源财经的基准情景中，2025 年锂离子电池组价格将下跌 3% 至 112 美元/kWh。根据锂、镍和钴价格的高情景和低情景，电池价格区间可能为 109-116 美元/kWh。

今年可能会出现一些上行压力。金属价格今年和未来三年可能会上涨，因为地缘政治紧张局势、电池金属关税和导致新项目停滞的低价可能会扰乱供需动态。此外，对电池产品成品征收关税可能会导致定价动态扭曲和终端产品需求放缓（我们对不断升级的贸易战的看法见章节 2）。

同时，LFP 采用率的提高、持续的市场竞争、以及技术、材料加工和制造的改进将对电池价格产生下行压力。

尽管 3% 的跌幅并非微不足道，但与去年观察到的 20% 相比则相形见绌。去年，电芯制造产能过剩、规模经济、金属和零部件价格走低、持续转向低成本 LFP 电池以及新能源汽车销售增长不及预期，推动价格从前一年的 144 美元/kWh 跌至 115 美元/kWh。

图 2：短期锂离子电池组价格展望情景区间



来源：彭博新能源财经。（注：历史价格是经 2024 年通胀调整后的美元价格。短期展望的原材料成本已根据通胀率进行调整，并从名义成本转换为 2024 年实际成本。）

### 延伸阅读

- 《2024 年锂离子电池价格调研》（网页 | 终端）

## 2. 美国政府换届正在开启一个贸易战新时代

### 2025 年贸易紧张局势升级将推高成本和影响电池供应链的采购决策

美国已试图通过关税减少对中国许多商品的依赖，包括新能源汽车和电池等战略经济领域，彭博新能源财经预计，2025 年不断升级的贸易紧张局势将对电池产生重大影响。美国总统特朗普曾承诺对来自中国的所有进口商品一律征收 60% 的关税，对来自所有其他国家的进口商品征收 10%-20% 的关税。实际税率可能会更低，但特朗普肯定会将关税作为保护主义措施，导致未来几年美国电池行业出现更多扭曲因素。这些关税是对乔·拜登总统在 2024 年所征收关税的补充，后者侧重于部分战略性领域，包括新能源汽车、锂离子电池、光伏电池片和某些关键矿物（表 1）。

表 1：拜登政府提议的美国对中国电池相关进口的清洁技术关税的调整计划

技术	先前的 301 条款 <sup>1</sup> 关税税率	新的 301 条款关税税率	新的最高关税税率 <sup>*</sup>	新的 301 条款关税日期		
				2024	2025	2026
新能源汽车	25%	100% ▲	102.5%	●		
新能源汽车锂离子电池	7.5%	25% ▲	28.4%	●		
其它锂离子电池	7.5%	25% ▲	28.4%			●
电池材料（非锂离子电池）	7.5%	25% ▲	存在差异	●		
天然石墨	0%	25% ▲	25%			●
其它重要矿物	0%	25% ▲	存在差异	●		

来源：彭博新能源财经、美国国际贸易管理局、美国国际贸易委员会。（注：最高关税税率将新关税税率与包括基本税率、反倾销和反补贴税在内的其他全国性关税相加得出。\*根据美国配额进口的商品及与美国贸易监管机构审计合作的公司的实际关税税率可能更低。●表示修订后的关税税率生效的年份。）

在拜登最近征收的关税中，新能源汽车的上调幅度最大，进口关税税率从 25% 提高至 100%，翻了两番。目前，中国对美国的新能源汽车出口微不足道，远远落后于德国、韩国和日本。在美国努力阻止潜在的低成本中国新能源汽车进口并建立自己的新能源汽车制造业之际，此举看起来是预防性的。对于新能源汽车锂离子电池，中国供应商已经面临诸多障碍，如《降低通胀法案》(IRA) 把使用来自“受关注外国实体”的材料电池排除在新能源汽车抵免之外，从而削弱了这些关税的影响。从 2026 年开始，美国对非新能源汽车电池征收 25% 的关税，这将对固定式储能成本产生更大影响，因为该细分市场依赖从中国进口的锂离子电池。事实上，在这些关税上调之前，2025 年可能会出现大量进口。

考虑到政策的不确定性，彭博新能源财经模拟了对中国制造的电池组征收 35% 和 60% 进口关税（除了对锂离子产品 3.4% 的基本进口关税之外）对美国交钥匙储能系统成本的影响。35% 的进口关税将使交钥匙系统成本倒退一年。在这种情景下，2026 年四小时系统的成本同比增长 3%，达到 210 美元/kWh（图 4）。这比我们的基准情景高出 5%，基准情景下的关税为 25%。在 60% 的关税下，成本将进一步增加，比基准情景高出 16%，成本下降将倒退两年。对中国电池征收额外关税可提高使用美国造电池的储能系统的成本竞争力。尽管如此，我们预计，即使加征这些额外关税，使用美国造电池组的储能系统也会比使用中国造电池组的系统更昂贵。

<sup>1</sup> 1974 年《贸易法》301 条款是一项法定工具，允许美国对违反与美国贸易协定或从事不公平贸易行为的国家实施贸易制裁。

图 3：美国两小时交钥匙储能系统成本（2026 年开始按进口关税情景分列）

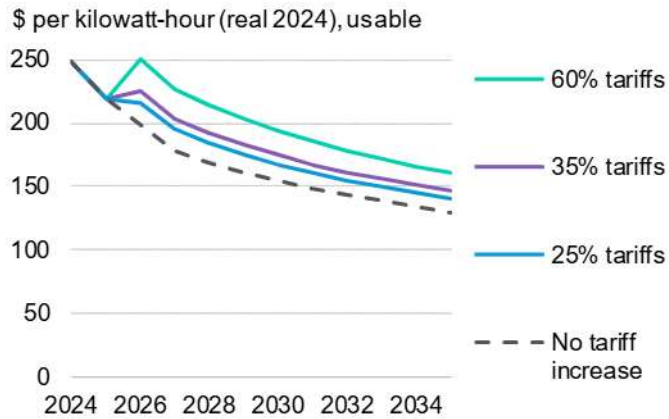
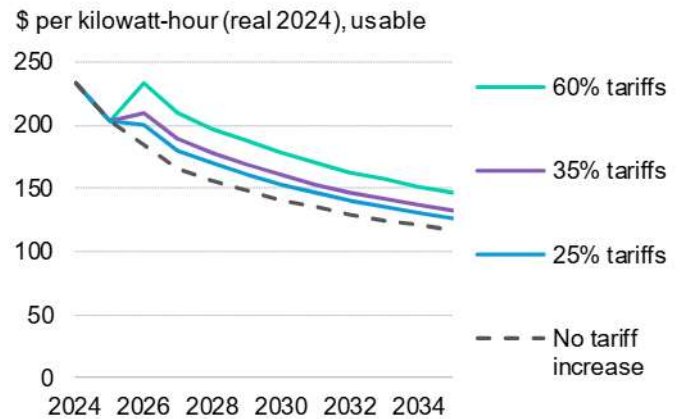


图 4：美国四小时交钥匙储能系统成本（2026 年开始按进口关税情景分列）



来源：彭博新能源财经。（注：针对锂离子产品的额外关税系在现行 3.4% 基础进口关税税率之外征收。）

2025 年第一周，贸易紧张局势开始升级，超出关税范围，中国在考虑对某些电池材料生产技术实施出口限制，包括电池正极材料。<sup>2</sup>与此同时，美国以与中国军方有联系为由将宁德时代列入黑名单，该公司是车企和固定式储能提供商的主要供应商。<sup>3</sup>虽然这一行动没有具体的制裁，但它阻止了美国公司与被列入黑名单的公司进行合作。

### 延伸阅读

- 《能源转型进入特朗普 2.0 时代》（[网页](#) | [终端](#)）
- 《2024 年储能系统成本调研》（[网页](#) | [终端](#)）
- 《美国制造的电池价格昂贵 但一些开发商存在需求》（[网页](#) | [终端](#)）
- 《拜登对中国加征关税：姿态上意义重大 但实际影响很小》（[网页](#) | [终端](#)）

<sup>2</sup> 《中国计划限制电池组件和关键金属的相关技术出口》（[网页](#) | [终端](#)）

<sup>3</sup> 《腾讯被五角大楼列入中国军事企业名单 ADR 创下近三个月最大跌幅》（[网页](#) | [终端](#)）

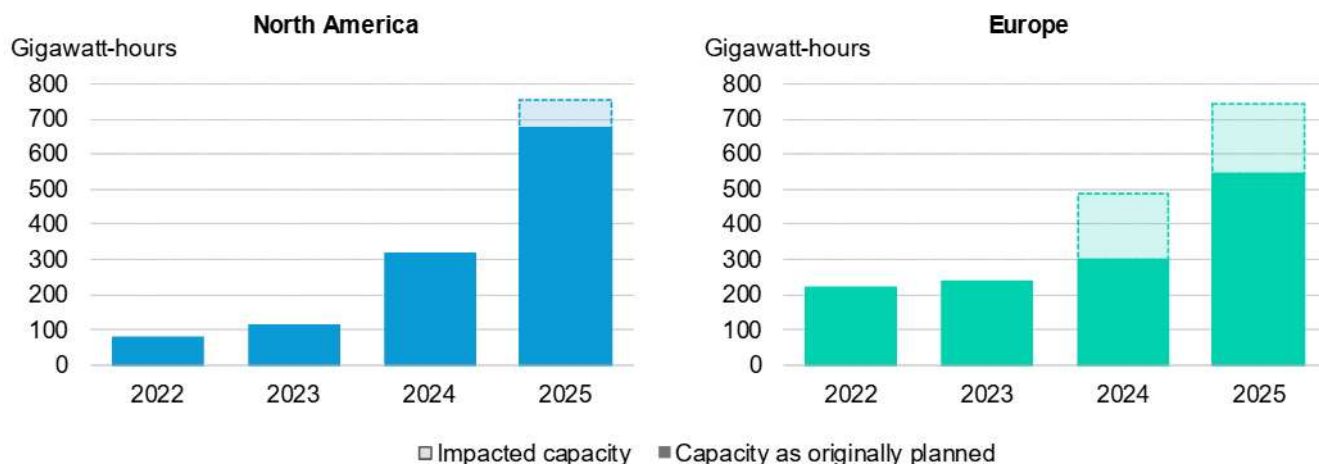
### 3. 电池规划制造产能面临更多挑战

#### 2025 年北美和欧洲近 300GWh 的电池制造产能可能无法投运

近年来，北美和欧洲电池制造产能公告快速增加，但现在正面临重大挫折。彭博新能源财经预计，2025 年 298GWh 的规划产能有可能被推迟、较原计划减少或取消，或者低于最初预测。受影响的产能包括位于欧洲的多家工厂，其中有 Northvolt 在瑞典和德国的项目；Farasis、SVOLT 和特斯拉在德国的项目；SK On 在匈牙利的项目。这些公司都发布了类似声明。此外，还包括宁德时代在墨西哥的 80GWh 工厂；虽然该公司尚未正式确认该工厂延期，但项目自 2023 年以来一直没有更新，而最初预计将于 2025 年投运。

这些地区的本土制造商面临着艰难的经济条件、来自中国企业的激烈价格竞争，以及低于预期的新能源汽车需求增长。与中国相比，北美和欧洲在生产专业知识和供应发展方面相对不成熟，这也增加了扩大生产的挑战。这些因素共同导致企业采取更保守的扩张方式，2024 年的新公告数量比前几年都要少。最近发生的事件，如 Northvolt 在美国破产以及通用汽车将其在密歇根州工厂的股份出售给共同所有人 LG 新能源，也突显了该行业面临的挑战。这些挑战在 2025 年可能继续存在。

图 5：北美和欧洲锂离子电池电芯累计制造产能



来源：彭博新能源财经。（注：受影响产能是指基于公开披露而有可能推迟、较原计划减少或取消，或低于最初预测的产能。产能是电池电芯累计制造产能，未经过风险调整。这指到 2023 年完全投运的工厂，以及 2024 年及以后放弃、完全投运、在建和已宣布的工厂。）

#### 延伸阅读

- 《Northvolt 倒闭凸显供应链的重要性》（[网页](#) | [终端](#)）
- 《车企不断淡化其新能源汽车目标》（[网页](#) | [终端](#)）
- 《欧洲车企距离新能源汽车销售目标渐行渐远》（[网页](#) | [终端](#)）

#### 4. 2025 年新能源汽车值得关注的四项电池技术

各种电池技术的关注度因地区而异，非中国市场试图扩大更廉价电池的生产

2025 年值得关注的關鍵電池技術包括 LFP、4680 型電池電芯、固態電池和鈉離子技術。新能源汽車和固定式儲能對電池需求的增加加劇了電池市場的競爭，促使行業參與者繼續尋找新的方法來降低成本、提高性能並使自己在行業中脫穎而出。儘管這些技術迄今為止已經產生了巨大的發展，但我們預計，由於市場要求和政策優先級的差異，今年關注重點將因地區而異（表 2）。

表 2：2025 年電池技術領域的關注度（按地區分列）

	LFP	4680 型電池	固態電池	鈉離子電池
中國	中等*	中等*	高	高
韓國	高	高*	高	低
美國	高	高*	中等	低
歐洲	高	高	低	低

來源：彭博新能源財經。（注：列表並非詳盡無遺，僅顯示了部分技術和地區。高、中、低分別以彩色列出，表示彭博新能源財經根據公司和政策活動對該地區電池產品開發優先級的評估。\*該地區已大規模生產的技術標有星號。）

**LFP：**提高 LFP 產能將是韓國、美國和歐洲等非中國市場的首要任務，這些市場需要快速擴大規模，以與中國在該技術領域的主导地位進行競爭，並幫助新能源汽車實現與燃油車平價。彭博新能源財經預計，2025 年，LFP 在全球的份額將繼續上升，從 2024 年的 48% 升至 51%，因為這仍是最可負擔的新能源汽車電池技術<sup>4</sup>。LFP 已經在中國實現大規模生產，但價格暴跌將繼續對僅依賴生產 LFP 電池的中國公司構成風險，因此彭博新能源財經預計該技術在中國將處於中等優先地位。中國製造商將積極尋求下一代電池技術，如固態電池，以恢復利潤率。

**4680 型電池：**4680 型電池是較大規格的圓柱電池，最近在中國、美國和韓國開始大規模生產。這種電池也部署在新能源汽車中，特斯拉在擴大規模方面領先。由於這種電池的製造效率，大規模生產後的生产成本可以低於方形電池。然而，4680 型電池主要受到中國以外公司的關注，包括特斯拉、寶馬汽車和 Rivian。由於中國已經擁有高度先進和低成本的正方形電池生產，彭博新能源財經認為，2025 年 4680 型電池在非中國市場將成為更優先的選擇。

**固態電池：**今年對於決定企業能否在 2026 年实现 GWh 規模的固態電池生產目標至關重要，尤其是對於中國和韓國的領先電池製造商而言。固態電池在提高電池電芯安全性和能量密度方面前景廣闊。儘管已有公司聲稱已成功生產全固態電池，但迄今為止產量微不足道。相比之下，半固態電池的試生產始於 2010 年代末，並在此後實現量產。各公司也難以遵循全固態電池的生產時間表，即使在原定的 2024-2027 年試驗階段也是如此。彭博新能源財經將關注寧德時代、三星 SDI 和 LG 新能源等公司的生產情況，以及它們能否在 2025 年成功向客戶交付最終產品。

**鈉離子電池：**儘管由於碳酸鋰價格下跌，鈉離子電池相對於 LFP 的成本優勢下降，但彭博新能源財經預計 2025 年中國鈉離子電池的發展將比前幾年加快。根據之前的技術軌跡和公司路線圖，鈉離子電池預計將在兩輪車、三輪車和小型（最終是中型）汽車中緩慢獲得市場份額。然而，寧德時代

<sup>4</sup> LFP 在彭博新能源財經追蹤的所有新能源車細分市場中的份額涵蓋新能源乘用車、新能源商車、新能源公交車以及兩輪和三輪車。

在 2024 年宣布推出骁遥超级增混电池，这是一种结合 LFP 和钠离子电池的混合电池包，标志着重大突破。这种配置具有更长续航里程、快充、更低成本和更好低温表现的特点。

### 延伸阅读

- 《2024 年下一代锂电池技术趋势》（[网页](#) | [终端](#)）
- 《2024 年固态电池技术更新：谨慎乐观》（[网页](#) | [终端](#)）
- 《宁德时代发布新款电池 插电式混合动力汽车或再掀降价潮》（[网页](#) | [终端](#)）
- 《新技术前瞻：下一代电池负极》（[网页](#) | [终端](#)）
- 《新技术前瞻：钠离子电池》（[网页](#) | [终端](#)）

## 5. 车企探索新的电池技术战略

### 中国新能源汽车转向下一代技术，而欧洲在 LFP 方面奋起直追

彭博新能源财经预计，更多车企将增加电池供应商的数量，以对冲技术风险，获得更广泛的电池技术，并保护自己免受供应链风险和贸易壁垒的影响。我们推测，到 2025 年底，在中国，至少三家车企可能会宣布使用钠离子电池，七家车企可能会使用混合电池包（一个电池包中有多种材料体系电芯），而在欧洲，所有主要新能源车企都将拥有采用 LFP 的新能源汽车（表 3）。这将体现在纯电动汽车和插电式混合动力汽车细分领域。

车企在汽车价格和性能上展开竞争。随着车企的电池投资组合与合作伙伴关系不断扩大，它们可用于为汽车提供动力的技术范围也将不断扩大。此外，贸易壁垒，如出口限制（中国）和更高关税（欧盟和美国），将决定每个地区获得最先进技术的速度。

例如，去年 12 月，通用汽车将其在美国 Lansing 电池厂的股份出售给合作伙伴 LG 新能源，此举将使通用汽车在旗下新能源汽车所使用的电池技术方面具有更大灵活性。特斯拉已经拥有一系列不同的电池供应商，包括宁德时代、LG 新能源和松下。大众汽车正在成立一家内部电池公司 PowerCo，但也投资了国轩高科、Northvolt 和 QuantumScape。这些公司都在生产不同的产品：有些现在已经商业化，比如国轩高科的电池电芯，而另一些是下一代产品，如 QuantumScape 的固态电池。

除了电池技术和供应多元化，2025 年彭博新能源财经还将关注混合电池包商业化的影响。2024 年，宁德时代将其骁遥超级增混电池推向市场，这是一种混合锂离子和钠离子电池包，具有更长续航里程、快充、更低成本和更好低温表现的特点（图 6）。宁德时代表示，骁遥电池已经被包括理想汽车在内的多家车企使用，明年将部署在吉利和奇瑞等品牌的 30 多款增程式新能源汽车车型上。尽管该产品主要针对中国插电式混合动力汽车市场，但彭博新能源财经预计宁德时代和其他电池制造商将宣布针对纯电动汽车的类似产品。



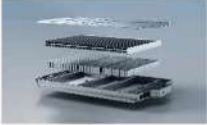



**表 3：彭博新能源财经对在 2025 年宣布明确电池技术战略的车企数量的预测**

技术	车企数量
钠离子	三家（在中国）
混合电池包	七家（在中国）
LFP	全部在欧洲

来源：彭博新能源财经。

（注：混合指多种材料体系电池包，如一个电池包中有钠离子电芯和锂离子电芯。LFP 指磷酸铁锂。）

图 6：宁德时代发布的部分电池技术

2019	2021	2022	2023	2024	
<b>CTP technology</b>	<b>Sodium-ion battery</b>	<b>Qilin battery</b>	<b>Condensed battery</b>	<b>ShenXing</b>	<b>Freevoy</b>
					
First generation of cell-to-pack (CTP) design, with a volume utilization efficiency around 55%	First generation of sodium-ion battery with cell energy density of 160 watt-hours per kilogram (Wh/kg)	Third generation of CTP technology delivering a range of 1,000km; pack has volume utilization efficiency around 72%	Battery with ultra-high energy density of up to 500 Wh/kg	LFP-based battery with superfast charging ability and range of 700km	LFP- and sodium-ion hybrid pack with superfast charging ability and low temperature performance, targeting extended range hybrid electric vehicles

来源：宁德时代、彭博新能源财经。（注：LFP 指磷酸铁锂。km 指千米。）

### 延伸阅读

- 《宁德时代发布新款电池 插电式混合动力汽车或再掀降价潮》(网页 | 终端)
- 《2024 年固态电池技术更新：谨慎乐观》(网页 | 终端)

## 6. 电池电芯更大、容量更高

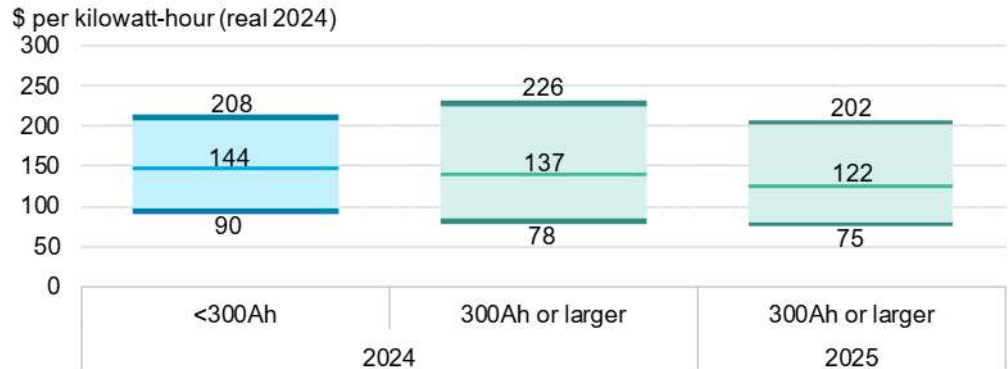
### 更大电芯使 2025 年交钥匙储能成本降低 6%

到 2025 年底，大量中国电池制造商将把各自最大电池的容量扩大一倍。中国电池制造商正在推出更大的电池电芯，以进一步降低成本，并与竞争对手形成差异。

更大电芯有助于降低储能系统成本，因为既可在制造过程中节省按美元/kWh 计的成本（相对于给定电芯外壳中的活性电芯材料而言，非活性电芯材料更少），又可在系统层面提高效率，因为更大电芯意味着每个电池组和集装箱式储能系统中的电芯数量更少，从而减少布线量和系统其他部分的成本。

直流侧系统指转换为交流侧(AC)之前使用的直流设备，使用 300Ah 或更大的电芯。根据彭博新能源财经的《2024 年储能系统成本调研》收集的反馈，2025 年交付的系统中，直流侧系统是主流，这表明市场转向更大容量电芯。对于 300Ah 或以上电芯，2025 年的平均直流侧成本（122 美元/kWh）较 2024 年低 11%（图 7）。2024 年，配备 300Ah 或以上电芯的系统较配备 300Ah 以下电芯的系统便宜 5%。我们预计更大电池电芯的趋势将在 2025 年持续，容量达到 6MWh 和 8MWh 的 20 英尺集装箱式系统将上市。相比之下，2024 年成本调研中出现的集装箱式系统最大容量为 5MWh，平均容量为 4MWh。

图 7：按电芯容量分列的直流(DC)块成本



来源：彭博新能源财经。（注：定价基于可用容量。价格使用 2024 年 10 月底的汇率进行转换。LFP 指磷酸铁锂；Ah 指安时。）

### 延伸阅读

- 《2024 年储能系统成本调研》（[网页](#) | [终端](#)）
- 《价格战导致电池容量增大和安全性下降》（[网页](#) | [终端](#)）

## 7. 固定式储能再创纪录

### 2025 年，固定式储能部署规模接近 200GWh

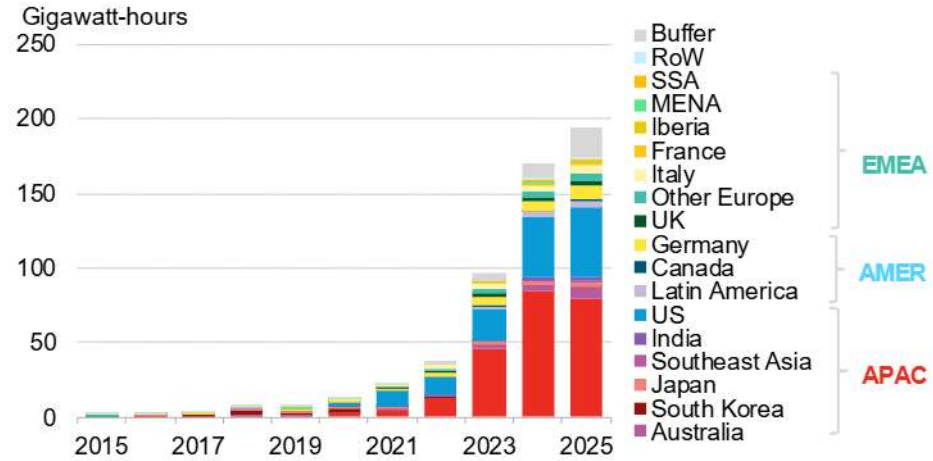
全球范围内，今年又将是储能新增装机创纪录的一年，彭博新能源财经预测，今年全球储能新增装机将达到 72GW 或 193GWh（按能量容量计），以 GWh 计的增幅为 14%。随着市场条件变化和保护主义政策落地，我们将密切关注中国和美国这两个最大市场的新动态。

目前，中国的发展动力主要来自其各地区的共址规定，即要求在新建光伏电站或风电场配置储能。如果在实现某些目标后装机速度放缓，2025 年的装机量可能下降，我们估计以 GW 计可能降 17%，至 30GW/79GWh。因缺乏可替代的商业模式，超过这些目标的新增装机可能放缓。

与此同时，在美国 IRA 法案和各州政策的支持下，美国市场将继续增长。尽管特朗普政府执政期间，尚不确定 IRA 哪些部分可能面临风险，但彭博新能源财经预计，2025 年美国的新增装机仍将创新高。

除了美国和中国，得益于欧洲、非洲和拉丁美洲的竞价与招标，世界其他地区的新增装机也将增加。政策支持方面，值得关注的市场包括印度、西班牙、意大利、英国、波兰、希腊、澳大利亚、日本、南非、智利和巴西。同时，新的市场可能会涌现（见下方）。随着其他市场迅速扩大，下一个十年的总体部署仍将逐年增加。

图 8：全球新增储能装机（按主要市场分列）



来源：彭博新能源财经。（注：SSA 指撒哈拉以南非洲，MENA 指中东和北非，RoW 指世界其他地区。市场按地区分组。缓冲指未明确分配给一个应用的净空。）

### 延伸阅读

- 《2024 年下半年储能市场展望》（[网页](#) | [终端](#)）
- 《2024 年欧洲储能市场概况：波动性上升》（[网页](#) | [终端](#)）
- 《印度数十亿美元补贴将刺激新增电池储能装机容量》（[网页](#) | [终端](#)）
- 《澳大利亚储能商业模式——2024 年更新》（[网页](#) | [终端](#)）

## 8. 长时储能的入市途径增加

长时储能(LDES)指以额定功率提供较长放电时间的技术类别<sup>5</sup>。我们预计，随着越来越多的地区认识到长时储能的价值，2025 年长时储能部署将改善。虽然去年取得了一些进展，但迄今为止部署仍然有限。截至 2024 年 9 月，全球长时储能累计装机容量为 5.6GW/39GWh，按 GW 计约占 2024 年锂离子电池累计装机容量预测的 4%。高投资风险和缺乏入市途径是主要障碍。

2025 年将启动几项重要的长时储能招标。更多市场，尤其是可再生能源渗透率较高的市场，可能引入具体的长时储能市场机制和财政激励措施（表 4）。这些机制将在推动私营部门投资长时储能技术和加速其早期应用方面发挥关键作用。

<sup>5</sup> 全球范围内，LDES 尚无统一定义。各市场的定义不同且不断演变，主要取决于具体市场需求和现有可再生能源渗透率。目前，美国通常将长时储能定义为能够持续供电 10 小时或更长时间的系统。在中国，长时储能系统通常指额定容量下持续放电时间达到四小时的系统。

表 4：主要市场的长时储能市场机制和政策框架概览

市场	采购与招标	收入确定性措施	财政支持	说明
澳大利亚				<ul style="list-style-type: none"> <li>10 月，澳大利亚新南威尔士州宣布，计划将该州到 2034 年实现 28GWh 长时储能的目标写入立法。该州现有目标是到 2030 年实现 2GW 的八小时长时储能。</li> </ul>
加拿大	开发中			<ul style="list-style-type: none"> <li>加拿大安大略省独立电力系统运营商正在考虑采购 500-1,000MW 的长时储能，将于 2034-2035 年安装。</li> </ul>
中国				<ul style="list-style-type: none"> <li>中国一些公用事业公司和可再生能源开发商开始采购长时储能系统，以满足地方政府的配置要求。</li> </ul>
德国	开发中			<ul style="list-style-type: none"> <li>2024 年 9 月，德国政府就采购 500MW 长时储能的计划公开征求意见，计划于 2025 年和 2026 年开展竞价。将要求长时储能技术提供长达 72 小时的放电时间，最低额定功率为 1MW。</li> </ul>
日本		开发中		<ul style="list-style-type: none"> <li>日本第二轮长期脱碳电力来源竞价可能大大增加对长时储能（包括抽水蓄能）的关注。此次竞价可为新建长时储能项目提供长期固定收入。欲了解更多信息，请参阅《日本容量市场：2024 年更新》（<a href="#">网页   终端</a>）。</li> </ul>
英国		开发中		<ul style="list-style-type: none"> <li>10 月，英国确认了长时储能上限和下限机制。2025 年开始接受对首轮分配的申请。欲了解更多信息，请参阅《英国即将推出上限和下限投资计划 长时储能获得救命稻草》（<a href="#">网页   终端</a>）。</li> </ul>
美国				<ul style="list-style-type: none"> <li>加利福尼亚州和亚利桑那州等州的监管机构和公用事业公司已授权集中采购长时储能。包括加利福尼亚州、纽约州和马萨诸塞州在内的联邦政府和州政府正在资助长时储能试点项目。</li> </ul>

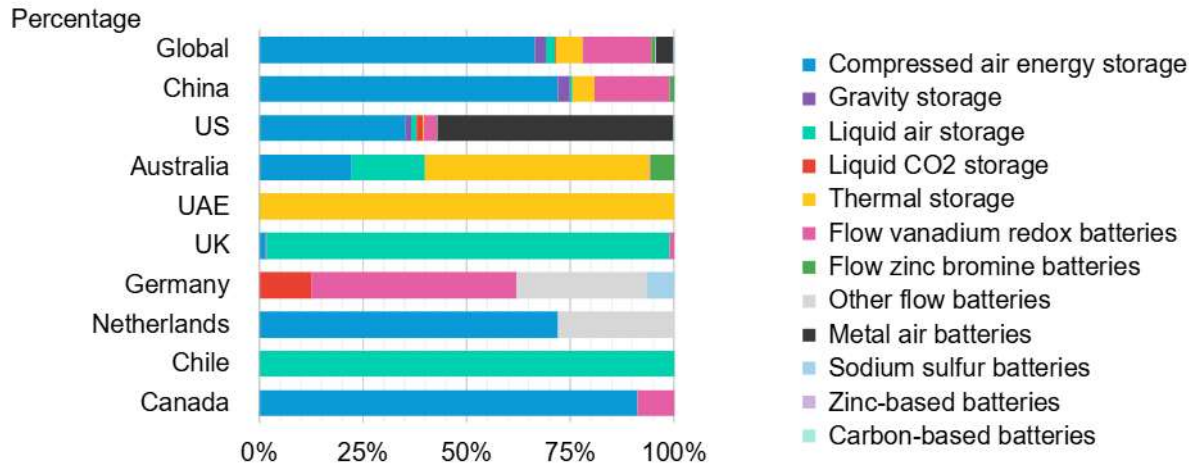
来源：彭博新能源财经。（注：绿色指正在实施中的机制，黄色指机制正在开发中。）

我们预计，未来两三年将有更多长时储能初创企业向商业化迈进。例如，总部位于美国的铁空气电池公司 Form Energy 正开发几个试点项目，计划 2025 年投运。此外，12 月，美国锌电池公司 Eos Energy 获得美国能源部贷款项目办公室提供的 3.035 亿美元贷款担保，用于到 2027 年将产能提高至 8GWh。2024 年，英国液态空气公司 Highview Power [融资](#) 3 亿英镑（合 3.92 亿美元），用于在英国建设其试点项目。

2025 年，中国可能维持在长时储能商业化方面的领先地位。截至 2024 年 9 月，彭博新能源财经的储能项目数据库（[网页 | 终端](#)）已跟踪到约 76GW/357GWh 的长时储能储备项目，其中中国占储备项目的 90%。

从技术角度看，我们预计压缩空气储能、液流电池和储热将凭借其较高的技术成熟度继续主导市场。不过，从近期的储备项目看，将有多种长时储能技术开展示范并实现更广泛应用（图 9）。

图 9：按技术分列的长时储能储备项目（以能量容量计）



来源：彭博新能源财经。（注：数据更新至 2024 年 10 月。金属空气电池包括锌空气电池和铁空气电池等技术。储备项目包括已宣布/已开始规划、已获许可、已获得融资/在建的项目。不包括抽水蓄能。）

延伸阅读

- 《2024 年全球长时储能更新》（[网页](#) | [终端](#)）
- 《英国即将推出上限和下限投资计划 长时储能获得救命稻草》（[网页](#) | [终端](#)）
- 《澳大利亚最大的州推动长时储能发展》（[网页](#) | [终端](#)）
- 《日本容量市场：2024 年更新》（[网页](#) | [终端](#)）

9. 储能成本下降提升项目经济性

更多市场的电价价差将高到足以满足新增储能项目的年收入要求

2025 年，对储能装机的投资可能增加，尤其是在 2024 年储能系统成本下降 40% 之后。去年，中国以外地区完整安装的两小时储能系统的基准成本降至 324 美元/kWh，四小时储能系统为 305 美元/kWh（图 10）。

在项目寿命为 20 年和无杠杆内部收益率为 11% 的前提下，以上述成本建造的四小时储能项目需要 123 美元/kWh（合 119 欧元/kWh）的日均电价价差，才能满足投资者的期望。彭博新能源财经分析发现，2024 年，几个主要市场的电价价差都高于上述水平，仅从经济性角度看，这使建设储能项目对开发商更具吸引力。

在欧洲，我们预计电价价差达到有利价差的市场数量将从 2024 年的 10 个增至 2025 年的 18 个（分析的欧洲国家数量为 27 个）（图 11）。随着可再生能源渗透率提高，该地区多数市场有自由化的电力市场，且波动性增加。假设其他条件与去年类似，2025 年电价价差应会上升，因新增光伏装机将继续推低日间电价，并在电力市场中形成鸭子曲线。储能系统的价格也可能再次下降，使所需电价价差进一步降低。

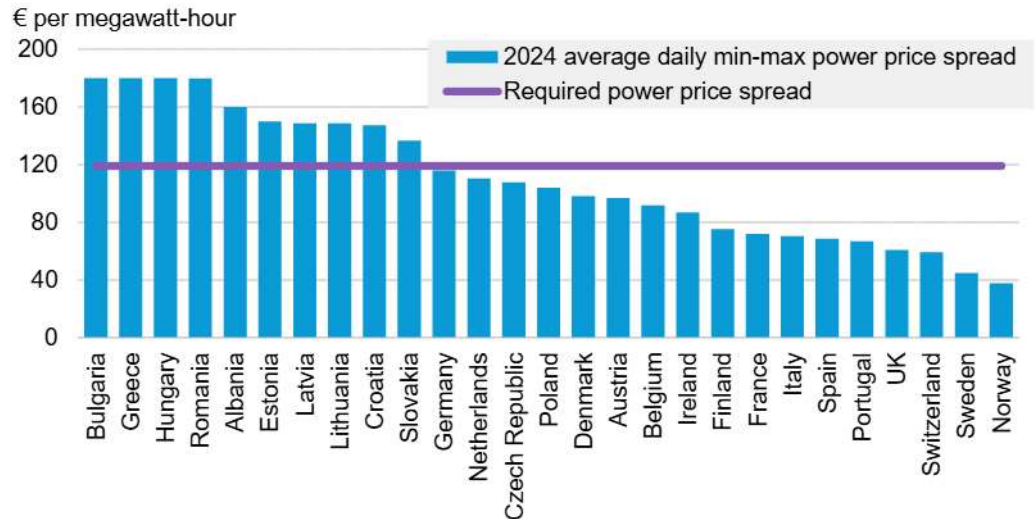
图 10：彭博新能源财经 2024 年中国市场以外完整安装的储能项目成本的基准



来源：彭博新能源财经

德国、荷兰、捷克共和国、奥地利、比利时和爱尔兰等主要市场中，新建储能项目应会面临有利的经济性。然而，芬兰、法国、意大利、西班牙、葡萄牙、瑞士和英国的电价价差可能继续缩小。

图 11：2024 年部分欧洲市场四小时储能系统所需的电价价差与最小-最大电价价差



来源：彭博新能源财经。（注：两小时电池储能项目所需的价差，假设成本为305美元/kWh的四小时系统的收入符合投资者预期的11%无杠杆内部收益率，项目寿命为20年。假设往返效率为90%，放电深度为85%，项目寿命期间平均循环1.5次/日。）

在欧洲以外，我们预计澳大利亚和美国部分地区也会出现同样趋势。去年，澳大利亚全国电力市场的日内套利平均为288.72澳元/MWh（合178美元/MWh），较前一年上升52%。这主要是由于傍晚时段（尤其是在新南威尔士州和昆士兰州）电价超过10,000澳元/MWh的情况更为频繁，这对运营中的电池储能而言利润丰厚。彭博新能源财经预计，因不断增长的风电和光伏发电设施将继续推动电价波动，未来一年波动性将继续高企。

在美国，这一趋势有一个异常。过去五年中，尽管每小时日前负电价变得越来越普遍，但在彭博新能源财经监测的16个电力枢纽中，2024年的电价价差收窄。负电价在德克萨斯州和加利福尼亚州等光伏资源丰富的市场尤为普遍。每日最低电价下降，但供应所储存能量的每日峰值电价降幅更大，从而抵消了储能成本降低的效果。无论如何，美国德克萨斯州以外地区的大部分储能开发仍受长期协议的驱动，而随着储能成本降低，长期协议的经济性确有改善。

在中国，政策强制要求风电和光伏项目配置储能，从而推动了新增装机。我们预计，青海和河北等光伏和风电发电量较高的省份将加快电力市场改革步伐，这些省份能够在2025年为储能提供市场化的商业模式。不过，对于中国其他地区，年底前实现拥有成熟的储能市场机制和商业模式的目标将很困难，彭博新能源财经预计其他多数省份到2028年才能拥有成熟的储能商业模式。

### 延伸阅读

- 《2024年欧洲储能市场概况：波动性上升》（[网页](#) | [终端](#)）
- 《澳大利亚储能商业模式——2024年更新》（[网页](#) | [终端](#)）
- 《2024年下半年美国清洁能源市场展望》（[网页](#) | [终端](#)）
- 《中国储能行业势将强劲增长》（[网页](#) | [终端](#)）

## 10. 新的储能市场意外涌现

2025 年，马来西亚、乌克兰、澳大利亚、加拿大、芬兰、泰国和欧洲其他国家的增速可能超出预期

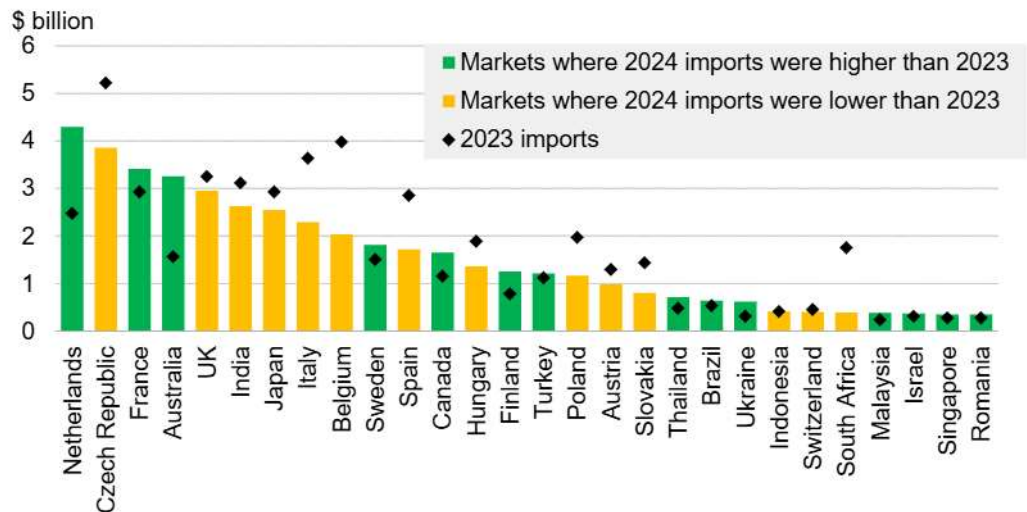
2024 年，马来西亚、乌克兰、荷兰、澳大利亚、加拿大、芬兰和泰国等市场的锂离子电池进口量大幅增长。考虑到一般的项目安装时间表，我们预计这将转化为 2025 年或 2026 年的装机容量。由于许多市场，尤其是非洲和中东地区的市场，尚未报告 2024 年的最终进口数据，2025 年在储能安装方面可能出现其他表现卓越的市场。

值得指出的是，运往荷兰的电池主要销往欧洲其他市场，因此荷兰的增长可能在很大程度上转化为整个欧洲（不仅是荷兰）安装量增长。乌克兰的电池进口量增长也值得注意，这很可能是出于电网和能源安全担忧。

图 12 中的市场在 2024 年进口了逾 3.24 亿美元锂离子电池，假设储能系统成本为 324 美元/kWh<sup>6</sup>，这相当于约 1GWh 的储能装机容量。2024 年，首次跨过这一门槛的市场是马来西亚（2024 年进口 3.81 亿美元，同比增长 59%）和乌克兰（进口 6.21 亿美元，同比增长 100%）。

2024 年跨过 1GWh 门槛的大多数其他市场都是成熟市场，这些市场前几年也都超过 1GWh。不过，也有少数几个国家 2023 年已是进口大国，但 2024 年仍实现了大幅增长，如荷兰（进口 43 亿美元，增长 74%）、澳大利亚（进口 33 亿美元，增长 108%）、加拿大（进口 17 亿美元，增长 43%）、芬兰（进口 13 亿美元，增长 60%）和泰国（进口 7.12 亿美元，增长 48%）。

图 12：部分地区的锂离子电池进口额



来源：TradeMap、彭博新能源财经。（注：包括 2024 年锂离子电池进口超过 3.24 亿美元的市場，大致相当于 1GWh 的大型储能装机容量。不包括德国和美国这两个最大的锂离子电池进口国。在一些国家（尤其是中东和非洲国家）公布年终数据后，2024 年数据可能会上升。）

<sup>6</sup> 这一基准适用于大型项目。部分进口将转用于用户侧储能系统——按美元/kWh 计，这些系统通常比大型项目的基准价格（324 美元/kWh）更高。假设用户侧系统的成本是大型系统基准的两倍，我们的装机区间将扩大至 500MWh-1GWh。

## 延伸阅读

- 《亚洲电池制造商放眼欧洲以寻找新的需求》 ([网页](#) | [终端](#))
- 《2024 年下半年储能市场展望》 ([网页](#) | [终端](#))

## 附录

## 附录 A. 彭博新能源财经对 2024 年的预测表现如何？

表 5：彭博新能源财经的 2024 年预测及准确性评估

预测	实际情况	彭博新能源财经预测准确性评估
<p><b>1. 锂离子电池价格再次下跌，达到 133 美元/kWh</b></p> <p>2024 年，锂离子电池价格将继续下跌，电池组平均价格将跌至 133 美元/kWh。</p>	<p>2024 年观察到的电池组价格为 115 美元/kWh，比我们预测的 137 美元/kWh（按 2024 年实际美元汇率计；按 2023 年实际美元汇率计为 133 美元/kWh）低 16%。2024 年电池电芯和电池组价格的跌幅超过相应商品价格的跌幅，导致跌幅大于预期。电池与金属价格脱钩表明供需基本面发生了变化。在中国，产能过剩导致竞争加剧，迫使制造商降价，即使金属价格仅略微下跌。欲了解更多信息，请参阅：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>《2024 年锂离子电池价格调研》（<a href="#">网页</a>   <a href="#">终端</a>）</li> </ul>	良好
<p><b>2. 电池制造商产能过剩，部分企业破产</b></p> <p>由于产能过剩，规模较小的电池制造商未来将被挤出市场，其中一些将在 2024 年面临破产风险。</p>	<p>中国在全球锂离子电池生产方面仍占据领先地位，2024 年电池产量几乎足以满足全球需求。与此同时，美国和欧洲公司却在艰难提高电池产量。Northvolt 于 2024 年在美国申请破产，这表明如果没有亚洲专业技术，就难以扩大超级工厂的生产规模。欲了解更多信息，请参阅：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>《Northvolt 倒闭凸显供应链重要性》（<a href="#">网页</a>   <a href="#">终端</a>）</li> <li>《2024 年中国锂离子电池供应链更新》（<a href="#">网页</a>   <a href="#">终端</a>）</li> </ul>	很好
<p><b>3. 电池电芯越来越大、功率越来越高</b></p> <p>固定式储能：大多数中国储能集成商将在 2024 年转向容量 300Ah 以上的生产线，这将在一定程度上带动海外市场应用。</p>	<p>容量 300Ah 或以上的电池电芯已全球销售。2024 年，容量至少 300Ah 的电池是影响储能系统成本的最重要技术和设计改进之一。使用 300Ah 或以上电芯的直流侧系统的成本比使用 300Ah 以下电芯低 5%，这显示出大型电池电芯的成本竞争力。欲了解更多信息，请参阅：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>《2024 年储能系统成本调研》（<a href="#">网页</a>   <a href="#">终端</a>）</li> </ul>	很好
<p><b>4. 电池回收计划推迟</b></p> <p>商品价格下跌、建设成本增加，再加上报废电池数量相对较少，这意味着回收项目将在 2024 年出现推迟，甚至完全取消。</p>	<p>一些电池回收公司确实在 2024 年推迟了计划。例如，巴斯夫暂停其在西班牙的项目，Li-Cycle 暂停在纽约州罗切斯特建设工厂的计划。不过，一些公司确实发布了新的公告：Li-Cycle 从美国能源部获得 4.75 亿美元贷款；Ascend Elements 宣布计划将碳酸锂产量提高 60%；Redwood Materials 宣布与宝马和丰田汽车合作，并计划通过收购 Redux Recycling GmbH 向欧洲扩张。尽管大宗商品价格下跌使这一行业的利润下降，但贸易壁垒意味着，在美国和欧洲等本地供应不足的地区，开展本地产品回收仍具有吸引力。</p>	良好
<p><b>5. LFP 占据主导地位</b></p> <p>大多数细分市场中，LFP 的市场份额将继续扩大，在新能源乘用车新车领域正逼近电池容量的 50%</p>	<p>2024 年，在所有交通运输和储能细分领域的新增电池中，LFP 占 53%。然而，这种情况并不均衡，某些细分领域中 LFP 正极在新增电池中的份额非常高，如新能源公交车（90%）、固定式储能（85%）和商用车（80%）。彭博新能源财经的最新估计显示，新能源乘用车中 LFP 的份额从 2023 年的 41% 增至 2024 年的 44%，但仍低于 50% 门槛。欲了解更多信息，请参阅：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>《锂离子电池：2024 年行业现状》（<a href="#">网页</a>   <a href="#">终端</a>）</li> <li>《2024 年下半年储能市场展望》（<a href="#">网页</a>   <a href="#">终端</a>）</li> </ul>	很好
<p><b>6. 固定式储能再创新纪录</b></p> <p>固定式储能部署规模首次突破 100GWh</p>	<p>彭博新能源财经最新估计，2024 年固定式储能部署总规模为 69GW/169GWh，较 2023 年增长 76%（按 GWh 计）。储能项目的发展在很大程度上仍受到强制要求和针对性支持计划的推动。欲了解更多信息，请参阅：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>《2024 年下半年储能市场展望》（<a href="#">网页</a>   <a href="#">终端</a>）</li> </ul>	很好
<p><b>7. 储能项目时长跃升一个台阶</b></p> <p>储能项目时长正在普遍增加。</p>	<p>在全球四个最大的大型市场中，每个市场已投运储能项目的时长均增加。中国储能项目时长从 2023 年的 2.1 小时增至 2024 年的 2.5 小时，美国的时长从 2.7 小</p>	很好

时增至 3.5 小时，澳大利亚的时长从 1.4 小时增至 2.9 小时，英国的时长从 1.4 小时增至 1.6 小时。

#### 8. 储能成本再次下降

2024 年，储能成本又下降 9 美元/kWh 至 254 美元/kWh，主因电池组价格下跌。

2024 年，储能系统成本降幅超出我们的预期，全球储能系统成本下降 40% 至 165 美元/kWh（四小时储能系统成本为 148 美元/kWh）。产能过剩和中国制造商之间的竞争导致电池价格下跌，这是储能系统成本下降的一个重要因素。欲了解更多信息，请参阅：

- 《2024 年储能系统成本调研》（[网页](#) | [终端](#)）

#### 9. 中国仍领跑 LDES 部署

未来 2-3 年对 LDES 企业十分关键。

截至 10 月，全球 LDES 安装量已超过 1GW/4.6GWh，创历史新高。中国在该市场占据主导，2024 年迄今占安装量的 99%。彭博新能源财经跟踪了 15 个已投运 LDES 项目，规模总计 0.9GW/4.4GWh。欲了解更多信息，请参阅：

- 《2024 年全球长时储能更新》（[网页](#) | [终端](#)）

#### 10. 配建率上升，但存在分歧

澳大利亚和美国等主要市场的配建率将上升，而欧洲配建率增速正在放缓。

加利福尼亚州配建率大幅上升，从 2023 年下半年的约 20% 上升至 2024 年上半年的 50%，这一变化主要归因于净能源计量 3.0(Net Energy Metering 3.0)。在澳大利亚，屋顶光伏的户用电池储能配建率仅小幅上升，从 2023 年下半年的 20% 升至 2024 年的 21%，但由于屋顶光伏市场放缓，实际电池销售数量下降。欧洲和全球最大户用市场德国的配建率也持平，保持在 81%。

来源：彭博新能源财经

## 关于彭博新能源财经

### Contact details

#### Client enquiries:

- Bloomberg Terminal: press <Help> key twice
- Email: [support.bnef@bloomberg.net](mailto:support.bnef@bloomberg.net)

Yayoi Sekine	Head, Energy Storage	<a href="mailto:ysekine4@bloomberg.net">ysekine4@bloomberg.net</a>
Evelina Stoikou	Head, Battery Tech & Supply Chain	<a href="mailto:estoikou@bloomberg.net">estoikou@bloomberg.net</a>
Nelson Nsitem	Senior Associate, Energy Storage	<a href="mailto:nnsitem1@bloomberg.net">nnsitem1@bloomberg.net</a>
Isshu Kikuma	Senior Associate, Energy Storage	<a href="mailto:ikikuma@bloomberg.net">ikikuma@bloomberg.net</a>
Andy Leach	Associate, Battery Tech & Supply Chain	<a href="mailto:aleach26@bloomberg.net">aleach26@bloomberg.net</a>
Jiayan Shi	Associate, Battery Tech & Supply Chain	<a href="mailto:jshi295@bloomberg.net">jshi295@bloomberg.net</a>
Sonny Zou	Analyst, Energy Storage	<a href="mailto:xzou59@bloomberg.net">xzou59@bloomberg.net</a>
Yiyi Zou	Specialist, Clean Power	<a href="mailto:yzou139@bloomberg.net">yzou139@bloomberg.net</a>
Sahaj Sood	Senior Associate, Australia	<a href="mailto:ssood38@bloomberg.net">ssood38@bloomberg.net</a>

### Copyright

© Bloomberg Finance L.P. 2025. This publication is the copyright of Bloomberg Finance L.P. in connection with BloombergNEF. No portion of this document may be photocopied, reproduced, scanned into an electronic system or transmitted, forwarded or distributed in any way without prior consent of BloombergNEF.

### Disclaimer

The BloombergNEF ("BNEF"), service/information is derived from selected public sources. Bloomberg Finance L.P. and its affiliates, in providing the service/information, believe that the information it uses comes from reliable sources, but do not guarantee the accuracy or completeness of this information, which is subject to change without notice, and nothing in this document shall be construed as such a guarantee. The statements in this service/document reflect the current judgement of the authors of the relevant articles or features, and do not necessarily reflect the opinion of Bloomberg Finance L.P., Bloomberg L.P. or any of their affiliates ("Bloomberg"). Bloomberg disclaims any liability arising from use of this document, its contents and/or this service. Nothing herein shall constitute or be construed as an offering of financial instruments or as investment advice or recommendations by Bloomberg of an investment or other strategy (e.g., whether or not to "buy", "sell", or "hold" an investment). The information available through this service is not based on consideration of a subscriber's individual circumstances and should not be considered as information sufficient upon which to base an investment decision. You should determine on your own whether you agree with the content. This service should not be construed as tax or accounting advice or as a service designed to facilitate any subscriber's compliance with its tax, accounting or other legal obligations. Employees involved in this service may hold positions in the companies mentioned in the services/information.

The data included in these materials are for illustrative purposes only. The BLOOMBERG TERMINAL service and Bloomberg data products (the "Services") are owned and distributed by Bloomberg Finance L.P. ("BFLP") except (i) in Argentina, Australia and certain jurisdictions in the Pacific islands, Bermuda, China, India, Japan,

Korea and New Zealand, where Bloomberg L.P. and its subsidiaries ("BLP") distribute these products, and (ii) in Singapore and the jurisdictions serviced by Bloomberg's Singapore office, where a subsidiary of BFLP distributes these products. BLP provides BFLP and its subsidiaries with global marketing and operational support and service. Certain features, functions, products and services are available only to sophisticated investors and only where permitted. BFLP, BLP and their affiliates do not guarantee the accuracy of prices or other information in the Services. Nothing in the Services shall constitute or be construed as an offering of financial instruments by BFLP, BLP or their affiliates, or as investment advice or recommendations by BFLP, BLP or their affiliates of an investment strategy or whether or not to "buy", "sell" or "hold" an investment. Information available via the Services should not be considered as information sufficient upon which to base an investment decision. Bloomberg makes no claims or representations, or provides any assurances, about the sustainability characteristics, profile or data points of any underlying issuers, products or services, and users should make their own determination on such issues. The following are trademarks and service marks of BFLP, a Delaware limited partnership, or its subsidiaries: BLOOMBERG, BLOOMBERG ANYWHERE, BLOOMBERG MARKETS, BLOOMBERG NEWS, BLOOMBERG PROFESSIONAL, BLOOMBERG TERMINAL and BLOOMBERG.COM. Absence of any trademark or service mark from this list does not waive Bloomberg's intellectual property rights in that name, mark or logo. All rights reserved. © 2025 Bloomberg.