

基础化工

2023年05月18日

电子特气迎风起，国产替代正当时

——行业深度报告

投资评级：看好（维持）

金益腾（分析师）

蒋跨越（联系人）

徐正凤（联系人）

jinyiteng@kysec.cn

jiangkuayue@kysec.cn

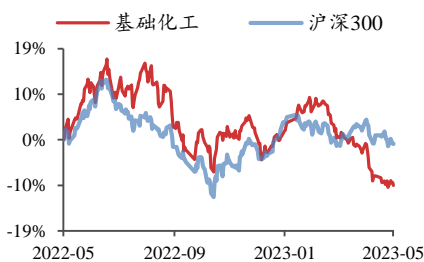
xuzhengfeng@kysec.cn

证书编号：S0790520020002

证书编号：S0790122010041

证书编号：S0790122070041

行业走势图



数据来源：聚源

相关研究报告

《基础化工繁星落地，静待花开——行业投资策略》-2023.5.15

《2022年化工业绩短期承压，2023年或将底部反弹——行业深度报告》-2023.5.15

《电子产品朝高集成化发展，导热材料需求空间广阔——行业周报》-2023.5.14

● 电子特气：半导体材料的“粮食”与“源”

工业中，把常温常压下呈气态的产品统称为工业气体产品。根据应用领域的不同，工业气体被分为大宗气体与特种气体，特种气体又可以被分为电子特种气体以及医疗气体、激光气体、食品气体等非电子特种气体。其中，电子特种气体在电子产品制程中广泛应用于刻蚀、清洗、气相沉积、掺杂等工艺，被称为集成电路、液晶面板、LED及光伏等半导体材料的“粮食”和“源”。

● 供给端：国内电子特气受制于人，国产替代亟待加速

电子特气生产的核心壁垒在于：（1）技术：电子特气种类繁多，生产涉及合成、纯化、分离、混配、充装、分析检测、气瓶处理等多项技术，对生产企业的技术实力要求较高。（2）认证：电子特气下游为集成电路、显示面板等大型厂商，通常采用认证采购的方式，电子特气产品需经过多轮严格认证，且认证周期较长。

（3）资质：由于气体具有易燃易爆、易致窒息等特点，国内政府将工业气体作为危险化学品纳入监管，相关监管政策十分严苛。竞争格局方面，国内电子特气产业起步较晚，当前国内市场份额多被空气化工等海外企业占据，截至2020年国产化率不足15%，国产替代亟待加速。展望未来，伴随国家相关产业支持政策的陆续出台，电子特气国产化率有望持续提高。

● 需求端：三大应用领域齐头并进，下游需求加速释放

根据TECHCET及观研天下数据，预计2025年全球电子特气市场规模将达到60.23亿美元，2022-2025年CAGR达到6.39%；同时预计2024年国内电子特气市场规模将达到230亿元，2022-2024年CAGR达到10.31%。具体来看：

（1）集成电路：2022Q2以来，受终端需求疲软及库存调整等因素影响，半导体行业景气度持续下滑。根据IDC数据，2023年全球半导体行业市场规模预计将同比下降5.3%。但是分季度来看，IDC预计2023H1或是半导体行业景气低点，2023H2开始半导体行业景气度有望逐季改善。同时，从中长期来看，IDC预计2021-2025年全球半导体行业市场规模将由5840亿美元提升至7260亿美元，CAGR达到4.5%。此外，AI产业快速拓展，相应的算力芯片、存储芯片等芯片需求有望快速增长，也或将为电子特气需求贡献重要增量。（2）显示面板：根据Omdia数据，2021年全球显示面板出货面积合计2.6亿平方米，预计2028年将达到3.18亿平方米，2021-2028年CAGR达到2.92%。同时，分类型来看，2021年AMOLED面板出货面积约1421万平方米，占比5%，预计2028年将达到2878万平方米，占比提升至9%，2021-2028年CAGR达到10.61%。未来伴随显示面板出货面积的逐步提升以及AMOLED渗透率的持续提高，电子特气需求有望继续维持稳步增长。（3）光伏：CPIA预计2023年全球光伏新增装机量将达到280-330GW，其中国内光伏新增装机量将达到95-120GW。随着上游原材料硅料价格的逐步下降，光伏终端需求有望加速释放，上游电子特气也或将充分受益。

● 受益标的：中船特气、华特气体、金宏气体、昊华科技、凯美特气、和远气体。

● 风险提示：国产替代不及预期、原材料价格大幅波动、下游需求大幅下滑等。

目 录

1、 电子特气：气体领域的璀璨明珠	5
1.1、 工业气体应用领域广泛，可分为大宗气体与特种气体	5
1.2、 电子特气产品高端，被称为半导体材料的“粮食”与“源”	6
2、 供给：国内电子特气受制于人，国产替代亟待加速	7
2.1、 电子特气生产工艺复杂、客户认证壁垒深厚	7
2.1.1、 电子特气工艺复杂，气体纯化与混配为核心工艺	7
2.1.2、 电子特气下游认证周期较长，行业准入难度较大	9
2.1.3、 电子特气生产涉及资质壁垒，监管政策严格	9
2.2、 电子特气呈海外寡头垄断格局，国产化率仍有较大提升空间	10
2.3、 支持政策相继出台，促进国内电子特气产业发蓬勃发	12
3、 需求：需求驱动成长，未来前景可期	13
3.1、 电子特气主要用于集成电路、显示面板等领域，市场规模持续增长	13
3.2、 三大应用领域齐头并进，下游需求加速释放	14
3.2.1、 集成电路：半导体行业周期底部将至，AI 需求或将贡献重要增量	14
3.2.2、 显示面板：出货面积提升与产品结构升级共振，助力电子特气需求增长	18
3.2.3、 光伏：新增装机规模持续扩张，有望进一步拉动电子特气需求	20
4、 受益标的	21
4.1、 中船特气：电子特气行业龙头，正式登陆资本市场	21
4.2、 华特气体：特气行业领跑者，2022 年业绩高速增长	23
4.3、 金宏气体：气体综合供应商，电子特气与电子大宗气体齐头并进	25
4.4、 昊华科技：央企材料平台，老牌电子特气供应商	31
4.5、 凯美特气：食品级二氧化碳龙头，积极进军电子特气领域	32
4.6、 和远气体：潜江与宜昌两大基地齐头并进，持续加码电子特气业务	35
5、 风险提示	38

图表目录

图 1： 工业气体产业链上游为原材料与设备	5
图 2： 根据供应模式的不同，工业气体经营模式可以分为零售供气和现场供气	6
图 3： 气体纯化为电子特气生产的核心工艺之一	8
图 4： 气体混配为电子特气生产的核心工艺之一	8
图 5： 电子特气下游客户为集成电路、显示面板等行业的大型厂商	9
图 6： 2021 年全球电子特气呈现海外寡头垄断格局	10
图 7： 2020 年国内电子特气国产化率不足 15%	10
图 8： 2021 年化学与能源为林德集团贡献 21% 的收入	11
图 9： 2021 年美洲地区为林德集团贡献 39% 的收入	11
图 10： 电子特气下游主要为集成电路、显示面板、半导体照明、光伏等领域	13
图 11： 2021 年集成电路领域占全球电子特气需求 71%	13
图 12： 2021 年集成电路领域占国内电子特气需求 42%	13
图 13： 预计 2025 年全球电子特气市场规模 60 亿美元	14
图 14： 预计 2024 年国内电子特气市场规模为 230 亿元	14
图 15： 电子特气为晶圆制造过程中的第二大耗材	15

图 16: 电子特气可用于硅片清洗等工艺流程.....	15
图 17: 在集成电路领域, 刻蚀用气占比 36%	15
图 18: 电子特气主要用于沉积、光刻、刻蚀、掺杂等工艺.....	16
图 19: IDC 预计半导体行业景气度将从 2023H2 开始回升	17
图 20: IDC 预计 2021-2025 年全球半导体行业市场规模 CAGR 为 4.5%	17
图 21: AI 产业链包括基础层、技术层与应用层	18
图 22: 显示面板所用电子特气以三氟化氮、硅烷为主.....	18
图 23: 显示面板所用电子大宗气体以氮气、氩气为主.....	18
图 24: 平板显示的主流技术包括 TFT-LCD 与 AMOLED.....	19
图 25: 预计 2021-2028 年 AMOLED 出货面积 CAGR 达到 10.61%	20
图 26: 2022 年全球光伏新增装机 230GW.....	21
图 27: 2022 年国内光伏新增装机 87.4GW.....	21
图 28: 2022 年公司归母净利润同比增长 7.92%	22
图 29: 2022H1 集成电路与显示面板行业营收占比分别达到 54%、33% (亿元)	23
图 30: 2022H1 公司电子特气营收占比 90% (亿元)	23
图 31: 2022H1 公司电子特气毛利占比 89% (亿元)	23
图 32: 2022 年公司归母净利润同比增长 59.48%	25
图 33: 2022 年公司电子特气营收占比 73% (亿元)	25
图 34: 2022 年公司电子特气毛利占比 84% (亿元)	25
图 35: 2022 年公司营业收入同比增长 12.97%	29
图 36: 2022 年公司归母净利润同比增长 37.14%	29
图 37: 2022 年公司特种气体营收占比 38% (亿元)	29
图 38: 2022 年公司特种气体毛利占比 44% (亿元)	29
图 39: 2022 年半导体行业营收占比 19% (亿元)	30
图 40: 2022 年半导体行业毛利占比 24% (亿元)	30
图 41: 2022 年公司归母净利润同比增长 30.67%	31
图 42: 2022 年公司化工材料营收占比 36% (亿元)	32
图 43: 2022 年公司化工材料毛利占比 52% (亿元)	32
图 44: 2022 年公司归母净利润同比增长 19.25%	34
图 45: 2022 年公司特种气体营收占比 30.3% (亿元)	35
图 46: 2022 年公司特种气体毛利占比 39.4% (亿元)	35
图 47: 2022 年公司归母净利润同比下降 16.69%	37
图 48: 2022 年公司特种气体营收占比为 7% (亿元)	38
表 1: 根据应用领域的不同, 工业气体可以被分为大宗气体与特种气体.....	5
表 2: 工业气体的供应模式与供应规模、供应半径、合同期等方面息息相关.....	6
表 3: 电子特气可用于集成电路、液晶面板、LED 及光伏等领域.....	7
表 4: 电子特气生产涉及纯化、合成、分离等多项技术.....	7
表 5: 电子特气生产涉及资质壁垒, 监管政策严格.....	9
表 6: 海外电子特气生产企业业务多元, 客户布局遍布全球.....	11
表 7: 国内电子特气生产企业已在部分细分领域实现国产替代.....	11
表 8: 作为关键性电子材料, 电子特气是政策鼓励与支持的重点方向.....	12
表 9: 2021 年全球排名前十的电子特气市场规模合计达到 25.37 亿元.....	14
表 10: 相较于 TFT-LCD, AMOLED 使用的特气种类更多	20
表 11: 中船特气电子特气产品主要包括高纯三氟化氮、高纯六氟化钨等.....	21

表 12: 中船特气含氟新材料产品主要包括三氟甲磺酸等.....	22
表 13: 中船特气电子特气产品的客户以集成电路和显示面板行业为主.....	22
表 14: 公司主营业务涵盖特种气体、普通工业气体与相关气体设备与工程.....	24
表 15: 公司产品获得下游一线知名客户的广泛认可.....	24
表 16: 金宏气体主营业务涵盖特种气体、大宗气体和天然气三大类.....	26
表 17: 金宏气体特气客户涵盖集成电路、液晶面板、LED、光伏等领域.....	27
表 18: 金宏气体在半导体领域的营收主要由电子特气贡献, 2019 年占比达到 77%.....	30
表 19: 公司高纯食品级液体二氧化碳现有产能为 56 万吨/年.....	32
表 20: 公司岳阳电子特种稀有气体项目于 2020 年 7 月正式投产.....	33
表 21: 公司光刻气产品被列入 ASML 子公司 Cymer 公司的合格供应商名单.....	34
表 22: 和远气体积极布局电子特气业务.....	36
表 23: 公司客户分布于食品饮料、家电、汽车等领域.....	37
表 24: 受益标的盈利预测.....	38

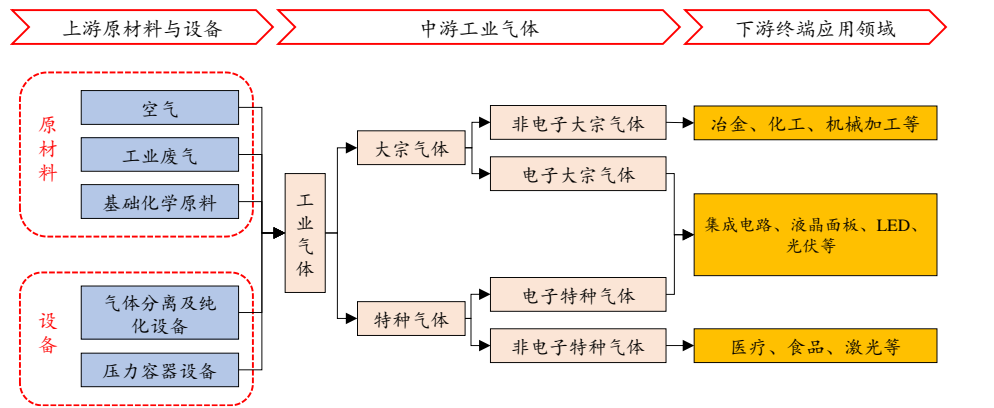
1、电子特气：气体领域的璀璨明珠

1.1、工业气体应用领域广泛，可分为大宗气体与特种气体

工业气体应用领域广泛，被喻为“工业的血液”。工业中，把常温常压下呈气态的产品统称为工业气体产品。作为现代工业的基础原材料，工业气体应用领域十分广泛，既包含战略新兴和国计民生行业，如集成电路、液晶面板、LED、光纤通信、光伏、医疗健康、节能环保、新材料、新能源、高端装备制造、食品等领域，也涉及如冶金、化工、机械制造等传统行业。

从产业链来看，工业气体分为产业链分为上、中、下游三个环节。其中，上游环节主要为原材料（空气、工业废气、基础化学原料）与设备（气体分离及纯化设备、压力容器设备等）、中游环节为工业气体的制备（包括大宗气体与特种气体）、下游环节为众多终端应用领域。

图1：工业气体产业链上游为原材料与设备



资料来源：华特气体招股说明书、金宏气体招股说明书、开源证券研究所

根据应用领域的不同，工业气体可以被分为大宗气体与特种气体。其中，大宗气体又可以分为电子大宗气体（用于环境气、保护气与载体）与非电子大宗气体（用于冶金、化工、机械加工等），而特种气体则主要包括电子特种气体以及医疗气体、激光气体、食品气体等非电子特种气体。

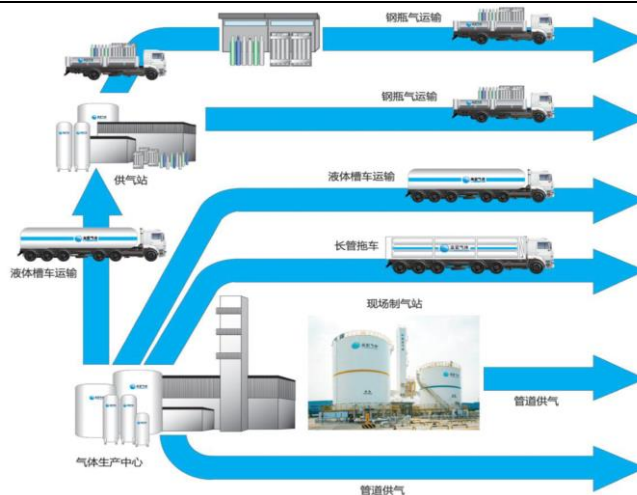
表1：根据应用领域的不同，工业气体可以被分为大宗气体与特种气体

分类	细分领域	终端应用领域	主要产品
大宗气体	电子大宗气体	集成电路、液晶面板、LED、光伏等	氧、氮、氩、二氧化碳等
	非电子大宗气体	冶金、化工、机械加工、家电照明等	氧、氮、氩、工业氦等
特种气体	电子特种气体	集成电路、液晶面板、LED、光伏等	高纯四氟化碳、高纯六氟乙烷、氮氩混合气、氟氩混合气、高纯氩、硅烷、乙硼烷、三氯化硼、磷烷等
	非电子特种气体	医疗、激光、食品、电光源等	医用氧、血气测定气、氮氟激光气、密封束激光气、二氧化碳、氩、氦、氙、氪及其混合气等

资料来源：华特气体招股说明书、金宏气体招股说明书、开源证券研究所

根据供应模式的不同，工业气体经营模式可以分为零售供气和现场供气。零售供气模式下，供应商通过采购、提纯、分装等工艺加工后向客户配送销售瓶装供气和储槽气；现场供应模式下，气体供应商一般在客户生产工厂附近修建气体工厂，通过管道供气，供应商拥有并为客户运营该工厂。

图2：根据供应模式的不同，工业气体经营模式可以分为零售供气和现场供气



资料来源：金宏气体招股说明书

表2：工业气体的供应模式与供应规模、供应半径、合同期等方面息息相关

业务模式	盈利模式	规模	供应半径	合同期	特点	客户群体	
零售供气	瓶装气	根据需要随时送达客户端	小批量	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	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	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、化工、机械制造、食品、医疗健康
现场供气	在客户端建造现场制气装置通过管网供应气体	大规模	-	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、冶金	

资料来源：金宏气体招股说明书、开源证券研究所

1.2、电子特气产品高端，被称为半导体材料的“粮食”与“源”

电子特气作为特种气体的一种，在电子产品制程中广泛应用于刻蚀、清洗、气相沉积、掺杂等工艺，被称为集成电路、液晶面板、LED及光伏等半导体材料的“粮食”和“源”。相较于一般的工业气体，电子特气对气体的纯度、质量稳定性与一致性、包装容器等要求更高。例如在纯度方面，普通工业气体要求在99.99%左右，但是在先进制程的集成电路制造过程中，气体纯度要求通常在5N（99.999%）以上。

表3：电子特气可用于集成电路、液晶面板、LED 及光伏等领域

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)、氩气 (D ₂)、乙烯 (C ₂ H ₄)、硅烷 (SiH ₄)、氧氮混合气 (Ar/O ₂)、氦代氮 (ND ₃) 等
	光刻	氟氟氟 (F ₂ /Kr/Ne)、氪氟 (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)、四氟化锗 (GeF ₄)、三氟化硼 (¹¹ BF 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)、四氯化锑 (HfCl ₄)、四乙氧基硅 (Si (OC ₂ H ₅) ₄) 等
显示面板	成膜、清洗等	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)、氯化氢氦氮混合气 (HCl/He/N ₂) 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)、四氯化碳 (CF ₄) 等

资料来源：中船特气招股说明书、开源证券研究所

2、供给：国内电子特气受制于人，国产替代亟待加速

2.1、电子特气生产工艺复杂、客户认证壁垒深厚

2.1.1、电子特气工艺复杂，气体纯化与混配为核心工艺

电子特气生产工艺复杂、种类繁多，对生产企业技术实力要求较高。从生产工艺看，电子特气的生产涉及合成、纯化、分离、混配、充装、分析检测、气瓶处理等多项技术，生产流程较长、工艺难度较大。同时，电子特气种类繁多，根据全球半导体协会统计，目前常用的电子气体纯气有 60 多种、混合气体有 80 多种。而不同气体产品的合成、纯化等工艺方面也可能存在较大差异，这进一步提高了对于生产企业的技术实力要求。

表4：电子特气生产涉及纯化、合成、分离等多项技术

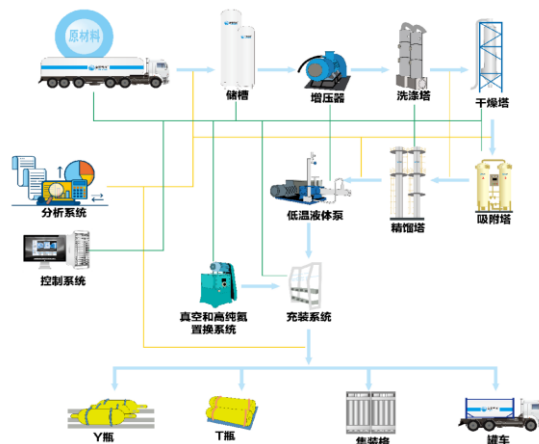
工艺	具体介绍
气体纯化	通过精馏、吸附等方式将气体原材料精制成更高纯度的气体产品
气体合成	将原材料在特定压力、温度、催化剂等条件下，通过化学反应得到气体产品
空气分离	利用空气分离设备，通过低温精馏等方式分离生产氮气、氧气等空分气体
气体充装	以加压泵（压缩机）通过自动控制（PLC）连锁压力、流量、温度的方式将产品气体充填进气瓶、长管拖车、管束式集装箱等包装容器
气体混配	使平衡气和各组分气在分析合格后经管道进入气体混配装置，根据客户需求的混配比例，调节各组分气及平衡气的比例进行混合
气体检测	将样品通入分析仪器进行分析，经过电脑数据处理软件处理后得到样品分析数据
钢瓶处理	根据载气性质及需求的不同，对气瓶内部、内壁表面及外观进行处理的过程，以保证气体存储、运输过程中产品的稳定

资料来源：金宏气体招股说明书、开源证券研究所

气体纯化与气体混配为电子特气生产的主要核心工艺：

(1) **气体纯化**：纯度是电子特气产品的核心指标之一，直接影响下游产品的良品率和可靠性。通常情况下，气体纯度用百分数表示。气体纯化是通过多重高效吸附、精馏等方式，对气体原料中的水分、空气、金属离子、颗粒物等杂质进行去除，将气体纯度提至 5N (99.999%)、6N (99.9999%) 乃至 7N (99.99999%)。现阶段，伴随集成电路制造工艺的快速升级，对电子特气的纯度等性能要求也在持续提高。

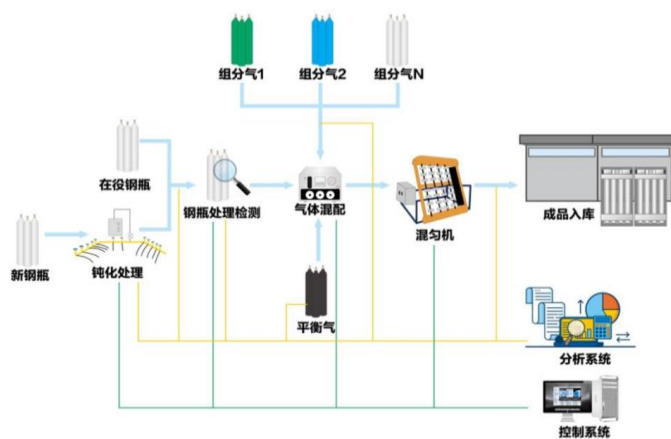
图3：气体纯化为电子特气生产的核心工艺之一



资料来源：金宏气体招股说明书

(2) **气体混配**：气体混配是指根据不同需求，运用重量法、分压法、动态体积法等方法，将两种或两种以上组分的气体按照特定比例混合，对配制过程的累计误差控制、配制精度、配制过程的杂质控制等均有非常高要求。对于混合气而言，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。

图4：气体混配为电子特气生产的核心工艺之一



资料来源：金宏气体招股说明书

2.1.2、电子特气下游认证周期较长，行业准入难度较大

电子特气下游认证周期较长，准入难度较大。电子特气下游企业主要为集成电路、显示面板等行业的大型厂商，其对电子特气的产品质量与供应稳定性等方面的要求非常严格，通常采用认证采购的方式。在进入下游客户供应链体系过程中，电子特气企业需要经过审厂、产品认证等多轮严格的审核认证，且由于必须对产品的稳定度进行验证，认证周期也相对较长。其中，光伏领域客户认证时间约 0.5-1 年，显示面板领域约为 1-2 年，集成电路领域客户最长的认证时间甚至需要 3 年。与此同时，为了保障原料的供应及质量稳定性，下游大型厂商在确定电子特气供应商以后，一般不会轻易更换供应商。整体来看，由于电子特气下游客户粘性较强，对于新进入者而言，这进一步提高了行业准入门槛。

图5：电子特气下游客户为集成电路、显示面板等行业的大型厂商



资料来源：各公司官网

2.1.3、电子特气生产涉及资质壁垒，监管政策严格

由于气体具有易燃易爆、易致窒息等特点，国内政府将工业气体作为危险化学品纳入监管，因此工业气体的生产、充装、储存、运输、经营等方面都具有严格的规定。近年来国家环保部、安全生产监管总局、工信部等多个国家部门对危化企业的生产经营、危化品的道路运输监管日益趋严，要求相关企业严格执行包括《环境保护法》、《危险化学品安全生产“十二五”规划》等法律条例，已在全国范围内督促多家危化企业整改、搬迁或关停。此外，行业内企业新的区域开展工业气体业务需要向安全生产监督管理、质量技术监督管理、食品药品监督管理等政府部门申请相应的许可证书，从而形成较高的资质壁垒。

表5：电子特气生产涉及资质壁垒，监管政策严格

经营内容	序号	法律法规	主要许可及资质证书
气体生产	1	《中华人民共和国安全生产法》	《安全生产许可证》、《排污许可证》（或登记）
	2	《中华人民共和国消防法》	
	3	《危险化学品安全管理条例》	

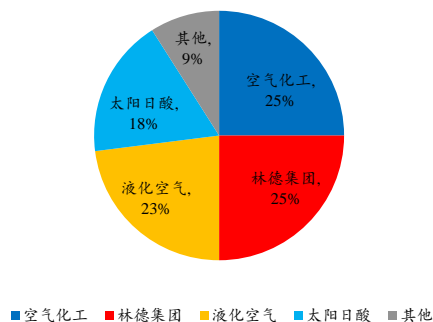
	4	《中华人民共和国产品质量法》	
	5	《中华人民共和国环境保护法》	
	6	《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》	
	7	《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》	
	8	《排污许可管理办法（试行）》	
气体经营	9	《危险化学品经营许可证管理办法》	《危险化学品经营许可证》、《危险化学品登记证》
	10	《危险化学品登记管理办法》	
	11	《道路危险货物运输管理规定》	
	12	《危险货物道路运输安全管理办法》	
气体充装及气瓶使用	13	《特种设备生产和充装单位许可规则》	《气瓶充装许可证》、《移动式压力容器充装许可证》
	14	《特种设备使用管理规则》	
	15	《特种设备安全监察条例》	

资料来源：中船特气招股说明书、开源证券研究所

2.2、电子特气呈海外寡头垄断格局，国产化率仍有较大提升空间

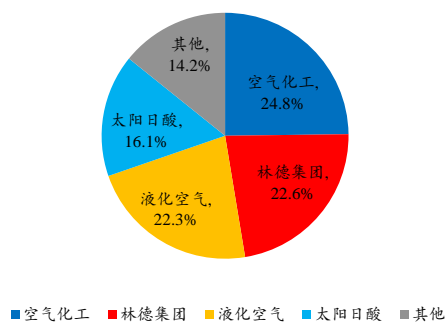
全球电子特气呈现海外寡头垄断格局，2020年国产化率不足15%。根据观研天下数据，2021年全球电子特气市场份额中，空气化工、林德集团、液化空气与太阳日酸占比分别达到25%、25%、23%、18%，合计占比超过90%。国内方面，由于国内电子特气产业起步较晚，在技术上与国外企业具有一定差距，当前仍以进口为主，截至2020年国产化率不足15%。以集成电路领域为例，根据中国工业气体工业协会数据，现阶段集成电路所用的电子特气中，我国仅能生产约20%的品种，其余品种均依赖进口。

图6：2021年全球电子特气呈现海外寡头垄断格局



数据来源：观研天下、开源证券研究所

图7：2020年国内电子特气国产化率不足15%



数据来源：智研咨询、开源证券研究所

海外电子特气生产企业业务多元，客户布局遍布全球。海外电子特气产业历史悠久，主要生产企业的创立最早可以追溯至20世纪初前后。同时从业务与客户布局来看，海外企业多为综合性工业气体供应商，产品涵盖普通的大宗气体与各类特种气体，下游客户布局遍布全球。

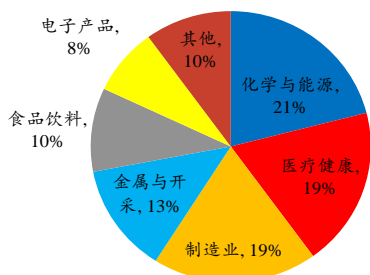
以林德集团为例，2021年林德集团销售收入308亿美元，同比增长13%。按终端应用领域划分，化学与能源、医疗健康、制造业、金属与开采、食品饮料、电子

产品领域贡献分别占比 21%、19%、19%、13%、10%、8%。按地区划分，美洲地区、EMEA（欧洲、中东与非洲）、APAC（亚太地区）收入占比分别达到 39%、19%、19%。

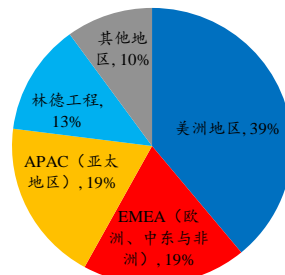
表6：海外电子特气生产企业业务多元，客户布局遍布全球

企业名称	基本情况介绍	主要产品	下游应用领域
林德集团	1879 年成立于英国，1992 年在纽交所上市，2018 年与气体行业巨头普莱克斯合并，成为全球最大的工业气体供应商。林德集团气体业务遍布全球，也是最早进入中国的、布局最多的气体行业外资巨头，亚太市场也是其增长最快的市场。	氧气、氮气、氩气、稀有气体、二氧化碳、氦气、氖气等	化学品与能源、食品饮料、医疗健康、制造业、金属与开采、电子产品等
液化空气	1902 年成立于法国巴黎，2007 年在巴黎股票市场上市，在林德集团与普莱克斯合并前是全球市值最大的气体供应商。液化空气气体业务遍布全球。	氧气、氮气、氩气、氦气、一氧化氮等	冶金、化工、能源、汽车、制造业、食品、医药、科技等
空气化工	1940 年成立于美国宾州，1980 年在纽交所上市，是全球第三大气体供应商。	空分气体、特种气体、气体设备等	炼油、化工、金属、电子、制造、食品饮料等
太阳日酸	1910 年成立于日本东京，2001 年在东京证券交易所上市。太阳日酸主要在日本、中国、韩国、澳大利亚、美国等亚太地区和欧洲地区生产及销售工业气体产品。	氧气、氮气和氩气等气体产品	钢铁、化工、电子、汽车、建筑、造船和食品等

资料来源：金宏气体招股说明书、各公司官网、开源证券研究所

图8：2021 年化学与能源为林德集团贡献 21% 的收入


数据来源：林德集团公司官网、开源证券研究所

图9：2021 年美洲地区为林德集团贡献 39% 的收入


数据来源：林德集团公司官网、开源证券研究所

国内电子特气产业起步较晚，已在部分细分领域成功实现国产替代。相较于海外气体公司，国内电子特气产业起步较晚，相关生产企业由于技术实力较弱，产品品种相对单一、整体产品结构偏中低端。但是经过多年的技术研发与客户积累，当前各生产企业已经在某些细分产品领域成功实现进口替代并且规模化供应。

表7：国内电子特气生产企业已在部分细分领域实现国产替代

企业名称	主要电子特气产品
华特气体	高纯六氟乙烷、高纯四氟化碳、高纯二氧化碳、高纯一氧化碳、光刻气、高纯一氧化氮等
金宏气体	超纯氨、高纯氧化亚氮、氦气、高纯氢、高纯二氧化碳、硅烷混合气等
中船特气	六氟化硫、三氟化氮等

企业名称	主要电子特气产品
昊华科技	六氟化硫、三氟化氮等
雅克科技	六氟化硫、四氟化碳等
南大光电	砷烷、磷烷等
绿菱气体	高纯六氟乙烷、高纯三氟甲烷、高纯八氟环丁烷等

资料来源：金宏气体招股说明书、开源证券研究所

2.3、支持政策相继出台，促进国内电子特气产业蓬勃发展

电子特气作为关键性电子材料，如今却面临国产化率较低、供给受制于人的问题，这对国内集成电路等高端产业的供应链安全性与稳定性带来了较大的挑战。在此背景下，近年来国家各部委相继出台一系列产业政策，积极推动电子特气产业的蓬勃发展。

表8：作为关键性电子材料，电子特气是政策鼓励与支持的重点方向

序号	政策名称	颁布时间	颁布单位	主要内容
1	《重点新材料首批次应用示范指导目录（2021年版）》	2021.12	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
2	《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》	2020.08	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。
3	《战略性新兴产业分类（2018）》	2018.11	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”
4	《新材料产业发展指南》	2017.01	工信部、国家发改委等四部委	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”
5	《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录》（2016）	2017.01	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”
6	《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》	2016.12	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
7	《国家重点支持的高新技术领域目录》（2016）	2016.02	科技部、财政部、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”

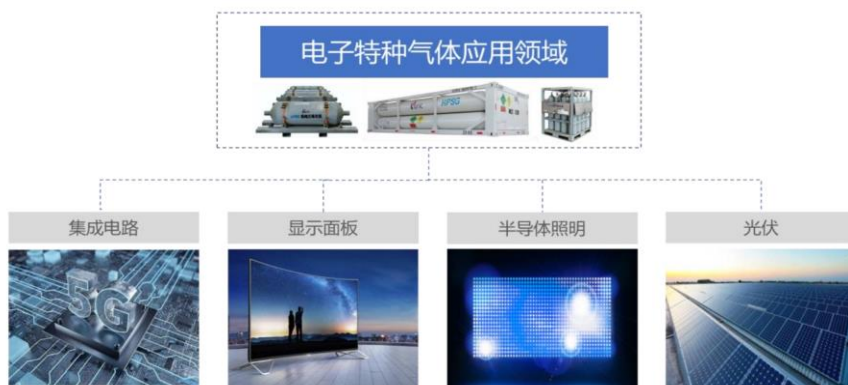
资料来源：中船特气招股说明书、开源证券研究所

3、需求：需求驱动成长，未来前景可期

3.1、电子特气主要用于集成电路、显示面板等领域，市场规模持续增长

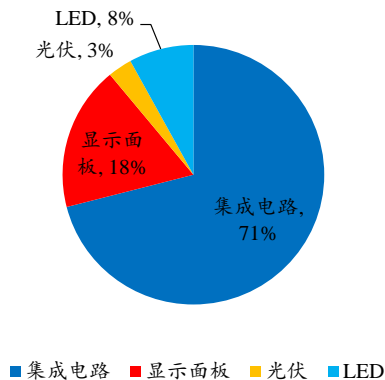
电子特气需求主要来源于集成电路、显示面板等领域。根据中船特气招股说明书，全球电子特气消费结构中，集成电路、显示面板、光伏与 LED 分别占比 71%、18%、3%、8%。相较于全球，国内电子特气下游应用中，显示面板领域占比较高，达到 37%，此外集成电路、光伏、LED 也分别占比 42%、13%、8%。

图10：电子特气下游主要为集成电路、显示面板、半导体照明、光伏等领域



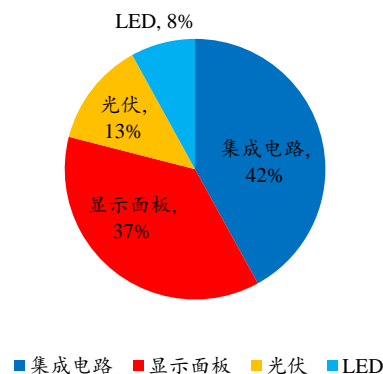
资料来源：中船特气招股说明书

图11：2021年集成电路领域占全球电子特气需求71%



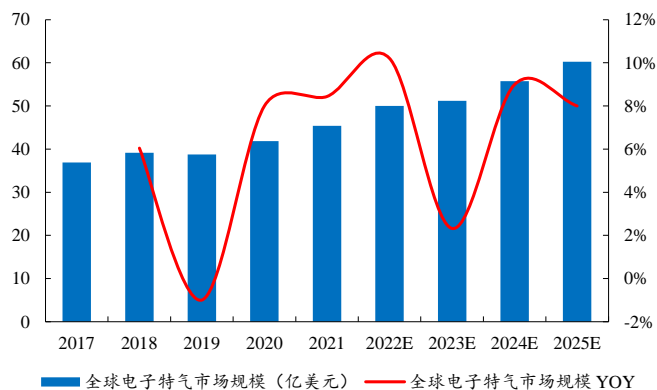
数据来源：中船特气招股说明书、开源证券研究所

图12：2021年集成电路领域占国内电子特气需求42%



数据来源：中船特气招股说明书、开源证券研究所

全球及国内电子特气市场规模持续增长。伴随集成电路及显示面板等下游应用领域的稳步发展，电子特气作为其生产过程中的重要耗材之一，其市场规模也在持续增长。根据 TECHCET 数据，2017-2021 年间全球电子特气市场规模由 36.91 亿美元增长至 45.38 亿美元，CAGR 达到 5.30%，同时预计到 2025 年达到 60.23 亿美元，2022-2025 年 CAGR 达到 6.39%。**国内方面**，根据观研天下数据，2016-2021 年间国内电子特气市场规模由 98 亿元逐步提升至 167 亿元，CAGR 达到 11.25%，同时预计到 2024 年达到 230 亿元，2022-2024 年 CAGR 达到 10.31%。

图13：预计 2025 年全球电子特气市场规模 60 亿美元


数据来源：TECHCET、开源证券研究所

图14：预计 2024 年国内电子特气市场规模为 230 亿元


数据来源：观研天下、开源证券研究所

电子特气种类繁多，单一产品市场规模相对较小。根据 Linx Consulting 数据，2021 年全球电子特种气体市场规模为 44.23 亿美元（此处与上文 TECHCET 的数据略有不同，或因统计口径问题），其中三氟化氮（ NF_3 ）、六氟化钨（ WF_6 ）等全球市场规模排名前十的电子特气合计达到 25.37 亿美元，占市场总规模的 58%。

表9：2021 年全球排名前十的电子特气市场规模合计达到 25.37 亿元

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

数据来源：Linx Consulting、开源证券研究所

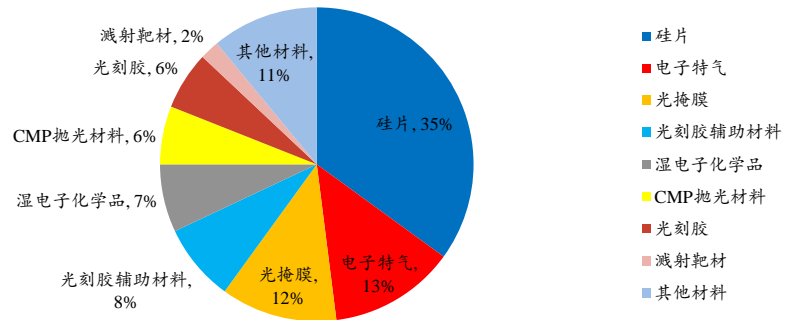
3.2、三大应用领域齐头并进，下游需求加速释放

3.2.1、集成电路：半导体行业周期底部将至，AI 需求或将贡献重要增量

电子特气为晶圆制造过程中的第二大耗材，占比达到 13%，仅次于硅片。在集成电路领域，电子特气主要应用于前端晶圆制造中的清洗、沉积、氧化成膜、光刻、刻蚀、掺杂等诸多工艺流程，几乎渗透到生产过程中的每一个环节，对产品的性能、成品率、集成度等方面均具有重要影响。根据观研天下数据，电子特气在集成电路

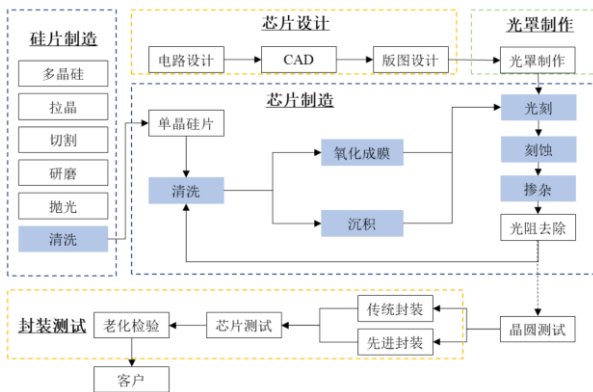
领域中刻蚀用气占比 36%，掺杂用气占比 34%，外延沉积、光刻及其他用气合计占比 30%。同时根据 SEMI 数据，在晶圆制造材料中，硅片成本占比最大，达到 35%，此外电子特气作为第二大耗材，占比也达到 13%，仅次于硅片。

图15：电子特气为晶圆制造过程中的第二大耗材



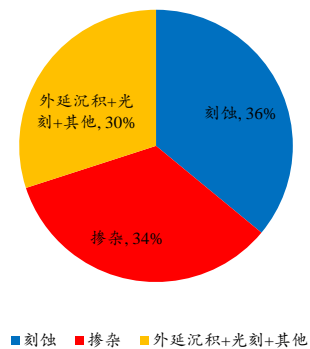
数据来源：SEMI、开源证券研究所

图16：电子特气可用于硅片清洗等工艺流程



资料来源：中船特气招股说明书

图17：在集成电路领域，刻蚀用气占比 36%



数据来源：观研天下、开源证券研究所

具体来看，电子特气在集成电路领域主要应用于沉积、光刻、刻蚀、掺杂、退火、反应室清洁等六大工艺，同时在不同工艺中，使用的气体种类也有所区别：

(1) **沉积**：沉积是制造导体、半导体和绝缘体等电子器件内部材料的生产工艺。通常，将两种或多种气相反应物导入反应室内，此时衬底也被加热至有利于进行反应所需的高温，这样就可以直接在衬底表面发生化学反应来生成薄膜产品，以此满足某些特定的性能。

(2) **光刻**：光刻是指通过匀胶、曝光、显影等一系列步骤将晶圆表面薄膜特定部分除去的工艺。光刻的目标是根据电路设计的要求，生成尺寸精确的特征图形，并且在晶圆表面的位置正确且与其它部件的关联正确。常用于图像光刻的光源是以气相激光为基础，采用少量的氟气、氯气、氯化氢、氫气以及混合大量氦气为平衡气的氙气。

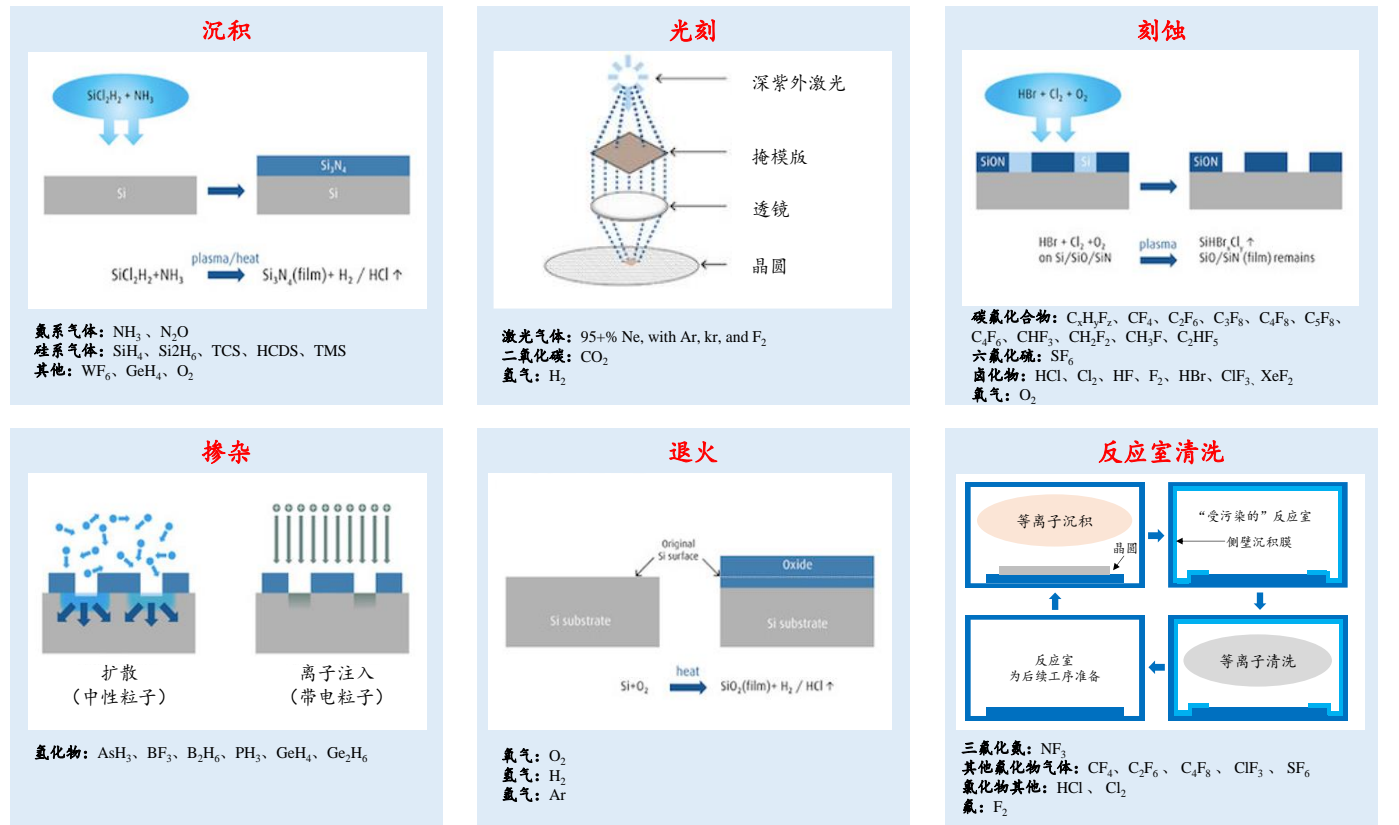
(3) 刻蚀：刻蚀是指采用化学或物理方法，有选择性地从硅片表面去除多余材料的工艺，且通常在光刻之后永久固定光刻工艺中形成的图样和形状。从分类来看，刻蚀包括湿法刻蚀和干法刻蚀。其中，湿法刻蚀为化学反应过程，其利用溶液与预刻蚀材料之间的化学反应来去除未被掩蔽膜材料掩蔽的部分而达到刻蚀目的。干法刻蚀则是利用气态中产生的等离子体，通过经光刻而开出的掩蔽层窗口，与暴露于等离子体中的硅片进行物理或化学反应，以此刻蚀掉硅片上暴露的表面材料。

(4) 掺杂：掺杂是指将某些杂质掺入本征半导体材料内，旨在改善半导体材料的导电率。要加入掺杂原子，可通过气体在表面发生反应，并渗入经过加热处理的衬底中，或通过等离子体激活方法。

(5) 退火：退火是指将半导体材料在一定的温度下加热一段时间，然后缓慢冷却的过程。退火过程中，半导体材料的晶格结构发生改变、缺陷被修复、杂质被扩散，从而改善了半导体材料的电学性能和结构性能。通常，氧气或氢气在高压和高温条件下用于已有材料层发生反应，以在表面上形成新的氧化或氢化层。在其他应用中，会对具有更多薄膜层的衬底进行加热和冷却处理，这样最顶层薄膜就能够形成结晶相。

(6) 反应室清洁：反应室清洁是保持反应腔处于工作状态的一个重要工艺。过多的化学反应物和产物不仅会沉积在衬底上，而且还会沉积在反应腔腔壁以及反应腔内其他设备之上。而卤化物气体可通过等离子体激活，与多余材料发生反应，从而去除多余材料。

图18：电子特气主要用于沉积、光刻、刻蚀、掺杂等工艺

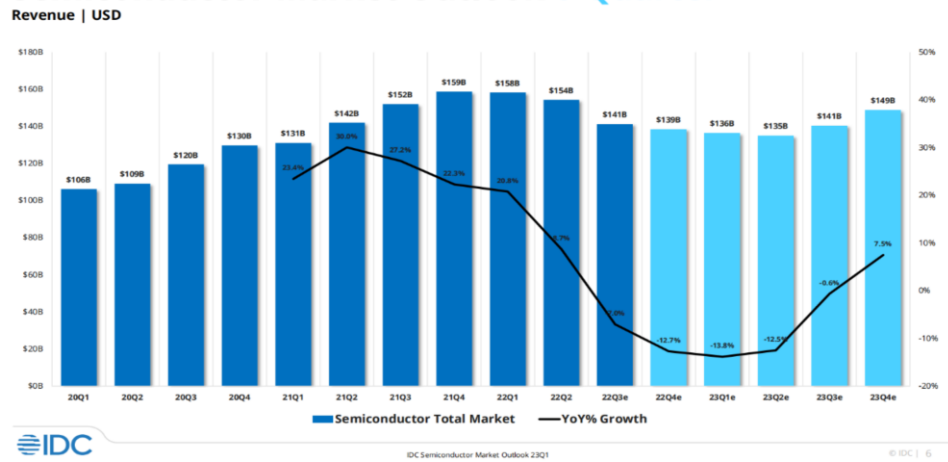


资料来源：林德集团公司官网、开源证券研究所

半导体行业周期底部将至，中长期成长性仍值得期待。2022Q2 以来，受终端需求疲软及库存调整等因素影响，半导体行业景气度持续下滑。根据 IDC 数据，2023 年全球半导体行业市场规模预计将同比下降 5.3%。但是分季度来看，IDC 预计 2023H1 或是半导体行业景气低点，2023H2 开始半导体行业景气度有望逐季改善。同时，从中长期来看，IDC 预计 2021-2025 年全球半导体行业市场规模将由 5840 亿美元提升至 7260 亿美元，CAGR 达到 4.5%。

图19：IDC 预计半导体行业景气度将从 2023H2 开始回升

Semiconductor Market Outlook 6-Quarter



资料来源：IDC

图20：IDC 预计 2021-2025 年全球半导体行业市场规模 CAGR 为 4.5%

Semiconductor Market Outlook 5-Year



资料来源：IDC

AI 产业快速发展，或贡献重要增量。从产业链来看，AI 产业链主要分为三层：基础层、技术层与应用层。其中，基础层为 AI 产业的基础，为其提供数据及算力支撑，主要包括研发硬件及软件，如传感器、AI 芯片、数据资源、云计算平台等。技术层是人工智能产业的核心，强调关键技术的研究，包括深度学习框架、算法模型

开发等。应用层是 AI 产业的延伸，负责实体产业应用，提供行业解决方案服务、硬件产品和软件产品。未来伴随 AI 产业的不断发展，相应的算力芯片、存储芯片等芯片需求有望快速增长，这或将作为电子特气需求贡献重要增量。

图21: AI 产业链包括基础层、技术层与应用层

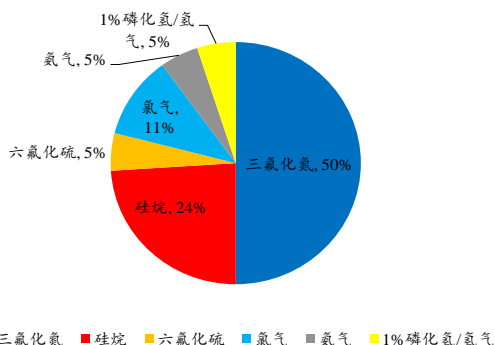


资料来源：新材料在线、开源证券研究所

3.2.2、显示面板：出货面积提升与产品结构升级共振，助力电子特气需求增长

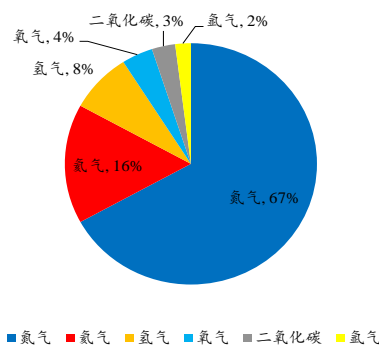
显示面板所用的电子特气以三氟化氮与硅烷为主，二者分别占比 50%、24%。根据林德集团数据，显示面板使用的电子气体包括电子特种气体与电子大宗气体。其中，电子特气包括三氟化氮、硅烷、六氟化硫、氟气以及磷化氢混合物，合计占显示面板制造所用气体的 52%，而电子大宗气体则主要包括氮气、氩气、氦气、氧气、二氧化碳以及氙气，合计占显示面板制造所用气体的 48%。

图22: 显示面板所用电子特气以三氟化氮、硅烷为主



数据来源：林德集团官网、开源证券研究所

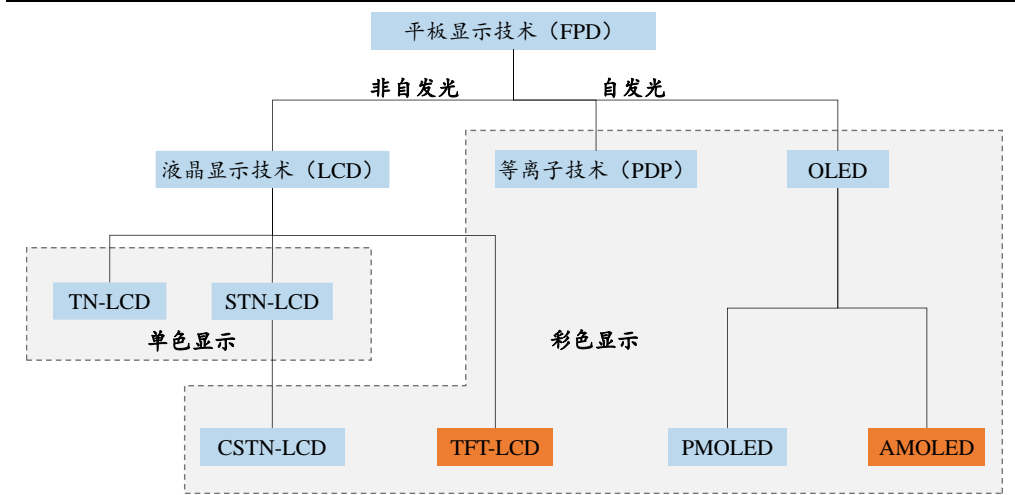
图23: 显示面板所用电子大宗气体以氮气、氩气为主



数据来源：林德集团官网、开源证券研究所

从技术来看，平板显示的主流技术包括 TFT-LCD 与 AMOLED。按照发光方式的不同，平板显示技术可以分为自发光与非自发光，其中自发光又可以分为 OLED 与等离子技术，而非自发光则主要为液晶显示技术（LCD）。目前 TFT-LCD 面板依靠其工作电压低、功耗小、分辨率高、抗干扰性好、应用范围广等诸多优点，成为显示面板产业的主流产品，广泛应于笔记本电脑、桌面显示器、电视、移动通信设备等领域。同时，伴随生产工艺的不断进步以及生产成本的逐步下降，AMOLED 技术也开始在手机、可穿戴设备等小尺寸领域逐步推广。

图24：平板显示的主流技术包括 TFT-LCD 与 AMOLED



资料来源：瑞联新材招股说明书、开源证券研究所

相较于 TFT-LCD，生产 AMOLED 使用的电子气体种类更多、用量更大，主要原因在于：

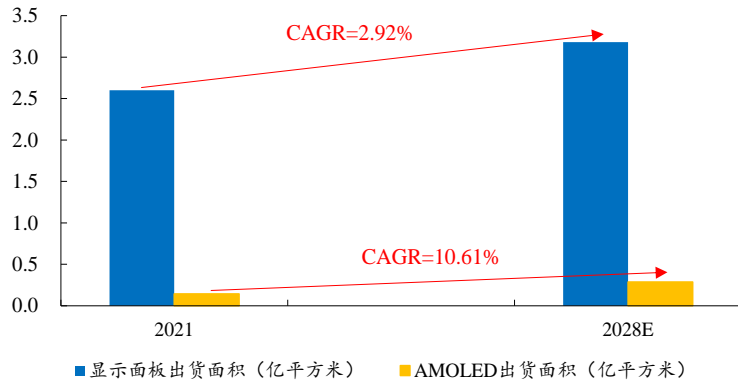
- **薄膜晶体管 (TFT) 是 TFT-LCD 与 AMOLED 的重要部件。**在 LCD 领域，TFT 可以调节每个子像素（红绿蓝）的电压，以调整液晶分子的扭曲程度，从而控制子像素的亮度。AMOLED 全称为“主动矩阵有机发光二极管”，屏幕上的每一个像素既能完成显示色彩的功能，还具有自发光的特性，同时每个像素点也均由 TFT 来控制。在生产中，制作 TFT 基板的过程和制造芯片的过程非常相似，区别在于一个在硅片上制造，一个在玻璃上制造。
- **进一步来看，薄膜晶体管 (TFT) 的制造材料主要分为非晶硅 (a-Si)、低温多晶硅 (LTPS) 和金属氧化物 (MO)。**根据林德集团数据，相较于 a-Si 晶体管显示屏，生产 LTPS 单位玻璃面积气体消耗量将增加 25%、生产 MO 增加约 50%。一般而言，在 TFT-LCD 领域，a-Si 晶体管多用于低分辨率显示屏和电视机，高分辨率显示屏则采用 LTPS 晶体管（但由于成本较高、可扩展性受限，一般用于中小型显示屏）。而在 AMOLED 领域，LTPS 与 MO 晶体管为主流方向，其中 MO 晶体管适合大尺寸 OLED、LTPS 晶体管适合小尺寸 OLED。

表10：相较于 TFT-LCD，AMOLED 使用的特气种类更多

分类	工艺	产品
TFT-LCD	气相沉积镀膜	SiH ₄ (硅烷)、NF ₃ (三氟化氮)、N ₂ O (笑气)、H ₂ (氢气)、1%PH ₃ /H ₂ (磷烷混氢)、NH ₃ (氨气)
	干刻蚀	Cl ₂ (氯气)、CHF ₃ (三氟甲烷)、SF ₆ (六氟化硫)
AMOLED	气相沉积镀膜、封装镀膜	SiH ₄ (硅烷)、NH ₃ (氨气)、NF ₃ (三氟化氮)、N ₂ O (笑气)、H ₂ (氢气)
	干刻蚀	Cl ₂ (氯气)、SF ₆ (六氟化硫)、C ₂ H ₂ F ₄ (五氟乙烷)、P-CO ₂ (制程用二氧化碳)
	准分子退火	4.5%HCl/0.9%H ₂ /N ₂ (氯化氢混氢混氮)、100ppmH ₂ /N ₂ (氢氮混合气)、Xe (氙气)、P-H ₂ (制程用高纯氢气)
	其他	20%PH ₃ /H ₂ (磷烷混氢)、5%B ₂ H ₆ /H ₂ (乙硼烷混氢)、5%TMB/H ₂ (三甲基硼混氢)、BF ₃ (三氟化硼)

资料来源：周莉（2022年）《关于半导体、平板显示行业特气系统构筑的要点分析》、开源证券研究所

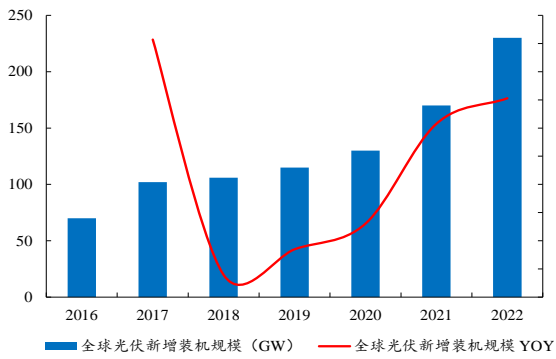
出货面积提升与产品结构升级共振，助力电子特气需求增长。根据 Omdia 数据，2021 年全球显示面板出货面积合计 2.6 亿平方米，预计 2028 年将达到 3.18 亿平方米，2021-2028 年 CAGR 达到 2.92%。同时，分类型来看，2021 年 AMOLED 面板出货面积约 1421 万平方米，占比 5%，预计 2028 年将达到 2878 万平方米，占比提升至 9%，2021-2028 年 CAGR 达到 10.61%。展望未来，伴随显示面板出货面积的逐步提升以及 AMOLED 渗透率的持续提高，电子特气需求有望继续维持稳步增长。

图25：预计 2021-2028 年 AMOLED 出货面积 CAGR 达到 10.61%


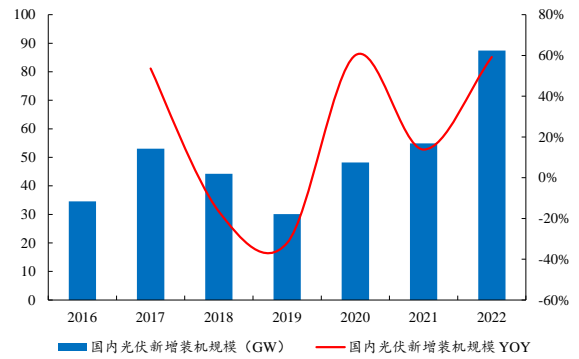
数据来源：Omdia、开源证券研究所

3.2.3、光伏：新增装机规模持续扩张，有望进一步拉动电子特气需求

光伏新增装机规模持续扩张，有望进一步拉动电子特气需求。根据 CPIA 与国家能源局数据，2022 年全球及国内光伏新增装机规模分别达到 230GW、87.4GW，分别同比增长 35.3%、59.3%。同时 CPIA 预计，2023 年全球光伏新增装机量将达到 280-330GW，其中国内光伏新增装机量将达到 95-120GW。未来伴随上游原材料硅料价格的逐步下降，光伏终端需求有望加速释放，上游电子特气或将随之充分受益。

图26：2022年全球光伏新增装机230GW


数据来源：CPIA、开源证券研究所

图27：2022年国内光伏新增装机87.4GW


数据来源：国家能源局、开源证券研究所

4、受益标的

4.1、中船特气：电子特气行业龙头，正式登陆资本市场

主营业务方面：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，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、高纯氙气、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。其中，电子特气是半导体制造不可或缺的关键原材料之一，广泛应用于集成电路、显示面板等领域，三氟甲磺酸系列产品具有对环境友好、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。目前公司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，成为行业内产业规模大、客户覆盖广、创新能力强且具备参与全球竞争能力的头部企业。

表11：中船特气电子特气产品主要包括高纯三氟化氮、高纯六氟化钨等

类别	产品名称	纯度等级	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
	氙气	5N	热处理、光纤抗老化处理	√	-	√	-	√	量产
	混合气	氮氮混气、氩氮混气、氧氮混气、氦氮混气、氩氦氮混气等	6N	刻蚀、退火、光刻等	√	√	√	√	√
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、开源证券研究所

表12: 中船特气含氟新材料产品主要包括三氟甲磺酸等

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酯			
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	锂电新能源、显示材料等	量产
三氟甲磺酸锂	中间体等		

资料来源: 中船特气招股说明书、开源证券研究所

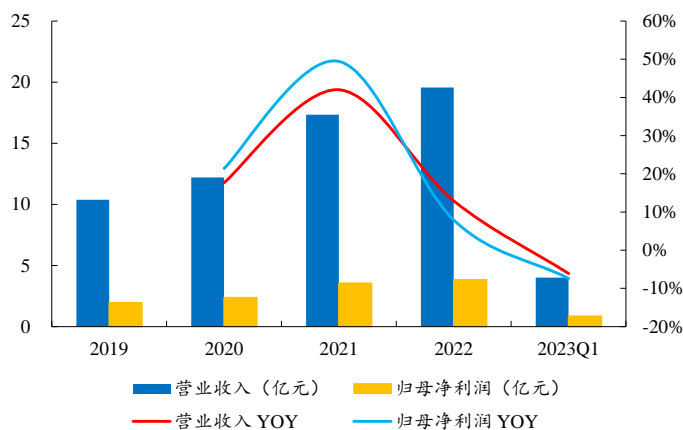
客户方面: 公司电子特气产品的客户以集成电路和显示面板行业为主, 以医药、锂电新能源、光纤等行业为辅。在**集成电路领域**, 公司已实现对中芯国际、长江存储、上海华虹、长鑫存储等境内主要晶圆制造企业的全覆盖, 并已进入台积电、联华电子、海力士、铠侠、格罗方德、德州仪器等全球领先的晶圆制造企业供应链。在**显示面板领域**, 公司已成为京东方、TCL 科技、天马微电子、咸阳彩虹、维信诺、群创光电、LGD、SDP 等国内外企业的重要供应商。

表13: 中船特气电子特气产品的客户以集成电路和显示面板行业为主

分类	主要客户
集成电路	中芯国际、长江存储、上海华虹、长鑫存储、台积电、联华电子、海力士、铠侠、格罗方德、德州仪器等
显示面板	京东方、TCL 科技、天马微电子、咸阳彩虹、维信诺、群创光电、LGD、SDP 等

资料来源: 中船特气招股说明书、开源证券研究所

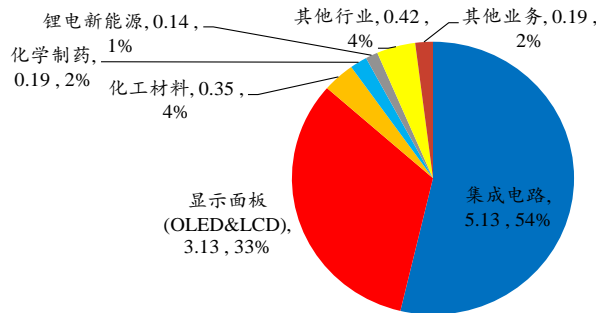
财务方面: 2019 年至 2022 年间, 伴随下游需求的持续释放以及公司产品产能的不断扩张, 公司业绩稳步增长。其中, 营业收入由 10.37 亿元提升至 19.56 亿元, 归母净利润由 1.96 亿元提升至 3.83 亿元, 二者年均复合增速分别达到 23.56%、25.02%。

图28: 2022 年公司归母净利润同比增长 7.92%


数据来源: Wind、开源证券研究所

分行业来看，2022H1 集成电路与显示面板行业营收占比分别达到 54%、33%。根据 Wind 数据，2022H1 集成电路与显示面板（OLED&LCD）行业为公司主要营收来源，二者分别贡献营收 5.13 亿元、3.13 亿元，分别占公司总营收的 54%、33%。

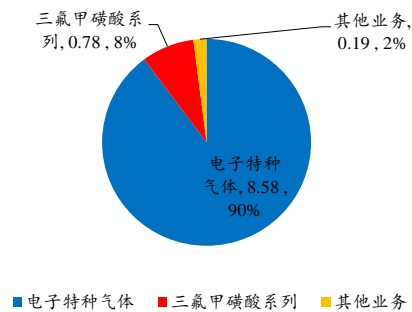
图29：2022H1 集成电路与显示面板行业营收占比分别达到 54%、33%（亿元）



数据来源：Wind、开源证券研究所

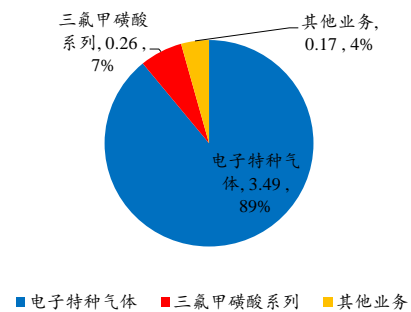
分产品来看，2022H1 公司电子特气产品营收与毛利占比分别达到 90%、89%。根据 Wind 数据，2022H1 公司实现营收 9.55 亿元、毛利 3.91 亿元，其中电子特气产品贡献营收 8.58 亿元、毛利 3.49 亿元，分别占公司总营收与总毛利的 90%、89%。

图30：2022H1 公司电子特气营收占比 90%（亿元）



数据来源：Wind、开源证券研究所

图31：2022H1 公司电子特气毛利占比 89%（亿元）



数据来源：Wind、开源证券研究所

4.2、华特气体：特气行业领跑者，2022 年业绩高速增长

主营业务方面：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。其中，公司生产销售的特种气体主要包括高纯六氟乙烷、高纯四氟化碳、高纯二氧化碳、高纯一氧化碳、光刻气等约 230 余种，普通气体 10 余种，气体设备与工程则主要包括低温绝热气瓶等产品及配套的供气系统设计、安装服务。公司产品广泛应用于集成电路、液晶面板、LED、光纤通信、光伏、医疗健康、节能环保、新材料、新能源、航天航空、高端装备制造、食品、冶金、化工、机械制造等众多行业。

表14：公司主营业务涵盖特种气体、普通工业气体与相关气体设备与工程

类别	简介及用途
特种气体	<p>(1) 广泛用于半导体、显示面板、光伏新能源、光纤光缆等电子产业的加工制造过程，主要包括清洗、蚀刻、沉积/成膜、光刻等工序所用气体，具体情况如下：①清洗、蚀刻气：高纯四氟化碳、高纯六氟乙烷、八氟丙烷、高纯二氧化碳等；②光刻气：氟氮混合气、氟氮混合气等；③外延气体、沉积/成膜气体（亦可称为先驱体）：高纯氨、硅烷、乙硅烷等；④掺杂气体：乙硼烷、三氯化硼、磷烷、锗烷等；⑤其他：氮（6N）、氢气（6N）、氩（5.5N）等；</p> <p>(2) 除电子领域外，用于医疗、测量、食品等众多新型领域的产品：①医疗气体：医用氧、血气测定混合气、环氧乙烷、消毒气等，用于诊断、手术、医学研究等；②标准气体：由高纯碳氢气体配制，在物理、化学、生物工程等领域中用于校准测量仪器和测量过程，评价准确度和检测能力，确定材料的特性量值；③激光气体：氟氮激光气、密封束激光气等，用于国防建设、激光加工等；④食品气体：二氧化碳、乙炔、氩等，用于饮料气体、蔬菜/水果保鲜等；⑤电光源气体：氩、氦、氖、氙及其混合气，用于电器、灯具生产。</p>
普通工业气体	主要为氧、氮、氩、工业氨等气体，在金属冶炼、化工、机械制造、家电照明等众多产业领域。
气体设备与工程	(1) 气体设备包括低温绝热气瓶、汽化器、撬装装置等，可广泛用于气体的存储、充装等过程；(2) 气体工程主要是为客户提供的供气系统设计、安装、维修服务。

资料来源：华特气体公司公告、开源证券研究所

客户方面：经过多年技术研发与积累，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，并实现了近 20 个产品的进口替代。与此同时，随着纯度、精度和稳定性持续提高以及市场开拓的深入，公司产品获得了下游相关产业一线知名客户的广泛认可，并实现了对国内 8 寸以上集成电路制造厂商超过 80% 的客户覆盖率，解决了中芯国际、华虹宏力、长江存储、武汉新芯、华润微电子、台积电（中国）、和舰科技、士兰微电子、柔宇科技、京东方等客户多种气体材料制约，并进入了英特尔（Intel）、美光科技（Micron）、德州仪器（TI）、海力士（Hynix）等全球领先的半导体企业供应链体系。其中，根据公司公告，公司的拳头产品光刻气（Ar/Ne/Xe、Kr/Ne、F2/Kr/Ne、F2/Ar/Ne）成功通过 ASML 和 GIGAPHOTON 的认证，是国内唯一通过两家认证的气体公司。

表15：公司产品获得下游一线知名客户的广泛认可

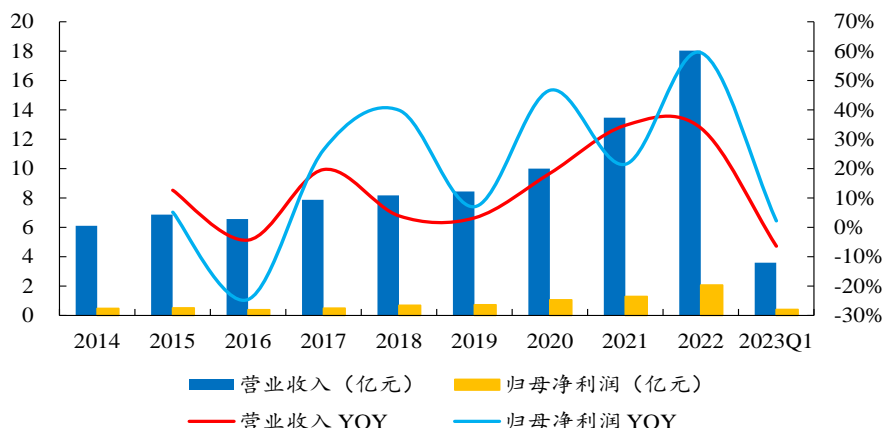
分类	现有下游客户/已进入其供应链的客户
国内	中芯国际、华虹宏力、长江存储、武汉新芯、华润微电子、台积电（中国）、和舰科技、士兰微电子、柔宇科技、京东方等
海外	英特尔（Intel）、美光科技（Micron）、德州仪器（TI）、海力士（Hynix）等

资料来源：华特气体公司公告、开源证券研究所

财务方面：2014 年至 2017 年间，公司业绩整体维持稳定。截至 2017 年，公司当年实现营业收入 7.87 亿元，归母净利润 0.49 亿元。2018 年起，公司业绩开始呈现快速增长态势，2018-2022 年间，公司营收由 8.18 亿元提升至 18.03 亿元，归母净利润由 0.68 亿元提升至 2.06 亿元，年均复合增速分别达到 21.85%、31.93%。其中，2022 年受益于半导体需求增长带来的产品销量增加以及产品结构优化带来的毛利率

提升，公司当年营收与归母净利润分别同比增长 33.84%、59.48%。

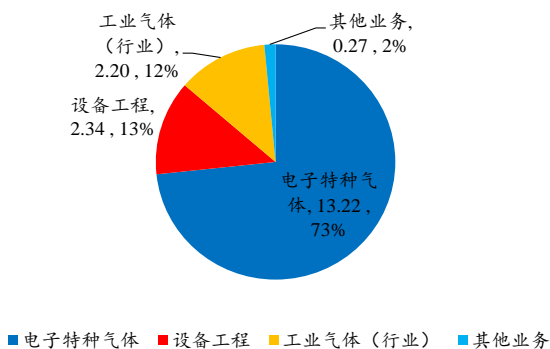
图32：2022 年公司归母净利润同比增长 59.48%



数据来源：Wind、开源证券研究所

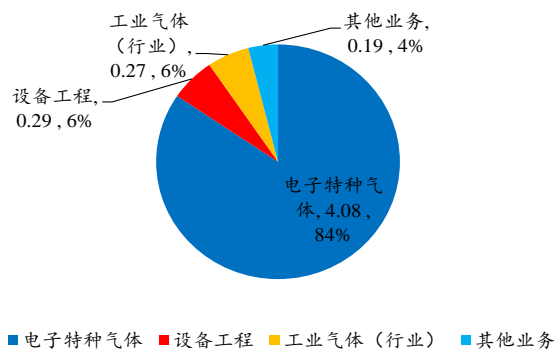
分产品来看，2022 年公司电子特气营收与毛利占比分别达到 73%、84%。根据 Wind 数据，2022 年公司合计实现营收 18.03 亿元、毛利 4.85 亿元，其中电子特气产品贡献营收 13.22 亿元、毛利 4.08 亿元，分别占公司总营收与总毛利的 73%、84%。

图33：2022 年公司电子特气营收占比 73% (亿元)



数据来源：Wind、开源证券研究所

图34：2022 年公司电子特气毛利占比 84% (亿元)



数据来源：Wind、开源证券研究所

4.3、金宏气体：气体综合供应商，电子特气与电子大宗气体齐头并进

主营业务方面：公司为专业从事气体的研发、生产、销售和服务一体化解决方案的环保集约型气体综合供应商。目前公司已建立品类丰富、布局合理、配送可靠的气体供应和服务网络，能够为电子半导体、医疗健康、节能环保、新材料、新能源、高端装备制造等行业客户提供特种气体、大宗气体和天然气三大类 100 余种气体产品。公司主要产品包括：(1) 超纯氨、氢气、氧化亚氮、干冰、硅烷、氦气、混合气、医用气体、氟碳气体等特种气体；(2) 氧气、氮气、氩气、二氧化碳、乙炔等大宗气体；(3) 天然气。

表16: 金宏气体主营业务涵盖特种气体、大宗气体和天然气三大类

产品名称	供应模式	简介
特种气体		
超纯氦	储槽、钢瓶	超纯氦主要应用于新型光电子材料领域，是 MOCVD 技术制备 GaN 的重要基础材料。由 GaN 生产的高灵敏度蓝光发光二级管和蓝光激光器，以及其他相关电子器件，是国内外都在抢占的产业。超纯氦还是制备三氟化氮、氮化硅的基础材料。此外，液氦广泛地应用于半导体工业、冶金工业，以及需要保护气氛的其他工业和科学研究。
氢气	钢瓶、鱼雷车	氢是主要的工业原料，也是最重要的工业气体和还原剂，在石油化工、电子工业、冶金工业、食品加工、浮法玻璃、精细有机合成、航空航天等方面有着广泛的应用。在石化工业中，需加氢通过去硫和氢化裂解等来进行原油的提炼。在轻工业中，也常使用氢气对人造黄油、食用油、洗发精、润滑剂、家庭清洁剂及其他产品中的脂肪氢化。同时氢具有高燃料性以及清洁性，航天工业常使用液氢作为燃料，汽车工业中也加大了对于使用氢气的新能源汽车的研发。
氧化亚氮	钢瓶、鱼雷车	氧化亚氮俗称笑气，高纯氧化亚氮作为电子气体，主要用于半导体光电器件研制生产的介质膜工艺，是直接影响光电器件质量的不可替代的关键电子气体。高纯氧化亚氮在化学气相沉积（CVD）工艺中，可用于制备掺杂 SiO ₂ 膜。氧化亚氮还广泛应用于医用麻醉剂、食品悬浮剂、制药、化妆品等领域。
干冰	干冰箱	干冰是固态的二氧化碳，可用于模具行业清洗、石油化工电力行业清洗主风机、气压机、烟机、汽轮机、鼓风机等设备及各式加热炉、反应器等结焦结炭的清除、电子行业清洁机器人、自动化设备的内部油脂、污垢、集成电路板、焊后焊药、污染涂层、树脂、溶剂性涂覆、保护层以及印刷电路板上光敏抗腐蚀剂等清除，以及冷藏保鲜运输，如低温冷冻医疗用途以及血浆、疫苗等特殊药品的低温运输、电子低温材料，精密元器件的长短途运输以及高档食品的保鲜运输。
硅烷	钢瓶	硅烷作为一种提供硅组分的气体源，可用于制造高纯度多晶硅、单晶硅、微晶硅、非晶硅、氮化硅、氧化硅、异质硅、各种金属硅化物。因其高纯度和能实现精细控制，已成为许多其他硅源无法取代的重要特种气体。硅烷广泛应用于微电子、光电子工业，用于制造太阳能电池、平板显示器、玻璃和钢铁镀层，并且是迄今世界上唯一的大规模生产粒状高纯度硅的中间产物。硅烷的高科技应用还在不断出现，包括用于制造先进陶瓷、复合材料、功能材料、生物材料、高能材料等等，成为许多新技术、新材料、新器件的基础。
氦气	钢瓶、鱼雷车	氦气是一种无色无味的不可燃气体，利用液氦的低沸点特性，其在超导领域有广泛应用，主要用于航天、医疗、泛半导体行业。而低密度与高稳定性的双重特性，使其可替代氢气常用于飞艇或广告气球中的充气气体。在光学领域，氦气由于其稳定性，可用作气相色谱法中的载色剂、温度计的填充气，并用于盖革计数器和气泡室等辐射测量设备中。
混合气	钢瓶	混合气是指标准气或含有两种或两种以上有效组份的气体。对于现实生活、生产中的一些特殊要求，单一组份气体难以满足，可通过对于不同组份气体的混合来解决。在半导体电子行业中，电子气号称电子元器件制造的粮食，多规格的混合气直接决定半导体器件的性能。在照明领域，不同稀有气体的组份会产生不同的色彩。乙炔与氧气的混合气则能产生单一组份无法达到的高温。在医用领域，不同氮氧比例混合气各有其独特性能，具有广泛应用。
氟碳气体	钢瓶	包含六氟乙烷、八氟环丁烷、四氟化碳等。六氟乙烷也称全氟乙烷，可用作电子工业中的刻蚀气、制冷空调业中的冷媒、化学工业中的添氟剂、电力工业中的绝缘剂及高介强度冷却剂等；八氟环丁烷也称全氟环丁烷，是一种无色无臭、非易燃的气体，可用作稳定无毒的食品气体喷射剂、介质气体，此外可作为制冷剂应用，作为一种刻蚀气在半导体行业也有重要应用；四氟化碳是目微电子工业中用量最大的等离子体蚀刻气体之一，其高纯气及与高纯氧气的混合气，可广泛用于硅、二氧化硅、氮化硅、磷硅玻璃及钨等薄膜材料的蚀刻，并且在低温制冷、电子器件表面清洗和气相绝缘等方面也被广泛应用。
医用气体	钢瓶、储槽	医用气体是指用于医学诊断和生命救助的气体，应用领域包括血液气体检测，肺功能试验，心肺试验，外科激光器，麻醉监测，呼吸监测，医学研究，放射性示踪等。常用的医用气体有医用氧、医用二氧化碳，医用氧化亚氮以及部分稀有气体等。其中，医用氧是包括新冠肺炎在内众多疾病治疗所需的重要物资；氮有时用于改善哮喘患者的呼吸；氩在超极化核磁共振成像中用于拍摄肺的医学影像；具有强放射性的氩只能微量制取，可用于放射线疗法。
大宗气体		
氧气	钢瓶、储槽、现场制气	氧气约占空气的 21%，工业上一般用液态空气分离法大规模生产氧气。氧气是最重要的氧化剂，在冶炼工业中，通常使用高纯度氧替代空气以加速氧化反应，降低钢的碳含量，清除磷、硫、硅等杂质。氧气也是很好的助燃剂，如液氧被用作火箭推进助燃剂。而将氧和乙炔混合燃烧时温度高达 3,500°C，被广泛的用于钢铁的焊接和切割。同时，氧气作为维持生命必不可少的要素，在医疗、救援以及高海拔等特殊领域和地域都有着极为重要的应用。在半导体行业中，氧气可作为芯片制造过程中重要步骤热氧化过程的原料，与硅晶圆片反应生成二氧化硅膜，形成热氧化层中重要的闸极氧化层与场氧化层。
氮气	钢瓶、储槽	氮气约占大气总量的 78%，可同氧气一样用空气分离法大规模生产。氮气的化学性质不活泼，低温下的液氮可用作深度冷冻

产品名称	供应模式	简介
槽、现场制气		剂。常温下的氮气则在工业中被广泛应用于保护气体，也可用作食品的保鲜保质。而在高温下，氮气可用于合成氨原料，是化学工业中最为重要的原料之一。在气体工业中，通常采用无缝碳钢瓶盛放氮气，大批量使用时，可以选择液氮杜瓦罐、液氮储槽、制氮机现场生产供应等氮气供应方式。超纯氮气等载气对于高科技半导体行业至关重要，其直接应用于芯片与显示器制造工艺，用来吹扫真空泵、排放系统等，营造超净的气体环境以保护制造工具。
氩气	钢瓶、储槽	氩气是稀有气体，又被称为惰性气体。利用其极不活泼的化学性质，氩气广泛应用于保护气，例如活泼金属的焊接，半导体晶体管的制造，灯泡中的填充气等。而稀有气体通电时会发光的性质，使其在光学领域也被广泛应用。同时由于其稳定的特点，在光学仪器中，也被用作气相色谱仪等仪器的载气，标准气，平衡气，零点气等。在半导体行业，氩气被用于等离子沉积和蚀刻工艺，还可用于深紫外光刻激光器中半导体芯片的最小特征的图案上。液态氩气的液滴还被越来越多的用于清洗最小、最脆弱的芯片结构中的碎屑。
二氧化碳	钢瓶、储槽	二氧化碳是无色、无味、窒息性气体。二氧化碳可用于核磁共振、青霉素制造，鱼类、奶油、奶酪、冰糕等的保存及蔬菜保鲜，低温输送、灭火剂，冷却剂；在半导体制造中用于氧化、扩散、化学气相沉积，还可用于支持先进的浸没光刻，专用低温清洗应用以及DI（去离子水）处理。液体二氧化碳可用于冷却剂、焊接、铸造工业、清凉饮料、碳酸盐类的制造、杀虫剂、氧化防止剂、植物生长促进剂、发酵工业、药品（局部麻醉）、制糖工业、胶及动物胶制造等。二氧化碳还可用于某些反应的惰性介质、石墨反应器的热载体、输送易燃液体的压入气体、标准气、校正气、在线仪表标准气、特种混合气等。
乙炔	钢瓶	乙炔也叫电石气，常温常压下为无色、微毒的易燃气体，具有弱麻醉和阻止细胞氧化的作用。乙炔受热及震动等因素易引发爆炸，但在丙酮溶液中较为稳定，且溶解度极大，故工业上的乙炔是溶解在丙酮里的，也叫溶解乙炔。乙炔化学性质活泼，能与很多试剂发生加成反应，是有机合成的重要原料。此外其在金属的焊接和切割、原子吸收光谱、标准气、校正气、合成橡胶、照明等领域也有应用。
天然气		
天然气	钢瓶、储槽	天然气是一种多组分的混合气态化石燃料，主要成分是烷烃，其中甲烷占绝大多数，另有少量的乙烷、丙烷和丁烷。天然气主要用作燃料，具有燃烧后无废渣、废水产生，相较煤炭、石油等能源有使用安全、热值高、洁净等优势，被广泛用于生活、生产燃料以及工业发电等领域。同时天然气也是制造氮肥的原料之一，具有投资少、成本低、污染少的特点。

资料来源：金宏气体招股说明书、开源证券研究所

客户方面：(1) LED、光伏与光纤光缆：公司已经对国内LED芯片行业上市公司实现全覆盖，对国内前十大光伏企业的覆盖率超过50%，与亨通光电、住友电工、富通集团等全球光纤光缆十强企业建立了良好的合作关系。**(2) 液晶面板及集成电路：**目前公司已经开始向国内主要的液晶面板生产商京东方、三星电子、TCL华星、中电熊猫、天马微电子、龙腾光电，以及知名集成电路厂商联芯集成、华润微电子、华力微电子、矽品科技、华天科技、深南电路、晶方科技等供货或提供服务。此外，公司致力于电子半导体领域的特种气体国产化，已逐步实现了超纯氮、高纯氧化亚氮、电子级正硅酸乙酯、高纯二氧化碳等一系列产品的进口替代。公司自主研发的超纯氮、高纯氧化亚氮等产品已正式供应中芯国际、海力士、镁光、联芯集成、积塔等一批知名半导体客户。

表17：金宏气体特气客户涵盖集成电路、液晶面板、LED、光伏等领域

所属行业	客户名称	协议/订单首次签订时间	主要销售产品
集成电路	深南电路	2019年	纯氮、液氮、高纯氮、高纯氧、高纯乙炔、工业氧、五元混合气、四氟化碳、乙炔
	华力微电子	2018年	液氮
	联芯集成	2018年	超纯氮
	华润微电子	2017年	纯氮
	松下半导体	2016年	高纯二氧化碳、液氮、高纯氮、高纯氧、超纯氮、纯氮

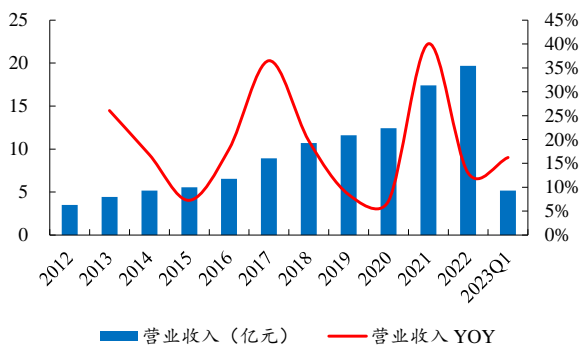
	上海新傲	2015 年	高纯氮、超纯氮
	美新半导体	2015 年	高纯氧、高纯二氧化碳、液氮
	华硕科技	2015 年	工业氮、液氮、高纯氮
	富士康电子	2015 年	高纯氮、高纯乙炔、液氮、高纯氧
	华天科技	2014 年	六氟化硫、八氟环丁烷、液氮、三氟化氮、四氟化碳
	晶方科技	2012 年	高纯二氧化碳、液氮、高纯氮、高纯氧、高纯氮、六氟化硫、八氟环丁烷、四氟化碳、高纯乙炔
	矽品科技(日月光集团)	2007 年	高纯氧、高纯氮、二氧化碳、混合气
液晶面板	三星电子	2019 年	气体运维服务
	TCL 华星	2019 年	氧化亚氮
	天马微电子	2019 年	氧化亚氮
	中电熊猫	2017 年	氧化亚氮、超纯氮、标准气
	欧菲光	2016 年	液氮、高纯氮、高纯氮、高纯氧
	京东方	2015 年	高纯氮
	龙腾光电	2013 年	超纯氮
LED	士兰明芯(士兰微)	2018 年	超纯氮
	圆融光电	2017 年	超纯氮
	中晶半导体	2017 年	超纯氮
	乾照光电	2015 年	超纯氮、液氮、高纯氮、氮氮混合气
	三安光电	2015 年	超纯氮
	华灿光电	2013 年	高纯氮、超纯氮、液氮、超纯氧、超纯氮
	澳洋顺昌	2013 年	高纯氧、高纯氮、超纯氮、硅烷混合气、四氟化碳混合气、标准气、高纯氮、超纯氮、氧化亚氮、三氟甲烷、高纯氮
	聚灿光电	2012 年	高纯氮、四氟化碳、超纯氮、硅烷混合气、超纯氧、四氟化碳混合气、氧化亚氮、超纯氮、三氯化硼
光纤通信	住友电工	2018 年	丙烷、液氮、高纯氮、甲烷、高纯氮、纯氮
	安费诺集团	2018 年	液氮
	康普通讯	2017 年	纯氮、液氮、纯氮、液氮、高纯氮、工业氧、二氧化碳
	亨通光电	2015 年	液氮、高纯氮、高纯氮、液氧、高纯液氧、液体二氧化碳、高纯二氧化碳、乙炔、液氮、标准气、工业氧
	富通集团	2015 年	四氟化碳
	亨鑫科技	2015 年	液氮
		通鼎光电	2015 年
光伏	中能硅业(协鑫集团)	2019 年	氮气、标准气、混合气
	展宇新能源	2019 年	氧化亚氮、甲烷
	通威太阳能	2017 年	超纯氮、氧化亚氮、甲烷、高纯氮、超纯氮
	爱康科技	2015 年	甲烷、超纯氮、硅烷、氧化亚氮、超纯氮
	隆基股份	2015 年	超纯氮、氧化亚氮、高纯氮、液氮、超纯氮、混合气、标准气
	阿特斯集团	2014 年	液氮、高纯氮、高纯氧、氮氮混合气、超纯氮、硅烷
	亿晶光电	2013 年	超纯氮、高纯氮、高纯氮、高纯氮、硅烷、超纯氮、氧化亚氮、超纯氮、纯氮、高纯氧
	晶科能源	2013 年	氧化亚氮、超纯氮
	天合光能	2012 年	超纯氮、超纯氮、硅烷、高纯氮、纯氮、氧化亚氮、超纯氮、高纯乙炔、高纯氮、高

		纯氧、高纯氦
腾晖光伏（中利集团）	2012 年	超纯氦、超纯氖、硅烷、氧化亚氮、
东方日升	2011 年	高纯氦、超纯氖、硅烷、高纯氖、甲烷、氧化亚氮
鸿禧能源	2011 年	甲烷、高纯甲烷、超纯氦、氧化亚氮、液氧、液氮、超纯氦、三氟化氮

资料来源：金宏气体招股说明书、开源证券研究所

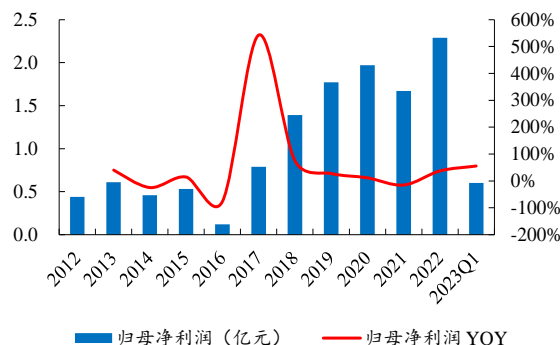
财务方面：营收端，公司营收规模持续扩张，2012 年至 2022 年间营业收入由 3.51 亿元提升至 19.67 亿元，年均复合增速达到 18.81%。**利润端**，公司归母净利润整体呈上升趋势，其中 2016 年受超纯氦产品毛利率下降、销售费用大幅增长等因素影响，公司归母净利润同比下滑 76.73% 至 0.12 亿元；2022 年，公司继续加大市场开发力度并且原材料价格回落、产品毛利率有所提升，当年实现归母净利润 2.29 亿元，同比增长 37.14%。

图35：2022 年公司营业收入同比增长 12.97%



数据来源：Wind、开源证券研究所

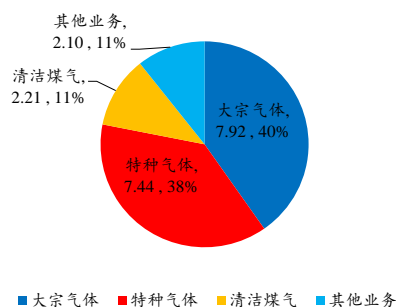
图36：2022 年公司归母净利润同比增长 37.14 %



数据来源：Wind、开源证券研究所

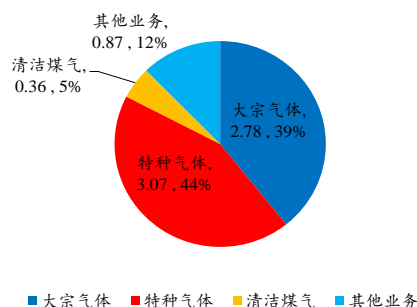
分产品来看，2022 年公司特种气体产品营收与毛利占比分别达到 38%、44%。根据 Wind 数据，2022 年公司实现营收 19.67 亿元、毛利 7.08 亿元，其中大宗气体、工业气体与清洁煤气产品的营收占比分别达到 40%、38%、11%，贡献毛利占比分别达到 39%、44%、5%。

图37：2022 年公司特种气体营收占比 38%（亿元）



数据来源：Wind、开源证券研究所

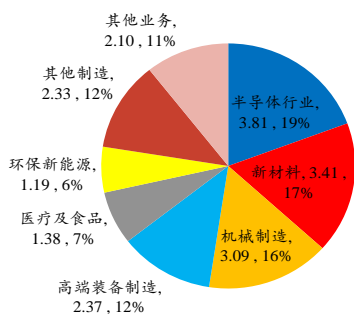
图38：2022 年公司特种气体毛利占比 44%（亿元）



数据来源：Wind、开源证券研究所

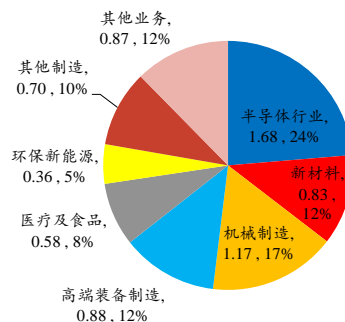
分行业来看，2022年半导体行业营收与毛利贡献占比分别达到19%、24%。营收方面，2022年半导体行业实现营收3.81亿元，占公司总营收的19%，同时新材料、机械制造、高端装备制造、医疗及食品、环保新能源领域的营收占比也分别达到17%、16%、12%、7%、6%。此外，在毛利方面，2022年半导体行业贡献毛利1.68亿元，占公司总毛利的24%，为公司毛利的主要来源。

图39：2022年半导体行业营收占比19%（亿元）



数据来源：Wind、开源证券研究所

图40：2022年半导体行业毛利占比24%（亿元）



数据来源：Wind、开源证券研究所

具体到半导体细分领域，公司对半导体领域客户销售的产品主要包括超纯氨、高纯氨、高纯氧化亚氮、高纯二氧化碳、硅烷混合气、八氟环丁烷、高纯氩、高纯氮等电子特种气体，以及电子半导体领域生产中所用到的氮气、氧气、氩气、二氧化碳等电子大宗气体。根据公司招股说明书数据，截至2019年，公司在半导体领域实现营收3.27亿元，占公司主营业务收入的31.18%，其中电子特气与电子大宗气体分别贡献营收2.52亿元、0.75亿元，分别占公司半导体领域营收的77%、23%。进一步来看，在电子特气方面，光伏、光纤通信、LED、液晶面板与集成电路行业分别贡献营收0.62亿元、0.36亿元、0.71亿元、0.40亿元、0.44亿元，合计2.52亿元，占公司电子特气收入的64.54%。

表18：金宏气体在半导体领域的营收主要由电子特气贡献，2019年占比达到77%

行业类别	2017年度			2018年度			2019年度		
	营收 (整体)	其中：电子特气	其中：电子大宗气体	营收 (整体)	其中：电子特气	其中：电子大宗气体	营收 (整体)	其中：电子特气	其中：电子大宗气体
光伏	4667	4273	394	5125	4638	487	6762	6246	517
光纤通信	1961	1359	602	5256	2437	2818	7070	3575	3494
LED	8625	7136	1489	8819	8022	797	8979	7056	1922
液晶面板	522	339	183	2432	2213	219	4145	4020	125
集成电路	2379	1758	620	4044	2777	1267	5762	4351	1411
合计 (A)	18154	14866	3288	25676	20087	5589	32718	25249	7470
主营业务收入 (B)									
或电子特气收入 (C)	81508	28063	-	95544	33235	-	104937	39122	-
占比 (A/B 或 A/C)	22.27%	52.97%	-	26.87%	60.44%	-	31.18%	64.54%	-

数据来源：金宏气体招股说明书、开源证券研究所

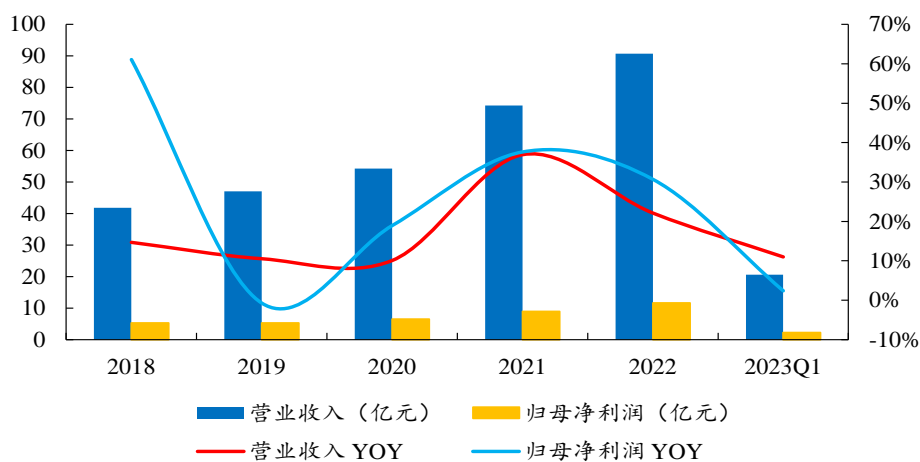
4.4、昊华科技：央企材料平台，老牌电子特气供应商

主营业务方面：公司主要业务为高端氟材料、电子化学品和航空化工材料的研发、生产与销售，同时在工程技术服务与创新等领域也有较大发展。其中，目前公司电子化学品产业主要集中在子公司昊华气体，其业务涵盖电子特气（蚀刻清洗气、离子注入/掺杂气、化学气相沉积/原子层沉积气、高纯混配气等）、电子大宗气体（超纯氮/氧/氢/氩/氦等）、电子产业含氟精细化学品、工业气体及标准气、工程服务及供气技术、分析检验服务等，核心产品包括三氟化氮、四氟化碳、六氟化硫、六氟化钨、磷烷、砷烷、三氟化硼、绿色四氧化二氮、高纯硒化氢、高纯硫化氢、高纯氮气、VOCs 标气、标准混合气体等。

客户方面：公司电子特气产品已进入中芯国际、长鑫存储、华虹宏力、华润上华、镁光、德州仪器、吉林华微电子等十余家半导体生产企业。同时公司为京东方特气领域最大供应商，供应的产品对集团旗下 15 座工厂几乎实现全覆盖。

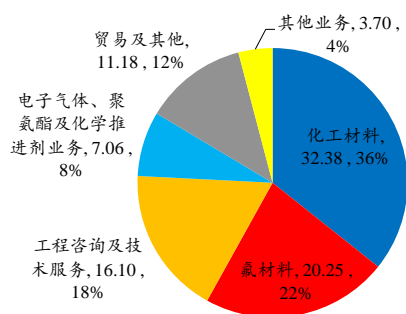
财务方面：作为平台型企业，公司依托强大的技术研发能力，不断开拓新业务与新产品，驱动公司不断成长。截至 2022 年，公司当年实现营业收入 90.68 亿元，同比增长 22.13%，实现归母净利润 11.65 亿元，同比增长 30.67%。

图41：2022 年公司归母净利润同比增长 30.67%

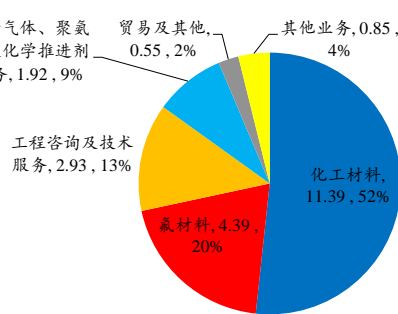


数据来源：Wind、开源证券研究所

分产品来看，2022 年电子气体、聚氨酯及化学推进剂业务营收与毛利占比分别为 8%、9%。根据 Wind 数据，2022 年公司营收与毛利结构中，化工材料产品为最大的收入与毛利来源，分别占比 36%、52%；此外，电子气体、聚氨酯及化学推进剂业务合计贡献营收 7.06 亿元、毛利 1.92 亿元，分别占公司总营收与总毛利的 8%、9%。

图42：2022年公司化工材料营收占比36%（亿元）


数据来源：Wind、开源证券研究所

图43：2022年公司化工材料毛利占比52%（亿元）


数据来源：Wind、开源证券研究所

4.5、凯美特气：食品级二氧化碳龙头，积极进军电子特气领域

主营业务方面：公司是以石油化工尾气（废气）、火炬气为原料，研发、生产多种气体产品的专业环保企业。公司主要产品包括高纯食品级液体二氧化碳、干冰、氩气、氮气、氢气、氧气、戊烷、液化气及可燃气体等其它气体，其中：**公司高纯食品级液体二氧化碳现有产能为56万吨/年，为国内食品级二氧化碳龙头企业。**

表19：公司高纯食品级液体二氧化碳现有产能为56万吨/年

基地	产品	现有产能	在建/拟建产能
母公司湖南凯美特	食品级液体二氧化碳	20万吨/年	-
	液氧	1.5万吨/年	-
	液氮	4.5万吨/年	-
	液氩	2.29万吨/年	-
安庆凯美特	食品级液体二氧化碳	10万吨/年	-
	精馏液化可燃气	52,080吨/年	-
	氢气	3214万Nm ³ /年	-
安庆特气分公司	燃料气	5564万Nm ³ /年	-
	戊烷工业烃	11,400吨/年	-
	食品级液体二氧化碳	13万吨/年	-
惠州凯美特	优质干冰	2万吨/年	-
	高纯态	10万标瓶/年	-
岳阳长岭凯美特	氢气	4,760吨/年	-
	燃料气	10.6万吨/年	-
海南凯美特	食品级二氧化碳	3万吨/年	-
	燃料气	7.3万吨/年	-
	转化炉用燃料气	15.2万吨/年	-
	氢气	1,072万吨/年	-
福建凯美特	氮气	5.24万吨/年	-
	食品级液体二氧化碳	10万吨/年	10万吨/年
	优质干冰	3,000吨/年	-
	氢气	1,852.8万Nm ³ /年	-

	燃料气	1,580 万 Nm ³ /年	-
揭阳凯美特	食品级二氧化碳	-	30 万吨/年
	工业、电子级双氧水	-	30 万吨/年

资料来源：凯美特气公司公告、开源证券研究所

公司积极进军电子特气领域。在巩固二氧化碳气体行业龙头地位的基础上，2018年起公司积极进军电子特气领域。2020年7月，公司岳阳电子特种稀有气体项目正式投产，已生产出的合格产品包括：99.99996%二氧化碳、99.9999%氦气、99.999%氖气、99.9999%氩气、99.999%氪气、99.9995%氙气、99.997%一氧化碳、99.9999%氮气、99.9999%氢气、氯化氢基准分子激光混配气、氟基准分子激光混配气、动态激光混配气。此后，公司陆续投资建设郴州宜章凯美特特种气体项目等，持续加码电子特气产业。

表20：公司岳阳电子特种稀有气体项目于2020年7月正式投产

项目	产品	产能 (Nm ³ /年)	级别 (%)	状态
岳阳电子特种稀有气体项目	二氧化碳 [压缩的或液化的]	36	99.99996	在产
	一氧化碳	2.5	99.997	
	氦 [压缩的或液化的]	1.175	99.999	
	氖 [压缩的或液化的]	0.09	99.9995	
	氩	14.4	99.9999	
	氮 [压缩的或液化的]	14.4	99.9999	
	氪 [压缩的或液化的]	14.4	99.9999	
	氙 [压缩的或液化的]	14.4	99.9999	
	氟 [压缩的或液化的]	6.8	99.999	
	氟基准激光混配气	1.4	-	
	氯化氢基准激光混配气	0.36	-	
	动态混配气	0.86	-	
郴州宜章凯美特特种气体项目	电子级氯化氢、电子级溴化氢、电子级碘化氢、氟基混配气、五氟化锑、电子级三氟化氯、电子级碳酰氟、电子级乙炔、氙气等			在建
岳阳凯美特配套己内酰胺产业链装置尾气回收综合利用项目	利用己内酰胺产业链搬迁与升级转型发展项目的贫氮氩液氧、粗氮氩氮气生产氮氩混合气、氟气、氦气等电子特气产品			在建
巴陵 90000Nm ³ /h 空分装置稀有气体提取项目	可解决氩、氖、氪、氙粗制原料气自给			在建

资料来源：凯美特气公司公告、开源证券研究所

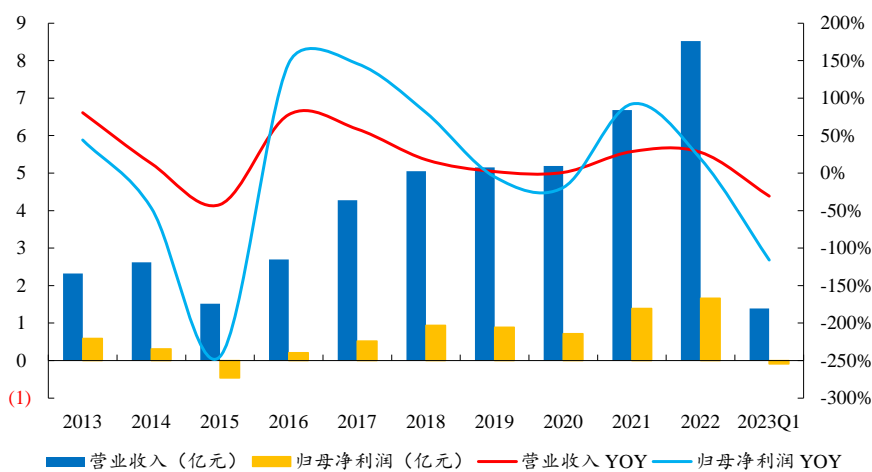
客户方面：目前公司食品级液体二氧化碳产品已通过可口可乐和百事可乐的认证，被可口可乐和百事可乐等公司确认为在中国的策略供应商，并为杭州娃哈哈集团、屈臣氏集团、百威英博啤酒集团、青岛啤酒、华润雪花啤酒、燕京啤酒、珠江啤酒集团、中烟集团等众多知名食品饮料、烟草客户和中国中车集团、三一重工、中联重科、山河智能、岳阳林纸等特大型工业客户广泛采用。**在电子特气领域，2023年2月，公司收到 ASML 子公司 Cymer 公司发来的合格供应商认证函，公司光刻气产品成功通过 Cymer 公司审查，被列入合格供应商名单。**

表21: 公司光刻气产品被列入 ASML 子公司 Cymer 公司的合格供应商名单

领域	现有客户/已通过认证的潜在客户
食品饮料	可口可乐、百事可乐、杭州娃哈哈集团、屈臣氏集团、百威英博啤酒集团、青岛啤酒、华润雪花啤酒、燕京啤酒、珠江啤酒集团、中烟集团等
烟草	中烟集团
特大型工业客户	中国中车集团、三一重工、中联重科、山河智能、岳阳林纸等
电子半导体	ASML 等

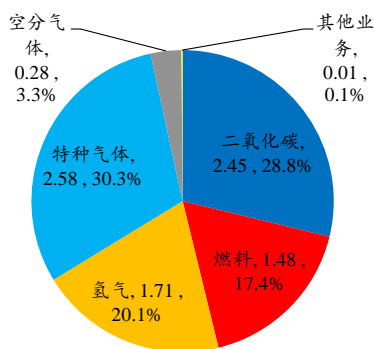
资料来源：凯美特气公司公告、开源证券研究所

财务方面：2013 年至 2021 年间，公司整体业绩稳中有升，其中 2015 年受液化气及戊烷价格大幅下降、长岭凯美特全年停车带来资产减值损失等因素的影响，公司实现营收 1.52 亿元，同比下降 42.04%，实现归母净利润-0.46 亿元，同比下降 244.68%；2021 年，受益于液化气与戊烷产品价格大幅上涨、二氧化碳产品产销量有所提升等因素，公司实现营收 6.68 亿元，同比增长 28.68%，实现归母净利润 1.39 亿元，同比增长 92.34%。2022 年公司业绩继续维持高速增长，全年实现营收 8.52 亿元，同比增长 27.66%，实现归母净利润 1.66 亿元，同比增长 19.25%。

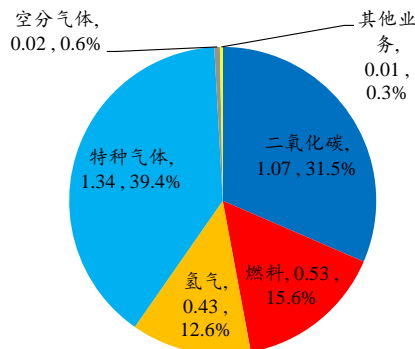
图44: 2022 年公司归母净利润同比增长 19.25%


数据来源：Wind、开源证券研究所

分产品来看，2022 年公司特种气体营收与毛利占比分别达到 30.3%、39.4%。根据 Wind 数据，2022 年公司合计实现营收 8.52 亿元、毛利 3.40 亿元，其中特种气体产品贡献营收 2.58 亿元、毛利 1.34 亿元，分别占公司总营收与总毛利的 30.3%、39.4%。

图45：2022年公司特种气体营收占比30.3%（亿元）


数据来源：Wind、开源证券研究所

图46：2022年公司特种气体毛利占比39.4%（亿元）


数据来源：Wind、开源证券研究所

4.6、和远气体：潜江与宜昌两大基地齐头并进，持续加码电子特气业务

主营业务方面：公司专注于气体产品的生产和销售，产品大致分为三类：（1）**普通气体**，包括氧、氮、氩、二氧化碳、乙炔、丙烷等；（2）**特种气体**，包括氦气、氖气等；（3）**清洁能源**，包括液态天然气等。

公司积极布局电子特气业务。公司利用多年来在气体分离、提纯、合成等方面积累的技术与经验，以宜昌化工园、潜江化工园的氟、硅、碳、氢、氧等资源为基础原材料，打造电子特气、电子化学品、功能性新材料、气凝胶、前驱体、同位素等全产业链循环体系，建设电子特气与功能性材料产业园，不断加快向产业链下游半导体等高端产业领域延伸拓展的步伐：

（1）潜江基地：2020年4月，公司公告投资2.8亿元，在湖北省潜江化工园兴建电子特气产业园，建设年产8万吨电子级超纯氦、32000万方电子级高纯氢气（最大产能）项目。2021年9月，公司公告将电子特气产业园项目投资预算增加至3.91亿元，同时将该项目产品产能调整为：纯氦，生产能力年产20万吨，其中包含电子级高纯氦年产2万吨；电子级高纯氢气最大生产能力保持32000万方/年不变（纯氦和高纯氢气在设计上可相互转换）。后2021年10月，公司公告投资3.7亿元，新增电子特气及电子化学品项目。该项目采用合成、分离、提纯等技术，一方面将合成氨生产的变压吸附提氢的解析气进行分离、提纯，对其中的一氧化碳、二氧化碳、甲烷、氢气等组分加以利用，制取高纯一氧化碳、高纯二氧化碳、高纯甲烷等电子级化学品；另一方面，利用现有氨-碳-氢-氧-硅-硫等资源，建设高纯羰基硫、高纯氖气、高纯氯化氢、高纯盐酸、高纯氨水等电子级化学品生产装置，以及食品级二氧化碳生产装置。

（2）宜昌基地：2022年3月，公司与宜昌高新技术产业开发区管理委员会签订《关于建设宜昌电子特气及功能性材料产业园项目的合作协议书》，投资建设电子特气及功能性材料产业园项目。该项目总投资约50亿元，分两期建设，其中一期项目投资20亿元，建设周期24个月，二期项目投资30亿元，建设周期24个月。

表22：和远气体积极布局电子特气业务

基地	类别	具体产品	建设规模	状态
宜昌基地	电子特气及硅基 功能性新材料	电子级硅烷	5000t/a	在建
		六氟丁二烯	50t/a	
		三氟化氮	2000t/a	
		六氟化钨	500t/a	
		光伏级三氟氢硅	80000t/a	
		半导体级三氟氢硅	1000t/a	
		半导体级二氟二氢硅	300t/a	
		光导纤维级四氯化硅	15000t/a	
		半导体级四氯化硅	500t/a	
		工业级 TEOS	5000t/a	
		半导体级 TEOS	5000t/a	
		3-氯丙基三乙氧基硅烷	50000t/a	
		3-氯丙基三甲氧基硅烷	10000t/a	
		双-[3-(三乙氧基硅基)-丙基]-四硫化物	18000t/a	
		双-[3-(三乙氧基硅基)-丙基]-二硫化物	5000t/a	
		3-巯丙基三甲氧基硅烷	1500t/a	
		3-巯丙基三乙氧基硅烷	1500t/a	
		3-氯丙基三甲氧基硅烷	3000t/a	
		3-氯丙基三乙氧基硅烷	8000t/a	
		N-(2-氯乙基)-3-氯丙基三乙氧基硅烷	3000t/a	
		N-(2-氯乙基)-3-氯丙基三甲氧基硅烷	1000t/a	
		N-十二烷基三甲氧基硅烷	1000t/a	
		N-辛基三乙氧基硅烷	1000t/a	
		3-(甲基丙烯酰氧基)丙基三乙氧基硅烷	2000t/a	
		3-(甲基丙烯酰氧基)丙基三甲氧基硅烷	8000t/a	
		乙烯基三甲氧基硅烷	10000t/a	
乙烯基三乙氧基硅烷	2000t/a			
3-缩水甘油醚氧丙基三甲氧基硅烷	10000t/a			
潜江基地	电子特气及电子 化学品	纯氮	20000t/a	在建
		其中：电子级超纯氮	20000t/a	
		电子级高纯氮气	32000 万方/年	
		MDEA 脱碳装置	原料气量 4890Nm ³ /h	
		食品级二氧化碳装置	20000t/a	
		高纯二氧化碳 纯化装置	2000t/a	
		深度脱碳和脱水装置	/	
		甲烷提纯装置（高纯甲烷）	500t/a	
		一氧化碳分离装置	/	
		一氧化碳纯化装置（高纯一氧化碳）	200t/a	
		羰基硫合成装置	200t/a	
		羰基硫提纯装置（高纯羰基硫）	100t/a	
		氯气纯化装置（高纯氯气）	500t/a	
		氯化氢合成装置	10000t/a	

氯化氢纯化装置（高纯氯化氢）	5000t/a
高纯盐酸装置	10000t/a
高纯氨水装置	10000t/a
超纯水装置	13300t/a（供高纯氨水、高纯盐酸使用）

资料来源：和远气体公司公告、开源证券研究所

客户方面：公司产品多元化，客户数量众多，整体客户结构层次稳定，与大量下游行业的代表性企业保持长期稳定供应关系，涉及行业广泛，积累了一批优质客户，多次被客户评为优秀供应商，其中包括兴发集团、武船重工、菲利华、台基半导体、中国石化、格力电器、美的电器、海尔电器、TCL、东风汽车、百事、统一、红牛、伊利、加多宝、蒙牛、汇源、银鹭等数千家客户。

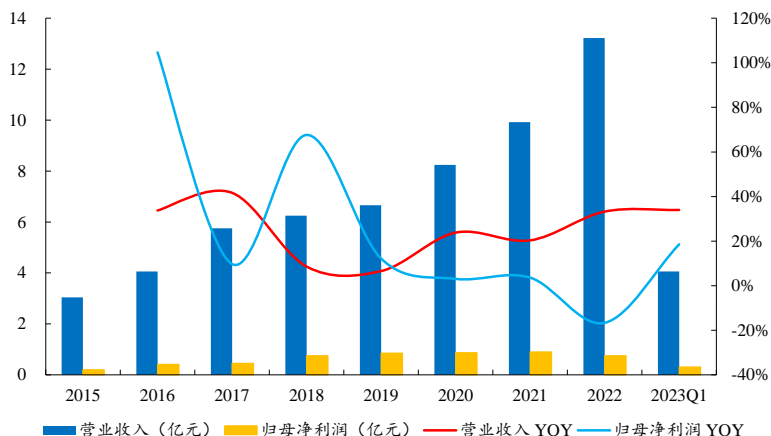
表23：公司客户分布于食品饮料、家电、汽车等领域

分类	主要客户
食品饮料	百事、统一、红牛、伊利、加多宝、蒙牛、汇源、银鹭等
家电与汽车	格力电器、美的电器、海尔电器、TCL、东风汽车等
特大型工业客户	兴发集团、武船重工、菲利华、中国石化等
半导体	台基半导体等

资料来源：和远气体公司公告、开源证券研究所

财务方面：公司营收与利润规模持续扩张，2015年至2021年间营业收入由3.04亿元提升至9.92亿元、归母净利润由0.20亿元提升至0.90亿元，年均复合增速分别达到21.79%、28.49%。2022年公司营收规模继续扩张，全年实现营收13.22亿元，同比增长33.25%，但受产品毛利率下降、政府补助减少等因素影响，全年实现归母净利润0.75亿元，同比下降16.69%。

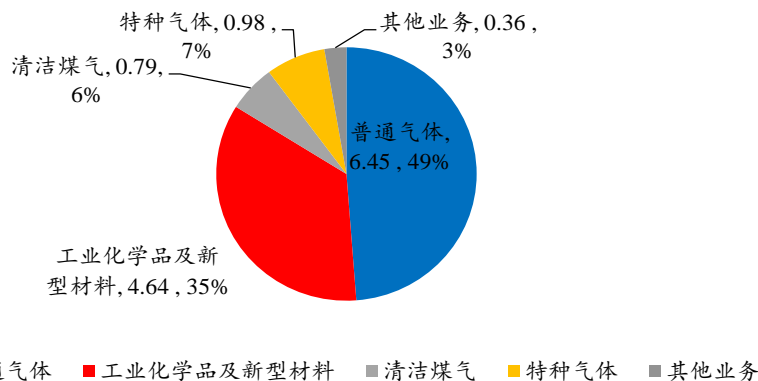
图47：2022年公司归母净利润同比下降16.69%



数据来源：Wind、开源证券研究所

分产品来看，2022 年公司特种气体营收占比为 7%。根据 Wind 数据，2022 年公司合计实现营业收入 13.22 亿元，其中特种气体产品贡献营收 0.98 亿元，占比 7%。

图48：2022 年公司特种气体营收占比为 7%（亿元）



数据来源：Wind、开源证券研究所

表24：受益标的盈利预测

股票代码	证券简称	总市值 (亿元)	收盘价 (元/股)	EPS (摊薄/元)				PE (倍)				评级
				2022A	2023E	2024E	2025E	2022A	2023E	2024E	2025E	
688106.SH	金宏气体	120	24.71	0.47	0.63	0.81	1.02	39.8	39.2	30.5	24.2	买入
600378.SH	昊华科技	338	37.12	1.28	1.42	1.73	2.01	33.6	26.2	21.5	18.4	买入
688268.SH	华特气体	98	81.50	1.71	2.20	2.88	3.78	43.3	37.0	28.3	21.6	未评级
002549.SZ	凯美特气	73	11.42	0.26	0.38	0.51	0.65	58.3	30.2	22.4	17.7	未评级
002971.SZ	和远气体	42	26.02	0.47	1.19	1.78	2.97	38.5	21.9	14.6	8.8	未评级
688146.SH	中船特气	234	44.20	0.85	0.85	1.07	1.30	-	51.8	41.5	34.0	未评级

数据来源：Wind、开源证券研究所

注：1、除金宏气体外，其余均来自 Wind 一致预期；2、上述盈利预测及估值数据均以 2023 年 5 月 18 日为基础。

5、风险提示

国产替代进程不及预期、原材料价格大幅波动、下游需求大幅下滑等。

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，开源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。

分析师承诺

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、竞争性因素以及开源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具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

股票投资评级说明

	评级	说明
证券评级	买入（Buy）	预计相对强于市场表现 20% 以上；
	增持（outperform）	预计相对强于市场表现 5%~20%；
	中性（Neutral）	预计相对市场表现在 -5%~+5% 之间波动；
	减持（underperform）	预计相对弱于市场表现 5% 以下。
行业评级	看好（overweight）	预计行业超越整体市场表现；
	中性（Neutral）	预计行业与整体市场表现基本持平；
	看淡（underperform）	预计行业弱于整体市场表现。

备注：评级标准为以报告日后的 6~12 个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅表现，其中 A 股基准指数为沪深 300 指数、港股基准指数为恒生指数、新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）、美股基准指数为标普 500 或纳斯达克综合指数。我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

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。

法律声明

开源证券股份有限公司是经中国证监会批准设立的证券经营机构，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告仅供开源证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的机构或个人客户（以下简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告是发送给开源证券客户的，属于商业秘密材料，只有开源证券客户才能参考或使用，如接收人并非开源证券客户，请及时退回并删除。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他金融工具的邀请或向人做出邀请。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司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。若本报告的接收人非本公司的客户，应在基于本报告做出任何投资决定或就本报告要求任何解释前咨询独立投资顾问。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的开源证券网站以外的地址或超级链接，开源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。

开源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。开源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。

本报告的版权归本公司所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

开源证券研究所

上海

地址：上海市浦东新区世纪大道1788号陆家嘴金控广场1号楼10层
邮编：200120
邮箱：research@kysec.cn

北京

地址：北京市西城区西直门外大街18号金贸大厦C2座9层
邮编：100044
邮箱：research@kysec.cn

深圳

地址：深圳市福田区金田路2030号卓越世纪中心1号楼45层
邮编：518000
邮箱：research@kysec.cn

西安

地址：西安市高新区锦业路1号都市之门B座5层
邮编：710065
邮箱：research@kysec.cn