

华特气体 (688268.SH) 高成长的优质特气龙头

2023年09月11日

——公司首次覆盖报告

投资评级：买入（首次）

金益腾（分析师）

蒋跨越（联系人）

jinyiteng@kysec.cn

jiangkuayue@kysec.cn

证书编号：S0790520020002

证书编号：S0790122010041

日期	2023/9/8
当前股价(元)	70.81
一年最高最低(元)	128.79/56.50
总市值(亿元)	85.31
流通市值(亿元)	85.12
总股本(亿股)	1.20
流通股本(亿股)	1.20
近3个月换手率(%)	63.28

● 特气龙头持续进攻，首次覆盖给予“买入”评级

作为国内特气行业龙头企业，近年来公司依托强大的研发实力与优质的客户资源，不断加快产品品类扩充与产能扩张的步伐。未来伴随在建项目的逐步落地与半导体行业景气度的持续回升，公司业绩有望继续维持高速增长。我们预测公司2023-2025年归母净利润为2.12、2.87、3.89亿元，EPS为1.76、2.38、3.23元，当前股价对应PE分别为40.2、29.7、21.9倍。首次覆盖给予“买入”评级。

● 电子特气行业：电子特气迎风起，国产替代正当时

供给端，作为典型的“卡脖子”行业，电子特气生产面临技术、认证等诸多壁垒，当前国内供应仍以海外企业为主，截至2020年国产化率不足15%，国产替代亟待加速。**需求端**，国内电子特气需求以集成电路、显示面板与光伏为主，2021年需求占比分别达到42%、37%、13%。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%。展望未来，伴随显示面板与光伏领域需求的平稳增长、半导体行业景气度的持续回升以及国产替代进程的不断加快，以华特气体为代表的电子特气企业有望深度受益。

● 华特气体：客户资源优质，品类扩充叠加产能扩张，助力公司新一轮腾飞

客户方面：公司现已实现对大陆12寸集成电路制造厂商超过85%的客户覆盖率，并进入三星、SK海力士、英飞凌等全球领先的半导体企业供应链体系。公司拳头产品光刻气（Ar/Ne/Xe、Kr/Ne、F2/Kr/Ne、F2/Ar/Ne）通过荷兰ASML和日本GIGAPHOTON株式会社的认证，是国内唯一一家通过两家认证的气体公司。

品类扩充方面：公司特气产品品类持续扩充，现已累计实现进口替代的产品达到50余种，另有在研项目53项，为自身长期成长性提供重要保障。

产能扩张方面：公司不断加特气产能扩张步伐，目前多个项目（如IPO项目、可转债项目、南通基地与西南基地）正处于产能释放或在建状态，未来有望为公司业绩贡献重要增量。

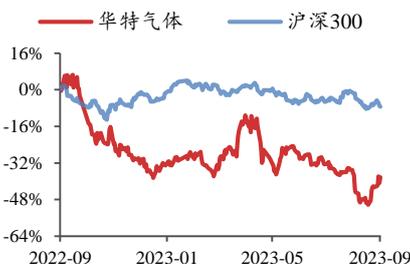
风险提示：产品研发进程不及预期、国产替代不及预期、下游需求大幅下滑等。

财务摘要和估值指标

指标	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E
营业收入(百万元)	1,347	1,803	1,836	2,248	2,876
YOY(%)	34.8	33.8	1.8	22.4	27.9
归母净利润(百万元)	129	206	212	287	389
YOY(%)	21.5	59.5	2.8	35.3	35.7
毛利率(%)	24.2	26.9	27.6	27.8	28.0
净利率(%)	9.6	11.4	11.5	12.8	13.5
ROE(%)	9.3	13.0	12.5	14.6	16.8
EPS(摊薄/元)	1.07	1.71	1.76	2.38	3.23
P/E(倍)	66.0	41.4	40.2	29.7	21.9
P/B(倍)	6.2	5.5	5.0	4.4	3.7

数据来源：聚源、开源证券研究所

股价走势图



数据来源：聚源

目 录

1、 公司为国内特气行业领军企业	5
1.1、 发展历程：二十余载艰苦创业，铸就国内特气行业领军企业	5
1.2、 主营业务：以特种气体为核心，经营模式稳健成熟	6
1.3、 财务情况：特气产品逐步放量，驱动公司业绩稳健增长	8
1.4、 股权激励：建立健全长久激励机制，高增长目标彰显发展信心	9
2、 电子特气行业：电子特气迎风起，国产替代正当时	10
2.1、 电子特气：气体领域的璀璨明珠	10
2.1.1、 工业气体应用领域广泛，可分为大宗气体与特种气体	10
2.1.2、 电子特气产品高端，被称为半导体材料的“粮食”与“源”	12
2.2、 供给：国内电子特气受制于人，国产替代亟待加速	13
2.2.1、 电子特气生产工艺复杂、客户认证壁垒深厚	13
2.2.2、 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	16
2.2.3、 支持政策相继出台，促进国内电子特气产业发蓬勃展	18
2.3、 需求：需求驱动成长，未来前景可期	18
2.3.1、 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	18
2.3.2、 三大应用领域齐头并进，下游需求加速释放	20
2.4、 小结：需求增长叠加国产替代，相关企业有望充分受益	26
3、 华特气体：品类扩充叠加产能扩张，助力公司新一轮腾飞	26
3.1、 掌握优质客户资源，加快海外业务布局	26
3.2、 充分重视研发活动，特气品类不断扩充	27
3.3、 在建项目稳步推进，特气产能快速扩张	29
3.3.1、 IPO 项目：2022 年项目落地，产能持续释放	29
3.3.2、 可转债项目：募资 6.46 亿元，建设年产 1764 吨半导体材料等项目	30
3.3.3、 西南基地：投资 6.58 亿元，建设华特气体西南总部项目	31
3.3.4、 南通基地：建设华特气体电子化学品生产基地项目，布局电子化学品业务	31
4、 盈利预测与投资建议	32
5、 风险提示	34
附：财务预测摘要	35

图表目录

图 1： 公司实控人为石平湘、石思慧父女	6
图 2： 2023H1 公司归母净利润同比下降 36.85%	8
图 3： 2019-2022 年公司特气销量总体呈增长态势（吨）	8
图 4： 2022 年公司电子特气营收占比达到 73%	8
图 5： 2022 年公司电子特气毛利占比达到 84%	8
图 6： 2022 年公司光刻及其他混合气体营收占比 33%	9
图 7： 2022 年公司光刻及其他混合气体毛利占比 36%	9
图 8： 截至 2023H1，公司整体期间费用率为 17.27%	9
图 9： 工业气体产业链上游为原材料与设备	11
图 10： 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	12
图 11： 气体纯化为电子特气生产的核心工艺之一	14

图 12: 气体混配为电子特气生产的核心工艺之一.....	14
图 13: 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.....	15
图 14: 2021 年全球电子特气呈现海外寡头垄断格局.....	16
图 15: 2020 年国内电子特气国产化率不足 15%.....	16
图 16: 2022 年化学与能源为林德集团贡献 25% 的收入.....	17
图 17: 2022 年美洲地区为林德集团贡献 42% 的收入.....	17
图 18: 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.....	19
图 19: 2021 年集成电路领域占全球电子特气需求 71%.....	19
图 20: 2021 年集成电路领域占国内电子特气需求 42%.....	19
图 21: 预计 2025 年全球电子特气市场规模 60 亿美元.....	19
图 22: 预计 2024 年国内电子特气市场规模为 230 亿元.....	19
图 23: 电子特气为晶圆制造过程中的第二大耗材.....	20
图 24: 电子特气可用于硅片清洗等工艺流程.....	21
图 25: 在集成电路领域, 刻蚀用气占比 36%.....	21
图 26: 电子特气主要用于沉积、光刻、刻蚀、掺杂等工艺.....	22
图 27: IDC 预计半导体行业景气度将从 2023H2 开始回升.....	22
图 28: IDC 预计 2021-2025 年全球半导体行业市场规模 CAGR 为 4.5%.....	23
图 29: AI 产业链包括基础层、技术层与应用层.....	23
图 30: 显示面板所用电子特气以三氟化氮、硅烷为主.....	24
图 31: 显示面板所用电子大宗气体以氮气、氦气为主.....	24
图 32: 平板显示的主流技术包括 TFT-LCD 与 AMOLED.....	24
图 33: 预计 2021-2028 年 AMOLED 出货面积 CAGR 达到 10.61%.....	25
图 34: 2022 年全球光伏新增装机 230GW.....	26
图 35: 2022 年国内光伏新增装机 87.4GW.....	26
图 36: 2022 年公司研发支出占比达到 3.33%.....	27
图 37: 2022 年公司研发人员占比达到 12.54%.....	27
表 1: 公司深耕气体领域二十余载.....	5
表 2: 公司主营业务以特种气体为主, 以普通工业气体、气体设备与工程业务为辅.....	7
表 3: 公司经营模式稳健成熟.....	7
表 4: 公司股权激励首次授予对象人数为 25 人.....	10
表 5: 公司股权激励设定的业绩考核目标较高.....	10
表 6: 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.....	11
表 7: 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.....	12
表 8: 电子特气可用于集成电路、液晶面板、LED 及光伏等领域.....	12
表 9: 电子特气生产涉及纯化、合成、分离等多项技术.....	13
表 10: 电子特气生产涉及资质壁垒, 监管政策严格.....	15
表 11: 海外电子特气生产企业业务多元, 客户布局遍布全球.....	16
表 12: 国内电子特气生产企业已在部分细分领域实现国产替代.....	17
表 13: 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.....	18
表 14: 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.....	20
表 15: 相较于 TFT-LCD, AMOLED 使用的特气种类更多.....	25
表 16: 公司电子特气产品获得下游一线知名客户的广泛认可.....	27
表 17: 截至 2023 年 6 月底, 公司有多种特气产品处于在研状态.....	28
表 18: 公司 IPO 募集资金用于气体中心建设及仓储经营项目等.....	29

表 19: 公司 IPO 募投项目位于江西九江	29
表 20: 公司可转债募集资金用于年产 1764 吨半导体材料建设项目等	30
表 21: 公司年产 1764 吨半导体材料建设项目总投资 4.66 亿元	30
表 22: 华特气体电子化学品生产基地项目位于江苏南通	31
表 23: 公司业绩拆分与盈利预测	32
表 24: 可比公司盈利预测与估值	33

1、公司为国内特气行业领军企业

1.1、发展历程：二十余载艰苦创业，铸就国内特气行业领军企业

公司深耕气体领域二十余载。广东华特气体股份有限公司（以下简称“华特气体”或公司）始建于1999年，总部位于广东佛山。公司前身为南海市华特气体有限公司，成立至今大致可以分为三个阶段：

(1) 初始阶段：成立之初，公司主营业务为普通工业气体的销售。随着新会研究所、中山华新等子公司的布局，公司于2005年基本完善了珠三角的工业气体销售和服务网络。

(2) 突破阶段：2005年开始，公司将发展重点聚焦于特种气体业务，并且持续投入到特种气体的研发活动。2006年，公司在准分子激光气首先取得突破并在临床医学方面实现应用。此后，随着集成电路、显示面板、光伏能源、光纤光缆等半导体产业需求的扩张，公司进一步将重心投入到半导体领域特种气体研发，并于2011年陆续实现高纯六氟乙烷、高纯一氧化氮、高纯氮等产品的突破。2012年，公司在中国香港成立子公司亚太气体，建立境外客户的销售渠道，并率先实现了向海外大型气体公司销售公司的高纯六氟乙烷、高纯一氧化氮等产品。

(3) 快速发展阶段：2013年，由于公司有了对海外大型气体公司的成功销售和应用案例，且随着公司技术、管理水平的提高，公司当年获得了业内技术要求最高的集成电路终端客户的第一个认证，正式进入国内集成电路产业。在此基础上，公司陆续获得了中芯国际、华虹宏力、台积电、华润微电子等国内知名客户的多个产品的认证，并进一步打入国际领先的半导体企业供应链。其中，公司2017年公司Ar/F/Ne、Kr/Ne、Ar/Ne和Kr/F/Ne等4种混合气通过全球最大的光刻机供应商ASML的产品认证，此后2021年公司四款光刻气产品(Ar/Ne/Xe、Kr/Ne、F2/Kr/Ne、F2/Ar/Ne)均通过日本GIGAPHOTON株式会社的合格供应商认证。

表1：公司深耕气体领域二十余载

时间	事件
1999年2月	公司前身南海市华特气体有限公司成立
2004年4月	更名为佛山市华特气体有限公司
2005年	基本完善了珠三角的工业气体销售和服务网络，开始持续投入到特种气体的研发
2006年	在准分子激光气首先取得突破并在临床医学方面实现应用
2011年	陆续实现高纯六氟乙烷、高纯一氧化氮、高纯氮等产品的突破，半导体领域特种气体成为公司的主攻方向
2012年	在中国香港成立子公司亚太气体，建立境外客户的销售渠道，并率先实现了向海外大型气体公司销售公司的高纯六氟乙烷、高纯一氧化氮等产品
2013年	公司获得业内技术要求最高的集成电路终端客户的第一个认证，正式进入国内集成电路产业 组建佛山市电子气体研究开发中心
2015年7月	整体变更为广东华特气体股份有限公司
2017年	公司Ar/F/Ne、Kr/Ne、Ar/Ne和Kr/F/Ne等4种混合气通过全球最大的光刻机供应商ASML的产品认证
2019年12月	在上海科创板上市交易，正式登陆资本市场

表2：公司主营业务以特种气体为主，以普通工业气体、气体设备与工程业务为辅

类别	主要产品应用场景
特种气体	<p>(1) 清洗、蚀刻气：高纯四氟化碳、高纯六氟乙烷、高纯八氟丙烷、高纯二氧化碳、高纯三氟甲烷、高纯一氟甲烷、高纯二氟甲烷、高纯乙烯、高纯六氟丙烷、HBR、三氯化硼等；(2) 光刻气：氦氟混合气、氟氦混合气等；(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：氮气（6N）、氩气（6N）、氙气（5.5N）等；(6) 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；(7) 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；(8) 激光气体：氦氖激光气、密封束激光气等，用于国防建设、激光加工等，准分子激光气体可广泛应用于医疗、光刻、OLED显示等行业，在眼科LASIK手术，矫治屈光不正（近视、远视、散光）、白癜风、银屑病、过敏性皮炎、以及在心血管疾病中如冠心病、周围血管疾病、心脏瓣膜病、先天性心脏病和肥厚性心肌病等均有应用；(9) 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；(10) 电光源气体：氩、氪、氙、氦及其混合气，用于电器、灯具生产。</p>
普通工业气体	<p>(1) 氧气主要用作金属冶炼等行业的助燃剂、化肥等化工行业的氧化剂；(2) 氮气主要用作化工、机械制造、家电等行业的保护气、金属冶炼等行业的炉温退火；(3) 氩气主要用作电弧焊接的保护气、填充光电管以及光伏行业单晶硅/多晶硅生产过程保护气等；(4) 工业氦气主要用作电厂环保脱硝处理、味精生产、金属加工等，以及进一步纯化得到高纯氦产品。</p>
工程与设备	<p>(1) 特易冷：应用于天然气存储、激光切割、水产养殖、医院供氧、金属焊接、食品速冻等领域。(2) 调压计量加奥撬：主要为工业用气单位、天然气场站、燃气锅炉、工业炉窑等供气。(3) 焊接绝热气瓶：主要用于LO2、LAr、LN2、LCO2、LNG、N2O等低温液体的盛装与运输。</p>

资料来源：公司公告、开源证券研究所

公司经营模式稳健成熟。采购方面，公司主要采购气体原料、初级包装容器和气体设备相关配件。对于气体原料，供应商包括空分企业、大型金属/钢铁冶炼企业、化工企业、生产粗产品的气体公司、气体贸易商等；对于初级包装容器，供应商为生产钢瓶、储槽、储罐等的企业；对于气体设备相关配件，供应商为生产钢板、铝材、五金、阀门等产品的企业。**生产方面**，公司主要采取“以销定产”的生产模式，根据销售合同或订单制定生产计划和组织生产，并结合销售合同、过往销售状况及对销售订单的合理预测，确定合理库存量。**销售方面**，公司以直销为主，下游客户主要为中芯国际、长江存储等终端厂商以及液化空气集团、林德集团等国际大型气体公司。

表3：公司经营模式稳健成熟

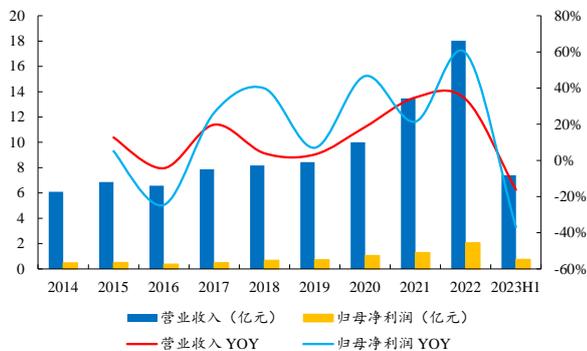
分类	基本情况介绍
采购模式	公司主要采购气体原料、初级包装容器和气体设备相关配件。对于气体原料，供应商包括空分企业、大型金属/钢铁冶炼企业、化工企业、生产粗产品的气体公司、气体贸易商等；对于初级包装容器，供应商为生产钢瓶、储槽、储罐等的企业；对于气体设备相关配件，供应商为生产钢板、铝材、五金、阀门等产品的企业。
生产模式	公司主要采取“以销定产”的生产模式，根据销售合同或订单制定生产计划和组织生产，并结合销售合同、过往销售状况及对销售订单的合理预测，确定合理库存量。
销售模式	公司的销售以直销为主，按客户类型可分为终端客户和国际大型气体公司。终端客户主要包括：中芯国际、长江存储、华润微电子、士兰微、英诺赛科、HW、HS、合肥晶合、晶科能源、华虹半导体、芯恩（青岛）、和舰芯片制造（苏州）、京东方、华星光电、爱旭股份、润阳新能源、仕佳光子等。气体公司主要为液化空气集团、林德集团、日本酸素控股、日本大金工业集团等国际巨头，也包括部分气体贸易商。

资料来源：公司公告、开源证券研究所

1.3、财务情况：特气产品逐步放量，驱动公司业绩稳健增长

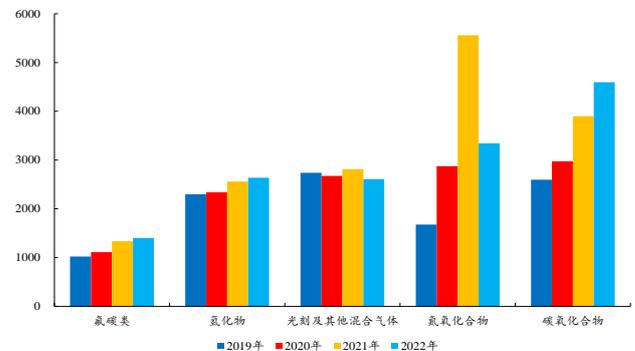
2017-2022 年公司特气产品逐步放量，驱动业绩稳健增长。2014 年至 2017 年间，公司业绩整体维持稳定。截至 2017 年，公司当年实现营业收入 7.87 亿元，归母净利润 0.49 亿元。2018 年起，伴随下游半导体需求的持续增长以及公司产品的逐步导入，公司特气产品开始快速放量，其业绩也开始呈现快速增长态势。2018-2022 年间，公司营收由 8.18 亿元提升至 18.03 亿元，归母净利润由 0.68 亿元提升至 2.06 亿元，年均复合增速分别达到 21.85%、31.93%。其中，2022 年公司当年营收与归母净利润同比增速分别高达 33.84%、59.48%。2023H1，受下游需求疲软以及 2022 年同期光刻及其他混合气体板块高基数的影响，公司实现营收 7.41 亿元，同比下降 16.21%，实现归母净利润 0.75 亿元，同比下降 36.85%。

图2：2023H1 公司归母净利润同比下降 36.85%



数据来源：Wind、开源证券研究所

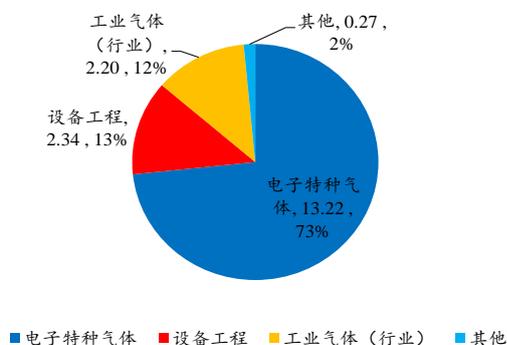
图3：2019-2022 年公司特气销量总体呈增长态势 (吨)



数据来源：公司公告、开源证券研究所

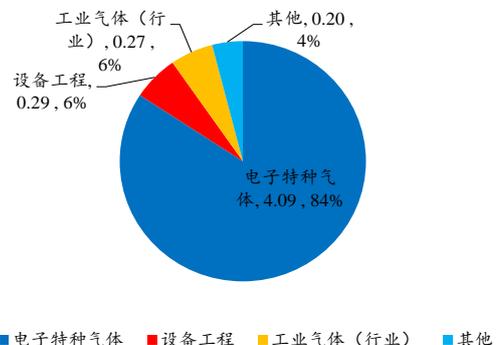
分行业来看，2022 年公司电子特气营收与毛利占比分别达到 73%、84%。根据 Wind 数据，2022 年公司合计实现营收 18.03 亿元、毛利 4.85 亿元，其中电子特气产品贡献营收 13.22 亿元、毛利 4.09 亿元，分别占公司总营收与总毛利的 73%、84%。

图4：2022 年公司电子特气营收占比达到 73%



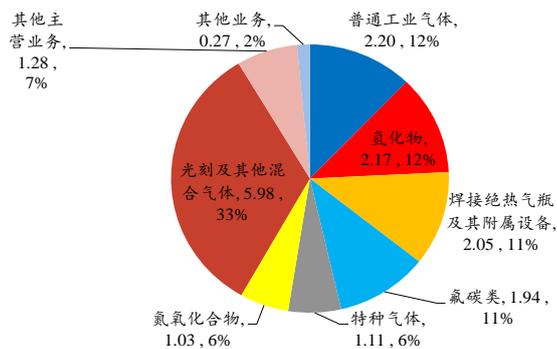
数据来源：Wind、开源证券研究所

图5：2022 年公司电子特气毛利占比达到 84%

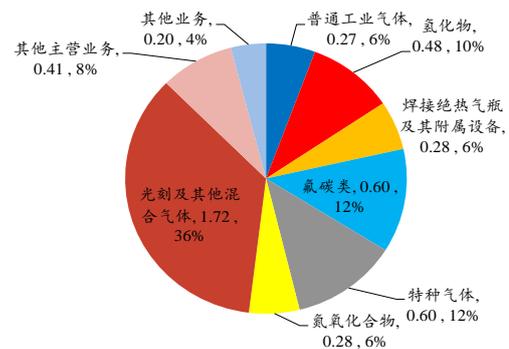


数据来源：Wind、开源证券研究所

分产品来看，2022 年光刻及其他混合气体、氟碳类与特种气体为公司主要营收与毛利来源。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，其中光刻及其他混合气体、氟碳类与特种气体分别贡献营收 5.98、1.94、1.11 亿元，分别占公司总营收 33%、11%、6%，同时三者分别贡献毛利 1.72、0.60、0.60 亿元，分别占公司总毛利的 36%、12%、12%。

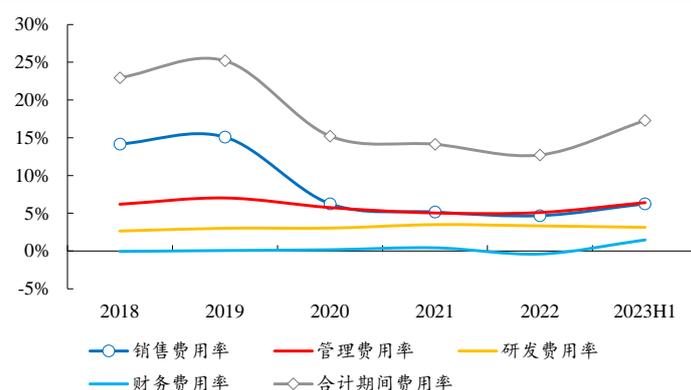
图6：2022 年公司光刻及其他混合气体营收占比 33%


数据来源：Wind、开源证券研究所

图7：2022 年公司光刻及其他混合气体毛利占比 36%


数据来源：Wind、开源证券研究所

公司期间费用率整体处于合理水平。根据 Wind 数据，除销售费用率外（2020 年以来，受执行新收入准则的影响，将销售费用中的运费与出口费用计入营业成本，使得销售费用率有所降低），其余各项费用率基本维持稳定。截至 2023H1，公司销售/管理/研发/财务费用率分别为 6.24%、6.42%、3.14%、1.47%，合计期间费用率达到 17.27%，整体处于合理水平。

图8：截至 2023H1，公司整体期间费用率为 17.27%


数据来源：Wind、开源证券研究所

1.4、股权激励：建立健全长久激励机制，高增长目标彰显发展信心

公司发布股权激励计划，建立健全长久激励机制。2023 年 3 月，公司发布《2023 年限制性股票激励计划》，拟向傅铸红等 25 人首次授予限制性股票合计 32.92 万股，约占公司股本总额的 0.274%，其中第一类限制性股票授予数量为 27 万股，第二类限

制性股票的授予数量为 5.92 万股。授予价格均为 41.36 元/股。股票来源为公司从二级市场回购或向激励对象定向发行普通股股票。

股权激励业绩考核高增长目标彰显公司长期发展信心。根据公司公告，公司本次股权激励首次授予的第一、第二类限制性股票 2023-2025 年度的业绩考核目标分别为：**(1)** 以 2022 年归母净利润为基数，2023 年归母净利润增长率不低于 15%；**(2)** 以 2022 年归母净利润为基数，2024 年归母净利润增长率不低于 38%；或以 2023 年归母净利润为基数，2024 年归母净利润增长率不低于 20%；**(3)** 以 2022 年归母净利润为基数，2025 年归母净利润增长率不低于 72.5%；或以 2024 年归母净利润为基数，2025 年归母净利润增长率不低于 25%。

表4：公司股权激励首次授予对象人数为 25 人

授予人员	获授的第一/第二类限制性股票数量 (万股)	占授予权益总额比例	占授予时公司总股本比例
傅铸红 (董事、总经理、核心技术人员)	27 (第一类)	78.49%	0.224%
中层管理人员、核心业务骨干及董事会认为需要激励的其他人员 (共 24 人)	5.92 (第二类)	17.21%	0.049%
合计	32.92	95.70%	0.273%

资料来源：公司公告、开源证券研究所

表5：公司股权激励设定的业绩考核目标较高

解除限售期	考核期	归母净利润增长率 (A)	
		目标值 (Am)	触发值 (An)
第一个解除限售期	2023 年	以 2022 年归母净利润为基数，2023 年归母净利润增长率不低于 15%；	以 2022 年归母净利润为基数，2023 年归母净利润增长率不低于 13.5%；
第二个解除限售期	2024 年	以 2022 年归母净利润为基数，2024 年归母净利润增长率不低于 38%；或以 2023 年归母净利润为基数，2024 年归母净利润增长率不低于 20%；	以 2022 年归母净利润为基数，2024 年归母净利润增长率不低于 33.93%；或以 2023 年归母净利润为基数，2024 年归母净利润增长率不低于 18%；
第三个解除限售期	2025 年	以 2022 年归母净利润为基数，2025 年归母净利润增长率不低于 72.5%；或以 2024 年归母净利润为基数，2025 年归母净利润增长率不低于 25%；	以 2022 年归母净利润为基数，2025 年归母净利润增长率不低于 64.06%；或以 2024 年归母净利润为基数，2025 年归母净利润增长率不低于 22.5%；

资料来源：公司公告、开源证券研究所

2、电子特气行业：电子特气迎风起，国产替代正当时

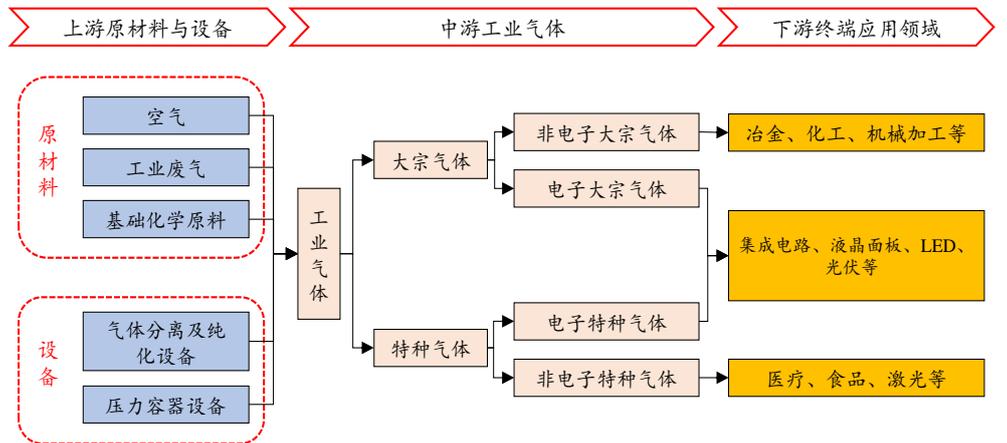
2.1、电子特气：气体领域的璀璨明珠

2.1.1、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9：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。

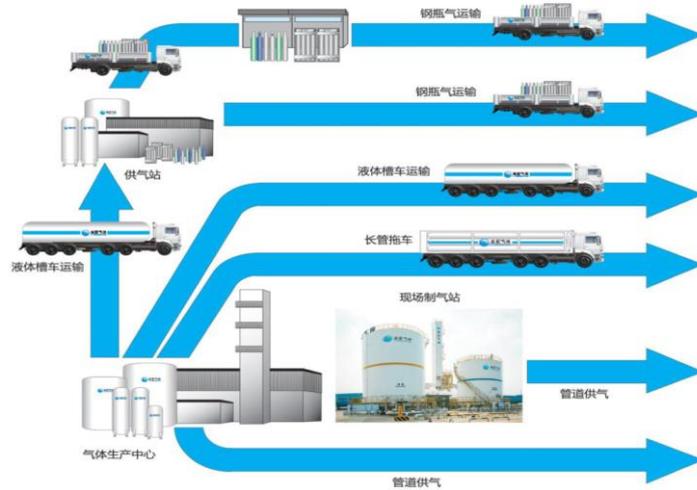
表6：根据应用领域的不同，工业气体可以被分为大宗气体与特种气体

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、工业氨等
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、氟氮混合气、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10: 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7: 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

2.1.2、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8: 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)、氟气 (D ₂)、乙烯 (C ₂ H ₄)、硅烷 (SiH ₄)、氧氟混合气 (Ar/O ₂)、氟代氮 (ND ₃) 等

光刻	氟氩氖 (F2/Kr/Ne)、氩氖 (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 (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)、四氯化铪 (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)、氯化氢氩混合气 (HCl/Ar) 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、开源证券研究所

2.2、供给：国内电子特气受制于人，国产替代亟待加速

2.2.1、电子特气生产工艺复杂、客户认证壁垒深厚

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9：电子特气生产涉及纯化、合成、分离等多项技术

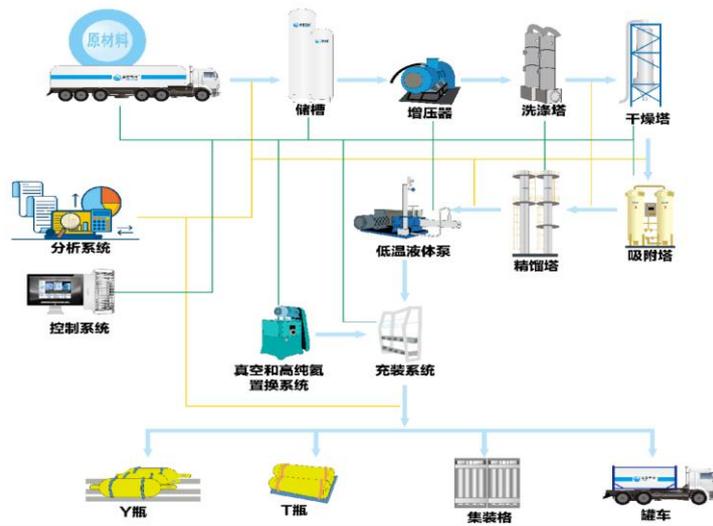
工艺	具体介绍
气体纯化	通过精馏、吸附等方式将气体原材料精制成更高纯度的气体产品
气体合成	将原材料在特定压力、温度、催化剂等条件下，通过化学反应得到气体产品
空气分离	利用空气分离设备，通过低温精馏等方式分离生产氮气、氧气等空气气体
气体充装	以加压机（压缩机）通过自动控制（PLC）连锁压力、流量、温度的方式将产品气体充填进气瓶、长管拖车、管束式集装箱等包装容器
气体混配	使平衡气和各组分气在分析合格后经管道进入气体混配装置，根据客户需求的混配比例，调节各组分气及平衡气的比例进行混合
气体检测	将样品通入分析仪器进行分析，经过电脑数据处理软件处理后得到样品分析数据
气瓶处理	根据载气性质及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

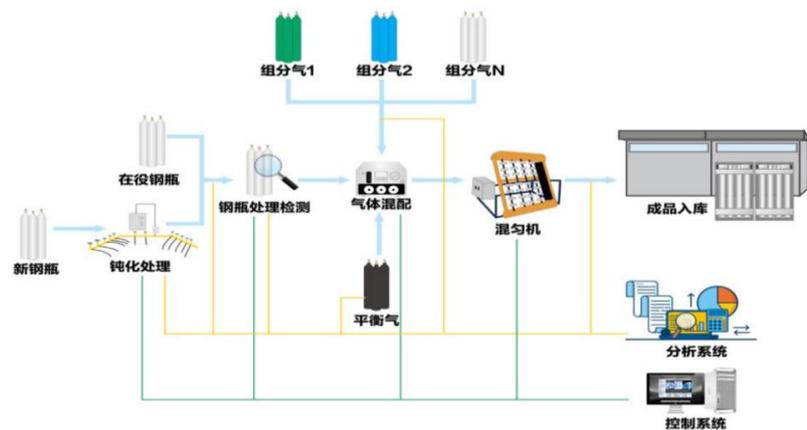
图11: 气体纯化为电子特气生产的核心工艺之一



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、动态体积积分等方法, 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12: 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

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13：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

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、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10：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	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

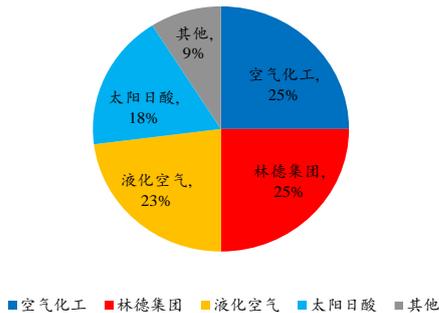
用	14	《特种设备使用管理规则》	充装许可证》
	15	《特种设备安全监察条例》	

资料来源：中船特气招股说明书、开源证券研究所

2.2.2、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

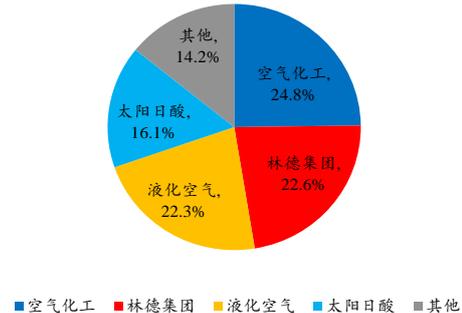
全球电子特气呈现海外寡头垄断格局，2020 年国产化率不足 15%。根据观研天下数据，2021 年全球电子特气市场份额中，空气化工、林德集团、液化空气与太阳日酸占比分别达到 25%、25%、23%、18%，合计占比超过 90%。国内方面，由于国内电子特气产业起步较晚，在技术上与国外企业具有一定差距，当前仍以进口为主，截至 2020 年国产化率不足 15%。以集成电路领域为例，根据中国工业气体工业协会数据，现阶段集成电路所用的电子特气中，我国仅能生产约 20%的品种，其余品种均依赖进口。

图14：2021 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15：2020 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，2022 年林德集团销售收入 333.64 亿美元，同比增长 8.35%。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 25%、16%、19%、14%、10%、9%。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 42%、25%、20%。

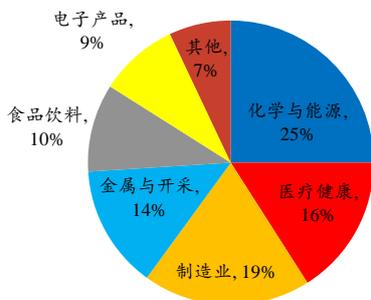
表11：海外电子特气生产企业业务多元，客户布局遍布全球

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。	氧气、氮气、氩气、稀有气体、碳氧化物、氦气、氢气等	化学品与能源、食品饮料、医疗健康、制造业、金

企业名称	基本情况介绍	主要产品	下游应用领域
林德集团	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。		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

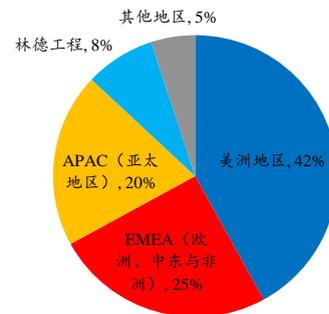
资料来源：金宏气体招股说明书、各公司官网、开源证券研究所

图16: 2022 年化学与能源为林德集团贡献 25% 的收入



数据来源：林德集团公司官网、开源证券研究所

图17: 2022 年美洲地区为林德集团贡献 42% 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12: 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、高纯一氧化氮、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
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

2.2.3、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13：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”

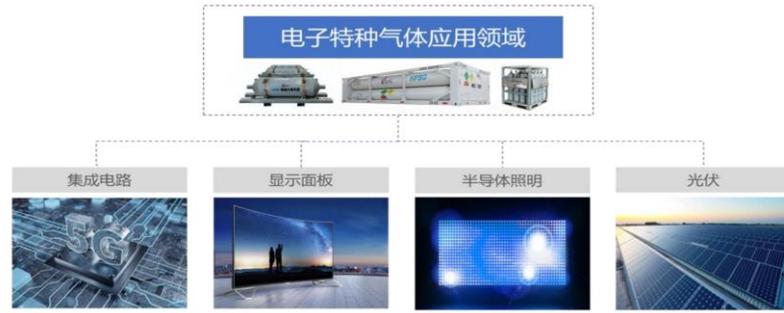
资料来源：中船特气招股说明书、开源证券研究所

2.3、需求：需求驱动成长，未来前景可期

2.3.1、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

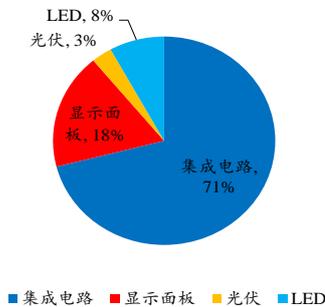
电子特气需求主要来源于集成电路、显示面板等领域。根据中船特气招股说明书，全球电子特气消费结构中，集成电路、显示面板、光伏与 LED 分别占比 71%、18%、3%、8%。相较于全球，国内电子特气下游应用中，显示面板领域占比较高，达到 37%，此外集成电路、光伏、LED 也分别占比 42%、13%、8%。

图18: 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



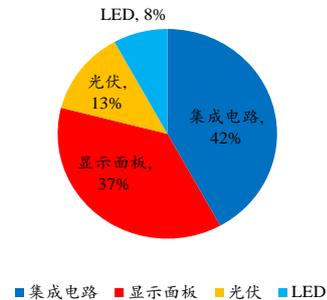
资料来源: 中船特气招股说明书

图19: 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

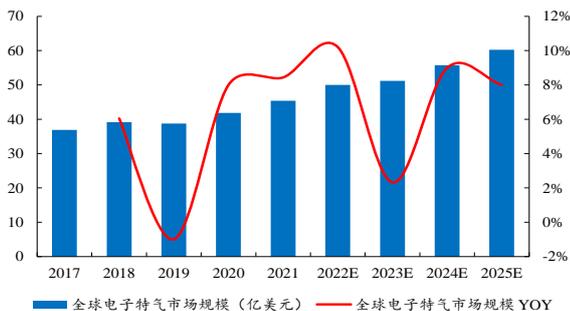
图20: 2021年集成电路领域占国内电子特气需求42%



数据来源: 中船特气招股说明书、开源证券研究所

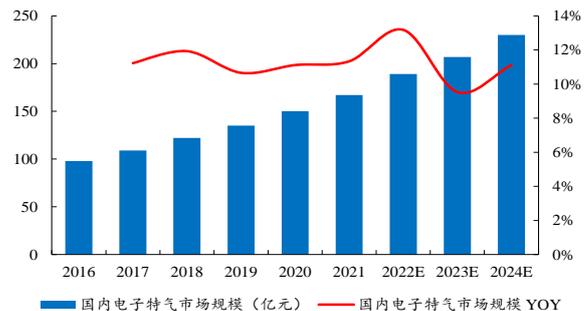
全球及国内电子特气市场规模持续增长。伴随集成电路及显示面板等下游应用领域的稳步发展, 电子特气作为其生产过程中的重要耗材之一, 其市场规模也在持续增长。根据 TECHCET 数据, 2017-2021 年间全球电子特气市场规模由 36.91 亿美元增长至 45.38 亿美元, CAGR 达到 5.30%, 同时预计到 2025 年达到 60.23 亿美元, 2022-2025 年 CAGR 达到 6.39%。国内方面, 根据观研天下数据, 2016-2021 年间国内电子特气市场规模由 98 亿元逐步提升至 167 亿元, CAGR 达到 11.25%, 同时预计到 2024 年达到 230 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

图21: 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22: 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

电子特气种类众多，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（NF₃）、六氟化钨（WF₆）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14：2021 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 ₄ F 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 ₂ O）	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%	-

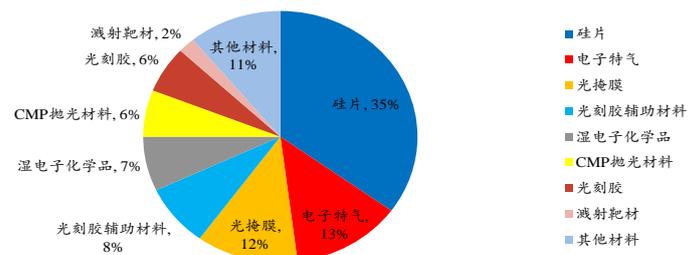
数据来源：Linx Consulting、开源证券研究所

2.3.2、三大应用领域齐头并进，下游需求加速释放

（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

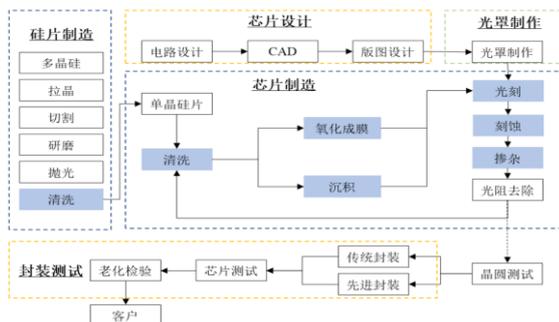
电子特气为晶圆制造过程中的第二大耗材，占比达到 13%，仅次于硅片。在集成电路领域，电子特气主要应用于前端晶圆制造中的清洗、沉积、氧化成膜、光刻、刻蚀、掺杂等诸多工艺流程，几乎渗透到生产过程中的每一个环节，对产品的性能、成品率、集成度等方面均具有重要影响。根据观研天下数据，电子特气在集成电路领域中刻蚀用气占比 36%，掺杂用气占比 34%，外延沉积、光刻及其他用气合计占比 30%。同时根据 SEMI 数据，在晶圆制造材料中，硅片成本占比最大，达到 35%，此外电子特气作为第二大耗材，占比也达到 13%，仅次于硅片。

图23：电子特气为晶圆制造过程中的第二大耗材



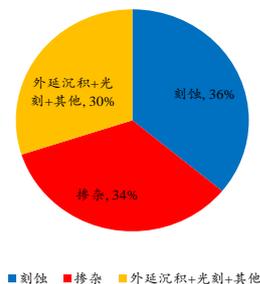
数据来源：SEMI、开源证券研究所

图24：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25：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、氩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，且通常在光刻之后来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。

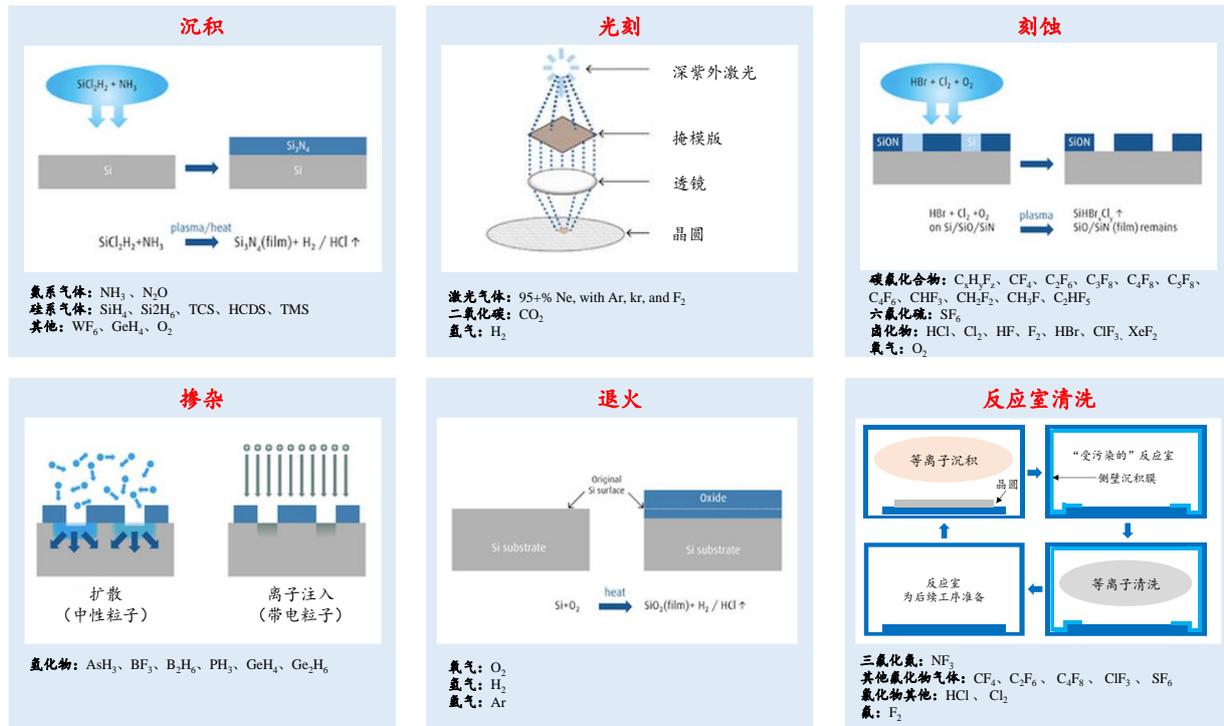
(4) 掺杂：掺杂是指将某些杂质掺入本征半导体材料内，旨在改善半导体材料的导电率。要加入掺杂原子，可通过气体在表面发生反应，并渗入经过加热处理的衬底中，或通过等离子体激活方法。

(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。

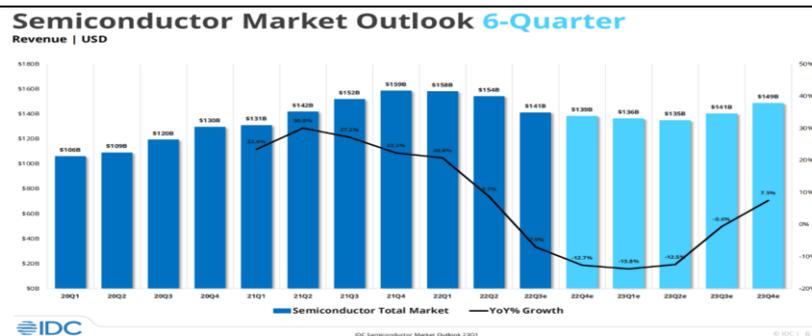
图26：电子特气主要用于沉积、光刻、刻蚀、掺杂等工艺



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27：IDC 预计半导体行业景气度将从 2023H2 开始回升



资料来源：IDC

图28: IDC 预计 2021-2025 年全球半导体行业市场规模 CAGR 为 4.5%



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, 这或将为电子特气需求贡献重要增量。

图29: AI 产业链包括基础层、技术层与应用层



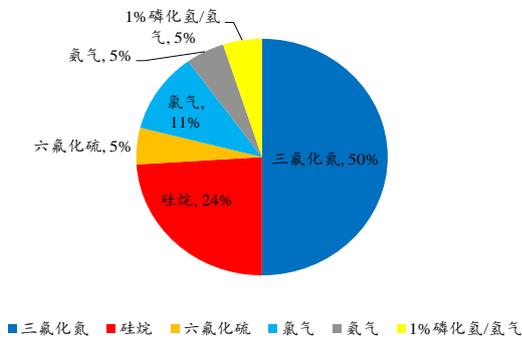
资料来源: 新材料在线、开源证券研究所

(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、氮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、氢气、氦气、氧

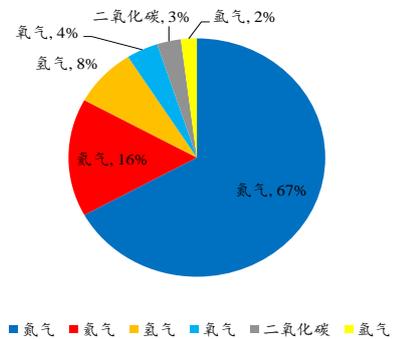
气、二氧化碳以及氩气，合计占显示面板制造所用气体的48%。

图30：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

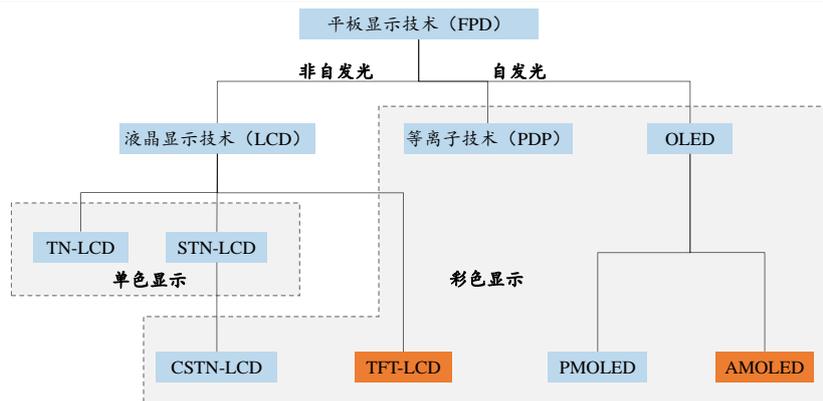
图31：显示面板所用电子大宗气体以氮气、氩气为主



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32：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。

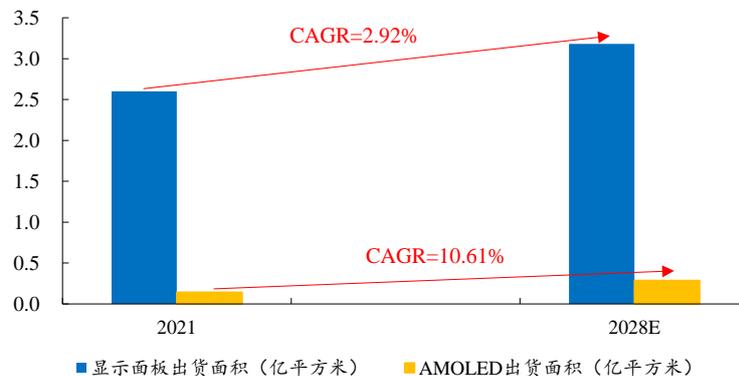
表15：相较于 TFT-LCD，AMOLED 使用的特气种类更多

分类	工艺	产品
TFT-LCD	气相沉积镀膜	SiH4（硅烷）、NF3（三氟化氮）、N2O（笑气）、H2（氢气）、1%PH3/H2（磷烷混氢）、NH3（氨气）
	干刻蚀	Cl2（氯气）、CHF3（三氟甲烷）、SF6（六氟化硫）
AMOLED	气相沉积镀膜、封装镀膜	SiH4（硅烷）、NH3（氨气）、NF3（三氟化氮）、N2O（笑气）、H2（氢气）
	干刻蚀	Cl2（氯气）、SF6（六氟化硫）、C2HF5（五氟乙烷）、P-CO2（制程用二氧化碳）
	准分子退火	4.5%HCl/0.9%H2/Ne（氯化氢混氢混氮）、100ppmH2/Ne（氢氮混合气）、Xe（氙气）、P-He（制程用高纯氦气）
	其他	20%PH3/H2（磷烷混氢）、5%B2H6/H2（乙硼烷混氢）、5%TMB/H2（三甲基硼混氢）、BF3（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33：预计 2021-2028 年 AMOLED 出货面积 CAGR 达到 10.61%

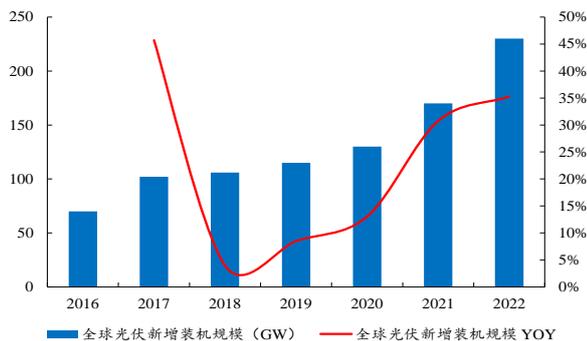


数据来源：Omdia、开源证券研究所

(3) 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

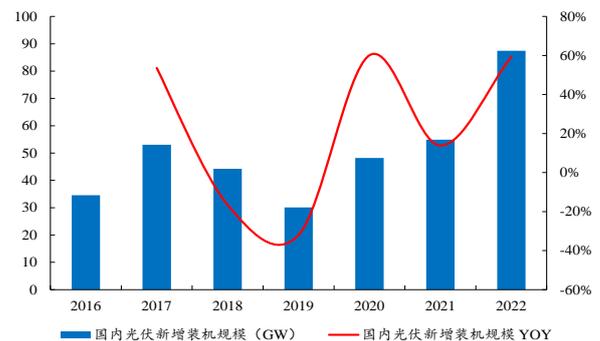
光伏新增装机规模持续扩张，有望进一步拉动电子特气需求。根据 CPIA 与国家能源局数据，2022 年全球及国内光伏新增装机规模分别达到 230GW、87.4GW，分别同比增长 35.3%、59.3%。同时 CPIA 预计，2023 年全球光伏新增装机量将达到 280-330GW，其中国内光伏新增装机量将达到 95-120GW。未来伴随上游原材料硅料价格的逐步下降，光伏终端需求有望加速释放，上游电子特气或将随之充分受益。

图34：2022 年全球光伏新增装机 230GW



数据来源：CPIA、开源证券研究所

图35：2022 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

2.4、小结：需求增长叠加国产替代，相关企业有望充分受益

作为典型的“卡脖子”行业，电子特气生产面临技术、认证等诸多壁垒，当前国内供应仍以海外企业为主，国产化率相对较低。未来伴随集成电路、显示面板、光伏等泛半导体需求的快速增长以及国产替代进程的不断加快，以华特气体为代表的电子特气生产企业有望充分受益。

3、华特气体：品类扩充叠加产能扩张，助力公司新一轮腾飞

3.1、掌握优质客户资源，加快海外业务布局

公司电子特气产品获得下游一线知名客户的广泛认可。根据公司公告，公司现已成功实现了对大陆 12 寸集成电路制造厂商超过 85% 的客户覆盖率，解决了长江存储、中芯国际、华虹宏力、华润微电子、士兰微、英诺赛科、合肥长鑫等客户多种气体材料的进口制约，并进入了英特尔、格芯、美光科技、德州仪器、台积电（中国台湾）、SK 海力士、英飞凌、三星、铠侠等全球领先的半导体企业供应链体系。同时，公司的拳头产品光刻气（Ar/Ne/Xe、Kr/Ne、F₂/Kr/Ne、F₂/Ar/Ne）通过了荷兰 ASML 和日本 GIGAPHOTON 株式会社的认证，也是国内唯一一家通过两家认证的气体公司。

表16: 公司电子特气产品获得下游一线知名客户的广泛认可

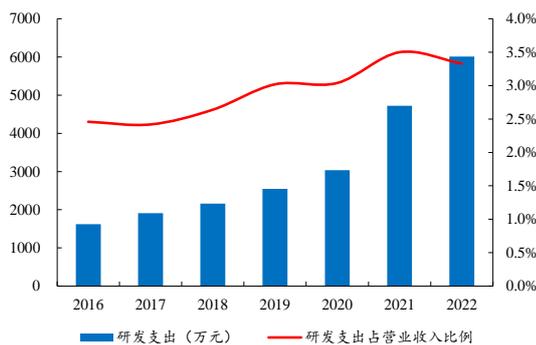
分类	主要客户
国内	长江存储、中芯国际、华虹宏力、华润微电子、士兰微、英诺赛科、合肥长鑫、台积电等
海外	英特尔、格芯、美光科技、德州仪器、SK 海力士、英飞凌、三星、铠侠等

资料来源：公司公告、开源证券研究所

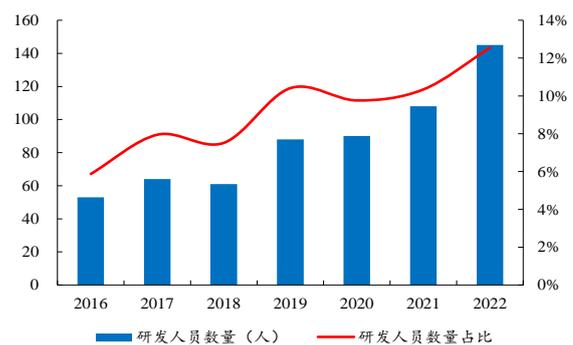
通过收购与设立海外子公司，公司不断加快海外业务布局。根据公司公告，2020年公司在香港及泰国分别设立了亚洲国际气体有限责任公司和华特气体科技(泰国)有限公司，收购新加坡亚洲工业气体有限公司(Asia Industrial Gases Pte Ltd)，进一步促进了海外业务的拓展。其中，新加坡电子特气市场空间较大，云集了英特尔、美光、GlobalFoundries、英飞凌、ST等大批Fab厂。收购新加坡AIG之后，公司将在新加坡拥有仓储、物流和技术服务能力，海外销售也将逐渐转为直销，此举或将进一步提升公司海外业务的盈利水平。

3.2、充分重视研发活动，特气品类不断扩充

公司充分重视研发活动，研发支出与研发人员数量快速提升。根据Wind数据，2016年至2022年间，公司研发支出由1619万元持续增加至6012万元，年均复合增速达到24.44%。截至2022年，公司研发支出占营收的比例达到3.33%，同时公司研发人员数量达到145人，研发人员数量占比也达到12.54%。此外，截至2022年底，公司主持或参与制定包括多项电子工业用气体国家标准在内的48项标准，6项行业标准，1项国际标准和11项团体标准，并且累计取得172项专利，其中发明专利21项。

图36: 2022年公司研发支出占比达到3.33%


数据来源：Wind、开源证券研究所

图37: 2022年公司研发人员占比达到12.54%


数据来源：Wind、开源证券研究所

公司在研产品众多，为长期成长性提供重要保障。根据公司2023年半年报，公司现已累计实现进口替代的产品达到50余种，另有在研项目48项，主要包括离子蚀刻用气和掺杂气体等。此外，公司自主研发的全产业链产品-锗烷通过了韩国最大存储器企业的5纳米制程工艺产线的认证。目前公司下游已经基本覆盖了内资12寸芯片厂商，而且超过15个产品已经批量供应14纳米先进工艺，超过10个产品供应到7纳米先进工艺，2个产品进入到5纳米先进工艺。第三代功率器件半导体方面，

公司产品满足碳化硅（SiC）与氮化镓（GaN）等生产需求。公司也已进入到全国最大的氮化镓厂和碳化硅厂供应链。

表17：截至 2023 年 6 月底，公司有多种特气产品处于在研状态

序号	项目名称	进展或阶段性成果	拟达到目标	技术水平	具体应用前景
1	超高纯气体的研发攻关	产线建设	建立 99.9999% 超高纯气体生产线	进口替代	芯片制造的制程
2	高纯二氧化碳项目	获得 99.998% 产品，并满足高端客户需求	突破高纯二氧化碳的技术，纯度达到 99.9998%	进口替代	在半导体清洗和干燥过程中有极强应用前景
3	高纯二氟甲烷研发攻关	产品规模化建设中	99.9992% 纯度并实现规模化生产	进口替代	芯片的蚀刻或清洗
4	硅基前驱体-TSA 的合成纯化研制	试验	99.9% 的高纯 TSA 产品	填补国内技术空白	芯片制造的制程
5	高纯氨吸附纯化工艺研制	7N 产品质量满足客户需求	稳定 7N 高纯氨分析	国内领先	气体纯化关键环节
6	低纯度八氟环丁烷纯化技术研发	获得 5N 产品，规模化产线建设中	建立年产 400 吨高纯八氟环丁烷生产线	国内领先	芯片蚀刻
7	甲烷纯化与质量保证技术	项目通过试生产批复，规模化生产产出 5N5 产品	5N 纯度并实现规模化生产	国内领先	非晶硅太阳能电池制造、大规模集成电路刻蚀或等离子刻蚀气的辅助添加气等
8	高纯一氧化氮中 NO ₂ 的脱除及质量保证研究	试生产产品质量 NO ₂ 杂质含量满足 4N 产品要求，进入规模化生产	99.9% 以上 NO 产品、保质期达到 3 个月以上	行业领先	保证客户产品稳定性，为高端客户提供品质更稳定的 NO 产品
9	高纯锗烷合成与转充技术	5N5 产品实现规模化生产，不断提高产品转化率	提升原料转化率并实现规模化生产	进口替代	芯片制造的过程
10	氟气纯化技术研究	试验	3N 纯度并实现规模化生产	国内领先	氟化工艺合成、F ₂ /N ₂ 混合气、光刻气
11	硅基前驱体合成与纯化技术研发	实验	组分 99.6% 纯度全部杂质 2 个 P 以内	行业领先	半导体膜材料用前驱体外延体以及等离子、CMD、ALD 相关应用
12	碳氢化物-电子丙烯的纯化研制	小试	4N 高纯丙烯生产线	进口替代	芯片制造的制程
13	氟碳化合物-六氟丙烷纯化研制	实验	建立 5N 六氟丙烷生产线	国内领先	芯片制造的制程
14	稀有气体纯化研制	小试	建立 6N 稀有气体生产线	国内领先	芯片制造的制程
15	硅基前驱体-乙硅烷的合成纯化研制	实验	建立 4N8 乙硅烷生产线	进口替代	芯片制造的制程
16	六氟丁二烯的合成与纯化研制	试验	建立 4N 六氟丁二烯合成纯化生产线	进口替代	等离子蚀刻
17	溴化氢的纯化研制项目	实验	建立 5N 溴化氢生产线	进口替代	芯片蚀刻
18	氢氮混合气的研发	小试	建立年产 12000 瓶混合气生产线	国内先进	混合气生产工艺
19	碳氢化物-电子级乙烯的纯化研制	实验	建立 5N5 高纯乙烯生产线	进口替代	芯片制造中蚀刻铝金属表面的介质层薄膜
20	氟碳化合物—高纯八氟环丁烷中氟碳杂质及水杂质的高效脱除研制	实验	建立 5N 八氟环丁烷生产线	进口替代	等离子蚀刻
21	电子级乙硼烷合成纯化及混合气配置研究	实验	完成乙硼烷合成纯化及配气研制	进口替代	掺杂气体
22	氧化亚氮纯化研究	实验	建立高纯氧化亚氮规模化生产线	国内领先	芯片制造的制程

资料来源：公司公告、开源证券研究所

3.3、在建项目稳步推进，特气产能快速扩张

3.3.1、IPO 项目：2022 年项目落地，产能持续释放

根据公司公告，2019 年 12 月公司公开发行股票募集资金 4.5 亿元，用于“气体中心建设及仓储经营项目”、“电子气体生产纯化及工业气体充装项目”、“智能化运营项目”与补充流动资金。其中，(1)“气体中心建设及仓储经营项目”总投资 3.48 亿元，建设期为 36 个月，新增产能包括：高纯锗烷 10 吨、硒化氢 40 吨、磷烷 10 吨、年充装混配气体 500 吨、仓储经营销售砷烷 10 吨、乙硼烷 3 吨、氯气 300 吨、三氟化硼 10 吨。(2)“电子气体生产纯化及工业气体充装项目”总投资 2.16 亿元，其中第一期投资额为 1.02 亿元，第二期投资额为 1.14 亿元。第一期投资建设规模为年生产 50 吨硫化氢、年纯化 10 吨锗化氢、100 吨四氟化硅、100 吨六氟乙烷、100 吨八氟乙烷、100 吨一氟甲烷，年充装 13000 吨氧气（含液态）、10500 吨氮气（含液态）、12000 吨氩气（含液态）、1200 吨二氧化碳、300 吨环氧乙烷、300 吨一氧化氮、300 吨硅烷、1000 吨氦气、120 吨氯化氢、300 吨三氟氢硅、5000 瓶混合气，年产铝合金无缝气瓶 36 万只、压力容器 600 台、焊接绝热气瓶 10000 台和撬装供气设备。根据公司公告，截至 2022 年底，上述两个项目均已达到预定可使用状态，目前产能正在逐步释放。

表18：公司 IPO 募集资金用于气体中心建设及仓储经营项目等

序号	募集资金使用项目	项目投资总额(万元)	拟使用募集资金金额 (万元)
1	气体中心建设及仓储经营项目	34,764	22,000
2	电子气体生产纯化及工业气体充装项目	21,600	9,000
3	智能化运营项目	6,330	6,000
4	补充流动资金	8,000	8,000
合计		70,694	45,000

资料来源：公司公告、开源证券研究所

表19：公司 IPO 募投项目位于江西九江

项目名称	项目所在地	投资金额	产品	产能(吨/年)
气体中心建设及仓储经营项目	江西九江	3.48 亿元	高纯锗烷	10 吨/年
			硒化氢	40 吨/年
			磷烷	10 吨/年
			年充装混配气体	500 吨/年
			仓储经营销售砷烷	10 吨/年
			仓储经营销售乙硼烷	3 吨/年
			仓储经营销售氯气	300 吨/年
			仓储经营销售三氟化硼	10 吨/年
电子气体生产纯化及工业气体充装项目	江西九江	2.16 亿元	生产硫化氢	50
			纯化锗化氢	10
			纯化四氟化硅	100
			纯化六氟乙烷	100
			纯化八氟乙烷	100

纯化一氟甲烷	100
充装氧气（含液态）	13000
充装氮气（含液态）	10500
充装氩气（含液态）	12000
充装二氧化碳	1200
充装环氧乙烷	300
充装一氧化氮	300
充装硅烷	300
充装氦气	1000
充装氟化氢	120
充装三氟氢硅	300
充装混合气	5000
生产铝合金无缝气瓶	36万只
生产压力容器	600台
生产焊接绝热气瓶	10000台
生产撬装供气设备	-

资料来源：公司公告、开源证券研究所

3.3.2、可转债项目：募资 6.46 亿元，建设年产 1764 吨半导体材料等项目

根据公司公告，2023 年 3 月公司向不特定对象发行可转换公司债券募集资金总额 6.46 亿元，用于投入“年产 1764 吨半导体材料建设项目”、“研发中心建设项目”与补充流动资金。其中，公司“年产 1764 吨半导体材料建设项目”总投资 4.66 亿元，建成后将生产高纯一氧化碳、高纯一氧化氮、高纯六氟丙烷及其异构体、电子级溴化氢、电子级三氯化硼、超高纯氢气、超纯氦气、超纯氖气、超纯氪气和超纯氙气共 1764 吨/年。根据公司公告，该项目预计建设期为 2 年，预计将于 2025 年投产。

表20：公司可转债募集资金用于年产 1764 吨半导体材料建设项目等

序号	募集资金使用项目	项目投资总额（万元）	拟使用募集资金金额（万元）
1	年产 1764 吨半导体材料建设项目	46,600	38,300
2	研发中心建设项目	7,665	7,300
3	补充流动资金	19,000	19,000
	合计	73,265	64,600

资料来源：公司公告、开源证券研究所

表21：公司年产 1764 吨半导体材料建设项目总投资 4.66 亿元

项目名称	项目所在地	投资金额	产品	产能
年产 1764 吨半导体材料建设项目	江西九江	4.66 亿元	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

超高纯氦气	9 吨/年
超纯氦气/氖气/氙气/氪气稀有气体	135 吨/年

资料来源：公司公告、开源证券研究所

3.3.3、西南基地：投资 6.58 亿元，建设华特气体西南总部项目

根据公司公告，为满足公司业务发展需求、推进公司在西南地区的战略布局，2021 年 12 月公司与四川省自贡市沿滩区人民政府签订《自贡市沿滩区人民政府广东华特气体股份有限公司招商引资协议书》。公司拟在四川省自贡沿滩高新技术园区竞拍土地建设“华特气体西南总部项目”，项目总投资 6.58 亿元，其中固定资产投资 6.08 亿元。

3.3.4、南通基地：建设华特气体电子化学品生产基地项目，布局电子化学品业务

根据公司公告，2022 年 9 月公司与江苏省如东沿海经济开发区管理委员会签订《〈华特气体电子化学品生产基地项目〉项目建设协议书》，在江苏省如东沿海经济开发区建设生产基地，通过招拍挂方式取得项目用地。该项目规划总投资 5 亿元。后 2023 年 6 月，根据自身发展计划，经与江苏省如东沿海经济开发区管理委员会协商，公司拟增加投资 5 亿元，即将该项目总投资额调整为 10 亿元，资金来源源于自有或自筹资金。同时根据公司公告，公司将在项目建设前置审批手续齐全后 60 日内开工建设，力争 2024 年 3 月底前开工，建设周期为 24 个月。

该项目建设内容为：建设电子化学品生产经营基地，提供以高纯电子气体、湿电子化学品以及前驱体供应为主，兼顾钢瓶检测、钢瓶处理等综合配套服务。主要建设内容包括特种气体生产纯化装置，前驱体生产纯化装置，湿化学品生产装置，配套危险品仓储和钢瓶处理站，配套建设废气及污水处理系统等，项目建成后可生产 16000 吨/年湿电子化学品，10000 吨/年超纯氨、8650 吨/年高纯氟碳类气体、1270 吨/年高纯碳氢类气体、6000 吨/年高纯氧化亚氮、3000 吨/年高纯二氧化碳、300 吨/年羰基硫、10 吨/年乙硼烷、2 万瓶/年超纯氮气、2 万瓶/年超纯氩气、6000 瓶/年超纯氧气，200 万 Nm³/年氮气和 10 万 Nm³/年超纯氢等电子气体，6 万瓶/年标准气，70 万瓶/年混合气，23 吨/年前驱体以及分装 1000 吨/年二氧化硫，仓储经营各类电子化学品。

表 22：华特气体电子化学品生产基地项目位于江苏南通

项目名称	项目所在地	投资金额	产品	产能
华特气体电子化学品生产基地项目	江苏南通	10 亿元	生产湿电子化学品	16000 吨/年
			生产超纯氨	10000 吨/年
			生产高纯氟碳类气体	8650 吨/年
			生产高纯碳氢类气体	1270 吨/年
			生产高纯氧化亚氮	6000 吨/年
			生产高纯二氧化碳	3000 吨/年
			生产羰基硫	300 吨/年

生产乙硼烷	10 吨/年
生产超纯氮气	2 万瓶/年
生产超纯氦气	2 万瓶/年
生产超纯氧气	6000 瓶/年
生产氩气	200 万 Nm ³ /年
生产超纯氢	10 万 Nm ³ /年
生产标准气	6 万瓶/年
生产混合气	70 万瓶/年
生产前驱体	23 吨/年
分装二氧化硫	1000 吨/年
仓储经营各类电子化学品	-

资料来源：公司公告、开源证券研究所

4、盈利预测与投资建议

我们对公司盈利预测做出以下假设：

(1) 电子特气：考虑到 2023 年半导体行业景气度整体处于周期底部，需求略显疲软，同时光刻及其他混合气体板块产品价格大幅下降，我们预计 2023 年公司电子特气业务收入增速为-7%。后续伴随公司 IPO 项目、西南基地等项目的陆续落地，预计 2024-2025 年公司电子特气业务收入增速分别达到 20%、27%。毛利率方面，随着公司乙硅烷、锗烷等高毛利率产品收入占比的逐步提升，预计 2023-2025 年公司电子特气业务毛利率分别达到 32%、33%、33%。

(2) 工业气体：公司泰国公司的太阳能电池现场制气项目已经顺利开车，同时公司与广东邦普循环科技有限公司合作的空分项目等处于在建状态，未来有望为公司持续贡献业绩。另一方面，伴随宏观经济的逐步复苏，普通工业气体的终端零售需求也有望持续复苏。在此背景下，我们预计 2023-2025 年公司工业气体业务收入增速分别为 40%、40%、40%，毛利率分别为 15%、15%、15%。

(3) 设备工程及其他业务：受原材料价格上涨影响，2021-2022 年公司设备工程业务收入增速有所放缓。伴随原材料成本的逐步向下传导以及公司在太阳能电池管道工程等领域的持续发力，预计 2023-2025 年设备工程及其他业务板块的整体收入增速分别为 15%、15%、15%，同时毛利率基本维持稳定，分别为 20%、20%、20%。

表23：公司业绩拆分与盈利预测

指标	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E
电子特气					
营业收入（亿元）	8.47	13.51	12.62	15.11	19.20
营业收入 YOY		59%	-7%	20%	27%
营业成本（亿元）	6.09	9.41	8.55	10.14	12.77
毛利（亿元）	2.39	4.09	4.07	4.97	6.43
毛利率	28%	30%	32%	33%	33%
工业气体					

指标	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E
营业收入 (亿元)	2.66	2.20	3.08	4.32	6.04
营业收入 YOY		-17%	40%	40%	40%
营业成本 (亿元)	2.36	1.93	2.62	3.67	5.13
毛利 (亿元)	0.30	0.27	0.46	0.65	0.91
毛利率	11%	12%	15%	15%	15%
设备工程及其他业务					
营业收入 (亿元)	2.34	2.32	2.66	3.06	3.52
营业收入 YOY		-1%	15%	15%	15%
营业成本 (亿元)	1.76	1.84	2.12	2.44	2.80
毛利 (亿元)	0.57	0.48	0.54	0.62	0.72
毛利率	25%	21%	20%	20%	20%
合计					
营业收入 (亿元)	13.47	18.03	18.36	22.48	28.76
营业收入 YOY		34%	2%	22%	28%
营业成本 (亿元)	10.21	13.18	13.29	16.24	20.71
毛利 (亿元)	3.26	4.85	5.08	6.24	8.05
毛利率	24%	27%	28%	28%	28%

数据来源: Wind、开源证券研究所

我们预测公司 2023-2025 年归母净利润为 2.12、2.87、3.89 亿元，EPS 为 1.76、2.38、3.23 元，当前股价对应 PE 分别为 40.2、29.7、21.9 倍。首次覆盖给予“买入”评级。

同时，我们选取了业务同样涵盖电子特气的上市公司中船特气、金宏气体与凯美特气进行估值比较。我们预计公司当前股价对应 2023 年 PE 为 40.2 倍，低于可比公司 43.2 倍的平均 PE，同时预计公司当前股价对应 2025 年 PE 为 21.9 倍，同样低于可比公司 26.5 倍平均 PE。

作为国内特气行业龙头企业，近年来公司依托强大的研发实力与优质的客户资源，不断加快产品品类扩充与产能扩张的步伐。未来伴随在建项目的逐步落地与半导体行业景气度的持续回升，公司业绩有望继续维持高速增长。首次覆盖给予“买入”评级。

表24：可比公司盈利预测与估值

股票代码	证券简称	总市值 (亿元)	收盘价 (元/股)	EPS (摊薄/元)				PE (倍)			
				2022A	2023E	2024E	2025E	2022A	2023E	2024E	2025E
688146.SH	中船特气	208	39.20	0.85	0.80	1.01	1.19	-	48.9	39.0	33.0
688106.SH	金宏气体	129	26.46	0.47	0.63	0.81	1.04	39.8	42.0	32.7	25.4
002549.SZ	凯美特气	81	11.30	0.26	0.29	0.40	0.53	58.3	38.8	27.9	21.2
平均值								49.0	43.2	33.2	26.5
688268.SH	华特气体	85	70.81	1.71	1.76	2.38	3.23	43.3	40.2	29.7	21.9

数据来源: Wind、开源证券研究所

注: 1、中船特气与凯美特气的盈利预测与估值数据来自 Wind 一致预期; 2、上述估值数据均以 2023 年 9 月 8 日为基础。

请务必参阅正文后面的信息披露和法律声明

5、风险提示

产品研发进程不及预期、国产替代不及预期、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R4（中高风险），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

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

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

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