

海通证券股份有限公司
关于四方光电股份有限公司
2022 年半年度持续督导跟踪报告

保荐机构名称：海通证券股份有限公司	被保荐公司简称：四方光电
保荐代表人姓名：曾军、周威	被保荐公司代码：688665

经中国证券监督管理委员会《关于同意四方光电股份有限公司首次公开发行股票注册的批复》（证监许可[2021]6号）同意，四方光电股份有限公司（以下简称“公司”、“上市公司”）首次公开发行股票 1,750 万股，每股面值人民币 1 元，每股发行价格人民币 29.53 元，募集资金总额为人民币 51,677.50 万元，扣除发行费用后，实际募集资金净额为人民币 45,679.23 万元。本次发行证券已于 2021 年 2 月 9 日在上海证券交易所科创板上市，海通证券股份有限公司（以下简称“保荐机构”或“海通证券”）担任其持续督导保荐机构。

在 2022 年 1 月 1 日至 2022 年 6 月 30 日持续督导期内（以下简称“本持续督导期”、“本持续督导期间”），保荐机构及保荐代表人按照《证券发行上市保荐业务管理办法》（以下简称“保荐办法”）、《上海证券交易所科创板股票上市规则》（以下简称“上市规则”）及《上海证券交易所上市公司自律监管指引第 11 号——持续督导》等相关规定，通过日常沟通、定期回访、现场检查、尽职调查等方式进行持续督导，现就 2022 年半年度持续督导情况报告如下：

一、持续督导工作情况

序号	项目	持续督导工作情况
1	建立健全并有效执行持续督导工作制度，并针对具体的持续督导工作制定相应的工作计划。	保荐机构已建立健全并有效执行了持续督导制度，已根据公司的具体情况制定了相应的工作计划。

序号	项目	持续督导工作情况
2	根据中国证监会相关规定，在持续督导工作开始前，与上市公司或相关当事人签署持续督导协议，明确双方在持续督导期间的权利义务，并报上海证券交易所备案。持续督导期间，协议相关方对协议内容做出修改的，应于修改后五个交易日内报上海证券交易所备案。终止协议的，协议相关方应自终止之日起五个交易日内向上海证券交易所报告，并说明原因。	保荐机构已与公司签署了保荐协议，协议明确了双方在持续督导期间的权利和义务，并已报上海证券交易所备案。本持续督导期间，未发生对协议内容做出修改或终止协议的情况。
3	通过日常沟通、定期回访、现场检查、尽职调查等方式开展持续督导工作。	本持续督导期间，保荐机构通过日常沟通、不定期回访等方式，对公司开展持续督导工作。
4	持续督导期间，按照有关规定对上市公司违法违规事项公开发表声明的，应于披露前向上海证券交易所报告，经上海证券交易所审核后在指定媒体上公告。	本持续督导期间，公司未发生需公开发表声明的违法违规事项。
5	持续督导期间，上市公司或相关当事人出现违法违规、违背承诺等事项的，应自发现或应当发现之日起五个工作日内向上海证券交易所报告。	本持续督导期间，公司及相关当事人未出现需报告的违法违规、违背承诺等事项。
6	督促上市公司建立和执行规范运作、承诺履行、分红回报等制度。	保荐机构已督促公司建立和执行规范运作、承诺履行、分红回报等制度。
7	督导上市公司及其董事、监事、高级管理人员遵守法律、法规、部门规章和上海证券交易所发布的业务规则及其他规范性文件，并切实履行其所做出的各项承诺。	保荐机构持续督促、指导公司及其董事、监事、高级管理人员，本持续督导期间，公司及其董事、监事、高级管理人员能够遵守相关法律法规的要求，并切实履行其所做出的各项承诺。
8	督导上市公司建立健全并有效执行公司治理制度，包括但不限于股东大会、董事会、监事会议事规则以及董事、监事和高级管理人员的行为规范等。	核查了公司治理制度建立与执行情况，公司《公司章程》、三会议事规则等制度符合相关法规要求，本持续督导期间，公司有效执行了相关治理制度。
9	督导上市公司建立健全并有效执行内控制度，包括但不限于财务管理制度、会计核算制度和内部审计制度，以及募集资金使用、关联交易、对外担保、对外投资、衍生品交易、对子公司的控制等重大经营决策的程序与规则等。	核查了公司内控制度建立与执行情况，公司内控制度符合相关法规要求，本持续督导期间，公司有效执行了相关内控制度。

序号	项目	持续督导工作情况
10	<p>督导上市公司建立健全并有效执行信息披露制度，审阅信息披露文件及其他相关文件，并有充分理由确信上市公司向上海证券交易所提交的文件不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏。</p>	<p>保荐机构督促公司严格执行信息披露制度，审阅信息披露文件及其他相关文件，详见“二、保荐机构对公司信息披露审阅的情况”。</p>
11	<p>对上市公司的信息披露文件及向中国证监会、上海证券交易所提交的其他文件进行事前审阅，对存在问题的信息披露文件应及时督促上市公司予以更正或补充，上市公司不予更正或补充的，应及时向上海证券交易所报告。</p>	<p>详见“二、保荐机构对公司信息披露审阅的情况”。</p>
12	<p>对上市公司的信息披露文件未进行事前审阅的，应在上市公司履行信息披露义务后五个交易日内，完成对有关文件的审阅工作，对存在问题的信息披露文件应及时督促上市公司更正或补充，上市公司不予更正或补充的，应及时向上海证券交易所报告。</p>	<p>详见“二、保荐机构对公司信息披露审阅的情况”。</p>
13	<p>关注上市公司或其控股股东、实际控制人、董事、监事、高级管理人员受到中国证监会行政处罚、上海证券交易所监管措施或纪律处分的情况，并督促其完善内部控制制度，采取措施予以纠正。</p>	<p>本持续督导期间，公司或其控股股东、实际控制人、董事、监事、高级管理人员未受到中国证监会行政处罚、上海证券交易所纪律处分或者被上海证券交易所出具监管关注函的情况。</p>
14	<p>关注上市公司及控股股东、实际控制人等履行承诺的情况，上市公司及控股股东、实际控制人等未履行承诺事项的，保荐人应及时向上海证券交易所报告。</p> <p>上市公司或其控股股东、实际控制人作出承诺的，保荐机构、保荐代表人应当督促其对承诺事项的具体内容、履约方式及时间、履约能力分析、履约风险及对策、不能履约时的救济措施等方面进行充分信息披露。</p> <p>保荐机构、保荐代表人应当针对前款规定的承诺披露事项，持续跟进相关主体履行承诺的进展情况，督促相关主体及时、充分履行承诺。</p> <p>上市公司或其控股股东、实际控制人披露、履行或者变更承诺事项，不符合法律法规、上市规则以及上海证券交易所其他规定的，保荐机构和保荐代表人应当及时提出督导意见，并督促相关主体进行补正。</p>	<p>本持续督导期间，公司及控股股东、实际控制人等不存在未履行承诺的情况。</p> <p>公司或其控股股东、实际控制人已对承诺事项的具体内容、履约方式及时间、履约能力分析、履约风险及对策、不能履约时的救济措施等方面进行充分信息披露。</p>

序号	项目	持续督导工作情况
15	<p>关注公共传媒关于上市公司的报道，及时针对市场传闻进行核查。经核查后发现上市公司存在应披露未披露的重大事项或与披露的信息与事实不符的，应及时督促上市公司如实披露或予以澄清；上市公司不予披露或澄清的，应及时向上海证券交易所报告。</p>	<p>本持续督导期间，公司未出现该等事项。</p>
16	<p>在持续督导期间发现以下情形之一的，保荐人应督促上市公司做出说明并限期改正，同时向上海证券交易所报告：</p> <p>（一）上市公司涉嫌违反《上市规则》等上海证券交易所相关业务规则；</p> <p>（二）证券服务机构及其签名人员出具的专业意见可能存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏等违法违规情形或其他不当情形；</p> <p>（三）上市公司出现《保荐办法》第七十一条、第七十二条规定的情形；</p> <p>（四）上市公司不配合保荐人持续督导工作；</p> <p>（五）上海证券交易所或保荐人认为需要报告的其他情形。</p>	<p>本持续督导期间，公司及相关主体未出现该等事项。</p>
17	<p>制定对上市公司的现场检查工作计划，明确现场检查工作要求，确保现场检查工作质量。保荐机构对上市公司的定期现场检查每年不应少于一次，负责该项目的两名保荐代表人至少应有一人参加现场检查。</p>	<p>保荐机构制定了对公司的现场检查工作计划，明确现场检查工作要求。</p>
18	<p>重点关注上市公司是否存在如下事项：</p> <p>（一）存在重大财务造假嫌疑；</p> <p>（二）控股股东、实际控制人及其关联人涉嫌资金占用；</p> <p>（三）可能存在违规担保；</p> <p>（四）控股股东、实际控制人及其关联人、董事、监事或者高级管理人员涉嫌侵占上市公司利益；</p> <p>（五）资金往来或者现金流存在重大异常；</p> <p>（六）上海证券交易所或者保荐人认为应当进行现场核查的其他事项。</p> <p>出现上述情形的，保荐机构及其保荐代表人应当督促公司核实并披露，同时应当自知道或者应当知道之日起 15 日内按规定进行专项现场核查。公司未及时披露的，保荐机构应当及时向上海证券交易所报告。</p>	<p>本持续督导期间，公司未出现该等事项。</p>

序号	项目	持续督导工作情况
19	识别并督促上市公司披露对公司持续经营能力、核心竞争力或者控制权稳定有重大不利影响的风险或者负面事项，并发表意见。	本持续督导期间，公司及相关主体未出现该等事项。
20	关注上市公司股票交易异常波动情况，督促上市公司按照《上市规则》规定履行核查、信息披露等义务。	本持续督导期间，公司及相关主体未出现该等事项。
21	对上市公司存在的可能严重影响公司或者投资者合法权益的事项开展专项核查，并出具现场核查报告。	本持续督导期间，公司及相关主体未出现该等事项。
22	<p>上市公司日常经营出现下列情形的，保荐机构、保荐代表人应当就相关事项对公司经营的影响以及是否存在其他未披露重大风险发表意见并披露：</p> <p>（一）主要业务停滞或出现可能导致主要业务停滞的重大风险事件；</p> <p>（二）资产被查封、扣押或冻结；</p> <p>（三）未能清偿到期债务；</p> <p>（四）实际控制人、董事长、总经理、财务负责人或核心技术人员涉嫌犯罪被司法机关采取强制措施；</p> <p>（五）涉及关联交易、为他人提供担保等重大事项；</p> <p>（六）上海证券交易所或者保荐机构认为应当发表意见的其他情形。</p>	本持续督导期间，公司及相关主体未出现该等事项。
23	<p>上市公司业务和技术出现下列情形的，保荐机构、保荐代表人应当就相关事项对公司核心竞争力和日常经营的影响，以及是否存在其他未披露重大风险发表意见并披露：</p> <p>（一）主要原材料供应或者产品销售出现重大不利变化；</p> <p>（二）核心技术人员离职；</p> <p>（三）核心知识产权、特许经营权或者核心技术许可丧失、不能续期或者出现重大纠纷；</p> <p>（四）主要产品研发失败；</p> <p>（五）核心竞争力丧失竞争优势或者市场出现具有明显优势的竞争者；</p> <p>（六）上海证券交易所或者保荐机构认为应当发表意见的其他情形。</p>	本持续督导期间，公司及相关主体未出现该等事项。

序号	项目	持续督导工作情况
24	持续关注上市公司建立募集资金专户存储制度与执行情况、募集资金使用情况、投资项目的实施等承诺事项，对募集资金存放与使用情况进行现场检查。	保荐机构对公司募集资金的专户存储、募集资金的使用以及投资项目的实施等承诺事项进行了持续关注，督导公司执行募集资金专户存储制度及募集资金监管协议。
25	保荐机构发表核查意见情况。	<p>2022年半年度，保荐机构发表核查意见具体情况如下：</p> <p>2022年1月21日，保荐机构发表《海通证券股份有限公司关于四方光电股份有限公司首次公开发行部分限售股上市流通的核查意见》；</p> <p>2022年3月7日，保荐机构发表《海通证券股份有限公司关于四方光电股份有限公司使用部分闲置募集资金进行现金管理的核查意见》；</p> <p>2022年4月19日，保荐机构发表《海通证券股份有限公司关于四方光电股份有限公司预计2022年度公司及下属全资子公司申请综合授信额度相互提供担保的核查意见》；</p> <p>2022年4月19日，保荐机构发表《海通证券股份有限公司关于四方光电股份有限公司部分募集资金用途变更的核查意见》；</p> <p>2022年4月19日，保荐机构发表《海通证券股份有限公司关于四方光电股份有限公司2021年度募集资金存放与使用情况的核查意见》。</p>

二、保荐机构对公司信息披露审阅的情况

海通证券持续督导人员对公司本持续督导期间的信息披露文件进行了事先

或事后审阅，包括股东大会会议决议及公告、董事会会议决议及公告、监事会会议决议及公告、募集资金使用和管理的相关报告和其他临时公告等文件，对信息披露文件的内容及格式、履行的相关程序进行了检查。

经核查，保荐机构认为，公司严格按照证券监督部门的相关规定进行信息披露，依法公开对外发布各类定期报告或临时报告，确保各项重大信息的披露真实、准确、完整、及时，不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏。

三、保荐机构和保荐代表人发现的问题及整改情况

2022 年上半年，保荐机构和保荐代表人未发现公司存在重大问题。

四、重大风险事项

公司目前面临的风险因素主要如下：

（一）技术研发与产品创新的风险

公司专注于气体传感器和气体分析仪器的技术研发和产品应用，依托较为全面的气体传感技术平台，形成了气体传感器及高端气体分析仪器两大产业，能够进入到诸多终端市场和具体应用领域，从而最大化提升研发投入的产业转化效率和经济价值。未来公司将继续提升技术研发水平和产业化应用能力。如果公司技术、产品不能保持现有领先地位或者新技术研发无法先于竞争企业进行产业化应用，将会对公司盈利能力产生不利影响。

（二）核心技术人员流失的风险

技术人才对公司的技术和产品创新起着重要的作用。长期以来，公司重视人才的培养，建立起一支富有技术经验、敢于创新的技术团队。如果发生现有核心技术人员流失，将会对公司经营产生不利影响。

（三）收入季节性波动的风险

受客户结构、业务特点、消费习惯等因素的影响，公司的营业收入呈现一定的季节性特征，并相对集中于每年第三、四季度。第三、四季度是国内雾霾高发期，是“双十一”、“双十二”等促销购物活动集中季节，亦是下游空气净化等智能家居的销售旺季，公司产品销量随之增加。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。

（四）产品质量控制的风险

公司产品的应用领域广泛，对产品质量的要求较高。如果公司产品出现缺陷或未能满足客户对质量的要求，公司可能需要承担相应的赔偿责任，并可能对公司的品牌形象和客户关系等造成负面影响，进而对公司业绩造成不利影响。

（五）汇率波动的风险

公司在进口原材料、出口产品时，主要通过美元、欧元等外币进行结算，汇率波动直接影响公司的经营业绩。随着公司经营规模的扩大及国际化业务的进一步拓展，公司进出口购销业务涉及外汇金额预计有所增长。如果外汇汇率发生较大波动，公司原材料采购涉及外汇资金部分未及时支付，或者公司因未能及时实现销售回款或结汇导致期末外汇应收账款较高，均会对公司经营业绩产生一定影响。

（六）市场竞争加剧的风险

随着下游智能家居、汽车电子、医疗健康、智慧计量等产业的发展，上游气体传感器产品市场需求持续扩容，国内外企业市场竞争加剧。同时，随着环保产业持续发展以及工业化与智能化的深度融合，气体分析仪器市场正吸引众多企业积极进入。若公司不能进行前瞻性的行业预测或研发创新不能满足产品升级迭代的需要，可能导致公司在市场竞争中失去优势。

（七）MCU 等电子元器件采购的风险

公司原材料采购中涉及境外采购，其中涵盖 MCU 等部件。如公司未来进口电子元器件价格大幅上涨或汇率变动增加采购成本，公司又不能及时拓宽采购渠道以满足零部件需求，或相应提升售价抵消材料价格上涨影响，将对公司经营业绩造成不利影响；同时，若受贸易摩擦等因素的影响，从欧美终端供应商的采购受到限制，而国内由于产能受限而导致供给不足，均可能会导致公司的部分原材料短缺，研发生产流程延误，甚至导致产品无法按期交付。

（八）新冠肺炎疫情持续的风险

目前，全球范围内新冠疫情仍存在一定的不确定性，如果疫情导致人民生活、消费受到影响，或者工商业活动无法正常开展，将会对公司原材料采购和产品销售产生不利影响。近期，国内新冠肺炎疫情出现反复，如疫情未能得到有效管控，可能存在停工停产的政策风险。

五、重大违规事项

无。

六、主要财务指标的变动原因及合理性

2022年半年度，公司主要财务数据如下所示：

单位：元

主要会计数据	2022年1-6月	2021年1-6月	增减幅度（%）
营业收入	252,089,499.88	233,733,262.52	7.85
归属于上市公司股东的净利润	70,820,288.61	73,956,113.31	-4.24
归属于上市公司股东的扣除非经常性损益的净利润	67,430,286.36	69,243,296.53	-2.62
经营活动产生的现金流量净额	13,198,059.58	58,223,230.72	-77.33
	2022年6月30日	2021年12月31日	本期末比上年同期末增减
归属于上市公司股东的净资产	816,589,905.57	828,855,118.70	-1.48
总资产	985,635,117.08	1,035,876,555.67	-4.85

注：本报告期，公司因实施2022年限制性股票激励计划新增股份支付费用401.13万元，如剔除上述新增股份支付费用对净利润的影响额340.96万元，则归属于上市公司股东的净利润为7,422.99万元，同比增长为0.37%。

2022年半年度，公司主要财务指标如下所示：

主要财务指标	2022年1-6月	2021年1-6月	增减幅度（%）
基本每股收益（元/股）	1.01	1.15	-12.17
稀释每股收益（元/股）	1.01	1.15	-12.17
扣除非经常性损益后的基本每股收益（元/股）	0.96	1.08	-11.11
加权平均净资产收益率（%）	8.33	13.13	减少4.80个百分点
扣除非经常性损益后的加权平均净资产收益率（%）	7.93	12.29	减少4.36个百分点
研发投入占营业收入的比例（%）	9.60	6.95	增加2.65个百分点

报告期内，公司实现营业收入25,208.95万元，同比增长7.85%，主要系车

载传感器、气体分析仪器及外贸业务同比保持较快增长所致；

报告期内，公司归属于上市公司股东的净利润为 7,082.03 万元，同比下降 4.24%；归属于上市公司股东的扣除非经常性损益的净利润为 6,743.03 万元，同比下降 2.62%。主要系车载传感器部分原材料成本上升、研发费用增长较大、营业收入增长导致销售费用增加、因实施 2022 年限制性股票激励计划新增股份支付费用所致；

报告期内，公司经营活动产生的现金流量净额 1,319.81 万元，同比下降 77.33%，主要系策略性备货使存货增加、职工薪酬增加所致；

报告期末，公司归属于上市公司股东的净资产为 81,658.99 万元，比上年末下降 1.48%；总资产为 98,563.51 万元，比上年末下降 4.85%，主要系 2022 年 6 月完成 2021 年度股东权益分派所致；5、报告期内，公司基本每股收益 1.01 元/股，同比下降 12.17%；稀释每股收益 1.01 元/股，同比下降 12.17%；公司扣除非经常性损益后的基本每股收益 0.96 元/股，同比下降 11.11%，主要系公司净利润及扣除非经常性损益的净利润下降所致；

报告期末，公司加权平均净资产收益率为 8.33%，同比减少 4.80 个百分点；扣除非经常性损益后的加权平均净资产收益率为 7.93%，同比减少 4.36 个百分点，主要系本报告期初净资产较上年同期净资产增加、2022 年现金分红金额较 2021 年现金分红金额同比大幅增加所致；

报告期内，研发投入占营业收入的比例为 9.60%，同比增长 2.65 个百分点，主要系新增研发项目导致的研发人员与研发材料等研发费用增加、授予核心技术（业务）骨干人员限制性股票计提股份支付费用增加所致。

七、核心竞争力的变化情况

（一）现有核心技术

技术创新与积累是公司的立身之本，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，构建了以自主研发为主、产学研合作研发为辅的研发体系。通过在气体传感技术领域持续不断的创新积累，公司已掌握了微流红外气体传感、NDIR 红外气体传感、光散射探测粉尘传感、超声波气体传感、电化学甲

醛气体传感、金属氧化物半导体气敏传感技术、固体电解质传感技术、紫外差分吸收光谱气体传感、煤气成分及热值分析等核心技术，并基于此成功打造了一系列高品质气体传感器和气体分析仪器产品，广泛应用于家电、汽车、医疗、环保、工业、能源计量等领域；上述核心技术构成了公司核心竞争力的基础。

（二）核心技术的先进性

1、微流红外气体传感技术

公司通过微流道设计、流量传感器防腐蚀设计、探测器内气体封装工艺等自有技术，实现微流红外探测器的自主生产；在掌握探测器这一关键部件自产能力的基础上，公司研制出机械调制红外光源、镀金气室等，从而实现微流红外气体传感器国产化。为提高产品稳定性，公司在上述结构中增设热电堆或者热释电传感器作为参考通道，修正因温度变化、光源老化、气室污染等原因造成的对测量信号的干扰。同时，在已有微流红外探测器的基础上，设计开发的隔半气室微流红外探测器，克服了水分干扰、采用单气室造成的测量稳定性差、采用独立双气室工艺结构复杂等问题，进一步提高了稳定性。公司还通过合作研发掌握了 MEMS 微流芯片自主制备技术，形成了微流量传感器的自产能力。

2、NDIR 红外气体传感技术

公司是国内较早从事新型 NDIR 红外气体传感器产业化的企业之一，公司的非分光红外气体传感器于 2004 年通过湖北省科技厅的科学技术成果鉴定，技术在总体上已达到国内领先水平，在采用类金刚石镀膜红外光源和探测器局部恒温的红外气体传感器技术方面达到国际先进水平。该项技术的先进性具体体现为：**a** 微型化,公司在光路模拟软件基础上，成功采用多次光路反射方法，在有限空间内保证了合理的吸收光程。该技术使得公司 NDIR 红外气体传感器的微型化、低成本和批量生产成为可能，大大拓宽了产品的应用场景。**b** 双光源,公司创新设计红外光源分时调制、探测器的双光源红外气体传感器，实现参考通道分时测量，从而在确保实现与双探测器红外气体传感器同样的测量精度和稳定性的前提下，实现了结构简化，拓宽了应用领域。**c** 低检测限高精度测量，采用高性能的红外探测器，结合高效的信号处理技术和光学结构，开发出用于大气本层监测和温室气体监测的传感器和分析仪器，开拓在低碳环保领域的应用。此外，基于此技术

还实现了快速 CO₂ 响应、超低功耗等功能，可用于车载粉尘传感器、制冷剂泄露快速响应和报警、超低功耗等应用场景。

3、光散射探测粉尘传感技术

基于该技术开发的激光粉尘传感器通过自动修正技术避免了风扇转速变化对探测器信号的影响，从而显著提高了测量精度，实现了传感器的低成本和长寿命；通过自动粒子识别技术，实现了不同场景下不同分布特征粉尘浓度的合理反馈及不同粒径粒子的多通道输出，使得粉尘传感器在 PM_{2.5}、PM₁₀ 等不同尘源环境下，能够实现与标准仪器（Belta 射线法）近乎一致的测量结果，且具备自动温度补偿（可适应零下 30-70 摄氏度、0-95%RH 的工作环境，耐高低温性能提升）及良好的耐久性。

4、超声波气体传感技术

基于该技术公司开发了超声波氧气传感器、超声波沼气流量计、超声波燃气表、超声波肺功能检查仪等产品。以超声波燃气表为例，公司通过计算流体力学模拟，设计了一种 L 型的超声波气室通道，采用双阈值过零检测与数据选择算法技术，解决了超声波信号传输受燃气组成、温度等因素导致信号幅值变化的问题，从而能够精准确定飞行时间并计算流量，此外亦有效提高抗污性能，从而加强了超声波燃气表的竞争力。为进一步提高超声波燃气表模块性能并降低成本，公司通过对不同压电陶瓷片直径、厚度，基片的直径、厚度等进行有限元仿真分析，确定最优的探测器材料以及结构尺寸，并进行相应的工艺方案研发，实现了高灵敏度超声波探测器的自主生产。

5、电化学甲醛气体传感技术

为排除醇类及温湿度对电化学甲醛气体传感器浓度测量的干扰，公司增加 MEMS 工艺 MOX 传感器以及温湿度传感器，用于测量 VOC 类物质以及环境温湿度。同时，根据空气净化器、新风系统的运行状态数据，结合需要考虑的运行场景进行多传感器信息融合，以输出准确的甲醛浓度数值。此外，公司还掌握单一传感器分时差减法、双传感器实时差减法等甲醛传感器需要的关键材料以及传感器制备方法，以消除其他气体以及温湿度干扰，使得电化学甲醛传感器更加可

靠耐用。

6、金属氧化物半导体气敏传感技术

MEMS 金属氧化物半导体气敏传感器采用微电子技术的成膜工艺在陶瓷衬底上淀积金属氧化物敏感层，利用敏感层下的电阻做加热器，利用二极管做测温元件。目前基于该“三明治”结构的传感器，可以实现 MEMS 工艺的兼容与加工，解决了传统固体电解质式气体传感器工艺兼容性差、器件结构复杂等问题。目前公司基于 MEMS 工艺制备的 MOX 技术在 VOC 气体传感器及空气质量传感器（AQM：用于测量 CO、NO₂、NH₃、SO₂ 等）已经广泛应用于空气净化器、暖通空调（HVAC）以及汽车空气循环控制等领域。

7、固体电解质传感技术

基于多层陶瓷的固体电解质 O₂、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，已实现 O₂ 传感器所需核心元器件芯片的关键材料、工艺确认和 O₂、NO_x 传感器封装小批量产，可逐步批量提供国产化的、性能可靠的尾气后处理系统用传感器。在 HTCC、LTCC 材料制备技术、传感器丝网刷技术、陶瓷微型加热盘技术、芯片式传感器封装等实现了共用技术储备。

8、紫外差分吸收光谱气体传感技术

紫外吸收池技术：在进行气室设计时，采用了特殊的零部件连接结构，克服了震动、温度变化造成的结构变化影响，确保了光学结构的稳定性，有利于生产调试和运输；还能使得更多光通过测量气室，提高检测灵敏度。**紫外光源控制器和紫外光谱仪**：公司自主研发了脉冲光源控制器、紫外光谱仪，并结合紫外吸收池技术开发了紫外差分吸收光谱气体传感器模组以及气体分析仪，能够实现对 SO₂、NO_x 的直接测量，大大降低了生产成本。

9、煤气成分及热值分析技术

该技术集成非分光红外气体传感器（针对 CO、CO₂、CH₄ 和 CnHm 检测）、热导 H₂ 传感器以及电化学 O₂ 传感器，并通过软件进行修正，得到准确的六组分浓度数据并计算热值。该技术获我国发明专利“一种用于测量煤气成分和热值的方法”（专利号：201110435862.3）以及美国、欧洲发明专利，并获得湖北省发

明专利金奖。基于该技术开发的煤气分析仪能够与昂贵的在线气相色谱仪作用相当，省却了载气等长期耗材，并具备热值分析功能。

（三）报告期内部分核心技术得到进一步提升

报告期内，基于热电堆红外气体传感技术，公司自主开发的红外热电堆探头实现批量自主供应；基于 MEMS 金属氧化物半导体气敏传感技术，实现 VOC 传感器批量自主供应，车规级空气质量传感器（AQM）的技术可行性验证并实现小批量自主供应；基于固体电解质传感技术，实现 O₂ 及 NO_x 传感器的封装验证及小批量供应；基于电化学气体传感技术，对核心部件电极膜片材料进行优化升级，实现了电化学甲醛传感器抗酒精干扰度由 5%提升为 2%以内；基于紫外差分吸收光谱气体传感技术，对紫外烟气分析仪器核心部件（光谱仪）进行升级，辅以相关软件算法的优化，实现对烟气中 NO₂ 的直接测量等。

综上所述，2022 年上半年度，公司核心竞争力未发生不利变化。

八、研发支出变化及研发进展

（一）研发投入情况表

	本期数	上期数	变化幅度（%）
费用化研发投入	24,199,820.64	16,241,911.34	49.00
资本化研发投入	-	-	-
研发投入合计	24,199,820.64	16,241,911.34	49.00
研发投入总额占营业收入比例（%）	9.60	6.95	增加2.65个百分点
研发投入资本化的比重（%）	-	-	-

（二）报告期内获得的研发成果

报告期内，公司进一步对原有产品进行性能提升改良，同时结合市场需求进行新产品开发，获得的研发成果如下：

1、气体传感器领域

基于光散射技术，研发出油烟传感器、氦气传感器、28.3L/min 大流量、高精度粒子计数器等新产品，进一步拓展空气品质传感器的产品类型和应用场景，其中 28.3L/min 大流量、高精度粒子计数器实现 0.3um、0.5um、1.0um、2.5um、5um、10um 精准的测量，解决了传统 2.83L/min 粒子计数器在千级、百级洁净室

环境下精度表现差的问题，应用于医药行业（制药厂、药检所、医院手术室等）、电子行业（半导体工厂等）、食品卫生行业（乳制品、塑封肉食品、调味食品、农产品等加工厂）、精加工洁净室、精密试验区等场景；

基于气体传感器技术平台，开发出 CO₂ 变送器、新风控制器、报警控制器等新产品，实现从传感器领域进一步向控制器领域延伸；

基于气体传感器技术平台，研制出新一代香氛发生器，进一步拓展车载传感器产品类型，主要配套于中高端车型；

基于非分光红外（NDIR）技术，研制出 SF₆ 传感器，已建立自动化的生产及标定产线；研制出应用于高湿环境的微型红外甲烷传感器，应用于城市生命线的地下管廊等场景；

基于 TDLAS 激光传感技术，研制出 CH₄ 传感器等，其中常规量程的 CH₄ 传感器主要用于工业阀井、煤矿等安全领域，超低量程的 CH₄ 传感器主要用于温室气体的排放监测；

基于非分光红外（NDIR）技术，开发出长寿命、高精度可燃气体传感器和家用燃气报警器，具有抗干扰能力强等优势，应用于炼油厂、油库、化工厂、液化气站、厨房等场景；

基于电化学技术，开发出长寿命、高精度 CO 传感器和有毒气体泄露监测报警器，应用于家用、工商用 CO 报警器、CO 泄露监测报警器以及污染气体的监测；

基于非分光红外（NDIR）、MOX 等多技术平台优势，融合多传感器阵列，通过对锂电池产生的气体、颗粒物、温度和压力变化进行检测，开发出电池热失控监测传感器，应用于动力电池热失控安全预警监测、储能电站安全预警监测；

基于 TDLAS 激光传感技术，研制出 O₂ 传感器等，应用于营养代谢与运动心肺医疗器械等场景；

基于超声波气体传感技术，研发出超声波传感器 Gasboard-8500V，能够有效实现对 O₂ 浓度的检测，可以直接替代传统电化学 O₂ 传感器，具体寿命长等优

点，应用于呼吸机、制氧机等领域；

围绕超声波燃气表户用模块进行升级换代，开发出尺寸更小、成本更低、性能更好的户用模块；对燃气表物联网平台进行优化，开发具有数据通信、安全用气、远程控制、预付费与阶梯计价、用气分析及监控等功能的物联网燃气表管理平台。

2、气体分析仪器领域

基于双光束技术，采用高性能的红外探测器，结合高效的信号处理技术和光学结构，开发出用于大气本层监测和温室气体监测的传感器和分析仪器快速开发了 CO₂、CH₄、CO 等温室气体排放分析仪，并实现温室气体排放分析仪的工艺导入及量产；

针对发动机排放、新车研发及认证测试需求，开发出整车排放气体分析仪及 CVS 系统，其中包括粉尘分析仪、颗粒物取样系统、非甲烷总烃分析仪，并开发发动机排放测试系统(直采)，促进发动机排放测试系统的国产化。

(三) 报告期内获得的知识产权列表

	本期新增		累计数量	
	申请数 (个)	获得数 (个)	申请数 (个)	获得数 (个)
发明专利	6	2	77	39
实用新型专利	16	1	79	48
外观设计专利	2	0	28	26
软件著作权	5	5	72	72
其他	0	0	2	2
合计	29	8	258	187

九、新增业务进展是否与前期信息披露一致

不适用。

十、募集资金的使用情况及是否合规

截至 2022 年 6 月 30 日，公司累计已使用募集资金金额为人民币 218,853,736.88 元，累计收到募集资金利息收入及现金管理产品收益扣银行手续费后净额为人民币 14,674,261.77 元，募集资金余额为人民币 254,676,943.35 元，其中用于现金管理金额为 253,034,197.14 元。

截至 2022 年 6 月 30 日，公司募集资金使用情况如下：

单位：元

项目	金额
2021 年 2 月 4 日募集资金总额	516,775,000.00
减：发行费用	59,982,732.45
2021 年 2 月 4 日募集资金净额	456,792,267.55
加：利息收入及现金管理产品收益扣银行手续费后净额	14,674,261.77
加：不再置换的发行费用	2,064,150.91
减：累计使用募集资金	218,853,736.88
截至 2022 年 6 月 30 日尚未使用的募集资金余额	254,676,943.35

公司 2022 年上半年募集资金存放与使用情况符合《证券发行上市保荐业务管理办法》、《上市公司监管指引第 2 号——上市公司募集资金管理和使用的监管要求》、《上海证券交易所科创板股票上市规则》等法律法规和制度文件的规定，对募集资金进行了专户存储和专项使用，并及时履行了相关信息披露义务，募集资金具体使用情况与公司已披露情况一致，不存在变相改变募集资金用途和损害股东利益的情况，不存在违规使用募集资金的情形，募集资金管理和使用不存在违反国家反洗钱相关法律法规的情形。

十一、控股股东、实际控制人、董事、监事和高级管理人员的持股、质押、冻结及减持情况

公司的控股股东为武汉佑辉科技有限公司（以下简称“佑辉科技”），佑辉科技持有公司 3,150 万股股份，占总股本的 45%。公司实际控制人为熊友辉、董宇夫妇。熊友辉、董宇夫妇通过佑辉科技、武汉智感科技有限公司（以下简称“智感科技”）、武汉聚优盈创管理咨询合伙企业（有限合伙）（以下简称“武汉聚优”）、武汉盖森管理咨询合伙企业（有限合伙）（以下简称“武汉盖森”）合计控制公司 59.21%的股份。其中智感科技持有公司 700 万股股份，武汉聚优持有公司 216 万股股份，武汉盖森持有公司 79 万股股份，2022 年上半年度，公司控股股东、实际控制人持股数未发生增减变动。

（一）直接持股情况

2022 年限制性股票激励计划授予副总经理董鹏举 2.5 万股限制性股票、财务总监兼董事会秘书王凤茹 2.5 万股限制性股票。除上述限制性股票外，公司董事、

监事、高级管理人员与核心技术人员均未直接持有公司股份。

（二）间接持股情况

截至 2022 年 6 月 30 日，公司董事、监事、高级管理人员间接持有公司股份的情况如下：

姓名	身份	间接持股
熊友辉	董事长、 总经理	1、持有佑辉科技 95.00%的股份，佑辉科技持有公司 3,150 万股股份； 2、持有智感科技 52.35%的股份，智感科技持有公司 700 万股股份； 3、持有武汉聚优 59.72%的股份，武汉聚优持有公司 216 万股股份； 4、持有武汉盖森 54.43%的股份，武汉盖森持有公司 79 万股股份；
董宇	董事	1、持有佑辉科技 5.00%的股份，佑辉科技持有公司 3,150 万股股份；
刘志强	董事、副 总经理	1、持有武汉丝清源科技有限公司（以下简称“丝清源科技”）99.00%的股份，丝清源科技持有公司 700 万股股份； 2、持有智感科技 7.65%的股份，智感科技持有公司 700 万股股份；
石平静	副总经理	1、持有智感科技 16.67%的股份，智感科技持有公司 700 万股股份； 2、持有武汉盖森 2.53%的股份，武汉盖森持有公司 79 万股股份；
邬丽娅	监事会主 席、职工 代表监事	1、持有武汉盖森 3.80%的股份，武汉盖森持有公司 79 万股股份；
何涛	监事	1、持有智感科技 6.67%的股份，智感科技持有公司 700 万股股份； 2、持有武汉聚优 0.93%的股份，武汉聚优持有公司 216 万股股份；
童琳	监事	1、持有武汉聚优 1.39%的股份，武汉聚优持有公司 216 万股股份；
肖进华	副总经理	1、持有智感科技 16.67%的股份，智感科技持有公司 700 万股股份；
董鹏举	副总经理	1、持有武汉聚优 9.26%的股份，武汉聚优持有公司 216 万股股份；
王凤茹	财务总 监、董事 会秘书	1、持有武汉聚优 9.26%的股份，武汉聚优持有公司 216 万股股份。

注：根据 2022 年 7 月公司董监高人员换届情况，部分董监高任职存在变动，变动的任职如下：熊友辉任公司董事长、刘志强任董事兼总经理、石平静任监事会主席、邬丽娅任职工监事、童琳任副总经理、王凤茹任副总经理及财务总监。

2022 年限制性股票激励计划授予副总经理董鹏举 2.5 万股限制性股票、财务总监兼董事会秘书王凤茹 2.5 万股限制性股票。除新增限制性股票激励计划，2022 年上半年度公司董事、监事、高级管理人员持股数未发生增减变动。

截至 2022 年 6 月 30 日，公司控股股东、实际控制人、董事、监事和高级管理人员持有的公司股份均不存在质押、冻结及减持的情形。

十二、上市公司是否存在《保荐办法》及上海证券交易所相关规则规定应向中国证监会和上海证券交易所报告或应当发表意见的其他事项

经核查，截至本持续督导跟踪报告出具之日，上市公司不存在按照《保荐办法》及上海证券交易所相关规则规定应向中国证监会和上海证券交易所报告或应当发表意见的其他事项。

（以下无正文）

（本页无正文，为《海通证券股份有限公司关于四方光电股份有限公司2022年半年度持续督导跟踪报告》之签字盖章页）

保荐代表人签字：


曾 军


周 威

