

杭氧股份 (002430)

 证券研究报告
 2022年07月19日

工业气体龙头护城河稳固，“授之渔”转型“授之鱼”迎来发展契机

1. 空分设备：1) 国内市占率近半，核心部机自主研发技术领先。2020 年国内空分设备市场，杭氧股份以 43.21% 的市占率居首，制氧总容量、大型设备出货量的领先优势明显。杭氧的关键部机自主生产设计能力国内领先，6 万等级以下的设备已实现完全自制。2) 空分设备大型化趋势下，核心部机自产优势被进一步放大。由于大型空分设备的单位生产成本更具优势，国内工业气体空分设备呈现大型化趋势，而大型空分设备的核心部机更加依赖进口。因此在大型化的趋势下，核心部机自主研发能力最强的制造商有望最大程度受益，通过自产或培养国内供应商的方式，有望进一步提高毛利率。杭氧作为国内核心部机自产率最高的厂商，有望成为大型化趋势下的最大受益者。

2. 气体供应：1) 气体供应业务现金牛属性明显，摆脱设备制造企业受周期性的影响。现金流回收更快+净利润率随项目周期持续提升+免受设备投资周期性的影响，气体供应业务的商业模式现金牛属性明显，由上游设备制造向中游气体供应转型对杭氧的经营与扩张更加有利。2) 现场制气：商业模式转型下，与进口设备相比的技术差距被掩盖。在传统的业主自建设备商业模式下，国产设备厂商的竞争力在于性价比和制造能力，劣势在于设备的能耗较高、操作较为复杂；而在外包气体供应的商业模式下，能耗费用、运营维护均由第三方气体供应商承担，国产设备与进口设备的差距被无限缩小，有助于杭氧气体销售市占率的进一步提升。3) 零售气体：杭氧业务面积覆盖全国各地，体量大、资金实力强优势得以显现。零售气体业务具备销售半径，核心竞争力为覆盖面积。国内其他气体供应商多采用区域集中的发展战略，在一定区域范围内经营，而杭氧则在全国各地均有布局生产基地，体量大、资金实力强优势得以显现，有利于降低运输成本并提高全国市占率。

3. 稀有气体：1) 短期来看，俄乌战争带来全球稀有气体产能缺口，氮、氪价格在年内几乎翻倍，杭氧建设氮氪产能的速度在国内领先，有望在供需错配中迎来业绩释放。2) 长期来看，氮氪制取装置依托于新增大型空分设备的建设，据公司的不完全统计，2021 年杭氧的新增空分装置产能占国内管道气体新增产能的近 50%，凭借空分设备的体量优势，杭氧有望在氮氪增量市场市占率做到领先，从而实现稀有气体业务的突破性进展。

4. 盈利预测：根据我们预测，2022-2024 年，杭氧股份的设备制造业务收入分别为 36.27、36.56、37.54 亿元，对应净利润为 3.65、4.02、4.39 亿元；大宗气体业务的收入分别为 85.82、107.82、135.48 亿元，对应净利润 8.71、11.70、15.37 亿元；稀有气体业务的收入分别为 9.26、10.01、10.30 亿元，对应净利润 2.61、2.54、2.68 亿元。我们给予杭氧的设备制造业务 17 倍的 PE、大宗气体业务 32 倍的 PE、稀有气体业务 48 倍的 PE。计算得出 2022 年目标市值 466.17 亿元，对应股价 47.40 元/股，相较 2022 年 7 月 19 日的收盘价，仍有 28.11% 的提升空间，首次覆盖并给予“买入”评级。

风险提示：原材料价格剧烈波动；环保政策制约下游景气度；技术路径变革；产能建设不达预期

投资评级

行业	机械设备/专用设备
6 个月评级	买入（首次评级）
当前价格	37 元
目标价格	47.40 元

基本数据

A 股总股本(百万股)	983.49
流通 A 股股本(百万股)	964.28
A 股总市值(百万元)	36,389.20
流通 A 股市值(百万元)	35,678.53
每股净资产(元)	7.81
资产负债率(%)	49.72
一年内最高/最低(元)	39.93/21.79

作者

李鲁靖	分析师
SAC 执业证书编号：S1110519050003	
lilujing@tfzq.com	
朱晔	联系人
zhuye@tfzq.com	

股价走势



资料来源：聚源数据

相关报告

1 《杭氧股份-首次覆盖报告:空分龙头周期性复苏，气体业务量价齐升》
2017-11-06

财务数据和估值	2020	2021	2022E	2023E	2024E
营业收入(百万元)	10,020.77	11,877.84	13,777.16	16,241.35	19,333.73
增长率(%)	22.40	18.53	15.99	17.89	19.04
EBITDA(百万元)	2,288.61	2,773.54	3,155.41	3,633.99	4,300.92
净利润(百万元)	843.18	1,193.95	1,543.82	1,890.00	2,331.26
增长率(%)	32.72	41.60	29.30	22.42	23.35
EPS(元/股)	0.86	1.21	1.57	1.92	2.37
市盈率(P/E)	43.97	31.05	24.02	19.62	15.90
市净率(P/B)	5.84	5.06	4.43	3.85	3.34
市销率(P/S)	3.70	3.12	2.69	2.28	1.92
EV/EBITDA	12.62	10.82	11.65	9.68	7.95

资料来源：wind，天风证券研究所

内容目录

1. 杭氧股份——空分设备+气体供应，双轮驱动业绩稳定增长	7
1.1. 国内领先的空分设备制造商，产业链延伸至气体供应业务	7
1.2. 位于杭州的优质国有企业，杭州国资委为实际控制人	9
1.3. 财务数据分析：收入、利润率稳步增长，杠杆率明显下降	9
2. 工业气体——下游需求稳定增长，技术变革或带来发展机遇	11
2.1. 工业气体：现代工业的“血液”，下游应用领域广泛	11
2.2. 技术路径：低温空气分离技术成为大规模工业气体的主流技术路径	14
2.3. 供应模式：现场制气、储槽供气、瓶装气体分别适配不同客户的需求	15
2.4. 外包气体供应：对比自建优势明显，国内外包比例仍具较大提升空间	16
2.5. 市场规模：工业快速发展从需求端刺激了工业气体市场规模的持续增长	18
3. 下游市场需求——产业变革有望带动工业气体需求高速增长	20
3.1. 大宗气体的下游市场	20
3.1.1. 钢铁：熔融还原技术或将取代传统高炉炼铁，耗氧量高达十倍	20
3.1.2. 煤化工：富煤、缺油、少气的资源现状下，煤化工领域有望迎来高景气度	22
3.1.3. 石化：国内原油蒸汽裂解实现突破，乙烯产能有望带动工业气体需求增长	24
3.1.4. 电力：IGCC 技术减轻火力发电的污染排放	26
3.2. 特种气体的下游市场	26
3.2.1. 电子特气：政策利好+需求升级，电子特气市场规模不断攀升	27
3.2.2. 氢气：氢能源汽车有望加速开启政策导向增长	29
4. 空分设备——杭氧：国内空分设备龙头，关键技术自研领航国产化进程	31
4.1. 国内空分设备市场集中度较高，杭氧市占率领先优势明显	31
4.2. 国内关键部机仍依赖进口，国产化亟待加速	32
4.3. 杭氧带头开启关键部机国产化攻关，毛利率有望进一步提升	33
4.3.1. 压缩机：杭氧的空气压缩机制造水平已达 6 万等级，氧压机达 10 万等级	34
4.3.2. 低温液体泵：国内市场被海外企业垄断，杭氧已实现 6 万等级的低温液体泵生产	35
4.3.3. 分子筛吸附器：杭氧已掌握立式径向分子筛吸附器，可配套 10 万等级空分设备	37
4.4. 下游市场景气度提升，推动杭氧空分设备收入订单双增长	37
4.5. 石化设备：深冷技术横向推广，业务延伸至石化设备	38
5. 气体外包转型——“授之渔” vs “授之鱼”	39
5.1. 商业模式对比：气体供应 vs 设备制造	39
5.1.1. 气体供应的现金流回收更快、更稳定	39
5.1.2. 现场制气项目净利润率不断提升，具备较强的现金牛属性	40
5.1.3. 与气体销售的现金牛属性不同，空分设备的收入具备周期性	41
5.2. 转型为气体供应商后，杭氧市占率有望进一步提升	42
5.2.1. 现场供气：弥补空分设备与海外的差距，牺牲毛利率空间以换取技术升级的	

时间	43
5.2.2. 零售气体：具备销售半径属性，覆盖面积为核心竞争力	44
5.3. 产能扩张势头强劲，毛利率提升空间较大	46
6. 稀有气体——氦氖放量在即，产业格局变动迎来绝佳切入时机	49
6.1.1. 需求端：缺芯潮背景下，晶圆厂扩产带动稀有气体需求快速增长	51
6.1.2. 供给端：俄乌战争带来产能缺口，杭氧切入稀有气体时机正佳	52
7. 盈利预测	54
8. 风险提示	58

图表目录

图 1：2021 年杭氧股份收入拆分	8
图 2：杭氧股份股权结构图（截止 2021 年年报）	9
图 3：杭氧股份营业收入及增速	9
图 4：杭氧股份归母净利润及增速	9
图 5：杭氧股份的毛利率、净利率表现	10
图 6：杭氧股份的销售、管理、财务费用率（单位：百万元）	10
图 7：杭氧股份的研发费用投入	10
图 8：2021 年杭氧股份员工结构占比	10
图 9：杭氧股份的偿债能力比率	10
图 10：杭氧股份的经营性现金流净额/当期营收	10
图 11：杭氧股份的 ROE、ROA	11
图 12：杭氧股份的资产负债率	11
图 13：工业气体的分类	11
图 14：2020 年中国工业气体细分气体市场规模占比	12
图 15：2019 年工业气体的下游应用领域占比	13
图 16：2021 年林德集团下游收入结构	13
图 17：中国工业气体产业链布局	14
图 18：空分设备的工作流程	15
图 19：2021 年气体供应方式的比例	16
图 20：中国工业气体供应市场的外包供应占比	17
图 21：2020 年中国外包气体供应市场市占率情况（仅统计外包）	17
图 22：国际工业气体公司并购历史	18
图 23：2021 年全球工业气体市场占有率	18
图 24：2016-2020 年全球工业增加价值	18
图 25：2016-2020 年中国工业增加价值	18
图 26：2015-2025 年全球工业气体市场规模	19
图 27：2015-2025 年中国工业气体市场规模（单位：亿元）	19
图 28：传统长流程炼钢的工艺流程图	20
图 29：2019 年中国各行业碳排放量占比	20

图 30: 传统的长流程炼钢流程各环节的碳排放量	20
图 31: COREX 和 Hismelt 熔融还原炼铁技术	21
图 32: 熔融还原炼铁技术与传统的高炉炼铁耗氧量对比	21
图 33: 煤化工的具体应用情况	22
图 34: 原油、天然气、煤炭的对外依存度	23
图 35: 石油化工的工艺流程图	24
图 36: 中国乙烯产能的增长趋势	25
图 37: ExxonMobil 公司的原油蒸汽裂解制乙烯技术	25
图 38: 中国石化原油蒸汽裂解制乙烯技术	26
图 39: 华能天津 IGCC 电站鸟瞰图	26
图 40: 2017-2026 年中国特种气体市场规模	27
图 41: 2021 年中国特种气体下游应用	28
图 42: 2017-2021 年中国特种气体细分市场	28
图 43: 2021 年电子特气下游应用	28
图 44: 2020 年中国特种气体市场竞争格局	29
图 45: 氢气各下游应用领域的需求量 (单位: 吨/年)	29
图 46: 燃料电池的保有量增长趋势	31
图 47: 加氢站数量的增长趋势	31
图 48: 2020 年国内空分设备市场各家的市场占有率	31
图 49: 神华宁煤项目中杭氧和林德的空分设备	33
图 50: 空分装置生产设备各环节的成本结构 (以广东杭氧的德润钢铁项目 11,000Nm ³ /h 空分装置为例)	34
图 51: 空分设备内主要使用的三类压缩机	35
图 52: 杭氧生产的 60000m ³ /h、8MPa 高压液氧泵正在经过 72 小时连续运转测试	36
图 53: 卧式分子筛吸附器、立式径向分子筛吸附器结构简图	37
图 54: 2021 年杭氧股份新增空分设备订单行业分布情况	38
图 55: 杭氧股份空分设备销售收入变化趋势	38
图 56: 杭氧的各业务毛利率情况	38
图 57: 杭氧股份乙烯冷箱产品收入	39
图 58: 杭氧股份的空分设备销售的结算流程	39
图 59: 氧气、氮气、氩气的市场均价 (单位: 元/吨)	40
图 60: 现场制气项目的收入与净利润 (吕梁杭氧 5 万等级项目)	41
图 61: 现场制气项目的成本结构 (吕梁杭氧 5 万等级项目)	41
图 62: 杭氧股份空分设备收入同比增长率对比制造业固定资产投资额同比增长率	42
图 63: 2007-2021 年杭氧股份空分设备与气体销售的收入对比 (单位: 亿元)	42
图 64: 2021 年杭氧股份收入拆分	42
图 65: 外包现场制气项目的成本结构 (以吕梁杭氧 5 万等级项目运行第二年的成本为例)	43
图 66: 2019-2021 年侨源股份的零售气体和管道气体毛利率对比	44
图 67: 2021 年杭氧股份收入结构	44
图 68: 2021 年林德集团收入结构	44
图 69: 零售气体的运输距离对毛利率的影响 (以侨源股份 2021 年液态氧气业务为例)	44

.....	45
图 70: 侨源股份气体供应业务的区域布局	46
图 71: 和远气体气体供应业务的区域布局	46
图 72: 杭氧股份与林德集团毛利率对比	47
图 73: 杭氧股份与国际巨头收入规模对比	48
图 74: 空气中各种气体的含量	49
图 75: 空气中各气体组分的沸点差异	49
图 76: 氮气的生产过程	50
图 77: 国内氙气市场价格变化	50
图 78: 国内氦气市场价格变化	50
图 79: 稀有气体在电子领域的应用	51
图 80: 中国台湾的晶圆代工产品产量 (单位: 千片)	52
图 81: 乌克兰稀有气体在全球的市占率	52
表 1: 杭氧股份发展历程	7
表 2: 杭氧股份的主营业务	8
表 3: 工业气体 (大宗空分气体) 的下游应用	12
表 4: 空分设备的三种技术路径对比	14
表 5: 工业气体的销售途径	16
表 6: 自建装置供气与外包供气的对比	16
表 7: 国内熔融还原炼铁技术推广情况	22
表 8: 煤化工各个工艺环节对应的制氧要求	23
表 9: 煤化工十四五期间的产能规划	24
表 10: 特种气体各分类的主要产品及用途	27
表 11: 燃料电池汽车、纯电动汽车、燃油车对比	30
表 12: 世界各国对氢能源汽车保有量的发展规划 (单位: 辆)	30
表 13: 2020 年国内空分设备市场各家销售情况	32
表 14: 国内空分装置关键部机常见选用概况	32
表 15: 国内上市空分设备厂商的关键部机生产/设计能力	34
表 16: 压缩机的分类	35
表 17: 典型的空分装置低温液体泵的种类、规格和数量 (以 8.2 万等级空分设备为例)	36
表 18: 杭氧股份的空分设备接单情况 (单位: 套、万 Nm ³ /h、亿元)	37
表 19: 现场制气项目现金流测算 (以吕梁杭氧 5 万等级项目为例) (单位: 亿元)	40
表 20: 项目的 IRR 计算 (以吕梁杭氧 5 万等级项目为例)	41
表 21: 零售气体的运输成本建模计算过程 (以侨源股份 2021 年液态氧气业务为例)	45
表 22: 杭氧股份在国内的业务覆盖面积	45
表 23: 2019 年至今杭氧股份气体销售业务合同签订及项目投产情况	46
表 24: 公司主要在建及拟建气体项目投资情况 (截止 2022 年 3 月末)	46
表 25: 杭氧股份的产能利用率计算	47
表 26: 氙气、氦气的下游应用	49

表 27: 2021 年各主要晶圆厂公布的扩产计划.....	51
表 28: 各气体厂商的稀有气体扩产计划	52
表 29: 杭氧股份的大宗气体业务拆分 (单位: 亿元)	54
表 30: 杭氧股份的稀有气体业务拆分 (单位: 亿元)	54
表 31: 杭氧股份的空分设备、乙烯冷箱及其他业务拆分 (单位: 亿元)	55
表 32: 设备制造、大宗气体业务的可比公司 PE 计算 (数据引用时间: 2022.7.18) (单位: 亿元)	56
表 33: 杭氧股份的盈利预测与总市值计算 (单位: 亿元)	56

1. 杭氧股份——空分设备+气体供应，双轮驱动业绩稳定增长

1.1. 国内领先的空分设备制造商，产业链延伸至气体供应业务

立足空分设备制造，产业链延伸至气体供应业务，不断扩充下游应用领域。杭氧股份是国内空分设备龙头公司，是行业领先的空分设备和石化设备开发、设计、制造成套企业，主要从事气体分离设备、工业气体产品和石化设备的生产及销售业务。

公司的发展大致可分为三个阶段：

第一阶段：1950-2002 年，空分设备技术国产替代攻关。从成立以来通过自主研发、引进并吸收海外技术不断提升空分设备的研发制造能力，1956 年制造了我国首台的制氧机，制氧能力仅有 30m³/h，到了 2002 年，空分设备已达 3 万等级，打破了大型空分设备对进口的依赖。

第二阶段：2003-2017 年，设备制造向气体供应转型。利用在空分设备设计制造的优势，实现产业链的延伸，大力进军工业气体领域，在全国范围内投资设立多家专业气体公司，杭氧股份已发展成为国内最主要的工业气体供应商之一。此外，杭氧在转型期间并没有忽视空分设备的研发，2017 年神华宁煤项目，与国际龙头林德集团各中标 6 套 10 万等级的空分设备，达到国际先进水平。

第三阶段：2018 年至今，向特种气体等新兴领域延伸。此前杭氧生产的空分设备以及工业气体主要应用于冶金、化工、煤化工等领域，近年来随着新兴市场需求持续增长，杭氧开始不断扩展工业气体供应的下游领域，已成功进军电子行业半导体领域、氢产业。同时，2022 年建设 2000Nm³/a 氙气、20000Nm³/a 氙气精炼提取项目，预计 2022H2 完工，稀有气体的产能有望大大提升。

表 1：杭氧股份发展历程

发展阶段	年份	事件
空分设备技术国产替代攻关	1950	杭氧前身“浙江铁工厂”成立
	1956	30m ³ /h 制氧机试车成功，填补了我国制氧机生产的空白
	1978	杭氧与德国林德达成合作，引进林德公司的先进技术和管管理，并在消化吸收中不断自主创新。
	1993	杭州制氧机集团有限公司成立
	2002	杭氧自行设计制造的 30000m ³ /h 空分设备在宝钢一次开车成功，打破长期依赖进口的历史。
设备制造向气体供应转型	2003	成立了第一家气体子公司，由空分设备生产商向气体供应商转型
	2008	宝钢项目 60000m ³ /h 空分设备试车成功
	2010	深圳交易所上市
向特种气体等新兴领域延伸	2017	神华宁煤项目 6 套 100000m ³ /h 空分设备全部投入运行，耗能指标达到国际先进水平
	2019	进军半导体行业，与芯恩集成电路签署气体供应合同，建立 2 万等级空分设备，提供高纯氮气、氧气、氩气、氢气、氦气等产品。
	2022	首次进军氢产业，与山西晋南钢铁签订“高纯氢气供应合同”，建设并运营 1 套 4000Nm ³ /h 氢气提纯装置及 1 座 6000KG/天加氢站。
	2022	建设 2000Nm ³ /a 氙气、20000Nm ³ /a 氙气精炼提取项目，预计 2022H2 完工

资料来源：杭氧股份官网，《从“授人以渔”到“授人以鱼”：杭氧的服务化转型之路》李靖华等，杭氧股份公告，天风证券研究所

公司主要产品包括空分设备、工业气体、石化设备。公司主要从事气体分离设备、工业气体产品和石化设备的生产及销售业务。公司空气分离设备产品主要包括大中型成套空气分离设备、小型空气分离设备及精馏塔、板翅式换热器、离心式压缩机、离心式膨胀机、液氧液氮设备、液体贮槽等成套空气分离设备的主要部机或气体产品储运设备；工业气体产品主要包括氧、氮、氩、氖、氦、氪、氙、高纯氧、高纯氮、二氧化碳、混合气体等；石化设备产品主要包括乙烯冷箱、液氮洗冷箱、丙烷脱氢装置、CO/H₂ 分离装置和天然气液化装置等。

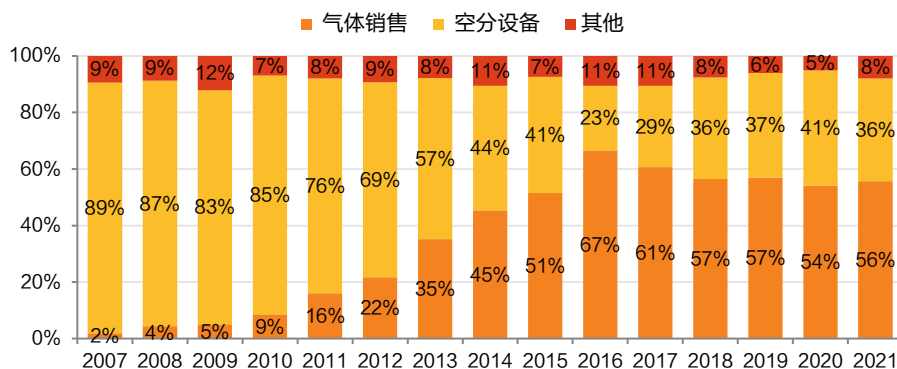
表 2：杭氧股份的主营业务

产品	介绍	图示
成套设备	利用低温精馏分离法，将空气最终分离成为氧气和氮气以及其他有用气体的气体分离设备，是由多种机械和设备组成的成套设备	  <p>神华宁煤10万等级空分设备 中煤榆林4套6万等级空分设备</p>
空分设备		
关键部机	主要包括精馏塔、板式换热器、离心式压缩机、离心式膨胀机、液氧液氮设备、液体贮槽等成套空气分离设备的主要部机或气体产品储运设备	   <p>透平压缩机 膨胀机 板式换热器</p>
气体供应	包括氧、氮、氩、氦、氖、氪、氙、高纯氧、高纯氮、二氧化碳、混合气体等，供气模式分为现场供气和零售气体。	  <p>现场供气 零售气体</p>
石化设备	主要包括乙烯冷箱、液氮洗冷箱、丙烷脱氢装置、CO/H ₂ 分离装置和天然气液化装置等	  <p>神华宁煤首套百万吨级乙烯冷箱 浙江卫星能源45万吨脱氢制丙烯装置</p>

资料来源：杭氧股份公告，杭氧股份官网，天风证券研究所

气体销售、空分设备是公司的两大核心业务，气体销售逐渐成为最主要的收入来源。气体销售和空分设备是公司主要的两大业务板块，2007-2016年，公司气体销售收入占比呈持续上升状态，由 2% 逐渐上升至 67%，成为公司最主要的收入来源，2016年后气体销售收入占比有所下降。2021年杭氧股份气体销售收入占比达到 55.70%，空分设备占比 36.33%，其他产品占比 7.98%。

图 1：2021 年杭氧股份收入拆分

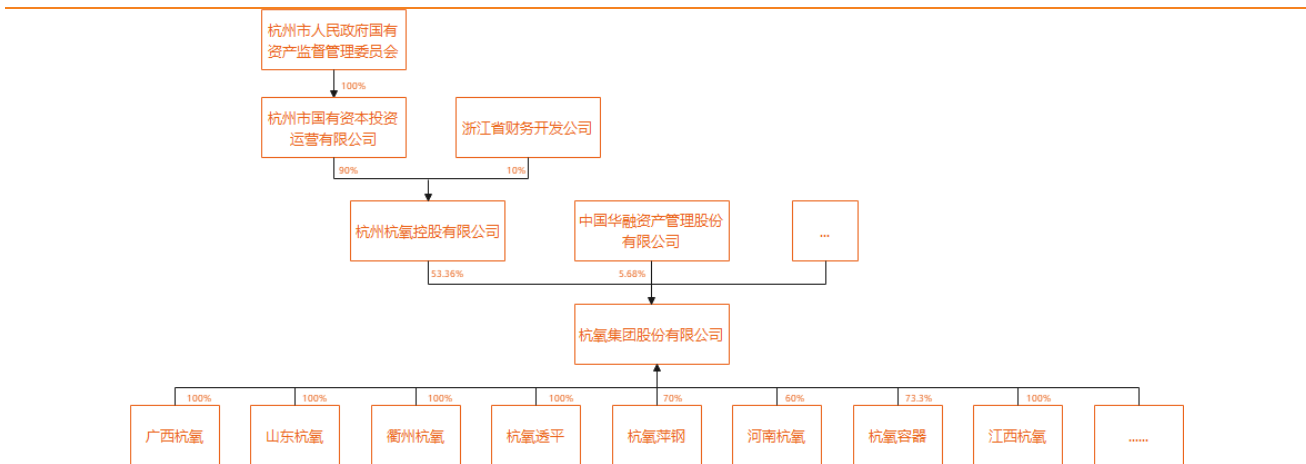


资料来源：Wind，天风证券研究所

1.2. 位于杭州的优质国有企业，杭州国资委为实际控制人

杭氧股份：位于杭州的优质国有企业，子公司布局分散以广泛开展工业气体业务。公司实际控制人为杭州市国资委，杭州杭氧控股有限公司为控股股东，直接持股比例达 53.36%。公司的工业气体业务主要通过投资设立子公司的形式开展，截止 2021 年年报，公司已设立 46 家气体公司。另外还投资设立了 9 家设备制造公司，以及配套的销售、物业服务、技术服务公司等。

图 2：杭氧股份股权结构图（截止 2021 年年报）

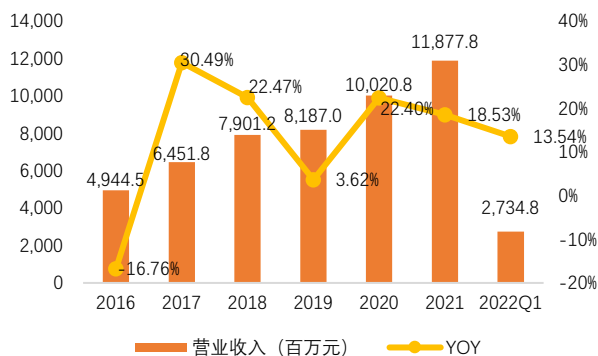


资料来源：Wind，天风证券研究所

1.3. 财务数据分析：收入、利润率稳步增长，杠杆率明显下降

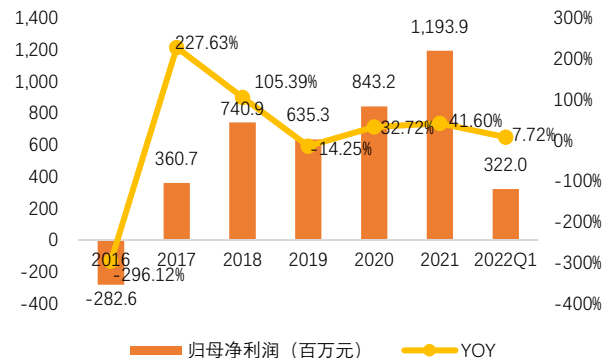
公司营业总收入、归母净利润持续增长，2017-2021 年收入、净利润 CAGR 分别为 16.48%、34.88%。冶金、石化、煤化工等下游市场需求快速增长带动了杭氧股份的收入和净利润保持持续增长的态势，2021 年公司营业总收入 118.78 亿元，归母净利润 11.94 亿元，2016-2021 年公司营业总收入和归母净利润均呈现持续增长趋势，CAGR 分别为 19.16%、233.40%。2022 年一季度，实现收入 27.35 亿元，归母净利润 3.22 亿元，同比增长 13.54%、7.72%。

图 3：杭氧股份营业收入及增速



资料来源：Wind，天风证券研究所

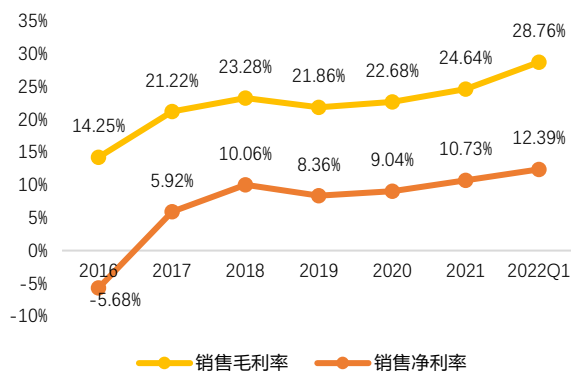
图 4：杭氧股份归母净利润及增速



资料来源：Wind，天风证券研究所

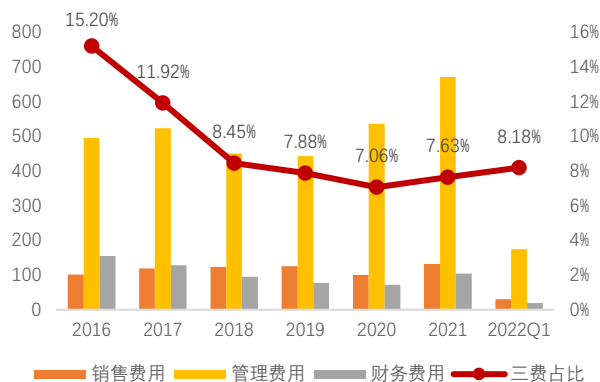
毛利率、净利率稳步提升，期间费用率管控良好。随着公司规模不断扩大，规模效应逐渐显现，毛利率、净利率连续三年不断提升，2021 年毛利率、净利率分别为 24.64%、10.73%，2022 年第一季度毛利率、净利率达到 28.76%、12.39%，利润率的增长可观。此外，公司的期间费用率管控收到成效，销售费用率、管理费用率、财务费用率降幅较为明显，2016 年三项费用率占比高达 15.20%，2021 年仅为 7.63%。

图 5：杭氧股份的毛利率、净利率表现



资料来源：Wind，天风证券研究所

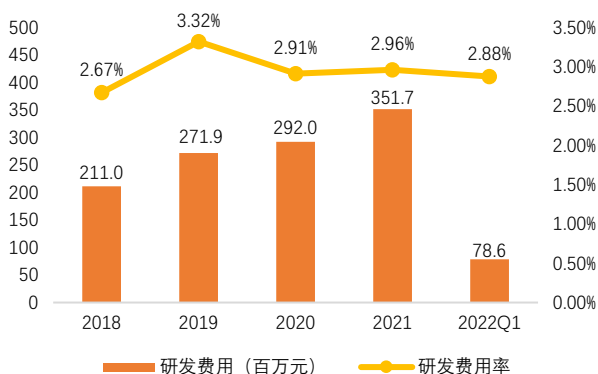
图 6：杭氧股份的销售、管理、财务费用率（单位：百万元）



资料来源：Wind，天风证券研究所

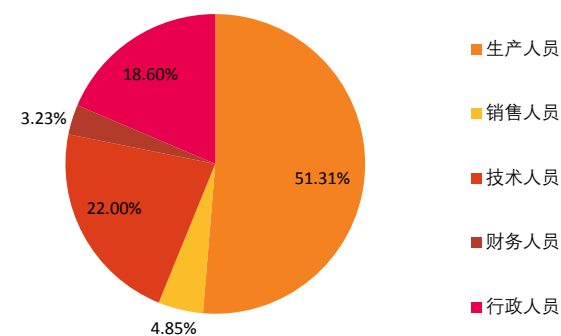
研发投入逐年增长，技术人员+生产人员占比超过 70%。公司注重技术创新和产品研发。凭借强大的技术研发体系，加快技术创新，重点攻关关键技术，形成大批研发成果并及时转化应用，推动公司技术不断向前发展。2021 年，公司新授权专利 84 项，其中发明专利 5 项。2017-2021 年，公司研发投入不断增加，研发费用逐年提升，研发费用率稳定在 3% 左右。2021 年，公司的技术人员数量占总员工的比重达到 22%，技术人员和生产人员的占比超过 70%。

图 7：杭氧股份的研发费用投入



资料来源：Wind，天风证券研究所

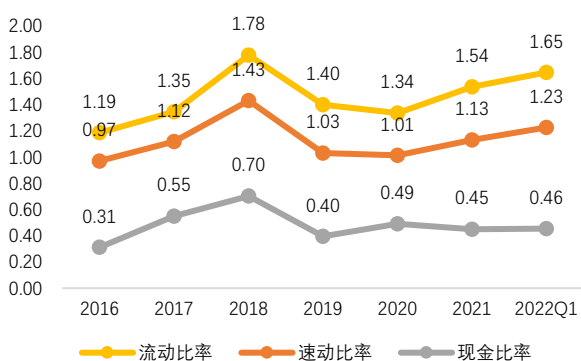
图 8：2021 年杭氧股份员工结构占比



资料来源：杭氧股份公告，天风证券研究所

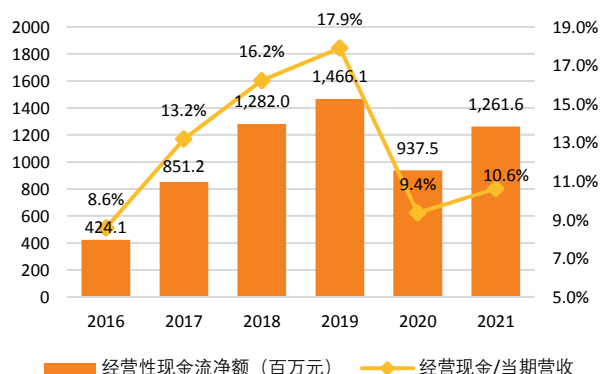
偿债能力较为出色，疫情过后经营性现金流不断改善。2017 年以来，流动比率、速动比率、现金比率分别保持在 1.30、1.00、0.40 以上，偿债能力较为出色。随着前期投入建设的气体供应项目逐渐产生稳定的现金收入，公司的现金流逐渐改善，2016-2019 年，经营性现金流净额由 4.24 亿元提升至 14.66 亿元，占收入的比重由 8.6% 提升至 17.9%，2020 年新冠疫情肆虐的背景下，公司的现金流有所下滑，随着疫情的缓解，2021 年经营性现金流净额回升至 12.62 亿元，占收入比重 10.6%。

图 9：杭氧股份的偿债能力比率



资料来源：Wind，天风证券研究所

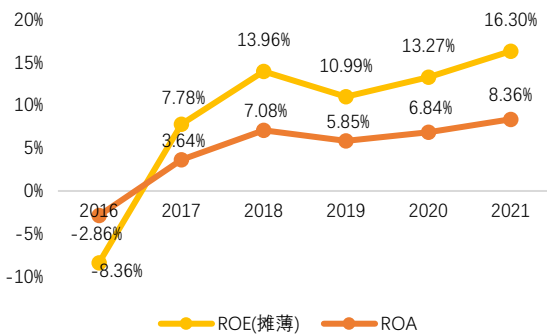
图 10：杭氧股份的经营性现金流净额/当期营收



资料来源：Wind，天风证券研究所

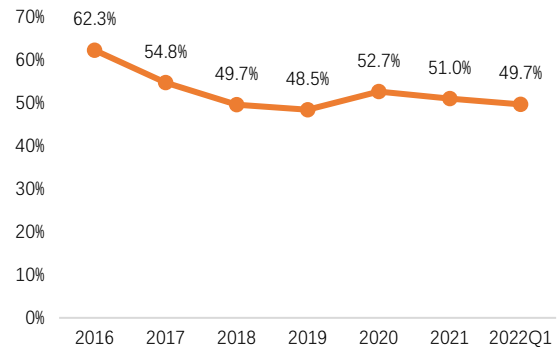
杠杆率下降的同时，ROE、ROA 持续提升。2016 年以来，公司的资产负债率不断下降，由 62.3% 降至 2022 年第一季度的 49.7%，杠杆率控制在比较健康的范围内，也为未来加大财务杠杆保留了较大的操作空间。在资产负债率下降的同时，公司的 ROE、ROA 却有着较大幅度的提升，2021 年分别达到了 16.30%、8.36%。

图 11: 杭氧股份的 ROE、ROA



资料来源: Wind, 天风证券研究所

图 12: 杭氧股份的资产负债率



资料来源: Wind, 天风证券研究所

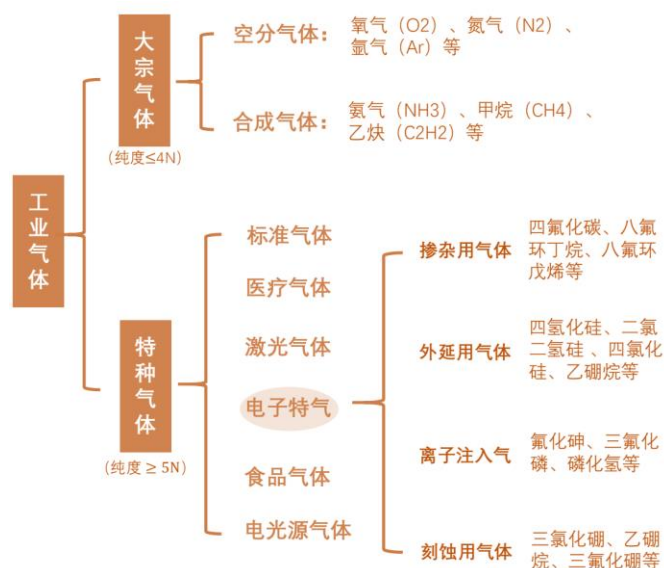
2. 工业气体——下游需求稳定增长，技术变革或带来发展机遇

2.1. 工业气体：现代工业的“血液”，下游应用领域广泛

工业气体：现代工业的基础原材料，广泛应用于几乎所有工业领域。随着中国经济的快速发展，工业气体作为现代工业的基础原材料，在国民经济中有着重要的地位和作用，广泛应用于钢铁冶炼、石油加工、焊接及金属加工、航空航天、汽车及运输设备等领域。由于工业气体对国民经济的发展有着战略性的先导作用，因此被喻为“工业的血液”。

根据应用领域的不同，工业气体可以分为大宗气体和特种气体。大宗气体指纯度要求低于 5N，产销量大的工业气体，根据制备方式的不同可分为空气气体和合成气体。特种气体指被应用于特定领域，对纯度、品种、性质有特殊要求的工业气体，根据应用领域的不同可分为标准气体、医疗气体、激光气体、食品气体、电光源气体以及电子气体。

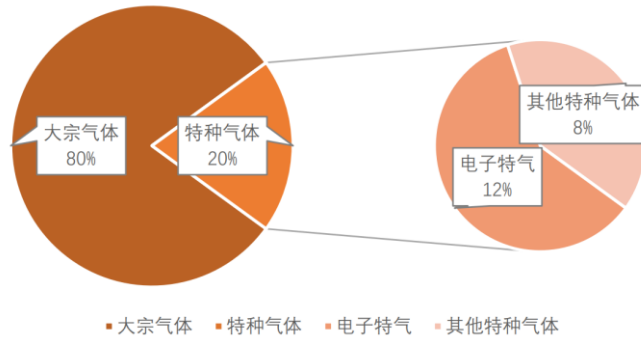
图 13: 工业气体的分类



资料来源: 亿渡数据, 天风证券研究所

从市场规模的占比中来看，大宗气体在下游应用市场中的需求占比约为 80%，特种气体占比约为 20%。在特种气体中，电子特气的需求量占据主要地位，电子特气占特种气体市场规模的 60%，在所有工业气体中占比 12%。

图 14：2020 年中国工业气体细分气体市场规模占比



资料来源：亿渡数据，天风证券研究所

空分气体的下游应用领域较为广泛，是工业领域不可或缺的原材料。氧气、氮气和氩气具有特定的物理和化学特性，是现代工业的重要基础原料，广泛应用于国民经济众多领域。现阶段，冶金和化工行业消耗的空分气体数量居各行业之首，新能源、半导体、电子信息、生物医药、新材料等多个产业的快速发展也极大地拓展空分气体的应用领域，市场空间十分广阔。

表 3：工业气体（大宗空分气体）的下游应用

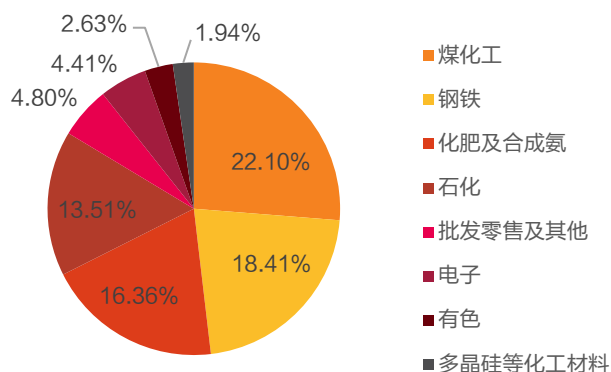
	氧气	氮气	氩气
冶金	高炉炼铁；平炉炼钢；电弧炉炼钢	作为钢铁生产的载运和净化气体；防止氧化；钢铁热处理	作炼钢环境气体；特种金属冶炼
石油化工	作原料气体参与氧化反应；合成氨生产中的气化剂	作驱油气体；增加储层储量并压裂含烃层	
化工		作为保护气用于密封、置换、干燥和安全保护；聚乙烯等生产过程中作辅助气	
化肥	作为氧化剂，使煤气化生产合成氨，以强化工艺过程，提高化肥产量		
天然气管道运输		作为保护气，置换天然气运输管道中的空气以保证运输安全	
半导体		集成电路生产；彩电显像管、液晶及半导体硅片生产的载气和保护气	半导体、液晶面板、光纤线制造生产；充当载运气体
平板玻璃	玻璃熔炉的助燃气体；减少氮氧化物的排放量		
有色金属	作为助燃气体，提高热效率，可大幅降低能耗		
火力发电	IGCC 的氧化剂；净化煤气		
汽车和运输设备		牢固焊接的环境气体；焊接汽车零件、车架、消声器；安全气囊	
航空航天		高雷诺数风洞；热处理炉和压热器；激光切割辅助气体	净化氢气系统；流体系统的增压剂；观测气球的升力源
机械加工	等离子切割气体、激光切割辅助气体；保护金属表面		铝、不锈钢、铜和镁合金焊接；热处理的淬火气体、熔炉气体

医疗	协助低氧血症和缺氧症的治疗和预防；急救以维持病人生命	冷冻和保存生物样本的冷冻剂；为医疗器械供能
食品		液氮浸渍式冷冻；减少食品腐坏、变色和变味；零售包装的保护气
环保行业	污水处理	保护储罐和净化管道；清除废水中挥发性有机化合物
光伏		作为保护气，提高多晶硅的生产纯度

资料来源：侨源股份招股书，天风证券研究所

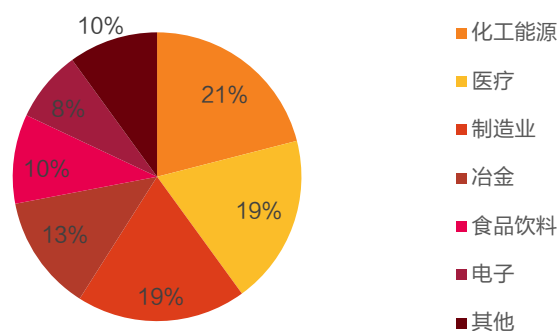
工业气体的下游应用领域主要包括煤化工、钢铁、化肥、石化等大型工业行业。化工和冶金行业是空分设备的最大应用市场。按制氧容量计算，化工和冶金行业分别约占 2019 年新生产设备制氧容量的 55%和 35%，其中煤化工为最大的应用领域，占比达到 22.10%，钢铁行业占比 18.14%。电子工业大约占 4%，工业气体批发零售大约占 5%，食品加工、航空航天、医疗、环保等行业大约占 1%的市场。参考 2021 年国际巨头林德集团的收入结构，我们发现巨头的非制造业收入占比较高，例如医疗、食品饮料、电子的收入占比分别为 19%、10%、8%，这些领域或将成为国内工业气体的未来增长点。

图 15：2019 年工业气体的下游应用领域占比



资料来源：福斯达公告，天风证券研究所

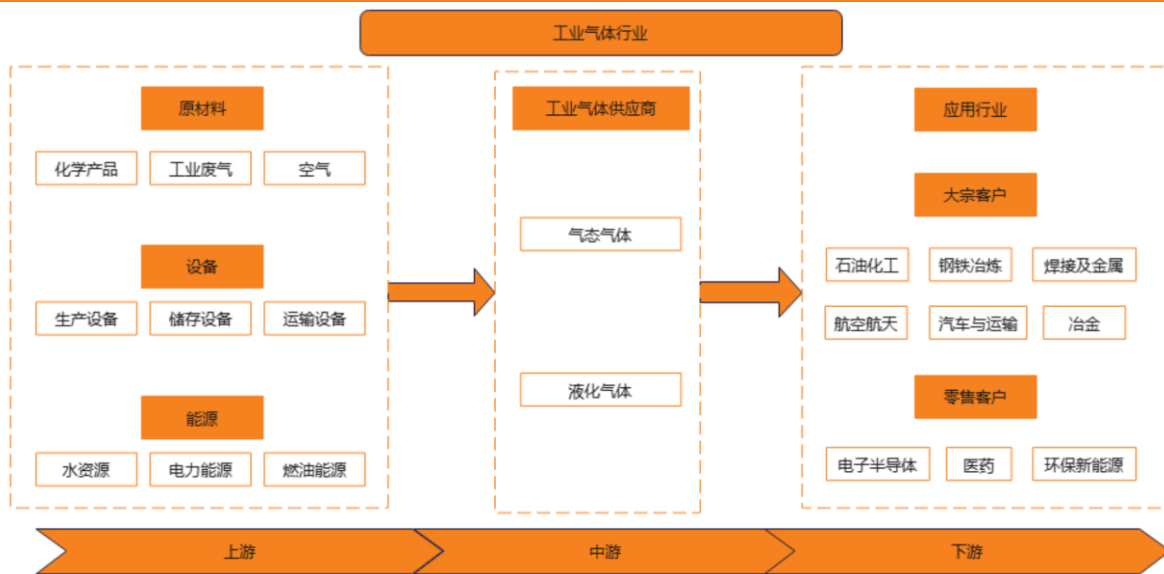
图 16：2021 年林德集团下游收入结构



资料来源：林德集团公告，天风证券研究所

上游包括原材料、设备及能源供应商。各类空分气体所需原材料不同，空分气体的原材料主要为空气或者工业废气，合成气体需要化学原材料进行化学反应合成气体，特种气体的原材料主要为外购的工业气体和化学原材料。工业气体所需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。空分气体的生产需空分设备，合成气体的生产需合成设备，特种气体在气体生产完成后还需提纯设备。储存过程中，少量气体用钢瓶，大量气体用储罐。运输过程中，少量气体用液化气槽车，大量气体用管道。工业气体生产过程中需要耗费大量的水资源与电力资源，运输过程中需要耗费大量的化石能源。

图 17：中国工业气体产业链布局



资料来源：前瞻产业研究院，天风证券研究所

2.2. 技术路径：低温空气分离技术成为大规模工业气体的主流技术路径

空气分离的三种技术路径中，低温空分的气体纯度最高，生产效率最好。空气分离主要有三种主流的技术路径，变压吸附分离（PSA）、膜分离、低温空气分离，前两种技术较为简单，设备成本较低，但产品纯度和生产效率较低温空气分离法存在着较大的差距，而且无法生产液态产品，只适用于小型的空分设备；低温空气分离是产品纯度最高、生产效率最好的技术路径，相较前两种技术存在明显的优势，适用于大规模的工业气体取制。

表 4：空分设备的三种技术路径对比

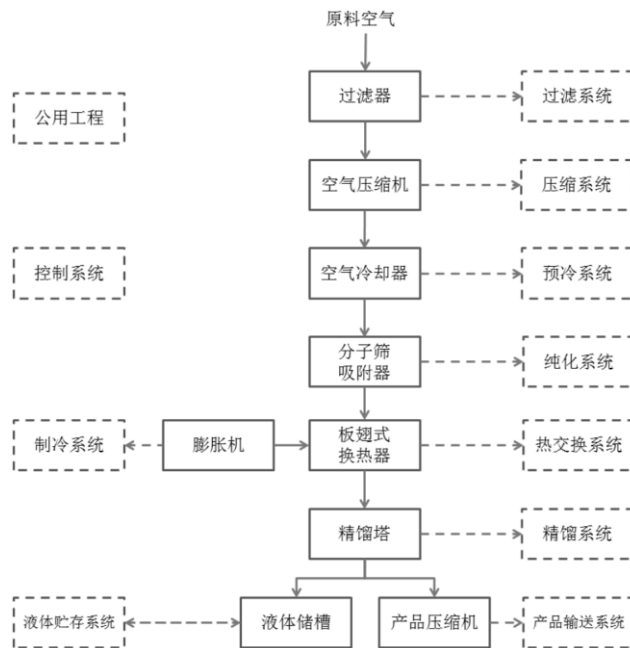
	变压吸附分离（PSA）	膜分离	低温空气分离
示意图			
技术原理	以压缩空气为基础，利用专门的物料为吸附试剂，借助空气中的氮气、氧气分子对不同物料的吸附效果的不同进行吸附，实现气体分离。	利用气体扩散原理，借助原料气中各种物质对膜材料渗透作用不同，以膜两边的气体的压力差为实际动力，实现气体分离。	利用氮、氧沸点不同，在高压低温的条件下，首先将空气进行液化处理，之后进行精馏工序，传热对液体空气进行分离。
优点	流程简单；整体成本较低；后期维保成本低	操作简单；成本低	产品纯度高；高质量、高产量；生产连续性好；可靠性强
缺点	产品纯度低于低温分离	无法同时生产两种不同的气体；产品纯度低于低温分离	启动时间长；成本较高；操作难度大
适用场景	适用于小型空分设备	适用于小型空分设备	大规模工业气体取制

资料来源：液化空气官网，中泰股份公告，《浅析空气分离方法和工艺流程的选择》赵乾浩，《空分装置的工艺路线及设备选型分析》陆君君等，《国内空分系统设备发展现状》聂辅亮等，天风证券研究所

低温空气分离原理的空分设备主要由九大部机系统组成，分别是压缩机系统、预冷系统、纯化系统、精馏系统、制冷系统、热交换系统、产品输送系统、储存及后备系统以及仪电控制系统：

- ①**压缩机系统**：核心设备为压缩机，用于对原料空气进行加压。
- ②**预冷系统**：主要设备是空气冷却塔和水冷却塔、水泵，通过接触换热降低压缩后原料空气的温度，并洗涤其中的酸碱性物质等有害杂质。
- ③**纯化系统**：主要设备是吸附器，用于进一步除去原料空气中水分、二氧化碳、乙炔等对空气分离设备运行有害的物质。
- ④**精馏系统**：空气分离设备的核心，主要由低压塔、中压塔和冷凝蒸发器构成，主要作用是对空气进行低温精馏，利用组分沸点不同，分离不同的气体。
- ⑤**制冷系统**：主要设备为膨胀机，适当温度的工艺介质经过膨胀机膨胀后，温度得到进一步降低，为设备提供所需的冷量。
- ⑥**热交换系统**：主要设备是板翅式换热器，各种不同温度的热流股和冷流股工艺介质在板翅式换热器中进行热交换，达到所需温度后进入下道工序。
- ⑦**产品输送系统**：主要设备为氧气压缩机及氮气压缩机，产品气体经压缩达到一定压力后供给用户使用。
- ⑧**存储及后备系统**：由液体储槽、低温液体泵和汽化器组成，用于低温液体产品的贮存与气化。
- ⑨**仪电控制系统**：指计算机集散控制系统，对空气分离设备进行全面的监控、控制、调整。

图 18：空分设备的工作流程



资料来源：福斯达招股书，天风证券研究所

2.3. 供应模式：现场制气、储槽供气、瓶装气体分别适配不同客户的需求

工业气体的供应模式包括大宗供气、零售供气，分别满足不同需求的客户群体。大宗供气主要指现场制气，在用户现场投资空分设备直接供气，或通过管道为一定区域内用户供气，合同期较长，通常为 10 年以上。零售供气可分为瓶装供气和储槽供气。瓶装气体主要满足现货市场需求，适合小批量气体用户。液体槽车适用于中等批量需求客户或用气需求波

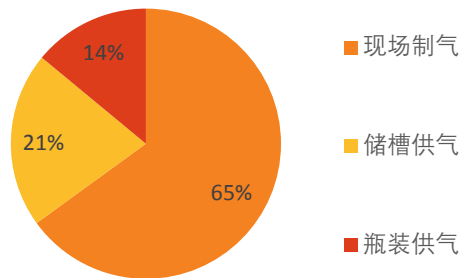
动较大，对多种气体有零碎需求的客户。2021 年，现场制气在工业气体供应中占比最大，达到 65%；其次是储槽供气，占比达到 21%；剩下的气体供应为瓶装供气，供应占比为 14%。

表 5：工业气体的销售途径

供气模式	状态	客户群体	运输半径	合同期	简介	下游领域
现场制气	气态	大规模用气需要的客户	不受运输半径限制	10-20 年	在客户现场建立气体生产装置，通过管道直接向单一客户或工业园区供应工业气体	化工、炼油、电子、金属冶炼加工
零售 储槽供气	液态	中等客户	200km 左右	3-5 年	生产、分装后，通过包装容器和车辆运送，将低温液态产品储存在客户的储罐中	电子、化工、机械、塑料、食品饮料、医疗
零售 瓶装供气	气态	小批量用户	大宗气体 50km；特种气体不受限制	1-3 年	生产气体后，经充装等工艺生产瓶装气，再销售给下游客户。	行业不限

资料来源：杭氧股份公告，天风证券研究所

图 19：2021 年气体供应方式的比例



资料来源：亿渡数据，天风证券研究所

2.4. 外包气体供应：对比自建优势明显，国内外包比例仍具较大提升空间

外包气体供应相较自建装备具备诸多优势。外包供气相较自建供气，在运营成本、供气稳定性、资源利用效率、财务成本上都具备较为明显的优势，由于自建装置前期投入很大，且对运营和管理能力要求较高，出于降低成本、集中精力发展主业的考虑，越来越多的国内企业选择将气体供应业务外包，外包供气模式成为行业主流模式。

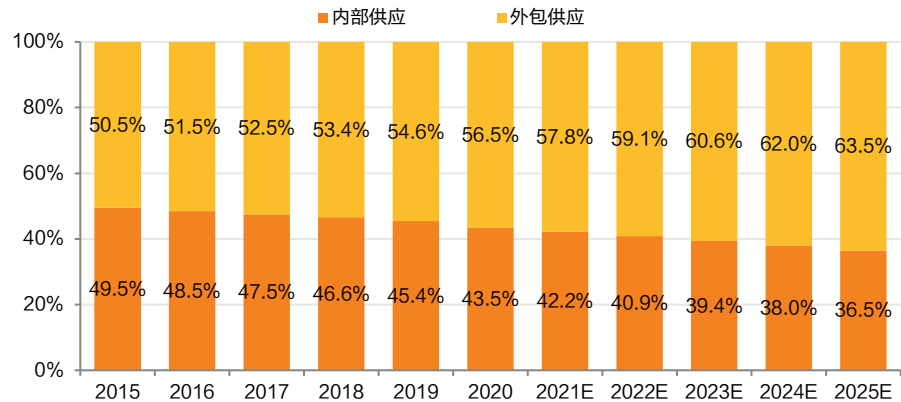
表 6：自建装置供气与外包供气的对比

项目	自建装置供气	外包供气
运营成本	需要配备相应的运营、维护人员，成本较高	运营成本低
供气稳定性	多数设备使用年限较长，维护成本高，供气稳定性较差	供应商具有丰富的运营经验和先进适用设备，供气稳定性高
资源利用效率	通常只使用自身所需要的气体产品，对于空分设备生产的其他副产品难以利用	所有产品均能销售给下游需求客户
财务成本	需要一次性大额设备投入	不需要大额设备购置支出

资料来源：侨源股份招股书，天风证券研究所

国内外包气体供应模式起步较晚，目前占比不足 60%，仍有较大提高空间。在中国空分气体市场发展初期，国内大部分最终用户，尤其是国有大型钢铁及化工企业都是通过自行建造和安装空气分离装置进行生产以满足用气需求。20 世纪 90 年代后期，社会分工和专业化的理念逐步被企业和社会接受，大型专业气体供应商逐步涌现，部分企业开始将用气需求外包，实现主辅分离。国内工业气体外包起步较晚，供应占比依然较低，根据弗若斯特沙利文的数据，2021 年国内工业气体外包供应占比预计仅为 57.8%，相较于成熟市场的 80% 的第三方气体供应比例仍有不小的提升空间。

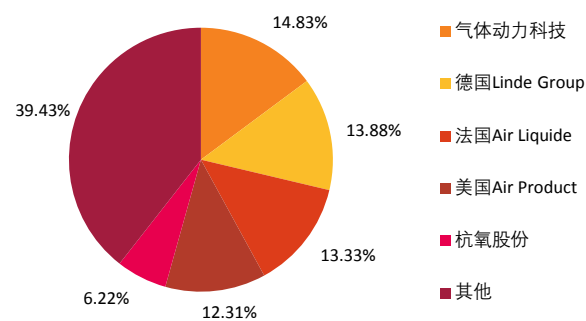
图 20：中国工业气体供应市场的外包供应占比



资料来源：气体动力科技招股书，弗若斯特沙利文，天风证券研究所

国内气体外包市场 CR5 超过 60%，三大外资合计占据 39.52% 的市场份额。国内的外包工业气体市场中，中国企业气体动力科技市占率居首，达到 14.83%，随后是三大外资企业，德国林德、法国液化空气、美国空气产品三家的市占率分别为 13.88%、13.33%、12.31%，合计占有 39.52% 的市场份额，杭氧股份的气体供应业务起步较晚，目前市场份额为 6.22%，在国内排行第五。

图 21：2020 年中国外包气体供应市场市占率情况（仅统计外包）

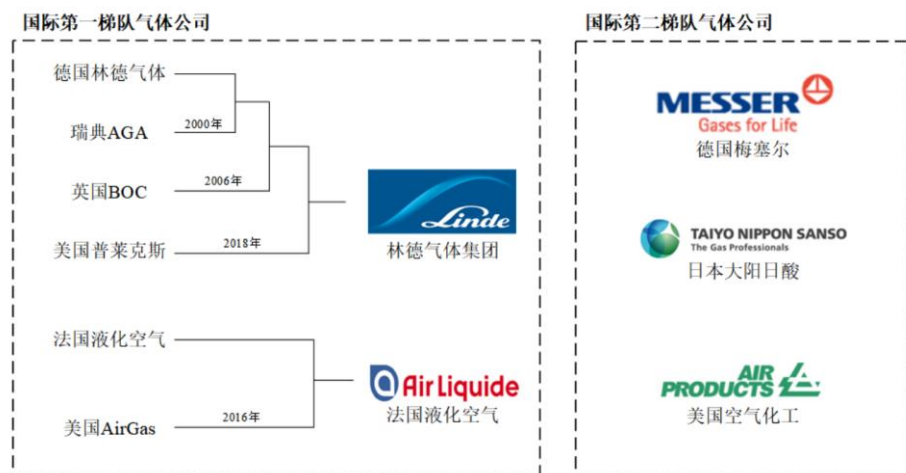


资料来源：各公司公告，Wind，中国人民银行，天风证券研究所

全球市场竞争格局：两大国际龙头不断通过收购扩张自己的业务体量。全球工业气体市场目前已经形成寡头垄断的市场格局。工业气体市场在欧美日步入后工业化时代后逐步兴起，到 20 世纪 90 年代的时候，通过近 20 年的发展，形成了八大跨国气体公司（分别为法国液化空气、德国林德气体、英国 BOC、美国空气化工、美国普莱克斯、德国梅塞尔、瑞典 AGA、日本大阳日酸）以及多个区域性气体公司（例如美国 Airgas）。2000-2018 年间，德国林德气体通过对瑞典 AGA 和英国 BOC 的收购，以及与美国普莱克斯的合并成为最大的工业气体公司，形成林德气体集团，与收购了美国 Airgas 的法国液化空气分庭抗礼。美国

空气化工、德国梅塞尔和日本大阳日酸形成第二梯队。

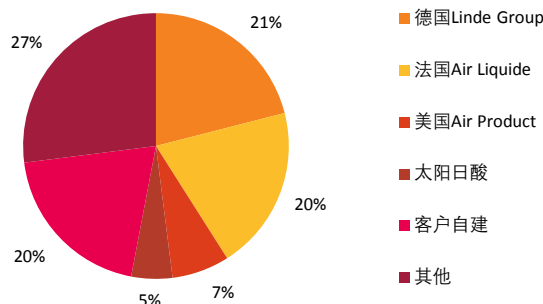
图 22：国际工业气体公司并购历史



资料来源：久策气体招股书，天风证券研究所

国际工业气体市场份额主要由两大巨头占据。从全球工业气体市场来看，德国林德、法国液化空气两家占据了较高的市场份额，市占率分别为 21%、20%，体量规模上相较其他工业气体供应商具备较大的领先优势，美国空气产品、日本太阳日酸，市占率分别为 7%、5%。

图 23：2021 年全球工业气体市场占有率

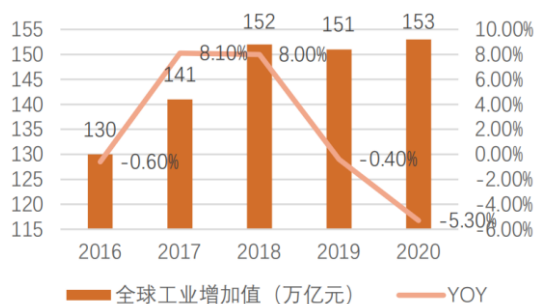


资料来源：华经产业研究院，天风证券研究所

2.5. 市场规模：工业快速发展从需求端刺激了工业气体市场规模的持续增长

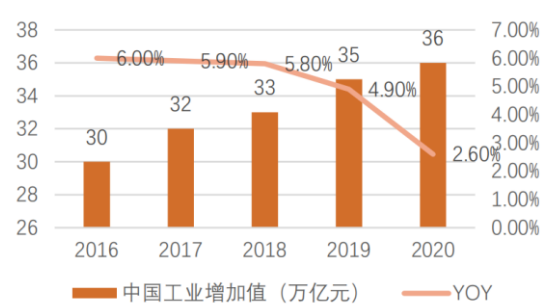
中国工业的快速发展从需求端刺激了中国工业气体行业的发展。全球工业发展水平较高，整体呈稳步发展；中国工业发展迅速，有较大的发展空间。在疫情防控加强，宏观政策推动，产业结构调整等因素的影响下，未来中国工业发展有望持续保持高速增长。

图 24：2016-2020 年全球工业增加值



资料来源：亿渡数据，世界银行，天风证券研究所

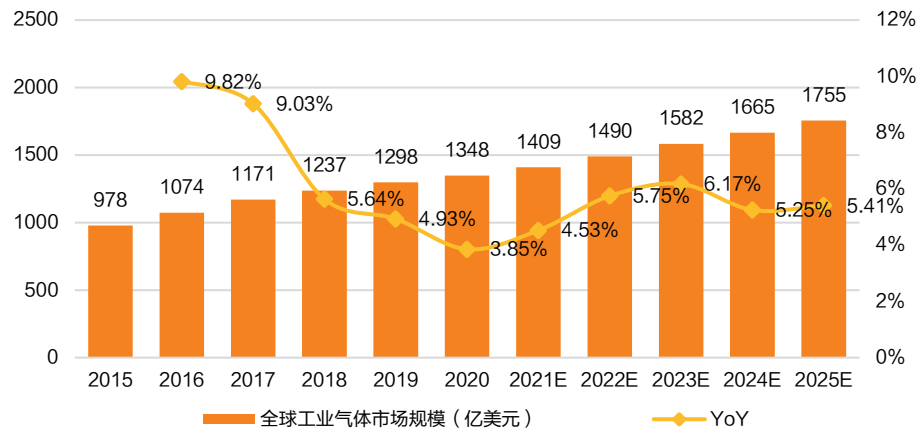
图 25：2016-2020 年中国工业增加值



资料来源：亿渡数据，世界银行，天风证券研究所

全球工业气体行业发展历经 200 多年，整体呈稳步发展趋势。全球工业气体市场已有近 150 年的历史，近年来供需持续增长。如弗若斯特沙利文所预测，由于工业气体在广泛的下游行业生产中发挥重要作用，全球下游行业的需求不断增长，预计进而会推动全球工业气体市场规模由 2020 年的约 1,348 亿美元扩大至 2025 年的约 1,755 亿美元，年复合增长率约为 5.4%。

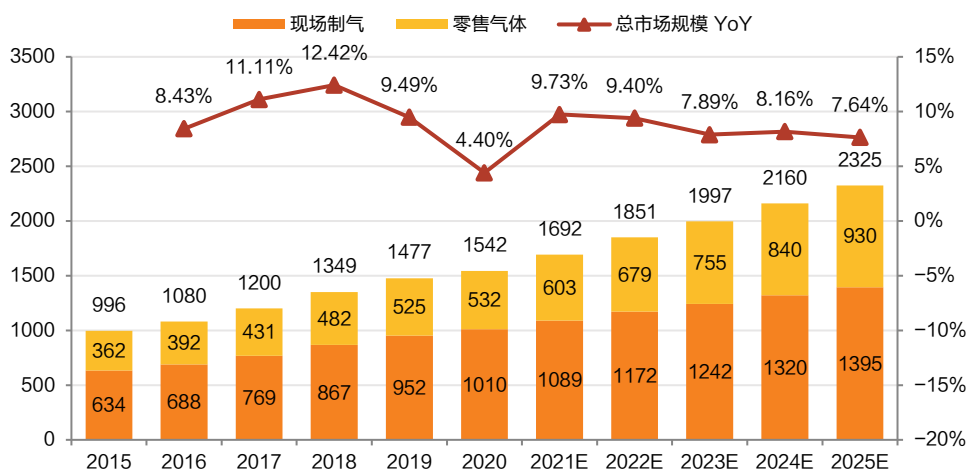
图 26：2015-2025 年全球工业气体市场规模



资料来源：气动动力科技招股书，弗若斯特沙利文，天风证券研究所

中国工业气体行业较全球工业气体行业起步晚，但在国家政策推动，外资引入，高新技术发展等因素影响下发展迅速。根据弗若斯特沙利文的资料，中国工业气体市场规模由 2015 年的 996 亿元增长至 2020 年的 1542 亿元。未来随工业快速发展、国家政策推动和以电子特种气体为代表的新兴用气需求涌现，中国工业气体市场有望继续保持增长，2025 年中国工业气体行业市场规模预计达到 2325 亿元，2020-2025 年复合增长率为 8.56%，其中现场制气占比 60%，零售气体占比 40%。

图 27：2015-2025 年中国工业气体市场规模 (单位：亿元)



资料来源：气动动力科技招股书，弗若斯特沙利文，天风证券研究所

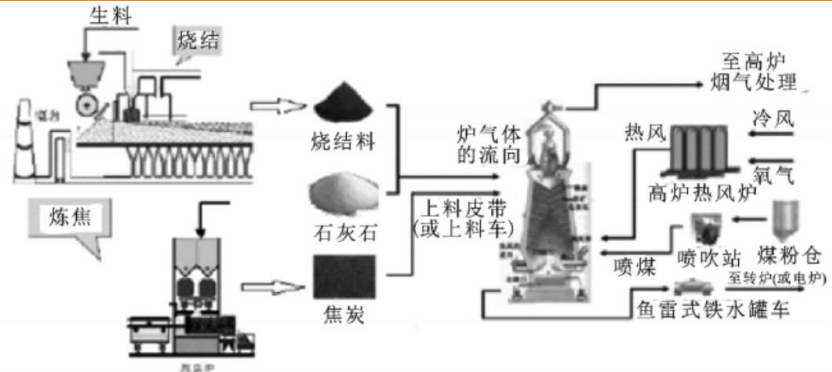
3. 下游市场需求——产业变革有望带动工业气体需求高速增长

3.1. 大宗气体的下游市场

3.1.1. 钢铁：熔融还原技术或将取代传统高炉炼铁，耗氧量高达十倍

传统的长流程炼钢主要包括高炉炼铁、转炉炼钢两个环节。长流程炼钢工艺的源头从铁矿石、原煤开始，高炉和转炉是关键的设备。先在高炉中将铁矿石还原为冶炼得到铁水，过程中主要炉料包括铁矿石、烧结料、石灰石等，随后在转炉中将铁水预处理兑入顶底复吹氧气转炉，经吹炼去除杂质，将钢水倒入钢包中，经二次精炼使钢水纯净化，然后钢水经凝固成型连铸成为钢坯，在经轧制工序最后成为钢材。

图 28：传统长流程炼钢的工艺流程图

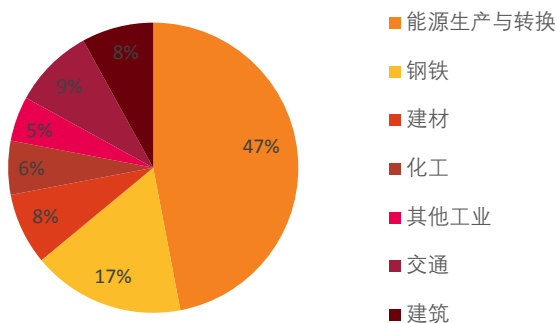


资料来源：冶金新视线，天风证券研究所

钢铁行业碳排量在全国占比仅次于能源，高炉炼铁是长流程炼钢中碳排放量最大的环节。根据全球能源互联网发展合作组织发布的《中国 2030 年前碳达峰研究报告》，2019 年钢铁行业是能源终端消费领域碳排放最大的行业，占能源活动领域碳排放量的 17%，远高于第二、三位的建材和化工行业，在传统的长流程炼钢过程中，主要的碳排放量便来自高炉炼铁环节，占比高达 66.10%。

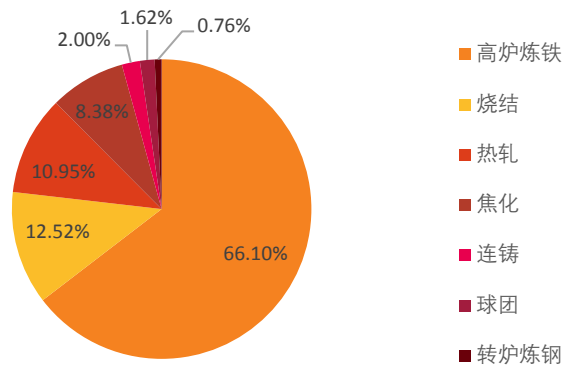
双碳政策背景+钢铁产能改造，高炉炼铁急需寻求替代方案。2019 年 4 月，生态环境部、国家发改委、工信部等多个部分联合发布的《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》提出，全国新建（含搬迁）钢铁项目原则上要达到超低排放水平，到 2020 年底前，重点区域钢铁企业超低排放改造取得明显进展，力争 60%左右产能完成改造。在双碳政策的背景下，高炉炼铁急需寻求替代方案。

图 29：2019 年中国各行业碳排放量占比



资料来源：《中国 2030 年前碳达峰研究报告》，天风证券研究所

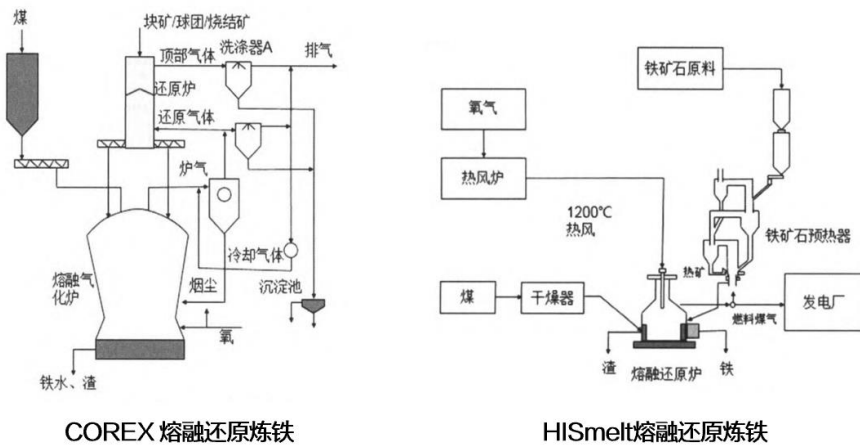
图 30：传统的长流程炼钢流程各环节的碳排放量



资料来源：麦肯锡，天风证券研究所

环境趋严+简化工艺流程，熔融还原炼铁技术应运而生。为提高生产效率，降低环境污染，目前世界各主要钢铁生产国均在发展熔融还原炼铁技术。熔融还原炼铁比较成熟和突出的工艺主要包括 COREX 工艺、FINEX 工艺、HISama 工艺、HISmelt 工艺。COREX 是目前已经投入实际应用的熔融还原炼铁工艺，该种工艺使用普通煤代替焦炭，使用高压工业纯氧代替富氧空气，利用煤与高压工业纯氧燃烧产生一氧化碳和氢气等还原性气体，对铁矿石进行还原炼铁。该种炼铁工艺不再使用焦炭，简化了工艺流程，降低了环境污染，是目前钢铁冶炼技术的主要发展方向。目前国内设备制造商山东墨龙已实现了 HISmelt 技术设备的生产，和邢台钢铁、老挝第一钢铁达成了技术合作意向，有望在国内率先推广熔融还原炼铁技术。

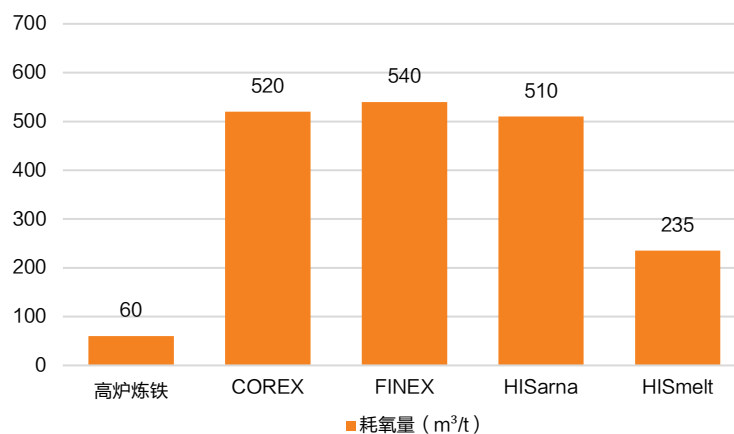
图 31：COREX 和 HISmelt 熔融还原炼铁技术



资料来源：《非高炉炼铁工艺流程发展现状及前景展望》张晓华等，天风证券研究所

熔融还原炼铁技术的耗氧量有跨越式提升，最高可达高炉炼铁的十倍。高炉炼铁主要使用富氧空气即在空气中添加 5%-6% 的氧气，而熔融还原炉要求的氧气纯度大于 95% 以上，氧气压力为 0.8-1.0 MPa, 压力波动范围要求控制在 $0.8\text{MPa} \pm 5\%$ ，氧气必须确保有一定时间连续量的供应，例如对于 COREX-3000 炉，需考虑液氧贮备 550t。在传统的长流程炼钢工艺中，每 100 万吨钢的年生产能力需配置的空气分离设备的制氧能力约为 $15,000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，而使用熔融还原炉工艺流程用氧量要达到 $80,000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，设备的制氧量需求有较大的提升。

图 32：熔融还原炼铁技术与传统的高炉炼铁耗氧量对比



资料来源：气体网，《现代炼铁工艺及低碳发展方向分析》王新东等，天风证券研究所

国内熔融还原炼铁生产成本已低于传统高炉炼铁，一旦大规模推广将催生较大的工业气体需求。2012 年国内设备制造商山东墨龙将澳大利亚 Kwinana 的 Hismelt 熔融还原设备引入国内，目前该技术已实现稳定生产；2018 年新疆八一钢铁的 COREX 成本做到与高炉炼铁基本持平，2020 年熔融还原技术的吨铁成本比高炉低 100 多元，并已 3 年连续盈利；2021 年邢台钢铁、抚顺新钢产能置换项目也购置了熔融还原技术设备。熔融还原技术在国内炼铁环节已具备良好的应用条件，在双碳政策的背景下，未来有望逐步取代高炉炼铁，一旦获得大规模推广将催生较大的工业气体需求。

表 7：国内熔融还原炼铁技术推广情况

年份	公司	应用情况
2010	宝钢	在上海罗泾建设两条 1.5×10^6 t/a 的 COREX-C3000 熔融还原生产线。
2012	山东墨龙	山东墨龙公司将澳大利亚 Kwinana 厂的 Hismelt 熔融还原装置搬迁至国内并进行优化改进，已可以对赤铁矿、磁铁矿实现稳定生产。
2018	新疆八一钢铁	2018 年以前，COREX 的成本远高于高炉，2018 年成本基本持平，2020 年吨铁成本比高炉低 100 多元，并已 3 年连续盈利。
2021	邢台钢铁	邢台钢铁转型升级搬迁改造，对原有高炉进行产能置换，购置年产能 165 万吨的 Hismelt 熔融还原炉。
2021	抚顺新钢	抚顺新钢开展炼铁高炉升级改造项目，购置年产能 35 万吨 Hismelt 熔融还原炉 1 座、年产能 32.5 万吨 CIP 熔融还原炉 1 座。

资料来源：《氢系燃料非高炉炼铁技术现状及发展趋势》叶恒禄等，《我国非高炉炼铁现状和发展前景》王定武，兰格钢铁，河北省工业和信息化官网，山东墨龙公告，天风证券研究所

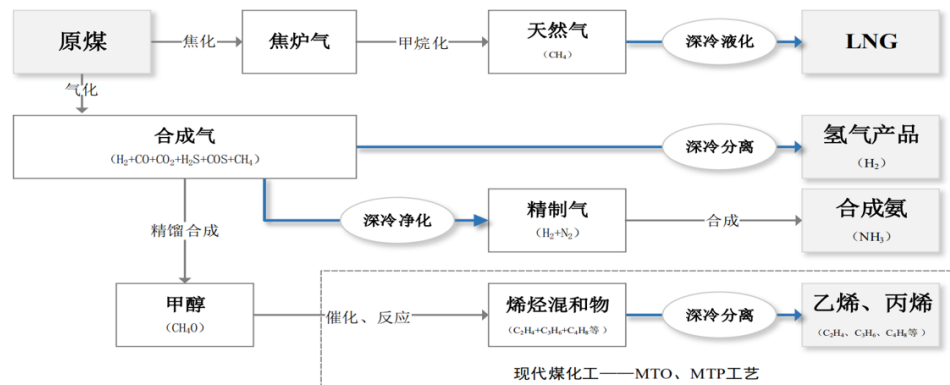
3.1.2. 煤化工：富煤、缺油、少气的资源现状下，煤化工领域有望迎来高景气度

煤化工主要包括煤气化和煤液化两种工艺：

煤气化可以生产氢气、氨气、甲醇等高附加值产品。煤气化中，氧气作为气化剂参与反应，生产合成气，煤气化生成的合成气系由一氧化碳、氢气、二氧化碳、甲烷等组分共同构成的混合介质。合成气可用于生产氨、甲醇等；也可生产城市煤气，替代部分城市燃气；也可生产合成天然气，代替天然气。

煤的液化分为直接液化和间接液化两种。煤的间接液化是首先把煤气化制备成合成气，经净化处理后，再通过费托合成反应转化为烃类燃料的技术。煤直接液化产品是以煤炭为原料在催化剂的作用下经过 3 次加氢得到产品，因此产品中保留了煤炭内部的环状分子结构，产品以环烷烃和芳烃为主，产品包括柴油、石脑油、液化气等。

图 33：煤化工的具体应用情况



资料来源：中泰股份公告，天风证券研究所

煤化工领域对工业气体的需求较高，是工业气体重要的下游应用领域。使用煤气化生产合成氨，每 30 万吨合成氨的年生产能力需配置的空气分离设备的制氧能力约为 30,000m³/h；利用煤气化生产甲醇，每一百万吨的年生产能力需配置的空气分离设备的制氧能力约为 120,000m³/h；利用煤气化生产合成天然气，每 1,000 万 m³/d 的生产能力需配置的空气分离设备的制氧能力约为 240,000m³/h。利用煤气化合成油，也即间接制油，每一百万吨合成油的年生产能力需配置的空气分离设备的制氧能力约为 300,000m³/h。

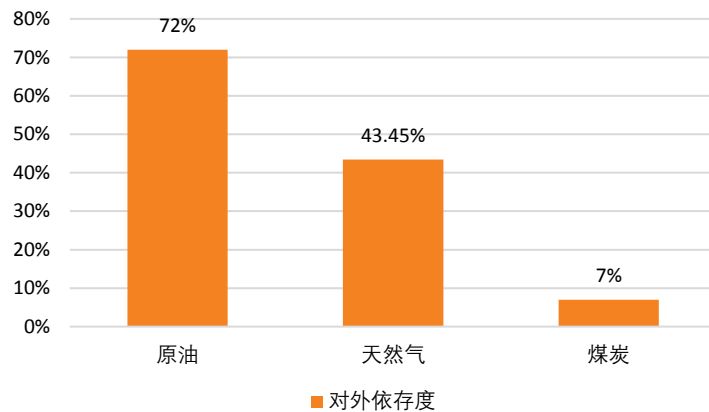
表 8：煤化工各个工艺环节对应的制氧要求

工艺环节	设备的产能	制氧能力的要求 (m ³ /h)
气化	氨	30 (万吨/年)
	甲醇	100 (万吨/年)
	天然气	1000 (万 m ³ /d)
液化	间接制油	100 (万吨/年)
	直接制油	100 (万吨/年)

资料来源：福斯达公告，天风证券研究所

富煤缺油少气的资源现状下，发展煤化工有利于缓解原料进口依赖的窘境。石化产品是国民经济发展的重要基础原料，市场需求较高，但由于中国富煤、缺油、少气的资源现状，我们国家的石油和天然气供给对外依存性很高。而以石油为原材料的下游乙炔、丙烯、乙二醇等化工产品，将严重依赖进口石油和相关的进口产品。因此，促进中国现代煤化工行业的创新发展,丰富中国石化原材料来源,建立现代化与传统石油及化工行业相辅相成、协同发展的工业格局，对维护石油及化工行业安全、推动中国石化原材料多元化发展有着重大意义。

图 34：原油、天然气、煤炭的对外依存度



资料来源：国家能源局，中石油官网，国际燃气网，天风证券研究所

现代煤化工在我国依然保持着强有力的发展势头，结合我国的能源结构，在“十四五”期间，绿色低碳的现代煤化工仍将是我国石化产品生产的主力军。未来煤化工项目的建设为大型、特大型空分设备带来市场需求。

2020 年煤化工实际产能：据《中国石油和化学工业联合会》发布数据显示，截止 2020 年年底，全国正在建设的煤化工生产煤制油、燃气、烯烃、生产乙二醇等四类建设项目的产品能力数量，依次是煤制油技术总产能约为 930 万吨/年，煤制燃气技术总产能约为 51 亿 m³/年，煤制烯烃技术总产能约为 1580 万 t/a，煤(合成气)生产乙二醇总产能约为 489 万 t/a。

2025 年煤化工规划产能：2021 年 5 月，中国石化联合会发布《现代煤化工“十四五”发展指南》，2025 年目标形成 3000 万吨/年煤制油、150 亿立方米/年煤制气、1000 万吨/年煤制乙二醇、100 万吨/年煤制芳烃、2000 万吨/年煤(甲醇)制烯烃的产业规模。

表 9：煤化工十四五期间的产能规划

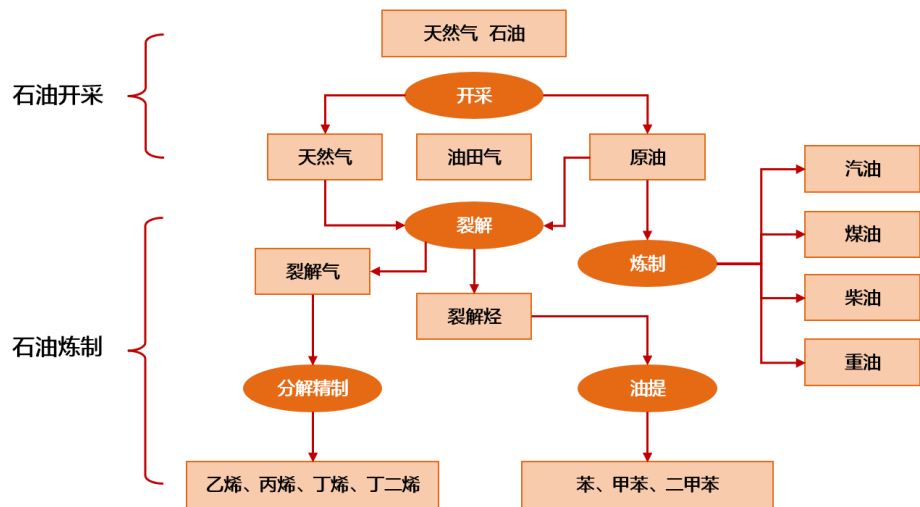
	2020	2025	CAGR5
煤制油（万吨/年）	930	3000	26.39%
煤制燃气（万 m ³ /年）	51	150	24.08%
煤制烯烃（万吨/年）	1580	2000	4.83%
煤合成乙二醇（万吨/年）	489	1000	15.38%

资料来源：中国石化联合会，杭氧股份公告，《“双碳”背景下现代煤化工的发展前景》刘东凯等，天风证券研究所

3.1.3. 石化：国内原油蒸汽裂解实现突破，乙烯产能有望带动工业气体需求增长

石油化工的工艺流程自上至下包含了石油开采、炼制以及下游的精细化工行业。石油化工是以石油和天然气为原料，生产石油产品和石油化工产品，石油产品包括各种燃料油（汽油、煤油、柴油等）和润滑油以及液化石油气等，石油化工产品包括乙烯、丙烯、丁二烯、苯、甲苯、二甲苯等基本化工原料及塑料、合成纤维、合成橡胶等合成材料。

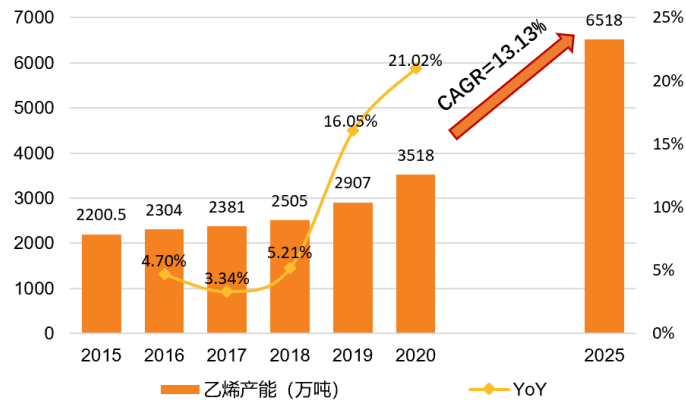
图 35：石油化工的工艺流程图



资料来源：前瞻产业研究院，天风证券研究所

制氢+生产乙烯+废气回收，现代石化行业对工业气体的需求大幅增长。传统的石油炼化行业以获得油品为主，副产大量化工原料，装置工艺过程简单、对氧氮产品的需求相对较少，而现代炼化行业则发展为得到油品的同时，还能获取烯烃、芳烃等高附加值产品。当前我国炼化行业发展出“炼油乙烯芳烃一体化”等模式，其中制氢、生产乙烯等烯烃类石化产品、废气回收利用等环节增加了氮氧气的需求，而且随着装置规模的不断大型化，单一炼化项目的产能动辄以千万吨计，氮氧气需求激增，甚至达到数十万立方米/小时，因此大型炼化一体化项目成为大型、特大型空分设备的重要应用领域。

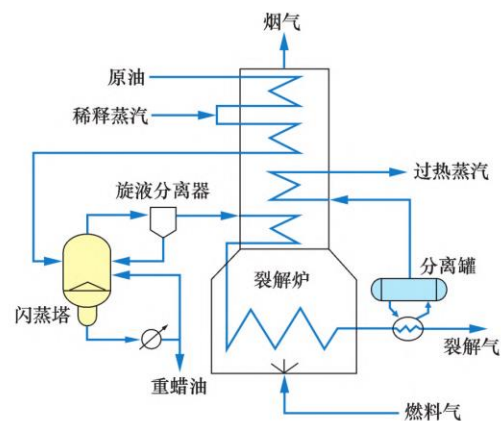
图 36：中国乙烯产能的增长趋势



资料来源：发改委官网，《中国石油和化工》，Ofweek，天风证券研究所

新的生产工艺：原油蒸汽裂解制乙烯技术，ExxonMobil 公司是该技术的先驱，可以将原油直接用于制取乙烯。该技术采用两个外置分馏塔和轻油、重油两套裂解炉，即将轻质石蜡基原油引入裂解炉的对流段预热，然后出对流段进入外置的第一蒸馏分离塔进行原油的轻重馏分离，轻馏分即石脑油进入轻油裂解炉进行蒸汽裂解，重馏分与蒸汽混合进入重油裂解炉对流段换热后再进入第二蒸馏分离塔，进一步分离出沸点 230-590℃重馏分与塔底油，重馏分进入重油裂解炉进行蒸汽裂解，渣油则经过汽提后作燃料油产品。轻油和重油裂解炉串联并在各自优化的操作条件下运行，乙烯产品收率高，且因有效利用了轻重两台裂解炉对流段的热量，整体能耗较低。

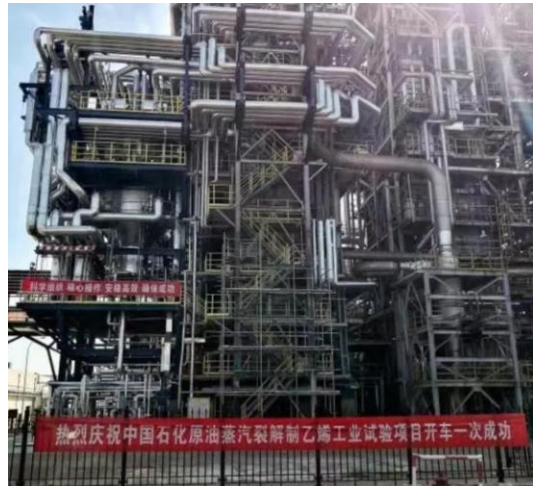
图 37：ExxonMobil 公司的原油蒸汽裂解制乙烯技术



资料来源：《原油（重油）制化学品的技术及其进展》吴青，天风证券研究所

国内原油裂解制乙烯技术取得突破，缩短流程+节约成本+降低能耗+减少碳排，有望带动国内乙烯生产产能的提升，从而激发空分设备的需求。2021 年 11 月，中国石化重点攻关项目“轻质原油裂解制乙烯技术开发及工业应用”实验成功，可直接将原油转化为乙烯、丙烯等化学品，实现了原油蒸汽裂解技术的国内首次工业化应用，该技术将缩短生产流程、降低生产成本，同时大幅降低能耗和碳排放，对我国石化产业转型升级、助力实现“双碳”目标具有重要意义。

图 38：中国石化原油蒸汽裂解制乙烯技术



资料来源：慧正资讯，天风证券研究所

3.1.4. 电力：IGCC 技术减轻火力发电的污染排放

IGCC 技术：火力发电环保解决方案，有望带来空分设备需求增量。IGCC，即整体煤气化联合循环技术，是首先利用纯氧与煤反应产生煤气，煤气经过净化，去除硫化物、氮化物、粉尘等污染物，成为清洁的气体燃料后，用于燃烧发电。该项技术彻底解决了传统火力发电中因煤直接燃烧而造成的环境污染问题。同时，该项技术还具有发电效率高、耗水量少、容易大型化等优点，可以实现能源、环境、经济性的良好平衡，是目前火力发电技术的重点发展方向。IGCC 技术在煤气化过程中需要大量纯氧作为氧化剂，每 30 万千瓦时的发电能力需配置的空气分离设备的制氧能力约为 60,000 m³/h。

图 39：华能天津 IGCC 电站鸟瞰图



资料来源：《中美日典型 IGCC 电站对比研究》白尊亮，天风证券研究所

3.2. 特种气体的下游市场

特种气体指运用在特定领域中，对纯度、品种、性质有特殊要求（纯度大于等于 99.999%）的气体。特种气体种类繁多，单一品种产销量较小。根据不同用途，对不同纯度组成、有害杂质允许的最高含量、产品的包装储运等都有极其严格的要求，属于高技术、高附加值产品。在国家政策、技术发展的推动下，国产气体公司在特种气体行业发展迅速。但与国外气体公司相比，大部分国产气体公司的供应产品仍较为单一，纯度级别不高。

特种气体的制备需要通过气体合成、气体纯化、气体混配、气体检测、气体充装多个步骤。气体合成通过化学反应生成低纯度气体原料；气体纯化通过洗涤塔、干燥塔、吸附塔、精馏塔等装置将低纯度原料纯化为高纯度产品；气体混配是根据客户需求的混配比例，调节各气体及平衡气的比例进行混合生成定制化产品；气体检测是将样品气体和载气通入分析

仪器进行分析，根据检测结果判断样品是否符合要求；气体充装是将气体充装至钢瓶或储槽的过程。

特种气体按应用领域分类可分为电子特气、医疗气体、标准气体、激光气体、食品气体、电光源气体等。电子半导体领域对特种气体的纯度和质量稳定性要求最高，电子特气纯度一般大于 6N。在所有特种气体中，电子特气的市场规模最大，约占特种气体市场规模的 60%。

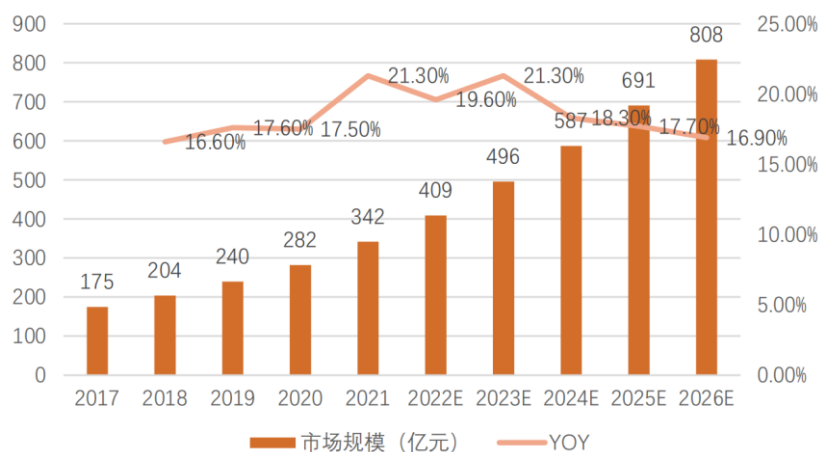
表 10：特种气体各分类的主要产品及用途

	主要产品	用途
标准气体	高纯碳氢气体配制等	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
医疗气体	医用氧、血气测定气等	诊断、手术、医学研究等
激光气体	氦氟激光气、密封束激光气等	国防建设、激光加工
食品气体	二氧化碳、乙烯、氩等	饮料气体、蔬菜/水果保鲜
电光源气体	氩、氦、氖、氙及其混合气等	电器、灯具
电子特气	硅烷、砷烷、高纯氮气等	薄膜、蚀刻、掺杂、气相沉积、扩散等半导体工艺

资料来源：亿渡数据，天风证券研究所

国家政策的推动，高新技术的发展，下游需求的增长等因素推动特种气体市场规模持续快速增长。特种气体是 LED、集成电路、新能源、液晶面板、光纤光缆、光伏、生物医药、航空航天等领域产业发展必不可少的关键材料。2017 年-2021 年，中国特种气体市场规模从 175 亿元增至 342 亿元，年复合增速达 18.24 %。在下游新兴行业快速发展，国家政策鼓励特种气体发展的环境下，中国特种气体市场有望继续保持增长，据亿渡数据预计到 2026 年中国特种气体行业的市场规模将达到 808 亿元，2021-2026 年复合增长率为 18.76%。

图 40：2017-2026 年中国特种气体市场规模



资料来源：亿渡数据，天风证券研究所

3.2.1. 电子特气：政策利好+需求升级，电子特气市场规模不断攀升

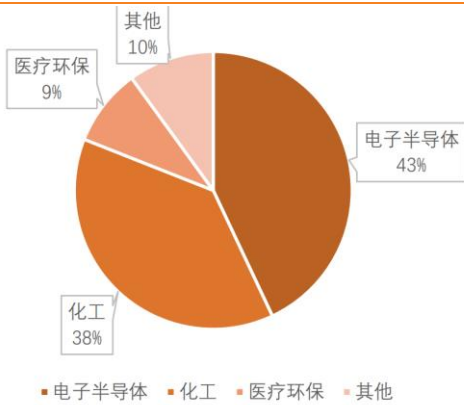
2019 年签约首个电子行业供气项目，正式进军半导体行业。2019 年杭氧股份与青岛芯恩签订合同，公司作为 20,000m³/h 纯氮空分装置投资、建设和运营单位，自双方约定的供

气日起分阶段向青岛芯恩集成电路项目提供高纯氮气、一般氮气、高纯氧气、高纯氩气、高纯氢气、高纯氦气、高压压缩干燥空气、压缩干燥空气、仪表空气等气体产品。该项目是杭氧首个为电子行业服务的供气项目，是公司气体业务进军半导体行业的重大突破。

特种气体下游应用涉及电子半导体、化工、医疗环保等行业，占比分别为 43%、38%和 9%。在电子半导体需求持续增加和国家政策的推动下，特种气体在该领域中的占比或将持续增加。

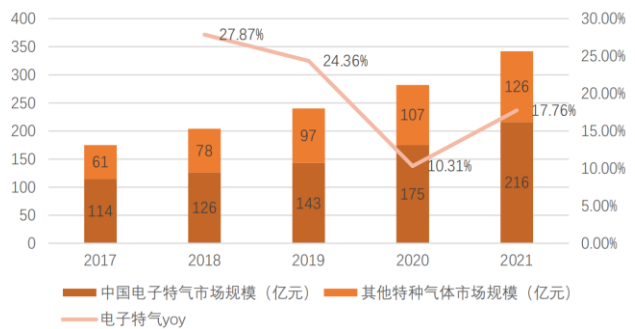
从特种气体细分市场来看，电子特气份额占比最大，2021 年为 63%。在中国经济结构正在优化升级的大环境下，政府重点扶持高新技术产业如集成电路、发光二极管等。电子特气为集成电路、显示面板及发光二极管的重要原材料，下游行业的高速发展加大企业对电子特气的需求。在政策利好与需求升级的双轮驱动下，中国电子特气市场呈现高速增长的状态。2017-2021 年，中国电子特气市场规模从 114 亿元增至 216 亿元，年复合增长率达 17.32%。

图 41：2021 年中国特种气体下游应用



资料来源：亿渡数据，天风证券研究所

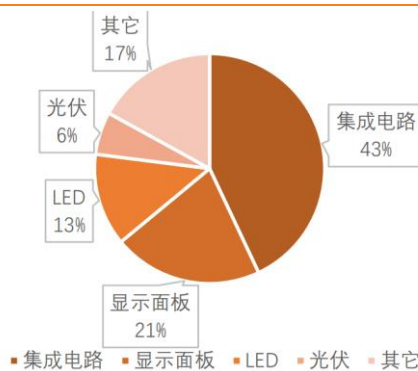
图 42：2017-2021 年中国特种气体细分市场规



资料来源：亿渡数据，天风证券研究所

电子特种气体主要用于集成电路、显示面板、LED（发光二极管）、光伏等领域。电子特气应用于半导体领域的占比高于 62%。其中，集成电路、LED、光伏等属于半导体细分应用领域，应用占比分别为 43%、13%和 6%。此外，在电子行业中，21%的电子特气应用于显示面板。

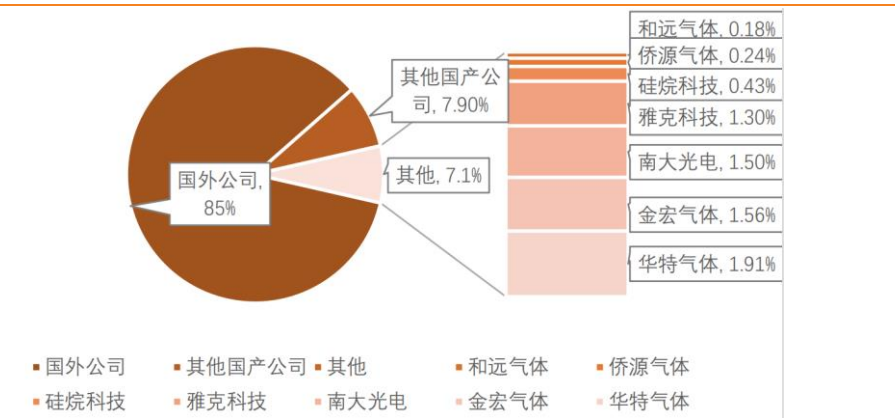
图 43：2021 年电子特气下游应用



资料来源：亿渡数据，天风证券研究所

中国特种气体市场被发达国家的龙头企业垄断。2020 年，美国空气华工、美国普莱克斯、法国液化空气、日本太阳日酸及德国林德共占据中国市场 85% 的市场份额。中国国有企业实力逐渐增强，但国有企业的特种气体产品较为单一，特种气体纯度较低，在国际市场上竞争力不足。国有企业第一梯队包括华特气体、金宏气体、南大光电和雅克科技，市场份额占比分别为 1.91%、1.56%、1.5%和 1.3%。第一梯队的企业特气业务收入已具备规模性，在细分领域产品优势明显，但和国外龙头企业相比还有差距。

图 44：2020 年中国特种气体市场竞争格局



资料来源：亿渡数据，天风证券研究所

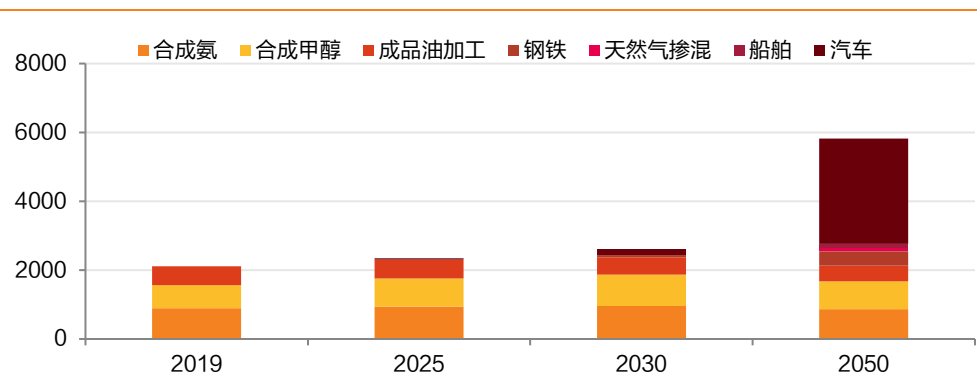
3.2.2. 氢气：氢能源汽车有望加速开启政策导向增长

杭氧 2021 年建立氢产业发展中心，部分技术已达国际先进水平。公司紧抓新能源发展机遇，成立了氢产业发展中心，集中研究和发发展氢能技术，已拥有较为成熟的氢气提纯技术储备，氢气压缩机、液氢阀门、液氢泵已具备配套氢液化装置技术条件。此外，公司在超长板翅式换热器取得突破、制造子公司研制的氢气透平膨胀机组、化工尾气透平膨胀机组、轴承箱式高压多级低温离心泵、液氢液氮低温阀门等产品达到国际先进水平。

2022 年，进军氢产业首个项目合同签约达成，氢产业市场扩展初见成果。2022 年子公司山西杭氧与山西沃能化工、山西晋南钢铁签订合作协议，由山西沃能化工为山西杭氧提供原料氢气，再由山西杭氧投资建设并运营 1 套 4000Nm³/h 氢气提纯装置及 1 座 6000KG/天加氢站为山西晋南钢铁提供其所需的气体产品，这是公司进军氢产业的第一个项目，杭氧在氢产业的市场扩展初见成果。

氢气目前的主要应用下游为化工行业，我们预计未来氢能源汽车有望成为增长贡献点。据中国氢能联盟预计，2030 年中国氢气的年需求量将达到 3500 万吨，在终端能源体系中占比 5%。2050 年氢能将在终端能源体系中占比超过 10%，并与电力协同互补成为我国终端能源体系的消费主体之一。未来交通领域是氢能需求的主要增量源，也是实现氢能向其他领域大规模拓展的突破口，预计 2050 年氢能在交通运输领域的应用为 2458 万吨，占比 41%。

图 45：氢气各下游应用领域的需求量（单位：吨/年）



资料来源：《中国典型区域车用氢能源产业及经济性分析》李跃娟等，天风证券研究所

燃料电池汽车相比电动汽车具备一些方面的优势，目前仍处于商业化初期。燃料电池汽车在我国目前交通运输领域主要运用锂电池、燃料电池等新能源产品代替传统燃油发动机以缓解碳排放带来的环保压力，相较于纯电动汽车，燃料电池汽车在低温性能、环境保护方面以及运输距离方面具备一定的优势，目前燃料电池汽车仍处于商业化初期，技术逐渐成

熟后有望迎来需求增长。

表 11：燃料电池汽车、纯电动汽车、燃油车对比

	燃料电池汽车	纯电动汽车	燃油车
动力系统	燃料电池发动机	锂电池	内燃机
反应方式	非燃烧电化学反应（发电装置消耗燃料）	非燃烧电化学反应（储能装置可逆充放）	燃烧
低温性能	-30℃低温自启动，-40℃低温存储	常规锂电池在-20° C 以下低温环境无法充电，且里程损失可能达到约 30%	-18° C 以下需要配置高性能汽油机润滑油、辅助点火等装置执行冷启动
环境保护	工业副产氢、天然气制氢可减少碳排放； 可再生能源制氢可实现零排放	污染部分转移到上游	排放 CO ₂ 、CO、SO ₂ 等温室气体及污染物
加注时间	15 分钟	2-8 小时	10 分钟
应用领域	中长距离、重载运输	中短距离运输	普适
应用领域	商业化初期	相对成熟	完全成熟

资料来源：亿华通公告，天风证券研究所

诸多发达国家已将氢能源汽车的发展规划提上日程。在全球变暖、化石能源枯竭的大背景下，世界主要发达国家从资源和环保角度出发，为构建替代化石能源的可持续发展经济，积极推进氢能和燃料电池产业发展。其中，氢燃料电池汽车的研发与商业化应用在日本、美国、韩国、欧洲等国家迅速发展，各国均制定了燃料电池行业中长期发展规划并投入巨额补贴，日本等甚至将发展氢能和燃料电池技术提升到了国家战略层面。

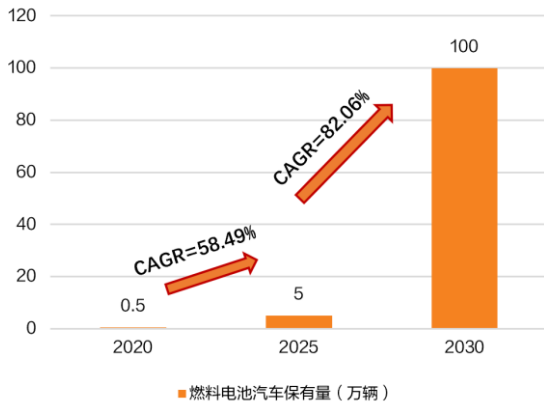
表 12：世界各国对氢能源汽车保有量的发展规划（单位：辆）

	2017	2020	2022	2025	2028	2030
美国	4,500	13,000	40,000			1,000,000
日本	2,400	40,000		200,000		800,000
法国	250		5,000		20,000	
荷兰	41	2,000				
韩国			81,000			1,800,000

资料来源：《Tracking Clean Energy Progress》国际能源署，亿华通公告，天风证券研究所

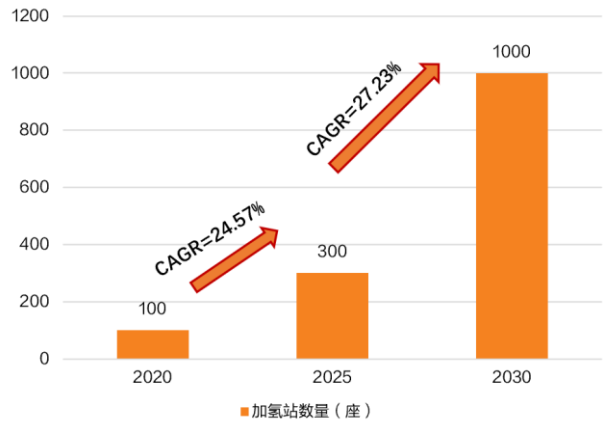
国内政策驱动力度较大，氢能源汽车带动氢气产业需求增长。燃料电池汽车距离市场化导向仍有较长的距离，但目前政策导向的推动力度较大。《节能与新能源汽车产业技术路线图》由工业和信息化部装备工业一司指导，中国汽车工程学会牵头组织编制，对行业的发展具备较强的指导意义，该文件提出，到 2025 年燃料电池汽车保有量达到 5 万辆，2030 年将实现大规模商业化推广，保有量达到 100 万辆，十四五、十五五期间 CAGR 分别为 58.49%、82.06%；此外，该文件还对加氢站数量进行了指导性的规划，2025 年达到 300 座、2030 年达到 1000 座，十四五、十五五期间 CAGR 分别为 24.57%、27.23%。

图 46：燃料电池的保有量增长趋势



资料来源：国家制造强国建设战略咨询委员会，工信部，中国汽车工程学会-《节能与新能源汽车产业技术路线图》，亿华通公告，天风证券研究所

图 47：加氢站数量的增长趋势



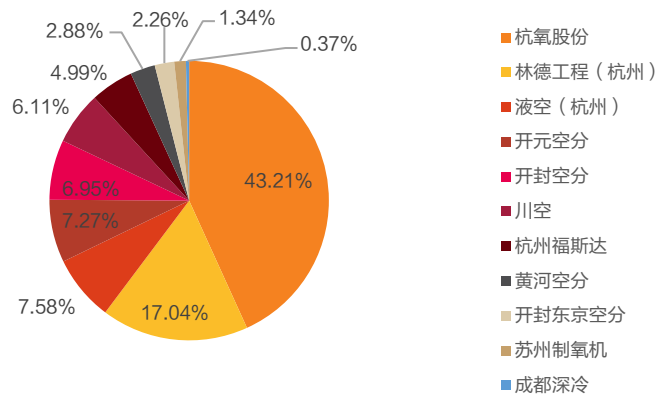
资料来源：国家制造强国建设战略咨询委员会，工信部，中国汽车工程学会-《节能与新能源汽车产业技术路线图》，亿华通公告，天风证券研究所

4. 空分设备——杭氧：国内空分设备龙头，关键技术自研领航国产化进程

4.1. 国内空分设备市场集中度较高，杭氧市占率领先优势明显

空分设备制造行业集中度较高，CR5 高达 82.05%。国内主要的空分设备供应企业包括杭氧股份、开元空分、开封空分、川空、福斯达等优质国内企业，也包括德国林德、法国液态空气等国际领先的空分设备制造商。根据《气体分离设备行业统计年鉴》统计的数据，以制氧总量的数据作为统计口径，2020 年国内空分设备市场中，杭氧股份以 43.21% 的市占率居首；两家外资企业林德、法液空位列二三名，市占率分别为 17.04%、7.58%；随后是开元空分、开封空分、川空、福斯达等国内企业，市占率分别为 7.27%、6.95%、6.11%、4.99%，国内空分设备市场集中度较高，CR5 达到 82.05%，一定程度上可以推测空分设备行业的竞争激烈程度较低，发生价格战的可能性不大，各家厂商的利润率有所保证。

图 48：2020 年国内空分设备市场各家的市场占有率



资料来源：杭氧股份公告，《气体分离设备行业统计年鉴》，天风证券研究所

杭氧股份：国内空分设备的龙头，制氧总容量、大型设备出货量领先优势明显。与其他行业的国产化进程不同，杭氧股份能在空分设备市占率上做到遥遥领先于林德、液态空气两家外资企业，并非是依靠低端产品来抢占低附加值市场，而是在技术含量更高的大型设备

上实现了与海外企业的对标。杭氧股份实现了特大型空分装备以及关键部机的精品化，主要性能指标达到世界领先水平，改变了国内空分行业的竞争格局。2020年杭氧股份销售的大套空分设备数量达到40台，领先于林德的7台、液化空气的4台。杭氧在大型设备出货量和制氧总容量两项指标上均实现了较大的领先优势，是国内空分设备制造的龙头。

表 13：2020 年国内空分设备市场各家销售情况

	大套数量 (台/套)	中套数量 (台/套)	小套数量 (台/套)	制氮设备 (台/套)	制氧总容量 (万 m ³ /h)
杭氧股份	40	1	11	3	169.39
林德工程（杭州）	7	0	0	0	66.8
液空（杭州）	4	0	0	0	29.7
开元空分	11	2	0	0	28.54
开封空分	6	1	0	5	27.25
川空	8	3	1	0	23.93
杭州福斯达	6	4	2	11	19.56
黄河空分	5	3	1	1	11.3
开封东京空分	6	0	0	1	8.85
苏州制氧机	0	1	1	16	5.25
成都深冷	2	0	0	0	1.45

注：上述统计表中市场占有率的计算上，氮气容量按 0.5 系数折合为氧容量。大型空分指 6,000m³/h 及以上，中型空分为 1,000-6,000m³/h 之间，小型空分为 1,000m³/h 以下。

资料来源：杭氧股份公告，《气体分离设备行业统计年鉴》，天风证券研究所

4.2. 国内关键部机仍依赖进口，国产化亟待加速

大型设备中的关键部机进口依赖度较高。虽然目前国产空分设备厂商在市场占有率上取得了突破，但是在空分设备的生产过程中，一些核心部机环节的进口依赖度仍较高。空分设备中生产难度较大的部机包括压缩机、透平膨胀机、低温液体泵、板翅式换热器、分子筛吸附器、精馏塔等。其中压缩机、低温液体泵是国产替代难度较大的环节，国产大型空分设备的压缩机主要选用西门子、曼透平的产品，而低温液体泵在国内几乎还是空白，依靠进口 ACD、Cryostar 的产品。

关键部机国产化的必要性：节约成本+降低供应链风险。首先，公司外购或外协的设备及部件越多，生产的成本就越高，毛利率则越低；反之，具备核心设备生产能力的公司便有能力通过自产配套件来降低生产成本，从而提高毛利率。其次，进口配套件易受到贸易摩擦的影响，可能会严重威胁我国产业链安全，关键部机自产可以免受国际局势波动的影响。

表 14：国内空分装置关键部机常见选用概况

	小型空分设备 (3.5 万等级以下)	中型空分设备 (3.5-6 万等级)	中大型空分设备 (6-8 万等级)	大型空分设备 (8-10 万等级)	特大型空分设备 (10-12 万等级)
压缩机	陕鼓、沈鼓、进口	陕鼓、沈鼓、进口	西门子、曼透平等	西门子、曼透平等	西门子、曼透平等
透平膨胀机	杭氧、川空、进口	杭氧、川空、进口	杭氧、川空、进口	杭氧、川空、进口	Atlas、MHI 等
低温液体泵	ACD、Cryostar 等	ACD、Cryostar 等	ACD、Cryostar 等	ACD、Cryostar 等	ACD、Cryostar 等
板翅式换热器	杭氧、川空、进口	杭氧、川空、进口	杭氧、川空、进口	Chart、Nordon 等	Chart、Nordon 等
分子筛吸附器	杭氧、川空、进口	杭氧、川空、进口	杭氧、川空、进口	杭氧、川空、进口	进口
精馏塔	杭氧、川空、进口	杭氧、川空、进口	杭氧、川空、进口	苏尔寿、法液空等	苏尔寿、法液空等

资料来源：《国内空分系统设备发展现状》聂辅亮等，天风证券研究所

空分设备大型化成为行业发展趋势。20 世纪 50 年代，随着氧气顶吹转炉炼钢工艺的出现，钢铁企业的耗氧量迅速上升，空气分离设备开始向大型化方向发展。此后，随着高炉富氧鼓风炼铁工艺的普遍采用，钢铁企业对空气分离设备的需求逐步向 3 万及以上等级发展。20 世纪 80 年代，煤气化及煤液化等新型煤化工技术得到发展，推动了空气分离设备向特大型化方向发展。进入本世纪后，伴随着我国经济的持续高速增长，化工、冶金等国民经济基础性行业得到了迅猛的发展，并在迅速实现规模化和大型化。作为上述行业工业装置的重要配套设备，空气分离设备在需求量快速增长的同时，呈现出快速的大型化趋势。

空分设备大型化趋势下，拥有核心部机自产能力的厂家毛利率有望进一步提高。近年来，国内所需空分设备的制氧/制氮能力不断提升，国内工业气体空分设备呈现大型化趋势，而大型空分设备的核心部机更加依赖进口，空分设备关键部机的国产化急需加速。在大型空分设备生产厂商中，核心部机国产化程度最高的制造商有望最大程度受益，毛利率有望进一步提高。

4.3. 杭氧带头开启关键部机国产化攻关，毛利率有望进一步提升

神华宁煤项目中，杭氧与全球巨头林德分庭抗礼，各承担六套 10 万等级空分设备。神华宁煤 400 万 t/a 煤炭间接液化项目是国家“十二五”煤炭深加工示范项目，也是当今全球一次建设规模最大的煤化工项目。在生产过程中，每小时需要消耗 120 多万 m³ 的氧气，需要建设一个 12 套 10 万 m³/h 等级的空分集群。这个空分项目无论是合同金额、空分规模，还是技术复杂性，均居世界第一。杭氧承担了其中的 6 套，另外 6 套则由全球工业气体龙头林德集团承担，在此项目中展开了与国际空分巨头同台竞技。

10 万等级空分项目开车成功，技术达全球先进水平。2017 年 3 月 15 日，首套国产 10 万 m³/h 等级特大型空分设备一次开车成功，生产出合格氧、氮产品。8 月 25 日，6 套空分设备全部投入运行，4 套通过满负荷测试。经测试，能耗指标达到国际领先水平，专家实测的空分设备能耗指标为 202.8t/h，且经受了夏季极端天气工况的考验，是世界上同规模在运行能耗最低的空分设备。10 万等级空分设备的开发、运行成功在杭氧的发展史上具有里程碑的意义，它标志着杭氧自主研发创新的国产空分设备无论在规模等级、还是在各项性能指标上，均达到或超过了世界先进水平。

图 49：神华宁煤项目中杭氧和林德的空分设备



资料来源：《大国重器》纪录片，天风证券研究所

杭氧股份的关键部机生产设计能力国内领先。我们梳理了四家国内空分设备上市公司的核心部机生产能力，如下表所示。深冷股份只有膨胀机、液化冷箱、精馏塔等部机为自制，其他设备多为外购或外协；中泰股份则是做板式换热器起家，其余设备的生产参与较少；福斯达的外购配套件主要为压缩机、膨胀机、自动控制系统和换热器等。相比之下，杭氧

股份的部机自产能力要强很多，除填料需要依靠上海苏尔寿设计制造外，其余关键部机均已拥有自行生产/设计能力。目前杭氧股份 6 万等级以下的设备已实现完全自制，6 万等级以上的设备会有一定比例的进口配套部机。

表 15：国内上市空分设备厂商的关键部机生产/设计能力

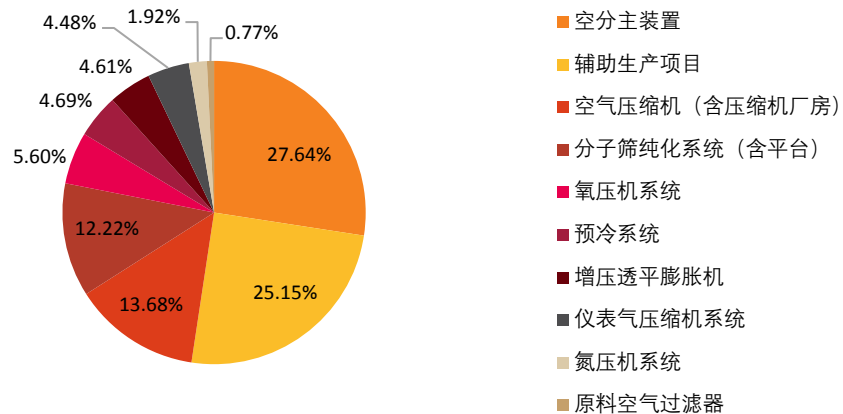
	杭氧股份	深冷股份	中泰股份	福斯达
空气压缩机	√	×	×	×
分子筛吸附器	√	--	×	√
板翅式换热器	√	×	√	×
膨胀机	√	√	×	×
精馏塔	√	√	--	√
液体储槽	√	√	×	√
低温液体泵	√	×	×	×
液化冷箱	√	√	--	√
填料	×	--	×	×

注：“√”表示具备自行生产/设计能力；“×”表示不具备自行生产/设计能力；“--”表示无公开渠道的信息。

资料来源：《10 万等级空分装置国产化与国外公司差异化比较》马磊等，《国内空分系统设备发展现状》聂辅亮等，中国工业新闻网，各公司公告，天风证券研究所

空分设备由多个部件组合而成，主装置、贮存设备、压缩机的成本占比较高。空分主装置包括精馏塔及其内部的填料、塔内件、换热器和相关的动设备等，是价值量占比最大的环节，成本占比达到 27.64%；辅助生产项目主要是气体球罐、液态气体贮存系统，成本占比 25.15%；压缩机是空分设备生产难度较大的环节，杭氧大型设备的压缩机仍依靠进口，压缩机包括空气压缩机、氧压机和氮压机，成本占比分别为 13.68%、5.60%、1.92%，合计达到 21.20%；分子筛纯化系统包括分子筛吸附器、再生加热设备、阀门、管路等，成本占比 12.22%。

图 50：空分装置生产设备各环节的成本结构（以广东杭氧的德润钢铁项目 11,000Nm³/h 空分装置为例）



资料来源：杭氧股份公告，天风证券研究所

4.3.1. 压缩机：杭氧的空气压缩机制造水平已达 6 万等级，氧压机达 10 万等级

离心压缩机是中大型空分设备的主流配置，可以将空气压缩至临界状态，为液化和精馏做好准备。压缩机主要可分为离心压缩机和轴流压缩机两种，在大中型空分配套压缩机全部采用离心式，这是由于离心压缩机具有结构紧凑、运转平稳、占地面积小及连续运转周期长等优点。在空分系统中，离心压缩机的主要作用是将空气压缩至临界状态以上，使之易

于通过节流或膨胀的方式液化，为参与精馏提供条件。

表 16: 压缩机的分类

比较项目	离心压缩机	轴流压缩机
适用压比	中高压比	中低压比
能耗	较高	较低
适用范围	中小流量和中高压场合	中大流量和中低压场合
适用介质	各种气体，包括易燃、易爆、有毒、腐蚀性等特殊气体	主要是空气、氮气等安全性气体
适用行业	石化、煤化工、冶金气体动力装置等	冶金高炉装置、炼油厂催化裂化装置等

资料来源：沈阳鼓风机集团招股书，天风证券研究所

每台空分装置中通常包括三台压缩机：**空气压缩机、氧气压缩机、氮气压缩机**。空气压缩机是压缩系统的核心部机，主要负责对原料空气进行加压；氧气压缩机和氮气压缩机是产品输送系统的核心部机，统称为产品压缩机，负责把产品气体经压缩达到一定压力后供给用户使用。

图 51: 空分设备内主要使用的三类压缩机



空气压缩机



氧气压缩机



氮气压缩机

资料来源：杭氧透平机械官网，天风证券研究所

国内离心压缩机主要生产厂家包括**陕鼓、沈鼓**和部分空分设备厂商。20 世纪 90 年代以后，在经济全球化趋势下，国外离心压缩机制造企业发生了兼并重组，形成了以 GE、SIEMENS 和 MITSUBISHI 等通用机械企业为代表的全球格局。在严格技术封锁背景下，我国沈鼓、陕鼓通过自主研发、技术创新，具备了一定的离心压缩机生产制造能力，尽管国产离心机仍有效率偏低、运行不够稳定等缺点，但已经有了很大的突破。国内离心压缩机生产厂家主要有沈鼓集团和陕鼓集团，以及一些空分设备商比如杭氧、开空等。

杭氧压缩机制造水平已达 6 万等级以上。陕鼓目前制造最大的压缩机已在 8 万等级空分装置中应用，据陕鼓官网的数据，陕鼓在国产空分压缩机市场，市占率可达 82%；沈鼓的压缩机可满足 10 万等级的空分装置要求；杭氧的氧压机已成功为 6 万等级空分设备配套，氧压机制造能力可达 10 万等级，离心压缩机技术水平达到 6 万等级以上，但对于大型的空分设备，压缩机仍要依赖进口。

4.3.2. 低温液体泵：国内市场被海外企业垄断，杭氧已实现 6 万等级的低温液体泵生产

低温液体泵包括液氧泵、液氮泵，在空分设备中应用数量较多。低温液体泵是在空分、化工装置中用来输送低温液体的特殊泵，空分系统中使用的低温液体泵主要是液氧泵和液氮泵，低压低温液体在低温液体泵中增压后进入汽化器成为高压常温气体供用户使用。空分装置中的低温液体泵分为流程泵和输送泵，一般采用单级或多级离心泵。一套中大型空分装置至少需要 3 台产品液氧泵、2 台产品液氮泵、2 台后备液氧泵。以 8.2 万等级的空分设

备为例，所需低温液体泵的种类、规格、类型如下表所示。

表 17：典型的空分装置低温液体泵的种类、规格和数量（以 8.2 万等级空分设备为例）

	型式	数量 (台)	流量 (Nm ³ /h)	压力 (进/出) (Mpa · A)	温度 (℃)	功率 (kW)
高压液氧泵	立式/离心	3	41000	0.13/8.8	-180.3	250
中压液氮泵	立式/离心	2	14500	0.5/1.1	-194	11
后备高压液氧泵	立式/离心	2	41000	0.13/8.8	-183	250
后备低压液氧泵	卧式/离心	2	1500	-/0.4	-183	-
后备低压液氮泵	卧式/离心	2	45000	-/1.1	-195.8	55
后备高压液氮泵	立式/离心	2	9500	0.5/8.6	-195.8	120
液氧充车泵	卧式/离心	1	30	-/0.6	-183	15
液氮充车泵	卧式/离心	1	30	-/0.6	-194	18.5

资料来源：《空分装置液氧泵、液氮泵国产化可行性研究报告》陈晓松，天风证券研究所

低温液态泵的生产制造难度较大，基本被海外厂家垄断。由于输送介质为超低温易燃易爆的液氧和液氮，泵的设计、制造、试验等方面难度较大。空分装置的低温泵，长期以来一直被国外公司垄断，如法国 Cryostar、瑞士 Cryomec 和 SEFCO、美国 Flowserve 和 ACD 等，国内只有极少数的厂商可以生产，比如大连深蓝泵业、杭氧股份等。

成本高+维修难+备件周期长，低温液体泵亟待国产替代。由于低温液体泵过于依赖进口，导致用户使用成本高、维修难、备件周期长等一系列问题。根据《空分装置液氧泵、液氮泵国产化可行性研究报告》，以一套 8 万等级带后备系统的空分装置为例，采用国产低温液体泵的投资成本是进口的 53%~60%。

杭氧的低温液体泵已满足 6 万等级空分设备的应用。杭氧制造的低温液氧泵流量已达 60000Nm³/h、压力高达 8MPa，并根据 API 标准完成了 72 小时液氮连续运转试验。该泵无论从流量上还是压力上完全能满足 10 万 m³/h 等级以上空分流程液氧泵两用一备的要求，已在山东杭氧 60000m³/h、AVIC84000m³/h、双鸭山杭氧龙泰 28000m³/h 空分设备上应用。

图 52：杭氧生产的 60000m³/h、8MPa 高压液氧泵正在经过 72 小时连续运转测试



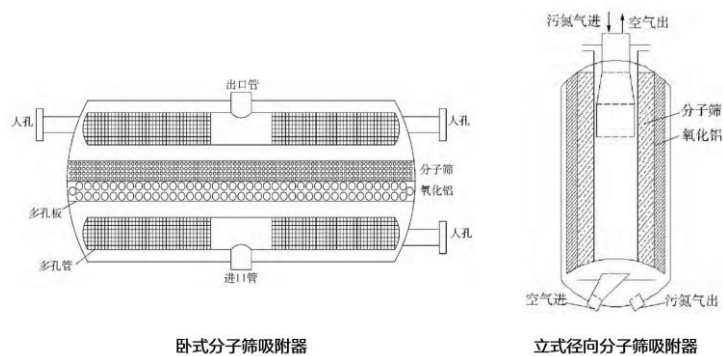
资料来源：《杭氧特大型空分设备及关键核心部机国产化实践》韩一松，天风证券研究所

4.3.3. 分子筛吸附器：杭氧已掌握立式径向分子筛吸附器，可配套 10 万等级空分设备

分子筛吸附器是分子筛纯化系统的主要装置。分子筛纯化系统是空气进入冷箱前对空气进行净化处理的关键部机，用于清除空气中的水分、二氧化碳、乙炔及碳氢化合物等物质。空分系统中分子筛吸附器往往一备一用，其工作周期为 8h，其中吸附 4h，再生 4h，在低温高压状态吸附，吸附顺序为： $H_2O > C_2H_2 > CO_2$ ，在高温低压状态脱附。

相比于卧式分子筛吸附器，立式径向分子筛吸附器优势明显。根据结构形式的不同，分子筛吸附器可分为卧式和立式径向两种类型。卧式分子筛吸附器用于中型和中大型规模空分装置中，是目前国产空分常用的类型。对于大型和特大型规模空分装置，立式径向流分子筛吸附器能够有效增大气体流通面积，大大降低床层阻力，比卧式水平结构节能 10%-20%，同时可克服了卧式水平结构占地面积大，运输困难的缺点。

图 53：卧式分子筛吸附器、立式径向分子筛吸附器结构简图



资料来源：《国内空分系统设备发展现状》聂辅亮等，天风证券研究所

杭氧已掌握立式径向分子筛吸附器生产技术，拥有配套 10 万等级空分设备的能力。法液空和林德公司的立式分子筛流程，已经在 10 万等级空分装置上得到实际验证；美国空气产品公司因沿用自行开发的分子筛填料和专有设计，保持卧式分子筛吸附系统的设计，也已经在 10 万等级空分装置运行。杭氧此前采用卧式分子筛吸附系统，为适应大型、特大型空分的需要，杭氧已研制出了立式径向流分子筛吸附器。2015 年，杭氧已经完成了 10 万等级空分装置配套立式径向流分子筛吸附器的研制工作，是我国空分行业一大突破。

4.4. 下游市场景气度提升，推动杭氧空分设备收入订单双增长

下游行业景气度回升带动空分设备订单量增长。在客户结构方面，该公司空分设备业务主要客户分布在钢铁、化工、冶金及气体供应商等行业领域。2019 年冶金、煤化工等行业景气下行，公司空分设备订单向化工、钢铁等领域集中，气体供应商客户订单较上年明显减少。2020 年，部分钢铁企业客户因厂房搬迁及扩产量增加，为公司提供了大量空分设备订单。2021 年，公司与外部气体商供应客户的新签订单规模明显增长。

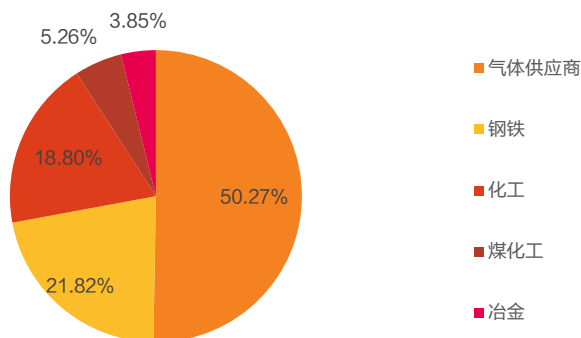
表 18：杭氧股份的空分设备接单情况（单位：套、万 Nm^3/h 、亿元）

下游领域	2019			2020			2021		
	套数	制氧量	订单金额	套数	制氧量	订单金额	套数	制氧量	订单金额
冶金	-	-	-	2	12	-	2	6	-
化工	15	105.9	-	10	48	-	6	29.3	-
煤化工	-	-	-	2	21	-	1	8.2	-
气体供应商	6	13.6	-	11	39.08	-	17	78.35	-
钢铁	9	24.3	-	21	86	-	8	34	-
合计	30	143.8	38.9	46	206.08	63.9	34	155.85	62.39

资料来源：杭氧股份公告，天风证券研究所

来自国内其他气体供应商的空分设备订单逐渐增多，深度参与工业气体行业的每一个环节。来自其他气体供应商的订单呈现增多的趋势，2019-2021 年分别收到 6、11、17 套订单，制氧量分别为 13.6、39.08、78.35 万 Nm³/h，2021 年 50%以上的订单来自其他气体供应商，随后是钢铁、化工、煤化工、冶金四大应用领域，占比分别为 21.82%、18.80%、5.26%、3.85%，从侧面可以说明，杭氧的空分设备不仅得到了工业气体下游厂家的认可，也同时是产业链中游气体供应商的选择，可见杭氧在国内工业气体领域参与度较深，市场地位较为重要。

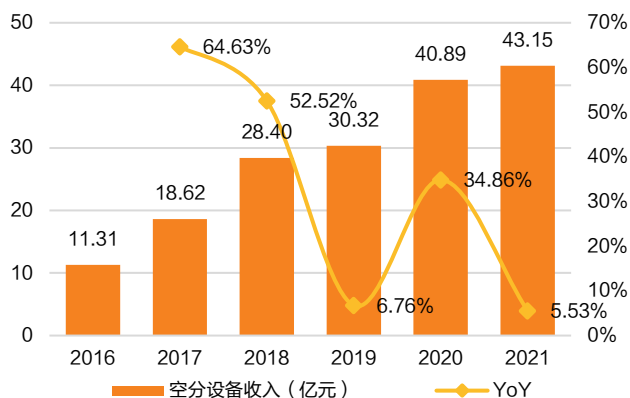
图 54：2021 年杭氧股份新增空分设备订单行业分布情况



资料来源：杭氧股份公告，天风证券研究所

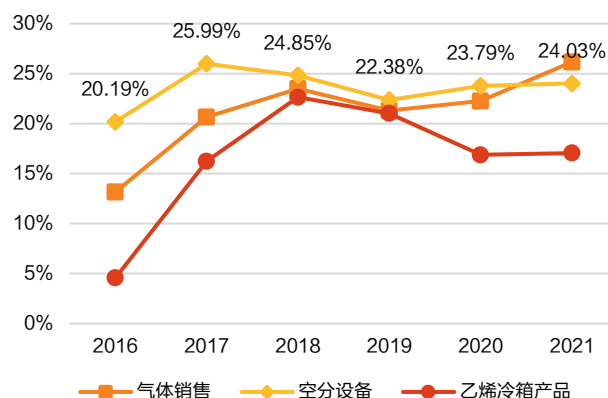
下游市场高景气度推动杭氧的空分设备收入快速增长，毛利率连续三年提升。2021 年空分设备实现收入 43.15 亿元，2016-2021 年 CAGR 为 30.71%。2019 年-2021 年空分设备毛利率分别为 22.38%、23.79%、24.03%，毛利率连续三年提高。

图 55：杭氧股份空分设备销售收入变化趋势



资料来源：Wind，天风证券研究所

图 56：杭氧的各业务毛利率情况



资料来源：Wind，天风证券研究所

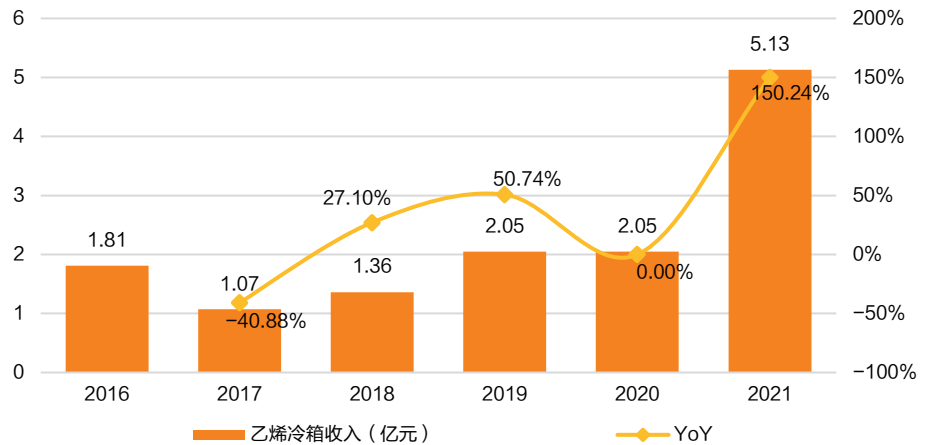
4.5. 石化设备：深冷技术横向推广，业务延伸至石化设备

凭借深冷技术的优势，将业务横向延展至石化设备。杭氧股份的石化设备产品主要包括乙烯冷箱、液氮洗冷箱、丙烷脱氢装置、CO/H₂ 分离装置和天然气液化装置等。公司利用技术优势实现深冷技术的横向推广应用，在乙烯冷箱、液氮洗装置、烷烃脱氢、一氧化碳深冷分离设备等低温石化装备及其关键技术上不断取得突破，进一步巩固了公司在低温技

术领域国内领跑者的地位。

石化设备收入呈增长趋势，为公司带来额外的收益曲线。2021 年石化设备实现收入 5.13 亿元，同比增长 150.24%，2016-2021 年间，石化设备的收入 CAGR 为 23.17%，实现了较快的业务增速，为公司成为空分设备之外的制造业务收入来源。

图 57：杭氧股份乙烯冷箱产品收入



资料来源：Wind，天风证券研究所

5. 气体外包转型——“授之渔” vs “授之鱼”

5.1. 商业模式对比：气体供应 vs 设备制造

5.1.1. 气体供应的现金流回收更快、更稳定

空分设备的结算周期较长，整个收款流程通常持续 2 年以上。杭氧股份空分设备结算的一般方式为，在合同生效 10 天内收到合同总价 10% 的保证金或预收款，初步设计完成后收取合同总价 20% 的预收款，主要材料投料后收取合同总价 20% 的进度款，开始向用户交付部机产品后，采用分批交货、分批付款的方式结算货物价格 40% 的货款，直至合同总价的 90%；剩余的合同总价 10% 的货款中，合同总价 5% 的款项在设备稳定运行后一个月内考核合格后支付，合同总价的 5% 作为合同质保金，在设备考核验收合格并连续正常运行一年后支付。整个周期或要持续 2 年以上。

图 58：杭氧股份的空分设备销售的结算流程



资料来源：杭氧股份公告，天风证券研究所

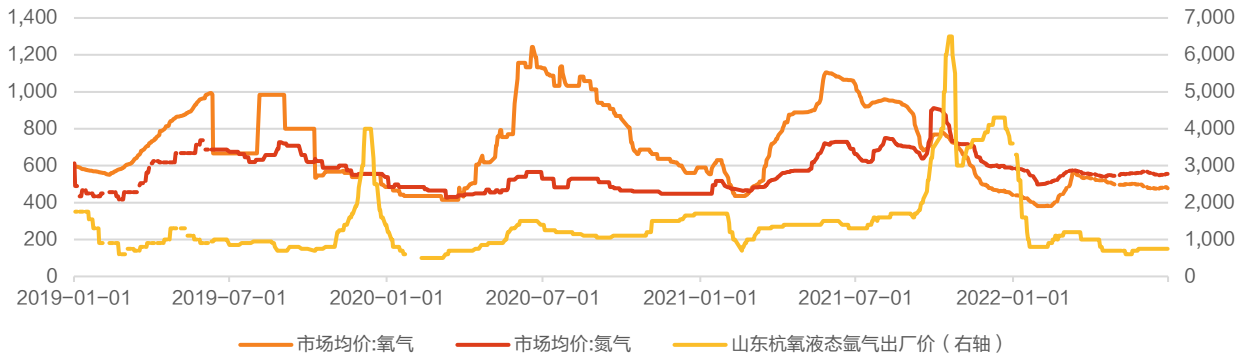
相对于空分设备销售，气体销售的现金流回收更快、更稳定。

现场制气：气体供应项目进入运营期后，公司与供气客户之间每月按照实际供气量进行结算。此外，公司还会与部分客户就气体使用量签订保底协议，一种是在客户无法完成协议气体需求量时，客户要按保底协议中约定最低气体使用量支付基本气费；一种是每月支付固定气费。

零售气体：销售结算方式为发货并收到客户确认签收单后确认收入，客户付款账期一般为45天。

供气合同销售价格会结合市场价、电价等进行调整，有利于规避市场价格波动的风险。根据百川盈孚、隆众化工的数据，2022年7月1日，国内氧气的市场均价为477元/吨，氮气的市场均价为554元/吨，山东杭氧的氩气出厂价格为750元/吨。由下图可以看出，国内工业气体市场价格波动幅度较大。杭氧股份的工业气体产品定价是在参考市场价格后，与客户进行单独谈判形成的，并在供气合同中加以约定。因供气合同期限一般为15至20年，且电费在气体产品成本中占主要部分，故供气价格自供气合同生效起一定时间内结合电价、CPI指数、工资指数等参数进行调整，可以有效规避一定的市场价格波动风险。

图 59：氧气、氮气、氩气的市场均价（单位：元/吨）



资料来源：Wind，百川盈孚，隆众化工，天风证券研究所

5.1.2. 现场制气项目净利润率不断提升，具备较强的现金牛属性

我们以2022年杭氧股份发行可转债募投项目中的吕梁杭氧5万等级项目为例，对现场制气项目的IRR、回收期进行测算。

公司可转债募集说明书中做出了重要假设如下：

- 1) 项目经济效益测算期设定为15年(不含建设期)，每年气体供应时长为8,000小时，管道气及液体产品的平均单价为0.50元/Nm³，第1年生产负荷为83%计算，以后各年生产负荷为100%，计算可得第1年收入1.46亿元，随后各年收入1.75亿元。
- 2) 假设修理费按固定资产的1.5%计取；销售费按销售收入2%计取。
- 3) 固定资产折旧采用平均年限法计算，折旧年限按15年计，净残值率3%。

表 19：现场制气项目现金流测算（以吕梁杭氧5万等级项目为例）（单位：亿元）

	第1年	第2年	第3年	第4年	第5年	第6年	7-15年	15年后
销售收入	1.46	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75
财务费用	0.09	0.09	0.07	0.05	0.04	0.02	0.00	0.00
折旧与摊销	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.00
总成本费用								
外购动力	1.01	1.21	1.21	1.21	1.21	1.21	1.21	1.21
其他成本	0.14	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
合计	1.39	1.59	1.58	1.56	1.54	1.52	1.50	1.36
税费等其他费用	0.02	0.04	0.05	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07
净利润	0.05	0.11	0.13	0.14	0.15	0.16	0.18	0.32
现金流	0.20	0.26	0.28	0.28	0.30	0.31	0.32	0.32

资料来源：杭氧股份公告，天风证券研究所

通常情况下，现场制气项目到期后，客户会与气体供应商重新签订合同。我们计算了 15 年、20 年、25 年、30 年运行期下的 IRR，分别为 7.57%、9.48%、10.39%、10.84%。项目的回收期约为 9 年。

表 20：项目的 IRR 计算（以吕梁杭氧 5 万等级项目为例）

计算年限	15	20	25	30
IRR	7.57%	9.48%	10.39%	10.84%

资料来源：杭氧股份公告，天风证券研究所

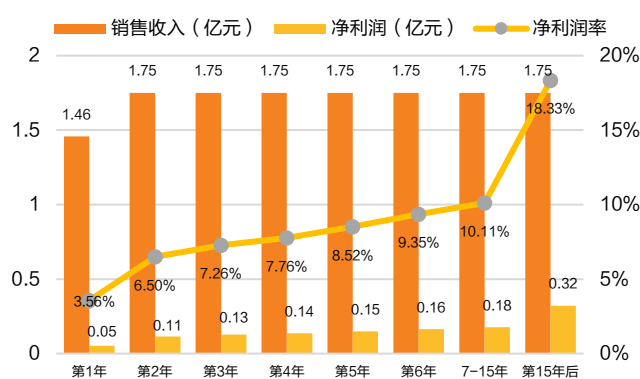
现场制气项目净利润率不断提升，具备较强的现金牛属性。现场制气项目的净利润率不是一成不变的，而是不断提升的，下方以吕梁杭氧的 5 万等级空分气体销售项目为例进行说明。按照净利润率的变动情况，现场制气项目可分为三个阶段：

第一阶段：1-6 年，由于前期项目投资建设需要依靠向银行申请贷款，项目前期存在一定的还本付息的压力，随着本金的不断偿还，财务费用成本不断下降，前六年的净利润率呈不断上升趋势，由 3.56% 逐渐上升至 9.35%。

第二阶段：7-15 年，因前期偿清了银行贷款，此阶段不再受到财务费用的影响，但仍要计算折旧摊销，净利润率为 10.11%。

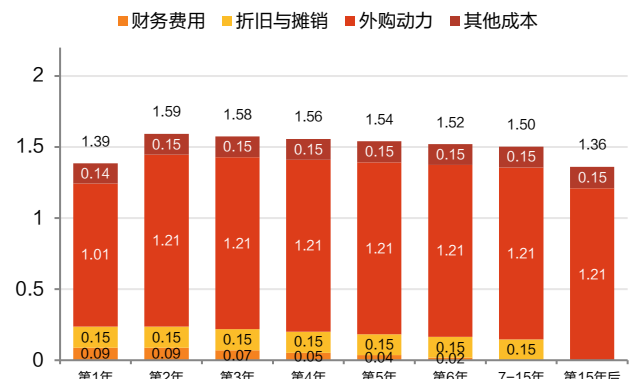
第三阶段：第 15 年之后，设备的折旧年限已过，不再需要计算折旧摊销费用，净利润率有较大的提升，达到 18.33%，通常项目到期后，客户会选择与公司续签合同，因此净利润呈不断升高态势。

图 60：现场制气项目的收入与净利润（吕梁杭氧 5 万等级项目）



资料来源：杭氧股份公告，天风证券研究所

图 61：现场制气项目的成本结构（吕梁杭氧 5 万等级项目）



资料来源：杭氧股份公告，天风证券研究所

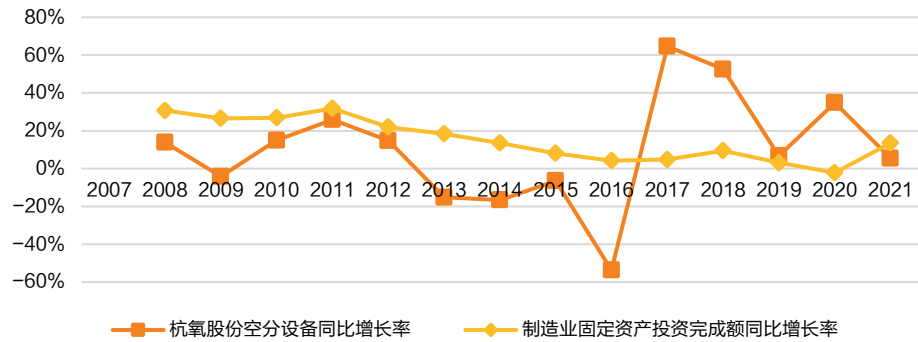
5.1.3. 与气体销售的现金牛属性不同，空分设备的收入具备周期性

空分设备业务受到下游制造业投资需求影响较大，具备较强的周期性属性。空气分离设备行业的下游钢铁、冶金、化工等行业均为强周期性行业，因此受下游行业用气量影响，空分设备行业也表现出一定的周期性。

以国内最大的空分设备制造商杭氧为例，从同比增长率角度上分析，空分设备与制造业固定资产投资完成额变动趋势一致，但波动幅度更为剧烈。2013-2016 年，国内制造业景气度较低，此时间段杭氧股份的空分设备收入同比增长率连续四年为负值，而 2017 年后，制造业景气度开始回升，空分设备的收入也进入增长的时间段。

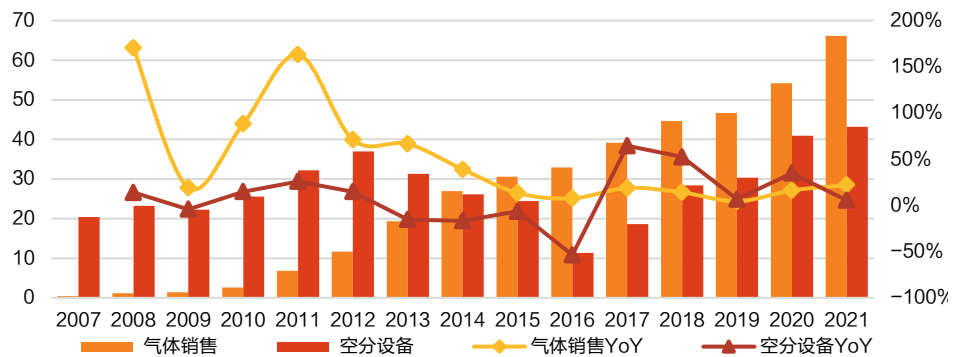
可以看出，空分设备的收入具备较强的周期性，相比之下，气体销售业务的现金牛属性可以更好地为公司创造持续且稳定的现金流。

图 62：杭氧股份空分设备收入同比增长率对比制造业固定资产投资额同比增长率



资料来源：Wind，天风证券研究所

图 63：2007-2021 年杭氧股份空分设备与气体销售的收入对比（单位：亿元）



资料来源：Wind，天风证券研究所

5.2. 转型为气体供应商后，杭氧市占率有望进一步提升

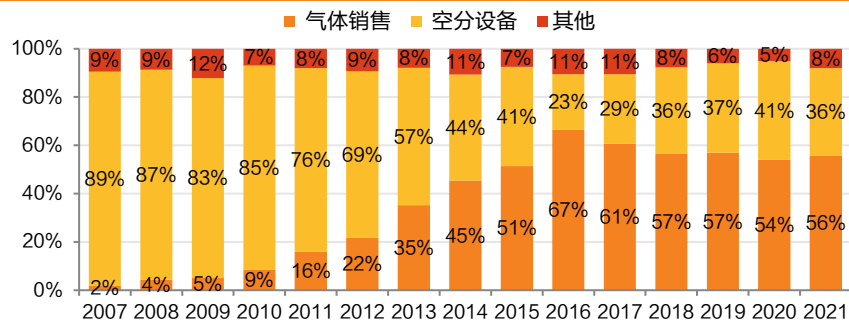
杭氧的转型过程可分为三个阶段。

第一阶段：2002 年之前，此阶段杭氧主要专注于攻克空分设备制造技术，通过自研+引进进口技术的方式不断寻求空分设备国产替代的解决方案。

第二阶段：2003 年-2016 年，随着国内工业气体外包市场的占比不断提升，杭氧开始由空分设备生产商向气体供应商转型，气体销售的收入占比也不断提升，2007 年气体销售收入占比仅为 2%，到了 2016 年一度提升至 67%。

第三阶段：2017 年之后，由于制造业景气度逐步回升，下游各家企业的资本开支被提上日程，空分设备收入快速增长，到 2017 年之后，气体销售和空分设备的收入占比基本保持在 57%、37%的水平。

图 64：2021 年杭氧股份收入拆分



资料来源：Wind，天风证券研究所

5.2.1. 现场供气：弥补空分设备与海外的差距，牺牲毛利率空间以换取技术升级的时间

我们认为，在空分设备制造商向气体供应商转型的过程中，相较外资厂商，杭氧的优势将更加明显，劣势则在商业模式转变中被渐渐掩盖。

1) 国产设备的优势：

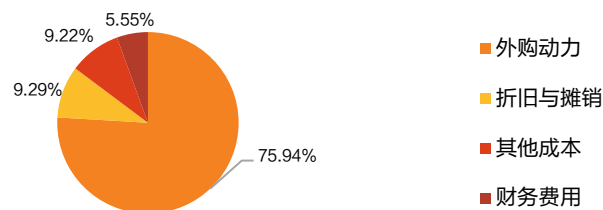
①**性价比高**：我国大型成套空气分离设备的研究相较于国外起步较晚，上世纪七、八十年代，国际市场多被林德、法液空等少数几家跨国集团所垄断，成套设备价格高昂。进入新世纪以来，以杭氧股份为代表的优秀国产空分设备制造企业逐步具备了大型空分设备生产能力，国产的空分设备已在国内广泛应用，为项目建设单位节省了资金。根据《10万等级空分装置国产化与国外公司差异化比较》一文，杭氧在6万等级的空分报价较进口设备价格低10%以上。较低的空分设备成本降低了气体供应业务的初始投资，体现出空分设备业务与气体供应业务较强的协同效应。

②**制造能力强**：杭氧生产制造基地是目前世界上最大的大型空分设备生产基地，新厂区对下料能力、成形能力、装配能力以及检测能力等都做了提升，是世界一流的空分设备制造基地。杭氧制造基地主要加工设备全部进口，也采用了世界上最先进的生产线。由此可以判断，杭氧的设备交货能力在国内位于领先水平，有利于公司抢占更高的市场份额。

2) 国产设备的劣势：

①**能耗高**：理论上杭氧设备的能耗已十分接近国外产品水平，但由于能耗与多种因素有关，实际能耗只能待投标文件验证。据国外不同公司提供的数据，杭氧空分装置的能耗水平比国外公司略高，约在2%-3%左右。而能耗是空分设备运行成本中最主要的一项，参考吕梁杭氧5万等级项目运行第二年的成本（第一年不完全达产，代表性稍弱），外购动力占设备运行总成本的75%以上。而国内空分气体由自建逐渐转向外包后，设备的能耗不需要业主来承担，而是由第三方气体供应商来承担，因此，国产设备的能耗劣势不再是阻碍业主选择本土气体供应商的理由，国内气体供应商有望持续扩大市场份额，相当于牺牲短期毛利率空间以换取技术升级时间的过程。

图 65：外包现场制气项目的成本结构（以吕梁杭氧5万等级项目运行第二年的成本为例）



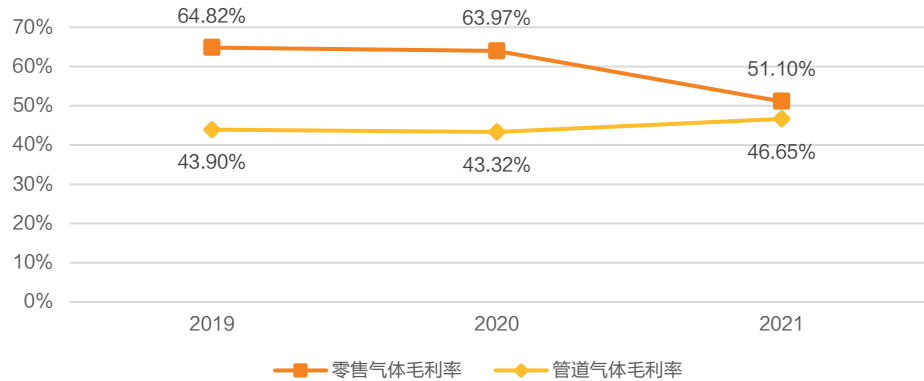
资料来源：杭氧股份公告，天风证券研究所

②**操作便利程度差**：国内厂家的装置产品普遍自动化程度不如进口产品，对于生产调节操作方便程度较差，需要配备相应的运营、维护人员。在早期业主自建供气设备的商业模式中，业主会更倾向于采购进口设备以降低操作的复杂程度，同时可以节约培训运营、维护人员的成本。而转型为外包供气模式后，现场制气设备的运营、维护则由第三方专业的气体供应商负责，减轻了业主的负担。因此，国产空分设备自动化程度低的劣势也在外包模式下被掩盖，国内第三方气体供应市场的国产率有望进一步提高。

5.2.2. 零售气体：具备销售半径属性，覆盖面积为核心竞争力

零售气体下游客户的议价能力弱，使得零售气体业务毛利率更高。空分设备生产的工业气体除一部分以气体形式通过管道输送给客户外，剩余的产品以液态形式通过槽车配送至客户，相比现场供气主要针对钢铁、冶金、化工等大型客户，液态气体客户行业分布更为广泛，市场进入门槛也相对较低，聚集了众多民营中小气体供应商，市场集中度低，竞争较为激烈。但同时由于零售气体的客户规模普遍偏小，购买气体的量也相对较少，这些客户的议价能力相对较弱。因此，相比现场供气，零售分销业务的稳定性较弱，但毛利率较高。

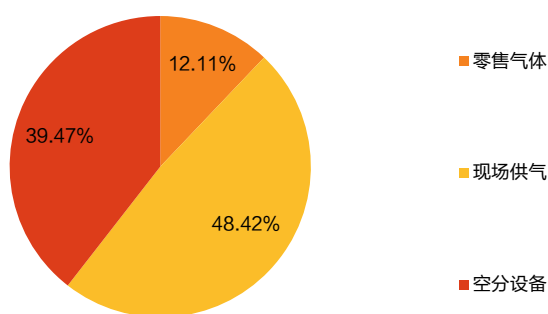
图 66：2019-2021 年侨源股份的零售气体和管道气体毛利率对比



资料来源：侨源股份招股书，天风证券研究所

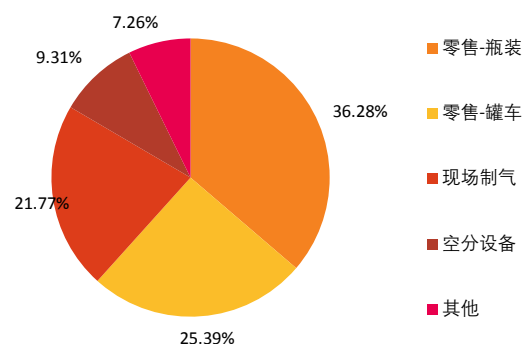
对比林德集团的收入结构，杭氧股份的零售气体收入占比较低，毛利率仍有较大提升空间。以全球最大的工业气体供应商林德集团为例，2021 年林德集团空分设备的销售收入占比仅为 9.31%，气体销售业务收入合计占比 83.44%，其中零售气体占比 61.67%，现场制气占比 21.77%，零售气体是林德集团的主要收入来源。此外，价值量较高的特种气体往往是通过零售的方式进行销售，这也是零售气体毛利率偏高的原因之一。

图 67：2021 年杭氧股份收入结构



资料来源：Wind，杭氧股份公告，天风证券研究所

图 68：2021 年林德集团收入结构



资料来源：林德集团公告，天风证券研究所

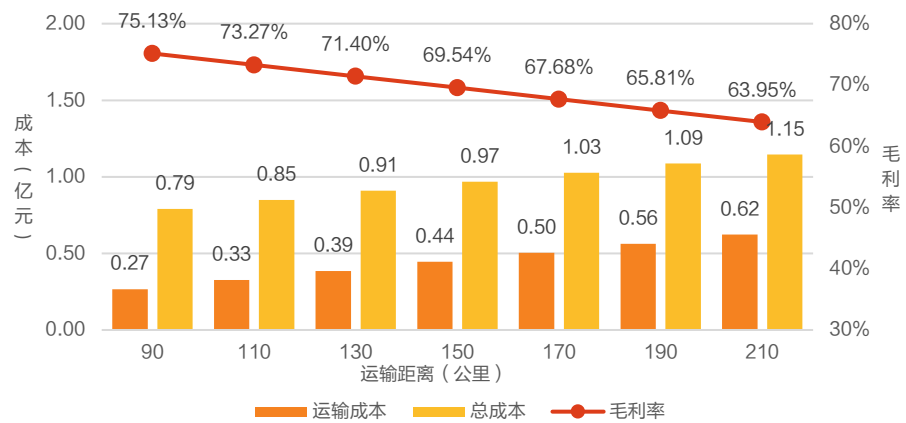
零售气体的运输费用在成本中占比约 50%，降低运输距离可显著提高毛利率。我们以侨源股份 2021 年液态氧气业务为例，该产品以液体储槽车的形式运送至客户处，平均运输距离为 160-180 公里，经计算，槽车的单位运输成本约为 0.71（元/吨·公里）。控制其他成本、销售单价不变，改变平均运输距离，便可以得到不同运输距离下零售气体的毛利率水平。运输距离为 90 公里时，毛利率高达 75.13%；而运输距离为 210 公里时，毛利率便降低到了 63.95%，可见运输成本对零售气体的毛利率影响较为显著。

表 21：零售气体的运输成本建模计算过程（以侨源股份 2021 年液态氧气业务为例）

平均运输距离（公里）	90	110	130	150	170	190	210
销售收入（亿元）	3.18	3.18	3.18	3.18	3.18	3.18	3.18
其他成本（亿元）	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52
运输成本（亿元）	0.27	0.33	0.39	0.44	0.50	0.56	0.62
总成本（亿元）	0.79	0.85	0.91	0.97	1.03	1.09	1.15
毛利率	75.13%	73.27%	71.40%	69.54%	67.68%	65.81%	63.95%

资料来源：侨源股份招股书，天风证券研究所

图 69：零售气体的运输距离对毛利率的影响（以侨源股份 2021 年液态氧气业务为例）



资料来源：侨源股份招股书，天风证券研究所

零售气体业务具备销售半径属性，核心竞争力为业务覆盖面积。零售气体由于运费在成本中所占比例较高，大宗气体覆盖充气站半径 50km 左右，储槽气业务半径为 200km 左右，无论何种供气模式，均存在销售半径制约，远距离运输将导致产品运输成本大幅上升而失去市场竞争力。因此生产基地分布广泛的公司业务覆盖面积更大，运输成本也更低，有利于提高公司的利润率水平，也有利于提高区域市场的市占率。

杭氧股份的业务覆盖面积较大，有利于开展全国布局，扩大零售气体市场的竞争力。截至 2022 年 3 月末，杭氧股份已投产运营的子公司 33 家，其中有气体生产能力的子公司 21 家（管理 33 个投产项目），纯气体销售子公司 11 家，物流运输子公司 1 家，业务覆盖浙江、江苏、江西、山东、中原、广西、豫晋、东北区域。

表 22：杭氧股份在国内的业务覆盖面积

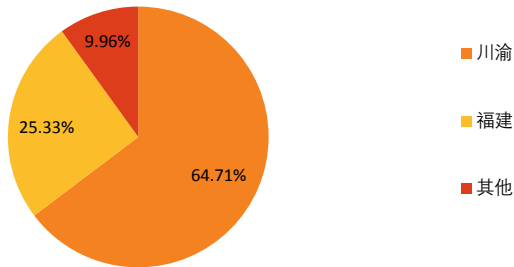
区域	子公司数量	具体公司
浙江区域	7	衢州杭氧、杭州萧山杭氧、衢州杭氧特气、衢州杭氧东港、杭州富阳杭氧、杭州建德杭氧、衢州杭氧物流
江苏区域	4	南京杭氧、苏州杭氧、江苏杭氧润华、江苏杭氧工业
江西区域	3	江西杭氧萍钢、江西杭氧、九江杭氧
山东地区	5	山东杭氧、济南杭氧、青岛杭氧电子气体、河北杭氧、滕州杭氧
中原地区	5	驻马店杭氧、黄石杭氧、河南杭氧、湖北杭氧、漯河杭氧
广西地区	5	广西杭氧、广东杭氧、云浮杭氧、贵州杭氧、防城港杭氧
豫晋地区	6	太原杭氧、吕梁杭氧、山西杭氧立恒、济源杭氧国泰、济源杭氧万洋、临汾杭氧
东北区域	7	吉林杭氧、吉林经开杭氧、内蒙古杭氧宏裕、承德杭氧、吉林杭氧博大、双鸭山杭氧龙泰、吉林杭氧深冷

资料来源：杭氧股份官网，天风证券研究所

相较于杭氧股份的全国大面积布局，国内其他气体供应企业则主要集中在特定区域，业务覆盖面积较小。以侨源股份、和远气体两家国内上市气体供应企业为例，侨源股份的业务

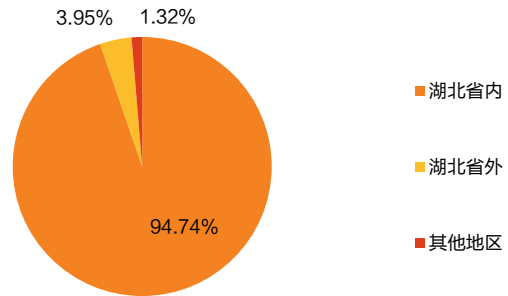
主要集中在川渝、福建地区，这两个区域的收入占比合计达到 90.04%，而和远气体的业务集中分布在湖北省内，占比达到 94.74%。相较杭氧股份的全国布局，国内其他气体企业的业务覆盖面积都有着较大的差距。

图 70：侨源股份气体供应业务的区域布局



资料来源：Wind，天风证券研究所

图 71：和远气体气体供应业务的区域布局



资料来源：Wind，天风证券研究所

5.3. 产能扩张势头强劲，毛利率提升空间较大

杭氧的气体供应项目新签合同增量，气体销售业务预计增速较高。近年来，杭氧积极拓展气体投资项目以扩大业务规模。2019-2021 年及 2022 年第一季度，公司新签气体投资合同共计 27 个，其中 2021 年新签订单 8 个，合同投资总额 41.82 亿元，总供氧量为 62.05 万 Nm³/h。

表 23：2019 年至今杭氧股份气体销售业务合同签订及项目投产情况

时间	新签合同数量	新签投资额	新签年供氧量 (万 Nm ³ /h)	新投产项目	期末投产项目	期末供氧能力(万 Nm ³ /h)
2019	6	17.93	31	-	23	112.98
2020	7	21.65	22.65	3	26	122.08
2021	8	41.82	62.05	6	32	149.61
2022Q1	6	19.25	31	1	33	150.71

资料来源：杭氧股份公告，天风证券研究所

目前在建气体供应项目共有 19 个，2022 年达产项目的新增产能可以达到 40.4 万 Nm³/h，制氧总能力同比增长 27.00%。截至 2022 年 3 月末，该公司在建及拟建的工业气体项目 19 个，总投资额为 62.13 亿元，已投资额约 15.06 亿元，新建项目的持续投产将为公司气体销售业务贡献的利润。其中南京杭氧、广西杭氧等 8 个项目预计 2022 年年底达产，使杭氧的总产能达到 190.01 万 Nm³/h，相较 2021 年年底的 149.61 万 Nm³/h，同比增长 27.00%。

表 24：公司主要在建及拟建气体项目投资情况（截止 2022 年 3 月末）

序号	项目名称	计划总投资 (亿元)	累计投资 (亿元)	预计达 产时间
1	南京杭氧 6 万空分项目	3.09	0.59	2022.12
2	徐州杭氧 6.2 万空分项目	3.9	0.001	2023.6
3	广西杭氧 2*60000 空分项目	6.36	2.64	2022.6
4	玉溪杭氧 4*40000 空分项目	9.6	0.77	2023.1
5	云浮杭氧 40000 空分项目	2.62	0.47	2022.12

6	青岛杭氧电子气体有限公司	2.14	1	2022.11
7	河北杭氧气体有限公司	3.28	0.5	2022.9
8	菏泽杭氧气体有限公司	2.4	0.4	2022.7
9	湖北杭氧气体有限公司-宇浩 PNG3000 项目	0.1	0.09	2022.4
10	湖北杭氧气体有限公司-宜宾德方 PNG10000 项目	0.24	0.12	2022.8
11	湖北杭氧气体有限公司-万润二套 PNG7000 项目	0.35	0.17	2022.8
12	山东裕龙杭氧气体有限公司	14.54	4.5	2023.3
13	国泰 40000 空分	2.35	1.76	2022.4
14	山西杭氧 34000 空分	2.92	1.15	2022.1
15	黄石杭氧气体有限公司	2.98	0.9	2022.6
16	万洋 10000 空分	1.01	-	2022.1
17	宜昌杭氧气体有限公司	3.36	-	2023.1
18	云南杭氧氮氩项目	0.65	-	2023.12
19	云南杭氧 PNG12000 现场制氮项目	0.24	-	2022.1

资料来源：杭氧股份公告，天风证券研究所

目前杭氧的产能利用率在 70%左右，尚有较大的提升空间。我们统计了杭氧历年的设备供氧能力与实际供氧能力，2019 年-2022 年一季度，杭氧的投产设备设计供氧能力由 112.98 万 Nm³/h 提升到了 150.71 万 Nm³/h，通过计算实际供氧与期初期末平均供氧能力的比值，我们近似得到了杭氧气体供应业务的产能利用率，2020-2022Q1，产能利用率分别为 69.82%、71.43%、64.64%，产能负荷仍有较大提升空间。

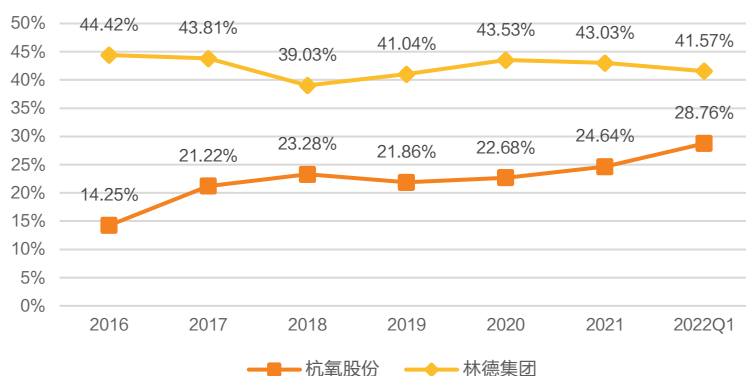
表 25：杭氧股份的产能利用率计算

	2019	2020	2021	2022Q1
期末投产设备设计供氧能力(万 Nm ³ /h)	112.98	122.08	149.61	150.71
期初与期末平均供氧能力(万 Nm ³ /h)	-	117.53	135.85	150.16
实际供氧(万 Nm ³ /h)	-	82.06	97.03	97.06
产能利用率	-	69.82%	71.43%	64.64%

资料来源：杭氧股份公告，天风证券研究所

杭氧股份毛利率仍具备较大提升空间。以林德集团为例，海外工业气体企业的毛利率始终维持在 40%以上，杭氧股份的毛利率水平近年来呈不断提升趋势，2021 年达到历史新高的 28.76%，但相较海外企业仍具备较大的提升空间，我们分析了毛利率差距的原因，主要分为以下五条。

图 72：杭氧股份与林德集团毛利率对比



资料来源：Wind，天风证券研究所

与海外企业毛利率相差较大的原因：

1) 海外企业设备运行年限久，大部分设备的初始投资额已折旧摊销完成

正如我们在 4.2.2 章节中所分析的，现场制气项目的利润率会呈现持续上升的状态，在财务费用计算完毕、以及项目的设备和厂房折旧摊销完成后，利润率将有较大幅度的提升。海外企业的工业气体供应项目起步较早，设备运行时间比较长，而杭氧股份于 2003 年开始切入气体供应行业，新建项目较多，设备和厂房的折旧摊销仍计入营业成本内，影响了毛利率的水平。

2) 海外企业的行业声誉较高，对下游的议价能力强

海外企业的技术实力强，行业口碑好，对下游的议价能力强，产品可以以高附加值出售，根据《10 万等级空分装置国产化与国外公司差异化比较》一文，杭氧在 6 万等级的空分报价较进口设备价格低 10%以上。

3) 海外企业的设备技术水平高，生产能耗控制较好

正如我们在 4.3.1 章节中所分析的，海外企业生产研发水平较高，设备的能耗相对较低，而能耗是设备后续运行中最主要的成本，在成本中占比达到 75%以上，据国外不同公司提供的数据，杭氧空分装置的能耗水平比国外公司略高，约在 2%-3%左右。

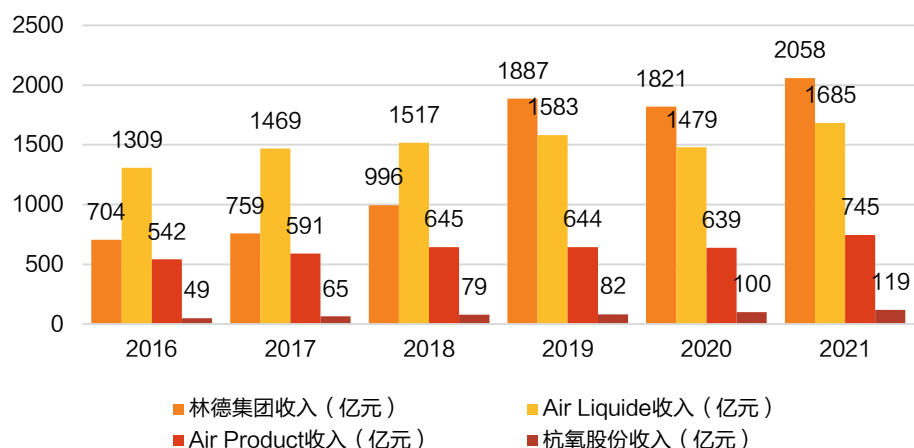
4) 海外企业的零售气体占比较大，相较现场供气，零售气体的毛利率更高

正如我们在 4.3.2 章节中所分析的，零售气体的客户规模普遍偏小，购买气体的量也相对较少，这些客户的议价能力相对较弱。因此，相比现场供气，零售分销业务的毛利率较高。此外，价值量较高的特种气体往往是通过零售的方式进行销售，这也是零售气体毛利率偏高的原因之一。2021 年林德集团零售气体销售收入占比 61.67%，远高于杭氧股份的 12.11%。

5) 杭氧股份的规模较海外企业差距较大，规模效应带来海外企业的利润率提升

国际龙头不断通过收购扩张自己的业务体量，2000-2018 年间，德国林德气体通过对瑞典 AGA 和英国 BOC 的收购，以及与美国普莱克斯的合并成为最大的工业气体公司，形成林德气体集团，2021 年收入 2058 亿元，相较杭氧股份的 118.78 亿元，海外企业的规模优势较大。

图 73：杭氧股份与国际巨头收入规模对比



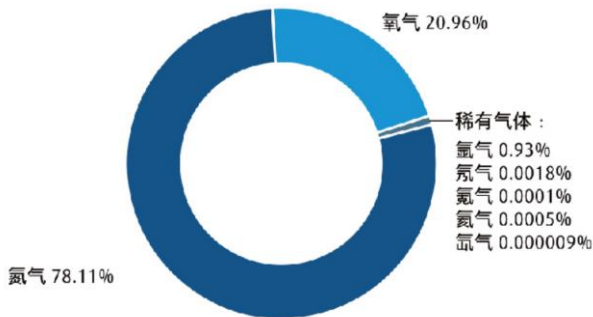
资料来源：Wind, Bloomberg, 天风证券研究所

未来杭氧有望实现业务体量增大、技术改进、声誉提高、设备折旧完成、零售气体的业务日渐成熟，参考海外巨头 40%以上的毛利率空间，我们认为，杭氧股份的毛利率有望持续提高。

6. 稀有气体——氦氖放量在即，产业格局变动迎来绝佳切入时机

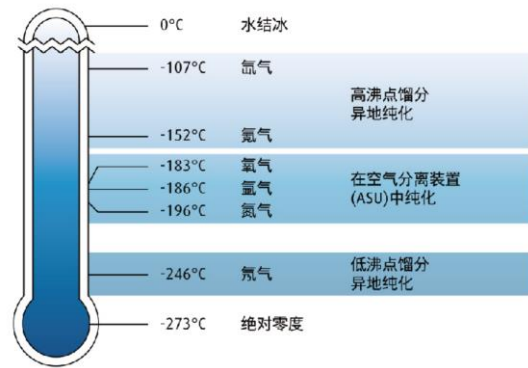
氦气、氖气在空气中的含量极低，是珍贵的稀有气体。氦气、氖气在空气中的含量极少，氦气的含量仅为 0.0001%，氖气的含量则仅有 0.000009%，这两种气体提取难度较大，通常只有在大型、特大型空分设备上才具备提取能力，目前广泛使用的制备方法主要是低温精馏法，即根据空气中不同气体成分的沸点不同将各种气体分离出来。

图 74：空气中各种气体的含量



资料来源：《稀有气体在电子行业的应用》气体圈子，天风证券研究所

图 75：空气中各气体组分的沸点差异



资料来源：《稀有气体在电子行业的应用》气体圈子，天风证券研究所

氦气氖气的下游应用领域广泛，在现代工业体系中有重要地位。氦气和氖气在电子、医疗器械、气体激光器与等离子流等工业技术领域有着极其广泛的应用。在电子领域，氦气是离子注入生产阶段使用电子特气的重要组成部分，而氖气则是光刻胶印刷生产阶段使用电子特气的重要组成部分。

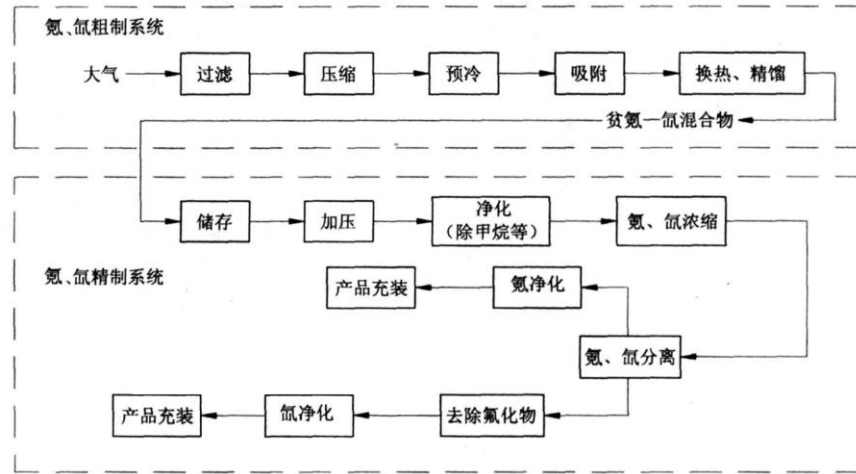
表 26：氦气、氖气的下游应用

	应用领域	介绍
氦气	电子	氦气主要用于离子注入的电子特气组分。
	照明	利用氦气的发光强度制成各种品类灯用于电影摄影、舞台照明、导航。
	医疗	氦因无副作用可用作医用麻醉剂。
	激光	氦与多种气体混合可制成气体激光器与准分子激光器用于测量、通讯、激光手术等。
	生物	在蛋白质及相关生物分子的化学研究中，氦可作为探针分子用于识别蛋白质活性位点和空穴。
	材料	^{129}Xe 核磁共振可以分辨多孔材料的小孔到宽孔状态的变化用于研究多孔材料气体吸附行为。
	核素探测	监测大气中放射性氦同位素的活度变化可有效监测各国核活动。
	航空航天	氦粒子发动机功率大，可用于卫星的轨道位置保持和机动控制，能够节省 90% 的推进剂。
氖气	电子	氖气主要用于光刻胶印刷的电子特气组分。
	玻璃制造	用于生产双层和三层中空窗，提高玻璃的绝热效果。
	照明	氖气可充填高级电子管、连续紫外光灯、长寿氖灯、飞机跑道灯等。
	医疗	氖的放射性同位素可作显踪剂在医疗上应用。

资料来源：《氦气吸附捕集与分离研究进展》于彩虹等，《氖气和氦气的制备与应用》马大方，《氦气、氖气和氦气市场》陈晓惠，金宏气体公告，天风证券研究所

氦气、氖气制备分为粗制和精制两个环节，原材料主要是空分设备的副产物。氦气、氖气的制备一般分为两个阶段，第一阶段为粗制系统：大型、特大型空分设备低温精馏提取贫氦氖混合物，在空分设备冷箱内完成，大气要经过压缩、冷却、吸附、膨胀制冷、精馏、净化和换热等多道工序；第二阶段俗称精制系统：将贫氦氖混合物精制到高纯产品，要经过加压、催化、吸附、换热、精馏和净化等多道工序。

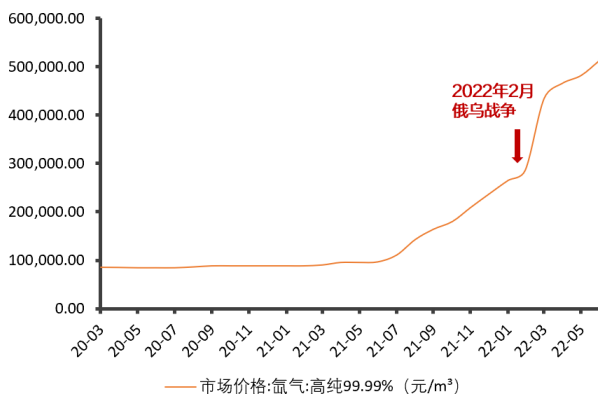
图 76: 氮氩的生产过程



资料来源:《氮气和氩气的制备与应用》马大方, 天风证券研究所

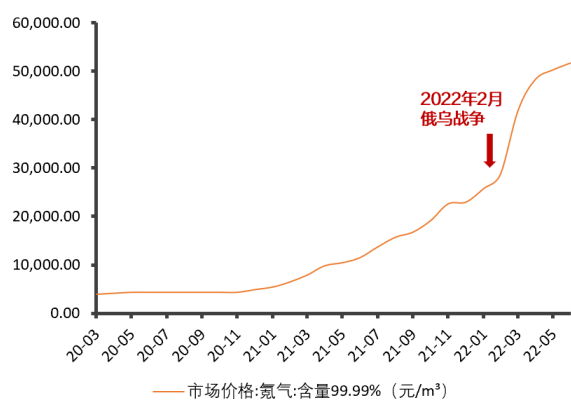
2022 年稀有气体市场供需失衡，氙气、氪气价格大幅上升。自 2021 年开始，稀有气体价格开始呈现不断上涨趋势，2021 年 1 月，国内氙气、氪气的市场价格分别为 88000 元/m³、5500 元/m³；到 2022 年 2 月俄乌战争前，氙气、氪气价格已涨到 286071.43 元/m³、28607.14 元/m³，同比增长 325.08%、440.11%；2 月后，受到俄乌战争以及俄罗斯限制出口稀有气体政策的冲击，稀有气体价格开始飙升，2022 年 6 月，氙气、氪气价格分别为 51.29 万元/m³、5.17 万元/m³，几乎翻了一倍。

图 77: 国内氙气市场价格变化



资料来源: Wind, 百川盈孚, 天风证券研究所

图 78: 国内氪气市场价格变化



资料来源: Wind, 百川盈孚, 天风证券研究所

6.1.1. 需求端：缺芯潮背景下，晶圆厂扩产带动稀有气体需求快速增长

氦氖在电子领域中主要用于准分子激光、溅射、蚀刻环节，是电子特气中重要的组分。准分子激光中使用到的气体中需要包含氦气、氖气；溅射环节则需要利用到稀有气体的惰性来提升溅射产率；蚀刻环节中，需要利用到氦气电离电位、化学惰性的组合来调节蚀刻反应过程中的电荷分布。综上，氦氖在电子领域具备重要的应用价值。

图 79：稀有气体在电子领域的应用

应用	气体					性质			
	氦气	氖气	氩气	氪气	氙气	惰性	电离电位	热系数	质量
背部晶片冷却	●					●		●	
加载互锁冷却	●					●		●	
运载气体	●	●				●			
等离子体	●	●				●	●		
硅烷生产		●				●			
低温清洗		●				●			
准分子激光		●	●	●	●	●	●		
溅射		●		●	●	●			●
蚀刻					●		●		

资料来源：《稀有气体在电子行业的应用》气体圈子，天风证券研究所

全球缺芯潮影响较大，芯片产能严重不足。自 2020 年下半年以来，全球芯片荒的趋势始终在冲击各产业的供应状况。尤其是汽车产业，根据顾问公司 AlixPartners 日前的市场分析报告显示，芯片短缺的问题预计将使全球汽车产业在 2021 年减少 770 万辆的汽车出货，损失金额高达 2100 亿美元。因此，为了不使这样的情况持续恶化下去，各半导体制造商扩产的动作，也自 2021 年年开年以来始终不曾断过。

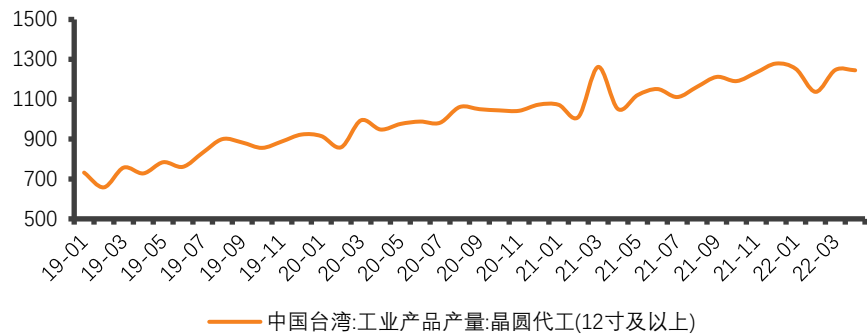
各晶圆厂扩产计划提上日程，提前进行稀有气体的库存储备，带动电子特气需求快速增长，稀有气体价格也水涨船高。半导体需求短缺大环境下，企业产能满载，晶圆代工巨头加足马力纷纷扩产，台积电、三星、英特尔、中芯国际等全球主要的晶圆厂均公布了各自的扩产计划。以全球晶圆代工重要生产基地中国台湾为例，晶圆代工的产量呈不断提升趋势，2022 年 4 月，12 英寸以上晶圆产能已经达到 1245 千片/月，同比增长 18.46%。晶圆扩产过程中，各大晶圆厂会提前进行稀有气体的库存储备，提升了市场上对电子特气的需求，氦气和氖气作为电子特气的原材料价格也随之水涨船高。

表 27：2021 年各主要晶圆厂公布的扩产计划

厂商	时间	扩产计划
台积电	2021.4	台积电对外宣布计划 3 年内投入 1000 亿美元，用于扩产以及技术发展。
	2021.11	台积电宣布将与索尼共同成立子公司日本先进半导体制造公司，并自 2022 年开始兴建 12 英寸晶圆厂。
	2021.11	台积电董事会决议，向台湾地区高雄市承租土地建厂，设立生产 7 纳米及 28 纳米制程晶圆厂。
三星	2021.10	三星电子表示，计划扩大晶圆代工产能，预计到 2026 年产能将达到目前的 3 倍。
	2021.11	斥资 170 亿美元，兴建以 5 纳米先进制程为主的 12 英寸晶圆厂，预计 2022 年动工，2024 年完工投产。
英特尔	2021.3	英特尔对外公布“IDM2.0”战略，宣布在美国亚利桑那州投资 200 亿美元，新建两座晶圆厂。
	2021.9	英特尔 CEO 表示，在未来 10 年时间里，英特尔可能会在欧洲投资最多 800 亿欧元以提高其在该地区的芯片产能。
中芯国际	2021.3	重点生产 28 纳米及以上的集成电路并提供技术服务，旨在实现每月约 4 万片 12 英寸晶圆的产能，预期于 2022 投产。
	2021.9	拟与上海临港新片区管委会合作，耗资约 88.7 亿美元，规划建设一座产能为 10 万片/月的 12 英寸晶圆代工生产线。

资料来源：中国半导体行业协会，天风证券研究所

图 80：中国台湾的晶圆代工产品产量（单位：千片）

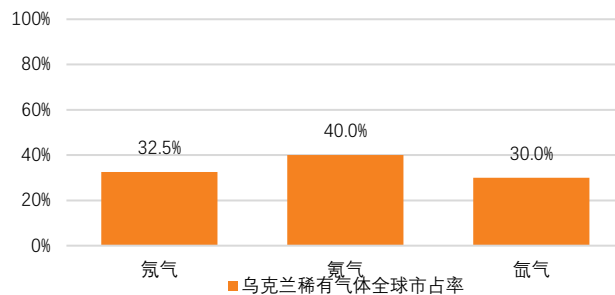


资料来源：经济部，Wind，天风证券研究所

6.1.2. 供给端：俄乌战争带来产能缺口，杭氧切入稀有气体时机正佳

俄乌战争或将为乌克兰稀有气体产能带来永久性损害，全球稀有气体市场存在较大产能缺口。根据市场调研机构 Techcet 在 2 月 1 日所发布的报告显示，乌克兰的氦气、氙气的全球供应份额分别达到 40%和 30%，是全球稀有气体至关重要的生产基地。由于俄乌战争的影响，乌克兰稀有气体业务受到冲击，考虑到乌克兰的钢厂在战争中被炸毁，而钢铁是空分设备最主要的下游应用，乌克兰的稀有气体产能大概率遭受不可逆损失，同时也在全球稀有气体市场上留下了较大的产能缺口。

图 81：乌克兰稀有气体在全球的市占率



资料来源：Techcet，气体圈子，天风证券研究所

短期来看，杭氧的氦氙产能建设进度领先，氦氙放量在即，或带头推动行业出清，有望在供需错配下迎来业绩释放。目前各家气体生产厂商均开始布局稀有气体产能建设项目，以填补乌克兰稀有气体的产能缺口，满足不断扩张的市场需求。杭氧公布的氦氙精炼提取项目将于 2022 年下半年完工，项目设计产能为 2000Nm³/a 氙气、20000Nm³/a 氦气，是目前收集到的公开信息中建设进度最快的项目。杭氧或将率先实现氦氙的产能建设，带头推动行业出清，有望在供需平衡前以较高价格实现氦氙的销售，享受到短期内的价格红利。

表 28：各气体厂商的稀有气体扩产计划

公司	稀有气体布局	建设进度
杭氧股份	衢州杭氧特种气体有限公司 2000Nm ³ /a 氙气、20000Nm ³ /a 氦气精炼提取项目	2022 年下半年完工
林德集团	林德（惠州）氦氙项目对现有项目的液氧产品、外购的粗氦氙液氧和精氦氙进行提取，年产量为氦气 48005Nm ³ 、氙气 4204.8Nm ³ 、氧气 315.36 万 Nm ³ 。	2022 年 5 月获批
华特气体	2022 年拟募集资金建设年产 1,764 吨半导体材料建设项目，规划生产高纯氮气、氖气、氙气、氩气相关稀有气体共 135 吨，通过外购粗品纯化的方式进行生产。	建设周期为 2 年

盈德气体	2022年2月宣布“领氦”计划，将分期建设两套氦氖精制装置。首套装置建成后或将成为亚太地区单体最大的氦氖精制装置。	-
宝武清能	2022年5月宝武清能通过稀有气体行动计划，将发展规模化稀有气体产出能力，年内增长约46%（氦气）。	-
凯美特气	巴陵石化9万等级空分项目内包含稀有气体提取装置，可以实现氦氖原材料自有。	2023Q1 调试，2023Q2 投产
大阳日酸	宣布将增产半导体制造所需的稀有气体“氮”和“氦”，将在 JFE Sanso Center 福山工厂内导入制造设备，新增氮年产能 2600m ³ 、氦年产能 210m ³ 。	预定 2024 年 4 月启用生产

资料来源：中国通用机械工业协会官网，互动易平台，华特气体公告，凯美特气公告，中国宝武报，盈德气体官网，我的气体网，天风证券研究所

稀有气体的制备需要有大量的氧氮氦销售作为支撑，因此稀有气体产能建设依托于新建的大型空分设备。①根据凯美特气公告，在原有空分装置里加装稀有气体回收装置的难度很大，时间周期长、成本高，在短时间内很难有突破。②由于稀有气体制备的原材料是空分设备的副产物，因此在新建的装置中加装稀有气体回收装置则需要有大量的氧、氮、氦产品作为支撑，如果没有大量的氧氮氦销售而仅提取稀有特种气体，那么空分设备的成本收益率很低。综上，新建稀有气体产能的必要条件为拥有足够的新增大型空分设备产能。

长期来看，杭氧新建空分设备制氧量国内领先，为稀有气体业务的扩展提供了较好的条件，有望在这次产业格局变动中抓住发展契机。根据杭氧公告，2021年杭氧新增气体投资制氧量约64万m³/h，据公司的不完全统计，该制氧量接近国内市场新增管道气项目制氧量的一半，较大的空分设备增量为稀有气体装置的搭建提供了良好条件。杭氧2022年发行可转债募集资金投资建设吕梁、衢州东港、黄石、广东、济源五个气体项目，除衢州东港项目因空分设备较小没有加装氦氖提取装置外，其余四个项目均装载了氦氖提取装置，氦氖业务进展速度可观，未来有望凭借新建空分业务的体量优势在稀有气体领域取得较大突破。

7. 盈利预测

我们对杭氧股份的大宗气体业务做了盈利测算,2022-2024 年收入分别为 80.61、101.57、127.98 亿元,毛利率为 25.25%、25.74%、26.23%,主要基于以下假设:

管道气体:根据公司公告的在建产能,我们计算得出 2022 年末产能达到 190.01 万 Nm³/h,同比增长 27.00%,假设未来两年的增速均为 20%。假设未来管道气体的销量增速与每年末气体产能增速一致,销售单价假设每年增长 5%,未来三年毛利率分别为 24.20%、24.50%、24.80%。

零售气体:由于杭氧股份的零售气体业务主要基于管道气体的富余产能开展,假设未来零售气体的收入增速与每年末气体产能增速一致,毛利率则分别为 28.00%、29.00%、30.00%。

表 29: 杭氧股份的大宗气体业务拆分 (单位: 亿元)

	2019A	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E
大宗气体						
收入	46.64	54.20	66.16	80.61	101.57	127.98
收入 YoY	-	16.21%	22.06%	21.85%	26.00%	26.00%
成本	36.70	42.13	48.85	60.26	75.43	94.41
毛利	9.94	12.07	17.31	20.35	26.14	33.57
毛利率	21.31%	22.27%	26.17%	25.25%	25.74%	26.23%
业务收入比例	56.97%	54.09%	55.70%	58.51%	62.54%	66.20%
管道气体						
收入	35.50	40.99	48.68	58.41	73.60	92.73
收入 YoY	-	15.47%	18.75%	20.00%	26.00%	26.00%
毛利率	19.00%	20.00%	24.00%	24.20%	24.50%	24.80%
毛利	6.74	8.20	11.68	14.14	18.03	23.00
销售量 (亿 Nm ³)	130.13	150.27	178.44	214.13	256.95	308.35
销售单价 (元/Nm ³)	0.2728	0.2728	0.2728	0.2728	0.2864	0.3007
期末产能 (万 Nm ³ /h)	112.98	122.08	149.61	190.01	228.01	273.61
期末产能 YoY	-	8.05%	22.55%	27.00%	20.00%	20.00%
零售气体						
收入	11.14	13.21	17.48	22.20	27.97	35.25
收入 YoY	-	8.05%	22.55%	27.00%	26.00%	26.00%
毛利率	28.68%	29.31%	32.20%	28.00%	29.00%	30.00%
毛利	3.20	3.87	5.63	6.22	8.11	10.57

资料来源: Wind, 天风证券研究所

我们对杭氧股份的稀有气体业务做了盈利测算,2022-2024 年收入分别为 9.26、10.01、10.30 亿元,毛利率为 70%、60%、60%,主要基于以下假设:

稀有气体 (氦+氖):我们假设 2022-2024 年氦气销售量分别为 1000、2000、2000m³,氖气销售量分别为 8000、15000、20000m³;2022 年价格则按照目前 (2022 年 7 月) 市场均价计算,2023 年价格回到俄乌战争前 (2022 年 2 月) 水平,2024 年价格同比下降 10%。稀有气体业务毛利率假设为 70%、60%、60%。

表 30: 杭氧股份的稀有气体业务拆分 (单位: 亿元)

	2019A	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E
稀有气体						
收入	-	-	-	9.26	10.01	10.30

收入 YoY	-	-	-	-	8.09%	2.86%
毛利率	-	-	-	70%	60%	60%
毛利	-	-	-	6.48	6.01	6.18
氙气销售量 (Nm ³)	-	-	-	1000	2000	2000
氙气销售单价 (元/Nm ³)	-	-	-	512883.33	286071.43	257464.287
氦气销售量 (Nm ³)	-	-	-	8000	15000	20000
氦气销售单价 (元/Nm ³)	-	-	-	51680	28607.14	25746.426

资料来源: Wind, 天风证券研究所

我们同样对对抗氧股份的空分设备制造、乙烯冷箱等业务做了盈利测算。空分设备业务 2022-2024 年收入分别为 36.27、36.56、37.54 亿元, 毛利率为 25.00%、26.00%、27.00%; 乙烯冷箱业务 2022-2024 年收入分别为 6.41、8.02、10.02, 毛利率为 18.00%、19.00%、20.00%, 主要基于以下假设:

空分设备: 假设订单量每年增长 12%; 对外订单比例逐年下降, 分别为 60%、55%、50%; 假设订单交付时间为一年, 前一年对外订单的同比增长即为下一年收入的同比增长率; 毛利率分别为 25.00%、26.00%、27.00%。

乙烯冷箱: 假设订单的每年增速为 10%, 考虑到前几年的订单没有完全转化为收入, 在手订单充裕, 我们假设未来每年收入增速为 25%, 毛利率分别为 18.00%、19.00%、20.00%。

表 31: 杭氧股份的空分设备、乙烯冷箱及其他业务拆分 (单位: 亿元)

	2019A	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E
空分设备						
收入	30.32	40.89	43.15	36.27	36.56	37.54
收入 YoY	-	34.86%	5.53%	-15.94%	0.79%	2.67%
订单量	38.90	63.90	56.40	63.17	70.75	79.24
对外订单比例	75%	70.00%	66.67%	60%	55%	50%
对外订单量	29.18	44.73	37.60	37.90	38.91	39.62
对外订单量 YoY	-	53.32%	-15.94%	0.79%	2.67%	1.82%
毛利	6.78	9.73	10.37	9.07	9.51	10.13
毛利率	22.38%	23.79%	24.03%	25.00%	26.00%	27.00%
业务收入比例	37.03%	40.81%	36.33%	26.33%	22.51%	19.42%
乙烯冷箱产品						
收入	2.05	2.05	5.13	6.41	8.02	10.02
收入 YoY	-	0.00%	150.24%	25%	25%	25%
订单量	4.15	5.90	6.00	6.60	7.26	7.99
毛利	0.43	0.35	0.87	1.15	1.52	2.00
毛利率	21.03%	16.88%	17.06%	18.00%	19.00%	20.00%
业务收入比例	2.50%	2.05%	4.32%	4.65%	4.94%	5.18%
其他业务						
收入	2.86	3.06	4.34	5.21	6.25	7.50
收入 YoY	-	6.99%	41.83%	20%	20%	20%
毛利	0.75	0.59	0.71	1.30	1.56	1.87
毛利率	26.22%	19.28%	16.36%	25%	25%	25%
业务收入比例	3.49%	3.05%	3.65%	3.78%	3.85%	3.88%

资料来源: Wind, 天风证券研究所

我们将杭氧股份的业务分为三个板块，设备制造业务（空气设备+石化设备）、大宗气体业务（管道气体+零售气体+其他业务）、稀有气体业务（氮+氩），分别给出三个板块的 PE。

设备制造：选取正帆科技、盛剑环境、陕鼓动力作为国内同业对比公司，这三家公司以气体领域设备制造为主营业务，2022 年三家公司的 PE 平均值为 17.13。虽然杭氧股份的空分设备内销占比有所提升，但考虑到杭氧依然是国内空分设备制造的龙头，技术和市占率都具备明显领先优势，我们对杭氧股份的设备业务给出 17 倍 PE。

大宗气体：选取金宏气体、华特气体、凯美特气作为同业对比公司，这三家公司以零售气体为主，2022 年三家公司的 PE 平均值为 37.72，综合考虑杭氧股份的管道气体业务占比比较高、气体销售产能快速释放等因素，我们对杭氧股份的大宗气体业务给出 32 倍 PE。

稀有气体：由于公司稀有气体是公司近期公布的成长性较强的业务，产能搭建接近完成，业务放量在即，短期内大概率迎来供需错配下的业绩释放，长期内有望实现增量市场的市占率领先，基于以上考量，我们对杭氧股份的稀有气体业务给出 48 倍 PE。

表 32：设备制造、大宗气体业务的可比公司 PE 计算（数据引用时间：2022.7.18）（单位：亿元）

业务领域	代码	股票	净利润			总市值		PE	
			2021A	2022E	2023E	2022.07.14	2021A	2022E	2023E
设备制造	688596.SH	正帆科技	1.68	2.65	4.02	45.45	26.99	17.15	11.31
	603324.SH	盛剑环境	1.52	2.30	3.22	46.93	30.80	20.40	14.60
	601369.SH	陕鼓动力	8.58	11.14	13.83	184.06	21.46	16.52	13.31
		平均值	3.93	5.36	7.02	92.15	23.46	17.18	13.13
大宗气体	688106.SH	金宏气体	1.67	2.85	4.14	86.74	51.92	30.45	20.98
	688268.SH	华特气体	1.29	1.74	2.43	81.40	62.94	46.81	33.50
	002549.SZ	凯美特气	1.39	2.54	4.48	97.30	70.09	38.28	21.71
	002971.SZ	和远气体	0.90	1.27	1.59	36.54	40.50	28.77	22.98
	平均值	1.31	2.10	3.16	75.49	57.47	35.95	23.90	

注：数据来自 Wind 一致预期

资料来源：Wind，天风证券研究所

结合上述的估值和盈利预测，我们得出杭氧股份 2022 年目标市值 466.17 亿元，对应股价 47.40 元/股，相较 2022 年 7 月 18 日的收盘价，仍有 28.11% 的上涨空间，首次覆盖并给出“买入”评级。

表 33：杭氧股份的盈利预测与总市值计算（单位：亿元）

	2020A	2021A	2022E
设备制造（空分设备+乙烯冷箱）			
收入	40.89	43.15	36.27
毛利	9.73	10.37	9.07
毛利占比	42.79%	35.44%	23.64%
归母净利润	3.61	4.23	3.65
PE	17	17	17
市值	61.33	71.93	62.04
大宗气体（管道气体+零售气体+其他业务）			
收入	57.26	70.50	85.82
毛利	12.66	18.02	21.65
毛利占比	55.67%	61.59%	56.45%
归母净利润	4.69	7.35	8.71

PE	32	32	32
市值	150.21	235.30	278.86
稀有气体（氙气+氦气）			
收入	-	-	9.26
毛利	-	-	6.48
毛利占比	-	-	16.90%
归母净利润	-	-	2.61
PE	-	-	48
市值	-	-	125.26
公司整体			
收入	100.20	118.78	137.77
毛利	22.74	29.26	38.36
归母净利润	8.43	11.94	15.44
总市值	211.55	307.23	466.17
对应股价	21.51	31.24	47.40

资料来源：Wind，天风证券研究所

8. 风险提示

1. 原材料价格剧烈波动的风险

公司空分设备产品的主要原材料为铝材、钢材和外购配套件，外购配套件主要包括大型离心式空气压缩机、液体泵、自动控制阀门、填料、自动控制系统等，在成本中占比较高，若上述原材料、配套件价格波动较为剧烈或出现较大幅度的上涨，将对公司盈利水平产生负面影响。

2. 环保政策制约下游景气度的风险

对工业气体有较大需求的钢铁、化工等行业近期均面临着产业结构调整、淘汰落后产能以及节能降耗等政策压力。近年来环保政策趋严，不排除未来国家会出台更加严格的调控政策的可能性，可能对公司下游用户的用气需求量造成不利影响。

3. 业务受到技术路径变革冲击的风险

工业气体的生产技术主要包括变压吸附分离、膜分离、低温空气分离三种，虽然目前公司所掌握的低温空气分离法是市场上的主流，但不排除未来其他两种技术路径实现大规模商业化，从而使公司业务受到冲击的可能性。

4. 产能建设不达预期的风险

如果项目建设过程中或项目投产后，出现公司经营不善或技术在实际应用中遇到瓶颈等情况，可能会对项目的投资回报和公司的预期收益产生不利影响。

财务预测摘要

资产负债表(百万元)	2020	2021	2022E	2023E	2024E
货币资金	1,497.42	1,565.96	3,516.12	5,311.48	6,389.68
应收票据及应收账款	2,700.09	2,672.38	4,981.60	3,680.45	5,986.41
预付账款	592.40	820.70	725.68	1,299.23	947.03
存货	1,972.34	2,432.28	2,538.24	3,177.15	3,698.10
其他	329.11	512.15	2,000.89	1,804.39	2,939.35
流动资产合计	7,091.35	8,003.48	13,762.53	15,272.70	19,960.56
长期股权投资	91.53	174.30	211.78	258.40	314.02
固定资产	4,252.56	5,264.88	5,070.66	4,859.93	4,595.27
在建工程	1,135.86	535.05	567.52	633.76	666.88
无形资产	433.27	436.26	435.81	438.95	432.34
其他	347.46	408.61	388.53	361.91	336.29
非流动资产合计	6,260.67	6,819.10	6,674.30	6,552.95	6,344.80
资产总计	14,435.42	16,047.27	20,436.82	21,825.65	26,305.37
短期借款	0.00	0.00	200.00	200.00	200.00
应付票据及应付账款	1,567.77	1,673.88	1,621.00	2,658.15	2,315.68
其他	1,701.34	1,401.69	7,083.71	6,090.05	9,304.24
流动负债合计	3,269.10	3,075.57	8,904.71	8,948.20	11,819.92
长期借款	1,171.47	1,851.34	2,200.00	2,200.00	2,200.00
应付债券	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
其他	316.14	340.94	350.00	360.00	370.00
非流动负债合计	1,487.61	2,192.28	2,550.00	2,560.00	2,570.00
负债合计	7,603.17	8,191.92	11,454.71	11,508.20	14,389.92
少数股东权益	478.23	531.65	608.18	698.98	806.37
股本	964.60	964.60	983.49	983.49	983.49
资本公积	1,617.92	1,617.92	1,617.92	1,617.92	1,617.92
留存收益	3,667.62	4,619.91	5,666.65	6,906.72	8,395.17
其他	103.87	121.26	105.87	110.33	112.49
股东权益合计	6,832.25	7,855.35	8,982.11	10,317.45	11,915.44
负债和股东权益总计	14,435.42	16,047.27	20,436.82	21,825.65	26,305.37

现金流量表(百万元)	2020	2021	2022E	2023E	2024E
净利润	906.29	1,274.44	1,543.82	1,890.00	2,331.26
折旧摊销	597.91	641.48	782.69	866.59	954.39
财务费用	83.21	93.89	95.93	87.61	68.35
投资损失	(25.91)	(30.46)	(25.00)	(25.00)	(25.00)
营运资金变动	(200.84)	(989.71)	137.65	186.35	(767.03)
其它	(423.12)	272.00	112.87	138.39	168.19
经营活动现金流	937.55	1,261.64	2,647.96	3,143.94	2,730.16
资本支出	969.84	1,113.96	611.43	715.24	706.24
长期投资	19.62	82.77	37.48	46.62	55.62
其他	(1,748.88)	(2,310.04)	(1,244.40)	(1,462.10)	(1,453.11)
投资活动现金流	(759.43)	(1,113.31)	(595.49)	(700.24)	(691.24)
债权融资	288.38	192.74	427.62	44.71	(59.27)
股权融资	(229.73)	(572.70)	(529.92)	(693.05)	(901.45)
其他	16.51	285.34	0.00	0.00	(0.00)
筹资活动现金流	75.16	(94.62)	(102.31)	(648.34)	(960.72)
汇率变动影响	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
现金净增加额	253.29	53.71	1,950.16	1,795.36	1,078.20

利润表(百万元)	2020	2021	2022E	2023E	2024E
营业收入	10,020.77	11,877.84	13,777.16	16,241.35	19,333.73
营业成本	7,747.96	8,951.11	9,941.04	11,767.00	13,957.18
营业税金及附加	42.82	75.97	84.25	94.72	109.31
销售费用	99.98	131.32	165.33	227.38	309.34
管理费用	535.93	670.67	895.52	974.48	1,102.02
研发费用	292.03	351.74	413.31	495.36	599.35
财务费用	71.34	104.04	95.93	87.61	68.35
资产/信用减值损失	(189.07)	(77.92)	(140.00)	(90.00)	(95.00)
公允价值变动收益	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
投资净收益	25.91	30.46	25.00	25.00	25.00
其他	276.98	43.93	0.00	0.00	0.00
营业利润	1,116.88	1,596.52	2,066.79	2,529.80	3,118.17
营业外收入	27.34	3.74	12.69	13.91	14.42
营业外支出	8.80	7.53	8.61	8.21	8.29
利润总额	1,135.43	1,592.72	2,070.86	2,535.49	3,124.30
所得税	229.14	318.29	414.17	507.10	624.86
净利润	906.29	1,274.44	1,656.69	2,028.39	2,499.44
少数股东损益	63.12	80.49	112.87	138.39	168.19
归属于母公司净利润	843.18	1,193.95	1,543.82	1,890.00	2,331.26
每股收益(元)	0.86	1.21	1.57	1.92	2.37

主要财务比率	2020	2021	2022E	2023E	2024E
成长能力					
营业收入	22.40%	18.53%	15.99%	17.89%	19.04%
营业利润	31.33%	42.94%	29.46%	22.40%	23.26%
归属于母公司净利润	32.72%	41.60%	29.30%	22.42%	23.35%
获利能力					
毛利率	22.68%	24.64%	27.84%	27.55%	27.81%
净利率	8.41%	10.05%	11.21%	11.64%	12.06%
ROE	13.27%	16.30%	18.44%	19.65%	20.99%
ROIC	14.64%	18.95%	20.67%	26.00%	33.08%

偿债能力	2020	2021	2022E	2023E	2024E
资产负债率	52.67%	51.05%	56.05%	52.73%	54.70%
净负债率	10.20%	11.78%	-5.58%	-20.98%	-27.14%
流动比率	1.34	1.54	1.55	1.71	1.69
速动比率	1.01	1.13	1.26	1.35	1.38
营运能力					
应收账款周转率	4.10	4.42	3.60	3.75	4.00
存货周转率	5.56	5.39	5.54	5.68	5.62
总资产周转率	0.76	0.78	0.76	0.77	0.80
每股指标(元)					
每股收益	0.86	1.21	1.57	1.92	2.37
每股经营现金流	0.95	1.28	2.69	3.20	2.78
每股净资产	6.46	7.45	8.51	9.78	11.30
估值比率					
市盈率	43.97	31.05	24.02	19.62	15.90
市净率	5.84	5.06	4.43	3.85	3.34
EV/EBITDA	12.62	10.82	11.65	9.68	7.95
EV/EBIT	17.09	14.07	15.49	12.71	10.21

资料来源：公司公告，天风证券研究所

分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，本报告所表述的所有观点均准确地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法。我们所得报酬的任何部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

一般声明

除非另有规定，本报告中的所有材料版权均属天风证券股份有限公司（已获中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）及其附属机构（以下统称“天风证券”）。未经天风证券事先书面授权，不得以任何方式修改、发送或者复制本报告及其所包含的材料、内容。所有本报告中使用的商标、服务标识及标记均为天风证券的商标、服务标识及标记。

本报告是机密的，仅供我们的客户使用，天风证券不因收件人收到本报告而视其为天风证券的客户。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但天风证券对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的信息、意见等均仅供客户参考，不构成所述证券买卖的出价或征价邀请或要约。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，天风证券及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。过往的表现亦不应作为日后表现的预示和担保。在不同时期，天风证券可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。天风证券的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。天风证券没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。天风证券的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

特别声明

在法律许可的情况下，天风证券可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。因此，投资者应当考虑到天风证券及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突，投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

投资评级声明

类别	说明	评级	体系
股票投资评级	自报告日后的 6 个月内，相对同期沪深 300 指数的涨跌幅	买入	预期股价相对收益 20%以上
		增持	预期股价相对收益 10%-20%
		持有	预期股价相对收益 -10%-10%
		卖出	预期股价相对收益 -10%以下
行业投资评级	自报告日后的 6 个月内，相对同期沪深 300 指数的涨跌幅	强于大市	预期行业指数涨幅 5%以上
		中性	预期行业指数涨幅 -5%-5%
		弱于大市	预期行业指数涨幅 -5%以下

天风证券研究

北京	海口	上海	深圳
北京市西城区佟麟阁路 36 号 邮编：100031 邮箱：research@tfzq.com	海南省海口市美兰区国兴大道 3 号互联网金融大厦 A 栋 23 层 2301 房 邮编：570102 电话：(0898)-65365390 邮箱：research@tfzq.com	上海市虹口区北外滩国际客运中心 6 号楼 4 层 邮编：200086 电话：(8621)-65055515 传真：(8621)-61069806 邮箱：research@tfzq.com	深圳市福田区益田路 5033 号平安金融中心 71 楼 邮编：518000 电话：(86755)-23915663 传真：(86755)-82571995 邮箱：research@tfzq.com