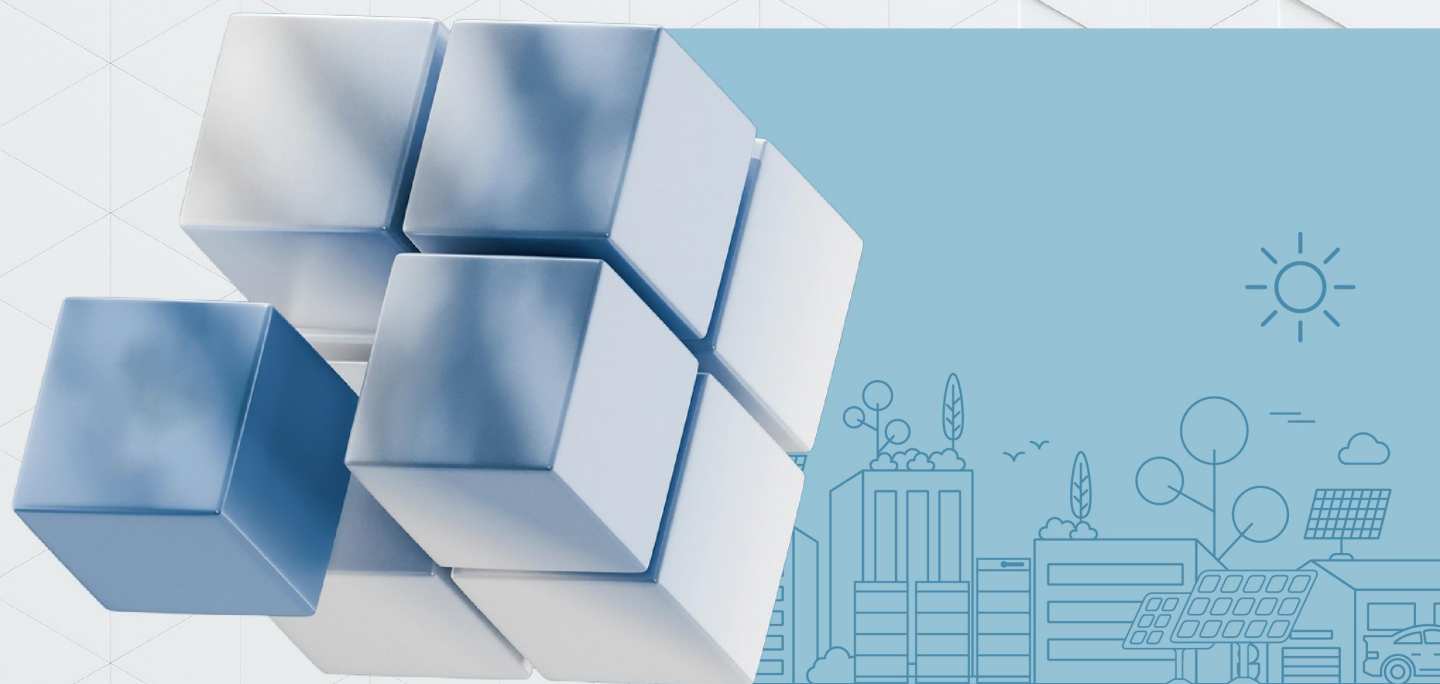


# 2024 全模块化储能 行业发展白皮书



目录

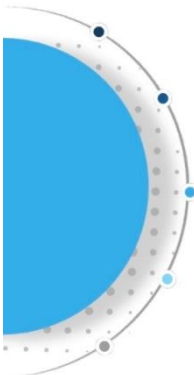
|                              |    |
|------------------------------|----|
| 第一章 全球光伏市场发展现状               |    |
| 1.1 全球能源转型与可再生能源的重要性         | 04 |
| 1.2 光伏产业的发展现状及其在全球能源结构中的重要地位 | 05 |
| 1.3 全球光伏装机量和市场规模             | 06 |
| 1.4 全球光伏市场的驱动因素分析            | 07 |
| 第二章 全球储能市场发展现状               |    |
| 2.1 储能的定义和分类                 | 09 |
| 2.2 储能系统应用场景分析               | 11 |
| 2.3 光储行业发展历程分析               | 12 |
| 2.4 全球储能市场规模                 | 13 |
| 2.5 全球储能市场驱动因素分析             | 16 |
| 2.6 全球储能市场发展趋势分析             | 17 |
| 第三章 全球全模块储能市场发展现状及趋势         |    |
| 3.1 全模块化储能市场的定义和分类           | 20 |
| 3.2 传统非模块化储能解决方案的痛点          | 24 |
| 3.3 全模块化储能系统主流解决方案           | 27 |
| 3.4 全模块化光储解决方案优势分析           | 28 |
| 3.5 全模块化储能系统解决方案市场规模         | 30 |
| 第四章 全球全模块储能市场竞争格局梳理及典型案例分析   |    |
| 4.1 全球全模块化市场主流厂商梳理           | 33 |
| 4.2 典型案例分析——思格新能源            | 34 |

CHAPTER 1

# 全球光伏市场发展现状

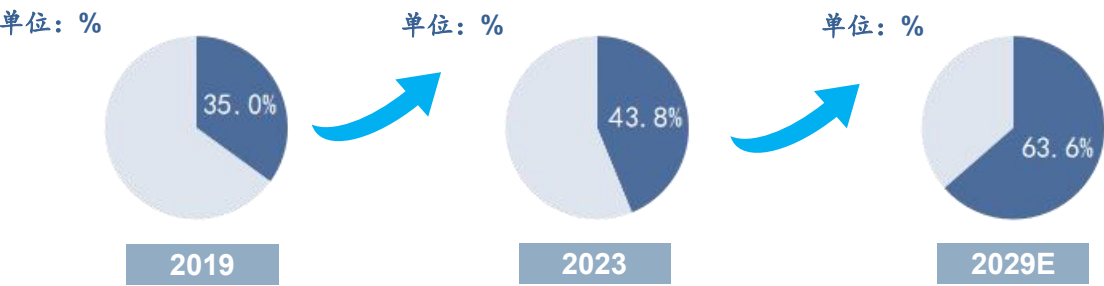
01

# 全球能源转型与可再生能源的重要性

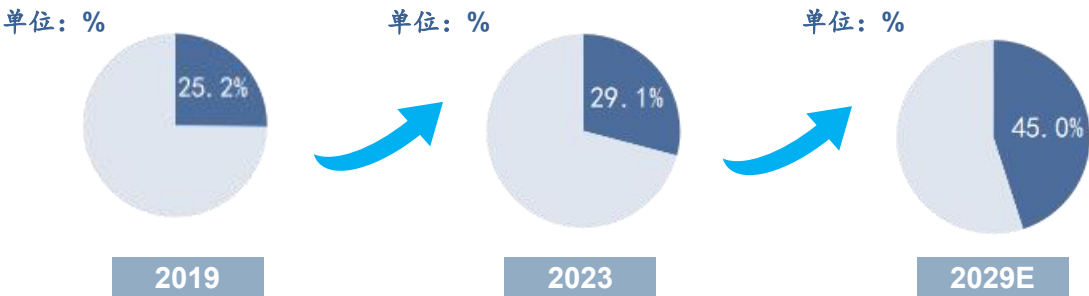


- ❑ 可再生能源是指来自自然界可再生且几乎取之不尽的能源。可再生能源的主要来源包括太阳能、风能和水电等。在应对气候变化已成为全球共同目标的大背景下，**世界各国都在实施优先发展可再生能源的政策和举措，旨在推动碳中和目标的实现。**
- ❑ **可再生能源技术不断进步：**光伏 (PV) 电池效率、风力涡轮机设计和储能系统技术进一步发展，提高了可再生能源相对于煤炭、天然气和石油等不可再生能源的可靠性和成本效益。这些发展正在促进全球从化石能源系统向可再生能源的转变。
- ❑ 2019年，全球可再生能源累计装机容量占所有发电方式总装机容量的35.0%。这一比例在2023年上升至43.8%，预计到2029年将达到63.6%。此外，2019年，全球可再生能源发电量占全球总发电量的25.2%。这一比例在2023年上升至29.1%，预计到2029年将达到45.0%。以上因素均表明**可再生能源在全球电力系统中的重要性日益提高。**

可再生能源装机容量占比，全球，2019&2023&2029E

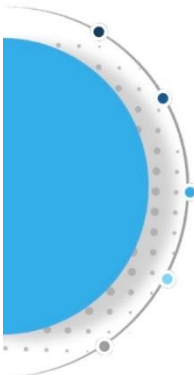


可再生能源发电量占比，全球，2019&2023&2029E



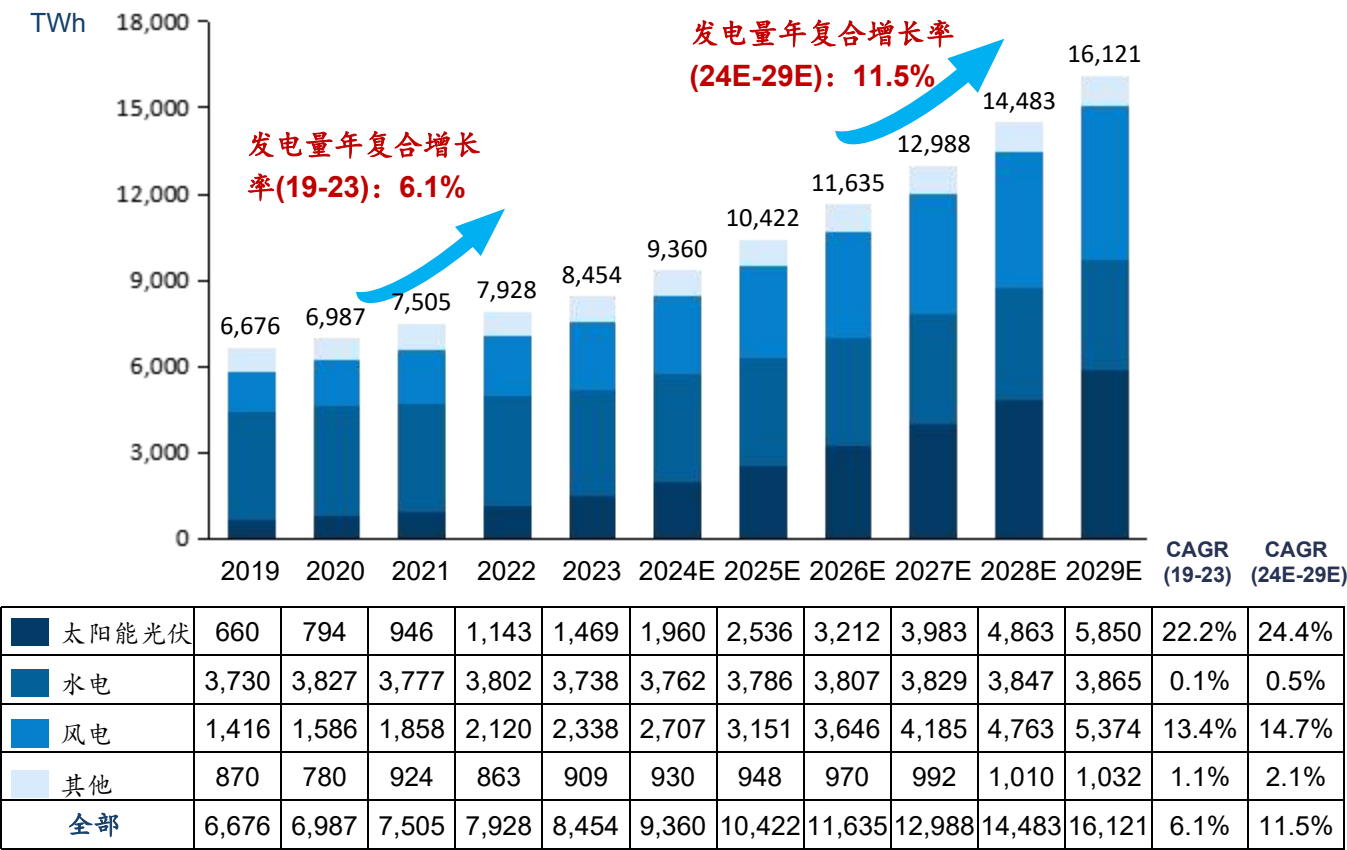
来源：IEA, IRENA, 沙利文研究

# 光伏产业的发展现状及其在全球能源结构中的重要地位



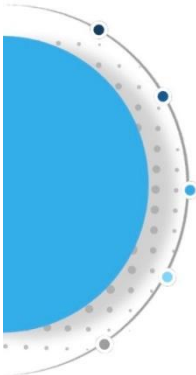
- ❑ 从2019年到2023年，全球可再生能源发电量从6,676TWh增加到8,454TWh，复合年增长率为6.1%。预计2024年到2029年再生资源发电量将从9,360TWh 增加到16,121TWh，复合年增长率为11.5%。
- ❑ 太阳能光伏是所有可再生能源中发电量增长最快的部分，太阳能光伏发电量从2019年的660TWh激增至2023年的1,469TWh，复合年增长率为22.2%。由于其适用性和灵活性，太阳能光伏发电量预计将从2024年的1,960TWh进一步增加到2029年的5,850TWh，占可再生能源总发电量的36.3%。风力发电量从2019年的1,416TWh增加到2023年的2,338TWh，复合年增长率为13.4%，预计2029年将达到5,374TWh。

可再生能源发电量（按能源分类），全球，2019-2029E



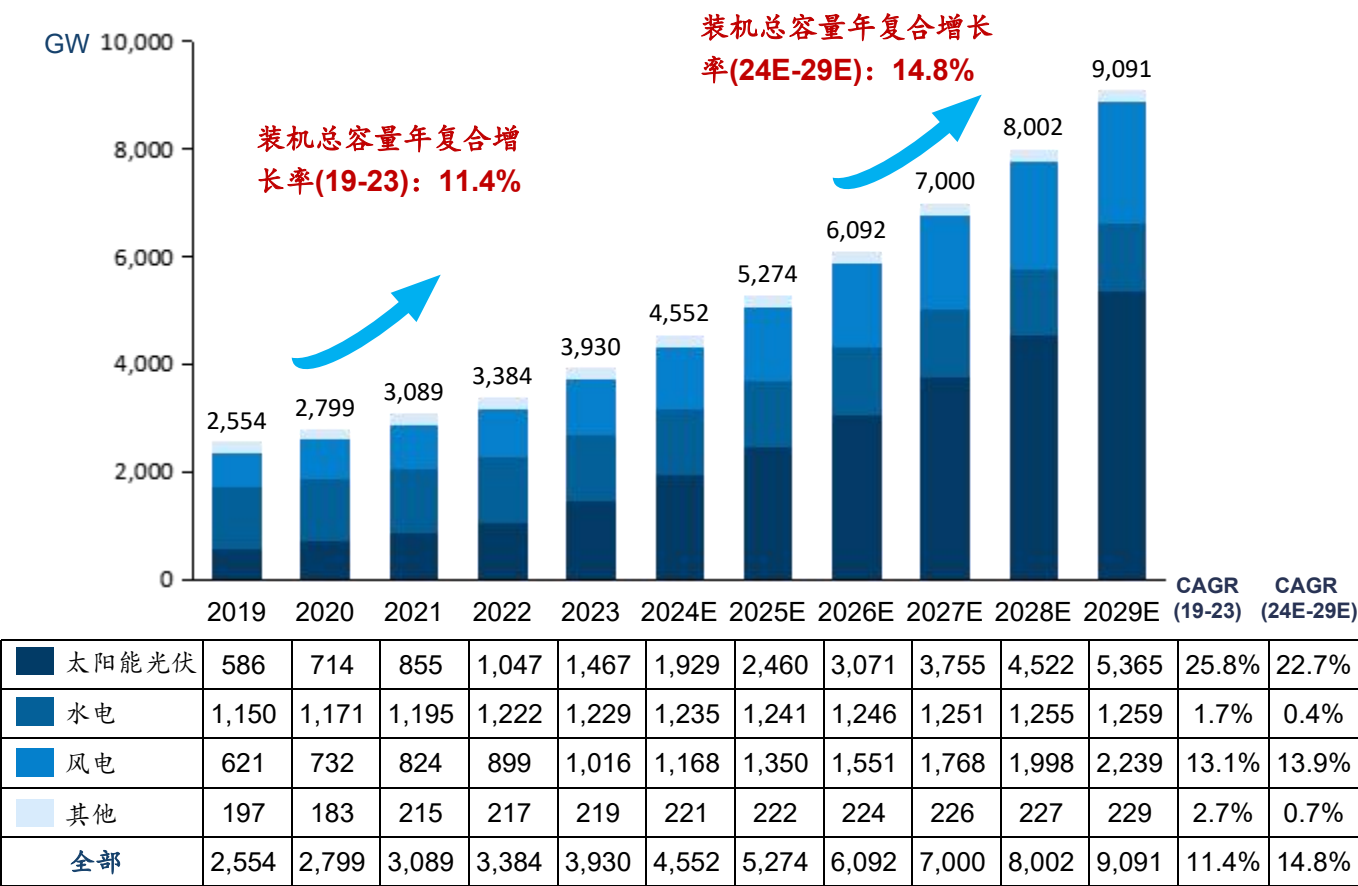
来源：IEA，IRENA，沙利文研究

# 全球光伏装机量和市场规模



- 2019年至2023年,全球可再生能源累计装机容量从2,554GW增加至3,930GW, 复合年增长率为11.4%。
- 随着清洁能源转型的推进, 全球可再生能源累计装机容量预计将从2024年的4,552GW增至2029年的9,091GW, 复合年增长率为14.8%。  
此外, 太阳能发电容量的增长速度快于其他主要可再生能源。从2019年到2023年, 太阳能发电装机容量从586GW增至1,467GW, 复合年增长率为25.8%, 预计2029年将达到5,365GW。

可再生能源累计装机容量（按能源划分）,全球, 2019-2029E



来源: IEA, IRENA, 沙利文研究

# 全球光伏市场的驱动因素分析

| 驱动因素                                                                                                                                                                                                                                              | 影响<br>(1-2年) | 影响<br>(3-5年) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|
| <b>碳中和目标：</b> 全球光伏市场受多国碳中和目标的驱动而蓬勃发展。中国计划2030年实现碳达峰、2060年实现碳中和，通过监管授权、财政激励等推动可再生能源发展；欧洲多国如德国制定明确减碳目标，通过《可再生能源法》提供固定电价补贴等支持政策，目标是2045年实现温室气体中和。中东地区沙特、阿联酋等国借助太阳能资源及补贴等优惠举措，沙特“2030愿景”计划将可再生能源在其能源结构中的占比提升至50%。这些努力不仅促进了可再生能源市场的增长，也促进了能源安全和环境可持续性。 | 中            | 高            |
| <b>ESG：</b> ESG标准正成为投资决策的关键因素，因为许多公司和投资者优先考虑清洁能源项目以实现环境目标。 <b>投资者对清洁能源项目的偏好随着他们对ESG的承诺而增长</b> ，从而加速了可再生能源行业的扩张。                                                                                                                                   | 高            | 高            |
| <b>能源安全：</b> 为了国家安全而必须实现能源多样化，这是可再生能源应用的重要催化剂。通过减少对进口化石燃料的依赖，许多国家都希望 <b>提高能源独立性和对能源价格波动的适应能力</b> ， <b>这反过来又刺激了对当地可再生能源基础设施的投资</b> 。                                                                                                               | 高            | 高            |
| <b>技术改进：</b> 技术进步是克服可再生能源生产传统挑战的关键。 <b>更高效的光伏电池板、更大的风力涡轮机和更完善的储能系统</b> 等技术进步显著提高了可再生能源的效率，使其比传统化石燃料更具竞争力。                                                                                                                                         | 高            | 高            |
| <b>电力需求上升：</b> 受 <b>人口增长</b> 和 <b>经济扩张</b> 的推动，能源需求急剧增加。同时， <b>电动汽车（EV）在发达经济体的普及</b> 也进一步推动了电力需求的增长。这些因素促使世界各国积极寻求更清洁、更可持续的能源。能源消耗的大幅增加加剧了寻找化石燃料替代品的紧迫性，这使得可再生能源变得越来越有吸引力。                                                                        | 高            | 中            |
| <b>政府激励政策：</b> 世界各国政府越来越多地提供税收优惠、补贴和支持措施来促进可再生能源的发展，从而减少此类项目所需的初始投资。此外， <b>上网电价（FIT）和可再生能源组合标准（RPS）等监管框架有助于市场稳定和可持续性</b> 。通过减少资金障碍和建立有利的市场条件，这些政策激励措施鼓励广泛采用可再生技术，加速从化石能源系统向可再生能源的转变。                                                              | 高            | 中            |
| <b>国际合作：</b> 国际合作对于促进可再生能源发展至关重要，因为它鼓励分享知识、合资企业和技术进步。 <b>各国可以合作开展大型可再生能源项目，交流最佳实践，整合资源，以加速清洁能源技术的创新</b> 。全球组织和各种全球气候协议促进各国之间的合作，建立共同的减排目标和扩大可再生能源产能。                                                                                              | 中            | 中            |

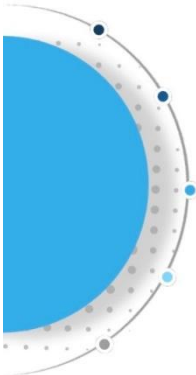
来源：沙利文研究

CHAPTER 2

# 全球储能市场发展现状

02

# 储能的定义和分类 (1/2)



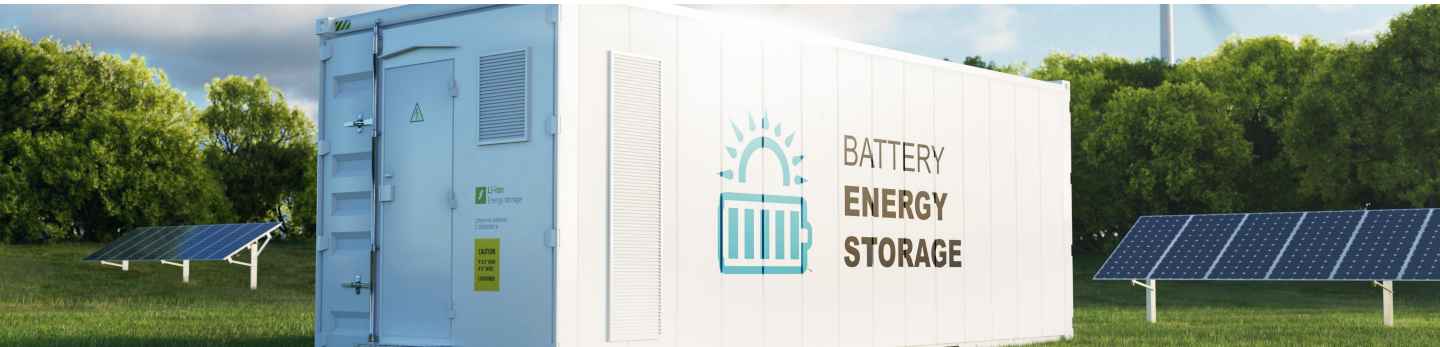
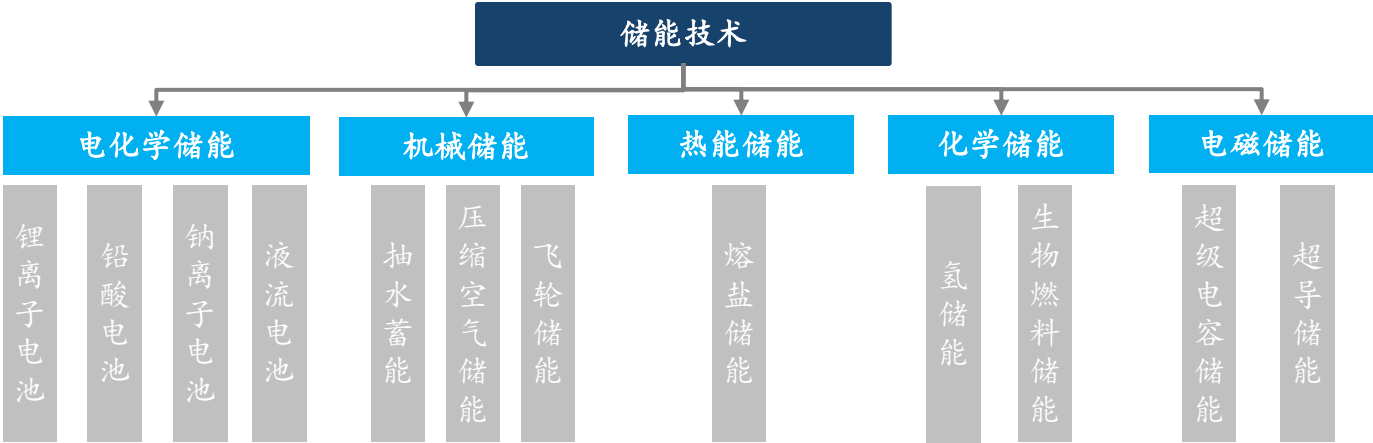
❑ 储能系统（ESS）是指将发电系统中的各种能量形式转换成可以储存的形式，以便在需要时转换回电能的装置。根据储能技术的不同，储能系统可分为机械储能、电磁储能、电化学储能、热能储能和化学储能。由于风能和太阳能等可再生能源经常面临间歇性和波动性问题，确保能源稳定和能源价格稳定的需求大幅增加。储能系统有助于缓解可再生能源生产波动的影响，确保能源供应更加稳定可靠。

❑ 储能技术主要有两类：

**电化学储能技术：**具有建设周期短、地理限制小、建设成本低等优势，技术日益先进。

**机械储能技术：**利用动能或重力来储存输入的能量，包括抽水蓄能、压缩空气储能、飞轮储能等。抽水蓄能是目前商业应用最成熟的蓄能方法。

储能技术分类

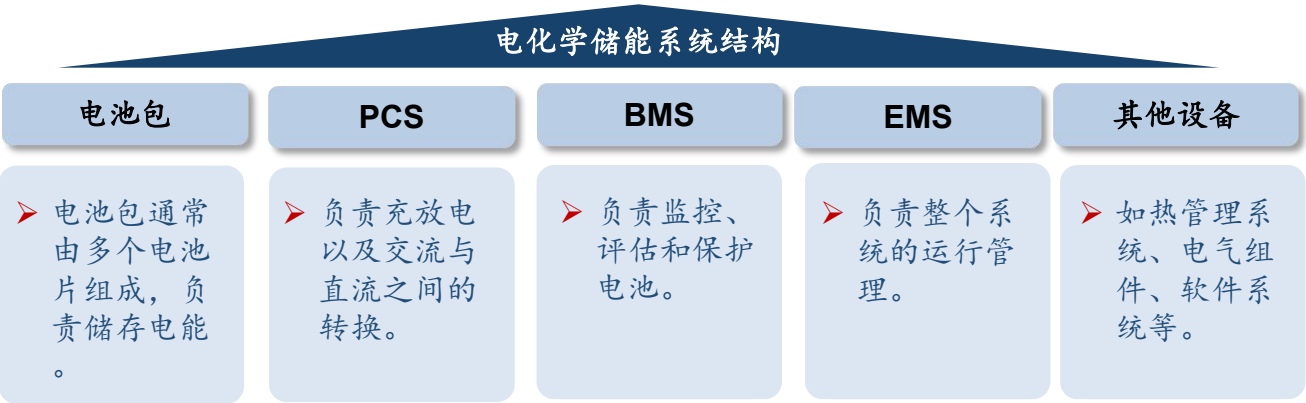


来源：沙利文研究

# 储能的定义和分类 (2/2)

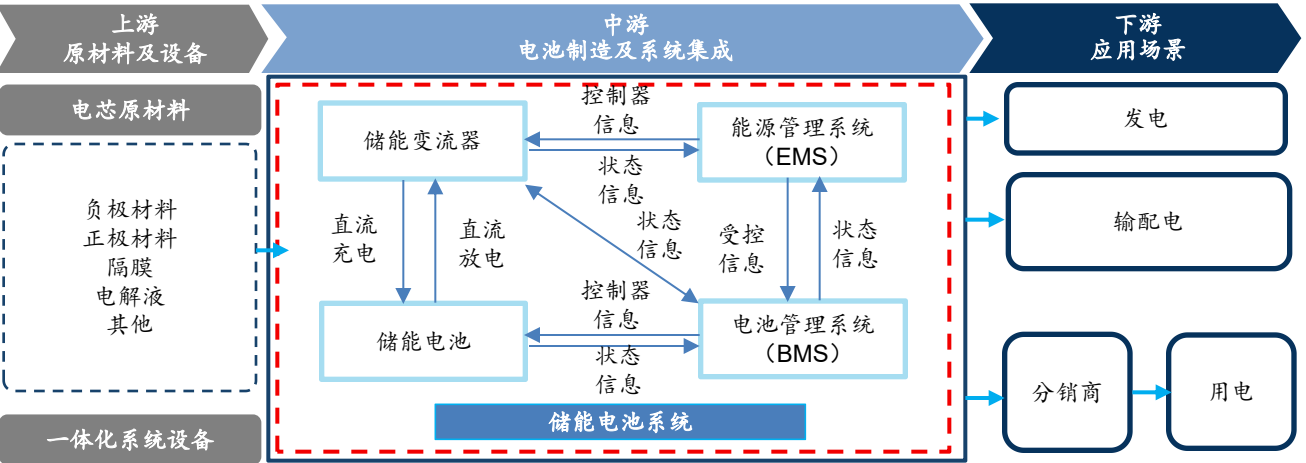
❑ 电化学储能是指一系列二次电池储能技术和措施，即利用化学电池储存电能，并在需要时释放出来。电化学储能电池包括锂离子电池、铅酸电池、钠硫电池和液流电池，其中锂离子电池由于成本效益高、物理性能佳，目前占据主导地位。电化学储能电池系统主要由**储能电池（以模块形式）**、**电池管理系统（BMS）**、**能源管理系统（EMS）**和**电源转换系统（PCS）**组成。

## 电化学储能系统的结构



❑ 电化学储能市场的**上游价值链**包括正极材料、负极材料、隔膜、电解液等电池和系统设备原材料的生产和加工过程；**中游是电池制造和系统集成安装**，包括电池制造、PCS系统集成以及EMS及BMS等管理系统；**下游是应用场景**，包括发电、输配电和用电。

## 电化学储能市场的价值链



来源：沙利文研究

# 储能系统应用场景分析



- 根据应用场景划分，电化学储能系统可分为**集中式储能系统**和**分布式储能系统**。**集中式储能系统**广泛应用于发电领域，能够实现**峰值调峰、可再生能源并网以及电力储备**等功能。此外，在输电和配电环节，它能够支持系统调频，缓解电网拥堵，并延缓大规模的输配电设备升级。**分布式储能系统**则包括**商业和家庭应用**，通过**削峰填谷以及峰谷价差套利**，从时间维度管理电力。它能够平滑电力需求，帮助终端用户节省电力成本。
- 根据国际能源署发布，2022年全球无电人口达6.85亿。2025年2月，**欧洲多数核心电力市场的电价较1月和去年同期均有所提升**，大部分市场的月均电价已突破105欧元/兆瓦时。2024年全球户均停电时间为1400分钟，其中欧洲户均停电时间超过300分钟。
- 户用储能**通常是指将**能源生产系统（即太阳能光伏）与存储解决方案进行整合**。以太阳能光伏系统为例，通过储存太阳能电池板产生的电力，储能系统为家庭用户提供电力，确保在太阳能发电无法运行的时段（例如夜间或阴天）实现电力自给自足。这种设置通过降低电力成本来实现经济可行性。在商业和工业领域，储能的作用是降低企业的电力成本，并在特殊情况下（例如停电或中断）确保电力供应的可靠性。在削峰填谷方面，企业可以利用峰谷电价差进行套利，从而实现经济可行性。

## 分布式储能分类

 应用场景

 核心功能

 经济效益

户用储能

➤住宅

➤ 储存电力

➤ 确保能源供应自给自足

➤ 峰谷套利

➤ 节约用电成本

工商业储能

➤ 工商业设施，如工业园区、商场和一体化光伏充电站

➤ 削峰填谷

➤ 作为备用电源

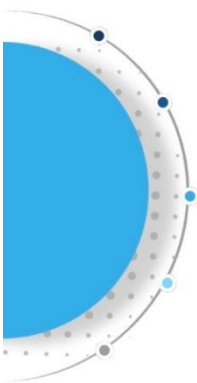
➤ 减少能耗和排放

➤ 确保供电稳定

➤ 峰谷套利

➤ 节约用电成本

# 光储行业发展历程分析

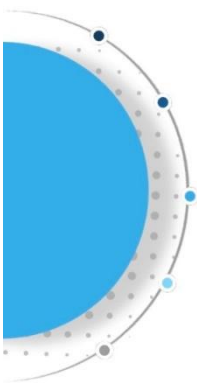


- 当前人工智能发展迅速，AI相关技术不断深化，智能化与实时性得到提升，深度参与产业融合与创新。在能源方面，AI通过分析历史数据，预测未来的能源需求和生产情况，为能源系统的优化调度提供支持，对能源设备进行智能监控和故障预警，提高设备的运行效率 and 安全性。除此之外，AI助力可再生能源的普及和应用，通过智能调度提高能源供应的稳定性和可靠性，贯穿于发电、输电、配电和用电等环节，显著减少能源浪费和损耗，提高能源链路的效率。
- 光储行业主要包括四个发展阶段。在产业发展初期，太阳能光伏作为一种可再生能源发展迅速。随着太阳能光伏发电规模的扩大，为解决太阳能发电的不稳定性，太阳能光伏发电与储能系统结合成为趋势。目前，由于独立太阳能光伏发电和储能系统的投资成本高、安装和维护难度大、应用场景有限，光储一体化解决方案的市场正在快速增长。未来，随着新能源汽车市场和人工智能技术的快速发展，配备人工智能和充电模块的光储一体化解决方案将成为主要趋势之一。

## 综合储能系统解决方案的发展历程

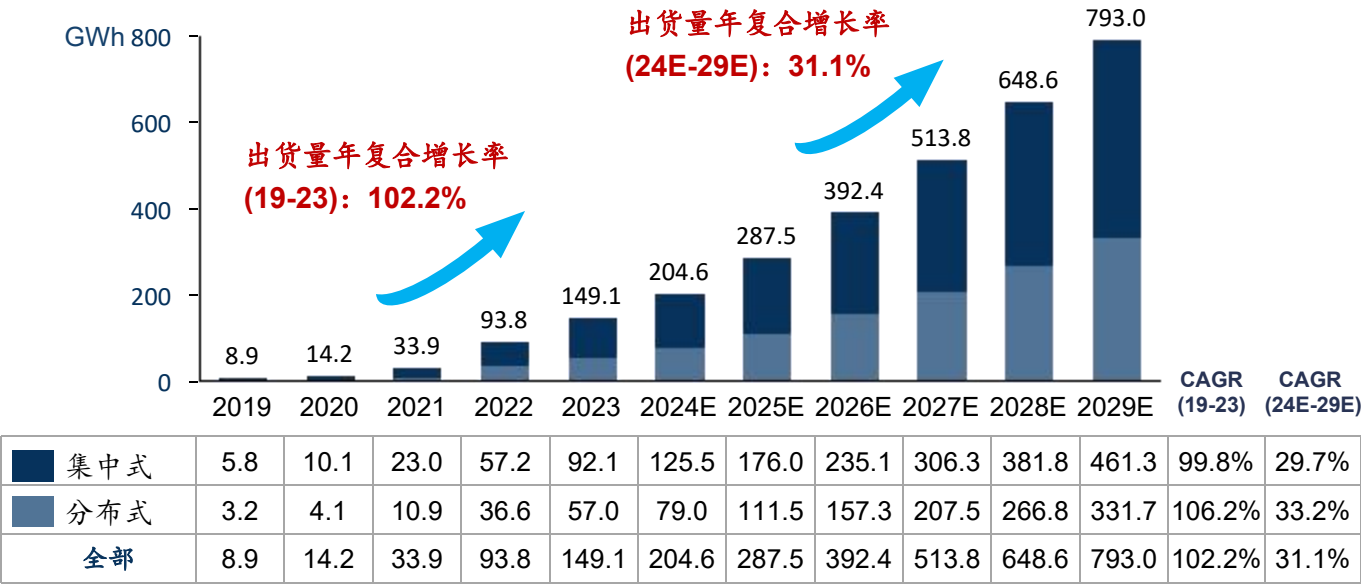
|      | 1.0阶段：<br>太阳能光伏                                                                              | 2.0阶段：<br>光伏+储能                                                                                | 3.0阶段：<br>光储一体化                                                                                                                | 4.0阶段：<br>AI赋能光储一体化解决方案                                                                                                                               |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 行业挑战 | <ul style="list-style-type: none"><li>传统电力系统依赖化石燃料</li><li>阻碍全球生态系统的可持续发展</li></ul>          | <ul style="list-style-type: none"><li>提高太阳能光伏发电能力</li><li>太阳能光伏发电具有间歇性、多变性和随机性</li></ul>       | <p>传统的太阳能光伏发电和储能系统解决方案：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>缺乏灵活性</li><li>安装困难</li><li>运行和维护成本高</li><li>应用场景有限</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>在运行安全、电力调度、维护效率和能源利用率方面达到更高标准</li></ul>                                                                         |
| 发展   | <ul style="list-style-type: none"><li>开发太阳能光伏发电等可再生能源技术</li><li>太阳能电池板和光伏逆变器行业发展迅速</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>为现有太阳能光伏系统安装储能系统</li><li>增强供电的可靠性和稳定性，提高能源利用效率</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>开发光储一体化解决方案</li><li>可通过混合逆变器直接连接太阳能电池板和蓄电池</li><li>降低设备投资成本，简化安装过程</li></ul>             | <ul style="list-style-type: none"><li>将人工智能与光储一体化解决方案集成</li><li>实现实时电池状态监控、远程监控，智能维护和电力需求预测，从而提高储能系统的性能</li><li>随着新能源汽车的发展，增加充电模块可以提高能源利用效率</li></ul> |
| 解决方案 | <ul style="list-style-type: none"><li>太阳能光伏系统(太阳能电池板、光伏逆变器等)</li></ul>                       | <ul style="list-style-type: none"><li>太阳能光伏和储能系统(PCS、储能电池等)</li><li>两个系统都能独立工作</li></ul>       | <ul style="list-style-type: none"><li>光储一体化(光伏板、混合逆变器、储能电池等)</li></ul>                                                         | <ul style="list-style-type: none"><li>配备充电模块和人工智能技术的光储一体化解决方案</li></ul>                                                                               |

# 全球储能市场规模（1/3）



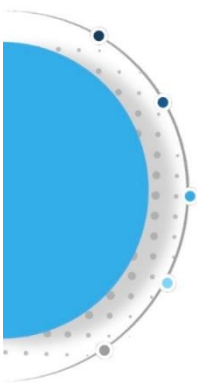
从2019年到2023年，全球储能系统年出货量从8.9GWh增加至149.1GWh，年复合增长率为102.2%。随着全球对可再生能源需求的持续增长，**太阳能光伏发电和风力发电的装机容量也在快速增长**，推动了储能系统在更广泛场景中的应用。预计到2029年全球储能系统年出货量将达到793.0GWh，从2024年到2029年的复合年增长率为31.1%。随着全球大型可再生能源发电项目的不断扩建，全球集中式储能系统的年出货量预计将从2024年的125.5GWh增加到2029年的461.3GWh，年复合增长率为29.7%，此外，为了提高商业和生活场景的用电效率，以及提高城市用电的稳定性和可持续性，分布式储能系统的年出货量预计将在2029年达到331.7千兆瓦时，从2024年到2029年的年复合增长率为33.2%。

储能系统年出货量（按下游应用划分），全球，2019-2029E



来源：沙利文研究

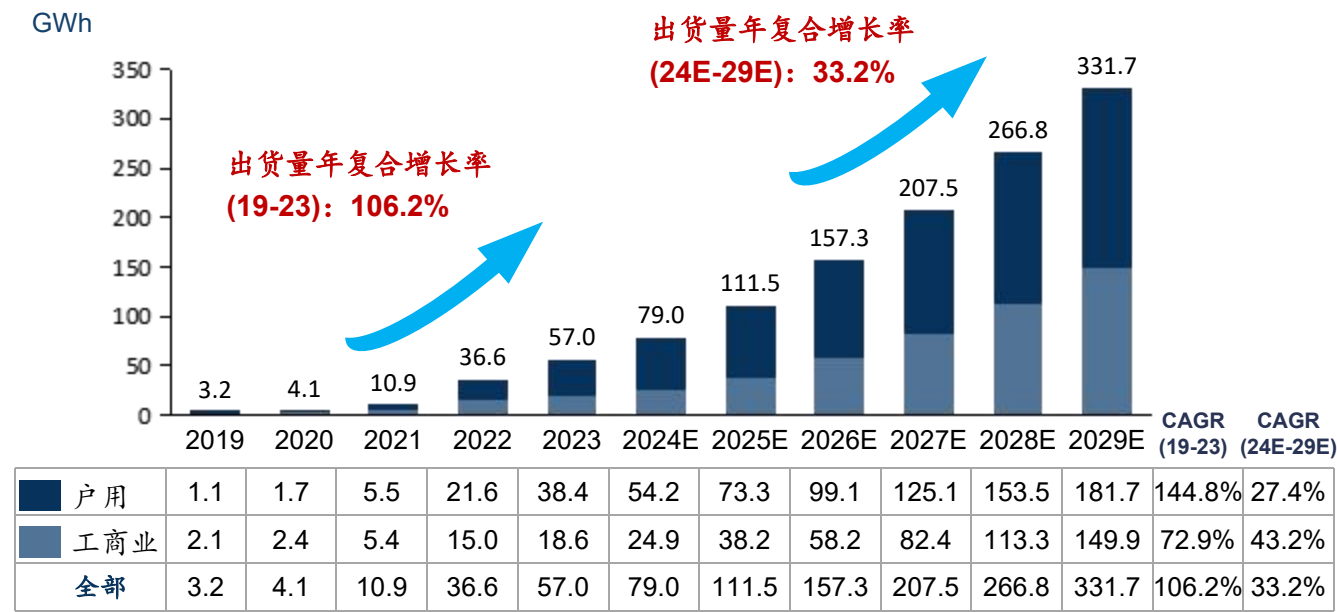
# 全球储能市场规模（2/3）



□ 户用储能系统是分布式储能系统市场增长的重要驱动力，从2019年的1.1GWh增至2023年的38.4GWh，复合年增长率为144.8%。预计2029年户用储能系统的年出货量将达到181.7GWh，2024年至2029年复合年增长率为27.4%。随着储能系统在提高工商业运营能效和可持续性方面的应用日益广泛，工商业储能系统的年出货量从2019年的2.1GWh增至2023年的18.6GWh，实现了72.9%的复合年增长率。2029年工商业储能系统年出货量预计将达到149.9GWh，2024年至2029年的复合年增长率为33.2%。

□ 具体到各个区域，欧洲 的分布式储能系统年出货量从2019年的0.8GWh增长到2023年的21.9GWh，预计2029年将达到93.9GWh，年复合增长率为24.2%；北美地区 的分布式储能系统年出货量从2019年的0.9GWh增长到2023年的12.0GWh，预计2029年将达到77.7GWh；亚太地区（除中国外）的分布式储能系统年出货量从2019年的0.8GWh增长到2023年的4.4GWh，预计2029年将达到18.6GWh；其他地区分布式储能系统的年出货量从2019年的0.1GWh增长到2023年的4.2GWh，预计2029年将达到13.1GWh。

分布式储能系统年出货量（按下游应用划分），全球，2019-2029E



来源：沙利文研究

全球储能市场规模（3/3）



□ 由于政策支持和可再生能源的不断扩张，近年来多个国家和地区的电化学储能系统市场出现了显著增长，亚太地区的储能系统年出货量从 2019 年的4.3GWh增至2023年的78.2GWh,年复合增长率为106.1%，预计 2029 年将达到355.7GWh。在北美，储能系统年出货量从2019 年的2.5GWh增长到2023年的37.6GWh，复合年均增长率为97.1%，预计到2029年将达到265.9GWh，复合年均增长率为97.1%。欧洲从2019年的1.6GWh增长到 2023 年的26.0GWh，复合年均增长率为101.5%，预计到2029年将达到142.0GWh,在其他地区，储能系统的年出货量从2019年的0.5GWh增长到2023年的7.3GWh，预计到2029年将达到29.4GWh。

储能系统年出货量（按地区划分），全球，2019-2029E



来源：沙利文研究

# 全球储能市场驱动因素分析

| 驱动因素                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 影响<br>(1-2年) | 影响<br>(3-5年) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|
| <p><b>可再生能源的发展：</b>在全球能源转型的浪潮中，可再生能源正以前所未有的速度发展。光伏发电在全球蓬勃发展，逐步实现平价上网，未来能源结构占比将持续提升。与此同时，锂离子电池、液流电池等技术不断成熟，成本显著降低，储能技术逐渐走向商业化，在发电、输配电及用电等电力系统环节应用广泛，为可再生能源电力系统建设提供了坚实基础。然而，光伏发电的间歇性和波动性给能源稳定供给带来挑战。在此背景下，<b>储能系统成为发电侧与用电侧的核心枢纽，推动可再生能源行业的商业模式从“光伏发电”为目标转向“储能用电”为核心。</b>未来快速增长的可再生能源电力系统建设将为储能的大规模部署奠定坚实基础。随着能源转型的加速，储能电池将迎来更多机遇。</p> | 高            | 高            |
| <p><b>各国的支持政策：</b>随着“碳中和”目标的提出，各主要经济体的政府发布一系列政策，鼓励发展可再生能源和储能系统项目。在欧美等发达国家，政府出台了一系列政策，鼓励可再生能源与储能系统项目相结合，如英国2024年12月发布《清洁能源2030行动计划》，计划到2030年将电池储能容量提升至23-27GW，并建立4-6GW的长时储能系统。中国政府也采取了系列行动，推动全球和中国储能系统市场的发展。<b>得益于中国的OBOR*倡议，清洁能源也将在更多新兴国家政府中得到推广，这也将反推储能系统项目在全球市场的发展。</b>未来，各国政府将给予储能系统市场更多政策和法律方面的支持，进一步促进行业的有序健康发展。</p>           | 高            | 中            |
| <p><b>价格与成本不断降低：</b>过去几年，随着<b>制造技术的进步、生产规模的扩大、厂商竞争的加剧和产品标准化的推进</b>，锂离子电池储能系统的成本和价格呈显著下降趋势。未来随着更多市场参与者积累研发经验、提高生产效率，锂离子电池储能系统的生产成本和其他间接费用将进一步降低，这将进一步<b>促进锂离子电池储能技术的规模化、商业化。</b></p>                                                                                                                                                 | 高            | 高            |
| <p><b>能源与能源价格稳定：</b>由于经济的整体增长，全球对能源供应和价格稳定的需求持续增长。通过在电价较低的非高峰时段储存能量并在电价较高的高峰时段释放能量，储能系统可以有效地平抑需求峰值并填补低谷。这不仅能降低电费，还能优化电力负荷曲线。<b>稳定的电价和可靠的电力供应是保障经济社会稳定运行、促进产业发展提高居民生活质量、推动绿色低碳转型的关键。</b>因此，全球对稳定能源供应和价格稳定的需求正在推动储能系统行业的快速发展。</p>                                                                                                     | 中            | 高            |

来源：沙利文研究

# 全球储能市场发展趋势分析（1/2）



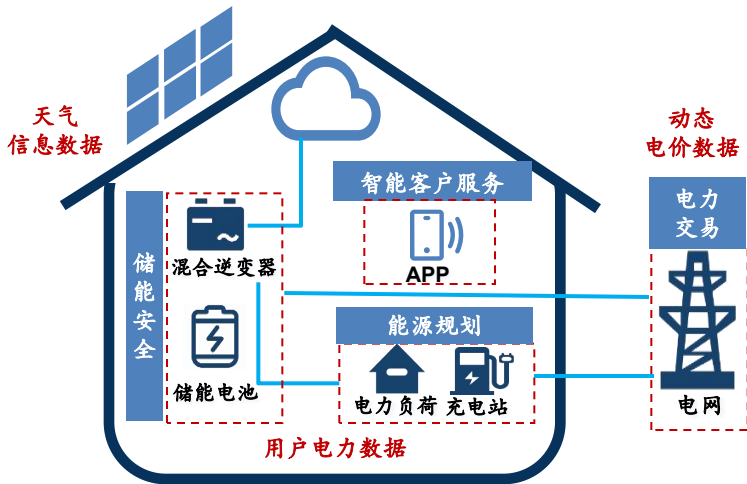
## □ 开发分布式储能和集成解决方案

- 储能系统正从集中式向分布式扩展，在家庭、商业和工业用户中得到广泛应用。分布式储能的应用有助于微电网建设，从而提高能源利用效率，增强供电可靠性，促进可再生能源的消耗。光储一体化解决方案将太阳能电池阵、储能系统甚至充电站结合在一起，采用这种集成解决方案后，无需额外安装光伏逆变器，从而简化安装过程，降低软硬件成本。这种集成设计不仅减少了设备的占地面积，还提高了系统的整体效率。此外，它还具有很高的灵活性，允许用户根据自己的需求配置电池容量。因此，随着分布式储能系统的快速发展，光储一体化解决方案将迎来广阔的发展前景。

## □ 人工智能在储能系统解决方案中的应用

- 建立云平台系统是将储能系统与人工智能技术相结合的关键之一。云原生架构具有高并发、高可靠性、大容量和低延迟等特点，能够与大量分布式光伏发电设备对接，处理来自光伏、储能电池和充放电等能源场景的海量数据，为能源安全能源规划、智能客户服务和电力交易等应用奠定了坚实的基础。
- 人工智能可以通过实时监测、故障预警、智能诊断等手段，提高系统的安全性和稳定性，同时还能根据用户行为提供智能化的优化建议，从多个维度降本增效，为储能产业的发展赋能。

### 人工智能在分布式储能系统中的应用



来源：沙利文研究

# 全球储能市场发展趋势分析（2/2）

## 提高安全绩效

- 随着电化学储能技术的快速发展，安全性在安装和运行中将发挥越来越重要的作用。尽管锂离子电池储能的应用逐渐普及，但电力市场机制尚未完善，这导致了严重的安全隐患。未来各国政府将持续推动建立完善的电化学储能系统安全评估标准，或将迎来新一轮的行业洗牌，进一步提高储能系统的性能。

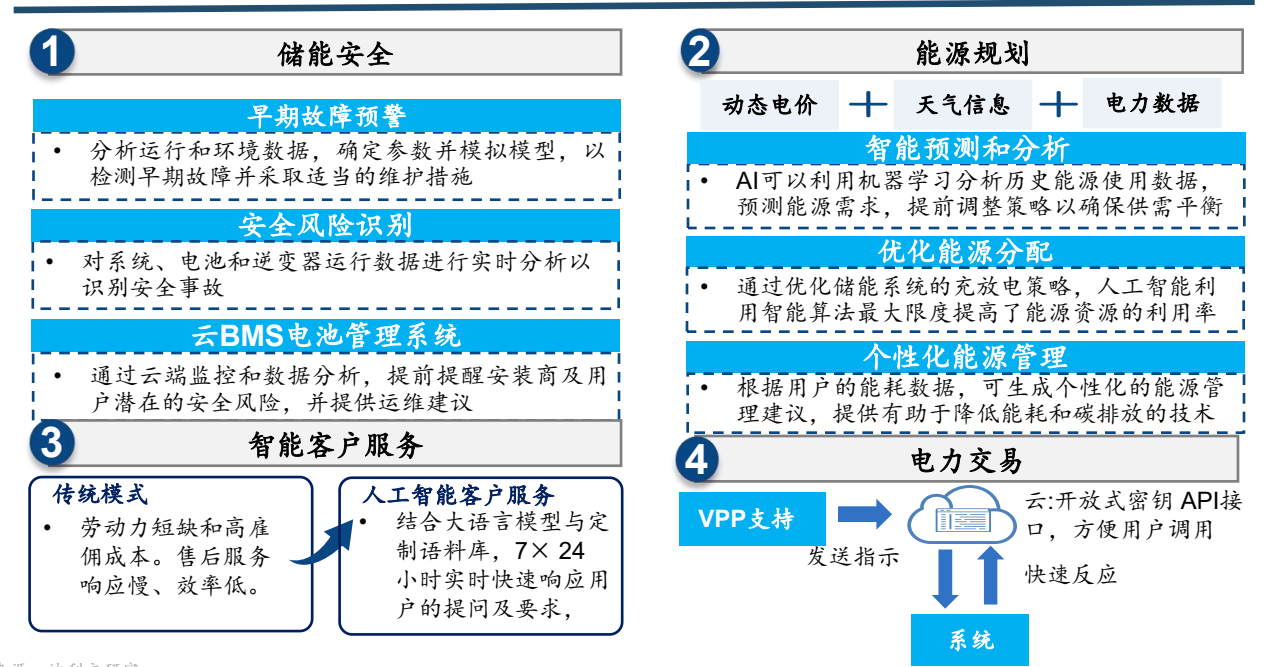
## 开发大容量电池的方法

- 储能系统电池的显著趋势是增加电池容量、提高安全性和延长使用寿命，大容量储能电池提高能量密度、减少电池组装配组件、提高集成和装配流程效率等优势，随着储能系统电池容量的不断扩大，运输、安装和施工等生产成本也相应降低，从而实现整个储能系统的全面优化。

## 不断降低价格和成本

- 随着生产技术的进步、生产规模的扩大、产品的标准化以及生产商之间竞争的加剧，锂离子电池的生产成本和销售价格呈下降趋势。未来，随着大多数市场参与者研发经验的积累和生产流程的简化生产成本和其他间接费用将进一步降低，这将进一步促进电化学储能技术的规模化商业化。

## 人工智能在分布式储能系统中的应用



来源：沙利文研究

## CHAPTER 3

# 全球全模块储能市场 发展现状及趋势

03

# 全模块化储能市场的定义和分类 (1/4)

❑ 全模块化储能系统是基于模块化设计理念升级的储能解决方案

- 早期的大型源网侧储能电站多采用非模块化系统，通常将所有电池簇集中在一起，由集中式逆变器统一控制，其整体结构较为固定，难以根据需求快速调整储能容量，具有一定的局限性。随着储能技术以及分布式储能的发展，模块化储能解决方案将储能系统拆分成多个独立模块，因其灵活性、可扩展性和安全性，成为工商业储能的主流选择。**全模块化储能系统在此基础上进一步优化，通过电池包级优化管理和可堆叠设计**，提高了控制精度，缩小了故障范围，降低了运维难度。

储能系统解决方案的分类



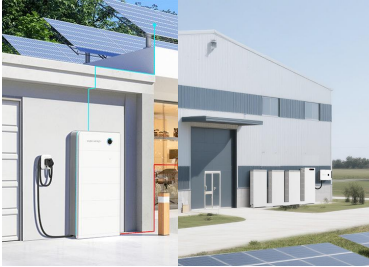
基本特征



电池包形态及管理方式



应用场景

| 全模块化                                                                                                                                                                  | 传统模块化                                                                                                                                                       | 非模块化                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>在模块化的基础上，实现<b>电池包级优化管理，电池可堆叠</b></li></ul>                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"><li>将储能系统拆分成<b>多个独立的模块单元</b>，每个模块单元具有独立的功能和控制能力，可灵活进行组合和扩展</li></ul>                                                      | <ul style="list-style-type: none"><li>非模块化储能系统<b>通常采用集中式逆变器</b></li><li>其各个组成部分（如电池组、控制系统等）集成在固定系统中，不可拆分为独立的模块单元</li></ul>                                   |
| <ul style="list-style-type: none"><li><b>电池可堆叠设计</b>；</li><li><b>电池包级管理及安全防护</b></li></ul>                                                                            | <ul style="list-style-type: none"><li><b>不可堆叠</b>，通常安装于电池架上，需要额外接线</li><li>电池簇级管理</li></ul>                                                                 | <ul style="list-style-type: none"><li><b>不可堆叠</b>，通常安装于电池架上，需要额外接线</li><li>部分涉及电池簇级管理</li></ul>                                                              |
| <div><ul style="list-style-type: none"><li>特别适合于户用场景，也可广泛适用于工商业场景。</li></ul></div> | <div><ul style="list-style-type: none"><li>多用于工商业和部分户用场景</li></ul></div> | <div><ul style="list-style-type: none"><li>多用于大型源网侧储能电站</li></ul></div> |

来源：沙利文研究

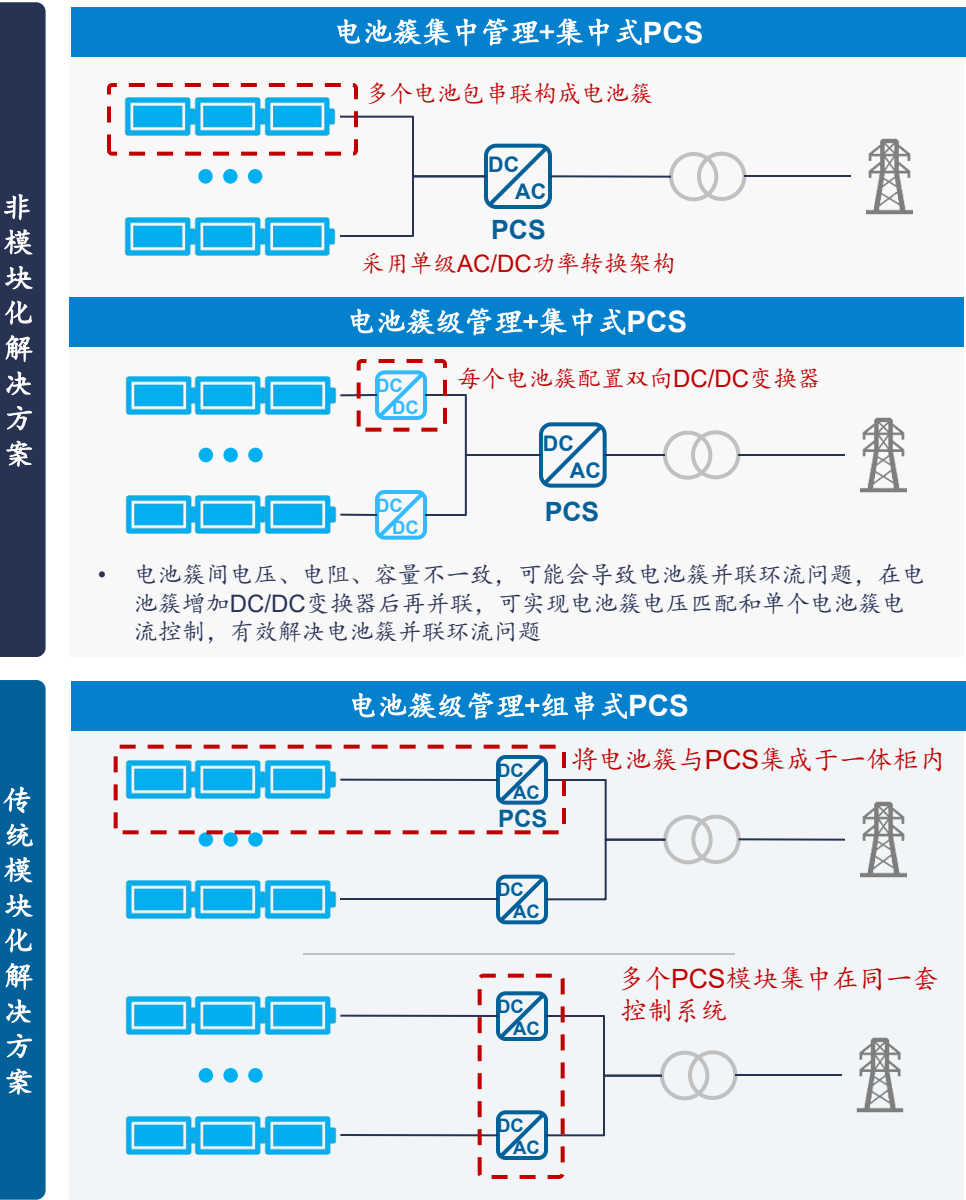
# 全模块化储能市场的定义和分类 (2/4)



## ❑ 非模块化储能及传统模块化储能系统解决方案多采用电池簇级优化管理，无法实现电池包级管理

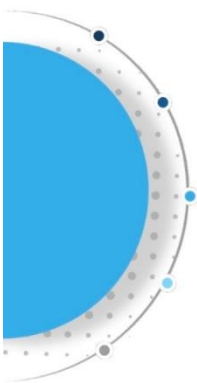
非模块化解决方案采用集中式PCS，对电池簇进行统一控制，可在电池簇并联前加DC/DC变换器，分簇管理。而传统模块化储能系统，采用独立PCS对电池簇进行一对一对管理，可将电池簇与PCS集成在一体柜内，也可将多个PCS模块集中在一套控制系统内。

非模块化和传统模块化储能系统拓扑图例



来源：沙利文研究

# 全模块化储能市场的定义和分类（3/4）

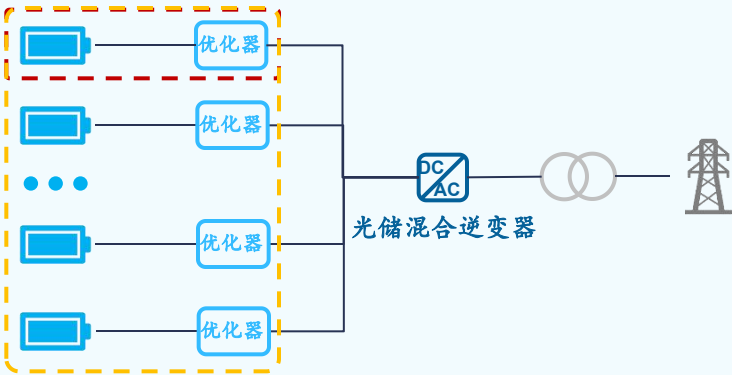


## 全模块化储能系统采用电池包级管理

- 全模块化储能系统解决方案在传统模块化储能系统解决方案的基础上进行升级，从电池簇级管理转变为对每个电池包加设优化器，达成电池包级管理及安全防护，实现对电池簇更加精准的控制。
- 同时，将电池包和优化器集成于一个整体，采用电池包可堆叠设计，无需额外接线。

全模块化储能系统拓扑图例

### 1 电池包内置优化器，实现电池包级管理和安全防护



### 2 电池包可堆叠设计，安装无需额外接线

不同储能系统解决方案特征对比总结

| 特征       | 全模块化 | 传统模块化 | 非模块化 |
|----------|------|-------|------|
| 电池簇级管理   | 有    | 有     | 部分有  |
| 电池包级管理   | 有    | 无     | 无    |
| 电池包级安全设计 | 有    | 无     | 无    |
| 电池堆叠设计   | 有    | 无     | 无    |

来源：沙利文研究



# 全模块化储能市场的定义和分类（4/4）

- 全模块化储能系统解决方案可分为一体柜和分体柜两大类型
- 在全模块化储能系统解决方案中，一体机通常指将电池包、逆变器、电池管理系统、能量管理系统等**集成于一体的柜式结构**，而**分体机**则**通常需要安装独立逆变器**，将电池包、管理系统等集成于一个柜体结构。

全模块化储能系统解决方案分类，按技术路线

系统结构

一体机

分体机

产品示例

逆变器模块化设计，可堆叠于电池包上

采用独立安装逆变器

光伏

电网

一体机（包含电池包、混合逆变器等）

交流汇流柜

光伏

电网

混合逆变器

电池柜

交流汇流柜

逆变器

可堆叠电池包

思格新能源 SigenStor

沃太能源 SMILE-T10-HV

可堆叠电池包

逆变器

思格新能源 SigenStack

古瑞瓦特商用光储一体化解决方案

来源：沙利文研究

FROST & SULLIVAN  
沙利文

23

# 传统非模块化储能解决方案的痛点（1/3）

## 痛点一：占地面积大导致应用场景受限

- 传统储能解决方案通常需要较大的物理空间，限制了其应用场景的多样性。例如，储能集装箱由于体积庞大，通常适用于大型源网侧项目，这类项目拥有大面积的空地以满足部署需求。相比之下，储能柜的占地面积虽然比集装箱小，但仍需要一定的安装空间，因此更适合用于工商业储能场景。然而，在户用储能场景中，用户往往缺乏足够的空地来容纳这些设备，导致传统储能解决方案难以满足家庭用户的需求。这种对空间的依赖性使得传统储能技术的应用场景较为单一，而无法灵活适应户用储能等多样化、小规模的应用需求。



集装箱式储能系统示例



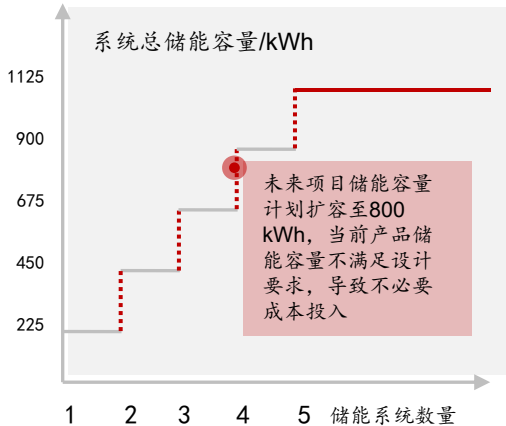
储能一体柜系统示例

## 痛点二：通常容量大，缺乏灵活性

- 起步容量大：**传统解决方案主要针对源网侧、大型工商业储能场景，系统容量较大，能够存储和释放大量电能。
- 容量调节灵活性低：**传统电化学储能系统的容量通常在设计和安装阶段就已确定，后期难以根据实际需求灵活调整。如果需要扩容或缩容，往往需要对系统进行大规模改造，成本高且耗时长。



传统工商业储能柜  
单柜容量 225 kWh



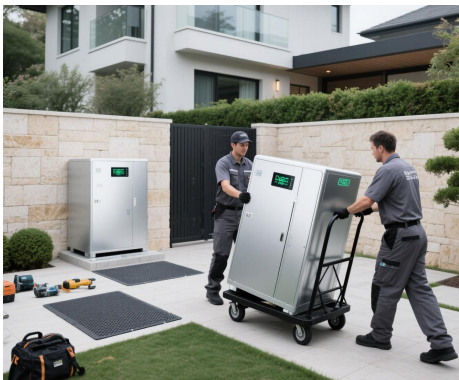
传统非模块化储能起步容量大

来源：沙利文研究

## 传统非模块化储能解决方案的痛点（2/3）

### 痛点三：安装及运维难度高

- **安装复杂：**传统储能系统安装时，针对户用场景，其安装往往需要借助推车等辅助工具，而工商业场景则对吊车等大型设备有依赖。由于安装方式更复杂，不仅涉及到专业设备的调配与操作，还因安装流程繁琐、所需人力物力投入大，导致安装成本居高不下。此外，传统储能系统涉及多个子系统的集成，如电池组、电池管理系统、温控系统、逆变器、消防系统等多个设备，需要进行复杂的现场接线、调试和联调，还需考虑场地条件，整体安装流程繁琐、周期较长，且需专业技术人员参与。



传统非模块化户用储能需要推车安装



传统集装箱式储能需要吊车安装

- **定期运维：**系统运行后需要专业人员定期巡检和维护，如电池状态、连接件检查、消防系统功能验证等。由于系统组件多、结构复杂，故障排查和修复的难度较大，对技术人员要求高，因此运维成本较高。

### 痛点四：安全性较低

- **电池数量庞大：**在集中式场景中，通常涉及大量电池串联、电池簇并联，由于电池包、电池簇之间的不一致，容易形成环流，导致部分电池簇过充或欠充，从而引发热失控及火灾事故。
- **高度集中且系统复杂：**传统储能系统中，电池模组集中布置且系统复杂性高，任何环节故障，容易引发火灾，且火势可能蔓延至整个系统。
- **缺乏预警机制：**传统系统难以及时、准确地检测电池内短路等潜在故障，缺乏精细的保护和预警机制，增加了安全风险。

来源：沙利文研究

# 传统非模块化储能解决方案的痛点（3/3）

## 痛点五：效率较低

- 电池失配降低系统效率：** 由于电池单体产品不同、老化速度不同、温度分布不均等原因，导致电池单体或电池簇存在容量、内阻、电压或荷电状态不一致，致使电流分配不均、容量利用率下降。同时，并联电池簇之间可能产生环流，进一步加剧能量损失和温度不均。



容量不一致



电压不一致



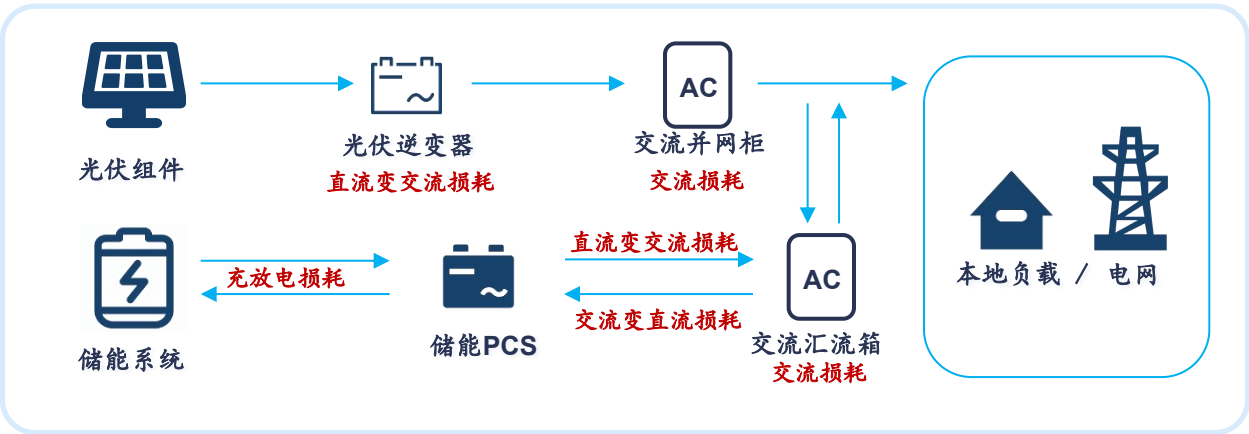
内阻不一致



SOC不一致

- 部分电池单体容量较低，在充放电过程中会先充满或放空，电池包/簇的可用容量受限，影响容量利用率。
- 电池单体电压差异会导致部分电池过充或过放，内阻较高的电池单体在充放电过程中承担更多的电流，均可能加速老化，缩短电池组寿命，还可能因过热增加安全风险。

- 传统交流耦合系统复杂产生能量损耗：配光场景，**传统交流耦合储能系统需额外安装光伏逆变器，其光伏储能为两套独立系统，在交流和直流转换过程中产生较高损耗，影响系统效率。



来源：沙利文研究

# 全模块化储能系统主流解决方案

□ 全模块化储能系统主要应用于户用及部分工商业场景：

## 主流储能系统解决方案对比

| 户用储能                                                                                                                                                                                                                                                     | 工商业储能                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div></div> <ul style="list-style-type: none"><li>• 通常采用一体柜或分体柜形式，电池包安装于柜体内部，不可堆叠</li><li>• 最初采用交流耦合架构，对已有光伏系统进行改造，目前多数产品支持直流耦合，通过一套系统连接光伏组件和储能设备，无需额外安装光伏逆变器</li></ul> | <div></div> <ul style="list-style-type: none"><li>• 通常采用储能一体柜，将电池组、电池BMS、PCS和EMS高度集成</li><li>• 电池包不可堆叠，安装时需额外接线通常采用交流耦合架构，将光伏系统和储能系统通过交流母线连接，两个系统可以独立运作</li></ul> |

非全模块化  
解决方案

### 全模块化储能系统一体柜



思格新能源

### 分体式全模块化储能系统



华为



阳光电源

- 包含一体机和分体式两种主流方案，其主要区别是逆变器是否采用独立安装设计

### 分体式全模块化储能系统



思格新能源

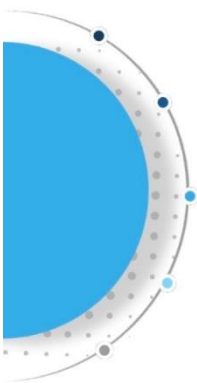


古瑞瓦特

- 目前在工商业领域的全模块化储能系统以分体式为主，混合逆变器与电池组分开成独立组件

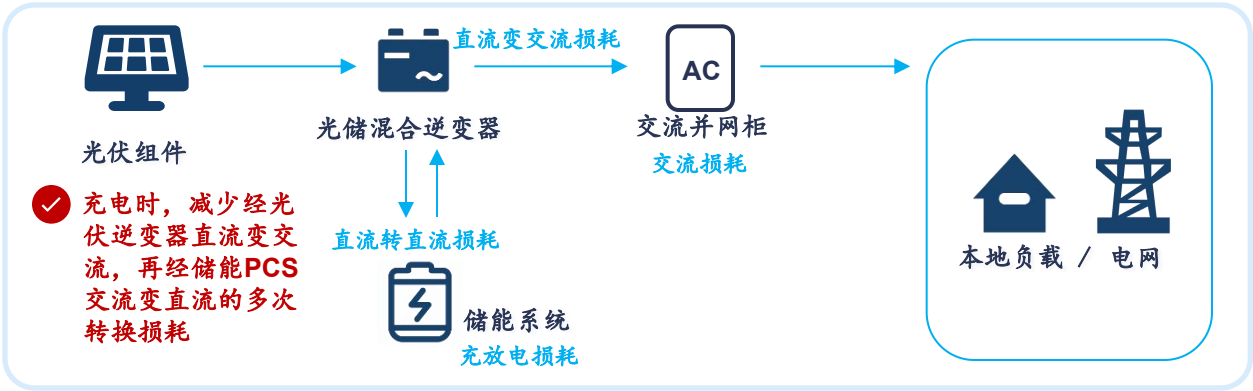
来源：沙利文研究

# 全模块化光储解决方案优势分析（1/2）



- 安装便捷与空间优化**
  - 全模块化设计便于将储能逆变器、电池和管理系统高度集成，形成功能完备、结构紧凑的独立单元，**占地面积小适合空间有限的应用场景**
  - 可堆叠设计减少了设备间的复杂接线，同时，设备更加轻量化，使**运输及安装过程更加简单快捷**，降低了施工难度和时间成本
- 安全保障**
  - 减少了设备间的连接点**，降低了故障风险
  - 电池包级优化管理**支持多种保护**，例如：过充、过放、过流、过温、短路等
- 扩展性与灵活性**
  - 采用高度灵活的设计，起步容量较低，**可支持用户根据实际用电需求逐步扩容**，避免了初期一次性投资过高的压力
  - 模块化可堆叠设计使得**更换和升级电池模块变得简单快捷**
  - 电池包级优化**更利于新旧电池混用**
- 可靠性**
  - 如采用电池包并联的架构设计，可实现单独切断故障模块，**单个电池包故障不影响其他电池包正常工作，减小故障影响范围**
  - 堆叠设计下，失效模块可直接快速更换，缩减维修时间
- 高效性**
  - 电池包级的精细化管理可**减小电池包差异导致的串联失配问题**，大大提高储能系统容量的利用率
  - 在配光场景，通常采用直流耦合架构，**减少能量损耗**

直流耦合架构



来源：沙利文研究

# 全模块化光储解决方案优势分析（2/2）

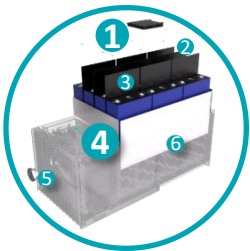
## 全模块化储能系统解决方案优势总结

| 特征   | 全模块化                                                                               | 传统模块化                                                                              | 非模块化                                                                                 |
|------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 占地面积 |   |   |   |
| 安装难度 |   |   |   |
| 运维难度 |   |   |   |
| 故障范围 |   |   |   |
| 灵活性  |   |   |   |
| 安全性  |  |  |  |

 以思格新能源产品为例：电池包级安全防护+模块化可堆叠设计

### 思格全模块化解决方案

采用浮插端子设计，**堆叠式安装无需接线**，实现单个系统安装仅需1小时。同时，采用**电池包PACK级消防**，每12kWh一个消防系统，提升系统安全性及可靠性



**6** 重电池安全防护

1 内置消防模块

2 全方位覆盖温度传感器

3 耐高温隔热垫

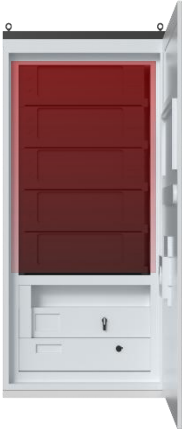
4 内置烟雾探测器

5 泄爆阀

6 绝缘隔热层

### 传统解决方案

传统解决方案通常体积较大，较为笨重，**安装复杂且需要较高的安装成本**，通常采用**柜级消防**（约200kWh一个消防系统），安全性较低



- 安装部件多成本高
- 安装电池包接线
- 安装簇控制器线缆
- 安装通信线
- 安装PCS线缆
- 热扩散范围大
- 较高安全隐患
- 较高运维成本

来源：沙利文研究

FROST & SULLIVAN  
沙利文

29

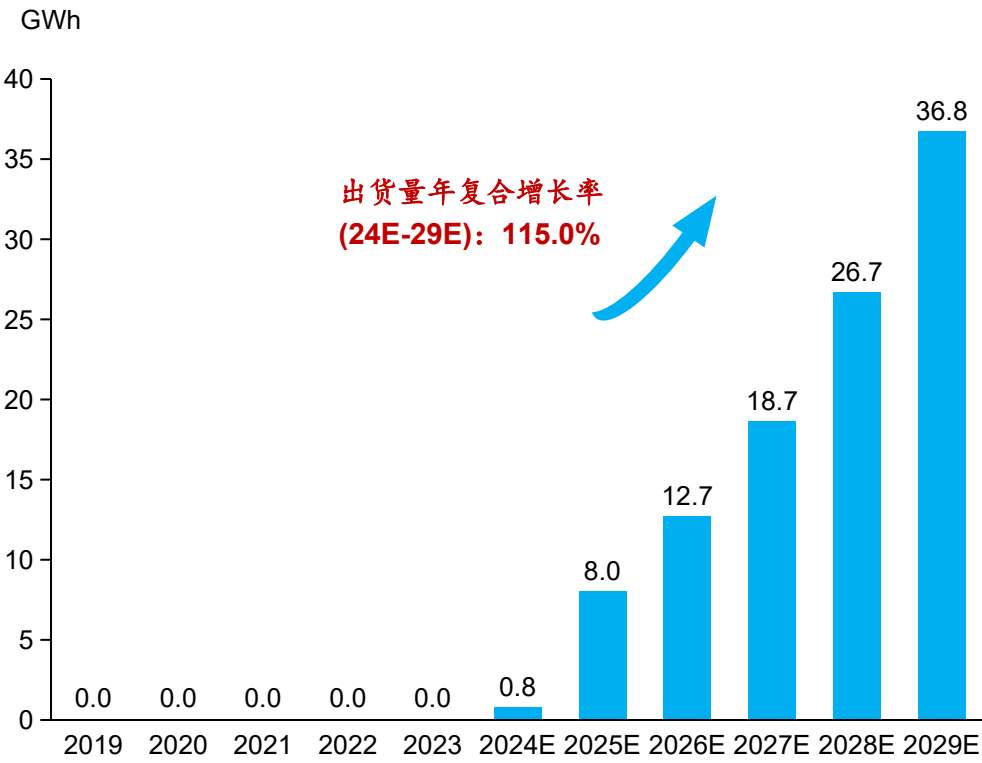
# 全模块化储能系统解决方案市场规模(1/2)



## □ 全球工商业全模块化储能行业发展现状及未来预测

- 在工商业储能应用场景中，储能系统通常以储能一体柜的形式部署，其电池包固定安装在电池架上，无法堆叠，且通常采用电池簇内电池包串联、电池簇间并联的设计。这种传统方案虽然成熟可靠，但在灵活性和扩展性方面存在一定局限。随着中小型工商业用户对储能需求的快速增长，更具灵活性和扩展性的全模块化储能系统解决方案逐渐进入市场。例如，思格新能源（Sigenergy）推出的SigenStack工商业全模块化储能系统，支持电池模块的灵活堆叠和按需扩容，能够更好地满足用户动态变化的用电需求。
- 预计2025年，全球工商业全模块化储能系统出货量约为8.0GWh。随着市场认知度的不断提升和技术的持续优化，到2029年，全球工商业全模块化储能系统出货量有望达到36.8GWh，展现出巨大的市场潜力。

全球工商业全模块化储能系统出货量，2019-2029E



来源：沙利文研究

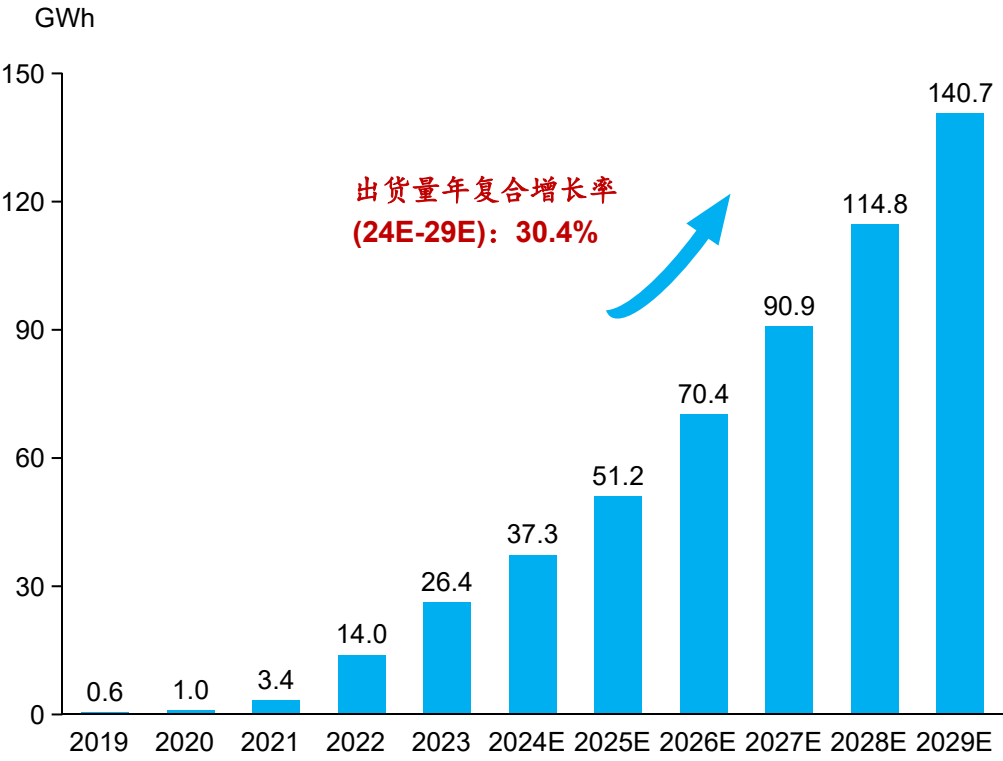
# 全模块化储能系统解决方案市场规模(2/2)



### 全球户用全模块化储能行业发展现状及未来预测

- 在户用储能领域，电池可堆叠的全模块化储能系统已逐步成为市场的主流解决方案。2019年至2023年，全球户用全模块化储能系统出货量从0.6GWh增长至26.4GWh，展现出强劲的市场需求和技术普及趋势。
- 全模块化储能系统凭借其占地面积小、安装及运维简单、灵活性高、可靠性强以及安全性好等显著优势，与户用场景高度适配，能够有效满足家庭用户对储能系统的多样化需求。
- 展望未来，随着全球户用储能市场的持续增长，全模块化储能系统将迎来更广阔的发展空间。预计在2024年至2029年间，全球户用全模块化储能系统出货量将从37.3GWh增长至140.7GWh，期间年复合增长率（CAGR）达到30.4%。

全球户用全模块化储能系统出货量，2019-2029E



来源：沙利文研究

## CHAPTER 4

# 全球全模块储能市场竞争格局梳理及典型案例分析

# 04

# 全球全模块化市场主流厂商梳理

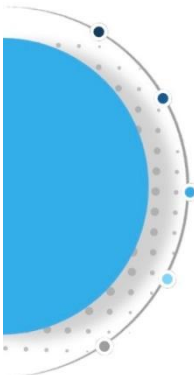
## □ 全球全模块化储能系统主流厂商

- 全球主流全模块化储能系统供应商多为中国本土企业，产品覆盖一体式及分体式，主要针对户用储能场景的应用；其中思格新能源率先将全模块化储能系统应用于工商业场景，发布SigenStack工商业储能系统。

| 公司名称                                                                                                     | 主要产品型号                                                                     | 产品类型            | 应用场景   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------|
|  SIGENERGY<br>思格新能源     | SigenStor（光储充一体机）；<br>SigenStack（电池组）+ Sigen PV<br>50~125M1-HYA（光储逆变器）     | 一体式及分体式         | 户用及工商业 |
|  AlphaESS<br>沃太         | SMILE系列                                                                    | 一体式居多；<br>部分分体式 | 户用     |
|  SOLAX<br>POWER<br>艾罗 | X1 IES；<br>X3 IES； J3-ULT-LV                                               | 一体式居多；<br>部分分体式 | 户用     |
|  HUAWEI<br>华为         | LUNA2000（电池组）+SUN2000（<br>逆变器）                                             | 分体式             | 户用     |
|  GOODWE<br>固德威        | ET/ES Series（逆变器）；<br>Lynx Series（电池组）；<br>ESA Series（一体式）；                | 分体式居多；<br>部分一体式 | 户用     |
|  GROWATT<br>古瑞瓦特      | SPH/SPA 3000-6000TL-HUB/AUB<br>（一体式）； APX HV/ARK XH<br>（电池组）； MIN/MOD（逆变器） | 分体式居多；<br>部分一体式 | 户用及工商业 |
|  SOFAR<br>首航新能源<br>首航 | HYD 5-20KTL-3PH（逆变器）；<br>BTS E5-20-DS5（电池组）；<br>SOFAR PowerAll（一体式）        | 一体式及分体式         | 户用     |

来源：沙利文研究

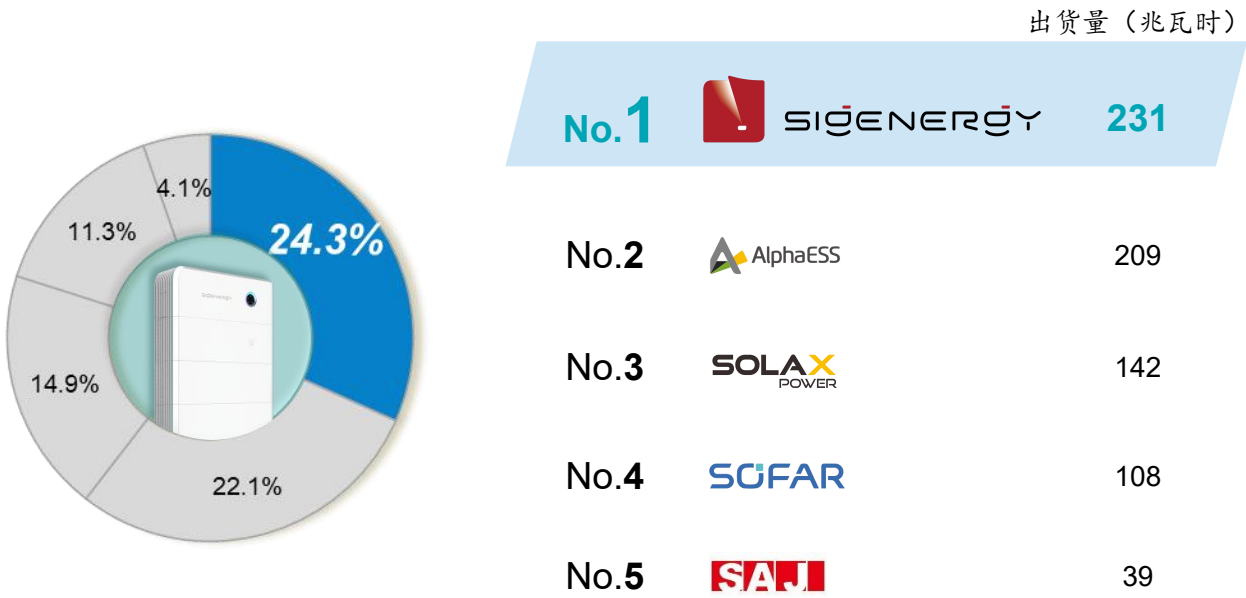
# 典型案例分析——思格新能源



### □ 公司基本情况介绍

- 思格新能源（上海）股份有限公司（简称：思格新能源）是一家聚焦新能源储能领域的科技创新公司，依托全球顶尖的数字智能技术与差异化的创新人才实力，深耕光伏发电、智慧储能、高效EV充电领域，**致力于提供“极简部署、极致安全、极佳体验”的光储充产品与分布式能源解决方案**。思格主动服务与支持国家“双碳”战略目标，将人工智能与储能技术融合，以新质生产力驱动全球经济社会绿色转型。
- 公司以**“安全、智能、绿色、高效、创新”**为价值观，秉承**“成为分布式能源领导品牌打造安全、高质、可靠的智能化光储充产品与解决方案”**的使命，致力于实现**“畅享绿色能源，实现能源独立”**的愿景。

### □ 2024年Q1-Q3可堆叠分布式光储一体机解决方案公司排名及市场份额



来源：沙利文研究，思格新能源官网

思格模块化产品

公司主要产品

- 思格新能源的产品系列涵盖**五合一光储充一体机SigenStor**、**工商业模块化储能系统SigenStack**、**工商业逆变器**、**能源备电柜**及**思格云**等。思格开创性地将人工智能引入能源行业，思格一体化的储能解决方案帮助用户提高能源效率、节省能源成本、加速实现能源独立。五合一光储充一体机高度集成光伏逆变器、储能变流器、能源管理系统、电动汽车直流充电模块和储能电池；思格云是管理思格家庭和工商业能源系统的强大工具，具备实时能源监控、可视化呈现等功能，可实现指尖便捷操控。



思格新能源产品采用先进的模块化设计，产品系列简洁高效。通过灵活的模块化配置，单一产品能够轻松适应多种多样的应用场景。在户用、工商业场景，思格的产品都能凭借其模块化特性，快速调整配置，满足不同客户的需求，实现高效、智能的能源解决方案。

思格家庭能源解决方案产品

全球首创五合一光储充能源系统



来源：沙利文研究，思格新能源官网

思格家庭能源解决方案介绍



思格家庭能源解决方案

- 思格新能源不断超越行业标准，引领家庭能源革命。思格光储充一体机（SigenStor）采用全新的系统架构设计，**将光伏逆变器、储能电池、储能变流器、直流电动汽车充电模块、能源管理系统融合一体**，为家庭能源用户提供更加安全、智能、简洁、高效的能源解决方案。
- 思格新能源不断超越行业标准，引领家庭能源革命。**基于AI大模型，Sigen AI智能客服机器人可作为售后工程师、能源分析师、设备管理助手为用户提供即时在线帮助。同时，通过深入分析家庭用电习惯、电价波动和实时天气数据，思格云App能够智能定制专属能源方案，帮助用户实现电费支出的最大化节省。数据驱动与AI算法加持，实现云端BMS电池智能管理，实时告警潜在隐患，用电更安心。

思格家庭能源解决方案亮点

|                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>灵活扩容，按需配置</p> <ul style="list-style-type: none"><li>模块化堆叠设计，可<br/>按需扩展</li><li>灵活适配户用和工商<br/>业场景。</li><li>工商业场景下，并联<br/>多台思格一体机满足<br/>任意容量需求</li></ul>                           | <p>安全可靠，始终安心</p> <ul style="list-style-type: none"><li>314Ah大容量电芯，高<br/>循环、长寿命</li><li>业内最高<b>5重</b>电池安全<br/>保护</li><li>多个启动源，用电无<br/>忧</li><li><b>IP66</b>防护等级，无惧<br/>严酷环境</li></ul>                |
| <p>简单高效</p> <ul style="list-style-type: none"><li>模块间采用浮插端子<br/>连接方式，实现快速<br/>插拔。避免外部接线<br/>，节省安装时间</li><li>支持新旧电池、不同<br/>品牌电芯、不同<br/>SOH/SOC电池混合使<br/>用，便于分销商的库<br/>存管理。</li></ul> | <p>深度融合人工智能</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Sigen AI 模式智能学<br/>习，智能调度，度电<br/>收益最大化</li><li>Sigen AI 洞察，实时<br/>策略掌控，系统运行<br/>尽在掌握</li><li>集成 GPT-4o AI 助手<br/>，深度思考，快速响<br/>应疑难问题</li></ul> |



来源：沙利文研究，思格新能源官网

思格家庭能源解决方案优势



思格家庭能源解决方案优势：

- **模块化设计：**精细化发电/储电，单机功率/储能容量小，影响范围小，失效模块整机更换，恢复时间短，保障**更高系统可用度**；
- **堆叠式安装：**单机更轻量，安装更简单，占地面积小，节省安装时间，降低施工成本；
- **极简部署：**从设计到安装，从交付到使用，**系统融合，一体集成**，快人一步；
- **极致安全：**5重电池安全防护，精准靶击热失控每一环节，设置7个传感器监控9个电芯温度，最高隔热能力可达450℃，可在4秒之内快速灭火；家庭能源充足备电，极速并离网切换，**负载供电无中断**，掉电无感，用电无忧；
- **AI加持：**AI与家庭能源深度融合，AI辅助能源规划、电力交易、安全防护与智能客服多个方面；根据用户使用行为，AI助手提供能源使用智能优化建议；人工智能充当售后工程师，提供7\*24小时不间断服务支持；AI助手查找所在地服务商，自动申报故障；此外，思格新能源开发的Sigen AI模式，使用AI算法，融合各类约束条件，基于系统用电数据、当地电价和多源天气数据，为用户定制用电方案，最大程度帮助用户节约电费。



- **V2X双向充放电：**思格首创家用光储直流快充，支持V2X双向充放电。支持最大25kW直流快充，将75kWh电动汽车电量从10%充电到90%只需要2.5小时，充电一小时可用里程数约为交流充电桩的三倍；思格云智能化打通全屋“人-车-居”，跨界与各行业顶级品牌合作，**一屏掌握家庭能源的发电/储电/用电/充电全量信息**

来源：沙利文研究，思格新能源官网

Sigen AI模式大幅节省电费

AI模式案例：Sigen AI 模式在波兰帮助企业节省48%电费



波兰，罗兹办公楼

20 kW 思格能源控制器

25 kW 思格直流充电模块

32 kWh 思格储能电池

10月负载平均电网度电费  
0.322 PLN/kWh

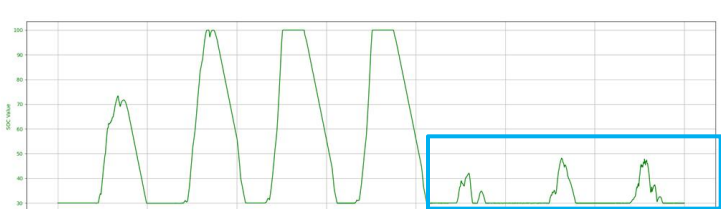
VS

9月负载平均电网度电费  
0.623 PLN/kWh

启用Sigen AI模式后，度电价下降**48%**

**2024年10月份前-最大自发自用模式**

优先使用光伏发电为建筑供电，余电用于存储。从电网买卖电价都为固定价格0.24 PLN。

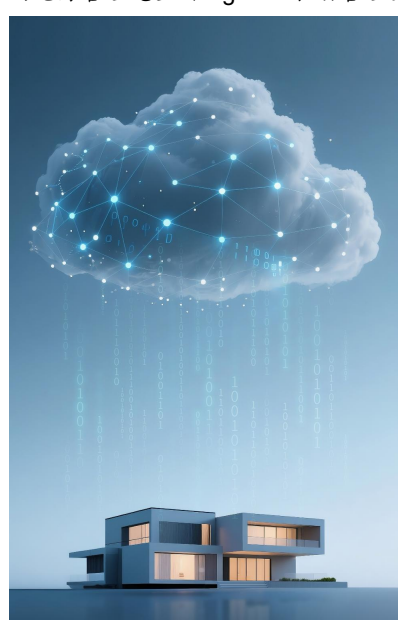


进入秋季，光照强度显著下降，  
电池常常无法做到满充满放

|                                |                     |                                     |                         |
|--------------------------------|---------------------|-------------------------------------|-------------------------|
| 9月卖电量<br>272 kWh               | 9月卖电总价<br>60.55 PLN | 9月负载电网买电量<br>1613.79 kWh            | 9月负载电网买电费<br>1005.3 PLN |
| 9月卖电单价<br><b>0.223</b> PLN/kWh |                     | 9月负载平均电网度电费<br><b>0.623</b> PLN/kWh |                         |

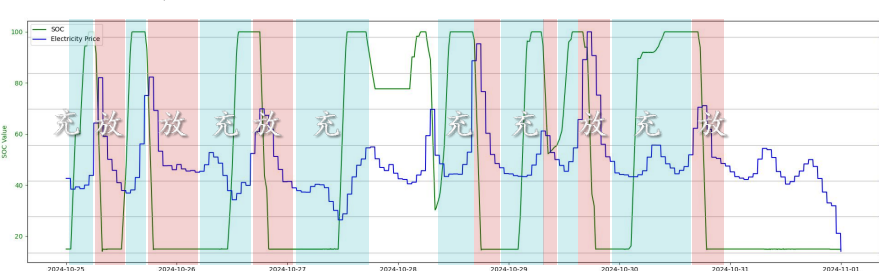
**2024年10月1日起 - Sigen AI模式**

正式接入波兰能源交易所（TGE）次日市场（RDN）的动态电价。该建筑的电力管理完全由Sigen AI驱动管理。



电池电量

电价



充放 放 充放 充 充 充 充 放 充 放

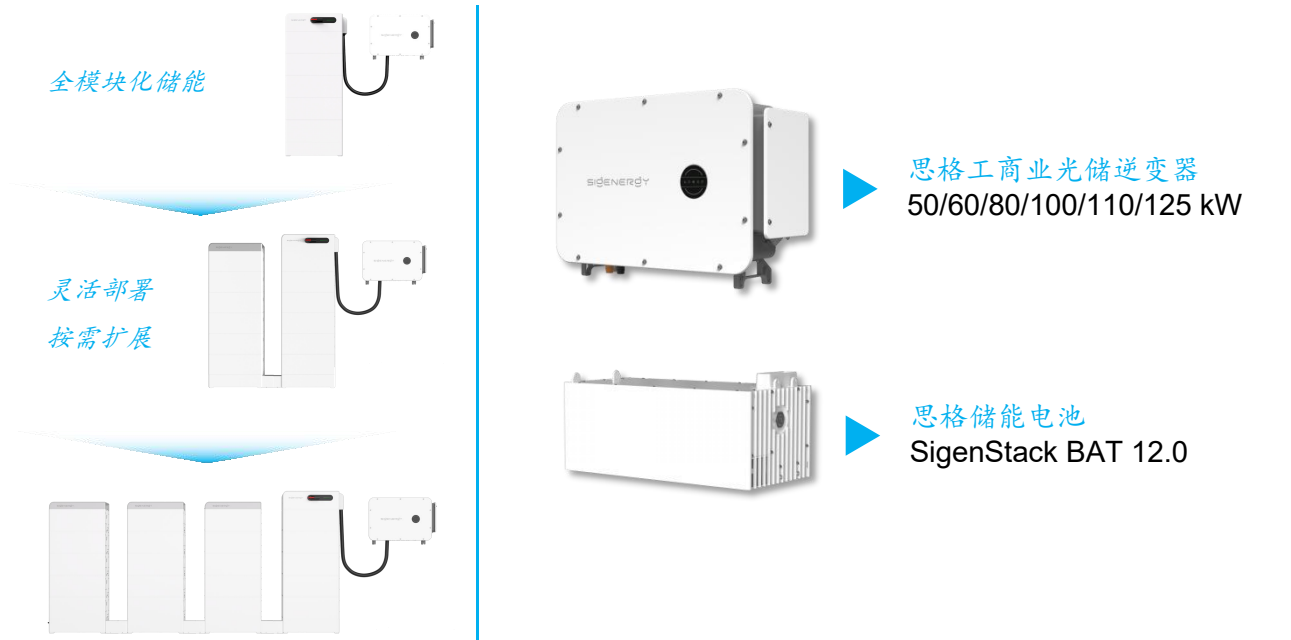
低电价买电 高电价卖电

大多数情况下，电池一天内做到至少一次满充满放

|                                 |                       |                                      |                           |
|---------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|---------------------------|
| 10月卖电量<br>739 kWh               | 10月卖电总价<br>324.34 PLN | 10月负载电网买电量<br>3774.29 kWh            | 10月负载电网买电费<br>1214.16 PLN |
| 10月卖电单价<br><b>0.439</b> PLN/kWh |                       | 10月负载平均电网度电费<br><b>0.322</b> PLN/kWh |                           |
| 卖电单价<br>显著提升                    |                       | 负载电网度电费<br>显著下降                      |                           |

来源：沙利文研究，思格新能源官网

工商业光储系统 SigenStack



思格工商业能源解决方案介绍



思格工商业光储融合解决方案

- 为达成“双碳”战略目标，将新型储能作为提升能源电力系统调节能力、综合效率和安全保障能力的重要手段，强化源网荷储各环节间协调互动，保障电力供需动态平衡。**新型光储融合解决方案将成为推动工商业低碳转型和创新发展的关键路径。**
- 思格新能源的工商业模块化解决方案具备“光储融合、全面安全、极简高效、智能运维”特点**，其核心竞争力在于逆变器融合储能接口，可同时接入光伏和储能，实现了直流耦合系统架构，优化了前期资本投入，提升了系统整体效率。储能电池采用模块化设计，安装无需接线，简单堆叠；支持设备自识别和系统自组网，大幅缩短施工时间。同时，思格云集成AI技术，支持远程监控、自动巡检和故障诊断，实现无人值守的高效运维。思格工商业系统配备了多重安全防护措施，包括Pack级储能安全设计、直流拉弧检测、PV分断保护电路等，确保系统在复杂工况下的稳定运行。

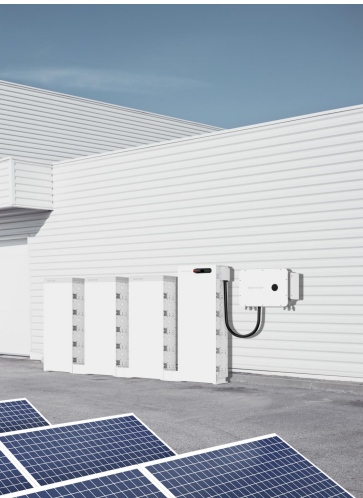
来源：沙利文研究，思格新能源官网

思格工商业能源解决方案亮点



| 更优投资                                                                                                                     | 更低运维                                                                                                                           | 更高收益                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>■ 直流耦合，内置EMS，极简方案组网</li><li>■ 全模块化储能，灵活部署，按需扩展</li><li>■ 化繁为简，施工安装省成本更省心</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>■ 模块级安全，系统级可靠，行业安全新高度</li><li>■ 电池包级主动均衡，无需上站人工校准</li><li>■ 10秒实时数据刷新，系统状态尽在掌握</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>■ 直流耦合，提升2%系统效率，收益更高</li><li>■ Sigen AI模式，光储自寻优，最大化收益</li><li>■ 失效模块整机更换，更高系统可用度</li></ul> |

思格工商业能源解决方案优势



思格工商业能源解决方案优势：

- **更优投资**：真正实现“全模块化”工商业储能，**灵活部署**；环境要求低，无需预留运维通道，节省占地空间；**节省设备投资**；内置EMS能源管理系统，免数采百台多机并联；直流耦合架构，节约光伏逆变器、数据采集器与交流并网柜；堆叠式安装，节省安装时间和人力成本，单个系统安装只需1小时；**轻量化设计**，更易搬运、安装，节省安装人工成本，更高装箱率，节约运输成本；**电表相序自适应算法**，大幅降低接线难度，无需人为纠正，现场接线简单无忧。

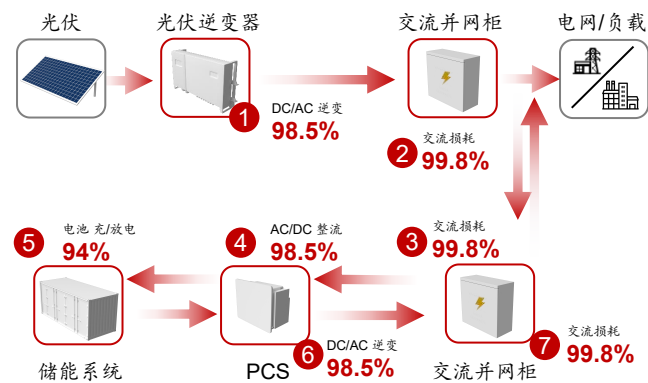
来源：沙利文研究，思格新能源官网

思格工商业能源解决方案优势



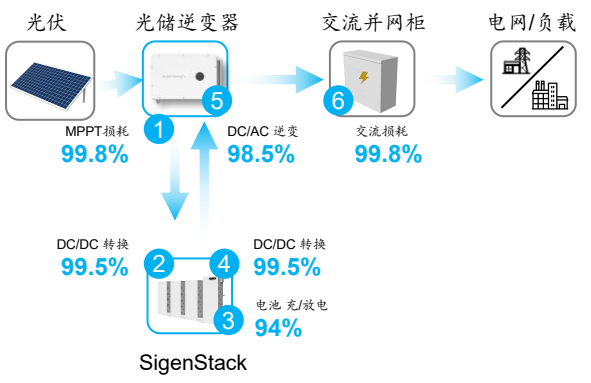
- 更低运维：** 储能系统模块化设计，设置6重安全防护（内置消防模块、全方位覆盖温度传感器、耐高温隔热垫、内置烟雾探测、泄爆阀、绝缘隔热层），每12kWh一个消防系统，每个电池PACK内置烟雾探测，0距离探测电芯热失控，时效性相较于传统柜式储能方案提升60s，实现**精准消防控制**；IP66免上站免维护，**降低生命周期内运维成本**；电池PACK主动SOC均衡，5A均衡电流，开局&运行&更换电池阶段无需额外人力设备做SOC校准。运维简单高效；500m超长距离AFCI保护，实现全场景适应，算法持续优化，保护持续升级；
- 更高收益：** 思格的创新光储方案采用了直流耦合系统，让光储系统的循环能量在充电过程中仅需在直流状态下进行转换，避免了交流逆变和再转直流的额外损失，从而减少了多次电流、电压转换带来的能源损耗，**系统循环效率（RTE）可提升多达2%**；系统支持最大2.0容配比，更多光伏绿电收入；引入端边云架构，支持VPP等增值功能。

交流耦合解决方案



约 **89%** 系统循环效率

思格直流耦合解决方案



约 **91%** 系统循环效率

- 思格工商业能源解决方案弥补了传统方案占地面积大、投资成本高、安装复杂、故障解决耗时长、运维成本较高等不足，思格工商业储能系统**助力各类企业和社区向清洁能源转型。**

来源：沙利文研究，思格新能源官网

思格新能源全球案例



低温稳定 -20℃

交流输出功率 6 kW

储能系统容量 8 kWh

家庭能源



35℃ 高温可靠

交流输出功率 70 kW

储能系统容量 336 kWh

富豪山庄  
离网系统



沙漠“绿洲”

交流输出功率 300 kW

储能系统容量 960 kWh

沙漠牧场



“零碳”酒庄

交流输出功率 1.5 MW

储能系统容量 3 MWh

百年酒庄



来源：沙利文研究，思格新能源官网

思格新能源全球案例



峰谷套利

交流输出功率 10 MW  
地面电站 储能系统容量 20 MWh



最大化自发自用

交流输出功率 220 kW  
工厂 储能系统容量 480 kWh



狭窄空间

交流输出功率 440 kW  
工厂 储能系统容量 1013 kWh



储能就绪

交流输出功率 880 kW  
办公大楼 光伏组件容量 1120 kWp



来源：沙利文研究，思格新能源官网

# 方法论

- ◆ 沙利文研究布局中国市场，深入研究10大行业，54个垂直行业的市场变化，已经积累了近50万行业研究样本，完成近10,000多个独立的研究咨询项目。
- ◆ 研究院依托中国活跃的经济环境，从社会经济、人工智能、大数据、政策导向等领域着手，研究内容覆盖整个行业的发展周期，伴随着行业中企业的创立，发展，扩张，到企业走向上市及上市后的成熟期，研究院的各行业研究员探索和评估行业中多变的产业模式，企业的商业模式和运营模式，以专业的视野解读行业的沿革。
- ◆ 研究院融合传统与新型的研究方法，采用自主研发的算法，结合行业交叉的大数据，以多元化的调研方法，挖掘定量数据背后的逻辑，分析定性内容背后的观点，客观和真实地阐述行业的现状，前瞻性地预测行业未来的发展趋势，在研究院的每一份研究报告中，完整地呈现行业的过去，现在和未来。
- ◆ 研究院密切关注行业发展最新动向，报告内容及数据会随着行业发展、技术革新、竞争格局变化、政策法规颁布、市场调研深入，保持不断更新与优化。
- ◆ 研究院秉承匠心研究，砥砺前行的宗旨，从战略的角度分析行业，从执行的层面阅读行业，为每一个行业的报告阅读者提供值得品鉴的研究报告。

来源：沙利文研究

# 法律声明

- ◆ 本报告著作权归沙利文所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复刻、发表或引用。
- ◆ 若征得沙利文同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“沙利文研究”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节或修改。
- ◆ 本报告分析师具有专业研究能力，保证报告数据均来自合法合规渠道，观点产出及数据分析基于分析师对行业的客观理解，本报告不受任何第三方授意或影响。
- ◆ 本报告所涉及的观点或信息仅供参考，不构成任何证券或基金投资建议。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告或证券研究报告。在法律许可的情况下，沙利文可能会为报告中提及的企业提供或争取提供投融资或咨询等相关服务。
- ◆ 本报告的部分信息来源于公开资料，沙利文对该等信息的准确性、完整性或可靠性不做任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映沙利文于发布本报告当日的判断，过往报告中的描述不应作为日后的表现依据。在不同时期，沙利文可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告或文章。沙利文均不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，沙利文对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，读者应当自行关注相应的更新或修改。任何机构或个人应对其利用本报告的数据、分析、研究、部分或者全部内容所进行的一切活动负责并承担该等活动所导致的任何损失或伤害。

来源：沙利文研究