公司代码:688115　　公司简称:思林杰

# 广州思林杰科技股份有限公司 2022年年度报告摘要

第一节 重要提示

1本年度报告摘要来自年度报告全文，为全面了解本公司的经营成果、财务状况及未来发展规划，投资者应当到www.sse.com.cn网站仔细阅读年度报告全文。

2重大风险提示

公司已在本报告中“第三节 管理层讨论与分析”之“四、风险因素”详细阐述公司在经营过程中可能面临的各种风险，敬请投资者查阅并注意投资风险。

3本公司董事会、监事会及董事、监事、高级管理人员保证年度报告内容的真实性、准确性、完整性，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并承担个别和连带的法律责任。

4公司全体董事出席董事会会议。

5天健会计师事务所（特殊普通合伙）为本公司出具了标准无保留意见的审计报告。

6公司上市时未盈利且尚未实现盈利

□是 √否

7董事会决议通过的本报告期利润分配预案或公积金转增股本预案

公司拟向全体股东每10股派发现金红利4.50元（含税）。截至2023年2月28日，公司总股本66,670,000股，以此计算合计拟派发现金红利30,001,500.00元（含税）。2022年度公司现金分红总额占合并报表归属于母公司股东的净利润54,032,199.16元的比例为55.53%。2022年度公司不进行资本公积转增股本，不送红股。

如在本公告披露之日起至实施权益分派股权登记日期间，因可转债转股、回购股份、股权激励授予股份回购注销、重大资产重组股份回购注销等致使公司总股本发生变动的，公司拟维持分配总额不变，相应调整每股分配总额。如后续总股本发生变化，将另行公告具体调整情况。

公司上述利润分配预案已经公司第一届董事会第十八次会议审议通过，尚需公司2022年年度股东大会审议批准通过后方可实施。

8是否存在公司治理特殊安排等重要事项

□适用 √不适用

第二节 公司基本情况

1公司简介

公司股票简况

√适用 □不适用

| 公司股票简况 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 股票种类 | 股票上市交易所及板块 | 股票简称 | 股票代码 | 变更前股票简称 |
| A股 | 上海证券交易所科创板 | 思林杰 | 688115 | 不适用 |

公司存托凭证简况

□适用 √不适用

联系人和联系方式

| 联系人和联系方式 | 董事会秘书（信息披露境内代表） | 证券事务代表 |
|---|---|---|
| 姓名 | 劳仲秀 | 李静华 |
| 办公地址 | 广州市番禺区石碁镇亚运大道1003号2号楼101,201,301,401,501 | 广州市番禺区石碁镇亚运大道1003号2号楼101,201,301,401,501 |
| 电话 | 020-39184660 | 020-39184660 |
| 电子信箱 | dm@smartgiant.com | dm@smartgiant.com |

2报告期公司主要业务简介

（一）主要业务、主要产品或服务情况

公司是一家专注于工业自动化检测领域的高新技术企业，主要从事嵌入式智能仪器模块等工业自动化检测产品的设计、研发、生产及销售。公司深耕于工业自动化检测领域，在工业自动化检测领域进行深度研发，为终端客户提供定制化检测服务，形成了以嵌入式智能仪器模块为核心的检测方案，并对通用化标准仪器的传统检测方案形成一定替代。

经过多年的自主创新和技术积累，公司在电、光、声等多种检测领域形成了具有自主知识产权的技术壁垒，掌握了多项软硬件结合、多学科交叉的核心技术，并最终完成了各种嵌入式智能仪器模块、机器视觉设备等产品的定制化量产。2022年公司新产品综合测试仪（SG2336锂电池保护板测试仪）不仅为公司业绩增长注入新动力，也标志着公司在模组检测、中高端检测方面取得突破。公司主要产品基本情况如下：

1、嵌入式智能仪器模块

公司的主要产品为嵌入式智能仪器模块，主要应用于工业自动化检测行业，主要包括控制器模块、功能模块、综合测试仪。主要产品具体情况如下：

1.控制器模块

| 产品系列 | 产品图示 | 主要产品型号及性能指标 | 产品简介及主要功能 |
|---|---|---|---|
| 控制器模块 | | Zynq平台控制器模块<br>主要型号：<br>Zynq平台控制器-10001、<br>Zynq平台控制器-10007 | Zynq平台控制器模块是公司为实现多功能测试仪器专门开发的集成主控模块，可控制其他不同种类的功能模块卡，实现电信号检测功能。<br>公司根据开发了多代Zynq平台控制器模块，其中，首代产品基于FPGA+ARM的SoC平台架构，具备多种I/O通道和控制接口，通过以太网与高速信号连接，可实时进行信号参数分析，特殊协议通信、多类型信号输出等功能。<br>最新系列Nexus系列产品在首代产品基础上进一步丰富了IP库资源，提升了高速信号测试测量性能，能够对3C产品的USB3.0、HDMI等多种高速接口进行快速稳定检测。 |
| | | STM控制器模块<br>主要型号：<br>STM-20001、<br>STM-20002 | 公司的STM控制器模块是针对3C产品生产线的检测进行研发的控制器模块产品，主要应用于测试治具的控制、模拟信号的测试测量、产生激励信号、测量系统响应等。<br>STM控制器模块包括Arm D14和Arm D25两代产品。其中Arm D25增加了以FPGA为核心的模块，集成了多类型、多数量的信号接口，可同时对被测电路的多路信号进行采集，并具备数据处理和分析功能。 |

2.功能模块

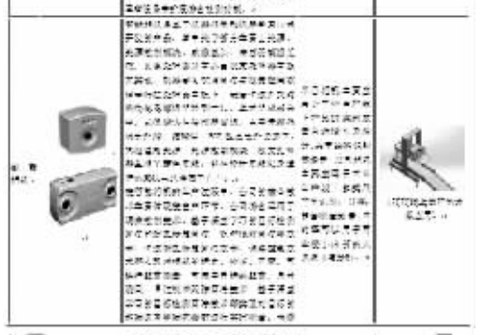
| 产品系列 | 产品图示 | 主要产品型号及性能指标 | 产品简介及主要功能 |
|---|---|---|---|
| 数字采样系列模块 | | 主要产品型号：<br>数字采样系列-10004、数字采样系列-20005<br>主要性能指标范围：<br>①位宽:12bit<br>②最高采样率:125MSPS<br>③带宽:30MHz@-3Db | 数字采样系列模块从功能上类同数字示波器，数字示波器是应用最广的基础电路信号测试测量仪器之一。<br>该产品的主要功能包括：①实时采集并分析信号的时域参数，主要有周期、上升/下降沿时间、信号幅度、峰-峰值等；②实时采集并分析信号的频域参数，主要有频率/频谱分布、幅频特性等；③捕获异常信号并分析关键指标，进行信号完整性分析；④脉宽性能测试及分析，主要有纹波、固有频率、噪声；⑤信号模板比对；⑥信号解调。 |
| 电源系列模块 | | 主要产品型号：<br>电源系列-10002、<br>电源系列-10013<br>主要性能指标范围：<br>输出电压：根据需求自定义，通常为直流2~24V。 | 电源系列模块属于可编程电源，与控制器搭配使用可以实现可编程电源的功能，主要运用于3C产品的供电/漏电检测以及3C产品电池的充放电功能测试。 |
| 数字用万用表系列模块 | | 主要产品型号：<br>数字万用表系列-30009、数字万用表系列-20013<br>主要性能指标范围：<br>①测量精度:6位半<br>②直流电压测量范围：-5~5V<br>③直流电流测量范围：200uA~2mA | 数字万用表是基础的电子信号测试测量仪器，公司自主研发的数字万用表模块可适用于多种工业自动化测试场景。<br>该产品的主要功能包括：①对电路中的直流电压、交流电压、直流电流、交流电流、电阻、电感等参数值进行高精度测量；②对二极管进行特性测量。 |
| 电子负载系列模块 | | 主要产品型号：<br>电子负载系列-20003、电子负载系列-10006<br>主要性能指标范围：<br>①输入电压：根据需求自定义，通常为直流0.5~24V<br>②输入电流：根据需求自定义，通常为直流1mA~10A<br>③电压测量精度：0.1%+0.5mV<br>④电流测量精度：0.1%+0.5mA | 电子负载系列模块属于可编程功率负载，与控制器搭配使用可以实现可编程功率负载的功能，它能提供恒流、恒压、恒电阻，以及电压测量和电流测量功能。主要运用于3C产品的电源检测以及3C产品电池的充放电功能测试。 |
| 音频系列模块 | | 主要产品型号：<br>音频测试系列-20006、音频测试系列-20012<br>主要性能指标范围：<br>①输出信号特性:DA位宽24bit,50kHz带宽<br>②输入信号特性:AD位宽24bit,最大带宽75kHz | 音频测试模块专门用于音频测试和测量，符合业内HD音频规范，可达到标准音频分析仪的性能。<br>该产品主要功能包括：①音频信号分析，测量幅值、频率、占空比等参数；②模拟音频测试，针对耳机、麦克风、扬声器测试，串扰测试；③数字音频测试，针对平板电脑、笔记本电脑、可穿戴设备的测试。 |
| 电池仿真系列模块 | | 主要产品型号：<br>电池仿真系列-10006<br>主要性能指标范围：<br>①输出电压：根据需求自定义，通常为直流0.5~15V<br>②输出电流：根据需求自定义，通常为直流1mA~4A<br>③电压输出精度：0.1%+0.5mV<br>④输出纹波及噪声：小于10mV | 电池仿真模块可模拟真实电池的输出状态和电池的充放电特性，随时改变电池SoC、放电深度、开路电压、内阻等条件，快速验证3C产品在不同电池条件下各种不同的响应。 |
| 信号源系列模块 | | 主要产品型号：<br>信号源系列-10002、信号源系列-10004<br>主要性能指标范围：<br>①DA转换位宽:16bit<br>②信号最大带宽：10MHz@-3tB<br>③输出波形:正弦波、三角波、方波、调制信号、扫频信号、混合信号。 | 信号源模块从功能上类同信号发生器，用于产生特定的激励信号，通过被测电路的系统响应分析出多种电路参数，公司自主研发的信号源模块更有利于多种应用场景的集成与使用。<br>主要应用场景包括:①产生特定的模拟信号，用于各种电路的信号激励;②产生连续扫频信号，测量电路在不同频率下的响应;③产生调制信号，用于调制解调电路测试。 |
| PCIe高速采集卡 | | 主要产品型号：<br>SG1227<br>主要性能指标范围：<br>最大支持2通道同步采集<br>最高5G采样率/单通道，2.5G采样率/双通道<br>8bit转换精度<br>板载4GB DDR3存储器<br>支持外部触发输入或输出,支持高级触发功能<br>PCIex8 Gen2数据传输接口,连续传输率2.8GB/s<br>FPGA支持用户自定义逻辑开发 | PCIe高速采集卡是一款8位双通道数字化仪器,采集卡最高采样率高达5GS/s模拟带宽高达500MHz。采集卡主控芯片使用Xilinx XCKU040 FPGA,允许实现定制的实时处理算法。板上具有大容量DDR4内存,以实现长时间数据采集,其采用PCIe2.0*8接口，具有非常高的数据传输速率，只占用主机PC中的一个PCIe插槽,在小尺寸中提供高性能,使其成为许多商业、工业的理想平台。 |
| 射频测试平台 | | 主要产品型号：<br>SG2277<br>主要性能指标范围：<br>ADC:8通道，12-bit，最高支持4.096Gsps<br>DAC:8通道，14-bit，最高支持6.554Gsps<br>APU:Quad-core ARM Cortex-A53@1.3GHz<br>RPU:Dual-core ARM Cortex-R5F@533MHz<br>PS DDR:2GB(64bit)<br>FPGA逻辑资源:930k<br>PL DDR:8GB(32bit)<br>SSD*1(PCIe3.0)<br>SFP*4<br>USB3.0*1 & Type C*1<br>内置OCXO<br>RF接口:MCX | SG2277是一款基于软件无线电技术的射频测试平台。该平台集主控处理器、FPGA和射频前端于一体，最多支持8个通道的信号生成、8个通道的信号采样及频谱分析功能。该功能使平台在许多场景的应用中更加灵活。 |

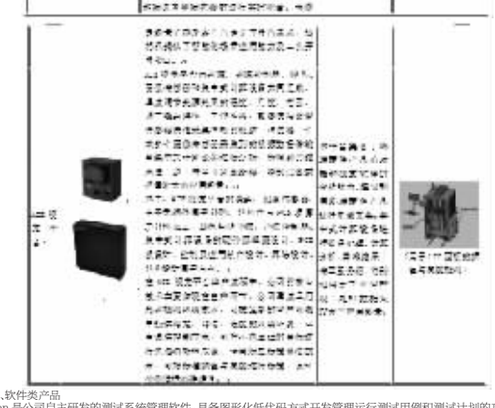
公司主要通过控制器模块搭配各类功能模块销售嵌入式智能仪器模块给客户，客户会根据自身检测需求自行设计连接信号的电路底板（该底板的电路简单，仅具有信号转接功能，客户进行简易开发即可制作完成），将购买控制器模块搭配各功能模块，安置于上述电路底板上，形成一个具有综合检测功能的板卡。鉴于电子消费产品本身具有迭代快速、检测需求变更的特点，导致对应检测方案亦随之变动。上述销售模式下，客户单独购买公司模块化产品并自行搭配检测方案，因此方案设计相对灵活，被客户广泛接受。此外，近年来部分客户基于较为明确的检测需求，会直接采购公司的组合模块产品，即由公司设计前述电路底板（公司的核心技术应用于模块化检测仪器，非电路设计），并将确定的控制器模块配搭确定的功能模块组合安置于电路底板上，直接提供给客户。

公司产品最终应用于自动检测生产线中，终端客户的被测件如PCBA、整机、模组，将会被装载到检测设备内。检测设备一般通过探针或线缆将被测的电信号连接到公司的嵌入式智能仪器模块，控制器模块将会接收检测设备的指令来驱动功能模块实现具体的检测功能。在完成相应的信号处理算法和执行完检测程序之后，控制器模块会将检测数据和结果反馈至检测设备，从而完成整体的检测过程。一般说来，单个被测件会有数百甚至上千个检测项目，上述所有检测项目均可以通过公司嵌入式智能仪器模块高效执行完成。

3.综合测试仪

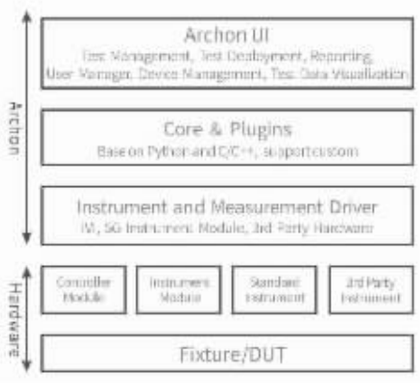
2.机器视觉产品





3、软件类产品

Archon是公司自主研发的测试系统管理软件，具备图形化低代码方式开发管理运行测试用例和测试计划的功能，支持实时查看测试数据、自定义数据报表模板和可视化数据分析，并为与其他企业系统的连接提供可扩展的插件。Archon可应用在消费电子、军工和芯片测试领域，降低测试用例开发管理难度，提高生产测试效率。软件架构如下图：




Archon功能介绍

?强大的自动化测试开发管理应用软件，可快速的开发、部署和管理自动化测试和验证系统。

?使用Archon可以开发、执行和部署测试用例和测试计划，还可以通过在Archon上开发插件的方式来扩展系统的功能。

?Archon支持实时查看测试数据、自定义数据报表模板和可视化数据分析，并为与其他企业系统的连接提供了可扩展的插件。

（2）NYSA TOOLKIT可视化应用软件

Nysa Toolkit是Nysa模块化仪器平台配套的辅助固件生成工具。其根据不同的项目需求，可以选择对应的仪器模块并连接到控制模块上，自动生成固件；同时也是Nysa系列仪器的管理工具，可以对嵌入式、插卡式及独立式的Nysa仪器集中管理，可以动态生成仪器的固件，并下载到仪器中。对于不同的仪器模块，显示相应的虚拟仪表界面，方便用户调试。

NYSA TOOLKIT功能介绍

可管理插卡式仪器整机

可管理独立式仪器

插卡式仪器板卡状态管理

设备固件升级

虚拟化仪表面板

（二）主要经营模式

报告期内公司在采购、生产、销售、研发等方面的经营模式未发生重大变化，详情如下：

1、采购模式

为控制原材料质量和采购成本，公司建立了相应的采购控制流程和供应商管理体系。公司根据内部实际情况、结合行业现状与市场特点，制定了《采购管理制度》、《物料采购作业流程》、《供应商管理规程》等采购制度、程序，规范了原材料采购工作。

公司根据销售订单安排采购，采购的原材料主要包括标准件和非标准件。对于芯片、电子元器件、电源、连接器等标准化零部件，公司直接面向市场采购；对于PCB电路板、结构件等非标准化零部件，由公司进行自主设计，再交由专业厂商按照公司的设计图纸及工艺要求进行定制生产。标准件主要根据市场供应情况通过生产厂商、授权代理商或贸易商采购，非标准件则从生产厂商直接采购。

2、生产模式

作为研发驱动型企业，公司采取行业通行的轻资产运营模式，生产经营核心环节软硬件研发、设计等均由公司自主完成，产品生产环节通过“自主生产+外协加工”的方式进行。

（1）生产的组织方式

公司采用“以销定产、适度库存”的生产模式，主要根据客户的订单情况安排生产，同时结合市场预计销售情况，确定合理的库存规模。若订单标的为新型产品，则接到客户订单后，由研发管理中心进行部门间协调，交由研发管理中心下属各部门对客户的需求进行技术预判，再协同供应链管理中心开发小批量样品，客户验证通过完成后则开始进行大批量生产；若公司承接的订单为公司已有成熟产品，则直接由生产制造部负责产品生产。

（2）外协加工生产

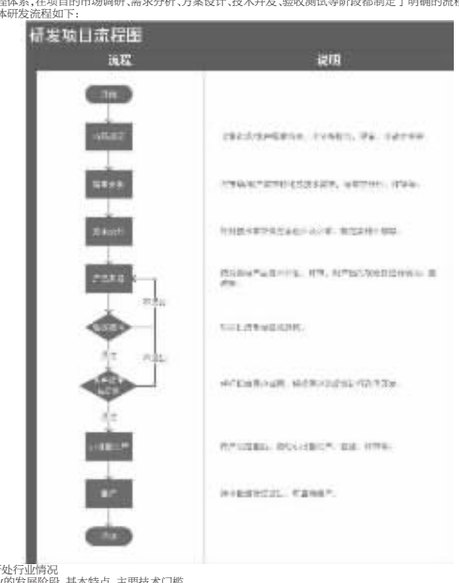
为提高生产效率，充分利用周边企业资源，公司会视订单业务量、交货周期、产品要求等具体情况，根据电子行业通行惯例适量开展部分外协加工业务，外协加工环节主要为PCBA加工（包括SMT贴片和DIP插件等工序）。公司把PCBA加工环节所需物料发给外协厂商，同时公司与外协厂商签订了保密条款，防止相关技术的泄露。

3、销售模式

公司主要采用直销的方式实现销售，即由公司直接与下游客户签订合同，销售产品。公司销售主要由市场销售中心下属的销售部和市场部负责。销售部主要负责新客户的开拓和老客户的维护工作，市场部主要负责媒体宣传、展会展示以及前期对接客户技术需求等。公司的推广方式主要通过主动拓展、技术交流、展会营销、客户推荐等方式，针对下游各应用领域的多样化需求提供适用性较高的产品，并据此与客户保持长期合作关系。

4、研发模式

作为研发驱动型企业，公司高度重视技术研发工作，建立了系统的研发管理制度和研发流程体系。公司以行业发展趋势和客户需求为导向，坚持走自主研发、夯实研发力量、鼓励技术创新的发展路线。公司已建立系统的研发管理制度和研发流程体系，在项目的市场调研、需求分析、方案设计、技术开发、验收测试等阶段都制定了明确的流程说明和部门分工。具体研发流程如下：




（三）所处行业情况

1.行业的发展阶段、基本特点、主要技术门槛

根据国家统计局颁布的《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），公司所处行业属于仪器仪表制造业（分类代码:C40）中的电子测量仪器制造（分类代码:C4028）。根据中国证监会颁布的《上市公司行业分类指引》（2012年修订），公司所属行业为仪器仪表制造业（行业代码C40）。公司自主研发的嵌入式智能仪器模块属于仪器仪表制造业细分的模块化仪器行业，目前主要应用在消费电子领域的自动化检测。

1）行业发展阶段

目前，我国电子测试测量仪器行业处于行业快速发展的战略机遇期，主要源于我国经济的发展，各个产业正进行转型升级与技术创新，而每个产业从原材料的选定、生产过程的监控、产品的测试、行业运营都需要电子测量仪器辅助完成。同时，电子信息产业振兴规划等政策方针也将进一步扩大市场需求，为电子测量仪器提供新的广阔市场。

近年来随着“中国制造”“智能智造”“仪器设备国产化”等大力推进，在国家政策和地方政策的多重支持下，公司产品作为高端制造和智能制造检测设备的关键部件，受益于强有力的政策支持和良好的政策环境，产品的应用领域和应用规模将逐步扩大。

2）行业基本特点

电子测试测量仪器是以电路技术为基础，融合电子测试测量技术、计算机技术、通信技术、数字技术、软件技术、总线技术等组成单机或自动测试系统，并以电量、非电量、光量的形式，测量被测对象的各项参数或控制被测系统的运行。电子测试测量仪器全方位应用于国民经济各个领域，是实现国家科技进步和原创核心技术必不可少的条件。

通用电子测试测量仪器是为了测量某一个或几个电参数而设计的，它能用于多种电子测量，应用范围更为广泛，如数字示波器、波形和信号发生器、频谱分析仪等。公司主要产品的功能类同于通用电子测试测量仪器设备。通用电子测试测量仪器是信息技术产品研发、生产制造的测量装备，广泛应用于国民经济的各个领域，是电子工业发展的重要基础。越高端复杂的信息技术产品越需要高端的电子测量仪器，如数字示波器、频谱分析仪、矢量网络分析仪、信号发生器是通讯、半导体、新能源、物联网、汽车电子、医疗电子、消费电子、航天航空和国防、教育科研等行业的核心测试测量仪器。

通常传统的仪器仪表都有独立的机箱，在机箱面板上都有按键和旋钮、输入和输出端口以及指针或者数码显示屏面等。生产厂家已经定义好了传统仪器的技术指标和应用功能，用户不能随意改变。随着计算机、总线通信技术的发展，为增加仪器的功能和提升仪器的性能提供了可能，模块化集成仪器成为电子仪器测量行业的一个重要发展趋势。通过将各种功能模块集成到一起，使用一个核心控制器对所有模块进行统一控制管理，实现自动化测试，大大提高了测试效率。

3）行业技术门槛

电子测量仪器本身作为技术密集、知识密集型产品，具有较高的技术门槛，其最终产品的开发融合了电子测量、通信、数字信号处理、微电子、软件编程等多项技术，属于多学科、跨领域的技术结晶，具有较高的技术壁垒。其中，电子仪器模块化、微型化更是属于行业前沿技术，目前仅有国外仪器仪表生产企业掌握并形成成熟的产品方案。

相较于传统仪器仪表，模块化检测仪器一般具有以下技术特点：

1、由用户自定义功能。相较于由生产制造商定义功能的传统方式，模块化仪器将功能定义的权利交给用户，并为客户配置多项灵活多变的模块组合，更符合现代社会的用户需求。

2、更注重软件的开发。模块化仪器高效的软件技术与测量仪器、计算机、总线通信技术相结合，方便了用户配置、修改和维护测量系统，也相应降低了更换硬件的成本，这种高性能、周期短、见效快、低成本的解决方法越来越受到用户的青睐。

3、功能强大。模块化仪器继承了计算机高效率的CPU处理速度，可以采集高速的数据并且实时的进行分析处理。模块化仪器技术与发展越来越快的网络技术、测量技术、总线通信技术相结合，使仪器的功能变得越来越强大，是现代电子测量仪器的发展方向，是未来测控领域的核心仪器。

4、系统的开放性强。由于模块化仪器的总线和通信接口具有标准化的优点，使其与其它设备的互联变得越发容易，这种互联能力增强了系统的测控整体性能。随着测试对象越来越复杂，有时需要多个测试仪器协同运行才能达到完整测试的要求，模块化仪器标准的I/O接口使其连接多个测量仪器变得更加容易。

公司通过持续的研发投入和技术团队建设，已经掌握了软硬件结合、多学科交叉的核心技术，开发了多款核心技术驱动的创新产品，并在嵌入式智能仪器模块产品微型化、模块化及集成过程中均形成了一定的技术壁垒，具体如下：

① 微型化方面的技术壁垒

公司在微型化方面的研发能力和技术壁垒主要体现在硬件设计领域，包括核心技术人员在内的专业团队对电路板的微型化设计、相关电子元器件的选型具有深刻的理解，积累了丰富的技术经验。

在原理图设计方面，电子元器件器件选型时需选择集成度更高、体积更小、功耗更低的器件。公司嵌入式仪器模块电路板上电子元器件密度远高于传统仪器，在高密度设计情形下又不降低产品的功能指标，是微型化技术方面的核心壁垒。

同时，面对产品微型化后的PCB设计必然带来大量的散热、降噪等系列难题，公司在PCB设计阶段采取了一系列措施解决上述难题。散热方面，公司通过模拟发现热量集中点，通过增加开窗、增加铺铜等多项措施进行局部散热。在设计层面将散热量较大的器件分置于分区、错峰工作等多种方式解决了微型化带来的散热问题；降噪方面，公司在设计时通过在电路板和结构设计上对敏感信号进行屏蔽隔离、在输出模拟前端进行高带宽低噪声滤波以及高增益精度处理等方式解决了噪声控制方面的技术难点。

② 模块化方面的技术壁垒

A、公司依照自主设计并定义产品标准，实现硬件尺寸和软件接口的产品化统一化

由于整体检测方案涉及的仪器种类众多，功能与指标差异较大，加之存在微型化的设计要求，所以将不同检测仪器的不同功能、量程进行分解与组合设计，系一个复杂的系统性工程，需要长期的技术积淀才能实现。

公司依照自主设计并定义产品标准，实现硬件尺寸和软件接口的产品化统一化。在系统架构设计方面，公司根据场景需求，自定义了仪器模块的总线接口标准，从而达到一个核心控制器模块同时支持多个功能模块与多通道并发测试的效果；在算法方面，公司将不同的算法形成各自的功能模组，并内嵌在FPGA内完成所有的信号处理与计算功能；此外，公司还为每个功能模块建立了独立的驱动软件库，可以采用公司的固件自动生成工具直接配置相应检测仪器功能软件，大幅提升开发效率。

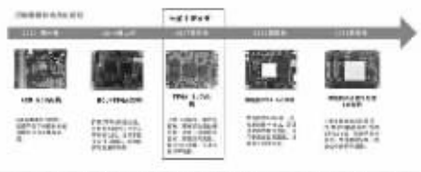
B、公司控制器模块的技术壁垒体现在利用有限的硬件逻辑资源，通过核心算法同时实现多功能检测并对大量检测数据进行分析

控制器模块的硬件主要是基于FPGA+SoC的应用架构开发而成，在FPGA内运行的算法与软件方面有较高的技术壁垒。可编程芯片的硬件逻辑资源有限，简单叠加逻辑单元的方式很容易超出硬件资源限制，公司运用自研算法将相似逻辑单元封装后整体进行资源和效率的深度优化，达到减小资源消耗，支撑更多的仪器功能的目的。同时，软件上对多功能、多通道的协同控制检测，必然带来检测数据的成倍增加，对大量检测数据的算法和分析亦是公司控制器模块的核心技术体现。此外，公司控制器模块还兼具将各类仪器功能模块之间的数据与控制信号相互串联的作用，需要通过大量的实践才能使各功能模块调度达到整体协同工作的效果。

C、公司运用模块化检测技术，在部分检测量程方面已经达到了国内领先水平，形成了较高的技术壁垒

检测指标方面，公司针对具体应用场景进行多年的迭代开发，逐步在产品的模块化和指标上取得平衡，部分产品指标如音频测试模块的总谐波失真加噪音指标、电源模块的编程分辨率精度等已经达到国内的领先水平，形成了较高的技术壁垒。

D、公司的模块化技术已经历经多次迭代，不断成熟的技术方案在国内模块化检测仪器领域已经形成了一定的先发优势



如上表所示，公司十几年深耕于自动化检测领域检测仪器的模块化，历经多代产品迭代，逐步形成当前的产品形态。目前公司第三代模块化架构已经较为成熟，统一的软硬件接口的功能模块型号已多达200多种并实现规模销售，已经在模块化领域形成一定的技术壁垒。同时，公司也在不断完善方案，并已经形成第四代和第五代产品的技术储备，以期进一步提高在该领域的技术壁垒。

③ 集成过程中的技术壁垒

所谓“集成过程”是指客户将公司嵌入式智能仪器模块直接装配到其检测设备内并完成设备开发的过程。公司自主研发了固件自动生成工具和测试代码开发调试工具两类功能软件，以帮助下游客户更高效率地完成上述集成过程并实现检测设备的检测功能。

其中，固件自动生成工具用来帮助客户生成控制器模块内FPGA的执行代码；测试代码开发调试工具用来帮助客户图形化地开发和管理检测应用代码，并和生产管理系统连接直接实现对检测数据的分析。目前公司上述两套软件工具合计包含200余种嵌入式仪器模块驱动软件、100余种数据报表模板，可以支持80余种仪器设备的互联控制、30多个厂家不同系统的适配，同时在Windows、Mac OS、Linux和统信UOS跨平台运用。公司在自动化检测领域通过多年密切接触应用场景和检测需求，积累大量消费电子产品的检测经验，在产品定位和开发上已经形成了先发优势。

2.公司所处的行业地位分析及其变化情况

公司掌握的检测仪器模块化技术系电子检测仪器仪表行业前沿技术，相较于传统检测仪器具有诸多优势，并在国内该领域处于行业领先地位，系公司的核心竞争力。

① 公司掌握的检测仪器模块化技术，系电子检测仪器仪表行业的前沿技术

电子测量仪器本身作为技术密集、知识密集型产品，具有较高的技术门槛，其最终产品的开发融合了电子测量、通信、数字信号处理、微电子、软件编程等多项技术，属于多学科、跨领域的技术结晶，具有较高的技术壁垒。其中，电子仪器模块化、微型化更是属于行业前沿技术，目前仅有国外仪器仪表生产企业掌握并形成成熟的产品方案。

模块化检测仪器提供商主要以国外企业为主，其中美国国家仪器是行业的先行者，并占据市场龙头地位。同时，国外的传统仪器企业近年来亦纷纷转型模块化仪器领域，是德科技专门成立了模块化产品部门，宣布进入模块化仪器市场；罗德与施瓦茨（Rohde&Schwarz）目前也已将多个电子测量仪器集成于一体，实现多个电子测量仪器模块化集成。国内企业方面，由于电子仪器测量行业整体起步较晚，而检测仪器模块化又属于行业前沿技术，因此从事模块化检测仪器行业的企业相对较少，规模亦普遍偏小。公司掌握的检测仪器模块化技术系电子检测仪器仪表行业前沿技术，代表着行业的重要发展方向之一。

② 相较于传统仪器检测方案，公司模块化检测方案具有诸多优势

凭借着多年的技术积累，公司针对工业自动化检测应用场景进行定制化研发，成功推出了控制器模块搭配多种功能模块的整体解决方案，实现了对原有传统检测方案的进一步技术突破和升级，优势具体如下：

A、大幅提高检测效率

基于模块化产品的结构设计，公司的嵌入式智能仪器模块在工业自动化检测产线上能够同步实现多种检测功能，构建多种功能检测系统。同时，由于公司的嵌入式智能仪器模块微型化、体积小，一般可以在单台检测设备中搭建多通道结构，构成一个完整的多通道检测系统。因此，相比传统检测方案，公司的嵌入式智能仪器模块检测方案大幅提升了检测效率。

B、大幅降低整体检测成本

公司的产品方案遵循微型化、模块化、板卡式的硬件设计理念，取消了传统仪器仪表按钮和屏幕面板的交互方式，而是通过网络接口来控制，减少了显示面板、按钮、结构件等在工业化规模检测过程中不必要的原材料；在产品内部配置的控制器模块嵌入了自主研发的各种软件及运行算法，检测数据通过内部总线汇聚到控制器模块，并实现远程控制和数据交互，大幅减少了仪器的整体体积和硬件成本。此外，由于公司产品系根据客户需求定制化研发，对部分检测量程进行了裁量以避免功能的浪费，亦会降低部分开发成本从而降低客户整体检测成本。

C、检测方案灵活

由于消费电子产品具有产品生命周期短、技术迭代频率高、消费者偏好变化迅速等特点，其新品推出时效性要求高、新技术应用层出不穷，因此相关检测需求也会随之高频率变化。采取传统检测方案的情形下，由于通用检测仪器属于标准化产品，各仪器的检测功能相对固定，面对上述高频率变化的检测需求，单一检测需求变化就只能另行购买其他检测仪器，同时各仪器仪表又可能存在接口兼容的问题，甚至会出现单一检测需求变化导致更换全套检测仪器的可能，造成大量浪费。公司的检测方案更为灵活，由于公司产品采取模块化设计，同时保持接口统一，可以通过单独替换对应功能模块的方式即可满足客户需求，大幅降低由于检测需求变化导致的更换成本。

③ 公司的模块化技术具有先进性

公司以模块化检测技术为核心的“高集成度智能工业仪器仪表嵌入式系统的研发与应用”等7项科技成果均被权威单位广东省测量控制技术与装备应用促进会、广州市仪器仪表学会鉴定为达到先进水平，并获得“广东省测量控制与仪器仪表科学技术奖”等荣誉。在国内模块化检测仪器领域，公司的模块化检测技术具有先进性。

4公司的模块化检测方案在消费电子检测领域获得优质客户认可

从下游客户上来看，公司客户主要为苹果产业链企业，终端的检测需求来自苹果公司。苹果公司作为全球最大的消费电子企业，对出厂产品的性能控制处于全球领先水平，相应对产品的检测指标要求亦处于很高水平。经过多年的自主研发和技术积累，公司已经完成了各种嵌入式智能仪器模块产品的定制化量产，并导入苹果产业链领域，得到客户的普遍认可。此外，近年来公司也取得了诸如华为、VIVO、脸书、东京电子、亚马逊等企业的合格供应商资质。因此，公司能够为上述国内外知名客户供货，说明公司在消费电子检测领域的行业地位。

综上，公司掌握的检测仪器模块化技术系电子检测仪器仪表行业前沿技术，在国内该领域处于行业领先地位，并在消费电子检测领域获得优质客户认可，行业地位突出。报告期内公司所处的行业地位未发生重大变化。

3.报告期内新技术、新产业、新业态、新模式的发展情况和未来发展趋势

公司所处行业归属于电子测试测量仪器行业，终端应用领域主要为消费电子领域。在终端产品方面，公司的嵌入式智能仪器模块产品已用于手机、平板电脑、笔记本电脑、TWS耳机、手表等多类型终端产品的检测，已经基本覆盖苹果公司消费电子产品的全部类型。

1、电子测量行业

根据Frost&Sullivan统计，预计2022年全球电子测量仪器市场空间145亿美元，预计2025年将增长至172亿美元，2015-2025年均复合增速为5.5%。根据Technavio的数据显示，2019年全球通用电子测试测量行业的市场规模为61.18亿美元，预计在2024年市场规模达到77.68亿美元，期间年均复合增长率将保持4.89%。全球电子测量仪器市场空间广阔，已接近成熟稳健增长阶段。

通用电子测量仪器主要用于产品设计研发、生产检测和教育科研，下游广泛涵盖5G通信、半导体、人工智能、新能源、航空航天等行业。目前行业集中度较高，以是德科技、罗德与施瓦茨、美国国家仪器等世界知名企业为代表长期占据全球中高端市场。国内企业方面，由于电子仪器测量行业整体起步较晚，少数企业打破技术垄断，受益近年来国家政策大力引导国产替代出台一系列政策法规鼓励国产仪器行业发展，国产品牌发展迅速向中高端渐展。

2、可穿戴设备行业

近年来，随着智能手表、智能手环、智能眼镜、无线耳机的普及，被广泛地应用于信息娱乐、健康医疗等领域，可穿戴设备市场正在快速增长，可穿戴设备制造商如苹果、小米、华为等也投入大量资金研发新产品占领更多的市场份额。与智能手机等其他消费电子产品相比，当前全球可穿戴设备的渗透率相对较低，发展潜力巨大。根据IDC调研数据，2021年全年可穿戴设备出货量达到5.33亿台，同比增长20%，IDC预期2023年可穿戴设备的出货量将至5.39亿台，随着5G商用、物联网生态不断成熟，可穿戴设备有望迅速发展。

健康数据智能化加上近年来对健康的重视，功能已经越来越强大的可穿戴电子产品的健康属性进一步被广大消费者认同。例如智能手表/智能手环通过内置传感器，可有效采集心率、脉搏、血压、血氧饱和度等多种人体数据并比较健康指标进行监控，帮助用户提前预测变化趋势发现潜在风险，提醒用户拥有更加健康的生活方式。另一方面，在特定应用场景如跑步、登山、游泳等，智能可穿戴设备更是凭借体积小巧方便携带的特点有效等解放双手，深受年轻人喜爱。随着5G网络的普及，可穿戴设备也将受益于更快的网络速度和更稳定的连接。

在技术方面，可穿戴设备更新迭代迅速，产品功能的不断丰富和设计的不断优化，特别是可穿戴设备体积大小、内部结构、元器件选取等设计优化直接影响可穿戴设备生产工艺需求及检测需求。消费电子新技术及新工艺的广泛应用，逐渐向更精密、更复杂及更经济快速方面发展，检测仪器厂商也需要综合开发运用多种技术，及时推出功能更多、性能更优的检测设备，以满足可穿戴设备生产厂商的需求。

总体而言，可穿戴设备市场前景广阔，在未来随着科技的不断提高和消费者对生活品质的追求，可穿戴设备行业继续保持增长的同时也为检测设备带来长展市场空间的契机。

3、平板电脑行业

2022年全年全球平板电脑出货量有所下滑。区域市场上，研究机构IDC发布的报告显示，2022年全年中国平板电脑市场出货量同比增长5.2%，自2019年以来连续四年实现增长。市场份额与品牌中，苹果2022年全年在全球出货量6350万部，市场份额38%位列第一，同比2021年出货量5730万台有所增长。

在2022年复杂多变的关环境和消费电子行业周期性下，全球平板市场出货量出现了下滑，随着全球卫生健康防护政策变化和对复杂经济发展的规划陆续出台，更有利于市场恢复，但近年经济的恢复需要一定过程。作为连续四年实现增长的中国平板电脑市场主要在于宏观环境变化给社会生产、生活和学习带来的变化使得平板电脑更加普及，用户对平板电脑的认知正在发生变化，同时主流手机品牌关键技术革新助力中国平板电脑市场整体增长。而苹果作为全球知名的消费电子巨头