

动力储能双驱动，磷酸铁锂量价齐升

强于大市 (维持)

——电气设备行业深度报告

2021年09月15日

行业核心观点:

磷酸铁锂 (分子式 LiFePO_4 , LithiumIronPhosphate, 又称磷酸铁锂、锂铁磷, 简称 LFP), 是一种锂离子电池的正极材料。它不含钴等贵重元素, 原料价格低且磷、锂、铁存在于地球的资源含量丰富。相比于其他正极材料, 磷酸铁锂具有原料广泛, 供应稳定, 成本低廉等优势。

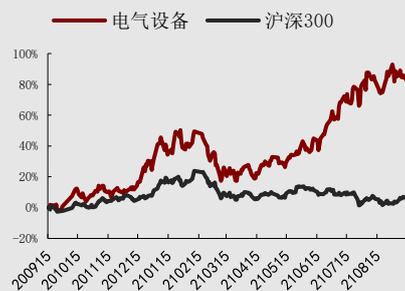
投资要点:

动力储能双驱动, 磷酸铁锂进入增长长期: 1. 2021年新能源汽车补贴标准在2020年基础上退坡20%, 而动力电池能量密度技术要求较2020年保持不变, 能耗标准也保持不变。面临不断下降的补贴政策力度和国家对新能源汽车市场化的推进, 电池企业降本压力增大, 磷酸铁锂材料具有更低的成本, 性价比优势明显。根据高工锂电数据披露, 从车型销量占比来看, 以低成本优势的A00级车型和高端的B级C级车型持续提升, 呈现明显的市场差异化, 表明电动汽车的产品性能已经得到大幅提升, 电动化市场渗透提速。高端与性价比齐放, 市场差异化加强。对价格敏感A00级和A0级车未来将以装载磷酸铁锂电池为主, 而高端车型则是以高镍电池为主, 杠铃型的销售结构有望带动磷酸铁锂需求; 2. 据不完全统计, 近10年全球共发生32起储能电站起火爆炸事故, 其中25起事故采用三元锂离子电池, 磷酸铁锂相较而言安全性稳定性更高, 目前磷酸铁锂在储能、小动力方面的渗透率较低, 根据高工锂电预计, 2020-2025年小动力规模增长2倍, 储能规模增长4倍, 对应2025年国内销量分别为35/180GWh, 全球销量分别为60/416GWh, 随着小动力和储能需求增长长期的到来, 以及2022年磷酸铁锂电池专利进一步开放, 磷酸铁锂有望得到更多发展机会。

2021年或将迎来磷酸铁锂需求的大幅增长: 受到国家政策和市场化形势的综合影响, 我们预计磷酸铁锂或将迎来需求井喷。根据高工锂电数据, 新能源汽车的销量方面, 2020-2025年汽车规模增长4倍, 对应动力锂电池出货量增长5倍, 小动力、储能增长分别为2/4倍。我们预测对应2021-2025年磷酸铁锂需求量分别为28.3/45.9/73.4/120.1/191.4万吨。

供需不平衡或在2022H2得到缓解, 锂矿磷化工将成为限制因素: 从我国现有磷酸铁锂产能分布情况来看, 目前磷酸铁锂行业集中度相对较为分散。据百川盈孚数据显示, 目前国内合计产能为54.1万吨, 而从目前的磷化工企业及其他领域企业跨界转产磷酸铁锂规划的产能体量来看, 未来随着磷酸铁锂需求量持续的强劲增长, 磷酸铁锂行业格局存在发生剧变的可能性。根据高工锂电预测, 2022年磷酸铁锂、三元产能回归充裕, 但锂盐因锂矿、磷化工供应不足, 成为正极材料产能释放限制因素。

行业相对沪深300指数表现



数据来源: 聚源, 万联证券研究所

相关研究

严重低估的板块, 风电成长性开始显现
佛山模式大力推进, 广东氢能蓄势待发
新势力8月销量持续增长, 光伏产业链价格上涨

分析师:

江维

执业证书编号:

S0270520090001

电话:

01056508507

邮箱:

jiangwei@wlzq.com

研究助理:

黄星

电话:

13929126885

邮箱:

huangxing@wlzq.com.cn

风险因素：政策落地不及预期；磷酸铁锂渗透率提升不及预期；新能源汽车销量不及预期；产能扩张不及预期。

正文目录

1 磷酸铁锂：价格低廉供应稳定的正极材料	4
1.1 正极材料概况.....	4
1.2 磷酸铁锂应用场景广阔，特性优势明显.....	5
1.2.1 动力电池.....	5
1.2.2 储能应用.....	7
2 多重因素驱动行业增长，回收问题仍待解决	8
2.1 动力储能双驱动，磷酸铁锂迎来黄金时代.....	8
2.1.1 补贴政策退坡 20%，中国电动车市场化转型加速.....	8
2.1.2 三元储能事故频发，引发业界担忧.....	9
2.2 回收成本高是磷酸铁锂电池目前仍待解决的问题.....	10
3 量价齐升，行业空间广阔	10
3.1 磷酸铁锂产量首超三元电池，渗透率有望进一步提升.....	10
3.2 磷酸铁锂材料处于价格上行区间.....	12
4 行业短期内有望保持供不应求的状态	13
4.1 磷酸铁锂或将迎来需求井喷.....	13
4.2 龙头标的积极布局扩张产能，锂盐磷化工或成为限制性因素.....	13
5 风险提示	15
图表 1: 不同正极材料主要技术指标对比.....	4
图表 2: 磷酸铁锂电池结构.....	4
图表 3: 三元材料组成成分.....	6
图表 4: 动力电池成本构成.....	6
图表 5: 不同种类电池的晶体结构.....	7
图表 6: 2018-2021 年补贴政策统计.....	8
图表 7: 2011-2021 年全球储能事故统计（电池种类）.....	9
图表 8: 2011-2021 年全球储能事故统计（国家）.....	9
图表 9: 废旧电池回收产业链.....	10
图表 10: 2021 年 5 月动力电池产量（按材料类型划分）（单位 MWh，%）.....	11
图表 11: 新能源车推广目录中磷酸铁锂车型乘用车占比情况.....	11
图表 12: 近 5 年我国正极材料出货量占比.....	11
图表 13: 2019-2021 年磷酸铁锂市场价格走势（元/吨）.....	12
图表 14: LFP 需求端预测.....	13
图表 15: 2020 年中国磷酸铁锂材料产量格局.....	14
图表 16: 中国磷酸铁锂材料企业现有及规划新增产能统计.....	14
图表 17: 2015-2020 年中国磷酸铁锂出货量与增长情况（万吨，%）.....	15

1 磷酸铁锂：价格低廉供应稳定的正极材料

1.1 正极材料概况

锂电池主要由正极材料、负极材料、电池隔膜、电解质以及电池壳体等几个部分组成。根据材料体系，主流的锂电池正极材料可分为钴酸锂（LCO）、锰酸锂（LMO）、三元材料（NCM）和磷酸铁锂（LFP）。按照正极材料的结构分类，磷酸铁锂属于聚阴离子型材料，而三元和钴酸锂属于层状结构材料。

正极材料是直接决定电池的能量密度和安全性等性能的重要材料，影响锂电池的综合性能，不同正极材料种类的不同也带来了性能情况的不同。

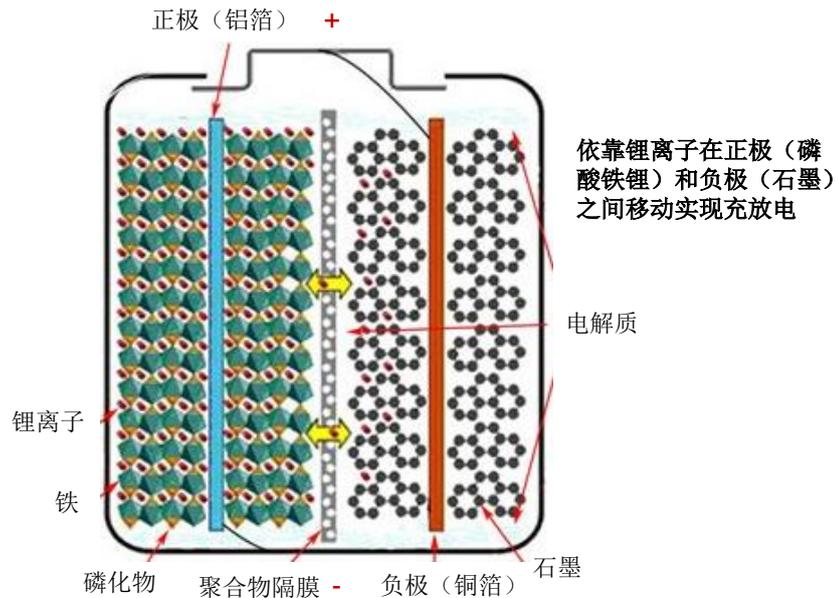
图表1：不同正极材料主要技术指标对比

项目	钴酸锂	锰酸锂	磷酸铁锂	三元材料（镍钴锰酸锂）
结构类型	层状氧化物	尖晶石	聚阴离子磷酸盐	层状氧化物
电压平台（V）	3.7	3.8	3.2	3.6
理论比容量（mAh/g）	274	148	170	273-285
实际比容量（mAh/g）	135-150	100-120	130-150	155-200
压实密度（g/cm ³ ）	3.6-4.2	3.2-3.7	2.1-2.5	3.7-3.9
循环寿命	500-1000	500-1000	>2000	1500-2000
低温性能	好	好	一般	好
高温性能	好	差	好	一般
安全性	差	较好	好	较好
优点	充放电稳定，生产工艺简单	锰资源丰富，成本低，安全性好	成本低，寿命长	电化学性能好，循环性能好，能量密度高
缺点	钴价格昂贵	能量密度低	低温性能差	部分金属价格昂贵

资料来源：CNKI, 万联证券研究所

磷酸铁锂（分子式LiFePO₄, LithiumIronPhosphate, 又称磷酸铁锂、锂铁磷，简称LFP），是一种锂离子电池的正极材料。它不含钴等贵重元素，原料价格低且磷、锂、铁存在于地球的资源含量丰富。相比于其他正极材料，磷酸铁锂具有原料广泛，供应稳定，成本低廉等优势。而且，其工作电压适中（3.2V）、电容量大（170mAh/g）、高放电功率、可快速充电且循环寿命长，在高温与高热环境下的稳定性高。

图表2：磷酸铁锂电池结构



资料来源: 汽车之家, 万联证券研究所

1.2 磷酸铁锂应用场景广阔, 特性优势明显

在动力电池、储能等多种应用场景下, 磷酸铁锂电池都具有显著的优势。从应用端来看, 储能和新能源汽车对电池的性能要求有很大不同。动力电池在安全的基础上要求体积更小, 能量密度更高, 功率特性更好; 储能用电池要求成本更低, 寿命更长, 更安全。

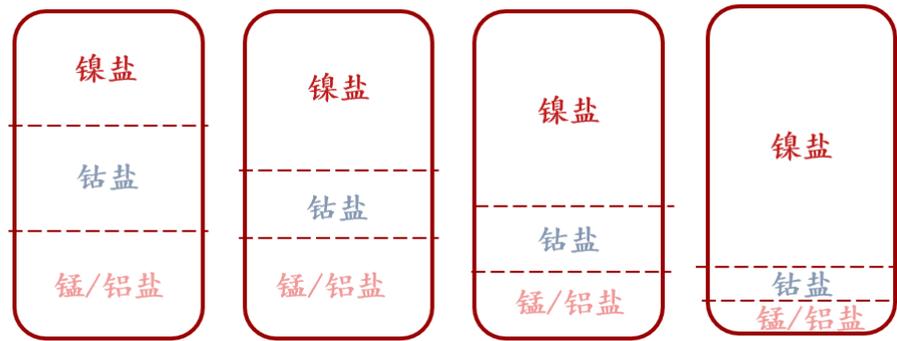
- **储能:** 从电池类型上来讲, 磷酸铁锂电池技术成熟并在安全性、使用寿命、成本等多方面具有突出优势, 逐渐成为储能及小动力电池企业的优先选择。根据高工锂电预测, 2020-2025年小动力、消费规模增长2倍, 储能规模增长4倍, 对应2025年国内销量分别为35/180GWh, 全球销量分别为60/416GWh, 磷酸铁锂在储能、消费、小动力方面的渗透率进一步提升将进一步带动上游需求。
- **动力电池:** 随着技术改进以及能量密度的提升, 相对具有更高安全性以及更长循环寿命的磷酸铁锂电池装车需求强势增长, 带动磷酸铁锂价格上扬。据中国汽车动力电池产业创新联盟报告显示, 2021年1-7月, 磷酸铁锂电池和三元电池装车量分别为28.0GWh和35.6GWh, 分别同比增长了333.0%和124.3%。其中磷酸铁锂电池前七月累计装车量已超过2020年全年水平, 且7月单月装车量超越了三元锂电池, 为5798.6MWh, 同比增长235.5%; 三元锂电池7月装车量为5454.7MWh, 同比增长67.5%。根据高工锂电数据披露, 从车型销量占比来看, 以低成本优势的A00级车型和高端的B级C级车型持续提升, 呈现明显的市场差异化, 表明电动汽车的产品性能已经得到大幅提升, 电动化市场渗透提速。高端与性价比齐放, 市场差异化加强。对价格敏感A00级和A0级车未来将以装载磷酸铁锂电池为主, 而高端车型则是以高镍电池为主, 杠铃型的销售结构有望带动磷酸铁锂需求增长。

1.2.1 动力电池

从供应的稳定性上, 磷酸铁锂材料极为丰富, 拥有三元不具备的天然优势。三元材料由三种镍盐, 钴盐, 锰盐或者是镍盐, 钴盐和铝盐进行加工一定比例组合而成的镍钴

锰三元正极材料或者是镍钴铝三元正极材料中的一种，这种比例在目前比较常见的有3:3:3;有5:2:3还有6:2:2还有一种就是8:1:1。三元材料对钴和镍的需求是限制三元材料的重要原因。首先，在中国稀有金属中，钴和镍都很少，需要大量的进口以满足生产需求。这对中国而言，将从石油的“卡脖子”转成钴、镍的“卡脖子”。此外，由于三元材料对钴和镍的大规模应用，三元材料的价格受到钴和镍价格波动的影响较大，给车企的生产销售和盈利问题造成较大的不确定性。

图表3: 三元材料组成成分

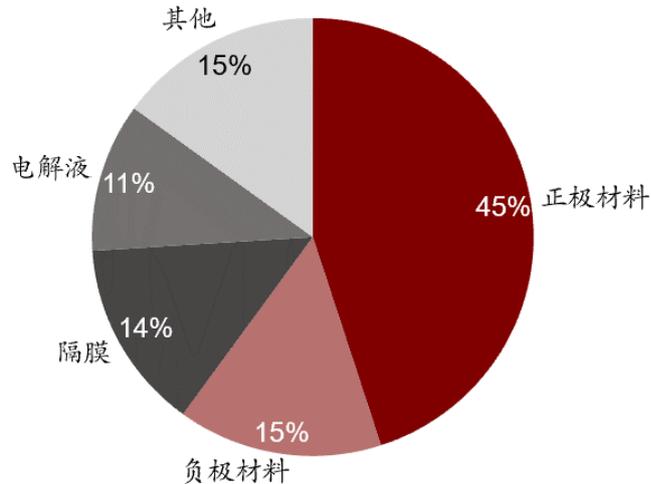


资料来源: 万联证券研究所

从能量密度上看，磷酸铁锂也在逐渐弥补短板。中国科学院院士欧阳明高表示，通过补锂、掺硅以及使用固液混合电解质等一系列改进，目前磷酸铁锂电池能量密度可以突破200Wh/Kg，电池单体到系统的体积成组效率从40%增加到60%。国轩高科于今年年初发布的磷酸铁锂电池能量密度高达210Wh/kg，单体能量密度已经达到三元NCM5系水平。

从成本上看，随着国家补贴政策的滑坡，磷酸铁锂的成本优势愈发显著。正极材料在锂电池的成本中占比高达30-40%，因此降低正极材料成本是降低电池成本的关键。磷酸铁锂原材料主要为碳酸锂和正磷酸铁，并以碳酸锂为主；其中正磷酸铁价格相对稳定，碳酸锂价格有一定波动。尽管由于今年磷酸铁锂的火热局面，导致原料价格有所上升，预计从长远来看，在具有充足产能且供需平衡的条件下，磷酸铁锂仍具有较强的成本优势。

图表4: 动力电池成本构成



资料来源: GGII, 万联证券研究所

1.2.2 储能应用

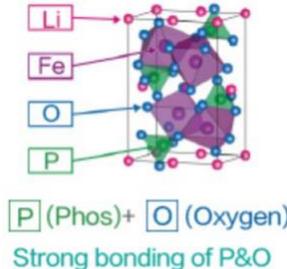
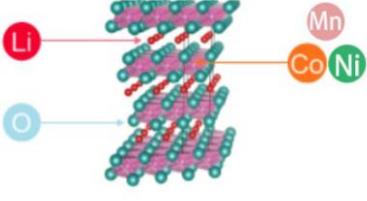
储能电池对成本,安全性和使用寿命均提出了较高要求。而磷酸铁锂的特性恰好满足储能的各方面需求,相比其他正极材料具有显著的优势。

三元电池的安全问题一直是被公认的缺点,而磷酸铁锂电池最大的优点就是高安全性。随着国家对PACK能量密度的追求逐渐减弱,发生的电池事故使电池的安全性问题愈发被重视。国家发改委、国家能源局发布《关于加快推动新型储能发展的指导意见(征求意见稿)》,首次明确储能产业发展目标,到2025年,实现新型储能装机规模达到3000万千瓦(30GW)以上,为储能行业从商业化初期向规模化发展定下基调,也对安全性提出了更高的要求。

在电池寿命和安全问题上,独特的橄榄石结构使磷酸铁锂具有优异的循环性能和安全性。由于磷酸根中P-O化学键结合能力强,因此在锂离子嵌入-脱出时,磷酸铁锂的空间骨架结构不易发生形变,使得磷酸铁锂具有良好的循环稳定性。根据中国电池网的数据,一般而言,储能领域应用的锂电池,要求循环次数大于3500次,即使用寿命需大于10年。磷酸铁锂电池的循环次数远高于铅酸蓄电池和三元电池,可达7000次以上;即使在高温或过充条件下,磷酸铁锂仍能够保持结构骨架稳定,因此磷酸铁锂电池具有较好的安全性。

而三元锂镍钴锰氧材料中,镍、钴、锰金属原子与氧结合成层状结构,锂则分布于层间。显然这种层状结构的稳定性弱于具有稳定空间骨架的磷酸铁锂,这也导致三元材料的循环稳定性弱于磷酸铁锂。

图表5: 不同种类电池的晶体结构

电池种类	橄榄石型磷酸铁锂离子二次电池	层状锂镍钴锰氧锂离子二次电池
晶体结构	橄榄石型结构  [P] (Phos) + [O] (Oxygen) Strong bonding of P&O	层状结构  层状结构
短路结果	过充电，内部短路	
	不会释放氧气导致结构崩溃，不会热失控	释放氧气导致结构崩溃，造成热失控

资料来源：村田制作所，万联证券研究所

2 多重因素驱动行业增长，回收问题仍待解决

2.1 动力储能双驱动，磷酸铁锂迎来黄金时代

2.1.1 补贴政策退坡 20%，中国电动车市场化转型加速

2020年12月31日，财政部、工信部等四部门联合发布《关于进一步完善新能源汽车推广应用财政补贴政策的通知》（以下简称“《通知》”）。《通知》明确，2021年新能源汽车补贴标准在2020年基础上退坡20%，而动力电池能量密度技术要求较2020年保持不变，能耗标准也保持不变。

图表6：2018-2021年补贴政策统计

年份	近四年新能源乘用车里程补贴标准(万元)					插电式混合动力汽车(含增程式)
	纯电动汽车续航里程 R(工况法, 公里)					
	150 ≤ R < 200	200 ≤ R < 250	250 ≤ R < 300	300 ≤ R < 400	R ≥ 400	
2018	1.5	2.4	3.4	4.5	5	R ≥ 50 (NEDC 工况) R ≥ 43 (WLTC 工况)
2019	0	0	1.8	1.8	2.5	
2020	0	0	0	1.62	2.25	
2021	0	0	0	1.3	1.8	

资料来源：GGII，万联证券研究所

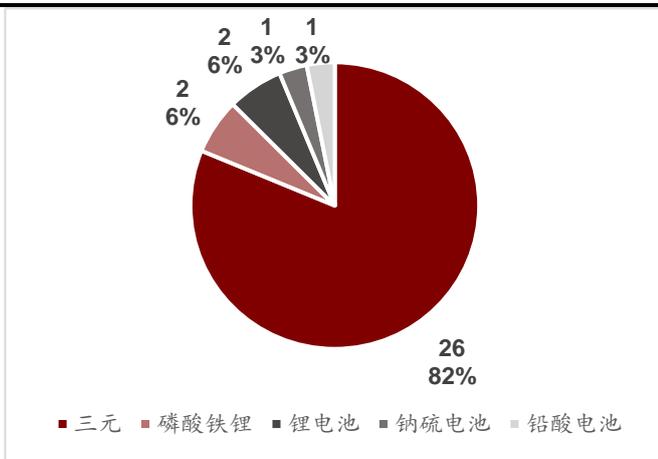
相较于欧洲现行激进的新能源补贴政策，国内新能源补贴政策快速向市场化转型道路。根据高工锂电数据，以德国为例，纯电动车价格低于4万欧元（约合人民币31.7

万元)补贴6千欧元(约合人民币4.8万元),并计划持续至2025年。而国内纯电动车补贴在1.3万-1.8万之间。面临不断下降的补贴政策力度和国家对新能源汽车市场化的推进,电池企业降本压力增大,磷酸铁锂材料具有更低的成本,性价比优势明显,促使对价格敏感的A0及A00级车型加快从三元转铁锂路线。根据高工锂电数据,目前三元电池依然在动力市场上占主流,尤其是在中高端车型领域,但是磷酸铁锂电池呈现快速增长趋势,市场占比持续提升。三元动力、磷酸铁锂21年H1装机量占比分别为62%/38%未来磷酸铁锂占比将会上升,长期看维持在1:1。截止今年年底,磷酸铁锂电池在动力市场的占比将超过40%,2021年出货量同比增长有望超200%。到2022年,磷酸铁锂电池的专利会更开放,从而给磷酸铁锂电池提供更多的发展机会。

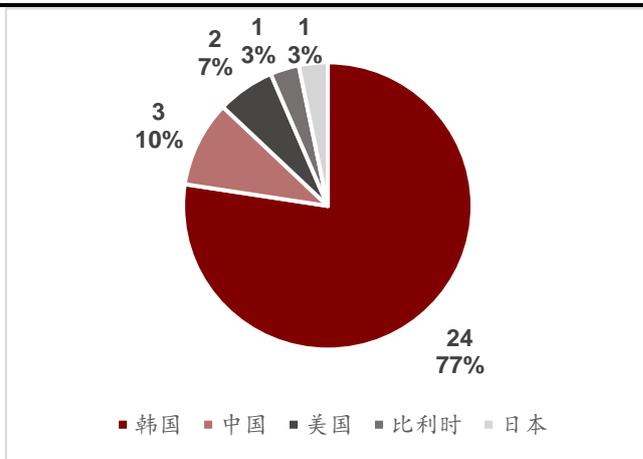
2.1.2三元储能事故频发,引发业界担忧

近年来国内外储能系统事故频发。仅2021年4月,便先有韩国LG化学光伏储能系统起火,后有北京国轩福威斯光储充技术有限公司储能电站发生爆炸。据世纪新能源网《国内外储能电站火灾或爆炸事故统计与分析》的不完全统计,近10年间,全球共发生32起储能电站起火爆炸事故。其中,日本1起、美国2起、比利时1起、中国3起、韩国24起。这32起储能电站起火爆炸事故共有以下几个特征:一是25起事故采用三元锂离子电池;二是韩国储能电站起火爆炸事故占24起,这与韩国各大电池企业以三元锂电池为主流产品有关;三是2017年以后的储能项目占30起;四是储能电站起火爆炸大多发生在充电中或充电后休止中,占21起。

图表7: 2011-2021年全球储能事故统计(电池种类)



图表8: 2011-2021年全球储能事故统计(国家)



资料来源:世纪新能源网《国内外储能电站火灾或爆炸事故统计与分析》,万联证券研究所

资料来源:世纪新能源网《国内外储能电站火灾或爆炸事故统计与分析》,万联证券研究所

目前公开的储能电站事故造成人员伤亡的主要有两起:一起是美国亚利桑那州的公共服务公用事业公司(APS)发生大规模电池储能项目(三元锂电池)爆炸;另外一起就是4月16日北京国轩福威斯光储充技术有限公司储能电站(磷酸铁锂电池)发生事故。从电池类型来看,三元锂电池事故最多,磷酸铁锂目前已知主要就两起。其中一起是江苏的电网侧项目,具体原因并未披露;另外一起就是4月16日北京国轩福威斯光储充技术有限公司储能电站(磷酸铁锂电池)发生事故,目前具体原因都仍在调查中。

此外,当前储能市场中存在“动代储”问题,即用动力电池代替储能电池。就目前的标准而言,“动储”难分,短时间内客户也无法辨别,而事实上储能电池要求更高,具有较高的安全隐患。磷酸铁锂电池具有相比三元电池更高的安全性,随着安全性问

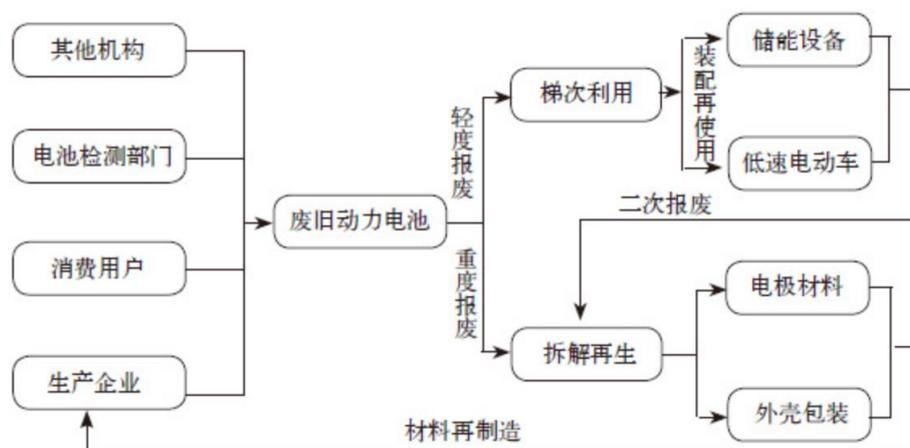
题越来越重视及强调，磷酸铁锂安全优势重新被体现。

2.2 回收成本高是磷酸铁锂电池目前仍待解决的问题

4月7日，工信部发布《工业和信息化部2021年规章制定工作计划》，将加快审查或者起草《新能源汽车动力蓄电池回收利用管理办法》、工业资源综合利用管理办法、电子认证服务管理办法（修订）等8个项目。动力电池回收利用作为政策热点及关注焦点被提出，突显了新能源汽车产业链末端处理的重要性。

磷酸铁锂电池方面，回收后两大利用途径：**梯次利用与拆解回收**。这两个途径并不是排斥关系，而是互补关系。先梯次利用后拆解回收，将最大化磷酸铁锂电池的退役后价值。

图表9: 废旧电池回收产业链



资料来源：公开资料整理，万联证券研究所

梯次利用方面存在着较大的安全隐患。目前很多投运的（梯次利用）项目是不计成本的示范性项目，把电池拆开再成组利用，成本很高。性能指标不一样，一致性又得不到保障，有一定安全隐患。

拆解回收方面，磷酸铁锂存在回收成本比较高，经济性比较低的问题。三元电池中的镍、钴、锰等元素含量均较高，当退役电池进入回收处理环节，可以提取其中的镍、钴、锰等金属材料用于加工制作电池的正极材料，实现资源的有效循环利用。据博萃循环CEO林晓披露，目前镍、钴、锰的回收率可达99%以上。然而，目前专门从事磷酸铁锂退役电池回收的企业并不多，还未成气候。但从应用端来看，磷酸铁锂电池在电动汽车领域的应用正呈快速壮大趋势，因此亟需加强磷酸铁锂电池在回收利用的末端产业布局。

3 量价齐升，行业空间广阔

3.1 磷酸铁锂产量首超三元电池，渗透率有望进一步提升

近三年来，磷酸铁锂电池从产量上首次超越三元电池。行业数据显示，今年5月我国磷酸铁锂电池单月产量同比大增317.3%，达8.8GWh，占动力电池总产量的比例达到63.6%，远超三元电池的5.0GWh；而且1-5月我国磷酸铁锂的积累产量29.9GWh，也已

超过了三元。

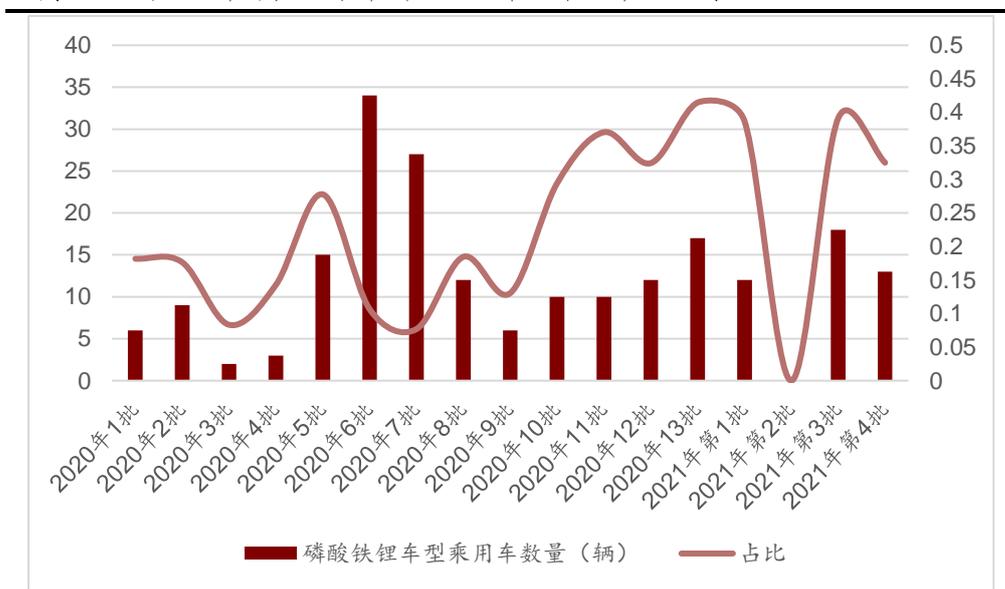
图表10: 2021年5月动力电池产量(按材料类型划分)(单位MWh, %)

	2021年5月	同比增长	1-5月累计	同比累计增长
三元材料	4999.5	62.90%	29499	153.40%
磷酸铁锂	8765.9	317.30%	29920.5	360.70%
锰酸锂	12.8	-30.40%	35.1	-4.90%
钛酸锂	15.2	850.00%	47.3	539.20%
合计	13793.4	165.80%	59501.9	227.30%

资料来源: 中国汽车动力电池产业创新联盟, 万联证券研究所

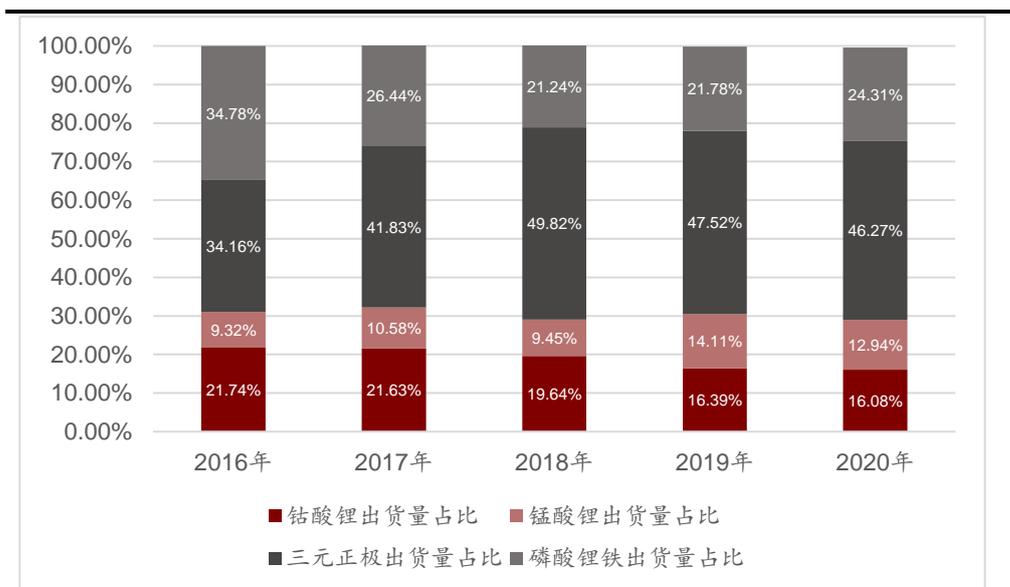
在我国新能源车推广目录中, 磷酸铁锂车型的乘用车占比虽然波动较大, 但整体大约稳定于25%左右, 具有不可忽视的地位。在2020年全年合计也达到163项, 自2021年1月截至2021年第4批新能源车推广目录, 整体也达到43项。可见尽管三元电池在新能源汽车领域仍然占据重要地位, 但是磷酸铁锂的应用仍然不可忽视; 磷酸铁锂在新能源推广目录中的占比整体也显示出上升的趋势。磷酸铁锂在2020年的累积装机量也达到了20.6%, 实现了大幅增长; 其装机量的占比也从2020年初的20%-30%上升至2020年末的40%以上。

图表11: 新能源车推广目录中磷酸铁锂车型乘用车占比情况



资料来源: 工信部, 万联证券研究所

图表12: 近5年我国正极材料出货量占比

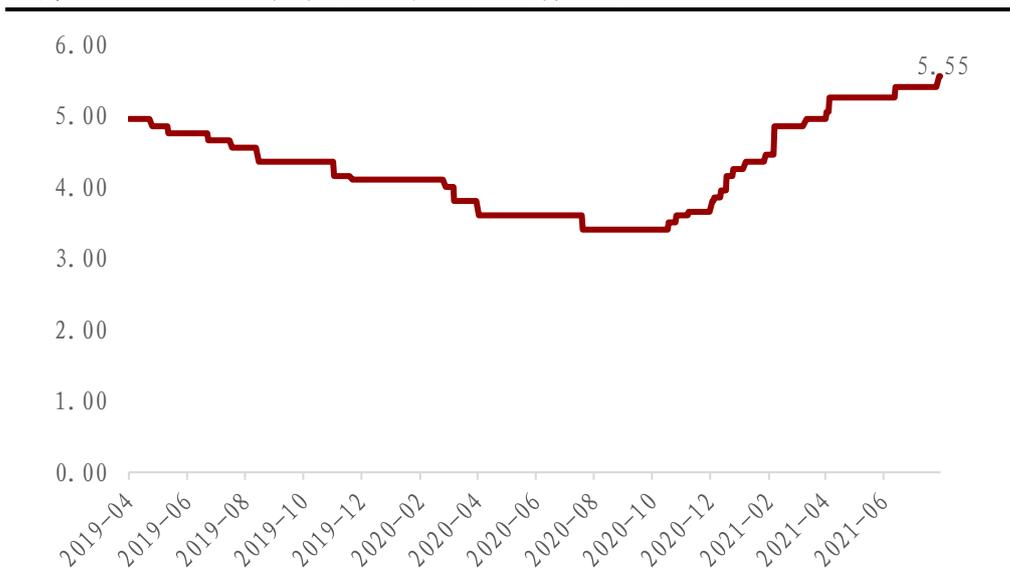


资料来源: GGII, 万联证券研究所

3.2 磷酸铁锂材料处于价格上行区间

根据中国能源网数据, 今年3月, 国内锂电池原材料价格走势已经开始出现分化, 用于三元电池材料的钴、镍等金属价格纷纷冲高回落, 进而带动下游三元前驱体和三元正极材料价格下滑; 而碳酸锂、电解液等材料由于供应紧张, 3月份以来维持上涨势头, 磷酸铁锂材料价格继续向上, 并且会持续一段时间。市场数据显示, 截至4月26日, 动力型磷酸铁锂材料主流报价在4.80-5.2万元/吨, 相比1月初价格上涨了30%左右, 而相比2020年11月份的3.6万元/吨低点, 价格涨幅已达44%。目前推升磷酸铁锂材料价格上涨的直接原因是电池级碳酸锂价格的暴涨。碳酸锂是锂电池正极材料和电解液不可或缺的原材料, 碳酸锂价格从去年开启“飙涨”模式, 直接大幅提升了电池正极材料和电解液的成本。

图表13: 2019-2021年磷酸铁锂市场价格走势 (元/吨)



资料来源: Wind, 万联证券研究所

同样推高磷酸铁锂电池成本的还有电解液价格的飙升。电解液价格的飙升则有多

方面的因素：一是电解液上游材料碳酸锂价格的上涨，推动六氟磷酸锂价格“显著上涨”；二是由于磷酸铁锂电池市场回暖，带动电解液及上游六氟磷酸锂需求大增，六氟磷酸锂产能受限，出现供应缺口，价格暴涨；三是磷酸铁锂所需的电解液中VC（添加剂碳酸亚乙烯酯），因产能不足，价格也出现飙涨。**碳酸锂、电解液供需格局短期难以逆转，预计价格仍将延续强势，磷酸铁锂价格则跟随碳酸锂继续走强。**

4 行业短期内有望保持供不应求的状态

4.1 磷酸铁锂或将迎来需求井喷

受到国家政策和市场化形势的综合影响，我们预计2021年将迎来磷酸铁锂需求的大幅增长。根据高工锂电数据，新能源汽车的销量方面，2020-2025年汽车规模增长4倍，对应动力锂电池出货量增长5倍，小动力、储能增长分别为2/4倍。我们预计21-25年对应新能源汽车总产量317.6/439.9/611.5/842.5/1162.9万辆，对应动力电池总产量195.1/318.1/509.6/842.5/1349.0GWh，对应动力磷酸铁锂电池产量97.6/159.0/254.8/421.3/674.5GWh，小动力、消费磷酸铁锂电池产量12.5/18.9/28.9/40.6/56.9GWh，储能通讯磷酸铁锂电池产量3.0/5.5/10.1/18.6/34.2GWh，合计对应2021-2025年磷酸铁锂需求量分别为28.3/45.9/73.4/120.1/191.4万吨。

图表14: LFP需求端预测

	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
新能源汽车国内供应量（万辆）	273.4	369.1	498.3	672.7	908.1
新能源汽车海外供应量（万辆）	44.2	70.8	113.3	169.9	254.8
新能源汽车合计供应量（万辆）	317.6	439.9	611.5	842.5	1162.9
单位功率（GWh/万辆）	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6
新能源车用动力电池总功率（GWh）	136.6	206.7	305.8	463.4	674.5
动力电池车用占比	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5
动力电池总产量（GWh）	195.1	318.1	509.6	842.5	1349.0
磷酸铁锂动力电池占比	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
动力磷酸铁锂电池产量（GWh）	97.6	159.0	254.8	421.3	674.5
小动力/消费磷酸铁锂电池产量（GWh）	12.5	18.9	28.9	40.6	56.9
储能通讯磷酸铁锂电池产量（GWh）	3.0	5.5	10.1	18.6	34.2
磷酸铁锂电池合计产量（GWh）	113.1	183.5	293.8	480.5	765.6
磷酸铁锂合计需求量（万吨）	28.3	45.9	73.4	120.1	191.4

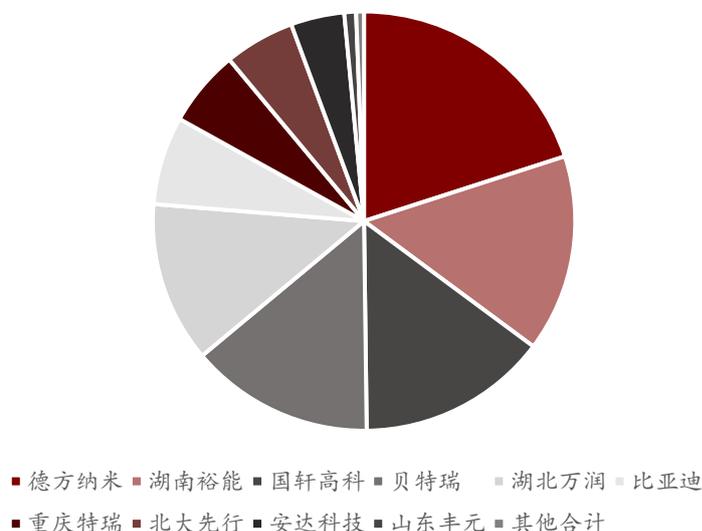
资料来源：Wind, 电池工业网, 万联证券研究所

4.2 龙头标的积极布局扩张产能，锂盐磷化工或成为限制性因素

据中国电池工业协会大数据中心统计，2020年中国锂电磷酸铁锂材料产量约14.3万

吨，同比增长60.7%。其中，排名前十企业的产量合计占2020年中国磷酸铁锂材料产量的99%。

图表15: 2020年中国磷酸铁锂材料产量格局



资料来源: 中国电池工业协会大数据中心, 万联证券研究所

具体来看，磷酸铁锂材料产量主要被德方纳米、湖南裕能、国轩高科、贝特瑞、湖北万润5家企业垄断，这5家企业产量合计占2020年中国磷酸铁锂材料产量的76%，较2019年前五企业的产量合计占比提升13个百分点，磷酸铁锂材料企业产量集中度进一步提升。

产能方面，截至2020年年底，中国磷酸铁锂材料生产企业拥有的产能合计超25万吨。跟据百川盈孚数据显示，目前国内合计产能为54.1万吨，排名第一的德方纳米产能仅为12万吨，占有率为24%。另外，从磷酸铁锂材料生产企业扩产计划来看，在未来2-3年内中国磷酸铁锂材料将新增产能达到34.7-35.7万吨。

图表16: 中国磷酸铁锂材料企业现有及规划新增产能统计

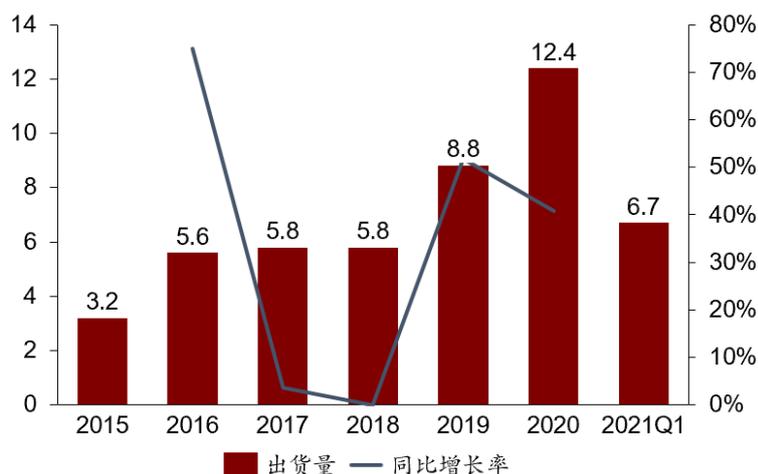
序号	生产企业	2020年底产能 (万吨/年)	规划新增产能	投产时间
1	国轩高科	4		
2	德方纳米	3.5	8	2021-2023年
3	贝特瑞	2.8	3.5	2021年
4	湖南裕能	5	2	2021年
5	湖北万润	3	5	2021-2022年
6	重庆特瑞	1.5	1.5-2.5	2021-2022年
7	北大先行	1.4		
8	比亚迪	1		
9	安达科技	1	2	2021-2022年
10	江西金锂	0.6	1.2	2021年

11	山东丰元	0.5	0.5	2021年
12	斯特兰	0.2	3	2021-2022年
13	江西升华	0.2	5	2021-2023年
14	山东鑫动力	0.5	2.5	2021年
15	江西智锂	0.5	0.5	2021年
	合计	25.7	34.7-35.7	

资料来源：中国电池工业协会大数据中心，万联证券研究所

磷酸铁锂材料供需不平衡的深层原因是电动汽车、轻型车、储能、通信基站等市场需求出现“井喷”，而材料产能出现较大缺口。根据高工锂电数据显示，2020年我国磷酸铁锂材料产量约为12.4万吨，而同期三元材料为21万吨。三元材料生产厂家较多，且优质产能也比较充足。反观磷酸铁锂产能，总体产能相对较少，且主要聚集在头部几家企业手中。

图表17: 2015-2020年中国磷酸铁锂出货量与增长情况 (万吨, %)



资料来源：生意社，万联证券研究所

面对快速崛起的市场，磷酸铁锂材料和电解液企业也在积极布局扩张产能。这种材料紧缺的局面有望在接下来几年内逐步得到缓解。中国能源网数据显示，2021年一季度我国磷酸铁锂材料产量达到6.7万吨，已接近去年全年产量的一半，增速迅猛。其中，德方纳米、湖南裕能等头部企业一季度产量均超过1万吨。在目前量价齐升的大环境下，2022年磷酸铁锂有望回归充裕，但锂盐因锂矿、磷化工供应不足，成为正极材料产能释放限制因素。

5 风险提示

政策落地不及预期；磷酸铁锂渗透率提升不及预期；新能源汽车销量不及预期；产能扩张不及预期。

行业投资评级

强于大市：未来6个月内行业指数相对大盘涨幅10%以上；

同步大市：未来6个月内行业指数相对大盘涨幅10%至-10%之间；

弱于大市：未来6个月内行业指数相对大盘跌幅10%以上。

公司投资评级

买入：未来6个月内公司相对大盘涨幅15%以上；

增持：未来6个月内公司相对大盘涨幅5%至15%；

观望：未来6个月内公司相对大盘涨幅-5%至5%；

卖出：未来6个月内公司相对大盘跌幅5%以上。

基准指数：沪深300指数

风险提示

我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

证券分析师承诺

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以勤勉的执业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰准确地反映了本人的研究观点。本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

免责声明

本报告仅供万联证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。

本公司是一家覆盖证券经纪、投资银行、投资管理和证券咨询等多项业务的全国性综合类证券公司。本公司具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。在法律许可情况下，本公司或其关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问或类似的金融服务。

本报告为研究员个人依据公开资料和调研信息撰写，本公司不对本报告所涉及的任何法律问题做任何保证。本报告中的信息均来源于已公开的资料，本公司对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。报告中的信息或所表达的意见并不构成所述证券买卖的出价或征价。研究员任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

本报告的版权仅为本公司所有，未经书面许可任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、刊登、发表和引用。

未经我方许可而引用、刊发或转载的，引起法律后果和造成我公司经济损失的，概由对方承担，我公司保留追究的权利。

万联证券股份有限公司 研究所

上海浦东新区世纪大道 1528 号陆家嘴基金大厦

北京西城区平安里西大街 28 号中海国际中心

深圳福田区深南大道 2007 号金地中心

广州天河区珠江东路 11 号高德置地广场