

# 四方光电 (688665)

## 在气体传感行业崭露头角，多领域应用前程似锦

### 硬核技术实力+国内外优质客户资源，打造靓丽业绩

凭借长期的技术积淀、良好的产品性能及国际化视野，四方光电已取得多家国内外知名企业的认可。四方光电的气体传感器已配套于美的、格力、海尔、海信、小米、莱克电气、鱼跃医疗、飞利浦、大金、松下、一汽大众、法雷奥、马勒、德国博世等国内外知名品牌的终端产品。2019、2020年营业收入为2.33亿、3.08亿元，同比增速达98.45%、32.00%；同期归母净利润为6495万和8447万元，同比增速达487.89%、30.06%。2020年公司在受疫情影响停工近两个月的情况下依旧保持较高增长，主要得益于空气品质气体传感器及医疗健康气体传感器的销售扩大。公司持续经营能力卓越，未来公司业绩有望呈持续景气态势。

### 应用领域众多，布局技术+市场实现与产业深度融合

受消费者需求、环保政策、工业企业需求三大应用驱动力影响，气体传感新技术、新产品、新的细分产业不断涌现。气体传感器及气体分析仪器市场规模及国产化需求的扩大，为国内生产企业提供了良好的发展机遇。公司重视核心技术的创新，自成立以来便将自主研发能力纳入战略规划，持续进行研发投入，并对具备产业化价值的研发成果进行转化。在注重自主创新的同时，公司积极开展产学研合作，形成了以自主研发为主，以合作研发为辅的研发体系。目前公司技术平台在空气品质、环境监测、医疗健康、工业过程、安全监控、智慧计量等主要应用领域皆有运用，做到与产业深度融合。

### 传感器市场方兴未艾，公司持续技术创新紧握良好机遇

全球及国内传感器市场均保持良好增长态势。据 Yole Développement 数据显示，全球传感器行业市场规模自 2010 年的 720 亿美元增长至 2019 年的 2265 亿美元，年均复合增长率达 14%；根据赛迪顾问数据 2019 年国内传感器市场规模约 2188.8 亿元，预计到 2021 年将增长至 2951.8 亿元，保持 17.6% 的快速增长。随着互联网与物联网的高速发展，气体传感器的下游领域如智能家居、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。根据前瞻产业研究院数据，预计到 2020 年，气体传感器产业规模将达到 600 亿元以上。公司在专业技术团队的带领及完善管理体制的保障下，逐步在研发能力、技术水平、产品矩阵、规模生产、客户资源及应用领域等多方面形成自身独特的竞争优势。

### 盈利预测与投资建议：

作为卓越的气体传感器、分析仪器供应商，公司客户结构相对稳定，主要客户为国内外知名企业，行业地位突出；气体传感器及气体分析仪器市场规模及国产化需求的扩大，为公司提供了良好的发展机遇。我们看好公司成长性，预计 21-23 年归母净利润分别 1.35 亿、2.06 亿和 3.14 亿元，对应 EPS 为 1.92 元、2.94 元和 4.49 元，我们认为公司 22 年合理 PE 为 51x，对应目标价为 149.94 元，首次覆盖给予“增持”评级。

**风险提示：**产品结构以光学技术为主，产品市场空间有限；业务规模较小、抗风险能力弱；收入呈季节性波动特点；新冠疫情不确定风险等

### 投资评级

行业	机械设备/仪器仪表
6 个月评级	增持（首次评级）
当前价格	129.37 元
目标价格	149.94 元

### 基本数据

A 股总股本(百万股)	70.00
流通 A 股股本(百万股)	15.04
A 股总市值(百万元)	9,055.90
流通 A 股市值(百万元)	1,945.85
每股净资产(元)	10.17
资产负债率(%)	14.98
一年内最高/最低(元)	144.32/46.50

### 作者

**唐海清** 分析师  
SAC 执业证书编号：S1110517030002  
tanghaiqing@tfzq.com

**李鲁靖** 分析师  
SAC 执业证书编号：S1110519050003  
lilujing@tfzq.com

**王奕红** 分析师  
SAC 执业证书编号：S1110517090004  
wangyihong@tfzq.com

**姜佳汛** 分析师  
SAC 执业证书编号：S1110519050001  
jiangjiaxun@tfzq.com

**林屹皓** 分析师  
SAC 执业证书编号：S1110520040001  
linhonghao@tfzq.com

### 股价走势



资料来源：贝格数据

### 相关报告

财务数据和估值	2019	2020	2021E	2022E	2023E
营业收入(百万元)	233.25	307.91	498.66	770.53	1,193.92
增长率(%)	98.45	32.00	61.95	54.52	54.95
EBITDA(百万元)	87.63	117.22	158.41	241.97	369.21
净利润(百万元)	64.95	84.47	134.71	206.11	314.39
增长率(%)	487.89	30.06	59.46	53.00	52.54
EPS(元/股)	0.93	1.21	1.92	2.94	4.49
市盈率(P/E)	139.43	107.20	67.23	43.94	28.80
市净率(P/B)	57.90	40.85	25.30	17.04	11.62
市销率(P/S)	38.82	29.41	18.16	11.75	7.58
EV/EBITDA	0.00	0.00	57.01	36.99	24.39

资料来源: wind, 天风证券研究所

## 内容目录

1. 卓越的气体传感器、分析仪器供应商.....	5
1.1. 一路前行，凭硬核技术实力打开国际市场.....	5
1.2. 股权结构集中，三大子公司业务划分明确.....	8
1.3. 业绩靓丽，持续研发投入响应市场需求.....	8
2. 应用领域众多，布局技术+市场实现与产业深度融合.....	12
2.1. 空气品质.....	12
2.1.1. 室内空气品质.....	13
2.1.2. 车内空气品质.....	14
2.1.3. 室外空气品质.....	15
2.2. 环境监测.....	15
行业态势：.....	16
公司举措及战略：.....	17
2.3. 医疗健康.....	18
2.3.1. 下游应用医疗器械市场扩容，带动气体传感器市场需求提升.....	19
2.3.2. 公司已有产品持续向市场供货，技术储备实现未来医疗健康板块战略布局.....	19
2.4. 工业过程.....	19
2.5. 安全监控.....	21
2.6. 智慧计量.....	22
3. 市场空间广阔，未来有望大展宏图.....	24
3.1. 全球智能化技术发展前行不止，传感器市场有望持续快速增长.....	24
3.2. 气体传感技术生态良性发展，国内厂商面临良好机遇.....	25
3.2.1. 欧美日知名企业占据气体传感器市场高份额，国内企业新技术打造差异化优势.....	25
3.2.2. 气体传感器上游环境良好，下游产业丰富前景可期.....	26
3.2.3. 气体传感技术种类多样，公司发挥自身优势，产品主要运用光学技术.....	27
3.3. 公司持续创新、技术先进，可满足传感器未来发展日益增长的需求.....	29
行业未来发展方向.....	29
公司核心竞争力.....	30
4. 盈利预测与估值分析.....	31
4.1. 盈利预测基本假设：.....	31
4.2. 估值分析：.....	32
5. 风险提示.....	33

## 图表目录

图 1：公司发展的第一个八年.....	6
图 2：公司发展的第二个八年.....	7
图 3：公司股权结构图（截至 2021 年一季报）.....	8

图 4: 公司营收、归母净利润及增速 (百万元)	8
图 5: 公司主营业务构成 (万元)	9
图 6: 公司主营业务占比	9
图 7: 气体传感器应用领域收入占比	9
图 8: 气体分析仪器应用领域收入占比	9
图 9: 空气品质领域主要产品收入占比 (2019 年)	10
图 10: 医疗健康领域主要产品收入占比 (2019 年)	10
图 11: 环境监测领域主要产品收入占比 (2019 年)	10
图 12: 工业过程领域主要产品收入占比 (2019 年)	10
图 13: 公司 2020 年营收结构 (按行业, 单位: 万元)	10
图 14: 公司毛利率与净利率情况	11
图 15: 公司三大费用率	11
图 16: 公司研发投入情况 (百万元)	11
图 17: 公司技术平台在主要应用领域的运用情况	12
图 18: 公司产品深度应用于空气品质领域	12
图 19: 公司产品可于环境监测领域中大放异彩	15
图 20: 公司产品在医疗健康领域的主要应用场景	18
图 21: 公司产品应用于工业过程领域	20
图 22: 激光拉曼光谱分析仪在天然气净化厂分析原料气	21
图 23: 公司产品在安全监控领域应用	22
图 24: 公司产品在智慧计量领域应用	23
图 25: 2010-2019 年全球传感器市场规模及增长情况	24
图 26: 2016-2021 年中国传感器市场规模	25
图 27: 2019 年中国传感器市场规模	25
图 28: 2019 年中国传感器市场结构	25
图 29: 气体传感器的上下游产业	26
图 30: 2018-2025 年中国新能源汽车市场销量规模	27
图 31: 2018-2020 年全球气体传感器市场结构 (百万美元)	27
图 32: 2018-2020 年全球气体传感器市场不同技术类型占比情况	28
表 1: 气体传感器技术类型主要情况	28
表 2: 公司业务盈利预测	32
表 3: 可比公司估值对比	33

## 1. 卓越的气体传感器、分析仪器供应商

四方光电是一家专业从事气体传感器、气体分析仪器研发、生产和销售的高新技术企业。四方光电开发了基于非分光红外（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）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。

### 1.1. 一路前行，凭硬核技术实力打开国际市场

四方光电是湖北省首批知识产权示范建设企业，建设有湖北省气体分析仪器仪表工程技术研究中心、湖北省企业技术中心，承担了国家重大科学仪器设备开发专项、工信部物联网发展专项等国家科技开发项目，形成了光散射、红外、紫外、热导、激光拉曼、MEMS 金属氧化物、高温固体电解质、电化学等气体传感器技术平台，合计获得 104 项专利，其中包括 34 项境内外发明专利；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。四方光电及子公司湖北锐意入选工信部 2019 年工业强基传感器“一条龙”应用计划示范企业。四方光电获得中国物联网产业应用联盟颁发的“最具影响力物联网传感企业奖”。

凭借长期的技术积淀、良好的产品性能及国际化视野，四方光电已取得多家国内外知名企业的认可。四方光电的气体传感器已配套于美的、格力、海尔、海信、小米、莱克电气、鱼跃医疗、飞利浦、大金、松下、一汽大众、法雷奥、马勒、德国博世等国内外知名品牌的终端产品。截至 2020 年 6 月底，公司所生产的氧气传感器已配套于国内外 2.23 万台呼吸机及 9.94 万台制氧机等疫情防控医疗物资。2020 年内，公司新增 3 家车企定点项目，并计划于 2021 年度实现量产。公司品牌影响力进一步提升，气体传感器配套的企业数量、产品数量和种类逐年增加。

自成立以来，公司始终专注于气体传感器，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，主要业务、主要产品及主要经营模式未发生重大变化。随着近年来国内外物联网、人工智能的快速发展，气体传感器需求迅速扩容，公司主要产品结构已由发展初期基于核心气体传感器的气体分析仪器，逐渐转变为气体传感器与气体分析仪器并重的“双轮驱动”格局。

#### 公司的发展历程可以划分为“两个八年”：

##### 1、2003-2011 年：以工业过程和环境监测气体分析仪器为主，启动民用气体传感器产业配套

2003 年，公司成功开发基于电调制红外光源、低成本热电堆探测器的非分光红外气体传感器，把握住国内有机元素分析仪器国产化过程中急需红外 SO<sub>2</sub>、CO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>O 气体传感器的市场机会。该产品于 2004 年通过湖北省科技厅组织的科技成果鉴定，整体达到国内领先水平，在类金刚石镀膜红外光源、探测器局部恒温技术方面达到国际先进水平，并于 2006 年获得国家重点新产品称号。

基于上述技术，公司于 2005 年推出机动车尾气分析仪，可测量 CO、CO<sub>2</sub>、HC 和 O<sub>2</sub> 的浓度。2007 年面对我国农村沼气快速发展、国家号召建立“沼气服务技术体系”的市场机会，公司开发红外沼气分析仪，该产品于当年 7 月通过省级科技成果鉴定、达到国内领先水平。2008 年，公司开发基于非分光红外、热导等组合技术原理的红外煤气分析仪，用于高耗能领域的在线煤气成分和热值分析。经过近五年的持续研发，公司掌握了较为成熟的热电堆红外气体传感技术。

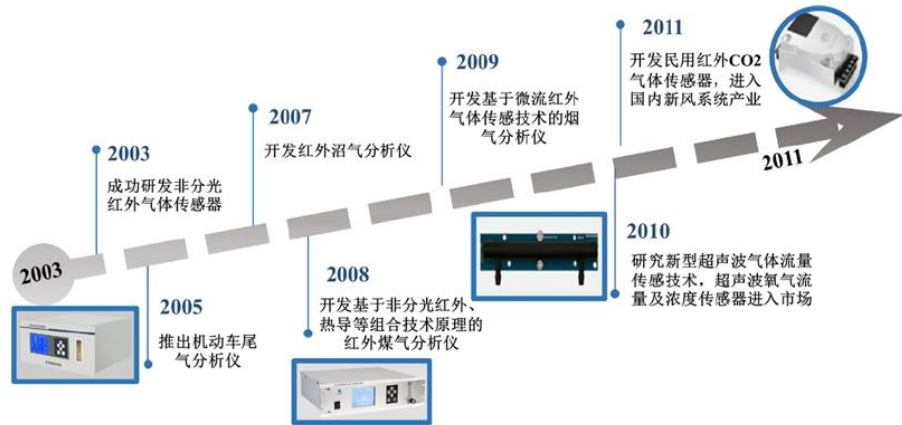
2009 年，面对国内快速发展的烟气排放连续监测系统（CEMS）所需烟气分析仪的市场需求，考虑到常规热电堆红外气体传感器测量 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 易受烟气水分干扰、分辨率较低的缺点，公司开发了基于微流红外气体传感技术的烟气分析仪。至此，公司形成了以热电堆红外、微流红外两种技术为主体的红外烟气分析仪、煤气分析仪、沼气分析仪、尾气分析仪等仪器产业，用于满足锅炉窑炉的高温燃烧、燃料或者矿物的高温热解与还原、生物质

的厌氧发酵转化、燃油发动机燃烧等过程优化测控需要的气体监测需求。

同时，为改进公司产品仅针对气体浓度检测（“质”），而没有针对气体流量检测（“量”）的现状，公司从 2010 年开始着手研究新型超声波气体流量传感技术。针对我国医用制氧机需要氧气监控的需求，公司开发的超声波氧气流量及浓度传感器快速进入市场。

2011 年，公司在工业领域热电堆红外气体传感技术的基础上实现优化，成功开发民用红外 CO<sub>2</sub> 气体传感器，率先进入国内新风系统产业，用于替代价格昂贵且需要一次性大批量采购的国际品牌产品。

图 1：公司发展的第一个八年



资料来源：公司招股说明书，天风证券研究所

## 2、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

### （1）大力发展气体传感器产业，实现产销规模升级

随着行业发展及市场需求变化，2012 年以来公司持续拓展气体传感器在家电、汽车、医疗等民生领域的应用场景。凭借气体传感核心技术的杠杆撬动能力，公司得以快速响应下游不同行业、不同客户、不同产品对气体传感器的差异化需求，成功开拓国内外诸多客户。

公司大力发展空气品质气体传感器在空气净化家电市场的配套。在红外 CO<sub>2</sub> 气体传感器成功进入新风系统厂商的基础上，公司继续为客户开发低成本、低噪音的激光粉尘传感器。随着雾霾问题的加剧，2014 年公司快速进入国内外空气净化器市场；同时，经过前期研发和市场推广，公司 LED 粉尘传感器于 2019 年实现销量大幅增长。公司在粉尘传感器领域形成激光、LED 两种技术原理产品齐头并进的有利格局。

此外，公司积极拓展车载粉尘传感器配套市场。2016 年，公司作为二级供应商首次进入汽车行业，2017 年公司通过 IATF 16949:2016 汽车质量管理体系认证，从而具备成为整车厂一级供应商的资格。

针对强化雾霾源头监管需要的网格化监控需求，在公司车载激光粉尘传感器技术和质量体系的基础上，公司 2019 年推出基于自动粒子识别技术的室外激光粉尘传感器。该产品已经批量应用于我国室外扬尘监测系统中。

同时，公司持续开发氧气传感器，配套国内外制氧机、呼吸机厂商，并储备了肺功能检查仪、超声波麻醉气体浓度检测以及重症监护、麻醉监测用呼气末 CO<sub>2</sub> 气体传感技术。此外，公司成功实现微型红外气体传感器的研发及量产，还初步实现制冷剂泄漏监测传感器的研发试制，积极布局安全监控领域。

### （2）稳步发展基于核心传感技术的气体分析仪器产业，提升盈利能力

随着居民对室外空气质量的日益重视，大气污染治理逐步深化，重点关注的污染控制因子

由二氧化硫、工业烟尘扩大至细颗粒物、氮氧化物和挥发性有机物，污染控制范围由工业点污染源拓宽至汽车等移动污染源。基于对上述污染物检测技术的全面掌握，公司在气体分析仪器方面持续发力，实现尾气分析仪器业绩突破，烟气分析仪器销量亦稳步提升。

2013年后，由于工业领域环保要求愈加严格，烟气脱硫脱硝系统须实现低排放和超低排放。公司早期基于微流红外原理开发的烟气分析仪由于受元器件分辨率以及稳定性的影响，SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 量程较难达到 250ppm 以下。为解决上述问题，公司一方面加速研制基于紫外差分吸收光谱技术的烟气分析仪，通过掌握脉冲紫外光源驱动、高分辨率紫外光谱仪、紫外反射气室等核心部件的自制能力，公司开发的基于紫外差分吸收光谱技术的烟气分析仪于 2017 年初进入市场。

另一方面，针对紫外光源寿命较短、更换成本高、无法测量 CO、CO<sub>2</sub> 和 HC 的缺陷，公司开始对微流红外传感器进行技术升级，于 2016 年创新设计隔半气室测量方法，实现了低量程测量。同时，公司通过产学研合作，掌握了微流红外气体传感器所需超高灵敏 MEMS 微流量芯片制备能力。至此，公司同时拥有微流红外、紫外差分吸收光谱烟气分析技术，在烟气分析仪器配套市场的份额逐渐增加。

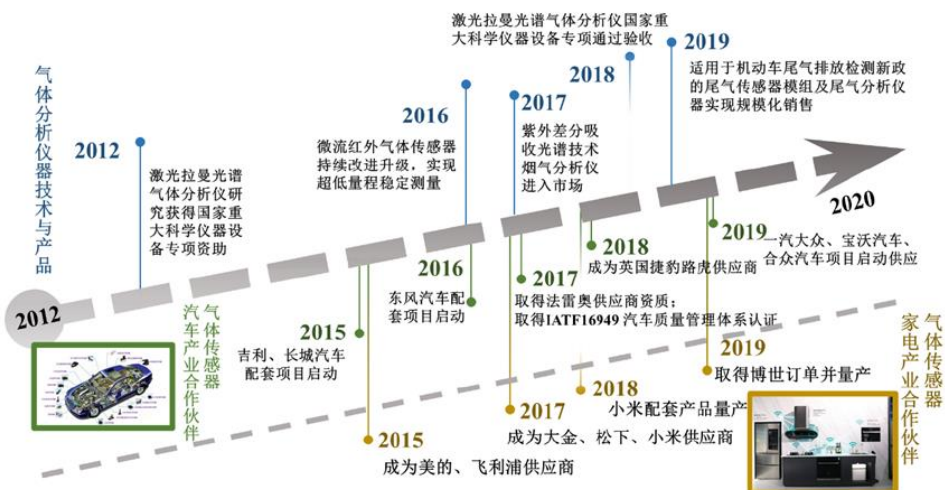
基于上述在烟气分析仪器研发过程中形成的微流红外、紫外差分吸收光谱技术，公司得以把握 2018 年机动车尾气排放检测新政出台、针对氮氧化物检测要求升级的契机，所开发的针对 NO、NO<sub>2</sub> 检测的尾气传感器模组快速进入市场并实现规模化销售。同时，结合公司早期已具备的热电堆红外气体传感技术，公司亦自主生产并销售适用于新政的尾气分析仪。

同时，针对非分光红外、热导等技术无法同时精准区分并测量不同 HC、N<sub>2</sub> 及 O<sub>2</sub> 的不足，公司于 2012 年开始激光拉曼光谱气体分析仪研究，并获得国家重大科学仪器设备开发专项资助，于 2018 年通过验收。基于超声波氧气传感器的研究基础，公司还成功开发具有甲烷测量功能的户用、大中型沼气工程用超声波沼气流量计，以该技术为核心的沼气工程监控物联网于 2013 年获得工信部物联网发展专项资助。

超声波沼气流量计为公司开发超声波家用燃气表以及工商业燃气表奠定了技术基础，同时沼气工程物联网专项所沉淀的物联网平台技术也为公司气体传感器的物联网开发应用提供了范本。2017 年公司开始着手超声波燃气表所需核心流量传感器的研制，基于核心传感器模组的燃气表和流量计于 2018 年通过计量器具型式核准，目前已实现小批量销售。

为适应气体传感器、气体分析仪器行业不同运营模式的差异化需求，公司于 2016 年实施主营业务运营主体布局。母公司四方光电主要从事气体传感器的产业化，实现公司产销规模突破；全资子公司湖北锐意主要从事基于核心气体传感技术的气体分析仪器产业化，实现稳定的利润增长。此外，公司于 2018 年末新设控股子公司广东风信，逐步形成粉尘传感器关键零部件风扇的自产能力，并为公司未来向更广泛领域延伸奠定技术基础。

图 2：公司发展的第二个八年

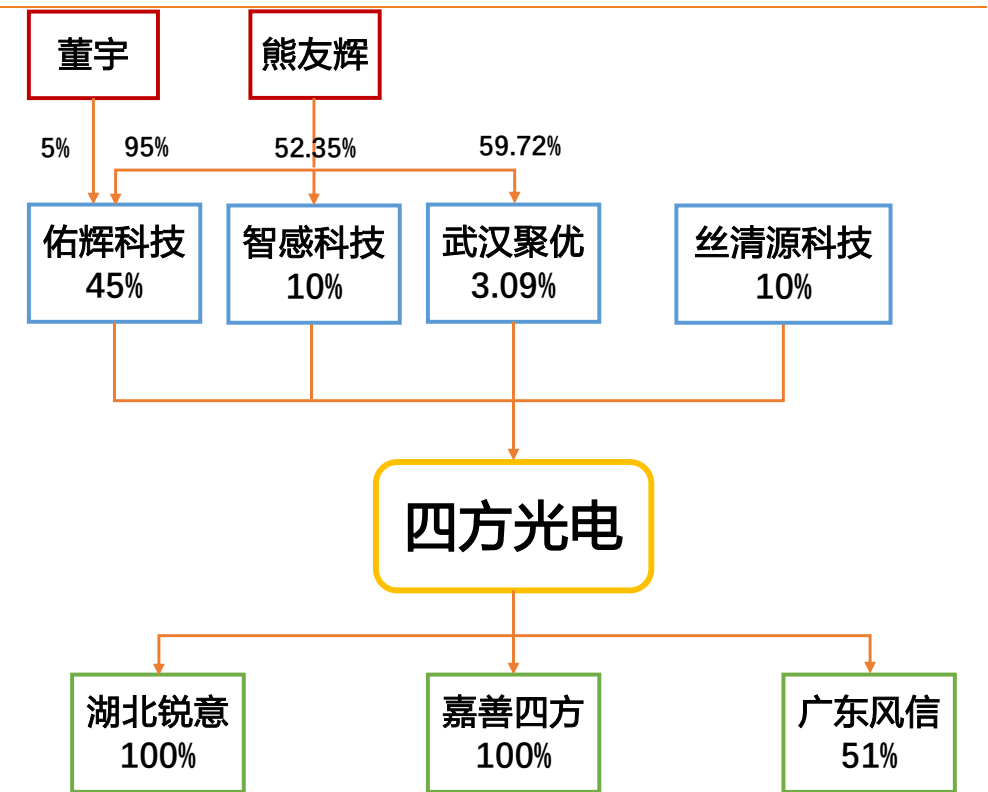


资料来源：公司招股说明书，天风证券研究所

### 1.2. 股权结构集中，三大子公司业务划分明确

董事长熊友辉、董事董宇夫妇为公司实际控制人，公司控股股东为佑辉科技，佑辉科技、智感科技、武汉聚优为熊友辉控制的企业。公司三大子公司分工明确：湖北锐意主营业务为气体分析仪器的研发、生产和销售，气体分析仪器与气体传感器应用领域、核心技术不同，气体传感器主要应用于空气净化家电、汽车及医疗健康领域，气体分析仪器主要应用于环境监测、工业过程领域；嘉善四方主营业务为气体流量传感器和超声波燃气表的研发、生产和销售，气体流量传感器和超声波燃气表是超声波气体检测技术在燃气检测领域的应用；广东风信主营业务为无刷风扇、鼓风机及散热组件的研发、生产和销售，通过设立广东风信，公司将产业链布局向上游延伸，实现粉尘传感器关键零部件风扇的自产。

图 3：公司股权结构图（截至 2021 年一季报）



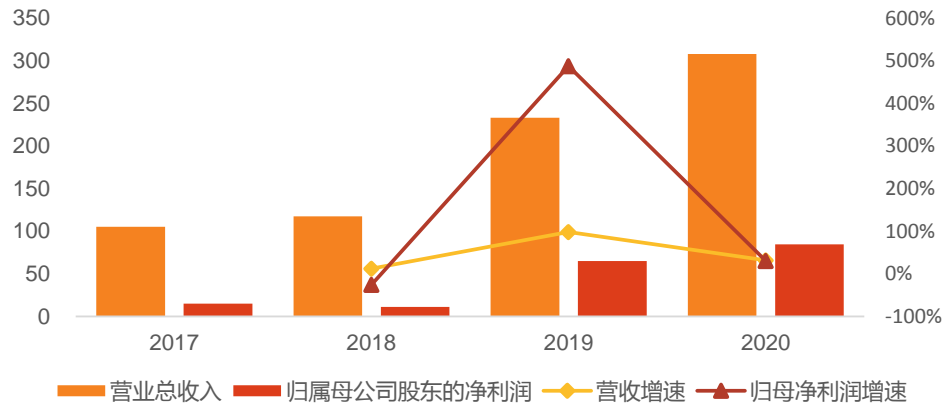
资料来源：公司公告，天风证券研究所

### 1.3. 业绩靓丽，持续研发投入响应市场需求

从营业收入和归母净利润来看，近年来公司两项指标皆呈现快速增长态势。2019、2020 年营业收入为 2.33 亿、3.08 亿元，同比增速达 98.45%、32.00%；同期归母净利润为 6495 万和 8447 万元，同比增速达 487.89%、30.06%。2020 年公司在受疫情影响停工近两个月的情况下依旧保持较高增长，主要得益于空气品质气体传感器及医疗健康气体传感器的销售扩大。第一季度受春节等传统节日影响，公司产品销量相对较低；第四季度是雾霾高发期，亦是“双十一”、“双十二”等促销购物活动集中季节，是下游空气净化家电的销售旺季，公司产品销量随之增加。因此公司收入呈季节性波动的特点：一季度占比最低、四季度占比最高。公司 21Q1 营收及归母净利润实现 1.05 亿和 3290 万元，同比增速为 304.58% 和 8037.61%。我们认为，未来公司业绩有望呈持续景气态势。

图 4：公司营收、归母净利润及增速（百万元）

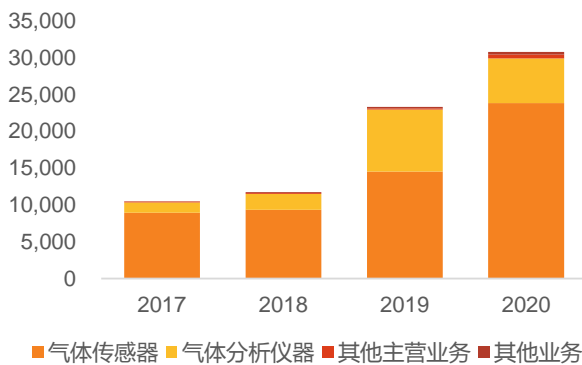




资料来源: Wind, 天风证券研究所

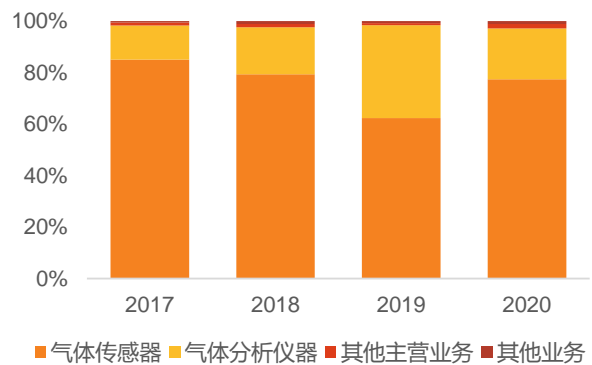
从公司主营业务构成来看,公司主营业务主要分为气体传感器、气体分析仪器及其他类业务,其中气体传感器和气体分析仪器在2019年均实现高增长。2019、2020年气体传感器营收为1.45亿、2.38亿元,占营收比例为62.34%、77.44%;同期气体分析仪器营收为0.84亿、0.61亿元,占营收比例为36.12%、19.74%。

图5: 公司主营业务构成 (万元)



资料来源: Wind, 天风证券研究所

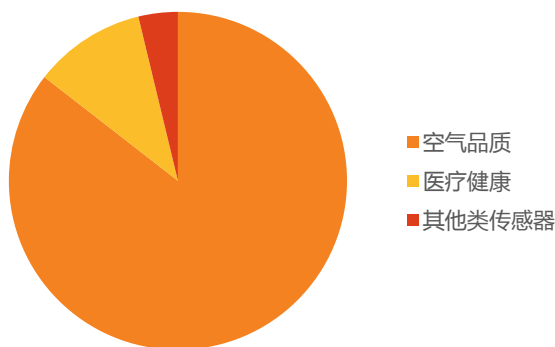
图6: 公司主营业务占比



资料来源: Wind, 天风证券研究所

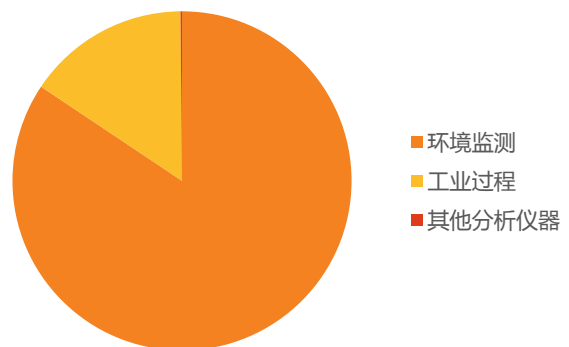
气体传感器与气体分析仪器可以应用于各不同领域。气体传感器可应用于空气品质、医疗健康领域,其占气体传感器2019年收入比例分别为85.52%、10.72%;气体分析仪器可应用于环境监测、工业过程领域,其占气体分析仪器2019年收入比例分别为84.37%、15.48%。

图7: 气体传感器应用领域收入占比



资料来源: Wind, 天风证券研究所

图8: 气体分析仪器应用领域收入占比

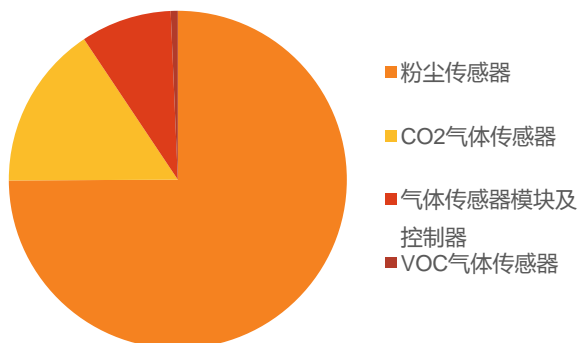


资料来源: Wind, 天风证券研究所

从细分产品来看,空气品质领域主要产品分为粉尘传感器、CO2 气体传感器、气体传感器模块及控制器和 VOC 气体传感器,2019年上述产品占空气品质领域收入比例为74.92%。

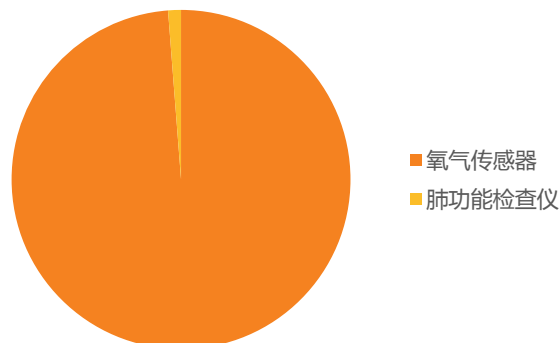
15.71%、8.69%和 0.68%；医疗健康领域主要产品为氧气传感器，其占 2019 年医疗健康领域收入比例为 98.77%；环境监测领域主要产品分为尾气分析仪器和烟气分析仪器，其占 2019 年环境监测领域收入比例为 74.93%、25.07%；工业过程领域主要产品为煤气分析仪器和沼气分析仪器，2019 年两项产品占工业过程领域收入比例为 65.64%、34.36%。

图 9：空气品质领域主要产品收入占比（2019 年）



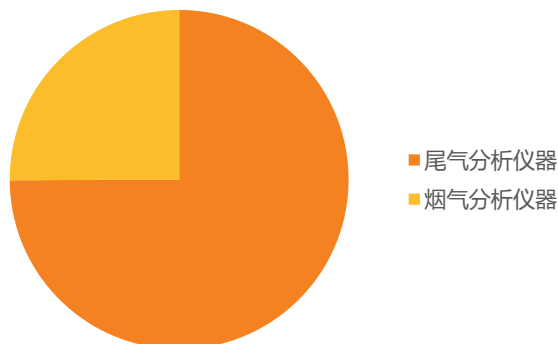
资料来源：Wind，天风证券研究所

图 10：医疗健康领域主要产品收入占比（2019 年）



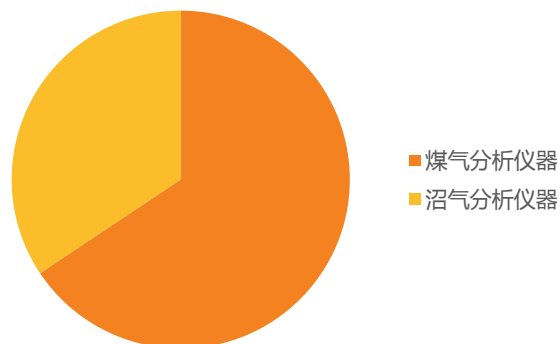
资料来源：Wind，天风证券研究所

图 11：环境监测领域主要产品收入占比（2019 年）



资料来源：Wind，天风证券研究所

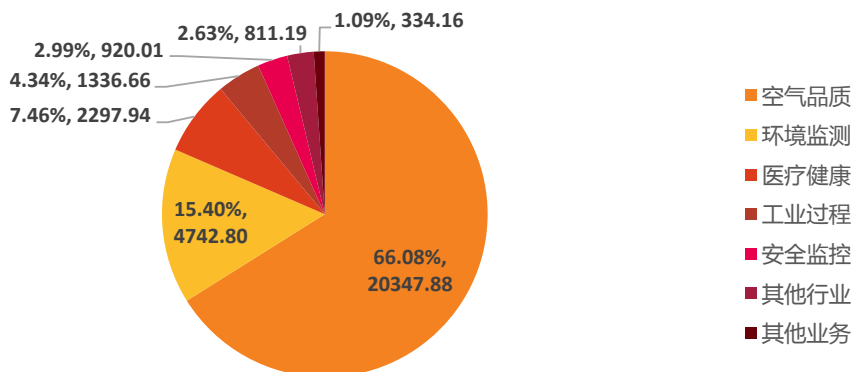
图 12：工业过程领域主要产品收入占比（2019 年）



资料来源：Wind，天风证券研究所

分行业来看，2020 年公司主营业务收入来源可划分为六类。公司 2020 年在空气品质行业、环境监测行业、医疗健康行业、工业过程行业、安全监控行业以及其他行业营业收入分别为 2.03 亿、0.47 亿、0.23 亿、0.13 亿、920 万和 811 万元。

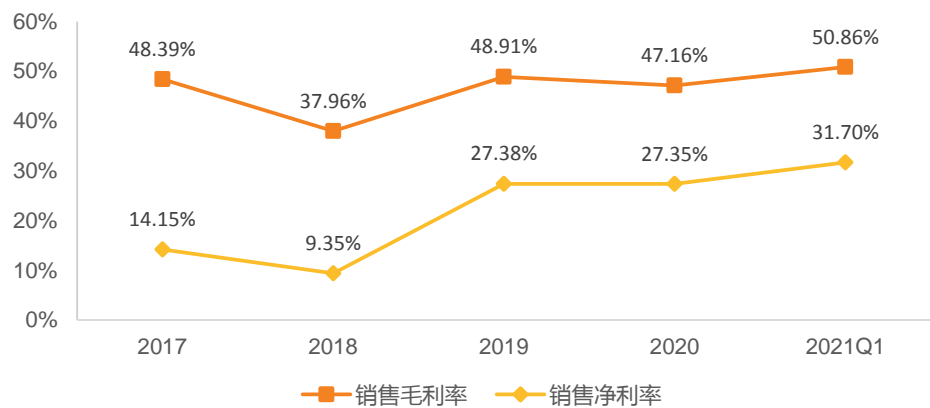
图 13：公司 2020 年营收结构（按行业，单位：万元）



资料来源：Wind，天风证券研究所

从毛利率和净利率看，公司持续优化产品结构，并通过规模化效应、经济性材料替代等措施降低产品成本，整体毛利率保持高位水平。公司 2018 年受下游空气净化家电行业竞争激烈、客户去库存并向上游进行价格传导影响，公司气体传感器毛利率由 45.65%降至 32.43%，2019 年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，毛利率回升至 36.44%；另一方面，公司产品结构发生变化，受机动车尾气排放检测新政的影响，毛利率水平在 60% 以上的气体分析仪器的销售规模逐年增长，占主营业务收入比重由 2017 年的 13.29% 提升至 2019 年的 36.42%，毛利率贡献度由 2017 年的 8.35% 提升至 2019 年的 26.11%。2019 年、2020 年公司销售毛利率为 48.91%、47.16%；同期销售净利率为 27.38%、27.35%。21Q1 公司销售毛利率、销售净利率分别为 50.86%、31.70%。公司持续推行供应链管理、精益生产等提质增效措施，加快核心材料国产替代及自产速度。截至 2020 年 12 月 31 日，公司 MCU 等电子料国产替代率达到 20.84%，激光管和风扇自产率分别达到 50.14%、37.63%。

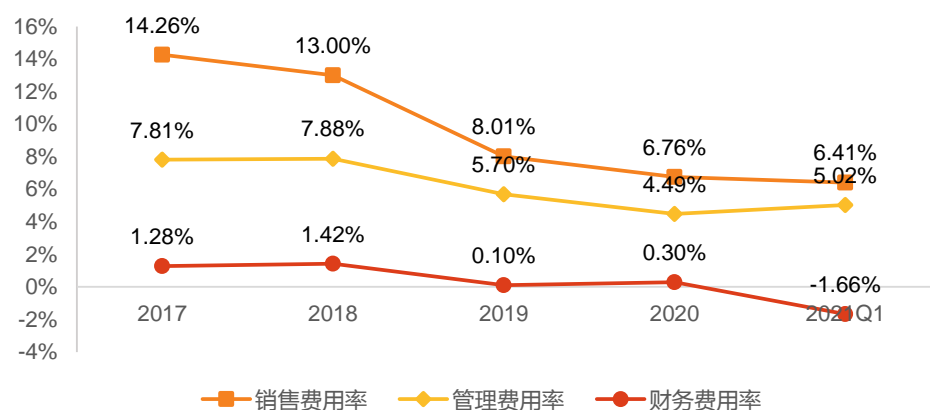
图 14：公司毛利率与净利率情况



资料来源：Wind，天风证券研究所

从三大费用率来看，公司销售费用率、管理费用率呈下降趋势。公司通过精准营销降低销售费用，且建立了完善的内部控制和严格的监督机制，使得管理费用保持在较低水平。2020 年、2021 年第一季度公司销售费用率为 6.76%、6.41%，同期管理费用率为 4.49%、5.02%，同期财务费用率为 0.30%、-1.66%。

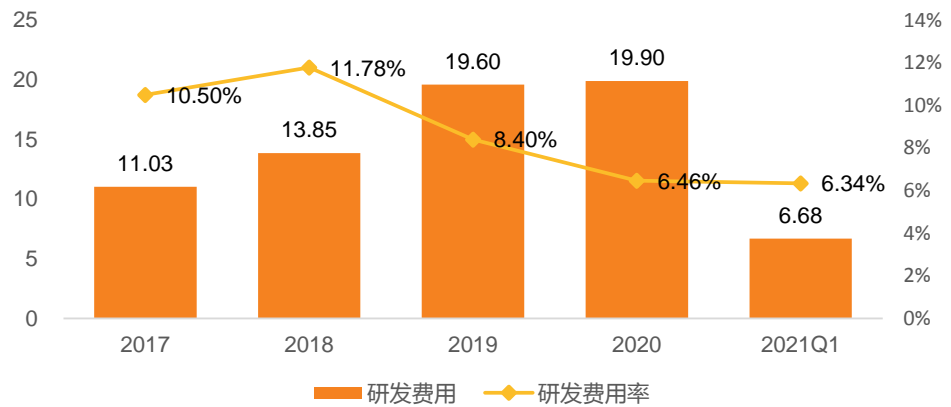
图 15：公司三大费用率



资料来源：Wind，天风证券研究所

公司坚持技术和产品持续创新，多年来在传感器领域深耕细作，公司投入比例处于较高水平，以满足不断变化的市场需求。2017 年至 2021 年一季度末，公司累计研发投入 7106 万元，占营业收入比重为 8.18%。2020 年、2021 年第一季度公司研发费用为 1990 万、668 万元，占营业收入比例为 6.46%、6.34%。

图 16：公司研发投入情况（百万元）

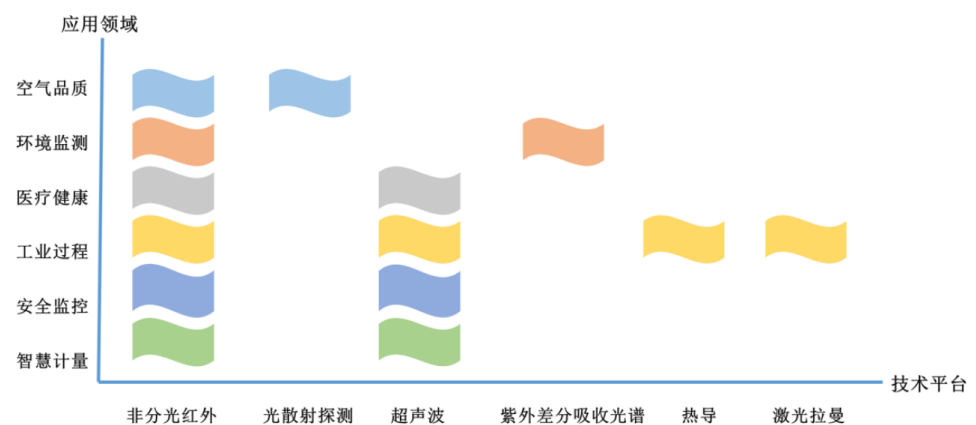


资料来源: Wind, 天风证券研究所

## 2. 应用领域众多，布局技术+市场实现与产业深度融合

气体与居民的生存与健康、工业过程的安全与效率、能源交易与执法息息相关。受消费者需求、环保政策、工业企业需求三大应用驱动力影响，气体传感新技术、新产品、新的细分产业不断涌现。气体传感器及气体分析仪器市场规模及国产化需求的扩大，为国内生产企业提供了良好的发展机遇。公司重视核心技术的创新，自成立以来便将自主研发能力纳入战略规划，持续进行研发投入，并对具备产业化价值的研发成果进行转化。公司积极融入国家科技创新体系，承担国家及省市级科技项目，在注重自主创新的同时，积极开展产学研合作，形成了以自主研发为主，以合作研发为辅的研发体系。通过多年积累，公司已构建囊括非分光红外（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）等气体传感技术在内的技术平台。目前公司技术平台在空气品质、环境监测、医疗健康、工业过程、安全监控、智慧计量等主要应用领域皆有运用。

图 17：公司技术平台在主要应用领域的运用情况



资料来源: 公司招股说明书, 天风证券研究所

### 2.1. 空气品质

随着人们对生活品质的要求不断提升，城市化带来的环境问题日益受到重视。空气质量监测覆盖室内、车内、室外等主要应用场景，所监测对象不断拓展。

图 18：公司产品深度应用于空气品质领域



资料来源：公司招股说明书，天风证券研究所

### 2.1.1. 室内空气品质

#### 行业态势：

近年来，室内有效通风净化成为难题，颗粒物、甲醛超标等室内空气污染问题频发。在居民健康意识提升背景下，空气净化家电作为舒适化、智能化、高端化的健康家电品类，将继续向多品类、多层次发展，带动气体传感器需求扩大。

在空气净化器对应的粉尘传感器方面，2018年以来，随着大气污染治理初见成效、空气质量转好，国内空气净化器市场步入调整期。2019年国内空气净化器行业竞争格局逐步稳定，产品的功能性、智能化水平持续提升，并呈现行业集中度提升、头部品牌市场份额扩大的态势。目前，我国空气净化器的家庭普及率仍然较低，未来市场潜力较大。根据前瞻产业研究院数据，我国空气净化器的家庭普及率不足2%，每百户拥有量仅为5台。2020年以来，受新冠肺炎疫情影响，居民对室内净化除尘、杀菌消毒、除异味等需求的重视程度有

所提升。与国内相比，国外空气净化产品认知度较高，市场更为成熟，我国空气净化器厂商面临相对稳定的出口需求。根据中怡康及海关总署统计数据，综合考虑国内销量及出口数量，2017-2019 年空气净化器产量分别约为 1862 万台、2270 万台和 2522 万台，呈现稳步增长趋势。近年来，空气净化器对应的粉尘传感器中激光粉尘传感器逐步替代 LED 粉尘传感器、市场占比逐渐提升。

**在新风行业方面**，据奥维云网统计，近年来新风系统的市场规模持续扩张，2017-2019 年销售数量分别为 86 万台、106 万台、146 万台，复合增长率超过 30%，中商产业研究院预测 2020 年新风系统销售数量将达到 189.80 万台，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。从整体上看，新风系统的渗透率还较低，未来市场空间广阔。《住宅新风系统技术标准 (JGJ/T440-2018)》规定，新风系统宜对室内外的 CO<sub>2</sub>、PM<sub>2.5</sub> 浓度实施监测，并宜根据 CO<sub>2</sub> 浓度进行新风量的控制。目前新风系统以搭载 CO<sub>2</sub> 气体传感器为主，较少配置粉尘传感器。**未来 CO<sub>2</sub> 气体传感器在新风系统中的普及度有望进一步提升，粉尘传感器的搭载率亦可能逐渐提高，同时具备 CO<sub>2</sub>、PM<sub>2.5</sub> 检测功能的集成空气品质传感器模块渗透率有望进一步扩大。**

此外，气体传感器检测对象不断扩展，搭载气体传感器的家电类型亦不断丰富。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。上述发展趋势均促进气体传感器企业持续进行技术研发及产品创新，以抢占市场份额。

#### 公司举措及战略：

凭借热电堆红外气体传感技术、粉尘传感技术及电化学甲醛传感技术，公司拥有激光及 LED 粉尘传感器、CO<sub>2</sub> 气体传感器、VOC 气体传感器和具备多种传感器的集成化产品。

2018 年，面对下游空气净化家电行业进入调整期所引起的销量下降及降价压力传导，公司积极进行结构调整，加强对激光粉尘传感器、LED 粉尘传感器的工艺改进和市场推广，提高产品性能，提升客户认知度，并将甲醛传感器的下游配套重点由甲醛检测仪器向空气净化器转型。2019 年，空气净化行业逐渐步入高质量发展阶段，公司前期的市场拓展和客户布局亦逐渐显现效果，粉尘传感器、CO<sub>2</sub> 气体传感器、VOC 气体传感器均实现销量增长。

2020 年新冠肺炎疫情发生后，公司向远大洁净空气科技有限公司等空气净化器厂商，以及广州安捷生物安全科技股份有限公司等隔离病床厂商提供 CO<sub>2</sub> 气体传感器、粉尘传感器，积极响应防控安排。

目前，公司在激光粉尘传感器自动粒子识别 (API)、双光源红外 CO<sub>2</sub> 气体传感器、抗酒精和温湿度影响的甲醛传感器方面已建立技术储备，能够对市场新增需求做出快速响应。

### 2.1.2. 车内空气品质

#### 行业态势：

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。车载激光粉尘传感器、CO<sub>2</sub> 气体传感器可实时监测车内粉尘、CO<sub>2</sub> 含量，以按需激活车内通风净化系统。针对车内外空气环境，检测对象逐步扩展至甲醛、VOC、香氛和负离子。

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。

#### 公司举措及战略：

基于多年研发投入，公司将室内空气品质气体传感技术延伸至汽车，成功研发适用于车内

空气品质的激光粉尘传感器及 CO<sub>2</sub> 气体传感器，可有效应对车载场景对高低温、抗震动性的要求。

公司于 2017 年通过 IATF 16949 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 (Tier 1) 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。目前，公司在手汽车企业定点产品包含激光粉尘传感器、红外 CO<sub>2</sub> 气体传感器、负离子发生器；其中，公司于 2018 年 6 月、2019 年 8 月、2020 年 3 月相继获得英国捷豹路虎 MLA、D8、D7 三个平台车型针对激光粉尘传感器、红外 CO<sub>2</sub> 气体传感器产品的定点。

公司积极实施前瞻性布局，针对我国用于控制汽车空调内外循环的空气质量传感器 (AQS (Air Quality Sensor)、ACM (Air Classification Module)) 主要依靠进口的现状，公司开展“空气质量传感器芯片开发及产业化项目”并获得 2019 年湖北省揭榜制科技项目支持。该项目采用 MEMS 工艺研制新型的 MOX 气体传感器，在一个传感器芯片上可以实现对空气中 CO、NO<sub>2</sub> 以及 VOC 等有害气体的监测和控制。**基于该技术平台，公司未来可以开发的其他空气品质传感器包括低成本 CO<sub>2</sub> 气体传感器、微型化片式铂电阻温度传感器、微型化低成本温湿度传感器等。**在 2020 年 7 月由中共湖北省委人才工作领导小组办公室、湖北省经济和信息化厅发起的“科技副总”项目中，武汉科技大学一名教授入驻公司，从而进一步协助公司推进该项技术的产业化进程。

### 2.1.3. 室外空气品质

#### 行业态势：

2018 年发布的《打赢蓝天保卫战三年行动计划》指出应“加强扬尘综合治理”，尤其是道路扬尘和施工扬尘。受此带动，2019 年以来城市大气监测设备市场持续下沉，不断延伸到区县、乡镇等市场，室外空气监测系统及其配套的气体传感器市场持续扩容。

综上所述，随着空气品质气体传感器下游应用终端种类拓展、已覆盖终端种类自身产销量增长、气体传感器搭载率的逐步提高以及所搭载气体传感器本身种类的丰富，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。

#### 公司举措及战略：

针对日益受到重视的扬尘污染，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 PM<sub>1.0</sub>、PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub> 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。

## 2.2. 环境监测

2018 年以来，随着《大气污染防治法》修订及《打赢蓝天保卫战三年行动计划》实施，大气污染治理持续加码，进入效果导向的强监管时代，在大数据应用的广度和深度方面，则继续向智慧环保方向发展。环保政策对车辆、非道路机械、船舶、工业企业废气排放标准加严，对尾气、烟气分析仪器的技术原理、检测范围、检测精度等提出进一步要求，为尾气、烟气分析仪器生产厂商带来增量市场需求。

图 19：公司产品可于环境监测领域中大放异彩

## 环境监测



污染源在线监测



船舶废气排放  
连续监测系统



CEMS烟气排放  
连续监测系统



在用车I/M站尾气排放检测



汽车排放  
气体测试仪



烟度计



后装O<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>  
传感器



汽车/发动机排放检验



发动机实验室  
排放检测系统



发动机便携  
排放检测系统



汽车发动机排放实时监测



前装NO<sub>x</sub>传感器



前装O<sub>2</sub>传感器

资料来源：公司招股说明书，天风证券研究所

### 行业态势：

#### 1、移动污染源尾气排放监测

近年来我国汽车保有量持续快速增长，汽车排放已经成为大气环境污染的重要来源之一。我国于2018年11月发布机动车尾气排放检测新政，明确了在用柴油车、汽油车污染物的排放限值及测量方法，对汽车排放气体分析仪的测量范围、测量技术、测量精度提出了更严格要求。由此，原有机动车检测站需要更换设备，新建机动车检测站及原有机动车检测站的改扩建站则须配置采用前述原理的新设备。根据公司招股说明书显示，据统计目前我国国内机动车检测站超过1.5万家。根据新政要求的实施时间，上述检测站的设备配置需求于2019-2020年陆续释放。现阶段我国机动车检测站数量缺口较大，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。

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。2019年2月我国提出预计于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。由此，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。

## 2、固定污染源及船舶废气排放监测

燃煤及工业企业的污染物排放控制是大气污染防治长期关注的领域。《打赢蓝天保卫战三年行动计划》明确应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。随着我国环境治理广度、深度的不断延展，在线烟气分析仪器有着稳定市场需求。**掌握核心传感技术的企业能够根据客户具体需求提供高性价比的烟气分析仪器定制化产品，获得市场竞争优势地位。**

船舶发动机污染物排放控制亦逐渐纳入监管视野。国际海事组织规定于2020年1月1日起实施全球船用燃油限硫，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。这为烟气分析仪器生产厂商带来了新的市场需求。

## 3、发动机尾气 O<sub>2</sub> 及 NO<sub>x</sub> 传感器进口替代需求

为符合机动车及非道路移动机械尾气排放检测标准，近年来机动车尾气后处理系统产业迅速发展。O<sub>2</sub> 及 NO<sub>x</sub> 传感器是尾气后处理系统中的关键零部件，目前国内市场由大陆集团、德国博世、日本特殊陶业株式会社（NGK-NTK）、美国德尔福公司（Delphi）等厂商垄断，国内需求严重依赖进口。**具备发动机尾气 O<sub>2</sub> 及 NO<sub>x</sub> 传感器自产能力的厂商正迎来广阔的国产化替代契机。**

### 公司举措及战略：

#### 1、现有产品包括尾气、烟气分析仪器

凭借微流红外及紫外差分吸收光谱技术，公司所生产的配置自产尾气传感器模组的尾气分析仪符合机动车尾气排放检测新政要求及《汽车排放气体测试仪检定规程》（JJG 688-2017）精度要求，有效克服电化学原理检测仪器精度较低、稳定性较差的缺陷。公司上述尾气分析仪及传感器模组已实现对国内多家机动车检测设备或系统厂商的销售，成为公司2019年度重要业绩增长点。

围绕微流红外这项核心技术，公司还将继续进行技术研究及产品开发。公司申报的“微流红外烟气传感器研究及产业化”项目入选工信部2019年度工业强基传感器“一条龙”应用计划示范项目，研发范围覆盖基于MEMS工艺的微流量传感器芯片、探测器、气体传感器及气体分析仪器全过程。

同时，微流红外及紫外差分吸收光谱技术亦适用于烟气及船舶废气排放监测，为公司把握市场需求、扩大烟气分析仪器销量奠定了基础。**上述技术为公司未来在固定污染源、船舶、机动车尾气、非道路机械等领域的排放监测仪器市场开拓提供了技术支撑。**

#### 2、储备技术及产品有望使迈入高附加值领域

在配套尾气后处理系统方面，公司已开展发动机 O<sub>2</sub> 及 NO<sub>x</sub> 传感器的研制和产业化，“机动车尾气排放检测与控制关键传感器研发及产业化”项目2019年7月获得武汉市科技成果转化项目支持。公司已购置 O<sub>2</sub> 及 NO<sub>x</sub> 传感器元器件芯片以及传感器封装生产线，目前正在设备调试、试生产阶段。通过本项目实施形成的高温及低温共烧陶瓷（HTCC/LTCC）、高温传感器封装技术平台将为公司片式铂电阻温度传感器（Pt100-200-1000）、柴油颗粒物过滤器用粉尘传感器（Soot Sensor）等系列传感器的开发奠定技术基础。

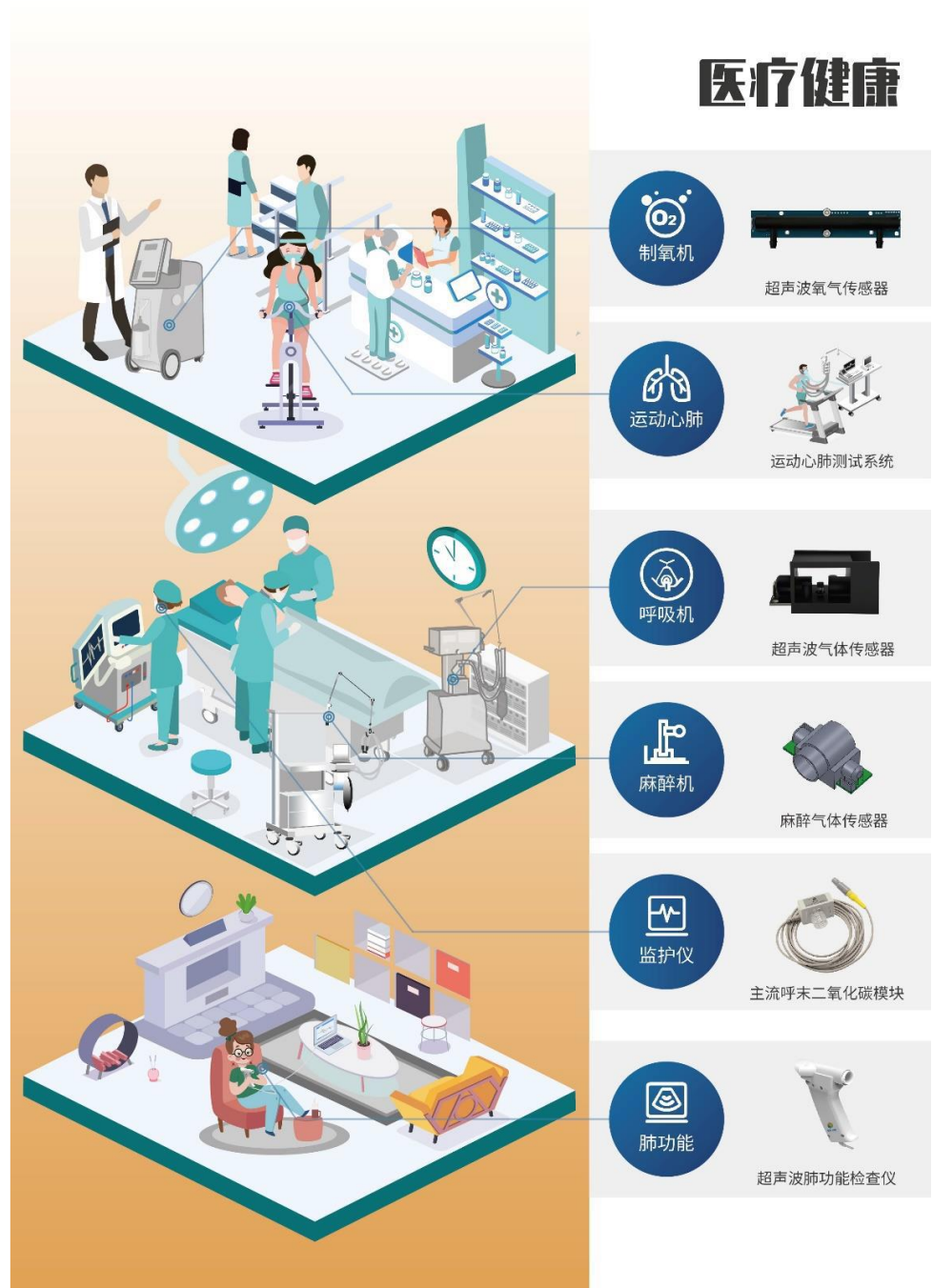
我国目前用于新车、发动机、后处理系统研究、测试、认证用的实验室排放检测系统、实

际道路测试用的便携排放检测系统（PEMS）市场份额主要由日本堀场（Horiba）、奥地利AVL、美国Sensors Inc等企业占据。公司包括微流红外（CO、CO<sub>2</sub>）、紫外差分吸收光谱（NO、NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>）、气体流量等在内的气体传感技术平台为公司进入上述高附加值领域提供可能。

### 2.3. 医疗健康

运用于医疗健康领域的气体传感器主要包括氧气传感器、CO<sub>2</sub> 气体传感器、NO<sub>x</sub> 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。

图 20：公司产品在医疗健康领域的主要应用场景



资料来源：公司招股说明书，天风证券研究所

### 2.3.1. 下游应用医疗器械市场扩容，带动气体传感器市场需求提升

近年来，城市医疗机构的建设和发展不断进步，国内医疗器械及技术同国外先进国家的差距逐步缩小，但是医疗资源配置不平衡的现象仍然显著。有序推进分级诊疗制度，是聚焦解决看病难、看病贵等重点难点问题的现实方案。

**一是推动县域综合改革，提升县级医院综合能力和服务能力。**根据《县医院医疗服务能力基本标准》，呼吸机、麻醉机、肺功能仪等均属于满足县医院专科发展及医疗服务需求、酌情配置的专科设备。随着前述医疗设备在县级医院逐渐下沉，相关气体传感器的市场需求将进一步增长。

**二是深化基层医疗卫生机构综合改革，持续“强基层”。**随着二、三级医疗机构资源不断下沉至基层医疗机构，基层医疗卫生机构的医疗器械需求增长，带动氧气传感器、CO<sub>2</sub> 气体传感器等气体传感器的市场规模持续扩容。

**三是家用医疗器械产品加速普及，日常监测肺功能需求凸显，家用制氧机、呼吸机、雾化器正成为新的家庭健康消费需求。**我国呼吸病学专家钟南山院士以及王辰院士均倡导“要像测量血压一样，测量肺功能”。国务院发布的《健康中国行动（2019—2030 年）》亦明确将肺功能检查纳入 40 岁及以上人群常规体检内容，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。

### 2.3.2. 公司已有产品持续向市场供货，技术储备实现未来医疗健康板块战略布局

公司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，公司亦积极向呼吸机领域开拓，目前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。

**基于超声波流量传感技术，公司开发了针对医院、社区和家庭用途的肺功能检查仪。**公司于 2011 年与广州呼吸疾病研究所（已更名为广州呼吸健康研究院）成立肺功能质控实验室，开展肺功能质控技术的合作研发。在钟南山院士、王辰院士等国内权威专家的推动下，“要像测量血压一样，测量肺功能”近年来得到社会各界的广泛关注。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。

本次新冠肺炎疫情使得居民进一步认识到呼吸系统疾病的危害性，有助于居民在日常生活中加强对呼吸慢病的关注、预防和筛查。**未来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能够协助公司抢占市场机遇、取得市场突破。**公司不断挖掘超声波技术在医用气体浓度和流量测量领域的应用潜力，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运用做好了充分准备。公司如能够实现麻醉气体检测技术的产业化推广，将有利于寻求与国内外麻醉机厂商的合作。

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。公司积极研发运动心肺测试系统（CPET），从而进一步丰富公司医疗健康板块的战略布局。

## 2.4. 工业过程

在工业过程领域，为突破国外企业在高端气体分析仪领域的技术壁垒，对质谱、色谱等原理的气体分析仪形成有效补充，采用多种技术分别测量各组分气体的组合仪器应运而生。此类产品能够实现各组分快速、实时、低成本测量，迅速实现市场推广。同时，得益于激光技术的普及以及各种高精度光谱分析模块的出现，激光拉曼光谱分析仪发展迅速。该产品主要定位于石油天然气、页岩气、石化、大型煤化工重点领域；**随着我国对大型能源装备国产化要求的提高，合理预期前述领域对国产化高端在线监测仪器的刚性需求会进一步**

增加。

图 21：公司产品应用于工业过程领域



资料来源：公司招股说明书，天风证券研究所

### 煤气、沼气分析仪器：

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。本项核心技术已获得国内发明专利，且于 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。

### 激光拉曼光谱分析仪：

针对高端气体分析仪器领域进口替代需求，公司作为牵头单位实施的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器的研发与应用”项目于 2018 年完成验收。公司所生产的激光拉曼光谱气体分析仪可同时对多种气体进行在线和实时检测，有望在我国天

然气、石化、大型煤化工等高端工业过程仪器领域替代进口在线色谱（GC）和质谱（MS）仪器。

通过前述研发项目，公司形成了包括光路及光谱分析、拉曼信号增强、拉曼分析测控软件、智能算法等技术，解决了激光器功率、温度、压力等外部因素的波动对测量精度的影响问题，共获授 10 项发明专利。本项目形成的产品已经在中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司天然气研究院、中国石油化工股份有限公司北京化工研究院、中科院广州能源研究所、重庆大学等单位，分别就天然气净化厂原料气、乙烯裂解炉气、生物质燃气、电力变压器油溶解气体等四个应用场景进行了应用示范。

在激光拉曼光谱分析仪研发基础上，公司参与了石油行业标准《天然气组成分析 激光拉曼光谱法（SY/T 7433-2018）》的制定，该标准已经国家能源局于 2018 年 11 月批准发布。此外，2019 年 11 月国家标准《页岩气组分快速分析 激光拉曼光谱法（报批稿）》也已公布。上述标准的实施将为国产激光拉曼光谱分析仪在燃气行业的市场推广发挥重要作用。

图 22：激光拉曼光谱分析仪在天然气净化厂分析原料气



资料来源：公司招股说明书，天风证券研究所

## 2.5. 安全监控

在安全监控方面，石油石化、有机化工、煤矿瓦斯、粮食熏蒸等领域通常采用电学、催化燃烧等原理对可燃气体、CO<sub>2</sub> 等气体进行浓度监测。该类气体传感器具有结构简单、成本低等优点，但存在精度不高、寿命短的缺陷。光学原理气体传感器可有效改进上述不足。同时，制冷剂在冷链运输、商用及家用空调领域的应用场景十分广阔，制冷剂泄漏监测用气体传感器未来可能成为制冷系统中的标准配置，CO<sub>2</sub> 气体传感器、二氟甲烷气体传感器等产品均具有良好的发展前景。

公司微型红外气体传感器可满足工农业现场和实验室对 CO<sub>2</sub>、甲烷、丙烷、乙炔等气体的实时测量，广泛应用于石化、煤化工等领域。与气体分析仪器使用的热电堆红外气体传感器要求不同的是，微型红外气体传感器须满足低功耗、室外环境下适应宽温度范围的需求，同时确保测量精度、快速响应气体浓度变化。针对上述要求，公司研发并应用了优化气室设计、宽温区标定等技术改进方案。

其中，优化气室设计是指在兼容传统电学和催化燃烧气体传感器接口的基础上，通过光学模拟软件优化光路设计，尽可能减少空腔，提高响应速度，同时增加红外光的吸收率，提高气体传感器的检测分辨率。同时，在车载激光粉尘及 CO<sub>2</sub> 气体传感器产业化经验的基

基础上，公司设计了自动化宽温区批量标定系统，配合内置温度修正算法实现宽温区、高精度浓度测量。公司已成功实现微型红外气体传感器产业化，在国内外气体报警器、变送器领域得到应用推广，获得 4 项防爆电气设备防爆合格证。

同时，公司亦积极开发制冷剂泄漏监测气体传感器，这是公司非分光红外及超声波技术在气体监测领域的又一项重要应用。

图 23：公司产品在安全监控领域应用



资料来源：公司招股说明书，天风证券研究所

## 2.6. 智慧计量

随着我国天然气消费量迅速增长，物联网智能燃气表成为智慧计量新方向。相比传统的膜式燃气表，超声波燃气表具有精度高、抗污染性能好、体积小等优点，逐渐成为物联网智能燃气表的可靠选择。目前我国超声波燃气表核心计量模块主要自松下进口，亟待国产化。在天然气消费量增长、燃气表新增与存量替换需求以及智能燃气表渗透率提升等积极因素

的共同影响下，预计未来我国智能燃气表市场需求将稳定增长，具备超声波燃气表核心传感技术的厂商将受益。

凭借在超声波气体传感技术领域的长期探索和积累，公司早在 2013 年就开始在超声波燃气表领域的布局。面对天然气这一清洁能源日益得到推广，公司及时将超声波气体传感技术的应用方向由农村沼气计量转向城市燃气计量，重点布局家用及工商业用超声波燃气表领域。

目前，公司在超声波气室流场设计、超声波信号处理、流量算法、温度修正、燃气成分修正、超声波探测器自主设计等方面取得多项发明专利，开发的燃气表已经通过计量认证并小批量生产。目前已与国内燃气仪表厂商签订框架性合作协议。随着市场对超声波燃气表接受度提升、产品推广及家用超声波燃气表标准落地，公司上述储备有望带来新的增长点，实现进口替代。

图 24：公司产品在智慧计量领域应用



资料来源：公司招股说明书，天风证券研究所

### 3. 市场空间广阔，未来有望大展宏图

传感器是连接物理世界和数字世界的桥梁，指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。

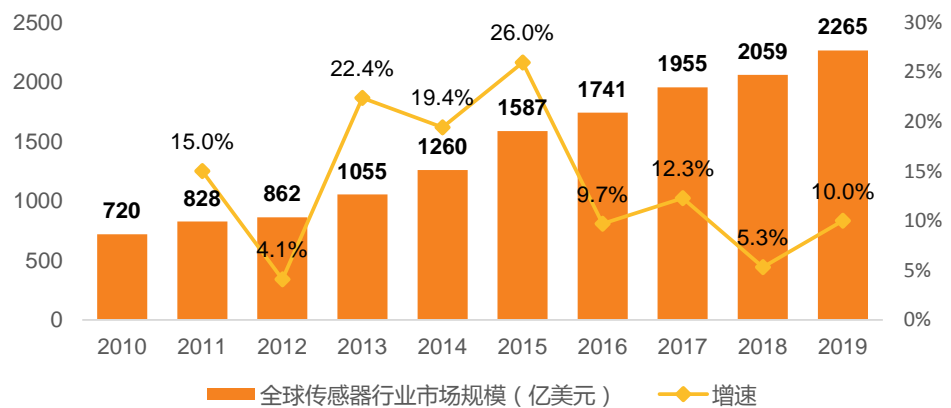
#### 3.1. 全球智能化技术发展前行不止，传感器市场有望持续快速增长

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。如果说计算机是人类大脑的扩展，那么传感器就是人类五官的延展。纵观当前全球科技发展情况，以人工智能、5G 通信、光电芯片、大数据等为代表的智能化技术日趋成熟，正驱动人类社会进入智能时代。

新一代智能制造是新一轮科技革命和产业变革带来的历史性机遇，其最本质特征是信息系统增加了认知和学习的功能。想要认知和学习，首要条件就是通过传感器感知、获得信息。作为设备、装备和系统感知外界环境信息的主要来源，传感器是智能制造、机器人、工业互联网、车联网、智慧城市发展的重要支撑。

当前，各国都极为重视传感器制造产业的发展，传感器市场规模保持快速增长。据 Yole Développement 数据显示，全球传感器行业市场规模自 2010 年的 720 亿美元增长至 2019 年的 2265 亿美元，年均复合增长率达 14%。

图 25：2010-2019 年全球传感器市场规模及增长情况

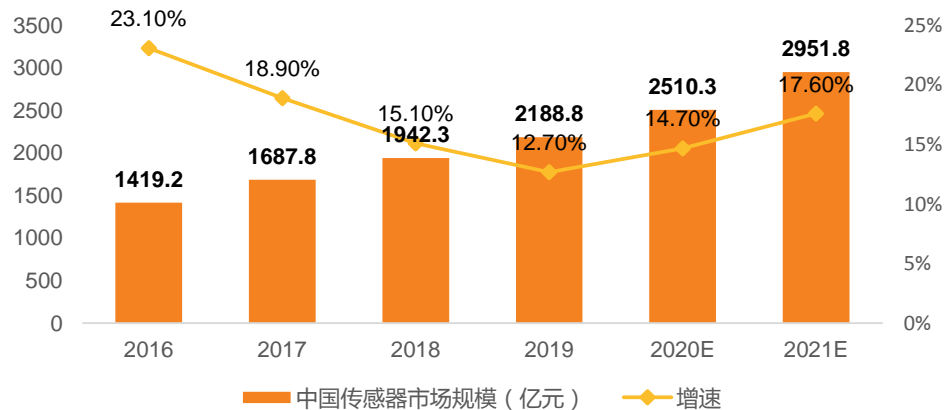


资料来源：Yole Développement，前瞻产业研究院，天风证券研究所

随着国家政策对传感器下游各类应用支持、科技水平提升及物联网兴起，近年来我国传感器技术水平和市场规模迅速提升。物联网应用的发展促进国内传感器市场规模不断增长，根据赛迪顾问数据显示 2019 年国内传感器市场规模约 2188.8 亿元，预计到 2021 年将增长至 2951.8 亿元，保持 17.6% 的快速增长。



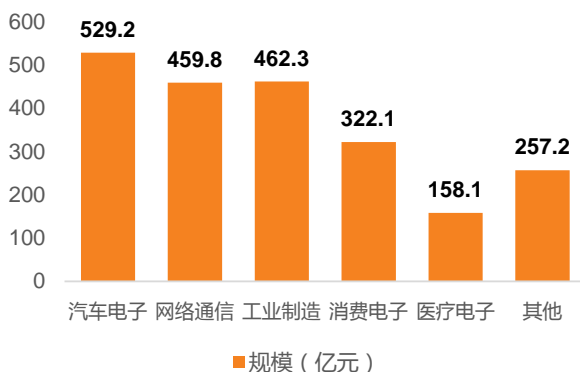
图 26：2016-2021 年中国传感器市场规模



资料来源：赛迪顾问，天风证券研究所

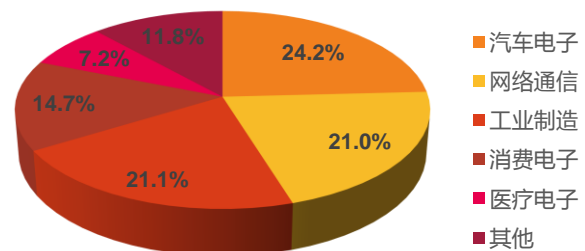
根据赛迪顾问数据，2019 年，中国传感器市场结构中汽车电子领域市场规模 529.2 亿元，占比最高，达到 24.2%；工业制造领域市场规模 462.3 亿元，占比 21.1%；网络通信领域市场规模 459.8 亿元，占比 21%；消费电子市场规模 322.1 亿元，占比 14.7%。未来消费电子和医疗电子占比逐年扩大，赛迪顾问预计 2021 年市场规模分别为 440.7 亿元和 258.2 亿元，占比分别为 14.9%和 8.7%。公司布局行业领域占比不断扩大的医疗行业、目前占比最多的汽车行业，且产品均已实现生产出货，未来有望助力公司进一步打开向上成长空间。

图 27：2019 年中国传感器市场规模



资料来源：赛迪顾问，天风证券研究所

图 28：2019 年中国传感器市场结构



资料来源：赛迪顾问，天风证券研究所

### 3.2. 气体传感技术生态良性发展，国内厂商面临良好机遇

#### 3.2.1. 欧美日知名企业占据气体传感器市场高份额，国内企业新技术打造差异化优势

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)、盛思锐 (Sensirion)、艾迈斯半导体 (AMS) 等。这些企业一般拥有丰富的产品线，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。此外，亦有聚焦于具体传感器类别的专业化公司，如提供空气质量监测用红外 CO2 气体传感器的森尔 (Senseair)、提供微型红外气体传感器的英国 Dynament 公司以及提供低量程电化学甲醛传感器的英国 DART 公司等。

目前，国内企业的气体传感技术水平整体上仍落后于国际气体传感器企业。国内气体传感器企业主要有汉威科技 (及其下属子公司炜盛电子)、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。国内气体传感器研究和产业化相对成熟的领域主要是半导体和催化燃烧传感器，上述两类气体传感器在国内市场的占有率较高，并具有较强的国际竞争力；国内厂商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**，相较于城市技术( City Technology )、安费诺( Amphenol )、森尔( Senseair )等国际厂商而言品牌影响力较弱。

近年来，我国在光学粉尘传感器、红外气体传感技术方面取得突破。以光学粉尘传感器为例，在雾霾影响下，空气净化器市场需求增长，原由日本厂商生产的 LED 粉尘传感器仅可粗略显示净化效果等级，不利于空气净化器智能控制。为此，国内企业开发了采用风扇取样的低成本激光粉尘传感器，搭载此类产品的空气净化器可显示准确的 PM2.5 浓度。此后，具备 CO<sub>2</sub>、VOC 等气体传感器供应基础的国际企业也先后推出了该产品。得益于先发优势、市场需求规模以及完备产业链，国内企业在激光粉尘传感器技术水平和产业规模方面处于有利地位，且凭借在粉尘、CO<sub>2</sub>、VOC 气体传感器配套领域的组合策略，持续提升市场占有率。

### 3.2.2. 气体传感器上游环境良好，下游产业丰富前景可期

气体传感器行业的上游主要为电子元件、光学材料、探测器、贵金属材料和精密加工等行业。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，产品普遍供大于求。同时，具有行业优势地位的企业可以利用自身采购的规模优势与上游企业谈判，获得采购价格优势、稳定货源和可靠产品质量。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。贵金属材料及制品价格波动较大，但占气体传感器成本的比例较小，因此贵金属的价格波动对行业的影响不大。

探测器、光学材料是气体传感器的重要零部件，根据传感器的功能不同，其需要的上述材料种类也不尽相同，但多为常规工业产品，例如红外 CO<sub>2</sub> 气体传感器需要的热电堆红外探测器、滤光片等较容易取得。企业购进相关上述材料后，还需结合硬件、结构、软件算法设计及生产工艺控制，进一步生产加工成气体传感器，这是气体传感器的核心技术所在。当气体传感器数量达到一定规模后，从降低成本的角度出发，亦可自产探测器。

气体传感器的下游应用领域众多，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。随着互联网与物联网的高速发展，气体传感器的下游领域如智能家居、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，也必将迎来较大的发展契机。气体传感器的应用领域多为朝阳产业，市场需求具有良好成长性及可持续性。根据前瞻产业研究院数据，预计到 2020 年，气体传感器产业规模将达到 600 亿元以上。

图 29：气体传感器的上下游产业



资料来源：公司招股说明书，天风证券研究所制图

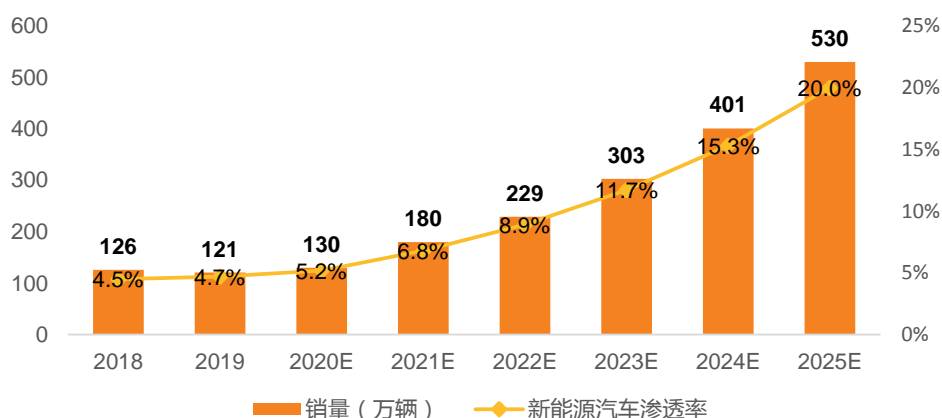
以汽车为例，车用气体传感器主要包括用于动力系统的发动机 O<sub>2</sub> 及 NO<sub>x</sub> 传感器，以及用于车内净化系统的针对粉尘、CO<sub>2</sub>、甲醛及 VOC 等气体检测的车载空气品质气体传感器。其中，发动机 O<sub>2</sub> 及 NO<sub>x</sub> 传感器分别用于汽油车及柴油车，是燃油尾气后处理系统的重要部件，仅前装市场年需求量就达百亿元规模。

同时，车载空气品质气体传感器目前在汽车领域的渗透率仍较低，未来市场需求广阔；且该类气体传感器不受燃料动力切换影响，适用于燃油车、新能源汽车等各类车型。此外，

汽车对气体传感器的需求类型还在持续拓展，如针对新能源汽车电池热失控早期预警的气体传感器以及空调冷媒泄露检测气体传感器，随着新能源车产销量逐年扩大，有望迎来发展机遇。

2020年11月2日，国务院办公厅印发了《新能源汽车产业发展规划》，提出了到2025年新能源汽车新车销量达到汽车新车销售总量的20%的发展愿景。在此愿景下，新政策有望持续出台以推动新能源汽车行业快速发展。同时未来几年也引来新的换购周期，大量国3、国4排放标准的车辆也将面临更新换代，部分限购城市新能源汽车或将存在较大发展空间。艾瑞咨询认为，若未来行业的发展可以与充电基础设施建设、资本投入、国家与地方侦测相结合，到2025年我国新能源汽车销量有望达到530万辆，届时新能源汽车保有量将在2000万左右。

图 30：2018-2025 年中国新能源汽车市场销量规模



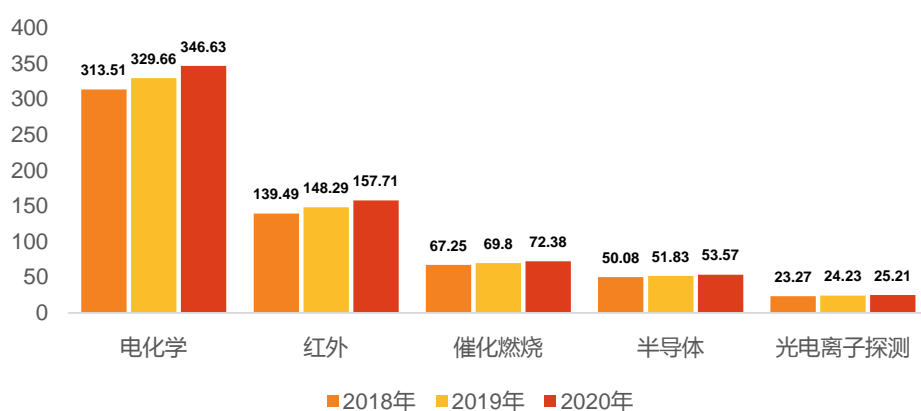
资料来源：艾瑞咨询公众号，天风证券研究所

### 3.2.3. 气体传感技术种类多样，公司发挥自身优势，产品主要运用光学技术

目前应用的气体传感器中，以半导体、电化学、催化燃烧、光学等技术种类为主。

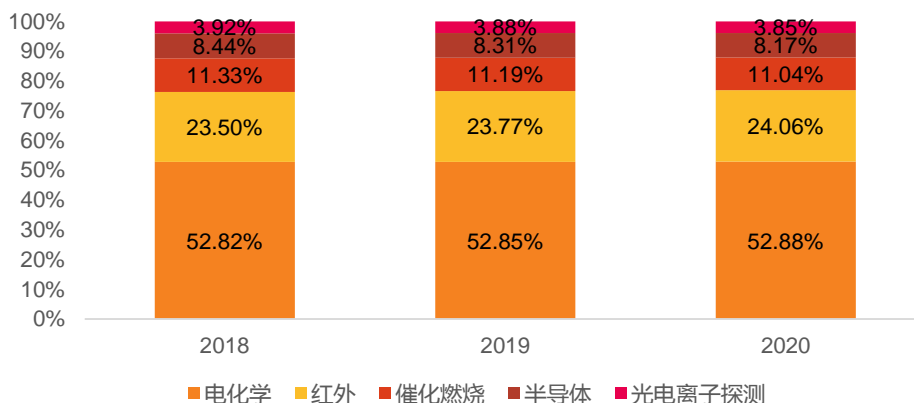
其中，运用红外、光散射等光学原理的气体传感器出现及应用时间较晚、难度较大、价格较高，目前所占市场份额较小。根据全球知名市场情报咨询公司 Mordor Intelligence 统计及预测，2018-2020 年红外技术的市场份额逐年提升，至 2020 年已达 24.06%。

图 31：2018-2020 年全球气体传感器市场结构 (百万美元)



资料来源：Mordor Intelligence，招股说明书，天风证券研究所

图 32：2018-2020 年全球气体传感器市场不同技术类型占比情况



资料来源：Mordor Intelligence，招股说明书，天风证券研究所

不同技术类型的气体传感器都有各自突出的特点以及相应的应用领域。相较于成熟的电化学技术，公司结合自身优势，产品主要运用光学技术。

表 1：气体传感器技术类型主要情况

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，电热丝由于燃烧而升温，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

资料来源：公司招股说明书，天风证券研究所

**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，国际上已形成以英国和德国为中心的诸多电化学气体传感器公司，具备较为全面的电化学技术和产品。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。

**光学技术**开发时间较晚、技术难度较高，目前市场份额低于电化学气体传感器，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<sub>2</sub>、HC、NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub> 等气体及粉尘，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应用，具有良好的发展前景。

随着光学技术的不断发展，近年来其市场份额呈现上升趋势，主要原因如下：一是随着物联网高速发展，气体传感器在智能家居、汽车电子、智能移动终端等领域的应用持续拓展，上述领域的检测对象以 CO<sub>2</sub>、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；二是在部分应用领域光学技术替代传统电化学技术，如针对在用机动车尾气检测，光学技术在测量精度、响应时间、寿命等方面表现更优，故 2018 年 11 月公布的机动车尾气排放检测新政规定机动车检测站、维修站等终端使用者仅能采用以光学技术测量氮氧化物的尾气分析仪。

具体运用何种气体传感技术，主要取决于特定应用场景中被测气体检测原理、检测目的和要求；当多种技术均可满足上述条件时，通常选取成本较低、经济性更好的技术类型。公司产品主要运用光学技术而非电化学技术，系因公司长期以来专注的应用领域适合采用光学技术，且公司已建立起光学技术相对竞争优势：

**一是对自身比较优势的客观定位。**公司自 2003 年成立以来即开始研发非分光红外技术，相继推出尾气、沼气、煤气、烟气分析仪并持续迭代更新，于 2011 年以来凭借光学技术成功进入家居、汽车等民用消费类市场。通过将技术和产品研发力量集中于新兴的光学技术及其应用领域，公司得以建立在空气品质、环境监测等细分市场的竞争优势。

**二是对产品应用领域的主动布局。**公司将主要拓展的应用领域确定为空气品质、环境监测、医疗健康、工业过程等对气体传感器市场需求大且持续发展的领域。上述场景中包括 CO<sub>2</sub>、HC、NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub> 等气体及粉尘在内的多种对象在原理上能够通过光学技术实现检测；同时，终端应用或相关法规要求高测量精度、高稳定性、长寿命，适合采用光学技术进行测量。

因此，公司从战略上优先发展光学气体传感器，在目前发展阶段避免在电化学等相对成熟的气体传感技术领域与具有先发优势的国际厂商开展直接竞争，系在客观评判自身比较优势及重点布局市场基础上的合理选择。

### 3.3. 公司持续创新、技术先进，可满足传感器未来发展日益增长的需求

#### 行业未来发展方向

随着通讯和硬件技术的发展，未来传感器将朝着智能化、微型化、集成化、网络化方向演进。气体传感器同样会随着需求向这些方面发展：

**1、多功能集成是市场客观需求。**为通过一款产品同时检测多组分气体包括浓度、流量、温度、湿度、压力在内的多种特性，以往单功能气体传感器逐渐被复合型气体传感器取代，这对气体传感器厂商的技术全面性及产品储备提出了更高要求。

**2、网络化是发展的必然趋势。**随着终端用户体验的不断升级及消费习惯的逐渐改变，气体传感器要求具有保密性高、传输距离远、抗干扰性强、自适应性强、具有通信功能等特点，由此，不同于以往仅安装于单台分析仪器、呈现单点化的态势，网络化是气体传感器发展的必然趋势。

**3、新材料、新技术应用助推微型化的实现。**现有的金属氧化物半导体材料已趋于成熟，因此开发新的气敏材料和改进制造工艺对提高传感器灵敏度、响应速度、稳定性、使用寿命具有重要意义。纳米、薄膜、厚膜技术等新材料制备技术的成功应用为气体传感器实现新功能提供了条件。同时，凭借 MEMS 技术，国际先进智能气体传感器已能够在一个小封装内集成气体传感、信号采集、信息处理、校准数据存储、温度补偿以及数字接口等功能。这有助于促进气体传感器实现尺寸微型化，同时也进一步提升了气体传感技术的复杂性。

4、随着互联网与物联网的发展，气体传感器在智能家居、可穿戴设备、智能移动终端等领域的应用突飞猛进，这对气体传感器的智能化提出了更高的要求。智能化是在气体传感器中内置微处理器，使其具有自动检测、自动补偿、数据存储、逻辑判断、功能计算等功能。在此基础上，进一步与人工智能相结合，使产品具有某些人工智能特性，如自动气味识别技术（电子鼻）等。

### 公司核心竞争力

公司在专业技术团队的带领及完善管理体制的保障下，逐步在研发能力、技术水平、产品矩阵、规模生产、客户资源及应用领域等多方面形成自身独特的竞争优势，从而形成较强的抗风险能力和可持续发展能力。

#### 1、自主研发和持续创新优势

公司技术团队汇集了一批行业内高层次研究人才。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、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。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（中国）行业联盟专家委员会技术专家。

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，通过长期培养和引进，组建了具有创造力的研发技术团队。截至 2019 年 12 月 31 日，公司研发人员数量达到 108 人，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，形成了一支在气体传感器及气体分析仪器研究开发方面具有较强理论功底和丰富开发经验的队伍。

#### 2、技术先进性优势

公司专注于气体传感核心技术的研发与创新，是湖北省首批知识产权示范建设单位，建设有湖北省气体分析仪器仪表工程技术研究中心、湖北省企业技术中心。公司先后参与了国家重大科学仪器设备开发专项、工信部物联网发展专项、工信部强基工程传感器“一条龙”等多项国家级项目，形成了光散射、红外、紫外、热导、激光拉曼、MEMS 金属氧化物、高温固体电解质、电化学等气体传感器技术平台。截至 2020 年底公司合计获得 104 项专利，其中包括 34 项境内外发明专利；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。

经过长期潜心研发，公司已较为全面地掌握了气体传感核心技术平台，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。通过上述技术平台的杠杆撬动作用，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，从而最大化研发投入的产业转化效率和经济价值。

目前，公司已储备有超低功耗 CO<sub>2</sub> 气体传感器、红外双光源 CO<sub>2</sub> 气体传感器、粉尘传感器自动粒子识别、甲醛传感器抗干扰、超声波麻醉气体检测、肺功能检查仪、发动机 O<sub>2</sub> 及 NO<sub>x</sub> 传感器、超声波燃气表等方面核心技术。未来，凭借前瞻性战略部署、长期积累的核心技术及产业化转化能力，并借助产学研合作单位的力量，公司将在气体传感领域持续突破，推动我国气体传感器及气体分析仪器行业不断向前发展。

#### 3、产品种类丰富、满足客户“一站式采购”需求的优势

公司产品覆盖气体浓度、流量检测两个维度。公司可以根据客户需要提供集成粉尘、CO<sub>2</sub>、甲醛等检测功能的定制化气体传感器产品；公司在气体分析仪器领域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。公司亦在超声波燃气表、医用气体流量计等气体流量检测领域不断深化布局。凭借自有技术及自产产品，公司能够快速响应订单需求，能够满足客户“一站式采购”气体传感解决方案的诉求。

#### 4、规模化生产和成本管控优势

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。

公司建立了完善的质量认证体系，严格按照 ISO 9001 质量管理体系、IATF 16949 质量管理体系、ISO 14001 环境管理体系、OHSAS 18001 职业健康安全管理体系等标准开展经营。

同时，公司亦积极向上游零部件制造领域延伸，通过整合供应链进一步实施成本管控。公司于 2015 年自建 SMT 贴片生产线，通过多年调试与验证，逐渐形成稳定的表面贴装技术，为严格控制产品合格率提供了有效保证。目前公司已部分实现风扇、激光管模组的自产。

#### 5、丰富客户资源积累的品牌优势

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。通过与核心客户建立密切和互信的伙伴关系，公司能够在客户产品的完整生命周期内提供配套服务，保持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，另一方面也使公司更好地把握行业未来发展方向，并为此进行相应的技术、产品储备，从而能够针对客户需求作出快速响应，参与到客户下一代产品的同步研发中去，持续提升市场占有率。

#### 6、多应用领域强化抵御市场风险的优势

公司产品可广泛应用于家电、汽车、医疗、环保、工业、能源计量等多种领域，从而大大增强了公司抵御市场风险的能力。单一客户或单一行业出现危机，并不会对公司业务产生严重影响。另一方面，公司产品涉及的下游领域众多，也使公司具备了更多的市场机会，其中一个行业的快速增长就能给公司带来良好的发展机遇。公司密切跟踪气体传感器领域的最新趋势，识别市场和客户的潜在需求，未来将不断拓展自身产品的应用领域，赢得更多的高回报市场机会。

## 4. 盈利预测与估值分析

作为卓越的气体传感器、分析仪器供应商，公司客户结构相对稳定，主要客户为国内外知名企业，行业地位突出。通过多年积累，公司已构建多种气体传感技术的技术平台。目前公司技术平台在空气品质、环境监测、医疗健康、工业过程、安全监控、智慧计量等主要应用领域皆有运用。受消费者需求、环保政策、工业企业需求三大应用驱动力影响，气体传感新技术、新产品、新的细分产业不断涌现。气体传感器及气体分析仪器市场规模及国产化需求的扩大，为公司提供了良好的发展机遇。

### 4.1. 盈利预测基本假设：

随着居民生活水平不断提升，人们对居住及出行环境中空气品质的要求亦持续提升，气体传感器应用由空气净化器、新风系统向家用空调、汽车空调等领域渗透，下游行业应用场景不断丰富，终端应用的市场规模持续扩容。新冠疫情进一步促进消费升级，家电及车载气体传感器渗透率不断提升，促使气体传感器产品市场需求持续扩大。

新冠肺炎疫情也进一步提升了居民对肺功能的认知，作为呼吸机、制氧机、麻醉机、肺功能仪、监护仪等医疗器械的重要部件，医用气体传感器需求扩大，为气体传感器行业带来了新的增长点。

随着居民对室外空气质量的日益重视以及大气污染治理水平的不断提升，污染控制范围由工业点污染源拓宽至汽车等移动污染源，在此社会背景下，尾气分析仪器和烟气分析仪器行业发展前景整体向好。在配套尾气后处理系统方面，公司已开展发动机 O<sub>2</sub> 及 NO<sub>x</sub> 传感器的研制和产业化，同时公司充分利用在气体传感器的创新优势和业务整合能力，在乘用车

车、商用车、非道路发动机等领域，积极布局高端的发动机实验室排放认证检测设备和发动机便携式排放监测系统(PEMS)。

此外，预计公司其他业务均有望进入稳定快速增长阶段。

表 2：公司业务盈利预测

单位：百万元		2020	2021E	2022E	2023E
空气品质	营业收入	203.48	335.74	537.18	859.49
	增速	63.63%	65.00%	60.00%	60.00%
	成本	121.36	194.73	311.57	498.51
	毛利率	40.36%	42.00%	42.00%	42.00%
环境监测	营业收入	47.43	62.60	81.39	105.80
	增速	-33.29%	32.00%	30.00%	30.00%
	成本	18.34	23.79	30.93	40.20
	毛利率	61.32%	62.00%	62.00%	62.00%
医疗健康	营业收入	22.98	34.47	51.70	76.52
	增速	47.43%	50.00%	50.00%	48.00%
	成本	8.43	12.58	18.87	27.93
	毛利率	63.31%	63.50%	63.50%	63.50%
工业过程	营业收入	13.37	16.04	19.25	22.71
	增速	2.46%	20.00%	20.00%	18.00%
	成本	3.22	3.85	4.62	5.45
	毛利率	75.94%	76.00%	76.00%	76.00%
安全监控	营业收入	9.20	18.40	33.12	56.30
	增速	191.14%	100.00%	80.00%	70.00%
	成本	4.11	8.10	14.57	24.77
	毛利率	55.38%	56.00%	56.00%	56.00%
其他行业	营业收入	8.11	9.33	10.73	12.34
	增速	97.06%	15.00%	15.00%	15.00%
	成本	4.18	4.80	5.52	6.35
	毛利率	48.50%	48.50%	48.50%	48.50%
其他业务	营业收入	3.34	3.68	4.04	4.45
	增速	75.88%	10.00%	10.00%	10.00%
	成本	3.06	3.36	3.70	4.07
	毛利率	8.37%	8.50%	8.50%	8.50%
合计	营业收入	307.91	498.66	770.53	1193.92
	增速	32.00%	61.95%	54.52%	54.95%
	成本	162.70	251.21	389.78	607.29
	毛利率	47.16%	49.62%	49.41%	49.13%

资料来源：Wind，天风证券研究所

#### 4.2. 估值分析：

四方光电是一家专业从事气体传感器、气体分析仪器研发、生产和销售的高新技术企业。我们选取同行业公司汉威科技、睿创微纳、敏芯股份、仕佳光子作为可比公司，根据 2021-2023 年 wind 一致盈利预测，以 2021 年 8 月 6 日收盘价为参考，以上可比公司对应 21-23 年的平均 PE 估值分别为 77x、43x 和 28x。我们看好公司成长性，预计 21-23 年归母净利润分别 1.35 亿、2.06 亿和 3.14 亿元，对应 EPS 为 1.92 元、2.94 元和 4.49 元，参考



行业可比公司平均估值水平,考虑公司 21-23 年净利润增长率预计为 59.5%、53.0%和 52.5%,我们认为公司 22 年合理 PE 为 51x,对应目标价为 149.94 元,首次覆盖给予“增持”评级。

表 3: 可比公司估值对比

股票代码	证券简称	总市值 (亿元)	wind 一致预期净利润 (亿元)			PE		
			2021E	2022E	2023E	2021E	2022E	2023E
300007	汉威科技	71.44	2.84	3.65	4.63	25	20	15
688002	睿创微纳	480.60	7.98	11.53	16.14	60	42	30
688286	敏芯股份	69.16	0.54	1.04	1.63	129	66	43
688313	仕佳光子	75.70	0.81	1.63	3.26	93	46	23
	<b>平均值</b>					<b>77</b>	<b>43</b>	<b>28</b>
688665	四方光电	89.60				<b>67</b>	<b>43</b>	<b>28</b>

资料来源: Wind, 天风证券研究所

截至 2021 年 8 月 6 日, 参考 Wind 一致预测

## 5. 风险提示

### 1、产品结构以光学技术为主, 产品市场空间有限的风险

公司营业收入主要来源于基于光学技术的气体浓度检测产品, 对电化学、半导体等技术类型以及流量、温湿度等可检测性质类型的技术储备有限, 与主要竞争对手采用的技术存在一定差异。

### 2、业务规模较小、抗风险能力弱

公司存在业务规模较小、抗风险能力较弱的风险。若国内外宏观经济形势、自身经营管理、市场需求、技术研发等因素出现重大不利变化或发生因不可抗力导致的风险, 公司盈利能力将可能出现较大幅度波动。

### 3、收入呈季节性波动特点

公司主营业务收入呈现季节性波动, 可能导致一季度、半年度出现季节性亏损或盈利较低的情形, 公司存在因主营业务收入季节性波动带来的业绩不均衡的风险。

### 4、新冠肺炎疫情影响相关风险

目前, 国内疫情防控形势已明显好转, 公司亦逐步从新冠肺炎疫情造成的不利影响中恢复, 本次新冠肺炎疫情预计不会对公司的经营业绩及持续经营能力产生重大不利影响。但是鉴于疫情尚未结束, 如新冠疫情持续存在或者出现反复, 不排除后续疫情变化对公司全年业绩造成不利影响的可能。

## 财务预测摘要

资产负债表(百万元)	2019	2020	2021E	2022E	2023E
货币资金	29.84	77.22	39.89	110.88	95.51
应收票据及应收账款	59.11	104.34	150.54	177.61	330.85
预付账款	2.60	3.42	9.28	8.08	18.67
存货	77.12	87.35	186.65	220.10	436.56
其他	6.41	7.44	9.24	6.05	13.15
<b>流动资产合计</b>	<b>175.08</b>	<b>279.77</b>	<b>395.61</b>	<b>522.71</b>	<b>894.74</b>
长期股权投资	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
固定资产	46.65	48.56	69.13	109.74	149.37
在建工程	0.00	0.29	36.17	69.70	71.82
无形资产	5.46	5.29	5.13	4.96	4.79
其他	11.57	18.68	15.23	13.87	12.90
<b>非流动资产合计</b>	<b>63.69</b>	<b>72.82</b>	<b>125.66</b>	<b>198.27</b>	<b>238.88</b>
<b>资产总计</b>	<b>238.76</b>	<b>352.59</b>	<b>521.27</b>	<b>720.98</b>	<b>1,133.62</b>
短期借款	0.00	15.00	17.22	10.00	51.78
应付票据及应付账款	33.02	58.61	68.67	126.12	191.62
其他	44.96	48.79	66.33	48.40	107.02
<b>流动负债合计</b>	<b>77.98</b>	<b>122.39</b>	<b>152.22</b>	<b>184.52</b>	<b>350.42</b>
长期借款	0.00	5.60	7.49	3.00	3.00
应付债券	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
其他	2.14	0.92	1.78	1.61	1.44
<b>非流动负债合计</b>	<b>2.14</b>	<b>6.52</b>	<b>9.27</b>	<b>4.61</b>	<b>4.44</b>
<b>负债合计</b>	<b>80.12</b>	<b>128.92</b>	<b>161.49</b>	<b>189.14</b>	<b>354.86</b>
少数股东权益	2.25	2.00	1.90	0.50	(0.60)
股本	52.50	52.50	70.00	70.00	70.00
资本公积	43.31	44.11	44.11	44.11	44.11
留存收益	103.90	169.18	287.88	461.35	709.36
其他	(43.31)	(44.11)	(44.11)	(44.11)	(44.11)
<b>股东权益合计</b>	<b>158.64</b>	<b>223.67</b>	<b>359.78</b>	<b>531.85</b>	<b>778.76</b>
<b>负债和股东权益总计</b>	<b>238.76</b>	<b>352.59</b>	<b>521.27</b>	<b>720.98</b>	<b>1,133.62</b>

现金流量表(百万元)	2019	2020	2021E	2022E	2023E
净利润	63.86	84.22	134.71	206.11	314.39
折旧摊销	6.52	7.91	3.71	6.03	8.42
财务费用	1.36	1.81	(0.26)	(0.40)	(0.50)
投资损失	(0.04)	0.00	(1.00)	(1.00)	(1.00)
营运资金变动	(18.70)	(8.46)	(124.82)	(16.21)	(260.75)
其它	(5.51)	(11.49)	(0.11)	(1.42)	(1.12)
<b>经营活动现金流</b>	<b>47.49</b>	<b>73.99</b>	<b>12.22</b>	<b>193.10</b>	<b>59.45</b>
资本支出	9.12	10.03	59.15	80.16	50.18
长期投资	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
其他	(21.05)	(28.01)	(118.15)	(159.16)	(99.18)
<b>投资活动现金流</b>	<b>(11.93)</b>	<b>(17.99)</b>	<b>(59.00)</b>	<b>(79.00)</b>	<b>(49.00)</b>
债权融资	10.00	21.00	28.68	17.79	57.83
股权融资	12.94	(0.11)	17.76	0.40	0.50
其他	(46.99)	(30.60)	(36.99)	(61.30)	(84.15)
<b>筹资活动现金流</b>	<b>(24.05)</b>	<b>(9.70)</b>	<b>9.45</b>	<b>(43.11)</b>	<b>(25.82)</b>
汇率变动影响	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>现金净增加额</b>	<b>11.50</b>	<b>46.30</b>	<b>(37.33)</b>	<b>70.99</b>	<b>(15.37)</b>

利润表(百万元)	2019	2020	2021E	2022E	2023E
<b>营业收入</b>	<b>233.25</b>	<b>307.91</b>	<b>498.66</b>	<b>770.53</b>	<b>1,193.92</b>
营业成本	119.18	162.70	251.21	389.78	607.29
营业税金及附加	2.12	2.46	4.62	6.77	10.36
营业费用	18.69	20.80	33.81	52.40	81.07
管理费用	13.29	13.82	22.94	35.14	54.32
研发费用	19.60	19.90	34.91	53.94	83.57
财务费用	0.24	0.91	(0.26)	(0.40)	(0.50)
资产减值损失	(1.97)	(2.31)	(2.54)	(2.42)	(2.48)
公允价值变动收益	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
投资净收益	0.04	0.00	1.00	1.00	1.00
其他	(9.74)	(10.98)	(2.00)	(2.00)	(2.00)
<b>营业利润</b>	<b>71.81</b>	<b>100.61</b>	<b>154.97</b>	<b>236.34</b>	<b>361.28</b>
营业外收入	1.19	0.01	0.60	0.30	0.30
营业外支出	0.01	3.81	1.29	1.70	2.26
<b>利润总额</b>	<b>72.98</b>	<b>96.81</b>	<b>154.27</b>	<b>234.94</b>	<b>359.32</b>
所得税	9.13	12.59	19.67	30.26	46.05
<b>净利润</b>	<b>63.86</b>	<b>84.22</b>	<b>134.60</b>	<b>204.68</b>	<b>313.27</b>
少数股东损益	(1.09)	(0.25)	(0.11)	(1.42)	(1.12)
<b>归属于母公司净利润</b>	<b>64.95</b>	<b>84.47</b>	<b>134.71</b>	<b>206.11</b>	<b>314.39</b>
每股收益(元)	0.93	1.21	1.92	2.94	4.49

主要财务比率	2019	2020	2021E	2022E	2023E
<b>成长能力</b>					
营业收入	98.45%	32.00%	61.95%	54.52%	54.95%
营业利润	553.64%	40.11%	54.03%	52.51%	52.87%
归属于母公司净利润	487.89%	30.06%	59.46%	53.00%	52.54%
<b>获利能力</b>					
毛利率	48.91%	47.16%	49.62%	49.41%	49.13%
净利率	27.84%	27.44%	27.01%	26.75%	26.33%
ROE	41.53%	38.11%	37.64%	38.79%	40.34%
ROIC	64.87%	69.42%	90.73%	61.67%	74.03%
<b>偿债能力</b>					
资产负债率	33.56%	36.56%	30.98%	26.23%	31.30%
净负债率	-12.51%	-25.14%	-3.12%	-17.50%	-4.84%
流动比率	2.25	2.29	2.60	2.83	2.55
速动比率	1.26	1.57	1.37	1.64	1.31
<b>营运能力</b>					
应收账款周转率	4.97	3.77	3.91	4.70	4.70
存货周转率	3.80	3.74	3.64	3.79	3.64
总资产周转率	1.16	1.04	1.14	1.24	1.29
<b>每股指标(元)</b>					
每股收益	0.93	1.21	1.92	2.94	4.49
每股经营现金流	0.68	1.06	0.17	2.76	0.85
每股净资产	2.23	3.17	5.11	7.59	11.13
<b>估值比率</b>					
市盈率	139.43	107.20	67.23	43.94	28.80
市净率	57.90	40.85	25.30	17.04	11.62
EV/EBITDA	0.00	0.00	57.01	36.99	24.39
EV/EBIT	0.00	0.00	58.38	37.93	24.96

资料来源:公司公告, 天风证券研究所

### 分析师声明

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

### 一般声明

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

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

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

### 特别声明

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

### 投资评级声明

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

### 天风证券研究

北京	武汉	上海	深圳
北京市西城区佟麟阁路 36 号	湖北武汉市武昌区中南路 99 号保利广场 A 座 37 楼	上海市浦东新区兰花路 333 号 333 世纪大厦 20 楼	深圳市福田区益田路 5033 号平安金融中心 71 楼
邮编：100031	邮编：430071	邮编：201204	邮编：518000
邮箱：research@tfzq.com	电话：(8627)-87618889	电话：(8621)-68815388	电话：(86755)-23915663
	传真：(8627)-87618863	传真：(8621)-68812910	传真：(86755)-82571995
	邮箱：research@tfzq.com	邮箱：research@tfzq.com	邮箱：research@tfzq.com