

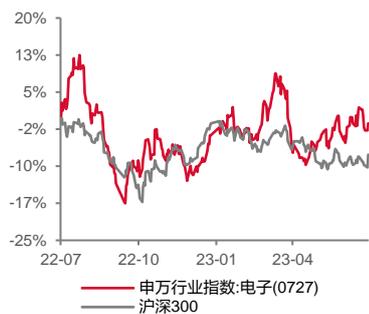
2023年07月31日

超配

证券分析师

方霁 S0630523060001

fangji@longone.com.cn



相关研究

- 1.七部门联合发文促进电子产品消费，LCD面板价格高景气持续——电子行业周报（20230717-20230723）
- 2.半导体行业逐步复苏，国产化逻辑长期看好——电子行业周报（20230710-20230716）
- 3.电子终端Q2出货量跌幅收窄，显示面板高景气继续回升——电子行业周报（20230703-20230709）

入空驭气奔如电，电子气体国产进程有望加速

——半导体行业深度报告(一)

投资要点:

- **电子特气是工业气体的一种，规模相对不大但是对纯度、混配精度要求极高的一种高毛利率产品。**工业气体主要依据纯度不同可分为大宗气体和特种气体，大宗气体主要包括空分气体（氧、氮、氩等）以及合成气体（乙炔、二氧化碳等），此类气体一般对纯度要求在4N（99.99%，一个N代表1个9）以下，主要用于冶金、化工、机械、电力、造船等传统领域。特种气体是指应用在特定细分领域的气体，纯度与混配精度是电子特种气体的两个核心指标，电子特种气体一般要求在6N以上，混配精度是气体中还需要配比特定的少量其他气体，行业内一般以ppm（百万分之一）、ppb（十亿分之一）、ppt（万亿分之一）等来表示组分配比。根据2022年我国上市企业年报数据，电子特气产品毛利率在28-52%之间，平均值为39.61%，电子特气属于高毛利行业。
- **全球电子特气71%用于集成电路，行业具备生产、运输、服务等多个维度的行业壁垒。**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%，仅次于硅片。从全球电子特气的下游分布数据来看，集成电路（71%）、显示面板（18%）、LED（8%）、光伏（3%）；从中国地区的分布来看，集成电路（42%）、显示面板（37%）、光伏（13%）、LED（8%）。我国集成电路与全球实力对比存在一定差距，未来或将是拉动国内电子特气需求的主要动力。从生产技术来看，电子特气在纯化与合成技术上壁垒较高，是企业的核心竞争力之一。此外，企业供气方式也是与下游晶圆厂产生粘性的关键，特别是新建晶圆厂的供应，对企业长期的合作十分重要。长期看，TCGM（全面气体及化学品运维管理服务）模式下的多品种气体生产、供应、运输、服务等综合能力是晶圆厂考虑供应商的关键，目前我国与国际企业还存在较大差距。
- **2022年中国电子特气规模约220.8亿元，预期未来四年CAGR为9.43%；目前国内电子特气国产化率仅有15%，国产部分产品逐步打破全球寡头垄断，自主可控背景下国产化有望加速。**根据SEMI数据预测，2022年中国电子特气市场规模为220.8亿元，预计2025年有望突破300亿元，四年CAGR约为9.43%。根据TECHCET数据，全球电子特气2021年为45.38亿美元，预计2025年市场规模将超过60亿美元，CAGR预计达到7.33%。2021年全球电子特气龙头供应商与市占率有美国空气化工（25%）、德国林德集团（25%）、法国液化空气（18%）、日本酸素（9%），全球TOP4企业合计占比约91%的份额。国内方面，根据TECHCET的数据，2020年外资在中国电子特气市场的合计市占率约为85%，国产化率约为15%。国内部分特气产品已经实现0-1的突破，但是在产能、品种、高端产品、运输服务等方面有待进一步的增强。目前，在海外经济体联合管制中国大陆半导体产业发展的背景下，供应链自主可控愈发重要，在政策与市场力量的不断推动下，国产化进程有望加快。
- **建议关注电子特气赛道优质标的。**（1）中船特气：目前电子特气国内收入规模最大，国内领先、世界知名的电子特种气体和三氟甲磺酸系列产品供应商的。（2）华特气体：Ar/F/Ne、Kr/Ne、Ar/Ne 和Kr/F/Ne等4种混合气通过ASML公司认证，并实现了近20个产品的进口替代的中国特种气体国产化的先行者。（3）金宏气体：提供大宗气体、特种气体和天然气三大类100多个气体品种的民营综合气体龙头。
- **风险提示：（1）原材料产品涨价；（2）扩产不及预期；（3）下游需求不及预期。**

正文目录

1. 电子特种气体行业概述	5
1.1. 电子特气属于工业气体中高纯度细分市场	5
1.2. 纯度与混配精度是电子特气的两个关键指标.....	7
1.3. 电子特气的多重行业壁垒	10
2. 国产企业逐步打破全球寡头垄断局面	13
2.1. 中国电子特种气体需求高速增长	13
2.2. 国内部分产品逐步打破国外寡头垄断	15
2.3. 我国电子特气企业规模与产能具备较大空间.....	18
3. 政策和需求双轮驱动我国电子特气市场发展	21
3.1. 集成电路发展迅速成为电子特气主要驱动力.....	21
3.2. 面板和光伏稳步增长助推国产电子特气需求增长	22
3.3. 国家出台多项产业扶持政策，加速推动行业发展	24
4. 公司介绍	25
4.1. 中船特气.....	25
4.2. 华特气体	27
4.3. 金宏气体	29
5. 风险提示	31

图表目录

图 1 行业发展历程.....	5
图 2 工业气体划分.....	6
图 3 气体行业产业链.....	7
图 4 电子气体的划分.....	7
图 5 晶圆制造工艺流程（标红部分为使用电子特气环节）.....	8
图 6 2021 年电子特气半导体领域用途占比（%）.....	8
图 7 高纯气体产品品质检测标准.....	8
图 8 电子特气关键生产技术.....	9
图 9 电子特气合成技术和纯化技术主要分类.....	10
图 10 气体行业壁垒.....	11
图 11 气体的主要销售模式.....	11
图 12 全球以及中国工业气体市场规模（亿元，%）.....	13
图 13 中国大宗气体市场规模（亿元，%）.....	14
图 14 2017-2026 中国特种气体市场规模（亿元，%）.....	14
图 15 2021 年中国特种气体市场分布（%）.....	14
图 16 全球电子特种气体市场规模（亿美元，%）.....	15
图 17 中国电子特种气体市场规模（亿元，%）.....	15
图 18 2021 年全球电子特气行业竞争格局（%）.....	16
图 19 2022 年中国电子特气行业竞争格局（%）.....	16
图 20 国内外电子特气企业情况.....	17
图 21 2021 年全球市场规模 TOP10 电子特气种类.....	18
图 22 2020 年三氟化氮全球市场份额（%）.....	18
图 23 2020 年六氟化钨全球市场份额（%）.....	18
图 24 国内上市企业情况概述（不完全统计）.....	19
图 25 国内上市公司产能概况（不完全统计）.....	20
图 26 电子特气按照行业分类.....	21
图 27 全球电子特气下游需求占比（%）.....	21
图 28 中国电子特气下游需求占比（%）.....	21
图 29 中国集成电路市场供需预测（亿美元）.....	22
图 30 中国集成电路对电子气体需求市场规模预测（亿元）.....	22
图 31 全球分地区新建晶圆厂计划（座）.....	22
图 32 中国显示面板行业市场规模（百万平米，%）.....	23
图 33 全球光伏新增装机容量及增速（GW，%）.....	23
图 34 中国光伏新增装机容量及增速推算（GW，%）.....	23
图 35 我国行业相关政策.....	24
图 36 中船特气发展历程.....	25
图 37 公司营业收入变化情况（亿元，%）.....	26
图 38 公司归母净利润变化情况（亿元，%）.....	26
图 39 公司销售毛利率和净利率变化情况（%）.....	26
图 40 公司主要产品营收以及毛利变化情况（亿元，%）.....	26
图 41 公司费用变化情况（%）.....	27
图 42 公司研发投入情况（亿元，%）.....	27
图 43 华特气体发展历程.....	27
图 44 公司营业收入变化情况（亿元，%）.....	28
图 45 公司归母净利润变化情况（亿元，%）.....	28
图 46 公司销售毛利率和净利率变化情况（%）.....	28

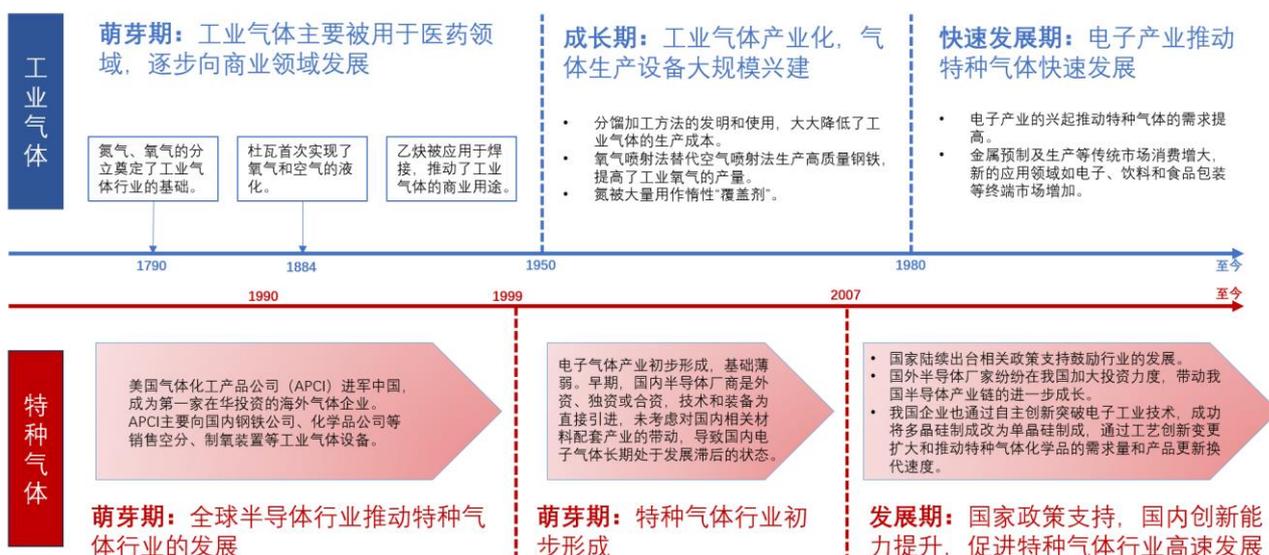
图 47 公司费用变化情况（%）	28
图 48 公司分行业营收情况（亿元）	29
图 49 公司研发投入情况（亿元，%）	29
图 50 金宏气体发展历程	29
图 51 公司营业收入变化情况（亿元，%）	30
图 52 公司归母净利润变化情况（亿元，%）	30
图 53 公司销售毛利率和净利率变化情况（%）	30
图 54 公司分行业营收情况（亿元）	30
图 55 公司各项费用情况（%）	31
图 56 公司研发投入情况（亿元，%）	31

1.电子特种气体行业概述

1.1.电子特气属于工业气体中高纯度细分市场

(1) 18 世纪末空气分离技术开启了工业气体行业的发展，随着气体纯度与品质的需求不断提升，特种气体细分市场逐步形成。电子特气技术延续于工业气体的发展进步，18 世纪末，工业气体主要被应用于医用领域，后逐步应用于商业领域；20 世纪中期，分馏加工方法的发明和使用，大大降低了工业气体的生产成本，加速了工业气体的产业化进程；20 世纪末，电子产业高速发展，运用于集成电路、显示面板等电子设备的高品质、高纯度电子特气需求增大，从而诞生了特种气体行业。至今，随着电子信息等高新技术的迅速发展，特种气体规模不断扩张、技术壁垒不断提升。海外企业具备多年的技术、渠道、资源、人才的积累，在特种气体市场占据领先优势，近些年国内部分领先龙头企业实现了技术突破，打破了海外产品垄断，逐步在市场崭露头角。

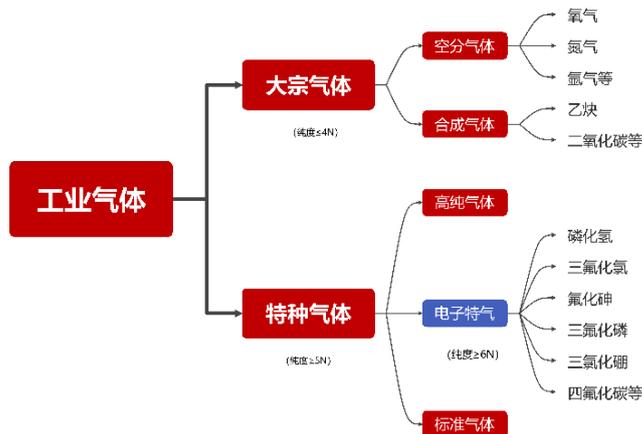
图1 行业发展历程



资料来源：亿渡数据，东海证券研究所

(2) 工业气体主要依据纯度不同可分为大宗气体和特种气体，而电子特种气体属于特种气体中对纯度要求更高的一类应用气体。大宗气体主要包括空分气体（氧、氮、氩等）以及合成气体（乙炔、二氧化碳等），此类气体一般对纯度要求在 4N（99.99%，一个 N 代表 1 个 9）以下，主要用于冶金、化工、机械、电力、造船等传统领域。特种气体指在部分特定领域应用的气体产品，根据纯度和用途又可以细分为标准气体、高纯气体和电子特种气体。特种气体纯度一般要求在 5N 以上，电子特种气体一般要求在 6N 以上。特种气体下游主要应用于集成电路、液晶面板、LED、光伏、生物医药、新能源等新兴产业。

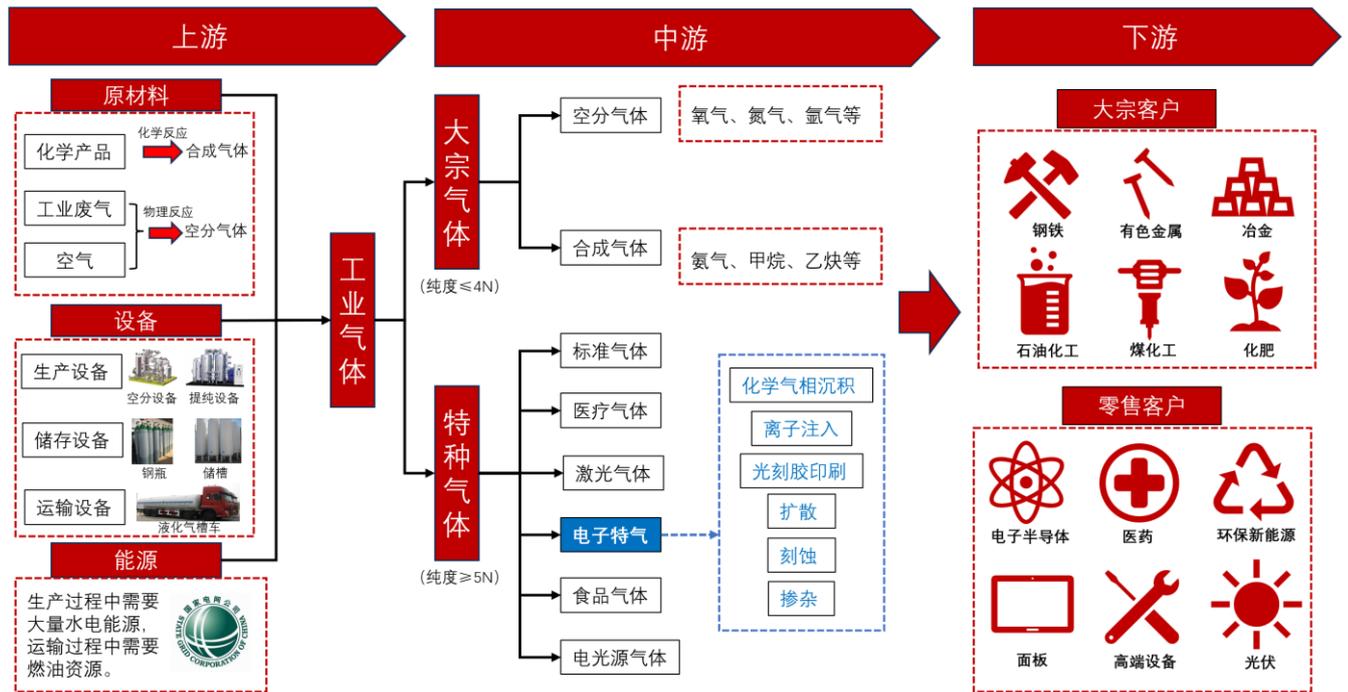
图2 工业气体划分



资料来源：金宏气体招股说明书，东海证券研究所整理

(3) 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用液化气槽车和管道。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3 气体行业产业链



资料来源：亿渡数据，东海证券研究所整理

1.2. 纯度与混配精度是电子特气的两个关键指标

(1) 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，依据《战略性新兴产业分类（2018）》在电子专用材料制造的重点产品分类，将电子气体分为了电子特种气体和电子大宗气体。

图4 电子气体的划分

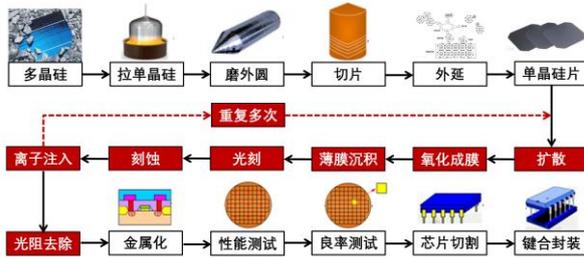
类别	用途	主要产品
电子特种气体	化学气相沉积 (CVD)	氟气、氟气、氧化亚氮、TEOS (正硅酸乙酯)、TEB (硼酸三乙酯)、TEPO (磷酸三乙酯)、磷化氢、三氟化氯、二氯硅烷、氟化氮、硅烷、六氟化钨、六氟乙烷、四氯化钛、甲烷等
	离子注入	氟化钾、三氟化磷、磷化氢、三氟化硼、三氯化硼、四氯化硅、六氟化硫、氙气等
	光刻胶印刷	氟气、氟气、氟气、氟气等
	扩散	氟气、三氟化磷等
	刻蚀	氟气、四氯化碳、八氟环丁烷、八氟环戊烯、三氟甲烷、二氟甲烷、氟气、溴化氢、三氟化硼、六氟化硫、一氧化碳等
掺杂	含硼、磷、砷等三族及五族原子之气体，如三氯化硼、乙硼烷、三氟化硼、磷化氢、砷化氢等	
电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

(2) 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

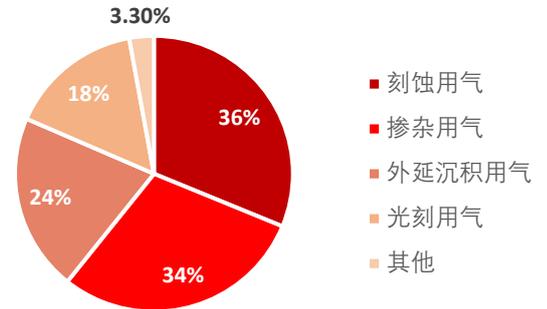
涉及 40-50 种，贯穿外延，成膜，离子注入，掺杂、刻蚀、沉积等工艺流程。其中在刻蚀、掺杂、外延沉积以及光刻工艺中使用占比较高，分别为 36%、34%、24%和 18%。

图5 晶圆制造工艺流程（标红部分为使用电子特气环节）



资料来源：华海清科招股说明书，东海证券研究所整理

图6 2021 年电子特气半导体领域用途占比（%）



资料来源：亿渡数据，东海证券研究所整理

（3）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额，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。

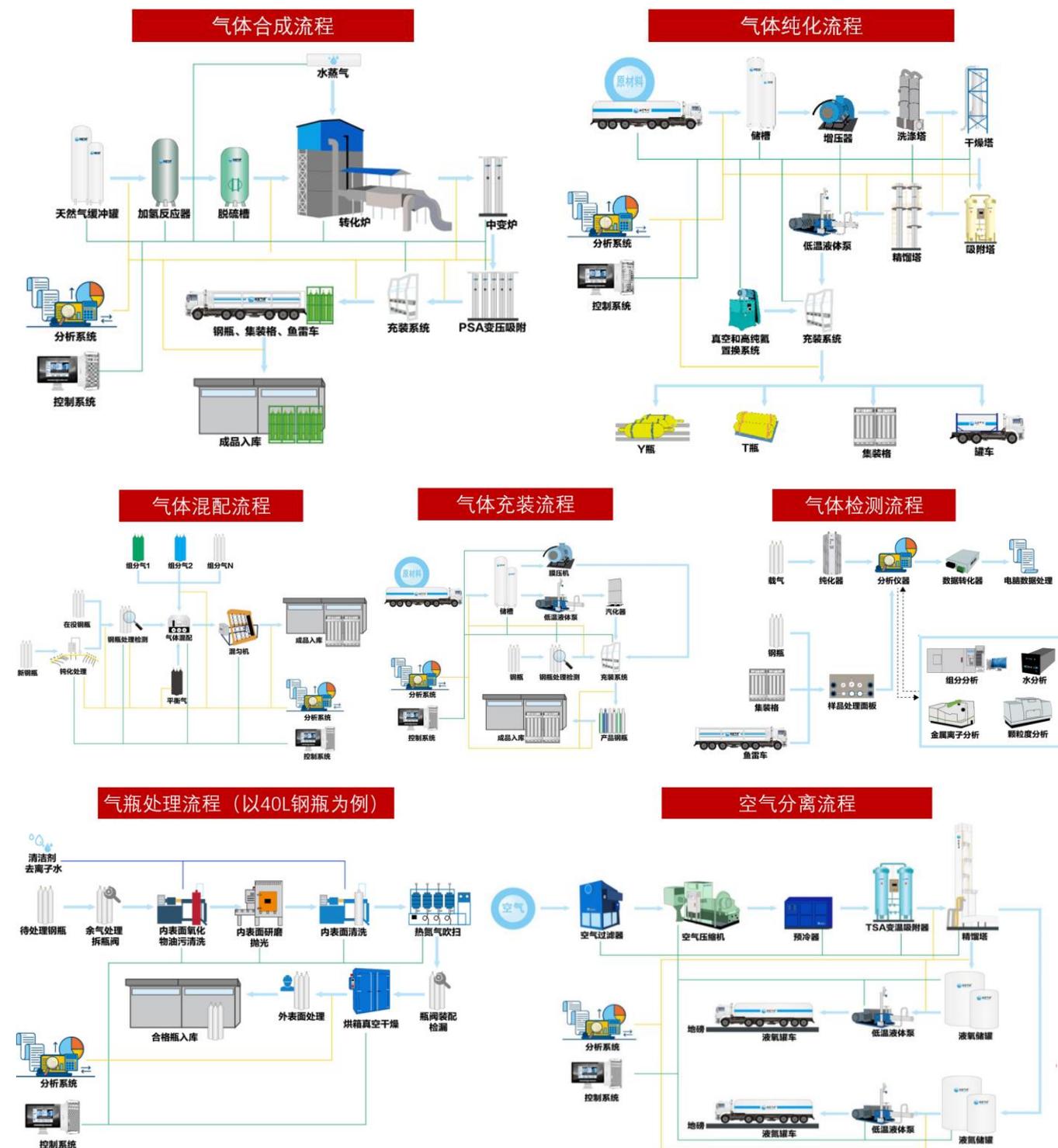
图7 高纯气体产品品质检测标准

项目		指标
纯度		$\geq 99.999\%$
杂质	氢	$\leq 0.5\text{ppm}$
	氧	$\leq 1.0\text{ppm}$
	氮	$\leq 3.0\text{ppm}$
	一氧化碳	$\leq 1.0\text{ppm}$
	甲烷	$\leq 1.0\text{ppm}$
	二氧化碳	$\leq 1.0\text{ppm}$
	水	$\leq 2.0\text{ppm}$

资料来源：沃飞科技，东海证券研究所

（4）特种气体的生产技术种类较多，相对来说合成技术与纯化技术是气体产品的纯度与混配精度的关键技术。特种气体行业的主要生产技术包括气体纯化、气体合成、空气分离、气体充装、气体混配、气体检测、钢瓶处理等。其中合成技术和纯化技术两个关键技术，保证了电子特气的纯度和洁净度。

图8 电子特气关键生产技术



资料来源：金宏气体招股说明书，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9 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

1.3.电子特气的多重行业壁垒

(1) 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10 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，若未达标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行业理解，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

（2）电子特气的运输与供气方式也是与下游客户关系绑定的重要特征之一，在晶圆厂建厂时打入客户供应链会占据较强粘性。电子特气分为零售供气与现场制气两种，零售供气又分为采用瓶装供气和储槽供气两种方式。特种气体的销售存在多品种、小批量、高频次的特点，因此对于特种气体，根据客户的需求多采用瓶装供气模式和储槽供气两种方式。瓶装供气模式会根据客户需求随时运送产品，因为特种气体单位价值较高，基本不受运输半径影响，客户更看重产品的质量以及配送交付的稳定性。储槽供气通过低温槽车运送至客户端，将低温液体产品储存在客户现场的储槽中，根据客户规模要求可自行气化使用，运输半径一般在 200km 左右，合同期在 3-5 年，相对于瓶装气模式更要求客户关系和配送能力。而现场制气一般是满足大规模用气的运输方式，只有规模较大的晶圆厂与电子特气企业才会建立这种周期长达 5-20 年的供气方式。现场制气又分为晶圆厂近端建设供气工厂、远程管道输送供气两种方式。

图11 气体的主要销售模式

业务模式	盈利模式	规模	半径	合同期	特点	客户群	
零售供气	瓶装气业务	根据需要随时送达客户端	限于小批量气体用户	特种气体不受运输半径限制；大宗气体覆盖充电站半径 50km 左右	1-3 年	客户分布广泛；高度网络密集型；看重配送和交付能力	行业不限
	储槽气业务	通过低温槽车送达客户端，将低温液体产品储存在客户现场的储槽中，供客户规模要求自行气化使用	满足中等规模	200km 左右	3-5 年	要求客户关系和配送能力，易受市场影响	电子半导体、机械制造、食品、医疗健康
现场制气	在客户端建造现场置气通过管网供应气体	满足大规模用气需要	-	10-20 年	资本密集，服务要求高；技术和客户关系稳定；盈利能力持续性强，现金流稳定	化工、炼油、电子半导体、金属冶炼加工	
	企业端的气体产品通过管道输送到客户端	满足大规模使用	20KM 以内	5-10 年	技术要求高，服务好，客户认可度强	化工、炼油、电子半导体、金属冶炼加工	

资料来源：金宏气体招股说明书，东海证券研究所

（3）TGCM 模式是针对半导体行业的一种专业化供气服务模式，对于国内气体公司而言尚处于探索阶段。TGCM 全称为 Total Gas and Chemical Management（全面气体及化

学品运维管理服务)，由于气体属于危险化学品，气体供应及运维服务需要较强的专业性和安全管控能力，而半导体厂商对气体质量和及时性的要求极高，因此大型半导体厂商通常将整套气体及化学品的运维管理服务外包给富有经验的专业气体公司，由气体公司承担其全套气体及危险化学品的调配、检测、库存管理及设备运维管理等服务。目前半导体领域的TGCM服务绝大部分由世界排名前几位的大型气体公司承接，如林德集团、液化空气、空气化工、大阳日酸等，国内大部分公司目前处于起步阶段，未来还有很大成长空间。

2. 国产企业逐步打破全球寡头垄断局面

2.1. 中国电子特种气体需求高速增长

(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速增长，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。

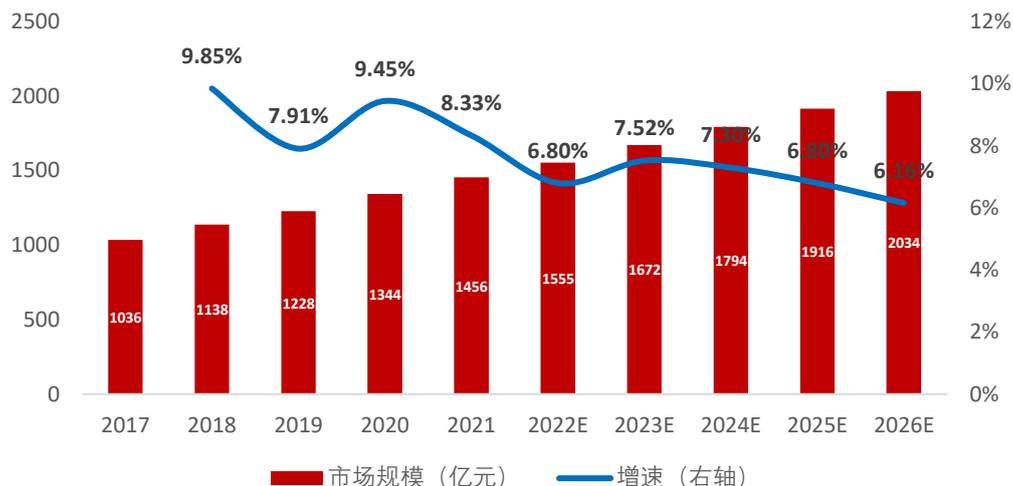
图12 全球以及中国工业气体市场规模（亿元，%）



资料来源：亿渡数据，华经研究院，东海证券研究所

(2) 大宗气体市场规模约占工业气体市场规模的 80%，在钢铁、石油化工等传统行业发挥重要作用，很多电子特气公司发家于大宗气体业务。中国大宗气体市场规模从 2017 年的 1036 亿元增长至 2021 年的 1456 亿元，年复合增长率为 8.89%。在下游钢铁、石油化工等行业需求稳定增长以及工业气体设备技术提升等供需两端的推动下，预计 2026 年中国大宗气体市场规模将达 2034 亿元。

图13 中国大宗气体市场规模（亿元，%）



资料来源：亿渡数据，东海证券研究所

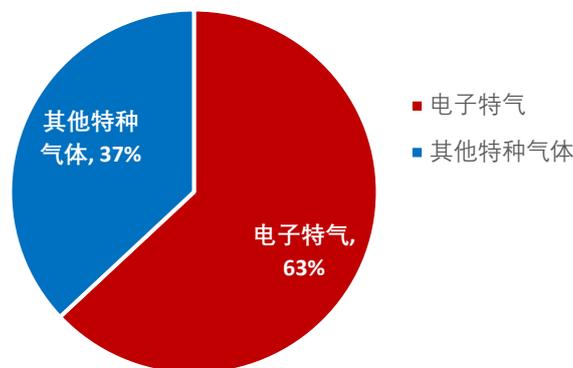
(3) 中国特种气体行业发展迅速，其中63%约为电子特种气体，下游应用主要集中在电子半导体领域。根据亿渡数据，特种气体中电子特种气体占比约为63%。2017年到2021年中国特种气体行业市场规模从175亿元增长至342亿元，年复合增长率为18%，在电子半导体下游需求持续增长和国家政策的鼓励推动下，预计2026年中国特种气体行业的市场规模将增长至808亿元，2021年到2026年复合增长率为18.76%。

图14 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

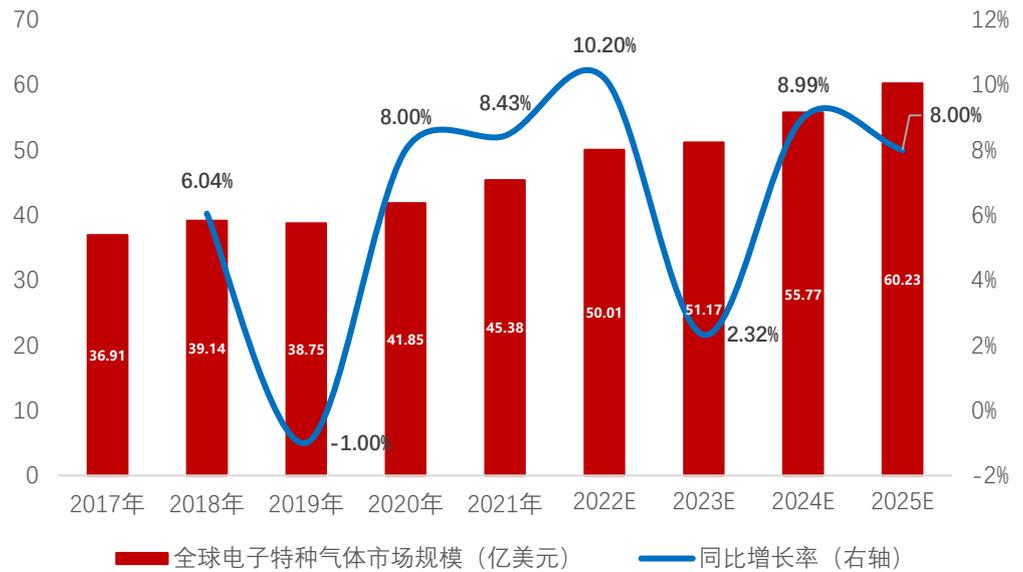
图15 2021年中国特种气体市场分布（%）



资料来源：亿渡数据，东海证券研究所

(4) 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%。

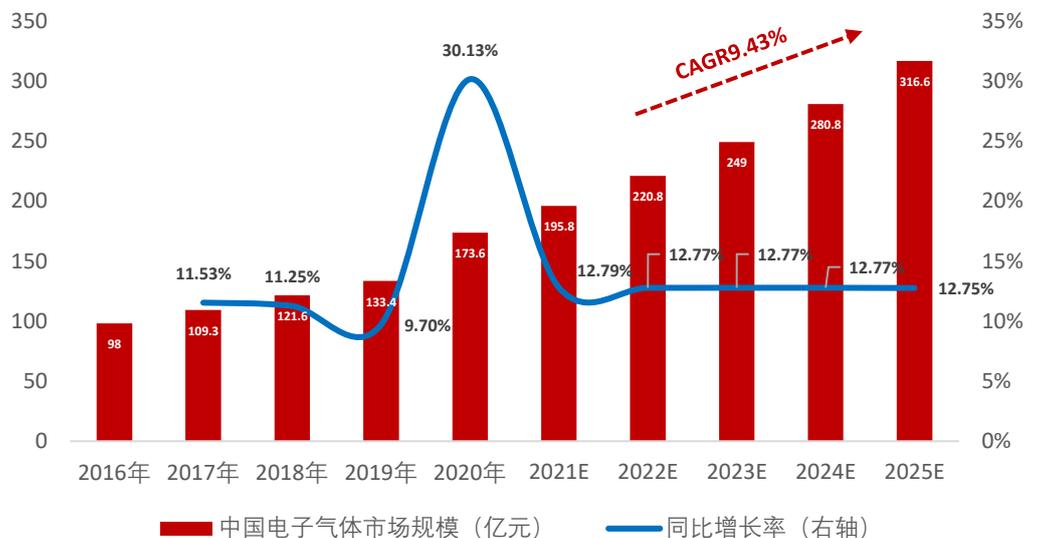
图16 全球电子特种气体市场规模（亿美元，%）



资料来源：TECHCET，东海证券研究所

（5）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17 中国电子特种气体市场规模（亿元，%）

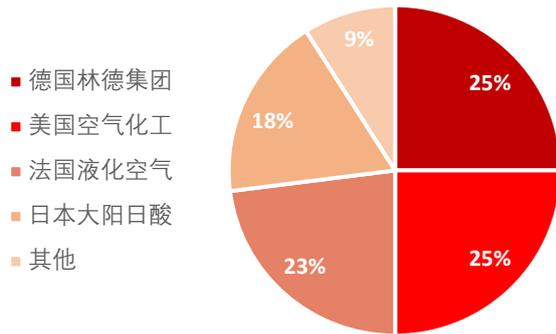


资料来源：SEMI，东海证券研究所

2.2.国内部分产品逐步打破国外寡头垄断

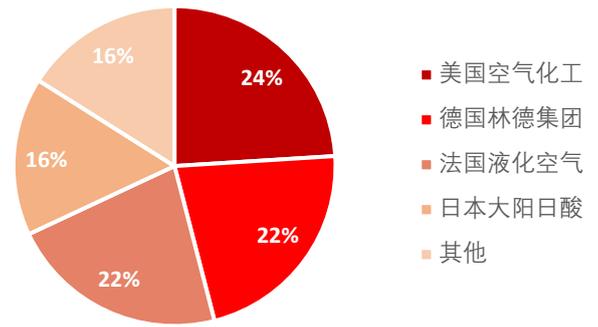
（1）全球电子气体行业整体呈现垄断格局，林德、液化空气、大阳日酸和空气化工四大国际巨头总计占据91%以上的市场份额。根据观研天下数据，全球和中国电子特气市场均主要被海外公司占据。2021年全球主要生产商以及占有率分别是，美国空气化工（25%）、德国林德集团（25%，林德集团和普莱克斯合并）、法国液化空气（23%）和日本酸素（18%，原名大阳日酸），TOP4大企业合计占据全球电子特气91%的市场份额。同样，四大巨头在中国占据主导地位，据TECHCET的数据2020年外资在中国电子特气市场的合计市占率约85%，据前瞻产业研究院预测，到2025年中国电子特气市场的国产化占比将提高到25%。

图18 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19 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) 由于电子特种气体高达 100 多种类，在某些细分种类上也有一些知名的海外与国内企业供应商。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20 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、氟等。	
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、高纯氖气、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。
		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。
	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、高纯氖气

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）将 100 多种电子特气规模排列，前十大品种市场份额约为 58%，是电子特气的主要组成部分。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21 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 ₄ F 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 ₂ O)	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

(4) 在电子特气市场规模最大的三氟化氮和六氟化钨产品市场, 我国中船特气已成为全球龙头供应商, 具备一定的市场影响力。2020 年中船特气的三氟化氮和六氟化钨产品分别在占据全球市场份额的 24% 和 16%, 实现了国产替代, 在全球范围内都具备较强竞争力。

图22 2020 年三氟化氮全球市场份额 (%)

- SK Materials
- 中船特气
- 韩国晓星
- 德国默克
- 日本关东电化
- 日本三井
- 其他

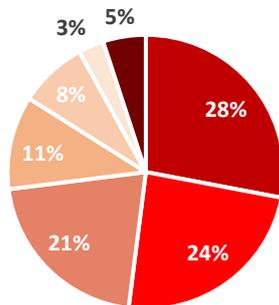
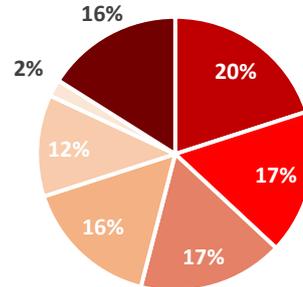


图23 2020 年六氟化钨全球市场份额 (%)

- SK Materials
- 日本关东电化
- 韩国厚成化工
- 中船特气
- 德国默克
- 大阳日酸
- 其他



资料来源: TECHCET, 中船特气招股说明书, 东海证券研究所

资料来源: TECHCET, 中船特气招股说明书, 东海证券研究所

2.3. 我国电子特气企业规模与产能具备较大空间

(1) 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24 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、四氯化硅、氖气、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：高纯四氯化碳、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（30.335%），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、氪气、氩气），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、四氯化碳、六氟化硫、六氟化钨、磷烷、砷烷、高纯氮气、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）

（2）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空间巨大、电子特气种类繁多、长期空间发展良好。

图25 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2262.84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，超纯氟气/氖气/氙气/氪气稀有气体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吨和电子级六氯乙硅烷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、氧气及氙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	氟 11750Nm ³ /年、氩 900Nm ³ /年、氦 68000Nm ³ /年等	宜章凯美特种气体（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，电子级氖气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、电子级高纯氟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

3.政策和需求双轮驱动我国电子特气市场发展

3.1.集成电路发展迅速成为电子特气主要驱动力

(1) 电子特种气体下游应用广泛，集成电路、显示面板、半导体照明、光伏等泛半导体领域均由应用。在集成电路行业中，电子特气主要用于成膜、光刻、刻蚀、清洗、离子注入等环节；在面板行业中应用于成膜、清洗等环节；在光伏行业中应用于沉积、刻蚀、扩散等环节。

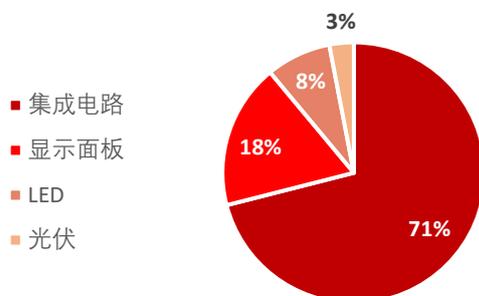
图26 电子特气按照行业分类

应用行业	主要用途	主要气体
集成电路	成膜	六氟化钨 (WF ₆)、四氟化硅 (SiF ₄)、乙炔 (C ₂ H ₂)、丙烯 (C ₃ H ₆)、氖气 (D ₂)、乙烯 (C ₂ H ₄)、硅烷 (SiH ₄)、氧氮混合气 (Ar/O ₂)、氩代氮 (ND ₃) 等
	光刻	氟氟氩 (F ₂ /Kr/Ne)、氟氩 (Kr/Ne) 等混合气
	刻蚀、清洗	三氟化氮 (NF ₃)、六氟乙烷 (C ₂ F ₆)、八氟丙烷 (C ₃ F ₈)、八氟环丁烷 (C ₄ F ₈)、六氟丁二烯 (C ₄ F ₆)、氟化氢 (HF)、氯化氢 (HCl)、氧氮 (O ₂ /He)、氯气 (Cl ₂)、氟气 (F ₂)、溴化氢 (HBr)、六氟化硫 (SF ₆) 等
	离子注入	砷烷 (AsH ₃)、磷烷 (PH ₃)、四氯化锗 (GeF ₄)、三氟化硼 (¹¹ B ¹⁸ F ₃) 等
	其他	六氯乙硅烷 (Si ₂ Cl ₆)、六氯化钨 (WCl ₆)、四氯化钛 (TiCl ₄)、四氯化铪 (HfCl ₄)、四乙氧基硅 (Si (OC ₂ H ₅) ₄) 等
显示面板	成膜、清洗	三氟化氮 (NF ₃)、硅烷 (SiH ₄)、氨气 (NH ₃)、笑气 (N ₂ O)、氧氮混合气 (Ar/O ₂)、氯化氢氟氮混合气 (HCl/H ₂ /Ne) 等
半导体照明	外延	砷烷 (AsH ₃)、磷烷 (PH ₃)、三氯化硼 (BCl ₃)、氨气 (NH ₃) 等
光伏	沉积、扩散、刻蚀	三氟化氮 (NF ₃)、硅烷 (SiH ₄)、氨气 (NH ₃)、四氟化碳 (CF ₄) 等

资料来源：中船特气招股说明书，东海证券研究所

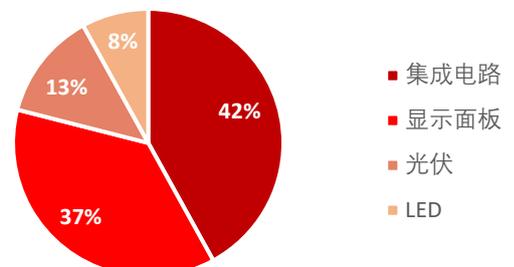
(2) 全球集成电路占据电子特气的 71% 下游应用，而我国集成电路用电子特气占比只有 42%，主要是我国集成电路产业发展落后于全球水平。根据前瞻产业研究院数据显示，从全球来看，电子特种气体应用于集成电路行业的需求占市场总需求的 71%，应用于显示面板行业的需求占市场总需求的 18%；从我国来看，电子特种气体应用于集成电路行业的需求占市场总需求的 42%，应用于显示面板行业的需求占市场总需求的 37%。我国集成电路行业电子特种气体的需求相对较低，主要因为我国的集成电路产业技术水平和产业规模与世界先进国家和地区还存在一定差距，而显示面板产业经过多年持续发展，我国已成为全球最大的产业基地。

图27 全球电子特气下游需求占比 (%)



资料来源：前瞻产业研究院，中船特气招股说明书，东海证券研究所

图28 中国电子特气下游需求占比 (%)



资料来源：前瞻产业研究院，中船特气招股说明书，东海证券研究所

(3) 我国集成电路产业规模持续扩大，将引领电子特种气体市场进入快速发展时期。根据 IC Insights 数据，我国集成电路市场需求 2020 年为 1430 亿美元，2025 年预计达到 2230 亿美元，复合增长率 9.29%，我国集成电路市场需求持续攀升。中国集成电路制造 2020 年产值为 227 亿美元，自给率为 15.87%，预计 2025 年产值将达到 432 亿美元，自给率将进一步提高到 19.37%，复合增长率达到 13.73%。

图29 中国集成电路市场供需预测（亿美元）

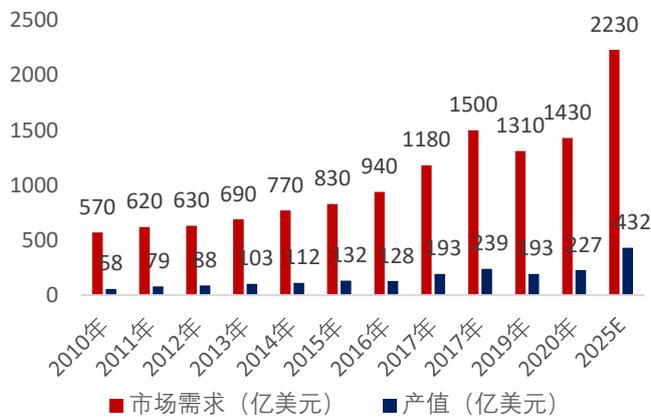
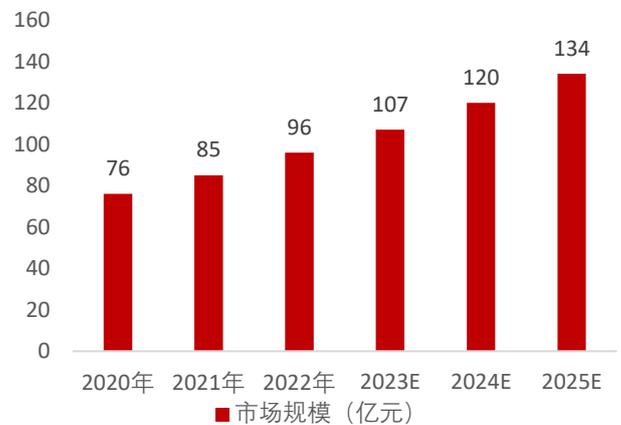


图30 中国集成电路对电子气体需求市场规模预测（亿元）

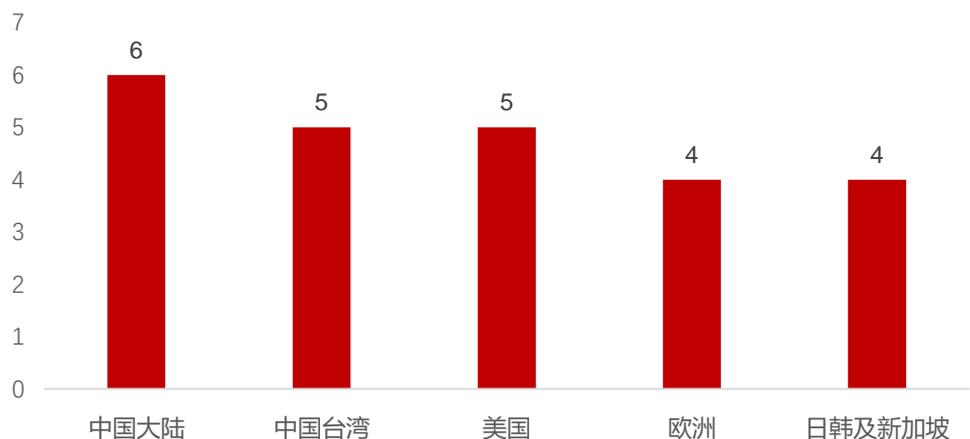


资料来源：IC Insights，中船特气招股说明书，东海证券研究所

资料来源：观研天下，东海证券研究所

(4) 中国晶圆厂近些年不断扩产，电子特气渗透率有望加速提升。根据集邦咨询数据，全球晶圆厂不断扩建，近期计划的 24 座晶圆厂分布来看，中国占据了 6 座，在全球占比第一。一方面，因内资晶圆产能增加而新增的半导体材料需求，为国产半导体材料供给商提供很大的市场开拓空间；另一方面，在以美国、荷兰、日本为主的经济体不断管制中国大陆半导体产业发展背景下，自主可控势在必行，新建晶圆厂可以重塑供应链体系，国内企业有望获得更多的订单份额，加速电子特气国产渗透率。

图31 全球分地区新建晶圆厂计划（座）



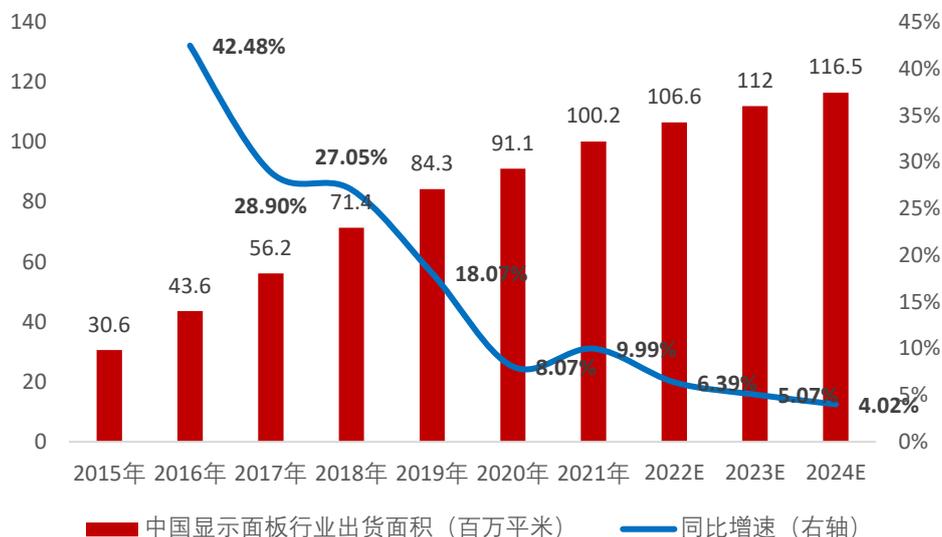
资料来源：集邦咨询，东海证券研究所

3.2. 面板和光伏稳步增长助推国产电子特气需求增长

(1) 我国显示面板产能占全球约六成，面板行业市场规模不断扩大将加速带动电子特气行业迅速发展。电子特气主要用于显示面板制造过程中的成膜以及刻蚀工艺，涉及硅烷、氟化物、稀有气体和氨气等产品，显示面板在全球特气下游需求中占比约为 19%，在中国特

气下游需求中占比约为 37%。近年来全球面板产业向中国转移，我国显示面板行业形成了以京东方、TCL 科技、深天马、惠科、维信诺等重点企业领衔的产业集群，全球产能占比超过六成，是全球第一大显示面板产业集中地。根据 Forst&Sullivan 资料显示，2020 年至 2024 年中国显示面板市场规模复合增长率为 6.34%，行业持续稳定发展，市场规模扩大将进一步带动电子特种气体市场稳健发展。

图32 中国显示面板行业市场规模（百万平米，%）



资料来源：Forst&Sullivan，中船特气招股说明书，东海证券研究所

(2) 光伏行业快速发展，电子特气市场需求也将进一步扩大。电子特气在太阳能电池片的生产过程中主要被应用于扩散、刻蚀、沉积等工序，涉及氟化物、硅烷、氨气等产品。根据集邦咨询的数据，2022 年全球新增光伏装机量为 228.5GW，预计 2023 年全球新增光伏装机量为 350.6GW，同比增长 53.40%，我国 2022 年的新增光伏装机量为 87.41GW，预计 2023 年新增光伏装机量为 148.9GW，同比增长 70.35%，增速快于全球。光伏新装机量快速增长也将驱动电子特种气体需求不断增长。

图33 全球光伏新增装机容量及增速（GW，%）



资料来源：集邦咨询，东海证券研究所

图34 中国光伏新增装机容量及增速推算（GW，%）



资料来源：中电联，集邦咨询，东海证券研究所

3.3.国家出台多项产业扶持政策，加速推动行业发展

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》《重点新材料首批次应用示范指导目录(2017 年版)》等多部战略新兴产业相关政策，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35 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。

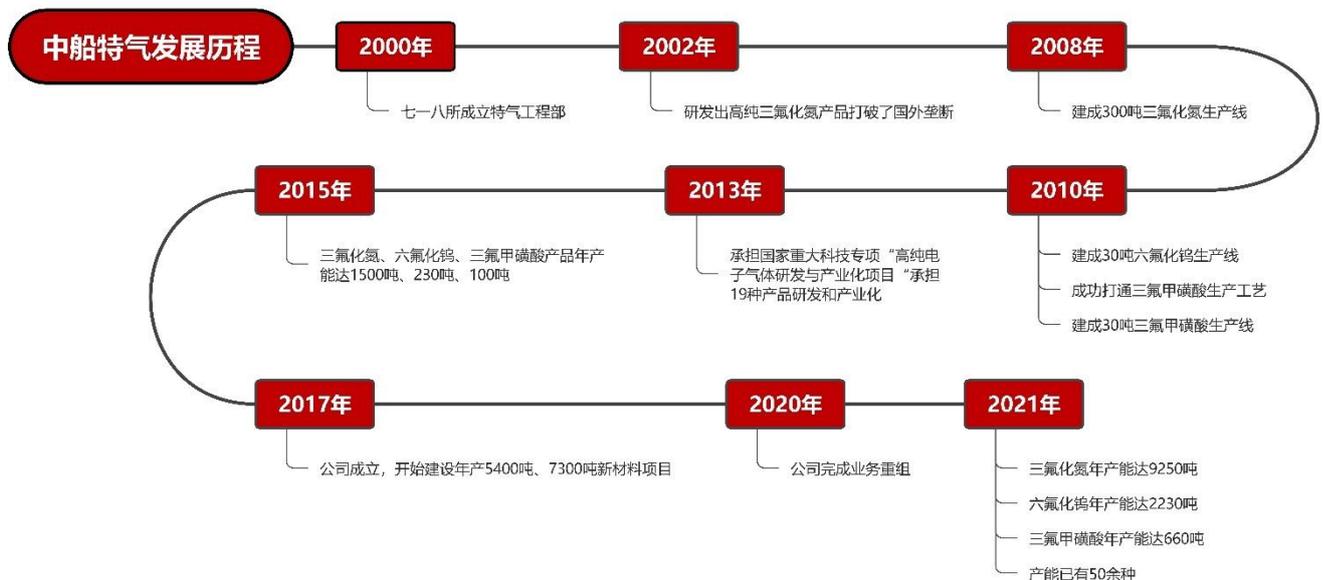
资料来源：公司公告，各政府部门官网，东海证券研究所

4. 公司介绍

4.1. 中船特气

(1) 中船(邯郸)派瑞特种气体股份有限公司位于河北省邯郸市, 是国内领先、世界知名的电子特种气体和三氟甲磺酸系列产品供应商。2000年, 七一八所成立特气工程部, 开始从事电子特种气体的研发和产业化, 是国内最早从事电子特种气体研发和产业化的经营主体。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, 填补了国内空白, 打破了国外技术垄断, 标志着技术从0到1的跨越。自此, 特气工程部揭开了电子特种气体国产化替代的序幕。2007年, 特气工程部首创以三氟化氮为原材料的合成技术, 成功研发了电子级六氟化钨, 此后, 特气工程部攻克大批量生产关键工艺, 具备了规模化的生产能力。2008年和2010年, 七一八所特气工程部分别建成了年产300吨高纯三氟化氮和年产30吨高纯六氟化钨生产线, 标志着规模化成果转化正式落地, 开启电子特种气体国产化新征程。经过多年发展和积累, 公司目前已经具备电子特种气体及含氟新材料等50余种产品的生产能力, 现已成为电子特种气体收入规模最大的国内企业, 位列全球第九名, 是国内唯一进入前十的企业, 国际影响力逐渐提升。

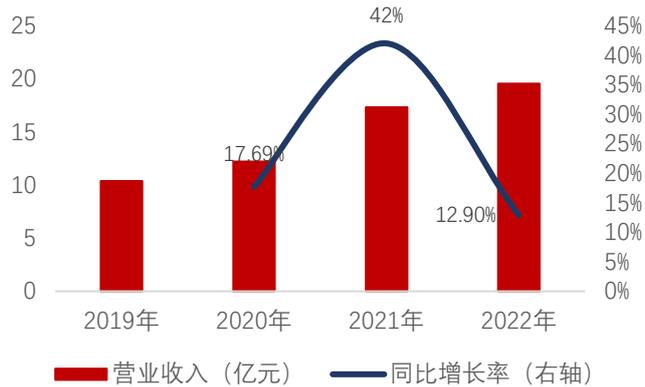
图36 中船特气发展历程



资料来源: 公司公告, 公司官网, 东海证券研究所

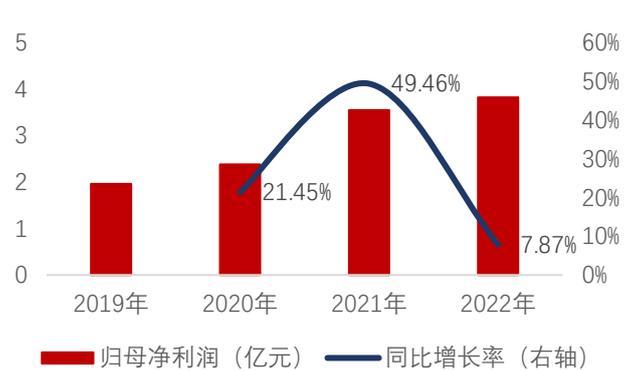
(2) 下游客户需求增加叠加大客户深度绑定, 营业收入逐年稳步增长。2022年公司营业收入19.56亿元, 较2021年同比增长了12.90%, 主要系下游客户需求增长显著、大客户深度绑定基础稳固以及在国家产业政策的大力推动下导致。公司2022年净利润为3.83亿元, 较2021年小幅增长7.87%, 尽管受到2022年上半年原材料涨价导致增速有所放缓, 但增长势头良好。

图37 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

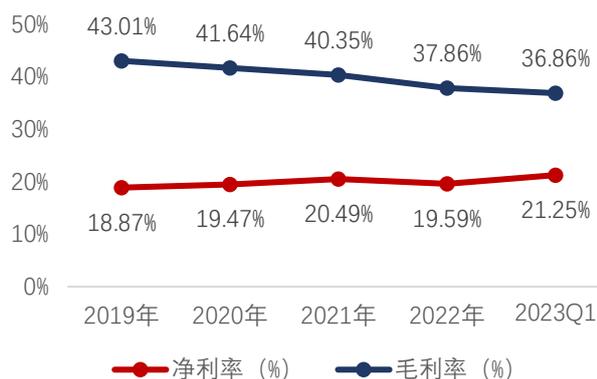
图38 公司归母净利润变化情况（亿元，%）



资料来源：同花顺 iFind，东海证券研究所

（3）公司毛利率呈小幅下降趋势，但整体维持在较高水平。报告期内，公司毛利率分别为43.01%、41.64%、40.35%、37.86%、36.86%，主要系公司主要产品三氟化氮、六氟化钨的市场竞争更加激烈，公司为了提升市占率主动调低产品销售价格导致。三氟甲磺酸系列产品的毛利率从2019年的38.75%下降至2022年年中的33.21%。

图39 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

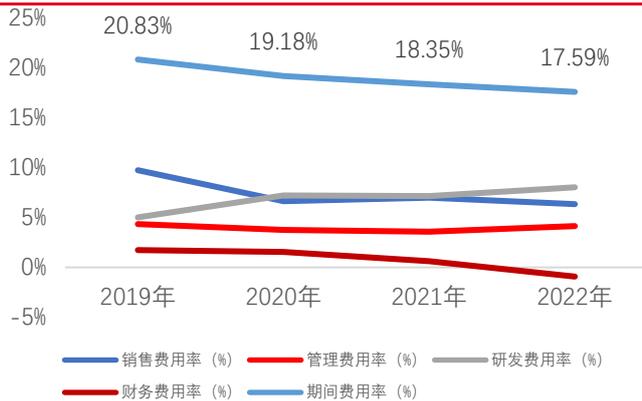
图40 公司主要产品营收以及毛利变化情况（亿元，%）



资料来源：同花顺 iFind，东海证券研究所

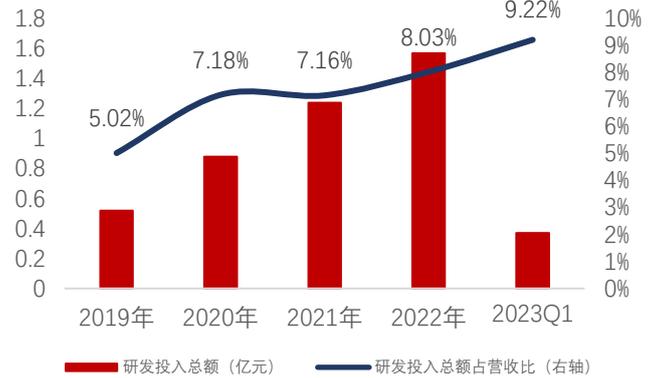
（4）公司期间费用率呈下降趋势，高度重视技术研发投入逐年增加。公司高度重视技术创新，研发投入不断增长，从2019年的0.52亿元扩大至2022年的1.57亿元，年复合增长率为44.53%，研发投入占比也从2019年的5.02%提升至8.03%。费用端方面，公司期间费用率整体呈现下降趋势，从2019年的20.83%下降到2022年的17.59%，其中财务费用率转正为负，现金流良好；销售费用率从2019年的9.74%下降至2022年的6.34%，主要系公司营业收入增长较快导致。

图41 公司费用变化情况 (%)



资料来源：同花顺 iFind，东海证券研究所

图42 公司研发投入情况 (亿元, %)



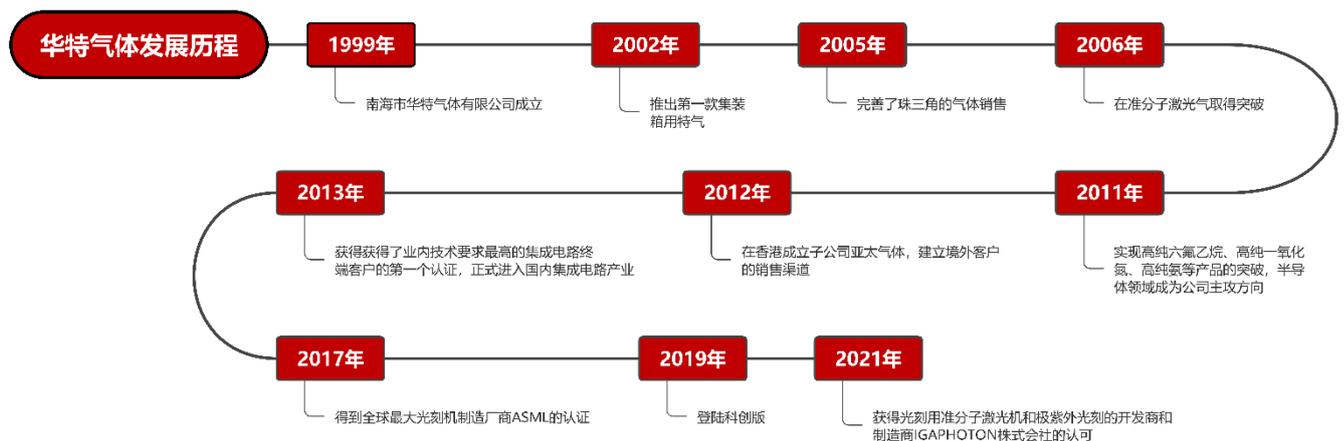
资料来源：同花顺 iFind，东海证券研究所

(5) 公司主要关注要素：1) 预计年内年产 3250 吨三氟化氮项目将开始投产，缓解公司产能不足的瓶颈，进一步巩固龙头地位；2) 年产 500 吨双（三氟甲磺酸）亚胺锂项目将有助于公司在锂电池新能源领域的布局，有望成为公司新的增长点；3) 高纯电子气体项目和高纯氯化氢项目将丰富公司产品结构有效满足客户多样化需求，未来市占率有望进一步扩大，营收与净利润进一步增长。

4.2. 华特气体

(1) 华特气体成立于 1999 年，公司的主营业务以特种气体的研发、生产及销售为核心，辅以普通工业气体和相关气体设备与工程业务。公司成为国内首家打破高纯六氟乙烷、高纯三氟甲烷、高纯八氟丙烷、高纯二氧化碳、高纯一氧化碳、高纯一氧化氮、Ar/F/Ne 混合气、Kr/Ne 混合气、Ar/Ne 混合气、Kr/F/Ne 混合气等产品进口制约的气体公司。其中，Ar/F/Ne、Kr/Ne、Ar/Ne 和 Kr/F/Ne 等 4 种混合气于 2017 年通过全球最大的光刻机供应商 ASML 公司的产品认证。目前，公司是我国唯一通过 ASML 公司认证的气体公司，亦是全球上述 4 个产品全部通过其认证的四家气体公司之一，并实现了近 20 个产品的进口替代，是中国特种气体国产化的先行者。

图43 华特气体发展历程



资料来源：公司公告，公司官网，东海证券研究所

(2) 特气业务开拓发展迅速，公司业绩保持高增长水平。2022 年营业收入 18.03 亿元，较 2021 年同比增长了 33.84%，2022 年归母净利润 2.06 亿元，较 2021 年同比增长 59.48%，公司业绩增长较快，主要系下游应用领域市场规模持续扩大带来的需求上升，拥有较高毛利率的特种气体产品销售量升高以及客户端的持续开拓导致。

图44 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

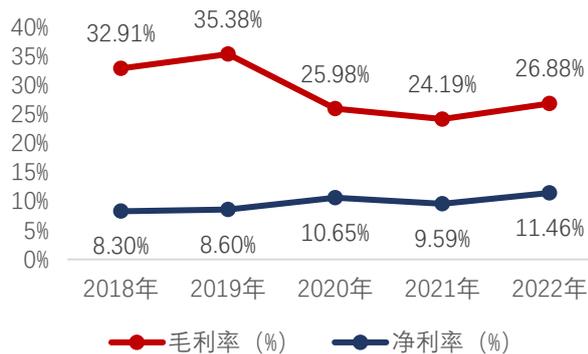
图45 公司归母净利润变化情况（亿元，%）



资料来源：同花顺 iFind，东海证券研究所

(3) 公司销售净利率保持上升态势，期间费用率呈下降趋势。2019到2020年年公司整体毛利率从35.38%降低至25.98%，主要系公司下游客户对特种气体的需求种类多，产品验证周期长，公司为了快速打入供应链，采取了积极的市场策略。2021年到2022年毛利率提升了2.69pct，总体呈现出企稳回升的态势。公司净利率总体呈现逐年稳步上升的态势，受益于公司有效的成本管控，期间费用率也从2019年的25.12%下降到了2022年的12.70%，总体呈现下降趋势。

图46 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47 公司费用变化情况（%）



资料来源：同花顺 iFind，东海证券研究所

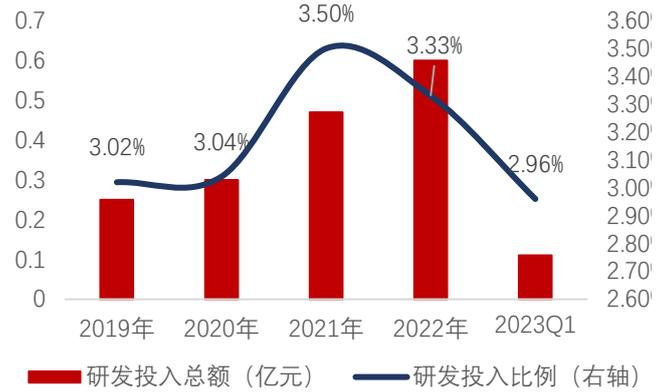
(4) 公司以特种气体作为核心收入来源，研发投入水平逐年提升。2022年公司特种气体业务实现营收13.22亿元，占总营收的73%，毛利率达30.89%，气体设备工程和工业气体方面表现稳定，分别实现营收2.34亿元和2.2亿元。公司多年来持续保证高水平的研发投入，2022年研发投入总额达0.11亿元，未来公司将以高技术壁垒的特种气体为发展核心，随着技术和人才的不断积累，有望形成较强竞争力。

图48 公司分行业营收情况（亿元）



资料来源：Wind，东海证券研究所

图49 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

(5) 公司主要关注要素：1) 未来有望在 2-3 年陆续投产年产 15 吨乙硅烷项目、年产 1764 吨半导体材料建设项目、锆烷扩建项目、江苏如东电子化学品项目以及四川自贡西南总部建设项目，预计将为公司丰富多种特气产品；2) 公司和邦普合作项目预计 2023 年内投产，公司普通工业气体业务远期毛利率有望进一步提升；3) 延伸布局合成气，预计未来毛利占比有望进一步提升；4) 海外布局有望改善销售结构提升毛利率。

4.3. 金宏气体

(1) 金宏气体成立于 1999 年，是一家专业从事气体研发、生产、销售和服務的环保集约型综合气体供应商。公司的产品线较广，既生产超纯氩、高纯氢、高纯氧化亚氮、干冰、硅烷、其他超高纯气体、混合气等特种气体，又生产应用于半导体行业的电子大宗气体和应用于其他工业领域的大宗气体及天然气，能够为客户提供大宗气体、特种气体和天然气三大类 100 多个气体品种。

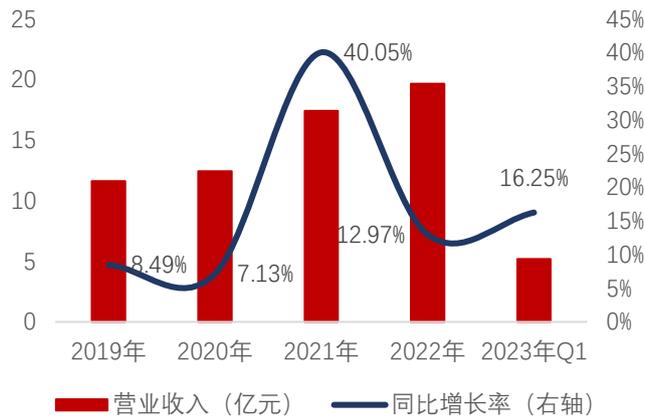
图50 金宏气体发展历程



资料来源：公司公告，公司官网，东海证券研究所

(2) 公司业绩呈现持续增长态势，预计 2023 年稳步上升。公司的营业收入从 2021 年的 17.41 亿元增长至 2022 年的 19.67 亿元，同比增长 12.97%，主要系公司积极把握市场机遇，加大市场开发力度，产品竞争力不断提升，收入规模持续增长所致。2022 年公司归母净利润 2.29 亿元，同比增长 37.14%，主要系原材料价格回落，营业成本相对降低，公司对部分产品提价，从而提振利润水平。

图51 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

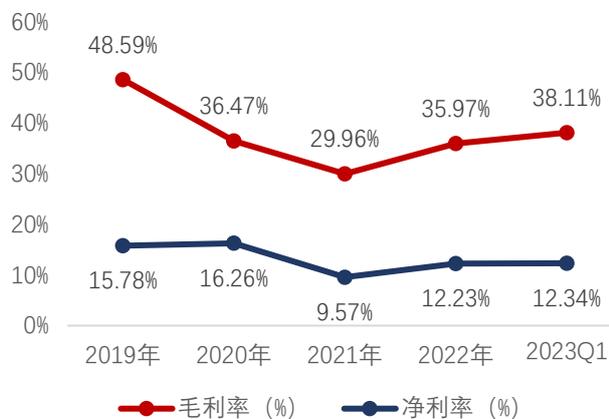
图52 公司归母净利润变化情况（亿元，%）



资料来源：同花顺 iFind，东海证券研究所

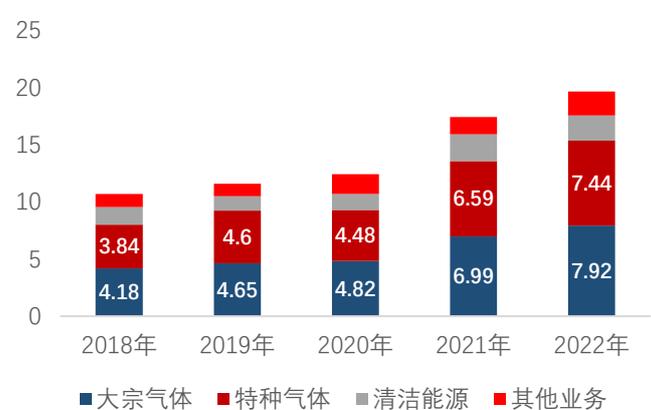
(3) 特气占比逐步提升与大宗气体业务持平，毛利率受益于高毛利产品投产放量得以修复。2022年公司特种气体实现营收7.44亿元占比为37.84%，大宗气体业务实现营收7.92亿元占比约为40.28%，两者基本持平；毛利率方面，整体毛利率在2020年有所下降，主要系公司执行新收入准则调整导致，2021年气源价格抬升导致营业成本升高，毛利率下降；2022年原材料价格回落，加上特气新品种投产放量，毛利率上升至35.97%。

图53 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

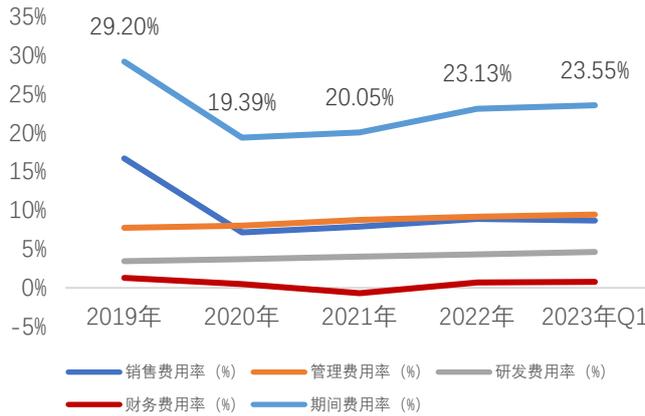
图54 公司分行业营收情况（亿元）



资料来源：Wind，东海证券研究所

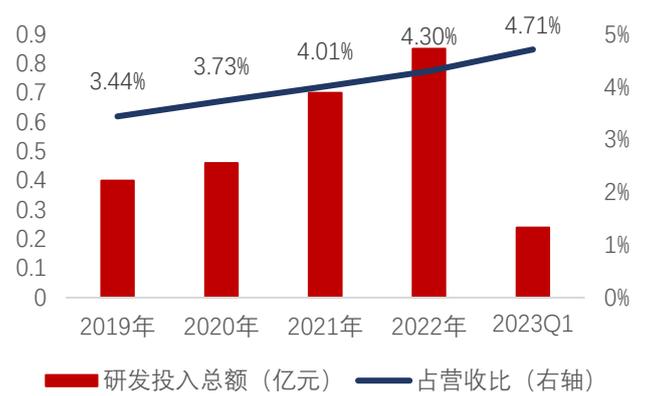
(4) 公司积极扩张费用率略有上升，研发投入持续稳步增长。公司2020年到2022年，期间费用率上升了3.74pct，主要系销售人员增加、职工薪酬增加、汇兑损益影响、研发投入加大和研发人员薪酬提升等因素导致。公司重视研发投入，2022年研发费用为8465.80万元，研发投入占营业收入的4.30%，截至2022年12月31日公司共取得各项专利287项，其中发明专利61项。

图55 公司各项费用情况 (%)



资料来源：同花顺 iFind，东海证券研究所

图56 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

(5) 公司关注要素：1) 公司眉山超纯氨、氢气、嘉兴二氧化碳项目预计今年投产释放部分产能；2) 高纯二氧化碳和硅烷等产品持续导入；3) 公司与北方集成（12 亿元）、芯粤能（10 亿元）、广东光大、厦门天马（7.3 亿元）等签订电子大宗供气合同，北方集成和芯粤能订单已开始供气；公司与 SK 海力士、亨通光电、乾照光电、聚灿光电、三星电子、中电熊猫等签订 TGM 服务合同，提升用户粘性；4) 公司与嘉兴氢能签订全面合作协议，与中车国创轨道科技有限公司签署氢能推广应用合作协议，公司持续布局氢能业务，总计规划了四个氢能工厂，预计公司未来将持续受益。

5. 风险提示

(1) 原材料价格波动风险：电子特气原材料占比较大，如果上游原材料价格发生较大波动，会对电子特气产品的成本和毛利率产生一定影响。

(2) 晶圆厂扩产不及预期风险：受海外管制因素影响导致中国大陆部分晶圆厂不能如期扩产，从而影响新晶圆厂的材料需求，国产化速率减缓。

(3) 下游需求不及预期风险：下游终端客户需求不足影响产能开工率。

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,均与其在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