



中信证券研究部

核心观点



袁健聪
首席新能源汽车
分析师
S1010517080005



胡叶倩雯
首席消费电子
分析师
S1010517100004



徐涛
首席电子分析师
S1010517080003



黄耀庭
新能源汽车分析师
S1010521060003

气体传感器应用广泛，国内行业规模增速快。公司是国内气体传感器龙头，光学传感技术优势突出，产品全面，多种技术可组合，满足客户“一站式采购”需求，持续配套行业头部客户。公司深耕室内空气净化、医疗健康等传统业务领域，同时利用自身优势切入车载舒适系统和电池安全监测市场，市场前景广阔，公司业绩成长性好，确定性高。随着募投扩产项目的顺利落地，公司产能将有效承接下游需求，看好公司在多领域业绩继续保持高增速。首次覆盖给予“买入”评级，目标价 240 元。

国内气体传感器业务龙头，保持高盈利高增速。公司专注于气体传感器，以及基于核心传感器的气体分析仪器的技术开发及产品应用，产品广泛用于室内、车内、室外空气品质监测以及医疗健康、安全监控等领域。2020 年公司实现营业收入 3.08 亿元，同比+32.0%，归母净利润 0.84 亿元，同比+30.1%。2021Q3 公司实现营业收入 3.79 亿元，同比+111.10%，实现归母净利润 1.23 亿元，同比+163.60%。

下游应用领域需求扩容叠加国产替代，国内发展空间广阔。气体传感器下游领域多为朝阳产业，包括智能家居、汽车电子、消费电子、可穿戴设备、医疗、工业过程、环境监测等。在下游多领域需求爆发带动下，叠加国产替代，国内气体传感器市场保持高成长性。根据智研咨询的数据，2020 年我国气体传感器市场规模达到 14.3 亿元，预计 2026 年将扩大至 40.8 亿元。

公司技术优势突出，产品全面，服务优质，持续配套行业头部客户。公司深耕气体传感器主线业务，配套应用覆盖多领域多场景，同时注重平台化能力打造，提供从模组到终端的全纵向形态产品。公司在光学式气体传感技术方面拥有突出优势，依托全面的技术平台及产品组合优势，协助客户研发，指导选型，增强客户粘性。公司凭借优质产品和服务，积累了丰富头部客户资源，代表客户包括智米科技、美的、鱼跃医疗、捷豹路虎、一汽大众、法雷奥、马勒、博世等。

舒适系统与电池监测双线发力，打开业绩新增量。公司依托现有技术和产品切入车载市场，产品应用范围包括车载舒适系统（车载空调、车载 PM2.5 过滤设备、空气净化器）和动力电池热失控安全监测，市场空间广阔，定点项目逐步放量。随着电池安全预警被列入强标，公司业绩确定性高，成长性好。

风险因素：产能扩张进度不及预期；产品研发进度不及预期；客户拓展不及预期；国内新能源汽车销量不及预期；市场竞争加剧。

投资建议：预计公司 2021-2023 年归母净利润分别为 1.66/2.58/3.87 亿元，对应 EPS 预测分别为 2.37/3.69/5.52 元。综合考虑公司的行业龙头地位以及业绩的高增长预期，参考可比公司 PE 估值，我们给予公司 2022 年 65 倍 PE 估值，对应目标价 240 元，首次覆盖给予“买入”评级。

四方光电	688665
评级	买入(首次)
当前价	171.08 元
目标价	240.00 元
总股本	70 百万股
流通股本	15 百万股
总市值	120 亿元
近三月日均成交额	79 百万元
52 周最高/最低价	188.06/47.79 元
近 1 月绝对涨幅	3.68%
近 6 月绝对涨幅	47.34%
近 12 月绝对涨幅	481.71%

项目/年度	2019	2020	2021E	2022E	2023E
营业收入(百万元)	233	308	554	840	1,218
营业收入增长率 YoY	98.4%	32.0%	79.9%	51.7%	44.9%
净利润(百万元)	65	84	166	258	387
净利润增长率 YoY	487.9%	30.1%	96.0%	56.0%	49.6%
每股收益 EPS(基本)(元)	0.93	1.21	2.37	3.69	5.52
毛利率	48.9%	47.2%	46.6%	48.8%	51.0%
净资产收益率 ROE	41.5%	38.1%	18.8%	23.0%	26.1%
每股净资产 (元)	2.23	3.17	12.59	16.07	21.16
PE	184.0	141.4	72.2	46.4	31.0
PB	76.7	54.0	13.6	10.6	8.1
PS	51.4	38.9	21.6	14.3	9.8
EV/EBITDA	148.1	113.2	65.2	40.5	26.8

资料来源：Wind，中信证券研究部预测

注：股价为 2021 年 12 月 6 日收盘价

目录

公司概况：厚积薄发，国内气体传感龙头崛起	1
专注气体传感技术基础，自下而上开拓业务	1
行业现状：下游保持高景气叠加国产替代，发展空间广阔	4
国内气体传感领域空间广阔，下游需求保持高景气度	4
国产替代将是传感器行业长期主线	8
气体传感技术平台为基，多品类宽领域打造护城河	10
气体传感器业务起家，产品面向空气品质和医疗健康两大领域	10
纵向切入气体分析仪器业务，“双轮驱动”格局形成	14
创始人技术出身，公司光学传感技术优势突出	19
注重产品平台化能力打造，满足客户“一站式采购”需求	22
规模化+上游零部件自产加强成本管控	24
依托技术积累，以市场为导向，“1+3”战略持续拓展新领域	25
舒适系统与电池监测双线发力，打开车载增量空间	29
车载舒适系统产品逐渐丰富，在手订单稳固	29
开辟电池安全“第二战线”，车内气体传感市场规模未来有望超五十亿	32
风险因素	35
盈利预测及估值评级	35
盈利预测	35
估值评级	37

插图目录

图 1: 2003-2011 年公司发展历程	1
图 2: 2012-2020 年公司发展历程	1
图 3: 公司主营业务	2
图 4: 股权结构	2
图 5: 2017-2021Q3 公司营业收入 (单位: 亿元)	3
图 6: 2017-2021Q3 公司归母净利润 (单位: 亿元)	3
图 7: 2017-2020 公司主要产品收入占比	3
图 8: 2017-2020 公司主要产品毛利占比	3
图 9: 2017-2020 公司主要产品毛利率	4
图 10: 2017-2020 公司各项费率	4
图 11: 2019-2026 全球传感器市场规模及预测 (单位: 亿美元)	5
图 12: 中国传感器市场规模及预测 (单位: 亿元)	5
图 13: 全球气体和粉尘传感器应用领域及相应规模	6
图 14: 2013-2020 我国气体传感器市场规模 (单位: 亿元)	7
图 15: 全球各类传感器市场规模占比及预测	8
图 16: 2020 年全球气体传感器公司销售额占比	8
图 17: 按应用领域, 公司气体传感器业务营收结构	11
图 18: 按产品类型, 公司气体传感器业务营收结构	11
图 19: 各国空气净化器普及率一览	13
图 20: 全球空气净化器市场规模一览	13
图 21: 2015-2021 年国内新风系统市场规模及销量统计	13
图 22: 国内家用呼吸机市场规模及预测 (单位: 亿元)	14
图 23: 国内医用呼吸机市场规模 (单位: 亿元)	14
图 24: 按应用领域, 公司气体分析仪器业务营收结构	16
图 25: 按产品类型, 公司气体分析仪器业务营收结构	16
图 26: 各国每万辆车对应检测机构数量 (单位: 个)	18
图 27: 国五国六排放标准对比	18
图 28: 公司已有技术的应用领域	20
图 29: 公司烟气分析领域产品	22
图 30: 气体分析仪器下属三类产品形态关系图	22
图 31: 公司气体传感器模块及控制器销量, 万个	23
图 32: 公司在气体传感领域的主要客户	24
图 33: 全球智能燃气表行业规模及预测 (单位: 亿美元)	26
图 34: 2015-2020 中国天然气用量 (单位: 亿立方米)	26
图 35: 汽油车氧传感器作用原理	27
图 36: 柴油车氮氧传感器安装位置图示	27
图 37: 公司产品可覆盖医疗器械一览图	28
图 38: 公司肺功能检查仪收入 (单位: 万元)	29
图 39: 中国慢性阻塞性肺病患病人数 (单位: 亿人)	29
图 40: 健康座舱的升级需要车内多种传感器部署	30
图 41: 公司车载激光粉尘传感器销量, 万个	31
图 42: 公司车载气体传感器累计获定点数, 万个	31
图 43: 电池热失控全流程图示	32

图 44: 锂电池组分特性及可能产生的危害	33
图 45: 电池热失控后不同温度下的反应	33
图 46: 车载动力电池尺寸示意图	34

表格目录

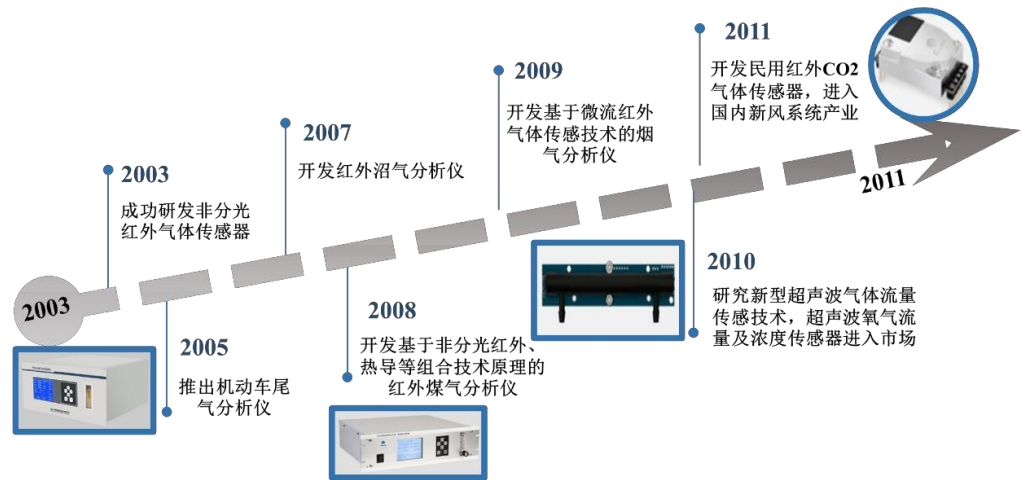
表 1: 气体传感器分类汇总	5
表 2: 公司在气体传感器领域的主要竞争对手	9
表 3: 近 5 年来支持传感器行业发展的相关政策	9
表 4: 公司各领域气体传感器产品一览	10
表 5: 四方光电及可比公司 CO ₂ 传感器性能比较 (标红为公司优势项目)	12
表 6: 四方光电及可比公司粉尘传感器性能比较 (标红为公司优势项目)	12
表 7: 国内呼吸机各类产品及应用场景	14
表 8: 公司气体分析仪各类产品详情	15
表 9: 四方光电及可比公司烟气分析仪性能比较 (标红为公司优势项目)	16
表 10: 四方光电及可比公司尾气分析仪性能比较 (标红为公司优势项目)	17
表 11: 近三年大气环保相关政策法规整理	18
表 12: 公司核心技术人员介绍	19
表 13: 公司在研项目	20
表 14: 公司产品关键部件构成及自产情况	24
表 15: 部分核心零部件自产比例变化	25
表 16: 公司上市募集资金使用途径	25
表 17: 公司在智慧计量领域已推出的主要产品	26
表 18: 公司在发动机排放领域已推出的主要产品	27
表 19: 公司车载电子产品一览	29
表 20: 2021 年新能源乘用车销量 TOP15 车型及相关车载配置统计	31
表 21: 车载领域气体传感器市场规模测算	34
表 22: 2019-2023 年四方光电营收结构及预测	36
表 23: 可比公司估值情况	37
表 24: 公司 DCF 估值情况, 百万元	37
表 25: 主要财务指标预测表	38

■ 公司概况：厚积薄发，国内气体传感龙头崛起

专注气体传感技术基础，自下而上开拓业务

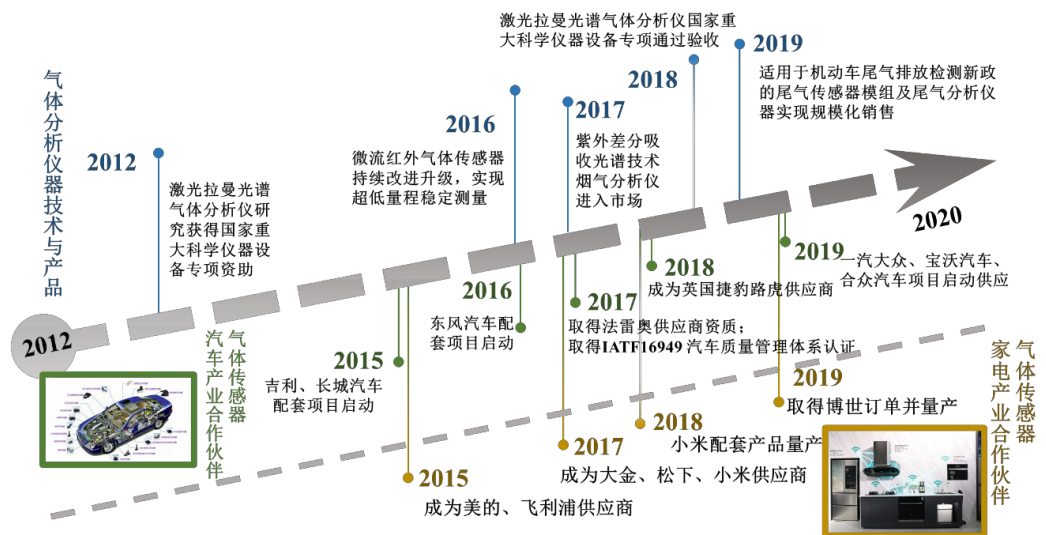
历史沿革：四方光电股份有限公司于2003年创立于武汉“光谷”，注册资本为50万元。2003至2011年，公司以非分光红外气体传感器起家，陆续推出以工业过程和环境监测气体分析仪器为主的产品，包括机动车尾气分析仪、烟气分析仪、沼气分析仪等。2012至2020年，公司大力发展气体传感器产业，拓展气体传感器在家电、汽车、医疗等民用领域的应用，并稳步优化气体分析仪器业务。公司于2021年在上交所科创板上市。

图1：2003-2011年公司发展历程



资料来源：公司招股说明书，中信证券研究部

图2：2012-2020年公司发展历程



资料来源：公司招股说明书，中信证券研究部

主营业务：公司专注于气体传感器，以及基于核心传感器的气体分析仪器的技术开发及产品应用。公司的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，产品包括空气品质气体传感器、医疗健康传感器及其他传感器。公司的气体传感器主要运用光学技术。公司的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。

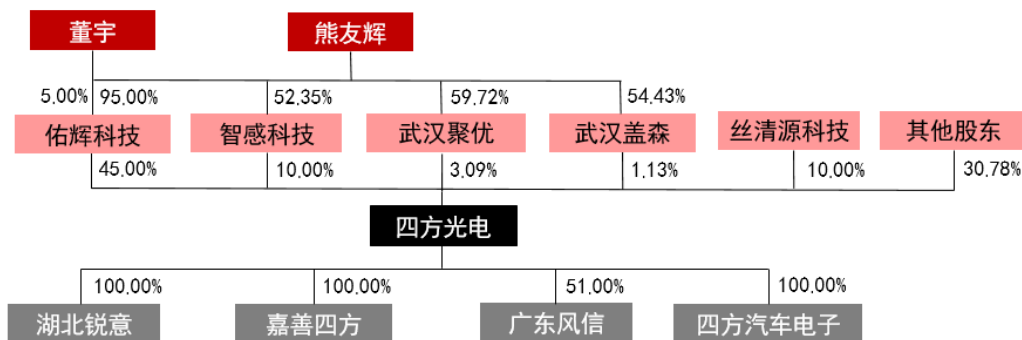
图 3：公司主营业务



资料来源：公司公告，中信证券研究部

股权结构：公司的股权较为集中。董事长熊友辉、董事董宇夫妇为公司实际控制人，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 52.70%的股份。公司控股股东为佑辉科技，直接持有公司 45%的股权。

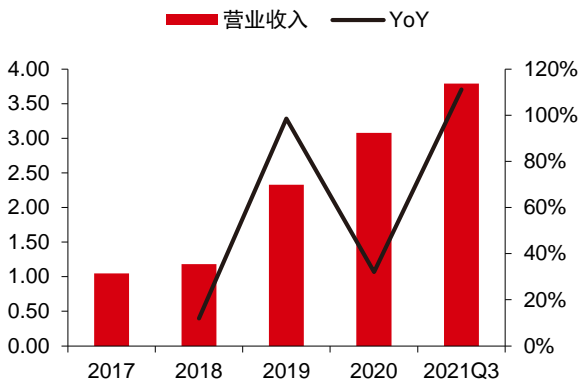
图 4：股权结构



资料来源：公司公告，中信证券研究部

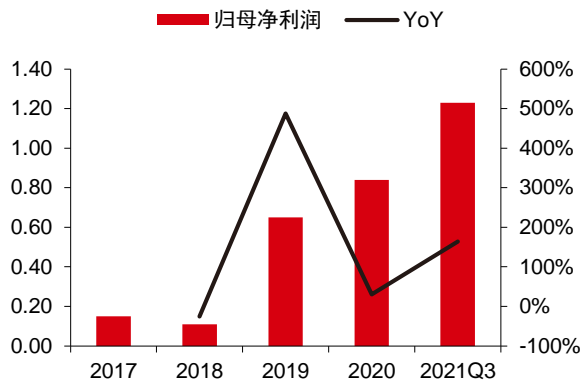
营业收入与净利润：2021Q3 公司实现营收 3.79 亿元，同比增长 111.10%；归母净利润 1.23 亿元，同比增长 163.60%。2017 至 2020 年，公司业绩高速增长，公司营收 CAGR 为 43.10%，归母净利润 CAGR 为 77.48%。公司业绩高增长的主要原因是空气品质气体传感器和环境监测气体分析仪器的销售额增长。特别地，2019 年公司业绩较往年有较大提升，实现营收 3.08 亿元，归母净利润 0.84 亿元，主要系公司尾气分析仪器销售收入在 2019 年快速增长，增幅达到 4663.63%。

图 5: 2017-2021Q3 公司营业收入 (单位: 亿元)



资料来源: Wind, 中信证券研究部

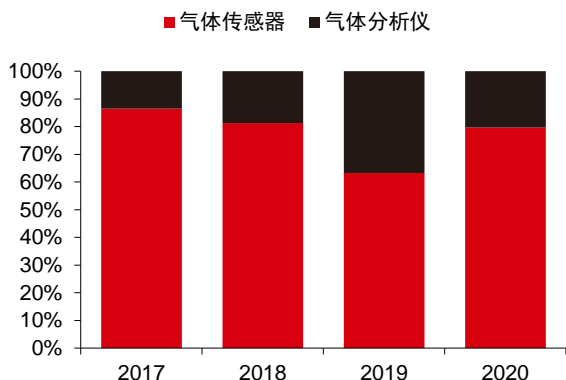
图 6: 2017-2021Q3 公司归母净利润 (单位: 亿元)



资料来源: Wind, 中信证券研究部

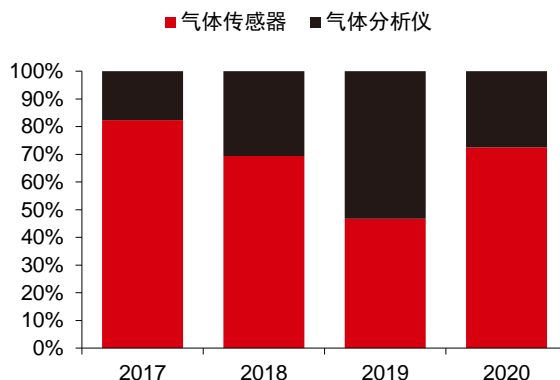
业务占比: 公司产品主要分为气体传感器和气体分析仪。除 2019 年以外, 气体传感器的营收占比和毛利占比均大于气体分析仪。气体传感器 2020 年的营收占比为 74.6%, 毛利占比为 62.1%。气体分析仪的占比在 2019 年大幅增长的原因是机动车尾气排放检测领域使用的气体分析仪销量增加。2020 年, 由于机动车检测站存量设备更新已基本完成, 公司尾气分析仪器销售收入下降, 导致气体分析仪的营收占比和毛利占比下降。

图 7: 2017-2020 公司主要产品收入占比



资料来源: Wind, 中信证券研究部

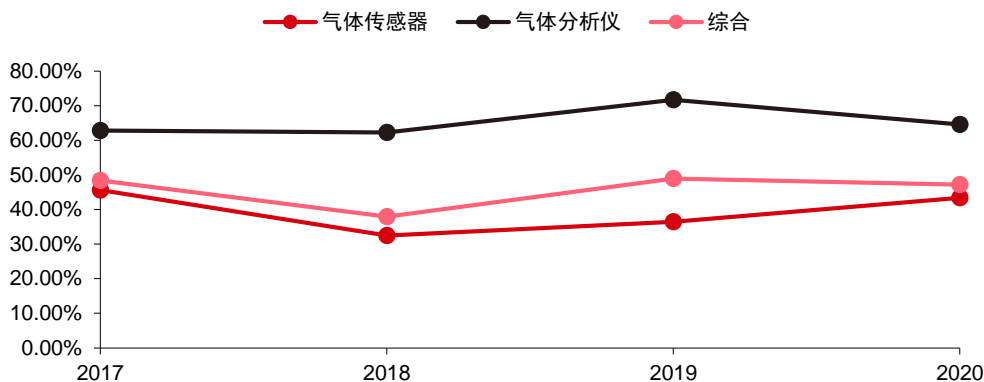
图 8: 2017-2020 公司主要产品毛利占比



资料来源: Wind, 中信证券研究部

毛利率分析: 公司气体分析仪的毛利率高于气体传感器的毛利率。公司气体分析仪器主要面向工业制造、环境监测等领域, 具有技术壁垒高、附加值高的特点, 整体毛利率保持高位水平。2020 年公司气体分析仪的毛利率为 64.54%。气体传感器方面, 受下游空气净化家电行业竞争激烈、并向上游进行价格传导影响, 2018 年公司气体传感器毛利率有所下降; 2019 年以来, 随着公司气体传感器产销量大幅增长, 规模化效应日益凸显, 毛利率稳步回升。2020 年公司气体传感器的毛利率为 43.37%。

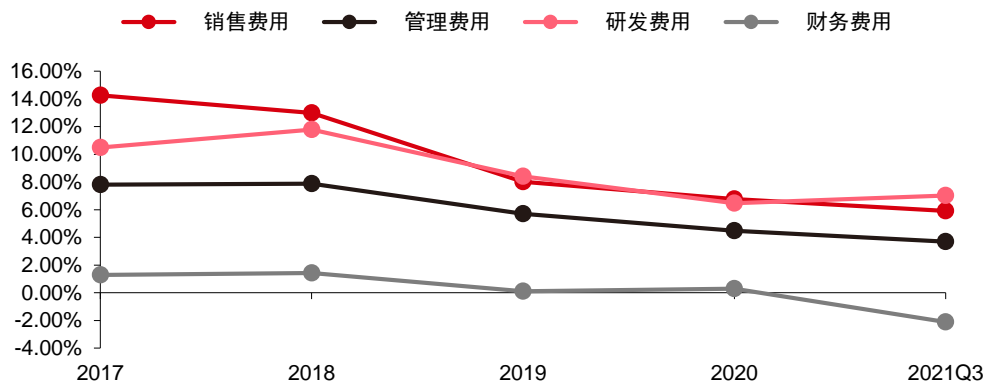
图 9：2017-2020 公司主要产品毛利率



资料来源：Wind，中信证券研究部

费率分析：2019 年以来公司费用占营业收入比重大幅下降，主要原因系营业收入规模大幅增长，规模效应进一步凸显。2017、2018 年公司销售费用率较高，主要原因系当年度推广产品和品牌，2019 年之后销售费用率出现下降。公司研发费用保持上升，2017-2020 研发费用分别为 1,103 万元、1,385 万元、1,960 万元、1,990 万元，研发费用占比下降原因系营业收入上升。公司的财务费用率均处于较低的水平。

图 10：2017-2020 公司各项费率



资料来源：Wind，中信证券研究部

■ 行业现状：下游保持高景气叠加国产替代，发展空间广阔

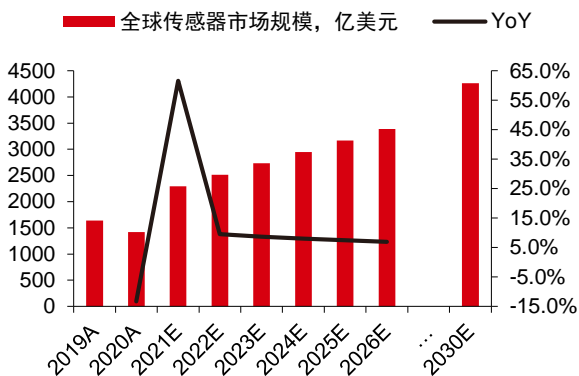
国内气体传感领域空间广阔，下游需求保持高景气度

传感器连接物理世界和数字世界。传感器技术与通信技术、计算机技术并称现代信息产业的三大支柱，是当代科学技术发展的重要标志之一。传感器能接收被测量的信息，并将其按一定规律变换成为电信号或其他所需形式的信息输出。传感器的存在让机械设备

有了感官，可以从外界获取一定的信息。传感器在新一代智能制造中发挥重要作用，是工业转型升级、环境监测、空气品质改善、智能家居、车联网、医疗器械等领域发展的重要支撑。

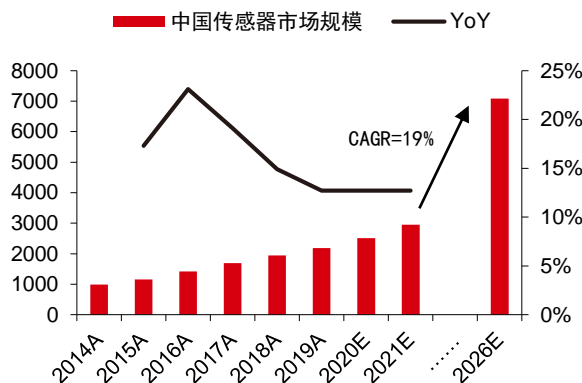
传感器行业保持高速增长，中国市场增长速度快于全球。近年来传感器市场规模保持高速增长。根据 Statista 的统计及预测，2019 年全球传感器行业市场规模为 1638.4 亿美元，在经历 2020 年的低谷后将恢复高速增长，2021-2026 年复合增速将达到 6.7%；到 2030 年全球规模超过 4200 亿美元。赛迪顾问的数据显示，2019 年我国传感器行业市场规模为 2188.8 亿元，2014-2019 年 CAGR 为 17.4%。前瞻产业研究院预测 2021-2026 年我国传感器制造行业 CAGR 约 19%，大幅高于全球市场增速，预计到 2026 年中国传感器行业市场规模将达到 7082 亿元。

图 11：2019-2030 全球传感器市场规模及预测（单位：亿美元）



资料来源：Statista（含预测），中信证券研究部

图 12：中国传感器市场规模及预测（单位：亿元）



资料来源：赛迪顾问，前瞻产业研究院（含预测），中信证券研究部

气体传感器是众多传感器类型中的一种，用于测量气体参数。按被测量分类，传感器可分为生物、气体、压力、流量、惯性、距离、图像、声学等类型。气体是人类赖以生存的重要物质，也是众多工业过程的原料以及产物。气体传感器用于测量气体的温度、湿度、压力、流量、浓度等参数。气体传感器的应用场景众多，包括医疗健康、空气净化、安全监测、工业过程等。

气体传感器技术多样，各有优劣。从技术种类来看，目前应用的气体传感器以半导体、电化学、催化燃烧、光学技术为主。因适合检测的气体种类与场景不同，不同技术有其各自主要适用的应用领域。公司进入民用气体传感器领域相对较晚且专注于光学技术，在光学传感领域具有较深的技术积淀，同时也在进一步深化半导体、电化学等气体传感技术类型的研发。

表 1：气体传感器分类汇总

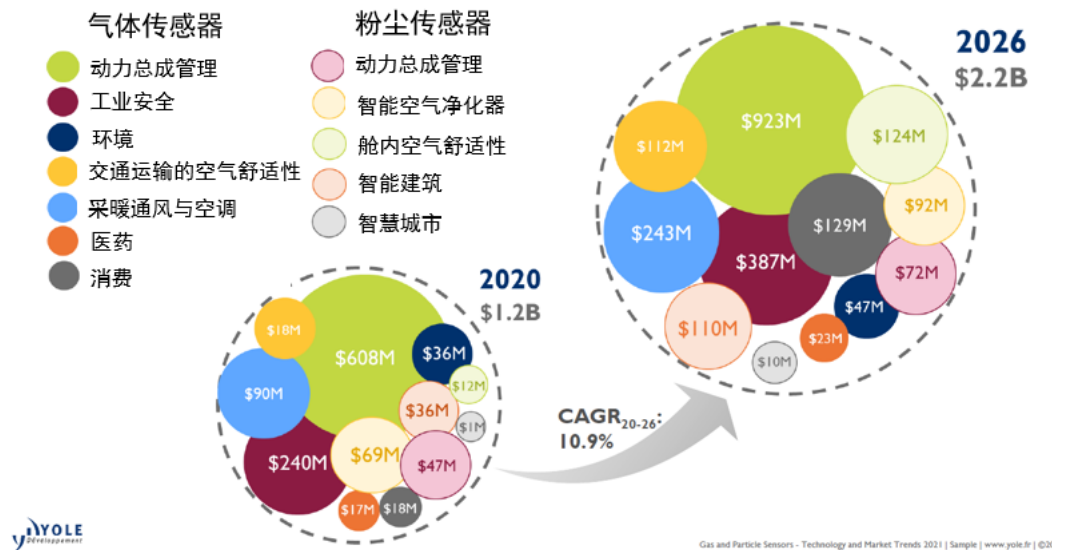
类型	工作原理	特点	应用领域
半导体气体传感器	主要由金属氧化物薄膜制成的阻抗器件，其电阻随着气体含量不同而变化	成本低廉、制造简单、适用面广、简单易用；但对气体的选择性差、稳定性较差、功耗较高	家用、工业、商业可燃气体泄漏报警、防火安全检测
催化燃烧气体传感	气敏材料在通电加热状态下，可燃性	可对绝大多数可燃性气体进行检测	天然气、液化气、煤气、烷类等可燃

类型	工作原理	特点	应用领域
器	气体氧化燃烧, 电热丝由于燃烧而升温, 从而使其电阻值发生变化	测, 结构简单; 但测量需要有氧气存在, 精度较低, 易高量程中毒, 寿命短	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, 寿命较短	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	主要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, 使用寿命长; 但技术难度较大, 价格高	二氧化碳、甲醛、可燃性冷媒等气体检测, 主要应用在暖通制冷与室内空气质量监控、工业过程及安防监控
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、可同时进行浓度及流量	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影响	VOC 检测, 广泛应用于化工、石油、环保、制药、酿酒等诸多行业

资料来源: 公司招股说明书, 中信证券研究部

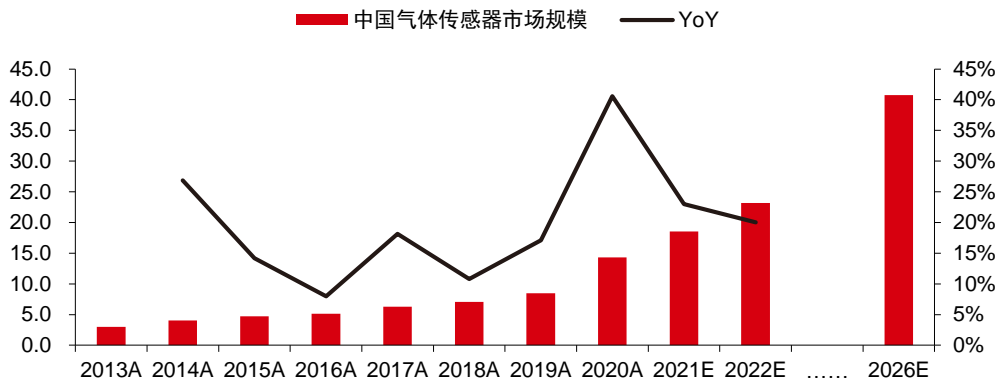
受下游需求带动, 气体传感器前景光明。气体传感器的下游领域多为朝阳产业, 主要包括智能家居、汽车电子、消费电子、可穿戴设备、医疗、工业过程、环境监测等行业, 终端客户覆盖行业类型广泛、种类繁多、分散度高, 终端产品的复杂性、个性化程度高。根据 Yole 的数据, 2020 年全球气体和粉尘传感器市场规模达到 12 亿美元, 预计 2026 年将扩大至 22 亿美元, 2020 至 2026 年 CAGR 为 10.63%。根据智研咨询的数据, 2020 年我国气体传感器市场规模达到 14.3 亿元, 2013-2020 年 CAGR 为 25.2%, 预计 2026 年将扩大至 40.8 亿元。

图 13: 全球气体和粉尘传感器应用领域及相应规模



资料来源: Yole (含预测), 中信证券研究部

图 14：2013-2026 年我国气体传感器市场规模 (单位：亿元)



资料来源：智研咨询 (含预测)，中信证券研究部

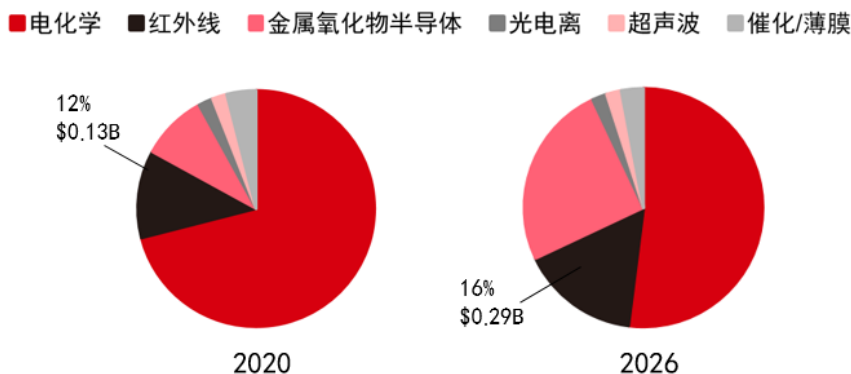
光学式气体传感器应用较晚，具有高响应速度、高精度、高使用寿命的优势。光学式气体传感器利用气体的光学特性检测气体的成分和浓度，出现及应用时间较晚，且技术难度较大、价格较高。各类光学式气体传感器中，红外线气体传感器技术相对成熟，产量最大、应用最广。光学式气体传感器相比其他气体传感器有较大优势。相比半导体气体传感器，光学式气体传感器对待测气体的选择性好；相比催化燃烧气体传感器，光学式气体传感器不受有害气体的影响而中毒、老化；相比电化学气体传感器，光学式气体传感器抗干扰能力强、使用寿命长。

光学式气体传感器应用领域广泛。相比其他类型的气体传感器，光学式气体传感器应用领域更广。催化燃烧气体传感器用于检测可燃性气体，单个电化学传感器只能检测一种化学反应中特定的气体，而光学式气体传感器可同时检测 CO₂、HC、NO_x、SO₂ 等多种气体及粉尘。例如，对于红外气体传感器，除了相同原子组成的气体，所有气体都可以被检测。这使得光学式传感器的下游应用领域更多样。

光学式气体传感器在一些应用领域优势显著，难以被替代。光学式气体传感器在暖通制冷与室内空气质量监控、新风系统、工业过程及安全防护监控、农业及畜牧业生产过程监控等领域具有广泛的应用。在智能家居、汽车电子、智能移动终端等领域，检测对象以 CO₂、粉尘为主，要求报告精确浓度数值，且终端设备通常在较长使用周期内不更换气体传感器，因而需要大量使用高精度、长寿命的光学气体传感器。在部分应用领域光学技术正替代传统电化学技术，如对于机动车尾气检测，光学技术在测量精度、响应时间、寿命等方面表现更优，尾气分析仪中大量使用光学技术测量 NO_x。

运用光学技术的气体传感器目前所占市场份额较小，未来发展空间大。根据 Yole 的数据及预测，2020 年全球电化学气体传感器的市场规模最大，红外气体传感器市场规模排名第二，约为 1.3 亿美元，占总市场规模的 12%；预计 2026 年气体传感器的市场规模为 18 亿美元，其中红外气体传感器占比上升至 16%，约 2.9 亿美元，2020-2026 年 CAGR 为 14%。

图 15: 全球各类传感器市场规模占比及预测

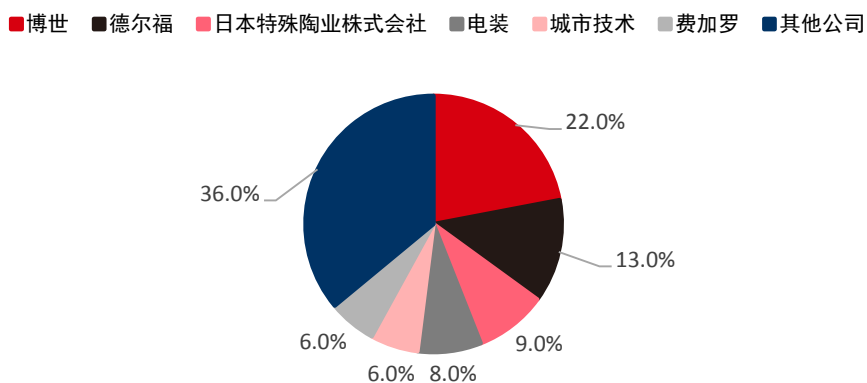


资料来源: Yole (含预测), 中信证券研究部

国产替代将是传感器行业长期主线

气体传感器产能集中在海外, 全球气体传感器行业 CR5 达到 58%。气体传感器行业属于技术及资金密集型行业, 研发及生产周期较长。市场份额较大的气体传感器企业主要集中在美国、日本和欧洲等地。国际传感器龙头企业包括博世 (Bosch)、德尔福 (Delphi)、日本特殊陶业株式会社 (NGK-NTK)、电装 (DENSO)、城市技术 (City Technology, Honeywell) 等。这些企业一般拥有丰富的产品线, 具有各自擅长的技术领域, 占据了全球大部分市场份额。

图 16: 2020 年全球气体传感器公司销售额占比



资料来源: Yole, 中信证券研究部

国内气体传感器公司与外国公司存在差距, 国产替代空间大。国内公司在电化学气体传感器、红外气体传感器等领域起步相对较晚, 缺乏系统、深入的研究, 相比于海外公司影响力较弱。与四方光电产品类型相似的海外公司主要包括盛思锐、森尔, 国内公司包括汉威科技、攀藤科技、北京益杉科技有限公司、深圳市蓝月测控技术有限公司等。从传感器业务的营收规模、产品种类来看, 国内公司与盛思锐这样的领先制造商存在差距。近年

来我国气体传感器公司正在追赶国际企业，特别是在在光学粉尘传感器、红外气体传感技术方面取得突破。

表 2：公司在气体传感器领域的主要竞争对手

气体传感器领域主要及竞争对手	主要产品	应用领域	主要市场	概况	传感器产品营收
盛思锐 (Sensirion Holding AG)	湿度传感器、温度传感器、CO ₂ 气体传感器、PM2.5 传感器、气体流量计、燃气表模块、液体流量计等	汽车、医疗、工业、消费市场四大板块	亚太地区、欧洲、中东、非洲及美国	环境和流量传感器领域的领先制造商。公司总部位于瑞士	2020 年 2.54 亿瑞士法郎 (根据汇率计算, 约 17.5 亿元人民币)
森尔 (Senseair)	CO ₂ 、CO 气体传感器以及温度传感器、湿度传感器等	生命科学、室内外空气品质、汽车、工业安全、酒精检测等领域	欧洲、亚洲及北美洲	领先的红外气体传感器厂商。公司总部设在瑞典, 2018 年被日本上市公司旭化成株式会社收购	2019 年 2.18 亿瑞典克朗 (根据汇率计算, 约 1.53 亿元人民币)
汉威科技	半导体、热催化、电化学以及红外原理的气体传感器	环保、安防、空气品质监测等领域	中国	于 2009 年上市	2020 年 3.16 亿元人民币
攀藤科技	粉尘、甲醛、CO ₂ 、CO 等各种空气品质气体传感器	智能家居、空气品质监测等领域	中国	未上市	

资料来源：公司公告，中信证券研究部

需求扩大、政策支持、国际贸易摩擦背景下，国产替代势在必行。智能家居、汽车电子、消费电子、可穿戴设备、医疗、工业过程、环境监测等行业需求扩大，为国内气体传感器生产企业提供了良好的发展机遇。作为我国“强基工程”的核心关键部件，传感器产业受到政策的有力支持。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，也为气体传感器提供了很好的发展空间。受新冠肺炎及国际贸易摩擦等因素的影响，各行业零部件的境外采购呈现较强的不稳定性。2020 年度中央经济工作会议强调，增强我国企业产业链供应链自主可控能力。这一决策也为国产化替代带来新机遇。

表 3：近 5 年来支持传感器行业发展的相关政策

时间	部门	法规政策	相关内容
2016.5	工信部、财政部	《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》	传感器属于工业强基工程“四基”中核心基础零部件（元器件）
2017.11	工信部	《智能传感器产业三年行动指南（2017-2019 年）》	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。
2019.9	工信部	工业和信息化部办公厅关于组织开展 2019 年度工业强基工程重点产品、工艺“一条龙”应用计划的通知	传感器被列入工业强基重点产品、工艺“一条龙”应用计划示范之列。
2020.1	工信部、应急管理部	《“工业互联网+安全生产”行动计划（2021-2023 年）》	围绕人员、设备、生产、仓储、物流、环境等方面，开发和部署专业智能传感器、测量仪器和边缘计算设备。

资料来源：工信部网站，中信证券研究部

■ 气体传感技术平台为基，多品类宽领域打造护城河

气体传感器业务起家，产品面向空气品质和医疗健康两大领域

公司深耕气体传感器业务，配套应用覆盖两大领域多场景。公司长期专注于气体传感器核心技术的研发与创新，配套下游多领域的终端设备或系统。2018-2020 年及 2021H1，公司气体传感器营收占比分别为 79.4%/62.3%/77.4%/90.3%，除 2019 年因气体分析仪器在尾气分析领域需求爆发占比降低外，气体传感器业务营收占比保持接近 80%的水平，是公司营收的主要来源。公司气体传感器主要应用于**空气品质领域（包括室内、室外和车内）和医疗健康领域**。在空气净化领域，公司拥有传感器、CO₂ 气体传感器、VOC 气体传感器，以及集成前述两个或两个以上测量单元的集成空气品质传感器模块和空气品质检测仪等产品，可用于实时监测室内、车内、室外大气环境，避免有害或过高浓度气体对人体健康造成不利影响。在医疗健康领域，公司产品主要是基于超声波技术的氧气传感器，可配套于制氧机、呼吸机等医疗器械设备。同时，公司还开发了肺功能检查仪，可用于慢阻肺（COPD）疾病诊断。

表 4：公司各领域气体传感器产品一览

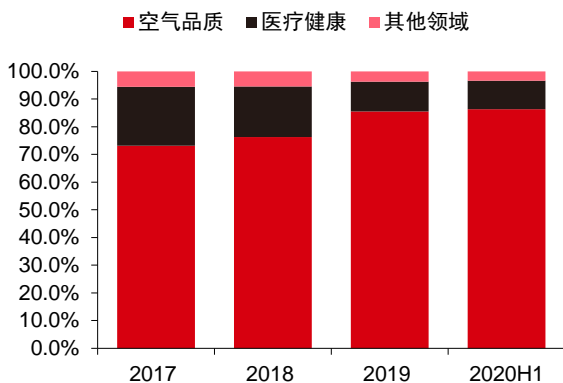
产品类别	产品图示	技术基础及产品功能	主要应用场景
粉尘传感器	激光粉尘传感器	 基于光散射探测技术，使用激光光源，检测室内、室外颗粒物浓度，可输出精确数值	空气净化器、新风系统、空调；室外扬尘监测系统
	LED 粉尘传感器	 基于光散射探测技术，使用 LED 光源，检测室内颗粒物浓度，可输出空气质量等级	空气净化器、新风系统、空调
	车载激光粉尘传感器	 基于光散射探测技术，使用激光光源，采用车规级器件，检测并反馈车内颗粒物浓度，可输出精确数值	汽车空气净化系统
CO ₂ 气体传感器	红外 CO ₂ 气体传感器	 基于非分光红外技术，检测并反馈室内、车内 CO ₂ 浓度，提高空气净化系统运行效率，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	集成空气品质传感器模块	 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
	空气品质检测仪	 具有空气品质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
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	

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	工商业燃气报警、工业安全监测
红外甲烷报警器		基于 NDIR 非分光红外气体分析技术，实现 CH ₄ 气体泄漏检测报警。采用红外气体滤波技术，CH ₄ 测量不受其它气体成分干扰	煤矿、天然气、煤层气、垃圾填埋、污水处理、厌氧发酵等领域 CH ₄ 气体泄漏检测报警
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
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

资料来源：公司招股说明书，中信证券研究部

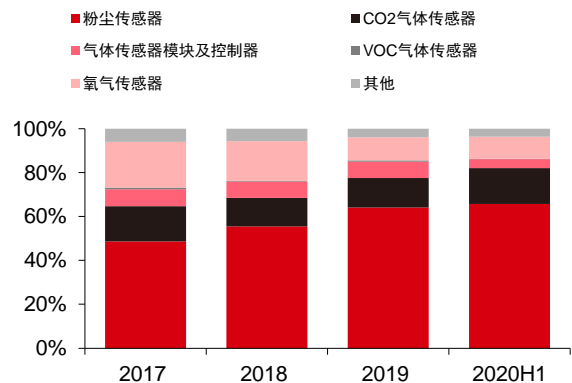
从应用领域来看，空气品质领域业务占主导，主要来自粉尘传感器部分。从应用领域来看，空气品质领域是公司气体传感器应用的第一领域，2017-2019 年及 2020H1 占比分别为 73.1%/76.3%/85.5%/86.3%（2020 年后未单独披露），占比逐年提高。空气品质领域的产品包括粉尘传感器、CO₂ 气体传感器、气体传感器模块及控制器和 VOC 气体传感器。医疗健康领域的产品主要是氧气传感器。从产品类型来看，粉尘传感器是公司第一大业务产品，占比超过一半并逐年提高，2017-2019 年及 2020H1 占比分别为 48.7%/55.6%/64.1%/65.7%，主要系室内净化（空气净化器、新风系统）和车内领域需求旺盛拉动，增速较快。随着公司室内空气净化业务和车内业务的继续放量，预计空气品质领域营收占比仍将保持在 85%以上。

图 17：按应用领域，公司气体传感器业务营收结构



资料来源：公司公告，中信证券研究部

图 18：按产品类型，公司气体传感器业务营收结构



资料来源：公司公告，中信证券研究部

应用光学原理，公司在空气品质领域的 CO₂ 气体传感器、粉尘传感器技术优势明显。公司的 CO₂ 气体传感器应用热电堆红外气体传感技术，该项技术已达到国内领先水平，产





品在多项性能上具有优势。公司的粉尘传感器利用光的散射原理，拥有自动修正技术、自动粒子识别技术、抗污技术，性能与国际领先企业的类似产品相当。

表 5：四方光电及可比公司 CO₂ 传感器性能比较（标红为公司优势项目）

可比公司	盛思锐（瑞士）	森尔（瑞典）	汉威科技	四方光电
产品型号	SCD30	S8 COMMERCIAL	MH-Z19B	CM1109
产品图片				
检测原理	非红外分光	非红外分光	非红外分光	非红外分光
检测范围	0~10,000ppm	400~2,000ppm（可扩展 10,000ppm）	0~10,000ppm 范围内可选	400~5,000ppm（可扩展至 10,000ppm）
检测精度	25°C, 400~10,000ppm: ±(30ppm+3%读数)	0~50°C, 400~2,000ppm: ±(30ppm+3%读数)	-10~50°C, 0~10,000ppm: ±(50ppm+5%读数)	-10~50°C, 400~5,000ppm: ±(50ppm+5%读数)
工作温度条件	0~50°C	0~50°C	-10~50°C	-10~50°C
工作湿度条件	0~95%RH	0~85%RH	0~95%RH	0~95%RH
响应时间	≤30s	120s	<120s	≤30s
使用寿命	15 年	15 年以上	5 年以上	可达 20 年
尺寸	35x23x7mm ³	33.9x19.8x8.7mm ³	-	33x20.3x11.4mm ³

资料来源：公司招股说明书，中信证券研究部

表 6：四方光电及可比公司粉尘传感器性能比较（标红为公司优势项目）

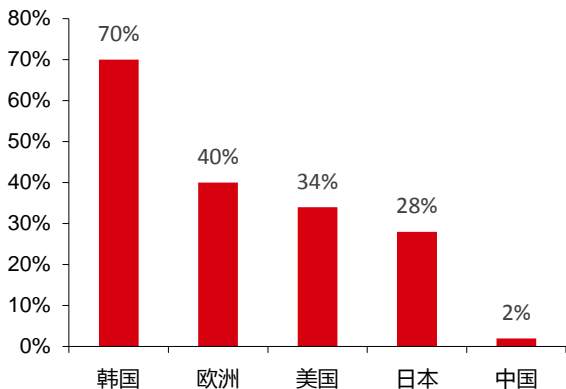
可比公司	盛思锐（瑞士）	汉威科技	攀藤科技	四方光电
产品型号	SPS30	ZH06--II	PMS5003	PM2008
产品图片				
最小检测粒径	0.3μm	0.3μm	0.3μm	0.3μm
检测范围	0-1,000μg/m ³	0-1,000μg/m ³	0-500μg/m ³	0-1,000μg/m ³
检测精度	PM1.0、PM2.5: 0~100μg/m ³ : ±10μg/m ³ ; 100~1,000μg/m ³ : ±10% 读数; PM10: 0~100 μg/m ³ : ±25 μg/m ³ ; 100~1,000 μg/m ³ : ±25%读数;	0-100μg/m ³ : ±15μg/m ³ ; 101-1,000μg/m ³ : ±15%读数	0~100μg/m ³ : ±10μg/m ³ ; 100~500μg/m ³ : ±10%读数	±10μg/m ³ 或 ±10%读数
工作温度条件	-10~60°C	-10~60°C	-10~60°C	-20~60°C
工作湿度条件	0~95%RH	0~80%RH	0~99%RH	5~95%RH
响应时间	计数浓度: 200-3,000#/cm ³ , 8s; 100-200#/cm ³ , 16s; 50-100#/cm ³ , 30s	<45s	≤10s	≤8s
尺寸	41x41x12mm ³	47x37x12.2mm ³	50x38x21mm ³	47.8x36.8x12mm ³

资料来源：公司招股说明书，中信证券研究部

居民健康意识提升后空气净化市场需求旺盛，空气品质领域后续需求乐观。自我国中东部地区城市大范围雾、霾天气频繁出现后，消费者开始关注室内空气问题，空气净化器和新风产品受到消费者热捧，市场规模提升。2020 年新冠疫情的爆发更是让人们普遍减少外出频次，室内时间占比大幅提高，对健康的关注度空前高涨，空气净化市场迎来利好。根据智研咨询的统计，2020 年我国空气净化器普及率仅为 2%，大幅落后于韩国（74%）、

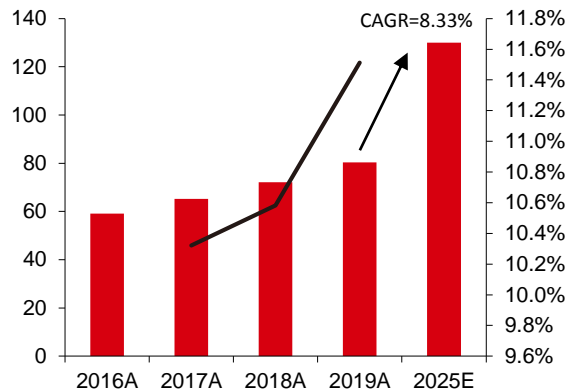
欧洲 (40%)、美国 (34%)、日本 (28%) 等主要发达国家, 市场需求潜力巨大。2019 年, 全球空气净化器市场规模为 80.4 亿元, 恒州博智 (QYResearch) 预计到 2025 年全球空气净化器市场规模将达到 130 亿美元, 年复合增长率 (CAGR) 为 8.33%。

图 19: 各国空气净化器普及率一览



资料来源: 智研咨询, 中信证券研究部

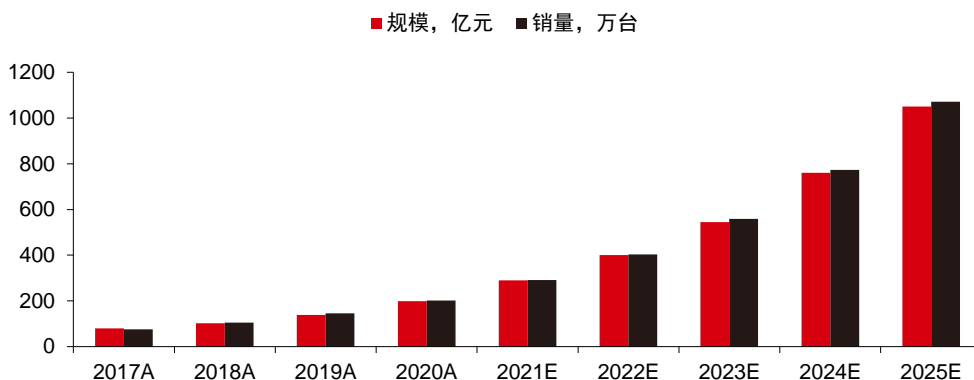
图 20: 全球空气净化器市场规模一览 (亿美元)



资料来源: 智研咨询, 恒州博智 (含预测), 中信证券研究部

公共建筑和高端住宅大规模推广, 新风系统市场需求加速。新风系统正成为精装修楼盘的标配, 同时政策引导学校、办公楼、医院等公共建筑全面普及新风系统。我国新风系统渗透率较低, 未来预计继续加速推广。奥维云网统计, 我国新风系统市场规模从 2017 年的 80 亿元增长到 2020 年 199 亿元, 年复合增长率 (CAGR) 为 35.5%, 远高于空气净化器市场增速; 对应出货量从 76 万台增长到 2020 年的 202 万台。预计未来 5 年将保持 39.5% 的复合增速, 到 2025 年规模超千亿, 加速增长。气体传感器是新风系统的核心零部件之一, 新风系统行业的加速增长将有力拉动对气体传感器的需求。

图 21: 2015-2025 年国内新风系统市场规模和销量统计及预测



资料来源: 奥维云网 (含预测), 中信证券研究部

医疗健康领域多重政策利好叠加疫情催化, 看好呼吸机后续需求。新冠的大爆发同样引发了市场对呼吸机的需求。呼吸机按使用场景可分为家用型和医用型。在医用呼吸机方面, 国家卫生部门先后于 2016 年、2018 年和 2019 年发布相关文件, 对县级医院及卫生

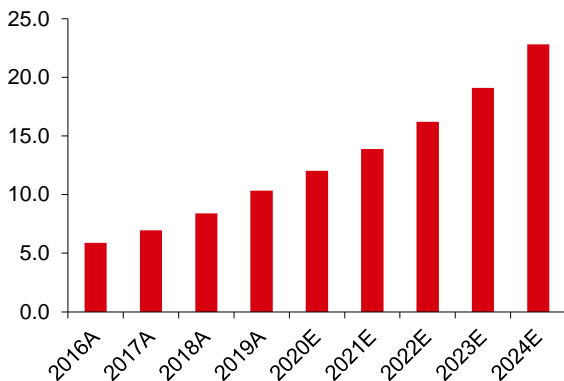
服务中心在呼吸机配置上提出了明确要求。新冠疫情的爆发不仅刺激医院配置呼吸机的加速，更培养锻炼了大批呼吸机使用医护人员。呼吸机使用寿命一般在 5-10 年之间，据测算，每年国内呼吸机的更替需求量在 3-6 万台。疫情的强刺激后预计呼吸机行业需求将继续保持增长惯性。在家用呼吸机方面，经过疫情期间的宣传推广，患者对于呼吸机的认知加深，医疗需求进一步释放。根据弗若斯特沙利文的预测，到 2024 年国内家用呼吸机市场将增至约 22.8 亿元，保持 17.1%的年均复合增速（2019-2024）。

表 7：国内呼吸机各类产品及应用场景

注册分类	呼吸机分类	产品	连接方式	应用场景
III 类医疗器械	治疗呼吸机（生命支持）	治疗呼吸机/呼吸机	有创/无创	医用
	急救和转运呼吸机	急救呼吸机/院外转运呼吸机/急救和转运呼吸机	有创/无创	医用
	高频呼吸机	高频喷射呼吸机/高频震荡呼吸机	有创/无创	医用
II 类医疗器械	无创呼吸机（生命支持）	呼吸机/无创呼吸机	无创	家用/医用
	无创呼吸机（非生命支持）	双水平无创呼吸机/无创呼吸机/持续正压呼吸机/持续正压通气机	无创	家用/医用
	睡眠呼吸暂停治疗设备	睡眠呼吸机/睡眠无创呼吸机/持续正压呼吸机/双水平无创呼吸机/正压通气治疗机	无创	家用/医用

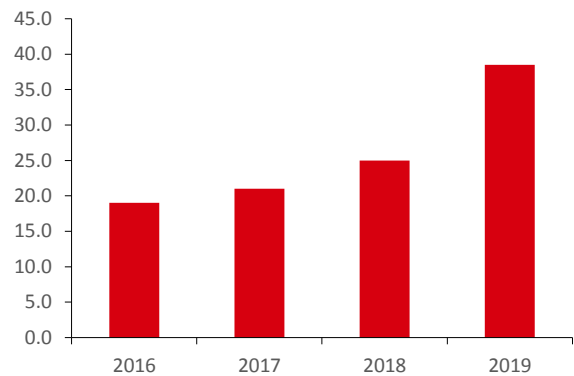
资料来源：弗若斯特沙利文，中信证券研究部

图 22：国内家用呼吸机市场规模及预测（单位：亿元）



资料来源：弗若斯特沙利文（含预测），中信证券研究部

图 23：国内医用呼吸机市场规模（单位：亿元）



资料来源：智研咨询，迈瑞医疗公告，中信证券研究部

纵向切入气体分析仪器业务，“双轮驱动”格局形成

公司气体分析仪产品主要面向环境检测、工业过程等领域，用途广泛。气体分析仪是测量气体成分的流程分析仪表，主要利用气体传感器来检测环境中存在的气体种类。2005 年，公司在自身非分光红外气体传感器技术的基础上，推出机动车尾气分析仪，可测量 CO、CO₂、HC 和 O₂ 的浓度，向下游纵向切入气体分析仪器市场，并随后先后推出红外沼气分析仪、红外煤气分析仪等产品，扩大产品品类和应用领域。目前，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、沼气分析仪器等，用于环境监测、工业过程等领域，面向环境检测、工业过程，在节能减排中发挥重要作用。

表 8: 公司气体分析仪各类产品详情

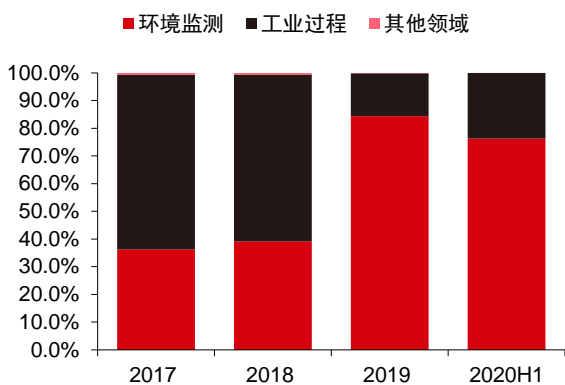
产品类别	产品图示	技术基础及产品功能	检测对象	主要应用场景
烟气分析仪	 紫外烟气分析仪	包含多个传感器模组, 使用紫外差分吸收光谱技术, 检测二氧化硫、氮氧化物、氧气、颗粒物的浓度	NO ₂ 、NO、SO ₂ 、CO	大型工业烟囱等固定污染源废气浓度的连续监测: 如火电厂、钢铁厂
	 红外烟气分析仪	包含多个传感器模组, 使用微流红外技术, 检测二氧化硫、氮氧化物、氧气、颗粒物的浓度	NO ₂ 、NO、SO ₂ 、CO	大型工业烟囱等固定污染源废气浓度的连续监测: 如火电厂、钢铁厂
烟气排放检测系统		使用微流红外或者紫外差分吸收光谱技术, 检测二氧化硫、氮氧化物、氧气、颗粒物的浓度	NO ₂ 、NO、SO ₂ 、CO	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
尾气分析仪	 汽车排放气体分析仪	包含多个传感器模组, 使用微流红外技术、非分光紫外技术、非分光红外技术多种传感技术, 检测燃油发动机排放尾气中的氮氧化物等多种气体的浓度	NO _x 、CO、CO ₂ 、C _n H _m 、O ₂	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	包含多个传感器模组, 使用紫外差分吸收光谱技术、非分光紫外及非分光红外技术多种传感技术, 检测燃油发动机排放尾气中的氮氧化物等多种气体的浓度	NO _x 、CO、CO ₂ 、C _n H _m 、O ₂	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
发动机排放测试系统	 发动机直采分析系统	使用微流红外技术、紫外差分吸收光谱技术、氢火焰离子技术多种传感技术, 检测燃油发动机排放尾气中的氮氧化物等多种气体的浓度	NO _x 、CO、CO ₂ 、C _n H _m 、O ₂	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
	 便携式排放测试系统 PEMS	使用微流红外技术、紫外差分吸收光谱技术、氢火焰离子技术多种传感技术, 检测燃油发动机排放尾气中的氮氧化物等多种气体的浓度	NO _x 、CO、CO ₂ 、C _n H _m 、O ₂	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
激光氨逃逸分析仪		基于可调谐半导体激光吸收光谱技术, 对脱硝工艺出口氨气浓度进行在线监测, 实时准确反映氨的浓度	NH ₃	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	 煤气分析仪	基于非分光红外 (NDIR)、热导 (TCD)、电化学 (ECD) 等组合技术, 用于冶金、煤化工、热处理等高耗能领域的在线煤气成分和热值分析, 以及高校、科研院所各种燃烧试验气体的取样分析		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
	 激光拉曼光谱气体分析仪	激光拉曼技术	CO、CO ₂ 、CH ₄	工业过程
	 原位激光气体分析仪	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	 沼气分析仪	基于非分光红外 (NDIR)、热导 (TCD)、电化学 (ECD) 等组合技术, 用于沼气生产、发电、提纯等过程监测		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	基于非分光红外 (NDIR)、热导 (TCD)、电化学 (ECD) 等组合技术, 用于沼气生产、发电、提纯等过程监测		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

资料来源: 公司招股说明书, 中信证券研究部

环境检测领域业务比重不断提高, 近几年主要贡献来自尾气分析仪器。公司气体分析仪产品中, 用于环境监测领域的是尾气和烟气分析仪器, 用于工业过程领域的则是煤气和沼气分析仪器。2018-2020 年及 2021H1, 公司气体分析仪器营收占比分别为 18.3%/36.1%/19.7%/8.9%, 全年占比保持在接近 20%的水平, 其中 2019 年占比大幅提高

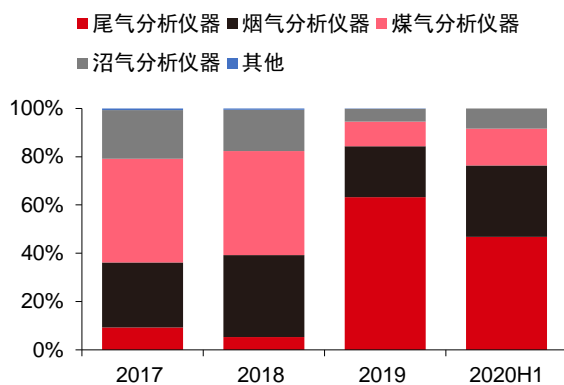
高主要系机动车尾气排放检测新政的实施，公司尾气分析仪器销售业绩实现重大突破，业绩同比大增 4663.63%。从应用领域来看，随着环保政策监管压力的趋严，环境监测领域的占比在提高，尾气分析仪器是近两年拉动该领域业务收入的主力。后续环境监测领域对尾气分析仪器和烟气分析仪器需求的确定性高，我们判断未来环境检测领域业务比重还将持续升高。

图 24：按应用领域，公司气体分析仪器业务营收结构



资料来源：公司公告，中信证券研究部

图 25：按产品类型，公司气体分析仪器业务营收结构



资料来源：公司公告，中信证券研究部

应用微流红外气体传感技术，公司烟气分析仪、尾气分析仪竞争力较强。微流红外气体传感技术是气动探测技术的一种，只用于待测气体浓度低且 CO₂、H₂O 等干扰气体浓度高的情况。通过逾十年的研究开发，公司在微流红外气体传感方面形成了核心技术，使用该技术的烟气分析仪、尾气分析仪竞争力较强。

表 9：四方光电及可比公司烟气分析仪性能比较（标红为公司优势项目）

公司名称	雪迪龙	西门子	四方光电
产品名称	MODEL 1080	ULTRAMAT 23	Gasboard-3000plus
产品图片			
检测组分	SO ₂ 、NO、CO、CO ₂ 、CH ₄ 、O ₂ 、C ₂ H ₄ 、C ₃ H ₈ 、THC、R22 等	CO、CO ₂ 、NO、SO ₂ 、CH ₄ 、R22、O ₂	CO、CO ₂ 、NO、O ₂ 、SO ₂ 、CH ₄ 、R22、THC 等
检测原理	SO ₂ 、NO、CO、CO ₂ 、CH ₄ 、SF ₆ 、N ₂ O：非分光红外 O ₂ ：电化学、磁力机械	CO、CO ₂ 、NO、SO ₂ 、CH ₄ 、R22：非分光红外 O ₂ ：电化学	SO ₂ 、NO、CO：微流非分光红外隔半气室技术 CO ₂ ：非分光红外双光束 O ₂ ：电化学
检测范围	SO ₂ ：0~20% NO：0~5,000ppm CO：0~100% CO ₂ ：0~100% CH ₄ ：0~20% SF ₆ ：0~5,000mg/m ³ N ₂ O：0~5,000mg/m ³ O ₂ ：0~25%、95%~100%	CO、CO ₂ 、CH ₄ ：0~100% C ₂ H ₄ ：0~10,000vpm SO ₂ ：0~2.5% NO：0~5,000vpm R22：0~2,500vpm	SO ₂ 、NO：0~200ppm CO：500~5,000ppm CO ₂ 、O ₂ ：0~25%

公司名称	雪迪龙	西门子	四方光电
示值误差 (检测精度)	-	±2%FS	±2%FS

资料来源：公司招股说明书，中信证券研究部

表 10：四方光电及可比公司尾气分析仪性能比较（标红为公司优势项目）

公司名称	浙大鸣泉	南华仪器	四方光电
产品型号	MQW-5105	NHA-509 (V)	Gasboard-5260
产品图片			
检测组分	HC、CO、CO ₂ 、NO ₂ 、NO、O ₂	HC、CO、CO ₂ 、NO、NO ₂ 、O ₂	HC、CO、CO ₂ 、NO、NO ₂ 、O ₂
检测原理	CO、HC、CO ₂ 、NO：非分光红外 NO ₂ ：转化炉技术、非分光红外 O ₂ ：电化学	CO、HC、CO ₂ 、NO、NO ₂ ：非分光红外 O ₂ ：电化学	HC、CO、CO ₂ ：非分光红外 NO：微流红外 NO ₂ ：紫外差分吸收光谱 O ₂ ：电化学
检测范围	HC：0~9,999×10 ⁻⁶ vol CO：0~14×10 ⁻² vol CO ₂ ：0~18×10 ⁻² vol NO：0~5,000×10 ⁻⁶ vol O ₂ ：0~25×10 ⁻² vol	HC：0~9,999×10 ⁻⁶ vol CO：0~14×10 ⁻² vol CO ₂ ：0~18×10 ⁻² vol NO：0~5,000×10 ⁻⁶ vol NO ₂ ：0~1,000×10 ⁻⁶ vol O ₂ ：0~25×10 ⁻² vol	HC：0~9,999×10 ⁻⁶ vol CO：0~14×10 ⁻² vol CO ₂ ：0~18×10 ⁻² vol NO：0~5,000×10 ⁻⁶ vol NO ₂ ：0~1,000×10 ⁻⁶ vol O ₂ ：0~25×10 ⁻² vol
示值误差 (检测精度)	HC：±10%FS CO、CO ₂ ：±5%FS NO：±4%FS O ₂ ：±5%FS	HC：±10%FS CO、CO ₂ ：±5%FS NO、NO ₂ ：±8%FS O ₂ ：±5%FS	HC：±10%FS CO、CO ₂ ：±5%FS NO：±8%FS NO ₂ ：±4%FS O ₂ ：±5%FS
标准符合性	符合环保新国标 GB 18285-2018； 符合国际标准 ISO 3930 和 OIML R9900 级精度要求	符合国家计量检定规程 JJG 688 最新修订 版 00 级仪器的规定； 符合环保新国标 GB 18285-2018； 符合国际标准 ISO 3930 和 OIML R99/2000(E)	符合国家计量检定规程 JJG 688-2017 00 级精度要求； 符合环保新国标 GB 18285-2018 及 GB 3847-2018 的排放要求

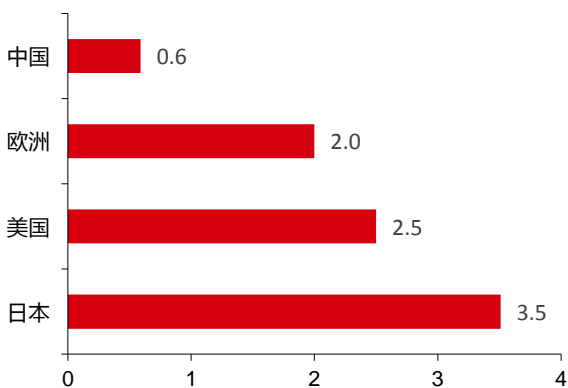
资料来源：公司招股说明书，中信证券研究部

机动车检测标准趋严，设备更新带来尾气分析仪需求增量。尾气检测领域，“国六”排放标准正稳步推进，轻型车国 6a、6b 标准分别于 2020 年 7 月 1 日、2023 年 7 月 1 日起实施，重型燃气车辆、城市车辆及其余车辆从 2019 年 7 月 1 日起陆续实施国六排放标准。随着国六排放标准的实施，以私家车为主的车辆增加了新的 OBD（车载诊断系统）检测项目，柴油车增加了 NO_x 排放检验等项目，新标准要求汽油车检测优先使用红外法（IR）、紫外法（UV）和化学发光法（CLD）等测量方法，原先采用电化学原理测量氮氧化物的机动车排放气体测试仪器将自于新标准实施后 12 个月内停止使用。柴油车检测必须

增加具备氮氧化物测试功能的柴油车排气分析仪。检测机构设备的强制更换升级造就了近几年尾气分析仪器需求的暴涨，反映出公司产品良好的竞争力，预计短期内需求增速将趋于平滑。

汽车保有量和检测机构密度的提升将带来后续需求增量“双击”。OICA 数据显示，截至 2020 年末，我国汽车保有量为 2.81 亿辆，我们预计到 2025 年保有量将增长至约 3.0 亿辆。汽车保有量的增加将显著提升每年汽车检测量，增加现有检测仪器数量压力，可作为尾气检测仪器需求的先行判断指标。此外，我国检测机构密度相比发达国家偏低，现有检测机构检测压力较大，特别是在车检高峰期，检验不合规、把关不严、设备超负荷运转等现象频发。目前我国约有机动车检测机构 1.3 万个，如果密度提升至与欧洲同水平的每万辆车对应 2.0 个，那么到 2025 年需要对应检测机构 6 万个，存在约 4.7 万缺口，检测机构数量的提升将在长期内持续增加对尾气检测仪器的需求。

图 26：各国每万辆车对应检测机构数量（单位：个）



资料来源：安车检测，中信证券研究部

图 27：国五国六排放标准对比

排放物	国五 (mg/km)	国六 a (mg/km)	国六 b (mg/km)
一氧化碳	1000	700	500
碳氢化合物	100	100	100
非甲烷总烃	100	100	50
氮氧化物	68	68	35
氧化亚氮	/	20	20
PM 颗粒物质量	4.5	5	3
PN 颗粒数量	/	$6 * 10^{11}$	$6 * 10^{11}$

资料来源：中经产业信息网，中信证券研究部

政府大气污染防治力度加大，“双碳”时代工业企业检测需求刚性。2018 年之后，大气环保政策密集落地，国务院及生态环境部先后就污染防治攻坚战和蓝天保卫战做出部署，相关政策文件密集出台。大气环保政策趋严的背景下，工业企业超标排放的处罚问责力度不断加大，企业在气体分析方面的需求增加。《蓝天保卫战量化问责规定》中明确将烟气在线监测数据作为执法依据，加大超标处罚和联合惩戒力度，未达标排放的企业一律依法停产整治，相关企业对烟气分析仪有刚性需求。未来大气污染防治力度持续下，推动工业领域客户对气体分析仪需求的增长。

表 11：近三年大气环保相关政策法规整理

时间	政策法规	发布单位	主要相关要点
2018 年 6 月	《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》	国务院	强化工业企业无组织排放管理，推进挥发性有机物排放综合整治，开展大气氮排放控制试点；以开展柴油货车超标排放专项整治为抓手，统筹开展油、路、车治理和机动车船污染防治；
2018 年 7 月	《打赢蓝天保卫战三年行动计划》	国务院	深化工业污染治理，持续推进工业污染源全面达标排放，将烟气在线监测数据作为执法依据，加大超标处罚和联合惩戒力度，未达标排放的企业一律依法停产整治。
2018 年 10 月	《大气污染防治法》(第 2 次修正)	全国人大	以改善大气环境质量为目标，坚持源头治理，规划先行，转变经济发展方式，优化产业结构和布局，调整能源结构。

			加强对燃煤、工业、机动车船、扬尘、农业等大气污染防治的综合防治，推行区域大气污染防治联合防治，对颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物、氨等大气污染物和温室气体实施协同控制。
2019年9月	《蓝天保卫战量化问责规定》	生态环境部	对空气质量明显恶化的实施量化问责；持续推进工业污染源全面达标排放，将烟气在线监测数据作为执法依据，加大超标处罚和联合惩戒力度，未达标排放的企业一律依法停产整治
2020年6月	《生态环境监测规划纲要(2020-2035年)》	生态环境部	全面深化我国生态环境监测改革创新，全面推进环境质量监测、污染源监测和生态状况监测，系统提升生态环境监测现代化能力。

资料来源：生态环境部官网，中信证券研究部

创始人技术出身，公司光学传感技术优势突出

公司创始人及多名高管技术出身，公司研发成果卓著。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，为正高职高级工程师、享受国务院特殊津贴专家。熊友辉博士作为公司的技术带头人，从研发、生产、质量等各方面整体布局。参与研发公司 51 项授权专利。公司创始人、副总经理刘志强先生，为正高职高级工程师、空气净化器（中国）行业联盟专家委员会技术专家，负责公司气体传感器领域的研发、市场调研及相关信息支持工作，把握公司气体传感器产品的研发与战略发展方向，参与研发本公司的 73 项授权专利。

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，组建了一批行业内高层次研究人才。2020 年末公司研发人员数量达到 129 人，2021 年中进一步增长至 151 人。公司为 2020 年工业强基工程“一条龙”应用计划示范企业，截至 2020 年 12 月 31 日，已累计获得 104 项专利，其中包括 34 项境内外发明专利，并获得国家重点新产品 4 项，通过省级科技成果鉴定 4 项，获得湖北省专利金奖 1 项。

表 12：公司核心技术人员介绍

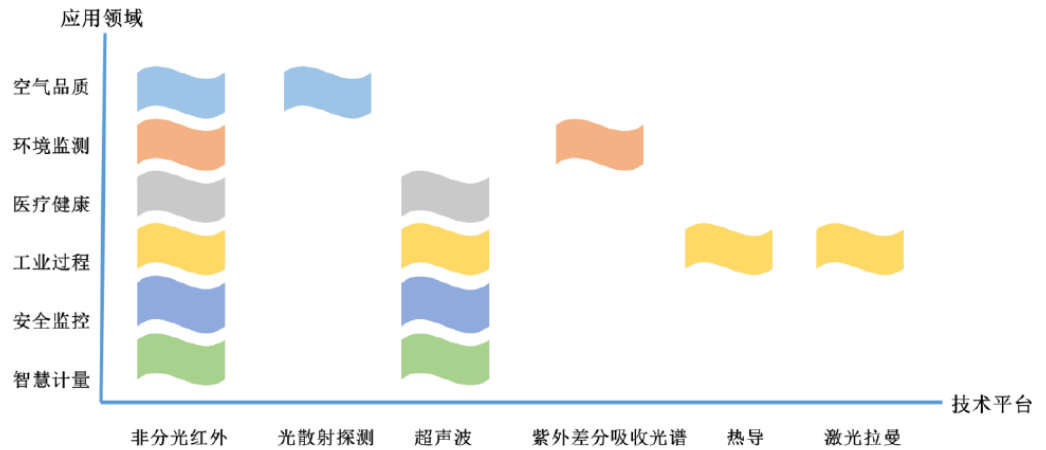
姓名	公司职务	学历	简要介绍
熊友辉	董事长、总经理	博士研究生	1971 年 7 月出生，毕业于华中科技大学热能工程专业，博士研究生，且拥有中欧国际工商学院高级工商管理硕士学位，为正高职高级工程师、享受国务院特殊津贴专家、湖北省突出贡献中青年专家。现任中国科学技术协会第九次全国代表大会代表、中国仪器仪表学会理事、中国仪器仪表学会分析仪器分会副理事长
刘志强	董事、副总经理	硕士研究生	1977 年 12 月出生，毕业于华中科技大学电工理论与新技术专业，硕士研究生，正高职高级工程师，空气净化器（中国）行业联盟专家委员会技术专家。
石平静	副总经理、湖北锐意副总经理	本科	1983 年 10 月出生，毕业于华中师范大学电气工程及其自动化专业
何涛	监事、研发部经理	本科	1979 年 1 月出生，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
吴俊	研发部经理	硕士研究生	1982 年 12 月出生，毕业于湖北大学，微电子与固体电子学专业，硕士研究生

资料来源：公司招股说明书，中信证券研究部

公司掌握完整的气体传感技术体系，尤以光学突出。公司经过多年的持续研发，现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。公司自 2003 年成立以来即开始研发非分光红外技术，将技术和产品研发力量集中于较为新兴的光学技术及其应用领域。

公司的光学粉尘传感器、红外气体传感器具有较强竞争力。公司目前正在深化对其他气体传感技术的研究并完善光学传感技术。

图 28：公司已有技术的应用领域



资料来源：公司公告，中信证券研究部

表 13：公司在研项目

项目名称	预计总投资规模, 万元	累计投入金额, 万元	进展或阶段性成果	拟达到目标	技术水平	具体应用前景
空气质量传感器芯片开发及产业化	1,200.00	720.98	开发阶段	在单一芯片上集成多个传感元件, 提供车内外空气中 CO、NO ₂ 以及 NH ₃ 等有害气体的检测分析。同时形成 MEMS 的新型 MOX 气体传感器通用技术平台。	采用 MEMS+陶瓷基片相结合技术, 实现多种气体的测量, 达到国际先进水平。	应用于汽车空调、民用/商用空调、净化器、新风系统的空气质量检测产品。
超声波肺功能测试仪的研制	500.00	128.39	小试阶段	研制一种针对大型医疗机构使用的具有通气和弥散功能的综合超声波肺功能仪; 研制一种针对社区、家庭用的具备通气、呼吸康复训练功能的普及型超声波肺功能仪。为“健康中国行动(2019-2030)”重大专项-慢性呼吸系统疾病防治行动提供国产化、易普及的医疗设备。	本项目采用了两项自主研发先进气体传感技术: 超声波气体流量检测技术和微流红外气体检测技术, 预计开发的肺功能检测仪在通气功能和弥散功能方面与国内同类产品相当。	国产化综合肺功能仪, 主要应用于县级以上医疗机构、疾控中心; 普及型的肺功能仪, 主要应用于社区、家庭, 将为肺功能检查和康复训练的及推广提供可能; 肺功能质控设备, 面向生产厂家, 还可以面向肺功能仪用户, 推动肺功能测试技术质控体系的建立。
新型集成空气质量传感器研发及应用	800.00	105.91	研究阶段	基于自主研发的 MOX 传感器和粉尘传感器进行高度集成, 同时实现粉尘和空气质量的测。	高度集成、传感器自主研发, 为客户提供高性能低成本的集成模块。	应用于民用/商用空调、净化器、新风系统的空气质量检测产品。
冷媒气体泄露检测技术研发	800.00	344.97	小试阶段	采用测量气室、非分光红外气体传感器、温度传感器、加热	采用非分光红外技术监测制冷剂泄漏并提供整套报	在制冷剂行业中的应用。

及应用				器和恒温气室,通过拟合温度值与制冷剂(R454)浓度值之间的关系,确定温度影响值,实现对制冷剂(R454)泄漏后浓度的准确检测。	警和信号传输系统。在行业内较早提出非分光红外技术在制冷剂行业中的应用,预计可与国内主流技术水平相当。	
机动车尾气排放检测与控制关键传感器研究及产业化	1500.00	349.40	开发阶段	掌握发动机O ₂ 传感器及NO _x 传感器所需的核心元器件芯片和传感器封装的技术工艺路线,并建立示范生产线。	基于多层陶瓷的固体电解质O ₂ 、NO _x 传感器芯片以及基于该芯片的传感器封装及应用技术,实现传感器所需核心元器件芯片的自制,并掌握发动机行业所需传感器的封装测试技术。	应用于机动车尾气后处理系统。
I/M 站检测设备	200.00	142.90	小试阶段	通过汽车排放气体测试仪、振动式发动机转速表、透射式烟度计的升级维护,推出汽车排气流量分析仪、机动车前照灯检测仪产品,逐步完善机动车I/M 站检测设备的类型。	产品性能满足机动车排放检测新政要求,达到国内先进水平。	应用于机动车I/M 站检测。
半导体激光气体分析仪研发	200.00	43.01	开发阶段	基于可调谐二极管激光吸收光谱学技术,研发原位激光过程气体分析仪、激光氨逃逸气体分析仪,并建立包含组装、调试、标定、测试、检验的完整工艺流程的分析仪生产线。	采用TDLAS技术,开发出满足工业现场的安全监控仪表;产品性能对标国际主流品牌,达到国际同类水平。	应用到钢铁冶金、环境监测、煤矿安全、工业过程控制等领域。
发动机及新车污染物排放检测设备	300.00	166.41	中试阶段	依托公司综合的气体传感器技术平台,通过集成公司NDIR、UVDOAS、HFID等气体成分和流量传感器技术,开发国产化的发动机便携排放检测系统(PEMS)和发动机排放测试系统的开发。	产品性能对标国际主流品牌,实现高端尾气检测设备的国产化。	应用于发动机/新车的研发及认证测试。
工业气体监测设备	150.00	109.41	中试阶段	完善公司工业过程产品线,以及氧化锆氧气分析仪。	工业过程气体检测技术覆盖红外、紫外、顺磁和氧化锆等多种技术类型,技术比较完备,预计与国内主流水平相当。	应用于工业过程气体分析,形成气体分析产品。
固定污染源烟气排放监测设备	200.00	144.74	中试阶段	开发湿度&氧测试仪,完善烟气排放检测行业产品类型;通过高温气室的研发、气体分析核心算法的优化,扩展产品的应用环境。	国内先进水平。	应用于烟气排放检测,扩展了高温热湿法的应用要求。
激光拉曼光谱气体分析仪产业应用及研发	200.00	163,451.56	开发阶段	在现有拉曼产品的基础上,就性能、可靠性、结构及光路等方面进行优化设计,并拓展在工业过程控制细分领域的应用。	采取激光拉曼技术,能直接测量工业过程气体的多组份,达到国际同类水平。	应用于工业过程气体检测的高端应用。

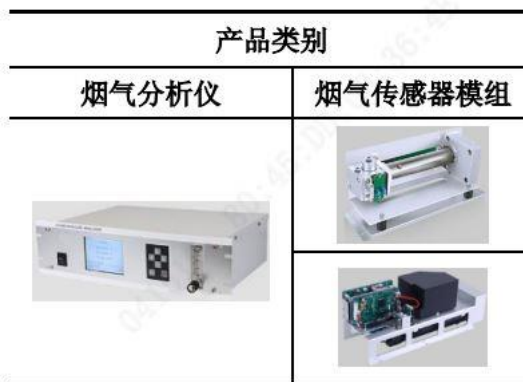
智能超声波燃气表关键技术研发及应用	650.00	426.39	中试阶段	在户用及商用方面：解决实气性能、气源适应性、小流量精度漂移、信噪比改善以及稳定和可靠性提升等问题；在工业用方面：采用全新气室和结构设计，完成 G25、G40 两种大流量规格的样机。	采用自主研发的超声波燃气表新型抗污气室结构，满足燃气表国标要求，为燃气表智能化提供了良好的基础，项目完成后可满足超声波燃气表模组国产化需求，达到国内先进水平。	应用于国内、国外商用表、民用表的燃气计量。
-------------------	--------	--------	------	--	---	-----------------------

资料来源：公司公告

注重产品平台化能力打造，满足客户“一站式采购”需求

公司注重平台化能力打造，能为客户提供从模组到终端的全纵向形态产品。气体传感器模组是气体分析仪、系统及流量计等计量器具的核心部件和技术基础。公司在掌握气体传感器及气体传感模组自主生产能力的基础上，产品线逐步延伸至下游终端产品。根据行业特点以及客户需求，公司可以为客户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，增强客户粘性和产品竞争力。以烟气分析产品为例，公司一系列产品不仅包括烟气传感器和传感器模组，还有烟气分析仪、烟气排放连续监测系统(CEMS)及船舶废气排放连续监测系统。

图 29：公司烟气分析领域产品



资料来源：公司招股说明书，中信证券研究部

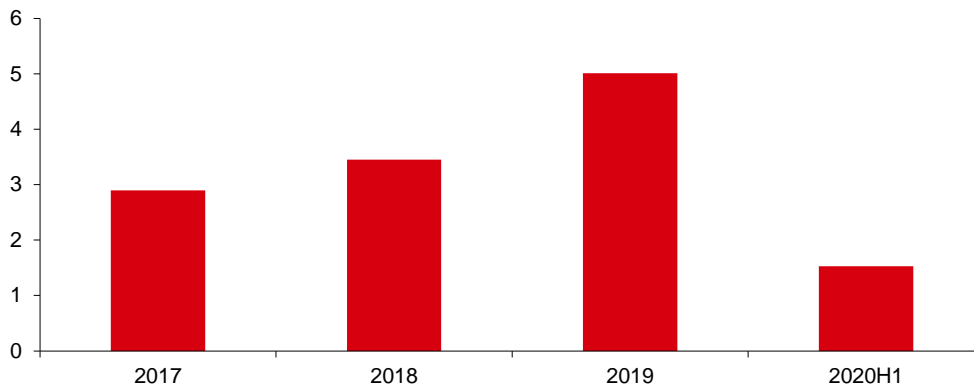
图 30：气体分析仪器下属三类产品形态关系图



资料来源：公司招股说明书，中信证券研究部

产品种类丰富，满足客户“一站式采购”需求。公司的产品种类丰富，可以根据客户需要集成多种传感器，生产定制化气体传感器产品。例如，公司在空气品质领域的气体传感器模块集成了粉尘、CO₂、VOC 等气体传感器，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。2017-2019 年，该组模产品的销量持续上升。在气体分析仪器领域，公司也可根据客户需要集成微流红外、热电堆红外、紫外差分吸收光谱等多种技术、形成综合解决方案。

图 31：公司气体传感器模块及控制器销量（万个）



资料来源：公司招股说明书，中信证券研究部

指导客户选型，提供优质服务，提高产品附加值。公司拥有丰富的多领域应用经验，能根据客户需求给予经验和技术方面的指导，向客户提供最适合的产品和最佳解决方案，依靠专业性获得客户信任。公司采用从技术方案、产品设计、生产交付到售后服务的一体化经营模式，能够在客户产品的完整生命周期内提供配套服务，保持了既有产品市场份额的稳定性，并发挥品牌优势不断获取新客户。同时，公司采用完善的客户投诉处理机制，不断收集客户意见，多部门联合分析、及时反馈，为客户提供解决方案。公司的优质服务增加了产品附加值以及客户粘性，使公司的竞争力进一步提高。

公司产品质量过硬，依托全面的技术平台及产品组合优势，持续配套行业头部客户。公司的气体传感器产品凭借性能优良、种类丰富、需求响应速度快等优势，得到客户的广泛认可和应用。公司严格按照 ISO9001 质量管理体系、IATF16949 质量管理体系、ISO14001 环境管理体系、OHSAS18001 职业健康安全管理体系等标准开展经营，其中 IATF16949 质量管理体系包括汽车行业的技术规范，认证标准严格，显著提升公司在车载领域产品市场竞争力。公司产品在气体传感领域的客户类别有空气净化器、新风系统、空调等空气净化家电制造商以及医疗器械制造商，典型代表客户包括智米科技（小米生态链企业）、美的集团、鱼跃医疗。在车载领域，公司产品已通过认证，先后配套于捷豹路虎、一汽大众、一汽红旗、法雷奥、马勒、德国博世等国内外知名车厂和 Tier1 供应商产品，拥有优质客户资源和良好的品牌影响力。

图 32: 公司在气体传感领域的主要客户



资料来源：公司公告，中信证券研究部

规模化+上游零部件自产加强成本管控

公司成本管控能力强。凭借完整的产品体系、规模化生产能力和专业化质量控制体系，公司能够及时根据终端客户的需求变化，调整产品设计或开展新产品研发，有效管控原材料采购成本，通过科学组织生产、提高人员效率、优化批量制造工艺、提升生产自动化水平，多方位降低生产成本。2020 年，公司建立了完备的 MEMS 生产线和 TO 自动化封装产线，显著提升了 MOX 传感器、红外光源、热电堆/热释电传感器等产品的规模化生产能力。

公司已实现部分关键零部件的自产，自产比例不断提高，进一步有效降低成本。公司在气体传感器和气体分析仪器的部分核心零部件上实现自产或部分自产，降低外购比例，有效降低成本。目前，公司已部分实现风扇、激光管模组的自产，完全实现 PCB 电路中的嵌入式软件的自产。2020 年，公司激光管自产占比已达 50.14%，同比增长 42.77%；风扇自产占比已达 37.63%，同比增长 34.45%。

表 14: 公司产品关键部件构成及自产情况

自产能力	产品类别	核心零部件
自产	气体传感器	嵌入式软件
		微流红外气体传感器模组
	气体分析仪器	红外光源、微流红外探测器、隔半气室
		红外尾气光学平台
		气室
		紫外气体传感器模组
		紫外光源、气室
热电堆红外气体传感器模组		
气室		
热导 H2 传感器		
气室		
PCBA 及嵌入式软件		
嵌入式软件		
部分自产	气体传感器	光源
		激光管模组
外购	气体传感器	风扇
		风扇
	气体传感器	芯片
		芯片
		光源
		红外光源
		探测器
光敏管、热电堆红外探测器、超声波探测器、气体电极膜片		
气室		
气室		
PCBA 及嵌入式软件		
PCB		

气体分析仪器	微流红外气体传感器模组	芯片、PCB
	紫外气体传感器模组	芯片、CMOS 线阵图像传感器、PCB
	红外尾气光学平台	芯片、红外光源、热电堆红外探测器、PCB
	热电堆红外气体传感器模组	芯片、红外光源、热电堆红外探测器、PCB
	热导 H2 传感器	芯片、探测器、PCB
	电化学 O2 传感器	
	电化学 H2S 传感器	
	PCBA 及嵌入式软件	PCB

资料来源：公司招股说明书，中信证券研究部

表 15：部分核心零部件自产比例变化

类别	名称	自产部分占比						
		2017	2018	2019	2020H1	2020	2021H1	
气体传感器	光源	激光管模组	0%	0%	7.37%	36.27%	50.14%	75.45%
	风扇	风扇	0%	0%	3.18%	24.09%	37.63%	72.59%
	嵌入式软件	嵌入式软件	100%	100%	100%	100%	100%	100%

资料来源：公司招股说明书，公司 2020 年年报，公司 2021 年半年报，中信证券研究部

依托技术积累，以市场为导向，“1+3”战略持续拓展新领域

原业务产品品类和应用场景不断扩展。公司近些年来依托自身技术平台和现有市场优势，丰富公司在现有细分市场的产品类型，以便下游市场需求出现爆发式增长时迅速抓住市场机遇。在室内空气净化领域，公司拓展了油烟机、吸尘器、扫地机器人等新型应用场景。在医疗健康领域，公司传感器应用终端从制氧机和呼吸机拓展到监护仪、麻醉机等其他医用精密器械。同时，公司基于超声波技术，开发出肺功能检测、运动心肺功能检测等综合高端医疗仪器适用产品。在碳排放监测领域，公司研发出激光氨逃逸气体分析仪，用于工业脱硝过程中氨气的检测，同时也正在加速开拓石油天然气、页岩气、石化、大型煤化工等工业过程高端市场。

公司募资后进一步扩大产能，实行“1+3”战略，发力气体传感器和气体分析仪器三大市场领域。今年 2 月份，公司成功在科创板上市，共发行 1750 万股，发行价为 29.53 元，募资 5.17 亿元。按照规划，公司发行新股的募集资金将主要用于产能扩张。募投项目实施后，公司将形成年产 1,347 万只气体传感器及 6,300 台气体分析仪器的生产能力。2020 年年报披露，公司在未来将实行“1+3”发展战略，“1”即巩固并拓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”即公司目前计划重点拓展三大市场领域：**智慧计量（超声波燃气表）、发动机排放（O₂ 及 NO_x 传感器）和医疗健康。**

表 16：公司上市募集资金使用途径

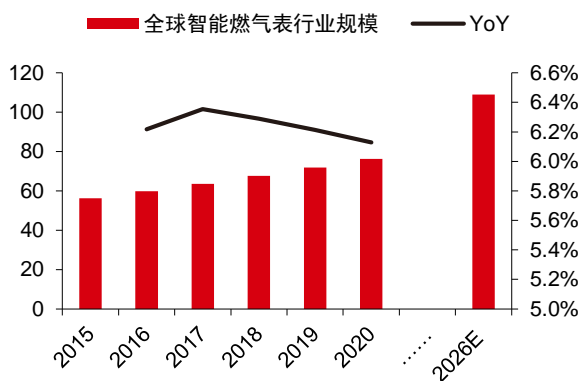
募集资金运用方向	总投资额，万元	拟投入募集资金，万元
气体传感器与气体分析仪器产线建设项目	18,000	18,000
新建年产 300 万支超声波气体传感器与 100 万支配套仪器仪表生产项目	25,000	25,000
智能气体传感器研发基地建设项目	5,000	5,000
营销网络与信息化管理平台建设项目	4,000	4,000

补充流动资金项目	5,000	5,000
合计	57,000	57,000

资料来源：公司招股说明书，中信证券研究部

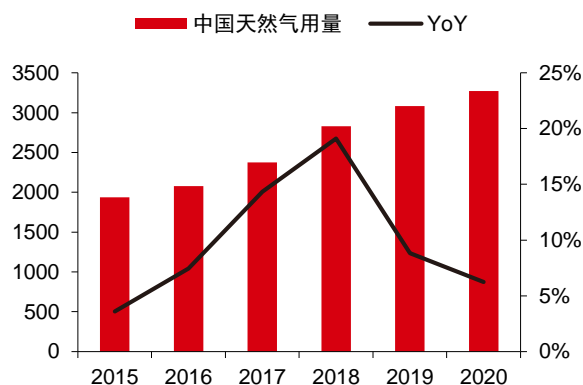
智慧计量：发挥超声波测量技术优势，有望实现超声波燃气表模组进口替代。天然气消费量的增长带动燃气表需求持续提升。根据 Fortune Business Insights 预测，2026 年全球智能燃气表行业规模将达到 109 亿美元。中国天然气用量近年来持续提升，为智能燃气表带来广阔发展前景。超声波燃气表具有性能稳定、计量准确、压损小、不受机械磨损影响、使用寿命长的优势，可有效改善燃气公司供销差问题。公司在超声波燃气表领域具备十多年的技术积累，并于 2020 年实现小规模销售。随着国内超声波燃气表标准 GB/T39841-2021 在 2021 年 10 月开始实施，公司在国内超声波燃气表市场将面临较大的市场空间，超声波燃气表模块已实现自产。目前我国超声波燃气表的核心传感器模块主要来自日本松下。公司有望在超声波燃气表模组领域实现进口替代、在超声波燃气表领域取得快速增长。公司规划建设 300 万支超声波气体传感器及 100 万支配套仪器仪表生产项目，预计该领域将带来年均 1.74 亿元的利润总额。

图 33：全球智能燃气表行业规模及预测（单位：亿美元）



资料来源：Fortune Business Insights（含预测），中信证券研究部

图 34：2015-2020 中国天然气用量（单位：亿立方米）



资料来源：国家统计局，中信证券研究部

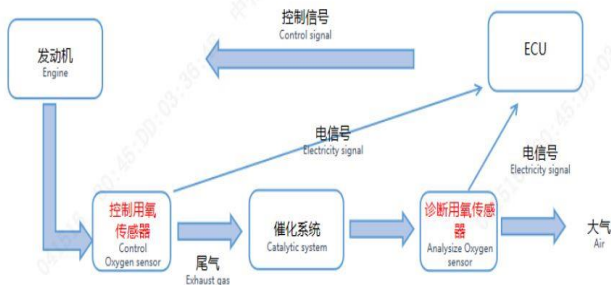
表 17：公司在智慧计量领域已推出的主要产品

产品类别	图示	技术基础	应用场景
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

资料来源：公司公告，中信证券研究部

发动机排放：O₂ 及 NO_x 传感器作为信息源助力燃油车节能减排。国六标准对燃油发动机运行排放有了更严格的要求，气体传感器作为汽车电子控制系统的信息源，决定了汽车排放物的控制水平，是机动车节能减排的重要推手。氧传感器用于探测汽油车辆尾气中氧气的含量,并将测得的数值转化成电信号发送给发动机电控元件,电控元件再实时参照这些信号将发动机内的空燃比调节至最佳水平，废气中过多或过少的氧气都将使发动机油耗和排气污染增加。氮氧传感器则是柴油机 SCR 技术所必备的零件。柴油机所产生的微粒（PM）和氮氧化物（NO_x）是排放中两种最主要的污染物，目前的最佳解决路径则是通过燃油高压喷射技术降低发动机缸内燃烧的 PM 排放，然后通过 SCR 技术（选择催化还原技术，喷射车用尿素液，以中和 NO_x）控制 NO_x，能减少发动机尾气中的氮氧化物 50% 以上。因此，氮氧传感器是实现柴油车达到国六排放标准的核心传感器之一。

图 35：汽油车氧传感器作用原理



资料来源：公司官网，中信证券研究部

图 36：柴油车氮氧传感器安装位置图示



资料来源：易车，中信证券研究部

国六标准后发动机 O₂ 及 NO_x 传感器年需求量巨大，公司相关产品已开始量产。需求方面，目前，国六排放汽油车一般需要两个 O₂ 传感器，柴油车需要两个 NO_x 传感器。按照每年新增 2,000 万台汽油车以及保有 2 亿台汽油车每 5 年更换 O₂ 传感器的更换周期来看，O₂ 传感器每年市场需求约 1.2 亿个。按照每年新增 400 万台柴油车及 100 万台工程机械等非道路柴油车计算，NO_x 传感器每年市场需求约 1,000 万个。此外,随着我国 I/M 制度的实施,后装市场会有大量的 O₂/NO_x 传感器的需求,用于替换损坏或者老化的传感器。目前，我国发动机 O₂ 及 NO_x 传感器的主要市场份额由境外厂商占据。公司已经针对市场需求开发出可用于汽油车和摩托车排放的氧传感器以及用于柴油车排放的氮氧传感器，产品覆盖多车型，具备信号稳定、精度高、使用寿命长的优点，量产后预计将成为公司营收的又一核心增量。

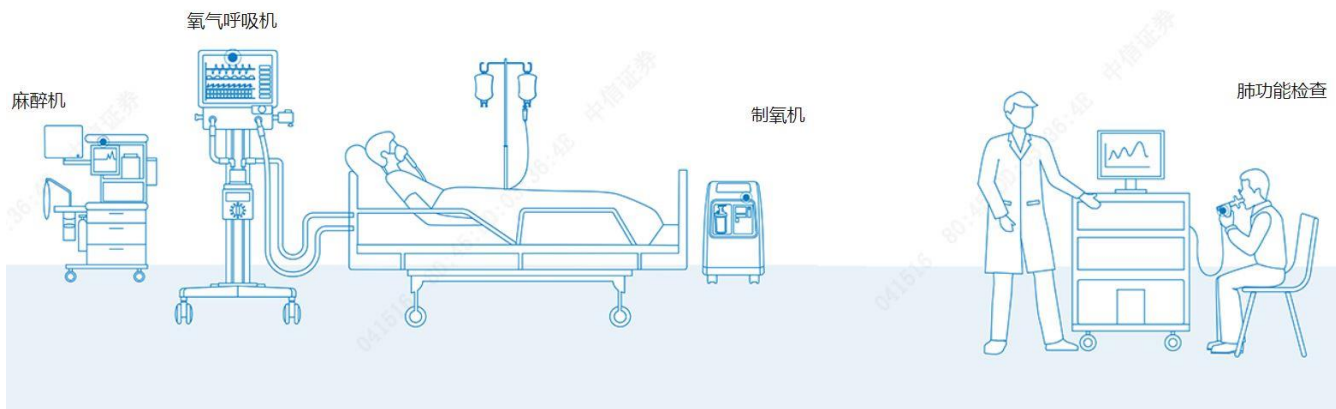
表 18：公司在发动机排放领域已推出的主要产品

产品类别	图示	技术基础	应用场景
氧气传感器		使用陶瓷敏感元件测量 O ₂ 浓度, 适用于发动机尾气检测	机动车尾气检测
氮氧传感器		利用固体电解质陶瓷及氮氧化物敏感电极材料测量 NO _x 浓度, 适用于发动机尾气检测	机动车尾气检测

资料来源：公司官网，中信证券研究部

医疗健康：挖掘超声波技术潜力，继续完善产品线。公司利用自己在超声波气体传感技术上的优势，不断挖掘其在医用气体浓度和流量测量领域的应用潜力。目前，公司产品广泛应用于制氧机、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设备。在未来，公司计划完善超声波气体传感、微流红外传感、红外双光束气体传感等核心技术在医疗健康领域的拓展应用，逐步形成制氧机配套氧传感器、肺功能检查仪、呼出一氧化氮分析系统、综合肺功能仪、运动心肺功能测试系统等多元化产品布局。公司已在麻醉气体测量领域申请多项专利,为未来开拓超声波气体传感技术在麻醉机市场的应用做好了充分准备。此外,公司在配套监护仪的主流呼末二氧化碳模块方面已有产品储备,该产品通过对二氧化碳浓度的测定、呼吸速率的测量,为监护系统和急救系统提供解决方案。

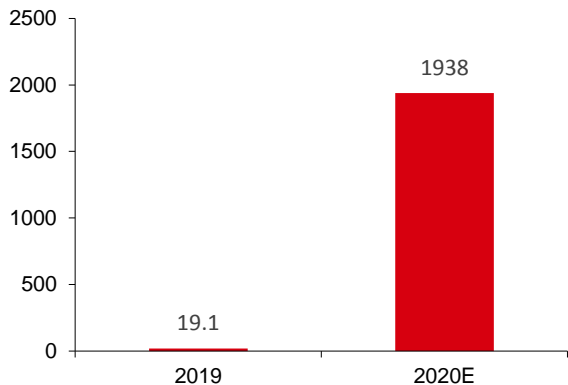
图 37：公司产品可覆盖医疗器械一览表



资料来源：公司官网，中信证券研究部

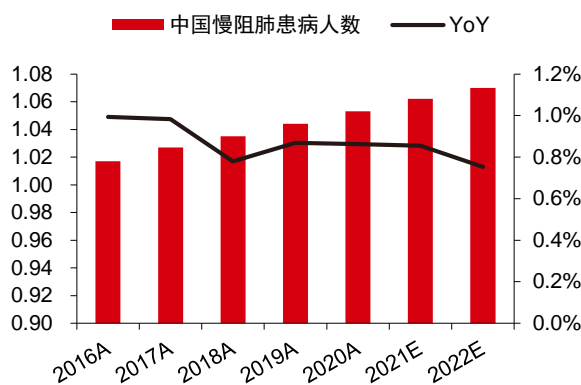
配合基层医疗需求，拓展肺检查领域。肺功能检查仪通过测量顺流与逆流的时间差确定气体的体积流量，从而检测人体的呼气、吸气等肺功能相关指标，对于慢阻肺的诊疗十分重要。慢阻肺指气道狭窄或肺气肿等结构改变导致呼吸气流受阻。我国近年来慢阻肺患者维持在 1 亿上下，且逐年上升。2019 年推出的《健康中国行动（2019-2030 年）》明确提出将肺功能检查纳入 40 岁及以上人群常规体检内容，推行高危人群首诊测量肺功能，发现疑似慢阻肺患者及时提供转诊服务，并特别强调要推动各地为社区卫生服务中心和乡镇卫生院配备肺功能检查仪等设备。随着基层医疗机构配备肺功能检查仪，以及新冠肺炎疫情促使人们提高对肺功能的重视，对手持式肺功能检查仪、肺功能定标筒、肺功能自动定标仪等医疗健康产品的需求将保持增长。公司正逐步发力肺功能检查仪，相关产品包括针对大型医疗机构使用的具有通气和弥散功能的综合超声波肺功能仪，以及针对社区、家庭用的具备通气、呼吸康复训练功能的普及型超声波肺功能仪。2019 年，公司肺功能检查仪收入 19.1 万元，2020 年预计收入约 1,938 万元。公司已与九州通医疗器械集团有限公司等签订有关肺功能仪检查仪的合作协议。在未来，公司计划依托气体传感器技术平台的优势,积极研发具备弥散功能的综合肺功能仪以及运动心肺测试系统(CPET)，进一步丰富产品布局。

图 38: 公司肺功能检查仪收入 (单位: 万元)



资料来源: 公司公告 (含预测), 中信证券研究部

图 39: 中国慢性阻塞性肺病患病人数统计及预测 (单位: 亿人)



资料来源: 埤博医疗招股说明书 (含预测), 中信证券研究部



舒适系统与电池监测双线发力, 打开车载增量空间

车载舒适系统产品逐渐丰富, 在手订单稳固

公司依托现有技术切入车载舒适系统, 产品应用不断扩展。公司将室内空气品质气体传感技术延伸至汽车, 开发出适用于车内空气舒适系统的激光粉尘传感器及 CO₂ 气体传感器, 产品性能满足车载场景对高低温、抗震动性的要求。公司的车载级 CO₂ 传感器可用于智能座舱舒适系统中暖通空调 (HVAC) 控制, 在确保安全舒适的条件下, 通过智能化 (Smart HVAC) 降低建筑及汽车的能耗, 降低碳排放。同时, 公司气体传感器产品针对车内外空气环境, 检测对象从粉尘和二氧化碳逐步扩展至甲醛、VOC、香氛和负离子, 增加不同应用场景需求的新型气体传感器市场, 进一步提高产值和利润。

表 19: 公司车载电子产品一览

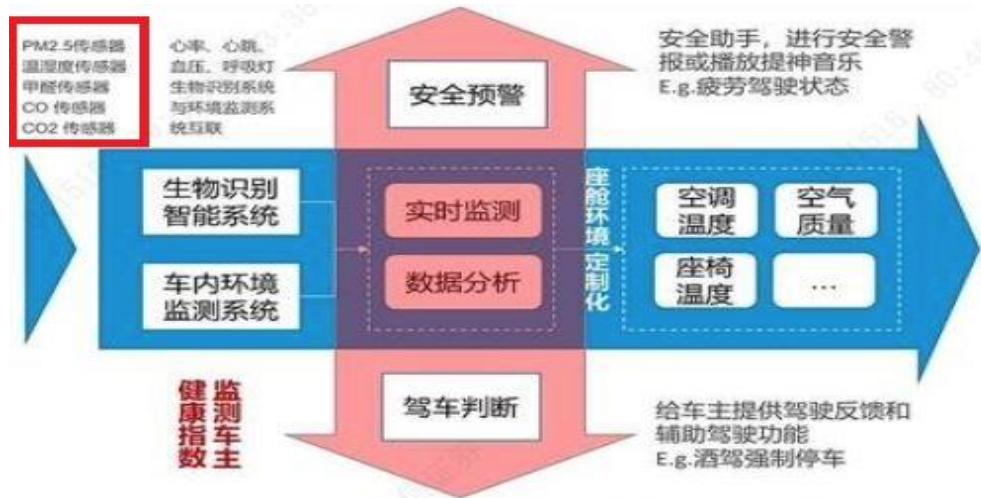
产品分类	产品名称	产品图示	主要功能	应用领域
	汽车负离子发生器 AAG-1000		吸附并沉降空气中带正电的悬浮微粒及其它有害物质如病毒、细菌、甲醛等, 起到清新空气、消烟除尘、杀菌等作用, 营造更温馨的车厢环境。	汽车空调
	汽车空气质量传感器 AQM-1020		通过检测环境中的氧化还原气体, 实现对空调进气口的空气质量等级判定, 并通过 ECU 实现自动控制空调的进气阀门来保持车内空气新鲜度	汽车空调
车内空气品质传感器	汽车二氧化碳传感器 ACDS-1001		与汽车空调的智能配合, 使得驾驶舒适性与经济性达到一个很好的平衡点; 同时, 可以在锁车后根据车内 CO ₂ 气体的浓度变化判断车内是否有生命遗留, 及时报警。	汽车空调
	汽车双通道 PM2.5 传感器 APMS-5000		精确检测并计算单位体积内空气中不同粒径的悬浮颗粒物的个数, 通过数学算法及科学标定输出颗粒物质量浓度 (μg/m ³)。	汽车空调
	汽车 PM2.5 传感器 APMS-3302		精确检测并计算单位体积内空气中不同粒径的悬浮颗粒物的个数, 通过数学算法及科学标定输出颗粒物质量浓度 (μg/m ³)。	汽车空调
车载粉尘传感器	激光粉尘传感器 PM2012		精确检测并计算单位体积内空气中不同粒径的悬浮颗粒物的粒子个数, 通过数学算法及科学标定实现颗粒物 PM2.5 质量浓度的实时输出。	车载净化器

激光粉尘传感器 PM2008		耐高温、长寿命的超薄型激光粉尘传感器，基于光学散射原理，结合四方独有的尘源智能识别技术，能准确检测和计算各类环境下单位体积内不同粒径的悬浮颗粒物的粒子个数，通过数学算法及科学标定，实现 PM2.5 质量浓度的准确输出；全金属外壳有效屏蔽电磁干扰，抗干扰性能好。	车载净化器
VOC 传 感器 MS-VOC"		对甲醛、苯、一氧化碳、氨气、氢气、酒精、香烟烟雾等有机挥发气体具有极高的灵敏度。	车载净化器

资料来源：公司官网，中信证券研究部

“健康座舱”概念伴随疫情崛起，车内气体传感应用日益广泛。健康座舱，是依托智能座舱、以健康为关注点的汽车座舱开发方向。健康座舱将车内多种健康相关配置融合为一体进行统一控制，与智能座舱一起形成“智能健康座舱”，其功能主要包括**清新空气、抗菌防霉、健康选材、电磁洁净、低噪隔音**五大块，是汽车座舱空气安全问题的重要解决方案。疫情后随着人们健康意识的提升，“健康座舱”概念趋势崛起，成为车企的重要布局方向。健康座舱功能的实现普遍需要多种传感器部署，如 PM2.5 传感器、温湿度传感器、甲醛传感器、CO 和 CO₂ 传感器，以实时检测车内空气环境，将信号传输到车内智能座舱决策中枢，并输出相应的执行信号。

图 40：健康座舱的升级需要车内多种传感器部署



资料来源：车云，中信证券研究部

车载空气质量设备广泛普及，公司车载产品需求空间广。根据乘联会统计，2021 年 1-10 月累计销量 TOP15 的新能源乘用车中，大部分售价在 10w 以上的车型中普遍配置了车载 PM2.5 过滤设备，比亚迪汉 EV、广汽 Aion S 和小鹏 P7 等车型同时额外配备了车载空气净化器和负离子发生器。公司车载舒适系统产品以空气质量传感器、CO₂、PM2.5、VOC 传感器和负离子发生器为主，广泛用在车载空调、空气净化器、PM2.5 过滤设备和负离子发生器中，需求空间广泛。

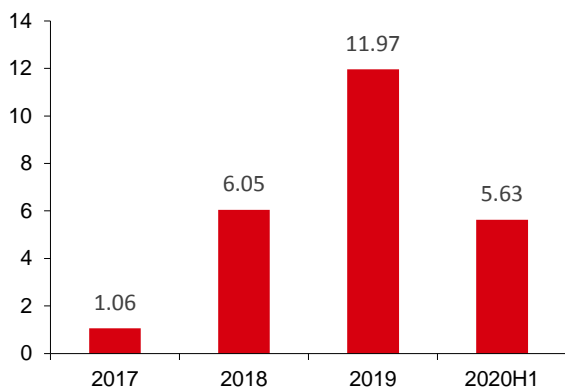
表 20: 2021 年 1-10 月年新能源乘用车销量 TOP15 车型及相关车载配置统计

车型	2021 年 1-10 月销量, 万辆	车型售价, 万元	车载空气净化器	车载 PM2.5 过滤设备	负离子发生器
宏光 MINI	30.45	2.88-4.86			
特斯拉 Model3	11.22	26.67-33.99			
特斯拉 ModelY	10.62	29.18-38.79	有	有	
比亚迪秦 Plus DM-i	7.56	10.58-14.58		有	
比亚迪汉 EV	6.68	20.98-27.95	有	有	有
理想 ONE	6.29	33.8	有	有	
奔奔 EV	5.95	4.98-9.18			
Aion S	5.82	10.98-17.58	有	有	有
奇瑞 eQ	5.76	16.99-17.19			
欧拉黑猫	5.12	6.98-8.48		有	
比亚迪宋 DM	4.62	14.68-19.98		有	
小鹏 P7	4.53	21.99-40.99	有	有	有
科莱威 CLEVER	3.84	4.5-4.9			
比亚迪秦 PLUS EV	3.81	12.98-17.48		有	
哪吒 V	3.73	5.99-12.08		有	

资料来源: 汽车之家, 中信证券研究部

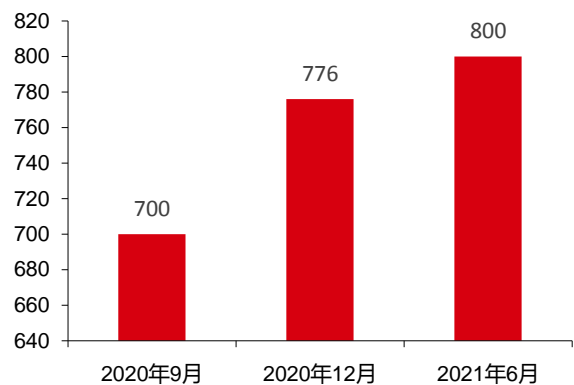
公司是多家头部车企和 Tier1 的供应商, 在手订单量稳固。公司于 2017 年通过 IATF 16949 汽车质量管理体系认证, 目前已经成为一汽股份、宝沃汽车、合众汽车等整车厂的一级供应商, 并与法雷奥、马勒等国际著名汽车空调厂商建立合作关系。通过与优势企业战略合作, 公司已进入一汽大众、一汽红旗、东风汽车、长城汽车、吉利汽车、奇瑞汽车等整车厂的供应商体系。目前公司在新能源汽车领域的终端客户还包括理想、小鹏、合众新能源等。近两年来, 随着合作车企数目的增加, 公司产品获车企定点的需求数量在稳步上升。据公司公告, 截至 2020 年 9 月, 公司已获得车企定点的气体传感器需求数量为 700 万个, 到 2021 年 6 月, 公司合计共获得 13 家车企 20 余个项目定点, 累计获定点的产品需求数量超过 800 万个。

图 41: 公司车载激光粉尘传感器销量, 万个



资料来源: 公司公告, 中信证券研究部

图 42: 公司车载气体传感器累计获定点的需求量, 万个



资料来源: 公司公告, 中信证券研究部

供货品类不断扩展，定点产值有望在 2022 年达峰。公司向车企供货的车载气体传感器产品也从激光粉尘传感器、红外 CO₂ 气体传感器向负离子发生器等其他品类扩展，公司的车规级 MEMS 空气质量传感器模块 AQM（测量 CO、NO₂ 等多组分）已能实现进口替代，预计将在未来批量向车企供货。据公司披露，在手定点项目预计在 2021 年实现量产，2021 年上半年，公司车载订单主要来自于原有客户项目定点的转化，预期 2022 年在手定点项目产值达到峰值，2023 年保持。

开辟电池安全“第二战线”，车内气体传感市场规模未来有望超五十亿

汽车电动化加速过程中，电池热失控问题成为关注焦点。随着新能源汽车渗透率越来越高，最核心零部件之一的电池安全引起广泛关注。动力电池危害最直接的表现方式就是热失控，这也是动力电池企业和各大车企投入巨大研究和防范的重点。电池热失控是指单体蓄电池放热连锁反应引起电池自温升速率急剧变化的过热、起火、爆炸现象。随着锂电池储能特别是锂电池在电动汽车动力方面实际应用的快速发展，伴随着越来越频繁的火灾事故，几乎所有的电动汽车火灾事件都与动力电池相关，锂电池储能电站和锂电池工厂恶性火灾事故也有发生，锂电池热失控已经成为电池使用过程中的头号隐患。

图 43：电池热失控全流程图示



资料来源：能启能，中信证券研究部

“黄金五分钟”被列入强标，填补电池安全预警标准空白。动力电池属于含能体，在某些极端条件下热失控很难避免，电池发生热失控后防护重心转移到如何更好地保护乘客的生命健康。2020 年以前国家在电池安全预警方面没有相关强制性标准，2021 年 1 月 1 日，工信部制定的三项电动汽车强标正式实施，其中《电动汽车用动力蓄电池安全要求》特别增加了电池系统热扩散试验，要求电池单体发生热失控后，电池系统在发生危险前 5 分钟，应提供一个报警信号，为乘员预留安全逃生时间。

气体传感器特性优异，适用于电池热失控和电解液泄露预警。由于锂离子电池负极材料、电解液溶剂、隔膜和粘结剂多为有机物，导致电池热失控极易生成 CO₂、CO 和烷烃

类气体。电池内温度上升至 60°C 六氟磷酸锂即开始分解产生 PF₅，因此气体传感器可以用来进行电池安全监测并根据数据变化及时预警。根据德国戴姆勒公司 Sascha Koch 等人对电池发生热失控后的相关实验研究，电池热失控产生的气体主要为 CO₂、CO、H₂ 和 C₂H₄ 等多种烷烃，同时，简单从热失控预警角度出发，电池安全要求传感器的检测速度越快越好，气体传感器有很快的响应速度，因此适合用于电池热失控监测报警。另外，当电解液发生泄露时，温度不会发生明显变化，但它会挥发出特殊的有机气体，同样可以被相应的气体传感器监测到，及时预警避免潜在危险。因此，气体传感器在电池安全监测方面拥有诸多优异特性，很适合用来集成到电池 pack 里，将收集到的信息反馈到电池管理系统，电池管理系统诊断到故障后及时发出预警。

图 44：锂电池组分特性及可能产生的危害

材料种类	材料名称	化学特性及危害
正极材料	LiCoO ₂	与水、酸或氧化剂发生强烈反应，燃烧或受热分解产生有毒的锂、钴氧化物
	LiMn ₂ O ₄	与有机溶剂或还原剂反应产生有毒气体，受热分解产生氧气
	LiNiO ₂	受热分解为 Li ₂ O、NiO 和 O ₂ ；遇水，能发生分解
负极材料	碳材料、石墨	粉尘与空气混合物遇火源爆炸，可与强氧化剂反应，燃烧产生 CO 及 CO ₂ ，碳质后与水作用生成强碱，自燃，可与氧气、氟气和酸等物质反应
	电解液	LiPF ₆ LiBF ₄ LiClO ₄ LiAsF ₆ LiCF ₃ SO ₃
电解液溶剂	EC、PC、DMC、EMC、DME 等	燃烧产生 CO、CO ₂ ，受热分解产生醇、醚等有害气体，部分会水解产生甲醇等有机物污染
隔膜	PP、PE 等	燃烧可产生 CO、醛、有机酸等
黏合剂	PVDF 等	受热产生 HF

资料来源：电池中国，中信证券研究部

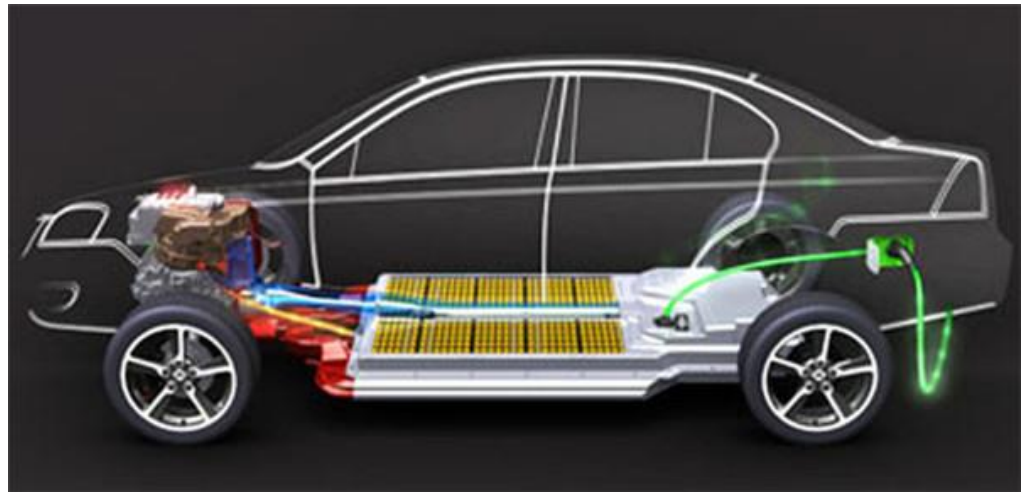
图 45：电池热失控后不同温度下的反应

温度	反应
60°C	六氟磷酸锂开始分解并产热
70°C	负极SEI膜开始分解并产热产气
100-120°C	嵌锂负极极速与电解液反应产热产气
125°C	PE隔膜熔点温度，也是大幅度收缩温度，容易发生破裂/变形导致内短路
155°C	PP隔膜的软化温度
165°C	PP隔膜的熔点
175°C	正极PVDF粘结剂的熔点
270°C	一般三元材料分解温度（伴随析氧）
750°C	一般磷酸铁锂分解温度（无析氧）

资料来源：兴源锂电，中信证券研究部

电池预警强标打开海量需求，公司适时切入开辟业绩新增量。“黄金五分钟”列入强标后，由于动力电池市场的体量大，之前相对空白的市场迅速产生对安全预警设备的确定性海量需求。同时，车载动力电池体积较大，安全问题出现的点位不定，因此注重安全的电池厂商可能会选择在多个点位安装二氧化碳、VOC 等气体传感器和 MEMS 空气质量传感器模块 AQM（测量 CO、NO₂ 等多组分），以更快地检测到发生的热失控现象，保障乘客安全。公司的自身技术基础和产品经验完全符合电池安全监测领域的要求，顺理成章切入该蓝海领域。目前，公司正与头部电池厂和部分整车厂积极沟通，未来新能源电池安全监测系统大规模推广后，公司业绩也有望再度迎来增长新动力。

图 46：车载动力电池尺寸示意图



资料来源：汽车中国，中信证券研究部

车载产品价值高较高，公司车载领域业绩具备高确定性。目前，公司气体传感器广泛应用于燃油车及新能源车领域。公司适用于新能源汽车客户的车载气体传感器产品包括智能座舱舒适系统需要的 PM2.5、CO₂、AQS、VOC 等气体传感器，以及可用于动力电池热失控气体实时监控（可在发生事故前，通过实时检测二氧化碳、有害气体释放等提前预示报警）的 CO₂、VOC 传感器及 MEMS 空气质量传感器模块 AQM（测量 CO、NO₂ 等多组分）；用于燃油车客户的车载气体传感器主要是舒适系统。不同车型的车载电子需求不同，据我们统计，公司产品在新能源单车的价值量约在 300 元左右，在传统燃油车上约在 100 元左右，公司车载领域业绩具有高确定性，未来新能源汽车渗透率提高还将继续提升公司在该领域业绩表现。

预计到 2025 年我国汽车销量接近 3500 万辆，对应公司车载市场空间超 50 亿元。中汽协数据显示，我国 2020 年汽车销量为 2531 万辆，其中 136.7 万辆为新能源汽车。截至 2020 年底，我国汽车保有量为 2.81 亿辆，千人保有量约为 200 辆，仍远低于美英日德等主要发达国家。我们预测到 2025 年我国汽车销量将接近 3500 万辆，复合年均增长率为 6.3%，其中约 930 万为新能源汽车。结合上述公司单车价值量数据，我们测算 2025 年公司的车载气体传感器产品的潜在下游应用市场规模（包括舒适系统和动力电池安全需求）约 54 亿元，相比 2020 年增加 90.7%，其中燃油车载市场（舒适系统）约 26 亿，新能源车载（舒适系统+电池安全）市场约 28 亿。

表 21：车载领域气体传感器市场规模测算

	2020 年	2025 年
新能源车：		
年销量，万辆	137	930
舒适系统价值量，元/辆	约 100	约 100
动力电池监测系统价值量，元/辆	约 200	约 200
规模合计，亿元	4.1	27.9
传统燃油车：		

年销量, 万辆	2394	2570
舒适系统价值量, 元/辆	约 100	约 100
规模合计, 亿元	23.9	25.7
合计:		
车载市场空间, 亿元	28.1	53.6

资料来源: 中汽协, 中信证券研究部预测

■ 风险因素

- 1) 公司产能扩张进度不及预期;
- 2) 产品研发进度不及预期;
- 3) 客户拓展进度不及预期;
- 4) 国内新能源汽车销量不及预期;
- 5) 市场竞争加剧。

■ 盈利预测及估值评级

盈利预测

关键假设:

1) 营收假设:

气体传感器:

未来公司业绩中气体传感器业务仍占主要比例。

基于对气体传感器下游应用领域景气度和公司主要业务布局方向的分析, 我们判断未来气体传感器的业绩增量主要来自三个领域: a) 室内净化领域, 公司在空气净化器和新风系统等市场的占有率不断提高, 同时产品应用拓展至吸尘器、扫地机、油烟机新品类; b) 车载舒适系统和电池安全监测, 公司车内传感器定点项目数稳步提升, 未来 2-3 年有望持续放量; c) 医疗健康领域, 制氧机、呼吸机、监护仪等仪器持续保持高需求量, 公司产品不断切入到新的医疗应用场景;

分领域来看, 空气品质领域 2021 年/2022 年/2023 年的增速预计分别为 79.9%/46.6%/40.6%, 增量来自车载和室内净化两大子领域; 医疗健康 2021 年/2022 年/2023 年的增速预计分别为 119.0%/59.8%/49.9%, 增量主要来自氧气传感器需求;

其他领域 2021 年/2022 年/2023 年的增速预计为 70.0%/60.0%/50.0%，看好公司切入新领域后的超声波流量传感器的营收表现；

综上，我们预测 2021-2023 年公司气体传感器业务营收增速分别为 83.2%/48.7%/42.2%。

气体分析仪器：

气体分析仪器业务的增量主要来自环境检测领域，大气环保政策的不断收紧和国产化需求的提高预计促进尾气分析仪器和烟气分析仪器销售额持续保持高增速。

分领域来看，环境监测领域 2021 年/2022 年/2023 年的增速预计为 86.7%/73.8%/61.9%，其中尾气分析仪器将继续保持高增速；工业过程领域 2021 年/2022 年/2023 年的增速预计为 30.0%/30.0%/20.0%，增速保持相对稳定，主要需求来自于国产替代。

预计 2021-2023 年公司气体分析仪业务营收增速分别为 74.4%/66.7%/56.6%。

2) 毛利率假设：

气体传感器：车载产品和医疗健康领域产品毛利率较高，随着这两个领域需求放量，气体传感器整体毛利率将会小幅上升，预计 2021-2023 年公司气体传感器业务毛利率分别为 41.5%/42.9%/44.4%

气体分析仪器：，气体分析仪器业务毛利率的上升来自两方面：国产化高端替代份额上升和公司上游零部件自产比例的提高，因此我们判断未来几年公司气体分析仪器业务整体毛利率将继续保持上升趋势，预计 2021-2023 年公司气体分析仪业务毛利率分别为 68.6%/71.7%/74.7%。

综上，我们预测公司 2021-2023 年营收结构如下：

表 22：2019-2023 年四方光电营收结构及预测

单位，亿元		2019A	2020A	2021E	2022E	2023E
气体传感器	收入	1.45	2.38	4.37	6.49	9.24
	增速	55.8%	64.0%	83.2%	48.7%	42.2%
	毛利率	36.4%	43.4%	41.5%	42.9%	44.4%
气体分析仪	收入	0.84	0.61	1.06	1.77	2.77
	增速	292.4%	-27.8%	74.4%	66.7%	56.6%
	毛利率	71.7%	64.5%	68.6%	71.7%	74.7%
其他业务	收入	0.04	0.09	0.11	0.14	0.17
	增速	130.0%	242.4%	128.5%	126.2%	122.5%
	毛利率	19.1%	29.5%	36.6%	33.4%	29.6%
合计	收入	2.33	3.08	5.54	8.40	12.18
	增速	98.4%	32.0%	79.9%	51.7%	44.9%
	毛利率	48.9%	47.2%	46.6%	48.8%	51.0%

资料来源：Wind，中信证券研究部测算

估值评级

横向 PE 估值：公司主营业务以光学为技术基础，主要应用领域包括室内净化、车载电子、医疗健康、环境监测等，我们选取具备相似技术基础或面向相似领域业务的电子器件制造企业作为可比公司：永兴光学、瑞可达和敏芯股份，2022 年可比公司的 PE（Wind 一致预期）平均值为 58.4 倍。综合考虑可比公司的 PE 估值和公司的行业龙头地位以及业绩高增长性预期，我们给予公司 2022 年 65 倍 PE 估值，**对应公司股价在 240 元。**

表 23：可比公司估值情况

公司简称	公司代码	股价，元	EPS,元/股				PE, 倍			
			2020A	2021E	2022E	2023E	2020A	2021E	2022E	2023E
永兴光学	688002.SH	111.4	0.86	2.13	2.27	2.98	28.7	52.3	49.1	37.4
瑞可达	300007.SZ	128.9	0.82	1.06	1.73	2.57		121.8	74.4	50.2
敏芯股份	688286.SH	92.5	0.80	0.87	1.79	2.75	159.1	105.8	51.6	33.6
平均								93.3	58.4	40.4
四方光电	688665.SH	171.08	1.61	2.37	3.69	5.52		72.3	46.4	31.0

资料来源：Wind，中信证券研究部测算 注：股价为 2021 年 12 月 6 日收盘价；可比公司盈利预测均使用 Wind 一致预期

DCF 估值：由于公司持续盈利，未来年度盈利状况及风险可预测且可用货币衡量，具备使用 DCF 的条件。我们对 DCF 模型中所涉及的参数进行合理假设，最终计算**公司的合理股权价值为 184.05 亿元，对应公司股价为 262.94 元。**

核心假设包括：

- 1) β : 1.47, 公司相对于市场的风险系数, 根据可比公司的 β 值来预测, 假设为 1.47;
- 2) 无风险利率 R_f : 3%, 为预计长期的 10 年期国债收益率;
- 3) 股票风险溢价: 6%, 取近 4 年沪深 300 指数综合收益率作为市场投资组合预期收益率 R_m , 9%, $R_m - R_f$ 即为股票风险溢价;
- 4) 公司债权收益率 K_d : 5.15%, 根据公司长期借款利率预测;
- 5) 公司股权收益率 K_e : , 根据 CAPM 模型, $K_e = R_f + \beta * (R_m - R_f) = 11.82\%$;
- 6) 所得税税率: 13%, 根据公司近三年的实际所得税税率预测;
- 7) 资产负债率: 30%, 根据公司近三年的实际资产负债率预测;
- 8) WACC: 根据上述假设计算为 9.62%;
- 9) 永续增长率: 2%。公司所处的行业为传感器领域, 参考 2021-2026 年全球传感器市场复合增速, 考虑未来国内宏观经济增速进一步减低的预期, 保守取 2%为永续增长率。

表 24：公司 DCF 估值情况，百万元

	2021E	2022 E	2023 E	2024 E	2025 E	2026 E	2027 E	2028 E	2029 E	2030 E
EBIT	174.68	279.45	420.79	573.36	795.54	1,135.71	1,587.57	2,235.40	3,160.82	4,452.24

所得税率	8%	11%	11%	10%	11%	11%	11%	11%	11%	11%
EBIT*(1-所得税率)	160.09	247.91	375.00	515.03	709.77	1,015.19	1,420.52	1,997.59	2,826.06	3,981.02
加: 折旧和摊销	9.12	16.12	26.64	29.80	32.97	36.14	39.30	42.47	45.64	48.80
减: 运营资金的追加	112.15	113.32	148.60	179.05	301.34	399.14	556.82	811.23	1,127.55	1,593.88
资本性支出	98.60	113.84	169.26	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
FCF	-41.55	36.87	83.77	315.78	391.40	602.18	853.00	1,178.83	1,694.15	2,385.94
FCF 现值	-41.55	33.64	69.72	239.74	271.08	380.47	491.65	619.83	812.63	1,044.04
TV							31,945.53			
TV 现值							13,978.73			
企业价值							17,899.97			
债务总额							11.20			
现金							516.79			
股权价值							18,405.56			
总股数							70.00			
每股价值 (元)							262.94			

资料来源: Wind, 中信证券研究部测算

综合上述分析, 我们预计公司 2021-2023 年归母净利润分别为 1.66/2.58/3.87 亿元, 对应每股收益 EPS 为 2.37/3.69/5.52 元。综合考虑可比公司的 PE 估值和公司的行业龙头地位以及未来几年的高增长性预期, **我们给予公司 2022 年 65 倍估值, 对应目标价 240 元, 首次覆盖, 给予“买入”评级。**

表 25: 主要财务指标预测表

项目/年度	2019A	2020A	2021E	2022E	2023E
营业收入(百万元)	233	308	554	840	1,218
营业收入增长率 YoY	98.4%	32.0%	79.9%	51.7%	44.9%
净利润(百万元)	65	84	166	258	387
净利润增长率 YoY	487.9%	30.1%	96.0%	56.0%	49.6%
每股收益 EPS(元)	0.93	1.21	2.37	3.69	5.52
毛利率	48.9%	47.2%	46.6%	48.8%	51.0%
净资产收益率 ROE	41.5%	38.1%	18.8%	23.0%	26.1%
每股净资产 (元)	2.23	3.17	12.59	16.07	21.16
PE	184.4	141.8	72.3	46.4	31.0
PB	76.6	54.0	13.6	10.6	8.1

资料来源: Wind, 中信证券研究部测算

注: 股价为 2021 年 12 月 6 日收盘价

利润表 (百万元)

指标名称	2019	2020	2021E	2022E	2023E
营业收入	233	308	554	840	1,218
营业成本	119	163	296	430	596
毛利率	48.9%	47.2%	46.6%	48.8%	51.0%
税金及附加	2	2	5	7	11
销售费用	19	21	33	46	67
销售费用率	8.0%	6.8%	6.0%	5.5%	5.5%
管理费用	13	14	23	34	51
管理费用率	5.7%	4.5%	4.2%	4.0%	4.2%
财务费用	0	1	(6)	(11)	(13)
财务费用率	0.1%	0.3%	-1.1%	-1.4%	-1.0%
研发费用	20	20	39	57	82
研发费用率	8.4%	6.5%	7.0%	6.7%	6.7%
投资收益	0	0	0	0	0
EBITDA	81	106	184	296	447
营业利润率	30.78%	32.68%	32.51%	34.47%	35.53%
营业利润	72	101	180	290	433
营业外收入	1	0	0	1	0
营业外支出	0	4	1	2	2
利润总额	73	97	179	288	431
所得税	9	13	15	33	47
所得税率	12.5%	13.0%	8.4%	11.3%	10.9%
少数股东损益	(1)	(0)	(1)	(2)	(3)
归属于母公司股东的净利润	65	84	166	258	387
净利率	27.8%	27.4%	29.9%	30.7%	31.7%

资产负债表 (百万元)

指标名称	2019	2020	2021E	2022E	2023E
货币资金	30	77	517	551	619
存货	77	87	178	256	344
应收账款	41	79	119	182	279
其他流动资产	27	36	62	86	123
流动资产	175	280	875	1,074	1,365
固定资产	47	49	135	229	369
长期股权投资	0	0	0	0	0
无形资产	5	5	5	5	5
其他长期资产	12	19	22	25	29
非流动资产	64	73	162	260	403
资产总计	239	353	1,038	1,334	1,768
短期借款	0	15	0	0	0
应付账款	28	50	78	115	166
其他流动负债	50	57	71	90	119
流动负债	78	122	149	205	285
长期借款	0	6	6	6	6
其他长期负债	2	1	1	1	1
非流动性负债	2	7	7	7	7
负债合计	80	129	156	211	292
股本	53	53	70	70	70
资本公积	43	44	543	543	543
归属于母公司所有者权益合计	156	222	881	1,125	1,481
少数股东权益	2	2	1	-2	-5
股东权益合计	159	224	882	1,123	1,476
负债股东权益总计	239	353	1,038	1,334	1,768

现金流量表 (百万元)

指标名称	2019	2020	2021E	2022E	2023E
税后利润	64	84	164	256	384
折旧和摊销	7	8	9	16	27
营运资金的变化	-29	-25	-112	-113	-149
其他经营现金流	7	7	-8	-8	-6
经营现金流合计	47	74	53	151	256
资本支出	-12	-18	-99	-114	-169
投资收益	0	0	0	0	0
其他投资现金流	0	0	0	0	0
投资现金流合计	-12	-18	-99	-114	-169
权益变化	1	0	517	0	0
负债变化	-19	11	-15	0	0
股利支出	0	0	-23	-15	-31
其他融资现金流	-6	-21	6	11	13
融资现金流合计	-24	-10	485	-3	-18
现金及现金等价物净增加额	12	46	440	34	68

主要财务指标

指标名称	2019	2020	2021E	2022E	2023E
增长率 (%)					
营业收入	98.4%	32.0%	79.9%	51.7%	44.9%
营业利润	553.6%	40.1%	79.0%	60.8%	49.4%
净利润	487.9%	30.1%	96.0%	56.0%	49.6%
利润率 (%)					
毛利率	48.9%	47.2%	46.6%	48.8%	51.0%
EBITDA Margin	34.7%	34.4%	33.2%	35.2%	36.7%
净利率	27.8%	27.4%	29.9%	30.7%	31.7%
回报率 (%)					
净资产收益率	41.5%	38.1%	18.8%	23.0%	26.1%
总资产收益率	27.2%	24.0%	16.0%	19.4%	21.9%
其他 (%)					
资产负债率	33.6%	36.6%	15.0%	15.8%	16.5%
所得税率	12.5%	13.0%	8.4%	11.3%	10.9%
股利支付率	0.0%	26.7%	8.9%	11.9%	15.8%

资料来源: 公司公告, 中信证券研究部预测

分析师声明

主要负责撰写本研究报告全部或部分内容的分析师在此声明：(i) 本研究报告所表述的任何观点均精准地反映了上述每位分析师个人对标的证券和发行人的看法；(ii) 该分析师所得报酬的任何组成部分无论是在过去、现在及将来均不会直接或间接地与研究报告所表述的具体建议或观点相联系。

评级说明

投资建议的评级标准		评级	说明
报告中投资建议所涉及的评级分为股票评级和行业评级（另有说明的除外）。评级标准为报告发布日后 6 到 12 个月内的相对市场表现，也即：以报告发布日后的 6 到 12 个月内的公司股价（或行业指数）相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准。其中：A 股市场以沪深 300 指数为基准，新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以摩根士丹利中国指数为基准；美国市场以纳斯达克综合指数或标普 500 指数为基准；韩国市场以科斯达克指数或韩国综合股价指数为基准。	股票评级	买入	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅 20%以上
		增持	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于 5%~20%之间
		持有	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于 -10%~5%之间
		卖出	相对同期相关证券市场代表性指数跌幅 10%以上
	行业评级	强于大市	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅 10%以上
		中性	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于 -10%~10%之间
		弱于大市	相对同期相关证券市场代表性指数跌幅 10%以上

其他声明

本研究报告由中信证券股份有限公司或其附属机构制作。中信证券股份有限公司及其全球的附属机构、分支机构及联营机构（仅就本研究报告免责条款而言，不含 CLSA group of companies），统称为“中信证券”。

法律主体声明

本研究报告在中华人民共和国（香港、澳门、台湾除外）由中信证券股份有限公司（受中国证券监督管理委员会监管，经营证券业务许可证编号：Z20374000）分发。本研究报告由下列机构代表中信证券在相应地区分发：在中国香港由 CLSA Limited 分发；在中国台湾由 CL Securities Taiwan Co., Ltd. 分发；在澳大利亚由 CLSA Australia Pty Ltd.（金融服务牌照编号：350159）分发；在美国由 CLSA group of companies（CLSA Americas, LLC（下称“CLSA Americas”）除外）分发；在新加坡由 CLSA Singapore Pte Ltd.（公司注册编号：198703750W）分发；在欧盟与英国由 CLSA Europe BV 或 CLSA（UK）分发；在印度由 CLSA India Private Limited 分发（地址：孟买（400021）Nariman Point 的 Dalalal House 8 层；电话号码：+91-22-66505050；传真号码：+91-22-22840271；公司识别号：U67120MH1994PLC083118；印度证券交易委员会注册编号：作为证券经纪商的 INZ000001735，作为商人银行的 INM000010619，作为研究分析商的 INH000001113）；在印度尼西亚由 PT CLSA Sekuritas Indonesia 分发；在日本由 CLSA Securities Japan Co., Ltd. 分发；在韩国由 CLSA Securities Korea Ltd. 分发；在马来西亚由 CLSA Securities Malaysia Sdn Bhd 分发；在菲律宾由 CLSA Philippines Inc.（菲律宾证券交易所及证券投资者保护基金会）分发；在泰国由 CLSA Securities (Thailand) Limited 分发。

针对不同司法管辖区的声明

中国：根据中国证券监督管理委员会核发的经营证券业务许可，中信证券股份有限公司的经营经营范围包括证券投资咨询业务。

美国：本研究报告由中信证券制作。本研究报告在美国由 CLSA group of companies（CLSA Americas 除外）仅向符合美国《1934 年证券交易法》下 15a-6 规则定义且 CLSA Americas 提供服务的“主要美国机构投资者”分发。对身在美国的任何人士发送本研究报告将不被视为对本报告中所评论的证券进行交易的建议或对本报告中所载任何观点的背书。任何从中信证券与 CLSA group of companies 获得本研究报告的接收者如果希望在美国交易本报告中提及的任何证券应当联系 CLSA Americas。

新加坡：本研究报告在新加坡由 CLSA Singapore Pte Ltd.（资本市场经营许可持有人及受豁免的财务顾问），仅向新加坡《证券及期货法》s.4A（1）定义下的“机构投资者、认可投资者及专业投资者”分发。根据新加坡《财务顾问法》下《财务顾问（修正）规例（2005）》中关于机构投资者、认可投资者、专业投资者及海外投资者的第 33、34 及 35 条的规定，《财务顾问法》第 25、27 及 36 条不适用于 CLSA Singapore Pte Ltd.。如对本报告存有疑问，还请联系 CLSA Singapore Pte Ltd.（电话：+65 6416 7888）。MCI (P) 024/12/2020。

加拿大：本研究报告由中信证券制作。对身在加拿大的任何人士发送本研究报告将不被视为对本报告中所评论的证券进行交易的建议或对本报告中所载任何观点的背书。

欧盟与英国：本研究报告在欧盟与英国归属于营销文件，其不是按照旨在提升研究报告独立性的法律要件而撰写，亦不受任何禁止在投资研究报告发布前进行交易的限制。本研究报告在欧盟与英国由 CLSA（UK）或 CLSA Europe BV 发布。CLSA（UK）由（英国）金融行为管理局授权并接受其管理，CLSA Europe BV 由荷兰金融市场管理局授权并接受其管理，本研究报告针对由相应本地监管规定所界定的在投资方面具有专业经验的人士，且涉及到的任何投资活动仅针对此类人士。若您不具备投资的专业经验，请勿依赖本研究报告。对于由英国分析师编制的研究资料，其由 CLSA（UK）与 CLSA Europe BV 制作并发布。就英国的金融行业准则与欧洲其他辖区的《金融工具市场指令 II》，本研究报告被制作并意图作为实质性研究资料。

澳大利亚：CLSA Australia Pty Ltd（“CAPL”）（商业编号 53 139 992 331/金融服务牌照编号：350159）受澳大利亚证券和投资委员会监管，且为澳大利亚证券交易所及 CHI-X 的市场参与主体。本研究报告在澳大利亚由 CAPL 仅向“批发客户”发布及分发。本研究报告未考虑收件人的具体投资目标、财务状况或特定需求。未经 CAPL 事先书面同意，本研究报告的收件人不得将其分发给任何第三方。本段所称的“批发客户”适用于《公司法（2001）》第 761G 条的规定。CAPL 研究覆盖范围包括研究部门管理层不时认为与投资者相关的 ASX All Ordinaries 指数成分股、离岸市场上市证券、未上市发行人及投资产品。CAPL 寻求覆盖各个行业中与其国内及国际投资者相关的公司。

一般性声明

本研究报告对于收件人而言属高度机密，只有收件人才能使用。本研究报告并非意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许向其发送、发布该研究报告的人员。本研究报告仅为参考之用，在任何地区均不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。中信证券并不因收件人收到本报告而视其为中信证券的客户。本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要，不应被视为对特定客户关于特定证券或金融工具的建议或策略。对于本报告中提及的任何证券或金融工具，本报告的收件人须保持自身的独立判断。

本报告所载资料的来源被认为是可靠的，但中信证券不保证其准确性或完整性。中信证券并不对使用本报告所包含的材料产生的任何直接或间接损失或与此有关的其他损失承担任何责任。本报告提及的任何证券或金融工具均可能含有重大的风险，可能不易变卖以及不适合所有投资者。本报告所提及的证券或金融工具的价格、价值及收益可能会受汇率影响而波动。过往的业绩并不能代表未来的表现。

本报告所载的资料、观点及预测均反映了中信证券在最初发布该报告日期当日分析师的判断，可以在不发出通知的情况下做出更改，亦可因使用不同假设和标准、采用不同观点和分析方法而与中信证券其它业务部门、单位或附属机构在制作类似的其他材料时所给出的意见不同或者相反。中信证券并不承担提示本报告的收件人注意该等材料的责任。中信证券通过信息隔离墙控制中信证券内部一个或多个领域的信息向中信证券其他领域、单位、集团及其他附属机构的流动。负责撰写本报告的分析师的薪酬由研究部门管理层和中信证券高级管理层全权决定。分析师的薪酬不是基于中信证券投资银行收入而定，但是，分析师的薪酬可能与投行整体收入有关，其中包括投资银行、销售与交易业务。

若中信证券以外的金融机构发送本报告，则由该金融机构为此发送行为承担全部责任。该机构的客户应联系该机构以交易本报告中提及的证券或要求获悉更详细信息。本报告不构成中信证券向发送本报告金融机构之客户提供的投资建议，中信证券以及中信证券的各个高级职员、董事和员工亦不为（前述金融机构之客户）因使用本报告或报告载明的内容产生的直接或间接损失承担任何责任。

未经中信证券事先书面授权，任何人不得以任何目的复制、发送或销售本报告。

中信证券 2021 版权所有。保留一切权利。