



氟化工行业研究框架：新老需求共振，行业景气上行

核心观点

氟化工产品种类繁多，我国已成为全球最大氟化工产销国。氟化工产品和材料品种众多，一般具有稳定性好的特点，被广为应用。经多年发展，我国氟化工行业实现了由“跟跑”、“陪跑”向“领跑”的转变，现已成为全球最大的氟化工生产和消费国。

萤石或迎价值重估，电子级氢氟酸国产替代加速。上游资源端，萤石是氟化工产业链的起点，也是现代工业氟元素的主要来源，被多国列为战略性资源。我国为萤石主要产销国，2021年以占全球13%的萤石储量贡献了63%的产量，储采比严重失衡，面临储量减少和资源品位下降的局面。为加强萤石资源保护，我国对萤石开发要求日益严格，未来供给增量或将有限。而需求端，制冷剂等传统需求景气复苏，PVDF等新能源领域的新增需求保持高增，供需格局优化下，萤石或迎价值重估。**中游产品端，无水氢氟酸是重要的氟化工中间体，占萤石需求的一半以上。**近年来我国无水氢氟酸产能稳步提升，从2017年的202.9万吨增长到2021年的252.9万吨，CAGR为5.7%。电子级氢氟酸主要用于光伏和集成电路领域，纯度从低到高分为G1-G5五个等级。此前我国G5级产品多数依赖进口，目前国产电子级氢氟酸品质提升显著，多家国内厂商的电子级氢氟酸已达G5级别，未来国产替代有望加速。

氟化工传统领域景气度有所复苏。制冷剂和氟化铝为传统氟化工产品。**制冷剂方面**，含氟制冷剂可以分为四代，其中一代已彻底淘汰，二代制冷剂的主要用途已经转为含氟化学品的原材料，四代制冷剂成本较高，推广尚需时日。三代制冷剂HFCs将成为未来我国主流制冷剂。随着《基加利修正案》基线年接近尾声，三代氟制冷剂配额争夺战基本结束。我国空调和汽车保有量稳步增长，维修市场对三代制冷剂的需求量有望不断提升，制冷剂行业盈利能力有望修复，或迎来发展拐点。**氟化铝方面**，近年来电解铝需求稳步提升，目前电解铝库存处于历史低位，截至2022年12月16日，我国电解铝工厂库存量为6.68万吨，同比降低58.03%。补库需求有望拉动电解铝及氟化铝需求提升。

新兴领域拉动氟化工产品需求高增。含氟锂电材料和多种含氟聚合物快速发展且景气持续上行。**含氟聚合物方面**，主要产品为PTFE和PVDF。PTFE多用于石油化工、机械及电子电器等领域。2021年我国5G基站数量为142.5万个，同比增长84.82%。5G高速发展，有望拉动PTFE需求量持续提升。2019-2021年，我国PVDF产能从6.6万吨增至7.4万吨，CAGR为5.9%。**电解质锂盐方面**，2014-2021年动力电池的CAGR达79.9%，2016-2021年储能锂电池的CAGR达73.0%，带动LiPF₆需求快速增长。2017-2021年，我国LiPF₆产能从3.62万吨增长至9.55万吨，CAGR为27.45%，其中2021年同比增长69.03%。LiFSI作为新型锂盐，综合性能更加优异，具有较大发展潜力。近年来我国电解液产能加速扩张，拉动锂盐需求提升。

投资建议

氟化工为重要的化工子行业，上游资源端或迎价值重估，下游传统领域景气有望复苏，新兴领域贡献广阔成长空间，氟化工行业景气向上，相关企业或将受益，如金石资源、永和股份、三美股份、巨化股份等。

风险提示

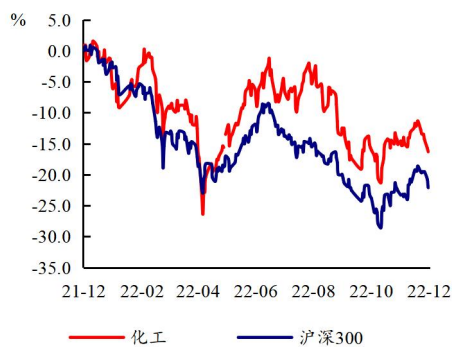
下游需求增长不及预期、安全环保政策升级、宏观经济波动等。

评级 推荐（维持）

报告作者

作者姓名	郑倩怡
资格证书	S1710521010002
电子邮箱	zhengqy@easec.com.cn
联系人	丁俊波
电子邮箱	dingjb@easec.com.cn

股价走势



相关研究

《【化工】工业气体市场前景广阔，电子特气国产替代有望加速_20221220》2022.12.20
 《【新材料】钠电池：入局企业增多、产业化进程提速_20221218》2022.12.18
 《【化工】限塑政策稳步推进，可降解塑料市场空间广阔_20221218》2022.12.18
 《【化工】下游需求回暖，轮胎行业有望迎来复苏_20221218》2022.12.18
 《【化工】冬季限产叠加多晶硅新增产能释放，工业硅行业有望景气上行_20221217》2022.12.18

正文目录

1. 氟化工：产品种类众多，我国为最大产销国	5
2. 萤石：氟化工起点，战略性资源或迎价值重估	6
3. 氢氟酸：氟化工中间体，下游应用广泛	11
3.1. 无水氢氟酸：产能稳步增长，竞争格局分散	11
3.2. 电子级氢氟酸：技术壁垒较高，国产替代加速	13
4. 制冷剂：产品持续迭代，需求稳步增长	14
4.1. 二代制冷剂：用量持续削减，应用方向转换	16
4.2. 三代制冷剂：配额争夺即将结束，景气有望上行	16
4.3. 四代制冷剂：车用空调为主，推广仍需时日	19
5. 氟化铝：电解铝助熔剂，存在需求反转预期	20
6. 含氟聚合物：材料种类众多，发展前景广阔	22
6.1. PTFE：下游应用众多，石化机械为主	23
6.2. PVDF：产能稳步增长，锂电需求高增	25
6.3. HFP：重要化工中间体，FEP 上游原料	27
6.4. FEP：加工比 PTFE 更加便捷，具备替代作用	28
7. 含氟电解质锂盐：电解液核心，需求持续提升	29
7.1. 六氟磷酸锂：电解液需求高增，锂盐加速扩产	29
7.2. 双氟磷酸亚胺锂：综合性能优秀，众多企业布局	30
8. 相关标的	32
8.1. 金石资源	32
8.2. 永和股份	34
8.3. 三美股份	37
8.4. 巨化股份	39
9. 风险提示	41

图表目录

图表 1. 氟化工产业链	5
图表 2. 我国氟化工发展历程	6
图表 3. 萤石实物图	6
图表 4. 2021 年中国占全球萤石资源储量的 13.13%	7
图表 5. 2010-2021 年我国萤石产量和占全球产量比例	7
图表 6. 我国储采比远低于全球平均水平	7
图表 7. 2018 年，我国单一型及共伴生型矿床数量占比	8
图表 8. 2018 年，我国单一型及共伴生型矿床资源占比	8
图表 9. 我国实行多举措保护国内萤石资源	9
图表 10. 我国已转变为萤石净进口国	10
图表 11. 蒙古为我国萤石主要进口来源	10
图表 12. 2021 年我国萤石粉下游消费结构	10
图表 13. 2022 年 4 月以来萤石价格持续上行	11
图表 14. 无水氢氟酸生产工艺	11
图表 15. 近年来我国无水氢氟酸产能稳步提升	12
图表 16. 我国无水氢氟酸产量有所波动	12
图表 17. 2022 年无水氢氟酸产能分布	12
图表 18. 无水氢氟酸下游消费	13
图表 19. SEMI 国际标准等级	13

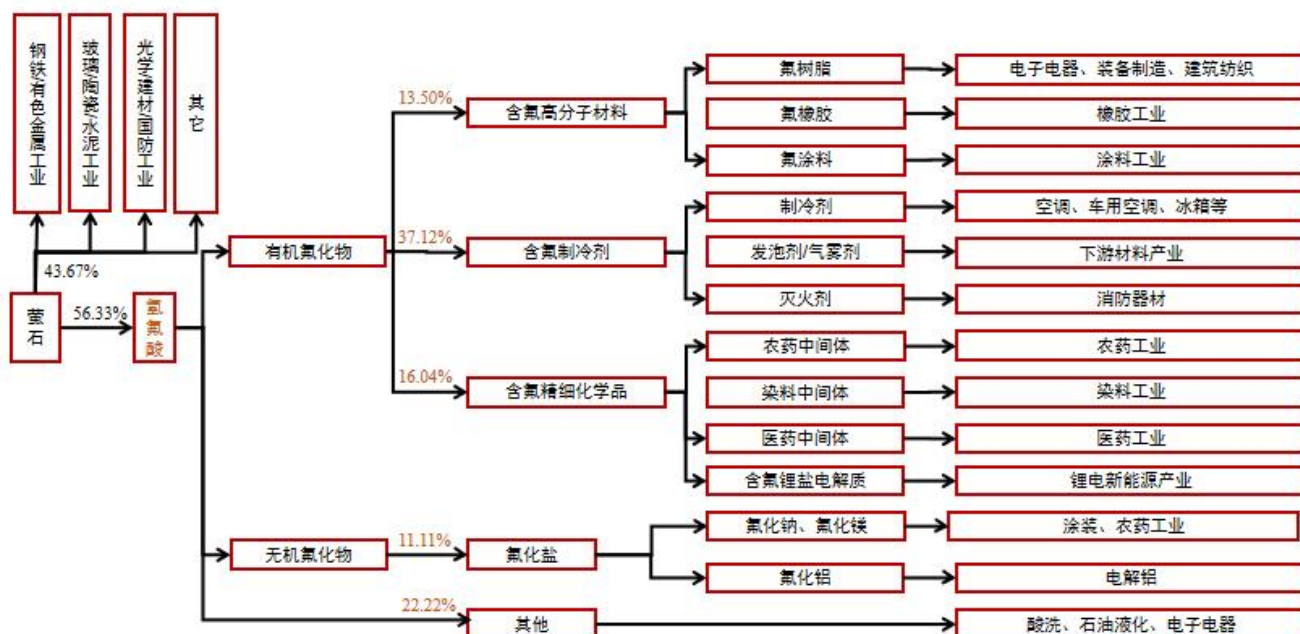
图表 20. 2012-2021 年我国光伏新增装机量	14
图表 21. 2004-2021 年全球半导体设备市场规模	14
图表 22. 我国部分公司电子级氢氟酸投产产能与扩产规划	14
图表 23. 空调工作原理与制冷剂用途	15
图表 24. 制冷剂发展和应用情况	15
图表 25. 第二代氟制冷剂削减规划	16
图表 26. 2021 年我国 R22 下游消费结构	16
图表 27. 2021 年我国 R142b 下游消费结构	16
图表 28. 第三代氟制冷剂削减规划	17
图表 29. 2022 年我国 R125 产能分布	18
图表 30. 2022 年我国 R134a 产能分布	18
图表 31. 2021 年 R32 主要应用于空调制冷剂	18
图表 32. 2021 年 R134a 主要应用于汽车制冷剂	18
图表 33. 2012-2022 年 1-10 月我国家用空调产量波动上升	19
图表 34. 2013-2021 年我国居民每百户空调拥有量持续上涨	19
图表 35. 2012-2022Q3 我国汽车保有量稳步上涨	19
图表 36. HFO-1234yf 和 R134a 物理性质对比	20
图表 37. 冰晶石-氧化铝融盐电解法工艺流程图	21
图表 38. 2020 年以来, 电解铝消费量呈现增长趋势	21
图表 39. 目前电解铝库存处于自 2018 年以来的历史低位	22
图表 40. 含氟高分子材料优点	22
图表 41. 氟原子取代 PE 中全部氢原子形成螺旋结构	23
图表 42. PTFE 具备多种优点, 并对应不同的应用	23
图表 43. 2021 年我国 PTFE 产能同比增长 24.83%	24
图表 44. 2020 年我国 PTFE 产量同比增长 38.51%	24
图表 45. 2020 年我国 PTFE 消费结构	24
图表 46. 不同材料的介电常数及介质损耗因子	25
图表 47. 2020-2022 年我国 5G 用户数量持续增长	25
图表 48. 2020-2022 年我国 5G 基站数量稳步提升	25
图表 49. 2020 年涂料为我国 PVDF 首要消费领域	26
图表 50. 2021 年锂电池为我国 PVDF 首要消费领域	26
图表 51. 2019-2022 年 11 月我国 PVDF 有效产能稳步增长	26
图表 52. 2022 年 1-11 月我国 PVDF 产量同比增长 17.55%	26
图表 53. 2014 年以来我国动力电池出货量稳步增长	27
图表 54. HFP 产业链	27
图表 55. FEP 的多种应用	28
图表 56. 常见锂盐对比	29
图表 57. 2017-2021 年我国六氟磷酸锂产能和产量	30
图表 58. 2022 年我国六氟磷酸锂产能分布	30
图表 59. 2017-2021 年我国电解液产能情况	30
图表 60. 2017-2021 年我国电解液产量情况	30
图表 61. 六氟磷酸锂与双氟磷酸亚胺锂性能对比	31
图表 62. 国内部分厂家双氟磷酸亚胺锂布局情况	31
图表 63. 金石资源在产矿山 8 座, 萤石保有资源储量达 2700 万吨	32
图表 64. 2017-2022H1 金石资源主要产品产量增长	33
图表 65. 2017-2022H1 金石资源主要产品销量增长	33
图表 66. 2018-2022Q1-Q3 金石资源营业收入持续增长	33
图表 67. 2021 年酸级萤石精粉为金石资源收入最主要来源	33
图表 68. 2018-2022Q1-Q3 金石资源归母净利润稳定增长	34
图表 69. 2021 年金石资源净利率下降 3.97pct	34
图表 70. 2021 年永和股份主要产品产销情况	34
图表 71. 2018-2021 年永和股份营收呈现上涨趋势	35
图表 72. 氟碳化学品为永和股份贡献主要营收	35

图表 73. 2021 年永和股份归母净利润同比增加 173.12%	35
图表 74. 2022Q1-Q3 永和股份净利率较 2021 年有所下降	35
图表 75. 永和股份具备一体化产业链	36
图表 76. 永和股份主要产品现有产能和扩张规划	37
图表 77. 2021 年三美股份产品产能及产销情况	38
图表 78. 2021 年与 2022Q1-Q3 三美股份营收有所增长	38
图表 79. 2022Q1-Q3 氟制冷剂为三美股份贡献主要营收	38
图表 80. 2021 年三美股份归母净利润同比增加	39
图表 81. 2022Q1-Q3 三美股份净利率略有回调	39
图表 82. 2021 年巨化股份产品产销情况	39
图表 83. 2021-2022Q1-Q3 巨化股份营收持续增长	40
图表 84. 2022Q1-Q3 巨化股份营收结构	40
图表 85. 2021-2022Q1-Q3 巨化股份归母净利润大幅增长	40
图表 86. 2021-2022Q1-Q3 巨化股份净利率持续回升	40

1. 氟化工：产品种类众多，我国为最大产销国

氟化工产品种类众多，下游应用广泛。氟化工泛指一切生产含氟产品的工业，是化工行业的一个子行业。氟作为自然界化学性质最活泼的元素之一，存在于种类繁多的有机物和无机物之中。氟化工产品和材料品种很多，主要分为无机氟化物和有机氟化物，其中无机氟化物是指含有氟元素的非碳氢化合物；有机氟化物则主要包括含氟高分子材料、含氟制冷剂、含氟精细化学品等三大类。由于含氟化学品一般具备稳定性好的特点、因此在汽车、轨道交通、制冷、国防军工等传统领域和新能源、新材料、光伏等新兴领域得到了广泛的应用。

图表 1. 氟化工产业链

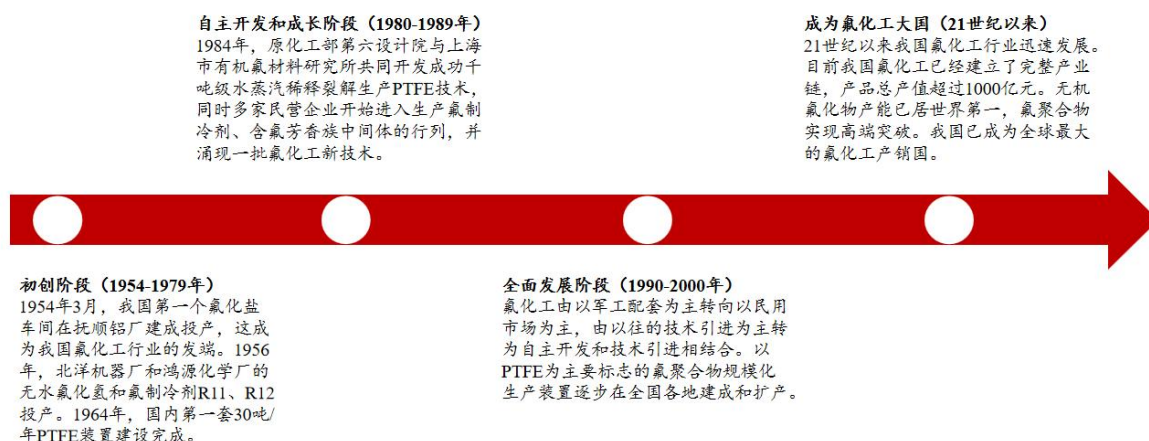


资料来源：永和股份招股说明书，中国有机氟硅材料工业协会，百川盈孚，东亚前海证券研究所

注：萤石和氢氟酸的下游消费比例均为 2021 年数据

我国已发展为全球最大的氟化工产销国。我国氟化工最初是由铝工业带动，由无机氟化盐开始的。1954 年 3 月，我国第一个氟化盐车间在抚顺铝厂建成投产，这成为我国氟化工产业的起源。1954 年到改革开放前的二十多年间，我国第一套氟制冷剂装置和第一套 PTFE 装置分别投产，我国氟化工产业逐步建立。改革开放后，我国各类氟化工产品生产技术取得长足进步。进入 90 年代后，我国氟化工由军工为主转向民用为主，开始步入自主开发和技术引进相结合的发展路线。进入 21 世纪，我国氟化工由“陪跑”、“跟跑”转向“领跑”，产业迎来高速发展。时至今日，我国已具备包括无机氟化物、氟碳化学品、含氟聚合物、含氟精细化学品、氟材料加工等在完整氟化工产业链，年产值超过 1000 亿元。我国已成为全球最大的氟化工生产和消费国。

图表 2. 我国氟化工发展历程



资料来源：前瞻产业研究院，贤集网，东亚前海证券研究所

2. 萤石：氟化工起点，战略性资源或迎价值重估

萤石是氟化工产业链的起点。萤石又名氟石，主要成分为氟化钙（ CaF_2 ）。萤石是地球上含氟量最高的矿物之一，并且在岩浆、沉积、热液等多种地质条件下均可形成，具备分布范围广、储量大的特点。萤石是现代化学工业中氟元素的主要来源。由萤石及其下游衍生出的众多产品形成了门类众多、规模庞大的氟化学工业，包括含氟高分子材料、制冷剂、含氟精细化学品等。

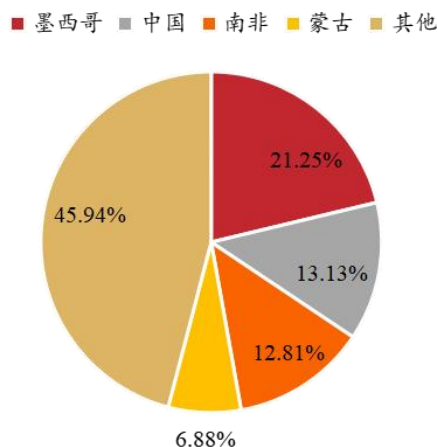
图表 3. 萤石实物图



资料来源：百川盈孚，东亚前海证券研究所

全球萤石资源储量不均，我国位列第二。根据美国地质调查局（USGS）发布的《Mineral Commodity Summaries 2022》（《2022 年世界矿产品摘要》），截至 2021 年底，世界萤石总储量为 3.2 亿吨（折合 CaF_2 ），其中墨西哥、中国、南非、蒙古萤石储量位列前四，分别为 6800 万吨、4200 万吨、4100 万吨、2200 万吨，占全球萤石储量比分别为 21.25%、13.13%、12.81%、6.88%。

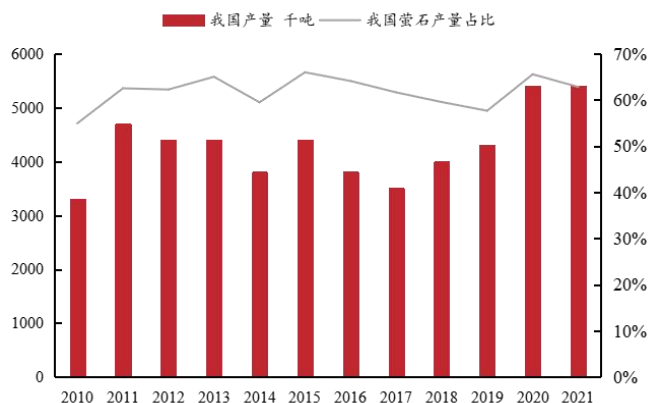
图表 4. 2021 年中国占全球萤石资源储量的 13.13%



资料来源：金石资源公司公告，东亚前海证券研究所

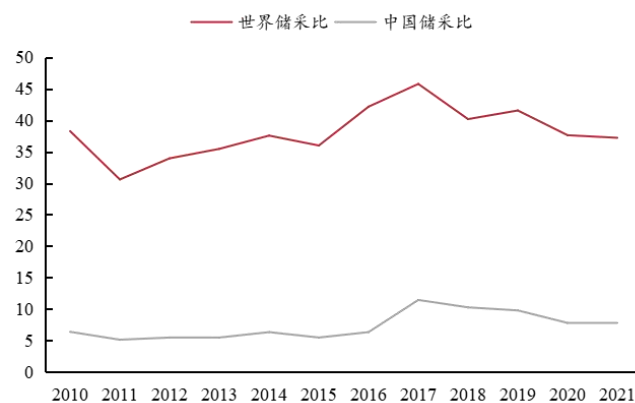
中国为全球萤石主要生产国，储采比远低于世界平均水平。2010-2021 年，我国萤石产量从 330 万吨提高到 540 万吨，年均复合增长率为 4.6%，占全球萤石产量的比例从 54.91% 上升到 62.79%，为全球萤石主要生产国。然而，2021 年我国萤石资源储采比（储量和开采量的比例）仅为 7.78，远低于全球平均储采比 37.21。我国萤石面临过度开采的风险。

图表 5. 2010-2021 年我国萤石产量和占全球产量比例



资料来源：USGS，东亚前海证券研究所

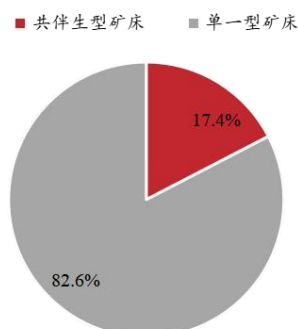
图表 6. 我国储采比远低于全球平均水平



资料来源：USGS，东亚前海证券研究所

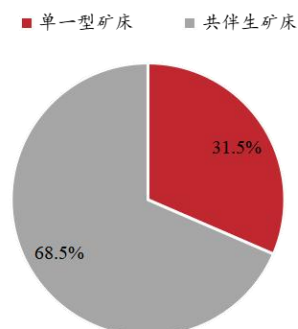
我国单一矿山数量多、储量少，且开发程度高。萤石矿可分为单一型矿床和伴生型矿床，其中伴生型矿床是指主矿体中伴生其他有用矿物、组分、元素，在开采中需要进行加工选别。截至 2018 年，我国主要萤石矿床约 230 处，其中单一型萤石矿 190 处，占总矿床数的 82.6%；共伴生型矿床数 40 个，占比 17.4%。虽然我国单一型萤石矿床数量较多，但单个矿床储量较少，而伴生矿数量少，但储量大，资源品质较差。根据中国矿业联合会萤石产业发展委员会调查，截至 2018 年底，我国保有氟化钙资源量 28255 万吨，其中，共伴生型矿床和单一型矿床占比分别为 68.5% 和 31.5%。我国单一型矿床萤石资源每年消耗氟化钙 610 万吨，开发程度高。

图表 7. 2018 年，我国单一型及共伴生型矿床数量占比



资料来源：《中国萤石产业资源现状及发展建议》（赵鹏等），东亚前海证券研究所

图表 8. 2018 年，我国单一型及共伴生型矿床资源占比



资料来源：《萤石资源勘查开发利用管理的建议》（戴开明等），东亚前海证券研究所

我国出台各项政策保护萤石资源。2003-2008 年，我国萤石出口优惠政策逐步退坡，由 2003 年以前的退税 13% 上调到 2008 年的征收 15% 关税。随后我国开始从生产端限制萤石产量，2010 年工信部划定准入标准，严格限制新企业进入，提高露天开采回采率。2016 年，萤石被列入我国“战略性矿产名录”。2020 年工信部对《萤石行业生产技术规范》这一强制性国家标准进行修订，萤石行业准入门槛进一步提高，未来新增产量有限。

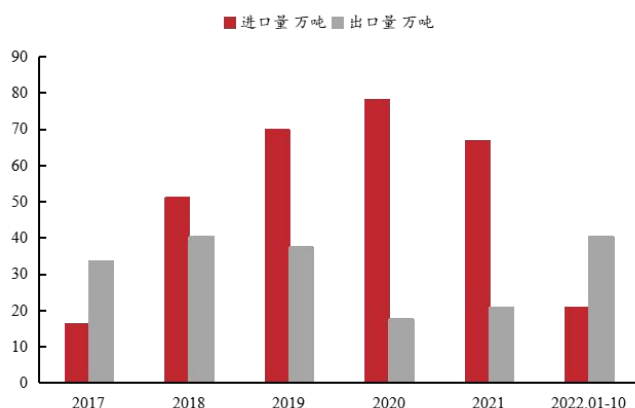
图表 9. 我国实行多举措保护国内萤石资源

时间	部门	政策措施	重点内容
1999.01	对外贸易部	-	萤石出口实行配合许可制度
2003.01	国土资源部	-	暂停发放新的萤石开采许可证
2004.07	财政部	-	萤石出口退税由原来的 13% 降到 5%
2006.02	财政部	财税（2006）139 号文	取消萤石出口退税
2007.01	财政部	-	开始征收 10% 的萤石出口关税
2008.03	财政部、商务部	-	上调萤石出口关税至 15%。同时萤石开采明确列为禁止外商投资目录
2009.01	财政部	《2009 年关税实施方案》	氢氟酸出口关税提高到 25%
2009.07	财政部	-	氢氟酸出口关税降到 15%
2010.02	工信部等七部	《萤石行业准入标准》	萤石采选企业地下开采回采率应达到 75% 以上；露天开采回采率应达到 90% 以上
2011.09	工信部	《耐火粘土萤石行业准入公告管理暂行办法》	对萤石矿山开采、生产企业实行行业准入公告管理
2012.06	工信部	《氟化氢生产企业准入公告管理暂行办法》	对氟化氢产业实行行业准入管理
2016.11	国土资源部	《全国矿产资源规划（2016-2020 年）》	将萤石列入“战略性矿产名录”
2017.06	发改委	《外商投资产业指导目录（2017 年修订）》	禁止外商投资钨、钼、锡、锑、萤石勘察、开采
2019.06	发改委、工信部等七部	《绿色高效制冷行动方案》	目标到 2022 年，绿色高效制冷剂产品市场占有率提高 20%。制冷剂是萤石主要下游产品
2020.03	工信部	《萤石行业生产技术规范》等 2 项强制性国标标准制修订计划（征求意见稿）	根据标准化工作的总体安排，公开征集对《萤石行业生产技术规范》等 2 项强制性国家标准计划项目的意见

资料来源：许海《关于中国萤石矿产业发展的思考》，工信部，东亚前海证券研究所

我国已成为萤石净进口国。进口方面，2017-2021 年，我国萤石进口量大幅上升，从 16.23 万吨提高到 78.15 万吨，2021 年略有回调至 66.80 万吨。其中蒙古为我国萤石进口主要来源，2021 年占比达 70.8%。**出口方面**，2017-2021 年，我国萤石出口整体呈现波动下降的态势，从 2017 年的 33.68 万吨下降到 2020 年的 17.59 万吨。我国由萤石净出口国转变为净进口国。2022 年 1-10 月份我国萤石累计出口量为 40.41 万吨，较 2021 年有所提升，主要原因系国外部分矿山停产，国外客户转向我国厂商购买，拉动萤石出口量提升。

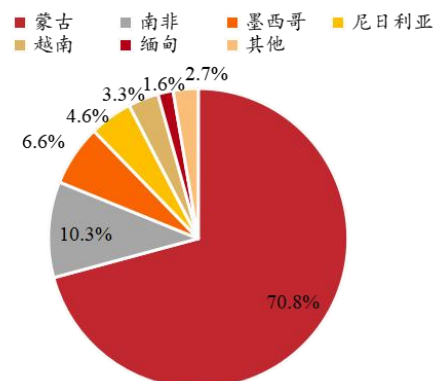
图表 10. 我国已转变为萤石净进口国



资料来源：百川盈孚，东亚前海证券研究所

注：萤石进口量为萤石（ $\text{CaF}_2 \leq 97\%$ ）与萤石粉（ $\text{CaF}_2 \leq 97\%$ ）进口量合计值，出口量同理

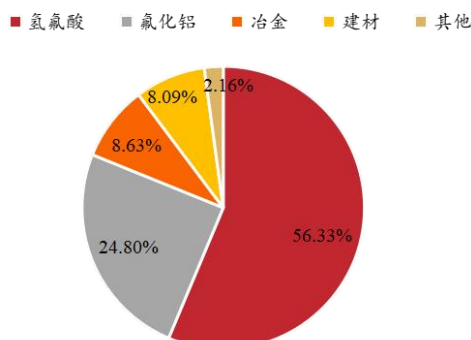
图表 11. 蒙古为我国萤石主要进口来源



资料来源：中国氟硅有机材料工业协会，东亚前海证券研究所

目前萤石下游主要消费领域为氢氟酸和氟化铝。根据百川盈孚数据，2021 年萤石下游主要消费领域为氢氟酸和氟化铝，占比分别为 56.33% 和 24.80%，冶金、建材和其他应用占比分别为 8.63%、8.09% 和 2.16%。电子级氢氟酸、含氟锂电材料和多种含氟聚合物作为新兴领域，近年来行业迎来快速发展，需求量有望持续提升。

图表 12. 2021 年我国萤石粉下游消费结构



资料来源：百川盈孚，东亚前海证券研究所

供给缩减，需求向好，萤石价格步入上行区间。供给端海内外整体收缩，2022 年以来，国内受大型会议举办、疫情反复、安全管控等多方面影响，矿山开采的开工率保持低位运行，海外，部分矿山因安全事故停产，致使供给同样出现缩减，国外客户转向我国厂商购买，拉动我国萤石出口量显著提升。需求端，制冷剂行业景气复苏、含氟聚合物产能高速扩张，需求向好。萤石供需格局改善，今年以来价格有所上行。根据百川盈孚数据，截至 2022 年 12 月 16 日，萤石 97 湿粉和 97 干粉市场均价分别为 3262 元/吨和 3462 元/吨，较 2022 年 4 月初分别上涨了 28.37% 和 28.65%。预计未来萤石新增产能有限，在旺盛的下游需求的推动下，萤石有望迎来长周

期景气。

图表 13. 2022 年 4 月以来萤石价格持续上行



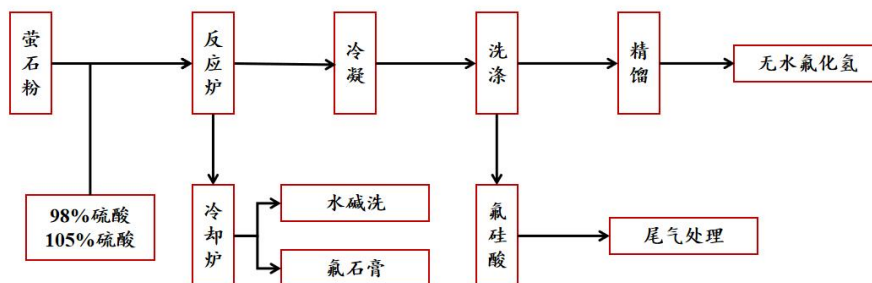
资料来源：百川盈孚，东亚前海证券研究所

3. 氢氟酸：氟化工中间体，下游应用广泛

3.1. 无水氢氟酸：产能稳步增长，竞争格局分散

氢氟酸是氟化工行业最为重要的中间体。无水氢氟酸简称 AHF，外观为无色发烟液体，是一种用途广泛的化工产品。无水氢氟酸是氟化工行业最为重要的中间体，由萤石制备含氟化学品几乎均要经过制备氢氟酸这一环节，其上游为浓硫酸和酸级萤石粉（ CaF_2 纯度 $\geq 97\%$ 的萤石粉），下游涵盖含氟制冷剂、含氟高分子材料、含氟精细化工、无机氟等。

图表 14. 无水氢氟酸生产工艺

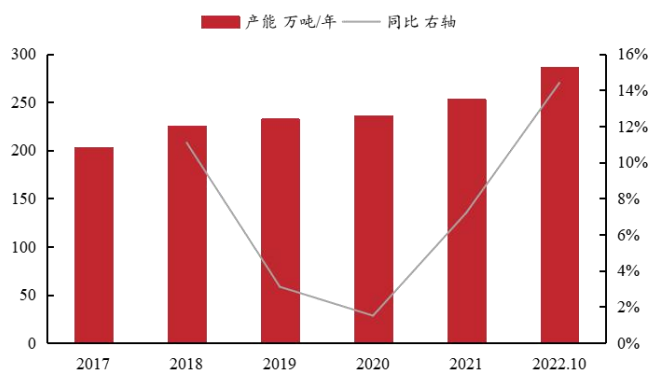


资料来源：三美股份招股说明书，东亚前海证券研究所

近年来我国无水氢氟酸产能稳步提升。产能方面，2017-2021 年，我国无水氢氟酸产能从 202.9 万吨增长到 252.9 万吨，年均复合增长率达 5.7%；

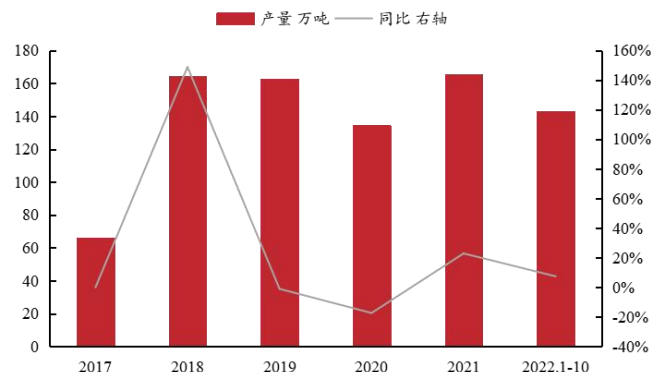
截至 2022 年 10 月，我国无水氢氟酸产能为 285.9 万吨，同比增长 14.4%。产量方面，2018 年以来我国氢氟酸产量有所波动，2021 年产量为 165.04 万吨，与 2018 年基本持平。2022 年 1-10 月，我国无水氢氟酸产量为 142.9 万吨，同比增长 7.41%。随着未来新增产能陆续释放，预计无水氢氟酸产量将稳步提升。

图表 15. 近年来我国无水氢氟酸产能稳步提升



资料来源：百川盈孚，东亚前海证券研究所

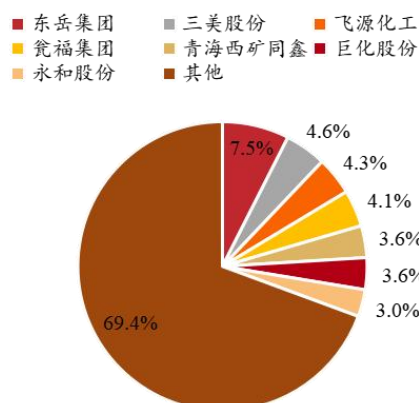
图表 16. 我国无水氢氟酸产量有所波动



资料来源：百川盈孚，东亚前海证券研究所

无水氢氟酸市场格局较为分散。据百川盈孚数据和各公司公告，截至 2022 年 6 月，我国无水氢氟酸产能为 280.9 万吨，其中东岳集团产能达 21 万吨，占 7.5%，位居首位。三美股份、飞源化工、瓮福集团产能分别为 13 万吨、12 万吨、11.5 万吨，占比分别为 4.6%、4.3%、4.1%。青海西矿同鑫和巨化股份产能均为 10 万吨，占比为 3.6%，市场格局较为分散。

图表 17. 2022 年无水氢氟酸产能分布

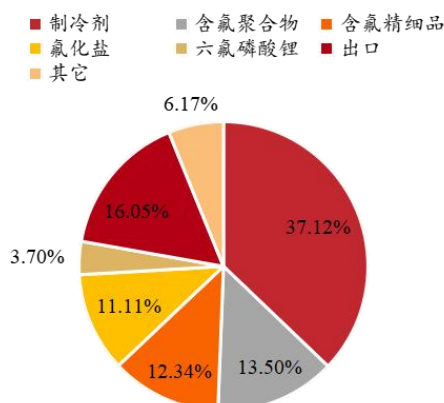


资料来源：百川盈孚，各公司公告，东亚前海证券研究所，截至 2022 年 6 月

无水氢氟酸下游消费以制冷剂和含氟聚合物为主。2021 年制冷剂和含氟聚合物分别占我国无水氢氟酸下游消费的 37.12% 和 13.50%，含氟精细品、氟化盐和六氟磷酸锂占比分别为 12.34%、11.11% 和 3.70%。当前我国含氟

聚合物和含氟电解质锂盐发展迅速，未来消费占比有望提升。

图表 18. 无水氢氟酸下游消费



资料来源：百川盈孚，东亚前海证券研究所

3.2. 电子级氢氟酸：技术壁垒较高，国产替代加速

电子级氢氟酸主要用于光伏和集成电路领域，国产替代空间广阔。电子级氢氟酸又名高纯度氢氟酸，由于氢氟酸是少有的能够和 SiO_2 发生反应的酸类湿电子化学品之一，所以电子级氢氟酸被广泛用于集成电路、太阳能光伏和液晶显示屏等领域。不同纯度和洁净度的氢氟酸对应着不同的应用领域。目前电子级氢氟酸的纯度判断依据国际 SEMI 标准，从低到高共有 G1-G5 五个等级，越高等级的氢氟酸技术壁垒越高。

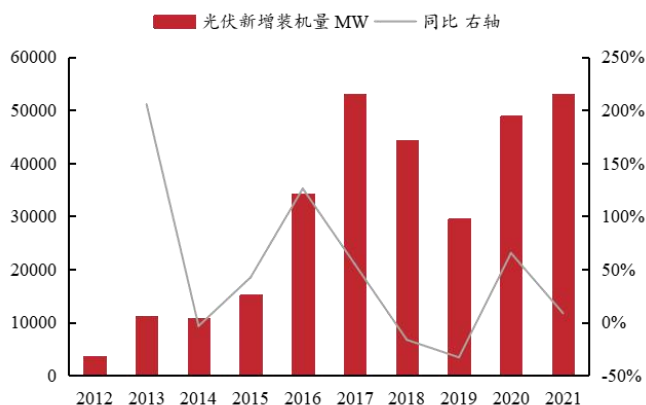
图表 19. SEMI 国际标准等级

SEMI 标准	C1 (Grade1)	C7 (Grade2)	C8 (Grade3)	C12 (Grade4)	(Grade5)
金属杂质/ppb	$\leq 1\text{ppm}$	≤ 10	≤ 1	≤ 0.1	≤ 0.01
控制粒径/ μm	≤ 1.0	≤ 0.5	≤ 0.5	≤ 0.2	
颗粒/个/ml	≤ 25	≤ 25	≤ 5		
适应 IC 线宽范围/ μm	> 1.2	0.8-1.2	0.2-0.6	0.09-0.2	< 0.09

资料来源：多氟多官网，东亚前海证券研究所

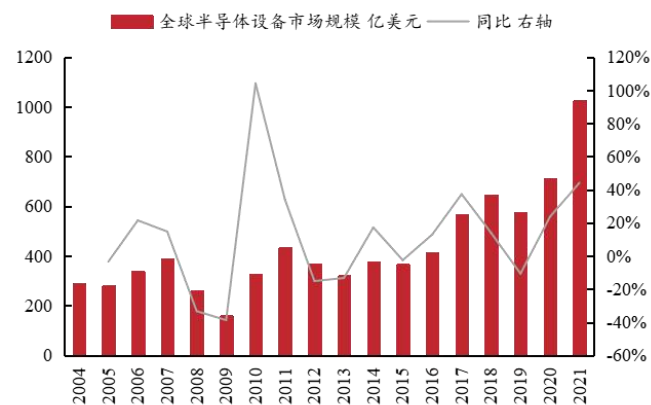
光伏行业和半导体行业高速发展，拉动电子级氢氟酸需求提升。光伏方面，2012-2021 年，我国光伏新增装机量从 3610MW 增长到 52985MW，年均复合增长率达 34.8%。随着发展可再生能源成为全球共识，光伏行业有望维持高速发展。半导体方面，根据国际半导体产业协会（SEMI）数据，2021 年全球半导体设备市场规模为 1026 亿美元，同比增长 44%。在 5G、智能穿戴设备等新兴领域的推动下，半导体市场有望迎来较大增长。

图表 20. 2012-2021 年我国光伏新增装机量



资料来源: Wind, 东亚前海证券研究所

图表 21. 2004-2021 年全球半导体设备市场规模



资料来源: SEMI, 东亚前海证券研究所

多家国内企业电子级氢氟酸达到 G5 级别, 国产替代有望加速。由于技术壁垒较高, 此前我国湿电子化学品主流产能仍以 G2、G3 产品为主, G5 产品多数依赖进口。经过多年的发展与技术实力不断增强, 国产氢氟酸品质不断提升, 已进入国际一流水平。2022 年 5 月, 多氟多发布公告, 公司的电子级氢氟酸产品正式进入台积电合格供应商体系。目前, 多氟多年产 3 万吨超净高纯电子级氢氟酸项目稳步推进, 公司计划到 2025 年实现电子级氢氟酸年产能 10 万吨。此外, 凯圣氟化学、兴力电子与滨化股份的电子级氢氟酸产品也均达到 G5 级别, 国产替代有望加速。晶瑞电材、福建三钢等企业也有一定的电子级氢氟酸产能。

图表 22. 我国部分公司电子级氢氟酸投产产能与扩产规划

公司名称	投产产能 (万吨/年)	在建或拟建产能 (万吨/年)	预计完工时间
多氟多	5 (其中 1 万吨为 G5 级)	3 (G5 级)	2024 年 4 月
森田新材料 (三美股份合资)	2 (蚀刻级)		
湖北兴力 (兴发集团参股)	1.5 (G5 级)	1.5	
凯圣氟化学 (巨化股份参股)	3 (G5 级)		
天赐材料	2.5		
滨化股份	0.6 (G5 级)		
索尔维蓝天	1.5	1.5 (是否已投产不明)	
福建三钢	5		
晶瑞电材	未披露 (G3、G4 级)		

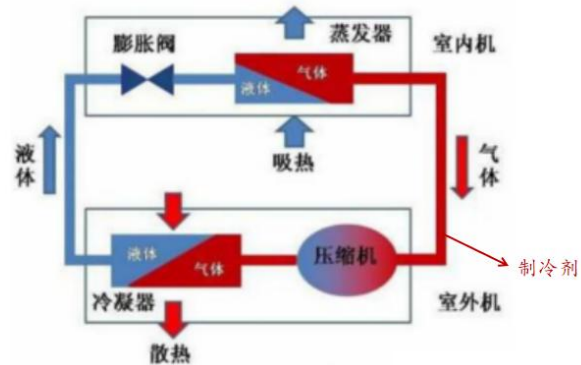
资料来源: 百川盈孚, 各公司公告, 东亚前海证券研究所

4. 制冷剂: 产品持续迭代, 需求稳步增长

制冷剂通过压强和状态的变化吸收和释放热量, 是能量转化的媒介。制冷剂是指热机中用于帮助实现能量转化的媒介物质, 主要用于空调、冰箱等领域。以家用空调为例, 空调在制冷时, 高温高压的气态制冷剂在冷

凝器（室外机）中散热后转变为低温高压的液态制冷剂，随后进入蒸发器（室内机）。由于制冷剂通过膨胀阀到达蒸发器后空间突然增大，压力减小，液态的制冷剂就会汽化，变成气态制冷剂，随后吸收大量的热量，在经过压缩机后再度变成高温高压的制冷剂，并开始新一轮循环。

图表 23. 空调工作原理与制冷剂用途



资料来源：地大热能官网，东亚前海证券研究所

1830 年至今制冷剂共经历五个发展阶段。19 世纪 30 年代，人类迎来了制冷技术的发展和制冷剂品类的探索。当时使用的制冷剂均存在安全性方面的问题，因此经常发生事故。20 世纪 30 年代以后，制冷技术迅速发展，对更为安全耐久的制冷剂的需求也越发迫切。由于 CFC 类的制冷剂安全且高效，在较长的一段时间内占据了制冷剂行业的主导地位。20 世纪 70 年代以后，对臭氧层的保护被提上全球各国议程。由于 CFCs 会对臭氧层造成严重的影响，1987 年《蒙特利尔协定书》签订后，CFCs 要被逐步淘汰，而 HFCs 会作为主要的制冷剂，期间 HCFCs 作为过渡方案，但最终也会被淘汰。虽然 HFC 的 ODP 值为 0，即对臭氧层无害，但是它的 GWP 值比较高，即对全球变暖的影响比较大。因此，2010 年以后，第四代氟制冷剂，主要是 HFO 类开始受到关注，目前还在推广过程中。

图表 24. 制冷剂发展和应用情况

发展时期	类别	主要化学物质	代表产品	目前应用情况
1830-1930 年	无氟制冷剂	各类溶剂和挥发性介质	水、碳氢、CO ₂ 等	有毒、可燃或者压力过高不安全
1931-1990 年	第一代氟制冷剂	氯氟烃类 (CFCs)	R11、R12	ODP 值较高，已全部淘汰
1991-2010 年	第二代氟制冷剂	含氢氯氟烃类 (HCFCs)	R22、R141b、R142b	ODP 值较低，GWP 值较高，应用量处于削减阶段
	第三代氟制冷剂	氢氟烃类 (HFCs)	R134a、R125、R32	ODP 值为 0，GWP 值较高，为目前主流制冷剂
2010 年以后	第四代氟制冷剂	含氟烯烃类 (HFOs)	HFO-1234yf	ODP 值为 0，GWP 值较低，大规模应用尚需较长时间

资料来源：任金禄《制冷剂发展历程》，史婉君《浅析我国制冷剂标准的发展》，三美股份招股说明书，东亚前海证券研究所

4.1. 二代制冷剂：用量持续削减，应用方向转换

二代氟制冷剂使用量处于削减阶段。与 CFCs 相比，HCFCs 对臭氧层的破坏较小，但随着环保意识的增强，HCFCs 带来的臭氧层破坏也成为不容忽视的问题。根据《蒙特利尔协定书》的淘汰要求，我国需要在 2025 年将 HCFCs 的应用量削减至基线水平的 32.5%，到 2030 年削减 97.5%，仅留下用于冷冻和空调维修的部分。作为化工产品原材料用途的 HCFCs 生产量则不受协定限制。

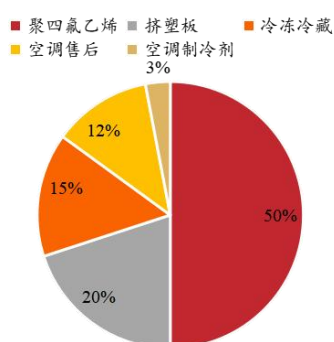
图表 25. 第二代氟制冷剂削减规划

发达国家		发展中国家	
时间	削减量	时间	削减量
2010 年	75%	2015 年	10%
2015 年	90%	2020 年	35%
2020 年	99.5%	2025 年	67.5%
2020-2030 年	维持削减 99.5%	2030 年	97.5%
2030 年以后	100%	2030-2040 年	维持削减 97.5%
-	-	2040 年以后	100%

资料来源：巨化股份公司公告，东亚前海证券研究所

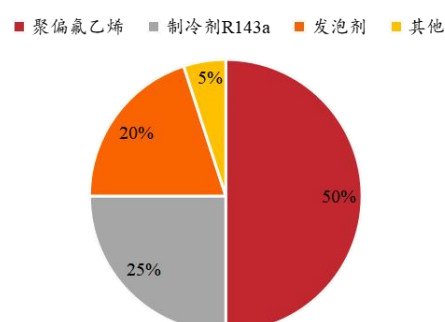
二代制冷剂的主要应用领域已逐步转为化工品原料。R22 方面，聚四氟乙烯（PTFE）已成为我国 R22 下游主要应用领域，2021 年占比达 50%，空调新装机消费占比仅为 3%。R142b 方面，2021 年聚偏氟乙烯（PVDF）占我国 R142b 下游消费的 50%，为主要应用领域，制冷剂 R143a 和发泡剂消费占比分别为 25%和 20%。

图表 26. 2021 年我国 R22 下游消费结构



资料来源：百川盈孚，东亚前海证券研究所

图表 27. 2021 年我国 R142b 下游消费结构



资料来源：百川盈孚，东亚前海证券研究所

4.2. 三代制冷剂：配额争夺即将结束，景气有望上行

三代氟制冷剂将成为未来较长一段时间内的主流制冷剂。目前，我国

正处于三代氟制冷剂（HFCs）对二代氟制冷剂（HCFCs）的更替阶段。根据《〈蒙特利尔协定书〉基加利修正案》的规定，我国属于第一组发展中国家，应在2020年至2022年HFCs使用量平均值基础上，于2024年冻结HFCs的消费和生产于基准值，2029年削减10%，到2045年后将HFCs使用量削减至其基准值20%以内。当前二代氟制冷剂成本远高于三代制冷剂，且专利多为国外所掌握，我们预计三代氟制冷剂将成为未来较长一段时间内的主流制冷剂。

图表 28. 第三代氟制冷剂削减规划

时间表	发达国家（第一组）	发达国家（第二组）	发展中国家（第一组）	发展中国家（第二组）
HFC 基线年	2011-2013 年	2011-2013 年	2020-2022 年	2024-2026 年
淘汰 HFC 的基线值	以 CO ₂ 为单位的 100% 的 HFC 三年平均值 (2011-2013 年) +15%HCFC 基线值	以 CO ₂ 为单位的 100% 的 HFC 三年平均值 (2011-2013 年) +25%HCFC 基线值	以 CO ₂ 为单位的 100% 的 HFC 三年平均值 (2020-2022 年) +65%HCFC 基线值	以 CO ₂ 为单位的 100% 的 HFC 三年平均值 (2024-2026 年) +65%HCFC 基线值
HCFC 基线值	1989 年 2.8% 的 CFC+1989 年的 HCFC	1989 年 2.8% 的 CFC+1989 年的 HCFC	2009 年和 2010 年 HCFC 平均值	2009 年和 2010 年 HCFC 平均值
冻结	-	-	2024	2028
第一步	2019 年削减 10%	2020 年削减 5%	2029 年削减 10%	2032 年削减 10%
第二步	2024 年削减 40%	2025 年削减 35%	2035 年削减 30%	2037 年削减 20%
第三步	2029 年削减 70%	2029 年削减 70%	2040 年削减 50%	2042 年削减 30%
第四步	2034 年削减 80%	2034 年削减 80%	2045 年削减 80%	2047 年削减 85%
第五步	2036 年削减 85%	2036 年削减 85%	-	-

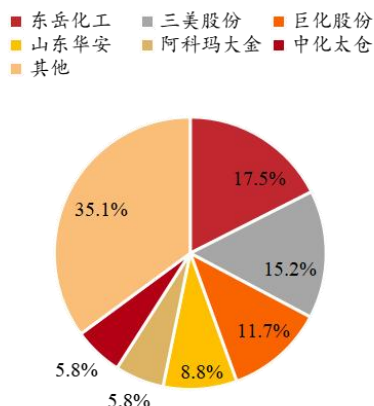
资料来源：巨化股份公司公告，东亚前海证券研究所

三代氟制冷剂配额争夺接近尾声。由于2020-2022年的产销情况会成为未来国家分配HFC配额的依据，近年来国内各大制冷剂厂商持续扩产甚至进行价格战，不惜以亏本的方式抢夺市场份额，导致三代氟制冷剂市场供过于求，影响行业生态。随着HFC基线年进入尾声，我国三代氟制冷剂产能持续扩张的时期也基本结束。2021年生态环境部和国家发改委联合发布《关于严格控制第一批氢氟碳化物化工生产建设项目的通知》，提出自2022年1月1日起，各地不得新建、扩建用作制冷剂、发泡剂等受控用途的HFCs化工生产设施（不含副产设施），环境影响报告书（表）已通过审批的除外。

制冷剂行业市场集中度较高。以R125和R134a为例，R125方面，截至2022年9月，我国R125产能为34.2万吨，前三名为东岳集团、三美股份和巨化股份，产能占比分别为17.5%、15.2%、11.7%，CR3达44.4%。R134a方面，截至2022年9月，R134a产能为33.5万吨，产能前三名为三

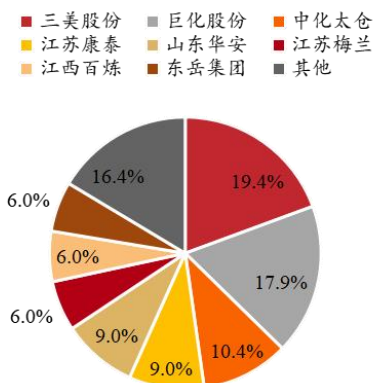
美股份、巨化股份、中化太仓，产能占比分别为 19.4%、17.9%、10.4%，CR3 达 47.7%，市场集中度较高。

图表 29. 2022 年我国 R125 产能分布



资料来源：百川盈孚，各公司公告，东亚前海证券研究所

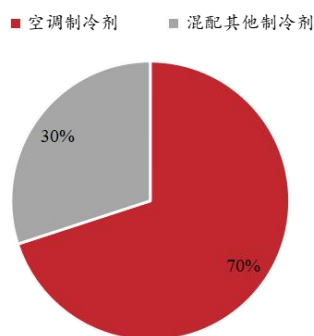
图表 30. 2022 年我国 R134a 产能分布



资料来源：百川盈孚，东亚前海证券研究所

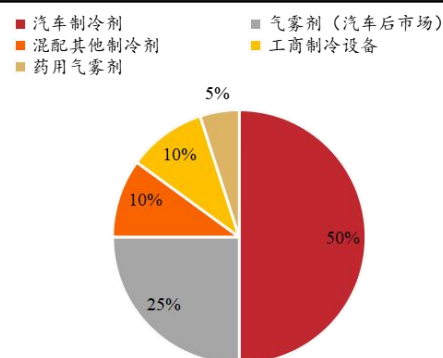
空调和车用空调为三代氟制冷剂主要应用领域。以主要的三代氟制冷剂 R32 和 R134a 为例，R32 方面，根据百川盈孚数据，2021 年我国 R32 下游消费领域中，空调制冷剂占比达 70%。R134a 方面，2021 年，汽车制冷剂和气雾剂（汽车后市场）分别占我国下游消费的 50% 和 25%，合计占比达 75%。

图表 31. 2021 年 R32 主要应用于空调制冷剂



资料来源：百川盈孚，东亚前海证券研究所

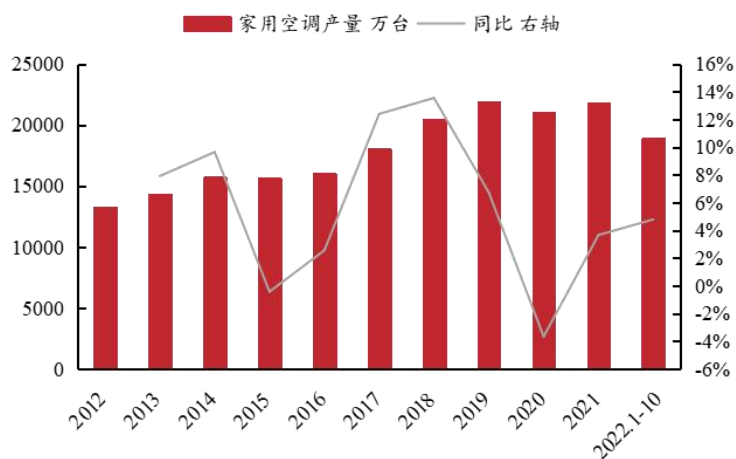
图表 32. 2021 年 R134a 主要应用于汽车制冷剂



资料来源：百川盈孚，东亚前海证券研究所

家用空调需求增长拉动三代氟制冷剂需求提升。近年来我国家用空调产量稳步增长。根据 Wind 数据，我国家用空调产量从 2012 年的 1.33 亿台增长到 2021 年的 2.18 亿台，年均复合增长率为 5.7%；2022 年 1-10 月我国家用空调产量为 1.90 亿台，同比增长 4.8%。当前国内经济延续复苏态势，空调产量有望继续向好，拉动三代氟制冷剂需求提升。

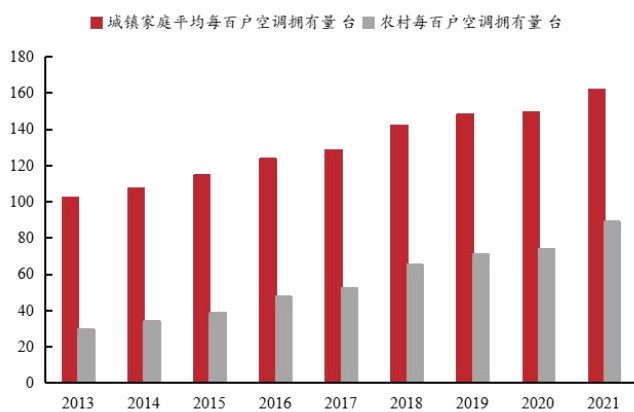
图表 33. 2012-2022 年 1-10 月我国家用空调产量波动上升



资料来源: Wind, 东亚前海证券研究所

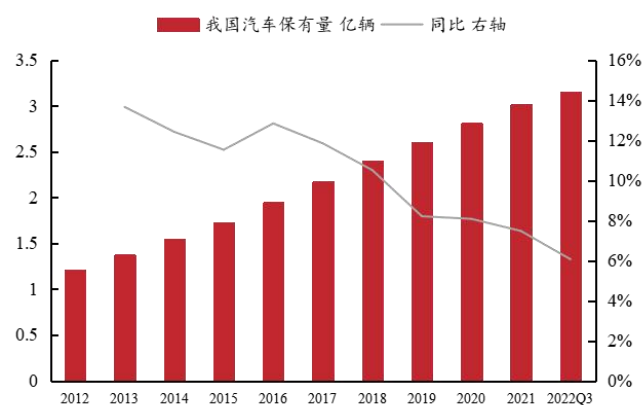
存量市场增长拉动维修用制冷剂需求提升。空调方面, 2013 到 2021 年, 我国城镇居民每百户空调保有量从 102.20 台增长到 161.70 台, 年均复合增长率约 5.9%; 农村居民每百户空调保有量从 29.8 台增长到 89 台, 年均复合增长率约 14.7%。汽车方面, 截至 2022 年三季度末, 我国汽车保有量为 3.15 亿辆, 同比增长 6.06%。当前我国空调和汽车保有量稳步增长, 存量维修和替换市场对制冷剂的需求不断提升。

图表 34. 2013-2021 年我国居民每百户空调拥有量持续上涨



资料来源: Wind, 东亚前海证券研究所

图表 35. 2012-2022Q3 我国汽车保有量稳步上涨



资料来源: Wind, 东亚前海证券研究所

4.3. 四代制冷剂：车用空调为主，推广仍需时日

第四代制冷剂性能目前主要用于车用空调。第四代氟制冷剂主要为 HFOs (含氟烯烃) 类, 可进一步降低温室效应值, 目前尚未大规模应用。目前主要产品为 HFO-1234yf, 生产厂商包括美国科慕、美国霍尼韦尔、常熟三爱富、巨化股份、日本旭硝子、法国阿科玛等。HFO-1234yf 主要应

用于汽车空调，它的分子量、密度和临界点与 HFC-134a 相近，同时具有较低的沸点和常温时较高的饱和蒸汽压，因此 HFO-1234yf 可以直接充注于现有的 HFC-134a 移动空调系统，切换较为便捷。此外，HFO-1234yf 在大气中寿命只有 10-12 天，GWP 为 4，对环境几乎无影响。目前欧美国家已经开始逐步淘汰车用的三代制冷剂 R134a，将其切换为 R1234yf 和 R744。在中国，由于其成本较高，且三代制冷剂使用量尚未开始削减，HFO-1234yf 尚未得到大面积推广。

图表 36. HFO-1234yf 和 R134a 物理性质对比

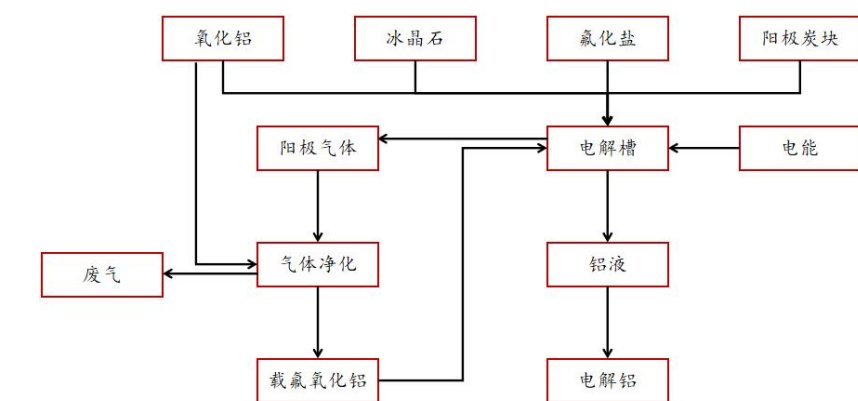
项目	HFO-1234yf	HFC-134a
分子式	CF ₃ CF=CH ₂	CF ₃ CH ₂ F
分子量	114	102.03
沸点/°C	-28.3	-26
临界点/°C	95	102
Pvap (25°C) /MPa	0.677	0.665
Pvap (80°C) /MPa	2.44	2.63
液体密度 (25°C) / (kg/m ³)	1094	1207
蒸汽密度 (25°C) / (kg/m ³)	37.6	32.4
水中溶解度 (298.15K, 101.3×10 ³ Pa) /% (质量)	0.02	0.15
ODP (R-11=1)	0	0
GWP (CO ₂ =1)	4	1430

资料来源：王博《第四代制冷剂 HFO-1234yf》，东亚前海证券研究所

5. 氟化铝：电解铝助熔剂，存在需求反转预期

铝用氟化盐可以用于提升铝锭质量，降低生产成本。铝用氟化盐主要包括无水氟化铝、冰晶石，其中无水氟化铝原料为无水氢氟酸和氢氧化铝。在电解铝制备过程中，氟化铝作为助熔剂能够有效降低电解铝过程中电解质的熔化温度并提高导电率，调整电解质分子比，减少铝电解生产中的水解损失，最终提升铝锭质量并降低生产成本。

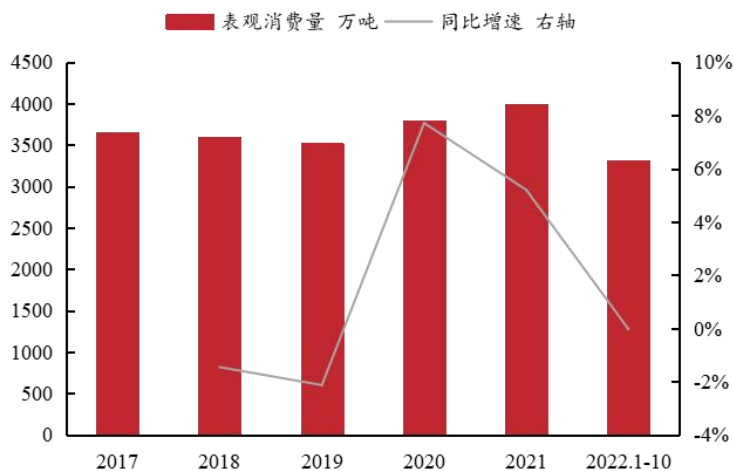
图表 37. 冰晶石-氧化铝融盐电解法工艺流程图



资料来源：华经产业研究院，东亚前海证券研究所

电解铝需求稳中有增，带动氟化铝需求提升。从我国电解铝的表观消费量来看，2017-2021 年我国电解铝消费整体呈现增长趋势，尤其是 2020 年以来，受新能源汽车的发展带动，车用铝材得到显著提升，拉动电解铝消费量持续上行，2020 和 2021 年其表观消费量分别同比增长 8%和 5%。氟化铝多数用于电解铝的生产，电解铝的需求提升将带动氟化铝需求向好。

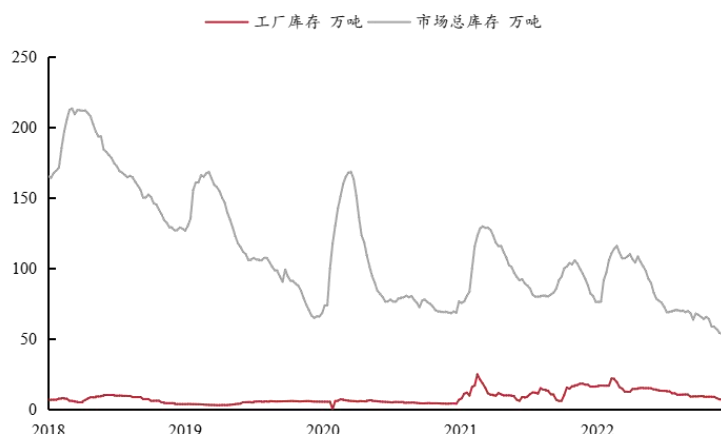
图表 38. 2020 年以来，电解铝消费量呈现增长趋势



资料来源：永和股份招股说明书，东亚前海证券研究所

目前电解铝库存处于自 2018 年以来的历史低位，需求有望迎来反转。根据百川盈孚数据，我国电解铝库存处于自 2018 年以来的历史低位。截至 2022 年 12 月 16 日，我国电解铝工厂库存量为 6.68 万吨，同比降低 58.03%；市场总库存为 50.97 万吨，同比降低 44.76%。随着国内稳经济等相关举措的推出，终端需求转好将刺激电解铝需求恢复，低库存下，电解铝有较强的补库存需求，氟化铝需求有望迎来反转。

图表 39. 目前电解铝库存处于自 2018 年以来的历史低位



资料来源：百川盈孚，东亚前海证券研究所

6. 含氟聚合物：材料种类众多，发展前景广阔

含氟高分子材料性能优异，种类众多，应用范围广泛。含氟高分子材料是含氟原子的单体通过均聚或共聚反应得到的材料，由于 C-F 键极短、键能极高，所以含氟高分子材料化学和物理性质通常较为稳定，具有多种优异性能。含氟高分子材料种类众多、特性各异，在汽车、化工、电子电气、工程、医疗等领域均可找到适用的材料。据永和股份公司公告，目前 PTFE、PVDF、FEP 是含氟高分子材料最主要的产品，占据全球含氟高分子材料市场应用量的 90%。

图表 40. 含氟高分子材料优点

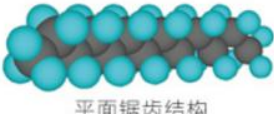
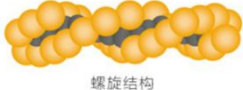
优点	具体描述
耐高温性能	PTFE 和 PFA 的连续使用温度可达 260°C，短期可在 300°C 下使用，FEP 的使用温度可达 200°C。
耐酸碱性和耐溶剂性	酸、碱溶剂对 PTFE、PFA、FEP 等均无侵蚀。
电性能	全氟化的高分子材料相对介电常数稳定、介电损耗很低，电绝缘性优异。PVDF 具有特异的压电性和焦电性，可用来制造压电材料。
机械性能	PTFE 的脆化温度极低，显示出极好的低温性能，PTFE 具有较低的摩擦系数和特异的自润滑性。
不粘性	PTFE、FEP、PFA、PVDF 分子中氟含量高，表面接触角非常大，使相关制品表面上的液体成球状，不易与树脂粘接。
耐候性	各品种的含氟高分子材料都有优异的耐候性，即使在苛刻的温度下长期曝晒，其各种性能都不易变化。
憎水性	含氟高分子材料的吸水率低，尤其是 PTFE，可用于制造透气不透水的复合织物和其他装备。

资料来源：公司公告，东亚前海证券研究所

6.1. PTFE：下游应用众多，石化机械为主

PTFE 是应用最为广泛的含氟材料。PTFE 即聚四氟乙烯，俗称“塑料王”。PTFE 与 PE 结构式很相似，但是以氟原子取代了 PE 所有的氢原子。由于氟的电子密度较高，紧密排列的氟原子之间存在相互排斥力，使得分子链构象呈现螺旋体结构。而氟原子直径较大，因此可以将 PTFE 的碳链骨架很好地保护起来，使得 PTFE 有了优异的化学稳定性和其他多种优异性能。

图表 41. 氟原子取代 PE 中全部氢原子形成螺旋结构

产品	结构式	立体结构
PE	$\left(\begin{array}{cc} \text{H} & \text{H} \\ & \\ -\text{C} & -\text{C}- \\ & \\ \text{H} & \text{H} \end{array} \right)_n$	 平面锯齿结构
PTFE	$\left(\begin{array}{cc} \text{F} & \text{F} \\ & \\ -\text{C} & -\text{C}- \\ & \\ \text{F} & \text{F} \end{array} \right)_n$	 螺旋结构

资料来源：中兴化成官网，东亚前海证券研究所

PTFE 具有广泛的应用场景。石油化工方面，与橡胶、金属等材料相比，PTFE 具备良好的耐腐蚀性和耐高低温性能，因此可以在橡胶、金属所不能适用的环境较为恶劣的条件下长期使用，具体产品包括排气管、蒸汽管、高中低压管道、阀门、石棉垫片等。此外，PTFE 介电常数较低，信号传输损耗很少，因此可应用在 5G 高频传输领域。在防尘、过滤、医疗等方向，PTFE 也均有良好的表现和广泛的应用前景。

图表 42. PTFE 具备多种优点，并对应不同的应用

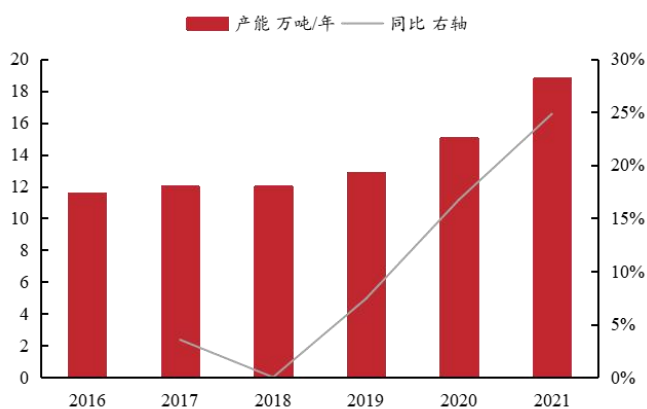
领域	优势	具体应用
石油化工	耐腐蚀性	排气管、蒸汽管、高中低压管道、阀门等
	耐高低温特性	石棉垫片
	耐溶剂性、耐介质性	热交换器、大直径容器、玻璃反应锅的密封件
	低摩擦性	化工设备的轴承、活塞环、钢结构屋架的支承滑块以及架桥转体
电子电器	介电常数低	微型电机、高频覆铜板等
	选择透过性	氧气传感器
	折射率低	光导纤维
	绝缘性	电线电缆包覆外层
医疗医药	生物惰性、无毒	伤口缝合线、胃镜钳导管、心脏修补膜等医疗用装置
防粘	表面张力低、耐高低温	不粘锅
除尘过滤	耐高低温、抗氧化性	聚四氟乙烯纤维网布、水处理用微孔薄膜等

资料来源：王瑞柳《聚四氟乙烯（PTFE）纤维结构、性能与应用研究进展》，顾榴俊《聚四氟乙烯及其应用研究进展》，东亚前海证券研究所

近年来我国 PTFE 产能和产量稳步扩张。产能方面，2016-2021 年我国

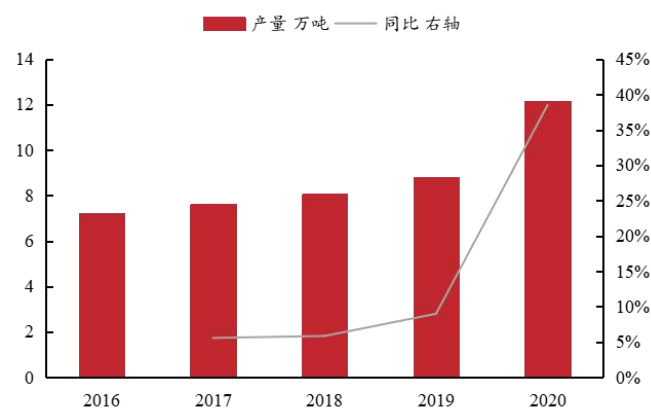
PTFE 产能从 11.6 万吨/年增长到 18.8 万吨/年，年均复合增长率为 10.14%；其中 2021 年产能同比增长 24.83%，占全球 PTFE 产能的 60.84%。我国已成为全球 PTFE 主要生产国。产量方面，2016-2020 年，我国 PTFE 产量从 7.20 万吨增长到 12.15 万吨，年均复合增长率为 13.96%，其中 2020 年同比增长 38.51%。

图表 43. 2021 年我国 PTFE 产能同比增长 24.83%



资料来源：中国氟硅有机材料工业协会，东亚前海证券研究所

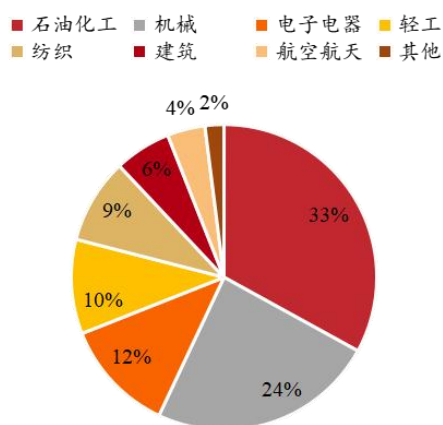
图表 44. 2020 年我国 PTFE 产量同比增长 38.51%



资料来源：中国氟硅有机材料工业协会，东亚前海证券研究所

PTFE 的主要应用领域为石油化工和机械。2020 年我国 PTFE 下游消费领域包括石油化工、机械、电子电器、轻工、纺织、航空航天等，其中石油化工和机械为主要消费领域，占比分别为 33% 和 24%，电子电器、轻工、纺织占比分别为 12%、10%、9%。

图表 45. 2020 年我国 PTFE 消费结构



资料来源：百川盈孚，东亚前海证券研究所

PTFE 具备优异的介电性能。据汤阳《聚四氟乙烯在 5G 通信领域的应用进展》，不同频率的电磁波有不同的属性，因此有不同的用途。与 4G 通信相比，5G 通信技术的国际主流通信频率更高，达 28GHz，而电磁波频率越高，波长则越短，绕射能力就越差，传播过程中电磁波的衰减也越大，

因此 5G 通讯的电磁波覆盖能力和传输信号强度较 4G 通讯有较大幅度的下降，对传导材料的要求也更为严苛。PTFE 作为常用材料中介电常数最低的高分子材料，其介电损耗因子仅为 0.0004，在覆铜板中表现出优异的介电性能。

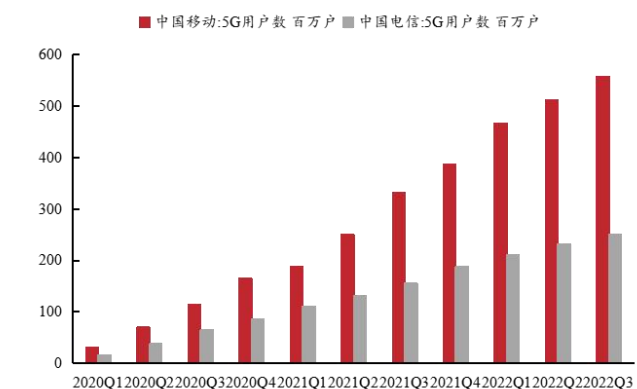
图表 46. 不同材料的介电常数及介电损耗因子

材料	介电常数 (F/m)	介电损耗因子
PTFE	2.10	0.0004
热固性塑料	2.20-2.60	0.0010-0.0050
APPE	2.50	0.0010
PPO	2.45	0.0007
氟酸酯	2.70-3.00	0.0030-0.0050
环氧树脂	3.60	0.0250

资料来源：汤阳《聚四氟乙烯在 5G 通信领域的应用进展》，东亚前海证券研究所

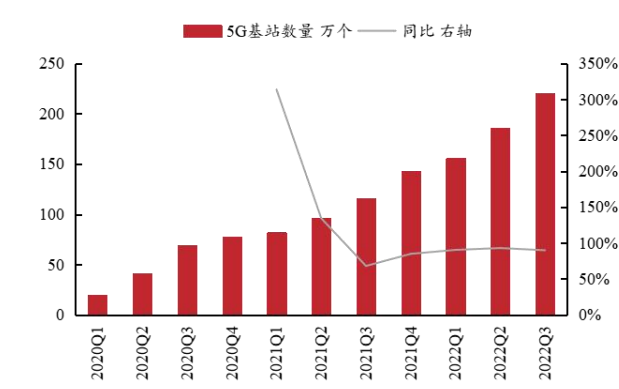
5G 领域高速发展，有望拉动 PTFE 需求持续提升。近年来我国 5G 领域高速发展。截至 2022 年 9 月底，中国移动和中国通信 5G 用户数量分别达 5.57 亿户和 2.51 亿户，较 2021 年底分别增长了 43.9%和 33.7%。5G 用户数量的高速增长带动 5G 基站数量持续提升。截至 2022 年 9 月，我国 5G 基站数量达 222 万个，占全球 5G 基站的 60%以上，提前超额完成全年目标。5G 领域高速发展，有望拉动 PTFE 市场规模持续提升。

图表 47. 2020-2022 年我国 5G 用户数量持续增长



资料来源：Wind，东亚前海证券研究所

图表 48. 2020-2022 年我国 5G 基站数量稳步提升



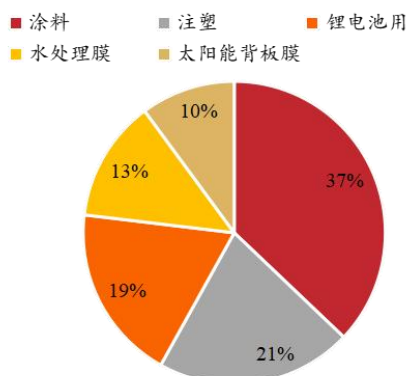
资料来源：工业和信息化部，东亚前海证券研究所

6.2. PVDF：产能稳步增长，锂电需求高增

PVDF 主要应用于锂电池、涂料、注塑等领域。PVDF 即聚偏氟乙烯，是一种高度非反应性热塑性含氟聚合物，被广泛应用于涂料、锂电、注塑、水处理、太阳能背板等领域。2021 年我国 PVDF 下游消费中，锂电池用、涂料、注塑、水处理和太阳能背板占比分别为 39%、30%、15%、10%、6%，其中锂电池用 PVDF 占比从 2020 年的 19%上升到 2021 年的 39%，已成为

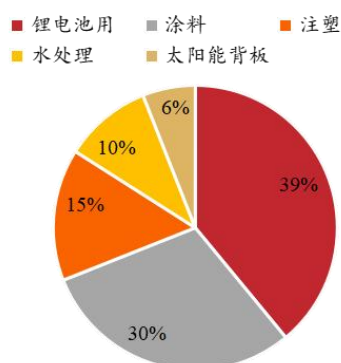
第一大应用领域。受新能源车、光伏、5G 等行业高速发展影响，锂电池粘结剂和太阳能背板需求占比有望持续提升。

图表 49. 2020 年涂料为我国 PVDF 首要消费领域



资料来源：百川盈孚，东亚前海证券研究所

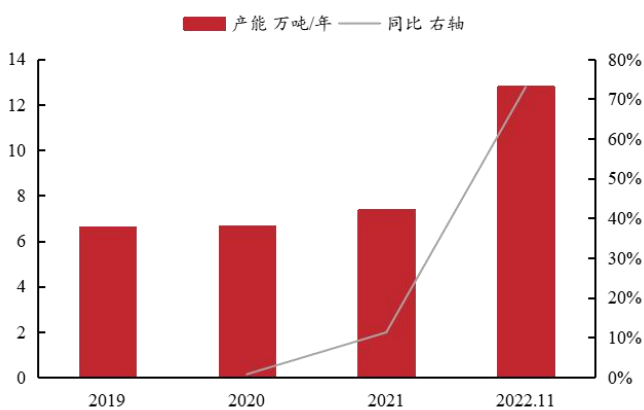
图表 50. 2021 年锂电池为我国 PVDF 首要消费领域



资料来源：百川盈孚，东亚前海证券研究所

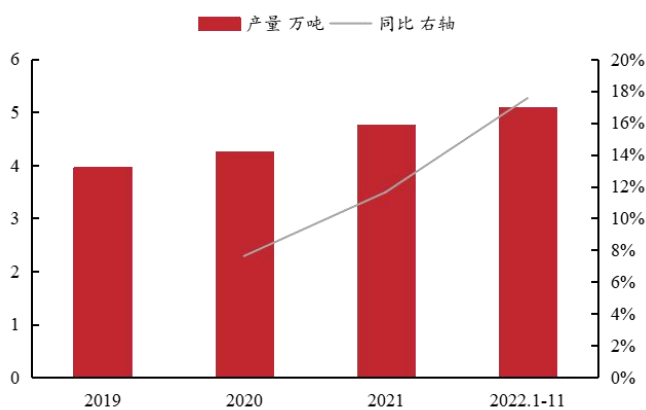
2022 年我国 PVDF 产能和大幅增长。产能方面，据百川盈孚数据，2019-2021 年，我国 PVDF 产能从 6.6 万吨增长到 7.4 万吨，年均复合增长率为 5.9%；截至 2022 年 11 月，我国 PVDF 产能为 12.8 万吨，较 2021 年底增长 72.97%。产量方面，2019-2021 年，我国 PVDF 产量从 3.96 万吨增长到 4.76 万吨，年均复合增长率为 9.64%；2022 年 1-11 月我国 PVDF 产量为 5.08 万吨，同比增长 17.55%。

图表 51. 2019-2022 年 11 月我国 PVDF 有效产能稳步增长



资料来源：百川盈孚，东亚前海证券研究所

图表 52. 2022 年 1-11 月我国 PVDF 产量同比增长 17.55%

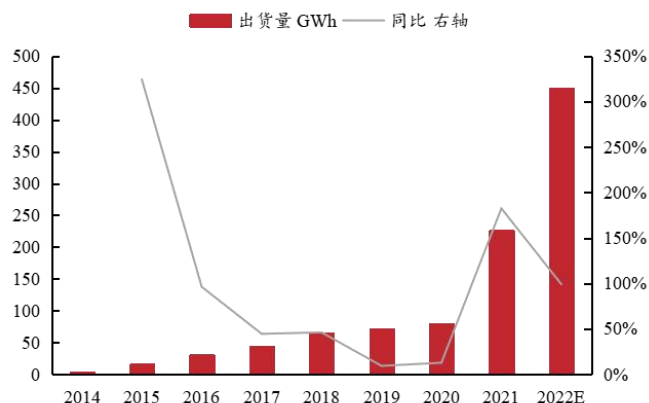


资料来源：百川盈孚，东亚前海证券研究所

动力锂电池与光伏高速发展拉动 PVDF 需求量持续提升。根据高工锂电信息，PVDF 在锂电池中主要用作正极粘结剂和隔膜涂覆材料。2014-2021 年，我国动力锂电池出货量从 3.7GWh 增长到 226GWh，年均复合增长率达 79.9%，其中 2021 年同比增长 182.5%。光伏行业也迎来高速发展期。双碳目标驱动下，动力锂电池和光伏行业有望维持高速发展态势，拉动 PVDF

需求量持续提升。

图表 53. 2014 年以来我国动力锂电池出货量稳步增长

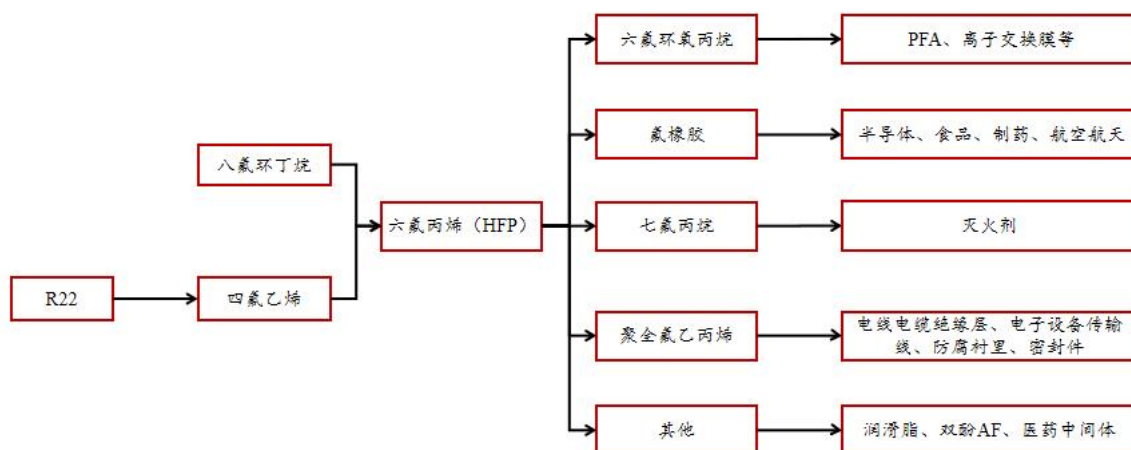


资料来源：高工锂电，东亚前海证券研究所

6.3. HFP：重要化工中间体，FEP 上游原料

HFP 是重要的化工中间体。HFP 全名为六氟丙烯，上游原料是八氟环丁烷和四氟乙烯，而四氟乙烯可以由 R22 合成。HFP 是一种重要的中间体原料，可制备多种含氟精细化工产品，还是合成含氟高分子材料的单体之一，下游产品包括六氟环氧丙烷（HFPO）、氟橡胶（FKM）、七氟丙烷、聚全氟乙丙烯（FEP）等等，可用在离子交换膜、灭火剂、半导体等多个不同领域。

图表 54. HFP 产业链



资料来源：百川盈孚，东亚前海证券研究所

HFP 可与 PVDF 复合用于优化锂电隔膜性能。与传统烯烃类隔膜相比，PVDF 隔膜具备更高的离子电导率和良好的机械强度，而 HFP 的加入可在保留 PVDF 原本机械强度的同时，降低材料的结晶度及隔膜的内阻，使离子电导率进一步提升。这些优势，使 PVDF-HFP 成为锂离子电池较理想的

隔膜材料。采用此类材料隔膜的电池，热稳定性、倍率性能及循环稳定性都优于烯烃类隔膜。

6.4. FEP：加工比 PTFE 更加便捷，具备替代作用

FEP 可加工性能优于 PTFE，可作为替代材料。聚全氟乙丙烯（FEP）是由四氟乙烯（TFE）和六氟丙烯（HFP）在悬浮介质自由基和乳化剂存在下通过共聚反应制备而成的，其中 HFP 质量占比约为 18%。由于引入了 HFP，FEP 的相对分子质量比 PTFE 低很多，以致 FEP 有更低的熔体黏度，加工性更好，弥补了 PTFE 难以加工的不足，使其成为在部分领域代替 PTFE 的材料。FEP 最早由美国杜邦公司研制成功，并于 1950 年实现工业化。我国含氟聚合物研究起步较晚，主要 FEP 生产企业包括巨化股份、东岳集团和上海三爱富等。

FEP 主要用于化工、机械和电子电器。由于 FEP 绝缘、阻燃、耐高温，因此可作为多种电缆、导线的绝缘层，在电子电器工业中具有广泛的应用。在化工领域，FEP 薄膜或管材作为低温密封材料时与无机材料间的粘结力优于 PTFE，所以在 PTFE 焊接时还可被用作焊条。此外，还可用于管衬里、血液超低温保存袋等。近年来我国 FEP 产业发展较快，据永和股份可转债募集说明书，2013-2020 年，我国 FEP 产量由 0.56 万吨增长至 2.3 万吨，年均复合增长率为 22.36%。随着含氟聚合物的应用领域持续拓宽，FEP 应用量有望持续提升。

图表 55. FEP 的多种应用

应用领域	特性	具体应用
化学和机械工业	耐化学试剂	管衬里、阀门、泵、分馏塔、热交换器等
	粘结力相对 PTFE 更高	在 PTFE 焊接时常被用作焊条
	耐气体渗透性	气体隔离膜
电子电器工业	绝缘、低介电常数	同轴电缆绝缘层
	绝缘、阻燃、耐高温	军事导线和其它航行器、孔埋线
	火灾时产生烟雾小	电缆、内部通信装置、警报线路和闭路电视线路
医疗	无毒、耐低温	血液超低温保存袋

资料来源：潘金峰《聚全氟乙丙烯纤维及织物制备与性能》，东亚前海证券研究所

7. 含氟电解质锂盐：电解液核心，需求持续提升

锂盐是电解液的核心部分，主流锂盐为六氟磷酸锂。电解液主要成分包括电解质锂盐、有机溶剂和添加剂，其中电解质锂盐是锂离子的来源，也是锂离子电池充放电工作时传输锂离子的关键主体。目前常见的锂盐包括六氟磷酸锂(LiPF₆)、双氟磺酰亚胺锂(LiFSI)、四氟硼酸锂(LiBF₄)、双草酸硼酸锂(LiBOB)、草酸二氟硼酸锂(LiODFB)等。其中，六氟磷酸锂具备较好的抗氧化性，能在铝箔表面形成一层稳定的LiPF₆钝化膜，更可与各种正负极材料适配，综合性能强，且技术较成熟，成本较低，是目前主流的电解液溶质。

图表 56. 常见锂盐对比

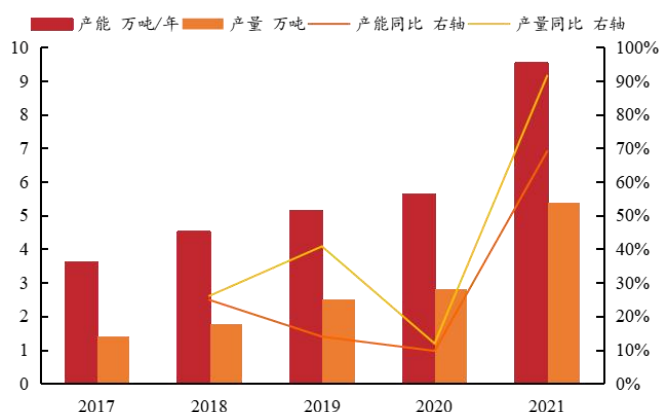
参数	六氟磷酸锂	双氟磺酰亚胺锂	四氟硼酸锂	双草酸硼酸锂	草酸二氟硼酸锂
化学式	LiPF ₆	LiFSI	LiBF ₄	LiBOB	LiODFB
熔点	6200°C	128°C	4300°C	>300°C	271°C
溶解性	易水解	耐水解	易水解	/	易水解
电导率	尚可	高	/	较高	/
热稳定性	差	好	较好	尚可	尚可
优点	1) 在非水溶剂中具有合适的溶解度和较高的离子电导率；2) 能在铝箔集流体表面形成一层稳定的LiPF ₆ 钝化膜；3) 能协同碳酸酯溶剂在石墨电极表面生成一套稳定的SEI膜				
缺点	热稳定性较差、易发生分解反应	电导率高、水敏感度高和热稳定性好	工作温度区间宽，高温稳定性好，低温性能优，能增强电解液对电极的成膜能力，抑制铝箔腐蚀	较高的电导率、较宽的电化学窗口、良好的热稳定性、较好的循环稳定性，对正极铝箔集流体具有钝化保护作用	成膜性好、低温性能好，与电池正极有很好相容性；能在铝箔表面形成一层钝化膜，并抑制电解液氧化
		对铝箔的腐蚀电位4.2V	离子电导率较低，有很大局限性，常与电导率较高的锂盐配合使用	溶解度较低，在部分低介电常数溶剂中几乎不溶解	合成成本较高，且与LiPF ₆ 相比，在碳酸酯溶液中的溶解度过小

资料来源：百川盈孚，东亚前海证券研究所

7.1. 六氟磷酸锂：电解液需求高增，锂盐加速扩产

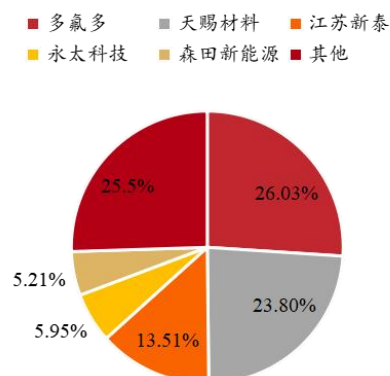
国内六氟磷酸锂产能加速扩张，市场集中度高。产能产量方面，2017-2021年，我国六氟磷酸锂产能从3.62万吨增长至9.55万吨，年均复合增长率为27.45%，其中2021年同比增长69.03%；产量从1.42万吨增长至5.4万吨，年均复合增长率为39.65%，其中2021年同比增长91.49%。市场集中度方面，2022年多氟多、天赐材料、江苏新泰六氟磷酸锂产能占国内总产能的比例分别为26.03%、23.80%、13.51%，市场集中度较高。

图表 57. 2017-2021 年我国六氟磷酸锂产能和产量



资料来源：百川盈孚，东亚前海证券研究所

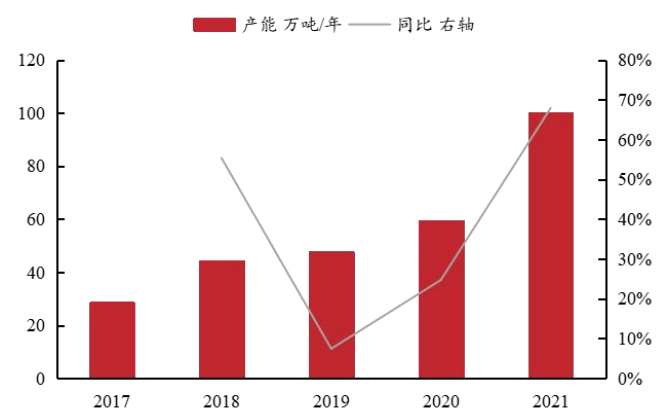
图表 58. 2022 年我国六氟磷酸锂产能分布



资料来源：百川盈孚，东亚前海证券研究所

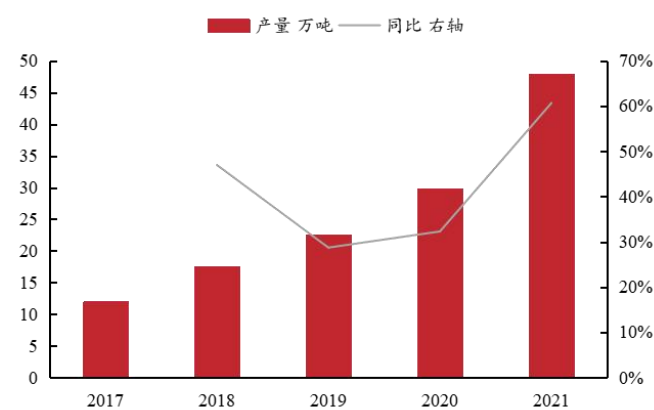
电解液产量高速增长，拉动锂盐需求量持续提升。产能方面，根据百川盈孚数据，2021 年我国电解液产能为 99.99 万吨，同比增长 67.94%。产量方面，2017-2021 年，我国电解液产量从 11.92 万吨增长到 47.93 万吨，年均复合增长率为 41.61%，其中 2021 年同比增长 60.68%。随着锂电行业高速发展，电解液新增产能陆续释放，锂盐需求量有望持续提升。

图表 59. 2017-2021 年我国电解液产能情况



资料来源：百川盈孚，东亚前海证券研究所

图表 60. 2017-2021 年我国电解液产量情况



资料来源：百川盈孚，东亚前海证券研究所

7.2. 双氟磺酰亚胺锂：综合性能优秀，众多企业布局

双氟磺酰亚胺锂为新型锂盐，发展潜力较大。双氟磺酰亚胺锂 (LiFSI) 是一种新型锂盐，与 LiPF_6 相比，LiFSI 中的 F⁻ 可以减弱锂盐阴阳离子间的配位作用，进而增强 Li^+ 的活动性。因此 LiFSI 具有比 LiPF_6 更高的导电率、化学稳定性和热稳定性。此外，LiFSI 能显著提升电池性能，包括低温性能、循环寿命和耐高温性能等，更契合锂电池未来的发展方向。

图表 61. 六氟磷酸锂与双氟磺酰亚胺锂性能对比

比较项目		LiFSI	LiPF ₆
基础物性	分解温度	>200℃	>80℃
	氧化电压	≤4.5V	>5V
	溶解度	易溶	易溶
	电导率	最高	较高
	化学稳定性	较稳定	差
	热稳定性	较好	差
电池性能	低温性能	好	一般
	循环寿命	高	一般
	耐高温性能	好	差
工艺成本	合成工艺	复杂	简单
	成本	高	低

资料来源：康鹏科技招股说明书，东亚前海证券研究所

国内企业纷纷布局双氟磺酰亚胺锂。目前国内已有双氟磺酰亚胺锂产能的公司包括多氟多、天赐材料、新宙邦、永太科技、康鹏科技、中欣氟材等，其中天赐材料产能达 0.63 万吨/年，且在建及拟建双氟磺酰亚胺锂产能达 16 万吨/年。随着未来逐步放量，双氟磺酰亚胺锂市场渗透率有望持续提升。

图表 62. 国内部分厂家双氟磺酰亚胺锂布局情况

公司	现有产能 (万吨/年)	在建及拟建产 能万吨/年)	项目名称	预计投产时间/建设周期
多氟多	0.16	1	年产 10 万吨锂离子电池电解液关键材料项目	预计 2023 年上半年部分建成
天赐材料	0.63	5	年产 7.55 万吨锂电基础材料建设项目	18 个月
		3	年产 9.5 万吨锂电基础材料及 10 万吨二氯丙醇项目	18 个月
		6	年产 6.2 万吨电解液基础材料项目	15 个月
		2	年产 24.3 万吨锂电及含氟新材料项目	24 个月
新宙邦	-	0.24	年产 2400 吨新型锂盐项目	项目（一期）目前处于试生产中，正式投产后可提供 1200 吨产能
永太科技	0.05	6.7	年产 13.4 万吨液态锂盐产业化项目	2 年
康鹏科技	0.17	1.5	兰州康鹏新能源科技有限公司 2.55 万吨/年电池材料项目（一期）	2024 年
中欣氟材	-	0.5	年产 2.1 万吨新型电解液材料建设项目	24 个月
三美股份	-	0.3	与华盛锂电合作建设年产 3000 吨双氟磺酰亚胺锂（一期 500t/a）项目	预计 2022 年一期投产

资料来源：各公司公告，东亚前海证券研究所

8. 相关标的

8.1. 金石资源

公司目前是我国萤石行业资源储量最大的公司。根据行业专家分析，目前我国单一型萤石矿探明的可利用资源仅为 8000 万吨矿物量左右，而公司萤石保有资源储量 2700 万吨，对应矿物量约 1300 万吨，且全部属于单一型萤石矿，资源储备总量优势明显。公司拥有在产矿山 8 座，其中年开采规模超过 10 万吨/年的大型矿山 6 座，居全国第一。2021 年初，公司对外投资包钢萤石资源综合利用项目，首次进入共伴生萤石资源领域，未来，公司仍将通过勘查、收购等措施进一步扩充资源储备。

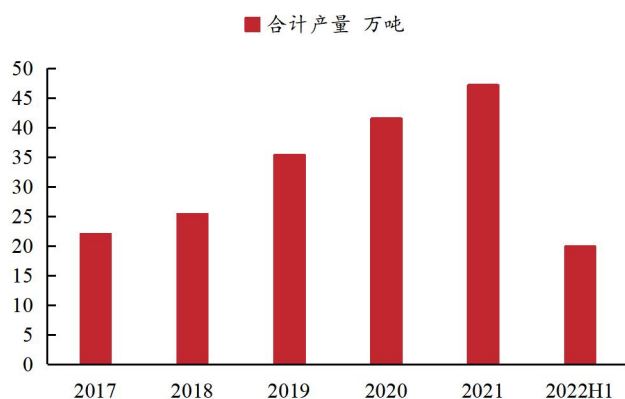
图表 63. 金石资源在产矿山 8 座，萤石保有资源储量达 2700 万吨

单一型萤石矿（单位：平方公里、万吨）					
浙江省遂昌县	浙江省兰溪市	浙江省龙泉市	浙江省常山县	安徽省宁国市	内蒙古四子王旗
处坞萤石矿 矿区面积：0.2828 矿石储量：76.39 地下开采	岭坑山萤石矿 矿区面积：0.244 矿石储量：411.19 地下开采	八都萤石矿 矿区面积：0.7921 矿石储量：198.75 地下开采	常山县岩前萤石矿 矿区面积：2.0578 矿石储量：877.47 地下开采	庄村萤石矿 矿区面积：2.7189 矿石储量：108.63 地下开采	苏莱查干敖包萤石矿（二采区） 矿区面积：0.9089 矿石储量：512.17 地下开采
坑口萤石矿 矿区面积：0.0922 矿石储量：91.42 地下开采					
横坑坪萤石矿 矿区面积：0.4531 矿石储量：506.56 地下开采					

资料来源：公司公告，东亚前海证券研究所

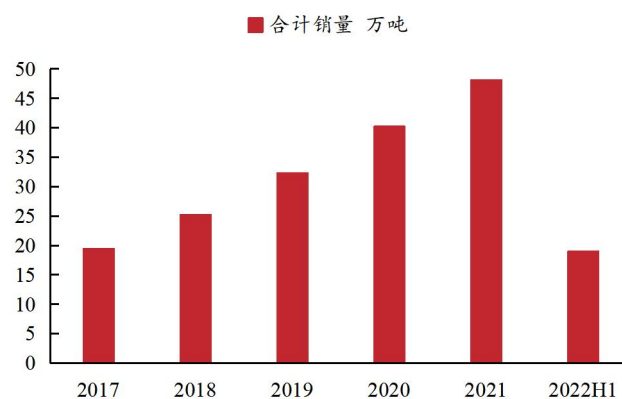
主要产品产销两旺，五年间产销量均翻倍增长。2017-2022H1 公司主要产品产量、销量均呈现增长态势。产量方面，2017 年公司主要产品产量合计为 22.07 万吨，而 2021 年已提高至 47.23 万吨，显示公司稳定经营，生产能力显著提高；销量方面，2017 年公司主要产品销量为 19.46 万吨，2021 年为 48.08 万吨。公司产销量逐年提升，五年内翻倍，彰显公司不畏萤石价格波动，稳步发展。

图表 64. 2017-2022H1 金石资源主要产品产量增长



资料来源：公司公告，Wind，东亚前海证券研究所

图表 65. 2017-2022H1 金石资源主要产品销量增长

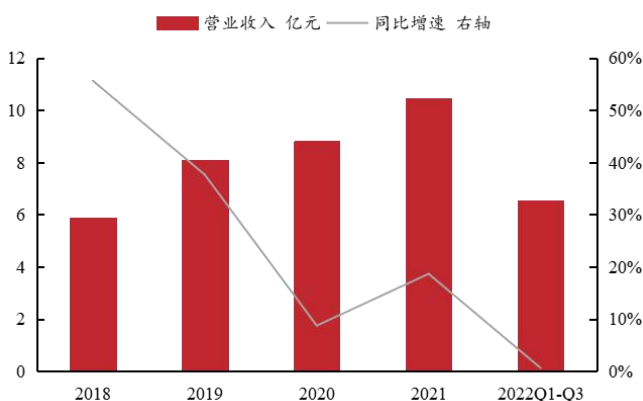


资料来源：公司公告，Wind，东亚前海证券研究所

2021 年营业收入创历史新高，酸级萤石精粉为公司最主要收入来源。

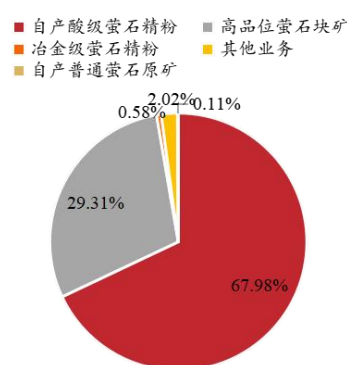
营业收入方面，2018-2021 年公司营业收入整体呈增长态势，2021 年营业收入为 10.43 亿元，同比增长 18.64%，增幅较大的原因主要为公司酸级萤石精粉、高品位萤石块矿产品产销两旺。营收构成方面，2018-2021 年公司营收主要来自于萤石产品酸级萤石精粉、高品位萤石块矿和冶金级萤石精粉，其中，酸级萤石精粉为公司最主要收入来源。2021 年公司自产酸级萤石精粉占营收比重为 67.98%，其次为高品位萤石块矿。

图表 66. 2018-2022Q1-Q3 金石资源营业收入持续增长



资料来源：公司公告，Wind，东亚前海证券研究所

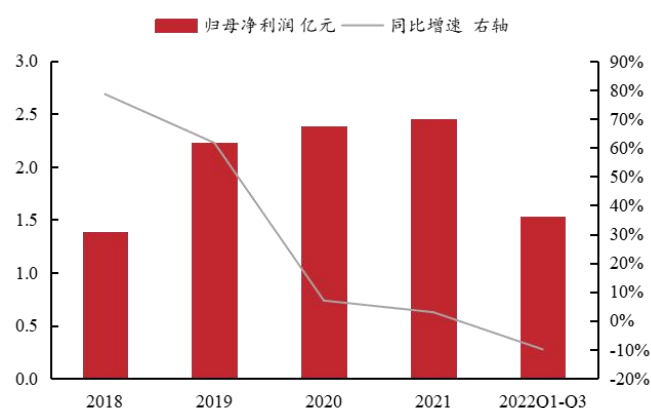
图表 67. 2021 年酸级萤石精粉为金石资源收入最主要来源



资料来源：公司公告，Wind，东亚前海证券研究所

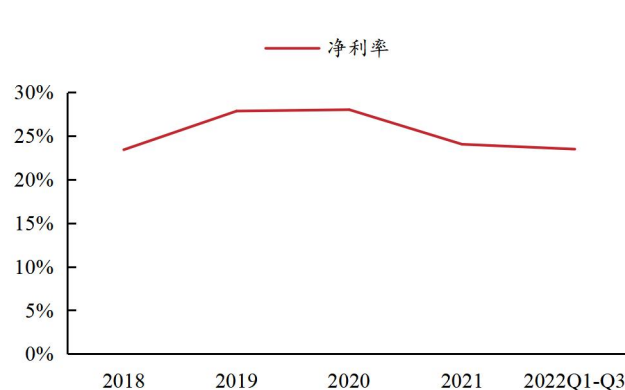
归母净利润稳步增长，净利率有所下滑。归母净利润方面，2018-2021 年公司归母净利润稳步上升，2021 年实现归母净利润 2.45 亿元，2022 年前三季度同比下降 9.941%，主要原因系开采难度和开采成本上升以及人工、原材料等费用上升导致销售成本上升，而需求端表现相对低迷，销量有所下滑。净利率方面，2021 年公司净利率为 24.03%，同比降低 3.97pct，公司盈利能力有所减弱，未来随着下游需求恢复，产品价格回升，公司业务结构优化，成本控制能力持续加强，公司盈利能力后续有望提升。

图表 68. 2018-2022Q1-Q3 金石资源归母净利润稳定增长



资料来源：公司公告，Wind，东亚前海证券研究所

图表 69. 2021 年金石资源净利率下降 3.97pct



资料来源：公司公告，Wind，东亚前海证券研究所

8.2. 永和股份

公司为氟化工行业领军企业，萤石精粉年产能达 8 万吨。公司成立于 2004 年，于 2021 年成功登陆上交所主板。公司主营业务为氟化学产品的研发、生产、销售，产品包括无水氢氟酸、R22、R152a、R143a、混合制冷剂、含氟高分子材料等。截至 2021 年底，公司拥有采矿权 2 个，探矿权 3 个，已经探明萤石保有资源储量达到 329.35 万吨矿石量，萤石精粉年产能达 8 万吨。

公司产品产销情况良好。2021 年公司 R152a、R143a、混合制冷剂、含氟高分子材料外销量分别为 1.97 万吨、1.42 万吨、1.69 万吨和 9625 吨，无水氢氟酸和 R22 则以自用为主。公司本部拥有年混配、分装 6.72 万吨单质制冷剂、混合制冷剂的生产能力。考虑自用量和外购量，公司产品产销率均在 95%以上，产销情况良好。

图表 70. 2021 年永和股份主要产品产销情况

	无水氢氟酸	R22	R152a	R143a	主要混合制冷剂	含氟高分子材料
产能 (吨/年)	85000	25000	40000	20000	-	12800
产量 (吨)	73372	24135	34704	19057	16610	14229
产能利用率	86.32%	96.54%	86.76%	95.28%	-	111.17%
外购量 (吨)	12058	3539	515	42	1147	749
自用量 (吨)	67058	17135	16640	4462	123	5227
外销量 (吨)	18410	10712	19745	14185	16908	9625
产销率	100.04%	100.63%	103.31%	97.63%	95.91%	99.16%

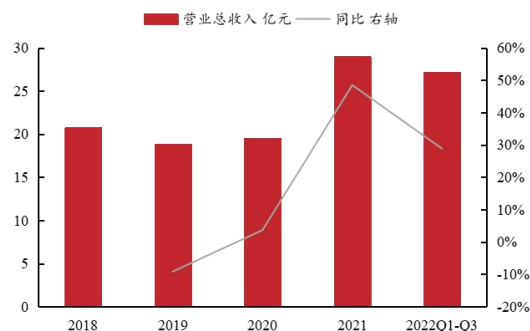
资料来源：公司公告，东亚前海证券研究所

注：①上述产量、自用量、销量未包含冲抵在建工程的试生产期间的产品数量，产能经加权计算；②产销率=（自用量+销量）/（产量+外购量）

2021 年公司营收创新高，营收结构有望持续优化。2021 年公司实现营

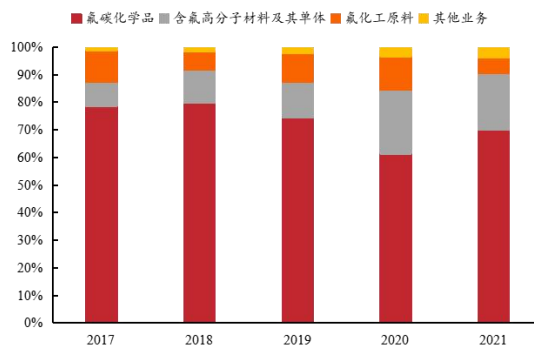
业收入 28.99 亿元，同比增长 48.51%，主要因为 2021 年氟化工产品价格有所上涨，叠加公司新建装置达产，产销规模不断扩大。2022 年前三季度公司实现营收 27.20 亿元，同比增长 28.87%。营收结构方面，氟碳化学品和含氟高分子材料及单体是公司主要的收入来源，2021 年营收占比分别为 69.92% 和 20.56%。随着公司致力于研发创新，未来含氟高分子材料营收占比有望提升，营收结构有望持续优化。

图表 71. 2018-2021 年永和股份营收呈现上涨趋势



资料来源：Wind，东亚前海证券研究所

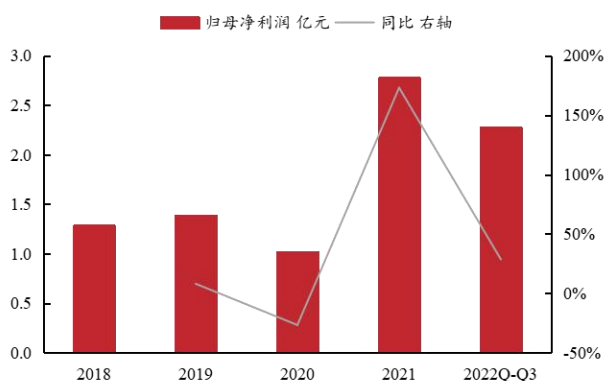
图表 72. 氟碳化学品为永和股份贡献主要营收



资料来源：Wind，东亚前海证券研究所

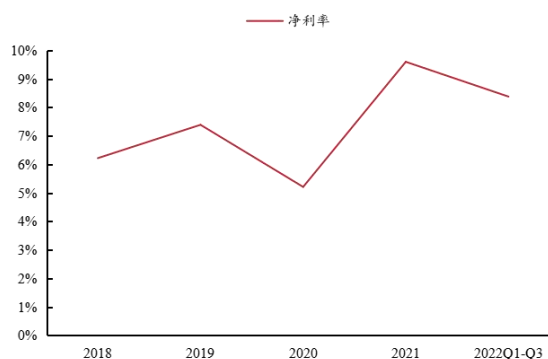
2021 年公司归母净利润大幅增长。2021 年公司归母净利润为 2.78 亿元，同比增长 173.12%；2022 年前三季度公司实现归母净利润 2.28 亿元，同比增长 28.52%。公司净利润规模的高速增长主要由制冷剂价格回升、公司新增产能释放等因素带动。2022 年前三季度公司净利率为 8.38%，较 2021 年略有回调，主要因为大宗商品价格高位运行、疫情导致物流运输不畅等。未来，随着含氟高分子材料营收占比提升，生产规模持续扩大等因素影响，公司净利率水平有望提升。

图表 73. 2021 年永和股份归母净利润同比增加 173.12%



资料来源：Wind，东亚前海证券研究所

图表 74. 2022Q1-Q3 永和股份净利率较 2021 年有所下降

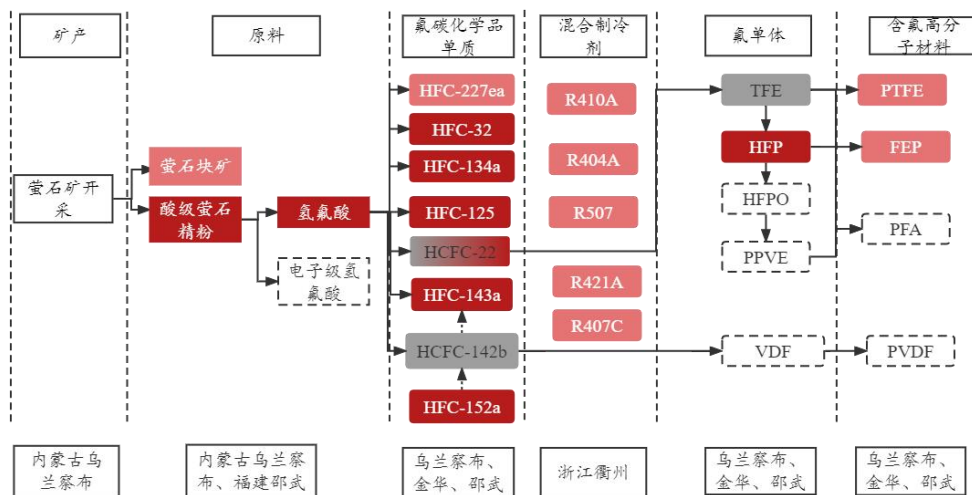


资料来源：Wind，东亚前海证券研究所

公司产品覆盖产业上下游。公司产品覆盖从上游萤石开采到下游含氟高分子材料，是我国氟化工行业中产业链最完整的企业之一。公司产品中，

R22、R134a、R125 等氟碳化学品既可外销也可自用，生产经营较为灵活。其中 R22、R142b 分别可作为 PTFE 和 PVDF 的原料，有助于公司产业链向下游延伸，提升产品附加值，同时确保原料供应，保障生产经营的持续性。

图表 75. 永和股份具备一体化产业链



资料来源：公司公告，东亚前海证券研究所

注：①实线框为公司已投产产能，虚线框为公司在建或拟建产能；②实线框中，浅红色代表该种产品主要用于外售，深红色代表该种产品既可外售又作为原料自用，灰色代表该种产品为中间产品不外售；③内蒙永和生产的 HCFC-22 仅用作其下游生产原料不外售，为中间产品；金华永和生产的 HCFC-22 既可外售又作为原料自用。

公司在建项目储备丰富，聚焦含氟高分子材料和氟碳化学品。公司在建项目储备丰富，包括邵武永和生产基地项目、邵武永和年产 10kt 聚偏氟乙烯和 3kt 六氟环丙烷扩建项目、内蒙永和 0.8 万 t/a 偏氟乙烯、1 万 t/a 全氟己酮、6 万 t/a 废盐综合利用项目等。截至 2022 年 6 月底，公司邵武永和生产基地项目一期 5 万吨/年氢氟酸已顺利开车试生产，其他生产装置也在安装调试，预计于 2022 年末完成建设；内蒙永和 1.2 万吨/年 HFP、0.5 万吨/年 HFC-227ea 项目也进入试生产前最后阶段，有望于 2022 年内投产。

图表 76. 永和股份主要产品现有产能和扩张规划

领域	产品名称	现有产能 (万吨/年)	在建产能 (万吨/年)
上游原料	萤石精粉	8	
	一氟甲烷	6	7 (邵武)
	无水氢氟酸	8.5	10 (邵武)
电子化学品	电子级氢氟酸		3 (邵武)
氟碳化学品	R22	2.5	7.4 (邵武)
	R142b	2.4	
	R32	1	4 (邵武)
	R134a	3	
	R152a	4	
	R143a	2	
	R125	1	
	R227ea	0.5	0.5 (内蒙)
	TFE	未披露	4.8 (邵武)
	PTFE	0.06	1.8 (邵武)
含氟高分子材料	HFP	0.8	1.5 (邵武)
	FEP	0.42	柔性生产, 合计 1.35 万吨 (邵武)
	PFA		
	VDF		0.7 (内蒙) + 0.8 (内蒙)
	PVDF		0.6 (内蒙) + 1 (邵武)
	PPVE		0.05 (邵武)
	六氟环氧丙烷		0.3 (邵武)
含氟特种化学品	全氟己酮		1 (邵武)

资料来源: 公司公告, 东亚前海证券研究所

8.3. 三美股份

公司专注氟化工二十余年, 产品产销情况良好。浙江三美化工股份有限公司成立于 2001 年, 2019 年在上交所主板上市。公司主要从事氟制冷剂、氟发泡剂、无水氟化氢 (AHF) 等氟化工产品的研发、生产和销售, 并在 PVDF、六氟磷酸锂等氟化工新材料方面有所布局。2021 年公司氟制冷剂、氟发泡剂和氟化氢产量分别为 16.22 万吨、2.67 万吨和 12.92 万吨, 氟制冷剂产能利用率和产销率分别为 87.40% 和 79.08%, 氟化氢产能利用率达 98.64%, 产品产销情况良好。氟化氢产销率较低主要是因为部分产品内供作为下游产品原料使用。

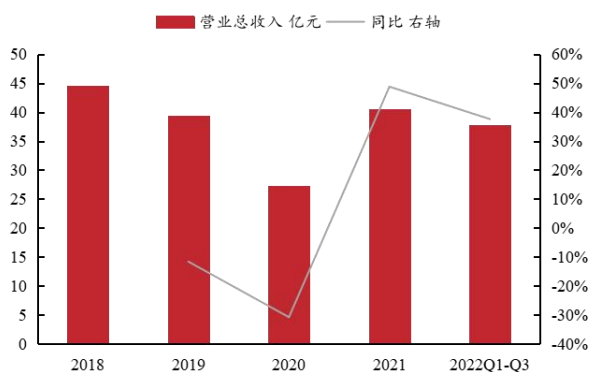
图表 77. 2021 年三美股份产品产能及产销情况

	氟制冷剂	氟发泡剂	氟化氢
产能（万吨/年）	18.56	3.56	13.10
产量（万吨）	16.22	2.67	12.92
产能利用率	87.40%	75.10%	98.64%
销量（万吨）	12.83	1.56	7.73
产销率	79.08%	58.22%	59.84%

资料来源：公司公告，东亚前海证券研究所

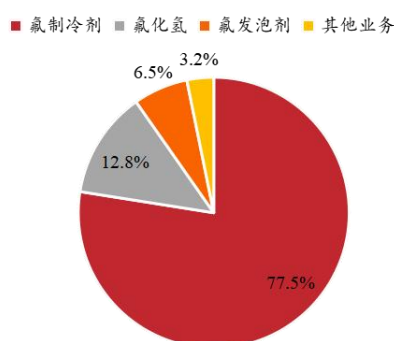
2021 年公司营收大幅增长，营收主要来源为氟制冷剂。2022 年前三季度公司实现营收 37.68 亿元，同比增长 37.58%。公司营业收入增长主要因为受下游需求增长等因素影响，公司 HFCs 制冷剂和 R142b 价格上涨，盈利能力同比提升。营收结构方面，公司营收主要来源为氟制冷剂、氟化氢和氟发泡剂，2022Q1-Q3 营收占比分别 77.5%、12.8%和 6.5%。随着未来公司持续布局氟化工新材料业务，预计公司新材料业务收入占比将进一步提升。

图表 78. 2021 年与 2022Q1-Q3 三美股份营收有所增长



资料来源：Wind，东亚前海证券研究所

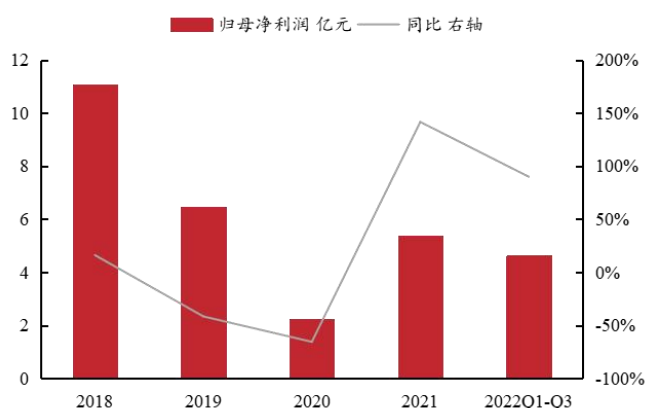
图表 79. 2022Q1-Q3 氟制冷剂为三美股份贡献主要营收



资料来源：Wind，东亚前海证券研究所

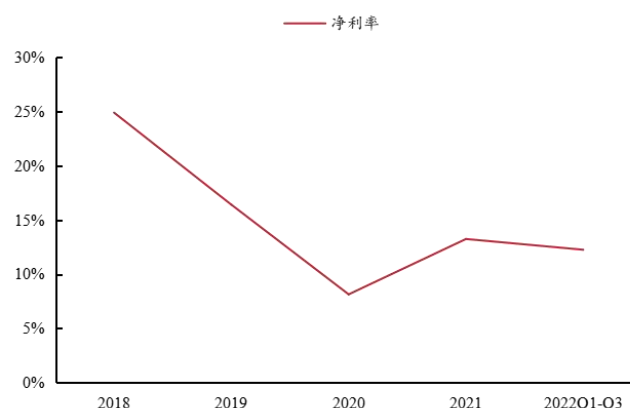
2022 年前三季度公司归母净利润大幅增长。2021 年公司归母净利润为 5.36 亿元，同比增长 141.69%；2022 年前三季度公司实现归母净利润 4.62 亿元，同比增长 90.03%。公司净利润规模的高速增长主要受制冷剂价格回升、AHF 自产带来的成本优势等因素带动。2022 年前三季度公司净利率为 12.25%，较 2021 年略有回调。未来，随着制冷剂行业回暖，叠加公司加快布局氟化工新材料业务，公司净利率水平仍有望提升。

图表 80. 2021 年三美股份归母净利润同比增加



资料来源: Wind, 东亚前海证券研究所

图表 81. 2022Q1-Q3 三美股份净利率略有回调



资料来源: Wind, 东亚前海证券研究所

8.4. 巨化股份

公司为国内氟化工龙头行业，产品产销率维持高位。公司为国内氟化工龙头企业，1999 年在上交所上市，目前已形成液氯、氯仿、三氯乙烯、四氯乙烯、AHF 为配套原料支撑的氟制冷剂、有机氟单体、氟聚合物完整的产业链，且产品覆盖氟化工、煤化工、基础化工原料等多个领域，2021 年公司制冷剂、含氟聚合物材料、含氟精细化学品产量分别为 45.30 万吨、9.75 万吨和 0.25 万吨，考虑内销，产销率分别为 98.48%、99.19%、98.56%，产销率维持高位。公司产品外销量低于产量，主要为部分产品作为内部下游产品原料所致，公司氟化工原料主要用于自给，外销量/产量仅为约 30%。

图表 82. 2021 年巨化股份产品产销情况

主要厂区或项目	设计产能 (万吨/年)	产能利用率	产量 (万吨)	销量 (万吨)	产销率	外销量 (万吨)	外销量/产量
氟化工原料	95.25	84.87%	80.84	79.94	98.89%	24.81	30.69%
制冷剂	59.91	75.61%	45.30	44.61	98.48%	28.10	62.03%
其中: HFCs	39.74	72.11%	28.66	-	-	21.39	74.65%
含氟聚合物材料	12.44	78.44%	9.75	9.67	99.19%	3.56	36.50%
其中: 氟聚合物	3.94	97.02%	3.82	-	-	3.50	91.53%
含氟精细化学品	0.29	86.40%	0.25	0.25	98.56%	0.18	71.61%
食品包装材料	20	81.50%	16.30	16.40	100.63%	8.40	51.51%
石化材料	37	74.39%	27.52	27.68	100.58%	18.59	67.54%
基础化工产品及其他	279.44	88.53%	247.39	248.49	100.44%	141.40	57.16%

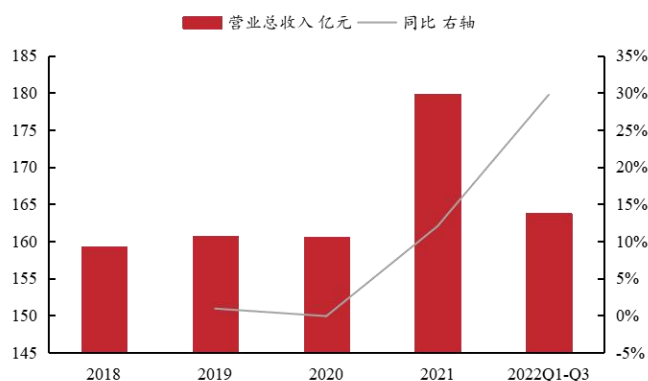
资料来源: 公司公告, 东亚前海证券研究所

注: HFCs 和氟聚合物的产能利用率采用《2021 年 1-4 季度主要经营数据公告》中的产量/产能得到, 与 2021 年报中数据存在差异

2021 年公司营收取得突破，制冷剂为公司主要营收来源。2021 年公司实现营收 179.86 亿元，同比增长 12.03%；2022 年前三季度公司实现营业收入 163.77 亿元，同比增长 29.74%，主要原因为受原料价格上涨、行业供需

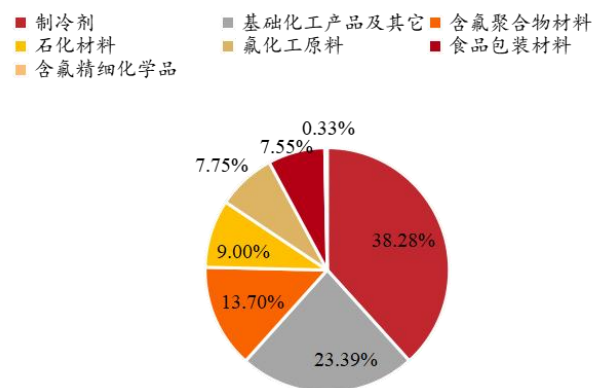
格局改善等影响，公司主要产品价格同比上涨。公司营收主要来源为制冷剂、基础化工产品、含氟聚合物材料，2022 年前三季度营收占比分别 38.3%、23.4%和 13.7%。随着未来公司 PVDF 和 PTFE 产能进一步扩张，预计公司含氟聚合物材料收入占比有望进一步提升。

图表 83. 2021-2022Q1-Q3 巨化股份营收持续增长



资料来源：Wind，东亚前海证券研究所

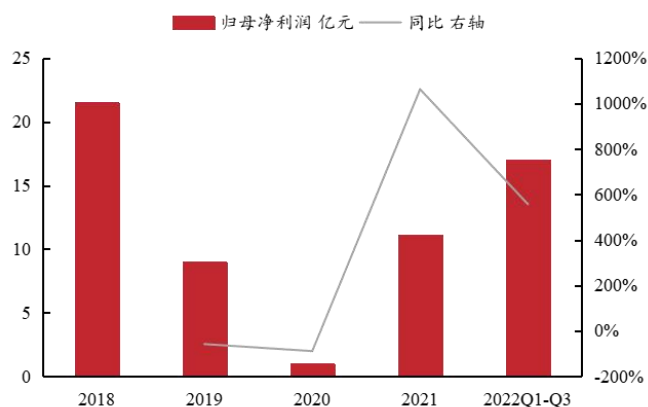
图表 84. 2022Q1-Q3 巨化股份营收结构



资料来源：Wind，东亚前海证券研究所

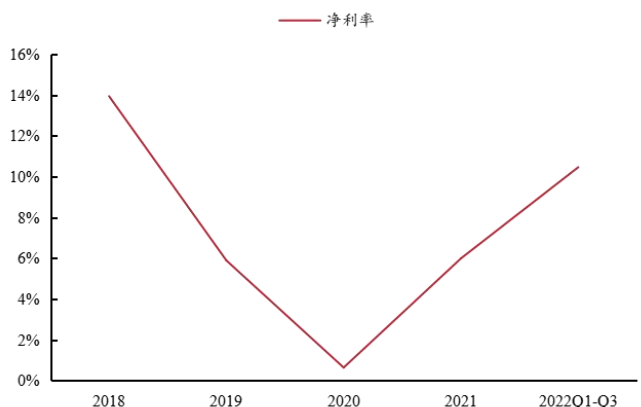
2021 年公司归母净利润大幅增长，2022 年前三季度继续向好。2021 年公司实现归母净利润 11.09 亿元，同比增长 1062.87%；2022 年前三季度公司归母净利润为 16.99 亿元，同比增长 557.25%，公司净利润规模的高速增长主要受制冷剂价格上涨、产销率同比上升等因素带动。净利率方面，2022 年前三季度公司净利率为 10.46%，同比增长 8.29pct。预期未来随着公司高毛利的含氟聚合物等产品营收占比逐步扩大、制冷剂供需格局改善，公司净利率水平仍有望持续提升。

图表 85. 2021-2022Q1-Q3 巨化股份归母净利润大幅增长



资料来源：Wind，东亚前海证券研究所

图表 86. 2021-2022Q1-Q3 巨化股份净利率持续回升



资料来源：Wind，东亚前海证券研究所

9. 风险提示

下游需求增长不及预期、安全环保政策升级、产品价格波动等。

1、下游需求增长不及预期：氟化工产品需求增长受下游光伏、半导体等行业发展情况影响，若受宏观环境等因素影响下游需求释放不及预期，或将影响氟化工产品供需格局。

2、安全环保政策升级：近年来国家对于环境保护监管日渐趋严，政府可能会出台限制性更强的环保政策，对产品生产造成一定压力。

3、宏观经济波动：萤石和其他氟化工产品下游应用较为广泛，一定程度上受宏观经济情况影响。如果宏观经济增速下行，或对氟化工产品的供需格局造成影响。

特别声明

《证券期货投资者适当性管理办法》、《证券经营机构投资者适当性管理实施指引（试行）》已于2017年7月1日起正式实施。根据上述规定，东亚前海证券评定此研报的风险等级为R3（中风险），因此通过公共平台推送的研报其适用的投资者类别仅限定为专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者。若您并非专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者，请取消阅读，请勿收藏、接收或使用本研报中的任何信息。

因此受限于访问权限的设置，若给您造成不便，烦请见谅！感谢您给予的理解与配合。

分析师声明

负责准备本报告以及撰写本报告的所有研究分析师或工作人员在此保证，本研究报告中关于任何发行商或证券所发表的观点均如实反映分析人员的个人观点。负责准备本报告的分析师获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户的反馈、竞争性因素以及东亚前海证券股份有限公司的整体收益。所有研究分析师或工作人员保证他们报酬的任何一部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

分析师介绍

郑倩怡，东亚前海证券研究所轻工组组长。华威大学金融数学硕士。2019年加入东亚前海证券。

投资评级说明

东亚前海证券行业评级体系：推荐、中性、回避

推荐： 未来6—12个月，预计该行业指数表现强于同期市场基准指数。

中性： 未来6—12个月，预计该行业指数表现基本与同期市场基准指数持平。

回避： 未来6—12个月，预计该行业指数表现弱于同期市场基准指数。

市场基准指数为沪深300指数。

东亚前海证券公司评级体系：强烈推荐、推荐、中性、回避

强烈推荐： 未来6—12个月，预计该公司股价相对同期市场基准指数涨幅在20%以上。该评级由分析师给出。

推荐： 未来6—12个月，预计该公司股价相对同期市场基准指数涨幅介于5%—20%。该评级由分析师给出。

中性： 未来6—12个月，预计该公司股价相对同期市场基准指数变动幅度介于-5%—5%。该评级由分析师给出。

回避： 未来6—12个月，预计该公司股价相对同期市场基准指数跌幅在5%以上。该评级由分析师给出。

市场基准指数为沪深300指数。

分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

免责声明

东亚前海证券有限责任公司经中国证券监督管理委员会批复，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告由东亚前海证券有限责任公司（以下简称东亚前海证券）向其机构或个人客户（以下简称客户）提供，无意针对或意图违反任何地区、国家、城市或其它法律管辖区域内的法律法规。

东亚前海证券无需因接收人收到本报告而视其为客户。本报告是发送给东亚前海证券客户的，属于机密材料，只有东亚前海证券客户才能参考或使用，如接收人并非东亚前海证券客户，请及时退回并删除。

本报告所载的全部内容只供客户做参考之用，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。东亚前海证券根据公开资料或信息客观、公正地撰写本报告，但不保证该公开资料或信息内容的准确性或完整性。客户请勿将本报告视为投资决策的唯一依据而取代个人的独立判断。

东亚前海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。东亚前海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。

本报告所载内容反映的是东亚前海证券在发表本报告当日的判断，东亚前海证券可能发出其它与本报告所载内容不一致或有不同结论的报告，但东亚前海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。东亚前海证券不对因客户使用本报告而导致的损失负任何责任。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的东亚前海证券网站以外的地址或超级链接，东亚前海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分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

东亚前海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。东亚前海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。

除非另有说明，所有本报告的版权属于东亚前海证券。未经东亚前海证券事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式更改、复制、传播本报告中的任何材料，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。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，均为东亚前海证券的商标、服务标识及标记。

东亚前海证券版权所有并保留一切权利。

机构销售通讯录

地区	联系人	联系电话	邮箱
北京地区	林泽娜	15622207263	linzn716@easec.com.cn
上海地区	朱虹	15201727233	zhuh731@easec.com.cn
广深地区	刘海华	13710051355	liuhh717@easec.com.cn

联系我们

东亚前海证券有限责任公司 研究所

北京地区：北京市东城区朝阳门北大街8号富华大厦A座二层

邮编：100086

上海地区：上海市浦东新区世纪大道1788号陆家嘴金控广场1号27楼

邮编：200120

广深地区：深圳市福田区中心四路1号嘉里建设广场第一座第23层

邮编：518046

公司网址：<http://www.easec.com.cn/>