

光学气体传感平台领军者撬动下游多样化应用

投资要点

- **推荐逻辑:** 1、我国传感器市场 2021 年有望达到 2951 亿元, 公司作为国内光学气体传感器领军者, 近三年营收复合增速高达 65.2%。2、公司具备完整的气体传感核心技术平台, 通过提高核心零部件的自研率逐步实现国产替代。3、我国新风系统行业复合增速超过 30%, 公司产品供货美的和小米等大客户。4、车载空气品质传感器渗透率不断提升, 公司获得高端品牌捷豹路虎项目定点。5、上市募投 5.7 亿布局超声波气体传感器与燃气表等, 开拓全新业绩增长点。
- **光学气体传感市场方兴未艾, 核心技术平台撬动下游多领域。** 全球我国传感器复合增速 17.4%, 高于全球复合增速 12.4%。公司基于非分光红外、激光拉曼等相关技术形成了气体传感技术平台, 利用传感器和分析仪两大产品施行“1+3”战略, 在下游应用场景多点开花的同时, 向上游领域积极延伸, 逐步供应链自主可控, 提高核心零部件的自研率, 加速推进国产替代的进程。
- **新风系统需求高增长, 车载空气质量系统下沉渗透。** 2020 年我国新风系统销量约为 190 万台, 复合增速超过 30%。目前公司气体传感器已供货美的、格力、海尔、海信、小米、莱克电气、鱼跃医疗、飞利浦、大金和松下等国内外知名大客户。2020 年疫情期间, 公司取得呼吸机和制氧机配套传感器订单 19.2 万个。车载空气质量系统方面, 公司是国内少数符合车规级要求的传感器企业, 已获得捷豹路虎的项目定点, 并进入一汽大众、东风汽车、长城汽车、吉利汽车、奇瑞汽车、车和家等整车厂的供应商体系。
- **政策助力气体分析仪稳步发展, 募投超声波传感器产线开拓新增长点。** 随着国家对汽车尾气等污染物排放指标的政策出台, 气体分析仪的市场需求有望持续增长。目前我国每万辆车拥有的检测站为 0.4 个, 与美国 2.5 个相比还有较大的渗透空间。此外, 公司募资 5.7 亿中 2.5 亿用于新建年产 300 万支超声波气体传感器与 100 万支配套仪器仪表生产项目, 依托超声波流量传感领域超过 10 年的技术积累, 开发民用及工商业用超声波燃气表, 打开全新业绩增长点。
- **盈利预测与投资建议。** 预计 2021-2023 年 EPS 分别为 2.48 元、3.72 元、5.44 元, 未来三年归母净利润将保持 65.2% 的复合增长率。我们给予公司 2021 年 65 倍估值, 对应目标价 161.2 元, 首次覆盖给予“持有”评级。
- **风险提示:** 上游芯片缺货和原材料价格上涨风险, 下游需求增长不及预期风险, 新产品研发和推广不及预期风险。

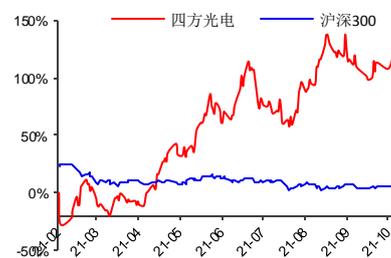
指标/年度	2020A	2021E	2022E	2023E
营业收入 (百万元)	307.91	563.77	846.87	1233.81
增长率	32.00%	83.10%	50.22%	45.69%
归属母公司净利润 (百万元)	84.47	173.52	260.29	380.69
增长率	30.06%	105.42%	50.00%	46.26%
每股收益 EPS (元)	1.21	2.48	3.72	5.44
净资产收益率 ROE	37.65%	18.22%	22.09%	25.27%
PE	120	58	39	27
PB	45.69	10.68	8.63	6.74

数据来源: Wind, 西南证券

西南证券研究发展中心

分析师: 高宇洋
执业证号: S1250520110001
电话: 021-58351839
邮箱: gyy@swsc.com.cn

相对指数表现



数据来源: Wind

基础数据

总股本(亿股)	0.70
流通 A 股(亿股)	0.15
52 周内股价区间(元)	46.31-160.72
总市值(亿元)	101.28
总资产(亿元)	3.53
每股净资产(元)	4.22

相关研究

目 录

1 深耕光学气体传感领域，双轮驱动业绩高成长	1
1.1 引领气体传感技术迭代，双头并进开启下游新市场.....	1
1.2 气体传感器首屈一指，气体分析仪应用广泛.....	3
1.3 营收毛利保持高位，研发投入持续加码.....	6
2 政策助力国产气体传感器破局，下游需求场景多点开花	8
2.1 利好政策加持发展，国产替代强势发力.....	8
2.2 多技术路径并行发展，高精度光学技术传感器占比扩大.....	10
3 核心技术平台撬动发展，光学气传龙头再腾飞	13
3.1 新风系统需求增加，车载应用合作加深.....	13
3.2 积极响应政策导向，气体分析仪器持续发力.....	18
3.3 完整技术平台服务优质客户，募投项目扩产助力业绩腾飞.....	25
4 盈利预测与估值	29
4.1 盈利预测.....	29
4.2 相对估值.....	29
5 风险提示	30

图 目 录

图 1: 四方光电公司历史沿革	1
图 2: 公司股权结构 (前十大股东)	2
图 3: 四方光电“1+3”发展战略	3
图 4: 公司技术平台在主要应用领域的运用情况	4
图 5: 四方光电产品分类概况	4
图 6: 四方光电销售模式概况	5
图 7: 四方光电国内外市场战略对比	5
图 8: 气体传感器上下游产业链概况	5
图 9: 2020 年 H1 前五大供应商	6
图 10: 2020 年 H1 前五大客户	6
图 11: 公司 2017 年以来主营业务结构概况	6
图 12: 公司 2017 年以来主营业务毛利率概况	6
图 13: 营业收入高速增长	7
图 14: 归母净利润高速增长	7
图 15: 费用率保持下降态势	7
图 16: 毛利净利持续处于较高水平	7
图 17: 研发投入持续加码	8
图 18: 研发人数不断上升	8
图 19: 传感器组成的主要结构概况	8
图 20: 全球传感器行业市场规模	9
图 21: 中国传感器行业市场规模	9
图 22: 气体传感器全球格局	10
图 23: 气体传感器竞争企业	10
图 24: 光学技术传感器原理示意图	10
图 25: 微流红外探测器示意图	10
图 26: 电化学气敏元件原理示意图	11
图 27: 电化学气体传感器构成示意图	11
图 28: 半导体气敏元件原理示意图	12
图 29: 半导体气体传感器产品示意图	12
图 30: 各技术路线占比变化情况	13
图 31: 公司气体传感器的产能、产量情况	15
图 32: 公司产能利用率情况	15
图 33: 气体传感器历年单价变化情况 (单位: 元)	15
图 34: 新风系统原理图	16
图 35: 新风系统销售数量	16
图 36: 气体传感器应用图示: 吸尘器	16
图 37: 气体传感器应用图示: 扫地机器人	16
图 38: 车内空气质量应用场景	17
图 39: 车内空调所需气体传感器	17
图 40: 室外空气质量传感器应用场景	18
图 41: 室外粉尘传感器	18

图 42: 我国制氧机市场需求量.....	18
图 43: 我国呼吸机消费量.....	18
图 44: 气体分析仪历年单价变化情况 (万元/台)	21
图 45: 2018-2019 年气体分析仪器前五大客户占比	21
图 46: 2020 年气体分析仪器前五大客户占比 (按产品营收)	21
图 47: 国内汽车及机动车保有量	23
图 48: 2019 年各国家每万辆车拥有检测机构数量	23
图 49: 中国环境监测产品销量 (单位: 台)	23
图 50: 2019 年中国环境检测产品结构	23
图 51: 微流红外气体传感器模组产品结构示意图	24
图 52: 紫外差分吸收光谱原理的烟气分析仪器结构.....	24
图 53: 工业过程气体分析仪器应用场景	24
图 54: 公司拥有完整技术平台	26
图 55: 公司技术平台可达国际先进水平	26
图 56: 气体传感器部分关键部件自产率	26
图 57: 2019 年公司前五大客户占比情况.....	27
图 58: 2020 年上半年公司前五大客户占比情况	27
图 59: 超声波氧气流量计示意图	28
图 60: 超声波燃气表及其传感模组示意图	28

表 目 录

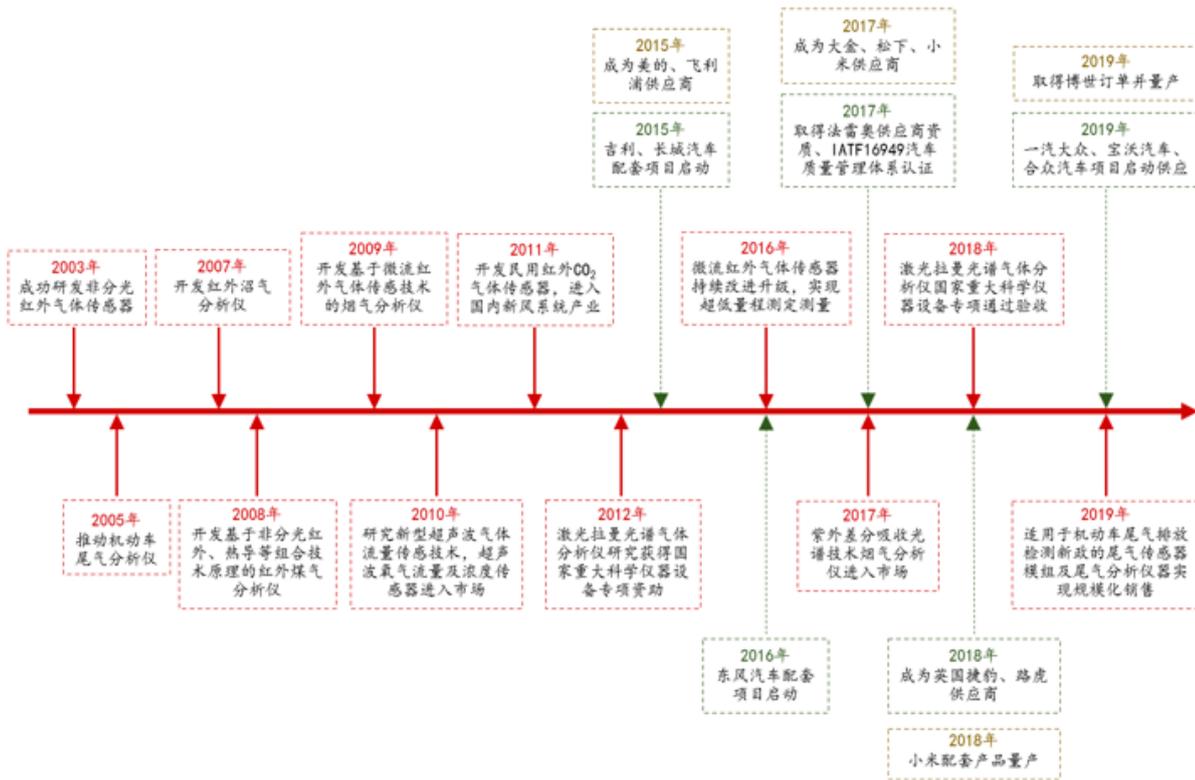
表 1: 公司高管技术背景雄厚.....	2
表 2: 四方光电四大子公司布局	3
表 3: 传感器相关政策梳理	9
表 4: 不同技术路径气体传感器对比.....	12
表 5: 气体传感器分类与概况	13
表 6: 公司气体传感器产品产量、销量及产销率情况	15
表 7: 与车企客户的战略合作	17
表 8: 公司气体分析仪器产品	19
表 9: 气体分析仪器产品产量、销量及产销率情况	20
表 10: 尾气分析仪相关政策	22
表 11: 主要行业门槛	25
表 12: 气体分析仪自产能力情况	26
表 13: 募投项目具体情况 (万元)	27
表 14: 募投项目进展情况及达产后产能产量情况	28
表 15: 分业务收入及毛利率	29
表 16: 可比公司估值	30
附表: 财务预测与估值	31

1 深耕光学气体传感领域，双轮驱动业绩高成长

1.1 引领气体传感技术迭代，双头并进开启下游新市场

立足非分光红外气体传感，“两个八年”稳步成长。公司创建于2003年，靠非分光红外气体传感器起家，2003-2011年以工业过程和环境监测气体分析仪器为主，配备热电堆红外、微流红外等光学技术，同时启动民用气体传感器产业配套，率先进入国内新风系统产业，利用高性价比优势打破该领域国际品牌的垄断格局。2012-2020年发挥核心技术的杠杆撬动作用，形成气体传感器与气体分析仪器并重的“双轮驱动”格局，持续开拓气体传感器在汽车、家电、医疗等民生领域的应用场景，与国内外诸多客户建立合作关系。2021年，公司在科创板成功上市。

图 1：四方光电公司历史沿革



数据来源：公司招股说明书，西南证券整理

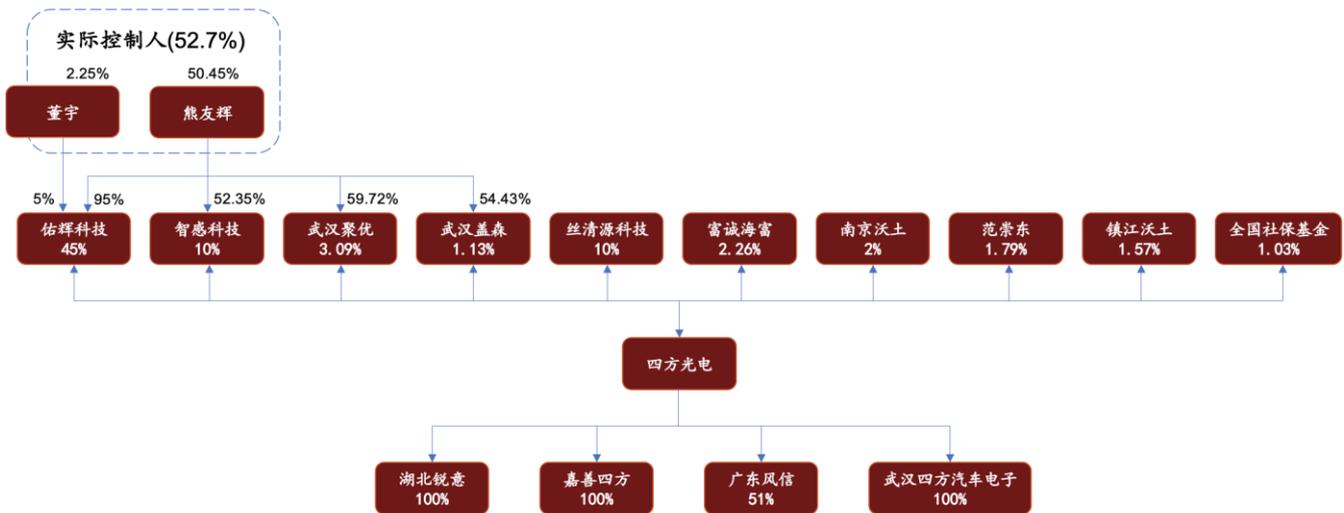
管理层技术背景雄厚，技术团队高层次研究人才云集。公司创始人、董事长兼总经理熊友辉博士毕业于华中科技大学热能工程专业，拥有中欧国际工商学院高级工商管理硕士学位，为正高职高级工程师、国务院特殊津贴专家、湖北省突出贡献中青年专家，现任中国科学技术协会第九次全国代表大会代表、中国仪器仪表学会理事。公司创始人、副总经理刘志强先生毕业于华中科技大学电工理论与新技术专业，为正高职高级工程师，是空气净化器行业联盟专家委员会技术专家。

表 1: 公司高管技术背景雄厚

姓名	职务	技术背景
熊友辉	董事	毕业于华中科技大学热能工程专业，博士研究生，且拥有中欧国际工商学院高级工商管理硕士学位，为正高职高级工程师、享受国务院特殊津贴专家、湖北省突出贡献中青年专家。现任中国科学技术协会第九次全国代表大会代表、中国仪器仪表学会理事、中国仪器仪表学会分析仪器分会副理事长。
刘志强	董事	毕业于华中科技大学电理论论与新技术专业，硕士研究生，正高职高级工程师，空气净化器（中国）行业联盟专家委员会技术专家。
董宇	董事	毕业于同济医科大学临床医学专业，本科学历。
颜莉	董事	毕业于华中科技大学管理科学与工程专业，博士研究生，教授职称，具有会计专业背景。
许贤泽	董事	毕业于武汉理工大学测控技术与仪器专业，博士研究生，教授职称。
邬丽娅	监事	毕业于华北工学院精细化工专业，本科学历，南京理工大学弹药工程研究生课程结业，高级工程师。
童琳	监事	毕业于华中科技大学，英语和国际经济与贸易专业双学士学位，本科学历。
何涛	监事	毕业于重庆三峡学院电子信息工程专业，本科学历，助理工程师。

数据来源：招股说明书，西南证券整理

股权较为集中，发挥资源优势。公司实际控制人熊友辉、董宇夫妇分别通过佑辉科技、智感科技、武汉聚优、武汉盖森合计控制四方光电 52.7%的股份。公司两大创始人熊友辉、刘志强均毕业于华中科技大学相关理工科专业，深耕仪器仪表领域多年，而后以湖北省相关技术研究中心为依托，组建了一支 151 人的研发团队，人员背景覆盖光学、物理、材料学、自动化等专业，具备较强的理论功底及研发经验，为公司气体传感器及气体分析仪器技术开发工作蓄力。

图 2: 公司股权结构（前十大股东）


数据来源：公司 2021 年半年报，西南证券整理

四大子公司分工化布局，提升核心零部件自产率。母公司四方光电主要负责气体传感器的产业化，全资子公司湖北锐意独立承担气体分析仪器中的气体传感器模组研发和生产，全资子公司嘉善四方主要负责气体流量传感器和超声波燃气表在燃气检测领域的应用，控股子公司广东风信为公司产业链上游布局，实现粉尘传感器关键零部件风扇的自产，全资子公司

武汉四方汽车电子主营业务为电子元器件制造、汽车零部件及配件制造、塑料制品及金属结构制造。

表 2：四方光电四大子公司布局

公司名称	主营业务
湖北锐意	气体分析仪器的研发、生产和销售
嘉善四方	气体流量传感器和超声波燃气表的研发、生产和销售
广东风信	无刷风扇、鼓风机及散热组件的研发、生产和销售
武汉四方汽车电子	电子元器件制造、汽车零部件及配件制造、塑料制品及金属结构制造

数据来源：招股说明书，西南证券整理

紧抓行业成长机遇，坚持“1+3”发展战略。“1”即巩固并开展公司的民用空气品质传感器、车载传感器、气体分析仪器等已有产业，“3”即公司计划重点拓展的智慧计量（超声波燃气表）、发动机排放（O₂及NO_x传感器）、医疗健康三大市场领域。

图 3：四方光电“1+3”发展战略

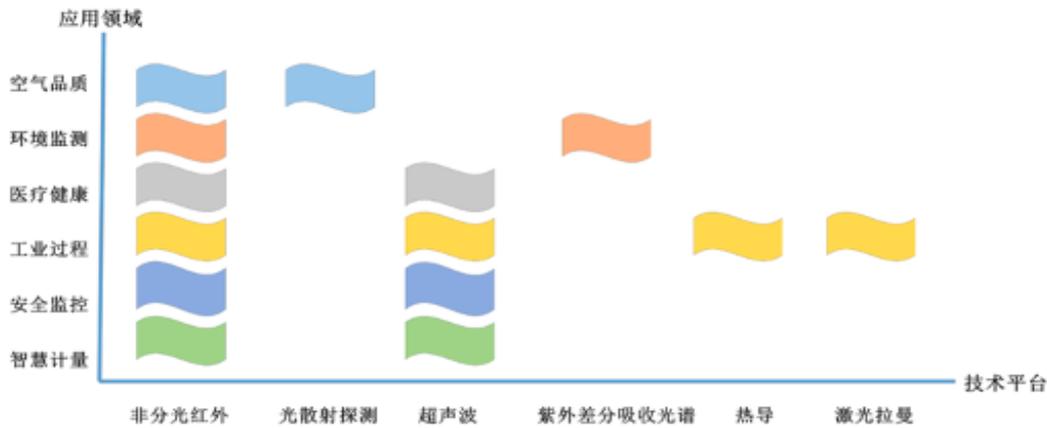


数据来源：公司招股说明书，西南证券整理

1.2 气体传感器首屈一指，气体分析仪应用广泛

四方光电专注气体传感器、气体分析仪器，面向下游多样化领域。公司开发了基于非分光红外、光散射探测、超声波、紫外差分吸收光谱、热导、激光拉曼等原理的气体传感技术平台，形成了气体传感器、气体分析仪器两大类产业生态、几十款不同产品，广泛应用于国内外的家电、汽车、医疗、环保、工业、能源计量等领域。

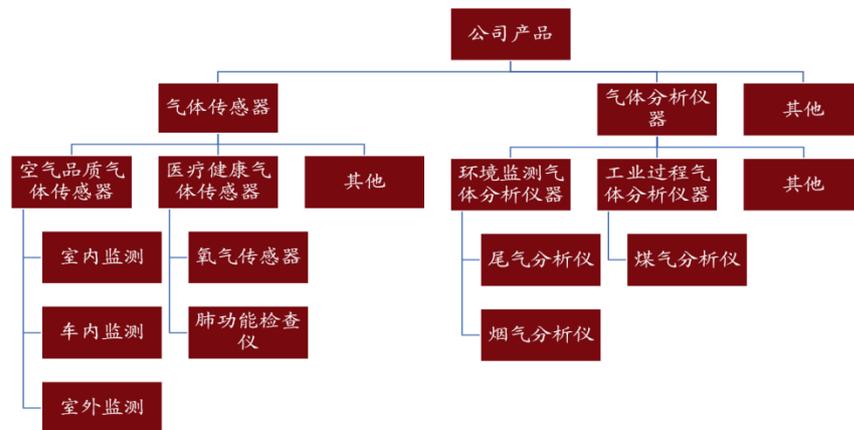
图 4：公司技术平台在主要应用领域的运用情况



数据来源：公司招股说明书，西南证券整理

以传感器与分析仪为核心，丰富拓展多种品类。公司气体传感器通过提升所配套终端设备或系统的气体感知能力，促进其安全、高效、智能运行，广泛用于室内、车内、室外空气品质监测以及医疗健康、安全监控等领域。公司气体分析仪器产品主要包括烟气分析仪器、尾气分析仪器、煤气分析仪器、沼气分析仪器，用于环境监测、工业过程等领域。

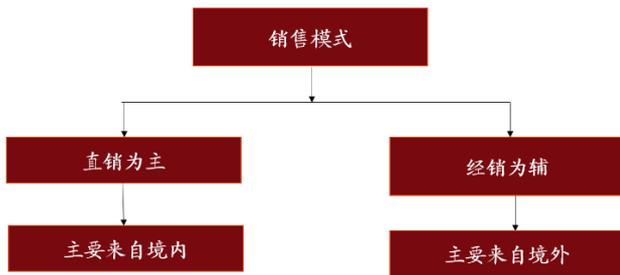
图 5：四方光电产品分类概况



数据来源：招股说明书，西南证券整理

销售模式以直接客户为主、贸易商销售为辅。在国内市场，公司主要向直接客户销售，以区域销售为基础完善组织管理布局，大力发展大客户及核心渠道销售。在国际市场，公司与海外重点客户对应的贸易商建立良好合作关系，加速实施“国际化”战略，加大市场技术投入，加快国际产品认证，为实现国际市场的突破打下坚实基础。

图 6：四方光电销售模式概况



数据来源：招股说明书，西南证券整理

图 7：四方光电国内外市场战略对比

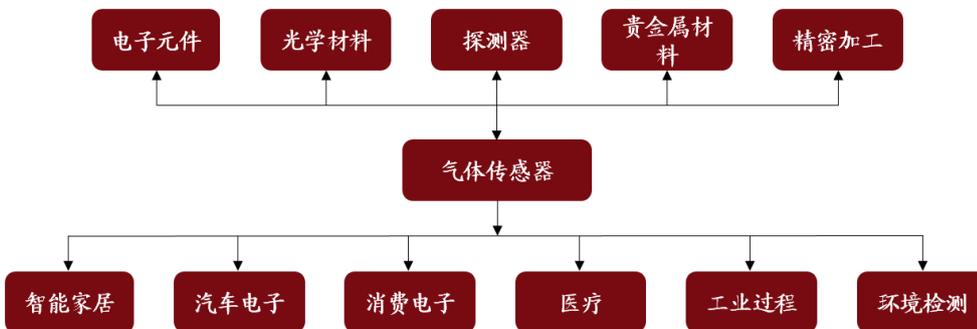


数据来源：招股说明书，西南证券整理

上游电子元器件价格下降，国产替代加速。气体传感器行业的上游主要为电子元件、光学材料、探测器、贵金属材料、精密加工等行业。其中，电子元件等工业制成品行业处于高度竞争状态，厂商众多，竞争激烈，未来伴随我国电子元件技术的发展以及国内优秀企业的快速成长，电子元件的国产化替代有望加速，其价格将随着我国企业的介入呈现加速下降的趋势。

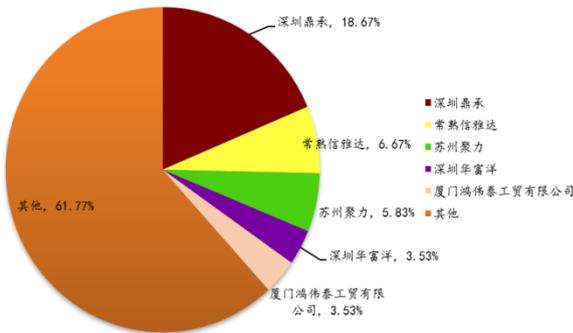
下游终端客户覆盖行业广泛、种类繁多、分散度高。随着互联网与物联网的高速发展，智能家居、汽车电子、智慧医疗等智慧生活产业正处于高速发展期，显现出良好的发展前景。气体传感器行业作为其上游行业，迎来较大的发展契机。

图 8：气体传感器上下游产业链概况

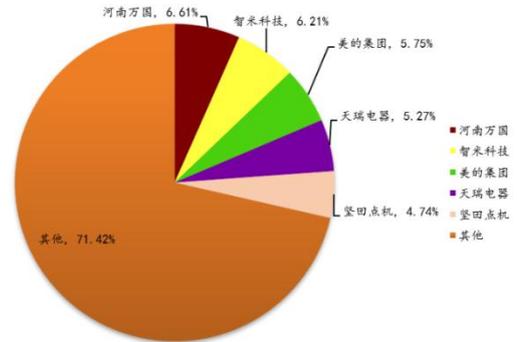


数据来源：招股说明书，西南证券整理

公司前五大供应商合作稳定，前五大客户占比略有下降。深圳鼎承为公司第一大供应商，为公司提供电子料与探测器等原材料，2020H1 占比约 18.7%，与公司的合作保持长期稳定。2020H1 公司前五大供应商采购金额合计占当期采购总额比例分别为 31.2%。前五大客户方面，2017 年至 2020 上半年期间，公司向前五名客户合计销售额占当期销售总额的比例分别为 41.67%、38.75%、42.49%和 27.1%。2020 年，公司向前五名客户合计销售额占比有所下降，主要系受疫情影响，部分主要客户向公司采购占比下降。

图 9：2020 年 H1 前五大供应商


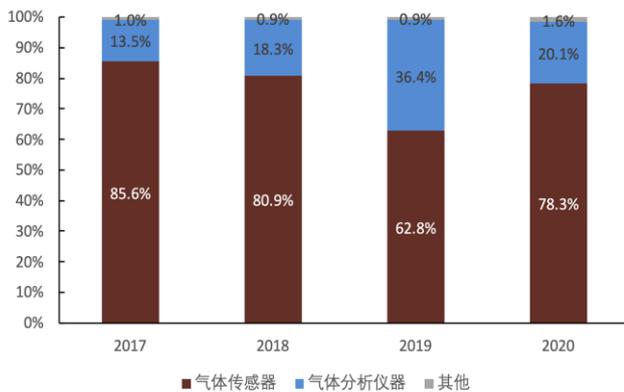
数据来源：公司年报，西南证券整理

图 10：2020 年 H1 前五大客户


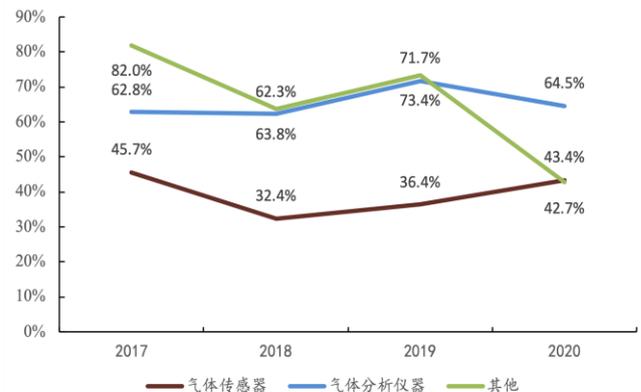
数据来源：公司年报，西南证券整理

1.3 营收毛利保持高位，研发投入持续加码

气体分析仪毛利率较高，气体传感器毛利率稳步提升。2020 年，气体传感器和气体分析仪销售收入分别占公司主营业务收入的 78.3% 和 20.1%，两大业务保持稳健发展。毛利率方面，2020 年公司气体传感器毛利率为 43.4%，气体分析仪毛利率高达 64.5%。随着公司空气品质产品和医疗健康产品品质升级进程推进，产品附加值将继续走高，毛利也有望进一步提升。

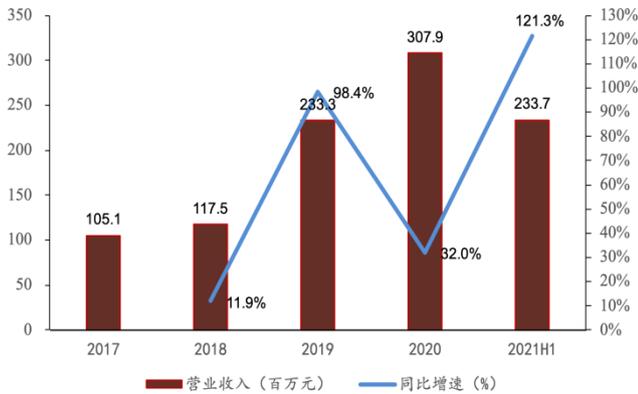
图 11：公司 2017 年以来主营业务结构概况


数据来源：Wind，西南证券整理

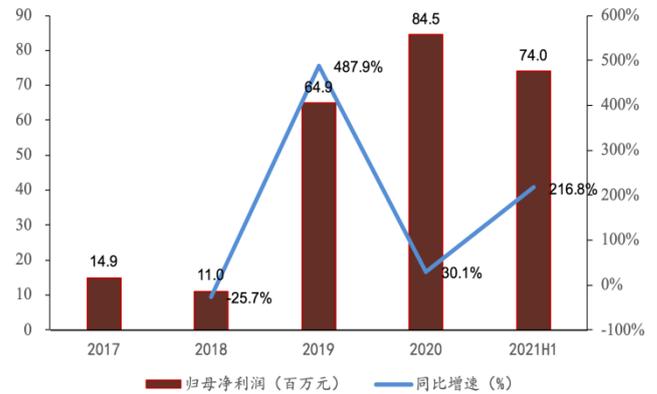
图 12：公司 2017 年以来主营业务毛利率概况


数据来源：Wind，西南证券整理

走出疫情影响，营收归母恢复高速增长。2021 年上半年，公司 CO₂ 传感器及医用氧传感器销量大幅增加，带来营收快速增长。2021 上半年，公司实现营业收入 2.3 亿元，同比增长 121.3%；实现归母净利润 7395.6 万元，同比增长 216.8%。2017 年至 2020 年营业收入和归母净利润三年复合增长率分别达 43.1% 和 78.4%。

图 13: 营业收入高速增长


数据来源: Wind, 西南证券整理

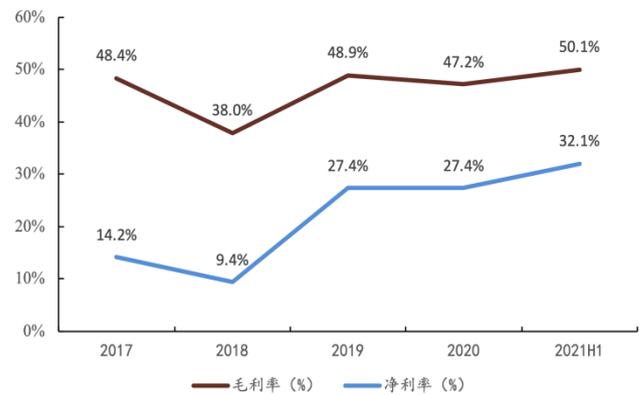
图 14: 归母净利润高速增长


数据来源: Wind, 西南证券整理

公司控费成效显著，毛利净利稳中有升。2021 年上半年，公司销售费用率、管理费用率和财务费用率均保持下降态势，分别为 6.2%、3.9%、-1.9%。公司持续推行提质增效措施，加快核心材料国产替代及自产速度。同时，受产品结构变化及产品规模化效应的叠加影响，2021 年上半年，公司实现毛利率 50.1%，产品综合毛利率持续处于较高水平。

图 15: 费用率保持下降态势


数据来源: Wind, 西南证券整理

图 16: 毛利净利持续处于较高水平


数据来源: Wind, 西南证券整理

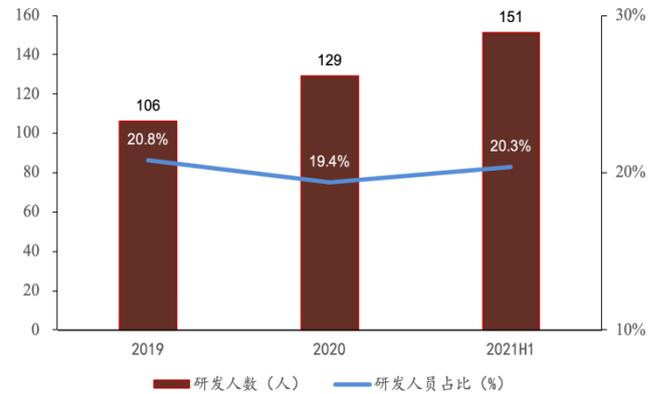
公司研发投入持续加码，技术团队覆盖全面。公司以湖北省气体分析仪器仪表工程技术研究中心、湖北省省级企业技术中心为依托，逐步投资组建了具有创造力的研发技术团队。2020 年，公司研发人员数量达 129 人，同比增长 21.70%，人员背景覆盖物理、光学、材料学、电子工程、工业自动化、机械设计、软件工程等专业。同时，公司研发投入持续加码。2021 年上半年，公司研发投入 1624.2 万元，同比增长 7%。

图 17: 研发投入持续加码



数据来源: Wind, 西南证券整理

图 18: 研发人数不断上升



数据来源: Wind, 西南证券整理

2 政策助力国产气体传感器破局, 下游需求场景多点开花

2.1 利好政策加持发展, 国产替代强势发力

传感器是连接物理世界和数字世界的桥梁。能感受规定的被测量并按照一定规律转换成可用信号的器件或装置。传感器一般包含传感单元、计算单元和接口单元。传感单元负责信号采集; 计算单元则根据嵌入式软件算法, 对传感单元输入的电信号进行处理, 以输出具有物理意义的测量信息; 最后通过接口单元与其他装置进行通信。此外, 根据具体应用场景的不同需要, 传感器还集成其他零部件, 不断延伸传统传感器的功能。

图 19: 传感器组成的主要结构概况



数据来源: 公司公告, 西南证券整理

传感器发展借利好政策之东风扶摇直上。传感器作为我国“强基工程”的核心关键部件之一, 是实现工业转型升级、提高产品质量和可靠性的重要组成部分。气体传感器是传感器领域的重要组成部分, 在工业节能、环境监测、智能家居、医疗健康等各方面都有广泛应用。国家在大气污染治理、工业转型升级、物联网及人工智能、健康中国行动等多方面鼓励性政策的推出, 为公司发展营造了良好的市场环境。

表 3：传感器相关政策梳理

时间	政策法规	相关内容
2016年5月	《工业和信息化部办公厅、财政部办公厅关于发布2016年工业强基工程实施方案指南的通知》	到2019年，我国智能传感器产业取得明显突破，产业生态较为完善，涌现出一批创新能力较强、竞争优势明显的国际先进企业，技术水平稳步提升，产品结构不断优化，供给能力有效提高。推进智能传感器向中高端升级；面向消费电子、汽车电子、工业控制、健康医疗等重点行业领域；建设智能传感器创新中心。
2016年8月	《“十三五”国家科技创新规划》	鼓励发展包括微电子和光电子技术在内的新一代信息技术，重点加强新型传感器的研发
2017年11月	《智能传感器产业三年行动指南（2017-2019年）》	补齐设计、制造关键环节短板，推进智能传感器向中高端升级；重点行业领域开展智能传感器应用示范；建设智能传感器创新中心
2020年10月	《“工业互联网+安全生产”行动计划（2021-2023年）》	建设快速感知能力，分行业制定安全风险感知方案，围绕设备、仓储、物流等方面，开发和部署专业智能传感器、测量仪器及边缘计算设备
2021年3月	《“十四五”规划纲要》	聚焦高端芯片、操作系统、人工智能关键算法、传感器等关键领域，加快推进基础理论、基础算法、装备材料等研发突破与迭代应用

数据来源：工信部，西南证券整理

2016年以来，我国传感器市场增速持续高于全球水平。全球传感器行业市场规模保持稳步提升，市场规模自2014年的1260亿美元增长至2019年的2265亿美元，年复合增长率达12.4%。我国传感器行业市场规模自2014年的982.6亿元增长至2019年的2188.8亿元，年复合增长率高达17.4%，预计2021年将以17.6%的增速增长至2951.8亿元，相关产业链有望持续获益。

图 20：全球传感器行业市场规模

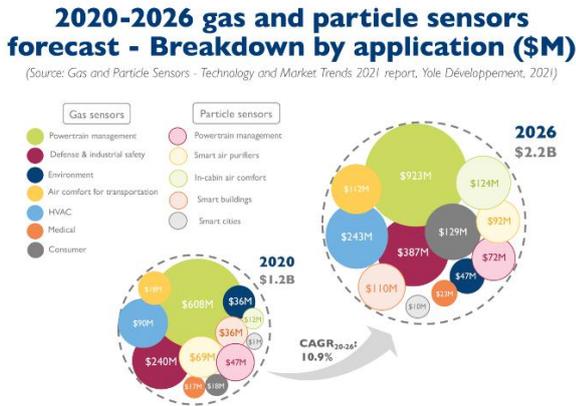

数据来源：前瞻产业研究院，西南证券整理

图 21：中国传感器行业市场规模


数据来源：前瞻产业研究院，西南证券整理

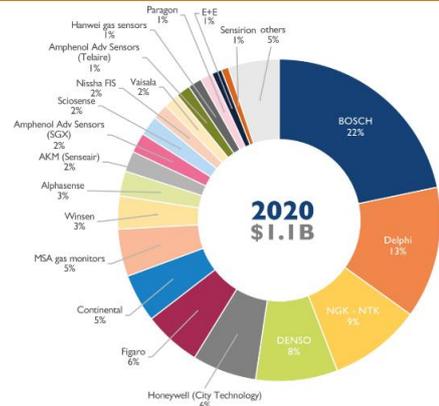
全球气体传感器规模持续增长。2020年，全球气体传感器总体规模为12亿美元，预计到2026年将达到22亿美元的收入，复合年增长率为10.9%。国际上气体传感器企业主要集中在美国、日本和欧洲等地，主要包括城市技术(City Technology)、费加罗(Figaro)、安费诺(Amphenol)，旗下拥有SGX(Sensortech Advanced Sensor)、博世(Bosch)等。这些企业拥有丰富的产品线，且具有各自擅长的技术领域，享有较高市场声誉，占据中高端市场较大份额。国内气体传感器企业主要有汉威科技、攀藤科技等。

图 22: 气体传感器全球格局



数据来源: Yole Développement, 西南证券整理

图 23: 气体传感器竞争企业



数据来源: Yole Développement, 西南证券整理

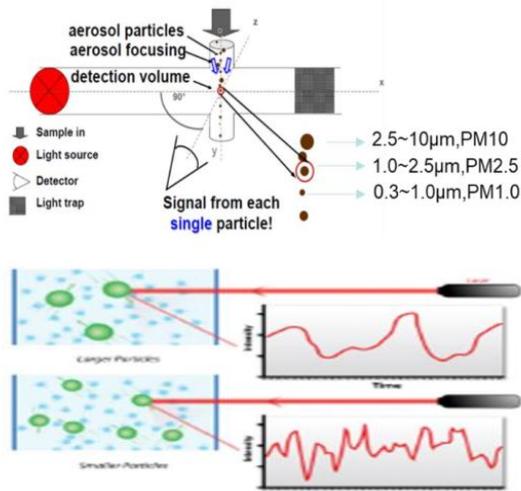
2.2 多技术路径并行发展, 高精度光学技术传感器占比扩大

(1) 光学式气体传感器

光学式气体传感器基于光学原理进行气体测量的传感器。非分光红外气体传感器基于朗伯比尔定律, 通过探测器对某些频率红外线吸收量的测量, 结合相应的算法得出气体的浓度。当含有颗粒的空气从传感器的采样口吸入后, 尘埃粒子在光敏感区受光照射, 散射出与粒子大小成一定比例的光脉冲信号, 光脉冲信号再进一步转换为相应的电脉冲信号后被放大, 通过对检测周期内电脉冲的计数, 最终得到采样空气的粒子个数(pcs/L)和质量浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)。

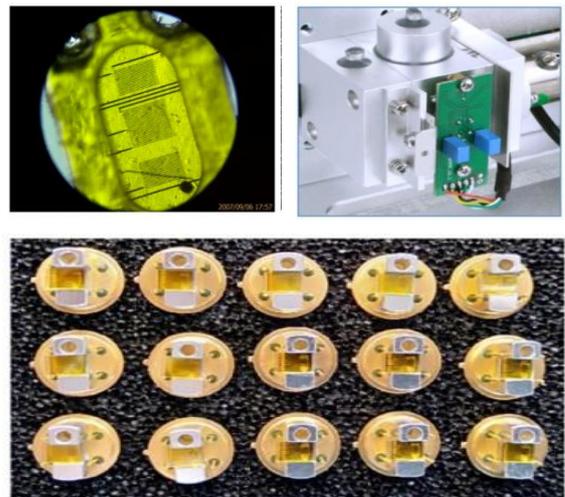
光学式气体传感器具有高精度、抗干扰、稳定性强等特点。由于运用红外、光散射等光学原理的气体传感器出现及应用时间较晚、难度较大、价格较高, 目前市场份额占比相对不高。但因其具有测量精度高、抗干扰能力强、寿命长、稳定性好的优点, 适合于检测 CO_2 、 HC 、 NO_x 、 SO_2 等气体及粉尘。

图 24: 光学技术传感器原理示意图



数据来源: 公司官网, 西南证券整理

图 25: 微流红外探测器示意图



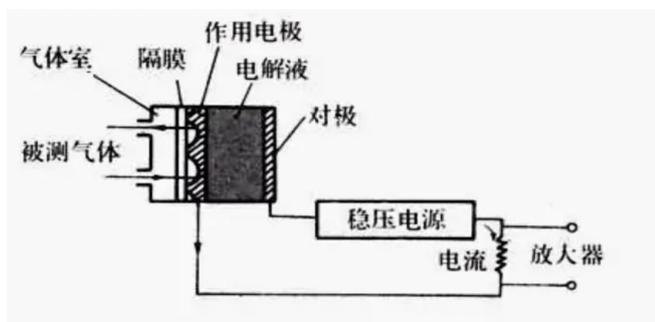
数据来源: 招股说明书, 西南证券整理

(2) 电化学式气体传感器

电化学气体传感器是基于氧化还原反应原理进行气体测量的传感器。电化学气体传感器是通过把测量气体在电极处氧化或还原而测得电流数值，通过检测不同状态下的电流来检测气体浓度，主要可分为原电池式、可控电位电解式、电量式和离子电极式四种类型。以往电化学气体传感器需要使用比较昂贵的金属作为催化剂，且使用寿命有限，一般不超过两年。近年来可印刷的长寿命电化学气体传感器问世，具备更小体积和更长寿命。

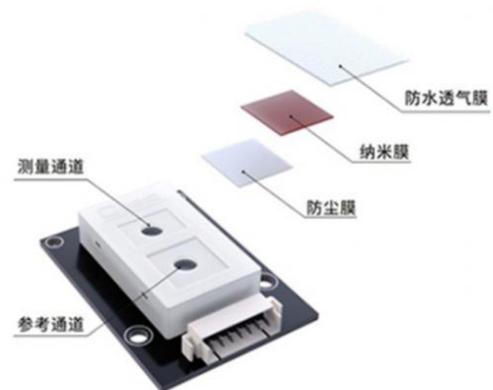
电化学技术传感器具有低功耗、高灵敏度的特点。电化学技术相较于光学技术而言，开发时间较早、技术成熟度高，具备较为全面的技术和产品。电化学气体传感器具有体积小、功耗低、灵敏度高的优点，但同时存在易受干扰、寿命较短、长期稳定性不佳的问题。

图 26：电化学气敏元件原理示意图



数据来源：中国知网，西南证券整理

图 27：电化学气体传感器构成示意图

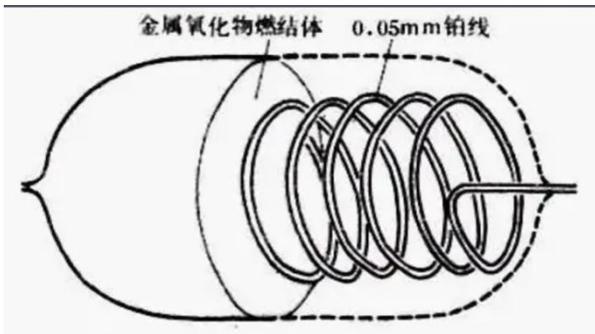


数据来源：公司官网，西南证券整理

(3) 半导体式气体传感器

半导体气体传感器是利用半导体阻值改变来检验气体的传感器。半导体气体传感器按照物理性质的变化，可分为电阻型和非电阻型两种。电阻型半导体气体传感器是利用半导体接触气体时其阻值的改变来检测气体的成分或浓度；非电阻型半导体气体传感器则是根据对气体的吸附和反应，使半导体的某些特性发生变化对气体进行直接或间接检测。

半导体技术传感器具有成本低、技术门槛低、适用面广的特点。随着厚膜印刷、MEMS 等工艺的推广，半导体气体传感器实现了小型化、低功耗和大批量制造，产品一致性得到很大提高。半导体气体传感器成本低廉、制造简单、适用面广，但同时也存在易受背景气体和温度干扰、对气体的选择性差、稳定性较差、功耗较高等问题。

图 28：半导体气敏元件原理示意图


数据来源：中国知网，西南证券整理

图 29：半导体气体传感器产品示意图


数据来源：中国传感器科技网，西南证券整理

气体传感器的不同技术路线决定了其不同的适用领域。不同种类的气体传感器广泛应用于家用、工业、医疗等等不同行业，按照不同气体传感器的工作原理、特点和主要适用领域可以总结出以下表格。

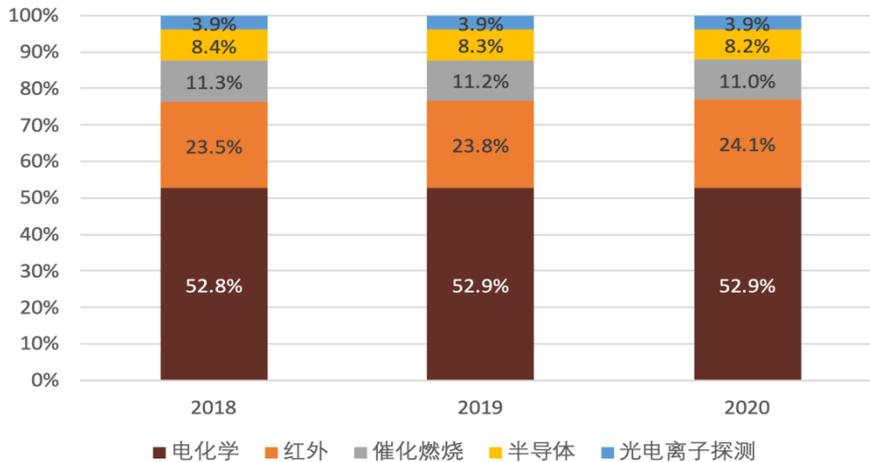
表 4：不同技术路径气体传感器对比

类型	工作原理	特点	应用领域
半导体气体传感器	主要由金属氧化物薄膜制成的阻抗器件，其电阻随着气体含量不同而变化	成本低廉、制造简单、适用面广、简单易用；但易受背景气体和温度干扰、对气体的选择性差、稳定性较差、功耗较高	家用、工业、商业可燃气体泄漏报警、防火安全检测
催化燃烧气体传感器	气敏材料在通电加热状态下，可燃性气体氧化燃烧，电热丝由于燃烧而生温，从而使其电阻值发生变化	可对绝大多数可燃性气体进行检测，产品结构简单；但测量需要有氧气存在，测量精度较低，容易高量程中毒，寿命短	多用于天然气、液化气、煤气、烷类等可燃气体浓度检测，以及汽油、苯、醇、酮等有机溶剂蒸汽检测
电化学气体传感器	分为原电池式、可控电位电解式、电量式和离子电极式四种类型，通过检测不同状态下的电流来检测气体浓度	体积小、功耗低、线性范围宽、重复性好；但易受干扰，寿命不长	有毒气体、氧气和酒精等气体检测，主要应用于在石油化工、冶金、矿山等行业
光学气体传感器	通过监测不同气体成分对不同波长的吸收率检测气体浓度	选择性较好，抗交叉干扰的能力比较强，无需在氧气环境下工作，使用寿命长；但技术难度较大，价格高	是智能气体传感器的重要载体，适用于检测二氧化碳、甲醛、可燃性冷媒等气体，主要应用在暖通制冷与室内空气质量监控、工业过程及安全防控监控
超声波气体传感器	通过超声波测量气体的密度来测量组成，通过超声波上下游的飞行时间 (TOF) 差别来计算流速	非接触性测量、量程宽、可同时测量浓度及流量	运用在医疗健康、工业过程及能源计量等领域
光电离子探测气体传感器	由紫外灯光源和离子室等主要部分构成，待测气体在紫外灯的照射下离子化，在离子室有正负电极，形成电场，测量其电流，得到气体浓度	灵敏度高，无中毒问题；成本高，使用寿命短，容易受到高湿度环境的影响	主要用于检测 VOC，广泛应用于化工、石油、环保、制药、酿酒等诸多行业

数据来源：招股说明书，西南证券整理

不同技术路线的气体传感器有望并行发展，光学技术传感器市场份额不断上升。气体传感器新技术发展呈现多功能集成化、网络化、微型化、智能化的趋势，这提升了气体传感器的复杂性，以往单功能的气体传感器逐渐被复合型传感器取代。同时，由于对于高精度测量的需求不断增加，光学传感器成本不断下降，光学传感器市场份额占不断走高。根据市场咨询公司 Mordor Intelligence 统计及预测，2018-2020 年红外技术的市场份额逐年提升，2018 年至 2020 年市场占比分别为 23.5%、23.8% 及 24.1%。

图 30：各技术路线占比变化情况



数据来源：Mordor Intelligence，西南证券整理

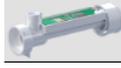
3 核心技术平台撬动发展，光学气传龙头再腾飞

3.1 新风系统需求增加，车载应用合作加深

四方光气体传感器产品覆盖广泛。主要包括空气品质气体传感器、医疗健康气体传感器、安全监控气体传感器和智慧计量气体传感器，广泛用于室内、车内、室外空气品质监测以及医疗健康、安全监控等领域。随着下游市场需求不断涌现，公司产品种类持续拓展。

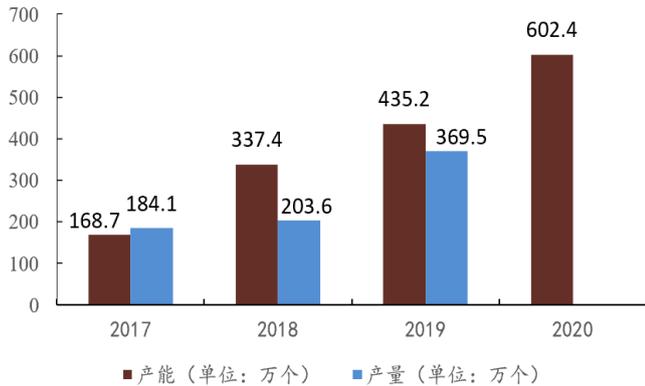
表 5：气体传感器分类与概况

应用领域	产品类别	产品功能	图示	应用场景
空气品质	激光粉尘传感器	基于光散射探测技术，使用激光光源，检测室内、室外颗粒物浓度，可输出精确数值		空气净化器、新风系统、空调；室外扬尘监测系统
	LED 粉尘传感器	基于光散射探测技术，使用 LED 光源，检测室内颗粒物浓度，可输出空气质量等级		空气净化器、新风系统、空调
	车载激光粉尘传感器	基于光散射探测技术，使用激光光源，采用车规级器件，检测并反馈车内外颗粒物浓度，可输出精确数值		汽车空气净化系统

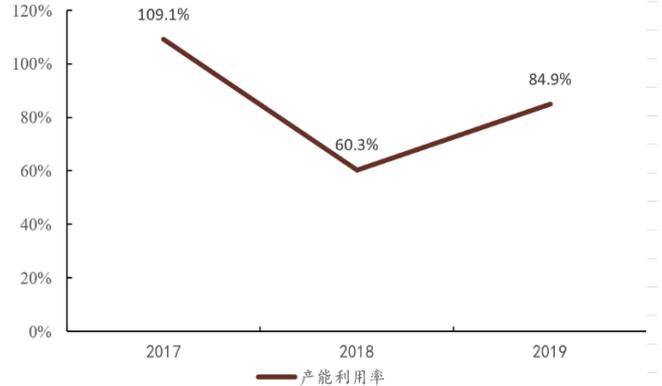
应用领域	产品类别	产品功能	图示	应用场景	
	CO ₂ 气体传感器	基于非分光红外技术, 检测并反馈室内、车内 CO ₂ 浓度, 提高空气净化系统运行效率, 避免 CO ₂ 浓度过高造成的健康损害		新风系统、空调; 汽车空气净化系统	
	VOC 气体传感器	电化学甲醛传感器	基于电化学技术, 检测并反馈室内甲醛浓度		空气净化器、新风系统、空调
		MOX 原理 VOC 传感器	基于金属氧化物半导体技术, 检测并反馈室内、车内外 VOC 浓度		空气净化器、新风系统、空调; 汽车空气净化系统
	气体传感器模块及控制器	集成空气质量传感器模块	集成颗粒物、CO ₂ 、VOC 等两个或两个以上测量单元的模块化产品, 实现针对多个特定对象的同时检测		空气净化器、新风系统、空调; 汽车空气净化系统
		空气质量检测仪	具有空气质量监测和数值显示的独立功能产品		室内、车内
		控制器	整合气体传感与控制, 增加终端设备运作控制功能		新风系统、物联网应用; 壁挂炉
医疗健康	氧气传感器	基于超声波技术, 检测氧气浓度和流量, 确保氧保健、疾病治疗的有效性及安全性		医用制氧机、呼吸机	
	肺功能检查仪	基于超声波技术, 实现对肺功能多个参数的测量, 是慢阻肺 (COPD) 疾病诊断的重要标准		医院、社区、家庭	
安全监控	微型红外气体传感器	基于非分光红外技术, 检测工农业等场景下 CO ₂ 、CH ₄ 等气体浓度		工农业安全监控、危险气体泄漏预警	
	制冷剂泄漏监测气体传感器	基于非分光红外技术, 检测制冷系统中制冷剂浓度并及时预警, 避免制冷剂泄漏引发爆炸		制冷系统、冷链物流	
智慧计量	超声波燃气表模块	采用超声波时差法测量介质流速, 适用于天然气的流量累积计量		燃气计量检测	
	超声波燃气表	采用超声波时差法测量介质流速, 适用于天然气的流量累积计量		燃气计量检测	

数据来源: 公司招股说明书, 西南证券整理

气体传感器产能逐年增加。2018 年, 气体传感器产能利用率较低, 主要系公司根据未来下游市场需求及自身成长性情况新增产能配置, 产能设计预留部分空间。2019 年, 随着下游市场需求增长及气体传感器生产规模扩大, 产能利用率有所提升。

图 31：公司气体传感器的产能、产量情况


数据来源：公司招股书，西南证券整理

图 32：公司产能利用率情况


数据来源：公司官网，西南证券整理

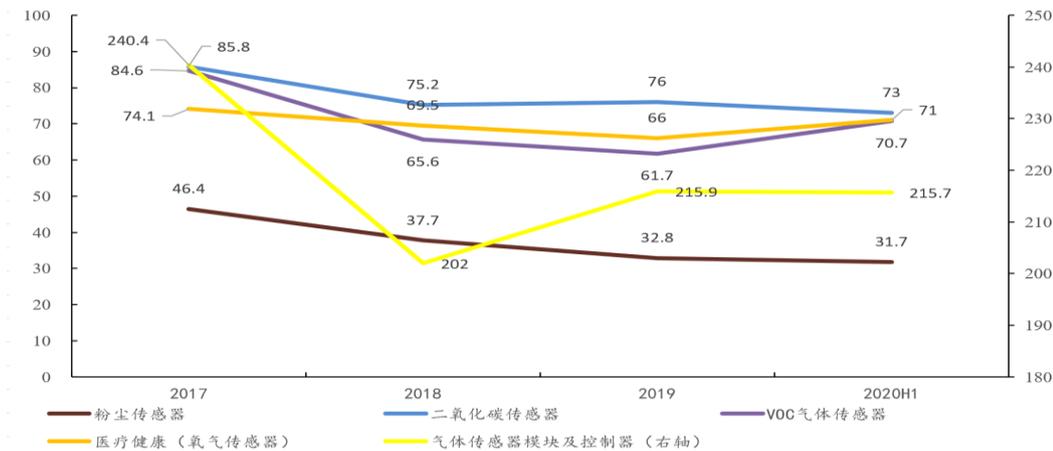
气体传感器产销率逐年上升。2017 年公司产销率较低，主要因公司基于对市场及客户需求的研判，针对粉尘传感器提前备货。2018-2019 年，公司气体传感器产销率逐年提高，至 2019 年已达 94.23%。

表 6：公司气体传感器产品产量、销量及产销率情况

项目	2020 年	2019 年	2018 年	2017 年
产量(万个)	602.36	369.52	203.56	184.10
耗用量(万个)	-	348.18	188.08	147.29
其中:销量(万个)	-	340.33	182.84	140.23
自用量(万个)	-	7.85	5.25	7.05
产销率	-	94.23%	92.40%	80.00%

数据来源：公司招股书，西南证券整理

气体传感器单价趋于稳定。在各类气体传感器中，气体传感器模块及控制器的平均单价最高，系将产品功能由单一检测对象升级为可同时检测多种气体的集成化模组产品；粉尘传感器的单价最低，是因为高性价比的 LED 粉尘传感器优势进一步凸显，销量大幅增长，拉低了粉尘传感器的整体售价水平。各类型传感器价格均呈现下降趋势，直至趋于稳定。

图 33：气体传感器历年单价变化情况（单位：元）


数据来源：公司招股书，西南证券整理

(1) 室内空气品质传感器

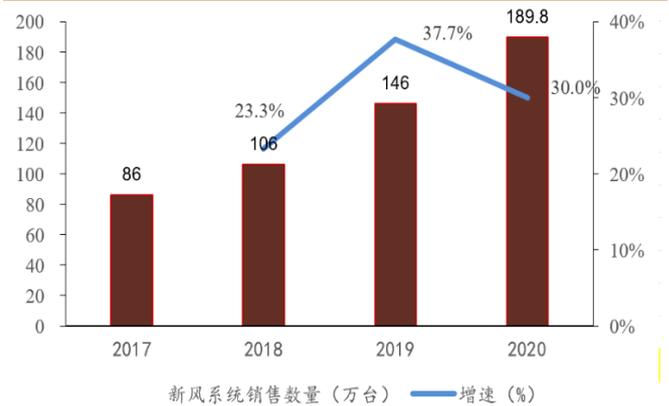
新风系统销量复合增速 30.2%，市场规模持续扩张。根据奥维云网统计数据，新风系统 2017-2019 年相关销售数量分别为 86 万台、106 万台、146 万台，中商产业研究院测算 2020 年新风系统销售数量将达到 189.8 万台，复合增长率超过 30%。按照此增速计算，未来五年内新风系统年市场规模或将突破 500 万台。

图 34：新风系统原理图



数据来源：泽风官网，西南证券整理

图 35：新风系统销售数量



数据来源：公司招股书，西南证券整理

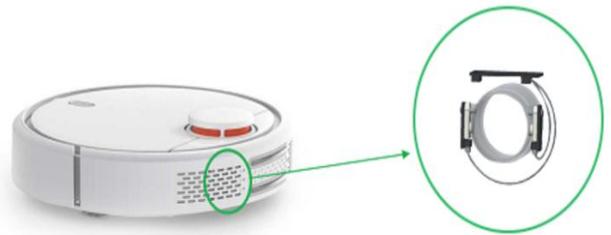
气体传感器应用范围不断扩展。室内空气品质检测对象不仅限于粉尘、二氧化碳，还拓展至甲醛、VOC、氨气、氡等，产品功能也由单一检测对象升级为可同时检测多种气体的集成化产品。同时，气体传感器亦逐渐运用于其他家电品类，如吸尘器、扫地机、壁挂炉、油烟机等。

图 36：气体传感器应用图示：吸尘器



数据来源：公司官网，西南证券整理

图 37：气体传感器应用图示：扫地机器人



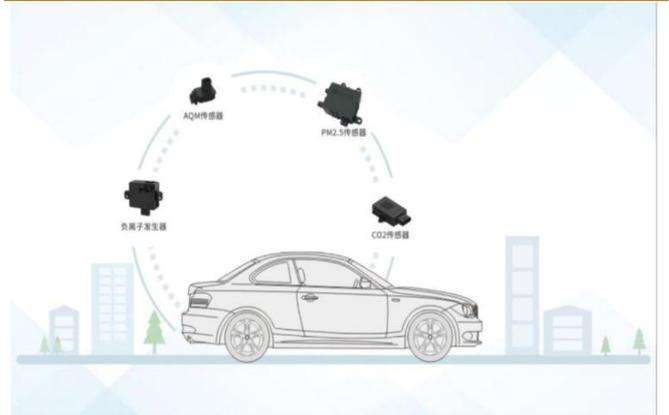
数据来源：公司官网，西南证券整理

(2) 车内空气品质传感器

车用空气传感器下沉，带来需求新增量。车内空气质量管理从最初的中高端车型逐渐覆盖至更广阔车型范围，由此带来气体传感器在汽车领域的新增需求。新近出现的应用场景是针对车外气体检测，即当车外气体传感器检测到外部环境中的污染物之时，便反馈相关信息并指导关闭通风系统。在这一场景中，MOX 传感器具有体积小、功耗低、灵敏度高、成本低等优点，已成为车内空气品质检测领域及智能家居、消费电子等成本敏感领域的首选技术。

图 38: 车内空气质量应用场景


数据来源: 公司招股说明书, 西南证券整理

图 39: 车内空调所需气体传感器


数据来源: 公司官网, 西南证券整理

公司与众多车厂形成战略合作关系。公司于 2017 年通过 IATF16949 汽车质量管理体系认证。公司目前已经成为一汽股份、宝沃汽车、合众汽车等整车厂的一级供应商, 并与法雷奥、马勒等国际著名汽车空调厂商建立合作关系。通过与优势企业战略合作, 公司目前已经进入一汽大众、东风汽车、长城汽车、吉利汽车、奇瑞汽车、车和家等整车厂的供应商体系。

表 7: 与车企客户的战略合作

销售方	采购方	整车厂	形式	签署时间	销售产品
四方光电	英国捷豹、路虎	英国捷豹、路虎	项目定点书	2018.9.18、2019.8.15、2020.4.6	粉尘传感器、CO2 气体传感器
四方光电	合众汽车	合众汽车	项目定点书	2018.9.28、2019.12.1	粉尘传感器、CO2 气体传感器
四方光电	一汽股份	一汽红旗	供应商提名信	2019.2.20	粉尘传感器
四方光电	重庆豪然	福特汽车	项目意向书	2019.12.24	粉尘传感器
四方光电	马勒	陕汽集团	供应商通知函	2020.4.14	粉尘传感器、负离子发生器
四方光电	江苏日盈	一汽大众	采购协议	2018.7.3	粉尘传感器

数据来源: 公司招股书, 西南证券整理

(3) 室外空气质量传感器

空气品质气体传感器下游应用终端种类不断拓展。公司于 2019 年成功研制并推广室外空气品质粉尘传感器, 用于扬尘网格化监测设备。凭借自动粒子识别技术, 上述粉尘传感器可自主识别所处具体环境中的主要污染物种类, 实现 PM1.0、PM2.5、PM10 多通道输出, 准确反映当前区域的污染状况, 已配套于国内外扬尘网格化监测设备厂商的终端产品。预计未来期间气体传感器在空气品质监测领域的市场需求将保持稳定增长。

图 40: 室外空气质量传感器应用场景


数据来源: 公司官网, 西南证券整理

图 41: 室外粉尘传感器


数据来源: 公司官网, 西南证券整理

(4) 医疗健康气体传感器

运用于医疗健康领域的气体传感器种类繁多。主要包括氧气传感器、CO₂ 气体传感器、NO_x 气体传感器以及流量传感器等, 应用于制氧机、呼吸机、麻醉机、监护仪、肺功能检查仪等生命信息与支持类医疗器械, 以及心肺功能运动试验等新型诊疗场景。

下游推动医疗健康传感器蓬勃发展。我国制氧机与呼吸机市场规模均呈现上升趋势, 2020 年我国制氧机需求量大约为 196 万台, 同比增长 34.9%。呼吸机市场方面, 家用呼吸机相对于医用呼吸机的需求量更大, 而医用呼吸机单个价值量相对更高。2020 年受疫情影响, 呼吸机整体出货量较高。公司主要产品为氧气传感器和肺功能检查仪, 与国内多家制氧机厂商保持长期合作, 每年持续供应制氧机用氧气传感器。同时, 公司已成功向多家医用呼吸机生产厂商提供配套呼吸机的氧气传感器。随着肺功能仪检测及肺功能康复训练仪器的普及, 公司的技术储备和产品经验协助公司抢占市场机遇、取得市场突破。

图 42: 我国制氧机市场需求量


数据来源: 中国产业信息网, 西南证券整理

图 43: 我国呼吸机消费量

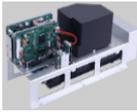
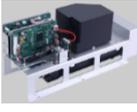

数据来源: 头豹研究院, 西南证券整理

3.2 积极响应政策导向, 气体分析仪器持续发力

气体分析仪器整体性能提升, 满足更严格标准要求及更多应用场景。气体分析仪器是指能够测量并输出混合气体中不同气体成分浓度的仪器, 根据应用需要, 还可同时提供温度、压力、流量等信息。公司气体分析仪器产品主要包括烟气分析仪器、尾气分析仪器、煤气分

析仪器、沼气分析仪器，用于环境监测、工业过程等领域。根据行业特点以及客户需求，公司提供从气体分析传感器模组、气体分析仪到气体分析系统的不同形态产品。

表 8：公司气体分析仪器产品

产品类别		技术基础	应用领域/检测对象	
环境监测 气体分析 仪器	温室气体排放分析仪 (新产品)	 微流红外技术、双光束红外技术	火电厂、钢铁厂、工业窑炉	
	烟气分析仪	 红外烟气分析仪	微流红外技术	大型工业烟囱等固定污染源 废气浓度的连续监测：如火电 厂、钢铁厂
		 紫外烟气分析仪	紫外差分吸收光谱技术	
	烟气分析 仪器	烟气传感器 模组	 微流红外气体传感技术	NO、SO ₂ 、CO
			 紫外差分吸收光谱气体传感技术	NO、NO ₂
	烟气排放检测 系统	 微流红外或紫外差分吸收 光谱技术	大型工业烟囱等固定污染源 废气浓度的连续监测：如火电 厂、钢铁厂、有色金属冶炼	
	尾气分析仪	 汽车排放气体分析仪	微流红外技术、非分光紫 外技术、非分光红外技术	机动车检测机构、汽车制造 厂、汽车修理厂、科研机构、 第三方汽车检测机构
		 便携发动机排放测试仪	紫外差分吸收光谱技术、 非分光紫外及非分光红外 技术	非道路机械及发动机排放测 试、柴油车尾气处理系统维修 效果检验、环保执法检测
	尾气分析 仪器	尾气传感器 模组	 微流红外气体传感技术	NO
			 紫外差分吸收光谱气体传感技术	NO、NO ₂
			 热电堆非分光红外传感技 术	CO、CO ₂ 、HC
	发动机排放测试 系统	 发动机直采分析系统	微流红外技术、紫外差分 吸收光谱技术、氢火焰离 子技术	发动机排放实验室、发动机 厂、第三方检测机构等场景的 发动机排放检测

产品类别			技术基础	应用领域/检测对象	
		 便携式排放测试系统 PEMS		重型柴油车、轻型汽油车及非道路柴油机械的实际工况测试	
工业过程 气体分析 仪器	激光氨逃逸分析仪 (新产品)	 激光氨逃逸分析仪 (新产品)	TDLAS 技术	工业锅炉脱硝过程中产生的氨逃逸的浓度监测	
	煤气分析 仪器	 煤气分析仪	非分光红外技术、长寿命电化学传感技术、MEMS 的热导技术	钢铁、冶金、化工、煤气化等领域工业煤气的成分及热值测量；生物发酵、生物裂解的气体成分测量	
		煤气分析仪	 激光拉曼光谱气体分析仪	激光拉曼技术	用于工业过程中的 CO、CO ₂ 、CH ₄ 等气体的浓度监测
			 原位激光气体分析仪(新产品)	可调谐半导体激光吸收光谱技术	冶金、煤化工、热处理
	煤气分析系统	 在线气体分析系统	非分光红外技术、高性能预处理系统	冶金、煤化工、热处理	
	沼气分析 仪器	沼气分析仪	 沼气分析仪	非分光红外技术、长寿命电化学传感技术	工业沼气工程、城市餐厨垃圾沼气工程以及垃圾填埋场沼气生产、发电、提纯等过程监测市场。
		沼气连续监测系统	 沼气连续监测系统	紫外差分吸收光谱技术、非分光红外技术	

数据来源：公司招股书，西南证券整理

2017-2018 年公司气体分析仪器产销率较低，主要系公司为及时保证下游客户需求和考虑市场发展前景，采取积极备货策略。2019 年，因尾气传感器模组、尾气分析仪销量大幅增长，公司进一步加大备货。

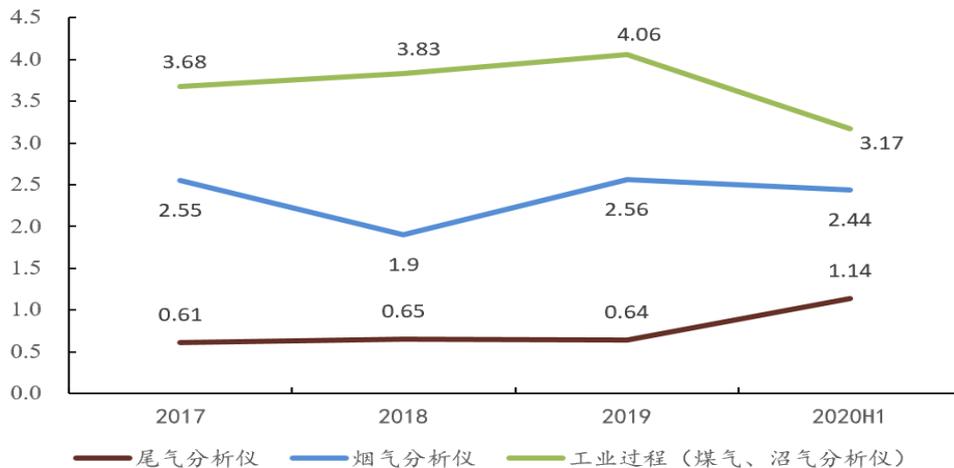
表 9：气体分析仪器产品产量、销量及产销率情况

项目	2020 年度	2019 年度	2018 年度	2017 年度
产量 (台)	3721	13571	1151	769
销量 (台)	4311	9380	907	604
产销率	115.9%	69.1%	78.8%	78.5%

数据来源：公司招股书、年报，西南证券整理

光学尾气分析仪提价显著，工业过程气体分析仪单价下降。2019 年我国机动车尾气排放检测新政的全面实施使得公司光学尾气传感器优势得以显现，尾气分析仪销量高达 8355 台，因机动车检测站存量设备更新需求已于 2019 年集中释放，2020 年上半年尾气分析仪销量较 2019 年全年呈明显下降趋势，仅为 855 台，但平均单价较上年上升 77.68%，达到了 1.14 万元/台，主要系 2020 年上半年销售的为多组分新型尾气分析仪，包含多个尾气传感器模组且具有更大的附加值，售价较单台尾气传感器模组更高。工业过程分析仪从 2019 年 4.1 万元/台的单价下降到 2020 年上半年 3.2 万元/台，单价下降的原因主要为公司维护核心客户所采取的主动降价策略及客户定制检测组分的减少而导致。

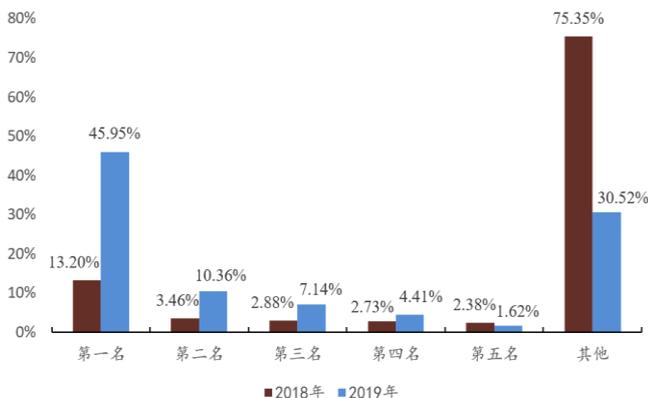
图 44：气体分析仪历年单价变化情况（万元/台）



数据来源：公司招股书，西南证券整理

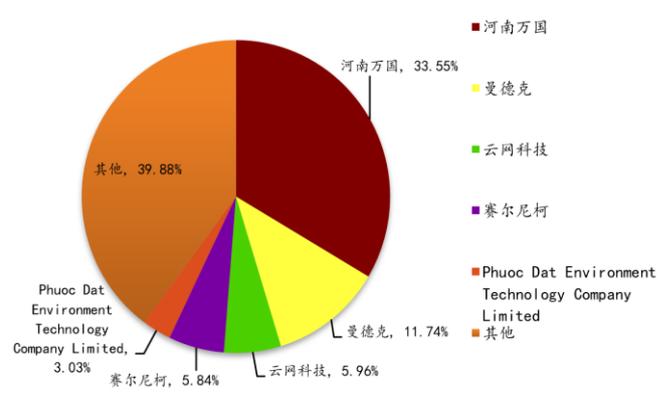
政策驱使尾气分析仪放量，第一大客户增长显著。2019 年，气体分析仪器前五大客户新增佛山翰创、云网科技和成都成保，因机动车尾气检测新政实施，从事机动车环保及安全监测的制造厂商佛山翰创向公司采购规模增加，成为第一大客户，占该产品营收比例的 46%，较上一年第一大客户上升 32.75 个百分点。2020 年 1-6 月，气体分析仪器前五大客户新增河南万国和 Phuoc Dat Environment Technology Company Limited，其中，从事机动车检测设备的第一大客户河南万国主要为公司实现尾气分析仪产品的量产销售。

图 45：2018-2019 年气体分析仪器前五大客户占比



数据来源：公司招股书，西南证券整理

图 46：2020 年气体分析仪器前五大客户占比（按产品营收）



数据来源：公司招股书，西南证券整理

(1) 环境监测：尾气、烟气分析仪

稳抓政策升级契机，尾气分析仪迎来景气期。公司把握 2018 年机动车尾气氮氧化物排放检测的新政出台、结合早期已具备的热电堆红外气体传感技术，已可自主生产并销售适用于新政的尾气分析仪。除机动车外，非道路移动机械种类繁多、应用领域广阔，主要包括工程机械、农业机械等。随着 2020 年非道路机械国四标准及重型车国六标准在各地陆续实施，非道路移动机械排放气体分析仪、发动机便携排放检测系统市场需求将迎来新一轮增量。未来，随着完整 I/M 制度在全国范围内推广，预计机动车修理厂的数量将相应增加，为机动车尾气分析仪器带来增量市场需求。

表 10：尾气分析仪相关政策

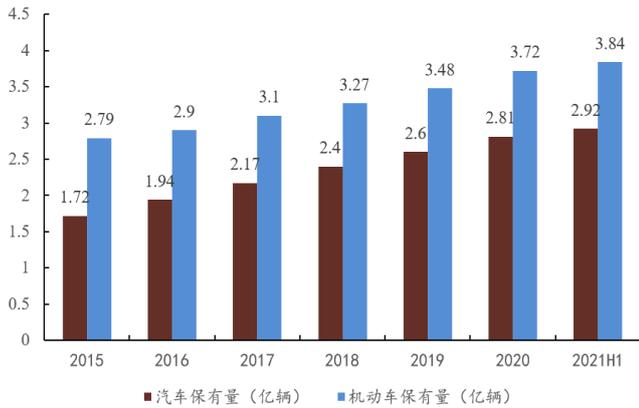
时间	政策法规	相关内容
2018 年 6 月	《重型柴油车污染物排放限值及测量方法(中国第六阶段)》(GB17691-2018)	实施时间分别为 2021 年 7 月(6a)、2023 年 7 月(6b)，要求所有需进行型式检验的发动机及汽车进行 PEMS 测试，且只有通过测试的新发动机及新车才能生产、进口、销售和投入使用或注册登记。
2018 年 9 月	《柴油车污染物排放限值及测量方法(自由加速法及加载减速法)》(GB3847-2018)	规定自 2019 年 11 月起正式新增氮氧化物测试项目，且仅可选择使用化学发光、紫外或红外原理的分析仪器。
2018 年 9 月	《汽油车污染物排放限值及测量方法(双怠速法及简易工况法)》(GB18285-2018)	要求自 2020 年 5 月起氮氧化物测试仅能使用红外、紫外和化学发光法。
2019 年 2 月	《<非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)>	预计于 2020 年底实施国四标准，新增便携排放检测系统(PEMS)测试要求以及氮氧化物控制措施。
2020 年 6 月	《关于建立实施汽车排放检验与维护制度的通知》	在全国范围内建立完善 I/M 制度。该制度是指依法对在用汽车排放进行定期检验、监督抽测和维护修理，使汽车排放符合标准。

数据来源：公司招股书，西南证券整理

机动车保有量是带动尾气分析仪器行业发展的先行指标。随着我国经济持续发展和居民可支配收入增加，机动车保有量呈现逐年稳增态势，截至 2021 年上半年，我国机动车保有量已达 3.84 亿辆，其中汽车保有量 2.92 亿辆，未来伴随机动车保有量不断增加，机动车尾气排放将对大气环境造成严重污染，政府对其排放限值标准及检测技术手段也将进一步加严，由此带动机动车尾气检测设备发展。

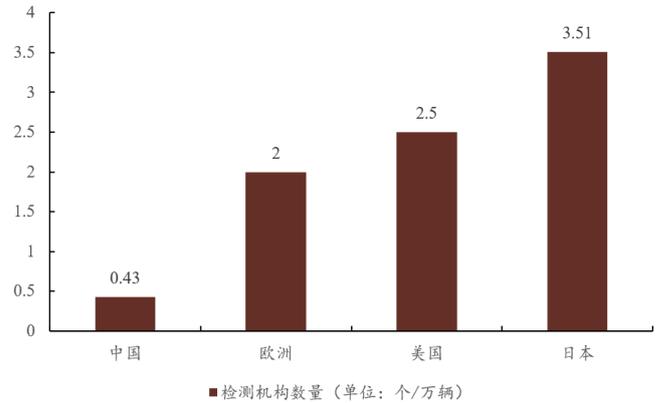
汽车后端市场发展滞后汽车保有量增长，潜在检测需求有待开发。据统计，目前我国机动车检测站超过 1.5 万家。根据新政要求升级的实施时间，以光学技术配置的检测站设备需求于 2019-2020 年陆续释放。现阶段我国机动车检测站数量较发达国家相比缺口较大，截至 2019 年末我国机动车保有量达 3.48 亿辆，每万辆汽车拥有的检测站为 0.43 个。按照发达国家的平均配比水平 2.5 个/万辆汽车计算，机动车检测站需求量接近 8.7 万家。随着检测站数量的增加，尾气分析仪器的市场需求也将持续扩大。

图 47：国内汽车及机动车保有量



数据来源：公安部，西南证券整理

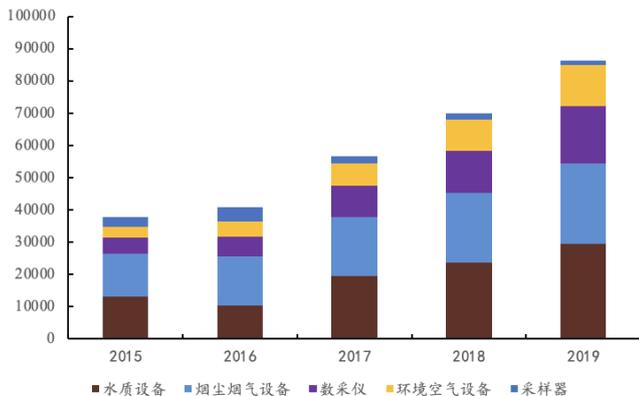
图 48：2019 年各国家每万辆车拥有检测机构数量



数据来源：产业信息网，西南证券整理

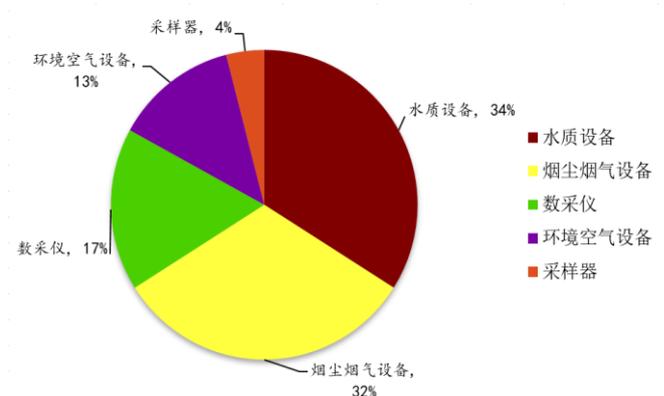
烟尘烟气设备是大气环境监测系统的重要组成部分。《打赢蓝天保卫战三年行动计划》明确将烟气在线监测数据作为执法依据，持续推进工业污染源全面达标排放，同时，国际海事组织颁布“限硫令”，要求国际航行船舶如选择使用非低硫燃油，应额外安装减排装置及检测设备，进一步打开了烟气分析仪器的市场空间。根据《环境监测设备发展现状及环境监测产品前景分析》，2019 年我国各类环境监测产品共计销售 8.6 万台，其中烟尘烟气检测设备占比 32%，销量达到 2.5 万台，仅次于水质设备。

图 49：中国环境监测产品销量 (单位：台)



数据来源：知网，西南证券整理

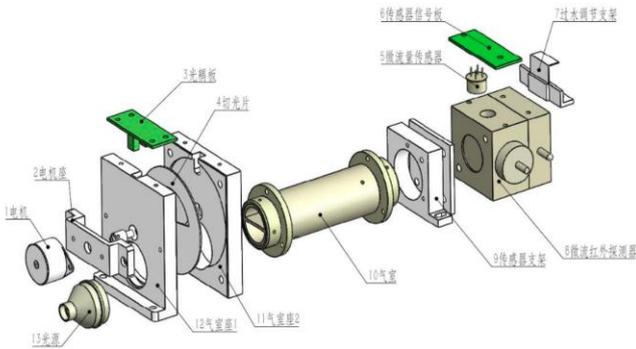
图 50：2019 年中国环境检测产品结构



数据来源：知网，西南证券整理

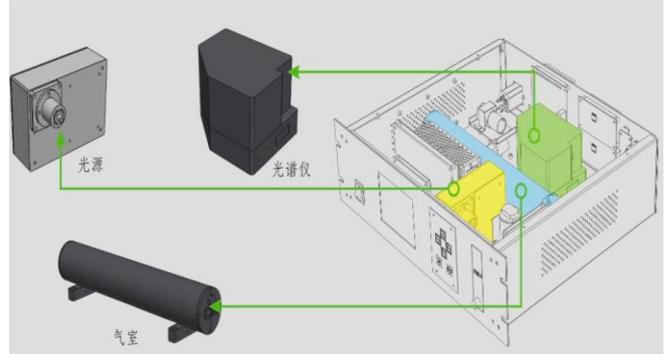
高性价比定制化烟气分析仪器，获得市场竞争优势地位。公司已掌握具有自主知识产权的微流红外核心传感技术，具备微流量传感器及红外探测器的制备能力，通过隔半气室设计可有效提高测量精度。此外，公司亦具备紫外差分吸收光谱技术，使用自主生产的紫外光谱仪及紫外吸收池。公司同时具备微流红外、紫外技术，可满足低量程和超低量程烟气检测要求，在烟气分析仪器配套市场的份额逐渐增加。

图 51: 微流红外气体传感器模组产品结构示意图



数据来源: 公司招股书, 西南证券整理

图 52: 紫外差分吸收光谱原理的烟气分析仪结构



数据来源: 公司招股书, 西南证券整理

(2) 工业过程: 煤气、沼气分析仪

突破高端气体分析仪技术壁垒, 有效补充气相色谱、质谱分析仪器。公司牵头实施了国家重大科学仪器设备开发专项“激光拉曼光谱气体分析仪的研发与应用”项目, 形成了包括光路及光谱分析、拉曼信号增强等技术, 解决了外部因素波动对测量精度的影响问题, 可同时多种气体进行在线和实时检测, 共获授 10 项发明专利, 主要定位为石油天然气、页岩气、大型煤化工重点领域。

多种技术分别测量各组分气体的组合仪器应运而生。公司红外煤气分析仪可同时测量六组分气体浓度且无交叉干扰, 已广泛用于工业煤气测量及高校、科研院所各种煤气成分和热值分析。该项核心技术已获得国内发明专利, 于 2018 年、2020 年分别获得美国、欧洲专利授权。2018 年以来, 随着下游冶金、煤化工等行业陆续回归正常有序发展, 公司煤气分析仪产品取得良好的市场反馈。同时, 公司亦发挥在沼气浓度和流量检测领域的长期技术积累和产品开发经验, 市场认可度不断提高。

图 53: 工业过程气体分析仪器应用场景



数据来源: 公司招股书, 西南证券整理

3.3 完整技术平台服务优质客户，募投项目扩产助力业绩腾飞

光学气体传感器技术壁垒高、应用场景复杂，综合解决方案要求高。 气体传感器和气体分析仪器行业主要面临关键材料和核心部件门槛、制造工艺门槛、技术体系和集成能力门槛、成本控制技术门槛等四个主要行业门槛。针对不同的应用场景，没有一种气体传感器和分析仪器技术可以适合所有环节，并且仪器中的一些关键元件、敏感材料外购成本依然较高。气体传感器厂商只有具备多种传感技术储备并能够为客户提供综合解决方案，才能在当前竞争环境中快速占领市场并进一步开拓业务领域。

表 11：主要行业门槛

行业主要门槛	具体体现
关键材料、核心部件门槛	在基于电化学、半导体、催化燃烧等原理的气体传感器中，气敏材料是决定气体传感器灵敏度、选择性及稳定性等性能最重要的因素之一。气敏材料的开发一方面是基于不同气敏机理研发新的敏感膜材料(如高分子气敏材料、半导体气敏材料、陶瓷气敏材料等)，另一方面是通过掺杂、改性和表面修饰工艺进行改进和优化现有材料；敏感机理、敏感特性及定向改性研究开发涉及材料、物理、微电子、化学等多学科交叉，需要多学科、多领域研究工作者的协同合作，开发难度大。在光学式气体传感器中，关键核心部件（光源、探测器等）的技术水平对传感器的性能有决定性的作用，如 NDIR 红外气体传感器为了减少红外传感器微弱信号的衰减以及外界信号干扰，在设计传感器的光学系统部分时，通常需要采用红外光源调制技术、镀膜气室、高灵敏度探测器等手段，结合稳定可靠的测控系统，实现气体浓度高精度测量。
制造工艺门槛	气体传感器的制造工艺复杂，特别是基于 MEMS 工艺的金属氧化物物式、光学式或催化燃烧式气体传感器。其采用微电子技术的成膜工艺在硅衬底上淀积金属氧化物敏感层，利用敏感层下的电阻做加热器，利用二极管做测温元件，必要的信号电路和读出电路也可以集成在同一硅芯片上。该工艺过程需要解决纳微结构的拾取、转移、规整排布、力学粘连、电学链接以及工艺兼容等多方面的问题。
气体传感技术体系和集成能力门槛	气体传感器终端客户覆盖行业类型广泛，需要监测的气体组分及参数多样，要求企业全面掌握电化学、光学、半导体、催化燃烧等不同技术原理的气体传感技术体系，同时具备不同技术模块的集成能力，满足多组分多参数（浓度、流量、温度、压力等）检测要求。
高质量、低成本气体传感技术门槛	特别是应用在复杂组分、极端环境下的产品，既要满足各组分量程、精度、稳定性、抗干扰、功耗、结构尺寸等多重指标要求，又要结合技术方案、敏感元件选择、硬件选择、工艺设计等降低产品的生产成本，不具备这两个优势的产品很难长期具备市场竞争优势。

数据来源：公司公告，西南证券整理

借助完整技术平台的杠杆作用，提供多应用领域的综合解决方案。 根据国际分析机构 Yole 的报告显示，公司为中国气体与颗粒物传感器市场主要参与者，具有 MOS/MEMS、红外、电化学、光散射等技术，是国内仅有的三家全面掌握上述技术的企业之一。公司拥有包括非分光红外（NDIR）、光散射探测（LSD）、超声波（Ultrasonic）、紫外差分吸收光谱（UV-DOAS）、热导（TCD）、激光拉曼（LRD）在内的技术积累，构建了较为完整且定位高端的气体传感技术体系，尤以光学技术最为突出。通过上述技术平台，公司能够凭借一项技术或多项技术的组合进入到诸多终端市场和具体应用领域，从而最大或提升研发投入的产业转化效率和经济价值。例如，公司基于光散射技术形成的粉尘传感器产品从室内空气净化家电市场延伸至汽车、室外扬尘监测领域，超声波技术亦相继形成氧气传感器、沼气流量计、超声波燃气表等产品，非分光红外气体传感技术更是推动公司在 CO₂ 气体传感器以及烟气、尾气、煤气、沼气分析仪器领域形成竞争优势。

图 54: 公司拥有完整技术平台



数据来源: 公司官网, 西南证券整理

图 55: 公司技术平台可达国际先进水平

- 掌握气体核心技术**
 - 17年NDIR、NDUV检测技术的开发与应用经验
 - 10年超声波检测技术的开发与应用经验
 - 10年光散射检测技术的开发与应用经验
- 行业领先的研发实力**
 - 100+专业的研发工程师
 - 1000+平方米气体传感器可靠性试验中心
 - 核心关键零部件自主研发及生产
- 精益可靠的品质管理**
 - ISO国际质量管理体系认证
 - IATF16949汽车质量管理体系认证
 - GB/T 29490-2013知识产权管理体系认证
 - Automotive SPICE Level 2 汽车软件过程改进及能力评估等级认证
- 系统高效的全程服务**
 - 根据客户差异化需求, 提供定制化产品服务
 - 本地技术支持团队, 24小时快速响应
 - 长周期项目专人负责制, 确保项目量产交付
 - 持续技术和成本创新, 帮助客户提升产品竞争力

数据来源: 公司官网, 西南证券整理

自产占比不断提高, 供应链自主可控。2019 年公司已小批量自产激光管模组 (激光粉尘传感器所用光源)、风扇。此外, 公司自行设计所采购气室的内部结构及所采购 PCB 的电路结构, 嵌入式软件均为公司自行设计开发。2020 年, 公司激光管自产占比已达 50.1%, 同比增长 42.8%, 风扇自产占比已达 37.6%, 同比增长 34.4%。

图 56: 气体传感器部分关键部件自产率



数据来源: 公司公告, 西南证券整理

表 12: 气体分析仪自产能力情况

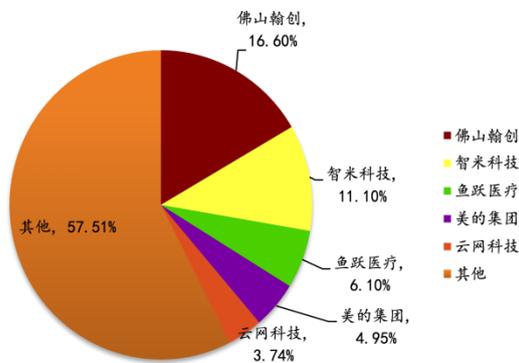
类别	名称	自产能力	核心零部件自产情况
气体传感器模组	微流红外气体传感器模组	自产	外购芯片、PCB; 自产红外光源、微流红外探测器、隔半气室
	紫外气体传感器模组	自产	外购芯片、CMOS 线阵图像传感器、PCB; 自产紫外光源、气室
	红外尾气光学平台	自产	外购芯片、红外光源、热电堆红外探测器、PCB; 自产气室
	热电堆红外气体传感器模组	自产	外购芯片、红外光源、热电堆红外探测器、PCB; 自产气室
气体传感器	热导 H2 传感器	自产	外购芯片、探测器、PCB; 自产气室

类别	名称	自产能力	核心零部件自产情况
	电化学 O2 传感器	外购	
	电化学 H2S 传感器	外购	
PCBA 及嵌入式软件	PCB	外购	自研设计、定制化采购。公司主要通过自主 SMT 贴片生产 PCBA
	嵌入式软件	自产	

数据来源：公司公告，西南证券整理

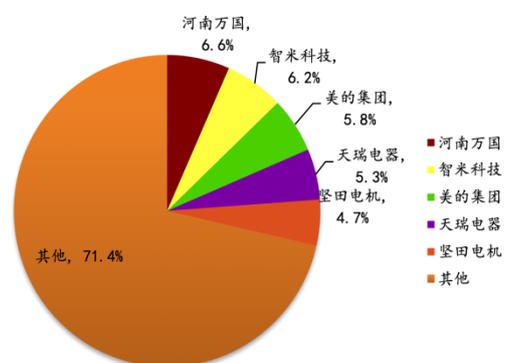
完整技术平台和“一站式采购”优势为公司带来稳定的下游大客户。公司气体传感器已配套于美的、格力、海尔、海信、小米、TCL、莱克电气、鱼跃医疗、飞利浦、大金、松下、一汽大众、一汽红旗、法雷奥、马勒、德国博世等国内外知名品牌的终端产品。2020 年，公司新增 3 家车企定点项目，并计划于 2021 年度实现量产。

图 57：2019 年公司前五大客户占比情况



数据来源：公司公告，西南证券整理

图 58：2020 年上半年公司前五大客户占比情况



数据来源：公司公告，西南证券整理

公司募投项目稳步推进，保证未来产能充足及技术领先。公司募投资金主要用于现有产品产能的扩建以及新产业的布局，将逐步启动气体传感器与气体分析仪器产线建设项目、新建年产 300 万支超声波气体传感器与 100 万支配套仪器仪表生产项目、智能气体传感器研发基地建设项目、营销网络与信息化管理平台建设项目。

表 13：募投项目具体情况（万元）

募集资金运用方向	总投资额	拟投入募集资金
气体传感器与气体分析仪器产线建设项目	18,000	18,000
新建年产 300 万支超声波气体传感器与 100 万支配套仪器仪表生产项目	25,000	25,000
智能气体传感器研发基地建设项目	5,000	5,000
营销网络与信息化管理平台建设项目	4,000	4,000
补充流动资金项目	5,000	5,000
总计	57,000	57,000

数据来源：公司公告，西南证券整理

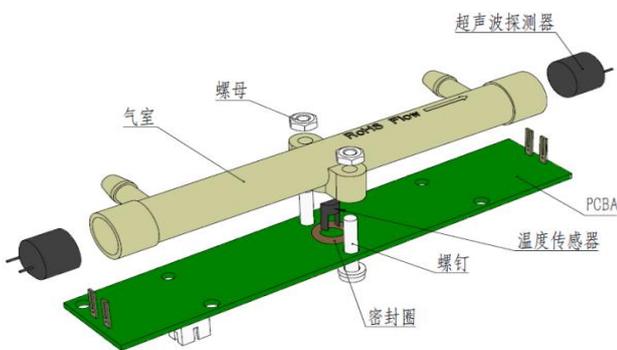
公司募投项目均预计在 2022-2023 年进入试运行阶段。其中，气体传感器与气体分析仪器产线建设项目实施后，将形成年产 1347 万只气体传感器及 6300 台气体分析仪器的生产能力；超声波气体传感器与支配套仪器仪表生产项目建成后，将形成年产 300 万只超声波气体传感器及 100 万只超声波燃气表的产能。

表 14：募投项目进展情况及达产后产能产量情况

项目名称	试运行	达产后产能情况	投资回收期	内部收益率	年均利润总额
气体传感器与气体分析仪器产线建设项目	2023 年	年产 1347 万只气体传感器及 6300 台气体分析仪器	4.91 年	36.56%	1.57 亿元
新建年产 300 万支超声波气体传感器与 100 万支配套仪器仪表生产项目	2022 年	年产 300 万只超声波气体传感器及 100 万只超声波燃气表	5.03 年	21.22%	1.74 亿元
智能气体传感器研发基地建设	2023 年	拟于公司的研发楼内建设 6 个研发部门和 1 个实验中心。其中，研发部门包括：民用气体传感器研发部、车载气体传感器研发部、新风控制器及检测仪研发部、气体分析仪器及系统研发部、拉曼气体分析系统研发部、气体流量计研发部；实验中心包括：电磁兼容测试实验室、可靠性测试实验室、电气性能测试实验室、气体分析实验室、光学实验室等专业实验室。	-	-	-
营销网络与信息化管理平台建设	2022 年	除了位于湖北武汉的营销总部外，公司将在国内外设立六个营销中心，共同组成覆盖全球的营销网络。其中上海营销中心覆盖华东地区、深圳营销中心覆盖华南地区、韩国首尔营销中心覆盖除中国以外的东亚市场、印度孟买营销中心覆盖以印度为主的南亚市场、比利时布鲁塞尔营销中心覆盖欧洲市场、美国旧金山覆盖美洲市场。	-	-	-

数据来源：公司公告，西南证券整理

超声波气体传感器应用于智慧计量和医疗健康领域，有望成为全新业绩增长点。超声波气体传感器具有精度高、抗污染性能好、体积小等优点，逐渐成为高精度气体流量计量的可靠选择。公司将依托在超声波流量传感领域超过 10 年的持续探索和积累，加快开发民用及工商业用超声波燃气表和配套于制氧机、呼吸机、心肺测试系统的氧气传感器。公司超声波气体传感器项目目前已建立起产品生产和质控体系，完成了产品的前期研究和认证工作，已经具备了一定的市场基础。

图 59：超声波氧气流量计示意图


数据来源：公司公告，西南证券整理

图 60：超声波燃气表及其传感模组示意图


数据来源：公司公告，西南证券整理

4 盈利预测与估值

4.1 盈利预测

关键假设：

1) 销量假设：基于下游新风系统和空气净化器的需求增长，以及公司募投超声波传感器带来新的业绩增量，我们预计公司气体传感器 2021 至 2023 年的销量复合增速为 51.6%。同时，随着尾气排放的政策要求提升，尾气分析仪等产品也有望进一步放量，预计未来三年气体分析仪的销量复合增速为 47.5%。

2) 单价假设：参考传感器历史价格情况，成熟产品的价格历年都会有一定幅度的下降，我们假设公司气体传感器 2021 至 2023 年的复合增速为 -2.3%。而在气体分析仪方面，受到公司产品结构优化和新产品推出的影响，预计未来三年的复合增速为 1.6%。

3) 毛利率假设：随着传感器行业国产替代的加速推进，公司在核心零部件领域自研率也有望逐步提升，而核心零部件的自研自产也将有利于公司毛利率的提升。因此，我们预计 2021 年至 2023 年公司气体传感器产品的综合毛利率维持 49%，公司气体分析仪产品的综合毛利率维持 68%。

基于以上假设，我们预测公司 2021-2023 年分业务收入成本如下表：

表 15：分业务收入及毛利率

单位：百万元		2020A	2021E	2022E	2023E
气体传感器	收入	238.4	438.3	660.3	962.6
	增速	64.0%	83.8%	50.6%	45.8%
	毛利率	43.4%	49.0%	49.0%	49.0%
气体分析仪	收入	60.8	115.7	175.8	259.8
	增速	-27.9%	90.3%	52.0%	47.7%
	毛利率	64.5%	68.0%	68.0%	68.0%
其他	收入	8.7	9.7	10.7	11.4
	增速	142.5%	12.3%	9.9%	6.9%
	毛利率	29.5%	32.3%	33.5%	34.2%
合计	收入	307.9	563.8	846.9	1233.8
	增速	32.0%	83.1%	50.2%	45.7%
	毛利率	47.2%	52.6%	52.7%	52.9%

数据来源：Wind，西南证券

4.2 相对估值

我们选取传感器行业中的四家主流公司，2021 年四家公司平均 PE 为 60 倍。气体传感器行业高速增长，公司利用核心技术撬动下游多样化应用领域，我们预计未来三年公司营收复合增长率为 58.8%，业绩复合增长率为 65.2%，显著优于行业。我们给予公司 2021 年 65 倍 PE，目标价 161.2 元，首次覆盖给予“持有”评级。

表 16：可比公司估值

证券代码	可比公司	股价（元）	EPS（元）			PE（倍）		
			21E	22E	23E	21E	22E	23E
688002.SH	睿创微纳	88.80	1.72	2.59	3.63	51.56	34.33	24.46
688286.SH	敏芯股份	95.98	0.90	1.83	2.83	106.25	52.53	33.92
300007.SZ	汉威科技	20.25	0.89	1.22	1.53	22.68	16.63	13.21
平均值						60.17	34.50	23.86
688665.SH	四方光电	144.69	2.48	3.72	5.44	58.37	38.91	26.61

数据来源：Wind，西南证券整理，截至2021年10月12日

5 风险提示

上游芯片缺货和原材料价格上涨风险；

下游需求增长不及预期风险；

新产品研发和推广不及预期风险。

附表：财务预测与估值

利润表 (百万元)	2020A	2021E	2022E	2023E	现金流量表 (百万元)	2020A	2021E	2022E	2023E
营业收入	307.91	563.77	846.87	1233.81	净利润	84.22	173.00	259.51	379.55
营业成本	162.70	267.17	400.16	581.59	折旧与摊销	7.91	5.10	5.10	5.10
营业税金及附加	2.46	4.51	6.77	9.86	财务费用	0.91	2.23	3.35	4.87
销售费用	20.80	33.83	50.81	74.03	资产减值损失	-2.31	-3.00	-1.00	0.00
管理费用	25.28	56.38	84.69	123.38	经营营运资本变动	-28.25	-94.06	-96.81	-135.70
财务费用	0.91	2.23	3.35	4.87	其他	11.50	-0.14	-0.14	1.09
资产减值损失	-2.31	-3.00	-1.00	0.00	经营活动现金流净额	73.99	83.13	170.01	254.92
投资收益	0.00	0.00	0.00	0.00	资本支出	-8.99	0.00	0.00	0.00
公允价值变动损益	0.00	0.00	0.00	0.00	其他	-9.00	0.00	0.00	0.00
其他经营损益	0.00	0.00	0.00	0.00	投资活动现金流净额	-17.99	0.00	0.00	0.00
营业利润	100.61	202.66	302.10	440.08	短期借款	15.00	-15.00	0.00	0.00
其他非经营损益	-3.80	-3.80	-3.80	-3.80	长期借款	5.60	0.00	0.00	0.00
利润总额	96.81	198.86	298.30	436.28	股权融资	0.81	570.00	0.00	0.00
所得税	12.59	25.86	38.79	56.73	支付股利	-20.00	-16.89	-34.70	-52.06
净利润	84.22	173.00	259.51	379.55	其他	-11.11	-2.63	-3.35	-4.87
少数股东损益	-0.25	-0.52	-0.78	-1.14	筹资活动现金流净额	-9.70	535.48	-38.05	-56.93
归属母公司股东净利润	84.47	173.52	260.29	380.69	现金流量净额	45.19	618.61	131.96	197.98
资产负债表 (百万元)	2020A	2021E	2022E	2023E	财务分析指标	2020A	2021E	2022E	2023E
货币资金	77.22	695.84	827.79	1025.78	成长能力				
应收和预付款项	107.95	178.73	271.40	399.91	销售收入增长率	32.00%	83.10%	50.22%	45.69%
存货	87.35	150.61	228.27	331.58	营业利润增长率	40.11%	101.43%	49.06%	45.68%
其他流动资产	7.24	3.82	5.73	8.35	净利润增长率	31.89%	105.42%	50.00%	46.26%
长期股权投资	0.00	0.00	0.00	0.00	EBITDA 增长率	39.29%	91.89%	47.88%	44.93%
投资性房地产	0.00	0.00	0.00	0.00	获利能力				
固定资产和在建工程	48.84	45.10	41.36	37.62	毛利率	47.16%	52.61%	52.75%	52.86%
无形资产和开发支出	5.29	4.65	4.00	3.36	三费率	11.54%	16.40%	16.40%	16.40%
其他非流动资产	18.68	17.97	17.25	16.53	净利率	27.35%	30.69%	30.64%	30.76%
资产总计	352.59	1096.71	1395.82	1823.15	ROE	37.65%	18.22%	22.09%	25.27%
短期借款	15.00	0.00	0.00	0.00	ROA	23.89%	15.77%	18.59%	20.82%
应付和预收款项	78.86	115.70	177.71	260.77	ROIC	51.84%	72.48%	72.59%	75.69%
长期借款	5.60	5.60	5.60	5.60	EBITDA/销售收入	35.54%	37.25%	36.67%	36.48%
其他负债	29.46	25.62	37.92	54.69	营运能力				
负债合计	128.92	146.92	221.23	321.06	总资产周转率	1.04	0.78	0.68	0.77
股本	52.50	70.00	70.00	70.00	固定资产周转率	6.47	12.08	19.72	31.47
资本公积	44.11	596.61	596.61	596.61	应收账款周转率	5.11	5.51	5.34	5.19
留存收益	125.06	281.69	507.28	835.91	存货周转率	1.91	2.16	2.08	2.06
归属母公司股东权益	221.68	948.31	1173.89	1502.52	销售商品提供劳务收到现金/营业收入	86.89%	—	—	—
少数股东权益	2.00	1.48	0.70	-0.44	资本结构				
股东权益合计	223.67	949.78	1174.59	1502.08	资产负债率	36.56%	13.40%	15.85%	17.61%
负债和股东权益合计	352.59	1096.71	1395.82	1823.15	带息债务/总负债	15.98%	3.81%	2.53%	1.74%
					流动比率	2.29	7.33	6.21	5.61
					速动比率	1.57	6.26	5.15	4.56
					股利支付率	23.68%	9.74%	13.33%	13.67%
					每股指标				
					每股收益	1.21	2.48	3.72	5.44
					每股净资产	3.17	13.55	16.77	21.46
					每股经营现金	1.06	1.19	2.43	3.64
					每股股利	0.29	0.24	0.50	0.74
业绩和估值指标	2020A	2021E	2022E	2023E					
EBITDA	109.44	209.99	310.55	450.06					
PE	119.90	58.37	38.91	26.61					
PB	45.69	10.68	8.63	6.74					
PS	32.89	17.97	11.96	8.21					
EV/EBITDA	68.79	44.89	29.93	20.21					
股息率	0.20%	0.17%	0.34%	0.51%					

数据来源: Wind, 西南证券

分析师承诺

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，报告所采用的数据均来自合法合规渠道，分析逻辑基于分析师的职业理解，通过合理判断得出结论，独立、客观地出具本报告。分析师承诺不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接获取任何形式的补偿。

投资评级说明

公司评级	买入：未来 6 个月内，个股相对沪深 300 指数涨幅在 20%以上
	持有：未来 6 个月内，个股相对沪深 300 指数涨幅介于 10%与 20%之间
	中性：未来 6 个月内，个股相对沪深 300 指数涨幅介于-10%与 10%之间
	回避：未来 6 个月内，个股相对沪深 300 指数涨幅介于-20%与-10%之间
行业评级	卖出：未来 6 个月内，个股相对沪深 300 指数涨幅在-20%以下
	强于大市：未来 6 个月内，行业整体回报高于沪深 300 指数 5%以上
	跟随大市：未来 6 个月内，行业整体回报介于沪深 300 指数-5%与 5%之间
	弱于大市：未来 6 个月内，行业整体回报低于沪深 300 指数-5%以下

重要声明

西南证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证券监督管理委员会核准的证券投资咨询业务资格。

本公司与作者在自身所知情范围内，与本报告中所评价或推荐的证券不存在法律法规要求披露或采取限制、静默措施的利益冲突。

《证券期货投资者适当性管理办法》于 2017 年 7 月 1 日起正式实施，本报告仅供本公司客户中的专业投资者使用，若您并非本公司客户中的专业投资者，为控制投资风险，请取消接收、订阅或使用本报告中的任何信息。本公司也不会因接收人收到、阅读或关注自媒体推送本报告中的内容而视其为客户。本公司或关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行或财务顾问服务。

本报告中的信息均来源于公开资料，本公司对这些信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。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、价值及投资收入可升可跌，过往表现不应作为日后的表现依据。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，本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本报告仅供参考之用，不构成出售或购买证券或其他投资标的的要约或邀请。在任何情况下，本报告中的信息和意见均不构成对任何个人的投资建议。投资者应结合自己的投资目标和财务状况自行判断是否采用本报告所载内容和信息并自行承担风险，本公司及雇员对投资者使用本报告及其内容而造成的一切后果不承担任何法律责任。

本报告及附录版权为西南证券所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用须注明出处为“西南证券”，且不得对本报告及附录进行有悖原意的引用、删节和修改。未经授权刊载或者转发本报告及附录的，本公司将保留向其追究法律责任的权利。

西南证券研究发展中心

上海

地址：上海市浦东新区陆家嘴东路 166 号中国保险大厦 20 楼

邮编：200120

北京

地址：北京市西城区南礼士路 66 号建威大厦 1501-1502

邮编：100045

重庆

地址：重庆市江北区桥北苑 8 号西南证券大厦 3 楼

邮编：400023

深圳

地址：深圳市福田区深南大道 6023 号创建大厦 4 楼

邮编：518040

西南证券机构销售团队

区域	姓名	职务	座机	手机	邮箱
上海	蒋诗烽	地区销售总监	021-68415309	18621310081	jsf@swsc.com.cn
	张方毅	高级销售经理	021-68413959	15821376156	zfy@swsc.com.cn
	朱晓玲	高级销售经理	18516182077	18516182077	zxl@swsc.com.cn
	黄滢	销售经理	18818215593	18818215593	hying@swsc.com.cn
	蒋俊洲	销售经理	18516516105	18516516105	jiangjz@swsc.com.cn
	崔露文	销售经理	15642960315	15642960315	clw@swsc.com.cn
	陈慧琳	销售经理	18523487775	18523487775	chhl@swsc.com.cn
	王昕宇	销售经理	17751018376	17751018376	wangxy@swsc.com.cn
北京	黄青	销售经理	17521028523	17521028523	hq@swsc.com.cn
	李杨	地区销售总监	18601139362	18601139362	yfly@swsc.com.cn
	张岚	地区销售副总监	18601241803	18601241803	zhanglan@swsc.com.cn
	陈含月	销售经理	13021201616	13021201616	chhy@swsc.com.cn
	王兴	销售经理	13167383522	13167383522	wxing@swsc.com.cn
广深	来趣儿	销售经理	15609289380	15609289380	lqe@swsc.com.cn
	陈慧玲	高级销售经理	18500709330	18500709330	chl@swsc.com.cn
	郑龔	销售经理	18825189744	18825189744	zhengyan@swsc.com.cn
	杨新意	销售经理	17628609919	17628609919	yx@swsc.com.cn