

储能“十四五”发展专题： 能源领域的“下一站天后”

核心观点：

● 储能政策支持仍不足，“十四五”或迎来新的政策窗口期

回顾“十二五、十三五”时期，国内政策补贴方向主要为风光及新能源汽车，风光及新能源汽车行业也在补贴的帮助下迅速崛起。对于储能领域，尽管国内也出台了较多支持的政策，但补贴及指标性政策仍然不足。对比海外，多个国家、地区或州政府出台补贴政策，如美国、澳大利亚、印度、德国等，成效显著。展望“十四五”，我国风光将全面进入平价阶段，新能源汽车补贴也将逐渐消失，储能或迎来新的政策窗口期。

● 电化学储能最具潜力，方兴未艾

储能具有灵活的安装方式、高质量的调节能力、环保等多种优势，是优质的灵活性资源，可应用于发电端、电网端和用电端，在电力消纳方面至关重要。根据 CNESA 全球储能项目库的不完全统计，截至 2019 年底，全球已投运储能项目累计装机规模 184.6GW，同比增长 1.9%。我国已投运储能项目累计装机规模 32.4GW，占全球市场总规模的 17.6%，同比增长 3.6%。目前抽水储能应用最广，电化学储能占比较小。我们认为，电化学储能不受自然条件影响，且锂离子电池具有能量密度高、工作电压大、循环寿命长、充电速度快等特点，发展潜力更大。

● “新能源+5G”储能或率先放量

(1) 新能源+储能：随着新能源地面电站的快速建设，为了保障电网能够充分消纳，储能配置需求有望快速释放。我们假设“十四五”新增新能源配置储能容量为新能源的 10%，时间为 2 小时，光伏地面电站占比为 60%，则对应年均新增储能空间为 10-20GWh，对应“十四五”储能合计空间为 50-100GWh。(2) 5G+储能：根据中国产业信息网数据，2019 年我国新增 5G 基站 13 万个，相应新增储能需求约为 1.9-3.1GWh，我们预计 2020-2025 年将会是 5G 建设的高峰期，到 2025 年预计累计新增基站数 493 万台，对应“十四五”储能合计空间为 59-98GWh。

● 磷酸铁锂产业链深度受益

磷酸铁锂具有成本低、放电稳定、安全性高、循环寿命长、高温性能优良、无污染等特点。而储能对价格、稳定性、循环寿命等方面要求高，对极致的能量密度方面要求并不高，因此磷酸铁锂的特性与储能切合度很高，有望在储能建设中深度受益。

● 投资建议：储能在电力消纳方面至关重要，将成为新能源建设的重要抓手。展望“十四五”，国内储能或迎来新的政策窗口期，有望得到更好的政策支持。其中，电化学储能具备更好的前景，或在新能源及 5G 领域率先落地。我们预计，“十四五”新能源储能合计空间为 50-100GWh，5G 储能合计空间为 59-98GWh。我们建议关注两条主线：(1) 锂电池厂商：宁德时代(300750.SZ)、国轩高科(002074.SZ)、亿纬锂能(300014.SZ)；(2) 系统集成商：阳光电源(300274.SZ)、林洋能源(601222.SH)。

● 风险提示：新能源政策推进不及预期的风险；储能系统成本下降不及预期的风险；5G 建设不及预期的风险；新技术的革新风险。

电力设备及新能源

推荐 维持评级

分析师

周 然

☎：(8610) 6656 8494

✉：zhouan@chinastock.com.cn

分析师登记编号：S0130514020001

赵腾辉

☎：(010) 8635 9174

✉：zhaotenghui-yj@chinastock.com.cn

分析师登记编号：S0130519120001

行业数据

2020.09.23



资料来源：Wind，中国银河证券研究院

相关研究

【银河电新周然团队】电力设备及新能源行业-2020 年中期投资策略-乘风破浪 守正出奇-200629

【银河电新周然团队】电力设备及新能源行业-光伏行业深度报告：逆境下的突围 左侧时机渐成熟-200415

目 录

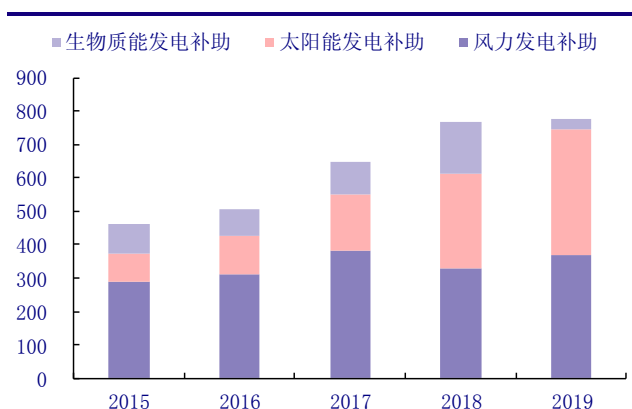
一、展望“十四五”，储能是新能源建设的重要抓手.....	2
（一）新能源在补贴推动下已逐渐走向市场化阶段.....	2
（二）储能政策支持仍不足，“十四五”或迎来新的政策窗口期.....	4
二、电化学储能最具潜力，方兴未艾.....	8
（一）储能在电力消纳方面至关重要.....	8
（二）电化学储能正处于新一轮高速增长前的预备期.....	9
三、“新能源+5G”储能或率先放量.....	12
（一）新能源+储能：可再生能源占比提升可期，储能必不可少.....	12
（二）5G+储能：5G 建设逐步加速，磷酸铁锂替代铅酸电池趋势明确.....	14
四、磷酸铁锂产业链深度受益.....	16
五、投资策略.....	18
六、风险提示.....	19

一、展望“十四五”，储能是新能源建设的重要抓手

（一）新能源在补贴推动下已逐渐走向市场化阶段

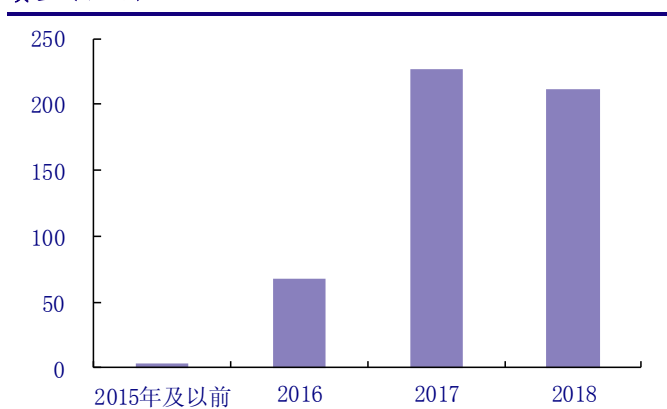
“十二五、十三五”期间补贴主要集中在风光及新能源汽车领域。（1）可再生能源：2012年3月，财政部、发改委、能源局联合颁布的《可再生能源电价附加补助资金管理暂行办法》，明确了财政部在补贴管理中的主导地位 and “按季预拨、年终清算”的原则。2019年，我国可再生能源电价附加收入安排的支出达到778.1亿元，其中风电为368.52亿元（占比47.4%），光伏为374.72亿元（占比48.2%）。（2）新能源汽车：2009年1月，财政部发布《关于开展节能和新能源汽车示范推广试点工作的通知》，明确对试点城市公共服务领域购置新能源汽车给予补助。2013年至今，工信部联合其他部委先后发布多份新能源汽车购置补贴通知文件。截至2018年，我国仅新能源汽车推广应用补助资金清算车辆的应清算补助资金累计已超过500亿元。

图 1：我国可再生能源电价附加收入安排的支出（亿元）



资料来源：财政部，中国银河证券研究院

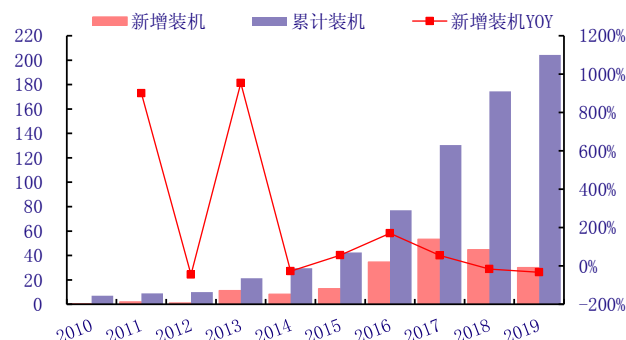
图 2：我国新能源汽车推广应用补助资金清算车辆的应清算补助资金（亿元）



资料来源：工信部，中国银河证券研究院

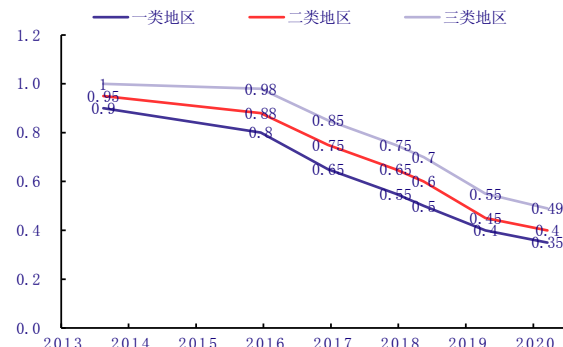
光伏：我国光伏市场快速崛起，2021年将进入平价时代。在补贴政策的推动下，我国光伏新增装机自2013年开始快速的规模化增长，在2017年达到53.4GW，超过全球半数。随后，受到补贴退坡和政策扰动的影响，2018-2019年国内光伏新增装机增速有所放缓。根据CPIA，2019年我国光伏新增装机达到30.1GW（同比-32.7%），累计容量达到204GW。与此同时，光伏发电的成本也持续下降，行业向着平价迈进，2021年将进入平价时代。

图 3: 我国光伏装机情况 (GW)



资料来源: 中电联, CPIA, 中国银河证券研究院

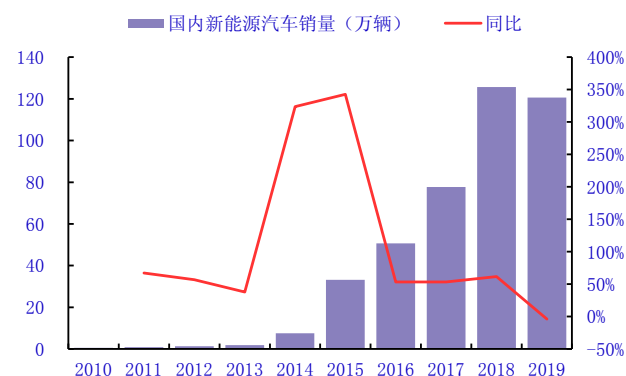
图 4: 我国集中式光伏电站上网电价 (元/kwh)



资料来源: 发改委, 中国银河证券研究院

新能源汽车: 补贴持续退坡, 行业进入“后补贴”时代。一方面, 在国内政策的不断推进下, 近 10 年, 我国新能源汽车行业取得了巨大的成就, 从 2010 年不到 1 万辆的销量, 到 2019 年实现了 120.6 万辆的销量, 增长迅猛。另一方面, 自 2013 年以来, 新能源汽车的补贴不断被调整, 从 2017 年开始明显退坡, 而在 2019 年退坡的幅度达到最大。2020 年 4 月 23 日, 财政部、工业和信息化部、科技部、发展改革委四部委发布了《关于完善新能源汽车推广应用财政补贴政策的通知》, 将新能源汽车财政补贴政策实施期延长至 2022 年底, 2020-2022 年补贴标准分别在上一年基础上退坡 10%、20%、30%, 行业进入“后补贴”时代。

图 5: 我国新能源汽车销量 (万辆)



资料来源: 中汽协, 中国银河证券研究院

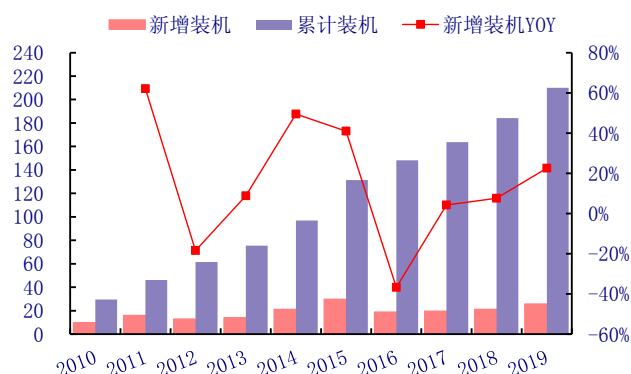
图 6: 历年我国不同续航里程 (R) 财政补贴退坡图



资料来源: 财政部, 工信部, 科技部, 发改委, 中国银河证券研究院

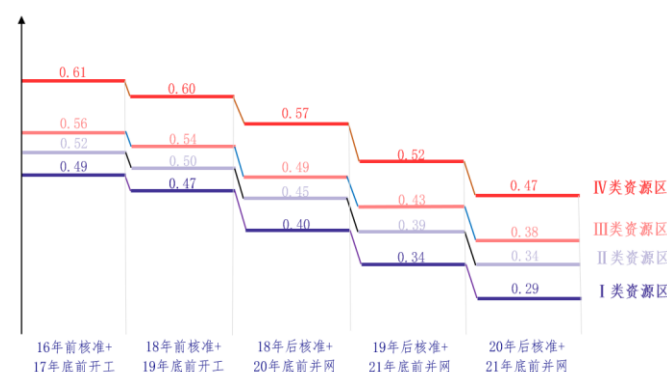
风电: 我国已经成为全球最大风电市场, 即将迈进平价阶段。根据 GWEA, 我国风电累计装机容量占全球比重从 2000 年的 2.0% 增长至 2018 年的 35.4%。根据中电联, 2019 年我国风电新增装机达到 25.7GW (+22.6%), 累计容量达到 210 GW, 已经成为全球最大风电市场。伴随着行业的快速发展, 风电行业的补贴逐渐退坡, 近年来国家多次下调风电上网标杆电价。根据发改委规定, 对于“2018 年底之前核准、2020 年底前未完成并网”, “2019 年至 2020 年底前核准的、2021 年底前未完成并网”的陆风项目, 国家将不再补贴; 2021 年 1 月 1 日起新核准的陆风项目全面实现平价上网, 行业即将迈进平价阶段。

图 7：我国风电装机情况（GW）



资料来源：中电联，中国银河证券研究院

图 8：我国陆上风电上网标杆电价调整（元/kwh）

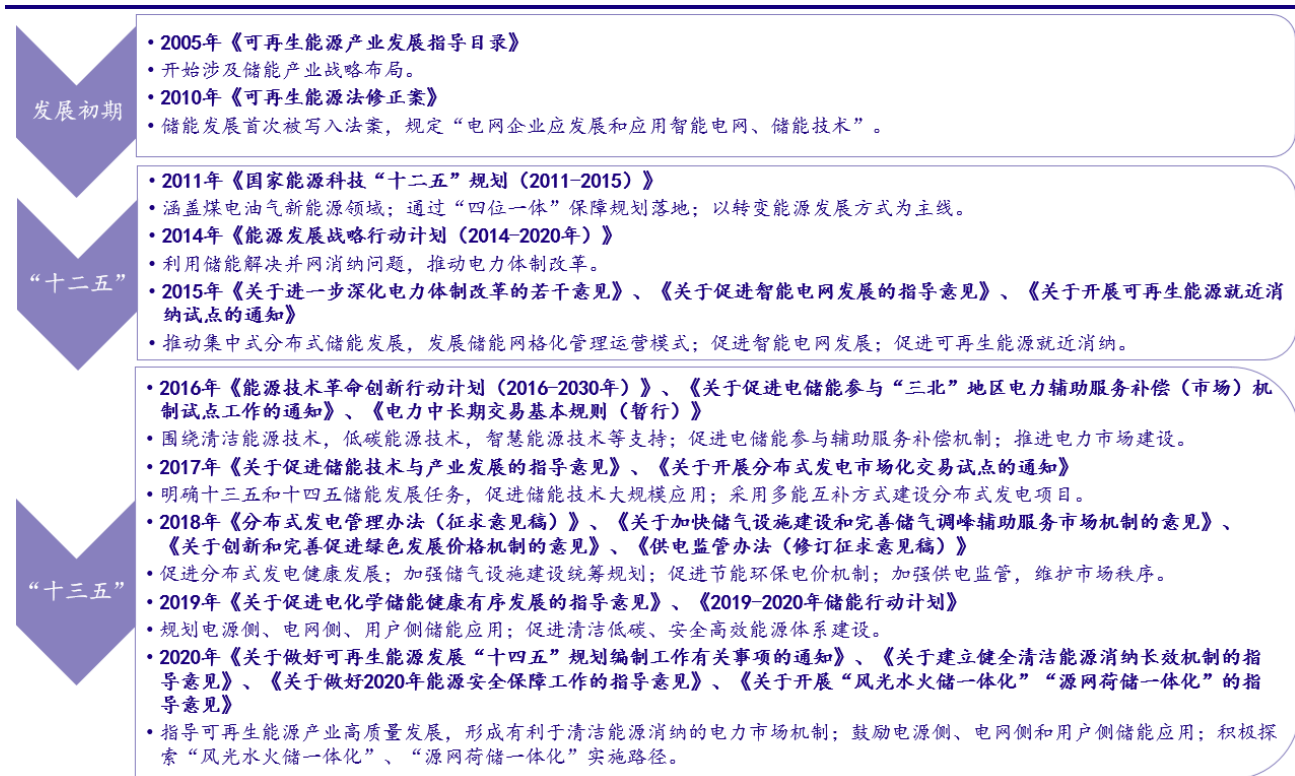


资料来源：发改委，能源局，中国银河证券研究院

（二）储能政策支持仍不足，“十四五”或迎来新的政策窗口期

我国国家层面政策推动储能技术从研发示范向大规模应用发展转变。我国在储能产业的战略布局开始于 2005 年出台的《可再生能源发展指导目录》。2010 年，储能行业发展首次被写进法案，《可再生能源法修正案》第十四条中规定“电网企业应发展和应用智能电网、储能技术”，在此法案指引下各地开始制定储能相关政策。2011 年，储能被写入“十二五”规划纲要，《国家能源科技“十二五”规划（2011-2015）》明确储能研究方向。2014 年，《能源发展战略行动计划（2014-2020 年）》首次提出利用储能去解决可再生能源的并网消纳问题。2016 年，《能源技术革命创新行动计划（2016-2030 年）》成为电储能技术发展的重要指导文件。2017 年 10 月 11 日，我国大规模储能技术及应用发展的首个指导性政策《关于促进储能产业与技术发展的指导意见》正式发布，明确“十三五”和“十四五”时期储能发展任务。2019 年 6 月，《2019-2020 年储能行动计划》进一步推进“十三五”期间储能由研发示范向商业化初期过渡，同时为“十四五”期间储能由商业化初期向规模化发展转变奠定基础。

图 9：国内储能政策历程



资料来源：国家能源局，国家发改委，搜狐网，北极星储能网，中国银河证券研究院

2020年国内储能政策密集出台。2020年是“十三五”收官之年，关于储能的政策集中发布。其中，2020年6月，《关于做好2020年能源安全保障工作的指导意见》发布，提出推动储能技术应用，鼓励电源侧、电网侧和用户侧储能应用，鼓励多元化的社会资源投资储能建设。2020年8月，《关于开展“风光水火储一体化”“源网荷储一体化”的指导意见（征求意见稿）》发布，提出积极探索“风光水火储一体化”、“源网荷储一体化”实施路径，提升能源清洁利用水平和电力系统运行效率。

表 1：2020 年国内储能政策密集出台

时间	相关单位	政策	主要内容
2020年1月	国家能源局	《关于加强储能标准化工作的实施方案》	推进关键储能标准制定，鼓励新兴储能技术和应用的标准研究工作。
2020年2月	国家电网	《公司2020年重点工作任务的通知》	推动源网核储协同互动，深化新一代电力调度专业应用，发挥好风光储输等已建成示范工程的科技引领作用。
2020年3月	国家能源局	《国家能源局关于2020年风电、光伏发电项目建设有关事项的通知》	要求严格落实监测预警要求，以明、后两年电网消纳能力为依据合理安排新增核准项目规模。
2020年4月	国家能源局	《关于做好可再生能源发展“十四五”规划编制工作有关事项的通知》	指导可再生能源产业高质量发展的工作指南，对明确可再生能源发展目标、优化可再生能源产业布局、实现可再生能源高质量发展
2020年5月	国家能源局	《关于建立健全清洁能源消纳长效机制的指导意见（征求意见稿）》	加快形成有利于清洁能源消纳的电力市场机制，全面提升电力系统调节能力，着力推动清洁能源消纳模式创新，鼓励推动电储能建设和参与，促进清洁能源高质量发展。

2020 年 6 月	国家发改委、 国家能源局	《关于做好 2020 年能源安全保障工作的指导意见》	推动储能技术应用，鼓励电源侧、电网侧和用户侧储能应用，鼓励多元化的社会资源投资储能建设。
2020 年 8 月	国家发改委、 国家能源局	《关于开展“风光水火储一体化”“源网荷储一体化”的指导意见（征求意见稿）》	积极探索“风光水火储一体化”、“源网荷储一体化”实施路径，提升能源清洁利用水平和电力系统运行效率。

资料来源：国家能源局，国家发改委，搜狐网，北极星储能网，中国银河证券研究院

2020 年各省市出台多项新能源配置储能政策，推动电储能产业发展。以新疆维吾尔自治区为例，新疆发改委在 2020 年 3 月 25 日和 5 月 6 日陆续出台《新疆电网发电侧储能管理办法》、《关于做好 2020 年风电、光伏发电项目建设有关工作的通知》政策，鼓励发电、售电、电力用户、独立辅助服务供应商等投资建设电储能设施，要求储能容量在 10MW/20MWh 以上。要求新能源企业参与电力市场化交易和储能设施建设，继续推进南疆光伏储能等集中式储能试点项目的建设。除了新疆，其它各省市也纷纷出台相关政策，推动储能产业发展。

表 2：2020 年国内各省储能相关政策

地区	低碳清洁绿色 产业发展	风电、光伏发电 项目推进	微电网、分布式 储能建设	电力市场 辅助服务	峰谷分时 电价试点	专项资 金	补贴
江苏省	✓						
安徽省		✓	✓				
浙江省	✓		✓				
甘肃省				✓			
江西省			✓	✓			
内蒙古		✓	✓				
湖北省		✓	✓				
湖南省		✓	✓			✓	
新疆省		✓		✓			
河南省		✓					
北京市						✓	
福建省				✓			
辽宁省		✓					
云南省							✓
广东省	✓						
山西省		✓					
山东省					✓		
上海市	✓						
吉林省	✓	✓					

资料来源：各省能源局，各省发改委，北极星储能网，搜狐网，中国银河证券研究院

海外政策力度更大，国内储能的补贴及指标性政策仍然不足。根据 CNESA 整理，海外多个国家、地区或州政府出台补贴政策，来促进储能的生产以及在不同领域的安装和应用，如美国加州的 SGIP 政策、德国、澳洲部分州政府等。反观国内，储能的补贴及指标性政策仍然不足。展望“十四五”，随着风光、新能源汽车行业全面市场化，储能有望得到更好

的实质性支持，或迎来新的政策窗口期。

表 3: 2019 年部分典型储能补贴政策

地区	补贴领域	补贴内容
美国/纽约州	零售市场	零售侧储能系统补贴计划：总补贴金额为 1.3 亿美元，补贴储能总容量 500MWh，共分三批开展。储能系统必须是并网的，在系统服役年限内，至少保持 70% 的循环效率，且至少 10 年的质保承诺。
美国/纽约州	大宗市场	大规模储能系统补贴计划：总补贴金额为 1.5 亿美元，按储能规模分为大于和小于 20MW 两类。对于应用在输电侧的项目，总补贴金额有上限不超过 2500 万美元。对于向批发市场提供容量的储能系统可以获得全部补贴额度，而仅提供能源套利或辅助服务的储能系统则只按补贴额度的 75% 支付。
澳大利亚	虚拟电厂示范计划	并网的 VPPs 主要通过协调屋顶光伏和电池储能进行提供。南澳政府 1 亿澳元的家用电池计划，奖励 4 万个新的电池储能系统。维多利亚州政府 4000 万澳元的补贴，用于激励 1 万个新的电池储能系统。新南威尔士州政府 5000 万澳元的家庭和企业智能能源计划将奖励 4 万个新的电池储能系统。
印度	电池制造	印度政府正在制定一项 70 亿卢比的直接补贴计划，旨在吸引印度国内外公司参与印度的电池制造计划。此外，诸如 10 年期补贴（也适用于技术发展方面）和零进口关税（用锂、铁、钴制作的电动汽车电池）等补贴计划也在讨论中。
德国/巴伐利亚	住宅光储系统	巴伐利亚政府将提供 500 欧元（550 美元）补贴，用于至少 3kWh 的储能系统。系统每增加 1kWh，政府将多补贴 100 欧元（110 美元），最高可达 3200 欧元（3530 美元）。同时，储能系统必须与太阳能装置配套。

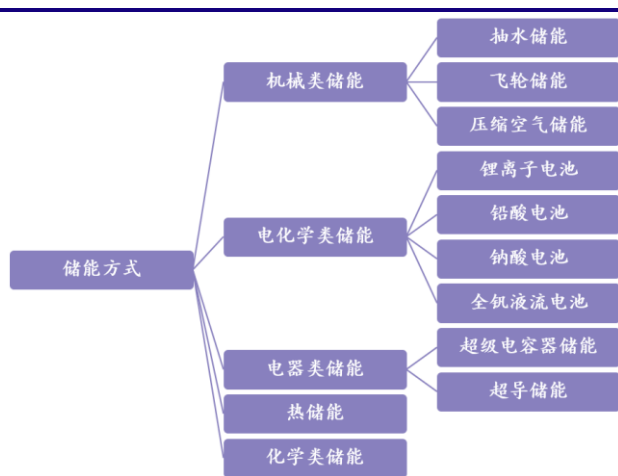
资料来源：CNESA，中国银河证券研究院

二、电化学储能最具潜力，方兴未艾

（一）储能在电力消纳方面至关重要

储能具有灵活的安装方式、高质量的调节能力、环保等多种优势，是优质的灵活性资源。储能指的是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能量储存起来，并在需要时释放，具有灵活的安装方式、高质量的调节能力、环保等多种优势，是优质的灵活性资源。目前主要的储能形式包括机械类储能、电化学类储能、电器类储能、热储能、化学类储能等。其中，机械类储能和电化学类储能为目前最主要的储能方式。

图 10：储能方式分类

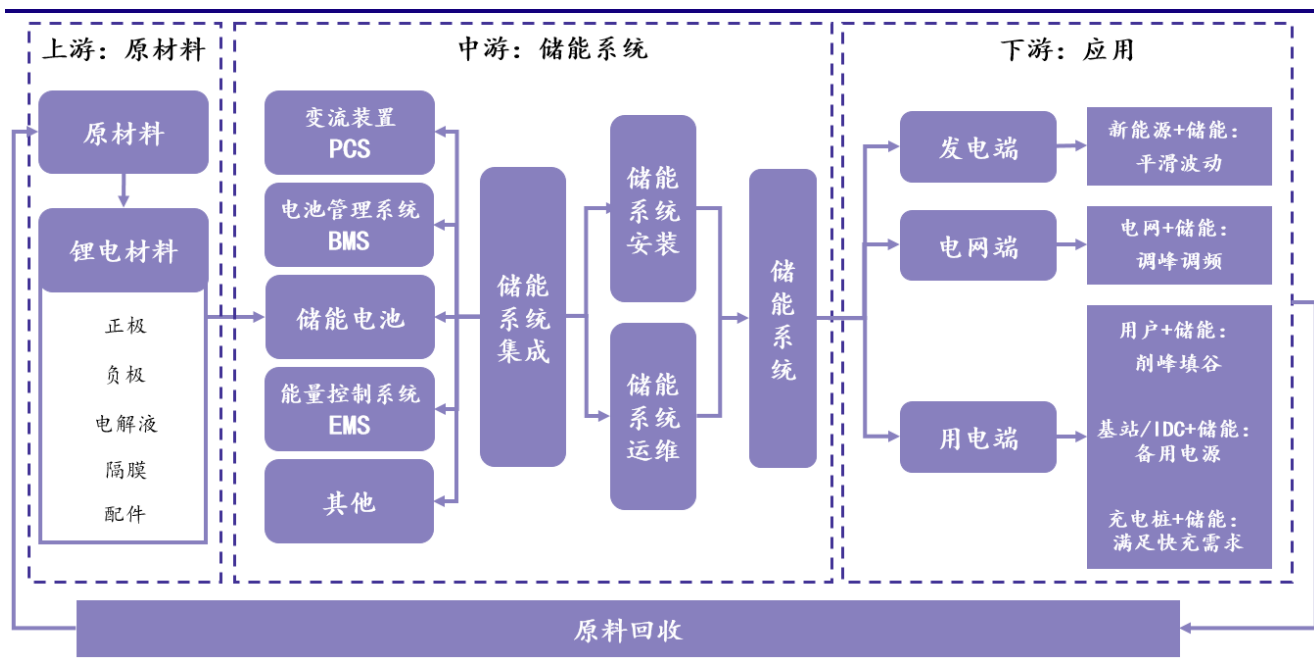


资料来源：北极星储能网，中国银河证券研究院

储能可应用于发电端、电网端和用电端。储能产业链的上游为原材料供应商，负责原材料和锂电材料的生产与供应；中游为电化学储能系统，以电池（PACK）为核心，包括电芯、BMS、EMS、PCS 等多个部分，是一个综合能源控制系统，一般采用集装箱布置，并进行安装、运维和原料回收；下游应用于发电端、电网端和用户端。

- **发电端：**新能源+储能可以平滑新能源发电的波动，提高风光电能质量；
- **电网端：**储能可以调峰调频，降低用电端和发电端的波动性；
- **用电端：**储能应用于户用光伏，能够削峰填谷，使发电、用电趋于平衡；应用于 5G 基站和数据中心，能够满足备用电源需求，使得基站/数据中心稳定运行；应用于充电桩，能够降低无序充电、高峰充电给电网带来的压力，满足快充需求。

图 11: 储能行业产业链

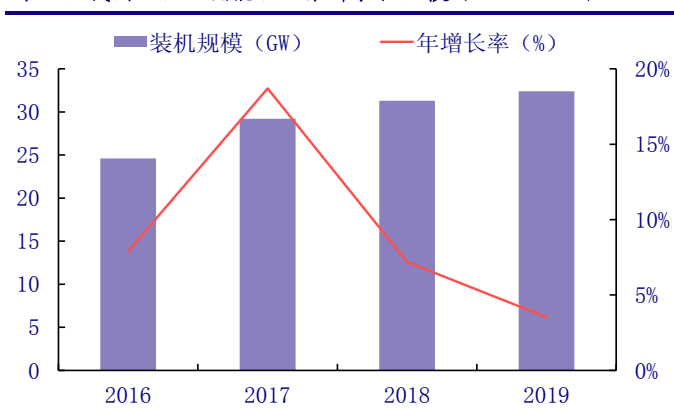


资料来源：CNESA，中国银河证券研究院

（二）电化学储能正处于新一轮高速增长前的预备期

全球已投运储能项目装机规模平稳增长。根据 CNESA 全球储能项目库的不完全统计，截至 2019 年底，全球已投运储能项目累计装机规模 184.6GW，同比增长 1.9%。我国已投运储能项目累计装机规模 32.4GW，占全球市场总规模的 17.6%，同比增长 3.6%。

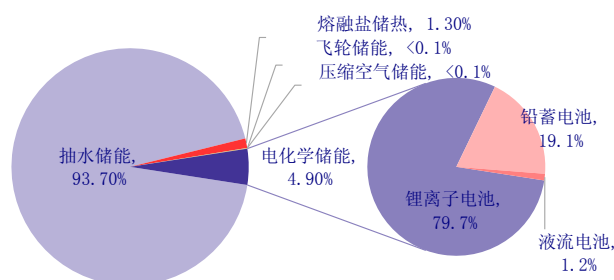
图 12: 我国已投运储能项目累计装机规模（2016-2019）



资料来源：CNESA，中国银河证券研究院

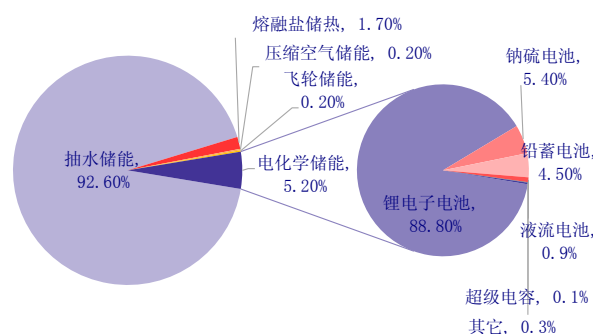
目前抽水储能应用最广，电化学储能占比较小。抽水储能是指电力负荷低谷期利用过剩电力将水从下池水库抽到上池水库时将电能转化为重力势能储存起来的形式，综合效率在 70%到 85%之间，在全球目前已投运的储能项目中占比 92.6%，在我国占比 93.7%。电化学储能是指各种二次电池储能，包括铅酸电池、锂电池等，在全球目前已投运的储能项目中占比 5.2%，在我国占比 4.9%。

图 13: 全球已投运电力储能项目类型分布 (2019)



资料来源: CNESA, 中国银河证券研究院

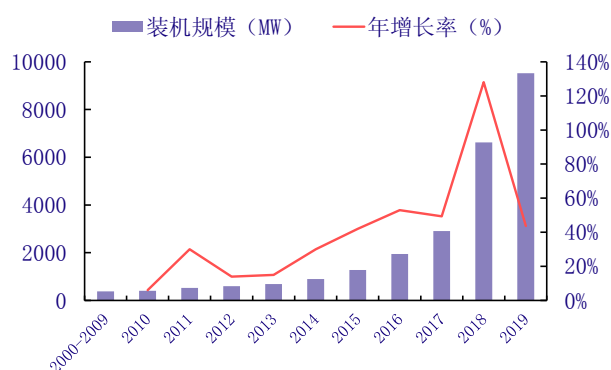
图 14: 我国已投运电力储能项目类型分布 (2019)



资料来源: CNESA, 中国银河证券研究院

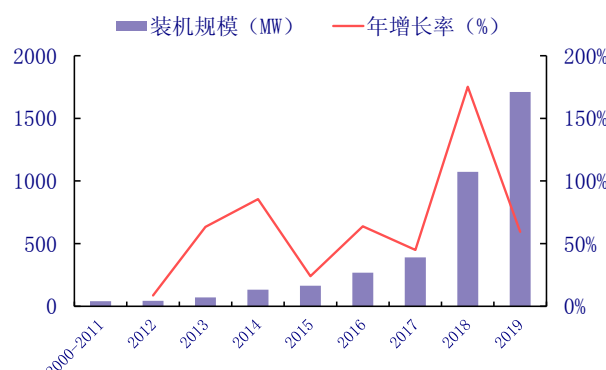
全球电化学储能市场增长迅速, 我国新增投运规模具备领先优势。截至 2019 年底, 全球已投运电化学储能的累计装机规模为 9520.5MW, 同比增长 43.7%。在各类电化学储能技术中, 锂离子电池的累计装机规模最大, 为 8453.9MW。其中, 2019 年全球新增投运的电化学储能项目主要分布在 49 个国家和地区, 我国装机规模排名第一, 排名前十位的国家分别是: 中国、美国、英国、德国、澳大利亚、日本、阿联酋、加拿大、意大利和约旦, 规模合计占 2019 年全球新增总规模的 91.6%。

图 15: 全球电化学储能市场累计装机规模 (2000-2019)



资料来源: CNESA, 中国银河证券研究院

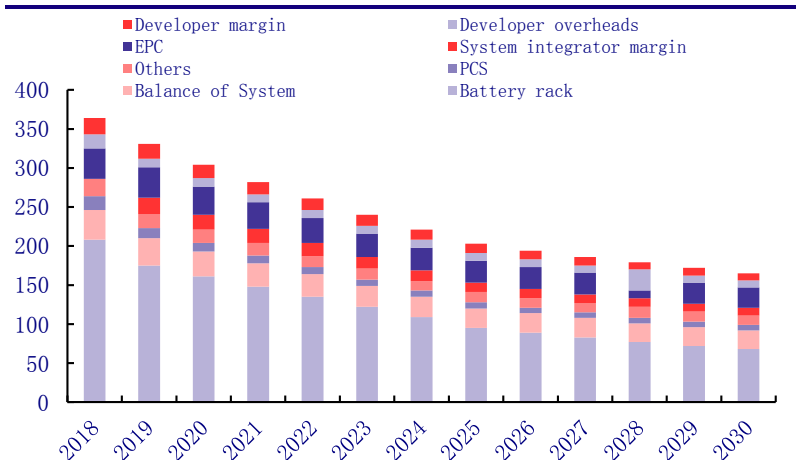
图 16: 我国电化学储能市场累计装机规模 (2000-2019)



资料来源: CNESA, 中国银河证券研究院

储能成本持续降低, 项目差异性较大。储能项目成本差异较大, 主要受功率能量比、项目规模、项目复杂程度、冗余度及当地法规等的影响。根据 BNEF 最新完成的全球储能系统成本调研, 2019 年一个完成安装的、4 小时电站级储能系统的成本范围为 300-446 美元/kWh, 处在一个持续下降的阶段。根据 BNEF 预测, 2025 年储能项目总成本有望降至 203 美元/kWh, 2030 年储能项目总成本有望降至 165 美元/kWh, 相对于 2019 年分别降幅为 38.7%、50.2%。

图 17: 储能项目总成本 (20MW/80MWh) (美元/kWh)



资料来源: BNEF, 中国银河证券研究院

电化学储能未来潜力更大。抽水储能能量密度低,且受地形限制严重,建设周期长、建设成本高,因此无法满足户用储能等应用场景,未来发展空间受限。电化学储能不受自然条件影响,且锂离子电池能量密度高、工作电压大、循环寿命长、充电速度快、放电功率高、自放电率小、记忆效应小,发展潜力更大,是未来的重点发展方向。

表 4: 储能主要类型及优劣势

储能类型	细分类型	容量	工作时间	成本/kWh	优势	劣势	功率型应用	容量型应用
机械储能	抽水储能	100-2000MW	4-10h	4200 元/KW	高容量 成本低	对场地要求高	不可行	完全可行
	压缩空气储能	10-300MW	1-20h	3200 元/KW	高容量 成本低	特殊场地	不可行	完全可行
	飞轮储能	5KW-10MW	1s-30min	1200 美元	功率高	能量密度低	完全可行	可行、贵
电化学储能	锂离子电池	KW-MW	m-h	780 美元	比能高 效率高	成本高	完全可行	可行、贵
	铅酸电池	KW-50MW	m-h	150 美元	价格低	深充寿命短	完全可行	可行、贵
	镍氢电池	-	m-h	350 美元	效率高	寿命短	完全可行	有合理性
	钠硫电池	100KW-100MW	h	350 美元	比能高 效率高	成本高 效率低	完全可行	完全可行
	全钒液流电池	5KW-100MW	1-20h	500 美元	深放电 寿命长	能量密度低	有合理性	完全可行
电磁储能	超导储能	10KW-50MW	2s-5m	6000 美元	功率高	比能低 成本高	完全可行	不可行
	超级电容储能	10KW-1MW	1-30s	600 美元	寿命长 效率高	能量密度低	完全可行	有合理性

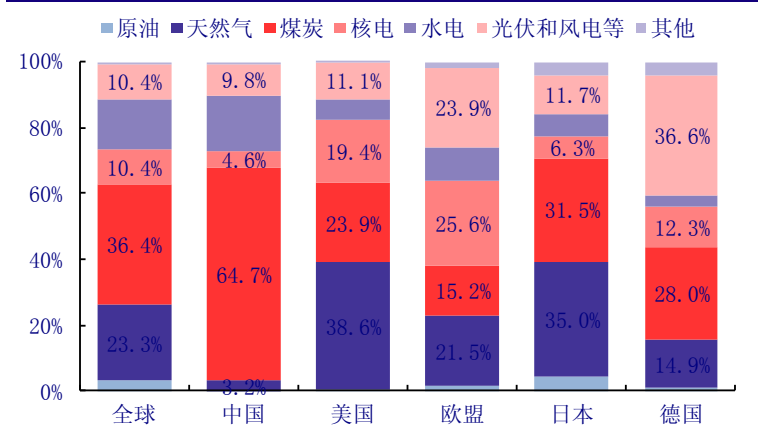
资料来源: 北极星储能网, 中国银河证券研究院

三、“新能源+5G”储能或率先放量

（一）新能源+储能：可再生能源占比提升可期，储能必不可少

我国化石能源发展空间有限，新能源仍有较大发展空间。由于我国富煤、贫油、少气资源禀赋的影响，我国是全球第一大油气进口国，截至 2019 年 12 月，我国原油对外依存度高达 72.6%，天然气对外依存度为 42.9%，能源安全的风险持续走高。同时，由于煤炭能源对环境污染较大，发展空间受限，整体上我国化石能源发展空间有限。虽然目前我国拥有全球最大的光伏和风电装机，但光伏和风电等可再生能源发电占比仍低于全球平均水平。

图 18：全球主要经济体发电结构对比（2019）



资料来源：BP，中国银河证券研究院

新能源方向大势所趋，2019 年国内非化石能源消费目标已经提前完成。根据《可再生能源发展“十三五”规划》，我国到 2020 年和 2030 年非化石能源分别占一次能源消费比重 15%和 20%。2019 年，我国能源消费总量为 48.6 亿吨标准煤，其中非化石能源消费占比达到 15.3%，提前一年完成“十三五”规划目标。

2020 年 4 月 9 日，《关于做好可再生能源发展“十四五”规划编制工作有关事项的通知》发布，提出“结合储能、氢能等新技术，提升可再生能源在区域能源供应中的比重”，规划在 2020 年 9 月底前，完成《可再生能源发展“十四五”规划研究》报告；2020 年 11 月底前，完成《可再生能源发展“十四五”规划（征求意见稿）》。

图 19: 可再生能源发展十四五编制规划



资料来源：国家能源局，中国银河证券研究院

“十四五”非化石能源消费目标有望超预期，新能源装机或再上一个台阶。由于新能源行业降本速度迅速，且 2019 年国内非化石能源消费目标已经提前完成，我们预测 2025 年非化石能源消费目标有望超预期，非化石能源占一次能源消费比重或超过 15%，达到 17.0%-20.0% 的水平，对应国内光伏年均新增装机空间为 42-86 GW，风电年均新增装机空间为 25-51GW，合计年均新增装机空间为 67-137 GW。

表 5: 2025 年新增光伏、风电装机 (GW)

项目	2019				2025 (E)			
一次能源消费总量 (亿吨标准煤)	48.6				61.1			
非化石能源消费占比	15.3%	17.0%	17.5%	18.0%	18.5%	19.0%	19.5%	20.0%
非化石能源消费量 (亿吨标准煤)	7.4	10.4	10.7	11.0	11.3	11.6	11.9	12.2
非化石能源消费用于发电的比例	93.5%				96.5%			
非化石能源发电量 (亿吨标准煤)	7.0	10.0	10.3	10.6	10.9	11.2	11.5	11.8
供电标煤耗 (g/kwh)	290.3				278.3			
可再生能源发电量需求 (亿 kwh)	23949	36041	37101	38161	39221	40281	41341	42401
水电	13019				15545			
核电	3483				6170			
生物质	1032				1828			
光伏+风电	6415	12497	13557	14617	15677	16737	17797	18857
风电+光伏新增需求 (亿 kwh)	6081				9261			
光伏新增发电量需求 (亿 kwh)	3041				4631			
光伏年利用小时数					1200			
光伏年均新增装机空间 (GW)	42	50	57	64	72	79	86	
风电新增发电量需求 (亿 kwh)	3041				4631			
风电年利用小时数					2050			
风电年均新增装机空间 (GW)	25	29	33	38	42	46	51	
光伏+风电年均新增装机空间 (GW)	67	79	90	102	114	125	137	

数据来源：国务院，能源局，中国银河证券研究所

新能源电站储能空间广阔。随着新能源地面电站的快速建设，为了保障电网能够充分消纳，储能配置需求有望快速释放。我们假设“十四五”新增新能源配置储能容量为新能源的 10%，时间为 2 小时，光伏地面电站占比为 60%，则对应年均新增储能空间为 10-20GWh，

请务必阅读正文最后的中国银河证券股份有限公司免责声明。

对应“十四五”储能合计空间为 50-100GWh。

表 6: “十四五”储能年均新增空间 (GWh)

项目	2025 (E)						
非化石能源消费占比 (%)	17.0%	17.5%	18.0%	18.5%	19.0%	19.5%	20.0%
光伏年均新增装机空间 (GW)	42	50	57	64	72	79	86
风电年均新增装机空间 (GW)	25	29	33	38	42	46	51
光伏地面电站比例 (%)	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%
储能比例 (%)	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
储能时间 (h)	2	2	2	2	2	2	2
储能年均新增空间 (GWh)	10	12	14	15	17	19	20

数据来源: 国务院, 能源局, 中国银河证券研究所

(二) 5G+储能: 5G 建设逐步加速, 磷酸铁锂替代铅酸电池趋势明确

确

储能电源作为通讯基站备用电源以及调峰调频电源, 在 5G 快速推进的背景下订单增速迅猛。

- **备用电源:** 备用储能电池年使用次数较少, 要求年最小运行次数为 20-50 次, 用做突发状况的补充供电, 维持网络稳定与安全。由于要求的持续放电时间以及运行次数较少, 备用储能电池主要使用梯次电池, 回收利用动力电池以降低成本。
- **调峰调频电源:** 调峰调频电源用于平滑电力输出, 在电网负荷较低时储能, 在电网负荷较高时输出能量。相比于备用电源, 调峰调频电源使用频率更高, 对电池充放电次数的要求也更高, 年最小运行次数达到 250-10000 次。

铁锂电池成本持续下降, 优势突显, 替代铅蓄电池成为 5G 基站储能的主要形式。磷酸铁锂电池充放电次数可达 7000-10000 次, 是铅蓄电池的 7-8 倍; 能量密度可达到 170-180Wh/kg, 高于铅蓄电池 3-4 倍。因此, 磷酸铁锂电池的运用能够降低 5G 基站的运行成本, 提升运行效率, 同时免除铅蓄电池的环保压力。在政策和锂电技术的双重推动下, 铁锂电池对铅蓄电池有明显的替代优势。

表 7: 磷酸铁锂电池是目前最适合 5G 基站储能电池的技术路线

类型	铅酸蓄电池	LFP
充放电次数	1000-1200 次	7000-10000 次
待机寿命	浮充 8 年	10 年 (半年保存, 不可浮充)
价格	0.6-0.7 元/Wh	0.8-1 元/Wh
能量密度	38-40Wh/kg	170-180Wh/kg
其他特点	技术成熟, 工温范围大、能浮充, 安全性好, 浅充浅放电性能优异	无记忆效应, 可大电流深度放电, 适用于调峰、浮充 需要单独设置 BMS 达到浅充浅防的效果

数据来源: 高工锂电, 中国银河证券研究所

基站建设储能电池招标公示显示，磷酸铁锂电池正在逐步替代铅蓄电池成为 5G 基站储能电池首选。根据《储能系统白皮书》，2018 年全球新投产储能电池装机量中磷酸铁锂电池占比已达到 76%，国内储能项目中磷酸铁锂电池占比也达到了 71%。运营商接连在基站建设上转型试验磷酸铁锂电池：2018 年开始，中国铁塔已停止采用铅酸蓄电池，大规模采购磷酸铁锂电池，2019 年移动发布磷酸铁锂电池产品常态化测试，2020 年 8 月中国联通发布磷酸铁锂电池测试公告。2020 年，中国铁塔两次招标磷酸铁锂电池建设 5G 基站；2017 年中国移动发布招标公示，采购 2.4 亿 Ah 磷酸铁锂电池，2020 年 3 月 4 日，采购 25 亿元通信用铁锂电池 6.1 亿 Ah。

表 8：2017-2020 年主要通信用（基站）储能电池招标公示

招标主体	招标时段	招标数量/项目名称	电池种类	中标公示
中国移动	2020 年	6.102 亿 Ah	磷酸铁锂	中天科技（18.85%）、海四达（15.94%）、双登（14.49%）、亿纬锂能（13.04%）、南都电源（11.59%）、雄韬股份（10.14%）、光宇电源（8.70%）、力朗电池（7.25%）
	2017-2018 年	2.41 亿 Ah	磷酸铁锂	深圳拓邦（23.91%）、南都电源（19.57%）、双登集团（17.39%）、海四达电源（15.22%）、佳贝思（13.04%）、雄韬电源（10.87%）
中国电信	2019 年	1.5 万只 2V1500W 蓄电池、 3 千只 12V700W 蓄电池	铅酸蓄电池	南都电源、双登集团、山东圣阳
中国联通	2020 年	蓄电池换置	铅酸蓄电池	南都电源
中国铁塔	2020 年	厦门基站蓄电池	磷酸铁锂	深圳康普盾、江苏智泰、伟创源科技
	2020 年	--	磷酸铁锂	双登集团、圣阳电源
	2020 年	--	铅酸蓄电池	南都电源、奥冠电源

数据来源：各运营商招标网，中国银河证券研究所

5G 储能市场即将进入高速发展期。根据中国产业信息网数据，2019 年我国新增 5G 基站 13 万个，相应新增储能需求约为 1.9-3.1GWh，2020-2025 年将会是 5G 建设的高峰期，到 2025 年预计累计新增基站数 493 万台，对应“十四五”储能合计空间为 59-98GWh。

表 9：2020-2025 年中国 5G 基站储能需求预测

项目	2019	2020E	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
新增数量（万个）	13	70	110	120	90	50	40
累计基站数量（万个）	13	83	193	313	403	453	493
单个基站电源需求下限（KWh）	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4
单个基站电源需求上限（KWh）	24	24	24	24	24	24	24
新增储能需求增长量下限（GWh）	1.9	10.1	15.8	17.3	13.0	7.2	5.8
新增储能需求增长量上限（GWh）	3.1	16.8	26.4	28.8	21.6	12.0	9.6

数据来源：工信部，中国银河证券研究所

四、磷酸铁锂产业链深度受益

磷酸铁锂成本优势明显，与储能切合度很高。磷酸铁锂具有成本低、放电稳定、安全性高、循环寿命长、高温性能优良、无污染等特点，是目前国内市场乃至世界上最富前景的动力电池正极材料之一。而储能对价格、稳定性、循环寿命等方面要求高，对极致的能量密度方面要求并不高，因此磷酸铁锂的特性与储能切合度很高。

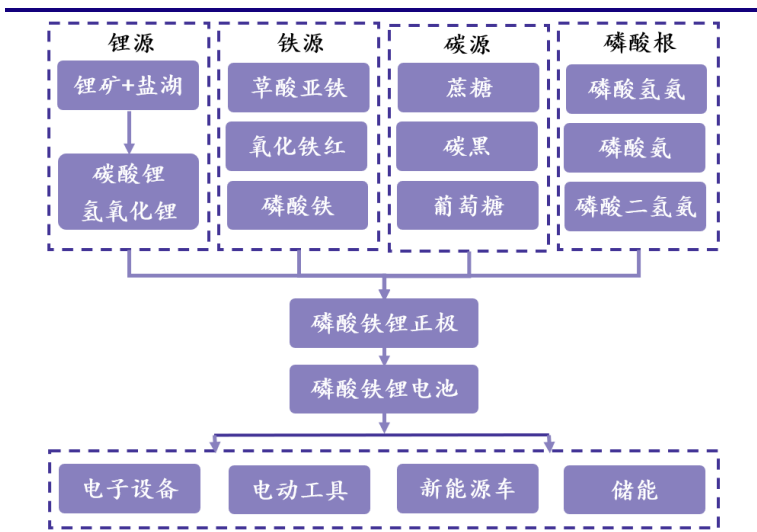
表 10: 五大正极材料性能对比

项目	钴酸锂	锰酸锂	磷酸铁锂	NCM	NCA
理论比容量 (mAh/g)	280	148	170	280	280
实际比容量 (mAh/g)	160	95-110	125-140	140-160	210
能量密度	270	130	150	180-260	280
平台电压 (V)	4.2	3.7	3.2	3.6	3.6
安全性	中	高	高	高	高
热稳定性	较差	较差	优良	中等	中等
振实密度 (g/cm ³)	2.8-3.0	2.0-2.5	0.7-1.4	2.2-2.8	2.2-2.8
成本	高	低	低	中等	中等
循环寿命	1000	1800	4000	2000	2000
主要应用领域	3C	3C、小型乘用车	储能、动力	动力、储能	动力、储能

资料来源：中国知网，电子发烧友，中国银河证券研究院

磷酸铁锂产业链的上游主要包括锂源、铁源、碳源、磷酸根等原材料，中游包括磷酸铁锂正极材料，下游包括磷酸铁锂电池及新能源汽车、储能等应用。磷酸铁锂正极材料及磷酸铁锂电池环节格局更好，与行业景气度的相关性更高。

图 20: 磷酸铁锂产业链

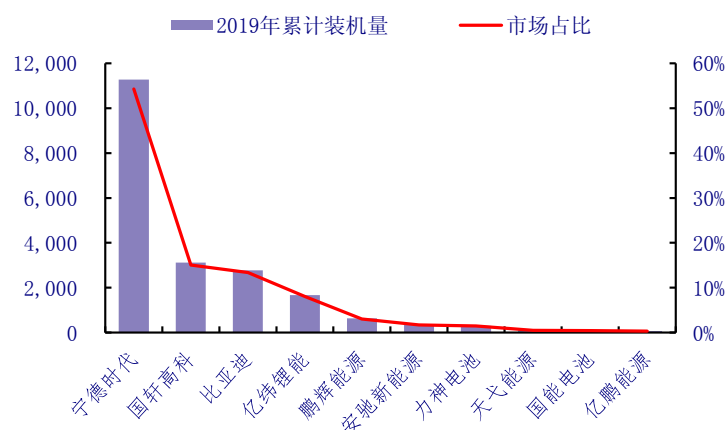


资料来源：中国粉体网，中国银河证券研究院

磷酸铁锂电池：宁德时代一枝独秀，市场集中度高。2019 年宁德时代磷酸铁锂电池市场占比超 50%，仍然是电池行业的绝对龙头。磷酸铁锂电池市场排名前五的企业约占市场

份额的 93.77%，集中度高。其中，排名 2-5 名的分别为国轩高科、比亚迪、亿纬锂能和鹏辉能源，合计装机容量 8211.3Gwh，市场占比 39.52%。

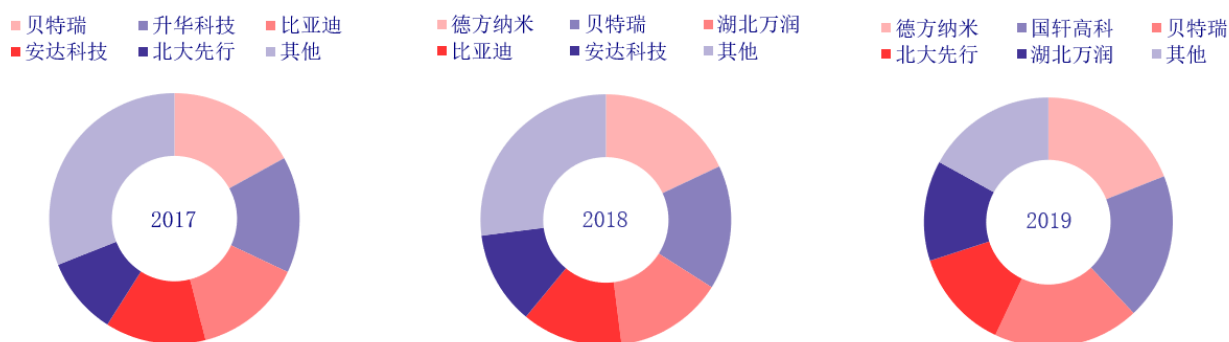
图 21：我国磷酸铁锂电池装机量与市场占比前 10（2019）



资料来源：中国化学与物理电源行业协会，中国银河证券研究院；注：统计数据含动力电池

磷酸铁锂正极：德方纳米势头良好，前 5 大厂商市占率相近。相比于仍处于竞争状态的三元材料市场，磷酸铁锂正极材料领域呈现更高的集中度。2017 年前五厂商市占率为 69%，2019 年前五厂商市占率已高达 83%，德方纳米势头良好，排名第一。

图 22：磷酸铁锂正极材料行业集中度



资料来源：GGII，中国银河证券研究院

五、投资策略

储能在电力消纳方面至关重要，将成为新能源建设的重要抓手。展望“十四五”，国内储能或迎来新的政策窗口期，有望得到更好的政策支持。其中，电化学储能具备更好的前景，或在新能源及 5G 领域率先落地。我们预计，“十四五”新能源储能合计空间为 50-100GWh，5G 储能合计空间为 59-98GWh。我们建议关注两条主线：（1）锂电池厂商：宁德时代（300750.SZ）、国轩高科（002074.SZ）、亿纬锂能（300014.SZ）；（2）系统集成商：阳光电源（300274.SZ）、林洋能源（601222.SH）。

表 11：重点推荐公司盈利预测与估值水平

股票代码	股票名称	股价	EPS			PE		PB 最新	投资评级
			2019	2020E	2021E	2020	2021		
300750.SZ	宁德时代*	200.50	1.96	2.37	3.02	84.6	66.4	7.9	推荐
002074.SZ	国轩高科	23.00	0.04	0.37	0.50	61.9	46.3	2.8	推荐
300014.SZ	亿纬锂能*	48.12	0.83	0.97	1.57	49.6	30.6	11.4	推荐
300274.SZ	阳光电源	26.12	0.61	0.79	1.02	33.0	25.7	4.3	推荐
601222.SH	林洋能源	7.22	0.40	0.57	0.72	12.7	10.0	1.3	推荐

资料来源：Wind，中国银河证券研究院（带*为银河电新团队预测标的，其余公司均采用 wind 一致预期，估值时间为 2020 年 9 月 22 日）

六、风险提示

- (1) 新能源政策推进不及预期的风险;
- (2) 储能系统成本下降不及预期的风险;
- (3) 5G 建设不及预期的风险;
- (4) 新技术的革新风险。

插图目录

图 1: 我国可再生能源电价附加收入安排的支出 (亿元)	2
图 2: 我国新能源汽车推广应用补助资金清算车辆的应清算补助资金 (亿元)	2
图 3: 我国光伏装机情况 (GW)	3
图 4: 我国集中式光伏电站上网电价 (元/kwh)	3
图 5: 我国新能源汽车销量 (万辆)	3
图 6: 历年我国不同续航里程 (R) 财政补贴退坡图	3
图 7: 我国风电装机情况 (GW)	4
图 8: 我国陆上风电上网标杆电价调整 (元/kwh)	4
图 9: 国内储能政策历程	5
图 10: 储能方式分类	8
图 11: 储能行业产业链	9
图 12: 我国已投运储能项目累计装机规模 (2016-2019)	9
图 13: 全球已投运电力储能项目类型分布 (2019)	10
图 14: 我国已投运电力储能项目类型分布 (2019)	10
图 15: 全球电化学储能市场累计装机规模 (2000-2019)	10
图 16: 我国电化学储能市场累计装机规模 (2000-2019)	10
图 17: 储能项目总成本 (20MW/80MWh) (美元/kWh)	11
图 18: 全球主要经济体发电结构对比 (2019)	12
图 19: 可再生能源发展十四五编制规划	13
图 20: 磷酸铁锂产业链	16
图 21: 我国磷酸铁锂电池装机量与市场占比前 10 (2019)	17
图 22: 磷酸铁锂正极材料行业集中度	17

表格目录

表 1: 2020 年国内储能政策密集出台	5
表 2: 2020 年国内各省储能相关政策	6
表 3: 2019 年部分典型储能补贴政策	7
表 4: 储能主要类型及优劣势	11
表 5: 2025 年新增光伏、风电装机 (GW)	13
表 6: “十四五”储能年均新增空间 (GWh)	14
表 7: 磷酸铁锂电池是目前最适合 5G 基站储能电池的技术路线	14
表 8: 2017-2020 年主要通信用 (基站) 储能电池招标公示	15
表 9: 2020-2025 年中国 5G 基站储能需求预测	15
表 10: 五大正极材料性能对比	16
表 11: 重点推荐公司盈利预测与估值水平	18

分析师承诺及简介

本人承诺，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告，本报告清晰准确地反映本人的研究观点。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与、未来也将不会与本报告的具体推荐或观点直接或间接相关。

周然：工商管理学硕士。2010年11月加盟银河证券研究部，先后从事电力及公共事业、环保、电力设备及新能源行业的研究分析工作。2013年，团队获新财富最佳分析师第5名、卖方分析师水晶球奖第5名；2019年，获新财富最佳分析师第9名。曾任职于美国汇思讯（Christensen）的亚利桑纳州总部及北京分部，从事金融咨询（IR）和市场营销的客户主任工作。

赵腾辉：上海交通大学硕士，3年证券研究从业经验。2019年加入银河证券，现任电力设备及新能源行业分析师。

评级标准

银河证券行业评级体系：推荐、谨慎推荐、中性、回避

推荐：是指未来6-12个月，行业指数（或分析师团队所覆盖公司组成的行业指数）超越交易所指数（或市场中主要的指数）平均回报20%及以上。该评级由分析师给出。

谨慎推荐：行业指数（或分析师团队所覆盖公司组成的行业指数）超越交易所指数（或市场中主要的指数）平均回报。该评级由分析师给出。

中性：行业指数（或分析师团队所覆盖公司组成的行业指数）与交易所指数（或市场中主要的指数）平均回报相当。该评级由分析师给出。

回避：行业指数（或分析师团队所覆盖公司组成的行业指数）低于交易所指数（或市场中主要的指数）平均回报10%及以上。该评级由分析师给出。

银河证券公司评级体系：推荐、谨慎推荐、中性、回避

推荐：是指未来6-12个月，公司股价超越分析师（或分析师团队）所覆盖股票平均回报20%及以上。该评级由分析师给出。

谨慎推荐：是指未来6-12个月，公司股价超越分析师（或分析师团队）所覆盖股票平均回报10%-20%。该评级由分析师给出。

中性：是指未来6-12个月，公司股价与分析师（或分析师团队）所覆盖股票平均回报相当。该评级由分析师给出。

回避：是指未来6-12个月，公司股价低于分析师（或分析师团队）所覆盖股票平均回报10%及以上。该评级由分析师给出。

免责声明

本报告由中国银河证券股份有限公司（以下简称银河证券，银河证券已具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格）向其机构客户和认定为专业投资者的个人客户（以下简称客户）提供，无意针对或打算违反任何地区、国家、城市或其它法律管辖区域内的法律法规。除非另有说明，所有本报告的版权属于银河证券。未经银河证券事先书面授权许可，任何机构或个人不得更改或以任何方式发送、传播或复印本报告。

本报告所载的全部内容只提供给客户做参考之用，并不构成对客户的投资建议，并非作为买卖、认购证券或其它金融工具的邀请或保证。银河证券认为本报告所载内容及观点客观公正，但不担保其内容的准确性或完整性。客户不应单纯依靠本报告而取代个人的独立判断。本报告所载内容反映的是银河证券在最初发表本报告日期当日的判断，银河证券可发出其它与本报告所载内容不一致或有不同结论的报告，但银河证券没有义务和责任去及时更新本报告涉及的内容并通知客户。银河证券不对因客户使用本报告而导致的损失负任何责任。

银河证券不需要采取任何行动以确保本报告涉及的内容适合于客户。银河证券建议客户如有任何疑问应当咨询证券投资顾问并独自进行投资判断。本报告并不构成投资、法律、会计或税务建议或担保任何内容适合客户，本报告不构成给予客户个人咨询建议。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的银河证券网站以外的地址或超级链接，银河证券不对其内容负责。本报告提供这些地址或超级链接的目的纯粹是为了客户使用方便，链接网站的内容不构成本报告的任何部份，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

银河证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。银河证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

银河证券无需因接收人收到本报告而视其为客户。若您并非银河证券客户中的机构专业投资者，为保证服务质量、控制投资风险、应首先联系银河证券机构销售部门或客户经理，完成投资者适当性匹配，并充分了解该项服务的性质、特点、使用的注意事项以及若不当使用可能带来的风险或损失，在此之前，请勿接收或使用本报告中的任何信息。除银河证券官方网站外，银河证券并未授权任何公众媒体及其他机构刊载或者转发公司发布的证券研究报告。特提醒公众投资者慎重使用未经授权刊载或者转发的本公司证券研究报告。

所有在本报告中使用的商标、服务标识及标记，除非另有说明，均为银河证券的商标、服务标识及标记。

银河证券版权所有并保留一切权利。

联系

中国银河证券股份有限公司 研究院

机构请致电：

深圳市福田区金田路 3088 号中洲大厦 20 层

深广地区：崔香兰 0755-83471963 cuixianglan@chinastock.com.cn

上海浦东新区富城路 99 号震旦大厦 31 层

上海地区：何婷婷 021-20252612 hetingting@chinastock.com.cn

北京西城区金融大街 35 号国际企业大厦 C 座

北京地区：耿尤繇 010-66568479 gengyouyou@ChinaStock.com.cn

公司网址：www.chinastock.com.cn

