

2023年10月22日

买入（首次覆盖）

中船特气（688146）：擎船驰电气驭科峰，电子特气龙头增产拓品加速国产化

——公司深度报告

证券分析师

方霁 S0630523060001
fangji@longone.com.cn

数据日期	2023/10/20
收盘价	34.38
总股本(万股)	52,941
流通A股/B股(万股)	6,353/0
资产负债率(%)	10.99%
市净率(倍)	3.53
净资产收益率(加权)	5.19
12个月内最高/最低价	56.21/33.15



相关研究

1.《入空驭气奔如电，电子气体国产进程有望加速突破》——半导体行业深度报告

投资要点：

- **电子特气下游需求持续增长，国产替代进程有望加速推动。**电子特气作为晶圆制造环节中占比仅次于硅片的半导体材料，未来随着下游显示面板、集成电路领域产能扩张以及工艺升级，需求有望持续提升；另一方面，根据TECHCET的数据，2020年电子特气国产化率约为15%，在海外管制的背景下，供应链自主可控愈发重要，国产化进程有望加快。
- **部分核心技术全球领先，规模化效应凸显，中国电子特气龙头加速发展。**1) 公司9项核心技术均为自主研发，其中电解氟化技术打破了国外长期的技术封锁，使中国成为继美国、日本、韩国之后第四个掌握该等技术的国家；2) 公司目前现有9250吨三氟化氮以及2230吨六氟化钨产能，分别位居全球第二和全球第一，是国内最大的三氟化氮和六氟化钨的生产企业，新增3250吨三氟化氮有望帮助公司突破产能瓶颈，巩固行业龙头地位。
- **核心技术自主研发，在研产品储备深厚，产品结构愈加丰富，满足客户多样化需求，进一步提升自主可控能力。**1) 公司紧密跟踪下游客户需求和产业发展趋势，并结合自身的技术优势和积累，重点研发国产化程度低、市场需求量大、应用前景好的电子特种气体品种，其中21种电子气体处于小试阶段，为公司未来储备新的增长动力；2) 公司募投项目增加735吨高纯电子特气产能、1500吨高纯氯化氢产能以及2023年新增150吨高纯电子气体项目，新增的产品种类将丰富公司产品结构，满足客户日益多样化的需求。
- **受益于市场开拓和产能扩产，三氟甲磺酸系列有望打造第二成长曲线。**随着作为医药原料的三氟甲磺酸等产品需求量持续攀升，有望带动公司三氟甲磺酸及酸系列衍生品快速发展。在新能源领域，双(三氟甲磺酰)亚胺锂用作电解液添加剂，可以提高电解液的电化学稳定性，改善高低温和循环性能。随着应用领域拓展、生产成本下降，在新能源汽车锂电池中的使用量增加，以及固态电池的逐步应用将进一步带动双(三氟甲磺酰)亚胺锂的使用需求，未来市场空间较大，有望打造公司新的增长点。
- **首次覆盖，给予“买入”评级。**预计未来全球电子特种气体市场进一步扩大，国产化进程进一步加速渗透，公司作为行业龙头，并且为我国唯一进入全球前十的电子特气供应商，成长空间广阔，基于自身强大的研发实力，产品结构多样化，龙头规模效应凸显，未来营收规模有望持续提升，我们看好公司的长期发展，预计公司2023-2025年EPS分别为0.71/1.06/1.26元，对应当前市值的PE分别是48/33/27倍，我们赋予“买入”评级。
- **风险提示：**1) 主要原材料价格变动风险；2) 市场竞争加剧风险；3) 产能消化风险。

盈利预测与估值简表

项目/年度	2022A	2023E	2024E	2025E
营业收入（百万元）	1,956.46	2,185.00	2,762.00	3,199.00
增长率（%）	12.90%	11.68%	26.41%	15.82%
归母净利润（百万元）	383.26	378.27	559.23	669.49
增长率（%）	7.92%	-1.30%	47.84%	19.72%
EPS（元/股）	0.85	0.71	1.06	1.26
市盈率（P/E）	-	48	33	27
市净率（P/B）	-	3.40	3.07	2.76

资料来源：同花顺，公司公告，东海证券研究所（截至2023年10月20日）

正文目录

1. 二十年寒暑厚积薄发，自主研发加速国产替代.....	5
1.1. 阶段式发展突破技术垄断，增产拓品成为国产特气龙头.....	5
1.2. 股权结构稳定，新设上海子公司完善战略布局	6
1.3. 以核心技术为基石，自主研发多元化产品	6
1.4. 业绩稳健攀升，产品结构愈加多样化	7
2. 电子特气：晶圆制造的“血液”.....	10
2.1. 电子特气是晶圆制造中占比第二大的原材料.....	10
2.2. 全球市场稳步增长，国内市场发展迅速.....	14
2.3. 全球行业整体呈现垄断格局，国产化进程势不可挡	16
2.4. 三氟化氮：市场容量最大的刻蚀气.....	20
2.5. 六氟化钨：电子工业中不可或缺的原材料之一	23
2.6. 三氟甲磺酸系列：应用场景多的高附加值产品	25
3. 以自主研发为核心战略，不断提升行业竞争优势	28
3.1. 坚持自主研发，科技创新驱动行业竞争力	28
3.2. 行业影响力积微成著，龙头效应凸显	31
3.3. 募投项目聚焦于新产能与新产品，持续巩固行业龙头地位	33
4. 盈利预测与投资建议	35
4.1. 营收预测假设	35
4.2. 毛利预测假设	36
4.3. 费用率预测假设	36
4.4. 估值分析	37
4.5. 投资建议	37
5. 风险提示	38

图表目录

图 1 公司发展历程	5
图 2 公司股权架构	6
图 3 公司主要产品情况	7
图 4 公司三氟甲磺酸系列产品	7
图 5 公司营业收入变化情况 (亿元, %)	8
图 6 公司归母净利润变化情况 (亿元, %)	8
图 7 公司销售毛利率和净利率变化情况 (%)	8
图 8 公司主要产品营收以及毛利变化情况 (亿元, %)	8
图 9 公司费用变化情况 (%)	9
图 10 公司研发投入情况 (亿元, %)	9
图 11 公司前五大客户营收占比 (%)	9
图 12 公司分地区营收占比 (%)	9
图 13 气体行业产业链	10
图 14 电子气体的划分	11
图 15 晶圆制造工艺流程 (标红部分为使用电子特气环节)	11
图 16 2021 年电子特气半导体领域用途占比 (%)	11
图 17 高纯气体产品品质检测标准	12
图 18 电子特气合成技术和纯化技术主要分类	12
图 19 气体行业壁垒	13
图 20 我国行业相关政策	14
图 21 全球以及中国工业气体市场规模 (亿元, %)	15
图 22 2017-2026 中国特种气体市场规模 (亿元, %)	15
图 23 2021 年中国特种气体市场分布 (%)	15
图 24 全球电子特种气体市场规模 (亿美元, %)	16
图 25 中国电子特种气体市场规模 (亿元, %)	16
图 26 2021 年全球电子特气行业竞争格局 (%)	17
图 27 2022 年中国电子特气行业竞争格局 (%)	17
图 28 国内外电子特气企业情况	18
图 29 国内上市企业情况概述 (不完全统计)	19
图 30 国内上市公司产能概况 (不完全统计)	19
图 31 2021 年全球市场规模 TOP10 电子特气种类	20
图 32 三氟化氮制备方法概述	20
图 33 三氟化氮纯化方法概述	20
图 34 三氟化氮工艺流程	21
图 35 全球三氟化氮供需统计和预测 (万吨)	21
图 36 国内三氟化氮供需统计和预测 (吨)	22
图 37 2020 年三氟化氮全球市场份额 (%)	22
图 38 全球主要竞争对手三氟化氮产能 (吨)	22
图 39 合成六氟化钨主要杂质的种类和特性	23
图 40 六氟化钨制备方法概述	23
图 41 六氟化钨纯化方法概述	23
图 42 六氟化钨工艺流程	24
图 43 全球六氟化钨供需统计和预测 (吨)	24
图 44 国内六氟化钨供需统计和预测 (吨)	25
图 45 2020 年六氟化钨全球市场份额 (%)	25
图 46 全球主要竞争对手六氟化钨产能 (吨)	25

图 47 三氟甲磺酸系列产品工艺流程	26
图 48 中国抗肿瘤药物市场规模及占总药物市场比	26
图 49 2016-2022 年全球电解液添加剂市场规模预测趋势图	27
图 50 公司三氟甲磺酸企业标准中主要参数指标与同行业竞争对手的比较	27
图 51 公司所获荣誉奖项	28
图 52 公司核心技术人员	29
图 53 公司主要核心技术概况	29
图 54 公司专利情况	30
图 55 公司研发投入情况	30
图 56 公司三氟化氮主要参数指标与同业可比公司比较情况	30
图 57 公司六氟化钨主要参数指标与同业可比公司比较情况	30
图 58 公司研发产品储备情况	31
图 59 公司主要产品及募投项目产品境内外新客户拓展情况	32
图 60 2019-2021 年公司主要产品全球市场份额情况 (%)	33
图 61 年产 735 吨电子特种气体项目概况	34
 表 1 2022 年公司上市募投项目 (万元)	34
表 2 2023 年公司新增项目 (万元)	35
表 3 公司三氟化氮产品以及六氟化钨产品营收假设	35
表 4 公司各项业务营收预测	36
表 5 公司各项业务毛利率假设	36
表 6 公司各项费用率假设	37
表 7 可比公司估值情况	37
 附录：三大报表预测值	39

1.二十年寒暑厚积薄发，自主研发加速国产替代

1.1.阶段式发展突破技术垄断，增产拓品成为国产特气龙头

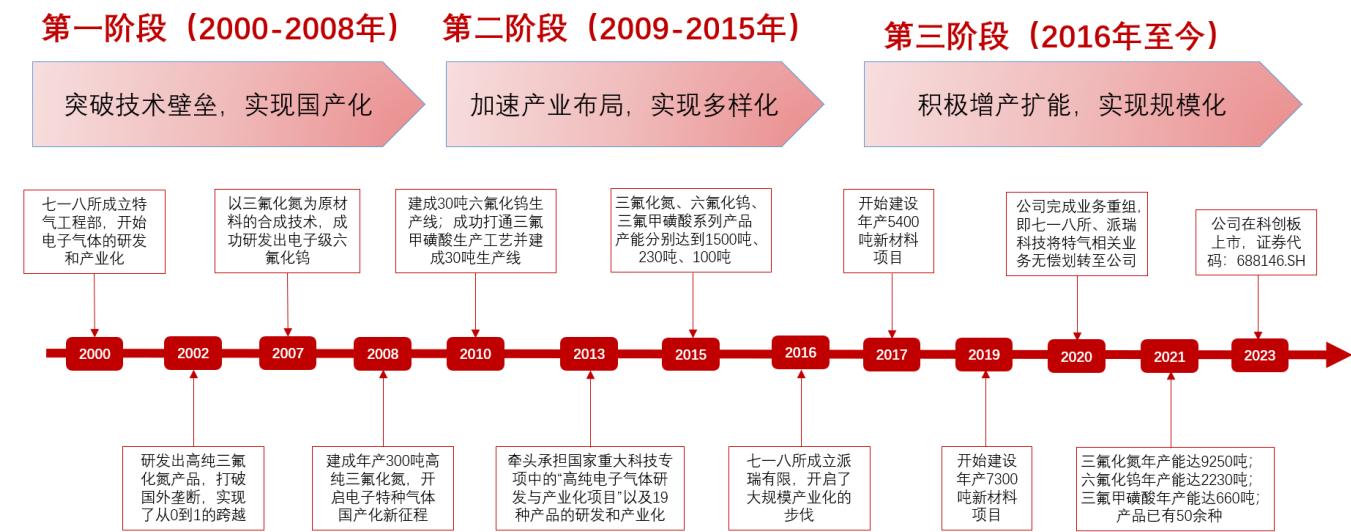
历经二十多年的持续创新和技术攻关，公司成功研发了 50 余种具有自主知识产权的产品，主要包括电子特种气体以及含氟新材料，在集成电路、显示面板、锂电新能源、医药、光纤等行业有着至关重要的作用。公司的产品种类不断丰富，产业规模不断提升，结合自身发展和业务重组情况，公司发展主要经历了三个阶段：

(1)第一阶段(2000-2008 年)突破技术壁垒，实现国产化：中船特气前身成立于 2000 年，是七一八所下的特气工程部。2002 年，特气工程部成功研发出纯度高达 99.9% 的三氟化氮气体，打破了国外的技术垄断，填补了国内空白，被列入国家“重点新产品”及国家“火炬计划”，是电子特气国产化的第一步。2007 年，特气工程部发明了以三氟化氮为原材料的合成技术，研发了电子级六氟化钨。2008 年，特气工程部达到年产 300 吨高纯三氟化氮，开启电子特种气体规模化新征程。

(2)第二阶段 (2009-2015 年) 加快产业布局，实现多样化：2010 年，特气工程部建成 30 吨高纯六氟化钨生产线和年产 30 吨的三氟甲磺酸生产线。2013 年，特气工程部牵头承担国家重大科技专项，研发高纯氯化氢，高纯氟化氢，高纯四氟化硅，碳酰氟等 9 种电子特种气体和 10 种高纯电子混合气体，丰富了产品结构，实现了核心技术的自主可控。2015 年，特气工程的主要经营产品三氟化氮、六氟化钨、三氟甲磺酸系列产品产能分别达到了 1500 吨、230 吨、100 吨。

(3)第三阶段 (2016 年至今) 积极增产扩能，实现规模化：2016 年，七一八所成立派瑞有限，开始扩大生产，分别于 2017 年、2019 年开始建设年产 5400 吨、年产 7300 吨新材料项目。2020 年，七一八所、派瑞科技将特气相关业务无偿划转至公司，成为七一八所下唯一从事电子特种气体和三氟甲磺酸系列产品研发生产和销售的业务平台。2023 年 4 月 21 日，中船（邯郸）派瑞特种气体股份有限公司在上海交易所科创板上市交易。

图1 公司发展历程



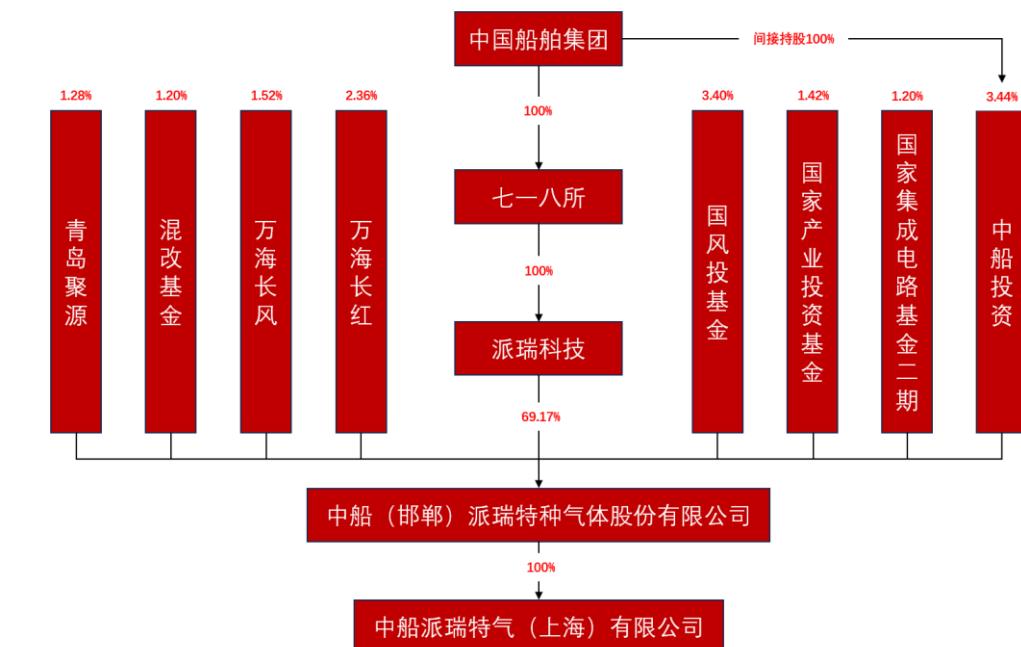
资料来源：公司招股说明书，公司官网，东海证券研究所

1.2. 股权结构稳定，新设上海子公司完善战略布局

截至 2023 年 10 月 20 日，公司前十大股东合计持有公司 87.03% 的股权。中国船舶集团通过七一八所和中国船舶集团投资有限公司持有派瑞科技和中船投资发展有限公司 100% 的股权，通过派瑞科技和中船投资间接控制公司 72.61% 的股权，中国船舶集团为公司的实际控制人。公司在 2020 年和 2021 年分别先后采用股权激励和产权交易的方式进行增资扩股，引入了万海长风、万海长红以及国风投基金等公司，持股比例分别为 1.52%、2.36% 以及 3.40%。

新设上海子公司服务海内外客户，提升公司竞争力。公司于 2023 年 8 月 25 日召开了第一届董事会第二十三次会议，审议通过《关于提请审议中船派瑞特种气体（上海）有限公司投资建设电子特气和先进材料生产及研发项目的议案》，将以自有资金出资成立全资子公司中船派瑞特种气体（上海）有限公司，对外依托该子公司为海外前沿基地，布局国际市场，提升海外业务服务能力，对内服务先进材料需求量较大的华东区域客户。

图2 公司股权架构



资料来源：公司公告，东海证券研究所（注：股权结构截至 2023 年 10 月 20 日）

1.3. 以核心技术为基石，自主研发多元化产品

公司主要从事电子特种气体及三氟甲磺酸系列产品的研发、生产和销售。电子特种气体是集成电路产业不可或缺的关键原材料之一；三氟甲磺酸系列产品具有对环境污染小、催化作用强等特点，广泛应用于锂电新能源、医药、化工等行业。

主要气体：公司的主要电子特种气体产品包括三氟化氮、六氟化钨等，高纯三氟化氮已实现 5N（工业要求为 4N）级纯度量产，高纯六氟化钨已达到 6N（工业要求为 5N）纯度，两种产品均建成国内最大生产基地。

无机类气体：公司生产的高纯氯化氢和高纯氟化氢纯度分别可达 5N5 和 5N，主要应用于大规模集成电路清洗、刻蚀工艺。高纯四氟化硅纯度可达 5N，主要应用于大规模集成电路制造中有机硅化合物的合成、离子注入工艺掺杂剂及化学气相沉积工艺，此外还可用于制备电子级硅烷。公司生产的高纯氖气纯度可达 5N 以上，氖同位素丰度 2N8 以上，主要

用作集成电路热处理特种气体，以及在光纤制造领域作用于光纤抗老化退火处理，提高抗氢老化能力。

混合类气体：混合气体组分纯度也已达 6N 级别，并基于公司自身的核心技术配合客户需求实现了 30 余种混合气体的量产，主要应用于大规模集成电路和显示面板制造领域。

氟碳类气体：公司生产的八氟环丁烷、八氟丙烷、六氟乙烷、六氟丁二烯等高纯氟碳类气体，除却六氟丁二烯处于试生产阶段其他产品均处于量产阶段并达到了 5N 级以上的纯度。这些电子特种气体主要运用于集成电路、显示面板、光纤中的清洗、刻蚀、沉积、热处理、光纤抗老化处理、退火、光刻。六氟丁二烯主要应用于大规模集成电路先进制程的刻蚀工艺，与传统刻蚀气体相比，六氟丁二烯刻蚀速率更快、选择性和深宽比更高、环境更友好，国产化率低，且先进制程应用前景广阔。公司生产的六氟丁二烯产品纯度达 4N，产品已进入试生产和客户验证阶段。

图3 公司主要产品情况

类别	产品名称	纯度可达等级	主要用途	主要应用领域					所处阶段	
				集成电路			显示面板	光纤		
				LOGIC	DRAM	3D NAND				
主要气体	三氟化氮	5N	清洗、刻蚀	√	√	√	√	—	量产	
	六氟化钨	6N	沉积	√	√	√	—	—	量产	
无机类气体	氯化氢	5N5	清洗、刻蚀	√	√	√	—	—	量产	
	氟化氢	5N	清洗、刻蚀	√	√	√	—	—	量产	
	四氟化硅	5N	沉积	√	—	—	—	√	量产	
	氘气	5N	热处理、光纤抗老化处理	√	—	√	—	√	量产	
混合气	氦氮混气、氩氢混气、 氧氮混气、氟氮混气、 氩氙气混气等	6N	刻蚀、退火、光刻等	√	√	√	√	√	量产	
碳氟类气体	六氟丁二烯	4N	刻蚀	√	√	√	—	—	试生产	
	八氟环丁烷	5N	清洗、刻蚀	√	√	√	—	—	量产	
	八氟丙烷	5N5	清洗、刻蚀	√	√	√	—	—	量产	
	六氟乙烷	5N	清洗、刻蚀	√	√	√	—	√	量产	

资料来源：中船特气招股说明书，东海证券研究所整理

基于公司的电解氟化工艺核心技术，研发了三氟甲磺酸系列产品。包括三氟甲磺酸、三氟甲磺酸酐、三氟甲磺酸三甲基硅脂、双（三氟甲磺酰）亚胺锂、三氟甲磺酸锂。产品主要应用于医药、化工、锂电新能源、显示材料等领域，目前均已实现量产。

图4 公司三氟甲磺酸系列产品

产品名称	主要用途	主要应用领域	所处阶段
三氟甲磺酸			
三氟甲磺酸酐	医药或化工中间体的反应原料及催化剂	医药、有机硅、香精香料、化工等	量产
三氟甲磺酸三甲基硅脂			
双（三氟甲磺酰）亚胺锂	锂电电解液添加剂、离子液体原料、显示材料中间体等	锂电新能源、显示材料等	量产
三氟甲磺酸锂			

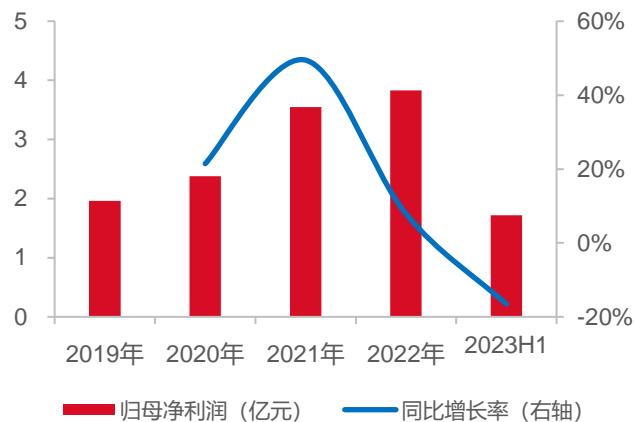
资料来源：中船特气招股说明书，东海证券研究所

1.4. 业绩稳健攀升，产品结构愈加多样化

(1) 下游客户需求增加叠加客户深度绑定，营业收入逐年稳步增长。2022 年公司营业收入 19.56 亿元，较 2021 年同比增长了 12.90%，主要系下游客户需求增长显著、大客户深度绑定基础稳固以及在国家产业政策的大力推动下导致。公司 2022 年净利润为 3.83 亿元，较 2021 年小幅增长 7.87%，尽管受到 2022 上半年原材料涨价导致增速有所放缓，但增长势头良好。2023 年 H1 受终端市场需求疲软以及加大研发投入等因素影响，公司营收

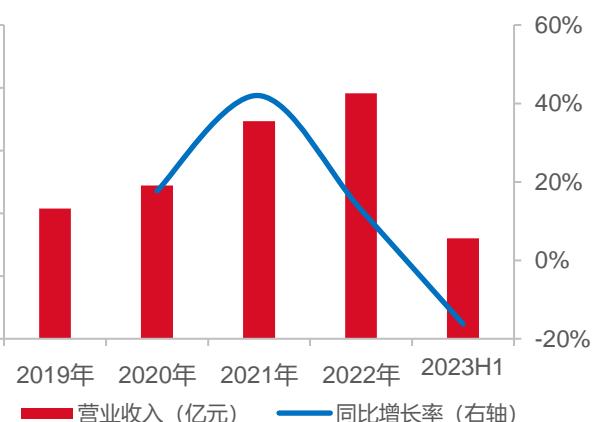
及归母净利润同比下降，未来随着行业周期有望触底回暖，高水平的研发投入叠加下游客户的深度绑定未来有望加速推动公司业绩增长。

图5 公司营业收入变化情况（亿元，%）



资料来源：同花顺 iFind，东海证券研究所

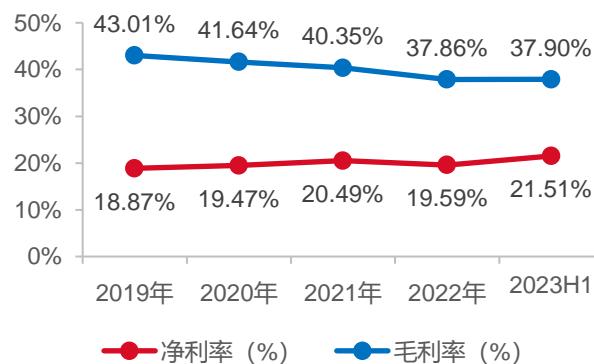
图6 公司归母净利润变化情况（亿元，%）



资料来源：同花顺 iFind，东海证券研究所

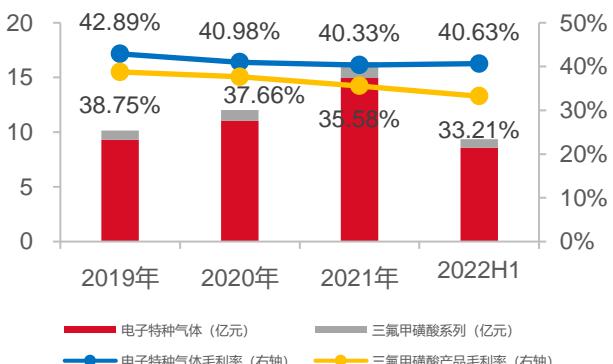
（2）公司毛利率呈小幅下降趋势，但整体维持在较高水平。2019 到 2023H1 期间，公司毛利率分别为 43.01%、41.64%、40.35%、37.86%、37.90%，主要系公司主要产品三氟化氮、六氟化钨的竞争更加激烈，公司为了提升市占率主动调低产品销售价格导致，呈小幅下降趋势，但整体维持在较高水平，未来随着下游需求回暖提升，远期毛利率有望稳步上升。

图7 公司销售毛利率和净利率变化情况（%）



资料来源：同花顺 iFind，东海证券研究所

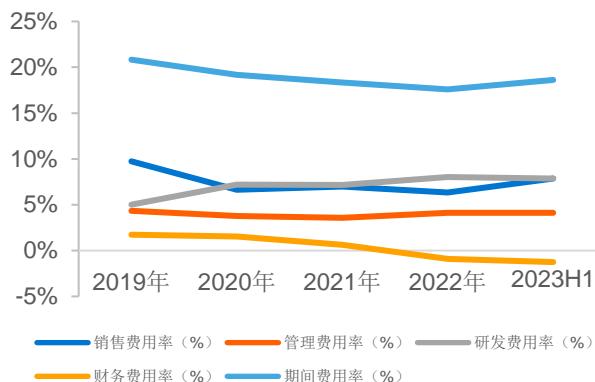
图8 公司主要产品营收以及毛利变化情况（亿元，%）



资料来源：同花顺 iFind，东海证券研究所

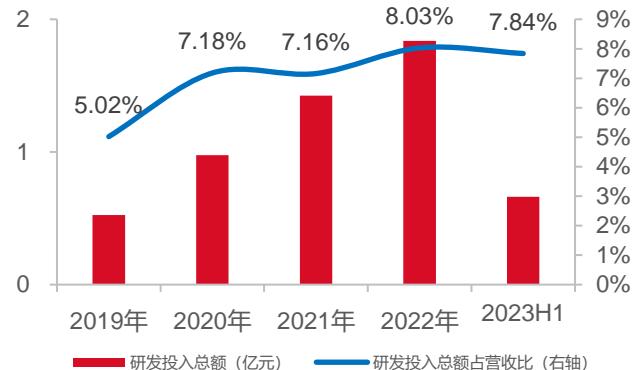
（3）公司期间费用率呈下降趋势，高度重视技术研发投入逐年增加。公司高度重视技术创新，研发投入不断增长，2023 年 H1 的研发投入为 1.57 亿元，研发投入占比也从 2019 年的 5.02% 提升至 7.84%。费用端方面，公司期间费用率整体呈现下降趋势，从 2019 年的 20.83% 下降到 2023 年 H1 的 18.63%，其中财务费用率转正为负，现金流良好；销售费用率从 2019 年的 9.74% 下降至 2023 年 H1 的 7.88%，主要系公司营业收入增长较快导致。

图9 公司费用变化情况（%）



资料来源：同花顺 iFind, 东海证券研究所

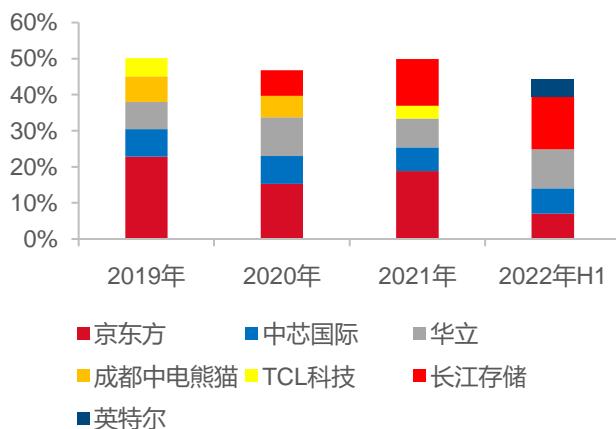
图10 公司研发投入情况（亿元, %）



资料来源：同花顺 iFind, 东海证券研究所

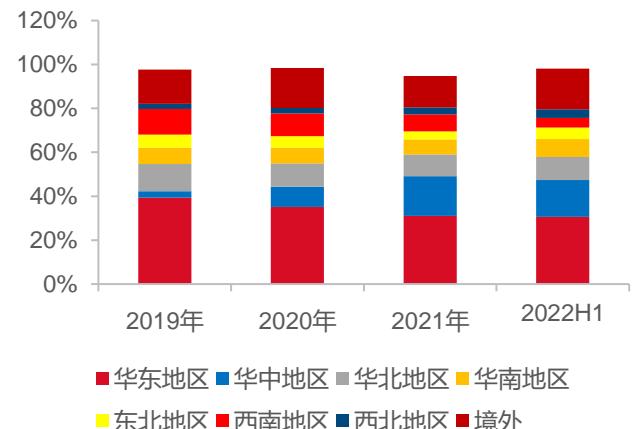
（4）公司前五大客户占比较高，销售收入主要集中在境内。公司营收主要集中于前五大客户，占比大于 44%，客户集中度较高；分地区来看，公司的收入主要来源于境内，2022 年 H1 国内合计营收占比为 79.58%，其中占比前三的地区为华东、华中以及华北地区，营收占比分别为 31.16%、17.25% 以及 10.59%，境外占比为 18.53%。

图11 公司前五大客户营收占比（%）



资料来源：同花顺 iFind, 东海证券研究所（注：成都中电熊猫于 2020 年年底被京东方收购，2021 年合并入京东方计算销售额）

图12 公司分地区营收占比（%）



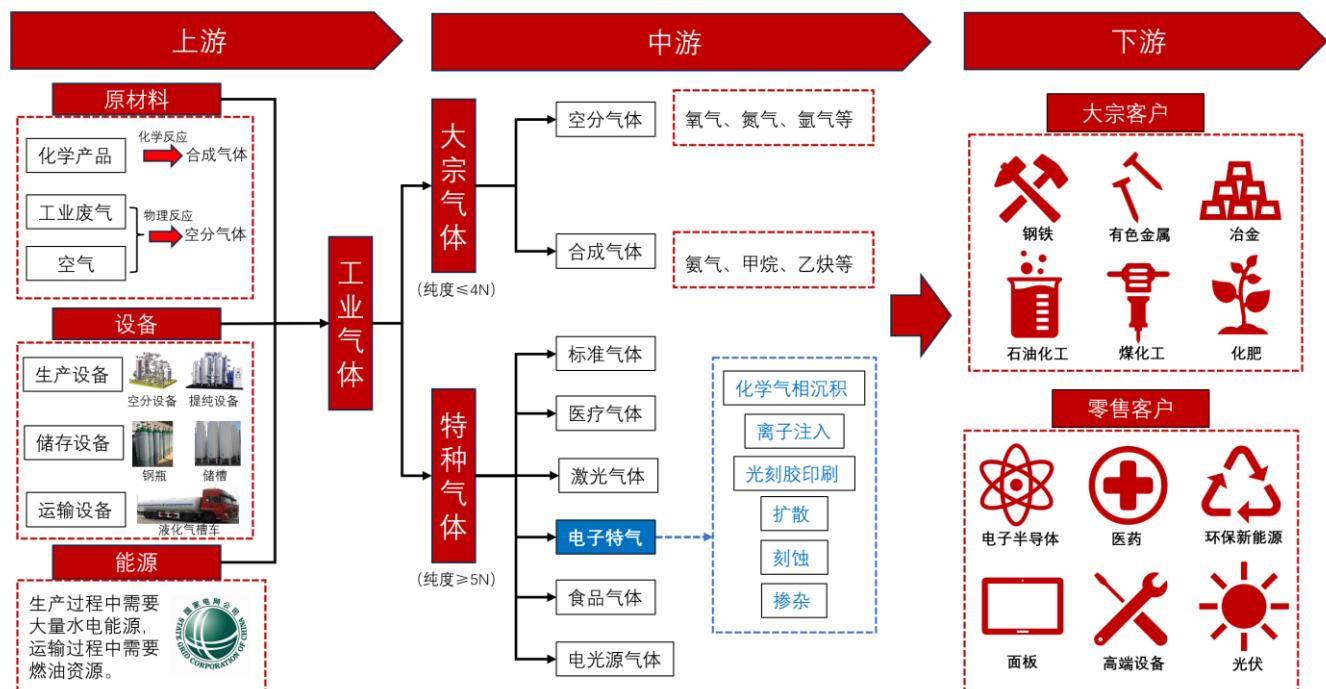
资料来源：同花顺 iFind, 东海证券研究所

2. 电子特气：晶圆制造的“血液”

2.1. 电子特气是晶圆制造中占比第二大的原材料

(1) 整个工业气体的产业链上下游较为相似，一般来说设备与原材料对气体公司的成本以及产品质量影响显著。如下图所示，整个工业气体产业链上游主要包括原料、设备、相关能源三个部分。其一，在原材料选择上，空分气体的原料主要为空气或者工业废气，成本较低；合成气体的原料主要为化学产品，成本较高。一般来说，特种气体的原料主要为外购的工业气体和化学原材料，成本相对较高。其二，设备主要分为气体生产设备、气体储存设备和气体运输设备。气体生产设备主要有空分设备和气体提纯设备，气体储存设备主要有钢瓶和储槽，气体运输设备主要有液化气槽车和管道。生产、存储、运输设备决定了气体公司的品质与服务，很多电子特气企业与上游形成了长期、定制的合作关系，也是电子特气企业的核心壁垒之一。其三，工业气体生产过程中需要消耗大量的水电能源和燃油资源，相关成本占据气体生产公司的 1/3 左右。产业链的中游为大宗气体和特种气体的制造、运输和储存。中游根据空气的制备方式不同、应用领域不同、纯度不同等属性影响大致分为大宗气体和特种气体。其中的电子特种气体属于专注应用在集成电路、显示面板等电子产业的细分种类，占据电子特气的较大比例。产业链下游根据用气量规模和品种大致分为大宗客户和零售客户，大宗客户用气量大，一般来自于钢铁、冶金、有色金属、石油化工、煤化工、化肥等传统行业；零售客户有着小批量、多品种以及多频次的特点，一般应用于电子半导体、医药、面板、环保新能源、高端设备、光伏等领域。

图13 气体行业产业链



资料来源：亿渡数据，东海证券研究所整理

(2) 电子气体是晶圆制造过程中占比第二大的半导体耗材，也被称为晶圆的“血液”。根据 SEMI 的数据，2020 年全球晶圆制造材料中，电子气体占比约为 13%，是占比仅次于硅片的半导体材料。广义的“电子气体”指可用于电子工业生产中使用的气体，是最重要的原材料之一，狭义的“电子气体”特指可用于电子半导体领域生产的特种气体。《战略性新兴

产业分类(2018)》在电子专用材料制造的重点产品部分将电子气体分为了电子特种气体和电子大宗气体。

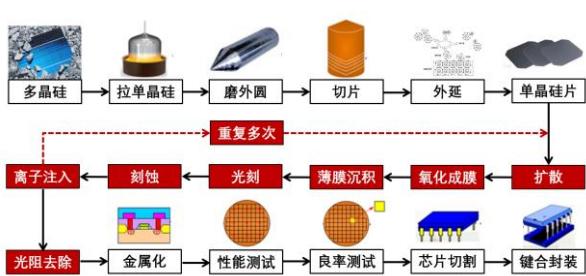
图14 电子气体的划分

类别	用途	主要产品
电子特种气体	化学气相沉积(CVD)	氨气、氦气、氧化亚氮、TEOS(正硅酸乙酯)、TEB(硼酸三乙酯)、TEPO(磷酸三乙酯)、磷化氢、三氟化氯、二氯硅烷、氟化氮、硅烷、六氟化钨、六氟乙烷、四氯化钛、甲烷等
	离子注入	氟化钾、三氟化磷、磷化氢、三氟化硼、三氯化硼、四氟化硅、六氟化硫、氩气等
	光刻胶印刷	氟气、氦气、氖气、氩气等
	扩散	氢气、三氯氧磷等
	刻蚀	三氟化氮、氦气、四氟化碳、八氟环丁烷、八氟环戊烯、三氟甲烷、二氟甲烷、氯气、溴化氢、三氟化硼、六氟化硫、一氧化碳等
	掺杂	含硼、磷、砷等三族及五族原子之气体,如三氯化硼、乙硼烷、三氟化硼、磷化氢、砷化氢等
电子大宗气体	环境气、保护气、载体	氮气、氧气、氩气、二氧化碳等

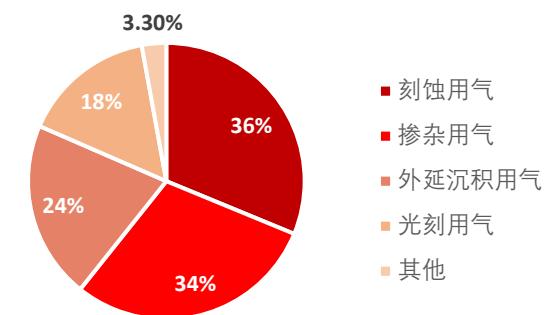
资料来源:金宏气体招股说明书,东海证券研究所

(3) 电子特气是贯穿晶圆制造工艺流程的关键耗材,其中在刻蚀和掺杂中使用占比较高。细分至晶圆制造的整套工艺生产过程中,使用到的电子特种气体涉及上百种,核心工段涉及40-50种,贯穿外延,成膜,离子注入,掺杂、刻蚀、沉积等工艺流程。其中在刻蚀、掺杂、外延沉积以及光刻工艺中使用占比较高,分别为36%、34%、24%和18%。

图15 晶圆制造工艺流程(标红部分为使用电子特气环节) 图16 2021年电子特气半导体领域用途占比(%)



资料来源:华海清科招股说明书,东海证券研究所整理



资料来源:亿渡数据,东海证券研究所整理

(4) 电子特气有纯度和混配精度两个核心指标,通过气体纯化和气体合成两项生产技术来满足要求。通常电子特气的纯度要求5N以上,晶圆制造环节中对电子特气的纯度要求更为严格,一般在6N以上;而混配精度是混配气体的核心参数,即精准控制不同气体的混配比例,行业内一般以ppm(百万分之一,10⁻⁶)、ppb(十亿分之一,10⁻⁹)、ppt(万亿分之一,10⁻¹²)以及百分数来表示组分配比。随着集成电路制造工艺的迭代升级,线宽越来越窄,晶体管密度越来越高,对电子特气的纯度、稳定性等指标的要求也越来越高。

图17 高纯气体产品品质检测标准

项目	指标
纯度	≥99.999%
杂质	氢
	氧
	氮
	一氧化碳
	甲烷
	二氧化碳
	水

资料来源：沃飞科技，东海证券研究所

（5）根据气体的特征不同，纯化与合成技术又有多种不同种类的制作方法。如下图所示，常见的气体纯化技术主要有吸附法、精馏法、吸收法、膜分离法等，气体合成技术主要分为电解法、化学法和电解化学法等。

图18 电子特气合成技术和纯化技术主要分类

生产技术	主要种类	简介
合成技术	电解法	将原料放入电解槽内，加入直流电对原料进行电解，原料发生氧化还原反应得到目标产物的方法
	化学法	将原料通过化学反应制备得到最终产物的方法
	电解化学法	先电解得到氟气，氟气再与其他原料反应得到电子气体的方法
纯化技术	吸附法	利用多孔材料的吸附能力将混合气中的一种或多种组分吸附在其表面，再采用加热或气体吹扫等方法将被吸附物质解吸，已达到分离和富集的目的的方法，可分为物理吸附法和化学吸附法
	精馏法	利用混合物中各组分挥发性不同而将各组分加以分离的一种方法
	吸收法	利用吸收剂吸收混合气体中的一种或几种气体的过程，可分为物理吸收和化学吸收
	膜分离法	利用混合气中各组分在渗透膜上的传递速率不同来达到分离目的

资料来源：《电子特气的合成与纯化技术研究进展》何振红等，东海证券研究所

（6）电子气体从生产技术角度来看是有着多壁垒的技术密集型行业。特种气体具有较高的技术壁垒、营销网络与服务壁垒、客户认证壁垒、资质壁垒和人才壁垒。

①**技术壁垒**：特种气体在生产过程中设计气体合成、纯化、混配、充装、检测、分离、气瓶处理等多项工艺技术，客户对纯度和精度等指标的高要求，对行业进入者形成了较高的技术壁垒。

②**客户认证壁垒**：因为特种气体的产品质量对下游产业产品质量影响巨大，集成电路、显示面板、光伏能源、光纤光缆等高端领域客户对气体供应商的选择均需经过审厂、产品认证2轮严格的审核认证，其中光伏能源、光纤光缆领域的审核认证周期通常为0.5-1年，显示面板通常为1-2年，集成电路领域的审核认证周期长达2-3年。

③**营销网络与服务壁垒**：因客户对气体种类、响应速度、服务质量的高要求，气体公司需要投入大量人力物力进行铺点建设，不断扩大营销服务网络，并随着营销服务网络的完善不断促进市场开拓与客户挖掘。

④资质壁垒：因为工业气体属于危险化学品，资质获取作为工业气体行业生产经营的前置程序，资质审核过程严格，不仅需对企业的生产环境、工艺、设备等进行多次现场评估，还要求生产人员、管理人员均需通过相应测试并取得个人资质，严格的资质审核对行业新进入者形成了较高的资质壁垒。

图19 气体行业壁垒

分类	关键要素	具体内容
技术壁垒	气体纯度	要求超纯、超净，超纯要求气体纯度达到4.5N、5N甚至6N、7N，超净即要求严格控制粒子与金属杂质的含量，纯度每提升一个N以及粒子、金属杂质含量浓度每降低一个数量级都将带来工艺复杂度和难度的显著提升。
	混合气配比精度	配比的精度是核心参数，随着产品组分的增加、配制精度的上升，常要求气体供应商能够对多种ppm(10 ⁻⁶)乃至ppb(10 ⁻⁹)级浓度的气体组分进行精细操作，其配制过程的难度与复杂程度也显著增大。
	充装	首先要对储存设备中的余气进行纯度检测分析，检验其是否达到标准要求，若未达须先置换合格后再进行充装，以防产品交叉污染。在充装完毕并分析合格后，须进行防尘和施封后方可交付客户使用。
	气瓶处理	保证气体存储、运输、使用过程中不会被二次污染的关键，对气瓶内部、内壁表面等的处理涉及去离子水清洗、研磨、钝化等多项工艺，而磨料配方筛选、研磨时间设定、钝化反应控制等均依赖于长期的行业探索和研发。
	气体分析检测	气体分析检测方法建立的基础是对气体生产过程的熟悉，在不具备对应产品纯化或混配能力的情况下，对于气体可能含有的杂质组分、可能的浓度区间均难以判断，也就难以针对性建立检测方法。
客户认证壁垒	审核认证周期长	是集成电路、显示面板、光伏能源、光纤光缆等高端领域客户对气体供应商的选择均需经过审厂、产品认证2轮严格的审核认证，其中光伏能源、光纤光缆领域的审核认证周期通常为0.5-1年，显示面板通常为1-2年，集成电路领域的审核认证周期长达2-3年
	客户粘性强	客户在与气体供应商建立合作关系后不会轻易更换气体供应商，且双方会建立反馈机制以满足客户的个性化需求，客户粘性不断强化。
营销网络壁垒	营销网络	因客户对气体种类、响应速度、服务质量的高要求，气体公司需要投入大量人力物力进行铺点建设，不断扩大营销服务网络，并随着营销服务网络的完善不断促进市场开拓与客户挖掘。
服务壁垒	一站式服务	客户对工业气体产品的种类需求丰富，由于成本控制、仓储管理等方面因素影响，客户更希望气体供应商能够销售多类别产品，并且提供包装容器处理、检测、维修及供气系统的设计、安装等专业化的配套服务，从而满足其一站式的用气需求，这对气体公司的综合服务能力要求较高。因此，一站式的气体应用解决方案提供能力和高效、合理的物流配送服务要求企业具备深厚的行业积淀以及深刻的理解，对新进入者形成了较高壁垒。
资质壁垒	资质审核严格	资质审核过程严格，不仅需对企业的生产环境、工艺、设备等进行多次现场评估，还要求生产人员、管理人员均需通过相应测试并取得个人资质，资质获取作为工业气体行业生产经营的前置程序，严格的资质审核对行业新进入者形成了较高的资质壁垒。
人才壁垒	专业人才	业内生产企业的自主研发和创新能力最终体现在技术人员的专业能力上，由于工业气体特别是特种气体的生产技术具有很强的应用性和专业性，加上国内各大院校基本都未设立工业气体的专业学科，因此新进人员需要在生产和研发实践中进行多年的学习和锻炼，才能胜任技术研发工作。
资金壁垒	固定资产投入	工业气体行业生产设施要求较大规模的固定资产投入，同时为了保证产品质量的稳定性，需要采用大量精密监测和控制设备。行业内企业在扩大业务规模的过程中，往往通过兼并收购的方式横向布局，需要较强的资本实力。气体供应商需要有专业的运输设备和特种运输车辆，还需要对运输的全过程等进行跟踪监测和严格控制，由此带来的运输及监控设备投入也比较大。

资料来源：华特气体招股说明书，金宏气体招股说明书，东海证券研究所

(7)国家出台多项电子特气产业扶持政策，加速推动特种气体行业发展。2016年以来，国家发改委、科技部、工信部等连续出台了《国家重点支持的高新技术领域目录》(2016)、《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录》、《新材料产业发展指南》、《重点新材料首批次产业化应用示范指导目录(2017年版)》等多部战略性新兴产业相关政策，将特种气体列入新材料产业，大力支持和推动特种气体产业的发展。2022年中又发布了《“十四五”原材料工业发展规划》以及《原材料工业“三品”实施方案》，在国家对“卡脖子”环节的持续出台产业政策大力扶持下，将加速推动特种气体行业发展。

图20 我国行业相关政策

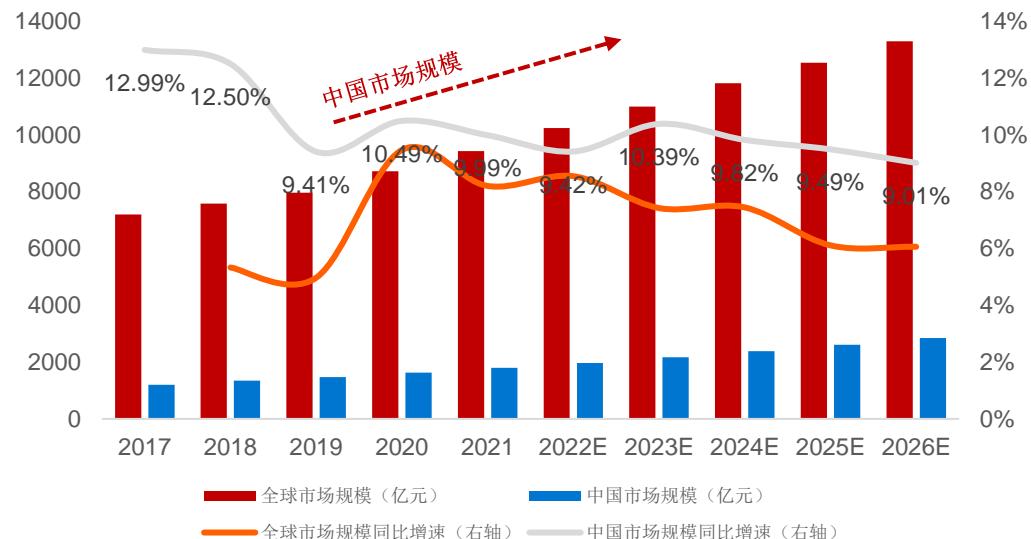
政策名称	颁布时间	颁布点位	主要内容
《国家重点支持的高新技术领域目录》(2016)	2016年2月	科技部、财政部、国家税务总局	在“四、新材料”之“(五)精细和专用化学品”之“2、电子化学品制备及应用技术”中明确指出包括“特种(电子)气体的制备及应用技术”
《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》	2016年12月	国务院	提出优化新材料产业化及应用环境,提高新材料应用水平,推进新材料融入高端制造供应链,到2020年力争使若干新材料品种进入全球供应链,重大关键材料自给率达到70%以上
《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录》(2016)	2017年1月	国家发改委	在“1.3.5关键电子材料”中包括“超高纯度气体等外延用原料”
《新材料产业发展指南》	2017年1月	工信部、国家发改委、科技部、财政部	在重点任务中提出“加快高纯特种电子气体研发及产业化,解决极大规模集成电路材料制约”
《战略性新兴产业分类2018》	2018年11月	国家统计局	在“1.2.3高储能和关键电子材料制造”的重点产品和服务中包括了“超高纯度气体外延用原料”,在“3.3.6专用化学品及材料制造”的重点产品和服务中包括了“电子大宗气体、电子特种气体”
《新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展的若干政策》	2020年8月	国务院	聚焦高端芯片、集成电路装备和工艺技术、集成电路关键材料、集成电路设计工具、基础软件、工业软件、应用软件的关键核心技术研发,不断探索构建社会主义市场经济条件下关键核心技术攻关新型举国体制。科技部、国家发展改革委、工信部等部门做好有关工作的组织实施,积极利用国家重点研发计划、国家科技重大专项等给予支持
《重点新材料首批次应用示范指导目录(2021年版)》	2021年12月	工信部	在“113.特种气体”中列示33种特种气体,对纯度等指标提出明确要求
《“十四五”原材料工业发展规划》	2022年7月	工信部、科技部、自然资源部	围绕集成电路、信息通信、能源产业等重点应用领域,攻克特种涂层、光刻胶、工业气体、催化、光功能、储氢材料等一批关键材料。
《原材料工业“三品”实施方案》	2022年9月	工信部	支持鼓励光刻胶、光电显示材料、工业气体、催化、光功能、储氢材料等关键基础材料研发和产业化,加强前沿新材料的质量性能研发。完善新材料生产应用平台,优化上下游合作机制,进一步提升高端产品有效供给能力,强化对战略性新兴产业和国家重大工程的支撑作用。

资料来源：公司公告，各政府部门官网，东海证券研究所

2.2.全球市场稳步增长，国内市场发展迅速

(1) 全球工业气体行业逐年稳步增长，中国工业气体行业起步较晚，但复合增速快于全球2pct左右。根据亿渡数据的统计，2017年全球工业气体市场规模为7202亿元，2021年增长至9432亿元，复合增长率为6.97%，在工业稳定发展的背景下，预计到2026年市场规模将增长至13299亿元，2021年到2026年复合增长率为7.11%。中国工业气体行业尽管起步较晚，但在国家政策的大力推动下以及以电子特种气体为代表的半导体领域新需求增长，中国工业气体市场规模将保持高增长，预计到2026年中国工业气体市场规模将增长至2842亿元，2021年到2026年复合增长率为9.63%，未来中国工业气体市场发展空间巨大。

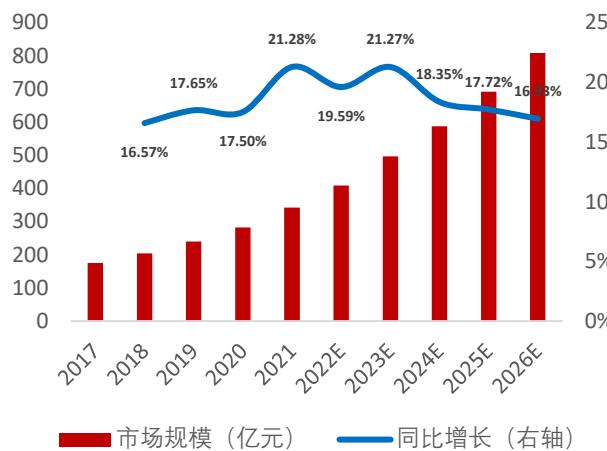
图21 全球以及中国工业气体市场规模 (亿元, %)



资料来源：亿渡数据，华经研究院，东海证券研究所

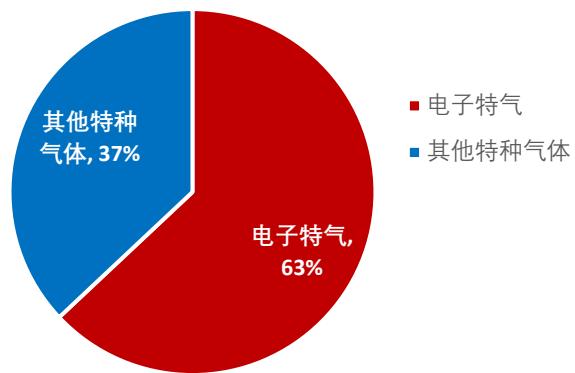
(2) 中国特种气体行业发展迅速，其中 63% 约为电子特种气体，下游应用主要集中在电子半导体领域。根据亿渡数据，特种气体中电子特种气体占比约为 63%。2017 年到 2021 年中国特种气体行业市场规模从 175 亿元增长至 342 亿元，年复合增长率为 18%，在电子半导体下游需求持续增长和国家政策的鼓励推动下，预计 2026 年中国特种气体行业的市场规模将增长至 808 亿元，2021 年到 2026 年复合增长率为 18.76%。

图22 2017-2026 中国特种气体市场规模 (亿元, %)



资料来源：亿渡数据，东海证券研究所

图23 2021 年中国特种气体市场分布 (%)



资料来源：亿渡数据，东海证券研究所

(3) 在集成电路以及相关下游行业需求增长的带动下，全球电子特种气体市场规模呈现逐年稳步增长态势。根据 TECHCET 数据，2017 年全球电子特种气体市场规模约为 36.91 亿美元，2021 年增长至 45.38 亿美元，2017 年到 2021 年的 CAGR 为 5.30%，预计 2025 年市场规模将超过 60 亿美元，2021 年到 2025 年年复合增长率预计达到 7.33%。

图24 全球电子特种气体市场规模（亿美元，%）



资料来源：TECHCET，东海证券研究所

（4）中国电子特气市场规模逐年增长，预计 2025 年有望突破 300 亿元，四年 CAGR 约为 9.43%。根据 SEMI 数据预测，2016 年中国电子特气市场规模为 98 亿元，2022 年市场规模达到 220.8 亿元，预计 2025 年中国电子特气市场规模有望突破至 316.6 亿元，2022 年到 2025 年复合增长率为 9.43%，增长率显著高于全球电子气体增长率，未来成长空间大。

图25 中国电子特种气体市场规模（亿元，%）



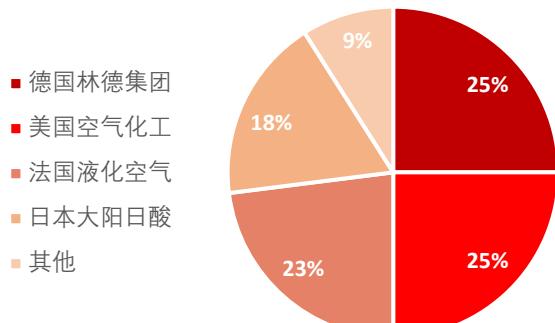
资料来源：SEMI，东海证券研究所

2.3. 全球行业整体呈现垄断格局，国产化进程势不可挡

（1）全球电子气体行业整体呈现垄断格局，林德、液化空气、大阳日酸和空气化工四大国际巨头总计占据 91%以上的市场份额。根据观研天下数据，全球和中国电子特气市场均主要被海外公司占据。2021 年全球主要生产商以及占有率分别是，美国空气化工（25%）、德国林德集团（25%，林德集团和普莱克斯合并）、法国液化空气（23%）和日本酸素（18%，原名大阳日酸），TOP4 大企业合计占据全球电子特气 91%的市场份额。同样，四大巨头在

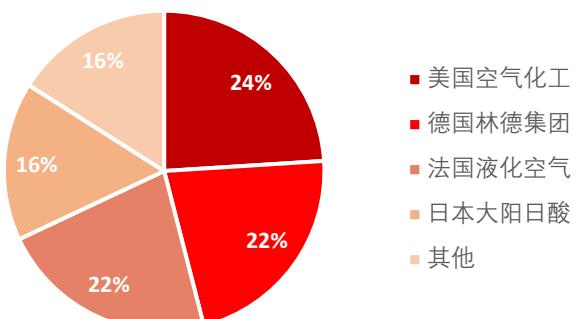
中国占据主导地位，据 TECHCET 的数据 2020 年外资在中国电子特气市场的合计市占率约 85%，据前瞻产业研究院预测，到 2025 年中国电子特气市场的国产化占比将提高到 25%。

图26 2021年全球电子特气行业竞争格局（%）



资料来源：观研天下，东海证券研究所

图27 2022年中国电子特气行业竞争格局（%）



资料来源：观研天下，东海证券研究所

(2) 中船特气打破国外垄断，逐步走向全球市场。全球其他知名生产企业还有 SK Materials、关东电化、昭和电工、中船特气等，这些企业在总体规模上与林德、液化空气、大阳日酸和空气化工四大国际巨头存在差距，但在电子特气部分细分产品领域具备较强竞争力。国内部分企业专注少数几个产品，不断深耕市场，也逐步走入全球市场。根据 Linx Consulting 数据，2021 年全球电子特气收入排名中，国内电子特种气体龙头企业中船特气位列第九，具备了一定的市场规模与影响力。

图28 国内外电子特气企业情况

地区	企业名称	主要业务情况	
国外	韩国SK Materials	隶属于SK集团，是韩国三大企业集团之一，以能源化工、信息通讯半导体、营销服务为三大主力产业。SK Materials是三氟化氮、六氟化钨主要供应商。	
	日本关东电化	主营业务为基础化学品、精密化学品以及铁业务，特种气体主要产品有六氟化硫、四氟化碳、三氟甲烷、六氟乙烷、三氟化氮、等氟化气体，电池材料主要产品为六氟磷酸锂、硼氟化锂等。	
	德国林德	主要产品包括氧气、氮气、氩气、稀有气体、碳氧化物、氦气、氢气等。	
	法国液化空气	业务遍布全球，主要为冶金、化工、能源等行业供应氧气、氮气、氩气、氢气、一氧化氮等产品，为汽车、制造业、食品、医药、科技等行业提供工业气体、制气设备、安全装置等。	
	日本大阳日酸	在亚洲、欧洲、北美等地设有30多家子公司，主营业务覆盖钢铁、化工、电子、汽车、建筑、造船、食品和医药等多个领域、可提供现场制备气体和储存气体相关设备业务。	
	美国空气化工	主营业务为销售和服务空分气体、特种气体、气体设备等。主要产品为大宗气体与稀有气体。2016年10月，空气化工将服务于半导体制程行业的化合物特种气体业务剥离。	
	日本昭和电工	主营业务涉及石油、化学、无机、铝金属、电子信息等多种领域。产品包括高纯四氟甲烷、三氟甲烷、二氟甲烷、六氟乙烷、三氯化硼、氯、溴化氢、六氟化硫、氨等。	
国内	上市企业	中船特气	主营业务以电子特种气体及三氟甲磺酸系列产品的研发、生产和销售，主要产品包括高纯三氟化氮、高纯六氟化钨、高纯氯化氢、高纯氟化氢、高纯四氟化硅、高纯氘气、高纯六氟丁二烯、高纯八氟环丁烷、高纯电子混合气等电子特种气体，以及三氟甲磺酸、三氟甲磺酸酐、双(三氟甲磺酰)亚胺锂等含氟新材料。
		华特气体	主营业务以特种气体的研发、生产及销售为主；主要产品包括高纯六氟乙烷、高纯四氟化碳、高纯二氧化碳、高纯一氧化碳、高纯氨、高纯一氧化氮等。
		金宏气体	主营业务特种气体、大宗气体和天然气。主要特种气体产品超纯氨、氢气、氧化亚氮、氦气、混合气、医用气体、碳氟气体等。
		南大光电	主营业务为先进前驱体材料、电子特气、光刻胶及配套材料等三大关键半导体材料的研发、生产和销售。在电子特种气体领域，产品主要包括氢类和含氟电子特气。
		雅克科技	主营业务包括电子材料、液化天然气保温板材和阻燃剂，电子材料包括半导体前驱体材料/旋涂绝缘介质(SOD)、电子特种气体、半导体材料输送系统(LDS)、光刻胶和硅微粉等产品。
	未上市企业	绿菱气体	电子级氧化亚氮、六氟化硫、六氟乙烷、四氟化碳和八氟环丁烷等
		科利德	电子特种气体：高纯三氯化硼、超纯氨、高纯氧化亚氮；高纯电子混合气：乙硼烷混合气、硅烷混合气、磷烷混合气等
	久策	主营电子特气品种：超高纯氨(7N)、硅烷、三氟甲烷、四氟化碳、甲烷、四氯化硼、笑气、六氟乙烷、五氟乙烷、八氟丙烷、八氟环丁烷、高纯氘气	

资料来源：各公司官网，中船特气招股说明书，东海证券研究所整理

(3) 国内各厂商拓展策略略有不同，产品整体呈现错位竞争格局。从我国主要的上市企业数据来看，其一，我国上市企业的电子特气 2022 年收入规模均在 15 亿元以下，与海外企业存在较大差距；其二，我国上市企业的总营收结构较为复杂，多数企业经营电子特气外，还生产关联性较强的工业气体、航空材料、半导体材料、化工材料等，企业的多元化经营是行业特征决定的；其三，整体电子特气的毛利率在 27%-55% 之间，相对较高，电子特气属于高价值业务板块。通过我们对部分上市公司的梳理，国内目前厂商们的主打产品并不重叠，整体呈现多点开花错位竞争的格局。

图29 国内上市企业情况概述（不完全统计）

国内厂家	营收占比	主要电子气体产品	特气板块		研发投入（亿元）
			特气产品营收（亿元）	毛利率	
中船特气	电子特种气体（91.06%），三氟甲磺酸系列（8.32%）	三氟化氮、六氟化钨、氯化氢、氟化氢、四氟化硅、氘气、六氟丁二烯、高纯碳氟类气体、高纯稀有气体、混合气等其他高纯气体	14.93	40.33%	1.57
华特气体	特种气体（73.33%），气体设备与工程（12.96%），普通工业气体（12.21%），其他业务（1.5%）	清洗、蚀刻气：高纯四氟化碳、高纯二氧化碳等；光刻气；外延沉积气体：高纯氨、硅烷等；掺杂气体：乙硼烷等；其他：氮、氢气等	13.22	30.89%	0.6
金宏气体	大宗气体（40.26%），特种气体（37.82%），清洁能源（11.24%），其他业务（10.63%）	超纯氨、高纯氧化亚氮、正硅酸乙酯、高纯二氧化碳等特种气体以及电子级氧、氮	7.44	41.23%	0.85
凯美特气	特种气体（30.33%），二氧化碳（28.79%），氢气（20.05%），燃料类产品（17.40%），空分气体（3.34%），其他（0.10%）	特种气体产品主要包括高纯的电子特气（氙气、氖气、氘气），也有以氟为原料的氟基混配气和稀有混配气	2.58	51.90%	0.43
南大光电	特气类（75.58%），MO源产品（13.47%），其他（10.96%）	磷烷、砷烷、三氟化氮、六氟化硫等	11.95	48.88%	1.85
雅克科技	光刻胶及配套试剂（29.56%），半导体前驱体材料（26.84%），电子特种气体（11.65%），阻燃剂（9.60%），LNG聚氨酯泡沫板（9.46%），球形硅微粉（5.17%），设备租赁（3.76%），LDS设备（2.63%），其他（1.34%）	六氟化硫、四氟化碳等（电子特气业务主要由子公司成都科美特开展）	4.96	36.87%	1.28
昊华气体	航空化工材料（35.71%）、氟材料（22.33%）、工程设计建设和技术服务（17.76%）、贸易及其他（12.33%）、电子气体（7.79%）、其他业务（4.08%）	三氟化氮、四氟化碳、六氟化硫、六氟化钨、磷烷、砷烷、高纯氦气、VOCs标气、标准混合气体等（电子气体业务主要集中在子公司昊华气体）	7.06	27.19%	7.26

资料来源：各公司公告，东海证券研究所整理（注：中船特气和凯美特气的财务数据引用2021年的）

（4）我国龙头企业现有产能布局各有所长，未来规划布局来看也少有重叠。从我国企业现有产能与规划产能来看，各家企业的布局均由自己的特色，各家企业没有形成鲜明的企业竞争局面，这也说明我国的电子特气国产化未来成长空间巨大、电子特气种类繁多、长期发展趋势欣欣向荣。

图30 国内上市公司产能概况（不完全统计）

国内厂家	现有产能	规划产能/项目
华特气体	光刻及其他混合气体22262.84吨/年，氟碳类气体1419.44吨/年等	年产1764吨半导体材料建设项目（建设期两年）：高纯一氧化碳180吨/年、高纯一氧化氮40吨/年，高纯六氟丙烷及其异构体800吨/年，电子级溴化氢300吨/年，电子级三氯化硼300吨/年，超高纯氢气9吨/年，超纯氪气/氖气/氙气/氦气稀有气体135吨/年；江西华特电子化学品有限公司年产乙硅烷15吨/年
金宏气体	超纯氨12000吨/年，正硅酸乙酯1200吨/年，6180万标方氢气、11000吨高纯二氧化碳、10000吨天然气等	预计每年将新增电子特种气体1050吨（新增电子级全氟丁二烯200吨、电子级一氟甲烷100吨、电子级八氟环丁烷500吨、电子级二氯二氢硅200吨和电子级六氟乙硅烷50吨的产能）、大宗气体80794吨（年产氮气11250吨、液氧23581吨、液氮45000吨、液氩963吨）、二氧化碳12万吨、氢气1440万标立方米的产能。在建产能方面，预计2023年年底，氢气、氮气、氧气及氩气的扩产计划即将完工；电子级全氟丁二烯、一氟甲烷、八氟环丁烷等七个产品进入试产状态。
凯美特气	氪11750Nm ³ /年、氙900Nm ³ /年、氖68000Nm ³ /年等	宜章凯美特特种气体（初步建设10套电子特气和混配气体生产加工及辅助装置：200TPD全液体空分装置，主要产品液氧、液氮、液氩，产能3万吨/年，电子级氯化氢520吨/年，电子级溴化氢500吨/年，高纯氟气200吨/年，氟基混配气180,000Nm ³ /年，高纯五氟化锑50吨/年，电子级碳酰氟100吨/年，电子级氘气2.2吨/年，电子级乙炔192,000Nm ³ /年，电子级一氧化碳25,000Nm ³ /年）
南大光电	磷烷70吨/年，砷烷30吨/年，三氟化氮4800吨/年，六氟化钨3000吨/年等	乌兰察布年产7200吨三氟化氮；磷烷70吨；砷烷70吨；
雅克科技	六氟化硫10000吨；四氟化碳2000吨等	年产3500吨六氟化硫；年产800吨四氟化碳
昊华气体	三氟化氮5000吨/年，六氟化硫2800吨/年，六氟化钨100吨/年，四氟化碳200吨/年等	光明院研发产业基地项目：光电子级超纯氨1000吨/年、绿色四氧化二氮40吨、电子级硫化氢200吨/年、电子级硒化氢20吨/年、电子级三氟化硼1吨/年、电子级高纯烷类气（磷烷、硼烷、砷烷）3吨/年、电子级高纯氯50吨/年、二氧化碳-环氧乙烷混合气熏蒸剂300吨/年；年产三氟化氮3000吨、年产六氟化钨600吨

资料来源：各公司公告，东海证券研究所整理

(5) 细分至具体产品,前十大品种市场份额约为 58%,三氟化氮、六氟化钨以及六氟丁二烯发展前景好并且市场空间大。根据 Linx Consulting 数据,在 2021 年全球电子特种气体市场中,三氟化氮市场规模排名第一,占比约 20%,六氟化钨市场规模排名第二,占比约 8%,六氟丁二烯市场规模排名第三,占比约为 7%,三者合计占比 35%,为市场空间大、发展前景好的产品,前十大电子特气市场规模合计约 25.37 亿美元,约占全球电子特气市场份额的 58%。

图31 2021 年全球市场规模 TOP10 电子特气种类

气体名称	市场规模(亿美元)	市场规模占电子特气的比重	应用的工艺环节
三氟化氮 (NF_3)	8.8	20%	清洗、刻蚀
六氟化钨 (WF_6)	3.35	8%	成膜
六氟丁二烯 (C_4F_6)	3.11	7%	刻蚀
氨气 (NH_3)	1.85	4%	成膜
氙气 (Xe)	1.75	4%	离子注入、刻蚀
硅烷 (SiH_4)	1.68	4%	成膜
一氧化二氮 (N_2O)	1.39	3%	成膜
磷烷 (PH_3)	1.2	3%	离子注入、成膜
激光气 (混合气)	1.15	3%	光刻
三氟化氯 (ClF_3)	1.09	2%	清洗
合计	25.37	58%	

资料来源: Linx Consulting, 中船特气招股说明书, 东海证券研究所

2.4.三氟化氮: 市场容量最大的刻蚀气

(1) 三氟化氮广泛应用于电子行业生产中, 目前是市场容量最大的刻蚀气和清洗剂。三氟化氮常温常压下是一种无色无味的气体, 广泛用于电子行业中生产硫化磷、碳质薄膜、高能激光器、等离子蚀刻、等离子沉积室清洁剂和等离子晶片等。目前三氟化氮以其在半导体制造中展现出的优异的刻蚀效率和选择性以及不留任何残留物的清洗性能, 已成为目前市场容量最大的刻蚀气和清洗剂。

图32 三氟化氮制备方法概述

方法名称	具体内容	优缺点
直接化合法	F_2 和 NH_3 或 NH_3 的衍生物在惰性气体 (如 N_2 、 He 、 Ar 等) 稀释下直接反应来制备 NF_3 。	该方法工艺设备比电解法相关设备复杂, 化学合成的过程不易控制, 但其合成过程中不产生爆炸性气体, 生产相对比较安全。
熔盐电解法	熔盐电解法通常是在特制的电解槽中电解熔融的 $NH_4F \cdot (HF) \times (x=1\sim 3)$, 在阳极上生成 NF_3 , 在阴极上产生 H_2 。	相对直接化合法, 熔盐电解法相对简单一些, 设备投资要求相对较低, 利于控制成本, 而且生产过程中不需要存储和使用高毒性及腐蚀性的 F_2 , 生产纯度高, 工艺连续型良好, 产品质量稳定, 但由于电解槽中的 NF_3 和 H_2 容易反应发生爆炸, 故此方法安全性要求较高, 且电解法生产中, HF 和 F_2 得不到充分利用, 转化率较低。

资料来源:《对三氟化氮几种制备技术和纯化技术的探讨分析》郭金森, 东海证券研究所

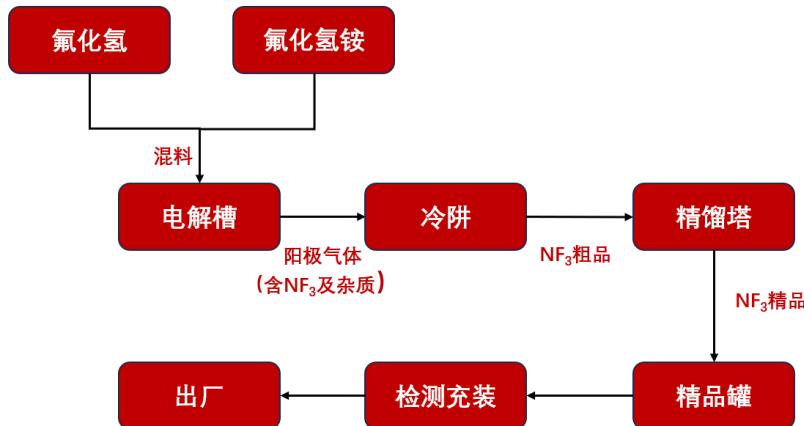
图33 三氟化氮纯化方法概述

方法名称	具体内容
低温精馏法	在粗品 NF_3 气体中, 含有沸点高于 NF_3 的组分如 N_2O 、 CO_2 、 HF 和 N_2F_2 , 沸点低于 NF_3 的组分如 O_2 、 N_2 和 F_2 等。利用低温精馏技术, 不同沸点的组分经过多次部分蒸发、部分冷凝的气过程得到分离。
化学吸收法	粗品 NF_3 气体进入碱洗塔, 用碱液去除 HF 气体, 再用 $Na_2S_2O_3$ 、 Na_2S 溶液吸收 OF_2 。之后用 70% 的硫酸脱水处理。有效去除 HF 、 OF_2 和 N_2F_2 等杂质气体。
化学转化法	NF_3 中的含有 N_2F_2 和 N_2F_4 等杂质, 采用镍金属做催化剂进行分解提纯。粗品 NF_3 气体导进装有镍金属催化剂的反应器中加热, 将 N_2F_2 气体分解。同时, 填充固体氟化物 CaF_2 , 可以提高 N_2F_2 、 N_2F_4 等杂质气体分解程度, 有效地将 N_2F_2 分解为 N_2 和 F_2 。

资料来源:《对三氟化氮几种制备技术和纯化技术的探讨分析》郭金森, 东海证券研究所

三氟化氮工艺流程包括: 将氟化氢、氟化氢铵等原材料混合形成熔融状态的电解液, 在电解槽中进行电解, 主产品三氟化氮进入冷阱进行收集。通过精馏除去杂质, 精馏后的产品由精品罐收集检测合格后进行充装。

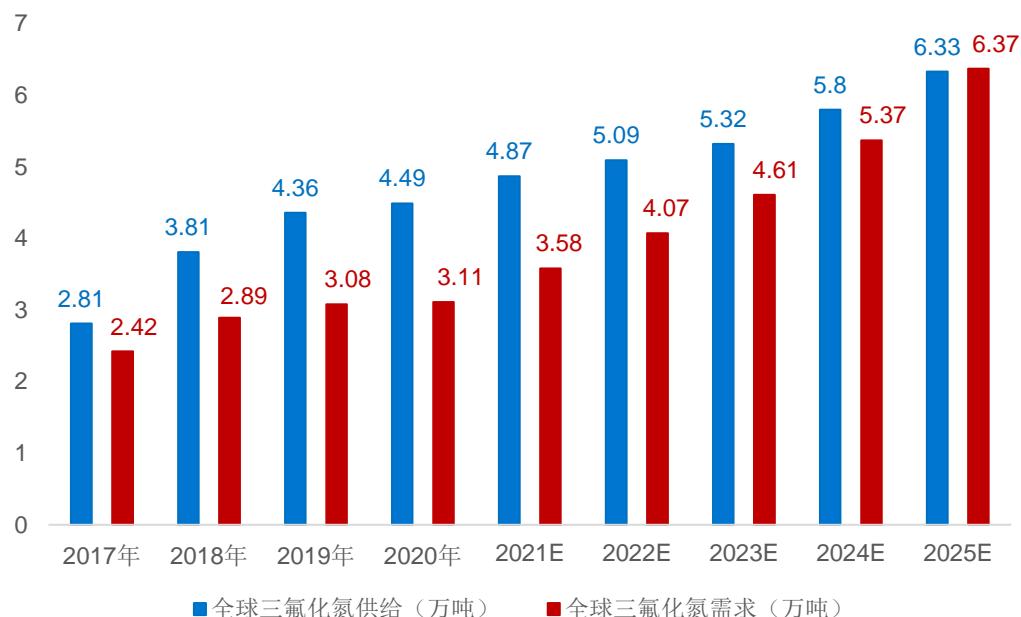
图34 三氟化氮工艺流程



资料来源：中船特气招股说明书，东海证券研究所

(2) 受益于下游产能扩张以及先进制程的不断提升，三氟化氮的需求量随之增长。根据TECHCET数据，2020年三氟化氮全球总需求约3.11万吨。受益于下游集成电路制造工厂产能扩张、集成电路制程技术节点微缩、3D NAND多层技术的发展，芯片的工艺尺寸越来越小，堆叠层数增加，集成电路制造中进行刻蚀、沉积和清洗的步骤增加，高纯三氟化氮的需求将快速增长，预计2025年全球增长至6.37万吨左右，需求量增长空间超过1倍，2020-2025年年复合增长率达到约15.42%。

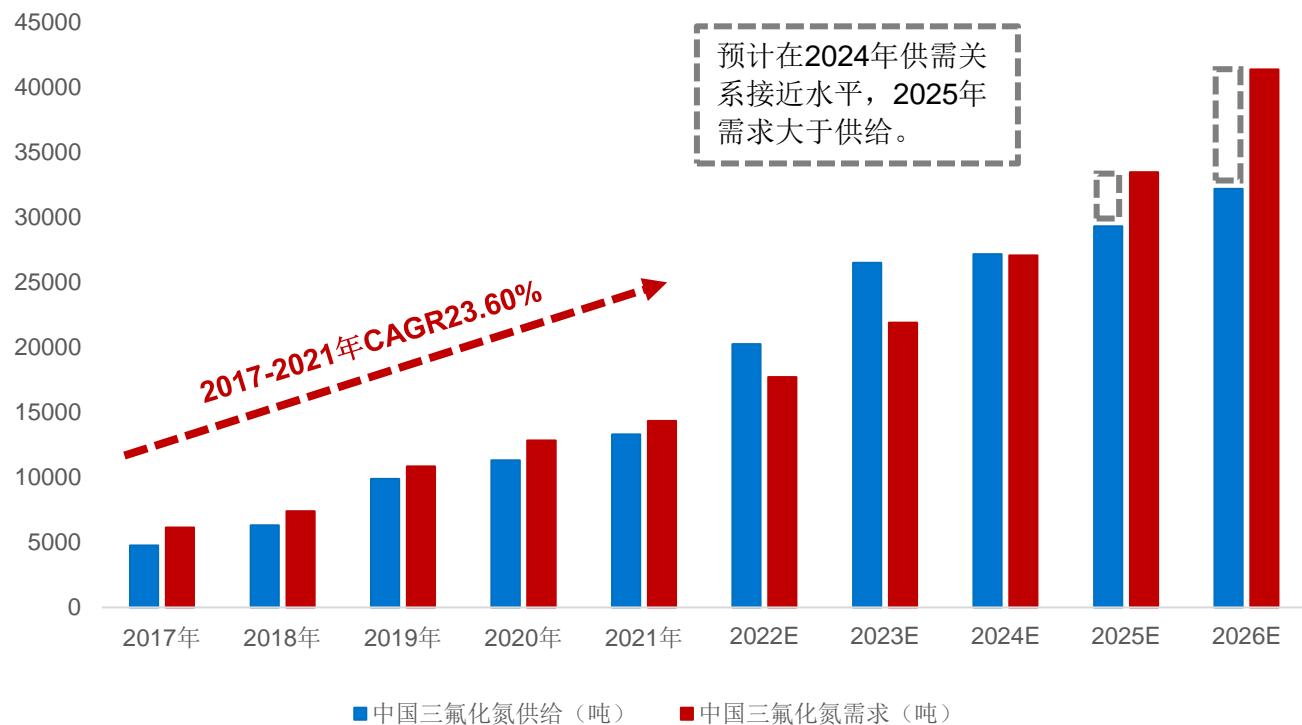
图35 全球三氟化氮供需统计和预测（万吨）



资料来源：TECHCET，中船特气招股说明书，东海证券研究所

(3) 在供需两端的多重因素叠加下，国内三氟化氮需求量持续向好。根据智研咨询数据，2017年国内三氟化氮需求量达6144.6吨，至2021年增长至0.82万吨，累计增幅约1倍，年均复合增长率高达23.6%。受产业政策的引导，集成电路等产业投资加速，生产规模迅速扩大，加之主要原料国产化率持续提升，供需两端多重因素的叠加，助力国内三氟化氮需求持续向好。在我国三氟化氮的需求量快速增长的背景下，国内供给无法满足市场需求。为匹配下游客户日益增长的用气需求，中船特气等国内企业的产能也快速扩张。

图36 国内三氟化氮供需统计和预测（吨）

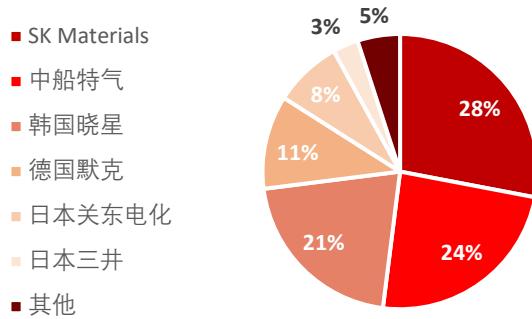


资料来源：智研咨询，中船特气招股说明书，东海证券研究所

（4）中船特气的三氟化氮产品打破了国外垄断，产能规模位居全国第一，全球第二。

国内方面，目前中船特气为国内三氟化氮生产能力最大的企业，现有产能 9250 吨，规划产能 3250 吨；国外方面，根据 Techcet 的数据，2020 年中船特气的三氟化氮全球市场份额为 24%，排名第二，仅次于 SK Materials。随着产能逐步释放，将进一步提升公司行业地位和竞争力。

图37 2020年三氟化氮全球市场份额（%）



资料来源：Techcet，中船特气招股说明书，东海证券研究所

图38 全球主要竞争对手三氟化氮产能（吨）

地区	企业名称	现有产能（吨）	规划产能	达产时间
国外企业	SK Materials	13500	4500	2025年
	韩国晓星	7500	未获取公开披露数据	-
	日本关东电化	3700	-	-
	德国默克	2600	-	-
国内企业	中船特气	9250	3250	2023年
	南大光电	3800	8200	2026年
	昊华气体	2000	3000	未披露

资料来源：中船特气招股说明书，东海证券研究所

2.5.六氟化钨：电子工业中不可或缺的原材料之一

(1) 六氟化钨是一种无色、无味的气体或者液体，在电子工业中发挥着很大的作用。主要表现在以下几个方面：一是在电子工业中作为一种原材料，六氟化钨经过化学气相沉积工艺后形成的金属钨，可以将其用于制作成 WSi_2 ，然后再形成大规模集成电路 (LSI) 中的配线材料，广泛应用于半导体集成电路领域；二是作为一种钨和铼的复合涂层，被用于电子工业中太阳能吸收器和 X 射线发射电极的制造；三是在电子工业中可以用作半导体电极和导电浆糊等的原材料。

图39 合成六氟化钨主要杂质的种类和特性

种类	物质名称	沸点 (℃)	熔点 (℃)
挥发性	氮气	-196	-209.9
	二氧化碳	-78.5	-56.6
	氟化氢	19.5	-83.2
	一氧化碳	-192	-205.1
	六氟化硫	-63.9	-50.7
	三氟化氮	-129	-206.8
	四氟化碳	-128	-186.8
非挥发性	六氟化钼	35	17.4
	六氟化钨	17.1	2.3

资料来源：《高纯六氟化钨的制备技术研究进展》缪光武等，东海证券研究所

(2) 六氟化钨的生产过程中主要前后通过合成制备和纯化两个流程。1) 六氟化钨的制备是采用金属钨与氟化剂的合成，根据氟化剂种类的不同划分出以卤素与氟化氢混合物为氟化剂、以三氟化氮 (NF_3) 为氟化剂和氟气为氟化剂等方式；2) 在六氟化钨的制备过程中，由于受制备方法、原料、工艺等影响，所合成的六氟化钨中杂质种类繁多，主要分为挥发性物质和非挥发性物质，这些杂质的存在会影响六氟化钨的实用性，所以必须对合成的六氟化钨进行纯化，目前主要有精馏法、冷冻法、鼓泡法和吸附法等方式。在实际高纯六氟化钨的生产过程中，需要根据具体的杂质种类联合使用多种纯化方法得到高纯六氟化钨。

图40 六氟化钨制备方法概述

氟化剂种类	公式	具体内容	优缺点
卤素与氟化氢混合物	$W+3Cl_2+6HF \rightarrow WF_6+6HCl$	在隔绝水分与空气的蒙乃尔合金高压釜内，金属钨与卤素、氟化氢的混合物反应制备六氟化钨	温度过高会引发装置腐蚀严重，部分六氟化钨分解，导致生产成本上升和严重的环境污染等结果。
三氟化氮 (NF_3)	$W+2NF_3 \rightarrow WF_6+N_2$	将高纯度三氟化氮与金属钨在200~400℃下直接反应，制备得到六氟化钨	三氟化氮的精度会影响产品的纯度，但三氟化氮精制过程复杂，生产成本高，不适合工业化生产。
氟气	$W+3F_2 \rightarrow WF_6$	采用金属钨与氟气直接发生反应，制得六氟化钨	工艺流程简单、操作方便，是目前工业上普遍采用的方法。

资料来源：《高纯六氟化钨的制备技术研究进展》缪光武等，东海证券研究所

图41 六氟化钨纯化方法概述

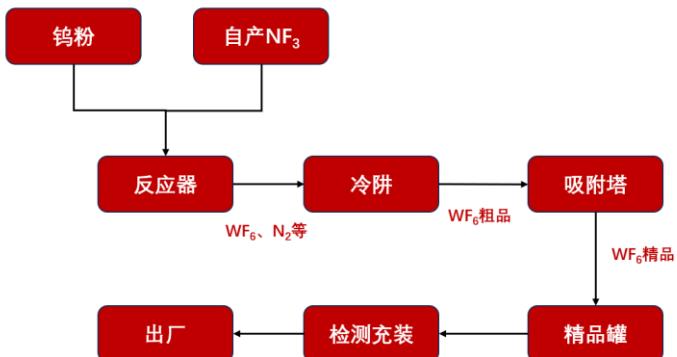
方法名称	具体内容	优缺点
精馏法	普通精馏：精馏法是一种工业上应用最为普遍的分离方法，采用精馏法去除大部分杂质，获得高纯六氟化钨产品。	能除去六氟化钨中大部分杂质，但某些特定杂质如氟化氢、六氟化钼等难以去除，且能耗高，生产成本增加。
	采用三氟化氮作为原料时，先进行蒸馏除去金属氟化物等非挥发性物质，再利用精馏法去除其它杂质。	
	利用吸附法去除与六氟化钨沸点相近的氟化氢，再用精馏法除去其它杂质获得高纯产品。	
吸附法	氧化铝：吸附法是利用吸附质与吸附剂表面分子间结合力不同，达到分离提纯目的。吸附分离的核心是高效吸附剂开发。据专利报道六氟化钨除杂吸附剂根据所用材料不同，吸附剂可分为氧化铝、金属氟化物、单金属、氟化碳纤维等。	能特定去除某些杂质，但六氟化钨中杂质种类多，这增加了吸附纯化的难度。
	金属氟化物	
	单金属	
	氟化碳纤维	
冷冻法	将六氟化钨在低温下冷凝，冷凝的六氟化钨液体在0℃凝固，同时抽真空除去气相杂质，然后使六氟化钨于密闭容器中在加压条件下加热，使溶于液态六氟化钨中的气体因溶解度降低而溢出，在控制条件下气相卸压除去非挥发性杂质，再除去氟氨酸、六氟化硫和四氟甲烷等挥发性杂质，最后除去液体六氟化钨中的挥发性杂质，从而得到高纯的六氟化钨产品。	工艺简单，生产成本低，但难以生产高纯六氟化钨产品。
	鼓泡法	
鼓泡法	鼓泡法是在六氟化钨为液体时，通入高纯惰性气体如氮气，通过惰性气体的夹带将杂质从六氟化钨中分离出来，再通过排空除去杂质。鼓泡法能得到超高的六氟化钨产品。	可以有效除去六氟化钨中杂质，得到高纯产品，但此种方法生产过程中需使用大量高纯氮气，生产成本较高。

资料来源：《高纯六氟化钨的制备技术研究进展》缪光武等，东海证券研究所

(3) 公司研究六氟化钨较早，目前具备成熟先进的生产工艺。公司在 2002 年开始自投资金对六氟化钨气体的生产工艺进行了初步研究，在 2007 年年底研究出了高纯六氟化钨气体产品及其生产工艺，并在 2008 年初投资 300 余万元建成了高纯六氟化钨气体的小试生产

线。公司采用钨粉和自产三氟化氮为原材料在高温下合成六氟化钨气体，其主要杂质为 N_2 ，然后在低温下分离去除 N_2 杂质，用 NaF 等吸附剂去除其中的 HF 杂质，最后在精馏塔中将 WF_6 气体提纯至 99.999% 以上，并检测充装到气瓶中供客户使用。

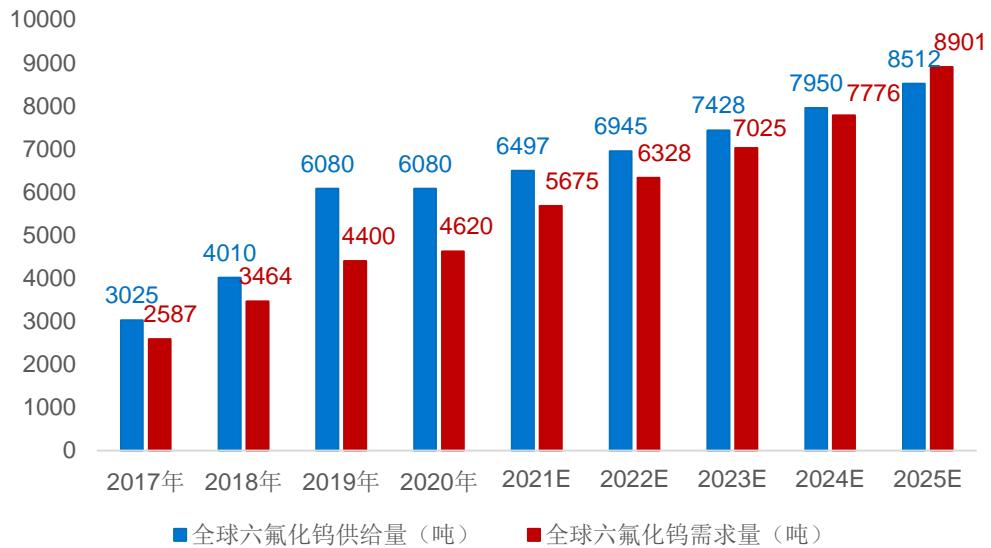
图42 六氟化钨工艺流程



资料来源：中船特气招股说明书，东海证券研究所

(4) 受益于集成电工艺的不断迭代进步，预计 2025 年全球六氟化钨的需求量将超过供给。根据 Techcet 数据，2021 年全球六氟化钨需求为 5675 吨，而全球供给为 6497 吨，总体供给大于需求。随着集成电路工艺的不断迭代进步，未来全球六氟化钨需求将快速增长，预计在 2025 年全球六氟化钨的需求量将超过供给。

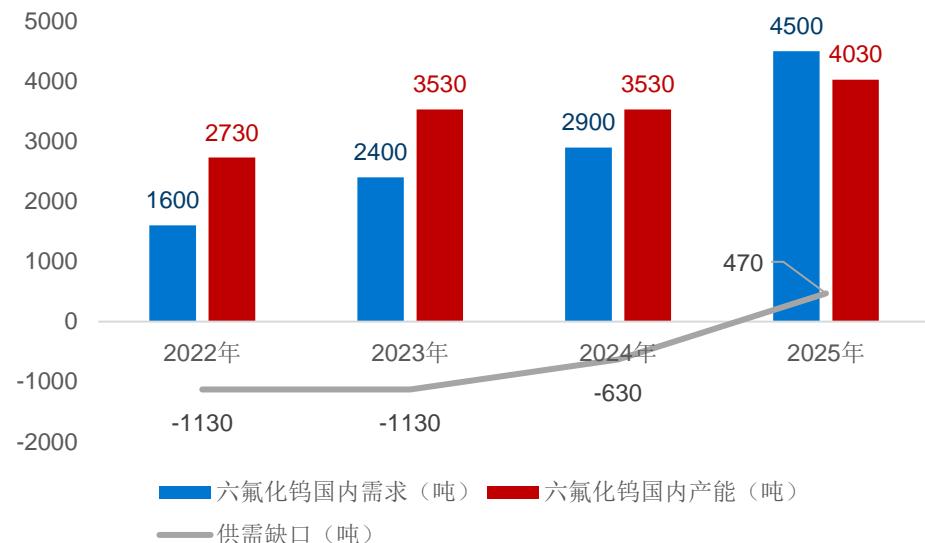
图43 全球六氟化钨供需统计和预测（吨）



资料来源：TECHCET，中船特气招股说明书，东海证券研究所

(5) 受益于下游市场的产能加速扩张，六氟化钨的用量呈几何级增长。根据中船特气的调研数据，六氟化钨在逻辑芯片、存储芯片制造过程中都有使用，尤其在 DRAM、3D NAND 用量较大，未来 3D NAND 层数从 32 层发展至 128 层，六氟化钨的用量呈几何级增长，同时存储芯片厂商的产能迅速拉升，复合增长率超过 30%，预计 2025 年国内六氟化钨的需求量将达到 4500 吨，年复合增速为 41.16%。而根据公司招股说明书的产能规划测算，2025 年或将出现供不应求的局面，而公司提前布局，利用高粘性客户关系以及渠道优势，为未来产能消化和销量增长打下了良好的基础。

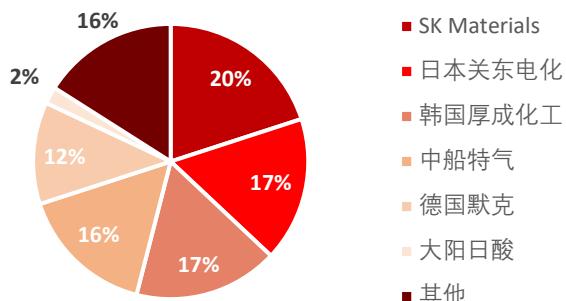
图44 国内六氟化钨供需统计和预测（吨）



资料来源：中船特气招股说明书，东海证券研究所

(6) 公司在六氟化钨的细分领域中实现了国产替代，并具备较强竞争力，产能规模位居全球第一。国内方面，公司六氟化钨产品现有产能 2230 吨，国内全球均位居第一，在细分领域实现了国产替代；海外方面，根据 Techcet 的数据，2020 年中船特气六氟化钨产品占据全球市场份额的 16%，位列全球第四，仅次于韩国厚成化工，在全球范围内具备较强竞争力。

图45 2020年六氟化钨全球市场份额（%）



资料来源：Techcet，中船特气招股说明书，东海证券研究所

图46 全球主要竞争对手六氟化钨产能（吨）

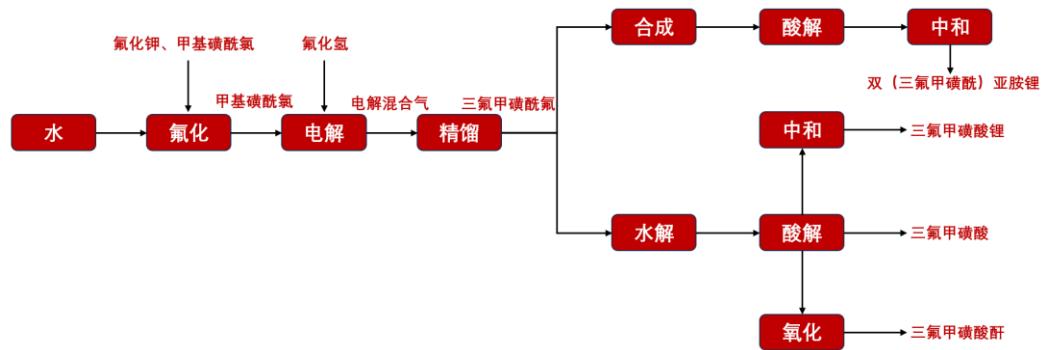
地区	企业名称	现有产能（吨）	规划产能	达产时间
国外企业	SK Materials	1800	未获取公开披露数据	2023年
	日本关东电化	1400		
	韩国厚成化工	720		
	中央硝子	700		
	德国默克	600		
国内企业	中船特气	2230	-	2023年
	博瑞中硝	200	-	未披露
	昊华气体	100	600	未披露
	南大光电	-	500	未披露

资料来源：中船特气招股说明书，东海证券研究所

2.6.三氟甲磺酸系列：应用场景多的高附加值产品

(1) 公司三氟甲磺酸系列产品具有产品品种多、生产规模小、产品附加值高等特点。目前公司可生产的产品有三氟甲磺酸、三氟甲磺酸酐、三氟甲磺酸三甲基硅基酯、双（三氟甲磺酰）亚胺锂、三氟甲磺酸锂等产品。三氟甲磺酸是该系列的主要产品，其工艺流程包括：氟化、电解、水解、酸解生成三氟甲磺酸。三氟甲磺酸经氧化后可制备三氟甲磺酸酐；与三甲基氯硅烷反应可制备三氟甲磺酸三甲基硅基酯；与碳酸锂反应可制备三氟甲磺酸锂。三氟甲磺酸中间产品三氟甲磺酰氟经合成、酸解、中和制备双（三氟甲磺酰）亚胺锂。

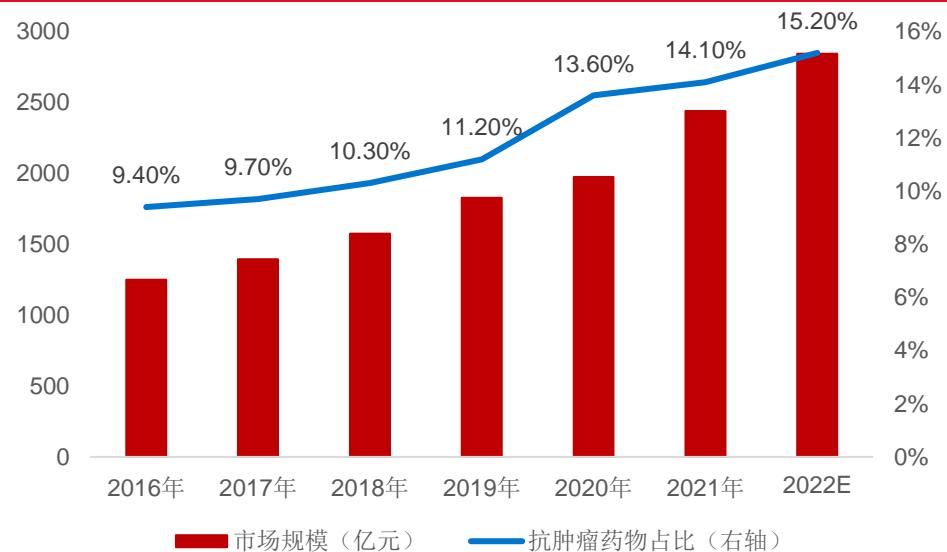
图47 三氟甲磺酸系列产品工艺流程



资料来源：中船特气招股说明书，东海证券研究所

(2) 医药领域需求攀升带动公司三氟甲磺酸及酸系列衍生品快速发展。三氟甲磺酸的主要用途是医药催化剂和中间体，可用于多种抗癌药的合成。根据弗若斯特沙利文、华经产业研究院，2016年至2022年，国内肿瘤药物市场规模由1,250亿元增长至2,845亿元，年均复合增长率为14.69%；肿瘤药的市场规模占总药物市场的比重也由9.4%提升至15.2%，呈现逐年提高的态势。未来随着作为医药原料的三氟甲磺酸等产品需求量持续攀升，有望带动公司三氟甲磺酸及酸系列衍生品快速发展。

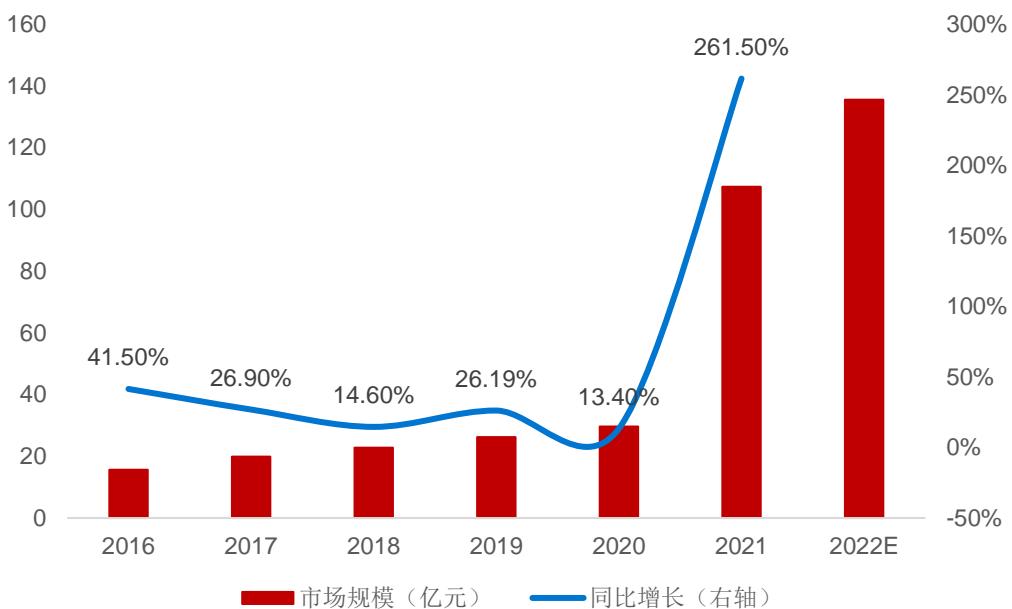
图48 中国抗肿瘤药物市场规模及占总药物市场比



资料来源：弗若斯特沙利文，华经情报网，东海证券研究所

(3) 双(三氟甲磺酰)亚胺锂是锂电电解液重要成分之一，用作电解液添加剂，可以提高电解液的电化学稳定性，改善高低温和循环性能。目前，六氟磷酸锂是商业化应用最为广泛的锂电池溶质锂盐，然而在使用过程中，其存在热稳定性较差、易水解等问题，造成电池容量快速衰减并带来安全隐患。双(三氟甲磺酰)亚胺锂与六氟磷酸锂配比添加至电解液中可有效提高电池的使用寿命及安全性能，具有更高的导电率、不易水解及热稳定性等特点，因此，双(三氟甲磺酰)亚胺锂可成为改善六氟磷酸锂缺陷的添加剂，符合新能源汽车行业发展趋势。

图49 2016-2022年全球电解液添加剂市场规模预测趋势图



资料来源：中商情报网，东海证券研究所

(4) 公司三氟甲磺酸产品标准目前处于国内外代表企业同一水平的位置。三氟甲磺酸生产中的主要杂质成分为氟离子、硫酸根等。三氟甲磺酸产品暂未形成国家标准，从企业标准来看，采取了竞争对手最高纯度等级的产品参数作为对比，处于与国内外代表企业同一水平的位置。

图50 公司三氟甲磺酸企业标准中主要参数指标与同行业竞争对手的比较

产品	具体参数指标	派瑞特气	中央硝子	江西国化
三氟甲磺酸	标准实施时间	2019年12月	2020年9月	2019年10月
	三氟甲磺酸, $\times 10^{-2}$	$\geq 99.5\%$	$\geq 99.5\%$	$\geq 99.5\%$
	氟离子 $F^- \times 10^{-6}$	<10	<10	<10
	硫酸根 $SO_4^{2-} \times 10^{-6}$	<50	<50	<50
	$H_2O \times 10^{-6}$	<500	<500	-

资料来源：中船特气招股说明书，东海证券研究所

3.以自主研发为核心战略，不断提升行业竞争优势

3.1.坚持自主研发，科技创新驱动行业竞争力

(1) 公司历经 20 余年发展，背靠中船七一八所，为中国电子特气国产化作出重要贡献。自成立以来，公司及其前身先后承担了省部级以上 20 余项研发项目，2013 年特气工程部牵头实施了国家重大专项(02 专项)中的“高纯电子气体研发与产业化项目”，完成 19 种产品的研发及产业化。公司实现了三氟化氮、六氟化钨等多个产品的大规模产业化，曾获得“河北省制造业单项冠军”、“2019 年中国半导体材料十强企业”、“2020 年中国半导体材料十强企业”、“‘十三五’气体行业领军企业”、“工业强基工程一条龙应用计划示范企业”、“五星产品证书”等奖项。公司的行业影响力较强，是中国工业气体工业协会理事单位、中国集成电路零部件创新联盟理事单位、中国半导体三维集成制造产业联盟第一届理事会理事单位。

图51 公司所获荣誉奖项

年份	奖项名称	授予单位
2021年	河北省“专精特新”示范企业	河北省工业和信息化厅
2021年	2021年度河北省科技领军企业	河北省科学技术厅
2021年	2020 年中国半导体材料十强企业	中国半导体行业协会
2021年	“十三五”中国气体行业 50 强企业	中国工业气体工业协会
2021年	“十三五”中国气体行业分行业 TOP10 电子气体	中国工业气体工业协会
2020年	“十三五”中国气体行业领军企业奖	中国工业气体工业协会
2020年	2019 年中国半导体材料十强企业	中国半导体行业协会
2019年	工业强基工程一条龙应用计划示范企业	工信部
2019年	科技小巨人	河北省科学技术厅
2019年	中国工业气体工业协会理事单位	中国工业气体工业协会
2019年	中国半导体三维集成制造产业联盟第一届理事会理事单位	中国半导体三维集成制造产业联盟
2019年	中国集成电路零部件创新联盟理事单位	中国集成电路零部件创新联盟

资料来源：中船特气招股说明书，东海证券研究所

(2) 公司研发团队实力强大，为公司产品良好发展奠定了基础。截至 2022 年 6 月 30 日，公司拥有专兼职研发人员 137 名（占员工总数的比例为 22.72%），其中专职研发人员为 81 名（占员工总数的比例为 13.43%），硕士和博士 88 人，高级工程师 27 人、研究员 11 人、国务院政府特殊津贴专家 2 人。

图52 公司核心技术人员

姓名	专业资质、重要科研成果和获得奖项	对公司研发具体贡献
李绍波	研究员，国务院政府特殊津贴人才，中船重工特气领域领军人物，邯郸市十大科技创新人物，集成电路材料产业技术创新战略联盟副理事长，中国半导体三维集成制造产业联盟理事。获省部级以上奖项 11次，授权发明专利 3项、实用新型专利 1项。	现任公司副董事长、科技委员会主任，主持或参与高纯三氟化氮、高纯六氟化钨及其他高纯电子气体的研发，规划布局了公司新产品研发方向，为公司电子特种气体产业的发展奠定基础。
孟祥军	研究员，河北省信息产业与信息化领域领军人才，河北省“三三三人才工程”入选，邯郸市劳动模范。获省部级以上奖项 6次，授权发明专利 13项、实用新型专利 4项	现任公司总经理；参与研发了高纯三氟化氮、高纯六氟化钨；组织筹建了三氟化氮、六氟化钨等产品生产线；主持了其他 30 多种高纯电子特种气体的研发和产业化。
李本东	研究员，中船重工集团特种气体领域领军人物，中船重工集团劳动模范，河北省科技工作者，河北省优秀发明者。获省部级以上奖项 8项，授权发明专利 5项。	现任特气公司副总经理，分管规划建设、物资采购等工作；主持或参与高纯三氟化氮、高纯六氟化钨、三氟甲磺酸系列产品及其它高纯电子特种气体产品的研发、产业化技术改进及建设工作。
王占卫	研究员，获全国发明展览会“发明创业奖 项目奖”金奖、中国工业气体工业协会气体行业专利奖、中国产学研合作创新成果奖、河北省科学技术进步奖二等奖、产学研合作创新成果奖。授权发明专利 7项、实用新型专利 7项。	现任公司副总经理，分管工艺技术改进、生产等工作；负责高纯六氟化钨的研发及生产。
李翔宇	研究员，获全国优秀质量管理小组 4次、河北省科学技术进步奖等省部级奖项 9项，授权发明专利 13项。	现任公司副总经理，分管研发、环保、质量等工作；主持完成了公司主要电子特种气体产品的分析方法的研究工作。
杨献奎	研究员，获河北省科学技术进步奖、河北省青年科技奖等省部级以上奖项 5项，授权发明专利 9项、实用新型专利 1项。	现任公司肥乡厂厂长、首席技术官；主持完成了三氟甲磺酸系列产品的研发及产业化，于 2012 年建成三氟甲磺酸生产线。
张长金	高级工程师，邯郸市青年拔尖人才。获省部级以上奖项 3项、中国工业气体工业协会气体行业专利优秀奖 1项。授权发明专利 9项、实用新型专利 8项	现任公司肥乡厂副厂长、副总工程师；主要从事高纯六氟化钨等电子特种气体产品的研发与生产。

资料来源：中船特气招股说明书，东海证券研究所

(3) 公司主要核心技术国际领先，打破国外技术封锁填补了国内空白。公司目前拥有的 9 项主要核心技术，包括电解氟化技术、化学合成技术、精馏技术、化学纯化技术、吸附技术、混配技术、痕量杂质分析技术、充装技术、绿色环保技术等，其中电解氟化技术打破了国外长期的技术封锁，使中国成为继美国、日本、韩国之后第四个掌握该等技术的国家，填补了国内空白。

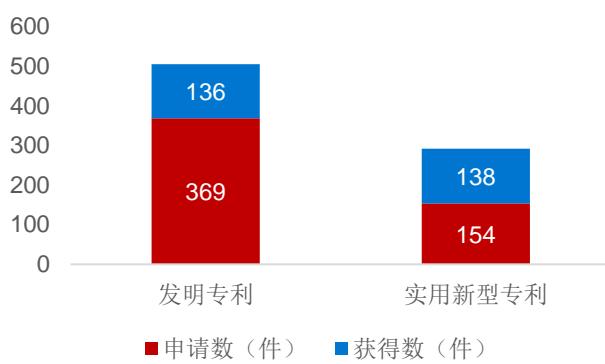
图53 公司主要核心技术概况

序号	核心技术名称	技术简要说明	技术类别	技术来源	技术先进程度	是否取得专利	对应主要产品	相关技术、项目及产品主要奖项	是否编制行业标准	阶段
1	电解氟化技术	电解氟化技术是将氟元素引入化合物的重要反应，在电解槽中交替安装阳极和阴极，加入电解原料，通直交流电进行电解反应，生成含氟物质。	合成	自主研发	国际领先	发明专利 3项、实用新型专利 1项	三氟化氮	河北省科学技术进步奖一等奖、2021 年度河北省企业标准“领跑者”荣誉称号、发明专利金奖、集成电路产业技术创新战略联盟创新奖、2020 气体行业专利金奖	是	量产
2	化学合成技术	化学合成技术，合成化学是以得到一种或多种产物为目的而进行的一系列化学反应，包括无机合成、有机合成、化学气相沉积技术、卤化反应、催化技术等合成技术。	合成	自主研发	国际领先	发明专利 10 项、实用新型专利 1项	三氟甲磺酸、双(三氟甲磺酸)亚胺锂	河北省科学技术进步奖二等奖、河北省知识产权优势培育工程专利奖一等奖、邯郸市科学技术进步奖一等奖	是	量产
3	精馏技术	精馏是通过稳态流程和动态过程模拟及优化，确定关键工艺参数和控制方案，用于分离相对挥发度接近的物系，进行分离提纯。	纯化	自主研发	国际领先	发明专利 11 项、实用新型专利 3项	三氟甲磺酸酐	河北省科学技术进步奖二等奖、邯郸市科学技术进步奖一等奖	是	量产
4	化学纯化技术	化学纯化技术是借助难分离杂质化学特性，通过添加其他反应物实现其靶向反应，转化为易分离组分或产物，再通过精馏和吸附等技术进行分离。	纯化	自主研发	国际领先	发明专利 3项、实用新型专利 3项	氯化氢	“含氟电子特种气体”被评为“第十四届（2019 年度）中国半导体创新产品和技术”	是	量产
5	吸附技术	吸附技术是利用产品中的一些杂质与主产品存在强相互作用的特点，通过加入特殊吸附剂，实现其提前分离，降低后续操作实施难度和设备要求。	纯化	自主研发	国际领先	发明专利 2项、实用新型专利 1项	六氟化钨	河北省科学技术进步奖一等奖、第 15 届北京发明创新大赛金奖、集成电路产业技术创新战略联盟创新奖、邯郸市科学技术进步奖一等奖、气体行业专利优秀奖、发明创业奖金奖	否	量产
6	混配技术	混配技术主要为称量法和分压法，称量法是一种配制电子混合气精度较高的方法，可以实现电子混合气重量法的自动配制。	气体混配	自主研发	国际领先	发明专利 2项	混配气	河北省科学技术进步奖一等奖、含氟电子特种气体“被评为“第十四届（2019 年度）中国半导体创新产品和技术”	是	量产
7	痕量杂质分析技术	公司具有全流程在线分析系统，可以高效、快速、准确地完成原料、中间品、产成品的分析测试。	分析检测	自主研发	国际领先	发明专利 1项、制定国家 标准 7项、团体 标准 15 项	全部产品	河北省科学技术进步奖一等奖	是	量产
8	充装技术	充装技术能够保证精品气安全、高效、无污染	充装	自主研发	国际领先	实用新型专利 2项	全部产品	-	否	量产
9	绿色环保技术	绿色环保技术，实现无害化处理、零排放、回收利用，满足日益严格的环保要求。	回收处理	自主研发	国际领先	发明专利 1项、实用新型专利 3项	全部产品	绿色工厂	否	量产

资料来源：中船特气招股说明书，东海证券研究所

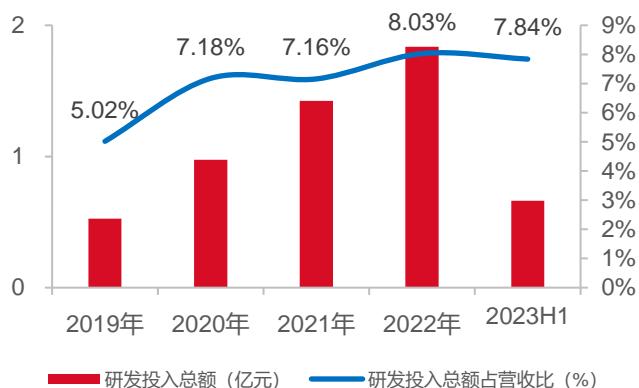
(4) 科技创新能力持续积累，实现技术自主可控。截至 2023 年 6 月 30 日，公司累计取得 274 件专利，其中 136 件发明专利，138 件实用新型专利。2023 年上半年公司研发投入约为 6371 万元，比上年同期增加 22.71%，研发投入占营业收入 7.84%，比上年同期增加 2.49pct，随着公司不断的研发投入和技术积累，将持续提升公司科技创新能力。

图54 公司专利情况



资料来源：中船特气 2023 年半年报，东海证券研究所

图55 公司研发投入情况



资料来源：同花顺 iFind，东海证券研究所

(5) 公司主要产品技术参数整体优于国家标准和竞争对手，处于全球领先地位。1) 三氟化氮生产中的主要杂质包括四氟化碳、氧气、氮气、一氧化氮等，四氟化碳因与三氟化氮性质相似较难去除，是下游客户衡量产品质量的关键指标。公司高纯三氟化氮的纯度可达到 5N，主要产品技术指标处于行业一流水平，各类杂质含量较低，特别是四氟化碳杂质指标优于同行业可比公司，已应用于集成电路 5nm 先进制程。2) 六氟化钨生产中的主要杂质为氧气、氮气、二氧化碳、氟化氢、金属粒子等，其中金属粒子含量对成膜电性参数及其质量具有重要影响，是下游客户衡量产品质量的关键指标。公司高纯六氟化钨的纯度可达到 6N，主要产品技术指标处于行业一流水平，各类杂质含量较低，特别是金属粒子总含量指标优于昊华气体及默克。

图56 公司三氟化氮主要参数指标与同业可比公司比较情况

产品	具体参数指标	中船特气	飞源气体	昊华气体	SK Materials
三氟化氮	三氟化氮 (NF_3) , $\times 10^{-2}$	≥ 99.999	≥ 99.996	≥ 99.999	≥ 99.999
	四氟化碳 (CF_4) , $\times 10^{-6}$	≤ 5	≤ 20	< 8	≤ 10
	氧气 (O_2) +氩气 (Ar) , $\times 10^{-6}$	< 1	≤ 3	< 1	< 1
	氮气 (N_2) , $\times 10^{-6}$	< 1	≤ 5	< 1	≤ 1
	水 (H_2O) , $\times 10^{-6}$	< 0.5	≤ 1	< 0.5	≤ 1
	二氧化碳 (CO_2) , $\times 10^{-6}$	< 0.5	≤ 0.5	< 0.5	≤ 1
	一氧化二氮 (N_2O) , $\times 10^{-6}$	< 0.5	≤ 1	< 0.5	≤ 1
	一氧化碳 (CO) , $\times 10^{-6}$	< 0.5	≤ 0.5	< 0.5	≤ 1
	六氟化硫 (SF_6) , $\times 10^{-6}$	< 0.5	≤ 1	< 0.5	≤ 1
	氟化氢 (HF) , $\times 10^{-6}$	< 0.5	≤ 1	< 0.5	≤ 1

资料来源：《发行人及保荐机构关于中船（邯郸）派瑞特种气体股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的第二轮审核问询函的回复》，东海证券研究所

图57 公司六氟化钨主要参数指标与同业可比公司比较情况

产品	具体参数指标	中船特气	昊华气体	默克
六氟化钨	六氟化钨 (WF_6) , $\times 10^{-2}$	≥ 99.9999	≥ 99.9999	≥ 99.9995
	氧气 (O_2) +氩气 (Ar) , $\times 10^{-6}$	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.5
	氮气 (N_2) , $\times 10^{-6}$	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.5
	二氧化碳 (CO_2) , $\times 10^{-6}$	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.5
	氟化氢 (HF) , $\times 10^{-6}$	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 1
	四氟化碳 (CF_4) , $\times 10^{-6}$	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.5
	一氧化碳 (CO) , $\times 10^{-6}$	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.5
	六氟化硫 (SF_6) , $\times 10^{-6}$	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.5
	四氟化硅 (SiF_4) , $\times 10^{-6}$	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.5
	金属粒子总含量, $\times 10^{-9}$	≤ 50	≤ 80	≤ 300

资料来源：《发行人及保荐机构关于中船（邯郸）派瑞特种气体股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的第二轮审核问询函的回复》，东海证券研究所

(6) 公司在研产品种类不断丰富，为公司未来储备新的增长动力。公司紧密跟踪下游客户需求和产业发展趋势，并结合自身的技术优势和积累，重点研发国产化程度低、市场需求量大、应用前景好的电子特种气体品种，其中有高纯溴化氢、高纯乙硅烷、高纯乙炔等 21 种电子气体处于小试阶段，随着产品种类的不断丰富，为公司未来储备新的增长动力，进一步提升自主可控能力。

图58 公司研发产品储备情况

研发的主要产品	研发阶段	用途
21种电子气体	小试	高纯溴化氢、高纯乙硅烷、高纯乙炔等21种电子气体，主要用于刻蚀、成膜
氟气其衍生品	中试	氟气可用于制备含氟气体，主要用于刻蚀、清洗
乙硼烷、磷烷混合气	小试	乙硼烷混合气、磷烷混合气主要应用于成膜和离子注入
氟气混合气	小试	含氟混合气主要用于刻蚀、激光气体等

资料来源：《关于中船（邯郸）派瑞特种气体股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的审核问询函的回复》，东海证券研究所

3.2. 行业影响力积微成著，龙头效应凸显

（1）关系稳定的老客户和不断拓展的新客户加速助力公司新产品导入落地，行业龙头规模效应凸显。在集成电路领域，公司已实现对中芯国际、长江存储、上海华虹、长鑫存储等境内主要晶圆制造企业的覆盖；在显示面板领域，公司已成为京东方、TCL 科技、天马微电子、咸阳彩虹、维信诺等境内企业的重要供应商。根据《关于中船（邯郸）派瑞特种气体股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市的审核中心意见落实函的回复》，截至 2022 年 10 月 10 日，境内市场正在接触 65 家、送样测试 9 家、完成测试 30 家；境外市场正在接触 23 家、送样测试 5 家、完成测试 9 家。

图59 公司主要产品及募投项目产品境内外新客户拓展情况

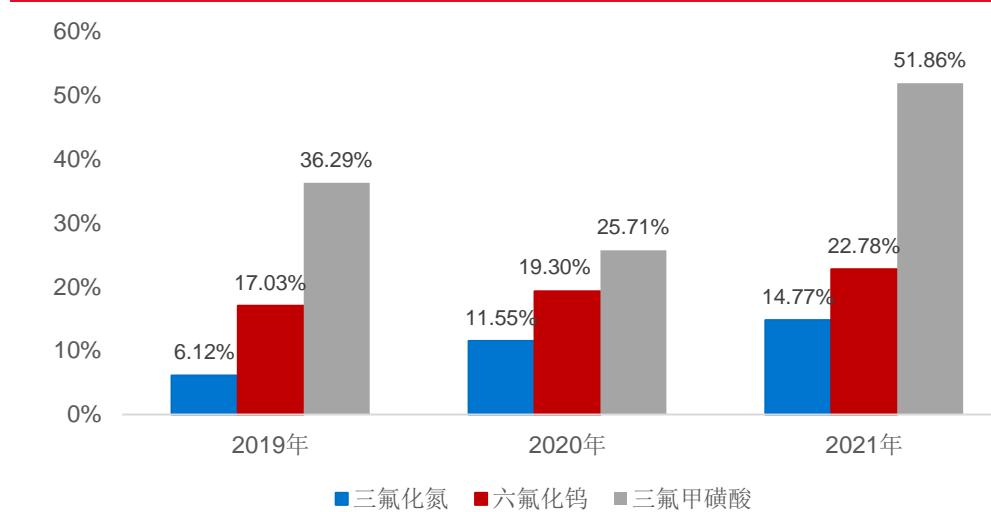
拓展进度	产品名称	新客户所在区域	新客户数量
正在接触	三氟化氮	华东区域	7家
		华中区域	10家
		西南区域	3家
		华南区域	7家
	六氟化钨	华东区域	8家
		华中区域	2家
		西南区域	2家
		华南区域	6家
	氯化氢	华东区域	8家
		华中区域	2家
		西南区域	1家
		华南区域	7家
		西北区域	1家
	三氟甲磺酸	华东区域	1家
	合计		65家
送样测试	三氟化氮	华东区域	1家
	六氟化钨	华中地区	1家
	氯化氢	华东地区	1家
		华中地区	1家
		华北地区	1家
		西南地区	1家
	三氟甲磺酸	华东区域	2家
		华南区域	1家
	合计		9家
完成测试	三氟化氮	华东区域	4家
		华中区域	1家
		西南区域	1家
		华南区域	1家
	六氟化钨	华东区域	2家
		华北区域	1家
		西南区域	1家
	氯化氢	华东区域	1家
		华南区域	1家
	三氟甲磺酸	华东区域	8家
		华南区域	2家
	双(三氟甲磺酰)亚胺锂	华东区域	1家
		华北区域	2家
		华南区域	4家
	合计		30家

资料来源:《关于中船(邯郸)派瑞特种气体股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市的审核中心意见落实函的回复》,东海证券研究所

(2) 公司规模效应凸显,预计未来市场份额逐年稳步提升。1) 2019年至2021年期间,公司三氟化氮的全球市场份额分别为6.12%、11.55%和14.77%,六氟化钨的全球市场份额分别为17.03%、19.30%和22.78%,得益于下游需求持续增加、公司产品质量优异以

及品牌形象深受客户信赖等原因，整体呈现逐年上升的趋势；2) 2019 年至 2021 年期间，公司三氟甲磺酸在全球的市场份额分别为 36.29%、25.71% 和 51.86%，2020 年受到公司对三氟甲磺酸酸酐分配了更多产能以及竞争对手在印度市场进行低价竞争，导致三氟甲磺酸产量相对减少，对外销售量受到影响。2021 年随着产能逐步释放，销量增加，市场份额进一步提升至 51.86%。未来随着公司规模效应凸显，凭借着技术领先、质量优异、客户覆盖广的优势，预计未来市场份额逐年稳步提升。

图60 2019-2021 年公司主要产品全球市场份额情况（%）



资料来源：《关于中船（邯郸）派瑞特种气体股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的第二轮审核问询函的回复》，东海证券研究所

3.3.募投项目聚焦于新产能与新产品，持续巩固行业龙头地位

（1）年产 3250 吨三氟化氮新项目：受益于下游晶圆厂产能扩张、集成电路制程技术节点微缩、3DNAND 多层技术的发展，芯片的工艺尺寸越来越小，金属堆叠层数增加，晶圆制造中进行刻蚀、沉积和清洗的步骤增加，高纯三氟化氮的需求将快速增长，新增 3250 吨三氟化氮产能将帮助公司突破产能瓶颈，缓解目前产能饱和无法满足下游客户需求的处境，并进一步巩固公司行业地位和提升品牌影响力。

（2）年产 500 吨双（三氟甲磺酰）亚胺锂项目：目前公司现有双（三氟甲磺酰）亚胺锂产能 100 吨，产能利用率接近饱和，随着新能源汽车及储能产业的快速发展，锂电池溶质锂盐产业作为产业链的重要组成部分具备广阔的市场空间，项目达产后将帮助公司加深对锂电池溶质锂盐领域的布局，有望打造成新的业务增长点。

（3）年产 735 吨高纯电子气体项目：项目成功实施后将进一步推进电子特气产业国产化进程，实现供应链安全自主可控。同时将丰富完善公司的产品结构，满足下游客户的多样化产品需求。

图61 年产 735 吨电子特种气体项目概况

新增产品名称	新增产能	市场需求(吨)	
		2021年	2026年
一氟甲烷	50吨/年	145	250
二氟甲烷	60吨/年	182	309
三氟甲烷	200吨/年	398	606
一氧化碳	40吨/年	378	600
乙烯	5吨/年	5	10.5
溴化氢	200吨/年	734	1123
三氯化硼	100吨/年	567	662
二氧化硫	40吨/年	110	140
乙硅烷	40吨/年	37	58

资料来源:《关于中船(邯郸)派瑞特种气体股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件审核中心意见落实函的回复》,东海证券研究所

(4)年产 1500 吨高纯氯化氢扩建项目:目前公司高纯氯化氢产品处于满产满销状态,根据 Linx Consulting 机构调研数据显示(转载中船特气公告),2021 年氯化氢市场需求量为 7,950 吨,预计 2026 年将达到 12,000 吨,年均复合增长率超过 8%,市场容量向好。新增 1500 吨产能将帮助公司满足持续增长的市场需求,扩大市占率巩固公司行业地位。

表1 2022 年公司上市募投项目(万元)

项目名称	项目投资金额	拟投入募集资金金额
年产 3250 吨三氟化氮项目	45,998	45,998
年产 500 吨双(三氟甲磺酰)亚胺锂项目	27,721	27,721
年产 735 吨高纯电子气体项目	22,138	22,138
年产 1500 吨高纯氯化氢扩建项目	9,658	9,658
制造信息化提升工程建设项目	6,775	6,775
补充流动资金	47,710	47,710
合计	160,000	160,000

资料来源:中船特气招股说明书,东海证券研究所

(5)丰富产品结构满足客户多样化需求,布局国际市场长板竞争力。为了提升行业竞争力满足集成电路、液晶面板等下游行业客户需求,公司于 2023 年 6 月 30 日召开了第一届董事会第二十二次会议,拟在邯郸市肥乡区建设年产 150 吨高纯电子气体项目。预计项目总投资约 48,900 万元,拟购置土地约 530 亩,新建建筑面积约为 19,177 平方米,项目建设期拟定为 15 个月。为了增强公司核心竞争力,公司于 2023 年 8 月 25 日召开了第一届董事会第二十三次会议,审议通过《关于提请审议中船派瑞特种气体(上海)有限公司投资建设电子特气和先进材料生产及研发项目的议案》,将以自有资金出资成立全资子公司中船派瑞特种气体(上海)有限公司,对外依托该子公司为海外前沿基地,布局国际市场,提升海外业务服务能力,对内服务先进材料需求量较大的华东区域客户。

表2 2023年公司新增项目（万元）

项目名称	项目投资金额（万元）
年产 150 吨高纯电子气体项目	48,900
对外投资设立全资子公司	16,000

资料来源：公司公告，东海证券研究所

4. 盈利预测与投资建议

经过多年持续发展，公司已成为国内第一、全球第九的电子特气供应商，在全球市场的地位逐渐提升。公司的主要产品为三氟化氮和六氟化钨，目前拥有 9250 吨三氟化氮产能产能仅次于 SK Materials，排名全球第二，全国第一，以及 2230 吨六氟化钨产能排名全球第一，受益于技术领先、产能扩张、品类拓展，公司盈利能力逐步改善，业绩有望持续提升。

4.1. 营收预测假设

(1) 电子特气产品：2022H1 电子特气产品收入在公司主营业务营收中占比约为 91.7%，为公司主要核心产品。公司募投项目“年产 3250 吨三氟化氮项目”规划增加 3250 吨高纯三氟化氮产能，有助于突破产能瓶颈，满足下游市场快速增长需求，巩固自身的行业龙头地位，根据公司招股说明书，该项目预计将于 2023 年达产。预计 2023-2025 年公司三氟化氮产能利用率为 82%/94%/100%，产销率为 85%/90%/95%，对应销量为 8713/10575/11875 吨，六氟化钨产销率为 88%/94%/100%，产能利用率为 60%/65%/70%，对应销量为 1177/1363/1561 吨，合计对应销售量为 9890/11938/13436 吨，由于国内竞争企业未来三年均有扩产计划，我们预计产品均价会小幅下滑，我们预计公司产品的平均单价（三氟化氮+六氟化钨的平均价格）为 169.1/167.2/165.3 元/kg；对应营收为 16.89/20.13/22.39 亿元。

表3 公司三氟化氮产品以及六氟化钨产品营收假设

	2021	2022H1	2023E	2024E	2025E
三氟化氮产量（吨）	8254.27	4597.93	10250	11750	12500
产销率（%）	99.05%	85.03%	85%	90%	95%
三氟化氮预计销量（吨）	8176.24	3907.1	8713	10575	11875
六氟化钨产量（吨）	864.87	633.29	1338	1449.5	1561
产销率（%）	96.92%	86.87%	88%	94%	100%
六氟化钨预计销量（吨）	838.37	550.15	1177	1363	1561
总销量（吨）	9014.61	4457.25	9890	11938	13436
平均售价（元/kg）	160.05	181.54	169.1	167.2	165.3
收入（亿元）	14.43	8.3	16.89	20.13	22.39

资料来源：公司招股说明书，东海证券研究所预测（注：平均售价采用的三氟化氮和六氟化钨的平均价）

除三氟化氮和六氟化钨之外，公司的电子特气产品还包括氟化氢、氯化氢、四氟化硅、氘气等无机类气体，六氟丁二烯、八氟环丁烷等碳氟类气体，以及高纯电子混合气等。公司募投项目规划增加 735 吨高纯电子特气产能以及 1500 吨高纯氯化氢产能。我们预计 2023-2025 年公司其他电子特气营业收入为 2.20/3.75/4.85 亿元。

(2) 三氟甲磺酸系列：公司目前三氟甲磺酸总产能为 660 吨，募投项目“年产 500 吨双（三氟甲磺酰）亚胺锂项目”规划增加 500 吨双（三氟甲磺酰）亚胺锂产能，项目达

产后公司双(三氟甲磺酰)亚胺锂产能将达600吨,产能规模达到全球最大。我们预计2023-2025年公司三氟甲磺酸销售量为506/557/600吨,产品均价为333/327/322元/kg;双(三氟甲磺酰)亚胺锂销售量为150/350/500吨,产品均价为500/475/455元/kg;三氟甲磺酸系列产品营业收入为2.31/3.48/4.31亿元。

(3)其他业务收入:随着公司产能逐步扩大,废阳极、废槽体槽盖、镍边角料有望随之增加,假设公司2023-2025年其他业务收入的增长率为8.00%/9.00%/10.00%,我们预计2023-2025年公司其他业务收入为0.45/0.49/0.54亿元。

综上,预计2023-2025年公司总营收为21.85/27.62/31.99亿元。

表4 公司各项业务营收预测

业务名称(单位:亿元)	2021	2022H1	2023E	2024E	2025E
营业收入	17.33	9.55	21.85	27.62	31.99
电子特气业务	14.94	8.58	19.09	23.88	27.24
三氟甲磺酸系列产品	1.47	0.78	2.31	3.25	4.21
其他业务	0.92	0.19	0.45	0.49	0.54

资料来源:同花顺iFind,东海证券研究所

4.2.毛利预测假设

(1)电子特气产品:公司电子特气业务2019-2022H1毛利率分别为42.89%/40.98%/40.33%/40.63%,竞争格局方面,我们认为未来随着公司产能逐步提升和落地,公司远期规模化效应凸显,将进一步降低成本,毛利率有望提升;另一方面,结合上述供需格局的分析,目前行业整体呈现供过于求的局面,在远期或将出现供需反转的出现,我们预计2023-2025年为39.91%/39.20%/41.16%。

(2)三氟甲磺酸产品:公司三氟甲磺酸系列产品2019-2022H1毛利率分别为38.75%/37.66%/35.58%/33.21%,整体呈现下降趋势,随着公司新增项目落地,产能处于爬坡期导致单位成本较高,短期内毛利率将进一步下滑,未来随着产能扩张、产品种类多样化以及自动化信息设备的投入使用,公司生产成本将下降,远期毛利率有望提升,我们预计2023-2025年三氟甲磺酸产品毛利率为31.55%/29.97%/32.37%。

(3)其他业务:公司其他业务毛利率较为稳定,我们预计其他业务2023-2025年毛利率为60%/60%/60%。

表5 公司各项业务毛利率假设

毛利率预测(%)	2021	2022H1	2023E	2024E	2025E
电子特种气体	40.33%	40.63%	39.91%	39.20%	41.16%
三氟甲磺酸系列产品	35.58%	33.21%	31.55%	29.97%	32.37%
其他业务	48.28%	87.42%	60.00%	60.00%	60.00%

资料来源:同花顺iFind,东海证券研究所预测

4.3.费用率预测假设

(1)销售费用率:预计公司的销售费率随着公司营收的逐年上涨,总体保持稳定的态度,预计2023-2025年销售费用率分别为6.5%/6.5%/6.5%。

(2) 管理费用率: 预计公司的管理费用率由于规模效应随收入增长而略微降低, 管理人员数量以及薪资也逐年增加, 总体保持稳定的态势, 预计 2023-2025 年管理费用率分别为 4.2%/4.2%/4.2%。

(3) 研发费用率: 公司高度重视研发, 坚持自研自建, 在研项目种类丰富, 预计 2023-2025 年研发费用率将逐年稳步上升, 分别为 8.1%/8.2%/8.3%。

(4) 财务费用率: 预计公司未来利息收入高于利息支出, 财务费用占比预计逐年降低, 2023-2025 年财务费用率预计分别为-1.20%/-1.50%/-1.80%。

表6 公司各项费用率假设

各项费用率预测 (%)	2021	2022	2023E	2024E	2025E
销售费用率 (%)	6.36%	6.60%	6.50%	6.50%	6.50%
管理费用率 (%)	3.56%	4.12%	4.20%	4.20%	4.20%
研发费用率 (%)	7.16%	8.03%	8.10%	8.20%	8.30%
财务费用率 (%)	0.61%	-0.94%	-1.20%	-1.50%	-1.80%

资料来源: 同花顺 iFind, 东海证券研究所预测

4.4. 估值分析

考虑到电子特气业务占公司主营业务 90%以上, 我们选取华特气体、金宏气体、南大光电、雅克科技作为可比公司。截止到 10 月 20 日, 上述可比公司的 2023-2025 年平均 PE 为 41/32/25 倍, 考虑到公司作为行业龙头, 并且具备较强的国际竞争力, 在下游需求持续增长以及国产自主可控的背景下, 有望加速渗透, 我们看好公司的长期发展, 对应当前市值的 PE 分别是 48/33/27 倍。

表7 可比公司估值情况

股票代码	可比公司	公司简称	收盘价(元)	市值(亿元)	EPS(元)			PE(倍)		
					2023E	2024E	2025E	2023E	2024E	2025E
002409	雅克科技	雅克科技	55.44	263.9	1.76	2.45	3.19	31	23	17
300346	南大光电	南大光电	28.79	156.6	0.45	0.55	0.67	64	52	43
688106	金宏气体	金宏气体	23.97	116.7	0.67	0.85	1.05	36	28	23
688268	华特气体	华特气体	66.13	79.50	1.96	2.63	3.46	34	25	19
可比公司均值								41	32	25

资料来源: 同花顺一致预期, 东海证券研究所 (截止至 2023 年 10 月 20 日)

4.5. 投资建议

首次覆盖, 给予“买入”评级。预计未来全球电子特种气体市场进一步扩大, 国产替代进程进一步加速渗透, 公司作为行业龙头, 并且为我国唯一进入全球前十的电子特气供应商, 成长空间辽阔, 基于自身强大的研发实力, 产品结构多样化, 龙头规模效应凸显, 未来营收规模有望持续提升, 我们看好公司的长期发展, 预计公司 2023-2025 年 EPS 分别为 0.71/1.06/1.26 元, 对应当前市值的 PE 分别是 48/33/27 倍, 我们赋予“买入”评级。

5.风险提示

- 1) **主要原材料价格变动风险:** 公司的原材料主要包括电解镍、氟化氢铵、钨粉、液氮、电(万度)等, 占营业成本比重较大, 如果上游原材料采购价格持续上涨且公司不能改进工艺降低成本, 将挤压公司的利润空间, 对盈利能力造成不利影响。
- 2) **市场竞争加剧风险:** 电子特种气体行业正处于快速发展期, 未来的市场竞争将会更加激烈, 若公司不能根据市场需求进行及时的调整, 公司的行业地位、市场份额、经营业绩会面临着下降的风险。
- 3) **产能消化风险:** 公司电子特种气体产品及三氟甲磺酸下游行业容量呈现出不断增长的态势, 市场需求空间可观, 但随着未来市场竞争加剧、集成电路行业周期波动的不确定性加大、显示面板行业的周期性特点可能导致下游市场需求疲软, 将对公司产能消化造成不利影响; 双(三氟甲磺酰)亚胺锂属于锂电电解液重要成分之一, 新能源行业发展较快, 技术不断更新迭代, 双(三氟甲磺酰)亚胺锂的适配性存在一定的不确定性, 可能对未来的销售造成一定的不利影响。

附录：三大报表预测值

利润表					资产负债表				
单位: (百万元)	2022A	2023E	2024E	2025E	单位: (百万元)	2022A	2023E	2024E	2025E
营业收入	1,956	2,185	2,762	3,199	货币资金	638	2,978	3,104	3,532
%同比增速	13%	12%	26%	16%	交易性金融资产	0	0	0	0
营业成本	1,216	1,247	1,578	1,856	应收账款及应收票据	416	523	657	758
毛利	741	938	1,184	1,343	存货	257	276	340	383
%营业收入	38%	43%	43%	42%	预付账款	10	12	17	21
税金及附加	15	17	22	26	其他流动资产	114	150	182	214
%营业收入	1%	1%	1%	1%	流动资产合计	1,435	3,940	4,300	4,909
销售费用	124	140	177	205	长期股权投资	0	0	0	0
%营业收入	6.6%	6.5%	6.5%	6.5%	投资性房地产	0	0	0	0
管理费用	81	90	116	134	固定资产合计	943	1,160	1,365	1,507
%营业收入	4.12%	4.2%	4.2%	4.2%	无形资产	73	74	75	76
研发费用	64	143	203	289	商誉	0	0	0	0
%营业收入	8.03%	8.1%	8.2%	8.3%	递延所得税资产	4	8	8	8
财务费用	-18.36	-17.15	-84.45	-97.97	其他非流动资产	389	769	858	845
%营业收入	-0.94%	-1.20%	-1.50%	-1.80%	资产总计	2,843	5,950	6,606	7,344
资产减值损失	-10	-5	-5	-5	短期借款	0	0	0	0
信用减值损失	2	-5	-5	-5	应付票据及应付账款	301	348	433	493
其他收益	37	22	28	32	预收账款	0	0	0	0
投资收益	0	0	0	0	应付职工薪酬	1	1	2	2
净敞口套期收益	0	0	0	0	应交税费	5	17	22	26
公允价值变动收益	0	0	0	0	其他流动负债	34	39	46	51
资产处置收益	0	0	0	0	流动负债合计	341	406	502	571
营业利润	411	415	614	735	长期借款	0	0	0	0
%营业收入	21%	19%	22%	23%	应付债券	0	0	0	0
营业外收支	0	0	0	0	递延所得税负债	9	15	15	15
利润总额	411	416	615	736	其他非流动负债	203	168	168	168
%营业收入	21%	19%	22%	23%	负债合计	553	589	686	754
所得税费用	28	37	55	66	归属母公司所有者权益	2,290	5,361	5,920	6,590
净利润	383	378	559	669	少数股东权益	0	0	0	0
%营业收入	20%	17%	20%	21%	股东权益	2,290	5,361	5,920	6,590
归属于母公司的净利润	383	378	559	669	负债及股东权益	2,843	5,950	6,606	7,344
%同比增速	8%	-1%	48%	20%					
少数股东损益	0	0	0	0					
EPS (元/股)	0.85	0.71	1.06	1.26					
现金流量表					主要财务比率				
单位: 百万元	2022A	2023E	2024E	2025E		2022A	2023E	2024E	2025E
经营活动现金流净额	567	535	739	942	EPS	0.85	0.71	1.06	1.26
投资	0	0	0	0	BVPS	5.09	10.13	11.18	12.45
资本性支出	-495	-713	-613	-513	PE	-	48	33	27
其他	0	-139	0	0	PB	-	3.40	3.07	2.76
投资活动现金流净额	-495	-852	-613	-513	EV/EBITDA	-1.03	23.39	17.80	14.23
债权融资	0	0	0	0	ROE	17%	7%	9%	10%
股权融资	0	2,803	0	0	ROIC	16%	7%	8%	9%
支付股利及利息	0	-116	-1	-1					
其他	-30	-31	0	0					
筹资活动现金流净额	-30	2,656	-1	-1					
现金净流量	45	2,340	126	428					

资料来源：携宁，东海证券研究所，截至 2023 年 10 月 20 日

一、评级说明

	评级	说明
市场指数评级	看多	未来 6 个月内沪深 300 指数上升幅度达到或超过 20%
	看平	未来 6 个月内沪深 300 指数波动幅度在-20%—20%之间
	看空	未来 6 个月内沪深 300 指数下跌幅度达到或超过 20%
行业指数评级	超配	未来 6 个月内行业指数相对强于沪深 300 指数达到或超过 10%
	标配	未来 6 个月内行业指数相对沪深 300 指数在-10%—10%之间
	低配	未来 6 个月内行业指数相对弱于沪深 300 指数达到或超过 10%
公司股票评级	买入	未来 6 个月内股价相对强于沪深 300 指数达到或超过 15%
	增持	未来 6 个月内股价相对强于沪深 300 指数在 5%—15%之间
	中性	未来 6 个月内股价相对沪深 300 指数在-5%—5%之间
	减持	未来 6 个月内股价相对弱于沪深 300 指数 5%—15%之间
	卖出	未来 6 个月内股价相对弱于沪深 300 指数达到或超过 15%

二、分析师声明：

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，具备专业胜任能力，保证以专业严谨的研究方法和分析逻辑，采用合法合规的数据信息，审慎提出研究结论，独立、客观地出具本报告。

本报告中准确反映了署名分析师的个人研究观点和结论，不受任何第三方的授意或影响，其薪酬的任何组成部分无论是在过去、现在及将来，均与本报告中所表述的具体建议或观点无任何直接或间接的关系。

署名分析师本人及直系亲属与本报告中涉及的内容不存在任何利益关系。

三、免责声明：

本报告基于本公司研究所及研究人员认为合法合规的公开资料或实地调研的资料，但对这些信息的真实性、准确性和完整性不做任何保证。本报告仅反映研究人员个人出具本报告当时的分析和判断，并不代表东海证券股份有限公司，或任何其附属或联营公司的立场，本公司可能发表其他与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告。本报告可能因时间等因素的变化而变化从而导致与事实不完全一致，敬请关注本公司就同一主题所出具的相关后续研究报告及评论文章。在法律允许的情况下，本公司的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，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

本报告仅供“东海证券股份有限公司”客户、员工及经本公司许可的机构与个人阅读和参考。在任何情况下，本报告中的信息和意见均不构成对任何机构和个人的投资建议，任何形式的保证证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效，本公司亦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。本公司客户如有任何疑问应当咨询独立财务顾问并独自进行投资判断。

本报告版权归“东海证券股份有限公司”所有，未经本公司书面授权，任何人不得对本报告进行任何形式的翻版、复制、刊登、发表或者引用。

四、资质声明：

东海证券股份有限公司是经中国证监会核准的合法证券经营机构，已经具备证券投资咨询业务资格。我们欢迎社会监督并提醒广大投资者，参与证券相关活动应当审慎选择具有相当资质的证券经营机构，注意防范非法证券活动。

上海 东海证券研究所

地址：上海市浦东新区东方路1928号 东海证券大厦
网址：[Http://www.longone.com.cn](http://www.longone.com.cn)
座机：(8621) 20333275
手机：18221959689
传真：(8621) 50585608
邮编：200215

北京 东海证券研究所

地址：北京市西三环北路87号国际财经中心D座15F
网址：[Http://www.longone.com.cn](http://www.longone.com.cn)
座机：(8610) 59707105
手机：18221959689
传真：(8610) 59707100
邮编：100089