



储能产业发展研究

汇报人姓名

2023/12





目录

CONTENTS

01

储能产业发展背景

02

国内外储能产业发展现状

03

地方储能产业发展现状

04

国家和地方储能产业政策

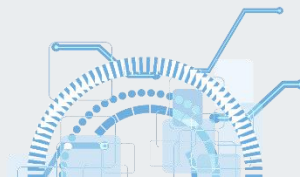
05

储能产业链分析



Part 01

储能产业发展背景



— 储能产业发展背景 — “双碳”

什么是“碳中和”？

碳 中 和

指企业、团体或个人测算在一定时间内直接或间接产生的温室气体排放总量，通过植树造林、节能减排等形式，以抵消自身产生的二氧化碳排放量，实现二氧化碳“零排放”。

实现碳达峰碳中和，是以习近平同志为核心的党中央经过深思熟虑作出的重大战略决策，是着力解决资源环境约束突出问题、实现中华民族永续发展的必然选择，也是构建人类命运共同体的庄严承诺。

2020年9月，习近平总书记在第七十五届联合国大会一般性辩论上正式宣布：“中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和。”

党的二十大报告明确了到2035年我国发展的总体目标，“广泛形成绿色生产生活方式，碳排放达峰后稳中有降，生态环境根本好转，美丽中国目标基本实现”是其中的重要内容。

— 储能产业发展背景 — 全球碳排放

全球CO2排放量

2020年度CO2排放量

319.8亿吨

2021年度CO2排放量

363亿吨

2022年度CO2排放量

368亿吨+

2020年度人均CO2排

放量最多国家

卡塔尔 44.2吨

2021年度人均CO2排

放量最多国家

卡塔尔 44.7吨

2022年度人均CO2排

放量最多国家

卡塔尔 43.1吨

2022年各地区二氧化碳排放量占比

亚太地区 17734百万吨

北美 5602百万吨

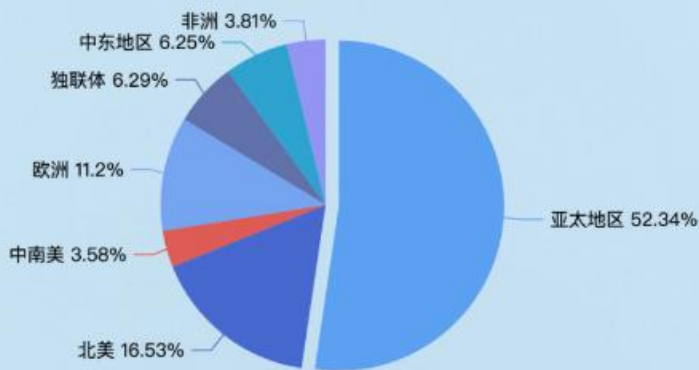
欧洲 3793百万吨

独联体 2132百万吨

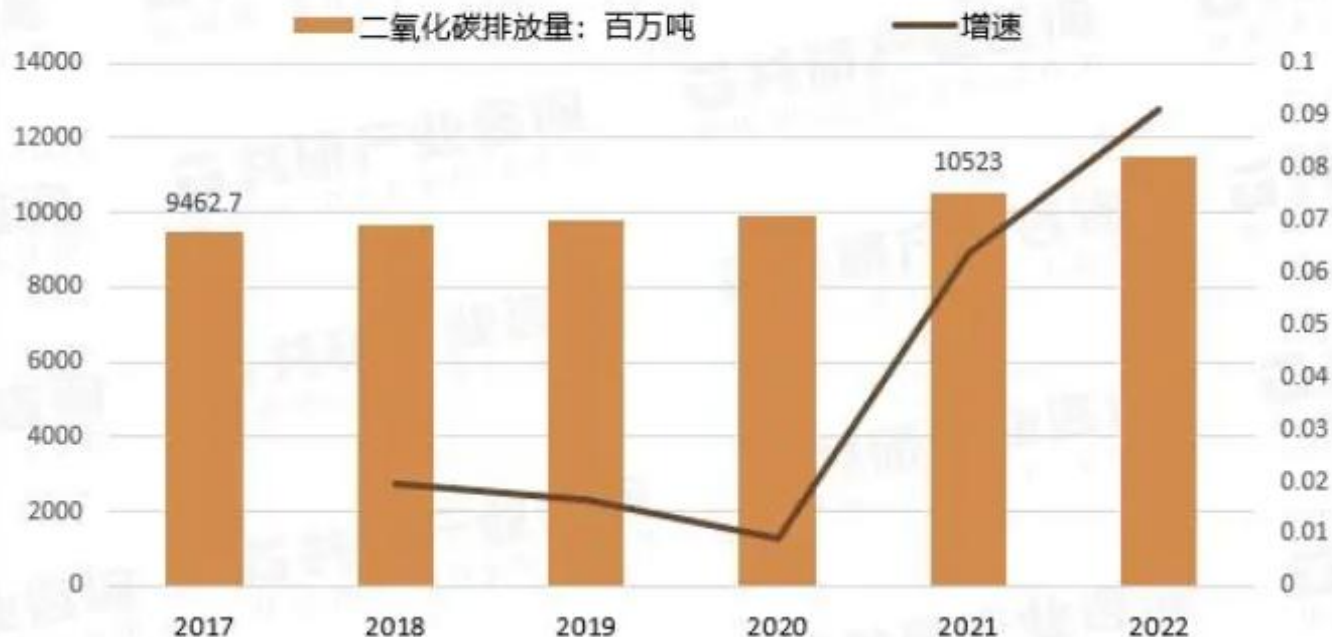
中东 2117百万吨

非洲 1290百万吨

中南美 1213百万吨



2017-2022年中国二氧化碳排放量及增速



2022年中国二氧化碳排放量为11480百万吨，同比增长9.1%。从行业分类来看，电力行业碳排放占比43%，有色金属行业占比15%，化工行业占比12%。

一 储能产业发展背景—能源不可能三角



基本涵义： 无法找到这样一个能源系统，既要满足能源供给安全（稳定），也要满足能源环境友好（低碳），还要满足能源价格低廉（廉价）这三个目标条件，也就是说，理想状态的“既要这个、也要那个、还要哪个”这三个目标不可能同时达到或得到满足，所以电动车看似使用便宜，对环境的污染和汽油车一样，离不开化石能源和稀有金属。

任何一个能源系统都不可能在能源安全、能源转型和能源经济三个方面同时达到最优，国家或政府必须对能源系统上述三个目标或要求进行综合平衡和协调。

将采用低碳清洁的新能源作为发电的主要载体，以储能、特高压确保能源的供应安全，但是系统成本的提升是历史的必然，因此能源“不可能三角”的归宿是牺牲成本，保证低碳和供应。

一 储能产业发展背景—储能为什么这么火爆？



储能本身不是新兴的技术，但是似乎一夜之间储能这个概念就火了？其根源在于环保。

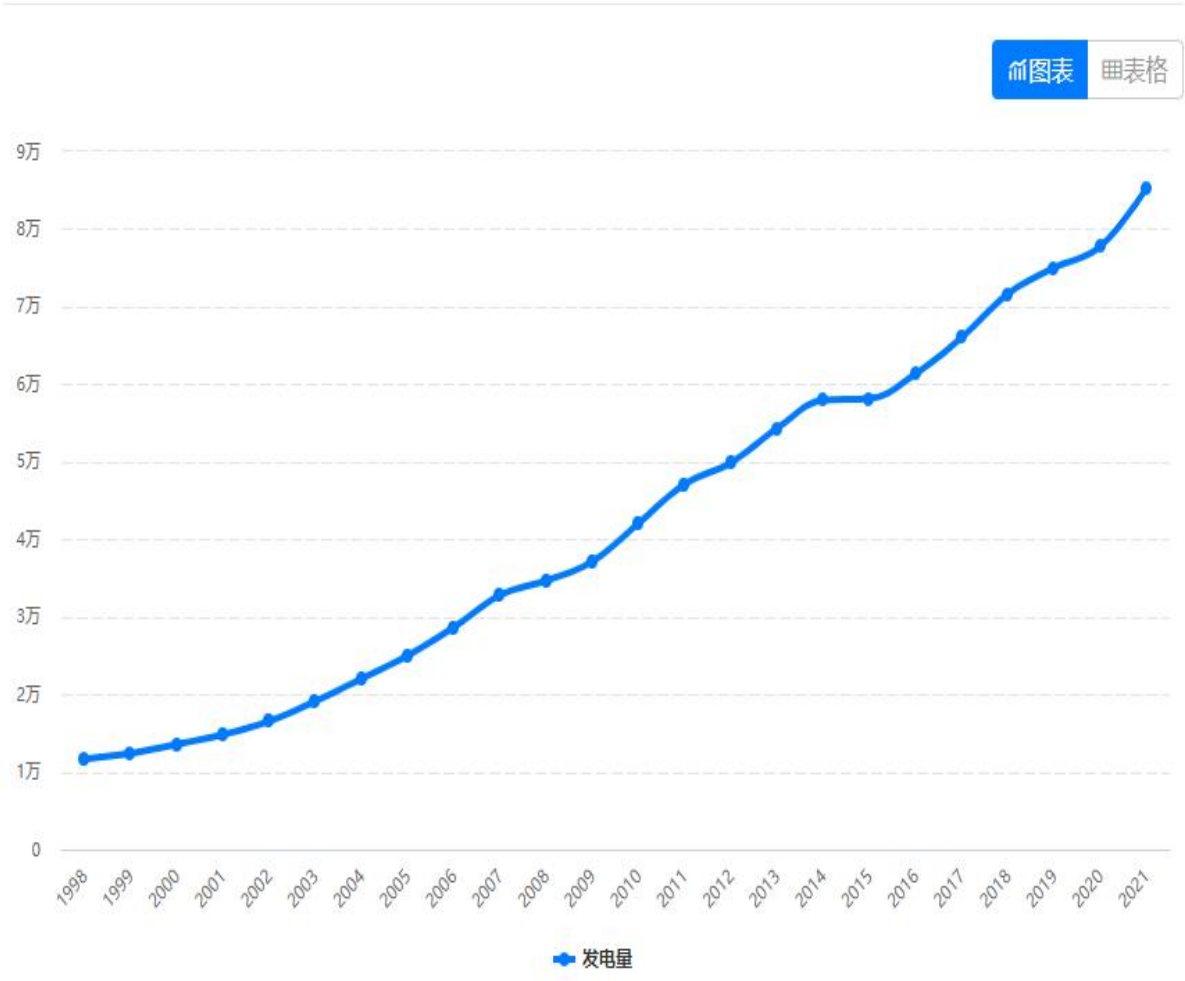
如今各国都对碳排放达成了共识，并且制定了非常严格的标准。在未来，一个产品能否兴盛，第一要务不是它是否好用，而是是否环保。

在降碳目标下，电力作为能源转型的中心环节，碳减排的关键领域，电力低碳转型对实现碳达峰和碳中和的目标具有全局意义。火电厂作为碳排放大户，在转型要求之下，就要迎来重大改变，我国目前虽然离不开火力发电，但在中国碳达峰碳中和目标的约束下，停建和减少火电无疑是需要重视的一环。未来发电方式会逐渐向清洁能源的方式靠拢，也就是核电、水电、风电、光伏和生物质发电等。

一 储能产业发展背景—未来供电主力

中国历年总发电量情况（1998-2021）

2022-10-01 数据来源：国家统计局 单位：亿千瓦时



中国历年各类型电源发电量占比（2011-2021）

发电类型	水电	火电	核电	风电	太阳能	其他	合计
2011年	14.1%	82.4%	1.8%	1.6%	0.0%	0.00%	100%
2012年	17.2%	78.7%	2.0%	2.1%	0.1%	0.01%	100%
2013年	16.6%	78.6%	2.1%	2.6%	0.2%	0.01%	100%
2014年	18.7%	75.8%	2.3%	2.8%	0.4%	0.01%	100%
2015年	19.4%	73.7%	3.0%	3.2%	0.7%	0.00%	100%
2016年	19.5%	71.8%	3.5%	4.0%	1.1%	0.00%	100%
2017年	18.5%	71.1%	3.8%	4.7%	1.8%	0.00%	100%
2018年	17.6%	70.4%	4.2%	5.2%	2.5%	0.00%	100%
2019年	17.8%	68.9%	4.8%	5.5%	3.1%	0.00%	100%
2020年	17.8%	67.9%	4.8%	6.1%	3.4%	0.00%	100%
2021年	16.0%	67.4%	4.9%	7.8%	3.9%	0.00%	100%

一 储能产业发展背景—未来供电主力

据统计，2022年中国发电量为8.85万亿度电，是G7国家发电量的总和。到2050年-2060年左右，我国年用电量会攀升到21~24万亿度电，按照碳中和要求，届时煤电比例很可能要降到15%以下，中间巨大的空缺谁来填补。



核电？

核电技术先进，但只能沿海而建。
(福岛)



水电？

受自然条件限制，且已布局基本完成。只有雅鲁藏布江水能还有大开发可能。



生物质发电？

发电量有限，受原料制约。



燃气发电？

我国是天然气进口大国，价格不固定，保民生是首要任务，大量用于发电不现实。



风电？

同样受选址限制，单体投资很大，基本都是央企再投，内陆布局已到一定程度，将往海上甚至是远海发展。未来仍是新增装机主力。



光伏？

新能源之王。光伏作为目前资源最易得、性价比最高的可再生清洁能源，肩负在碳中和时代，成为全球主力能源的重任。根据 IRENA 预测，2050 年全球光伏累计装机量将达到 14,000GW。以 2021 年全球光伏累计装机量约为 850GW 测算，增长空间达到 16.5 倍，成长确定性高。

谁会是将来我国供电主力？

— 储能产业发展背景 — 储能应运而生

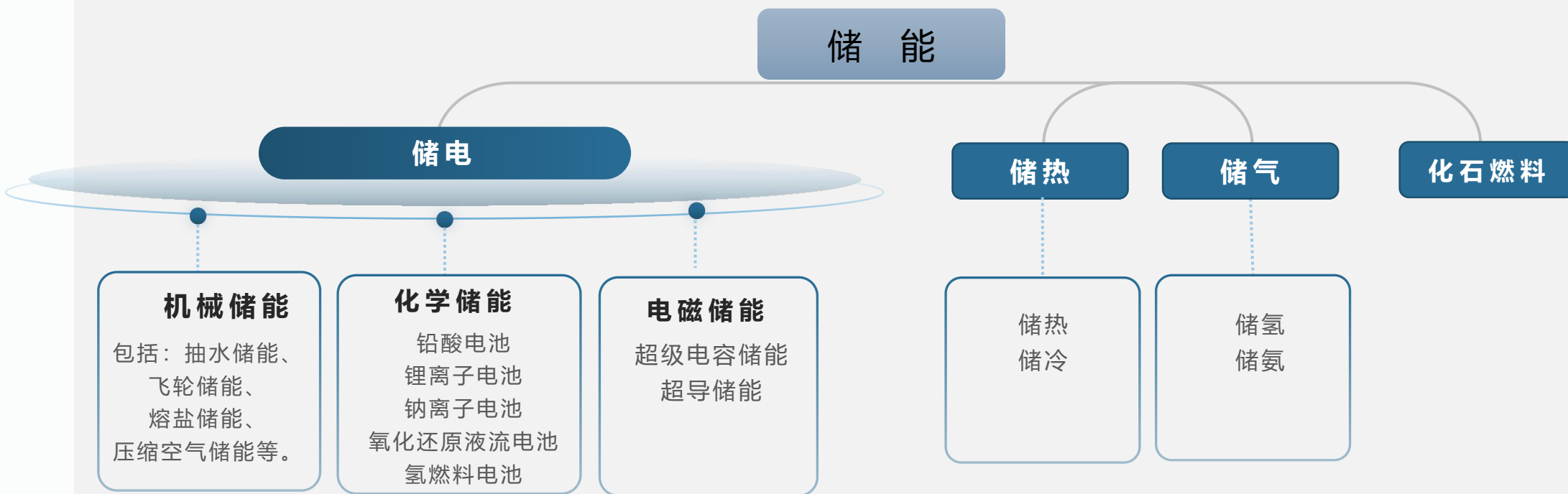
- ☑ “双碳”政策的逐步落实，风力发电与太阳能发电作为较为成熟的清洁能源技术，已经成为未来替代传统化石能源的不二主力，在“碳中和路径规划”中更是明确表示，2030年中国风能与太阳能发电装机总量要达到12亿千瓦，而截止到2021年9月，中国风能与太阳能发电的装机总量仅为5.75亿千瓦，尚有50%多的空间，年均增长率可达9%左右。
- ☑ 风能与太阳能虽是清洁能源中的首选，但风能和光伏发电有一个关键的弱点——出力不稳定，无法做到随用随发，通俗点说就是“靠天吃饭”，随着未来能源占比越来越高，很容易造成能源供应安全问题。
- ☑ 于是“储能”应运而生。储能的出现，将解决发电侧这些弊端问题，储能可以针对风能及光伏发电的随机性、波动性和间接性进行调解，实现风、光、储多方面的出力互补，提高新能源发电的可预测性、可控制性、可调度性，使之达到或接近常规电源，解决新能源安全稳定运行和有效消纳问题。
- ☑ 在新能源替代化石能源的进程中，储能技术可以说是新能源产业革命的核心。



一 储能产业发展背景—储能概念和分类

从广义上讲，储能即能量存储，是指通过一种介质或者设备，把一种能量形式用同一种或转换成另一种能量形式存储起来，基于未来应用需要以特定能量形式释放出来的循环过程，包括储电、储热、储气、储氢和化石燃料等。

从狭义上讲，储能特指对电能的存储，即利用化学或者物理的方式将产生的能量存储起来并在需要时释放出来的一系列技术和措施。

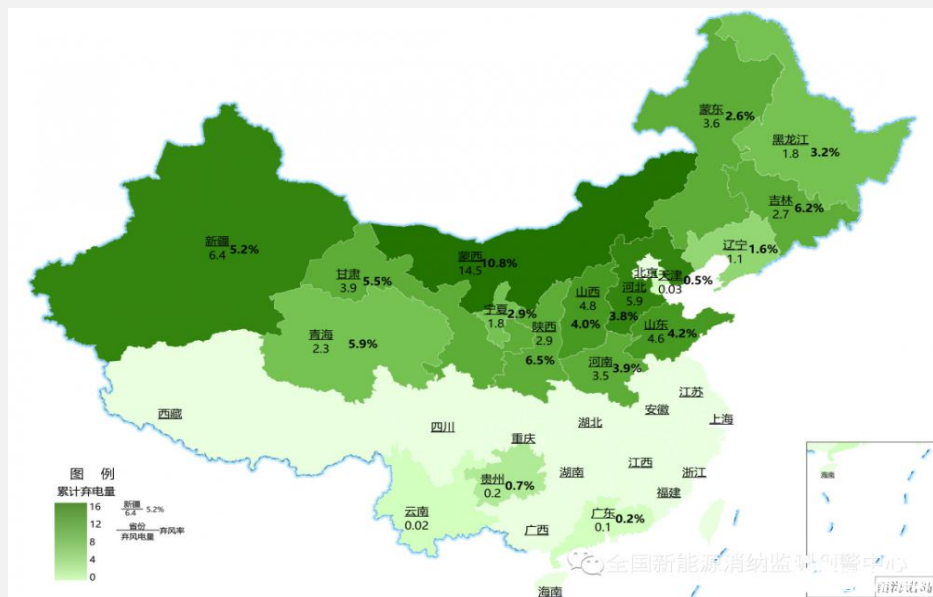


一 储能产业发展背景—储能的作用

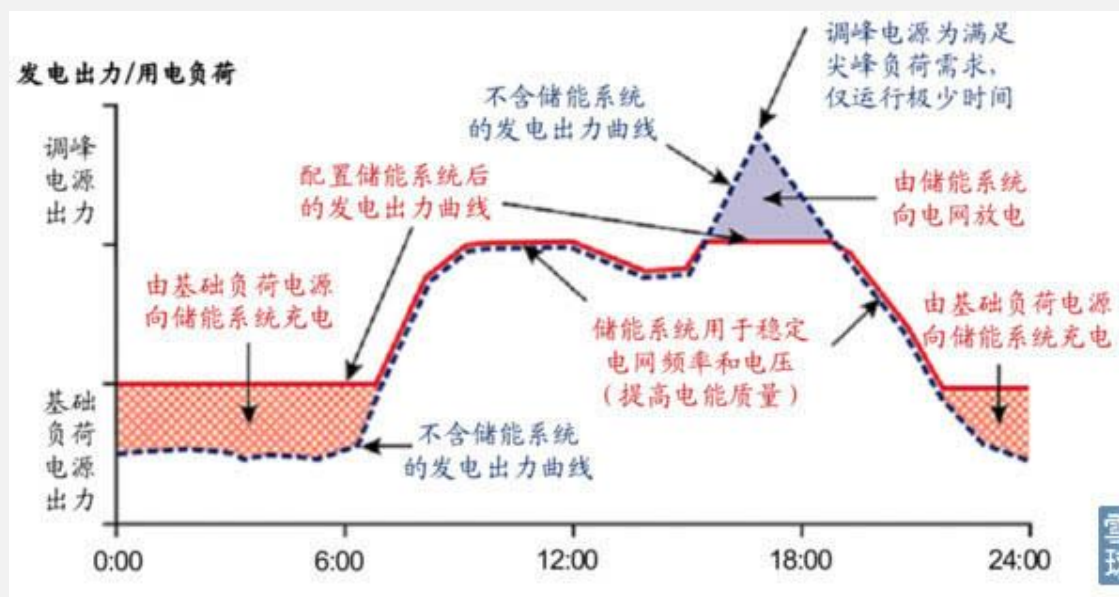
储能装机本身不产生能源，而是储存其他新能源所产生的富余输出，以调节时间、空间上的能源配比不均。储能的本质是为了解决供电生产的连续性和用电需求的间断性之间的矛盾，实现电力在发电侧、电网侧以及用户侧的稳定运行。

表前（发电侧和电网侧）：随着传统发电方式逐渐被新能源发电取代，风光装机不断增长，弃风弃光问题随之而来，同时新能源装机占比持续提高，发电设备总体的间歇性和不稳定性增强，调峰调频需求愈加强烈。

表后（工商业+户用）：储能通过对电能在实际纬度上的调度进行削峰填谷和峰谷套利，可平滑需求，为终端用户节省用电成本。



中国弃风弃电情况（2022年）



电力调峰原理

— 储能产业发展背景—储能技术比较

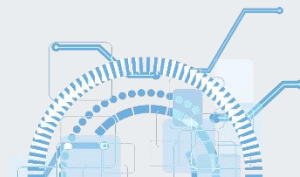
传统储能方式抽水蓄能发展成熟，但建设周期长、受自然条件限制大，未来发展空间有限。新型储能技术成本较高。

储能技术	体积能量密度 (GJ/m³)	储能周期	寿命 (年)	单位功率成本 (美元/kW)	储能效率 (%)	优势	劣势	应用范围
抽水储能	0.00072-0.0072	数小时-数月	40-60	700-900	65-85	容量大、变率快、运行费用低	受环境制约	日负荷调节、频率控制、系统备用
压缩空气储能	0.0072-0.0216	数小时-数月	20-40	700	70-89	储能容量大	受地质条件影响更大、需要气体燃料	分布式储能和发电系统备用
飞轮储能	0.072-0.3	数秒-数分	0-15	220-1500	> 80	高效率、快响应、长寿命	成本高、技术待完善	适合短时小容量储能和长时间大容量储能直接的场合
铅酸电池	0.18-0.3	数分-数天	5-15	230	70-90	成本低、技术成熟	寿命短、污染环境、需要回收	备用电源、频率控制
钠硫电池	0.54-1.41	数秒-数小时	10-15	150	70-90	储能密度大、效率高	成本高、安全性差	电力储能
锂离子电池	1.08-2.7	数分-数天	5-15	220	85-89	储能密度高、循环寿命长	成本高、安全性差	新能源储能、电动汽车
全钒液流电池	0.054-0.09	数小时-数月	5-10	250	60-85	快响应、高输出、充放电转换率高	自放电率低、能量管理密度	备用电源、削峰、能量管理、再生能源集成
超导储能	0.0216	数分-数小时	20+	>1000	> 95	功率高	能量密度低、成本高、需维护	输配电系统稳定性、电能质量调节
氢储能	3	长周期	15-50	1500-2400	35-55	清洁无污染、储能密度高	制造成本较高、安全性问题	生产侧和消费侧跨季节、跨区域的能源优化配置
氨储能	11.8	长周期	15-25	1200-2200	25-40	成本较低、运输安全	稳定性低、氨具有毒性	作为化工原料，生产侧和消费侧跨季节、跨区域的能源优化配置



Part 02

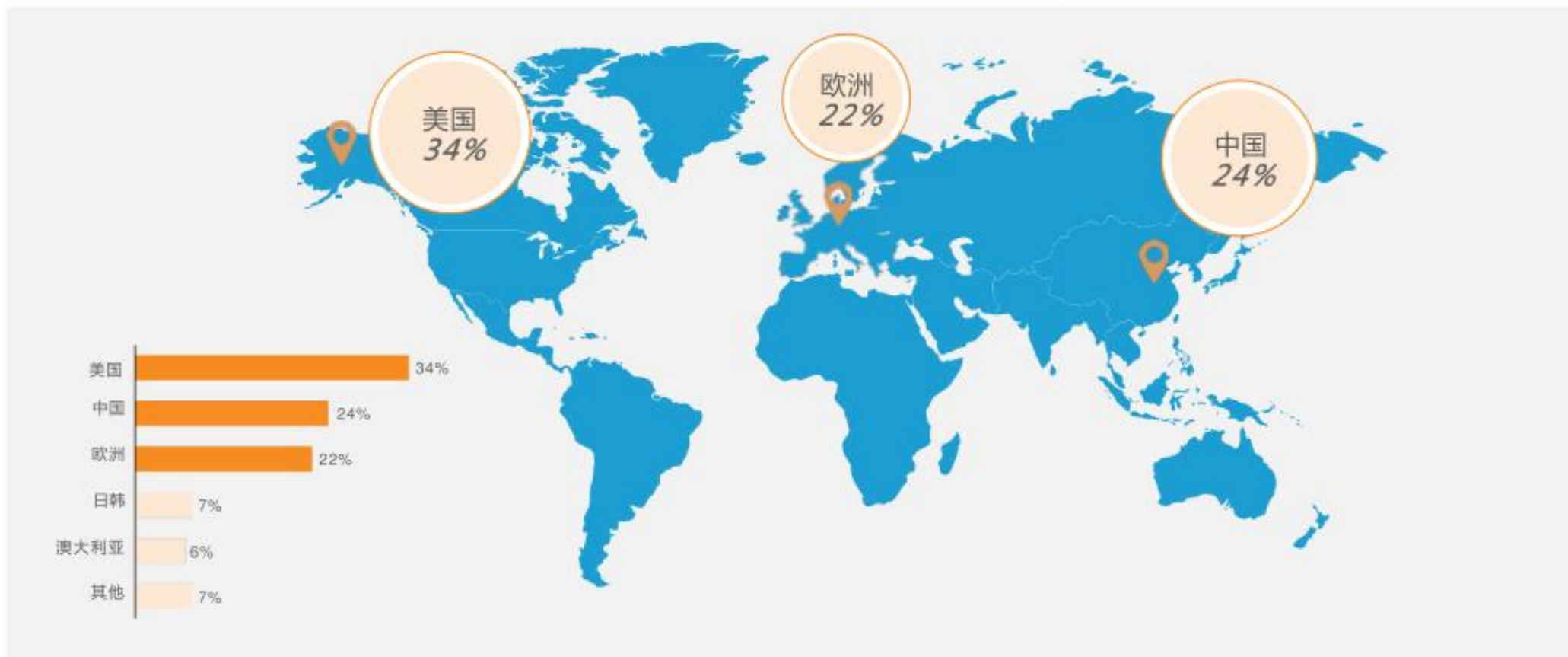
国内外储能产业发展现状



二 国内外储能产业发展现状—全球储能市场

全球新型储能市场依然由美国、中国和欧洲三大市场引领。从2021年全球新增投运新型储能项目总体来看，美国、中国、欧洲三大市场占据总体市场的80%，其中美国占比34%，中国占比24%。欧洲占比22%、值得注意的是，抽水储能、电化学储能（电网级）储能市场由中美主导。

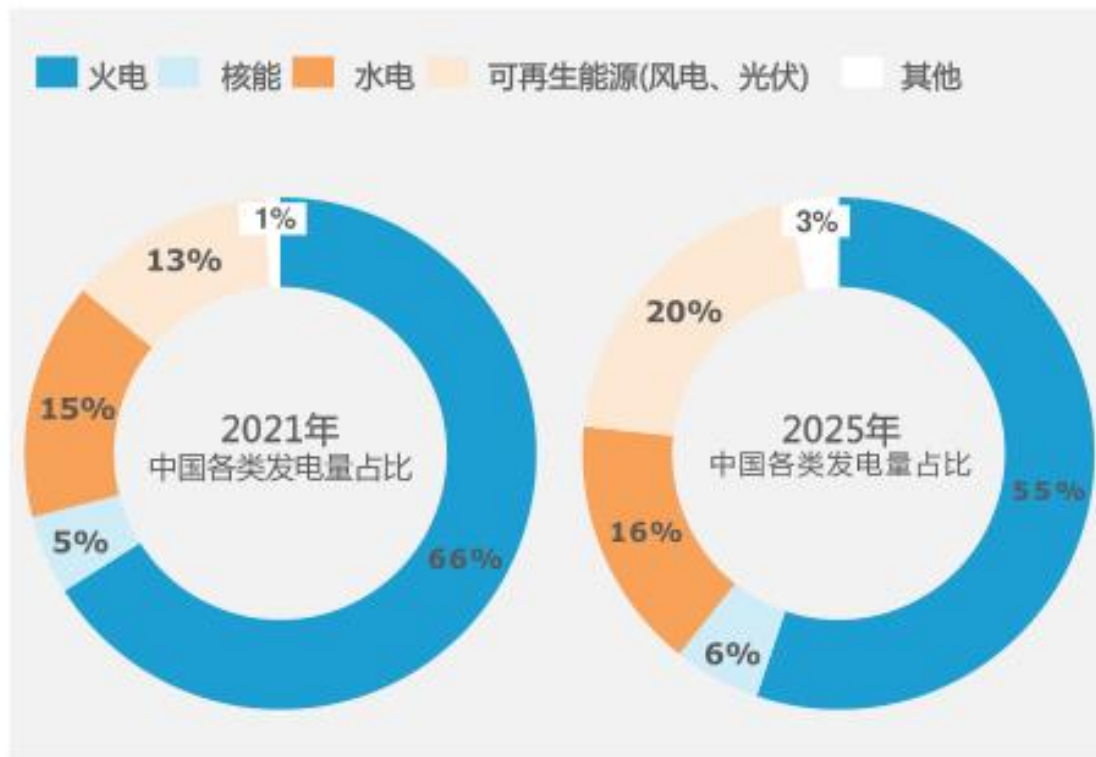
亿欧智库：2021年全球新增投运新型储能项目各地区功率分布(MW)



二 国内外储能产业发展现状—中国能源结构转型加速

- 我国实现碳中和核心在于能源结构的清洁化、低碳化，能源结构将加速向非化石能源转变。根据全球能源互联网发展合作组织预测，到2025年中国可再生能源发电占比将提升至20%。
- 新能源电力存在波动大且具有不确定性，其与用电负荷曲线不相匹配，加重了常规电源的调节负担。在负荷低谷时期，新能源出力较大，导致电力系统调峰困难；在负荷高峰时段，新能源出力水平较低。新能源发电需要不同的调峰调频手段，储能可以作为新能源电力调峰调频的重要利器。

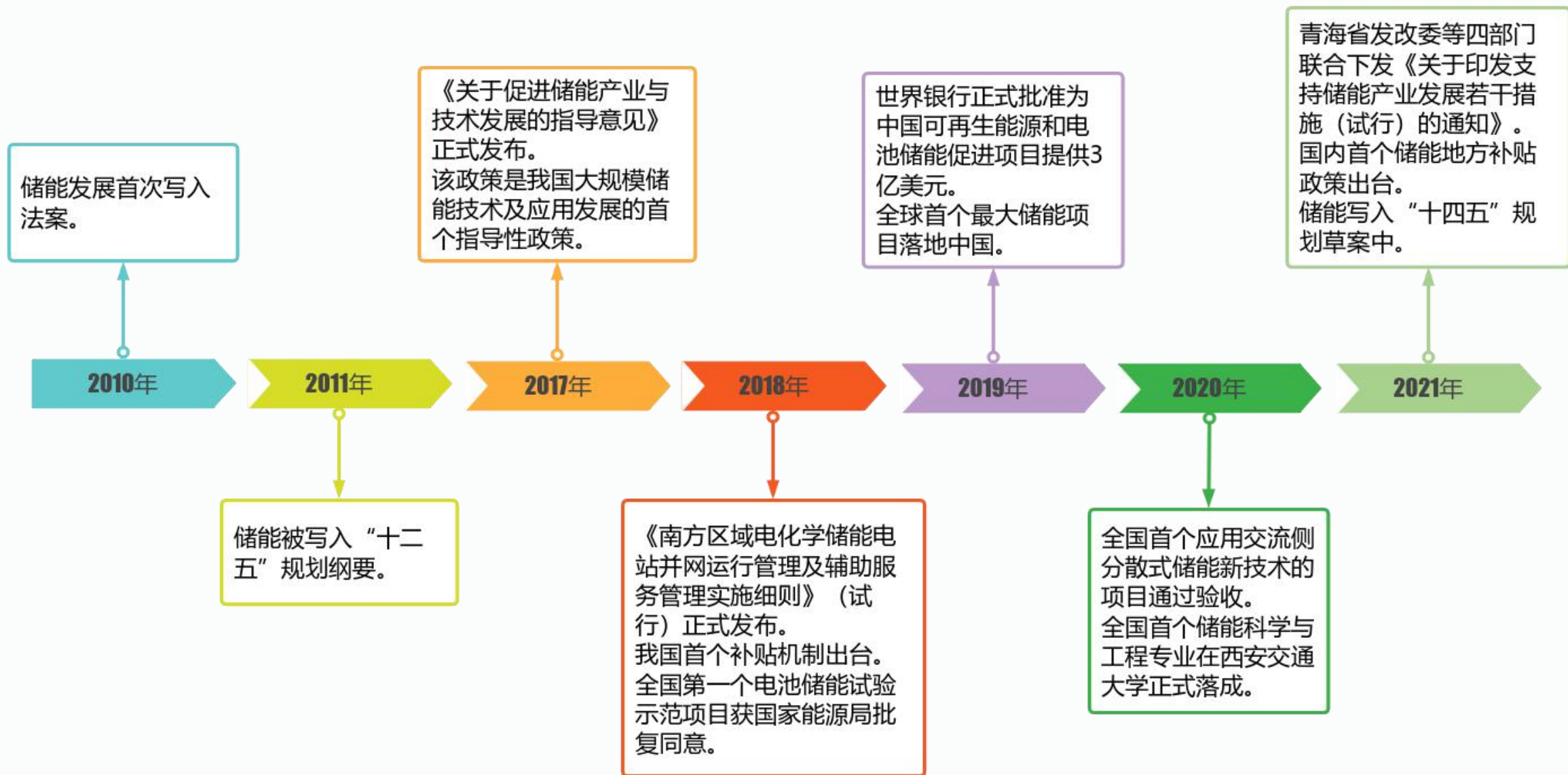
亿欧智库：中国可再生能源发电占比将提升至20%



亿欧智库：2017年-2021年中国可再生能源装机量增长64%



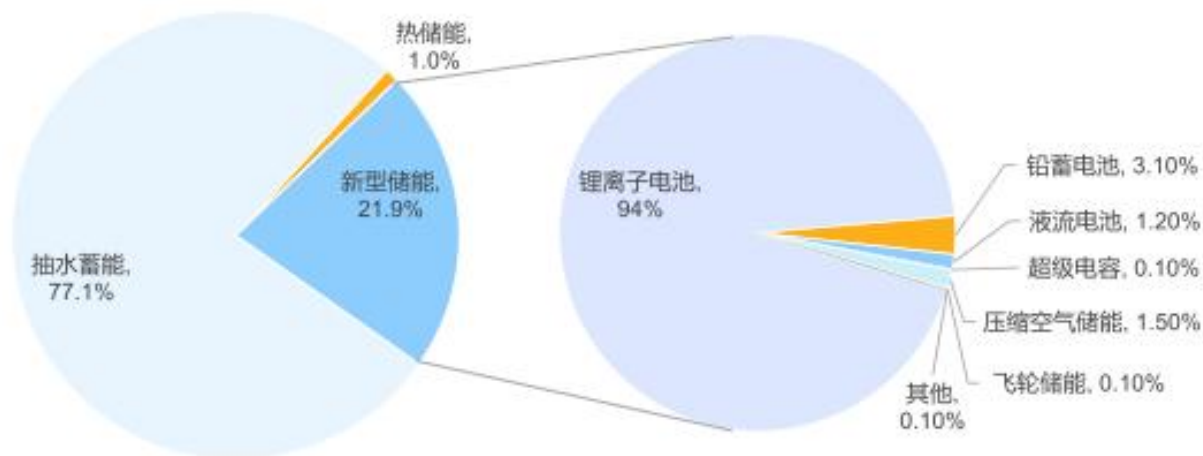
二 国内外储能产业发展现状—中国储能发展进程



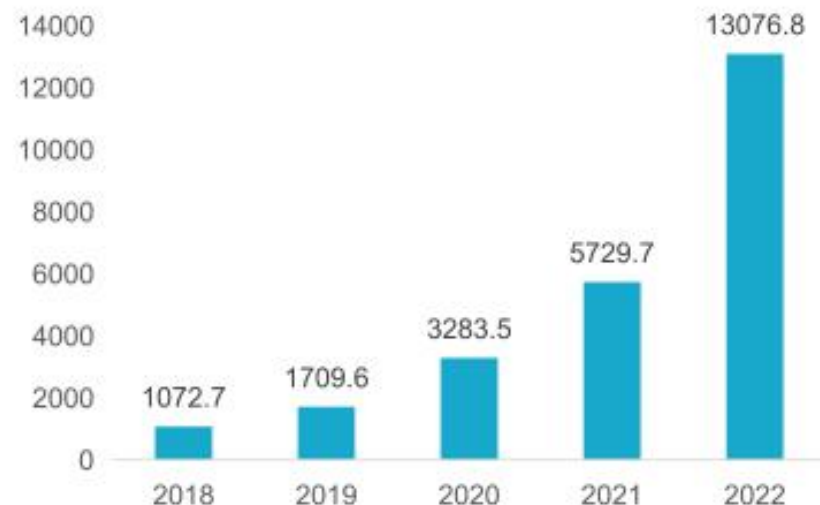
二 国内外储能产业发展现状—中国主要储能技术

- 抽水蓄能仍是中国主要储能技术，新型储能技术中电化学增速迅猛。
- 根据中关村储能产业技术联盟数据，截止到2022年底，中国已投运电力储能项目累计装机规模59.8GW，抽水蓄能累计装机占比首次低于80%，新型储能继续高速发展，累计装机规模首次突破10GW，达到13.1GW，同比增长128%。新型储能中，锂离子电池占据主导地位，压缩空气储能、飞轮储能、液流电池、钠离子电池等技术路线的项目在规模上也有突破，应用模式逐渐增多。

中国电力储能市场累计装机规模占比（2000~2022年）



2018-2022年中国新型储能市场累计装机规模（MW）



数据来源：中关村储能产业技术联盟《储能产业研究白皮书2023》

二 国内外储能产业发展现状—中国储能技术应用实例

发电侧



国家风光储输
示范工程建成



中国首座规模最大的
商业化光储电站

格尔木时代新能源
50MWp并网光伏电站投运

辽宁卧牛石风电场 5000
千瓦 $\times$ 2小时全钒液流电
池储能示范电站建成



吉林风蓄储示范工程



二 国内外储能产业发展现状—中国储能技术应用实例

用户侧

江苏无锡新区星洲工业园
全国最大容量商业储能
电站运行



全国首个政务楼宇光伏
储能项目落地安徽



上海招商银行大厦
1MW/2.56MWH储能系
统顺利并网。

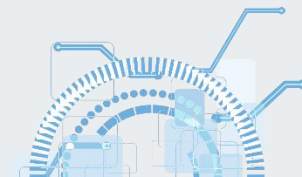
上海市首个商业化应用楼
宇用户侧储能项目。

我国首个远海岛屿智
能微电网在三沙永兴
岛建成





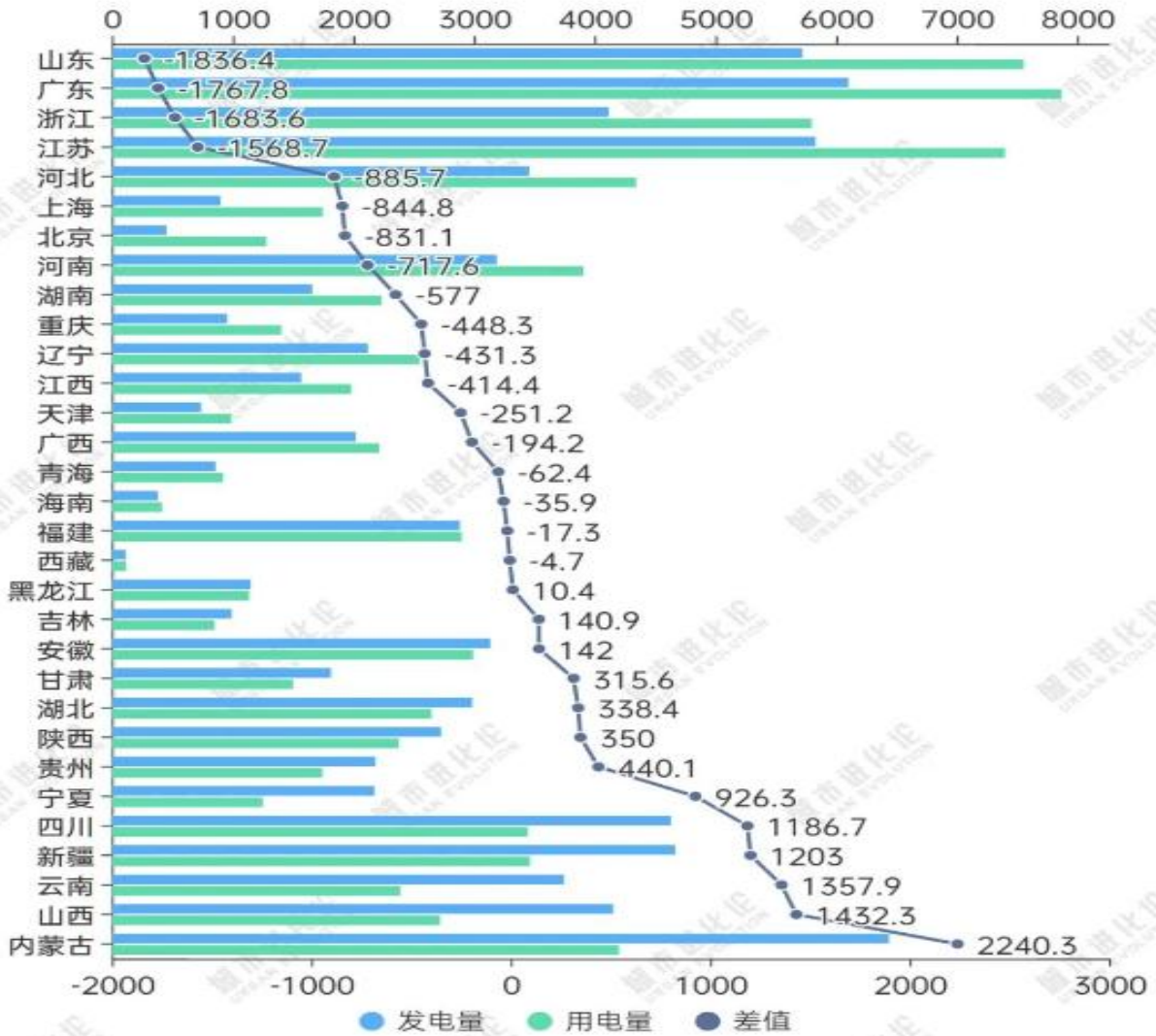
Part 03 地方储能产业发展现状



三 地方储能产业发展—山东省能源现状

2022年31省份发电量与用电量差值

单位：亿千瓦时



数据来源：国家统计局

四大省份近年发电量

单位：亿千瓦时



数据来源：国家统计局

山东省是能源大省，同时也是全国电力缺口第一大省。更重要的是，过去很长一段时间，“两高”问题突出——即煤炭消费占比高、煤电装机占比高，一直是这个能源大省的“心头之患”。在此背景下，山东发力向新能源和可再生资源寻求电力增量。

三 地方储能产业发展—山东省

山东新型储能产业规划布局

产业链环节	产业基地	城市
材料生产	枣庄“北方锂电之都”、东营电化学储能产业园、泰安“泰山锂谷”新型储能基地、威海巨元锂电池新材料产业园、滨州万润锂电新材料基地	枣庄、东营等
设备制造	青岛先进储能产业集聚区、济宁宁德时代新能源产业基地、潍坊液流储能产业园	青岛、济宁等
储能集成	山东电工电气储能产业基地、烟台数字储能产业园	济南、烟台等
相关服务	淄博齐鲁储能谷	淄博

储能企业

- 企查查数据显示，我国现存储能相关企业9.04万家。2018-2022年，我国分别新增储能相关企业5012家、5638家、4775家、7939家、3.88万家。
- 山东省现存储能相关企业4543家，排名前三城市为济南886家、青岛864家、潍坊348家（注：仅统计企业名称、产品名称、经营范围含储能的企业）。

产业发展

- 截至2022年底，山东省在运新型储能项目58个、规模155万千瓦，跃居全国首位。截止2023年5月，山东电网并网新型储能规模达到201万千瓦，位居全国第一，同比增长160%。
- “十四五”规划中，发展新能源仍然是山东能源转型重中之重，鲁北盐碱滩、西南采煤沉陷区成了抢手资源。在鲁西南采煤沉陷区，济宁、枣庄、菏泽等市正在打造百万千万级“光伏+”基地。

三 地方储能产业发展—山东省

鲁能源科技〔2022〕200号

山东省能源局 关于印发《山东省新型储能工程发展行动方案》的通知

围绕加快规划建设新型能源体系，山东省着力构建“一带、两城、三区、N基地”发展格局，推动新型储能规模化、高质量发展。

“一带”：“储能+海上新能源”应用带；

“两城”：济南青岛储能示范城市；

“三区”：鲁西南多场景应用储能重点区、鲁中压缩空气储能重点区、鲁北基地型储能重点区；

N基地：聚焦储能产业链关键环节，立足区域优势，加快培育一批各具特色的产业聚集高地。



“一带、两城、三区、N基地”储能发展布局图

三 地方储能产业发展—从地域角度看山东储能

6月19日，胡润研究院发布《2023胡润中国新能源产业集聚度城市榜》，列出了新能源产业集聚度最高的中国城市50强。山东省上榜城市数量排名全国前三，青岛、济南、德州、烟台荣登榜单。

1. 青岛：青岛新能源特色是供给和应用齐飞，风光储氢竞速。代表企业包括鹏辉能源、能蜂电气、国轩电池、力神新能源等。

2. 济南：围绕新能源产业“强龙头、补链条、聚集群”。代表企业包括国电投（氢能）、比亚迪半导体、弗迪动力电池、爱旭股份、亿恩新动力等。

3. 淄博：产业发展思路是聚焦电池、储能、光伏、氢能等行业领域。代表企业包括吉利、蓝固、景能科技、爱德曼、亿华通、东岳质子膜等。

4. 德州：形成了以太阳光能、风能利用和生物质能为主的行业发展格局。截至今年5月底，德州新能源发电量67.9亿千瓦时，占全社会用电量的55.6%、占比全省第一。

5. 烟台：核电、海上光伏和风电是优势产业，由项目带动装备制造链趋势尤其明显，其中包括上游晶体硅原料供应、中游光伏电池企业、光伏组件企业、到下游的光伏电站和储能。

6. 潍坊：目前潍坊动力装备产业链已形成了“基础零部件→核心零部件→动力总成→整机（终端）←关键配套件”的链式发展结构，潍柴作为山东装备制造业的骨干企业，同时也是潍坊制造的链主企业。

7. 临沂：形成了“硅片—高效太阳能电池—光伏组件—光伏玻璃—智能支架—新型储能”的高效光储产业，成为山东全省重点打造的标志性产业链。拥有临沂河东区光伏产业园、兰山区新能源产业园等制造基地。

8. 滨州：布局建设新能源产业“一港四园”，即依托滨州港，打造风电产品出海出口基地，重点建设惠民“陆上风电产业园”、北海经济开发区“海上风电产业园”以及无棣县、沾化区“光伏产业园”。

9. 东营：东营海上风电装备产业园内从原材料到主机、叶片、塔筒这些零部件，再到主机里面的齿轮箱以及下游的储能设备等，几乎形成了完整的产业链闭环。

三 地方储能产业发展—山东省锂离子电池发展现状及产业布局

山东锂电池产业具有雄厚的基础设施和完备的产业链条，叠加政策支持，培养了胜华新材、精工电子、丰元锂能等优秀企业，产品覆盖锂电池材料、锂电池组、储能系统等，推动新型储能全产业链发展。

山东省锂离子电池重点企业（部分）		
企业名称	主营产品	城市
胜华新材	锂电池电解液、锂电池负极材料等	东营市
精工电子	锂离子电池材料、锂离子电池、储能、锂离子电池组、超级电容器	枣庄、东营等
丰元锂能	锂离子电池正极材料、磷酸铁锂	枣庄、东营等
瑞福锂业	电池级碳酸锂、电池级氢氧化锂等	肥城市
东营昆宇	应用储能系统	东营市

三 地方储能产业发展—山东省锂离子电池发展现状及产业布局



全链条覆盖是**枣庄锂电**产业发展的最大优势和特色，经过20多年的探索推进，枣庄现有锂电企业57家、产品种类200多个，已实现正极材料产能10万吨、负极材料4万吨、隔膜16亿平方米、电解液13万吨，建有国家锂电池质量检验检测中心，形成锂矿开采加工、正负极材料、隔膜、电解液、电芯及PACK、终端应用、循环发展完整产业链条和完善产业生态。枣庄明确了各区（市）锂电产业定位，力争2025年产值达到800亿元，2030年达到1500亿元，2035年达到3000亿元。

三 地方储能产业发展—山东省

2023年7月，山东省能源局公示年度第一批新型储能入库项目，其中锂电池类项目45个，压缩空气类项目3个，新技术类项目5个。

山东省能源局

关于 2023 年度新型储能入库项目
(第一批) 的公示

压缩空气类优选项目						
1	大唐山东清洁能源开发有限公司	大唐蒙阴 100MW 压缩空气储能项目	10			
2	中电建（肥城）新能源有限公司	中电建肥城盐穴压缩空气储能电站项目	60			
3	34	山东钲浩资源再生有限公司	阳信县独立储能电站	10		
新技术						
锂电池类鼓励项目						
1	35					
2	36	21	国源时代（山东）新能源有限公司	国源时代（山东）新能源有限公司	10	
3	37	22	欧英华（博兴）新能源有限公司	欧英华博兴磷酸铁锂电池储能项目	20	
4	38	23				
5	39	24	8	潍坊合方新能源有限公司	滨海 300MW/600MWh 储能电站项目	10
	40	25	9	中广核（枣庄）风力发电有限公司	中广核枣庄山亭 400MW/800MWh 储能项目（二期）	20
	41	26	10	山东华聚能源股份有限公司	济宁高新区 100MW/200MWh 共享储能电站项目	10
	42	27	1	附件		
	43	28	1	2023 年度新型储能入库项目（第一批）公示名单		
	44	29	1			
	45	30	1			
		31	1			
		32	1			
		33	1			
			1			
			1			
			1			
			1			
			2			
附件						
2023 年度新型储能入库项目（第一批）公示名单						
锂电池类优选项目						
1	潍坊寒亭区汇科新能源有限公司	中核寒亭固堤街边 150MW/300MWh 储能项目	10			
2	山东华聚能源股份有限公司	济宁高新区 100MW/200MWh 共享储能电站项目	10			
3	中广核（山东）能源服务有限公司	中广核济南党家储能电站项目	10			
4	高青华瑞电投能源发展有限公司	国家电投集团高青 202MW/404MWh 储能示范项目	10			
5	宁阳聚合联储能源科技有限公司	协合宁阳钠锂组合储能电站	10			
6	大唐山东清洁能源开发有限公司	大唐益和储能电站项目	10			
7	招远市龙源新能源有限公司	龙源山东招远 1000MW/2000MWh 储能项目	20			

三 地方储能产业发展—济南市储能产业基地

济南**高新区**智能装备城的**新型储能装备产业园**项目规划用地约350亩，总投资约15亿元，分两期建设。建成达产后，预计年产值可超百亿元，主要围绕储能装备集成、储能电池装配制造、储能关键零部件生产等产业，导入产业优势资源，建设生产电池系统、储能系统和智能云台等，旨在打造国内具有影响力、带动力的新型储能产业高地。

一期



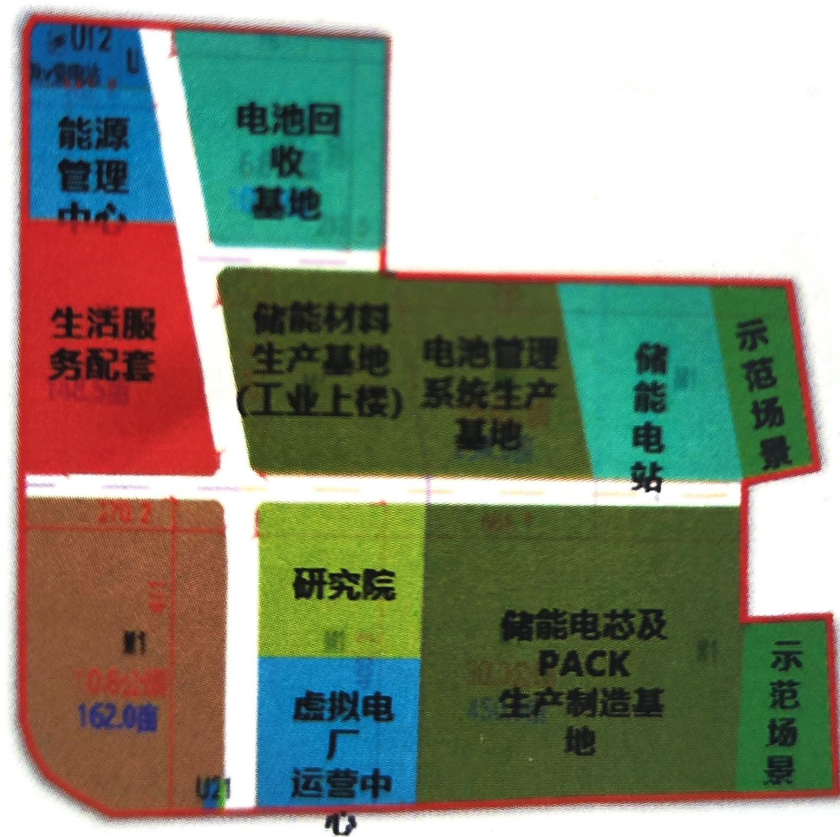
计划投资10亿元，主要围绕储能装备集成、储能电池装配制造、储能关键零部件生产等产业，以**电工时代公司**为龙头，在满足其扩产需求的基础上，导入产业优势资源，初步形成一个以储能产业为核心的特色产业集群，打造“全链条、全场景、全生态”的示范园区。山东电工时代能源科技有限公司由山东电工电气集团有限公司联合宁德时代等合资成立，是国内少数具有百兆瓦级以上储能系统集成业绩的厂家之一。



二期

项目二期计划投资5亿元，以**亿恩新动力公司**为主体，面向市场应用端，投资建设生产电池系统、储能系统和智能云台的综合智造基地，形成本地化供应链优势，增强区域产业配套竞争力。亿恩新动力科技（山东）有限公司是全国领先的非道路移动机械“三电”系统解决方案供应商。

三 地方储能产业发展—济南市储能产业基地



起步区储能装备基地

- ① 氢能是起步区新能源发展之一，在布局氢能产业和氢能示范应用场景上不断发力。2021年，起步区与国家电投联手共建黄河流域氢能产业基地，合力打造全国最大的氢能应用示范区。该基地的建设将带动氢能产业上下游企业集聚，打造全球领先的氢能产业生态圈。
- ② 黄河流域氢能产业基地项目总投资100亿元，一期崔寨氢能产业园占地225亩，建设面积约30万平方米。园区将设立氢能研发创新平台，开展燃料电池及关键技术研发；建设氢能燃料电池及关键零部件高端装备智能制造基地，落成固定式供能燃料电池、空冷燃料电池、车用燃料电池、核心零部件等生产线。

三 地方储能产业发展—济南市重点新能源装备项目

证券代码：600732

股票简称：爱旭股份

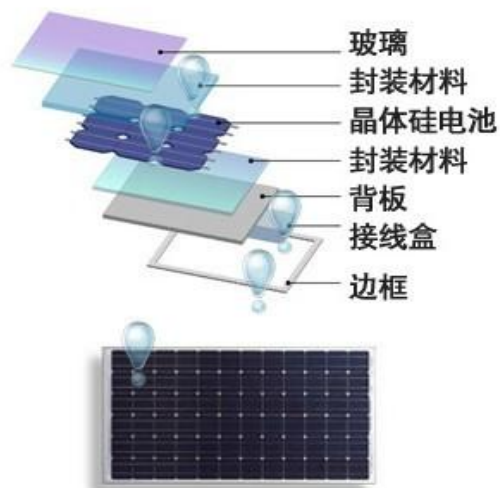
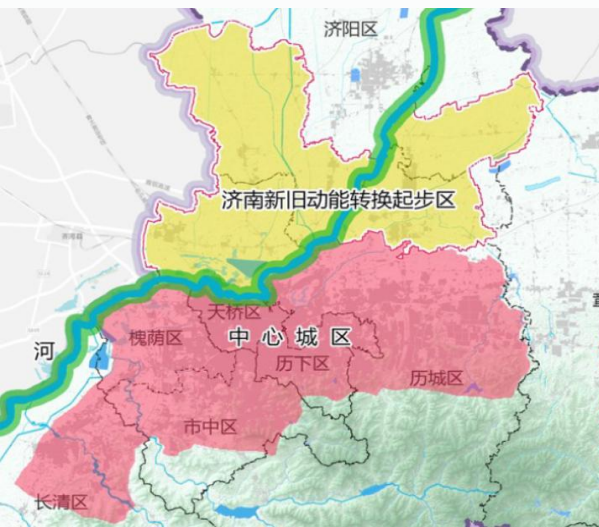
编号：临 2023—055

上海爱旭新能源股份有限公司 关于与济南市人民政府签署爱旭太阳能高效电池组件项目 战略合作协议的公告

本公司董事会及全体董事保证本公告内容不存在任何虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对其内容的真实性、准确性和完整性承担法律责任。

重要内容提示：

● 投资标的名称：30GW 高效晶硅太阳能电池项目及其配套 30GW 组件项目，其中，首期项目为 10GW 电池及组件项目。



2023年爱旭股份与济南市政府签订《爱旭太阳能高效电池组件项目战略合作协议》，在济南新旧动能转换起步区建设 30GW 高效晶硅太阳能电池项目及其配套30GW 组件项目。项目总投资预计 360 亿元（含流动资金），一期投资120亿元，其中固定资产投资60亿元，采用工业4.0智能生产技术，打造数字化、智能化光伏电池及组件生产基地。

爱旭股份总部位于上海，是全球光伏电池的主要供应商之一，电池片出货量位列全球第二，目前拥有广东佛山、浙江义乌、天津、广东珠海四大生产基地

三 地方储能产业发展—济南市储能电站



正在建设的新型储能项目3个，装机规模25万千瓦。分别是济南能源鹊山独立储能电站项目（一期）（100MW/200MWh）、中广核济南党家储能电站项目（50MW/100MWh）、山东蓝海领航智慧能源中心储能项目（100MW/200MWh）。

济南市目前已建成新型储能电站6座，合计装机规模41.2万千瓦。其中独立储能电站5座，分别是华能济南黄台发电有限公司100MW/200MWh储能电站、国网莱芜孟家100MW/200MWh储能电站、华电国际莱城发电侧磷酸铁锂与铁铬液流电池长时储能电站项目（101MW/202MWh）、华能莱芜储能电站一期项目（100MW/200MWh）和国网莱芜口镇综能储能电站（1.6MW/3.2MWh）。电网侧调频电站1座，为华电国际莱城发电厂储能联合机组调频电站（9MW/4.5MWh）。

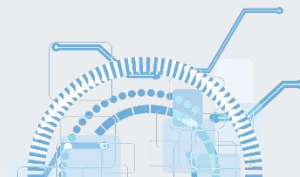


济南能源集团
JINAN ENERGY GROUP



Part 04

国家和地方储能 产业政策



四 国家和地方储能产业政策—政策频频出台

序号	出台时间	发布单位	政策名称	主要内容
1	2022年1月	国家发展改革委 国家能源局	《“十四五”新型储能发展实施方案》	到2025年，新型储能将由商业化初期步入规模化发展阶段、并且具备大规模商业化的应用条件。其中，电化学储能技术性能进一步提升，系统成本降低30%以上。实施方案明确了未来新型储能的几个方向，唯一量化的指标就是降低成本，这是新型储能规模化、产业化应用的前提。
2	2022年11月	国家能源局	《电力现货市场基本规则（征求意见稿）》	明确电力现货市场建设路径；规范电力现货市场机制设计；明确电力现货市场运营要求；规范电力现货市场相关名词术语。
3	2021年7月	国家发展改革委 国家能源局	关于加快推动新型储能发展的指导意见	将发展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，支撑新型电力系统建设的重要举措，以政策环境为有力保障，以市场机制为根本依托，以技术革新为内生动力，加快构建多轮驱动良好局面，推动储能高质量发展。
4	2022年4月	国家能源局	《关于加强电化学储能电站安全管理的通知》	开展电化学储能电站的电池及其管理系统等到货抽检应当委托具备储能专业检测检验资质的机构，定期开展电池系统健康状态的评估和检查；规范电站、电池的退役管理等。
5	2021年10月	中共中央、国务院	《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》	加快推进抽水蓄能和新型储能规模化应用。加快形成
6	2021年10月	国务院	《2030年前碳达峰行动方案》	聚焦化石能源绿色智能开发和清洁低碳利用、可再生能源大规模利用、新型电力系统、氢能、储能、动力电池、二氧化碳捕集利用与封存等重点，深化应用基础研究。
7	2021年4月	国家能源局	《关于报送“十四五”电力源网荷储一体化和多能互补工作方案的通知》	为落实可再生能源消纳能力，重点支持每年不低于20亿千瓦时新能源电量消纳能力的多能互补项目以及每年不低于2亿千瓦时新能源电量消纳能力且新能源电量消纳占比不低于整体电量50%的源网荷储项目。
8	2021年1月	发改委	《西部地区鼓励类产业目录（2020年本）》	储能电池、储能电源系统及其关键部件、装备的开发与生产。
9	2020年9月	发改委	《关于扩大战略性新兴产业投资培育壮大新增长点增长极的指导意见》	聚焦新能源装备制造卡脖子问题，建设智能电网、微电网、分布式能源、新型储能、制氢加氢设施、燃料电池系统等基础设施网络。
10	2023年11月	山东省能源局	《支持新型储能健康有序发展若干政策措施》	逐步提高新能源上网电量参与电力市场交易比例。

四 国家和地方储能产业政策—政策频频出台

序号	出台时间	发布单位	政策名称	主要内容
11	2023年7月	山东省发改委、省能源局、省科技厅	《关于支持长时储能试点应用的若干措施》	这是我国首个就长时储能出台的专项支持政策，提出6项支持政策：优先列入新型储能项目库；支持参与电力现货市场；细化输配电价政策；加大容量补偿力度；提升容量租赁比例；强化科技创新支持。
12	2022月12月	山东省能源局	《山东省新型储能工程发展行动方案》	着力构建“一带、两城、三区、N基地”发展格局，推动新型储能规模化、高质量发展。到2025年，全省新型储能规模计划达到500万千瓦左右。其中，2023年，规模达到200万千瓦以上；2024年，规模达到400万千瓦。
13	2021年4月	山东省	《关于开展储能示范应用的实施意见》	新增集中式风电、光伏发电项目，原则上按照不低于10%比例配建或租赁储能设施，连续充电时间不低于2销售。
14	2021年6月	山东省	《关于促进全省可再生能源高质量发展的意见（征求意见稿）》	开展电化学储能示范试点，完善储能商业盈利市场机制。
15	2021年8月	山东省	《山东省能源发展“十四五”规划》	到2025年，建设450万千瓦左右的储能设施。
16	2023年11月	济南市	《推进新型工业化加快建设工业强市三年行动计划（2023—2025年）》	其中提到突破发展储能产业，引育一批锂离子、钠离子、液流等储能电池企业和储能变流器、电池管理、能量管理等系统集成企业，支持建设低碳园区、新型储能设施和光伏/储能电站，推进配建储能转为独立储能试点，提高企业能源资源利用效率。
17	2023年5月1日	济南市	《济南市新能源高质量发展三年行动计划（2023—2025年）》	到2025年，全市新能源和可再生能源发电装机容量达到430万千瓦，新能源和可再生能源发电装机占全市电力总装机比重提高至32%左右；新能源和可再生能源发电量占全市总发电量比重提高至16%左右。
18	2023年11月	内蒙古	《内蒙古自治区独立新型储能电站项目实施细则（暂行）》	旨在有序推进新型储能电站项目建设，丰富拓展新型储能应用场景，试点示范新型储能先进技术，促进新型储能产业健康持续发展。
19	2022年5月	浙江省	《浙江省能源发展“十四五”规划》	到2025年新型储能装机规模超过100万千瓦。
20	2021年11月	浙江省	《关于浙江省加快新型储能示范应用的实施意见》	到2021-2023年，全省建成并网100万千瓦新型储能示范项目，“十四五”力争实现200万千瓦左右新型储能示范项目发展目标。

四 国家和地方储能产业政策—政策频频出台

序号	出台时间	发布单位	政策名称	主要内容
21	2021年6月	浙江省	《浙江省循环经济发展“十四五”规划》	加快推进温州、湖州储能与动力电池产业基地建设
22	2021年4月	上海市	《关于印发上海市科学和技术发展“十二五”规划的通知》	储能与智能输配电系统重点突破钠硫电池、磷酸铁储能电池等大容量电力系统的低成本、长寿命等关键技术，为年产50MW的钠硫电池生产能力提供技术支撑。
23	2022年4月	安徽省	《安徽省新型储能发展规划（2022-2025）》	新型储能累计装机规模发展目标：2022年，达到800万MW；2023年，达到1.5GW；2024年，达到2.5GW；2025年，达到3GW。
24	2021年6月	安徽省	《关于推动储能电池材料产业高质量发展的指导意见（征求意见稿）》	到2025年，储能电池材料产业总产值达到1000亿元以上；建成1个“五百亿级”、2-3个“百亿级”储能电池材料优势产业集群。
25	2021年2月	贵州省	《贵州省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》	创新发展新材料产业，大力发展锂离子动力电池、储能电池、消费电池和电池原材料，建设以铜仁大龙、黔西南义龙、贵阳高新区等为重点，以锂离子电池正极材料和电池梯次回收绿色利用为代表的新能源电池材料产业基地。
26	2021年3月	江西省	《关于做好2021年新增光伏发电项目竞争优选有关工作的通知》	申请参与全省新增光伏竞争优选的项目，可自愿选择光储一体化建设模式，配置不低于10%容量1小时，竞争评选中给予倾斜支持。
27	2022年4月	北京市	《北京市“十四五”时期能源发展规划》	推动新型储能项目建设，到2025年，本市形成千万千瓦级的应急备用和调峰能力，电力应急资源配置能力大幅提升，进一步提高新能源消纳水平。
28	2021年1月	青海省	《关于印发支持储能产业发展若干措施（试行）》的通知》	新建新能源项目配置储能比例不低于10%，储能时长2小时以上。并对储能配比高、时间长的一体化项目给予有限支持。
29	2021年7月	福建省	《福州都市圈发展规划》	推动新能源产业发展。做大做强储能电池产业，支持壮大宁德时代新能源、巨电新能源、杉杉科技等企业，着力推进宁德动力电池、杉杉负极材料等产品，加强与汽车产业的对接。
30	2021年1月	湖南省	《湖南省先进储能材料及动力电池产业链三年行动计划（2021-2023）》	力争到2023年，全产业链年产值突破1000亿元，电芯制造企业产能突破30GWh；泡沫镍、钴酸锂的国内市场占用率超过60%；三元材料、四氧化三钴等材料国内市场占有率第一。

四 国家和地方储能产业政策—政策频频出台

序号	出台时间	发布单位	政策名称	主要内容
31	2021年10月	湖南省	《关于加快推动湖南省电化学储能发展的实施意见》	集中规划建设一批电网侧储能电站，力争到2023年建成电化学储能电站150万千瓦/300万千瓦时以上。邓店、集中式光伏发电项目分别按照不低于装机容量15%、5%比例配置储能电站。
32	2021年2月	云南省	《云南省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》	加快推动以先进锂离子电池为核心的锂全产业链发展。
33	2020年5月	新疆	《新疆电网发电侧储能管理暂行规则》	鼓励发电企业、售电企业、电力用户、独立辅助服务提供商等投资建设电储能设施，要求充电功率在0.5万千瓦及以上、持续充电时长2小时以上。对根据电力调度机构指令进入充电状态的电储能设施充电的电量进行补偿，补偿标准为0.55元/千瓦时。
34	2021年1月	宁夏	《关于加快促进自治区储能健康有序发展的指导意见（征求意见稿）》	“十四五”期间，按照不低于新能源装机的10%、连续储能时长2小时以上的原则逐年配置。
35	2020年6月	山西省	《关于2020年拟新建光伏发电项目的消纳意见》	建议新增光伏发电项目应统筹考虑具有一定用电负荷的全产业链项目，配备15-20%储能，落实消纳协议。
36	2021年3月	海南省	《关于开展2021年度海南省集中式光伏发电平价上网项目工作的通知》	每个申报项目规模不得超过10万千瓦，且同步配套建设备案规模10%的储能装置。
37	2022年4月	河北省	《河北省“十四五”新型储能发展规划》	到2025年全省布局建设新型储能规模400万千瓦以上。
38	2021年3月	甘肃省	《关于加快一斤全省新能源存量项目建设工作》	鼓励全省在建存量600万千瓦风光电项目按河西五市配置10%-20%，其他地区按5%-10%配置配套储能设施，储能设施连续储能市场不小于2小时，对配置储能设施的项目业主，后续新增项目竞争性配置方面给予支持。

四 国家和地方储能产业政策—电化学储能系统成本构成

电化学储能系统主要由“电池组+4S”构成，即：

电池管理系统BMS

可以看做是电池的保姆，时刻监控电池的状态，保证电池的安全运行，占系统成本9%。

储能双向变流器PCS

它可以将直流电转换为交流电，满足储能的功率需求和能量服务，占系统成本10%。

协调控制器PMS

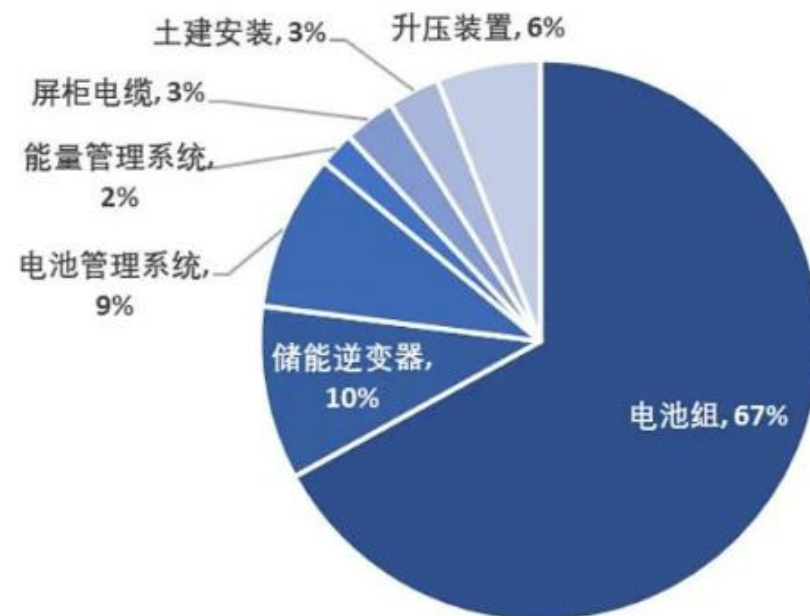
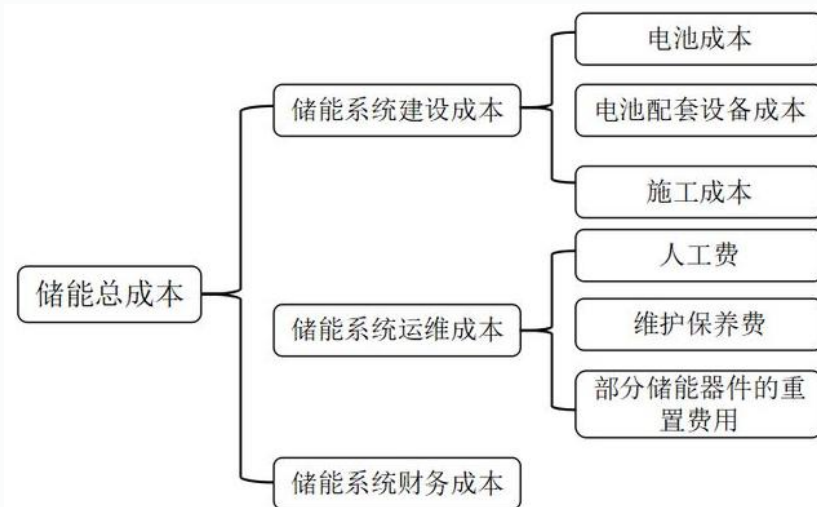
可以帮助大容量电站实现快速、精确的功率控制。

能量管理系统EMS

则是储能系统的大脑，用来实现储能系统的自动发电控制、经济调节控制和安全分析等重要工作，占系统成本2%。

电池组

是电化学储能系统的主要成本，是未来产业链技术迭代和降成本的主要环节，占系统成本67%。



电化学储能系统成本构成

四 国家和地方储能产业政策—储能电站商业模式

储能本质上是一个巨型的充电宝，每天晚上用地低峰期时，给充电宝充电，白天用电高峰期时储能用于供电，赚取电价价差。



四 国家和地方储能产业政策—储能电站商业模式

以一个100MW/200MWh的项目为例，项目收入主要分为四个部分：

现货价差套利
(约2000万)

容量补偿
(约600万)

容量租赁
(约3000万)

辅助服务
(500-1000万)

- 1.现货价差套利：假设某省价差在政策优惠加持下为3毛钱每度电，收入为 $100\text{MW} \times 2\text{h} \times 360 \times 0.3\text{元} = 2160\text{万元}$ 。
- 2.容量补贴：即电网补贴，用电高峰时，电网负荷压力大，需储能电站辅助调峰，电网对其进行补贴，实际是由所有电力用户支付，按照山东容量补贴标准，约为600-700万元。
- 3.容量租赁：国家规定风光发电强制配储，但储能项目不一定必须自己建设，也可以租赁。以山东为例， $100\text{MW} \times 25\text{元/KW/月} \times 12\text{个月} = 3000\text{万元}$ 。
- 4.辅助服务：参与电网的调峰调频，电网给一定的辅助服务费用。各地政策不同，没有明确标准。

四 国家和地方储能产业政策—储能电站商业模式的痛点

现货价差套利BUG:

套利的前提是市场的交投要足够活跃，没有交易对象就没法变现。

容量租赁BUG: 赚钱的

前提是能租出去，去年很多项目租赁率不到三分之一。

容量补贴BUG: 各个

地方补偿标准不同，这一块的收入也比较模糊。

辅助服务BUG: 只有部

分的大型储能项目才能参与电网的调峰调频，小的储能项目无法参与。



- 综上所述，这样看来，建一个储能项目没有多大经济性。
- 储能要发展，离不开电力市场改革。有了成熟的商业模式，储能产业才会走得更远。

四 国家和地方储能产业政策—山东政策解决行业痛点

1

首创示范项目作为独立储能可参与电力现货市场。其相应充电电量不承担输配电价和政府性基金及附加，测算下来每KWh增益0.14元。

3

示范项目容量可在全省范围内租赁使用。鼓励全省范围内的风光项目租赁使用储能，有的项目租赁率达到80%。示范项目容量应在山东电力交易中心统一登记并开放，山东电力交易中心按月度组织储能可租赁容量与需求容量租赁撮合交易。

2

对示范项目参与电力现货市场给予容量补偿。补偿费用暂按电力市场规则中独立储能月度可用容量补偿标准的2倍执行。山东容量市场运行前，参与电力现货市场的发电机组容量补偿费用从用户侧收取，电价标准暂定为每千瓦时0.0991元（含税），本次则为每千瓦时0.1982元。

4

鼓励示范项目发挥技术优势参与辅助服务。辅助服务费用根据《电力辅助服务管理办法》有关规定，由相关发电侧并网主体、电力用户合理分摊。

山东省发展和改革委员会 山东省能源局文件 国家能源局山东监管办公室

鲁发改能源〔2022〕749号

关于印发《关于促进我省新型储能示范项目健康发展的若干措施》的通知

各市发展改革委（能源局），各有关企业：

现将《关于促进我省新型储能示范项目健康发展的若干措施》印发你们，请抓好贯彻落实。



四 国家和地方储能产业政策—山东政策解决行业痛点

山东省发展和改革委员会 山东省能源局文件 国家能源局山东监管办公室

鲁发改能源〔2023〕877号

关于印发《支持新型储能健康有序发展 若干政策措施》的通知

各市发展改革委（能源局），国网山东省电力公司，山东电力交易中心：

现将《支持新型储能健康有序发展若干政策措施》印发给你们，请抓好贯彻落实。



01

电源侧储能——针对发电侧储能利用率低的问题

明确提出了以“2030年新能源全面参与电力市场交易”为目标，逐步提高新能源上网电量参与电力市场交易比例，鼓励新能源场站与配建储能全电量参与电力市场交易，通过市场化的方式，倒逼新能源企业提高配建储能利用率。

02

电网侧储能——针对电网侧储能市场模式单一问题

提出研究更多适合储能的辅助服务交易品种，逐步开展爬坡、备用、转动惯量等辅助服务交易，支持独立储能在电能量市场外获得更多收益途径。为提高其经济性，调整新型储能调试运行期上网电价机制，明确独立储能充电电量不承担输配电价和政府性基金及附加。为鼓励创新，明确示范项目容量补偿费用暂按月度可用容量补偿标准的2倍执行。

03

用户侧储能——针对用户侧储能盈利能力弱的问题

结合国家输配电价改革，将“抽水蓄能容量电费”“上网环节线损费用”纳入分时电价政策执行范围；结合山东电力系统供需，售电公司零售套餐在高峰、低谷时段峰谷浮动系数约束比例由最低50%调整为最低60%，提高新型储能经济性和盈利能力。明确新型储能在深谷时段充电电量，不再承担发电机组启动、发用双轨制不平衡市场偏差费用，降低新型储能购电成本。

四 国家和地方储能产业政策—山东政策解决行业痛点

在山东政策加持下的收益测算

总收益



容量租赁

目前山东价格为330元/KWh，对于100MW/200MWh的储能电站，每年的容量租赁收入为3300万元。



容量补偿

假设可用容量为总容量的30%，月度容量为200MWh*30%*30天，补偿价格近0.2元/KWh，月度收入为33万，年度收入为400万。



电力现货市场交易

即赚取峰谷电价差，按照每天一充一放，峰谷电价差山东为5毛/KWh，不收电网费可达6毛/KWh，200MWh每年最高为7200万KWh，最高峰谷套利可达4000多万，三折来看也有1200多万。

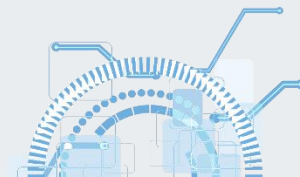


上述收益合计为4400多万元/年，该电站投资成本约3.5亿元左右，收益率超8%，经济性较佳。山东储能政策为全国树立行业标杆，要求电厂按照储能配比决定上网优先度将扩大储能理论空间，多种利润来源提升储能收益率，市场化推进储能建设。

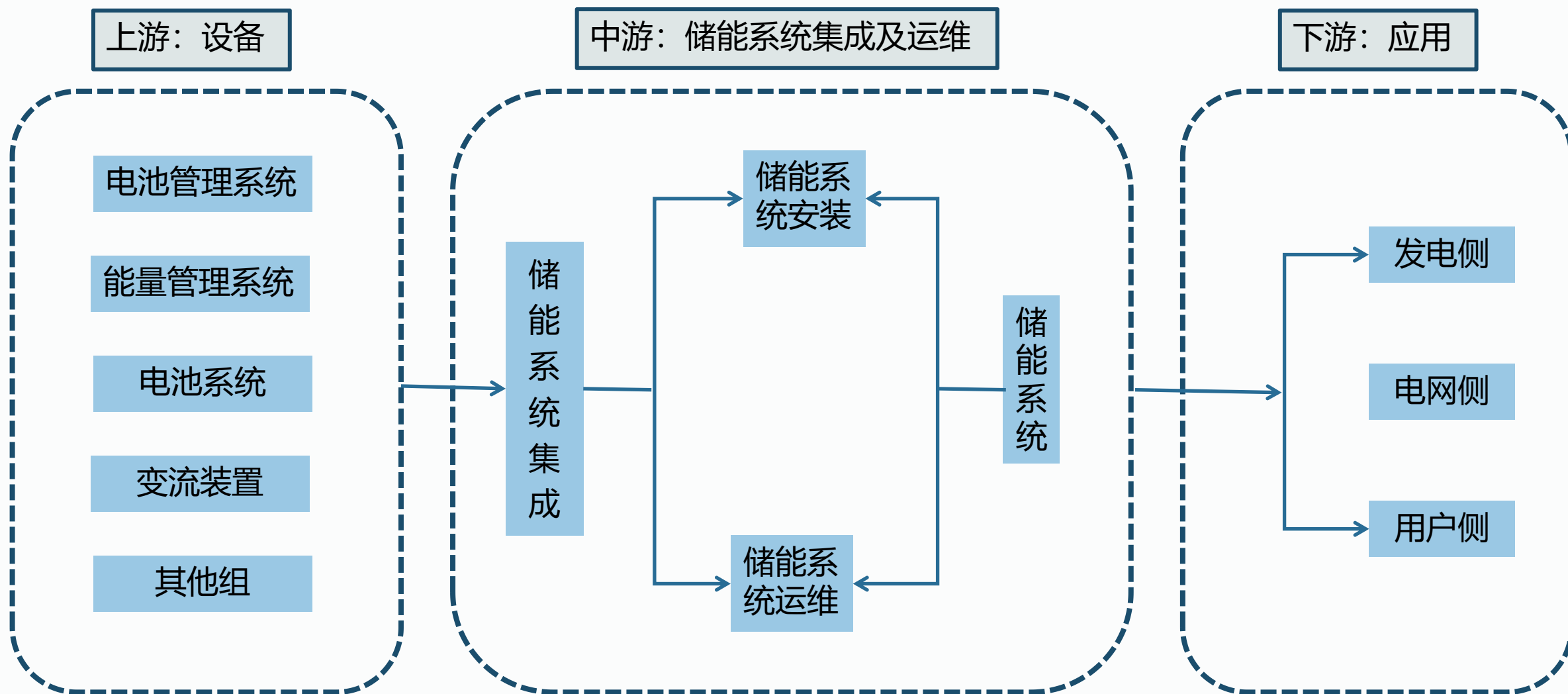


Part 05

储能产业链分析



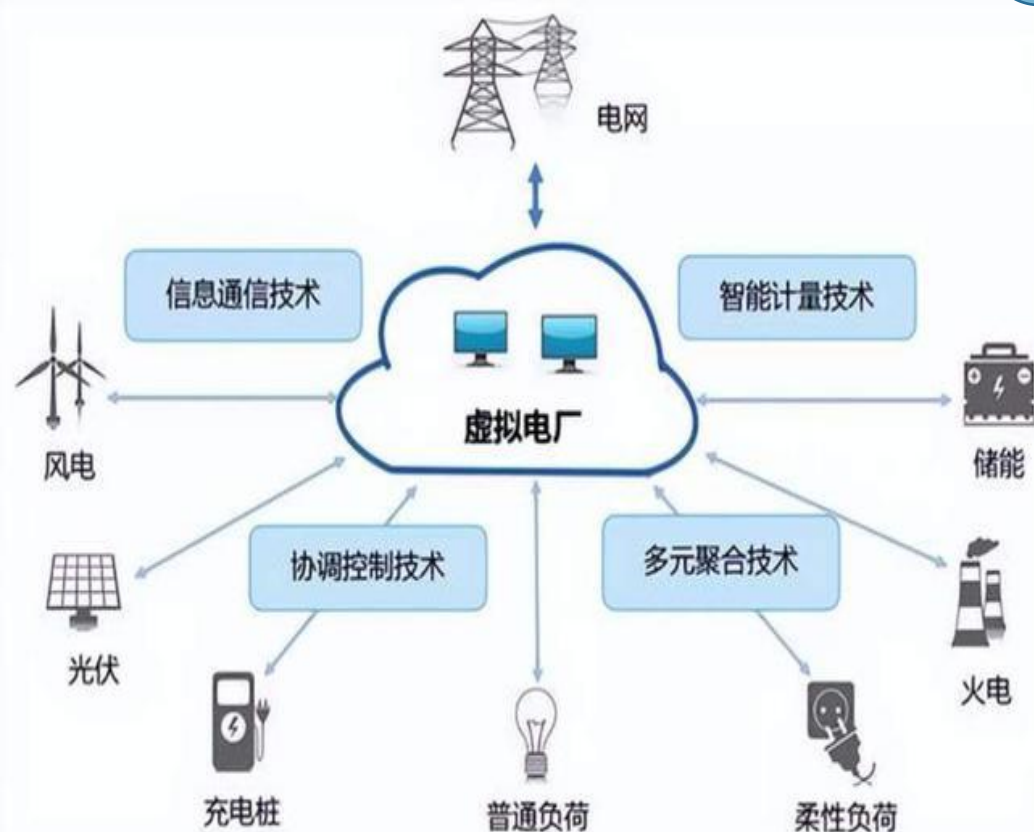
五 储能产业链分析—储能产业链分布



六 储能产业未来发展趋势

虚拟电厂是什么？

这个“电厂”没有厂房、没有机组、不占用土地资源、不烧煤烧气，而是通过数字化平台，将电动汽车、分布式光伏、充电桩、建筑楼宇空调等资源链接起来，这个能源管理平台通过集聚更多的“种菜的”、“菜贩子”、“买菜的”，将这些资源进行调配，实现调峰。



- 举个例子：在华北电网，冬天张家口风电很大，后半夜恰逢用电低谷，可能存在弃风问题。比如凌晨4点-7点，华北电网说，会弃掉5万度电，这个时段多用电会有激励，价格0.07元/度。
- 这种情况下，特来电会调出京津冀几百个充电场站的历史数据，核实到晚上10点以后，电动汽车充电量通常有4万度，这时候通过场站调度，晚上10点暂停汽车充电，等到次日凌晨4点再充，在4点-7点刚好把4万度电消纳掉。
- 这样既消化了原本要弃掉的风电，社会用电成本也降低了，因为晚上正常充电0.3元/度。
- 这种模式下，电动汽车就成了一个可调节的移动储能工具，由此又诞生一个新模式——加入到虚拟电厂的电动车，还可以通过充便宜电放贵电来赚钱，开电动汽车不但不花钱，一天还可以挣个十块八块。

五 储能产业链分析—中国储能企业排行榜

2022年中国企业国内储能电池
出货量排名

排名	企业名称	城市
1	宁德时代	宁德、合肥、 宁波等
2	比亚迪	西安、深圳、 济南等
3	亿纬锂能	惠州
4	瑞浦兰钧	温州
5	鹏辉能源	广州
6	赣锋锂业	江西
7	海辰储能	厦门、重庆
8	派能科技	上海
9	国轩高科	合肥
10	中创新航	武汉

2022年中国企业国内储能中
大功率PCS（30KW及以上）
出货排名

排名	企业名称	城市
1	上能电气	无锡
2	科华数能	厦门
3	苏州汇川	苏州
4	索英电气	深圳
5	阳光电源	合肥
6	南瑞继保	南京
7	盛弘电气	深圳
8	许继电力	许昌
9	智光储能	广州
10	禾望电气	深圳

2022年中国企业全球储能中
大功率PCS（30KW及以上）
出货排名

排名	企业名称	城市
1	阳光电源	合肥
2	科华数能	厦门
3	上能电气	无锡
4	苏州汇川	苏州
5	盛弘电气	深圳
6	索英电气	深圳
7	南瑞继保	南京
8	智光储能	广州
9	禾望电气	深圳
10	英博电气	北京

五 储能产业链分析—中国新能源装备企业

中国光伏组件企业10强		
排名	企业名称	城市
1	隆基绿能	陕西西安
2	天合光能	江苏常州
3	晶澳太阳能	河北邢台
4	晶科能源	江西上饶
5	阿特斯阳光	江苏苏州
6	东方日升新能源	浙江宁波
7	尚德太阳能	江苏无锡
8	正泰新能源	浙江杭州
9	环晟光伏	江苏无锡
10	赛拉弗光伏	江苏常州

中国重点风电装备企业 (不分先后)		
排名	企业名称	城市
1	金风科技	乌鲁木齐
2	远景能源	江苏无锡
3	明阳智慧能源	广东中山
4	运达风电	湖南永州
5	上海电气风电	上海
6	中车风电	山东济南
7	三一重能	北京
8	中船海装	重庆
9	金雷股份	山东济南
10	天顺风能	江苏苏州

中国重点核电装备企业		
排名	企业名称	城市
1	上海电气	上海
2	永兴材料	浙江湖州
3	中国重工	北京
4	神州泰岳	北京
5	大连重工	辽宁大连
6	川仪股份	重庆
7	中钢国际	吉林省吉林市
8	金杯电工	湖南长沙
9	中国一重	黑龙江齐齐哈尔
10	光威复材	山东威海

五 储能产业链分析—储能产业图谱

原材料及生产设备



储能技术



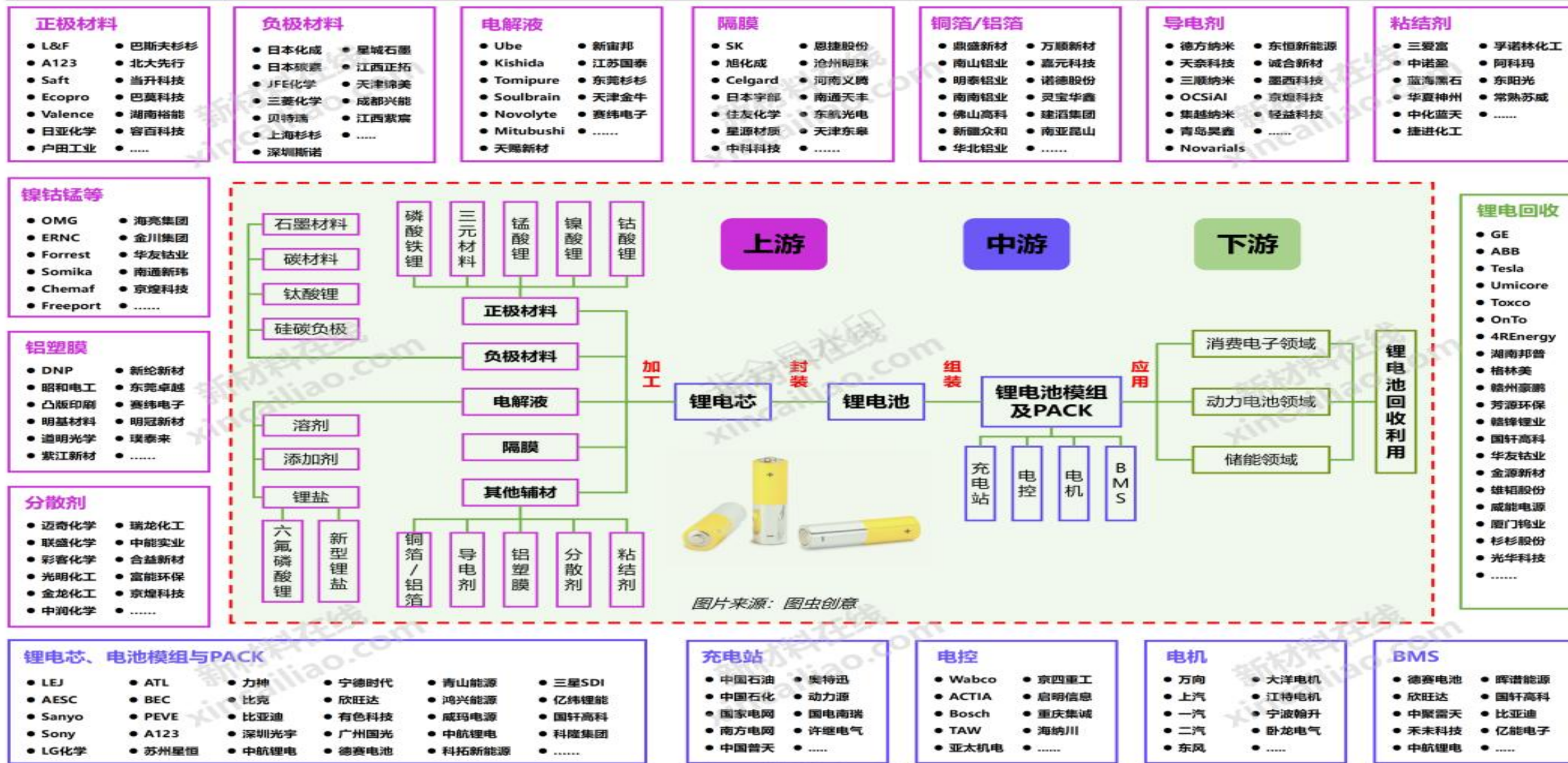
储能场景应用及后市场服务



五 储能产业链分析—储能之锂电池产业链

锂电池产业链全景图 (2022年版)

新材料在线
xincailiao.com



谢谢聆听