

机密

全球户用储能及储能逆变器市场 独立行业研究

版权所有©2023弗若斯特沙利文。报告提供的任何内容（包括但不限于数据、文字、图表、图像等）均系沙利文公司独有的高度机密性文件（在报告中另行标明出处者除外）。未经沙利文公司事先书面许可，任何人不得以任何方式擅自复制、再造、传播、出版、引用、改编、汇编本报告内容，若有违反上述约定的行为发生，沙利文公司保留采取法律措施，追究相关人员责任的权利。

2023年8月

FROST & SULLIVAN
沙利文





1 报告概要

2 全球户用储能市场分析

3 全球户用储能逆变器市场分析

沙利文采用多源数据建立行业数据库，将一手调研和二手资料结合进行反复交叉验证，从而得出符合行业共识的专业观点

- 成立于1961年，沙利文在全球拥有45个办公室和超过2000名行业咨询顾问，提供包括行业研究、战略咨询、投融资顾问咨询、培训服务等在内的全方位咨询服务，覆盖新能源、消费零售、互联网科技、医疗服务、航空航天、金融服务等13大行业。



市场增长和预测的假设

沙利文采用的测算逻辑确保信息来源具有多层次并可以交叉验证，从而确保数据的准确性。沙利文在撰写研究报告时，采用了以下假设：（1）中国经济在预测期内会保持稳定增长（2）在预测期内，中国社会、经济和政治环境保持稳定（3）在预测期内，没有金融危机、自然灾害等外部冲击影响行业的供需情况。预测数据是在对应相关宏观经济数据后，通过分析历史数据并参考相关行业的特定因素而得出。除非另有说明，本报告中所有的数据和预测都来源于沙利文报告、官方政府公布数据和其他公开报告。

本次项目研究范围

■ 本次项目研究范围如下：

研究时间

- 基准年份：2022
- 历史年份：2018–2022
- 预测年份：2023E–2027E

研究地区

- 全球
- 欧洲

研究行业

- 全球户用储能市场
- 全球户用储能逆变器市场
- 欧洲户用储能市场
- 欧洲户用储能逆变器市场



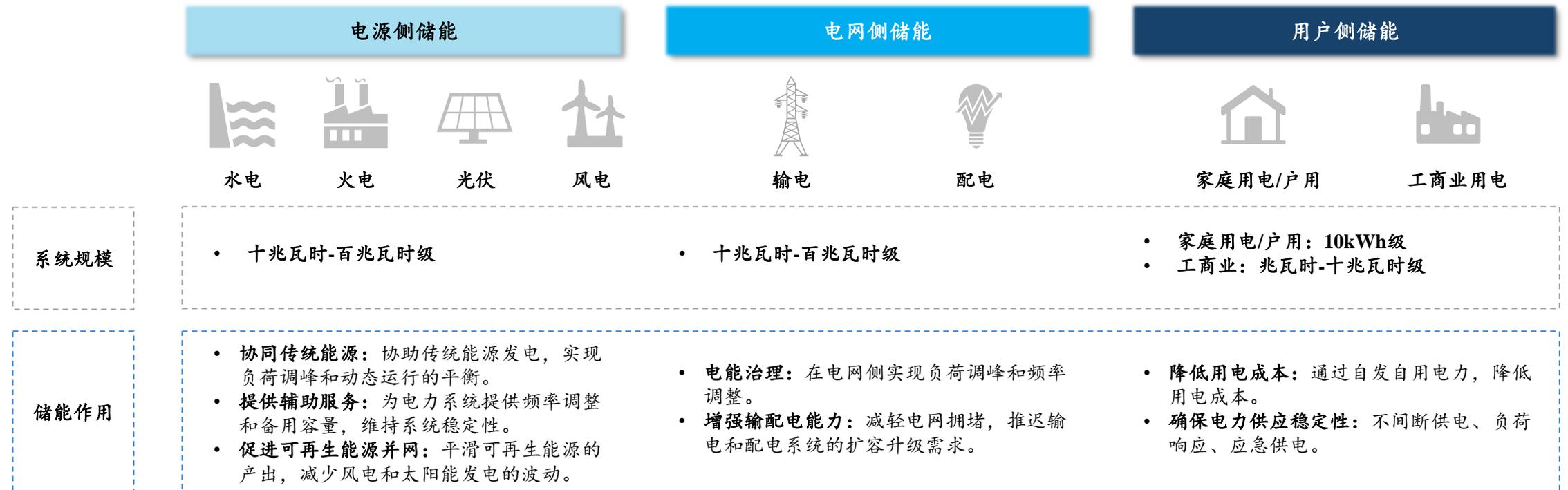
1 报告概要

2 全球户用储能市场分析

3 全球户用储能逆变器市场分析

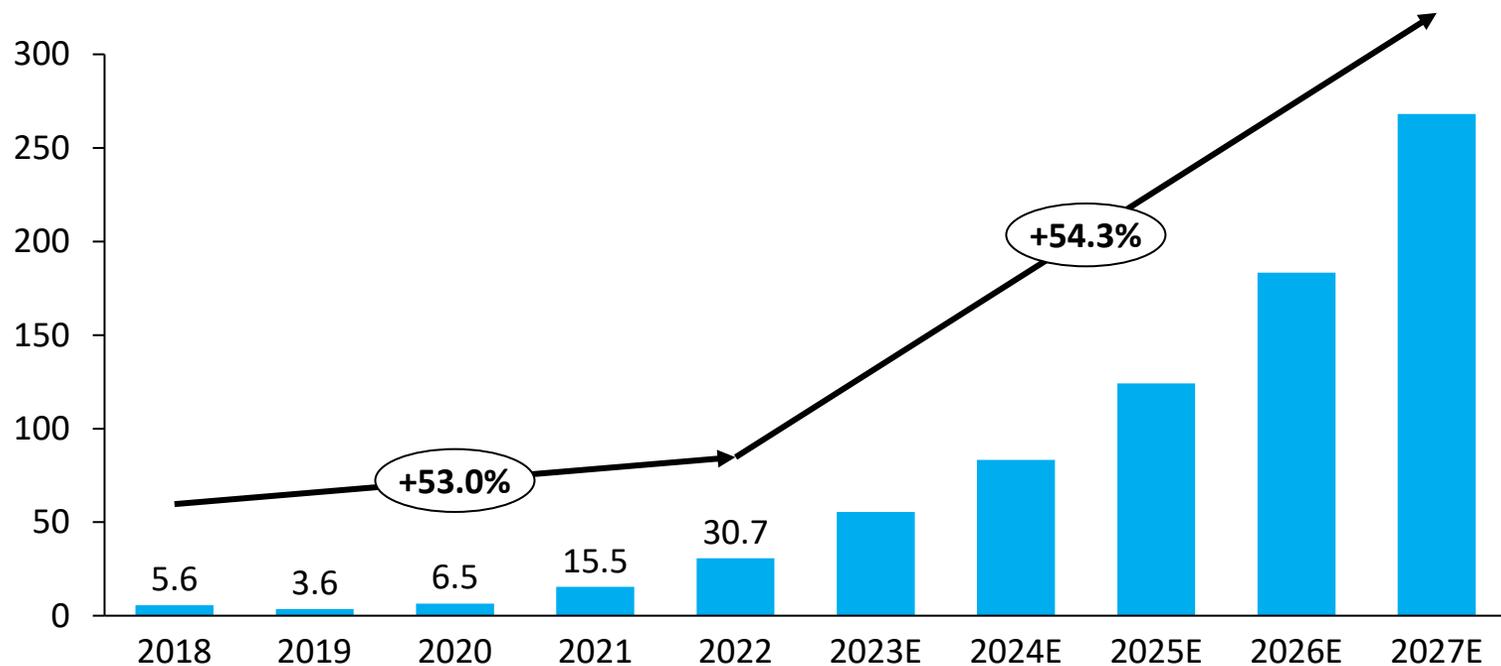
储能的定义及分类

- 储能是提升电力系统可靠性、促进新能源消纳的关键技术。从整个电力系统的角度看，**储能**是指在发电端和用电端不一致时，利用化学或者物理的方法将已经产生的电能通过不同的介质或者方法储存起来，并在需要时释放。
- 从电力系统中储能的应用场景看，储能可以分为**电源侧储能**、**电网侧储能**和**用户侧储能**（包括户用和工商业用电）。
 - **电源侧储能**是指位于能源供应系统中，用于存储大规模电力的技术和设备。这种储能通常部署在电力发电厂、太阳能电池场、风电场或其他能源生产设施附近，以平衡电力供应与需求之间的差异，提高电网的稳定性和可靠性。
 - **电网侧储能**是指位于电力输配电网中，用于增加电网效率、减少能量损失、提高电能质量和应对负荷峰值的技术和设备。这种储能通常位于变电站、电网节点或输电线路附近。
 - **用户侧储能**是指位于终端用户或消费者设施内部的储能系统，包括家庭、商业和工业用户。这种储能系统通常用于减少电能成本、提高自主供电能力、应对电力需求尖峰等。

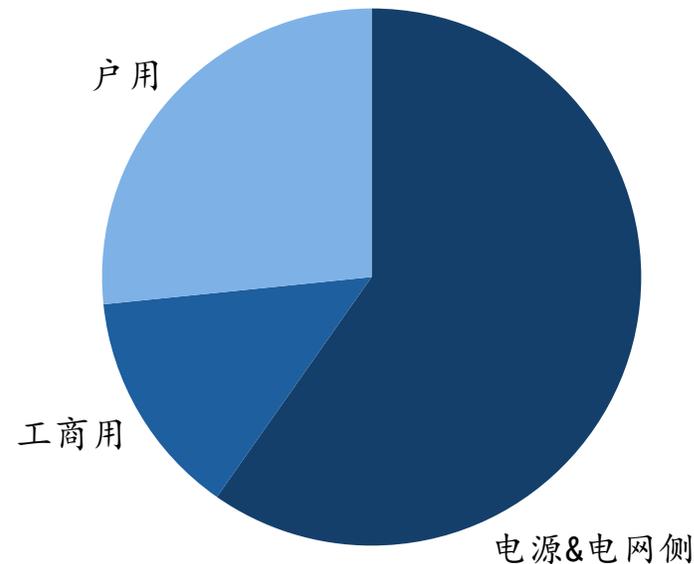


全球储能市场新增装机规模及应用场景分布

全球储能市场新增装机规模，GW



2022年全球储能新增装机项目的应用场景分布

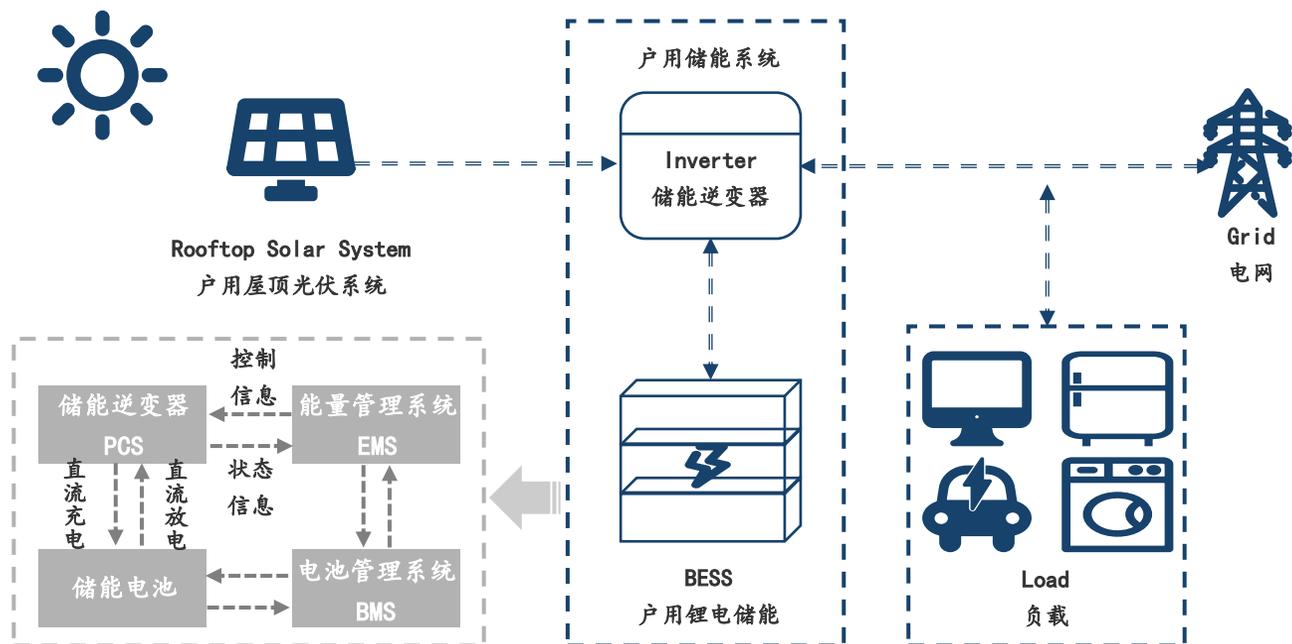


- 储能作为高效灵活性资源，将在传统电力系统往低碳、清洁化转型的过程中承担重要角色。在过去5年，全球储能技术进入成熟阶段，抽水蓄能和锂离子储能成本不断下降，使得储能各类电力市场提供服务拥有较好收益。且各国政府对气候问题的重视，加快可再生能源开发应用，使得大比例可再生能源电力并网，激发储能调峰调频需求，储能装机市场空间打开。2022年全球储能市场新增装机规模达到30.7GW，2018年至2022年复合增长率达到53.0%。基于储能成本的下降、能源安全的需求和相关政策的支持，未来全球储能市场预计仍然保持高速增长速率。
- 面对日益昂贵的电费，越来越多的用户开始寻求替代能源解决方案，其中户用光伏装机的需求迅速增长。2022年，全球储能新增装机项目中户用储能的占比达到26.6%。随着技术进步和成本的不断下降，户用储能将进一步显示出其经济性的优势并保持稳定的市场增长速率。

户用储能系统的定义

- 户用储能（户储）是指用于家庭用户的储能系统。户用储能系统单机规模较小，主要采用电化学储能路线，由储能电池、储能逆变器、电池管理系统（BMS）和能量管理系统（EMS）等构成。其中，储能电池和储能逆变器是核心组成部分，成本占比分别达到53%和12%，两者的适配性尤为重要，将会影响整套系统的发电效率。
- 户用储能系统常与户用光伏系统搭配，形成户用光储系统，典型的5kW户光系统会搭配10kWh的储能电池。白天，光伏所发的电能优先供本地负载使用，多余的能量经过转变后储存进储能电池中，在电能仍有富余的情况下可选择性并入电网；夜间，将储存于电池内部的直流电进行转换后供室内负载使用。户用储能系统不仅有助于降低电费支出，还提供了更加可靠、高效和环保的能源解决方案，使家庭用户能够更好地管理和控制自己的能源消耗。对于高电价或电网老旧地区的用户，购置户储系统具备较好的经济性。

户用光伏+储能系统方案



户用光储系统工作示意图

- 白天：光伏发电供本地负载使用同时存储到储能电池中
- 夜间：将储存于电池内部的直流电进行转换后供室内负载使用



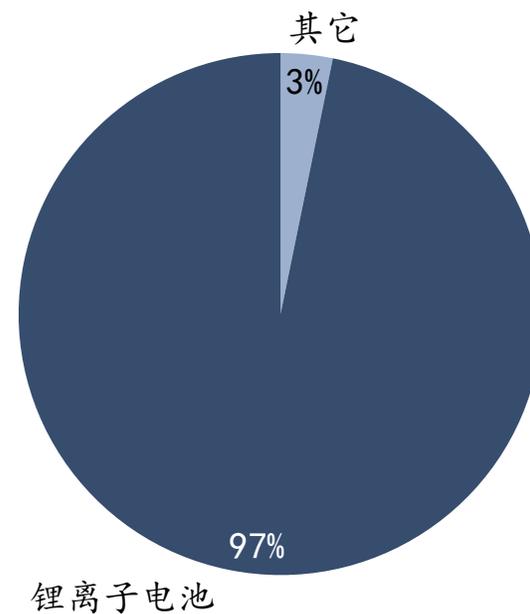
户用储能系统的技术发展路径介绍及对比

- 户用储能技术路径主要包括锂离子电池、铅酸电池、液流电池和钠离子电池等。不同技术路线的电池响应速度、放电效率都不尽相同，也有各自的适用范围和优缺点。
- 目前，锂离子电池的市场占比最高，达到97%。其中磷酸铁锂电池以其长循环寿命、高性价比等特点，相较于三元锂电池，更符合储能电池的设计需求，是储能电池的主流发展路径。特斯拉储能电池正在逐步从三元锂路线转向铁锂路线，另外部分公司如宁德时代、派能科技等正在进行钠离子电池的研发与测试，预计未来储能电池技术路径将进一步发展完善。

户用储能不同技术路径对比

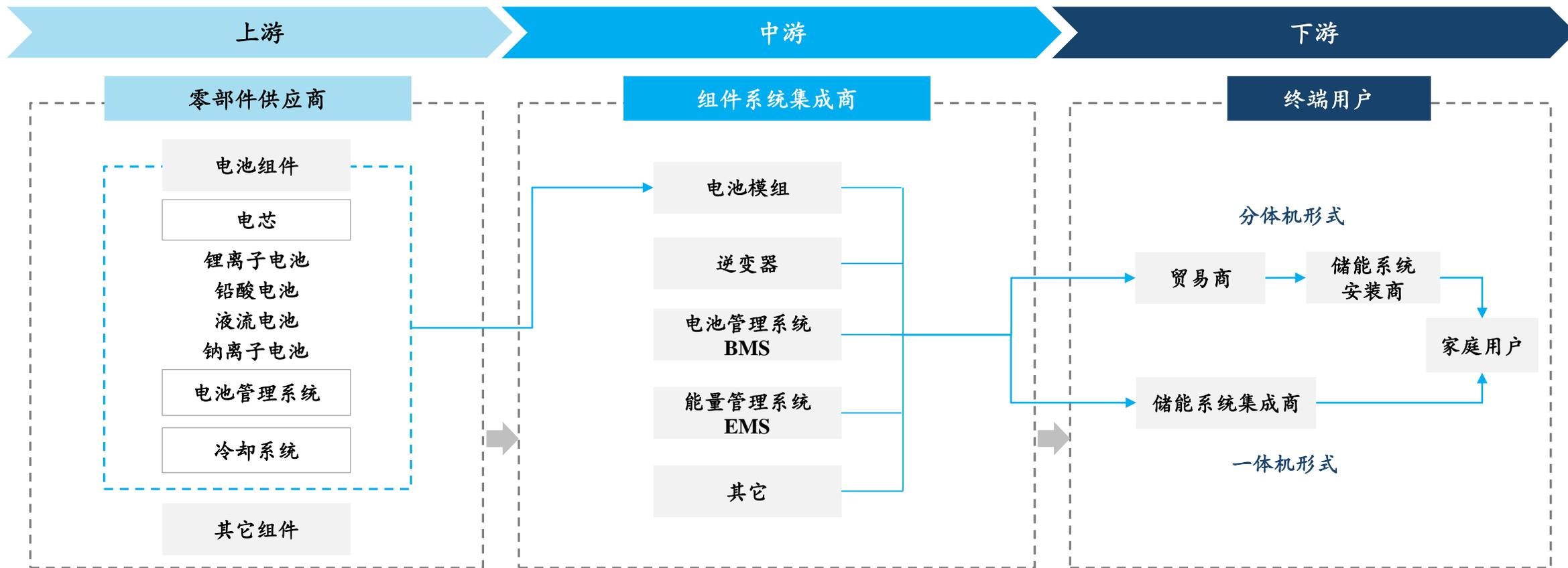
户用储能技术	锂离子电池	铅酸电池	液流电池	钠离子电池
能量密度	120-200Wh/kg	30-50Wh/kg	30-80Wh/kg	100-160Wh/kg
全响应时间	百毫秒级	百毫秒级	百毫秒级	百毫秒级
循环寿命（次）	1,000-10,000	500-1,200	≥12,000	2,500-4,500
循环效率	90%	75%	80%	85%
优点	比能量高，比容量大	技术成熟，成本低	寿命长，可100%深放	响应速度快，储能密度高
缺点	高温下安全问题	寿命短，污染问题较为严重	储能密度低，造价高企	高温条件下运行，易造成安全问题

户用储能市场不同技术路径的市场占比
以2022年全球累计储能装机量计



资料来源：《储能产业研究白皮书2023》、弗若斯特沙利文

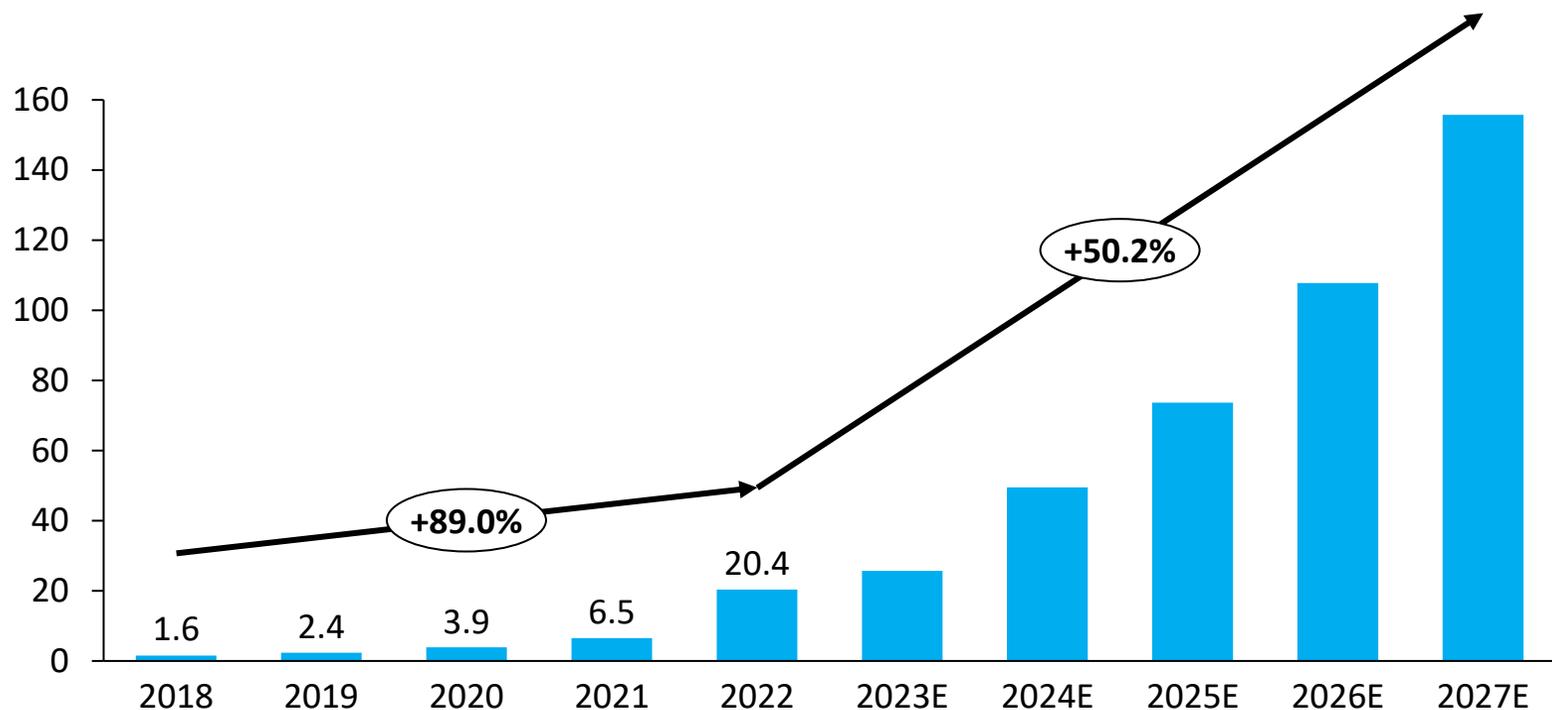
户用储能系统的产业链



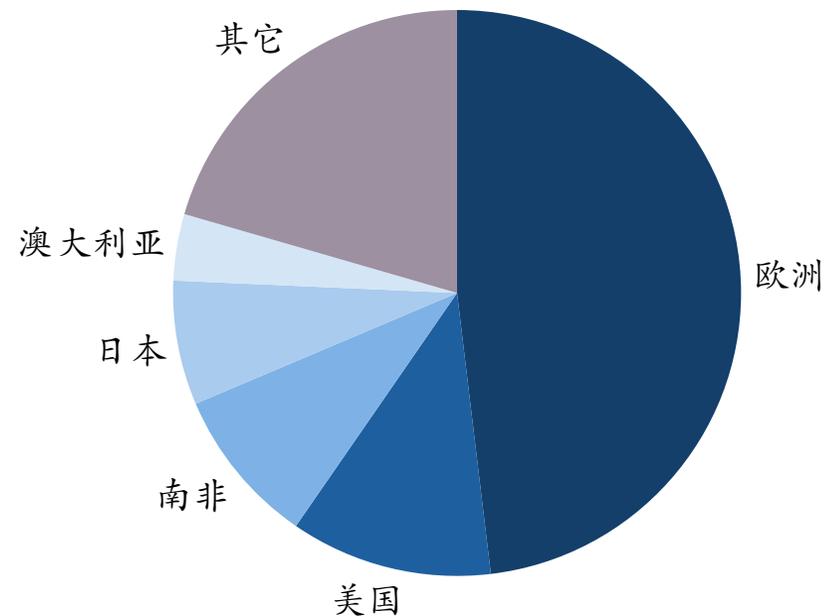
- 户用储能系统上游是零部件的供应商，其中电池组件是户储系统的重要零部件，包括电芯、电池管理系统、冷却系统和其他器件。储能电池的技术路径包括锂离子电池、铅酸电池、液流电池和钠离子电池等，目前锂离子电池是市场主要采用的技术路径。
- 户用储能系统中游是组件系统集成商，包括电池模组、逆变器、电池管理系统（BMS）、能量管理系统（EMS）等，这些组件构成一个完整的户用储能系统。其中电池模组和逆变器是户用储能系统的核心部分，电池模组负责将电能从太阳能光伏板、风力发电机等能源源输入，并将其存储起来，而逆变器可以控制储能电池的充电和放电过程，并进行直流和交流之间的转换。
- 户用储能系统下游是终端家庭用户，户用储能系统可以以分体机或一体机的形式销售给家庭用。在一体机的形式下，储能系统集成商将电池模组和逆变器集成一体化产品，销售给终端用户；在分体机的形式下，安装商分别采购储能电池模组和可适配的逆变器，为终端家庭用户整合安装。

全球户用储能电池系统出货量及地域分布

全球户用储能电池系统出货量，GWh



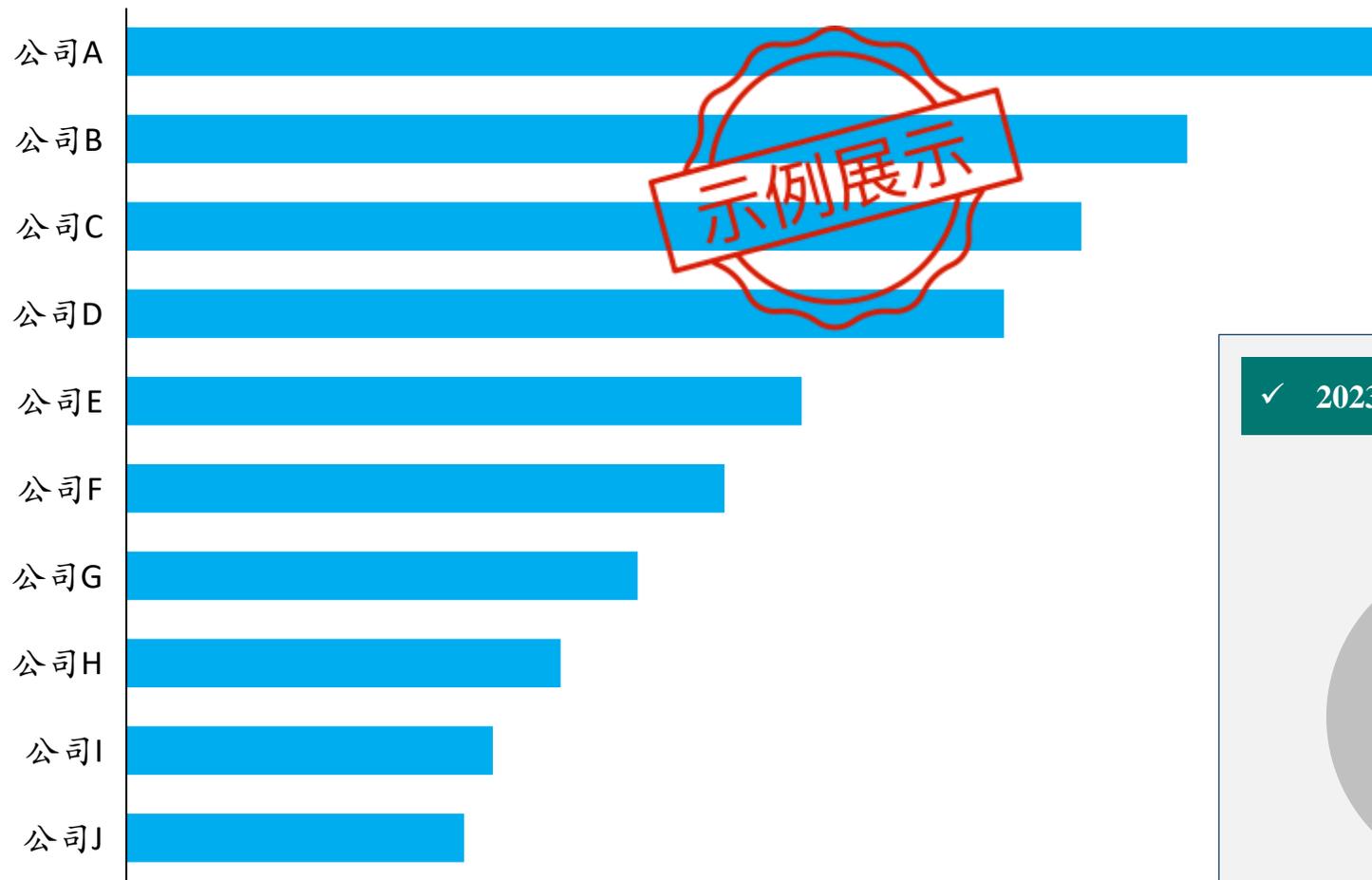
2022年全球户储电池系统出货地区分布



- 受到欧洲户储市场爆发式增长的影响，2022年全球户用储能电池系统出货量达到20.4GWh，同比增长超过200%，2018-2022年复合年增长率达到89.0%。欧洲、美国、南非、日本以及澳大利亚是全球户储的主导者，2022年欧洲的市场占比高达48.1%。
- 基于能源自控诉求、能源稳定性需求以及政策支持下户储系统的高经济性，全球户储市场未来仍然将保持高速增长。欧洲、美国市场预计依旧保持主导地位，而澳洲、南非等新兴市场可能接棒成为未来户储增长的动力源。以南非市场为例，电力紧缺为居民生活造成严重影响，用电刚需下居民选择主动配储以保障用电，更重视产品的性价比且价格敏感度高，预计南非户储市场未来增长具有可持续性。

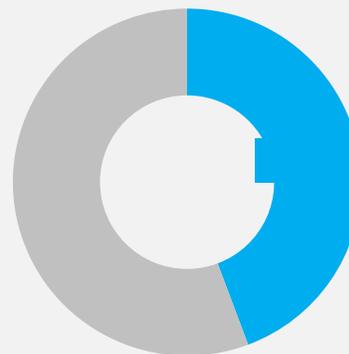
全球户用储能电池系统出货量排名

全球户用储能电池系统出货量排名, GWh, 2023H1

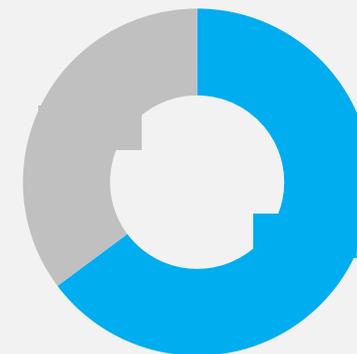


✓ 2023年上半年, 全球户用储能电池系统出货量合计为11.3GWh

CR5市场集中度



CR10市场集中度





1 报告概要

2 全球户用储能市场分析

3 全球户用储能逆变器市场分析

储能逆变器的定义与分类

储能逆变器

- 储能逆变器是光储一体化的核心部件。储能逆变器能够减少对电网的依赖。白天，光伏发电供负载使用，多余产生的电存储于电池中；晚上，光伏不发电，电池存储的电供负载使用。最终达到少用甚至不用电网的目的。储能逆变器能够处理应急情况。在电网停电或者不稳定时，储能逆变器会自动将电网供电切换至电池供电模式，切换时间非常短（UPS 效果），不影响负载的使用。储能逆变器让光伏&电网皆可为电池充电。白天光伏可以给电池充电，晚上电费较低时，电网也可以为电池充电。在户用侧，储能可以减少家庭购电量，提升自发自用程度并降低对传统电网的依赖。

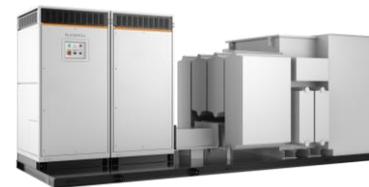
- ✓ 储能变流器按照应用场景可分为户用小额定输出功率、工商业中额定输出功率、集中式大额定输出功率、储能电站超大额定输出功率四大类。

家庭户用（小功率）

工商业（中功率）

集中式（大功率）

储能电站（超大功率）



□ 额定功率:

5-10kw

5-250KW

250-1MW

>1MW

□ 应用场景:

户用光伏储能场景

户用光伏储能场景、
分布式电站

发电侧、电网侧、微电网、辅助服务等

大型智能电网建设

□ 应用需求:

削峰填谷、分布式离网供电系统、余电尚未（电流交易）

削峰填谷、分布式离网供电系统、余电尚未（电流交易）

调峰、调压、调频控制、黑启动、应用响应

辅助新能源并网、平抑波动性能源发电（减少瞬时功率变化）

户用储能逆变器的定义与分类 (1/2)

户用储能逆变器的定义

- 指用于居民家庭场景储能系统的逆变器。户用储能变流器多与户用光伏结合使用，相应的储能系统主要作为备用电源，在电网断电的时候应急供电，同时储存电能余电灵活上网，减少家庭购电量，其安装方式多为壁挂式安装。
- 根据光伏和储能系统的耦合方式的不同，户用储能逆变器可分为直流耦合和交流耦合；根据系统是否并入电网，户用储能逆变器可分为并网储能逆变器和离网储能逆变器。

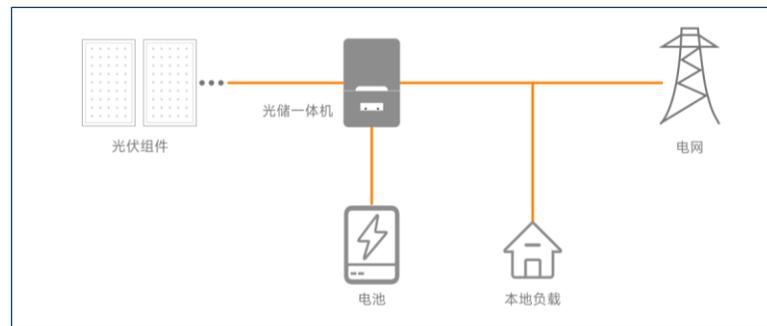
户用储能逆变器的分类，按耦合方式

1

直流耦合

户用储能逆变器
(又称混合逆变器)

- 直流耦合是指储能电池和光伏组件接入光储一体机直流侧，光储一体机与光伏组件直接相连，能量汇集点在直流侧。该方案中，光伏逆变器与双向变流器整合为光储一体机，并与光伏组件、电网、电池等直接相接，构成一个整体。光伏系统运行时，所发电力可通过光储一体机给电池充电，也可为负载供电或输入电网。

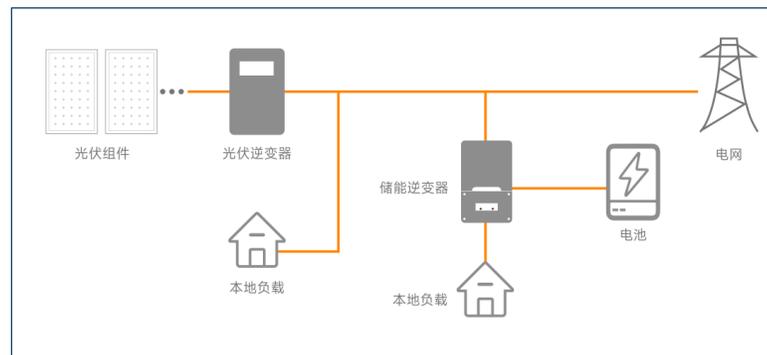


2

交流耦合

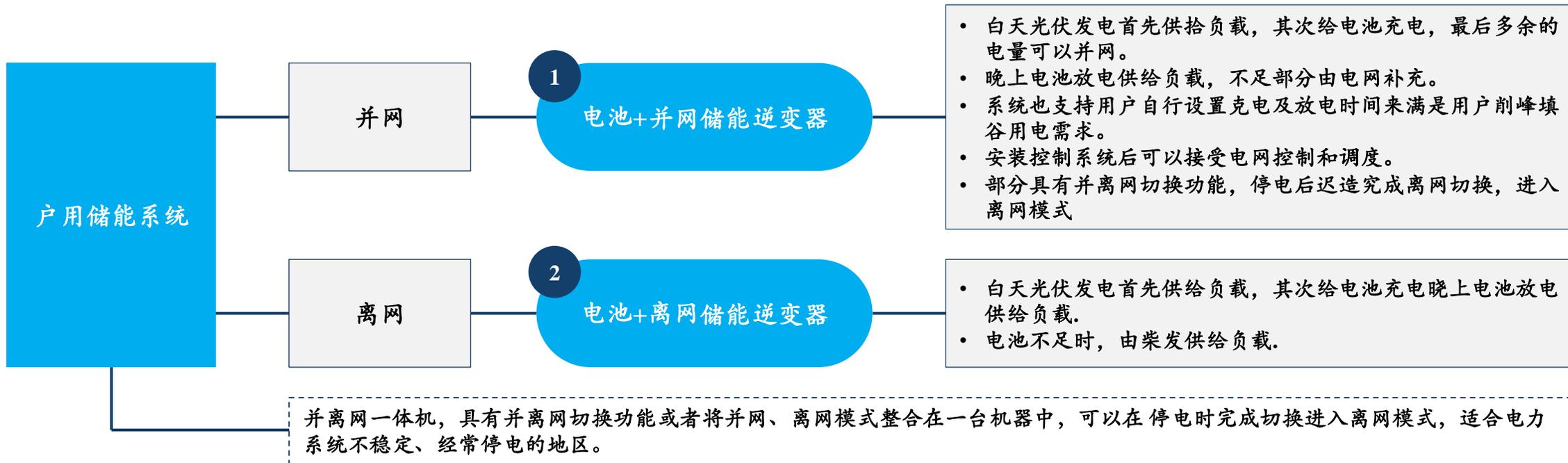
户用储能逆变器

- 交流耦合是指储能系统和光伏系统在交流侧连接，储能系统（电池、储能逆变器）与光伏系统（光伏组件、光伏逆变器）彼此独立工作，能量汇集点是在交流侧。该方案包含光伏系统和储能系统两部分。光伏系统由光伏阵列和光伏逆变器组成；储能系统由储能逆变器和电池组成。两个系统既可以独立运行，互不干扰，也可以脱离电网组成一个微网系统。光伏系统运行时，所发电力可通过光伏逆变器为负载供电或输入电网，也可通过储能逆变器为电池充电。



户用储能逆变器的定义与分类 (2/2)

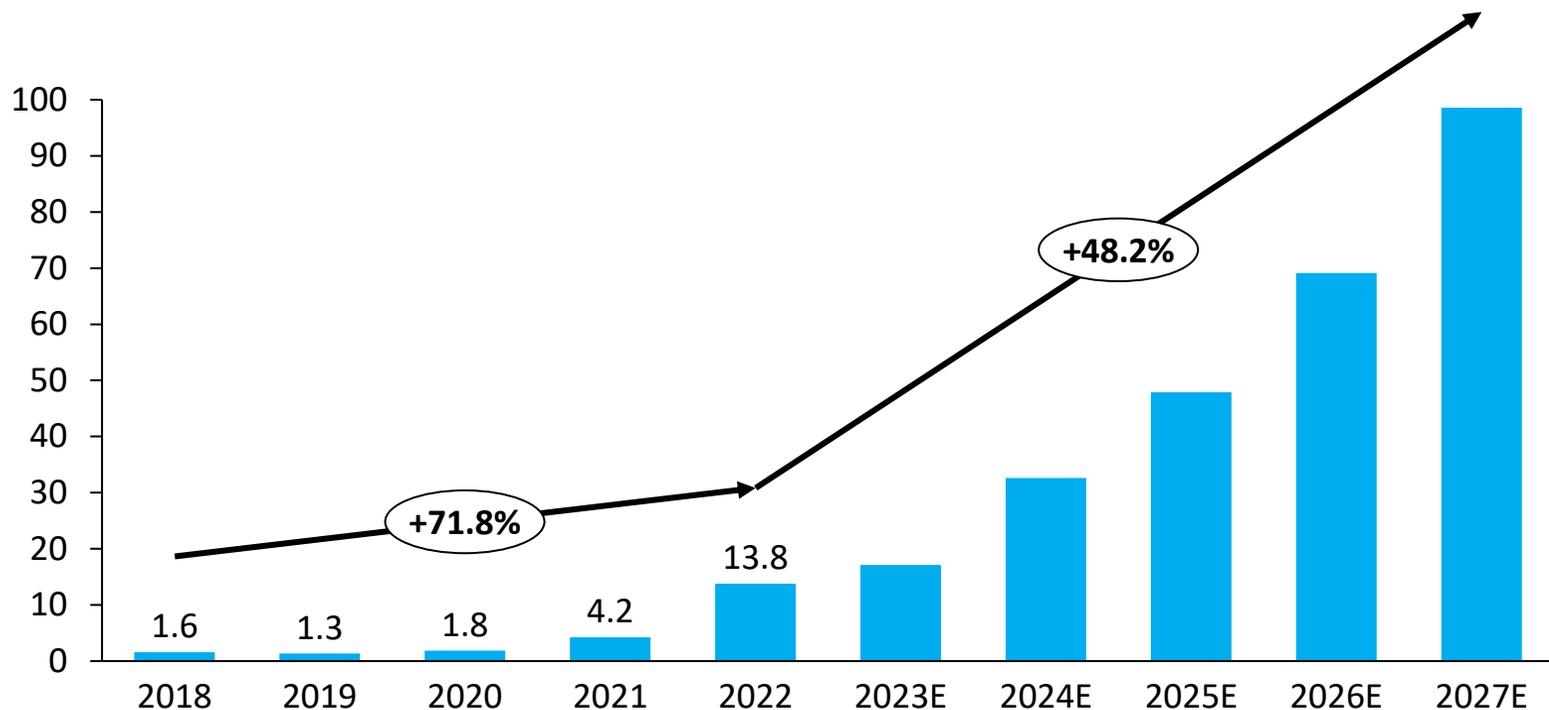
户用储能逆变器的分类, 按是否并网



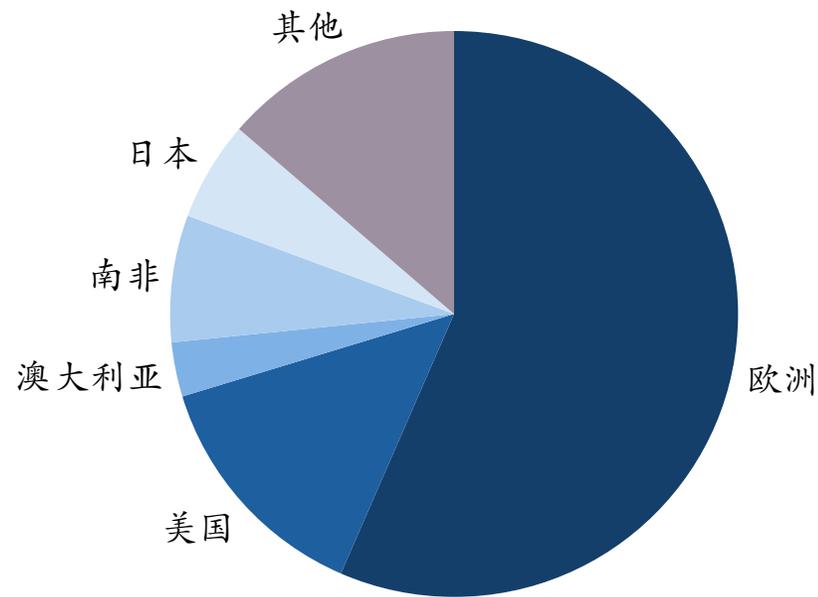
- 欧洲目前的并网模式较多。欧洲市场光伏普及率高, 电网相对稳定, 使用并网型系统即可满足需求。储能系统需要与电网交互, 因此产品逆变器要做并网认证, 符合当地电网要求。并网应用时客户可以切换模式, 正常发电模式时, 白天光伏满足电器需求, 再给电池充电, 晚上自动切换, 以电池端的直流输出, 逆变器切到 220V 给家里的负荷供电; 阴雨天光伏发电不足时, 向电网发指令, 从电网购电, 满足家庭负荷同时给电池充电。
- 美国市场并离网模式较多。美国自然灾害频繁, 断电风险较高, 而且美国电网铺设集中于上世纪, 电网设施较为老旧, 为电网运输电力能力和负荷能力埋下隐患, 设备老化、技术陈旧问题突出。按照美国能源部统计, 70% 的输电线路和电力变压器运行年限在 25 年以上, 60% 的断路器运行年限超过 30 年。美国自然灾害频繁, 断电风险较高, 而且美国电网相对较脆弱, 电网老化, 为了稳定电网, 部分光伏系统电力公司不允许其接入电网。因此需要装离网, 自发自用, 取代发电机。

全球户用储能逆变器出货量及地域分布

全球户用储能逆变器出货量，GW



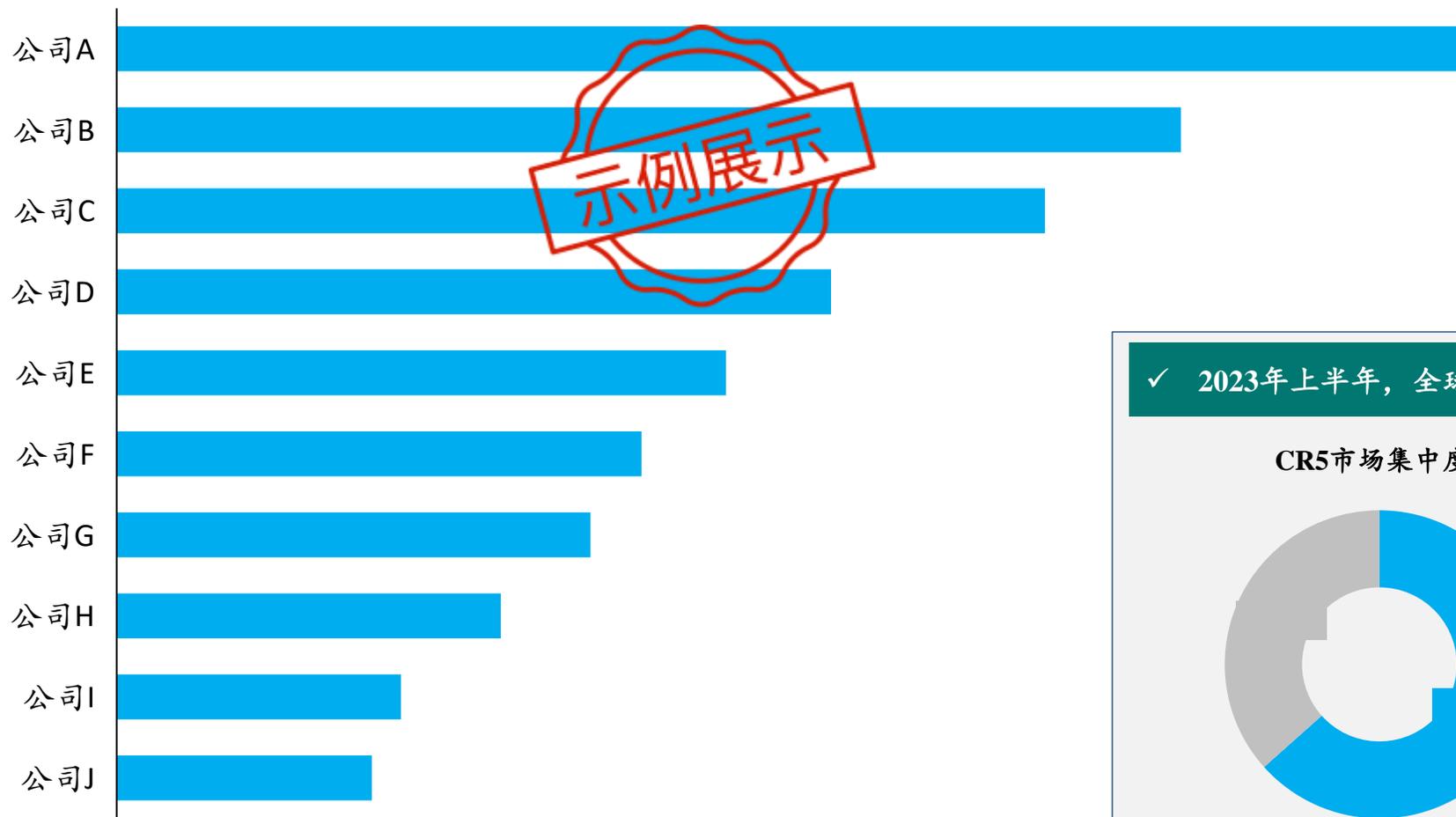
2022年户储逆变器出货地区分布



- 全球户用储能在过去5年保持了高速增长。2022年全球户用逆变器出货量已经达到13.8GW，2018-2022年复合年增长率达到71.8%。欧洲、美国、日本、澳大利亚是全球最主要的户储市场，2022年户储逆变器出货量合计占比达到全球出货量的超过8成，其中欧洲出货量最大，已经达到全球出货量的一半以上。随着全球能源转型战略的持续推进，用电供需存在时空错配问题，叠加电网老化、局部冲突、极端天气等问题加剧矛盾，驱使户用储能需求高增。同时，各国政府对家庭储能进行大力支持，使得居民配储的经济性提升。以欧美等为主要市场的全球家庭储能装机量将会继续保持上升的趋势。预计到2027年，全球户用储能逆变器出货规模可达98.6GW。

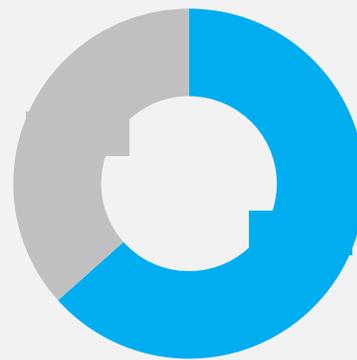
全球户用储能逆变器出货量排名

全球户用储能逆变器出货量排名, MW, 2023H1



✓ 2023年上半年, 全球户用储能逆变器出货量合计为10,097MW

CR5市场集中度



CR10市场集中度

