



Research and
Development Center

新能源车销量持续高增，锂电材料维持高景气度

2021年8月19日

证券研究报告

行业研究

专题研究报告

行业名称 化工行业

投资评级

上次评级

张燕生 化工行业首席分析师
执业编号: S1500517050001
联系电话: +86 010-83326847
邮箱: zhangyansheng@cindasc.com

洪英东 化工行业分析师
执业编号: S1500520080002
联系电话: +86 010-83326848
邮箱: hongyingdong@cindasc.com

李盈睿 化工行业研究助理
联系电话: +86 021-61678587
邮箱: liyingrui@cindasc.com

信达证券股份有限公司
CINDA SECURITIES CO., LTD
北京市西城区闹市口大街9号院1号楼
邮编: 100031

新能源车销量持续高增，锂电材料维持高景气度

2021年8月19日

本期内容提要:

- **新能源汽车带动锂电需求增长，电池材料需求空间广阔。**在能源转型的大背景下，全球新能源汽车全面爆发。在我国，2020年11月国务院办公厅发布的《新能源汽车产业发展规划（2021-2035年）》中提出“到2025年新能源汽车新车销售量达到汽车新车销售总量的20%左右”，在政策的持续大力支持下2021年我国新能源汽车销量大幅攀升，在海外市场，欧洲在严格的环保政策下新能源汽车销量同样增长迅速，新能源汽车销量在2020年超过我国，美国在2021年8月5日通过一项行政命令，在2030年销售的所有新乘用车中零排放汽车要占到50%以上，该命令有望推动美国新能源汽车快速增长，预计全球新能源汽车行业已经进入快速增长的快车道。在整车中，动力锂电池的成本比例在30%-40%，整车需求的高速增长将打开锂电池的需求空间。根据起点研究院预测，2025年全球锂电池总出货量有望达到1135.40GWh，CAGR为34.3%，材料端也有望维持同样的增幅。
- **磷酸铁锂：电池低成本导向下磷酸铁锂材料优势明显，工业磷酸一铵环节有望实现利润增长。**磷酸铁锂电池因不使用贵金属、成本较低等优势，在我国对新能源汽车补贴退坡的背景下2021年5月磷酸铁锂电池月度产量超过三元锂电池，7月磷酸铁锂电池的月度装车量超过三元锂电池。磷酸铁锂正极材料需求高速增长，并且磷酸铁锂供应商仍在持续扩产，在上游磷化工环节，工业磷酸一铵是磷酸铁锂的重要磷源，电池级工业磷酸一铵需求随着磷酸铁锂需求增加而增长，但由于技术壁垒、环保限制等原因产能增长较慢，目前供需处于紧平衡。工业磷酸一铵的上游磷矿石受2021年农产品价格升高带动化肥景气度提升的影响价格上涨，在成本端和供需的双重因素推动下，工业级磷酸一铵价格自2021年以来大幅上涨，而供需的紧张格局使得在成本上涨的情况下，工业级磷酸一铵的盈利能力仍进一步提高，维持相对较高水平。我们预计电池级工业级磷酸一铵随着下游需求的爆发将持续维持需求紧缺，相关企业将直接受益！
- **PVDF：锂电级材料紧缺，国内供应商扩产周期较长，预计价格将维持到2023年。**在锂离子电池中，隔膜和粘结剂尽管占比相较于正负极材料较低，但对性能的影响极大，粘结剂影响电池电阻，隔膜涂覆提高抗穿刺能力，提高电池安全性。PVDF（聚偏氟乙烯）拥有氟材料的通用性能，具有很好的耐化学性、加工性、抗疲劳性和蠕变性，是正极材料的粘结剂和隔膜涂覆层的重要材料。随着下游锂离子电池的需求快速增长，电池级PVDF需求持续提升。而从供给端来看，国内PVDF产能由于相对技术水平较低，电池级PVDF产能较小，难以满足下游客户需求，目前锂电池厂商使用PVDF大部分来源于进口，如苏威、吴羽等企业。而从未来扩产来看，PVDF的产能扩张还受到原材料R142b配额限制难以扩产，这也直接导致了2021年以来上游的R142b价格大幅上涨，尽管PVDF价格也大幅上涨，外购R142b生产PVDF仍

然并无经济性，因此未来扩产的企业主要是拥有完整氟化工产业链的企业，除此以外，国内扩产的企业中，受到技术条件的制约，其中能生产出满足下游电池厂要求的电池级 PVDF 的企业占比较小，再考虑下游认证周期较长的问题，根据我们对 PVDF 下游应用的测算，现阶段主要是 PVDF 电池级材料的结构性紧缺（2021 年 PVDF 总需求预计 5.6 万吨，产能端总供给 6.6 万吨），根据我们的测算，预计到 2022 年国内锂电级 PVDF 需求在 1.5 万吨，但国内锂电 PVDF 产能仅 0.5 万吨左右，2022 年后预计投产的 PVDF 新增产能有 10.55 万吨，尽管并非所有的产能均能够用于锂电，按照 30% 的比例能够用于锂电测算，2023 年后锂电用 PVDF 供给将达到 3.725 万吨，供给紧张有望缓解，但价格在近 1-2 年内仍将维持高位。

- **相关标的：****氟化工端：**推荐拥有完整氟化工产业链的巨化股份、东岳集团，上游原材料可实现自产，有望受益于 PVDF 涨价提升利润；推荐 PVDF 及配套原料扩产进度最快的联创股份，3000 万吨 PVDF 有望 2021 年下半年投产；**磷化工端：**推荐拥有完整磷化工产业链的川发龙蟒，以及复合肥龙头新洋丰，拥有磷矿资源一体化降低产品成本，将受益于化肥景气度提升、工业磷酸一铵需求增长趋势。
- **风险因素：**技术问题导致纯度不达标；产品认证进度不及预期。

目录

| | |
|----------------------------------|----|
| 投资要点 | 6 |
| 一、新能源汽车带动锂电增长，电池材料需求空间广阔 | 7 |
| 1、政策支持新能源车蓬勃发展，顶层规划打开锂电行业空间 | 7 |
| 2、电池上游材料需求迎来爆发，正极材料、隔膜、电解液材料涨幅较大 | 8 |
| 二、磷酸铁锂：低成本导向下材料优势明显，精细磷化工品遭遇产能瓶颈 | 9 |
| 1、电池低成本导向下，磷酸铁锂正极材料重回出货量第一 | 9 |
| 2、磷酸铁锂景气度提升，产能持续新增 | 12 |
| 3、上游磷化工：景气度提升，工业级磷酸一铵需求旺盛 | 14 |
| 4、工业磷酸一铵：供需偏紧，不惧上游涨价，盈利能力提升 | 16 |
| 三、PVDF：锂电材料国产替代新标的 | 20 |
| 1、PVDF：应用广泛的第二大氟材料 | 20 |
| 2、需求端：锂电、光伏用需求增长迅速，其他需求坚挺 | 21 |
| 3、供给端：原料受限、扩产周期缓慢，两年内供需将存较大缺口 | 23 |
| 四、相关标的 | 27 |
| 五、风险因素 | 28 |

表目录

| | |
|---|----|
| 表 1: 全球及中国锂电池需求量及预测 (GWh, %) | 8 |
| 表 2: 磷酸铁锂和三元锂电池优缺点 | 10 |
| 表 3: 2020-2021 年补贴标准变化汇总 (非公共交通领域) | 10 |
| 表 4: 2019 年-2021 年 1-7 月动力电池产量 (单位: GWh, %) | 11 |
| 表 5: 不同材料动力电池装机量及占比情况 (GWh, %) | 12 |
| 表 6: 全球和我国磷酸铁锂正极材料需求量测算 | 12 |
| 表 7: 磷酸铁锂企业与其下游客户 | 13 |
| 表 8: 各企业磷酸铁锂产能及新增产能情况 (万吨) | 14 |
| 表 9: 磷酸铁锂制作工艺原料单耗情况 (吨/吨) | 15 |
| 表 10: 锂电池新增磷矿石、磷酸一铵、磷酸铁需求 | 16 |
| 表 11: 磷酸铁锂需求增加带动磷矿石需求的占比情况 | 16 |
| 表 12: 磷酸二氢铵工业生产标准 (不完全统计) | 16 |
| 表 13: 工业磷酸一铵和农业磷酸一铵区别 | 16 |
| 表 14: 工业磷酸一铵未来几年供需情况预测 | 17 |
| 表 15: 磷化工相关产业政策 | 19 |
| 表 16: 不同类型氟碳涂料工艺及性能 | 21 |
| 表 17: 2021-2025 年锂电池用 PVDF 用量 (万吨) | 23 |
| 表 18: 预测 2021-2025 年国内 PVDF 用量 (吨) | 23 |
| 表 19: PVDF 主要厂商产能及新增产能情况 (吨) | 24 |
| 表 20: 锂电级 PVDF 技术指标 | 25 |
| 表 21: PVDF 项目建设周期 | 25 |
| 表 22: R142b 生产配额情况 | 25 |
| 表 23: 2020-2021 年锂电级 PVDF 产能 (吨, 美元) | 26 |

图目录

| | |
|-----------------------------|----|
| 图 1: 我国新能源汽车出货量 (批发销量) (万辆) | 7 |
| 图 2: 我国、欧洲、美国新能源汽车销量情况 (万辆) | 7 |
| 图 3: 全球新能源乘用车销量及预测 (万辆, %) | 8 |
| 图 4: 锂离子电池组成结构 | 9 |
| 图 5: 磷酸铁锂晶体结构图 | 10 |

| | |
|--|----|
| 图 6: 三元材料晶体结构图 | 10 |
| 图 7: 2021 年 1-7 月不同材料动力电池单月产量 (GWh) | 11 |
| 图 8: 2021 年 1-7 月不同材料动力电池单月装车量 (GWh) | 11 |
| 图 9: 2016-2021 年磷酸铁锂年度产能 (万吨) | 13 |
| 图 10: 2020 年 8 月-2021 年 7 月磷酸铁锂开工率情况 (%) | 13 |
| 图 11: 2016 年-2021 年 7 月磷酸铁锂产量情况 (万吨) | 13 |
| 图 12: 2021 年磷酸铁锂月度产量情况 (万吨) | 13 |
| 图 13: 固相法生产磷酸铁锂生产工艺 | 15 |
| 图 14: 水热合成法制备磷酸铁锂工艺路线 | 15 |
| 图 15: 2020 年中国工业级磷酸一铵下游消费结构 | 17 |
| 图 16: 2020 年我国工业级磷酸一铵生产企业产能 (万吨) | 17 |
| 图 17: 2019 -2021 年工业磷酸一铵产能情况 (万吨) | 17 |
| 图 18: 湿法工业级磷酸一铵价格变动 (元/吨) | 18 |
| 图 19: 2020 年中国磷矿石下游消费结构 | 18 |
| 图 20: 2019 年 8 月到 2021 年 6 月磷酸一铵出口量 (万吨) | 18 |
| 图 21: 2015-2020 年大豆、玉米期货价格 | 18 |
| 图 22: 近年来磷矿石产量 (万吨) 及同比增速 (%) | 19 |
| 图 23: 2021 年磷酸价格变动情况 (元/吨) | 19 |
| 图 24: 2021 年磷矿石价格变动情况 (元/吨) | 19 |
| 图 25: 工业级磷酸一铵价差图 | 20 |
| 图 26: PVDF 材料在电池中的应用 | 20 |
| 图 27: 电池隔膜制备过程 | 20 |
| 图 28: PVDF 粉末示意图 | 21 |
| 图 29: PVDF 分子式 | 21 |
| 图 30: PVDF 作为氟碳涂料 | 22 |
| 图 31: 2020 年 PVDF 下游需求分布情况 (万吨, %) | 22 |
| 图 32: PVDF 制备工艺过程 | 23 |
| 图 33: 2021 年 3 月-2021 年 8 月 PVDF 价格变动情况 (万元) | 26 |
| 图 34: 2021 年 3 月-2021 年 8 月 R142b 价格变动情况 (元) | 26 |
| 图 35: 2020-2021 年 PVDF 进出口价格情况 (吨, 美元) | 26 |

投资要点

2020年11月国务院办公厅发布的《新能源汽车产业发展规划（2021-2035年）》提出在2025年电动车达到汽车新车销售总量的20%左右的行业愿景，同时在环保政策压力下，欧洲新能源车销量在2020年增长迅速，整车销量超过我国，美国也在2021年8月5日签署了零排放汽车的相关行政命令，全球新能源汽车增长有望进入快车道。其中动力电池的成本占整车成本的30%-40%，根据起点研究院预测，2025年全球锂电池总出货量将达到1135.40GWh，CAGR为34.3%，其中动力电池出货量达到873.60GWh，锂电池出货量高增将打开上游电池材料如正极材料、电池隔膜等市场空间，但高增的需求与扩产周期、材料认证期带来的产能扩张滞后将形成中短期的供给不足，带来相关材料的投资机会：

1、磷酸铁锂：整车厂在退补压力下倾向于成本导向，磷酸铁锂电池因成本较低、安全性较高，在2021年上半年出货量超过三元锂电池，我们预计到2025年磷酸铁锂的市占率仍将持续提升。在需求端磷酸铁锂产业链将沿着磷酸铁锂-磷酸铁-磷酸一铵-净化磷酸-磷矿石方向传导，磷酸铁锂需求增加导致高纯原料如工业磷酸一铵结构性供给不足局面。同时经过多年磷矿供给侧改革，我国磷矿及下游磷化工产品处于产能低位、库存筑底阶段，与2021年上半年化肥景气度提升共振，磷矿到磷肥各环节价格提升明显，工业磷酸一铵原材料价格提升明显，并且由于下游需求将有长期确定性的增长，上游原料价格提升并未挤压工铵利润，在供需偏紧状态下利润将会提升。推荐拥有完整磷化工产业链的兴发集团、川发龙蟒，以及复合肥龙头新洋丰，拥有磷矿资源一体化降低产品成本，将受益于化肥景气度提升、工业磷酸一铵需求增长趋势。

2、PVDF：粘结剂材料对电池的性能至关重要，PVDF是电池粘结剂的重要材料。我国电池用PVDF大部分来自于国外厂商，如苏威、吴羽等企业，下游需求的快速增长导致较严重的供需错配，PVDF扩产周期约两年并且受限于原材料R142b的产能，严重滞后于锂电池需求的增长速度，根据我们的测算，预计到2022年国内锂电级PVDF需求在1.5万吨，但国内锂电PVDF产能仅0.5万吨左右，按照扩产周期在2年测算，根据百川盈孚数据，2022年后预计投产的新增产能有10.55万吨，尽管并非所有的产能均能够用于锂电，按照30%的比例能够用于锂电测算，2023年后锂电用PVDF供给将达到3.725万吨，供给紧张有望缓解，但价格在近1-2年内仍将维持高位。推荐拥有完整氟化工产业链的巨化股份、东岳集团，上游原材料可实现自产，有望受益于PVDF涨价提升利润；推荐PVDF及配套原料扩产进度最快的联创股份，3000万吨PVDF有望2021年下半年投产。

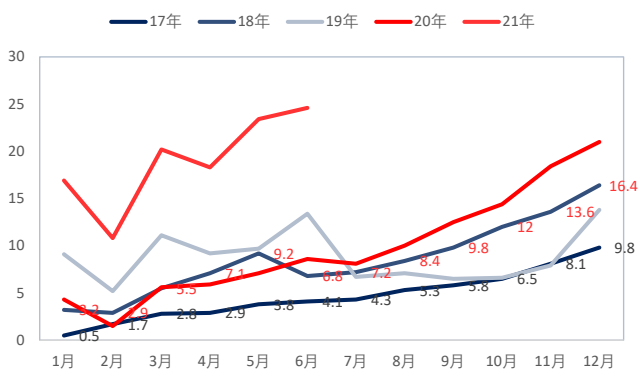
一、新能源汽车带动锂电增长，电池材料需求空间广阔

1、政策支持新能源车蓬勃发展，顶层规划打开锂电行业空间

2020年11月国务院办公厅发布了《新能源汽车产业发展规划（2021-2035年）》，该文件为新能源汽车产业的发展做出顶层规划，文件中提到行业发展愿景“到2025年纯电动乘用车新车平均电耗降至12.0千瓦时/百公里，新能源汽车新车销售量达到汽车新车销售总量的20%左右”，“力争经过15年的持续努力，我国新能源汽车核心技术达到国际先进水平”。2021年7月30日，中央政治局召开会议，会议要求“支持新能源汽车加快发展”，再次对行业发展进行定调。另外《新能源汽车产业发展规划》中还提出新能源汽车核心技术攻关工程，开展正负极材料、电解液、隔膜、膜电极等关键核心技术研究，文件为我国新能源汽车核心部件及材料的国产化研究指明了方向。

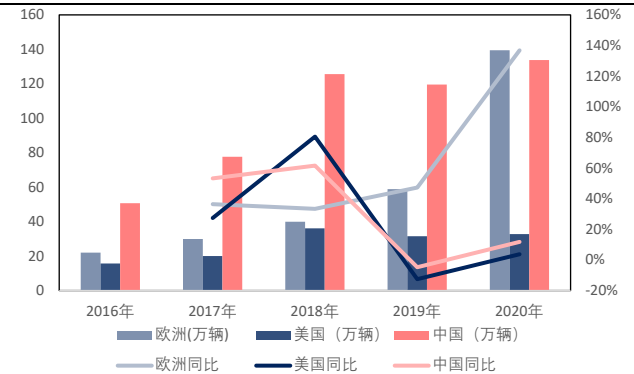
政策的支持下2021年我国新能源汽车销售迎来爆发性增长，2021年1-7月我国批发端共销售新能源汽车133.9万辆，同比增长246.1%。除此以外，从全球来看，在欧洲市场，由于欧洲严格的环保政策，2020年新能源汽车销售量超过我国达到139.5万辆，同比增长136.84%，进入2021年欧洲市场快速增长的增势仍在延续，根据“CleanTechnica”网站公布的数据，2021年上半年欧洲实现新能源车出货量103.3万辆，渗透率达到了16%，已经达到2020年136.7万辆新能源车销量的75%。在美国市场，由于没有像欧洲偏激进的环保政策，美国新能源汽车销量目前低于中国和欧洲，但是在2021年8月5日美国白宫发布一份行政命令，确立零排放汽车要在2030年销售的所有新乘用车中占到50%以上，该命令有望推动美国新能源车销量的快速增长。

图 1：我国新能源汽车出货量（批发销量）（万辆）



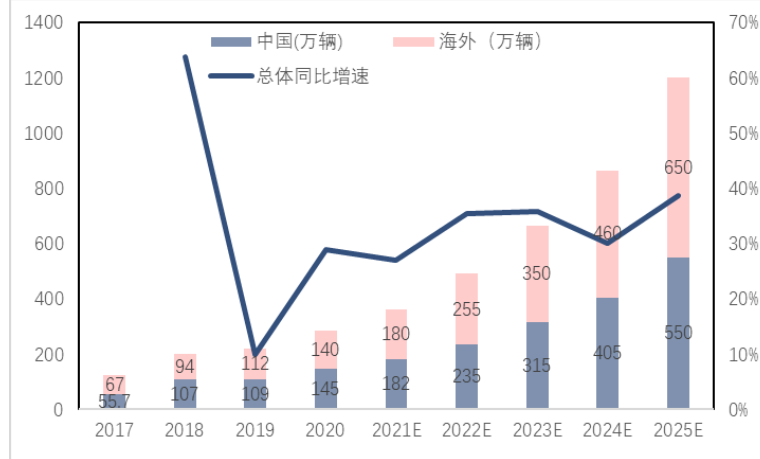
资料来源：搜狐汽车，信达证券研发中心

图 2：我国、欧洲、美国新能源汽车销量情况（万辆）



资料来源：前瞻经济学，EV，信达证券研发中心

根据EVTank联合伊维经济研究院发布的《全球新能源汽车市场中长期发展展望（2025）》，该报告预测到2025年全球的新能源汽车的销量水平将由2020年的285万辆增长到2025年1200万辆，年均复合增长率为33.31%，其中，中国2025年的新能源乘用车销量占比将达到45.83%。

图 3: 全球新能源乘用车销量及预测 (万辆, %)


资料来源: EVTank, 联合伊维经济研究院, 信达证券研发中心

新能源动力电池是汽车的最重要的组件, 电池占整车的成本比例在 30%-40%, 随着新能源汽车的快速发展, 也带动新能源电池的需求快速提升。在新能源电池中, 锂电池是目前最主要的技术路线。从锂电池的下游需求来看, 分为动力类、储能类以及数码类, 根据 GGII 和起点研究院统计, 2020 年, 全球锂电池需求达到 259.5GW, 其中动力类锂电池需求 190GW, 占比 73%, 是锂电池最主要的下游, 储能类需求 19GW, 占比 7%, 数码类需求 50GWh, 占比 20%, 动力类 (主要为新能源汽车) 锂电池需求也将成为未来锂电池需求最主要的增长来源。GGII 和起点研究院预计 2025 年全球锂电池总出货量达到 1135.40GWh, CAGR 为 34.3%, 其中动力电池出货量达到 873.60GWh, 储能出货量 167.50GWh, 数码锂电池出货量达到 94.30GWh。而从中国来看, 2020 年, 中国锂电池出货量为 143GW, GGII 预计 2025 年中国锂电池总出货量达到 611GWh, CAGR 为 33.7%, 其中动力电池出货量为 470.3GWh, 储能出货量达到 58GWh, 其他锂电池出货量为 83GWh, 中国占全球锂电池的出货比例预计维持在 50%-60% 左右的水平。

表 1: 全球及中国锂电池需求量及预测 (GWh, %)

| | 2020 | 2021E | 2022E | 2023E | 2024E | 2025E |
|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| 全球锂电池需求量: | | | | | | |
| 动力 GWh | 190.50 | 265.60 | 377.20 | 521.00 | 684.20 | 873.60 |
| 储能 GWh | 19.00 | 32.80 | 55.50 | 78.70 | 108.10 | 167.50 |
| 数码 GWh | 50.00 | 54.80 | 62.40 | 73.60 | 83.80 | 94.30 |
| 全球锂电池总需求量 GWh | 259.50 | 353.20 | 495.10 | 673.30 | 876.10 | 1135.40 |
| 中国锂电池需求量: | | | | | | |
| 动力 | 80 | 151.7 | 216.1 | 302.1 | 417.2 | 470.3 |
| 3C 数码 | 31 | 31.4 | 31.7 | 32.1 | 32.7 | 33 |
| 储能 | 16.2 | 23.9 | 30.8 | 40.0 | 52.3 | 58 |
| 其他 | 15.3 | 21.7 | 27.4 | 35.0 | 45.3 | 50 |
| 中国锂电池总需求量 GWh | 143.00 | 229.00 | 306.17 | 409.35 | 547.31 | 611.00 |
| 中国占全球锂电池出货量占比 | 55.11% | 64.84% | 61.84% | 60.80% | 62.47% | 53.81% |

资料来源: GGII, 起点研究院, 信达证券研发中心

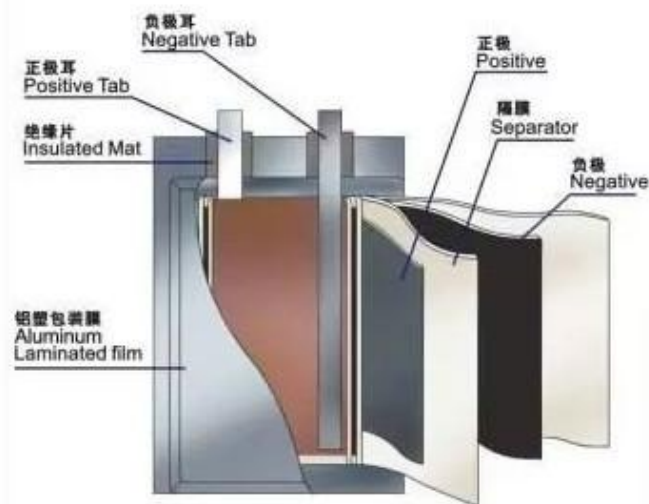
2、电池上游材料需求迎来爆发, 正极材料、隔膜、电解液材料涨幅较大

锂离子电池是指以 2 种不同的能够可逆地插入及脱嵌锂离子的嵌锂化合物分别作为电池的正极和负极构成的二次电池。其工作原理是: 充电时, 锂离子从正极材料的晶格中脱出, 经过电解质后插入到负极材料的晶格中, 使得负极富锂、正极贫锂; 放电时锂离子从负极材料的晶格中脱出, 经过电解质后插入到正极材料的晶格中, 使得正极富锂、负极贫锂。正负极之间有隔膜, 锂离子可以通过而电子不可通过, 电子只能通过外接电路来实现充放电。

锂离子电池包括四部分, 正极材料、负极材料、隔膜、电解液:

- 正极材料约占锂离子电池成本 30%，正极材料直接影响锂电池包的能量密度和性能，正极浆料由粘结剂、导电剂、正极材料等组成。
- 负极材料约占成本 15%，负极浆料则由粘结剂、石墨碳粉等组成。正负极材料上的粘结剂将正负极材料等粘合在一起，并能够涂覆到正负极片上。
- 电解液约占成本 15%，是锂电池的关键材料，主要由溶剂、锂盐以及添加剂（成膜添加剂、导电添加剂、阻燃添加剂等）构成在正负电极间起到运输电荷的作用。
- 电池隔膜占成本的约 25%，主要分为干法隔膜和湿法隔膜，其中干法又可分为干法单拉隔膜和干法双拉隔膜，或者干法单层隔膜和干法多层隔膜。干法隔膜一般使用 PP 作为原料，PP 和 PE 多层共挤出；湿法隔膜则一般使用超高分子量聚乙烯作为隔膜主体，石蜡油作为成孔剂，二氯甲烷作为萃取液。电池隔膜的孔径需满足良好的离子通过性，吸液保湿能力强，保持离子导电性，同时具有电子绝缘性，以实现正负极之间绝缘的机械隔离，此外应有足够的穿刺强度、拉伸强度等力学性能，防止刺穿造成正负极短路，以及耐腐蚀性和足够的电化学稳定性。

图 4：锂离子电池组成结构



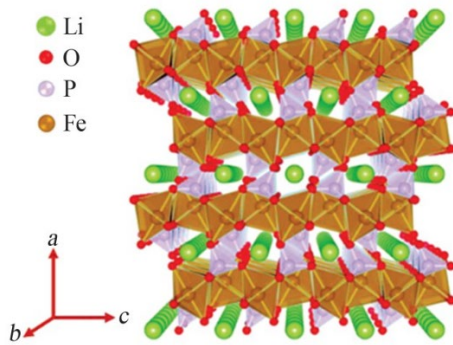
资料来源：存能电气锂电池 UPS，信达证券研发中心

动力电池高增长带来上游材料景气度高增。锂电池相关材料如锂矿、正极材料（磷酸铁锂）、六氟磷酸锂、DMC、粘结剂和涂覆膜 PVDF 等需求增加明显，受制于产能规模供给难以快速扩张，导致材料价格增幅较大，另外国外疫情导致进口材料难以满足供给需求，加剧了材料的供应紧张，也给国产产品带来了市占率提升的机会。

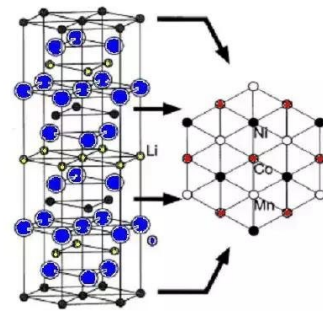
二、磷酸铁锂：低成本导向下材料优势明显，精细磷化工品遭遇产能瓶颈

1、电池低成本导向下，磷酸铁锂正极材料重回出货量第一

新能源动力电池按照正极材料的不同进行分类可以分为钴酸锂、锰酸锂、磷酸铁锂、三元材料等，其中磷酸铁锂电池、三元锂电池占比最高。三元锂电池是指正极材料为镍盐、钴盐、锰盐/铝酸锂三种元素构成的动力电池，磷酸铁锂电池是指用磷酸铁锂作为正极材料的锂离子电池。

图 5: 磷酸铁锂晶体结构图


资料来源:CNKI, 信达证券研发中心

图 6: 三元材料晶体结构图


资料来源: CNKI, 信达证券研发中心

动力电池的性能指标主要有安全性、能量密度、工作温度、成本等, 不同类型的电池各有偏重。三元锂电池的优点是能量密度高, 支持高倍率放电等, 并且在低温时表现比磷酸铁锂好, 但正极材料活性较高也意味着安全性欠佳, 在撞击时容易起火, 目前主要用在新能源电动汽车、工业设备, 医疗仪器、无人机、消费类数码电子产品等。磷酸铁锂电池优点是可随充随用, 无须先放完再充电, 并且是目前最安全的锂电池, 内部或外部受到伤害, 电池不燃烧、不爆炸、安全性最好; 电池不含任何重金属与稀有金属(镍氢电池需稀有金属), 无毒(SGS 认证通过), 无污染, 但缺点是能量密度低, 在低温时衰减较快。成本端三元锂电池由于含有钴、镍等金属, 造价也高于磷酸铁锂电池。

表 2: 磷酸铁锂和三元锂电池优缺点

| 项目 | 磷酸铁锂电池 | 三元锂电池 |
|------|--|--|
| 循环寿命 | 寿命超长, 循环寿命长达 2000 次以上 | 三元锂一般在 800 次左右, 比磷酸铁锂寿命短很多 |
| 安全性 | 磷酸铁锂经过测试即使在最恶劣的交通事故中也不会爆炸 | 三元锂在强烈的碰撞下会有出现爆炸的危险, 对消费者的生命安全构成威胁 |
| 耐高温 | 耐高温, 磷酸铁锂电热峰值可达 350℃~500℃ | 在耐高温性能方面, 三元锂电耐温峰值只在 200℃左右, 比磷酸铁锂差很多 |
| 耐低温 | 普通磷酸铁锂比其他普通三元锂离子电池相比要差些, 零下 20 度以下容量大打折扣 | 在低温性能方面, 普通三元锂离子电池与普通磷酸铁锂相比要好些, 零下 20 度以下容量保持率更大 |
| 充电速度 | 可以实现快速充电, 磷酸铁锂可以实现 3C 至 5C 倍率充电 | 相比磷酸铁锂充电速度较低 |
| 导电率 | 电子导电率低, 相对其他三元锂离子电池正极材料的导电率低 | 电子导电率比磷酸铁锂高 |
| 振实密度 | 与其他三元锂电池比, 在振实密度上略低 | 三元锂离子电池在振实密度上与磷酸铁锂相比更高, 具有更大的容量 |

资料来源: 矩大锂电, 信达证券研发中心

2021 年正式施行的《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(2021 年)》文件中显示, 保持现行购置补贴技术指标体系框架及门槛要求不变, 里程补贴退坡 20%, 从 2017 年开始电动车补贴多次退坡, 面对确定的补贴下调压力, 成本成为汽车厂商选择动力电池考虑的重点。

表 3: 2020-2021 年补贴标准变化汇总(非公共交通领域)

| 指标 | 2020 年 补贴标准 | 2021 年 补贴标准 | 退坡幅度 | | |
|-------|-----------------------------|----------------|---------|------|------|
| | | | | 调整系数 | 调整系数 |
| 纯电动 | 续航里程(工况法, km) 300 < R < 400 | 1.62 万元 | 1.30 万元 | -20% | |
| | ≥ 400 | 2.25 万元 | 1.80 万元 | -20% | |
| | 指标 | 调整系数 | 调整系数 | 退坡幅度 | |
| | 电池能量密度 125(含)~140 | 0.8 | 0.8 | 不变 | |
| | 140(含)~160 | 0.9 | 0.9 | 不变 | |
| | ≥ 160 | 1 | 1 | 不变 | |
| 指标 | 能耗条件 | 较门槛条件优化水平 | 调整系数 | 调整系数 | 退坡幅度 |
| 百公里能耗 | 门槛条件: | 0% ≤ Y < 10% | 0.8 | 0.8 | 不变 |

| | | | | | |
|-----|---|---------------|-----------|--------------------------------------|--------------|
| | 整车质量 (m), 百公里电耗 (Y): m ≤ 1000kg, Y = 0.0112*m + 0.4; 1000 < m ≤ 1600kg, Y = 0.0078*m + 3.8; m > 1600kg, Y = 0.0044*m + 9.24 | 10% ≤ Y < 25% | 1 | 1 | 不变 |
| | | Y ≥ 25% | 1.1 | 1.1 | 不变 |
| | 单位电池电量补贴上限 (不考虑补贴倍数) | | 500 元/kwh | 400 元/kwh | - |
| | 指标 | | 补贴标准 | 指标 | 补贴标准 退坡幅度 |
| 插电式 | R ≥ 50 (NEDC 工况) | | 0.85 万元 | R ≥ 50 (NEDC 工况) R ≥ 43 (WLTC 工况) | 0.68 万元 -20% |

资料来源: 威尔森行业动态分析系统, 威尔森监测, 信达证券研发中心

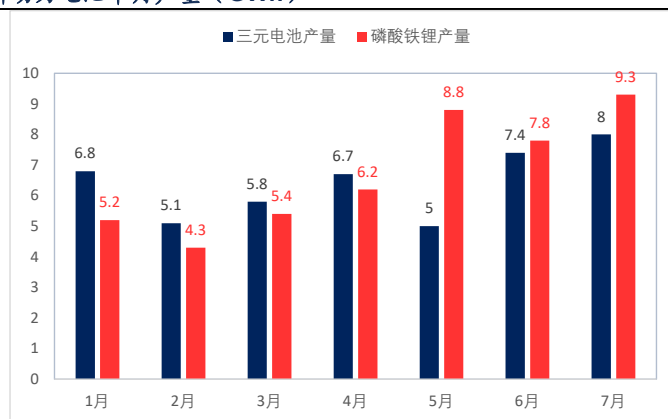
在成本导向下, 磷酸铁锂电池不使用贵金属, 具有成本较低、高安全等优势。根据中国汽车动力电池产业创新联盟发布的数据, 磷酸铁锂电池的月度产量在 2021 年 5 月开始超过三元锂电池, 2021 年 1-7 月总产量也超过三元锂电池, 2021 年 1-7 月磷酸铁锂电池的产量达到 47.02GWh, 占比 51.1%, 三元材料产量达到 44.84GWh, 占比达到 48.7%, 磷酸铁锂技术路线显示出较强竞争力。

表 4: 2019 年-2021 年 1-7 月动力电池产量 (单位: GWh、%)

| | 2019 | 2020 | 2021 年 1-7 月 |
|----------|-------|-------|--------------|
| 动力电池 | 85.4 | 83.4 | 92.1 |
| 其中: 三元电池 | 55.1 | 48.5 | 44.8 |
| 磷酸铁锂电池 | 27.7 | 34.6 | 47 |
| 锰酸锂电池 | 2.2 | 0.2 | 0.1 |
| 钛酸锂电池 | 0.3 | 0.2 | 0.1 |
| 占比 | | | |
| 动力电池 | 100% | 100% | 100% |
| 其中: 三元电池 | 64.6% | 58.1% | 48.6% |
| 磷酸铁锂电池 | 32.4% | 41.4% | 51.0% |
| 锰酸锂电池 | 2.6% | 0.2% | 0.1% |
| 钛酸锂电池 | 0.4% | 0.2% | 0.1% |

资料来源: 中国汽车动力电池产业技术联盟, 信达证券研发中心

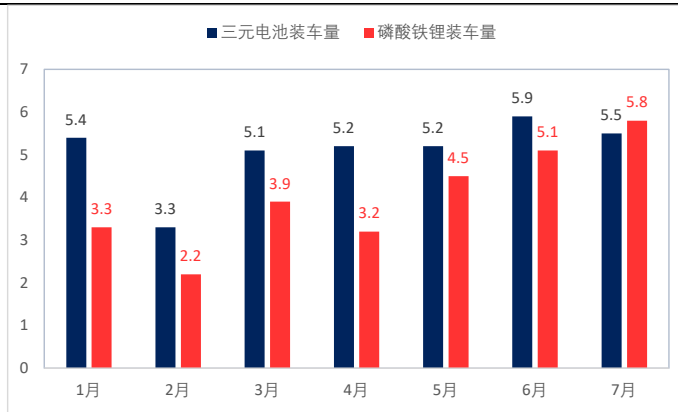
图 7: 2021 年 1-7 月不同材料动力电池单月产量 (GWh)



资料来源: 中国汽车动力电池产业技术联盟, 信达证券研发中心

在装车量口径, 磷酸铁锂电池的装车量在今年 7 月份首度超过三元锂电池, 与产量口径显示出一定的滞后性。2021 年 7 月份磷酸铁锂电池装车量达到 5.8GWh, 超过三元锂电池 0.3GWh, 磷酸铁锂电池在 2020 年补贴退坡后占比逐渐提升, 从 2019 年的 32.5% 提升到 2021 年 1-7 月的 43.9%, 在消费者端也证明了磷酸铁锂电池的优势。

图 8: 2021 年 1-7 月不同材料动力电池单月装车量 (GWh)



资料来源: 中国汽车动力电池产业技术联盟, 信达证券研发中心

表 5: 不同材料动力电池装机量及占比情况 (GWh, %)

| | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021年1-7月 |
|----------------|--------|--------|--------|--------|-----------|
| 三元材料电池装机量(GWh) | 15.99 | 30.7 | 40.5 | 38.9 | 35.6 |
| 磷酸铁锂电池装机量(GWh) | 18 | 21.6 | 20.2 | 24.4 | 28.0 |
| 锰酸锂电池 | | | 0.5 | 0.2 | 0.1 |
| 钛酸锂电池 | | | 0.4 | 0.1 | 0.1 |
| 其他 | | | 0.6 | 0.1 | 0.0 |
| 合计 | 33.99 | 52.3 | 62.2 | 63.6 | 63.8 |
| 占比 | | | | | |
| 三元材料电池装机量(GWh) | 47.0% | 58.7% | 65.2% | 61.1% | 55.8% |
| 磷酸铁锂电池装机量(GWh) | 53.0% | 41.3% | 32.5% | 38.3% | 43.9% |
| 锰酸锂电池 | | | 0.8% | 0.4% | 0.1% |
| 钛酸锂电池 | | | 0.6% | 0.2% | 0.1% |
| 其他 | | | 0.9% | 0.1% | 0.0% |
| 合计 | 100.0% | 100.0% | 100.0% | 100.0% | 100.0% |

资料来源: 中国汽车动力电池产业技术联盟, 信达证券研发中心

2、磷酸铁锂景气度提升, 产能持续新增

由于国外磷酸铁锂需求量较少, 目前磷酸铁锂电池和上游材料的产能和需求绝大部分在国内, 因此我们仅测算国内磷酸铁锂电池的需求情况, 暂不考虑海外磷酸铁锂电池的未来渗透率。基于 GGII 对未来五年的锂电池总需求量的预测, 我们假设动力类 2021 年磷酸铁锂电池占比同前 7 个月水平, 2022-2025 年占比为 55%, 储能类假设全部为磷酸铁锂电池, 数码类假设全部为三元锂电池, 计算出我国磷酸铁锂电池在 2021-2025 年需求量将从 112.1GWh 增长到 341.7GWh。假设每单位 GWh 磷酸铁锂正极材料耗用量为 0.228 万吨, 测算出磷酸铁锂正极材料耗用量将从 25.6 万吨增长到 77.9 万吨。根据我们的测算, 到 2025 年磷酸铁锂正极材料使用量有望翻六倍。

表 6: 全球和我国磷酸铁锂正极材料需求量测算

| | 2020 | 2021E | 2022E | 2023E | 2024E | 2025E |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 我国锂电池总需求量 GWh | 143 | 229 | 306 | 409 | 547 | 611 |
| 动力 GWh | 80 | 151.7 | 216.1 | 302.1 | 417.2 | 470.3 |
| 3C 数码 GWh | 31 | 31.4 | 31.7 | 32.1 | 32.7 | 33 |
| 储能 GWh | 16.2 | 23.9 | 30.8 | 40.0 | 52.3 | 58 |
| 其他 GWh | 15.3 | 21.7 | 27.4 | 35.0 | 45.3 | 50 |
| 磷酸铁锂占比 (%) | | | | | | |
| 动力 | 41.4% | 51.0% | 55.0% | 55.0% | 55.0% | 55.0% |
| 3C 数码 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 储能 | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| 其他 | 50% | 50% | 50% | 50% | 50% | 50% |
| 磷酸铁锂电池需求量 | 57.0 | 112.1 | 163.3 | 223.7 | 304.4 | 341.7 |

| | | | | | | |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 动力 GWh | 33.1 | 77.4 | 118.8 | 166.2 | 229.4 | 258.7 |
| 3C 数码 GWh | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 储能 GWh | 16.2 | 23.9 | 30.8 | 40.0 | 52.3 | 58.0 |
| 其他 GWh | 7.7 | 10.8 | 13.7 | 17.5 | 22.6 | 25.0 |
| 总磷酸铁锂电池占比 | 39.8% | 49.0% | 53.3% | 54.6% | 55.6% | 55.9% |
| 每单位 GWh 磷酸铁锂正极材料耗用量 (万吨) | 0.228 | 0.228 | 0.228 | 0.228 | 0.228 | 0.228 |
| 磷酸铁锂正极材料耗用量 (万吨) | 13.0 | 25.6 | 37.2 | 51.0 | 69.4 | 77.9 |

资料来源:起点研究院, 信达证券研发中心

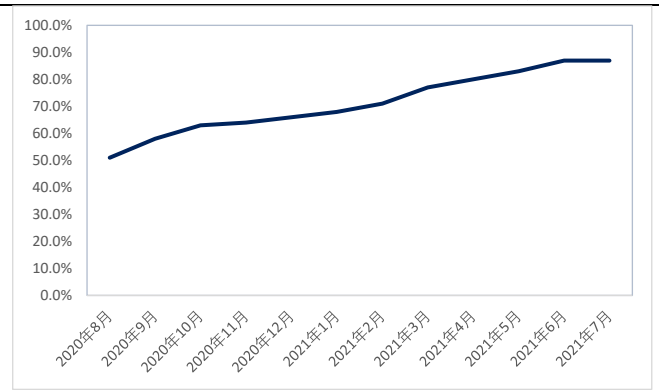
在供给端,我国磷酸铁锂产能持续增长。根据百川盈孚,截止到2021年7月我国磷酸铁锂的产能总量为49.9万吨,同比增长43%,已经连续五年正增长,截止到2021年7月产量已经达到18.3万吨,超过2020年全年产量;开工率逐月升高,2021年7月全行业平均开工率达到87%,大的厂商接近满产。

图 9: 2016-2021 年磷酸铁锂年度产能 (万吨)



资料来源:百川盈孚, 信达证券研发中心 注: 产能截止到 2021 年 7 月

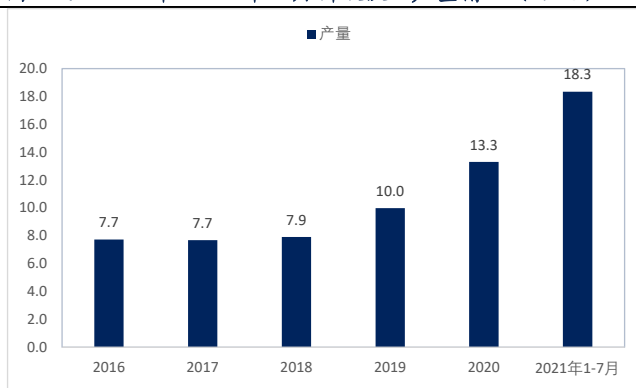
图 10: 2020 年 8 月-2021 年 7 月磷酸铁锂开工率情况 (%)



资料来源:百川盈孚, 信达证券研发中心

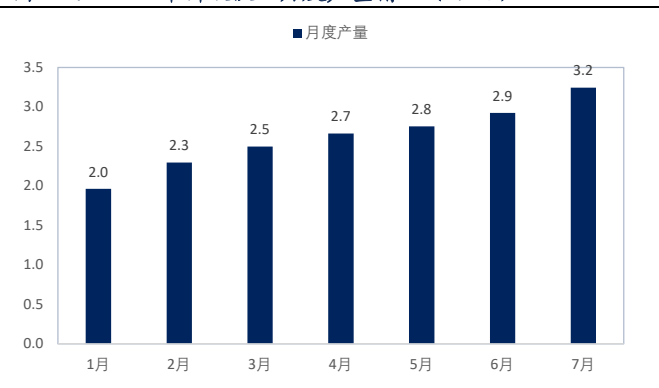
在现有产能且全行业开工率已经达到87%的情况下,磷酸铁锂7月产量为3.2万吨,折合成全年产量38万吨,考虑到可能存在部分产量无法满足锂电池需求,现有磷酸铁锂产能难以满足2022年及以后需求。

图 11: 2016 年-2021 年 7 月磷酸铁锂产量情况 (万吨)



资料来源:百川盈孚, 信达证券研发中心

图 12: 2021 年磷酸铁锂月度产量情况 (万吨)



资料来源:百川盈孚, 信达证券研发中心

下游电池厂的认证增加了产能的进入壁垒,磷酸铁锂产能集中度较高。德方纳米、湖南裕能、国轩高科、贝特瑞、重庆特瑞为我国主要的磷酸铁锂供应商,主要面向宁德时代、比亚迪、亿纬锂能等电池厂商,2021年7月CR5产能占比达到64.14%。

表 7: 磷酸铁锂企业与其下游客户

| 磷酸铁锂企业 | 电池厂商 (下游客户) |
|--------|-------------|
| 德方纳米 | 宁德时代 |
| 湖南裕能 | 比亚迪、宁德时代 |

| | |
|------|-------------------|
| 贝瑞特 | LG, 三星, 宁德时代, ATL |
| 湖北万润 | 自产自供 |
| 贵州安达 | 比亚迪 |
| 国轩高科 | 自产自供 |
| 重庆特瑞 | 沃特玛 |
| 湖南升华 | 宁德时代 |
| 泰丰先行 | 三星 SDI、北大先行、杉杉能源 |

资料来源: 各公司官网, 各公司公告, 中国汽车工业信息网, 信达证券研究开发中心

在需求快速增长预期背景下, 未来两年内磷酸铁锂将有大量的新增产能预计投产。根据百川盈孚, 按现有公司披露产能计划情况, 2021 年预计将有 25.7 万吨新增产能; 2022 年预计有 10 万吨新增产能, 未来 2 年我国合计将有 35.7 万吨新增产能投放, 因此我们预计到 2022 年磷酸铁锂供需紧张局面将有所缓解。

表 8: 各企业磷酸铁锂产能及新增产能情况 (万吨)

| 企业 | 有效产能 (万吨) | 新增产能 (万吨) | 预计投产时间 |
|----------|-----------|-----------|------------------------------------|
| 德方纳米(佛山) | 12.0 | 4 | 2022 年 7 月 |
| 湖南裕能 | 8.0 | | |
| 贝特瑞 | 4.0 | 3.5 | 2021 年 12 月 |
| 重庆特瑞 | 4.0 | 1.5 | 2021 年 12 月 |
| 国轩高科动力能源 | 4.0 | | |
| 贵州安达 | 3.5 | 4 | 2021 年 12 月 |
| 湖北万润 | 3.5 | 5 | 2021 年 12 月 |
| 湖南升华 | 1.5 | 6+5 | 5 吨投产日期 2021 年 8 月, 6 吨 2022 年 7 月 |
| 泰丰先行 | 1.5 | | |
| 江苏乐能 | 1.2 | | |
| 天津斯特兰 | 1.0 | | |
| 天赐材料 | 1.0 | | |
| 丰元锂能 | 1.0 | 2.5 | 2021 年 12 月 |
| 山东鑫动能 | 1.0 | 2.5 | 2021 年 12 月 |
| 江西金锂 | 0.6 | 1.2 | 2021 年 12 月 |
| 桑顿新能源 | 0.6 | | |
| 河北力滔 | 0.5 | | |
| 四川浩普瑞 | 0.5 | | |
| 合肥融捷 | 0.2 | | |
| 国科金能 | 0.2 | | |
| 安徽亚德兰 | 0.1 | | |
| 江西智锂科技 | | 0.5 | |
| 总计 | 49.9 | 35.7 | |

资料来源: 百川盈孚, 信达证券研发中心

3、上游磷化工：景气度提升，工业级磷酸一铵需求旺盛

合成磷酸铁锂有多种方法, 按照经济性的原则市场上采用的方法主要有水热合成法、高温固相法和碳热还原法。水热合成法为液相法, 是以可溶性亚铁盐、锂盐和磷酸为原料, 在水热条件下直接合成磷酸铁锂 (LiFePO_4), 由于氧气在水热体系中的溶解度很小, 水热体系 LiFePO_4 的合成提供了优良的情性环境。高温固相法通常以铁盐 (如草酸亚铁 $\text{FeC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)、磷酸盐和锂盐 (如碳酸锂 Li_2CO_3) 为原料, 按化学计量比充分混匀后, 在情性气氛中先经过较低温预分解, 再经高温焙烧, 研磨粉碎制成。碳热还原法为高温固相法一种, 多数以磷酸一铵、锂盐、三氧化二铁或四氧化三铁、乙炔黑、葡萄糖为原料, 均匀混合后, 在高温和氩气或氮气保护下焙烧, 碳将三价铁还原为二价铁, 合成磷酸铁锂。

总结这三种方法, 不同制作工艺中对磷源、铁源、锂源的要求有所不同:

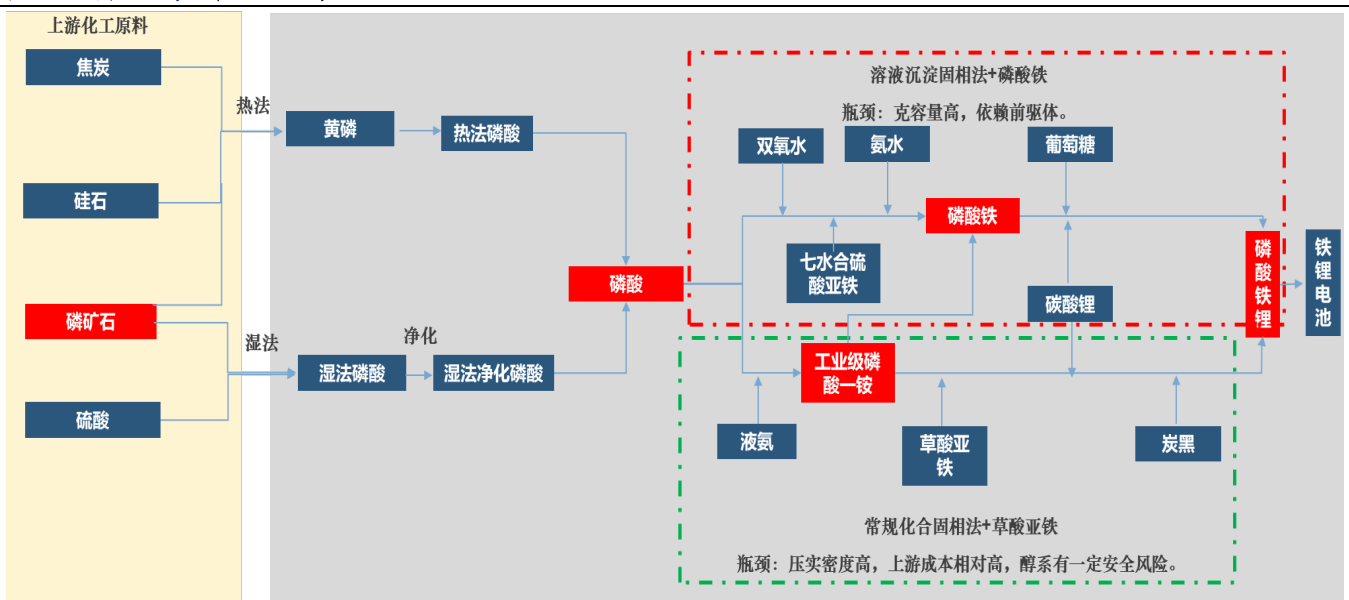
- 锂源：都使用碳酸锂，在水热合成法中需要将碳酸锂溶解为溶液；高温固相法直接将碳酸锂与其他原料混合，需要的碳酸锂品质要求更高。
- 铁源：在水热合成法（比如德方纳米）中铁源使用的是硝酸铁，可以通过铁片与硝酸反应而成；高温固相法可以使用铁盐如七水合硫酸亚铁等，碳热还原法也可以使用三价铁如三氧化二铁等，还有一种路线是将磷源、铁源混合生成前驱体磷酸铁，在用磷酸铁与锂源（如碳酸锂）反应生成磷酸铁锂。
- 磷源方面：水热合成法使用磷酸一铵/净化磷酸为原料；高温固相法、碳热还原法通常使用固态磷酸盐，比如磷酸一铵，或者直接使用前驱体磷酸铁进行反应。

表 9：磷酸铁锂制作工艺原料单耗情况（吨/吨）

| | 液相法（吨/吨） | | 固相法（吨/吨） | |
|----|----------|------|--------------|------|
| 铁源 | 铁片+硝酸 | 0.35 | 磷酸铁（硫酸亚铁+磷酸/ | 0.96 |
| 磷源 | 磷酸一铵 | 0.77 | 磷酸一铵）、磷酸一铵 | |
| 锂源 | 碳酸锂 | 0.23 | 碳酸锂 | 0.25 |
| 碳源 | 蔗糖 | 0.03 | 葡萄糖 | 0.1 |

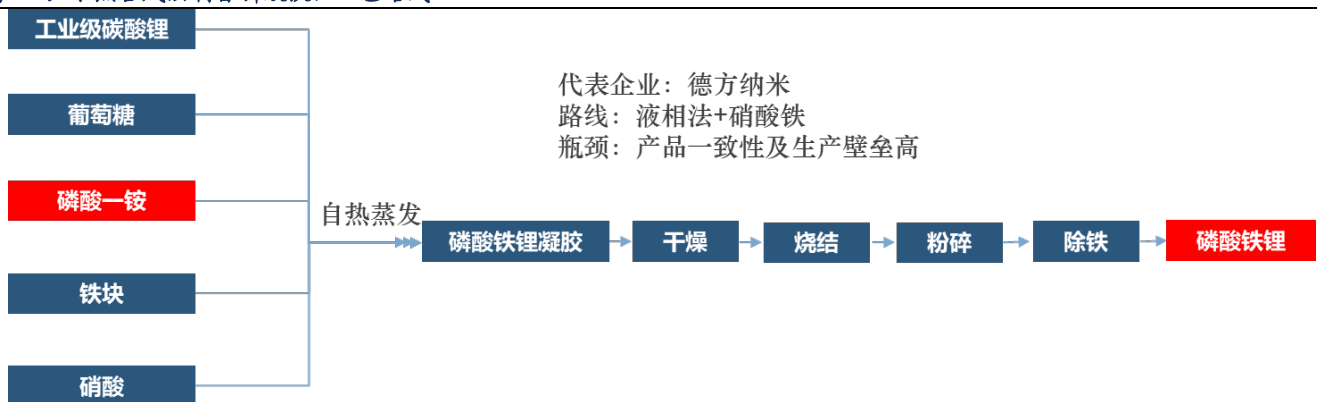
资料来源：磷酸铁锂项目环评报告，信达证券研发中心

图 13：固相法生产磷酸铁锂生产工艺



资料来源：CNKI，信达证券研发中心

图 14：水热合成法制备磷酸铁锂工艺路线



资料来源：德方纳米招股书，信达证券研发中心

从工艺路径上可以看出，磷酸铁锂的多数工艺路径中磷源来自于磷酸盐，主要是工业级磷酸一铵，我们假设工业级磷酸一铵的使用占比 75%，按照 1 吨磷酸铁锂—0.77 吨磷酸一铵（99%）—1.91 吨磷矿石的比例，我们预计

2021-2025 年锂电池端磷酸一铵需求从 14.78 万吨增长到 44.99 万吨，锂电池端的磷矿石需求从 24.83 万吨增长到 148.79 万吨。

表 10: 锂电池新增磷矿石、磷酸一铵、磷酸铁需求

| | 2020 | 2021E | 2022E | 2023E | 2024E | 2025E |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| 磷酸铁锂正极需求量万吨 | 13.00 | 25.60 | 37.20 | 51.00 | 69.40 | 77.90 |
| 工业级磷酸一铵需求量 (万吨) | 7.51 | 14.78 | 21.48 | 29.45 | 40.08 | 44.99 |
| 磷矿石需求量 (万吨) | 24.83 | 48.90 | 71.05 | 97.41 | 132.55 | 148.79 |

资料来源: GGII, 信达证券研发中心

2020 年我国磷矿石的总产量为 0.82 亿吨，按照前三年平均值预测 2021-2025 年磷矿石的产量，我们测算出磷酸铁锂对磷矿石的新增需求占总产量的比例仅 0.30%，假设磷矿石产量不变，到 2025 年磷酸铁锂对磷矿石的需求占比仅 1.57%，占比较小，对磷矿石的供需并无明显的影响。

表 11: 磷酸铁锂需求增加带动磷矿石需求的占比情况

| | 2018 | 2019 | 2020 | 2021E | 2022E | 2023E | 2024E | 2025E |
|---------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 国内磷矿石产能 (亿吨) | 1.12 | 1.06 | 1.24 | 1.24 | 1.24 | 1.24 | 1.24 | 1.24 |
| 国内磷矿石产量 (亿吨) | 1.07 | 0.96 | 0.82 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 |
| 中国磷酸铁锂需求量 (万吨) | - | - | 13.00 | 25.60 | 37.20 | 51.00 | 69.40 | 77.90 |
| 中国磷酸铁锂对应磷矿石需求量 (万吨) | - | - | 24.8 | 48.9 | 71.1 | 97.4 | 132.6 | 148.8 |
| 磷酸铁锂贡献的磷矿石需求占比 | - | - | 0.30% | 0.52% | 0.75% | 1.03% | 1.40% | 1.57% |

资料来源: 百川盈孚, 信达证券研发中心

而从供给来看，2020 年 4 月 1 日工信部正式发布电池用磷酸二氢铵（磷酸一铵别名）化工行业标准，该标准在各个方面均高于原有的 HG/T4133-2010 工业磷酸二氢铵标准生产，标准规定电池级纯度在 99% 以上，因此对提纯工艺有更高的要求，现有厂商中生产电池级工铵的产能较少，造成电池级工铵的产能瓶颈。

表 12: 磷酸二氢铵工业生产标准 (不完全统计)

| 名称 | 工业磷酸二氢铵 | 食品添加剂 磷酸二氢铵 | 电池用磷酸二氢铵 |
|---|----------------|---------------|----------------|
| 标准 | HG/T 4133-2010 | GB 25569-2010 | HG/T 5742-2020 |
| 磷酸二氢铵 (以 $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ 计) w/% \geq | 98.5 | 96~1-2 | 99 |
| PH 值 | 4.2-4.8 | 4.3-5.0 | 4.2-4.8 |

资料来源: 工标网, 信达证券研发中心

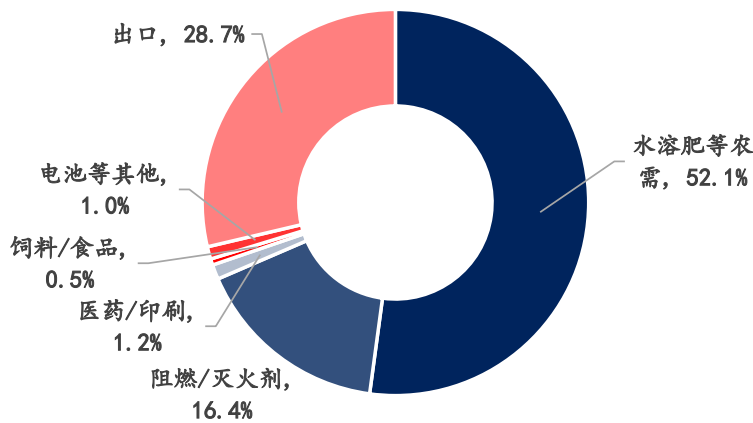
4、工业磷酸一铵：供需偏紧，无惧上游涨价，盈利能力提升

磷酸一铵主要分为工业磷酸一铵和农业磷酸一铵。农铵主要用于化肥，是磷肥和复合肥的重要原料，农铵纯度在 55%-60%；工业磷酸一铵区别于农业级磷酸一铵，工铵纯度较高，一般在 96% 以上，工业磷酸一铵下游主要用于水溶肥等农需、阻燃/灭火剂、医药/印刷、饲料/食品、锂电池等，每年出口数量较多。在工业级磷酸一铵需求中，水溶肥需求占比在 52.14%，阻燃剂需求占比在 16.39%，用于医药印刷占比在 1.23%，用于饲料/食品需求占比在 0.52%，锂电池需求在工业级磷酸一铵的总需求中仅占 1.04%，但该部分需求拥有高确定性增长，且所需纯度更高，提纯工艺更加严格；工业级磷酸一铵还有 28.69% 用于出口。

表 13: 工业磷酸一铵和农业磷酸一铵区别

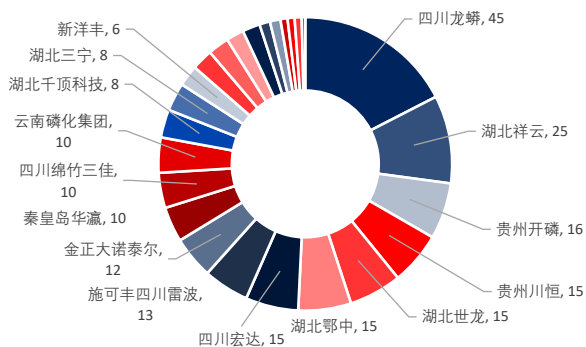
| | 工业级磷酸一铵 | 农业级磷酸一铵 |
|--|---------|---------|
| $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ (% \geq) | 96% | 56% |
| 氮 (% \geq) | 12% | 11% |
| 含水率 | 4-4.6 | 5 |
| 吸湿率 | 无要求 | 无要求 |
| 松密度 | 无要求 | 无要求 |
| PH | 无要求 | 无要求 |
| 硫酸铵 | 去除 | 不要求 |

资料来源: 百川盈孚, 信达证券研发中心

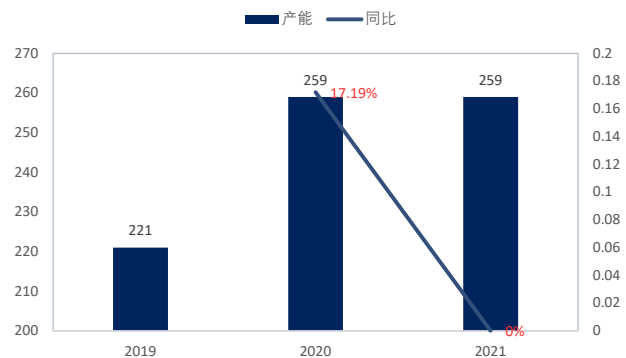
图 15: 2020 年中国工业级磷酸一铵下游消费结构


资料来源: 百川盈孚, 信达证券研发中心

供给方面, 截止到 2021 年 8 月全国工业级磷酸一铵产能为 259 万吨, 近年产能新增较少, 行业中小企业产能较为分散, 龙头企业大部分集中在资源地 (四川、云南、贵州、湖北等), 排名前列的工业磷酸一铵厂商有四川龙蟒 (45 万吨), 湖北祥云 (25 万吨), 贵州开磷 (16 万吨), 贵州川恒 (15 万吨) 等, 新增产能有今年下半年新洋丰的 10 万吨工业磷酸一铵, 就目前来看增量产能并不多。

图 16: 2020 年我国工业级磷酸一铵生产企业产能 (万吨)


资料来源: 百川盈孚, 信达证券研发中心

图 17: 2019-2021 年工业磷酸一铵产能情况 (万吨)


资料来源: 百川盈孚, 信达证券研发中心

我们假设水溶肥 2021 年增速为 20%, 其余年份按照前三年平均值, 阻燃剂、医药/印刷、饲料/食品等需求同样按照前三年平均值, 预计到 2025 年工业一铵国内总需求为 262.45 万吨。电池级工业磷酸一铵因三磷整治方案的实施, 产业链大规模扩张较难, 一般为现有农业级磷酸一铵产能的转产, 但农铵转工铵技术难度较大, 净化提纯有较大的工艺技术壁垒, 导致工铵产能扩张较慢。需求结构上电池消费占比将逐年提升, 2025 年占比有望达到 17% 左右, 下游需求旺盛以及现有产能转产工业磷酸一铵将有望带动行业整体开工率的提升, 以及行业整体利润率水平的提高。

表 14: 工业磷酸一铵未来几年供需情况预测

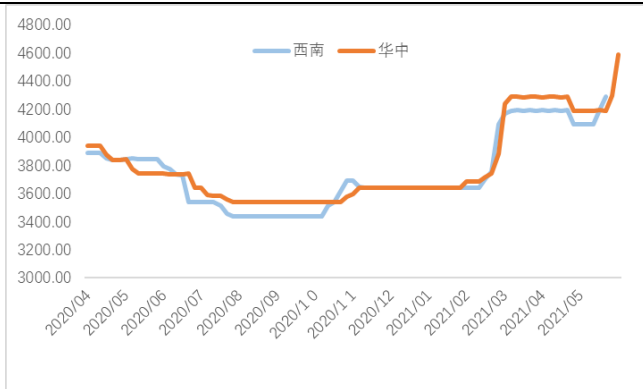
| | 2019 | 2020 | 2021E | 2022E | 2023E | 2024E | 2025E |
|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 水溶肥等农需 | 92.68 | 113.03 | 135.64 | 124.33 | 129.98 | 127.16 | 128.57 |
| 阻燃/灭火剂 | 43.17 | 35.54 | 39.36 | 37.45 | 38.40 | 37.92 | 38.16 |
| 医药/印刷 | 2.61 | 2.66 | 2.64 | 2.65 | 2.64 | 2.64 | 2.64 |
| 饲料/食品 | 2.10 | 1.12 | 1.61 | 1.37 | 1.49 | 1.43 | 1.46 |
| 电池等其他 | 1.20 | 7.51 | 14.78 | 21.48 | 29.45 | 40.08 | 44.99 |
| 出口 | 46.63 | 46.63 | 46.63 | 46.63 | 46.63 | 46.63 | 46.63 |
| 工业级磷酸一铵总需求 | 188.39 | 206.49 | 240.65 | 233.91 | 248.60 | 255.86 | 262.45 |

| | | | | | | | |
|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 工业级磷酸一铵总产能 | 221 | 259.00 | 259.00 | 259.00 | 259.00 | 259.00 | 259.00 |
| 工业级磷酸一铵总产量 | 111.75 | 166.28 | 181.30 | 186.48 | 191.66 | 196.84 | 207.20 |
| 开工率 | 50.57% | 64.20% | 70.00% | 72.00% | 74.00% | 76.00% | 80.00% |

数据来源：百川盈孚，信达证券研发中心

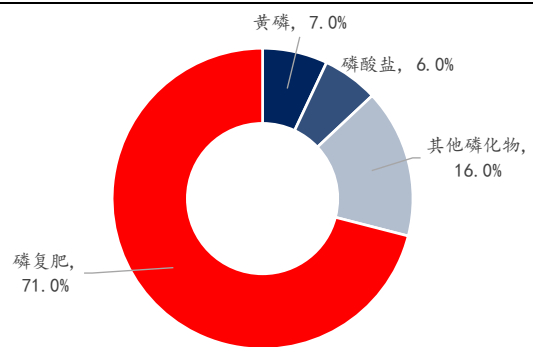
工业磷酸一铵价格自 2021 年年初开始增长明显，除下游电池需求增长外，上游原材料价格增长是工铵价格增长的重要原因。工业磷酸一铵的基本制备路径为磷矿-磷酸-净化磷酸-工业级磷酸一铵，上游原材料为磷矿石、磷酸等，而磷矿石下游最重要的消费为农用，即生产各种磷肥、复合肥等，比如农业磷酸一铵/二铵等，化肥景气度提升带动上游整个磷产业链原料的价格增长。

图 18：湿法工业级磷酸一铵价格变动（元/吨）



资料来源：wind，信达证券研发中心

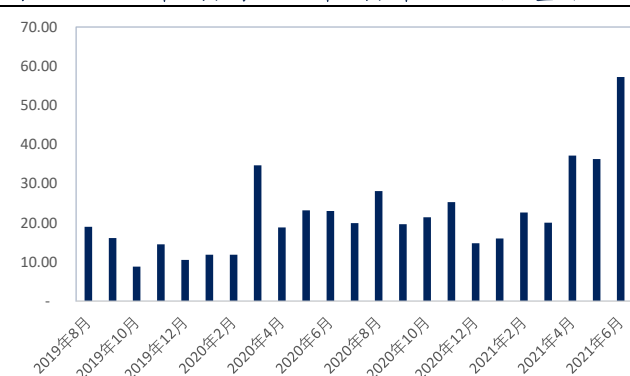
图 19：2020 年中国磷矿石下游消费结构



资料来源：百川盈孚，信达证券研发中心

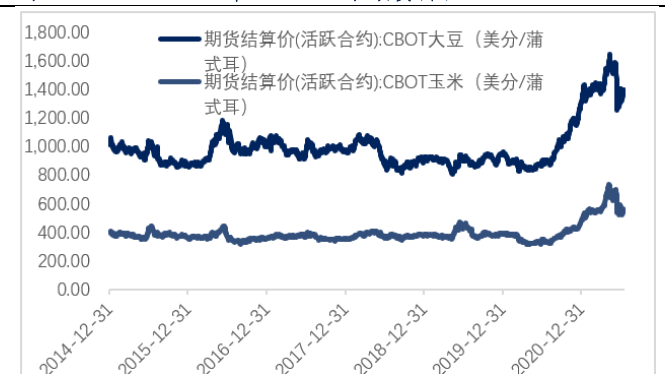
全球农产品价格上行带动化肥景气度提升。农产品尤其是大豆和玉米价格涨幅明显，根据（芝加哥商品交易所）CBOT 截止 2021 年 7 月 19 日最新数据，转基因作物大豆和玉米的价格分别达到 1,372.75 美分/蒲式耳、552.25 美分/蒲式耳，价格上涨明显。全球作物的上涨周期有望带动农民的种植热情，农产品价格高位，化肥需求在国内外均维持高景气度。国内化肥的消费与出口量均增长明显，磷矿石及磷肥需求量大幅增加，磷酸一铵为化肥主要磷源，从出口量上看，磷酸一铵在今年 5-6 月份大幅提升。

图 20：2019 年 8 月到 2021 年 6 月磷酸一铵出口量（万吨）



资料来源：百川盈孚，信达证券研发中心

图 21：2015-2020 年大豆、玉米期货价格

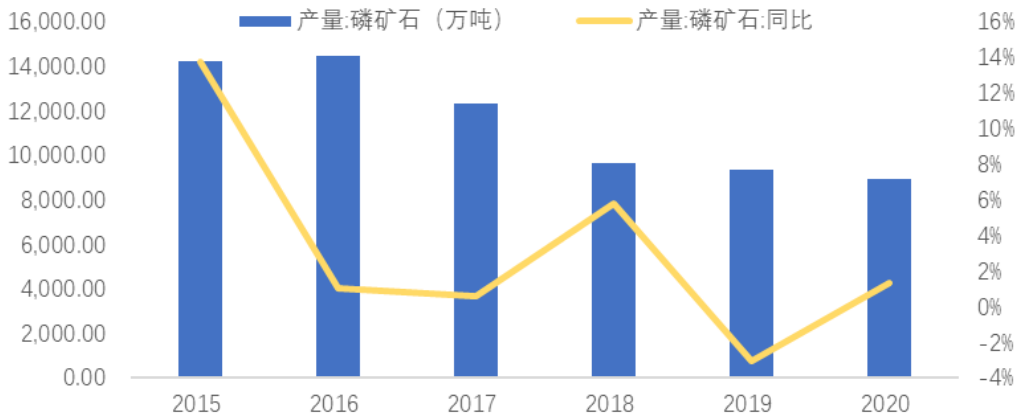


资料来源：百川盈孚，信达证券研发中心

与此同时，受环保、磷肥零增加等政策的影响，磷矿石、农铵等产能处于历史低位。2015 年 3 月，我国农业部印发了《到 2020 年化肥试用量零增长行动方案》，从 2016 年到 2020 年我国大部分磷肥企业停止产能扩张，磷酸一铵、二铵产能由 2016 年的 2680.00 万吨、2600.00 万吨下降到 2020 年的 1981.00 万吨、2529.00 万吨，累计降低 26.08%、2.73%，行业加速去产能。另外由于磷矿石属于不可再生资源，各国政府重视其开采和保护，我国于 2009 年开始实施磷矿石出口配额政策，2016 年国务院审批通过《全国矿产资源规划（2016-2020 年）》首次将磷列为战略性非金属矿产。近几年随着“长江大保护”等环保政策的实施，国内磷矿石产量下降明显，2015-2020 年磷矿石产量由 14203.70 万吨下降为 8893.30 万吨，现阶段磷化工产能低位、库存筑底与下游需求增长

共振形成供需缺口。

图 22: 近年来磷矿石产量(万吨)及同比增速(%)



资料来源: wind, 信达证券研发中心

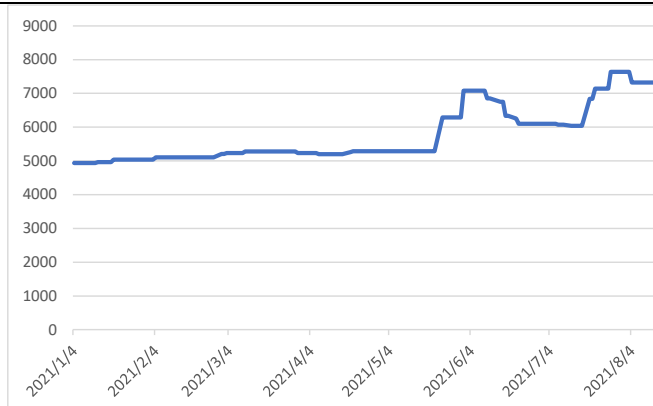
表 15: 磷化工相关产业政策

| 时间 | 政策 | 内容 |
|------------|------------------------|---|
| 2015年2月17日 | 《到2020年化肥使用量零增长行动方案》 | 到2020年,初步建立科学施肥管理和技术体系,科学施肥水平明显提升。2015年到2019年,逐步将化肥使用量年增长率控制在1%以内;力争到2020年,主要农作物化肥使用量实现零增长。 |
| 2016年8月3日 | 《关于石化产业调结构促转型增效益的指导意见》 | 努力化解过剩产能,严格控制尿素、磷铵、电石、烧碱、聚氯乙烯、纯碱、黄磷等过剩行业新增产能 |
| 2019年 | 《产业结构调整指导目录》 | 石化类:新建以石油、天然气为原料的氮肥,采用固定层间歇气化技术合成氨,磷铵生产装置。限制类主要是禁止扩建和需要督促改造的生产能力、工艺技术、装备及产品。 |
| 2019年4月 | 《长江“三磷”专项排查整治行动实施方案》 | 三磷包括磷矿、磷肥、含磷农药制造等,争取利用2年时间,基本摸清行业底数,重点解决三磷行业中污染重、风险大、严重违法违规等突出生态环境问题 |

资料来源:国家发改委,生态环境部,信达证券研发中心

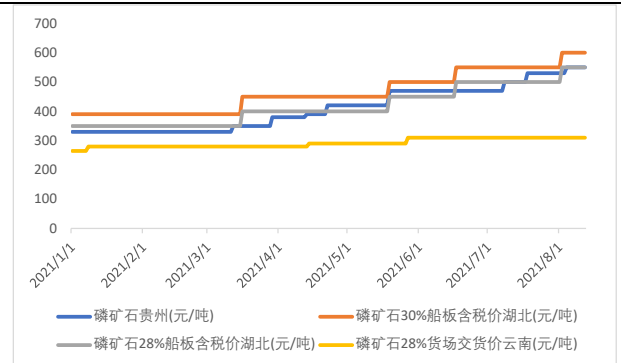
根据百川盈孚数据,磷矿石平均价格从2021年初374元/吨上涨到8月的537元/吨,磷酸从2021年初的4934元/吨,增长到8月的7640元/吨,西南湿法工业级磷酸一铵市场价格涨至4500元/吨,较年初上涨850元/吨;华中湿法工业级磷酸一铵市场价格涨至4600元/吨,较年初增长950元/吨。

图 23: 2021年磷酸价格变动情况(元/吨)



资料来源:百川盈孚,信达证券研发中心

图 24: 2021年磷矿石价格变动情况(元/吨)

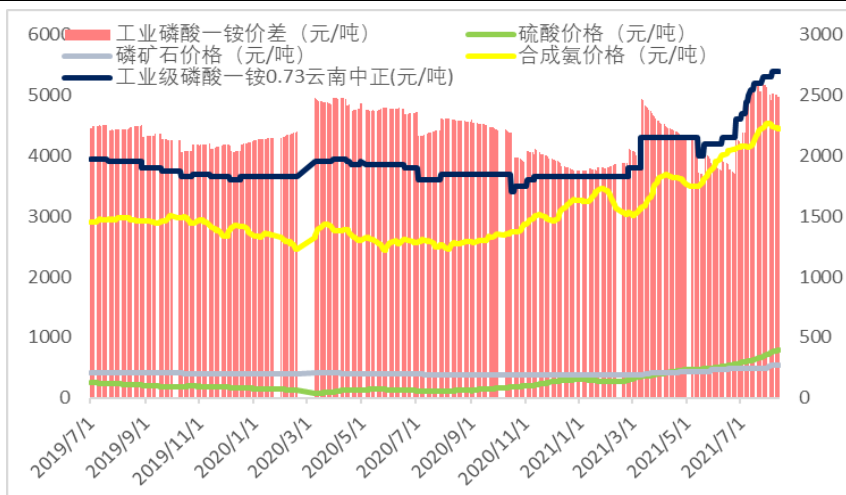


资料来源:百川盈孚,信达证券研发中心

但上游原材料价格提升并未影响工业级磷酸一铵利润,在供需紧张的影响下,工业磷酸一铵价格持续上涨,由2021年初的3650元/吨涨到2021年8月13日5400元/吨,涨了约2000元/吨,同时工铵-磷酸价差也呈走高

态势。工铵行业利润未受到上游成本端磷矿石价格上涨的影响。

图 25: 工业级磷酸一铵价差图



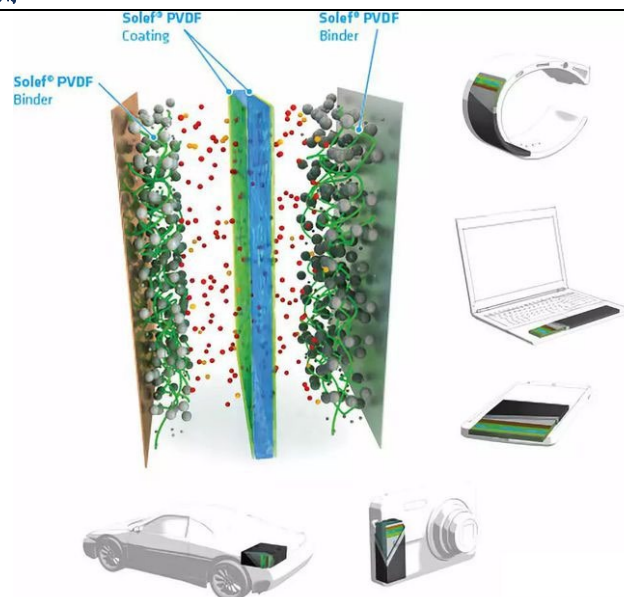
资料来源: 百川盈孚, 信达证券研发中心

三、PVDF：锂电材料国产替代新标的

1、PVDF：应用广泛的第二大氟材料

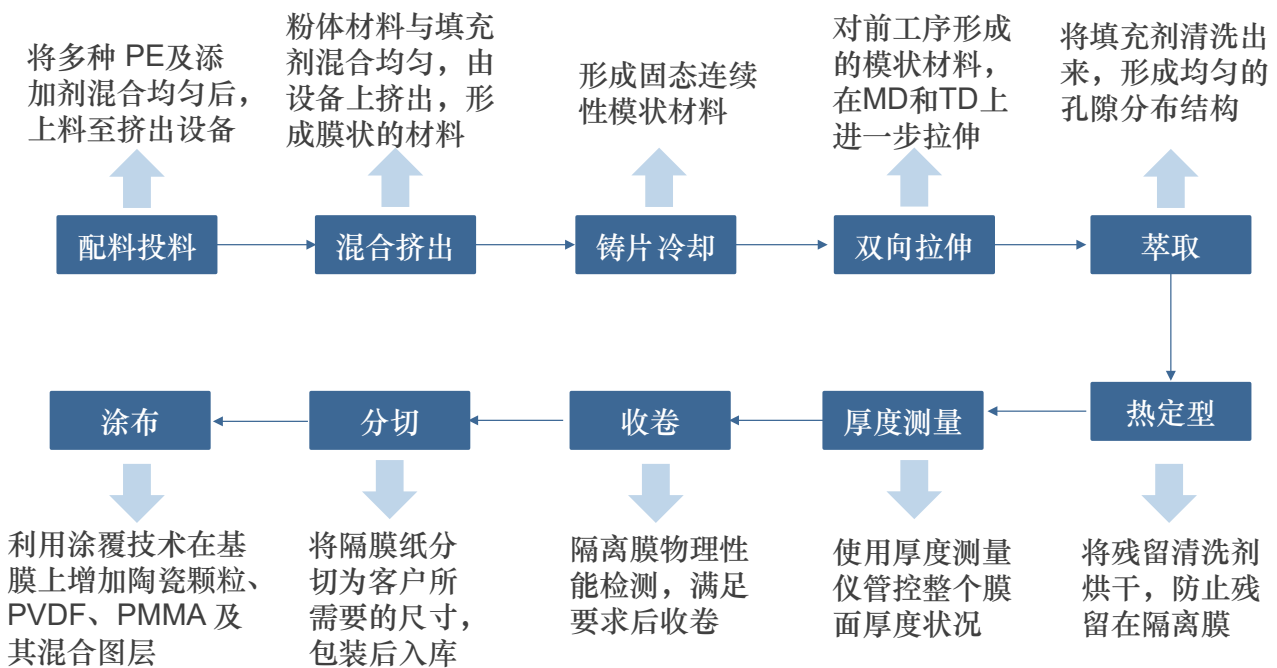
作为新能源动力电池重要的组成部分，隔膜和粘结剂都将极大的影响新能源电池的性能，从目前主流的技术路线来看，PVDF 是目前正负极粘结材料以及隔膜涂覆层的重要原材料。在正负极材料的粘结剂方面，PVDF 主要在电池制作的制浆环节将正极材料（磷酸铁锂、三元材料等）、导电剂、粘结剂等分散在一起后粘结到极片上。在隔膜涂覆层方面，PVDF 材料与其他材料混合涂覆在聚烯烃材料基膜上，增加基膜性能参数，降低隔膜的热收缩率、提高抗穿刺能力，提高电池安全性，提高隔膜的保液性，增加电解液浸润率，进而降低电池内阻，提高电池的放电功率。

图 26: PVDF 材料在电池中的应用



资料来源: 艾邦高分子, 信达证券研发中心

图 27: 电池隔膜制备过程



资料来源：星源材质招股书，信达证券研发中心

2、需求端：锂电、光伏用需求增长迅速，其他需求坚挺

PVDF（聚偏氟乙烯）是部分氟化的半结晶聚合物，具有氟化物的通性。因 F 原子极为活泼与 C 原子的连接有很高的键能，因此氟化物一般较为稳定，具有良好的耐腐蚀性。PVDF 分子量在 30-60 万，其熔融体流动速率为 1-30g/10min，熔点和分解温度的相差 100℃ 以上，加工温度范围宽，热稳定性好，有良好的加工特性，可以通过挤出、模压、注塑、浇铸方式成型，用于生产用于耐腐蚀性的零件，应用于有防腐蚀要求场所、高层建筑、军用和宇航装置中，也可被制成薄膜或者作为薄膜的涂覆层；PVDF 还可制作氟碳涂料，具有超强耐候性、不褪色、无污染和耐老化等优点，按照形态可以分为溶剂型氟碳涂料、水性氟碳涂料、粉末氟碳涂料，其中水性氟碳涂料是发展方向，具有低 VOC 排放的优点，在新能源领域的应用除了锂电池外，PVDF 还可用于光伏封装材料背板膜，可以满足防水、绝缘、耐老化（湿热、干热、紫外）等各项性能。

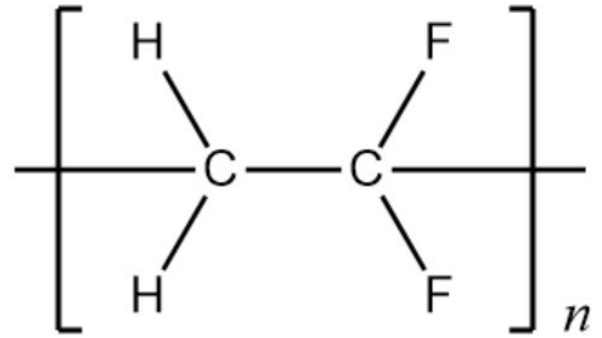
表 16：不同类型氟碳涂料工艺及性能

| 产品品种 | 涂装工艺 | 性能 |
|---------|------|----------------------------|
| 溶剂型氟碳涂料 | 静电喷涂 | 耐候大于 25 a，有溶剂挥发 |
| 溶剂型氟碳涂料 | 辊涂 | 耐候性大于 15 a，使用率高于喷涂涂料，有溶剂挥发 |
| 粉末氟碳涂料 | 静电喷涂 | 无溶剂挥发，环保，使用率高，耐候大于 15 a |
| 水性氟碳涂料 | 喷涂 | 耐久性、耐沾污性、耐化学介质性、热稳定性等性能优良 |

资料来源：《我国 PVDF 氟碳涂料行业市场分析》，CNKI，信达证券研发中心

图 28：PVDF 粉末示意图

图 29：PVDF 分子式



资料来源:阿里巴巴, 信达证券研发中心

资料来源:CNKI, 信达证券研发中心

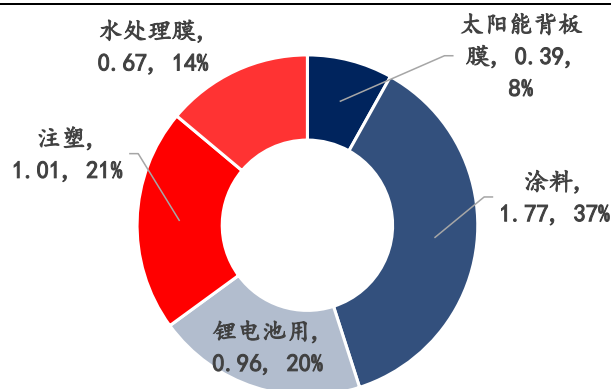
图 30: PVDF 作为氟碳涂料



资料来源:阿里巴巴, 信达证券研发中心

根据百川盈孚的统计,按照 PVDF 应用器件的不同, PVDF 下游包括五大需求, 太阳能背板膜、涂料、锂离子电池原料、注塑、水处理膜。其中涂料占比 37%为第一大需求, 其次为注塑占比 21%, 锂电池原料占比 20%, 水处理膜占比 14%, 太阳能背板占比 8%。

图 31: 2020 年 PVDF 下游需求分布情况 (万吨, %)



资料来源:百川盈孚, 信达证券研发中心

PVDF 在锂离子电池中用于正极粘结剂和隔膜涂覆材料两块, 根据 GGII 预测, 我国锂离子电池出货量在 2025 年将达到 611GWh, CAGR 达到 33.7%, 假设正极材料用量为 0.25 吨/GWh, PVDF 占正极材料的比例为 2%, 我们测算出正极粘结剂 PVDF 用量在 2025 年达到 3.1 万吨。假设粘结剂中 PVDF 量为 1g/平米, 2025 年隔膜

PVDF 使用量为 0.93 万吨。

表 17: 2021-2025 年锂电池用 PVDF 用量 (万吨)

| | 2020 年 | 2021E | 2022E | 2023E | 2024E | 2025E |
|-------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 锂电池用 PVDF (万吨) | 0.96 | 1.53 | 2.03 | 2.70 | 3.59 | 3.98 |
| YOY | - | 60.0% | 32.9% | 32.9% | 32.9% | 11.0% |
| 正极材料(万吨) | - | 57.3 | 76.5 | 102.3 | 136.8 | 152.8 |
| 正极材料粘结剂 PVDF (万吨) | - | 1.1 | 1.5 | 2.0 | 2.7 | 3.1 |
| 隔膜 (亿平) | - | 38.5 | 50.2 | 65.5 | 85.4 | 92.9 |
| 隔膜用粘结剂 PVDF (万吨) | - | 0.38 | 0.50 | 0.65 | 0.85 | 0.93 |

资料来源: 百川盈孚, 信达证券研发中心

太阳能背板膜: 根据 CPIA 数据, 2020 年全球新增光伏装机量为 130GWh, 2025 年中性情况下新增光伏装机量达到 300GWh, 根据百川盈孚 2020 年 PVDF 在太阳能背板膜上的使用量为 3.89 万吨, 假设单位 GWh 的光伏组件中 PVDF 使用量不变, 我们预测 2025 年 PVDF 使用量为 0.898 万吨。

水处理膜领域: 发改委 2021 年 6 月 11 日发布《“十四五”城镇污水处理及资源化利用发展规划》, 到 2025 年全国城市生活污水集中收集率力争达到 70%以上, 和传统水处理方法相比, 膜法水处理技术具有成本较低、分离精度高、投资少、易于操作和管理、对环境二次污染小等优点, 逐渐成为市场的发展趋势。水处理膜分离技术主要包括微滤膜(MF 膜)、超滤膜(UF 膜)、纳滤膜(NF 膜)、反渗透膜(RO 膜)等, 用途包括净水处理、海水淡化、污水废水循环利用等, 其中微滤膜在废水回用处理中应用最多, 用来制备微滤膜的主要材料有聚丙烯(PP)、聚砜(PS)、聚醚砜(PES)、聚偏氟乙烯(PVDF), 聚偏四氟乙烯材料具有良好的化学稳定性、热稳定性及机械强度, 能溶于多种溶剂, 是目前使用较广泛的膜材料之一。我们假设 PVDF 每年在水处理上的复合增长率为 5%, 2025 年预计需求量达到 0.8524 万吨。

氟碳涂料、注塑制品主要用于建材、机械领域, 我们假设下游复合增长率较低为 2%, 测算出 2025 年 PVDF 需求在氟碳涂料领域为 1.96 万吨, 在注塑制品领域为 1.1193 万吨。根据对 PVDF 各领域的预测, 我们测算 2025 年我国国内 PVDF 用量总和将达到 8.8 万吨, 锂电电池用量将贡献 PVDF 需求增量达 3 万吨, 升至 PVDF 需求第一位, 占比 45.2%, 其次为氟碳涂料, 占比 22.2%。

表 18: 预测 2021-2025 年国内 PVDF 用量 (吨)

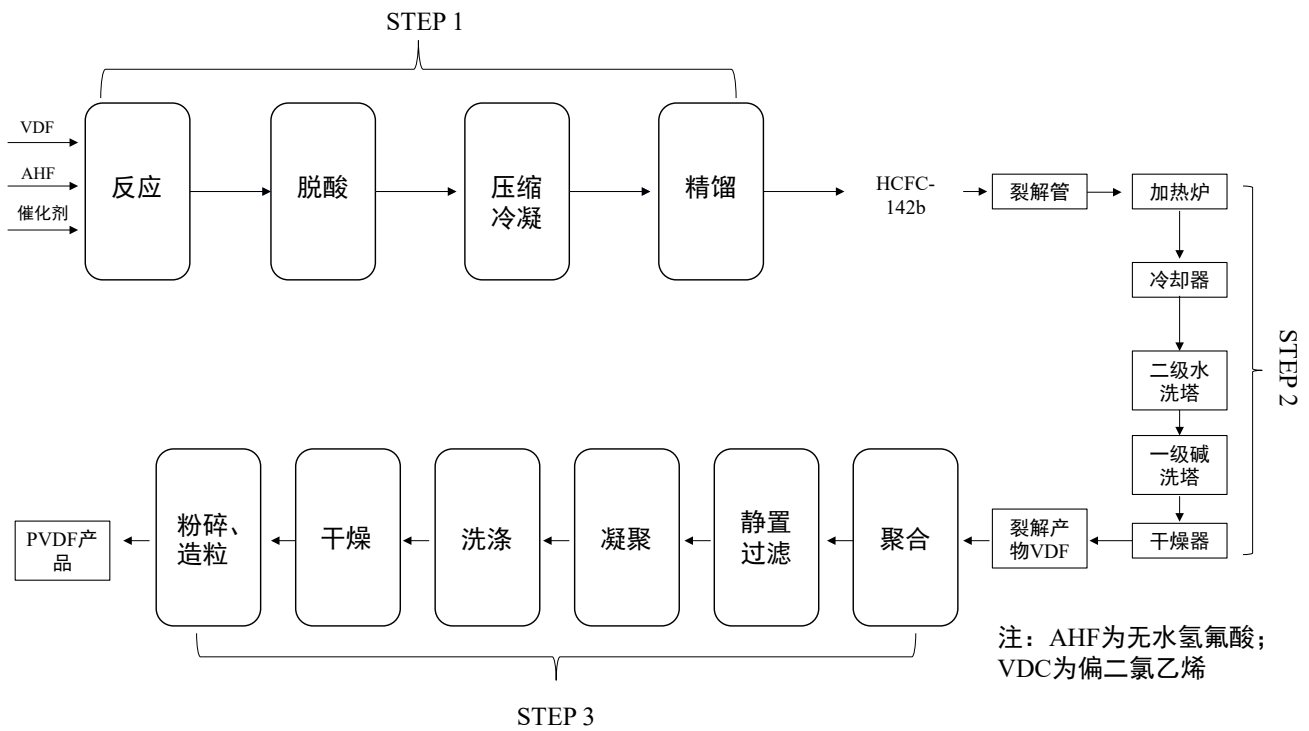
| | | 2020 年 | 2021E | 2022E | 2023E | 2024E | 2025E |
|--------|------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 太阳能背板膜 | 需求量 | 3891.89 | 4790.0 | 6062.4 | 7185.0 | 8083.2 | 8981.3 |
| | 使用占比 | 8.1% | 8.6% | 9.7% | 10.0% | 9.8% | 10.2% |
| 锂电池用 | 需求量 | 9561.56 | 15,297.2 | 20,329.9 | 27,017.3 | 35,903.2 | 39,837.2 |
| | 使用占比 | 19.9% | 27.6% | 32.4% | 37.8% | 43.6% | 45.2% |
| 注塑 | 需求量 | 10138.14 | 10340.9 | 10547.7 | 10758.7 | 10973.8 | 11193.3 |
| | 使用占比 | 21.1% | 18.6% | 16.8% | 15.0% | 13.3% | 12.7% |
| 水处理膜 | 需求量 | 6678.68 | 7012.6 | 7363.2 | 7731.4 | 8118.0 | 8523.9 |
| | 使用占比 | 13.9% | 12.6% | 11.7% | 10.8% | 9.9% | 9.7% |
| 涂料 | 需求量 | 17729.73 | 18084.3 | 18446.0 | 18814.9 | 19191.2 | 19575.1 |
| | 使用占比 | 36.9% | 32.6% | 29.4% | 26.3% | 23.3% | 22.2% |
| 合计 | 需求量 | 48000.0 | 55525.1 | 62749.2 | 71507.4 | 82269.4 | 88110.7 |

资料来源: 百川盈孚, 信达证券研发中心

3、供给端: 原料受限、扩产周期缓慢, 两年内供需将存较大缺口

PVDF 制备方法为: 以 R142b (沸点-9℃) 为原料通过高温裂解制备偏氟乙烯(VDF), 再将 VDF 进行聚合(乳液聚合法/悬浮聚合法)生成聚偏氟乙烯(PVDF)。VDF 是氟化工重要的单体之一, 主要用于生产聚偏氟乙烯和氟橡胶(VDF、六氟丙烯、四氟乙烯共聚)。

图 32: PVDF 制备工艺流程



资料来源:巨化股份公司公告, 信达证券研发中心整理

工业化合成 PVDF 树脂主要采用乳液聚合法和悬浮聚合法两种, 我国企业主要采用乳液聚合法, 悬浮聚合法的应用主要为海外企业, 代表企业有索尔维、吴羽等。乳液聚合的优点在于聚合速率快, 同时产物分子量高, 可以在较高温度下聚合, 但需要经破乳(凝聚)、洗涤、脱水、干燥等工序, 生产成本较悬浮聚合高, 产品中留有乳化剂难以完全除尽, 有损电性能。悬浮聚合优点在于后续工序处理较乳液聚合简单, 产物杂质较少, 但聚合周期长, 装置生产率较低。

产能方面, 根据百川盈孚, 目前我国 PVDF 产能 6.65 万吨, 由于锂电带动的 PVDF 需求爆发, PVDF 企业纷纷扩产。但是锂电级 PVDF 技术瓶颈较高, 要求根据电池需求调整 PVDF 树脂的分子量分布、粒径、结晶度和官能团等获取最优性能, 并且需要进行客户下游认证, 因此实质上锂电级的 PVDF 产能扩张要远小于 PVDF 产能的扩张。

根据目前披露的产能扩张计划, PVDF 的产能扩张主要包括: 联创股份子公司华安新材料公告扩产的 8000 吨 PVDF, 一期项目 3000 吨/年 PVDF 已经建设完成, 预计 2021 年 8 月下旬投产, 二期项目 5000 吨/年建设周期为 9 个月, 预计 2022 年 7-8 月投产。另外新增产能还有东岳集团规划 10000 吨 PVDF 产能, 东阳光规划 10000 吨产能, 巨化集团规划 10000 吨产能等, 目前已经对外公布的 PVDF 新增产能规划达到 10.55 万吨。

表 19: PVDF 主要厂商产能及新增产能情况 (吨)

| 厂商简称 | 省份 | 现有产能 (吨) | 新增规划产能 | 预计投产时间 |
|-----------------|-----|----------|--------|-------------|
| 浙江巨化股份有限公司 | 浙江 | 3000 | 7500 | 2022 年 12 月 |
| 浙江孚诺林化工新材料有限公司 | 浙江 | 3000 | 25000 | 2022 年 12 月 |
| 中化蓝天集团有限公司 | 浙江 | 3000 | 2000 | 2022 年 12 月 |
| 日本株式会社吴羽上海代表处 | 上海 | 5000 | 10000 | 2022 年 12 月 |
| 山东东岳化工有限公司 | 山东 | 10000 | 10000 | 2022 年 12 月 |
| 内蒙古三爱富万豪氟化工有限公司 | 内蒙古 | 10000 | 13000 | 2022 年 12 月 |
| 阿科玛(常熟)氟化工有限公司 | 江苏 | 14500 | 4500 | 2022 年 12 月 |
| 苏威特种聚合物(常熟)有限公司 | 江苏 | 8000 | 4000 | 2022 年 12 月 |
| 乳源东阳光氟有限公司 | 广东 | 5000 | 10000 | 2022 年 12 月 |
| 江苏梅兰化工有限公司 | 江苏 | - | 3000 | 2022 年 12 月 |

| | | | | |
|-------------------|------|---|------------------------|---|
| 中昊晨光化工研究院有限公司 | 四川 | - | 2500 | 2022年12月 |
| 山东华安新材料有限公司(联创股份) | 山东 | - | 14000(8000吨, 6000吨规划中) | 3000吨2021年8月下旬, 5000吨2022年7-8月, 6000吨预计2023年后 |
| 中国其他(氟橡塑) | | | 5000 | 2022年12月 |
| 合计产能 | 合计产能 | | 66500 | 105500 |

资料来源:百川盈孚,信达证券研发中心

表 20: 锂电级 PVDF 技术指标

| 技术指标名称 | 技术参数范围 |
|-----------------------------|-----------------|
| 分子量 | 90-120 万 |
| 旋转粘度 (0.1g/gNMP, 30 ± 0.1℃) | 7000-10000mpa.s |
| 熔点 | 160—165℃ |

资料来源:联创股份公司公告,信达证券研发中心

但短期内 PVDF 供需仍面临较大缺口,新增产能基本集中在 2022 年后才能释放。原因主要为两点,首先 PVDF 扩产周期在 12 个月,前期开工前各项手续大概需要 3-5 个月时间,加上后续产能爬坡进入客户认证所需时间,整个周期预计在 2 年左右。比如联创股份子公司华安新材料公告扩产的 6000 吨 PVDF 的建设周期为 12 月,加上后续试生产和产能爬坡过程,预计需要一年半时间实现量产。孚诺林年产 2.5 万吨 PVDF 项目于 2021 年 7 月 18 日开工,预计第一期 1.25 万吨也要经过一年半时间 2022 年中投产,2022 年底实现产能释放。

表 21: PVDF 项目建设周期

| 实施阶段 | 时间 |
|--------------|-----------|
| 施工图设计 | 第 1-2 个月 |
| 设备、电仪订购,土建施工 | 第 2-3 个月 |
| 设备、管道、电仪安装施工 | 第 4-10 个月 |
| 保温、单机调试,施工收尾 | 第 11 个月 |
| 联动试车,具备试生产条件 | 第 12 个月 |

资料来源:联创股份公司公告,信达证券研发中心

其次产能的投放除了受到投产、调试周期以外, PVDF 产能扩张还受到原料端限制。PVDF 的上游原料 R142b 为第二代制冷剂的一种,含氯元素对臭氧有破坏作用,因此采用配额生产制度,且配额逐年降低,从 2016 年生产配额为 22842 吨降到 2021 年降至 13890 吨。扩产 R142b 需要拿到配额,并且需要配套搭建下游 VDF、PVDF 产能,因此进入壁垒较高。R142b 主要用来做制冷剂、作为 VDF 原料等,生产一吨 PVDF 需要 1.8 吨-2 吨 R142b,且 2022 年之前无 R142b 新增落地产能,因此上游原料的供给缺乏也是 PVDF 扩产较慢的重要原因。根据 2021 年现有产能 6.65 万吨 PVDF 产能计算,需要 R142b 原料 11.97-13.3 万吨,现有 R142b 约 14 万吨,难以满足预期快速上涨的需求。

表 22: R142b 生产配额情况

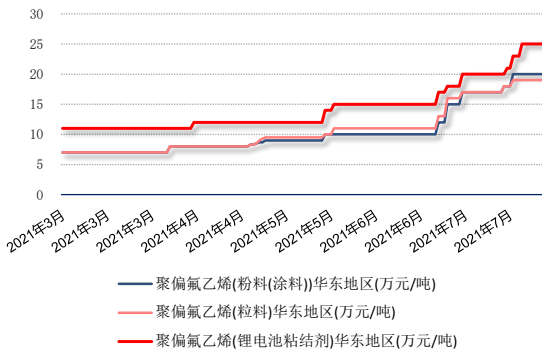
| | 2016 年 | 2017 年 | 2018 年 | 2019 年 | 2020 年 | 2021 年 |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 浙江三美 | 4162 | 4162 | 4162 | 3219 | 2532 | 2532 |
| 常熟三爱富氟化工 | 46 | 46 | 46 | 36 | 28 | 28 |
| 浙江埃克盛 | 1200 | 1200 | 1200 | 928 | 730 | 730 |
| 山东华安新材料 | 6000 | 6000 | 6000 | 4641 | 3650 | 3650 |
| 东岳化工 | 4592 | 4592 | 4592 | 3552 | 2794 | 2794 |
| 中化蓝天 | 2722 | 2722 | 2722 | 2105 | 1656 | 1656 |
| 常熟三爱富中昊化工 | 2298 | 2298 | 2298 | 1777 | 1398 | 1398 |
| 泰兴梅兰 | 1485 | 1485 | 1485 | 1141 | 903 | 903 |
| 内蒙古三爱富万豪 | 327 | 327 | 327 | 253 | 199 | 199 |
| 合计 | 22832 | 22832 | 22832 | 17652 | 13890 | 13890 |

资料来源:生态环境部,信达证券研发中心

受到 2021 年我国新能源汽车销量大增,动力电池和光伏背板装机量上升拉动的需求影响, PVDF 价格从 2021

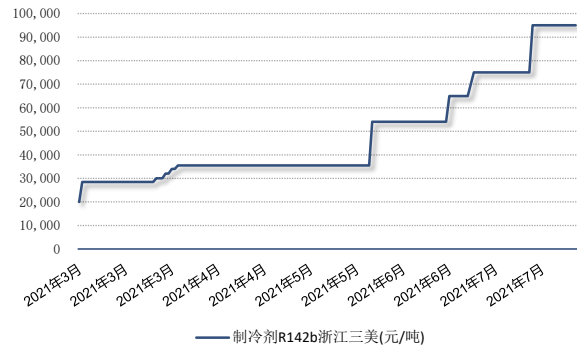
年初至今涨幅 127%，但同时，R142b 价格也快速提升，从 2021 年初至今涨幅 375%，PVDF 2021 年 3 月报价锂电池粘结剂 11 万元/吨，涂料、粒料报价 7 万元/吨，到 2021 年 8 月初时报价已增长到锂电池粘结剂 25 万元/吨，涂料 20 万/吨，粒料 19 万/吨。而 R142b 由于产能扩产难，价格显示了更高的弹性，浙江三美 2021 年 3 月报价 20000 元/吨，2021 年 8 月初报价 95000 元/吨，价格上涨 375%。在原料价格上涨压力下，PVDF 扩产难以仅扩产下游，需要连同上游原材料 R142b 一同扩产更具成本优势，因此扩产产能集中在拥有完整氟化工产业链的公司。

图 33: 2021 年 3 月-2021 年 8 月 PVDF 价格变动情况 (万元)



资料来源: wind, 信达证券研发中心

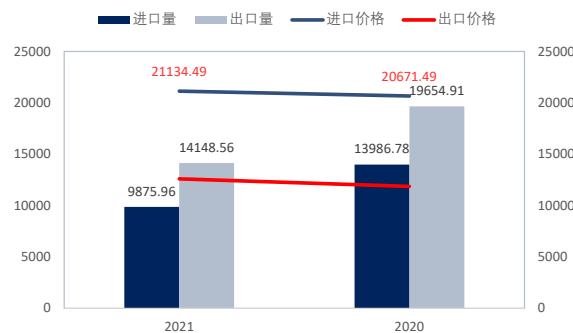
图 34: 2021 年 3 月-2021 年 8 月 R142b 价格变动情况 (元)



资料来源: wind, 信达证券研发中心

除了 PVDF 整体受到需求和成本端上升价格上涨以外，锂电用 PVDF 属高端料，长期以来对进口依赖度较高，主要进口来源包括比利时苏威、法国阿珂玛、日本吴羽公司，我国 PVDF 技术不够成熟，大部分厂商的产品难以满足车用锂离子电池高要求，从我国 PVDF 进出口价格上看，2021 年进口平均价格 2.11 万美元/吨，出口价格平均 1.26 万美元/吨，进口价格远高于出口。随着国内锂离子电池产量规模逐渐增加，国内对 PVDF 技术重视程度增加，国内厂商有望实现动力电池级的 PVDF 的产量提升，从而提高在动力电池下游的市占率。

图 35: 2020-2021 年 PVDF 进出口价格情况 (吨, 美元)



资料来源: 百川盈孚, 信达证券研发中心

供需方面，锂电用粘结剂 PVDF 国内产能严重不足，我们预计到 2022 年国内锂电粘结剂需求在 1.5 万吨，但国内锂电 PVDF 产能仅 0.5 万吨左右，全球产能不超过 3 万吨，2022 年底前国内能投产落地的产能为联创股份的 8000 吨 PVDF，后续产能扩张基本在 2023 年才会有大规模产品出现，假设各公司规划的 PVDF 产能中锂电池级产能在 30%，在 2023 年之后锂电池 PVDF 产能将增加到 3.725 万吨，材料短缺情况将得到改善，但在 2022 年之前的 PVDF 仍将处于供给偏紧的状态，1-2 年的价格会持续维持高位。

表 23: 2020-2021 年锂电级 PVDF 产能 (吨, 美元)

| 供给端 | 预计投产产能 (吨) | | | 假设其中锂电级产能占比 50% (吨) | | |
|------------|------------|--------|--------|---------------------|--------|--------|
| | 2021 年 | 2022 年 | 2023 年 | 2021 年 | 2022 年 | 2023 年 |
| 初始行业产能 | 5000 | | | 5000 | | |
| 浙江巨化股份有限公司 | | | 7500 | | | 2250 |

| | | | | | | |
|-------------------|------|-------|-------|------|------|-------|
| 浙江孚诺林化工新材料有限公司 | | | 25000 | | | 7500 |
| 中化蓝天集团有限公司 | | | 2000 | | | 600 |
| 日本株式会社吴羽上海代表处 | | | 10000 | | | 3000 |
| 山东东岳化工有限公司 | | | 10000 | | | 3000 |
| 内蒙古三爱富万豪氟化工有限公司 | | | 13000 | | | 3900 |
| 阿科玛(常熟)氟化工有限公司 | | | 4500 | | | 1350 |
| 苏威特种聚合物(常熟)有限公司 | | | 4000 | | | 1200 |
| 乳源东阳光氟有限公司 | | | 10000 | | | 3000 |
| 江苏梅兰化工有限公司 | | | 3000 | | | 900 |
| 中昊晨光化工研究院有限公司 | | | 2500 | | | 750 |
| 山东华安新材料有限公司(联创股份) | 3000 | 5000 | 6000 | 1500 | 1500 | 1800 |
| 合计产能 | 8000 | 13000 | | 6500 | 8000 | 37250 |

需求端

| | 2020年 | 2021E | 2022E | 2023E | 2024E | 2025E |
|-----------------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 锂电池级 PVDF 需求(吨) | 9561.56 | 15,297.2 | 20,329.9 | 27,017.3 | 35,903.2 | 39,837.2 |

资料来源:百川盈孚, 信达证券研发中心

四、相关标的

巨化股份:

除 R142b 外的制冷剂处于景气度低点,公司逆势扩张产能布局位于全国前列。受疫情影响下游制冷剂需求不振,复工进度强于需求导致价格下降,同时 2020-2022 年为《蒙特利尔协定书》基加利修订案的基线确定期,制冷剂公司争抢配额和市占率竞争激烈,但长期看第四代制冷剂还未成熟且成本较高,第三代制冷剂仍将长时期是主流,基期已过半疫情影响下需求不振,第三代制冷剂未来供给可能受限,公司逆势扩张在第三代制冷剂上产能占比在多个品类居前二地位,若下游需求回暖有望受益于产能优势。

布局氟化工下游全产业链,含氟新材料有望成为第二增长点。公司在 PTFE、PVDF、ETFE、PVDC 树脂等材料上均有产能布局,原材料中间体可自主生产,拥有成本优势。现阶段公司拥有 PVDF 产能 2500 吨/年,5000 吨/年 VDF 产能,公司拟通过技改增加 7000 吨 HCFC-142b 产能,全部用于生产 PVDF,技改后全厂 HCFC-142b 产能达到 20000 吨/年。随着下游锂电等 PVDF 需求的扩张,公司 PVDF 产能有望充分释放。

东岳集团:

公司产品主要包括含氟高分子材料、有机硅、制冷剂和氢能膜材料,是含氟高分子材料龙头,公司拥有氟化工一体化产业链,高端氟树脂材料行业地位领先,其中拥有 PTFE 产能 4.5 万吨/年(国内行业产能 14.96 万吨/年),根据 2020 年年报披露,公司在建项目包括 20000 吨高性能含氟聚合物,预计一期项目 10000 吨聚四氟乙烯装置将在 2021 年建成,将增加 25%PTFE 的产能;包括 5000 吨 FEP 项目,建成后增加 100%FEP 产能;包括 2000 吨 PFA 项目,高价格下将有效提升公司盈利水平;PVDF 产能 1 万吨/年(行业产能 7 万吨/年),根据百川盈孚公司拟再扩产 1 万吨/年,预计 2022 年底投产。制冷剂业务营收贡献稳定,受产能刚性制约配额持续减少,但公司产能规模优势依然明显,行业完成产能筑底,业务利空出尽。公司有机硅业务已经分拆到东岳硅材,于 2020 年 3 月 12 日在 A 股上市,公司持有约 57.75%的股份,目前有 30 万吨产能在建,预计 2022 年 Q1 放量。氢能方面提前布局,自主研发氢燃料电池膜,是我国唯一能够实现量产的企业,氢电池是未来发展方向之一,技术路线确立后市场空间广阔。

产业链高度一体化,ROE 水平行业最高。公司拥有完整的氟化工产业链,且产品种类繁多,下游需求分散,公司 2017-2020 年的 ROE 达到 26.47%、28.3%、18.04%、9.4%,2020 年 ROE 下降主要由于疫情影响。

联创股份:

公司重新聚焦化工业务,把握市场风口扩建 PVDF 产线。子公司华安新材现有 R-142b 设计产能 2 万吨/年,生

产配额 3650 吨/年，基于此公司布局了 8000 吨/年的 PVDF 产能，一期 3000 吨预计今年下半年投产，也是今年唯一新增有效产能，预计年末有望生产 1000 吨合格 PVDF，另外二期 5000 吨/年产能 2022 年 7-8 月有望投放。公司在价格高位及时扩张 PVDF 产线，并且拥有上游原材料产能，极大增加了公司的盈利能力。2021 年 7 月 30 日公司公告将另外扩产 6000 吨 PVDF 产能以及配套原材料 R-142b1.1 万吨/年，以及 R-142b 主要原材料 R152a 产能 3 万吨/年。公司在氟化工领域持续布局，行业地位和综合竞争力持续改善。

川发龙蟒：

公司自有磷矿（襄阳基地红星磷矿、白竹磷矿）合计产能 115 万吨/年，同时发布公告计划收购大股东旗下磷矿资产天瑞矿业，标的公司拥有四川省马边老河坝磷矿铜厂埂（八号矿块）磷矿，磷矿面积 2.708 平方公里，资源储量 9597.5 万吨，保有储量 9264.92 万吨，开采规模为 250 万吨/年，同时配套 200 万吨/年的选矿设置。收购完成后，公司磷矿资源占有量超过 1 亿吨，产能达到 365 万吨，实现磷矿石的自给自足，降低资源端成本。

公司拥有行业最大的工业级磷酸一铵产能，供给磷酸铁锂生产企业，将受益于磷产业链景气度提升。磷酸铁锂电池出货量超过三元锂电池，磷产业链景气度持续提升，工业级磷酸一铵是磷酸铁的前驱体，公司拥有 30 多万吨工业磷酸一铵产能，为行业最多，收购大股东磷矿资源也将降低生产成本，增厚利润。

新洋丰：

复合肥行业龙头，农业磷酸一铵产能规模领先。公司收入主要来自于磷复肥，公司拥有各类高浓度磷复肥超过 800 万吨生产能力和 320 万吨低品位磷矿洗选能力，配套生产磷酸 280 万吨/年、合成氨 15 万吨/年、硝酸 15 万吨/年，2020 年实现磷复肥销量 479.09 万吨，同时公司有部分农业磷酸一铵用于外销。

收购大股东磷矿资产，进军磷酸铁，上下游延伸磷化工产业链。公司在 2021 年 7 月 24 日发布公告，计划收购湖北新洋丰矿业投资有限公司拥有的雷波县巴姑磷矿采矿权，产能为 90 万吨/年，有效期至 2034 年 6 月 6 日，将补充上市公司体内磷矿资源，为公司磷化工下游产品带来成本优势；2021 年 8 月 18 日公司公告将投资建设年产 20 万吨磷酸铁项目及上游配套项目，计划投资总额为 25-30 亿元，项目分两期建设，首期 5 万吨/年磷酸铁，预计于 2022 年 2 月建成投产，二期 15 万吨磷酸铁及配套 150 万吨/年选矿、30 万吨/年硫铁矿制酸、40 万吨/年硫磺制酸、20 万吨/年磷酸、30 万吨/年渣酸综合利用及 100 万吨/年磷石膏综合利用项目，预计于 2022 年 12 月建成投产，受益于磷酸铁锂重回锂电正极材料主流，磷酸铁锂产量大幅加速，磷酸铁需求量大幅增加，公司同时有 15 万吨的工业级磷酸一铵产能，可用于生产磷酸铁前驱体，大大节省成本支出。

五、风险因素

- 1、技术问题导致纯度不达标
- 2、产品认证进度不及预期

研究团队简介

信达证券化工研究团队（张燕生）曾获 2019 第二届中国证券分析师金翼奖基础化工行业第二名。

张燕生，清华大学化工系高分子材料学士，北京大学金融学硕士，中国化工集团 7 年管理工作经验。2015 年 3 月正式加盟信达证券研究开发中心，从事化工行业研究。

洪英东，清华大学自动化系学士，清华大学过程控制工程研究所工学博士，2018 年 4 月加入信达证券研究开发中心，从事石油化工、基础化工行业研究。

李盈睿，西南财经大学财务管理硕士，2020 年 7 月加入信达证券研究开发中心，2021 年 7 月开始从事基础化工行业研究。

机构销售联系人

| 区域 | 姓名 | 手机 | 邮箱 |
|----------------|-----|-------------|--------------------------|
| 全国销售总监 | 韩秋月 | 13911026534 | hanqiuyue@cindasc.com |
| 华北区销售副总监（主持工作） | 陈明真 | 15601850398 | chenmingzhen@cindasc.com |
| 华北区销售 | 卞双 | 13520816991 | bianshuang@cindasc.com |
| 华北区销售 | 阙嘉程 | 18506960410 | quejiacheng@cindasc.com |
| 华北区销售 | 刘晨旭 | 13816799047 | liuchenxu@cindasc.com |
| 华北区销售 | 祁丽媛 | 13051504933 | qiliyuan@cindasc.com |
| 华北区销售 | 陆禹舟 | 17687659919 | luyuzhou@cindasc.com |
| 华东区销售 | 吴国 | 15800476582 | wuguo@cindasc.com |
| 华东区销售 | 国鹏程 | 15618358383 | guopengcheng@cindasc.com |
| 华东区销售 | 李若琳 | 13122616887 | liruolin@cindasc.com |
| 华东区销售 | 张琼玉 | 13023188237 | zhangqiongyu@cindasc.com |
| 华东区销售 | 戴剑箫 | 13524484975 | daijianxiao@cindasc.com |
| 华南区销售总监 | 王留阳 | 13530830620 | wangliuyang@cindasc.com |
| 华南区销售 | 陈晨 | 15986679987 | chenchen3@cindasc.com |
| 华南区销售 | 王雨霏 | 17727821880 | wangyufei@cindasc.com |
| 华南区销售 | 王之明 | 15999555916 | wangzhiming@cindasc.com |
| 华南区销售 | 闫娜 | 13229465369 | yanna@cindasc.com |
| 华南区销售 | 焦扬 | 13032111629 | jiaoyang@cindasc.com |

分析师声明

负责本报告全部或部分内容的每一位分析师在此申明，本人具有证券投资咨询执业资格，并在中国证券业协会注册登记为证券分析师，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告；本报告所表述的所有观点准确反映了分析师本人的研究观点；本人薪酬的任何组成部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体分析意见或观点直接或间接相关。

免责声明

信达证券股份有限公司（以下简称“信达证券”）具有中国证监会批复的证券投资咨询业务资格。本报告由信达证券制作并发布。

本报告是针对与信达证券签署服务协议的签约客户的专属研究产品，为该类客户进行投资决策时提供辅助和参考，双方对权利与义务均有严格约定。本报告仅提供给上述特定客户，并不面向公众发布。信达证券不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。客户应当认识到有关本报告的电话、短信、邮件提示仅为研究观点的简要沟通，对本报告的参考使用须以本报告的完整版本为准。

本报告是基于信达证券认为可靠的已公开信息编制，但信达证券不保证所载信息的准确性和完整性。本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告最初出具日的观点和判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会出现不同程度的波动，涉及证券或投资标的的历史表现不应作为日后表现的保证。在不同时期，或因使用不同假设和标准，采用不同观点和分析方法，致使信达证券发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告，对此信达证券可不发出特别通知。

在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，也没有考虑到客户特殊的投资目标、财务状况或需求。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况，若有必要应寻求专家意见。本报告所载的资料、工具、意见及推测仅供参考，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人做出邀请。

在法律允许的情况下，信达证券或其关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能会为这些公司正在提供或争取提供投资银行业务服务。

本报告版权仅为信达证券所有。未经信达证券书面同意，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发布、转发或引用本报告的任何部分。若信达证券以外的机构向其客户发放本报告，则由该机构独自为此发送行为负责，信达证券对此等行为不承担任何责任。本报告同时不构成信达证券向发送本报告的机构之客户提供的投资建议。

如未经信达证券授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。信达证券将保留随时追究其法律责任的权利。

评级说明

| 投资建议的比较标准 | 股票投资评级 | 行业投资评级 |
|---|-----------------------------|-------------------------|
| 本报告采用的基准指数：沪深 300 指数（以下简称基准）； 时间段：报告发布之日起 6 个月内。 | 买入 ：股价相对强于基准 20% 以上； | 看好 ：行业指数超越基准； |
| | 增持 ：股价相对强于基准 5%~20%； | 中性 ：行业指数与基准基本持平； |
| | 持有 ：股价相对基准波动在±5% 之间； | 看淡 ：行业指数弱于基准。 |
| | 卖出 ：股价相对弱于基准 5% 以下。 | |

风险提示

证券市场是一个风险无时不在的市场。投资者在进行证券交易时存在赢利的可能，也存在亏损的风险。建议投资者应当充分深入地了解证券市场蕴含的各项风险并谨慎行事。

本报告中所述证券不一定能在所有的国家和地区向所有类型的投资者销售，投资者应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专业顾问的意见。在任何情况下，信达证券不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任，投资者需自行承担风险。