# 关于无锡芯朋微电子股份有限公司
# 向特定对象发行股票申请文件的
# 审核问询函的回复

保荐机构（主承销商）

国泰君安证券股份有限公司
GUOTAI JUNAN SECURITIES CO., LTD.

（中国（上海）自由贸易试验区商城路 618 号）

**上海证券交易所：**

贵所于 2022 年 6 月 2 日出具的《关于无锡芯朋微电子股份有限公司向特定对象发行股票申请文件的审核问询函》（上证科审（再融资）[2022]112 号）（以下简称“审核问询函”）已收悉。无锡芯朋微电子股份有限公司（以下简称“发行人”“公司”）与国泰君安证券股份有限公司（以下简称“保荐机构”）、江苏世纪同仁律师事务所（以下简称“发行人律师”）、公证天业会计师事务所（特殊普通合伙）（以下简称“申报会计师”）等相关方对审核问询函所列问题进行了逐项核查，现回复如下，请予审核。

如无特别说明，本回复使用的简称与《无锡芯朋微电子股份有限公司 2022 年度向特定对象发行 A 股股票证券募集说明书》中的释义相同。在本回复中，若合计数与各分项数值相加之和在尾数上存在差异，均为四舍五入所致。

| | |
|---|---|
| **审核问询函所列问题** | **黑体** |
| 审核问询函所列问题的回复 | 宋体 |
| **对本轮审核问询函回复的修改、补充** | **楷体（加粗）** |

# 目 录

问题 1：关于本次募投项目.....4

问题 2：关于前次募投项目.....48

问题 3：关于融资规模.....60

问题 4：关于效益测算.....127

问题 5：关于财务性投资.....172

问题 6：关于收购无锡安趋电子有限公司.....194

问题 7：关于土地房产购置.....209

## 问题 1：关于本次募投项目

根据申报材料：（1）公司本次拟募集资金 38,428.29 万元用于新能源汽车高压电源及电驱功率芯片研发及产业化项目（以下简称“新能源汽车芯片项目”），该项目产品主要用于新能源汽车 OBC（车载充电机）、PDU（高压配电单元）及电驱系统；（2）本次拟募集资金 47,294.66 万元用于工业级数字电源管理芯片及配套功率芯片研发及产业化项目（以下简称“工业级芯片项目”），本项目拟面向数据中心、服务器、基站、光伏逆变器、储能等大功率工业场景，实施工业级数字电源管理芯片及配套功率芯片研发、测试及产业化；（3）本次拟募集资金 24,160.93 万元用于苏州研发中心项目，拟构建两个实验室及三个平台并配套相关设施；（4）新能源汽车高压电源及电驱功率芯片研发及产业化项目将与封测厂合作实施，公司将购置的生产设备放置于封测厂内，封测厂提供厂房和运营人员，双方通过签署产能保障协议锁定封测产能。

请发行人说明：（1）本次募投项目与现有业务及前募项目相关产品的区别和联系，发行人是否具备实施募投项目相应的研发人员、技术储备和量产能力；（2）新能源汽车芯片项目及工业级芯片项目相关产品的应用场景以及实现方案对版图设计、仿真验证、生产工艺平台的要求；（3）结合新能源汽车芯片项目及工业级芯片项目相关产品的市场现状、发展趋势和竞争格局、相关产品标准检测、认证资质的难度和周期，说明发行人在产品性能、技术水平、研发技术团队、产品线和销售渠道等方面的竞争优劣势，发行人在相关应用领域是否具备较强的客户开拓能力；（4）新能源汽车芯片项目新增封测产能及与发行人封测需求的匹配情况，发行人与封测厂合作实施的具体方式、发行人对相关封测设备的管理机制和人员派驻计划，封测产线用于公司订单生产的保障措施；（5）本次募投实施后，发行人生产经营模式及产品应用领域是否将有较大改变，分析说明本次募投项目实施后对公司生产经营的影响。

请保荐机构对上述事项进行核查并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

（一）本次募投项目与现有业务及前募项目相关产品的区别和联系，发行人是否具备实施募投项目相应的研发人员、技术储备和量产能力

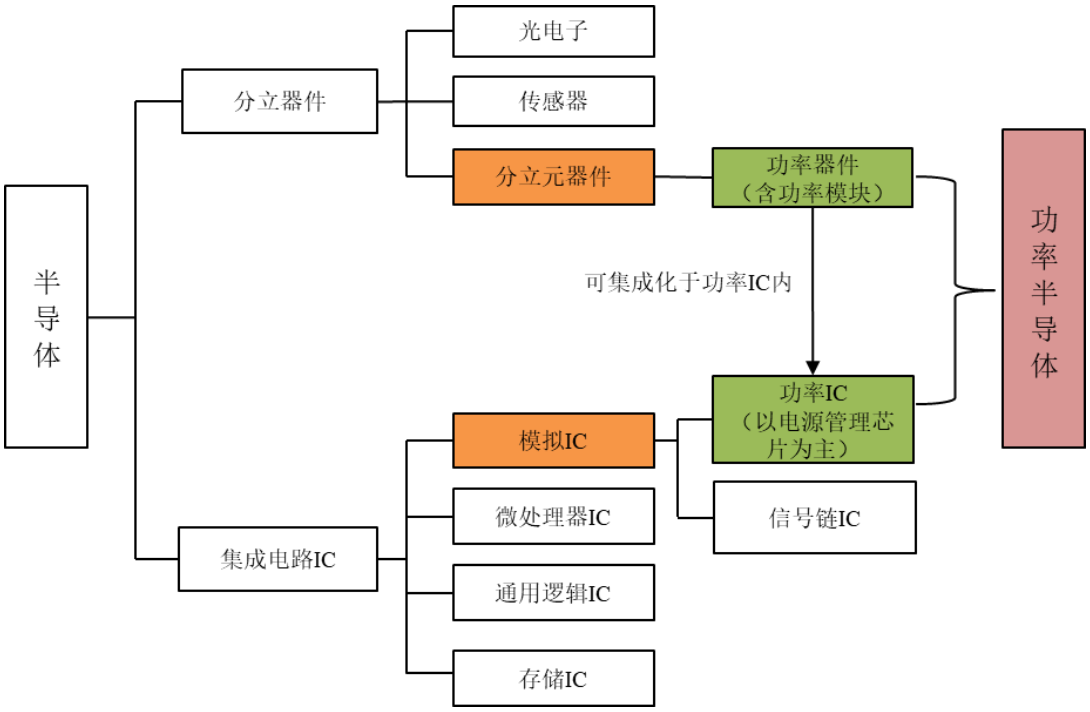
1、本次募投项目与现有业务及前募项目相关产品的区别和联系

（1）本次募投项目与现有业务及前募项目相关产品的基本情况

1）公司主营业务产品范围

公司所处行业为半导体行业中的功率半导体行业，具体产品分类如下：

功率半导体产品范围示意图




资料来源：世界半导体贸易统计协会
注：上图绿色部分为公司主营业务产品

公司现有业务为开发以电源管理芯片为主的功率半导体产品。功率半导体主要可以分为功率 IC 和功率器件（含功率模块）。其中功率 IC 以电源管理芯片为主，电源管理芯片包括 AC-DC 芯片、DC-DC 芯片、驱动芯片、保护芯片、线性稳定器（LDO）、负载开关、多通道电源管理芯片（PMIC）等产品，功率器件包括 IGBT、MOS 器件等产品。上述产品分类主要基于产品功能，根据耐压规格、

可靠性等级、安全标准、材质以及使用环境等不同，同类产品间的技术门槛、产品价格等存在差异。

公司现有业务主要涉及电源管理芯片中的 AC-DC 芯片、DC-DC 芯片、驱动芯片，以及功率器件中的 IGBT、MOS 器件产品，公司亦可根据客户需求将电源管理芯片和功率器件进行整合。公司两类产品的具体情况如下：

| 电源管理芯片 | |
|---|---|
| 产品名称 | 主要功能 |
| AC-DC 芯片 | 用于将交流电转换为直流电 |
| DC-DC 芯片 | 根据需求将直流电源在高压与低压间转换 |
| 驱动芯片 | 通过放大控制芯片逻辑信号的电压幅度、增强电流输出能力等，实现对 IGBT 等功率器件或马达等的驱动 |
| 功率器件（含功率模块） | |
| 产品名称 | 主要功能 |
| IGBT、MOS 器件 | 两者的主要作用在于将发电设备产生的电压和频率杂乱不一的“粗电”通过一系列的转换调制变成拥有特定电能参数的“精电”，并供给需求不一的用电终端；IGBT 耐压相对较高，开关切换频率相对较低，MOS 器件耐压相对较低，开关切换频率相对较高，可根据应用场景需求结合两者特点进行选择 |

2）本次募投项目产品分类及用途

本次募投项目中涉及产品研发及生产的主要为新能源汽车芯片项目与工业级芯片项目。

根据公司惯用的产品命名规则，新能源汽车芯片项目产品可分为车规级电源管理芯片和车规级功率器件两类，其中车规级电源管理芯片产品包括高压电源控制芯片、高压半桥驱动芯片、高压隔离驱动芯片及高压辅助源芯片，车规级功率器件产品包括智能 IGBT 和 SiC 器件。按照产品分类，新能源汽车芯片项目产品涉及电源管理芯片产品中的 AC-DC 芯片、DC-DC 芯片、驱动芯片以及功率器件中的 IGBT、MOS 器件。

新能源汽车芯片项目主要产品及对应应用场景如下：

| 产品种类名称 | 主要产品名称 | 所属产品分类 | 应用场景 |
|---|---|---|---|
| 车规级电源管理芯片 | 高压电源控制芯片 | 电源管理芯片中的 DC-DC 芯片，采用硅基材料，涉及数模混合技 | 主要应用于新能源汽车中的高压配电单元，实现动力电池电源的输出及分配，以及对其他电器的保护功能 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 术 | |
| | 高压半桥驱动芯片 | 电源管理芯片中的驱动芯片，采用硅基材料，不涉及数模混合技术 | 主要应用于新能源汽车中的电驱系统，可实现控制芯片逻辑信号的放大，包括提高电压幅度、增强电流输出能力，并通过半桥浮置结构，同时快速开启和关断 IGBT 等功率器件，从而控制电机转动 |
| | 高压隔离驱动芯片 | 电源管理芯片中的驱动芯片，采用硅基材料，不涉及数模混合技术 | 主要应用于新能源汽车中的电驱系统。该产品属于集成了隔离器的驱动芯片，在实现驱动芯片功能的同时，通过提供原副边电气隔离，保证强电电路和弱电电路之间信号传输的安全性、减少不同电路间的干扰 |
| | 高压辅助源芯片 | 电源管理芯片中的 AC-DC 芯片，采用硅基材料，不涉及数模混合技术 | 主要应用于新能源汽车中的高压配电单元、电驱系统、车载充电机、电池管理系统，实现为各个子系统提供必须的辅助电源供给，并提供对应电源的保护监测功能 |
| 车规级功率器件 | 智能 IGBT 和 SiC 器件（其中 SiC 器件为基于 SiC 材质的 MOS 器件） | 功率器件中的 IGBT 及 MOS 器件，其中 IGBT 产品采用硅基材料，MOS 器件采用第三代材料，不涉及数模混合技术 | 主要应用于新能源汽车中的高压配电单元、电驱系统、车载充电机、电池管理系统、空调加热器等，系电路系统中必备的大功率开关元件，在电力电子变换器的控制下实现电压、频率、直流交流转换等功能 |

**根据公司惯用的产品命名规则，**工业级芯片项目产品可分为工业级数字电源管理芯片和配套功率芯片**（配套功率芯片包含电源管理芯片中的驱动芯片和功率器件中的 MOS 器件，系实现工业级数字电源管理芯片功能的配套元器件，公司出于命名简化的考虑统称为“配套功率芯片”）**两类，其中工业级数字电源管理芯片产品包括高压数字电源控制芯片，配套功率芯片产品包括集成桥式驱动和智能采样的高频开关模块、高频 GaN 驱动芯片、智能 GaN 器件及 GaN 模块。**按照产品分类，工业级芯片项目产品涉及电源管理芯片产品中的 DC-DC 芯片、驱动芯片以及功率器件中的 MOS 器件。**

**工业级芯片项目主要产品及对应应用场景如下：**

| 产品种类名称 | 主要产品名称 | 所属产品分类 | 应用场景 |
|---|---|---|---|
| 工业级数字电源管理芯片 | 高压数字电源控制芯片 | 电源管理芯片中的 DC-DC 芯片， | 广泛应用于通信设备、计算机、服务器、数据中心的电源系统等，可实现 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 采用硅基材料，涉及数模混合技术 | 控制输出电流/电压的调节、管理和监测的功能 |
| 配套功率芯片 | 集成桥式驱动和智能采样的高频开关模块 | 电源管理芯片中的驱动芯片，采用硅基材料，不涉及数模混合技术 | 广泛应用于通信设备、计算机、服务器、数据中心的电源系统等，实现高频率的开关功能,使输出电能具备特定参数 |
| | 高频 GaN 驱动芯片 | 电源管理芯片中的驱动芯片，采用第三代材料，不涉及数模混合技术 | 主要应用于高密度充电器、通信设备、服务器、数据中心的电源系统等，通过放大控制芯片逻辑信号,实现对 GaN 功率器件的驱动功能 |
| | 智能 GaN 器件及 GaN 模块（其中 GaN 器件为基于 GaN 材质的 MOS 器件） | 功率器件中的 MOS 器件，采用第三代材料，不涉及数模混合技术 | GaN 模块及智能 GaN 器件主要应用于高密度充电器、通信设备、服务器、数据中心的电源系统等，通过转换调制使输出电能具备特定参数 |

**3）公司现有业务及前次募投项目产品分类及用途**

截至报告期末，公司现有业务主要产品涉及三大类应用系列产品线，包括家用电器类、标准电源类和工控功率类等，广泛应用于家用电器、手机及平板电脑的充电器、机顶盒及路由器的适配器、智能电表、通信基站、工控设备等众多领域，主要产品及对应应用场景如下：

| 现有业务板块 | 主要产品类别 | 所属产品分类 | 应用场景 |
|---|---|---|---|
| 家用电器 | AC-DC 芯片、DC-DC 芯片、驱动芯片 | 电源管理芯片中的 AC-DC 芯片、DC-DC 芯片、驱动芯片 | 生活厨电、环境电器等小家电及空调、冰箱、洗衣机等大家电 |
| 标准电源 | AC-DC 芯片 | 电源管理芯片中的 AC-DC 芯片 | 手机及平板电脑的充电器、机顶盒及路由器的适配器等 |
| 工控功率 | AC-DC 芯片、驱动芯片 | 电源管理芯片中的 AC-DC 芯片、驱动芯片 | 智能电表、通信基站、工控设备等 |

**注：报告期内，公司 MOS 器件产品已处于稳定量产阶段，公司主要通过将 MOS 器件产品整合于电源管理芯片内销售，该类产品在分类中属于电源管理芯片**

前次募投项目中涉及产品研发及生产的项目，为大功率电源管理芯片开发及产业化项目与工业级驱动芯片的模块开发及产业化项目。其中，大功率电源管理芯片开发及产业化项目主要产品为面向家电市场的大功率电源管理芯片，工业级

驱动芯片的模块开发及产业化项目主要产品为工业级驱动芯片及模块，主要产品及对应应用场景如下：

| 前次募投项目 | 主要产品名称 | 所属产品分类 | 应用场景 |
| --- | --- | --- | --- |
| 大功率电源管理芯片开发及产业化项目 | 800V-1200V AC-DC 芯片 | **电源管理芯片中的 AC-DC 芯片，采用硅基材料，不涉及数模混合技术** | 空调、冰箱、洗衣机等大家电领域 |
| 工业级驱动芯片的模块开发及产业化项目 | 600V 高压半桥驱动芯片、650V 智能 IGBT | **电源管理芯片中的驱动芯片、功率器件中的 IGBT 器件，采用硅基材料，不涉及数模混合技术** | 工业电机、通信基站等工控领域 |

**4）苏州研发中心项目技术方向**

**本次募投项目中，苏州研发中心项目以数模混合电源芯片和宽禁带智能功率器件为技术方向。数模混合电源芯片是指依靠内核数字化技术，以数字控制内核取代传统纯模拟内核的电源管理芯片，具有调试灵活、响应快速、高集成度以及高度可控的优势；宽禁带智能功率器件是指采用 SiC、GaN 等第三代半导体材料为基础的功率器件，具备耐高压、耐高温、高频等性能优势。**

**公司自设立以来围绕技术平台开展产品研发，即先建立技术平台，再基于技术平台形成包含多个细分技术的产品开发平台，最后基于产品开发平台进行具体产品的研发。内核数字化技术及宽禁带智能功率器件技术是行业发展的重要趋势之一，苏州研发中心项目拟建立以数模混合电源芯片和宽禁带智能功率器件为技术方向的技术平台。**

**数模混合电源芯片依靠的**内核数字化是电源管理芯片行业的重要发展趋势之一。近年来凭借调试灵活、响应快速、高集成度以及高度可控的优势，以数字控制内核为特点的新一代数模混合电源管理芯片，**从**高端服务器和通信设备应用，**已**逐步拓展至其他应用领域，显示出良好的发展势头。随着消费电子类芯片产品市场逐渐饱和、竞争日趋激烈，积极投入数模混合电源芯片的开发并布局大型服务器与数据中心、基站、光伏逆变器、储能等中高端产品应用领域，**是**公司巩固和提高在主营产品赛道竞争优势的重要战略选择。

**宽禁带智能功率器件**当前逐步成为功率器件产业新的发展重心。碳化硅、氮化镓等第三代半导体材料因其宽禁带、高饱和漂移速度、高临界击穿电场等优异的性能成为新型的半导体材料，以上述材料为基础的宽禁带智能功率器件因其耐高压、耐高温、高频等性能优势，具有极强的应用战略性和前瞻性。新型半导体材料属于新兴领域，国内公司通过多年的技术和资本积累，依托国家产业政策的重点扶持，积极布局新型半导体材料领域，与国际巨头企业的技术差距不断缩小，有望抓住机遇、实现突破并抢占未来市场。

综上，苏州研发中心项目的数模混合电源芯片和宽禁带智能功率器件技术方向符合行业发展趋势，**具备必要性**。

**（2）本次募投项目与现有业务及前募项目相关产品的区别和联系**

本次募投项目**系**基于公司现有业务**及前募项目，在**产品及应用领域的拓展。

**1）新能源汽车芯片项目及工业级芯片项目**

**①募投项目产品与现有业务、前募项目产品的联系**

**本次募投项目产品与现有业务、前募项目产品主要在产品种类、产品技术方面具有较强的联系。其中，本次募投项目之工业级芯片项目与现有业务、前募项目产品在客户群体方面还存在联系。**

**产品种类方面，本次募投项目产品与现有业务、前募项目产品均包含电源管理芯片和功率器件，且具体产品种类存在重叠，具体情况如下：**

| 产品种类 | 新能源汽车芯片项目 | 工业级芯片项目 | 现有业务 | 前募项目 |
|---|---|---|---|---|
| AC-DC 芯片 | √ | 不涉及该种类 | √ | √ |
| DC-DC 芯片 | √ | √ | √ | 不涉及该种类 |
| 驱动芯片 | √ | √ | √ | √ |
| IGBT 产品 | √ | 不涉及该种类 | √ | √ |
| MOS 器件 | √ | √ | √ | 不涉及该种类 |

**注：报告期内，公司 IGBT 产品尚未实现销售。截至目前，IGBT 产品已完成研发，并处于客户可靠性认证阶段**

**注：报告期内，公司 MOS 器件产品已处于稳定量产阶段，公司主要通过将 MOS 器件产品整合于电源管理芯片内销售，该类产品在分类中属于电源管理芯片**

产品技术方面，本次募投项目与现有业务、前募项目的底层技术基本一致，系基于公司高低压集成技术平台的不断升级。现有业务及前募项目产品属于消费级和工业级产品，本次募投项目产品属于工业级和车规级产品，公司按照“消费级-工业级-车规级”的产品路线升级技术平台并丰富产品线。

客户群体方面，本次募投项目之工业级芯片项目产品主要面向现有工控功率领域客户群体，公司现有业务及前募项目产品均有工控功率领域的客户，公司拟通过本次工业级芯片项目完善工控功率领域产品线，满足现有及未来新增客户在大功率工控领域的需求，提高单一客户价值量；本次募投项目之新能源汽车芯片项目产品主要面向新能源汽车领域客户，公司现有业务及前募项目产品的工控功率领域客户中，部分可生产新能源汽车所需电机产品，系新能源汽车芯片项目产品的潜在客户。

②募投项目产品与现有业务、前募项目产品的区别

现有业务及前募项目产品属于消费级和工业级产品，本次募投项目产品属于应用于大功率场景的工业级和车规级产品，应用领域的差异导致产品在控制模式、材料、性能指标等方面存在区别。其中，本次募投项目之新能源汽车芯片项目与现有业务、前募项目产品在客户群体方面还存在区别。

控制模式方面，本次募投项目部分产品的控制模式由纯模拟升级为数模混合。本次募投项目产品涉及内核数字化技术，将控制模式由纯模拟升级为数模混合，产品将具备调试灵活、响应快速、高集成度以及高度可控的优势，可满足下游更多应用领域的需求；而现有业务及前募项目产品以纯模拟控制模式为主。

材料方面，本次募投项目部分产品将由第三代半导体材料替代纯硅基材料生产。本次募投项目中的 MOS 器件产品系基于第三代半导体材料开发，属于宽禁带功率器件，具有耐高压、耐高温、高频等性能优势；而现有业务及前募项目产品均采用纯硅基材料。

性能指标方面，本次募投项目产品将进一步提升可靠性、功率等级等方面的性能指标。本次募投项目之新能源汽车芯片项目产品需达到车规级产品的性能指标要求，在电压、工作温度、产品寿命、不良率等方面有更高要求；本次

**募投项目之工业级芯片项目产品需进一步提升产品功率等级、系统集成度及功率密度，以满足大功率工业领域场景下的性能需求。**

**客户群体方面，本次募投项目之新能源汽车芯片项目产品面向新能源汽车领域客户群体；现有业务及前募项目产品面向家电、标准电源以及工控功率领域客户群体。**

**新能源汽车芯片项目和工业级芯片项目各产品与现有业务、前募项目产品的联系和区别具体如下：**

| 新能源汽车芯片项目 | | |
|---|---|---|
| **主要产品** | **与现有业务产品的联系和区别** | **与前次募投项目产品的联系和区别** |
| 高压电源控制芯片 | **联系：**<br>本项目是现有产品的技术和市场拓展：<br>**产品方面：**该产品属于电源管理芯片中的 DC-DC 芯片，公司已有数十款应用于工业领域的电源控制芯片处于稳定量产阶段。<br>**技术方面：**本项目在现有技术基础上，继续提升芯片工作电压（VDD）耐压等级，进行全新的功能安全冗余设计，使芯片满足汽车功能安全标准和可靠性标准。<br>**区别：**<br>本项目与现有产品所面向的市场不同，芯片耐压规格、可靠性等级和功能安全标准不同。 | **本次募投项目高压电源控制芯片产品拟采用内核数字化技术，属于数模混合电源管理芯片。**<br>前次募投不涉及**数模混合电源管理芯片**。 |
| 高压半桥驱动芯片 | **联系：**<br>本项目是现有产品的技术和市场拓展：<br>**产品方面：**该产品属于电源管理芯片中的驱动芯片，公司已有应用于工业领域的 600V 高压半桥驱动芯片处于稳定量产阶段。<br>**技术方面：**本项目在现有技术基础上，继续提升产品的可靠性和进行全新的安全冗余设计，使芯片满足汽车功能安全标准和可靠性标准。<br>**区别：**<br>本项目与现有产品所面向的市场不同，芯片耐压规格、可靠性等级和功能安全标准不同。 | **联系：**<br>前募工业级驱动芯片的模块开发及产业化项目涉及 600V 高压半桥驱动芯片，属于电源管理芯片中的驱动芯片。<br>**区别：**<br>本项目额外进行全新的功能安全设计，提升可靠性等级，区别于前募产品的应用场景为工控领域，本项目产品的应用场景为新能源汽车。 |
| 高压隔离驱动芯片 | **联系：**<br>本项目是现有产品的技术和市场拓展：<br>**产品方面：**该产品属于电源管理芯片中的驱动芯片，公司已有 2500V 高压隔离驱动芯片处于量产阶段，主要应用于工业客户。<br>**技术方面：**本项目在现有技术基础上，针对高压直流电系统继续提升产品的可靠性，使芯片满足 | **前次募投工业级驱动芯片的模块开发及产业化项目涉及驱动芯片类产品，但本次募投项目涉及驱动芯片的电气隔离技术，以保证强电电路和弱电电路之间信号传输的安全性。**<br>前次募投不涉及**隔离芯片**产品。 |

| | | |
|---|---|---|
| | 汽车功能安全标准和可靠性标准。<br>**区别：**<br>本项目与现有产品所面向的市场不同。将依据车规标准，升级质量体系，提升抗瞬态强电冲击能力，将 2500V 产品升级至 5000V 以上绝缘耐压等级。 | |
| 高压辅助源芯片 | **联系：**<br>本项目是现有产品的技术和市场拓展：<br>***产品方面：***该产品属于电源管理芯片中的 AC-DC 芯片，公司已有数十款 800V-1200V 高压辅助源芯片产品处于量产阶段，广泛应用于电力、通信等工业领域。<br>***技术方面：***本项目在现有技术基础上，继续提升芯片耐压等级至 1700V 并适配 800V-1000V 新能源车电池系统，使芯片满足汽车功能安全标准和可靠性标准。<br>**区别：**<br>本项目与现有产品所面向的市场不同，芯片可靠性等级和功能安全标准不同。 | **联系：**<br>前募大功率电源管理芯片开发及产业化项目涉及 800V AC-DC 开关电源芯片，属于电源管理芯片中的 AC-DC 芯片。<br>**区别：**<br>本项目拓展耐压规格，提升可靠性等级，区别于前募产品的应用场景为家电领域，本项目产品目标市场是新能源汽车。 |
| 智能 IGBT 和 SiC 器件 | **联系：**<br>本项目是现有产品的技术和市场拓展：该产品属于功率器件中的 IGBT ***及 MOS 器件。***<br>***IGBT 的产品方面，***公司已有多款应用于家电、光伏等领域的 600V 高压 IGBT 产品完成研发。<br>***IGBT 的技术方面，***本项目在现有技术基础上，继续提升芯片耐压等级至 750V，提升高温环境下的抗大电流冲击可靠性，使芯片满足汽车的可靠性标准。<br>***MOS 器件的产品方面，***公司在纯硅基材料上已经开发出全系列的智能 MOS 器件，通过多芯片集成，广泛应用于公司 PN 系列高压开关电源和驱动产品中，已处于量产阶段。<br>***MOS 器件的技术方面，***本项目在现有电源及驱动控制拓扑架构技术基础上，开发适配的全系列 1200V-1700V 智能 SiC 器件***(基于 SiC 材料的 MOS 器件)***，继续通过多芯片集成，为新能源车应用提供高可靠性解决方案。<br>**区别：**<br>本项目与现有产品所面向的市场不同，芯片耐压规格、芯片半导体材料、可靠性等级和功能安全标准不同。 | **联系：**<br>前募工业级驱动芯片的模块开发及产业化项目涉及 650V 智能 IGBT 器件，属于功率器件中的 IGBT。<br>**区别：**<br>本项目拓展耐压规格，提升可靠性等级，区别于前募产品的应用场景为工业工控领域，本项目产品目标市场是新能源汽车。 |
| **工业级芯片项目** | | |
| **主要产品** | **与现有业务产品的联系和区别** | **与前次募投项目产品的联系和区别** |

| | | |
|---|---|---|
| 高压数字电源控制芯片 | **联系：**<br>本项目是在已有市场中对现有产品进行技术拓展：<br>**产品方面：**该产品属于电源管理芯片中的 DC-DC 芯片，公司已有数百款应用于工业领域的模拟电源控制芯片处于稳定量产阶段，与客户建立起了良好的合作关系。<br>**技术方面：**本项目在原有系统架构的基础上，将控制内核数字化，开发更先进的电源控制架构，提升控制精度、集成度和一致性，应用于更大功率电源。<br>**区别：**<br>本项目与现有产品相比，功率等级提高，控制模式不同，系统集成度提高。 | **本次募投项目高压数字电源控制芯片产品拟采用内核数字化技术,属于数模混合电源管理芯片。**<br>前次募投不涉及**数模混合电源管理芯片**。 |
| 集成桥式驱动和智能采样的高频开关模块 | **联系：**<br>本项目是在已有市场中对现有产品进行技术拓展：<br>**产品方面：**该产品属于电源管理芯片中的驱动芯片，公司已开发出应用于工业电源的集成双路半桥驱动开关电源芯片。<br>**技术方面：**本项目将在**现有产品**基础上，进一步集成功率器件，实现电源系统模块化，进一步提高电源集成度，缩小电源体积。<br>**区别：**<br>本项目与现有产品相比，电源系统体积缩小，系统集成度提高。 | **本次募投项目产品拟将包括高精度电流以及高精度温度采样的智能采样功能集成于同一功率模块中。**<br>前次募投不涉及**智能采样集成**。 |
| 高频 GaN 驱动芯片、智能 GaN 器件及 GaN 模块 | **联系：**<br>本项目是在已有市场中对现有产品进行技术拓展：<br>**产品方面：高频 GaN 驱动芯片**属于电源管理芯片中的驱动芯片，**智能 GaN 器件及 GaN 模块属于**功率器件中的 MOS 器件。公司在纯硅基材料上已经开发出**应用于工业领域的驱动芯片，以及**全系列的智能 MOS 器件，通过多芯片集成，广泛应用于公司 PN 系列高压开关电源和驱动产品中，已处于量产阶段。<br>**技术方面：**本项目在现有技术路线基础上，开发集成 GaN 器件**（基于 GaN 材料的 MOS 器件）**的功率模块，继续通过多芯片集成，为工业应用提供更高功率密度电源解决方案。<br>**区别：**<br>本项目与现有产品相比，芯片半导体材料不同，功率密度提高，系统体积缩小。 | **本次募投相关产品围绕以 GaN 材料的 MOS 器件，涉及对应高频 GaN 驱动芯片、智能 GaN 功率器件及其模块化封装。**<br>前次募投不涉及**采用 GaN 材料的相关产品。** |

**2）苏州研发中心项目**

**①苏州研发中心项目与现有业务的联系与区别**

**苏州研发中心项目的研发方向为数模混合电源芯片及宽禁带智能功率器件。**

**苏州研发中心项目和现有业务的联系在于：公司现有业务已在消费级产品领域推出数模混合电源芯片产品，并已在纯硅基材料上开发出智能功率器件产品，苏州研发中心项目的研发方向系在现有业务基础上的进一步升级。**

**苏州研发中心项目和现有业务的区别在于：除现有业务面向的消费电子、工控功率等应用领域外，苏州研发中心项目的研发方向还将面向新能源汽车等其他应用领域；现有业务的智能功率器件产品系基于纯硅基材料开发，苏州研发中心项目的技术将向宽禁带方向拓展，智能功率器件产品中的 MOS 器件将采用第三代半导体材料，两者的材料及技术要求存在区别。**

**②苏州研发中心项目和前募研发中心项目的联系与区别**

**苏州研发中心项目和前募研发中心项目的联系在于：两者的技术和团队都是围绕公司多年来坚持的功率半导体主赛道开展，保持专业专注。**

**苏州研发中心项目和前募研发中心项目的区别在于：苏州研发中心项目关注前瞻性技术，如数模混合电源芯片、宽禁带智能功率器件技术；而前募研发中心项目侧重于提升原有产品的基础技术。此外，两者建设地点不同。**

**两者联系与区别的具体情况如下：**

| 项目 | 本募苏州研发中心项目 | 前募研发中心项目 | 联系与区别 |
|---|---|---|---|
| 基本情况 | 建设一支以数模混合电源芯片和宽禁带智能功率器件为技术方向，包含芯片和器件测试团队、系统应用方案团队、软件团队等全方位一体化的研发设计团队 | 项目将建设成为集技术研发和储备，量产测试，运营管理为一体的创新基地 | **联系：**<br>前后两次建设的技术和团队都是围绕公司多年来坚持的功率半导体主赛道开展，保持专业专注。<br>**区别：**<br>前募研发中心项目研发、建设内容主要是围绕原有的家电和标准电源的功率半导体产品线，本募苏州研发中心项目研发、 |
| 研发方向/课题 | 数模混合电源芯片、宽禁带智能功率器件 | 新一代智能家居电源系统管理芯片、全智能充电管理芯片 | |
| 建设内容 | 拟建设两个实验室及三个平台，并配套相关设施。两个实验室分别是数模混合技术 | 拟建设两个实验室及四个平台，并配套相关设施。两个实验室分别是圆 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 验证实验室和高功率密度半导体器件分析实验室，三个平台分别为数字电源芯片设计平台、宽禁带功率器件设计平台、数据中心 IT 支撑平台 | 片测试实验室和成品测试实验室，四个平台分别为中大功率电源产品实验平台、电机驱动产品实验平台、可靠性测试平台、失效分析平台 | 建设内容主要是围绕工业和新能源汽车功率半导体产品线所需要的数字电源、宽禁带、数模混合等技术需求。同时，前次募投研发中心项目位于无锡市，而本次募投研发中心项目拟选址苏州市，以利用苏州半导体产业链的集聚效应，吸引人才，并进一步增加公司在苏州的布局。 |

综上，本次募投项目围绕发行人现有业务展开，基于公司现有业务与技术以及前募项目部分相关技术，实现产品及应用领域的拓展，技术上具有一定延续性和拓展性，关联度较高。

**2、发行人是否具备实施募投项目相应的研发人员、技术储备和量产能力**

**（1）发行人具备实施募投项目相应的研发人员团队**

公司自成立以来高度重视人才队伍的建设，培养了大批优秀的技术人员，在电源管理芯片业务领域积累了大批人才。同时，公司拥有博士后企业工作站和江苏省功率集成电路工程技术中心，具备完善成熟的培训体系，对员工提供实践性的内部传帮带式职能培训与外派进修式的专业培训，完善的培训和培养体系为公司技术人才团队建设提供了支撑。

公司拥有由多名专业理论知识扎实、研发实力强、研发经验丰富的技术人员组成的研发团队，截至 2022 年 3 月 31 日，公司研发人员数量 218 人，占公司总人员 73.40%，核心技术团队中包含 3 名博士学历人员与 72 名硕士学历人员。同时，公司结合各项目实施主体具体情况，对本次各募投项目的核心人员及研发团队进行了规划，具体如下：

| 本次募投项目 | 项目负责人 | 对应研发团队情况 |
|---|---|---|
| 新能源汽车芯片项目 | 祝靖先生，东南大学微电子学与固体电子学博士，公司新能源汽车业务部门负责人。在东南大学任教期间，专攻 Si/GaN/SiC 高压栅驱动芯片研究和功率集成工艺与功率器件研究。 | 目前，研发团队共计 21 人，其中硕士及以上学历 18 人，在公司进行 5 年及以上研发工作的 13 人，10 年以上的 9 人。 |

| | | |
|---|---|---|
| 工业级芯片项目 | 李海松先生，东南大学微电子学与固体电子学博士，公司设计总监。李海松先生已在发行人任职 12 年以上，主导设计数十款工业级模拟电源控制芯片，广泛应用于通信、电力等工业应用领域，奠定了良好的工业客户基础。<br>2017 年，李海松博士参与设计的采用内核数字化技术的新款电源管理芯片，首先应用于需要进行复杂工作状态切换的快充领域，并在消费领域量产后逐步扩充至数据中心、服务器、基站、光伏逆变器、储能等大功率工业场景。 | 目前，研发团队共计 18 人，其中硕士及以上学历 12 人，在公司进行 5 年及以上研发工作的 5 人，10 年以上的 3 人。 |

公司研发经验丰富、长期稳定、配合默契的技术团队为本次募投项目的研发提供了坚实的保障。

**（2）发行人具备实施募投项目相应的技术储备**

**本次募投项目与现有业务、前募项目的底层技术基本一致，系基于公司高低压集成技术平台的不断升级。公司按照“消费级-工业级-车规级”的产品路线升级技术平台并丰富产品线，因此本次募投项目所需大部分技术公司已有技术储备，个别技术尚未完成开发：**

**就本次募投项目所需的高低压器件集成技术、电源的数模混合控制技术、桥式高压高速驱动技术、高压可靠性设计技术、高功率密度的功率器件及功率封装技术等五个技术，公司已有相关技术储备，将基于现有技术进一步提升技术指标。**

**就本次募投项目所需的宽禁带功率器件及其驱动技术，公司尚未完成宽禁带功率器件技术的开发，该技术为本次募投项目采用第三代半导体材料的相关产品开发所需，包括新能源汽车芯片项目中产品中的智能 IGBT 和 SiC 器件（其中 IGBT 产品基于纯硅基材料开发，不涉及该技术；SiC 器件基于第三代半导体材料开发，涉及该技术），以及工业级芯片项目中的高频 GaN 驱动芯片、智能 GaN 器件及 GaN 模块，其他产品开发不涉及该技术。且公司在为该技术配套的驱动技术方面，已形成了一定技术储备。具体情况如下：**

| 技术方向名称 | 对应本次募投项目产品 | 技术方向的作用 | 公司技术储备情况 |
|---|---|---|---|
| 高低压器件集 | 新能源汽车芯片项目：高压 | 将高压、低压器件集成在一颗 | 现有技术储备情况： |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 成技术 | 电源控制芯片、高压半桥驱动芯片、高压隔离驱动芯片及高压辅助源芯片；<br>工业级芯片项目：高压数字电源控制芯片、集成桥式驱动和智能采样的高频开关模块 | 芯片中，并良好解决散热、噪声、高低压隔离等关键问题 | 具备实现功率半导体在工艺、器件、电路、封装和可靠性等的全技术链创新的技术储备，并有相关应用于家电、标准电源或工控功率领域产品实现量产；<br>技术开发目标：<br>将基于现有技术储备进一步延伸，提升产品耐压规格、可靠性等级、功能安全标准、产品功率等级、系统集成度及功率密度等技术指标 |
| 电源的数模混合控制技术 | | 将控制模式由纯模拟升级为数模混合，以实现的更复杂精细的控制功能 | |
| 桥式高压高速驱动技术 | | 实现驱动方案的良好抗干扰能力、抗负压能力 | |
| 高压可靠性设计技术 | | 使产品达到高压环境下的可靠性要求 | |
| 高功率密度的功率器件及功率封装技术 | | 可有效提高功率器件集成度 | |
| 宽禁带功率器件及其驱动技术 | 新能源汽车芯片项目：智能 IGBT 和 SiC 器件（其中的 IGBT 产品不涉及）<br>工业级芯片项目：高频 GaN 驱动芯片、智能 GaN 器件及 GaN 模块 | 产品具备耐高压、耐高温、高频等性能优势 | 现有技术储备情况：<br>该技术包含宽禁带功率器件技术及配套驱动技术的开发两部分，其中（1）宽禁带功率器件技术的开发，需确保工艺稳定性、器件可靠性以及成本控制；（2）配套驱动技术的开发，需确保高频率、极低延迟、高精度。目前，宽禁带功率器件技术尚未完成开发，但在配套驱动技术的开发方面，已形成了一项 GaN 驱动技术储备，需进一步提高配套驱动技术在频率、低延迟、精度等方面的性能指标；<br>技术开发目标：<br>随着本次募投项目的实施，公司后续将在该领域加大研发投入，完成宽禁带功率器件及其驱动技术的开发 |

**（3）发行人具备实施募投项目相应的量产能力**

1）丰富的产品开发经验

目前，半导体行业芯片开发从设计、版图生成、掩膜版生产、产品流片到最终量产已形成一整套成熟的产业体系。本次募投项目产品系基于公司现有业务与技术实现产品及应用领域的拓展，产品在完成设计后的生产、封装和测试流程与原有产品不存在实质性区别。

公司深耕电源管理芯片领域，公司目前有效的电源管理芯片共计超过 1200 个型号。新能源汽车芯片项目对应的高压电源和驱动类芯片领域，公司积累了业内领先的可靠性设计和管控经验。2019 年，公司承担并顺利完成“超快动态响应自供电高压电源管理电路系列产品研发及产业化”等 6 项省级重大科研项目。公司在国内创先开发成功并量产了单片 700V 高低压集成开关电源芯片、1200V 高低压集成开关电源芯片、零瓦待机高低压集成开关电源芯片等产品，均获得国家/省部级科技奖励和国家重点新产品认定。工业级芯片项目对应的工业级产品领域，公司具备大量成功的工业级产品开发经验。2014 年在国内创先量产了内置 1000V-1200V 智能 MOS 的超高压 AC-DC 电源芯片，2016 年，公司配合行业高端客户的电源开发需求，基于第四代智能 MOS 数字式多片高低压集成平台，开发并量产了全新一代内核数字化的多模式电源管理芯片，陆续推出全模式高功率集成原边反馈开关电源芯片、零瓦待机 800V 工业开关电源芯片和 1000V 工业级 X-cap 放电电源芯片等新品。2019 年公司针对工业级通讯电源市场，开发并量产了新一代高可靠、耐冲击、可交互的工业级电源管理芯片，为工业级通讯设备电源管理芯片领域实现进口替代、自主可控做出贡献。

公司丰富的以电源管理芯片为主的功率半导体产品开发经验，为本项目实施提供良好的经验借鉴。

2）与晶圆厂、封装及测试厂商的紧密合作关系

**2021 年，受下游行业需求大幅增加影响，国内晶圆厂、封装及测试厂商均出现了不同程度的产能紧张情况，公司凭借多年来与供应商建立的良好稳定的合作关系，相关晶圆代工和封装测试业务产能得到了较好的满足。近期，国内晶圆厂、封装及测试厂商产能紧张形势有所缓解，公司预计在晶圆代工和封装测试业务产能方面具有较强保障，预计在晶圆代工和封装测试产能方面不会影响到公司本次募投产品的量产能力。**

**晶圆厂方面，晶圆厂近年积极扩充产能，中芯国际、华润微等境内晶圆厂大幅增加资本支出，新建晶圆生产线，产能扩张较快，根据 SEMI 的统计及预测，从 2019 年至 2022 年，全球晶圆产能不断增长，从 580 万片/月增长到 650 万片/月，其中中国大陆晶圆厂产能占比从 15.3%增长至 21%。另外，随着近期下游**

**晶圆代工的需求放缓，国内晶圆厂的产能利用率有所下降。封装及测试厂商方面，智能手机、可穿戴等消费电子市场需求和出货量都呈现出明显下滑的情况，作为其上游的封测行业，整体产能利用率受此影响出现了一定的回落，产能不足的情况有所缓解。**

**在具体供应商合作层面，**公司多年来专注于以电源管理芯片为主的功率半导体产品领域，与国内主要晶圆厂、封装及测试厂商建立了紧密的合作关系。**公司于 2016 年即与华润微电子开展合作关系，2019 年以来，华润微电子始终是公司的第一大供应商，双方已成为重要的战略合作伙伴，晶圆代工产能具有保障；公司与华天科技从 2009 年即开展合作，已有 13 年的合作历史，双方合作关系紧密，报告期内，华天科技始终是公司封测业务的第一大供应商，封测产能具有保障。此外，公司为实现与供应商更深度紧密的合作，于 2021 年 7 月投资了滁州华瑞微、2022 年投资了中芯越州，以确保晶圆原料和晶圆代工产能的供应。**

**综上，发行人本次募投项目产品生产上游晶圆代工和封装测试产能具有较强保障，预计在晶圆代工和封装测试产能方面不会影响到公司本次募投产品的量产能力；**参与本次募投项目产品量产的所有晶圆厂及封测厂商均具备从事相关业务所需要的资质认证；同时公司通过与封测厂合作建立封测产线以及自建测试中心等方式，为顺利推进本次募投项目实施提供产能保证。

3）募投项目对相关设备及产线购置进行了详细规划

本次募投项目已对研发、封装测试设备购置等进行详细规划。随着募投项目按照实施计划的有序推进，配套研发、封测产线设备安装调试完毕，将为募投项目提供完善的量产条件。

综上，公司具有丰富的产品开发经验，与国内主要的晶圆厂、封装及测试厂建立了紧密的合作关系，并对相关设备及产线购置进行了详细规划，能够确保顺利实现募投项目产品的量产。

**（二）新能源汽车芯片项目及工业级芯片项目相关产品的应用场景以及实现方案对版图设计、仿真验证、生产工艺平台的要求**

版图设计及仿真验证方面，目前公司满足本项目未来需求，对应研发团队人员具备相关研发经验。

生产工艺平台方面，目前公司通过核心外协厂商，已具备成熟可量产的工业级高压工艺平台、工业级模拟电路平台及数模混合工艺平台（0.18 微米），并满足新能源汽车芯片项目中主要产品的生产工艺平台需求。

新能源汽车芯片项目及工业级芯片项目相关产品的应用场景、实现方案、对应要求以及公司的满足情况如下：

| 募投项目 | 相关产品 | 应用场景及实现方案 | 对应版图设计要求 | 对应仿真验证要求 | 对应生产工艺平台要求 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 新能源汽车芯片项目 | 高压电源控制芯片 | 通过开发高压电源控制芯片、高压半桥驱动芯片、高压隔离驱动芯片、高压辅助源芯片以及智能 IGBT 和 SiC 器件，并配套建设可靠性实验室以及与芯片封测厂商进行封测产线合作建设，拟将公司在工业电源领域积累的平台技术，升级拓展应用到新能源汽车领域。 | 基于 BCD 工艺（Bipolar CMOS DMOS，是一种集合了 Bipolar、CMOS 和 DMOS 的单片 IC 制造工艺）的模拟版图设计和验证能力；<br>公司满足本项目未来需求。 | 芯片系统级功能建模仿真；电路温度和工艺角仿真；电路中器件安全工作区（SOA）仿真；版图的设计规则检查（DRC）及一致性检查（LVS）等各种验证；<br>公司满足本项目未来需求。 | 高压电源控制芯片工艺平台耐压 80V，最小线宽 0.18um，生产厂商通过 IATF16949 质量体系认证，工艺可支持 AEC-Q100 产品规范要求；<br>公司满足本项目未来需求。 |
| | 高压半桥驱动芯片 | | | | 高压半桥驱动工艺平台耐压 600V-1200V，最小线宽 0.5um，生产厂商通过 IATF16949 质量体系认证，工艺可支持 AEC-Q100 产品规范要求；<br>公司相关工艺预计于 2023 年一季度可满足 AEC-Q100 产品规范要求并满足项目未来需求。 |
| | 高压隔离驱动芯片 | | | | 高压隔离驱动工艺平台耐压 5000V，最小线宽 0.18um，生产厂商通过 IATF16949 质量体系认证，工艺可支持 AEC-Q100 产品规范要求；<br>公司满足本项目未来需求。 |
| | 高压辅助源芯片 | | | | （1）高压电源控制芯片工艺平台耐压 80V，最小线宽 0.18um，生产厂商通过 IATF16949 质量体系认证；<br>公司相关工艺预计于 2023 年一季度可满足 AEC-Q100 产品规范要求并满足项目未来需求。<br>（2）高压电源功率芯片工艺平台耐压 1200V，最小线宽 0.5um，生产厂商通 |

| 募投项目 | 相关产品 | 应用场景及实现方案 | 对应版图设计要求 | 对应仿真验证要求 | 对应生产工艺平台要求 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | | | | 过 IATF16949 质量体系认证，工艺可支持 AEC-Q100 产品规范要求；<br>公司满足本项目未来需求。 |
| | 智能 IGBT 和 SiC 器件 | | 功率器件版图设计和验证能力；<br>公司满足本项目未来需求。 | IGBT 器件结构、SiC 器件结构、直流参数/交流参数计算设计；器件 Spice 建模；器件版图的设计规则检查（DRC）等验证；<br>公司满足本项目未来需求。 | IGBT 工艺平台，SiC 工艺平台，生产厂商通过 IATF16949 质量体系认证，工艺可支持 AEC-Q100 产品规范要求；<br>公司满足本项目 IGBT 产品未来需求，公司 SiC 器件相关工艺预计于 2023 年一季度可满足 AEC-Q100 产品规范要求并满足项目未来需求。 |
| 工业级芯片项目 | 高压数字电源控制芯片 | 通过开发高压数字电源控制芯片、集成桥式驱动和智能采样的高频开关模块、高频 GaN 驱动芯片、智能 GaN 器件及 GaN 模块，并配套建设工业级半导体测试中心，将公司工控功率领域产品从模拟推向数模混合，同时将消费级的数字电源管理芯片技术拓展至数据中心、服务器、基站、光伏逆变器、储能等大功率工业场景。 | 基于 BCD 工艺的数模混合版图设计和验证能力；<br>数字版图设计和验证能力；<br>公司满足本项目未来需求。 | 芯片系统级功能建模仿真；电路温度和工艺角仿真；电路中器件安全工作区（SOA）仿真；版图的设计规则检查（DRC）及一致性检查（LVS）等各种验证；<br>公司满足本项目未来需求。 | 芯片工艺平台耐压 5V，最小线宽 90nm；<br>公司满足本项目未来需求。 |
| | 集成桥式驱动和智能采样的高频开关模块 | | 基于 BCD 工艺的模拟版图设计和验证能力；<br>公司满足本项目未来需求。 | | 芯片工艺平台耐压 80V，最小线宽 0.18um；<br>公司满足本项目未来需求。 |
| | 高频 GaN 驱动芯片、智能 GaN 器件及 GaN 模 | | | | |

| 募投项目 | 相关产品 | 应用场景及实现方案 | 对应版图设计要求 | 对应仿真验证要求 | 对应生产工艺平台要求 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | 块 | | | | |

综上，目前发行人已满足募投项目实施所需要的版图设计、仿真验证要求，除新能源汽车芯片项目中的部分高压半桥驱动芯片、高压辅助源芯片以及智能SiC 器件产品外，公司现有生产工艺平台已满足其他产品需求。随着研发、验证流程的推进，预计募投项目建设期内可满足全部产品生产工艺平台需求。

**（三）结合新能源汽车芯片项目及工业级芯片项目相关产品的市场现状、发展趋势和竞争格局、相关产品标准检测、认证资质的难度和周期，说明发行人在产品性能、技术水平、研发技术团队、产品线和销售渠道等方面的竞争优劣势，发行人在相关应用领域是否具备较强的客户开拓能力**

**1、新能源汽车芯片项目及工业级芯片项目相关产品的市场现状、发展趋势和竞争格局、相关产品标准检测、认证资质的难度和周期**

**（1）新能源汽车芯片项目及工业级芯片项目相关产品的市场现状、发展趋势和竞争格局**

1）新能源汽车芯片项目相关产品的市场现状、发展趋势和竞争格局

①市场现状及发展趋势

在碳达峰、碳中和的政策背景下，新能源汽车行业步入高成长性赛道。新能源汽车渗透率是指当年新能源汽车新车销售量占汽车新车销售总量的比例，是体现新能源汽车市场规模发展情况的重要指标。根据 EV-volumes 数据，2015 年至 2021 年期间，全球新能源汽车销量从 54.30 万辆增长至 675.00 万辆，年均复合增长率达 52.20%，新能源汽车渗透率从 0.61%上升至 8.16%；根据中国汽车工业协会统计，2015 年至 2021 年期间，我国新能源汽车销量从 33.11 万辆增长至 352.10 万辆，年均复合增长率达 48.29%，新能源汽车渗透率从 1.35%上升至 13.40%，我国新能源汽车销量在全球新能源汽车销量的占比基本保持在 50%以上，中国汽车工业协会预计到 2025 年我国新能源汽车销量有望达到 975.00 万辆，对应 2021-2025 年复合增长率为 29.00%。

本次募投项目产品可分为车规级电源管理芯片和车规级功率器件两类，对汽车电动化进程至关重要。**车规级电源管理芯片方面，**根据 Frost&Sullivan 及英飞凌官网数据，新能源汽车单车**电源管理芯片**价值为 100-400 美元，假设取值 200

美元，按照公司 2021 年度财务报表美元汇率**计算的**新能源汽车单车电源管理芯片价值超过 1,275.14 元。车规级功率器件方面，根据 Strategy Analytics 数据，新能源汽车单车 IGBT 价值为 1,700 元。根据上述数据，车规级电源管理芯片和车规级功率器件在新能源汽车中的单车价值为 2,975.14 元**。**根据中国汽车工业协会统计，2021 年我国新能源汽车销量为 352.10 万辆，对应 2021 年我国车规级电源管理芯片和车规级功率器件市场规模为 104.75 亿元。

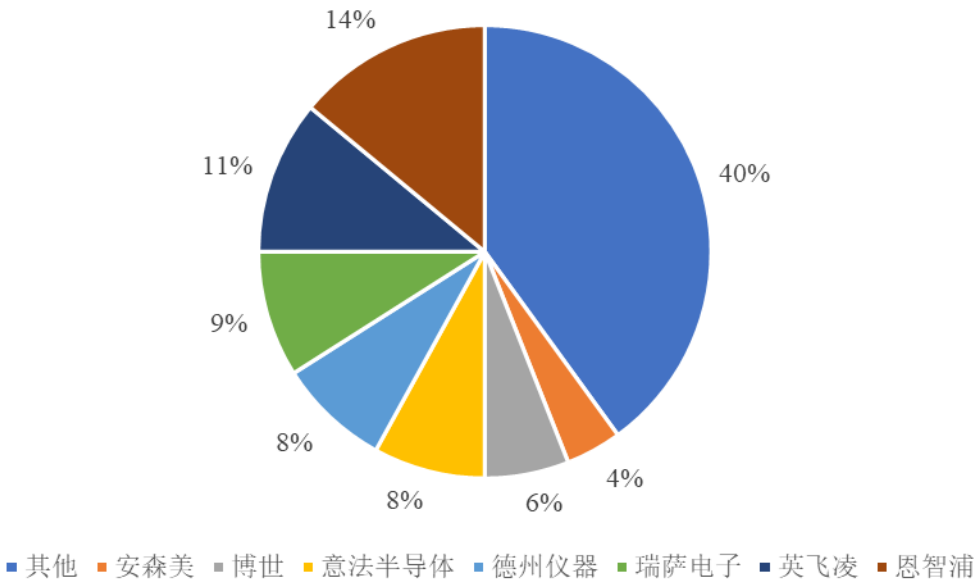
一方面，**国内**新能源汽车**产业**快速发展**。**根据我国《新能源汽车产业发展规划（2021—2035 年）》，2025 年新能源汽车渗透率将达到 20%，**而 2021 年新能源汽车渗透率为 13.40%，国内**新能源汽车**产业**仍有很大的发展空间。

另一方面，汽车近年来“缺芯”态势推动国内汽车芯片产品技术快速发展。整车企业、车厂一级供应商以及半导体设计、制造、封测等企业对汽车芯片的关注和研发力度逐渐提升。新能源汽车持续带动汽车芯片市场需求，结合政策对半导体产业的持续支持和产业上下游协同发展，国内企业得到了更多发展机会，并不断储备技术实力，汽车芯片国产化和自主可控进程将会持续加速。

②竞争格局

全球汽车芯片主要厂商分布呈现美日欧三足鼎立的格局，前五大厂商包括恩智浦、英飞凌、瑞萨电子、德州仪器、意法半导体。

**2020 年全球汽车芯片市场格局**




数据来源：2021 年中国汽车半导体产业大会

我国汽车芯片产业发展相对较晚，国内厂商在全球的市场份额中占比较小。根据 Gartner 统计，2020 年全球前二十五大车规级半导体厂商中，中国汽车芯片企业闻泰科技名列第 19 位，是国内唯一一家上榜的公司。

受益于我国新能源车销量持续增长，国内市场对车规级芯片的需求大幅提升。但目前，我国车规级芯片的国产化率较低，根据 IC Insights、**北京半导体行业协会和盖世汽车研究院数据，目前**我国汽车芯片的自给率不足 5%，**其中车规级功率半导体的自给率为 8%**。未来，随着**国内车企选用国产车规级芯片的意愿逐渐增强，为国产车规级芯片厂商提供了更多供应链导入和客户验证机会**，预计汽车功率半导体**国产替代空间巨大**。

**公司拟通过本项目的实施布局新能源汽车领域，打造具有国际竞争力的车规级功率半导体产品线，是紧跟国家政策、实现半导体行业国产替代的重要举措。**

2）工业级芯片项目相关产品的市场现状、发展趋势和竞争格局

①市场现状及发展趋势

在工业 4.0 时代，自动化、能耗管理能力要求大幅度提高，促进对电源管理芯片的需求，工业应用场景拓宽，提升空间广阔。

根据 Frost&Sullivan 数据，2020 年全球电源管理芯片的市场规模达到 328.80 亿美元，预计 2025 年将达到 525.60 亿美元。电源管理芯片主要包括 AC-DC 芯片、DC-DC 芯片、驱动芯片、线性稳定器（LDO）等产品，公司现有产品主要涉及电源管理芯片中的 AC-DC 芯片、DC-DC 芯片、驱动芯片。其中，AC-DC 电源管理芯片的主要应用领域为工业控制，需求占比 40%。中国作为全球集成电路消费的主要市场，近年来电源管理芯片的市场规模快速提升，根据 Frost&Sullivan 数据，2020 年电源管理芯片市场规模为 118.00 亿美元，占据全球约 35.90%市场份额。

**近年来，电源管理芯片在数据中心、服务器、基站、光伏逆变器、储能等大功率工业场景的市场规模持续增长。在数据中心领域，近年来我国数据中心建设加快，根据 IDC 数据，2007 年至 2020 年我国数据中心市场规模实现持续增长，2020 年我国数据中心市场规模达到 2,238.70 亿元，同比增长 43.28%。在服务器领域，根据 IDC 数据，2021 年我国服务器市场出货量为 391.10 万台，同比增长 11.70%，市场规模达到 250.90 亿美元，同比增长 12.70%。在 5G 通信领域，根据工信部统计，2021 年我国已经累计开通 5G 基站 142.50 万余站，预计到 2022 年底，我国 5G 基站将超过 200 万个，5G 的终端连接数将达到 6 亿。**

未来随着工业 4.0 时代以及 5G 基站的加速建设，下游应用市场繁荣，**带动工业级电源管理芯片产业持续增长**。同时受益于半导体产业政策的强力支持，国内半导体产业创新能力和国际竞争力进一步增强，促进产业链自主可控，加速国产化替代。

②竞争格局

电源管理芯片行业集中度较低，市场格局较为分散，但国外企业市场占有率较高，国产替代缺口巨大。目前以德州仪器、亚德诺、英飞凌等为代表的国外企业在产品线的完整性及整体技术水平上保持领先优势，占据了全球 80%以上的电源管理芯片市场份额。相比之下，国内厂商起步较晚，与国外企业存在差距，通常选择某一细分领域进行深度研发并形成较强竞争力。随着国内集成电路产业市场规模的不断扩大，国内电源管理芯片厂商在激烈的市场竞争中逐渐崛起。

**其中，工业级数字电源管理芯片需要将与真实电源环境相连的模拟环路及数字算法管理相结合，要求技术人员同时掌握数字编程技术，以及电源模拟的环路和需求，具有较高技术壁垒。目前国内中高端工业级芯片市场长期被国外企业占据，自主化率较低：根据产业信息网数据，目前国内工业级芯片中，电力能源、轨道交通等关键工业领域芯片自主化率仍不足 10%，FPGA、高精度数据转换器 ADC、多相高效电源管理芯片、通信射频等中高端工业级芯片国产化率低于 1%。因此，预计国内中高端工业级芯片国产替代空间巨大。**

**本项目通过数字电源管理芯片及配套功率芯片的技术研发与产业化应用，不断提升公司数字电源管理芯片及配套功率芯片的性能指标并拓展产品品类，逐步填补国内工业级电源管理领域数字化解决方案的空白，对实现中高端工业级数字电源管理芯片产品的国产替代具有重要的战略意义。**

**（2）相关产品标准检测、认证资质的难度和周期**

本次募投项目中涉及需要新申请资质的为新能源汽车芯片项目。根据新能源汽车行业通行惯例，要求车规级产品供应链中的芯片设计公司取得 AEC-Q100 可靠性标准认证、ISO 26262 汽车功能安全产品认证；要求晶圆厂和封测厂符合 IATF 16949 汽车行业质量体系认证。截至目前，发行人所有可提供车规级产品的代工及封测供应商均符合 IATF 16949 资质认证；发行人作为芯片设计公司，尚需取得 AEC-Q100 可靠性标准认证和 ISO 26262 汽车功能安全产品认证。

AEC-Q100 可靠性标准认证系针对具体产品的测试认证。目前公司工业应用领域的部分半桥驱动芯片、高压辅助电源已经启动 AEC-Q100 可靠性标准测试，预计 2022 年下半年完成全部检测，通过 AEC-Q100 认证后会进行客户端推广应用。本项目开发的车规级产品，将在完成流片后正式启动 AEC-Q100 可靠性标准认证，预计认证周期为 3-6 个月。

ISO 26262 汽车功能安全产品认证涉及对公司主体的体系认证，以及对具体产品的功能安全设计认证。就针对公司主体的体系认证，公司已于 2021 年下半年启动相关体系建设工作，预计于 2022 年下半年完成体系认证。产品认证目前尚未开始，公司拟于项目建设期内，将具体产品按照流程完成功能安全设计和认证，预计每个产品的认证周期为 6 个月。

AEC-Q100 测试等级涉及 Grade-3 至 Grade-0，最高级别为 Grade-0；ISO 26262 认证涉及 ASIL-A 至 ASIL-D 四个级别，最高级别为 ASIL-D。本项目将开发面向 400V/800V 电池的高压电源转换分配系统、高压驱动系统的系列芯片，以及智能 IGBT 和 SiC 器件。具体产品拟申请的认证级别情况如下：

| 具体产品 | AEC-Q100 认证级别 | ISO 26262 认证级别 |
|---|---|---|
| 高压电源控制芯片 | Grade：1/0 | ASIL-D |
| 高压半桥驱动芯片 | Grade：1/0 | ASIL-D |
| 高压隔离驱动芯片 | Grade：1/0 | ASIL-D |
| 高压辅助源芯片 | Grade：1 | ASIL-B |
| 智能 IGBT 和 SiC 器件 | Grade：1/0 | ASIL-D |

AEC-Q100 可靠性标准认证、ISO 26262 汽车功能安全设计认证相关标准为车规级芯片企业在行业内普遍需要遵守的国际标准。AEC-Q100 可靠性标准认证对于产品的工作温度、产品寿命、不良率等较消费级、工业级产品有更为严苛的要求，目前公司现有的部分拟迭代成车规级项目产品的非车规级半桥驱动芯片、高压辅助电源产品均达到上述指标要求，并已经启动对应产品的 AEC-Q100 可靠性标准测试；ISO 26262 汽车功能安全设计认证具有一套完整的认证体系，包括功能安全培训、技术支持、人员资质认证、流程认证、产品认证等，公司已于 2021 年下半年启动相关体系建设工作，目前已构建 ISO 26262 安全标准所要求的相关要素并启动体系认证申请。公司预计相关资质申请不存在实质性障碍，未能按期获取相关资质的风险可控。

**2、说明发行人在产品性能、技术水平、研发技术团队、产品线和销售渠道等方面的竞争优劣势，发行人在相关应用领域是否具备较强的客户开拓能力**

**（1）产品性能**

**公司按照“消费级-工业级-车规级”的技术路线升级技术平台并丰富产品线。公司现有产品为消费级和工业级产品，产品性能较德州仪器、MPS 等国际领先厂商具有竞争优势，具体情况如下：**

**1）消费级产品的竞争优势**

| 性能指标 | 国际领先厂商同类产品 | 芯朋微现有消费级产品 | 性能指标简介 |
|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| 外围器件数（个） | 10-16 | 7 | 集成度指标，外围器件个数越少，集成度越高，性能越好 |
| 待机功耗（W） | 0.06-0.15 | 0.12 | 能耗指标，待机功耗越低，性能越好 |
| 启动时间（mS） | 30-1000 | 50 | 启动时间越短，响应速度越快，性能越好 |

注：选取芯朋微现有消费级产品主要销售型号

2）工业级产品的竞争优势

| 性能指标 | 国际领先厂商同类产品 | 芯朋微现有工业级产品 | 性能指标简介 |
|---|---|---|---|
| 耐压（V） | 700-900 | 1200 | 可耐受最高电压，电压越高，性能越好 |
| 功率（W） | 8-10 | 13 | 驱动功率越高，性能越好 |
| 待机功耗 | 低 | 低 | 能耗指标，待机功耗越低，性能越好 |

注：选取芯朋微现有工业级产品主要销售型号

如上表所示，公司现有产品在外围器件数、启动时间、耐压和功率等性能指标上具备竞争优势。由于本次募投项目产品与现有产品的底层技术基本一致，系基于公司高低压集成技术平台的迭代升级，将为公司本次募投项目产品延续现有产品的性能指标优势提供有力保障。

在产品性能的竞争劣势方面，现有产品尚无法满足新能源汽车和大功率工业领域对于可靠性、功率等级等部分性能要求，需基于上述底层技术进一步提升。

综上，公司现有产品性能指标具有竞争优势，由于本次募投项目产品与现有产品底层技术基本一致，将为公司本次募投项目产品延续现有产品的性能指标优势提供有力保障；此外，公司将进一步提升本次募投项目产品的可靠性、功率等级等性能指标，以满足新能源汽车和大功率工业领域对产品性能的要求。因此，本次募投项目产品性能较目前国际领先厂商同类产品整体持平或更优，有望实现对国际领先厂商同类产品的国产替代。

（2）技术水平

公司成立 16 年以来，始终专注于电源管理芯片领域，持续增加研发投入，具备实现功率半导体在工艺、器件、电路、封装和可靠性等的全技术链创新的技术储备。

**在技术水平的竞争优势方面，公司已在本次募投项目涉及的高低压器件集成技术、电源的数模混合控制技术、桥式高压高速驱动技术、高压可靠性设计技术、高功率密度的功率器件及功率封装技术等 5 个技术方向形成技术储备，并有相关应用于家电、标准电源或工控功率领域产品实现量产。公司将基于现有技术进一步提升产品耐压规格、可靠性等级、功能安全标准、产品功率等级、系统集成度及功率密度等技术指标。**

**在技术水平的竞争劣势方面，本次募投项目实施涉及宽禁带功率器件及其驱动技术，目前国内同行业公司正积极布局该技术领域，公司尚未形成量产产品。宽禁带智能功率器件相关技术系公司规划拓展的重要技术领域，后续将在该领域加大研发投入。**

综上，公司在技术领域积累了多项与本次募投项目相关的核心技术，相关技术水平在国内同行业公司中具备较强的竞争优势。

**（3）研发技术团队**

公司结合各实施主体具体情况，对本次各募投项目的核心人员及研发团队进行了规划，研发项目负责人及研发团队成员均具备丰富的募投项目相关科研、工作经历。关于在研发技术团队方面的竞争优劣势，请具体参见本回复报告问题 1“一、发行人说明” 之“（一）本次募投项目与现有业务及前募项目相关产品的区别和联系，发行人是否具备实施募投项目相应的研发人员、技术储备和量产能力”之“2、发行人是否具备实施募投项目相应的研发人员、技术储备和量产能力”之“（1）发行人具备实施募投项目相应的研发人员团队”部分。

**（4）产品线**

根据募投项目的产品规划，新能源汽车芯片项目产品面向新能源汽车，主要开发高压电源控制芯片、高压半桥驱动芯片、高压隔离驱动芯片、高压辅助源芯片以及智能 IGBT 和 SiC 器件；工业级芯片项目面向数据中心、服务器、基站、光伏逆变器、储能等大功率工业场景，开发产品包括高压数字电源控制芯片、集成桥式驱动和智能采样的高频开关模块、高频 GaN 驱动芯片、智能 GaN 器件及 GaN 模块在内的工业级数字电源管理芯片及配套功率芯片。上述产品中涉及需要新申请资质的主要包括针对晶圆加工及封测厂商的 IATF 16949 汽车行业质量

体系认证，针对芯片设计公司的 AEC-Q100 可靠性标准认证、ISO 26262 汽车功能安全产品认证。其中，发行人可以提供车规级产品的所有供应商均获得了 IATF 16949 资质认证，AEC-Q100 可靠性标准认证、ISO 26262 汽车功能安全产品认证申请工作正有序推进，资质申请不存在实质性障碍。

上述募投项目产品线聚焦于电源管理芯片为主的功率半导体产品，公司在国内市场该细分领域具有较强的竞争优势。但相比于国外行业龙头企业，公司在产品丰富度、应用领域方面尚有差距。

目前募投项目中已正式研发立项产品的应用场景及研发进度情况如下：

1）新能源汽车芯片项目

目前，公司新能源汽车芯片项目中已正式研发立项产品的情况如下：

| 产品名称 | 应用场景 | 研发阶段 |
| --- | --- | --- |
| 高压半桥驱动芯片 | 热通风与空气调节系统（HVAC） | 已完成功能安全 ISO26262 标准要求的冗余性分析和设计，正在仿真。 |
| 高压辅助源芯片 | 电源分配单元系统（PDU） | 已完成核心器件和控制芯片的设计，并对部分关键功能模块先行试投片生产，用于 IP 验证。 |

2）工业级芯片项目

目前，公司工业级芯片项目中已正式研发立项产品的情况如下：

| 产品名称 | 应用场景 | 研发阶段 |
| --- | --- | --- |
| 高压数字电源控制芯片 | 服务器 | 已完成系统架构搭建，模型仿真，数模混合电路设计，目前已进入版图设计阶段。 |

**（5）销售渠道**

目前，新能源汽车芯片项目及工业级芯片项目相关产品均呈现需求快速增长的趋势。公司采用基于行业标杆客户的产品推广模式，现有产品已获得行业标杆客户的认可，为公司本次募投项目涉及的新产品市场开拓奠定了基础。

**行业标杆客户主要指该客户在其所处行业有较高的市场知名度，产品具有较强的市场影响力和创新性。基于行业标杆客户的产品推广模式，主要通过与标杆客户合作，直接对口进行技术支持服务并为其定制开发产品实现。该模式下，一方面，标杆客户产品在行业内具有引领性，有助于公司开发前瞻性的产**

**品，另一方面，标杆客户品质标准在行业内具有影响力，有助于公司快速打入行业内其他客户。**

本次募投项目中，新能源汽车芯片项目面向新能源汽车市场。目前，公司现有工控功率产品客户也存在新能源汽车芯片需求，其中有两家经销商下游覆盖汽车类客户，部分驱动芯片产品已在汽车后装市场应用**（即汽车销售之后的市场，系围绕汽车售后使用环节中各种后继需要和服务而产生的一系列交易活动的总称），主要应用于后装市场的车载充电器。**公司一方面将基于现有工控功率领域销售渠道开发客户需求，另一方面将继续采用基于行业标杆客户的产品推广模式，通过与知名主车厂商以及外围部件厂商的合作，积极拓展新能源汽车领域销售渠道。**目前，公司已与部分国内知名主车厂商沟通洽谈定制化产品合作开发事宜。**

本次募投项目中，工业级芯片项目产品主要基于原先积淀的工控功率领域客户群体进行拓展。公司通过多年积累，在销售渠道方面具有较多资源积累。截至报告期末，公司在工控功率领域的经销商超过 15 家，其中合作年限超过 5 年的超过 10 家，对应的终端客户为正泰电器、盛帆股份、大洋电机等工控功率领域行业标杆企业；同时公司亦根据客户需求，部分产品直销给工控功率终端客户，以提升服务质量和响应速度，借此积累了丰富的终端客户资源。

**（6）公司在相关应用领域具备较强的客户开拓能力**

对于新能源汽车芯片项目，一方面，公司现有工控功率产品客户也存在新能源汽车芯片需求，该类客户与公司合作意向较强，此外，目前发行人正在与部分主车厂商以及外围部件厂商接洽业务推进事宜；另一方面，公司将继续采用基于行业标杆客户的产品推广模式，积极开拓新能源汽车领域客户。

对于工业级芯片项目，本次募投项目面向的市场为原先积淀的客户群体，目前已与部分客户进行架构设计交流并接洽业务推进事宜。

**（7）募投项目新增产能规划的合理性以及在手订单的情况**

1）车规级芯片项目新增产能规划具有合理性

公司在进行本项目产能规划时，综合考虑了未来新能源汽车功率半导体市场发展情况、潜在客户的需求状况、公司产品的竞争优势、公司的销售策略等多方面因素，以确保产能规划的合理性。

本次募投项目的预计销售单价主要参考同类产品或可比公司产品的销售单价，综合客户需求调研、市场意向合作沟通情况等因素，结合行业未来发展情况进行测算。本次募投项目产品可分为车规级电源管理芯片和车规级功率器件两类，其中车规级电源管理芯片产品达产年份的产品平均单价为 4.75 元/颗，同行业电源管理芯片产品平均单价为 7.50 元/颗；车规级功率器件产品平均单价为 60.00 元/颗，同行业车规级功率器件产品平均单价为 73.99 元/颗。公司产品设定单价相比同行业公司较低，主要考虑本项目产品定位于实现国产替代，目前公司产品处于新能源汽车市场开拓初期，为拓展市场，公司拟采用更有竞争力的定价策略。总体来看，本项目产品价格处于同行业公司产品价格的合理区间内。具体情况参见本回复报告问题 4“二、发行人说明”之“（（一）效益测算的数据明细和计算过程，效益测算中销量、单价、各项成本费用等关键测算指标的确定依据，结合晶圆、封测等采购价格变动趋势，说明上述效益测算是否合理、谨慎”之“ 1、新能源汽车高压电源及电驱功率芯片研发及产业化项目”之“（3）募投项目测算的谨慎性和合理性”之“1）销售单价和毛利率合理性”部分。

本项目产品采用以销定产的方式进行产能规划，考虑到本次募投项目产品定位于实现国产替代，产品性能相对较高，未来市场需求较大，同时公司晶圆制造、封装以及测试的外协生产模式已较为成熟，预计外协产能充足，因此测算期各期募投项目产能与销量一致。本次募投项目产品不存在配套销售的情形，因此产品销量不存在显著的匹配关系，在新能源汽车整车需求中，IGBT 和 SiC 器件**主要应用于新能源汽车中的高压配电单元、电驱系统、车载充电机、电池管理系统、空调加热器等，系电路系统中必备的大功率开关元件，**需求量最大；驱动芯片**可实现控制芯片逻辑信号的放大，快速开启和关断 IGBT 等功率器件，从而控制电机转动，**广泛用于电驱电控系统等，需求量较电源控制芯片和**辅助源芯片**更多，其中隔离驱动芯片具备隔离安全性，相比于高压半桥驱动芯片需求量更大；电源控制芯片**可实现将动力电池电源的输出及分配，以及对其他电器的保护功能，应用于新能源汽车中的高压配电单元，辅助源芯片可实现为各个子系统提供必**

**须的辅助电源供给，并提供对应电源的保护监测功能，两者**需求量取决于新能源汽车域控制器数量，通常电源控制芯片需求量大于**辅助源芯片**数量。因此，整体而言，本次募投项目产品在新能源汽车单车中的需求量由大到小为智能 IGBT 和 SiC 器件、高压隔离驱动芯片、高压半桥驱动芯片、高压电源控制芯片、高压辅助源芯片，考虑到公司现有隔离驱动芯片的产品优势、产品毛利率等影响因素，本项目不同产品间的产能规划比例存在合理性。

根据规划，预计产能从建设期第二年开始逐年上升，于第七年达产，具体情况如下表所示：

| 序号 | 产品 | | 第一年 | 第二年 | 第三年 | 第四年 | 第五年 | 第六年 | 第七年 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 高压电源控制芯片 | 产能（万颗） | - | 6.00 | 20.00 | 70.00 | 120.00 | 300.00 | 300.00 |
| | | 销售收入（万元） | - | 48.00 | 140.00 | 420.00 | 720.00 | 1,800.00 | 1,800.00 |
| 2 | 高压半桥驱动芯片 | 产能（万颗） | - | 12.00 | 40.00 | 140.00 | 240.00 | 600.00 | 600.00 |
| | | 销售收入（万元） | - | 72.00 | 200.00 | 560.00 | 960.00 | 2,400.00 | 2,400.00 |
| 3 | 高压隔离驱动芯片 | 产能（万颗） | - | 18.00 | 60.00 | 210.00 | 360.00 | 900.00 | 900.00 |
| | | 销售收入（万元） | - | 144.00 | 420.00 | 1,260.00 | 2,160.00 | 5,400.00 | 5,400.00 |
| 4 | 高压辅助源芯片 | 产能（万颗） | - | 3.00 | 10.00 | 35.00 | 60.00 | 150.00 | 150.00 |
| | | 销售收入（万元） | - | 12.00 | 40.00 | 105.00 | 180.00 | 450.00 | 450.00 |
| 5 | 智能 IGBT 和 SiC 器件 | 产能（万颗） | - | 21.00 | 70.00 | 245.00 | 420.00 | 1,050.00 | 1,050.00 |
| | | 销售收入（万元） | - | 1,470.00 | 4,550.00 | 14,700.00 | 25,200.00 | 63,000.00 | 63,000.00 |
| **合计收入（万元）** | | | **-** | **1,746.00** | **5,350.00** | **17,045.00** | **29,220.00** | **43,830.00** | **73,050.00** |

根据 Frost&Sullivan、Strategy Analytics 等机构关于新能源汽车车载半导体价值的数据测算，车规级电源管理芯片和车规级功率器件在新能源汽车中的单车价值为 2,975.14 元，根据中国汽车工业协会统计，2021 年我国新能源汽车销量为 352.10 万辆，对应 2021 年我国车规级电源管理芯片和车规级功率器件市场规模为 104.75 亿元。同时，根据中国汽车工业协会预计数据，我国 2021-2025 年新能源汽车销量复合增长率为 29.00%。

根据上述数据，假设车规级电源管理芯片和车规级功率器件在新能源汽车中的单车价值为 2,975.14 元保持不变，第一年至第七年对应中国新能源汽车销量增长率维持 29.00%，本次新能源汽车芯片项目于 2023 年开始实施，则测算期内募投项目规划产能对应产品收入占总市场规模的比例情况如下表所示：

单位：亿元

| 项目 | 第一年 | 第二年 | 第三年 | 第四年 | 第五年 | 第六年 | 第七年 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 规划产能对应收入 | - | 0.17 | 0.54 | 1.70 | 2.92 | 4.38 | 7.31 |
| 新能源汽车销量 | 454.21 | 585.93 | 755.85 | 975.05 | 1,257.81 | 1,622.57 | 2,093.12 |
| 当年市场规模 | 174.32 | 224.88 | 290.09 | 374.22 | 482.74 | 622.73 | 803.32 |
| 对应市占率 | - | 0.08% | 0.19% | 0.45% | 0.60% | 0.70% | 0.91% |

根据规划，项目达产期为募投项目实施第 7 年，募投项目达产后产品销量趋于稳定，预计第七年募投项目相关产品销售收入为 7.31 亿元，占当年总市场规模的 0.91%。

同时，根据 Frost&Sullivan，2021 年中国电源管理芯片市场规模为 131.90 亿美元，按照公司 2021 年年报汇率折算，约合人民币 840.95 亿元。2021 年公司营业收入为 7.53 亿元，对应市场占有率为 0.90%。公司 2021 年主营业务收入中家用电器类芯片、标准电源类芯片等消费级芯片占比超过 80%，占比较高。本次募投项目产品应用于车规级领域，相比于消费级芯片产品技术门槛更高，市场竞争激烈程度相对更低，预计产品市占率将不低于原有产品的整体市占率。公司 2021 年主营业务收入情况如下表所示：

单位：万元

| 产品类型 | 2021 年度 | |
|---|---|---|
| | 金额 | 占比 |

| | | |
|---|---|---|
| 家用电器类芯片 | 34,580.07 | 46.25% |
| 标准电源类芯片 | 25,872.93 | 34.61% |
| 工控功率类芯片 | 11,775.51 | 15.75% |
| 其他芯片 | 2,534.84 | 3.39% |
| **主营业务收入总计** | **74,763.35** | **100.00%** |

综上，本项目产品预计市占率与芯朋微 2021 年度电源管理芯片产品市占率接近，考虑到未来新能源汽车的渗透率和市场规模不断提高，本项目产能规划具有谨慎性、合理性。

2）工业级芯片项目新增产能规划具有合理性

公司在进行本项目产能规划时，综合考虑了未来行业的市场发展情况、潜在客户的需求状况、公司产品的竞争优势、公司的销售策略等因素，以确保产能规划的合理性。

本次募投项目的预计销售单价主要参考同类产品或可比公司产品的销售单价，综合客户需求调研、市场意向合作沟通情况等因素，结合行业未来发展情况进行测算。本次募投项目产品达产年份的产品平均单价为 6.75 元/颗，可比公司德州仪器的同类产品单价为 13.18 元/颗。本项目工业级芯片产品的平均销售单价较低，一方面是由于可比公司产品单价为样品价格，募投项目产品单价测算采用批量价格，通常批量价格低于样品价格；另一方面，考虑到募投项目产品尚处于市场开拓初期，为拓展市场，公司拟采用更有竞争力的定价策略，因此产品预测单价低于国际竞争对手同类产品平均单价。总体来看，本项目产品价格相比于同行业公司产品价格的具有合理性。具体情况参见本回复报告问题 4“ 二、发行人说明”之“ （（一）效益测算的数据明细和计算过程，效益测算中销量、单价、各项成本费用等关键测算指标的确定依据，结合晶圆、封测等采购价格变动趋势，说明上述效益测算是否合理、谨慎”之“ 2、工业级数字电源管理芯片及配套功率芯片研发及产业化项目”之 “（3）募投项目测算的谨慎性和合理性”之“ 1）销售单价和毛利率合理性”部分。

本项目产品采用以销定产的方式进行产能规划，考虑到本次募投项目产品定位于实现国产替代，产品性能相对较高，未来市场需求较大，同时公司晶圆制造、封装以及测试的外协生产模式已较为成熟，预计外协产能充足，因此测算期各期

募投项目产能与销量一致。工业级数字电源芯片项目产品**应用于数据中心、服务器、基站、光伏逆变器、储能等大功率工业场景，产品应用范围广泛且不同应用领域设备中使用的电源管理芯片及功率器件数量存在差异；同时，与新能源汽车项目不同，本项目相关应用领域设备需要的电源管理芯片及功率器件产品数量统计数据可获得性较低，因此未根据下游具体应用领域的市场规模测算产品销量。根据公司的调研情况，目标市场的应用系统中数字电源主控芯片和集成桥式驱动及采样的开关模块比例通常约为 1:4，使用 GaN 的电源系统中 GaN 驱动芯片和 GaN 功率器件的比例约为 1:1.5，结合公司现有产品优势、产品毛利率等因素，本项目不同产品间的产能规划比例存在合理性。**

根据规划，测算期各期募投项目产能与销量一致，预计产能从建设期第二年开始逐年上升，于第七年达产，具体情况如下表所示：

| 序号 | 产品 | | 第一年 | 第二年 | 第三年 | 第四年 | 第五年 | 第六年 | 第七年 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 高压数字电源控制芯片 | 产能（万颗） | - | 50.00 | 120.00 | 250.00 | 350.00 | 500.00 | 750.00 |
| | | 销售收入（万元） | - | 500.00 | 1,080.00 | 2,000.00 | 2,800.00 | 4,000.00 | 6,000.00 |
| 2 | 集成桥式驱动和智能采样的高频开关模块 | 产能（万颗） | - | 200.00 | 480.00 | 1,000.00 | 1,400.00 | 2,000.00 | 3,000.00 |
| | | 销售收入（万元） | - | 2,400.00 | 5,280.00 | 10,000.00 | 14,000.00 | 20,000.00 | 30,000.00 |
| 3 | 高频 GaN 驱动芯片 | 产能（万颗） | - | 100.00 | 240.00 | 500.00 | 700.00 | 1,000.00 | 1,500.00 |
| | | 销售收入（万元） | - | 500.00 | 960.00 | 1,500.00 | 2,100.00 | 3,000.00 | 4,500.00 |
| 4 | 智能 GaN 器件及 GaN 模块 | 产能（万颗） | - | 150.00 | 360.00 | 750.00 | 1,050.00 | 1,500.00 | 2,250.00 |
| | | 销售收入（万元） | - | 1,200.00 | 2,520.00 | 4,500.00 | 6,300.00 | 9,000.00 | 13,500.00 |
| **合计收入（万元）** | | | **-** | **4,600.00** | **9,840.00** | **18,000.00** | **25,200.00** | **36,000.00** | **54,000.00** |

本项目所涉及的电源管理芯片及配套功率芯片广泛应用于基站、数据中心、光伏储能等大功率工业场景。根据 Frost&Sullivan 数据，2020 年我国电源管理芯片市场规模为 118.00 亿美元，预计到 2025 年将达到 234.50 亿美元，按公司 2021 年年报汇率折算，市场规模分别为 752.33 亿元及 1,495.10 亿元，对应复合增长率为 14.72%，其中预计 2025 年工业应用领域市场规模占电源管理芯片整体市场的 55.12%。

根据上述数据，假设第一年至第七年对应我国电源管理芯片行业规模增长率保持 14.72%不变，我国电源管理芯片应用于工业领域的市场规模占比保持 55.12%不变。本次工业级芯片项目于 2023 年开始实施，则测算期内募投项目规划产能对应产品收入占总市场规模的比例情况如下表所示：

单位：亿元

| 项目 | 第一年 | 第二年 | 第三年 | 第四年 | 第五年 | 第六年 | 第七年 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 规划产能对应收入 | - | 0.46 | 0.98 | 1.80 | 2.52 | 3.60 | 5.40 |
| 当年市场规模 | 626.18 | 718.36 | 824.10 | 945.41 | 1,084.57 | 1,244.22 | 1,427.37 |
| **对应市占率** | **-** | **0.06%** | **0.12%** | **0.19%** | **0.23%** | **0.29%** | **0.38%** |

根据规划，项目达产期为募投项目实施第七年，募投项目达产后产品销量趋于稳定，预计第七年募投项目相关产品销售收入为 5.40 亿元，占当年总市场规模的 0.38%。

同时，根据 Frost&Sullivan，2021 年中国电源管理芯片市场规模为 131.90 亿美元，按照公司 2021 年年报汇率折算，约合人民币 840.95 亿元。2021 年公司营业收入为 7.53 亿元，对应市场占有率为 0.90%。

综上，本项目产品预计市占率 **0.38%（达产年募投项目规划产能对应收入/当年工业领域电源管理芯片市场规模）**低于芯朋微 2021 年度电源管理芯片产品市占率 **0.90%（芯朋微电源管理芯片产品收入/当年电源管理芯片市场规模）**。考虑电源管理芯片未来在基站、数据中心、光伏储能等大功率工业场景市场规模不断提高，预计工业级芯片项目产品规划产能可以得到有效消化。

**3）公司竞争力及在手订单情况**

**①公司竞争力**

公司具有较强的技术开发实力，是享受国家规划布局内重点集成电路设计企业税收优惠的企业和高新技术企业、中国电源学会常务理事单位，参与了《家用电器待机功率测量方法》《智能家用电器通用技术要求》和《智能家用电器系统架构和参考模型》等多项家电国家标准的起草制定，并获得了包括“国家技术发明奖二等奖”、“江苏省科学技术奖一等奖”、“中国芯-优秀技术创新产品奖”、“江苏省高价值专利奖”等多项行业荣誉和奖项。其中，公司于 2021 年获得的国家技术发明奖二等奖系基于“高压智能功率驱动芯片设计及制备的关键技术与应用”项目，该项目致力于解决高压智能功率驱动芯片设计与制备的核心技术难题，能为本次新能源汽车芯片项目及工业级芯片项目中驱动芯片类产品的开发提供重要技术支撑。

公司凭借着深厚的技术积累，以及对下游市场的精准把握、前瞻性布局，不断保持产品竞争力。公司基于自主研发迭代的“高低压集成技术平台”，多次在国内率先推出具有市场竞争力的新产品，包括但不限于 700V 单片集成 MOS 开关电源管理芯片、1000V 智能 MOS 开关电源管理芯片、零瓦待机的高压工业开关电源芯片、200V SOI 集成驱动电源芯片等创新产品。新产品的不断推出，使公司产品始终位于行业前沿水平，进而通过系列化产品，不断扩大整体的产品优势。

凭借出众的产品性能、持续的技术创新以及快速的服务响应，公司产品应用领域不断拓宽，客户群体持续壮大。

②在手订单情况

目前，新能源汽车芯片项目及工业级芯片项目所涉及的产品仍处于研发阶段，尚无在手订单。

对于新能源汽车芯片项目，公司现有工控功率产品客户主要涉及电机、电力、通信三大板块，其中电机领域客户具备覆盖新能源汽车动力系统领域的基础，随着新能源汽车行业的快速发展，电机领域客户逐步将业务拓展至新能源汽车领域，因此部分工控功率产品客户也存在新能源汽车芯片需求，公司将结合自身产品定位，精准识别客户需求，对现有客户的需求进行横向拓展。

对于工业级芯片项目，产品面向的市场为原先积淀的客户群体。**目前，公司拟通过本次募投项目完善工控功率领域产品线，满足客户在电机、通信基站等领域的多品类芯片产品需求。公司现有工业级客户中，涉及工业控制领域业务的客户通常要求配置的电源管理芯片具有响应更加快速、可控程度更高的性能，而传统采用纯模拟内核的电源管理芯片难以满足相关要求，相关客户通常采用进口的方式获取具备调试灵活、响应快速、高集成度以及高度可控优势的数模混合电源管理芯片，因此现有工控功率领域客户存在对数模混合电源管理芯片的国产替代需求。同时，相关客户在数据中心、服务器、基站、光伏逆变器、储能等大功率产品方面存在对更高功率等级、系统集成度及功率密度的模块化电源管理芯片及功率器件产品需求。**公司将基于和现有客户长期紧密的合作关系，**通过本次募投项目开发并量产**满足客户在大功率工控领域**需求的产品，并提高单一客户价值量**。公司将继续凭借出众的产品性能、持续的技术创新以及快速的服务响应，取得行业标杆客户对公司产品的认可，并以此带动对行业内其他客户的销售。

综上，本项目产能规划具有谨慎性、合理性。

**（四）新能源汽车芯片项目新增封测产能及与发行人封测需求的匹配情况，发行人与封测厂合作实施的具体方式、发行人对相关封测设备的管理机制和人员派驻计划，封测产线用于公司订单生产的保障措施**

**1、新能源汽车芯片项目新增封测产能及与发行人封测需求的匹配情况**

新能源汽车芯片项目新增封测产能将全部用于本次募投项目的新能源汽车领域相关产品。截至目前，发行人尚无量产的新能源汽车领域产品，因此发行人相关产品的封测需求均为本次募投项目新增。

根据规划，本项目共建设 3 条封测产线，每条产线具有 350 万颗/年产能，即共计新增封测产能 1,050 万颗/年。本次规划的新能源汽车高压电源及电驱功率芯片销量峰值为 3,000 万颗/年，其中智能 IGBT 和 SiC 器件销量峰值为 1,050 万颗/年。由于智能 IGBT 和 SiC 器件对封测工艺要求较高，对应封测成本较高，该产品计划通过本项目共建封测产线进行生产，其他产品计划通过委托加工方式

进行生产。因此，发行人对于共建封测产线的封测需求为 1,050 万颗/年，和新增封测产能匹配。

**国内模拟芯片设计公司主要采用 Fabless 经营模式，资金集中投资于芯片设计环节，以减少企业发展前期的固定资产投资，保留更多现金流支撑企业发展。随着行业发展，模拟芯片设计公司通过与晶圆厂、封装测试厂合作共建或自建产线的方式形成 Fablite 模式，有助于产品稳定性、供应链持续性、产能确定性，实现制造工艺和设计协同发展的局面。目前，同行业公司呈现由 Fabless 模式向 Fablite 模式转型的趋势，其中，纳芯微、卓胜微等同行业公司采用与晶圆厂、封装测试厂合作共建产线的方式；艾为电子、圣邦股份、灿瑞科技等同行业公司通过自建产线的方式。本项目的实施方式与纳芯微、卓胜微等公司一致，拟采用与封测厂商合作共建封测产线的方式实施，此类运营模式符合行业发展趋势，且已有较多同行业操作先例，不存在实施障碍。**

**2、发行人与封测厂合作实施的具体方式、发行人对相关封测设备的管理机制和人员派驻计划，封测产线用于公司订单生产的保障措施**

本次发行人与封测厂合作实施的业务模式主要为：公司将购置的生产设备放置于封测厂内，封测厂提供厂房和运营人员，双方通过签署产能保障协议锁定封测产能。

目前，公司尚未与封测厂商就合作建设封测产线事宜正式签署协议。根据行业惯例以及公司与相关封测厂的协商情况，发行人将与封测厂签署商业合同，明确封测产线的所有权及使用权归发行人所有，发行人购买设备对应的全部产线的产能均用于发行人产品的封装测试需求，即只能专门用于发行人订单的生产。

封测产线由封测厂生产人员管理，同时发行人将派出专人对封测产线进行日常监控，发行人所购置的设备清楚标识为发行人财产，封测厂将定期发送设备使用报告给发行人。封测产线等设施设备的管理、维护、保养的义务由封测厂承担，发行人享有其出资购买设备的最终所有权。同时，发行人也会派出相应的工艺研发工程师，参与新工艺与新技术的研究开发，封测产线形成的新工艺和技术通常支持发行人优先使用并保证产能。

截至本回复出具日，发行人已与合作厂商就上述安排基本达成一致。

**（五）本次募投实施后，发行人生产经营模式及产品应用领域是否将有较大改变，分析说明本次募投项目实施后对公司生产经营的影响。**

**1、发行人生产经营模式及产品应用领域是否将有较大改变**

**（1）生产经营模式不会发生实质改变**

生产模式方面，公司本次募投项目新增生产用固定资产主要为封测设备。封测设备将放置于封测厂，晶圆代工和封测业务将委托晶圆厂和封测厂实施，公司仍将专注于产品的自主研发设计，Fabless 的生产经营模式并未发生实质改变。

销售模式方面，公司本次募投项目相关产品仍采用直销与经销结合的销售模式，与现有销售模式相比未发生实质改变。

**（2）产品应用领域将得到拓展**

公司通过本次新能源汽车芯片项目的实施将新增新能源汽车高压电源及电驱功率芯片产品，相关产品将应用于新能源汽车领域。因此募投项目投产后，公司主要产品线将由家用电器类芯片、标准电源类芯片和工控功率类芯片三大类，拓展为家用电器类芯片、标准电源类芯片、工控功率类芯片和新能源汽车芯片四大类。

同时，公司通过工业级芯片项目的实施将新增工业级数字电源管理芯片产品，将工控功率领域产品的应用场景拓展至数据中心、服务器、基站、光伏逆变器、储能等大功率工业场景。

**2、本次募投项目实施后对公司生产经营的影响**

公司通过本次募投项目的实施将新增新能源汽车领域产品线并拓展现有工控功率领域产品的应用场景，在公司实现业务战略的继续延伸的同时优化提升产品结构、拓展业务规模、扩大市场份额、新增利润增长点。

同时，通过共建封测产线的方式保障高端产品的后道生产工序，有利于公司功率芯片设计与模块封装的技术协同创新和持续迭代优化，提高公司高密度功率封装方面的核心技术竞争力，形成智能功率器件、功率控制芯片和功率模块的组合产品技术优势，提升公司在目标市场的产品线覆盖率。

## 二、保荐机构核查程序和核查意见

### （一）核查程序

保荐机构履行了如下核查程序：

1、访谈发行人管理层，了解本次募投项目相关规划、产品性能、应用场景及目标客户、研发进度、技术难点、与封测厂合作实施的具体安排及进展以及实施募投项目相应的研发人员、技术储备和量产能力等。

2、取得并查阅发行人本次募投项目的可行性研究报告，了解募投项目对应产品关键性能指标、研发周期、研发计划、排产计划情况等。

3、取得并查阅发行人前次募投项目募集资金投入相关资料并访谈发行人管理层，了解前次募投项目的实施计划、项目进展、资金使用情况等。

4、查阅同行业公司公开资料，了解技术指标、最新投产情况等。

5、查阅行业研究报告及市场公开资料，分析募投项目的市场空间、竞争格局情况等。

### （二）核查意见

1、本次募投项目围绕发行人现有业务展开，是基于公司现有业务与技术，实现产品及应用领域的拓展，技术上具有一定延续性和拓展性，关联度较高。发行人具备实施募投项目相应的研发人员、技术储备和量产能力；

2、截至目前发行人已满足募投项目实施所需要的版图设计、仿真验证要求，除新能源汽车芯片项目中的部分高压半桥驱动芯片、高压辅助源芯片以及智能 SiC 器件产品外，公司现有生产工艺平台均满足其他产品需求。随着研发、验证流程的推进，预计募投项目建设期内可完全满足相关生产工艺平台的要求；

3、发行人在产品性能、技术水平、研发技术团队、产品线和销售渠道等方面具备较强的竞争优势，发行人在相关应用领域具备较强的客户开拓能力，能够确保募投项目的顺利实施；

4、新能源汽车芯片项目新增封测产能及与发行人封测需求的匹配。发行人目前已就共建封测产线合作实施的具体方式、相关封测设备的管理机制和人员派驻计划，以及封测产线用于公司订单生产的保障措施与合作厂商基本达成一致；

5、本次募投项目实施后，发行人生产经营模式不会发生实质改变，将新增产品并拓展应用场景，有利于优化提升产品结构、拓展业务规模、扩大市场份额、新增利润增长点。

## 问题 2：关于前次募投项目

根据申报文件及公开信息：（1）截至 2022 年 3 月 31 日，前次募投大功率电源管理芯片开发及产业化项目（以下简称“大功率芯片项目”）和工业级驱动芯片的模块开发及产业化项目（以下简称“工业级驱动芯片项目”）的募集资金使用比例分别为 57.61%和 42.07%，研发中心建设项目的募集资金使用比例为 33.76%，三个项目预计于 2022 年上半年达到预定可使用状态；（2）截至 2021 年末，在研大功率芯片项目和工业级芯片项目累计投入金额分别为 4,529.01 万元和 1,573.90 万元，与募集资金存放与实际使用情况的专项报告披露的金额存在差异；（3）发行人前次募投项目存在实施进度不达预期的情形。

请发行人说明：（1）在研大功率芯片项目和工业级驱动芯片项目与募集资金项目披露金额存在差异的原因；（2）目前相关项目的研发成果、研发进度、客户认证和商业化进展；（3）前次募投项目实施进度不达预期的原因，是否能够按照募投项目计划顺利达产。

请保荐机构和申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见。

回复：

## 一、发行人说明

### （一）在研大功率芯片项目和工业级驱动芯片项目与募集资金项目披露金额存在差异的原因

在研大功率芯片项目和工业级驱动芯片项目与募集资金项目披露金额存在差异系披露口径不同所致。在研大功率芯片项目和工业级驱动芯片项目披露口径为权责发生制下的研发费用支出，募集资金项目披露口径为收付实现制下的募集资金账户资金流水；资本性支出差异为募集资金项目资金中购置办公场地、无形资产及研发设备支出等，费用性支出差异主要为在研项目中含无需付现的股权激励、折旧摊销、尚未支付的年终奖及尚未结算的费用等。具体情况如下表所示：

单位：万元

| **在研项目** | | | |
|---|---|---|---|
| **支出性质** | **核算方法** | **金额** | **数据来源** |
| 费用性支出 | 权责发生制 | 6,102.91 | 研发费用 |
| **合计** | | **6,102.91** | |
| **募集资金项目** | | | |
| **支出性质** | **核算方法** | **金额** | **数据来源** |
| 资本性支出 | 收付实现制 | 10,304.25 | 募集资金账户流水 |
| 费用性支出 | 收付实现制 | 2,407.76 | 募集资金账户流水 |
| **合计** | | **12,712.01** | |
| **差异** | | | |
| **资本性支出** | | **-10,304.25** | |
| 其中：办公场所购置支出 | | -9,354.18 | |
| 无形资产购置支出 | | -384.34 | |
| 设备购置支出 | | -565.73 | |
| **费用性支出** | | **3,695.15** | |
| 其中：无需付现的股权激励 | | 1,434.02 | |
| 无需付现的折旧摊销 | | 374.56 | |
| 尚未支付的薪酬及未结算费用等 | | 1,886.57 | |

**（二）目前相关项目的研发成果、研发进度、客户认证和商业化进展**

**1、大功率芯片项目**

大功率芯片项目计划研制面向大家电市场的大功率电源管理芯片，实现产品功率覆盖 60W-500W 范围。

**（1）研发成果**

本项目系针对家电市场，研究开发外围极精简、待机功耗低、启动时间短的大功率电源管理芯片产品。截至目前，公司已形成 2 项核心技术：

1）Neo-Switcher 高集成同步整流开关电源技术：通过内部集成同步整流管及创新的同步整流开关电路，不需要外部环路补偿网络，实现输入、输出全工作电压采用相同的电感和输出电容，提高瞬态响应速度。

2）开关电源环路控制技术：通过设计多模式高效电路和快速瞬态响应电路，提高电源电压抑制比，实现所有输入输出条件的内部补偿，满足轻载条件下的高效率要求。

**（2）研发进度、客户认证及商业化进展**

截至目前，本项目涉及的产品均已顺利完成流片（Tape-out）并进入量产阶段，相关产品已完成美的、海尔、海信、格力、奥克斯等家电行业龙头客户的产品认证，并实现了销售收入。2022 年 1-3 月，大功率芯片项目对应产品实现收入 5,654.57 万元。

**2、工业级驱动芯片项目**

工业级驱动芯片项目的实施主要是为了扩大工业驱动芯片门类，并采用多颗芯片集中置放于同一个封装中的模块技术，将公司工业级驱动芯片销往更多细分市场，以提升工业驱动类芯片的销售规模，项目主要研制面向需要更高集成度、更大功率的工业级驱动芯片。

**（1）研发成果**

本项目系针对工控功率市场，研究开发耐高压、大功率、待机功耗低的驱动芯片及模块。截至目前，公司已形成 2 项核心技术：

1）600V 高压隔离浮置栅半桥驱动技术：设计一种用于高压驱动电路中的隔离结构，解决了 PN 结表面电场峰值过高的问题，提高了隔离结构的可靠性，实现浮置栅半桥驱动。

2）微型 IPM 集成技术：单芯片集成 2-4 组半桥驱动、4-8 个功率开关管，以及完整的低压差线性稳压器（LDO）供电、过温过压过流保护功能，用于电源和马达驱动系统，大幅缩小系统的体积。

同时，发行人参与的涉及本次募投项目研发成果的“高压智能功率驱动芯片设计及制备的关键技术与应用”项目获得 2020 年度“国家技术发明奖二等奖”。该项目致力于解决高压智能功率驱动芯片设计与制备的核心技术难题，在浮置衬底高低压兼容技术、低损耗功率器件技术、抗瞬时电冲击智能电路技术和高功率密度集成互联技术等四个方面取得系列创新发明，构建了高压智能功率驱动芯片设计与制备的技术体系，对我国高压智能功率驱动芯片实现国产替代具有重要意义。

**（2）研发进度、客户认证及商业化进展**

本项目研发内容主要涉及两个部分：1）工业级驱动芯片；2）驱动模块。截至目前，工业级驱动芯片已完成流片（Tape-out），并进入量产阶段；驱动模块涉及将功率器件与驱动芯片单封成一个模块，目前尚在研发阶段。

目前，工业级驱动芯片对应的客户大洋电机、京马电机等均已完成认证，并实现了销售收入。2022 年 1-3 月，工业级驱动芯片产品实现收入 2,189.19 万元。

**3、研发中心项目**

**（1）研发成果**

截至目前，研发中心项目已形成 2 项技术，具体情况如下：

1）集成电路开环测试技术：特有的可在开环条件下测试全部参数的测试模式，可显著节省测试时间，提高测试覆盖率，降低客户端的失效率。

2）开关电源芯片智能保护技术：通过设计一系列电路系统开环保护技术、过流智能温度保护技术、过欠压保护技术、静电放电及低阻抗通路（Latch-up）

防护技术、电快速瞬变（EFT）提升技术，显著提升电源芯片在系统应用中的可靠性。

**（2）研发中心建设进度**

本项目不涉及具体产品的开发及销售，拟建设两个实验室及四个平台，并配套相关设施。两个实验室分别是晶圆测试实验室和成品测试实验室，四个平台分别为大功率电源产品实验平台、电机驱动产品实验平台、可靠性测试平台、失效分析平台。

截至目前，晶圆测试实验室和成品测试实验室均已搭建并完成投入使用，四个平台中大功率电源产品实验平台、电机驱动产品实验平台、可靠性测试平台、失效分析平台对应的测试程序已搭建完成，研究阶段以委外方式验证测试程序有效性，随着实验室厂房装修完成，四个平台对应的专有设备正在采购中，因设备交期普遍较长，截至目前研发中心尚未完成交付。

**（三）前次募投项目实施进度不达预期的原因，是否能够按照募投项目计划顺利达产。**

根据公证天业会计师事务所（特殊普通合伙）出具的验资报告（苏公W[2020]B069 号），公司前次募集资金到账时间为 2020 年 7 月 17 日。

根据披露的投资计划，对于募投项目，公司拟投入募集资金 40,576.58 万元。根据公证天业会计师事务所（特殊普通合伙）出具的《无锡芯朋微电子股份有限公司前次募集资金使用情况鉴证报告》（苏公 W[2022]E1278 号），截至 2022 年 3 月 31 日，公司前次募集资金使用合计 26,556.70 万元。其中，前次募投项目资金使用进度情况如下：

单位：万元

| 募投项目 | 计划总投资额 | 截至 2022 年 3 月 31 日计划投资额 | 截至 2022 年 3 月 31 日实际投资额 |
|---|---|---|---|
| 大功率电源管理芯片开发及产业化项目 | 17,566.35 | 14,638.63 | 10,120.15 |
| 工业级驱动芯片的模块开发及产业化项目 | 15,515.14 | 12,929.28 | 6,526.47 |
| 研发中心建设项目 | 7,495.09 | 6,245.91 | 2,530.08 |
| **合计** | **40,576.58** | **33,813.82** | **19,176.71** |

注：截至 2022 年 3 月 31 日的计划投资额=招股说明书披露计划投资额/建设期月份数*实际募集资金到位的月份数

根据上表，截至 2022 年 3 月 31 日，前次募集资金中用于募投项目实施的投资额合计 19,176.71 万元，计划投资额为 33,813.82 万元。前次募集资金未达到预期使用进度的原因主要包括：1、受疫情影响，部分设备采购进度慢于预期；2、2021 年因产能紧张，新工艺对应的流片时间大幅度增加，导致研发进度延后，截至 2022 年 3 月 31 日，前募项目尚未实现大规模量产，铺底流动资金尚未开始大规模使用。截至 2022 年 3 月 31 日，各募投项目募集资金使用以及实施进度具体情况如下：

**1、大功率芯片项目**

截至 2022 年 3 月 31 日，本项目募集资金具体使用与计划对比情况如下：

单位：万元

| 募投项目 | 计划总投资额 | 截至 2022 年 3 月 31 日计划投资额 | 截至 2022 年 3 月 31 日实际投资额 |
|---|---|---|---|
| 新增固定资产 | 8,854.37 | 7,378.64 | 5,807.47 |
| 其中：办公场地购置费 | 4,381.85 | 3,651.54 | 4,500.16 |
| 办公场地装修费 | 478.02 | 398.35 | 955.49 |
| 设备购置及安装费 | 3,994.50 | 3,328.75 | 351.82 |
| 新增无形资产 | 602.00 | 501.67 | 319.32 |
| 新增开发投资 | 2,524.75 | 2,103.96 | 2,117.05 |
| 预备费 | 756.51 | 630.43 | 421.31 |
| 铺底流动资金 | 4,828.72 | 4,023.93 | 1,455.00 |
| **项目总投资** | **17,566.35** | **14,638.63** | **10,120.15** |

注：截至 2022 年 3 月 31 日的计划投资额=招股说明书披露计划投资额/建设期月份数*实际募集资金到位的月份数

如上表所示，截至 2022 年 3 月 31 日，本项目设备购置及安装费、铺底流动资金相关的募集资金使用进度相对落后程度较大，主要是由于受疫情影响，部分设备采购进度慢于预期，同时产品尚未实现大规模量产，铺底流动资金尚未开始大规模使用。

本项目由公司统一组织实施，项目建设总时间为 24 个月。**截至本回复出具日**，该项目建设**已**按期进行募投项目结项。根据规划，本项目预期第七年达产，预计本项目能够按照募投项目计划顺利达产。

**2、工业级驱动芯片项目**

截至 2022 年 3 月 31 日，本项目募集资金具体使用与计划对比情况如下：

单位：万元

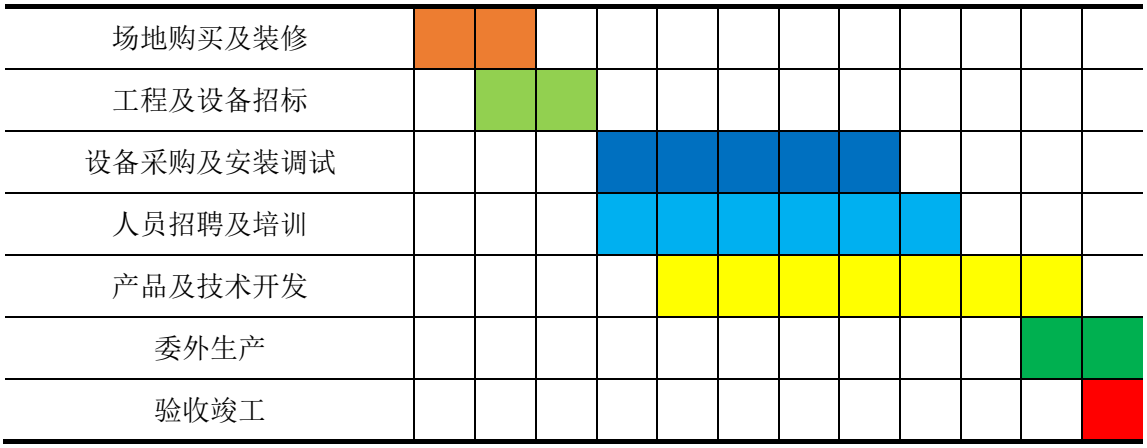
| 募投项目 | 计划总投资额 | 截至 2022 年 3 月 31 日计划投资额 | 截至 2022 年 3 月 31 日实际投资额 |
|---|---|---|---|
| 新增固定资产 | 7,994.62 | 6,662.18 | 4,576.03 |
| 其中：办公场地购置费 | 3,405.60 | 2,838.00 | 3,498.51 |
| 办公场地装修费 | 371.52 | 309.60 | 686.31 |
| 设备购置及安装费 | 4,217.50 | 3,514.58 | 391.21 |
| 新增无形资产 | 301.00 | 250.83 | 89.50 |
| 新增开发投资 | 2,105.34 | 1,754.45 | 815.94 |
| 预备费 | 663.65 | 553.04 | - |
| 铺底流动资金 | 4,450.53 | 3,708.78 | 1,045.00 |
| **项目总投资** | **15,515.14** | **12,929.28** | **6,526.47** |

注：截至 2022 年 3 月 31 日的计划投资额=招股说明书披露计划投资额/建设期月份数*实际募集资金到位的月份数

如上表所示，截至 2022 年 3 月 31 日，本项目设备购置及安装费、铺底流动资金相关的募集资金使用进度相对落后程度较大，主要是由于受疫情影响，部分设备采购进度慢于预期，同时因产能紧张，新工艺对应的流片时间大幅度增加，导致研发进度延后，产品尚未实现大规模量产，铺底流动资金尚未开始大规模使用。

本项目由公司统一组织实施，项目建设总时间为 24 个月，计划分七个阶段实施完成，包括：场地购买及装修、工程及设备招标、设备采购及安装调试、人员招聘及培训、产品及技术开发、委外生产和验收竣工。截至 2022 年 3 月 31 日，本项目的场地购买及装修、工程及设备招标、人员招聘及培训已经如期完成，正在着手推进设备采购及安装调试、产品及技术开发、委外生产和验收竣工。

| 进度阶段 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|




截至目前，公司已完成工业级驱动芯片的研发及可靠性认证，驱动芯片对应的模块涉及功率器件，2021 年因产能紧张，新工艺对应的流片时间大幅度增加，导致研发进度延后，项目建设完成并实现产品量产存在一定延期风险。

**本项目涉及工业级驱动芯片、功率器件产品、集成上述驱动芯片与功率器件的模块开发。截至目前，工业级驱动芯片已完成研发及可靠性认证，功率器件产品、集成上述驱动芯片与功率器件的模块已完成研发，并处于客户可靠性认证阶段。综上，本次募投项目产品开发不存在实质性障碍。**

**2022 年 8 月 12 日，公司第四届董事会第十三次会议、第四届监事会第十一次会议审议通过了《关于部分募投项目延期的议案》并发布《无锡芯朋微电子股份有限公司关于部分募投项目延期的公告》，同意公司对工业级驱动芯片项目达到预定可使用状态的时间进行调整。公司独立董事对本事项发表了明确同意的独立意见，保荐机构对本事项出具了明确的核查意见。变更后，工业级驱动芯片项目预计达到可使用状态时间调整为 2022 年下半年。**

根据规划，本项目预期第七年达产，后续公司将加快募投项目实施，预计本项目能够按照募投项目计划顺利达产。

**3、研发中心项目**

截至 2022 年 3 月 31 日，本项目募集资金具体使用与计划对比情况如下：

单位：万元

| 募投项目 | 计划总投资额 | 截至 2022 年 3 月 31 日计划投资额 | 截至 2022 年 3 月 31 日实际投资额 |
|---|---|---|---|
| 办公场地购置费 | 2,102.10 | 1,751.75 | 2,159.65 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 办公场地装修费 | 229.32 | 191.10 | 280.89 |
| 设备购置及安装费 | 2,224.00 | 1,853.33 | 89.54 |
| 软件购置费 | 903.00 | 752.50 | - |
| 预备费 | 436.67 | 363.89 | - |
| 新增研发经费 | 1,600.00 | 1,333.33 | - |
| **项目总投资** | **7,495.09** | **6,245.91** | **2,530.08** |

注：截至 2022 年 3 月 31 日的计划投资额=招股说明书披露计划投资额/建设期月份数*实际募集资金到位的月份数

如上表所示，截至 2022 年 3 月 31 日，本项目设备购置及安装费、铺底流动资金相关的募集资金使用进度相对落后程度较大，主要是由于受疫情影响，实验室现场基建进度落后导致设备采购进度慢于预期、研发投入进度延后。

本项目由公司统一组织实施，项目建设总时间为 24 个月，计划分七个阶段实施完成，包括：场地购买及装修、工程及设备招标、设备采购及安装调试、人员招聘及培训、产品及技术开发、专利申请和验收竣工。截至 2022 年 3 月 31 日，本项目的场地购买及装修、工程及设备招标、人员招聘及培训已经如期完成，正在着手推进设备采购及安装调试、产品及技术开发、专利申请和验收竣工。

| 进度阶段 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 场地购买及装修 | | | | | | | | | | | | |
| 工程及设备招标 | | | | | | | | | | | | |
| 设备采购及安装调试 | | | | | | | | | | | | |
| 人员招聘及培训 | | | | | | | | | | | | |
| 产品及技术开发 | | | | | | | | | | | | |
| 专利申请 | | | | | | | | | | | | |
| 验收竣工 | | | | | | | | | | | | |

由于实施过程中受新冠疫情的影响，一方面相关实验室现场基建进度落后，导致项目所需设备请购时点延后；另一方面相关设备因运输物流受限等导致厂商整体交货周期延长，因此项目建设进度较原计划有所滞后。

**2022 年 8 月 12 日，公司第四届董事会第十三次会议、第四届监事会第十一次会议审议通过了《关于部分募投项目延期的议案》并发布《无锡芯朋微电子股份有限公司关于部分募投项目延期的公告》，同意公司对研发中心项目达到**

**预定可使用状态的时间进行调整。公司独立董事对本事项发表了明确同意的独立意见，保荐机构对本事项出具了明确的核查意见。变更后，研发中心项目预计达到可使用状态时间调整为 2023 年上半年。**

## 二、中介机构核查程序和核查意见

### （一）核查程序

保荐机构和申报会计师主要执行了以下核查程序：

1、取得公司在研大功率芯片项目和工业级驱动芯片项目与募集资金项目的发生额明细，分析对比差异。

2、查阅发行人首次公开发行股票时的招股说明书、前次募投项目的可行性研究报告及项目资料，了解前次募投项目的投资计划、资金使用计划及进展情况。

3、获取前次募投项目对应银行账户的银行流水、合同、付款单等，核查项目的资金使用情况。

4、访谈管理层了解前次募投项目的建设进展情况及项目后续建设情况。

### （二）核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、在研大功率芯片项目和工业级驱动芯片项目与募集资金项目披露金额存在差异的原因系披露口径不同所致。

2、目前相关项目的研发成果、研发进度、客户认证和商业化进展情况如下：

（1）截至 2022 年 3 月 31 日，大功率芯片项目资金使用进度如下：

单位：万元

| 募投项目 | 计划总投资额 | 截至 2022 年 3 月 31 日计划投资额 | 截至 2022 年 3 月 31 日实际投资额 |
|---|---|---|---|
| 新增固定资产 | 8,854.37 | 7,378.64 | 5,807.47 |
| 其中：办公场地购置费 | 4,381.85 | 3,651.54 | 4,500.16 |
| 办公场地装修费 | 478.02 | 398.35 | 955.49 |
| 设备购置及安装费 | 3,994.50 | 3,328.75 | 351.82 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 新增无形资产 | 602.00 | 501.67 | 319.32 |
| 新增开发投资 | 2,524.75 | 2,103.96 | 2,117.05 |
| 预备费 | 756.51 | 630.43 | 421.31 |
| 铺底流动资金 | 4,828.72 | 4,023.93 | 1,455.00 |
| **项目总投资** | **17,566.35** | **14,638.63** | **10,120.15** |

注：截至 2022 年 3 月 31 日的计划投资额=招股说明书披露计划投资额/建设期月份数*实际募集资金到位的月份数

截至目前，关于大功率芯片项目公司已形成 2 项核心技术，本项目涉及的产品均已顺利完成流片（Tape-out）并进入量产阶段，相关产品已完成美的、海尔、海信、格力、奥克斯等家电行业龙头客户的产品认证，并实现了销售收入。

（2）截至 2022 年 3 月 31 日，工业级驱动芯片项目资金使用进度如下：

单位：万元

| 募投项目 | 计划总投资额 | 截至 2022 年 3 月 31 日计划投资额 | 截至 2022 年 3 月 31 日实际投资额 |
|---|---|---|---|
| 新增固定资产 | 7,994.62 | 6,662.18 | 4,576.03 |
| 其中：办公场地购置费 | 3,405.60 | 2,838.00 | 3,498.51 |
| 办公场地装修费 | 371.52 | 309.60 | 686.31 |
| 设备购置及安装费 | 4,217.50 | 3,514.58 | 391.21 |
| 新增无形资产 | 301.00 | 250.83 | 89.50 |
| 新增开发投资 | 2,105.34 | 1,754.45 | 815.94 |
| 预备费 | 663.65 | 553.04 | - |
| 铺底流动资金 | 4,450.53 | 3,708.78 | 1,045.00 |
| **项目总投资** | **15,515.14** | **12,929.28** | **6,526.47** |

注：截至 2022 年 3 月 31 日的计划投资额=招股说明书披露计划投资额/建设期月份数*实际募集资金到位的月份数

截至目前，关于工业级驱动芯片项目公司已形成 2 项核心技术，工业级驱动芯片已完成流片（Tape-out），并进入量产阶段；驱动模块涉及将功率器件与驱动芯片单封成一个模块，目前尚在研发阶段。相关产品已完成大洋电机、京马电机等客户的认证，并实现了销售收入。

（3）截至 2022 年 3 月 31 日，研发中心项目资金使用进度如下：

单位：万元

| 募投项目 | 计划总投 | 截至 2022 | 截至 2022 |
|---|---|---|---|

| | 资额 | 年3月31日计划投资额 | 年3月31日实际投资额 |
|---|---|---|---|
| 办公场地购置费 | 2,102.10 | 1,751.75 | 2,159.65 |
| 办公场地装修费 | 229.32 | 191.10 | 280.89 |
| 设备购置及安装费 | 2,224.00 | 1,853.33 | 89.54 |
| 软件购置费 | 903.00 | 752.50 | - |
| 预备费 | 436.67 | 363.89 | - |
| 新增研发经费 | 1,600.00 | 1,333.33 | - |
| **项目总投资** | **7,495.09** | **6,245.91** | **2,530.08** |

注：截至 2022 年 3 月 31 日的计划投资额=招股说明书披露计划投资额/建设期月份数*实际募集资金到位的月份数

截至目前，关于研发中心项目公司已形成 2 项核心技术，研发中心建设因设备交期普遍较长，目前尚未完成交付。

3、截至 2022 年 3 月 31 日，前次募集资金中用于募投项目实施的投资额合计 19,176.71 万元，计划投资额为 33,813.82 万元，前次募集资金未达到预期使用进度。原因主要包括：（1）受疫情影响，部分设备采购进度慢于预期；（2）2021 年因产能紧张，新工艺对应的流片时间大幅度增加，导致研发进度延后。

4、截至目前，大功率芯片项目建设已按期进行募投项目结项，根据规划，该项目预期第七年达产，预计本项目能够按照募投项目计划顺利达产；工业级驱动芯片项目建设进度较原计划有所滞后，根据规划，工业级驱动芯片项目预期第七年达产，后续公司将加快募投项目实施，预计能够按照募投项目计划顺利达产；研发中心项目建设进度较原计划有所滞后，项目建设完成存在一定延期风险。**公司第四届董事会第十三次会议、第四届监事会第十一次会议审议通过了《关于部分募投项目延期的议案》并发布《无锡芯朋微电子股份有限公司关于部分募投项目延期的公告》，同意公司对工业级驱动芯片项目、研发中心项目达到预定可使用状态的时间进行调整。变更后，工业级驱动芯片项目预计达到可使用状态时间调整为 2022 年下半年，研发中心项目预计达到可使用状态时间调整为 2023 年上半年。**

## 问题 3：关于融资规模

根据申报文件：（1）发行人拟使用本次募集资金金额 38,428.29 万元和 47,294.66 万元分别投入新能源汽车芯片项目和工业级芯片项目，主要用于软硬件设备及 IP 购置和研发费用；（2）拟使用本次募集资金金额 24,160.93 万元投入苏州研发中心项目，主要用于场地购置及装修费用、软硬件设备及 IP 购置和研发费用，该项目购置房产面积系根据对应人员数量、拟建设实验室规划面积合理计算得出；（3）本次用于补充流动资金的具体金额即用于研发费用的金额，占本次拟募集资金总额比例为 29.75%；（4）2021 年末，发行人货币资金及交易性金融资产合计余额约 11.2 亿元，除有专门用途的资金外，剩余 65,324.14 万元将用于支付产能保证金、支付子公司扩建款、安排职工薪酬和年终奖支出、研发活动及日常开支等。

请发行人说明：（1）各项目软硬件设备及 IP 购置和研发费用的主要构成、测算依据和公允性，拟投资的封装测试所需软硬件设备的数量与新增封测产能的匹配关系，IP 购置的内容与相关项目产品之间的关系；（2）苏州研发中心项目场地购置及装修费用的测算依据和公允性，所需购置房产面积与经营规模和研发人员数量是否匹配；（3）IP 购置费是否属于非资本性支出，本次募投项目中实际补充流动资金的具体数额及其占本次拟募集资金总额的比例以及是否超过 30%；（4）结合发行人货币资金和交易性金融资产余额以及使用安排、未来资金缺口等，说明本次融资的合理性和必要性。

请申报会计师根据《科创板上市公司证券发行上市审核问答》第 4 问进行核查并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

**（一）各项目软硬件设备及 IP 购置和研发费用的主要构成、测算依据和公允性，拟投资的封装测试所需软硬件设备的数量与新增封测产能的匹配关系，IP 购置的内容与相关项目产品之间的关系**

**1、各项目软硬件设备及 IP 购置和研发费用的主要构成、测算依据和公允性**

**（1）新能源汽车高压电源及电驱功率芯片研发及产业化项目**

1）软硬件设备及 IP 购置

本项目购置的设备以封装测试设备为主，用于本项目产品中智能 IGBT 和 SiC 器件的封测。

智能 IGBT 和 SiC 器件产品应用于新能源汽车领域，相比公司其他应用领域产品需满足更高可靠性要求，对应封测产能更紧缺。在智能 IGBT 和 SiC 器件等高端产品的后道生产工序中，通过与封测厂共建封测产线，公司将进一步加强本项目产品线配套封测产能保障，提升产品的可靠性、良率与供货能力，稳定公司的大规模交付供给。

**本项目软硬件设备及 IP 购置费用中，购置单价主要根据公司向供应商询价的结果、历史采购单价，并结合市场波动和实际情况确定；购置数量主要根据公司历史研发项目经验、设备购置经验、设备数量与产能的匹配关系等，并结合本项目实际需要确定。**

本项目软硬件设备及 IP 购置费用的主要构成如下表所示：

| 一、研发所需硬件设备 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 序号 | 设备名称 | 数量（台/套） | 设备金额（万元） | 主要测算参考依据 | 用途 |
| 1 | AE 考核系统 | 4 | 60.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 16 万元/套，结合市场波动估算本项目采购单价为15 万元/套，具备公允性。<br>**数量参考依据：该设备系可靠性分析设备，购置数量和需测试产品数量相关，根据公司历史研发项目经验并结** | 芯片样品编程测试，实现多参数自动测试记录，提高测试效率。 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | **合本项目实际需要确定购置 4 台，具备合理性。** | |
| 2 | EMMI（INGAAS） | 1 | 880.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 929.31 万元/套，结合市场波动估算本项目采购单价为 880 万元/套，具备公允性。<br>**数量参考依据：该设备系失效性分析设备，在产品失效后使用，购置数量和需测试产品数量以及失效比例相关，根据公司历史研发项目经验并结合本项目实际需要确定购置 1 台，具备合理性。** | EMMI（微光显微镜）光子微漏电定位分析系统设备是集成电路失效分析中的重要分析工具，漏电定位对于失效分析者而言是必备工具。 |
| 3 | 研磨机 | 1 | 4.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，研磨机和 SEM-扫描电镜的合并初步报价 560.48 万元/套，结合市场波动估算本项目采购单价为 404 万元/套（含 SEM-扫描电镜），其中研磨机采购单价为 4 万元/套，具备公允性。<br>**数量参考依据：该设备系失效性分析设备，在产品失效后使用，购置数量和需测试产品数量以及失效比例相关，根据公司历史研发项目经验并结合本项目实际需要确定购置 1 台，具备合理性。** | 芯片失效分析中对样品进行逐层剖面研磨，用于定位失效位置。 |
| 4 | FIB-聚焦离子束 | 1 | 788.29 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 788.29 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 788.29 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：该设备系失效性分析设备，在产品失效后使用，购置数量和需测试产品数量以及失效比例相关，根据公司历史研发项目经验并结合本项目实际需要确定购置 1 台，具备合理性。** | 用 FIB（聚焦离子束）对芯片电路进行物理修改可使芯片设计者对芯片问题处作针对性的测试，以便更快更准确的验证设计方案。 |
| 5 | SEM-扫描电镜 | 2 | 800.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，研磨机和 SEM-扫描电镜的合并初步报价 560.48 万元/套，初始询价的设备型号规格较高，后因项目实际需要采用普通规格的设备型号，结合市场波动估算本项目采购单价略有调整，为 404 万元/套（含研磨机），其中 SEM-扫描电镜采购单价为 400 万元/套，具备公允性。<br>**数量参考依据：该设备可分别用于可** | 用于放大精确观察芯片。 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | **靠性分析和失效性分析，根据公司历史研发项目经验并结合本项目实际需要，确定分别购置 1 台，共计购置 2 台，具备合理性。** | |
| 6 | 测试仪 | 1 | 150.00 | **单价参考依据:**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 150 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 150 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：该设备系可靠性分析设备，在不同环境下测试产品性能，购置数量和需测试产品数量相关，根据公司历史研发项目经验并结合本项目实际需要确定购置 1 台，具备合理性。** | 半导体器件性能测量，用于测量 IV（电压）/CV（电容-电压）等参数。 |
| 7 | 测试仪 | 1 | 28.20 | **单价参考依据:**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 28.20 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 28.20 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：该设备系可靠性分析设备，在不同环境下测试产品性能，购置数量和需测试产品数量相关，根据公司历史研发项目经验并结合本项目实际需要确定购置 1 台，具备合理性。** | 用于测试产品高压性能的高压源表。 |
| 8 | 测试仪 | 1 | 100.00 | **单价参考依据:**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 155.49 万元/台，初始询价的设备型号规格较高，后因项目实际需要采用普通规格的设备型号，结合市场波动估算本项目采购单价略有调整，为 100 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：该设备系可靠性分析设备，在不同环境下测试产品性能，购置数量和需测试产品数量相关，根据公司历史研发项目经验并结合本项目实际需要确定购置 1 台，具备合理性。** | 用于测试产品热阻参数。 |
| 9 | KIT | 1 | 32.40 | **单价参考依据:**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 32.40 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 32.40 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：该设备配套上述测试仪使用，确定购置 1 台，具备合理性。** | 测试夹具套件。 |
| 10 | ESD | 1 | 350.00 | **单价参考依据:**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 361.24 万元/台，结 | 用于测试产品抗 ESD（静电释放）能力。 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 合市场波动估算本项目采购单价为350万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：该设备系可靠性分析设备，在不同环境下测试产品性能，购置数量和需测试产品数量相关，根据公司历史研发项目经验并结合本项目实际需要确定购置 1 台，具备合理性。** | |
| **研发所需硬件设备合计** | | **14** | **3,192.89** | - | - |
| 二、封装测试所需硬件设备 | | | | | |
| **序号** | **设备名称** | **数量（台/套）** | **设备金额（万元）** | **主要测算参考依据** | **用途** |
| 1 | 上料机 | 3 | 36.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 12 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为12万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据本项目产能（1,050.00 万颗/年产能）对应产线数量（3 条封测产线），以及每条产线理论上需要的最少设备量确定，具备合理性。封装测试所需硬件设备数量参考依据详见本题回复“2、拟投资的封装测试所需软硬件设备的数量与新增封测产能的匹配关系”部分，下同。** | 芯片封装中用于自动上料。 |
| 2 | 印刷机 | 3 | 238.14 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 91.00 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 79.38 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据本项目产能（1,050.00 万颗/年产能）对应产线数量（3 条封测产线），以及每条产线理论上需要的最少设备量确定，具备合理性。** | 芯片封装中用于基板锡膏的印刷。 |
| 3 | 贴片机 | 2 | 498.76 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 250.00 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 249.38 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据本项目产能（1,050.00 万颗/年产能）对应产线数量（3 条封测产线），以及每条产线理论上需要的最少设备量确定，具备合理性。** | 芯片封装中用于吸取元器件安放到框架或基板的指定位置上。 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 回流焊 | 1 | 63.50 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 73.00 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 63.50 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据本项目产能（1,050.00 万颗/年产能）对应产线数量（3 条封测产线），以及每条产线理论上需要的最少设备量确定，具备合理性。** | 芯片封装中用于回流固化已装元器件。 |
| 5 | 水洗机 | 2 | 87.50 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 44.00 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 43.75 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据本项目产能（1,050.00 万颗/年产能）对应产线数量（3 条封测产线），以及每条产线理论上需要的最少设备量确定，具备合理性。** | 芯片封装中用于清洗基板。 |
| 6 | 化学清洗机 | 2 | 320.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 160.00 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 160.00 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据本项目产能（1,050.00 万颗/年产能）对应产线数量（3 条封测产线），以及每条产线理论上需要的最少设备量确定，具备合理性。** | 芯片封装中用于清洗去除助焊剂或其他基板上沾污。 |
| 7 | 下料机 | 2 | 24.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 12.00 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 12.00 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据本项目产能（1,050.00 万颗/年产能）对应产线数量（3 条封测产线），以及每条产线理论上需要的最少设备量确定，具备合理性。** | 芯片封装中用于自动下料的设备。 |
| 8 | AOI | 2 | 103.96 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 52.00 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 51.98 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据本项目产能（1,050.00 万颗/年产能）对应产线数量（3 条封测产线），以及每条产线理论上需要的最少设备量确定，具备合** | 芯片封装中通过自动视觉检测发现不良品。 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | **理性。** | |
| 9 | 打标机 | 1 | 195.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 195.00 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 195.00 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据本项目产能（1,050.00 万颗/年产能）对应产线数量（3 条封测产线），以及每条产线理论上需要的最少设备量确定，具备合理性。** | 用于基板打标，以便跟踪追溯。 |
| 10 | 打标机 | 1 | 112.51 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 113.00 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 112.51 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据本项目产能（1,050.00 万颗/年产能）对应产线数量（3 条封测产线），以及每条产线理论上需要的最少设备量确定，具备合理性。** | 用于框架打标，以便跟踪追溯。 |
| 11 | 贴膜机 | 2 | 381.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 217.00 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 190.50 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据本项目产能（1,050.00 万颗/年产能）对应产线数量（3 条封测产线），以及每条产线理论上需要的最少设备量确定，具备合理性。** | 减薄划片工序用以贴膜保护和固定晶圆。 |
| 12 | 减薄机 | 1 | 900.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 1,013.00 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 900.00 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据本项目产能（1,050.00 万颗/年产能）对应产线数量（3 条封测产线），以及每条产线理论上需要的最少设备量确定，具备合理性。** | 研磨晶圆使其适应封装厚度或提高芯片性能。 |
| 13 | 划片机 | 3 | 405.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 149.00 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 135.00 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据本项目产能（1,050.00 万颗/年产能）对应产线数量（3 条封测产线），以及每条产线理** | 将晶圆切割成单颗芯片。 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | **论上需要的最少设备量确定，具备合理性。** | |
| 14 | 激光开槽 | 1 | 492.00 | **单价参考依据:**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 492.00 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 492.00 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据本项目产能（1,050.00 万颗/年产能）对应产线数量（3 条封测产线），以及每条产线理论上需要的最少设备量确定，具备合理性。** | 用于特窄划片槽或者特殊材质晶圆的切割。 |
| 15 | 上芯机 | 10 | 1,800.00 | **单价参考依据:**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 203.00 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 180.00 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据本项目产能（1,050.00 万颗/年产能）对应产线数量（3 条封测产线），以及每条产线理论上需要的最少设备量确定，具备合理性。** | 芯片封装中用于吸取芯片安放到框架或基板上。 |
| 16 | 上芯烘箱 | 2 | 54.00 | **单价参考依据:**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 27.00 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 27.00 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据本项目产能（1,050.00 万颗/年产能）对应产线数量（3 条封测产线），以及每条产线理论上需要的最少设备量确定，具备合理性。** | 烘烤装片胶，使其充分固化芯片和框架的粘结。 |
| 17 | 压力烘箱 | 2 | 370.00 | **单价参考依据:**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 185.00 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 185.00 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据本项目产能（1,050.00 万颗/年产能）对应产线数量（3 条封测产线），以及每条产线理论上需要的最少设备量确定，具备合理性。** | 烘烤装片胶并去除其中气泡空洞，使其充分固化芯片和框架的粘结，并保证无空洞。 |
| 18 | 焊线机 | 40 | 1,905.20 | **单价参考依据:**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 55.00 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 47.63 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据本项目产能（1,050.00 万颗/年产能）对应产线数** | 焊接芯片 pad（芯片管脚）到框架或者基板引脚的引线。 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | **量（3 条封测产线），以及每条产线理论上需要的最少设备量确定，具备合理性。** | |
| 19 | 三光机 | 2 | 262.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 131.00 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 131.00 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据本项目产能（1,050.00 万颗/年产能）对应产线数量（3 条封测产线），以及每条产线理论上需要的最少设备量确定，具备合理性。** | 通过光学检测和图像识别检查不良。 |
| 20 | plasma | 2 | 334.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 167.00 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 167.00 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据本项目产能（1,050.00 万颗/年产能）对应产线数量（3 条封测产线），以及每条产线理论上需要的最少设备量确定，具备合理性。** | 通过等离子轰击，去除沾污，以保证芯片表面的洁净。 |
| 21 | 塑封系统 | 2 | 1,302.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 651.00 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 651.00 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据本项目产能（1,050.00 万颗/年产能）对应产线数量（3 条封测产线），以及每条产线理论上需要的最少设备量确定，具备合理性。** | 用于把塑封材料注入到模具中，以保护芯片和焊线。 |
| 22 | 塑封模具 | 2 | 290.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 145.00 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 145.00 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据本项目产能（1,050.00 万颗/年产能）对应产线数量（3 条封测产线），以及每条产线理论上需要的最少设备量确定，具备合理性。** | 用于塑封的模具，使芯片具有指定的塑封外形。 |
| 23 | x-ray | 2 | 290.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 145.00 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 145.00 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据本项目产能** | 用于透视检测焊线是否搭丝，脱丝，断丝等不良。 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | **（1,050.00 万颗/年产能）对应产线数量（3 条封测产线），以及每条产线理论上需要的最少设备量确定，具备合理性。** | |
| 24 | plasma | 5 | 471.85 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 95.00 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 94.37 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据本项目产能（1,050.00 万颗/年产能）对应产线数量（3 条封测产线），以及每条产线理论上需要的最少设备量确定，具备合理性。** | 通过等离子轰击，去除沾污，以保证芯片表面的洁净。 |
| 25 | 后固化烘箱 | 5 | 57.65 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 12.00 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 11.53 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据本项目产能（1,050.00 万颗/年产能）对应产线数量（3 条封测产线），以及每条产线理论上需要的最少设备量确定，具备合理性。** | 通过一定时间和温度的烘烤，使塑封料中的分子结构固化。 |
| 26 | 锡划线 | 1 | 369.75 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 370.00 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 369.75 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据本项目产能（1,050.00 万颗/年产能）对应产线数量（3 条封测产线），以及每条产线理论上需要的最少设备量确定，具备合理性。** | 电镀线，用于引脚的上锡，方便后期使用焊接。 |
| 27 | 软化线 | 1 | 88.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 88.00 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 88.00 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据本项目产能（1,050.00 万颗/年产能）对应产线数量（3 条封测产线），以及每条产线理论上需要的最少设备量确定，具备合理性。** | 化学软化塑封溢料飞边。 |
| 28 | 蚀刻线 | 1 | 137.50 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 138.00 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 137.50 万元/台，具备公允性。 | 去除软化后的塑封溢料飞边。 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | **数量参考依据：根据本项目产能（1,050.00 万颗/年产能）对应产线数量（3 条封测产线），以及每条产线理论上需要的最少设备量确定，具备合理性。** | |
| 29 | 全自动激光打标机 | 1 | 388.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 388.00 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 388.00 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据本项目产能（1,050.00 万颗/年产能）对应产线数量（3 条封测产线），以及每条产线理论上需要的最少设备量确定，具备合理性。** | 通过激光在塑封体表面或者其他材质表面烧出字母图形等标记。 |
| 30 | 全自动切割机 | 1 | 457.20 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 521.00 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 457.20 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据本项目产能（1,050.00 万颗/年产能）对应产线数量（3 条封测产线），以及每条产线理论上需要的最少设备量确定，具备合理性。** | QFN（方形扁平无引脚封装）封装中将整版切割成独立的芯片。 |
| 31 | 共面性 | 2 | 457.20 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 261.00 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 228.60 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据本项目产能（1,050.00 万颗/年产能）对应产线数量（3 条封测产线），以及每条产线理论上需要的最少设备量确定，具备合理性。** | 测量检测芯片表面的平整度。 |
| 32 | 测试机 | 10 | 450.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 45.00 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 45.00 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据本项目产能（1,050.00 万颗/年产能）对应产线数量（3 条封测产线），以及每条产线理论上需要的最少设备量确定，具备合理性。** | 一般用于模拟类芯片的测试。 |
| 33 | 平移式机械手 | 10 | 2,450.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 245.00 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 | 在测试过程中上下料，使芯片引脚和测试机形成信号连接，并且可以使待测试芯片处于不同极限 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 245.00 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据本项目产能（1,050.00 万颗/年产能）对应产线数量（3 条封测产线），以及每条产线理论上需要的最少设备量确定，具备合理性。** | 温度环境。 |
| **封装测试所需硬件设备合计** | | **127** | **15,791.72** | - | - |
| **三、IT 系统所需硬件** | | | | | |
| **序号** | **硬件名称** | **数量（台/套）** | **设备金额（万元）** | **主要测算参考依据** | **用途** |
| 1 | 防火墙 | 1 | 11.05 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 13.10 万元/套，发行人与供应商合作时间较长，建立了较为深厚的合作伙伴关系，可以得到较为优惠的采购单价，结合市场波动估算本项目采购单价略有调整，为 11.05 万元/套，具备公允性。<br>**数量参考依据：为保护信息安全，通常单个生产经营场所至少需要 1 套防火墙，具备合理性。** | 有机结合各类用于安全管理与筛选的软件，帮助计算机网络于其内、外网之间构建一道相对隔绝的保护屏障，以保护用户资料与信息安全性的一种技术。 |
| 2 | 交换机 | 2 | 19.22 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 9.97 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 9.61 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：本项目场地购置面积为 1,500 平方米，此面积通常需要不低于 2 台交换机用于电（光）信号转发，具备合理性。** | 用于电（光）信号转发的网络设备。它可以为接入交换机的任意两个网络节点提供独享的电信号通路。最常见的交换机是以太网交换机。其他常见的还有电话语音交换机、光纤交换机等。 |
| 3 | 路由器 | 1 | 4.50 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 4.50 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 4.50 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：为构建网络系统，通常单个生产经营场所至少需要 1 台路由器，具备合理性。** | 连接两个或多个网络的硬件设备，在网络间起网关的作用，是读取每一个数据包中的地址然后决定如何传送的专用智能性的网络设备。它能够理解不同的协议，例如某个局域网使用的以太网协议，因特网使用的 TCP/IP 协议。 |
| 4 | PC | 65 | 35.10 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 0.59 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 0.54 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：本项目所需研发人员数量共计 65 人，对应 65 台 PC，具备合理性。** | 个人计算机或者个人电脑。 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 入侵检测系统 | 1 | 10.50 | **单价参考依据:**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 10.60 万元/套，结合市场波动估算本项目采购单价为 10.50 万元/套，具备公允性。<br>**数量参考依据：为保护信息安全，通常单个生产经营场所至少需要 1 套入侵检测系统，具备合理性。** | 对网络传输进行即时监视，在发现可疑传输时发出警报或者采取主动反应措施的网络安全设备。 |
| 6 | 视频监控系统 | 3 | 30.00 | **单价参考依据:**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 10.90 万元/套，结合市场波动估算本项目采购单价为 10.00 万元/套，具备公允性。<br>**数量参考依据：本项目场地购置面积为 1,500 平方米，此面积通常需要不低于 3 套视频监控系统用于监控生产经营安全，具备合理性。** | 由摄像、传输、控制、显示、记录登记 5 大部分组成。摄像机通过同轴视频电缆、网线、光纤将视频图像传输到控制主机，控制主机再将视频信号分配到各监视器及录像设备，同时可将需要传输的语音信号同步录入到录像机内。通过控制主机，操作人员可发出指令，对云台的上、下、左、右的动作进行控制及对镜头进行调焦变倍的操作，并可通过控制主机实现在多路摄像机及云台之间的切换。利用特殊的录像处理模式，可对图像进行录入、回放、处理等操作，使录像效果达到最佳。 |
| 7 | 网络行为审计 | 1 | 16.00 | **单价参考依据:**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 16.20 万元/套，结合市场波动估算本项目采购单价为 16.00 万元/套，具备公允性。<br>**数量参考依据：为发现网络中的异常和违规行为，通常单个生产经营场所至少需要 1 套网络行为审计，具备合理性。** | 通过分析网络中的数据包、流量，借助协议分析技术，或者异常流量分析技术，来发现网络中的异常和违规行为。 |
| **IT 系统所需硬件合计** | | **74** | **126.37** | - | - |
| **四、IT 系统所需软件** | | | | | |
| **序号** | **软件名称** | **数量（套）** | **金额（万元）** | **主要测算参考依据** | **用途** |
| 1 | ERP 系统建设 | 1 | 61.00 | **单价参考依据:**根据公司采购的历史单价 105.00 万元/套，由于本项目公司所需的 ERP 系统中，个别模块与公司历史采购重复,因此本项目只需购买新模块,并结合市场波动估算本项目采购单价为 61.00 万元/套，具备公允性。<br>**数量参考依据：为构建生产经营管理平台，通常单个生产经营场所至少需** | 企业资源计划系统，是指建立在信息技术基础上，以系统化的管理思想，为企业决策层及员工提供决策运行手段的管理平台。ERP（企业资源计划系统）不仅仅是一个软件,更重要的是一个管理思想,它实现了企业内部资源和企业相关的外部资源的整合。通过软 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | **要 1 套 ERP 系统，具备合理性。** | 件把企业的人、财、物、产、供、销及相应的物流、信息流、资金流、管理流、增值流等紧密地集成起来，实现资源优化和共享。 |
| 2 | PCB 软件设计 | 2 | 75.00 | **单价参考依据:**根据公司采购的历史单价 37.50 万元/套,结合市场波动估算本项目采购单价为 37.50 万元/套,具备公允性。<br>**数量参考依据：目前 PCB 软件以境外供应商产品为主，为确保供应链安全，公司拟采购 1 套备用 PCB 软件，共计采购 2 套 PCB 软件，具备合理性。** | 以电路原理图为依据，在 PCB（印制电路板）板上实现特定功能的设计，PCB（印制电路板）软件设计要考虑到版图设计、外部连接布局、内部电子元器件的优化布局等多种因素。PCB 软件设计的作用是规范设计作业,提高生产效率和改善电子产品的质量。 |
| 3 | 操作系统 | 65 | 26.65 | **单价参考依据:**根据公司采购的历史单价 0.41 万元/套，公司向供应商询价的初步报价 0.45 万元/套，结合市场波动估算本项目采购单价为 0.41 万元/套，具备公允性。<br>**数量参考依据：每台 PC 需安装一套操作系统，由于本项目共采购 65 台 PC，对应 65 套操作系统，具备合理性。** | 管理计算机硬件与软件资源的计算机程序。 |
| 4 | 安全管理平台 | 1 | 8.00 | **单价参考依据:**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 8.70 万元/套，结合市场波动估算本项目采购单价为 8.00 万元/套，具备公允性。<br>**数量参考依据：为保护信息安全，通常单个生产经营场所至少需要 1 套安全管理平台，具备合理性。** | 将复杂的网络设备、服务器、安全设备甚至业务系统，全部都接入到一个平台中，综合的展现整个私有网络的网络信息、服务器信息、安全信息和业务信息，准确及时发现系统风险，并进行抵御。并且这个平台还能把以上各个“孤岛”事件串成串，形成复杂分析。 |
| 5 | 企业版防毒软件 | 1 | 15.00 | **单价参考依据:**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 15.70 万元/套，结合市场波动估算本项目采购单价为 15.00 万元/套，具备公允性。<br>**数量参考依据：为保护信息安全，通常单个生产经营场所至少需要 1 套企业版防毒软件，具备合理性。** | 专门用于企业终端设备杀毒的软件，能够快速地连接到专用的云服务器，加快云查杀病毒的速度，并支持快速更新。相对于普通杀毒软件来说，企业杀毒软件需要更新的文件更少，从而降低终端设备的系统资源占用，为企业范围内的工作站和网路服务器提供全面的病毒防护。 |
| 6 | EDA | 3 | 225.00 | **单价参考依据:**根据公司采购的历史单价 203.20 万元/套，由于本项目公司所需的 EDA 系统中，个别模块与公司历史采购重复,因此本项目只需购买新模块,并结合市场波动估算本项目采购单价为 75.00 万元/套，具备公允性。 | 以计算机为工作平台，融合了应用电子技术、计算机技术、信息处理及智能化技术的最新成果，进行电子产品的自动设计。 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | **数量参考依据：目前 EDA 以境外供应商产品为主，为确保供应链安全，公司拟采购 2 套备用 EDA，共计采购 3 套 EDA，具备合理性。** | |
| **IT 系统所需软件合计** | | **73** | **410.65** | - | - |
| **五、IP 费用** | | | | | |
| **序号** | **IP 名称** | **数量（次）** | **金额（万元）** | **主要测算参考依据** | **用途** |
| 1 | CAN-FD | 3 | 600.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 200.00 万元/次，结合市场波动估算本项目采购单价为 200.00 万元/次，具备公允性<br>**数量参考依据：根据公司历史研发项目经验并结合本项目实际需要确定，具备合理性。** | 详见本题回复“3、IP 购置的内容与相关项目产品之间的关系”部分。 |
| 2 | PMBUS1.3 | 6 | 1,200.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 200.00 万元/次，结合市场波动估算本项目采购单价为 200.00 万元/次，具备公允性<br>**数量参考依据：根据公司历史研发项目经验并结合本项目实际需要确定，具备合理性。** | |
| 3 | USB | 8 | 800.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 100.00 万元/次，结合市场波动估算本项目采购单价为 100.00 万元/次，具备公允性<br>**数量参考依据：根据公司历史研发项目经验并结合本项目实际需要确定，具备合理性。** | |
| 4 | Sigma-Delta ADC | 8 | 1,200.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 200.00 万元/次，因在初步报价时供应商所提供的 IP 版本与本项目实际所需略有差异，因此结合市场波动估算本项目采购单价略有调低，为 150.00 万元/次，具备公允性<br>**数量参考依据：根据公司历史研发项目经验并结合本项目实际需要确定，具备合理性。** | |
| 5 | SAR ADC | 8 | 1,600.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 200.00 万元/次，结合市场波动估算本项目采购单价为 200.00 万元/次，具备公允性<br>**数量参考依据：根据公司历史研发项** | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 目经验并结合本项目实际需要确定，具备合理性。 | |
| **IP 费用合计** | | **33** | **5,400.00** | - | - |
| **总计** | | **321** | **24,921.63** | - | - |

2）研发费用

本项目涉及的研发投入包括研发人员工资、流片费用，分别预估如下：

①研发人员工资

| 项目 | 第一年 | 第二年 | 第三年 | 第四年 |
|---|---|---|---|---|
| 工资总额（万元） | 750.00 | 1,890.00 | 3,207.60 | 4,094.06 |
| 年薪及福利（万元/人） | 50.00 | 54.00 | 58.32 | 62.99 |
| 新增人员（人） | 15 | 20 | 20 | 10 |
| 当期累计总人数（人） | 15 | 35 | 55 | 65 |

A.研发人员数量测算参考依据和公允性

本项目所需研发人员数量共计 65 人，其中 21 人为公司新能源汽车业务部门负责人祝靖牵头的车规级芯片研发团队成员，剩余 44 人主要通过社会招聘、校企合作、猎头推荐等渠道，引进具备国内外顶尖芯片设计公司从业经验的研发人员，尤其是车规级芯片设计领域的优秀人才。

本项目涉及五类产品，各产品研发人员数量参考公司相近类型产品既往研发项目的研发人员数量确定。公司相近类型产品（AC-DC 类产品，与本项目高压辅助源芯片分别属于同一类产品）既往研发项目的研发人员数量在 8-10 人，具体情况如下表所示：

| 序号 | 研发项目 | 研发人员数量（人） |
|---|---|---|
| 1 | 移动电源用 12V、27W 同步整流升压充电芯片 | 8 |
| 2 | 车充用 40V、25W 同步整流降压芯片 | 10 |
| 3 | 智能家电用高集成度非隔离 Buck 电源芯片 | 10 |
| 4 | 适配器用 6 级能效 10~24W 单片集成原边反馈开关电源芯片 | 8 |
| 5 | 智能电网用 0W 待机开关电源芯片 | 10 |

而本项目面向新能源汽车领域，车规级芯片需满足高可靠性、安全性和抗瞬态强电冲击能力，整体技术要求更高。因此在既往研发项目基础上适当增加研发人员数量。

公司根据本项目各产品的技术储备、研发进展以及技术难度，对各产品研发人员数量分配如下：高压电源控制芯片所需研发人员数量为 20 人，高压半桥驱动芯片所需研发人员数量为 10 人，高压隔离驱动芯片所需研发人员数量为 15 人，高压辅助源芯片所需研发人员数量为 10 人，智能 IGBT 和 SiC 器件所需研发人员数量为 10 人。

其中，高压电源控制芯片和高压隔离驱动芯片，是基于公司现有技术基础上，对产品性能进行进一步提升，使芯片满足汽车功能安全标准和可靠性标准。由于技术难度较大（分别需要提高芯片的耐压规格和抗瞬态强电冲击能力），因此两类产品分配研发人员数量较多，分别为 20 人和 15 人。

高压半桥驱动芯片、高压辅助源芯片产品已开始进行研发，分别处于仿真和 IP 验证阶段，因此后续分配研发人员数量较少，均为 10 人。

智能 IGBT 和 SiC 器件采用高效的平台化产品开发模式。公司已持续十余年进行 SmartMOS 工艺器件平台开发，积累了成熟的工艺模块、器件设计、测试验证、可靠性设计与考核、失效分析、系统应用经验，可以在该平台基础上高效升级和迭代出 IGBT 和 SiC 器件，提升了器件设计的效率和质量，同时也降低了器件产品开发的人员成本。因此，智能 IGBT 和 SiC 器件产品分配研发人员数量较少，为 10 人。

相同应用领域（车规级产品）、相近研发方向（高压集成技术）和相同产品类型（大功率高压电源管理芯片）的同行业可比公司研发项目各产品或工艺所需研发人员数量在 9-24 人，具体情况如下表所示：

| 可比公司 | 研发项目拟研发产品或工艺 | 研发人员数量（人） | 可比原因 |
| --- | --- | --- | --- |
| 思瑞浦 | 高压高精度低噪声放大器 | 12 | 与本项目产品应用领域相同，均应用于汽车领域 |
| | 增强型、高集成度、多通道模数转换器与数模转换器的监控芯片 | 9 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 晶丰明源 | 700V 高压集成工艺 | 24 | 与本项目技术研发方向相近，均为高压集成技术 |
| | 600V 高压半桥栅驱动器 | 15 | |
| 希荻微 | 大功率高压电荷泵充电芯片 | 13 | 与本项目产品类型相同，均为大功率高压电源管理芯片 |

注：同行业可比公司相关信息来源于招股说明书及定期报告等公开披露文件

本项目各拟研发产品预计投入的研发人员数量处在同行业可比公司的合理区间范围内，具备合理性。

B.研发人员薪酬测算参考依据和公允性

研发人员薪酬参考公司目前车规级芯片研发团队人员薪酬水平确定。目前以新能源汽车业务部门负责人祝靖牵头的车规级芯片研发团队人员数量合计 21 人，已开始对本项目的高压半桥驱动芯片、高压辅助源芯片产品进行研发，分别处于仿真和 IP 验证阶段。

公司车规级芯片研发人员平均薪酬 55.19 万元/人。出于谨慎性原则，确定本项目研发人员薪酬 50.00 万元/人。

前述同行业可比公司 2021 年研发人员薪酬水平在 42.91 万元/人-69.29 万元/人，平均薪酬水平为 54.64 万元/人，具体情况如下表所示：

| **可比公司** | **2021 年研发人员平均薪酬（万元/人）** | **2020 年研发人员平均薪酬（万元/人）** |
|---|---|---|
| 思瑞浦 | 51.71 | 48.95 |
| 晶丰明源 | 42.91 | 31.20 |
| 希荻微 | 69.29 | 64.23 |
| 平均研发人员薪酬 | 54.64 | 48.13 |
| 平均增速（同比） | 13.53% | - |

注：同行业可比公司相关信息来源于招股说明书及定期报告等公开披露信息

本项目研发人员薪酬与同行业可比公司平均水平接近，具备合理性。

C.研发人员薪酬增速测算参考依据和公允性

研发人员薪酬增速参考全国居民人均工资性收入增速，以及公司研发人员平均薪酬增速确定。根据 Wind 数据统计，全国 2021 年居民人均工资性收入增速 9.56%；公司 2021 年研发人员平均薪酬增速 35.93%。

出于谨慎性原则，确定本项目研发人员薪酬增速每年 8%。

如上表所示，同行业可比公司 2021 年研发人员薪酬平均增速为 13.53%。本项目研发人员薪酬增速低于同行业可比公司平均水平，具备合理性。

②流片费

单位：万元

| 序号 | 产品 | 单次流片费用 | 流片次数 | 第一年费用 | 第二年费用 | 第三年费用 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 高压电源控制芯片 | 80.00 | 3 | 80.00 | 80.00 | 80.00 |
| 2 | 高压半桥驱动芯片 | 120.00 | 3 | 120.00 | 120.00 | 120.00 |
| 3 | 高压隔离驱动芯片 | 200.00 | 3 | 200.00 | 200.00 | 200.00 |
| 4 | 高压辅助源芯片 | 80.00 | 3 | 80.00 | 80.00 | 80.00 |
| 5 | 智能 IGBT 和 SiC 器件 | 100.00 | 4 | 200.00 | 100.00 | 100.00 |
| **合计** | | | **16** | **680.00** | **580.00** | **580.00** |

流片费是将集成电路设计转化为芯片的试生产费用。流片费单价与工艺制程、光刻次数等因素相关。工艺制程越先进，光刻次数越多，其单次的流片费价格就越高。根据披露流片费单价的芯片设计企业公开资料，流片费单价从几十万到数千万元不等，具体情况如下表所示：

| 序号 | 公司名称 | 流片费单价情况 |
|---|---|---|
| 1 | 振华风光 | 72.35 万元/次 |
| 2 | 国科微 | 200-300 万美元/次 |
| 3 | 芯龙科技 | 数字芯片单次流片费用高达数千万美元/次 |
| 4 | 华测导航 | 250-450 万元/次 |
| 5 | 中科晶上 | 几十万元到几百万元/次 |
| 6 | 卫士通 | 650 万元/次 |
| 7 | 晓程科技 | 350-450 万元/次 |

注：同行业可比公司相关信息来源于招股说明书及问询回复等公开披露文件

本项目流片费平均单价（流片费平均单价=本项目各拟研发产品流片费合计/流片次数合计）参考公司相近工艺制程、光刻次数的产品流片费单价确定。

本项目产品可分为车规级电源管理芯片和车规级功率器件两类，公司相近工艺制程、光刻次数的产品包括家用电器类高压电源管理芯片和工业电机电源开关

芯片，与本项目车规级电源管理芯片同属于电源管理芯片类产品。上述产品工艺制程、光刻次数具体情况如下表所示：

| 公司产品 | 工艺制程 | 光刻次数 |
| --- | --- | --- |
| 家用电器类高压电源管理芯片 | 基于 180nm 工艺 | 25 次左右 |
| 工业电机电源开关芯片 | 基于 180nm 工艺 | |
| 车规级电源管理芯片（本项目产品） | 基于 90nm 或 180nmBCD 工艺 | 20-40 次 |

公司家用电器类高压电源管理芯片和工业电机电源开关芯片的流片费单价在 104 万元/次左右，而本项目部分产品（例如高压隔离驱动芯片）由于采用特殊材料和 BCD 工艺，单颗光刻次数高于普通芯片，流片费单价较高。因此，本项目流片费平均单价在相近工艺制程、光刻次数的产品流片费单价基础上适当上浮为 115 万元/次，具备合理性。

**（2）工业级数字电源管理芯片及配套功率芯片研发及产业化项目**

1）软硬件设备及 IP 费

本项目购置的设备以测试设备为主，用于对封装后的芯片进行反复的高低温及电性测试等，以确保芯片的良率和性能。

本项目不购置封装设备，主要因为相比车规级产品需满足的更高可靠性要求（尤其 IGBT 和 SiC 器件产品追求在极端恶劣环境下保持长期、稳定、耐用的高可靠性，需要具备更好的性能、更强的温度适应能力和抗干扰能力），以及相应更高的封装要求，本项目工业级产品只需普通封装工艺，委托封装厂实施封装即可。

**本项目需购置测试设备，主要因为本项目产品工业级数字电源管理芯片和配套功率芯片应用于大功率工业场景，对应测试厂商的配套产能相对紧缺，而自建工业级产品测试中心有利于保证募投项目产品的可靠性、提高测试结果反馈效率、稳定公司的大规模交付供给。**

**本项目软硬件设备及 IP 购置费用中，购置单价主要根据公司向供应商询价的结果、历史采购单价，并结合市场波动和实际情况确定；购置数量主要根据**

**公司历史研发项目经验、设备购置经验、设备数量与产能的匹配关系等，并结合本项目实际需要确定。**

本项目软硬件设备及 IP 购置费用的主要构成如下表所示：

| 一、测试所需硬件设备 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 序号 | 设备名称 | 数量（台/套） | 设备金额（万元） | 主要测算参考依据 | 用途 |
| 1 | 测试机 | 41 | 1,799.90 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 50.85 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 43.90 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据本项目产能（7,500.00 万颗/年产能）对应产线数量（4 条测试产线）以及每条产线理论上需要的最少设备量确定，具备合理性。测试所需硬件设备数量参考依据详见本题回复“2、拟投资的封装测试所需软硬件设备的数量于新增封测产能的匹配关系”部分，下同。** | 主要用于模拟类芯片的测试。 |
| 2 | 测试机 | 10 | 1,368.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 154.58 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 136.80 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据本项目产能（7,500.00 万颗/年产能）对应产线数量（4 条测试产线）以及每条产线理论上需要的最少设备量确定，具备合理性。** | 主要用于数模混合类芯片的测试。 |
| 3 | 测试机 | 20 | 1,600.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 101.70 万元/台，初始询价的设备型号规格较高，后因项目实际需要采用普通规格的设备型号，结合市场波动估算本项目采购单价略有调整，为 80.00 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据本项目产能（7,500.00 万颗/年产能）对应产线数量（4 条测试产线）以及每条产线理论上需要的最少设备量确定，具备合理性。** | 主要用于数字类芯片的测试。 |
| 4 | 测试机 | 10 | 700.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 158.20 万元/台初始询价的设备型号规格较高，后因项目实际需要采用普通规格的设备型号，结合市场波动估算本项目采购单价略有调整，为 70.00 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据本项目产能（7,500.00** | 主要用于高压隔离等芯片的测试。 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | **万颗/年产能）对应产线数量（4 条测试产线）以及每条产线理论上需要的最少设备量确定，具备合理性。** | |
| 5 | 测试机 | 2 | 1,000.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 565.00 万元/台，初始询价的设备型号规格较高，后因项目实际需要采用普通规格的设备型号，结合市场波动估算本项目采购单价略有调整，为 500.00 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据本项目产能（7,500.00 万颗/年产能）对应产线数量（4 条测试产线）以及每条产线理论上需要的最少设备量确定，具备合理性。** | 高端测试机，主要用于频率更高（＞1GHz）、信号资源要求更多的高端 CPU、DSP（数字信号处理）、存储芯片测试。 |
| 6 | 测试机 | 3 | 600.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 282.50 万元/台，初始询价的设备型号规格较高，后因项目实际需要采用普通规格的设备型号，结合市场波动估算本项目采购单价略有调整，为 200.00 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据本项目产能（7,500.00 万颗/年产能）对应产线数量（4 条测试产线）以及每条产线理论上需要的最少设备量确定，具备合理性。** | 中端测试机，主要用于频率在百兆级别的中端芯片如 MCU 等的测试。 |
| 7 | 平移式机械手 | 5 | 1,225.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 282.50 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 245.00 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据本项目产能（7,500.00 万颗/年产能）对应产线数量（4 条测试产线）以及每条产线理论上需要的最少设备量确定，具备合理性。** | 主要用于大颗 QFN（方形扁平无引脚封装）等类型的芯片在测试过程中上下料，使芯片引脚和测试机形成信号连接，并且可以使待测试芯片处于不同极限温度环境。 |
| 8 | 重力式机械手 | 40 | 360.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 10.17 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 9.00 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据本项目产能（7,500.00 万颗/年产能）对应产线数量（4 条测试产线）以及每条产线理论上需要的最少设备量确定，具备合理性。** | 用于普通 SOP（贴片芯片）/DIP（直插芯片）等类型的芯片在测试过程中上下料，使芯片引脚和测试机形成信号连接。 |
| 9 | 重力式机械手（高压隔离专用） | 10 | 150.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 16.95 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 15.00 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据本项目产能（7,500.00** | 用于高压隔离类芯片在测试过程中上下料，使芯片引脚和测试机形成信号连接，在高压测试方面有专门的设计。 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | **万颗/年产能）对应产线数量（4 条测试产线）以及每条产线理论上需要的最少设备量确定，具备合理性。** | |
| 10 | 转塔式机械手 | 6 | 300.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 56.50 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 50.00 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据本项目产能（7,500.00 万颗/年产能）对应产线数量（4 条测试产线）以及每条产线理论上需要的最少设备量确定，具备合理性。** | 用于 SOP（小外形封装）/DFN 双边方形扁平无引脚封装）等类型的芯片在测试过程中上下料，使芯片引脚和测试机形成信号连接，效率比普通重力式要高。 |
| 11 | 编带机 | 4 | 60.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 16.95 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 15.00 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据本项目产能（7,500.00 万颗/年产能）对应产线数量（4 条测试产线）以及每条产线理论上需要的最少设备量确定，具备合理性。** | 用于贴片类芯片编入编带中，方便以后使用自动贴片。 |
| 12 | 12 寸探针台 | 2 | 360.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 226.00 万元/台，初始询价的设备型号规格较高，后因项目实际需要采用普通规格的设备型号，结合市场波动估算本项目采购单价略有调整，为 180.00 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据本项目产能（7,500.00 万颗/年产能）对应产线数量（4 条测试产线）以及每条产线理论上需要的最少设备量确定，具备合理性。** | 用于 12 寸及 12 寸以下尺寸的晶圆测试。 |
| 13 | 真空包装机 | 2 | 10.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 6.78 万元/台，发行人与供应商合作时间较长，建立了较为深厚的合作伙伴关系，可以得到较为优惠的采购单价，结合市场波动估算本项目采购单价略有调整，为 5.00 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据本项目产能（7,500.00 万颗/年产能）对应产线数量（4 条测试产线）以及每条产线理论上需要的最少设备量确定，具备合理性。** | 为产品包装抽真空。 |
| 14 | 其他辅助设备 | 1 | 100.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 124.30 万元/台，初始询价的设备型号规格较高，后因项目实际需要采用普通规格的设备型号，结合市场波动估算本项目采购单价略有调整，为 100.00 万元/台， | 在测试过程中起辅助作用。 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 具备公允性。<br>**数量参考依据：根据本项目产能（7,500.00万颗/年产能）对应产线数量（4 条测试产线）以及每条产线理论上需要的最少设备量确定，具备合理性。** | |
| **测试所需硬件设备合计** | | **156** | **9,632.90** | - | - |
| **二、IT 系统所需硬件** | | | | | |
| **序号** | **硬件名称** | **数量（台/套）** | **设备金额（万元）** | **主要测算参考依据** | **用途** |
| 1 | PC | 65 | 35.10 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 0.59 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 0.54 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：本项目所需研发人员数量共计 65 人，对应 65 台 PC，具备合理性。** | 个人计算机或者个人电脑。 |
| 2 | 入侵防御系统 | 2 | 36.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 18.30 万元/套，结合市场波动估算本项目采购单价为 18.00 万元/套，具备公允性。<br>**数量参考依据：为保护信息安全，通常单个生产经营场所至少需要 1 套入侵防御系统，本项目采购 2 套入侵防御系统，具备合理性。** | 是一种对网络传输进行即时监视，在发现可疑传输时发出警报或者采取主动反应措施的网络安全设备。 |
| 3 | 漏洞扫描 | 1 | 5.50 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 6.20 万元/套，结合市场波动估算本项目采购单价为 5.50 万元/套，具备公允性。<br>**数量参考依据：为保护信息安全，通常单个生产经营场所至少需要 1 套漏洞扫描，具备合理性。** | 漏洞扫描是指基于漏洞数据库，通过扫描等手段对指定的远程或者本地计算机系统的安全脆弱性进行检测，发现可利用漏洞的一种安全检测（渗透攻击）行为。 |
| **IT 系统所需硬件合计** | | **68** | **76.60** | - | - |
| **三、IT 系统所需软件** | | | | | |
| **序号** | **软件名称** | **数量（套）** | **软件金额（万元）** | **主要测算参考依据** | **用途** |
| 1 | ERP 系统建设 | 1 | 61.00 | **单价参考依据：**根据公司采购的历史单价 105.00 万元/套，由于本项目公司所需的 ERP 系统中，个别模块与公司历史采购重复，因此本项目只需购买新模块，并结合市场波动估算本项目采购单价为 61.00 万元/套，具备公允性。<br>**数量参考依据：为构建生产经营管理平台，** | 即企业资源计划系统,是指建立在信息技术基础上,以系统化的管理思想,为企业决策层及员工提供决策运行手段的管理平台。但是 ERP（企业资源计划系统）不仅仅是一个软件,更重要的是一个管理思想,它实现了企业内 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | **通常单个生产经营场所至少需要 1 套 ERP 系统，具备合理性。** | 部资源和企业相关的外部资源的整合。通过软件把企业的人、财、物、产、供、销及相应的物流、信息流、资金流、管理流、增值流等紧密地集成起来,实现资源优化和共享。 |
| 2 | PCB 软件设计 | 2 | 75.00 | **单价参考依据：**根据公司采购的历史单价 37.50 万元/套，结合市场波动估算本项目采购单价为 37.50 万元/套，具备公允性。<br>**数量参考依据：目前 PCB 软件以境外供应商产品为主，为确保供应链安全，公司拟采购 1 套备用 PCB 软件,共计采购 2 套 PCB 软件，具备合理性。** | PCB（印制电路板）软件设计是以电路原理图为依据,在 PCB 板（印制电路板）上实现特定功能的设计，PCB（印制电路板）设计要考虑到版图设计、外部连接布局、内部电子元器件的优化布局等多种因素。PCB（印制电路板）设计的作用是规范设计作业,提高生产效率和改善电子产品的质量。 |
| 3 | 操作系统 | 65 | 26.65 | **单价参考依据：**根据公司采购的历史单价 0.41 万元/套，公司向供应商询价的初步报价 0.45 万元/套，结合市场波动估算本项目采购单价为 0.41 万元/套，具备公允性。<br>**数量参考依据：每台 PC 需安装一套操作系统，由于本项目共采购 65 台 PC，对应 65 套操作系统，具备合理性。** | 管理计算机硬件与软件资源的计算机程序。 |
| 4 | EDA | 4 | 305.85 | **单价参考依据：**根据公司采购的历史单价 203.20 万元/套，由于本项目公司所需的 EDA 系统中，个别模块与公司历史采购重复，因此本项目只需购买新模块，并结合市场波动估算本项目采购单价为 76.463 万元/套，具备公允性。<br>**数量参考依据：目前 EDA 以境外供应商产品为主，为确保供应链安全，公司拟采购 3 套备用 EDA，共计采购 4 套 EDA，具备合理性。** | EDA（电子设计自动化）技术是指以计算机为工作平台，融合了应用电子技术、计算机技术、信息处理及智能化技术的最新成果，进行电子产品的自动设计。 |
| **IT 系统所需软件合计** | | **72** | **468.50** | - | - |
| **四、IP 费用** | | | | | |
| **序号** | **IP 名称** | **数量（套）** | **金额（万元）** | **主要测算参考依据** | **用途** |
| 1 | FOC Engine | 10 | 1,500.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 150.00 万元/次，结合市场波动估算本项目采购单价为 150.00 万元/次，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据公司历史研发项目经验并结合本项目实际需要确定，具备合理性。** | 详见本题回复“3、IP 购置的内容与相关项目产品之间的关系”部分。 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | Sigma-Delta ADC | 10 | 1,500.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 150.00 万元/次，结合市场波动估算本项目采购单价为 150.00 万元/次，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据公司历史研发项目经验并结合本项目实际需要确定，具备合理性。** | |
| 3 | SAR ADC | 15 | 3,000.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 150.00 万元/次，在初步报价时供应商所提供的 IP 版本与本项目实际所需略有差异，因此结合市场波动估算本项目采购单价略有调整，调整为 200.00 万元/次，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据公司历史研发项目经验并结合本项目实际需要确定，具备合理性。** | |
| 4 | Pipe-line ADC | 25 | 5,000.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 200.00 万元/次，结合市场波动估算本项目采购单价为 200.00 万元/次，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据公司历史研发项目经验并结合本项目实际需要确定，具备合理性。** | |
| 5 | buck/buck-boost | 20 | 2,000.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 100.00 万元/次，结合市场波动估算本项目采购单价为 100.00 万元/次，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据公司历史研发项目经验并结合本项目实际需要确定，具备合理性。** | |
| 6 | Multiphase Power | 15 | 3,750.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 300.00 万元/次，在初步报价时供应商所提供的 IP 版本与本项目实际所需略有差异，因此结合市场波动估算本项目采购单价略有调整，调整为 250.00 万元/次，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据公司历史研发项目经验并结合本项目实际需要确定，具备合理性。** | |
| 7 | Isolated Power | 20 | 5,000.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 250.00 万元/次，结合市场波动估算本项目采购单价为 250.00 万元/次，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据公司历史研发项目经验并结合本项目实际需要确定，具备合理性。** | |
| 8 | Power Module | 10 | 2,000.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 200.00 万元/次，结合市场波动估算本项目采购单价为 200.00 万元/次，具备公允性。 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | **数量参考依据：根据公司历史研发项目经验并结合本项目实际需要确定，具备合理性。** | |
| **IP 费用合计** | | **125** | **23,750.00** | - | - |
| **总计** | | **421** | **33,928.00** | - | - |

2）研发费用

本项目涉及的研发投入包括研发人员工资、流片费用，分别预估如下：

①研发人员工资

| 项目 | 第一年 | 第二年 | 第三年 | 第四年 |
|---|---|---|---|---|
| 工资总额（万元） | 375.00 | 1,890.00 | 3,207.60 | 4,094.06 |
| 年薪及福利（万元/人） | 50.00 | 54.00 | 58.32 | 62.99 |
| 新增人员（人） | 15 | 20 | 20 | 10 |
| 当期累计总人数（人） | 15 | 35 | 55 | 65 |

注：第一年研发人员工资为 375.00 万元，系因当年工资支付从下半年开始

A.研发人员数量测算参考依据和公允性

本项目所需研发人员数量共计 65 人，其中 18 人为公司设计总监李海松牵头的工业级芯片研发团队成员，剩余 47 人主要通过社会招聘、校企合作、猎头推荐等渠道，引进具备国内外顶尖芯片设计公司从业经验的研发人员，尤其是工业级芯片设计领域的优秀人才。

本项目涉及四类产品，各产品研发人员数量参考公司相近类型产品既往研发项目的研发人员数量确定。公司相近类型产品（数字电源管理芯片和宽禁带半导体类产品，与本项目高压数字电源控制芯片，以及高频 GaN 驱动芯片、智能 GaN 器件及 GaN 模块分别属于同一类产品）既往研发项目的研发人员数量在 8-10 人，具体情况如下表所示：

| 序号 | 研发项目 | 研发人员数量（人） |
|---|---|---|
| 1 | GaN 宽禁带半导体电源架构及驱动技术 | 10 |
| 2 | 高功率密度 MHz 级单管的交直流数字电源芯片技术 | 8 |

而本项目各产品与现有产品相比，将进一步集成功率器件，提高功率等级，实现电源系统模块化，进一步提高电源集成度，整体技术要求更高。因此在既往研发项目基础上适当增加研发人员数量。

公司根据本项目各产品的技术储备、研发进展以及技术难度，对各产品研发人员数量分配如下：高压数字电源控制芯片所需研发人员数量为 20 人，集成桥式驱动和智能采样的高频开关模块所需研发人员数量为 15 人，高频 GaN 驱动芯片所需研发人员数量为 15 人，智能 GaN 器件及 GaN 模块所需研发人员数量为 15 人。

其中，高压数字电源控制芯片研发人员数量高于其它产品，主要系该产品将进一步开拓并应用于光伏逆变器、储能等新领域。公司将持续研发突破上述应用领域技术难点，提升控制精度、集成度、一致性和功率等级。因此该类产品分配研发人员数量较多，为 20 人。

相同应用领域（工业领域）、相近研发方向（高压集成技术）和相同产品类型（电源管理芯片类产品）的同行业可比公司研发项目各产品或工艺所需研发人员数量在 10-24 人，具体情况如下表所示：

| 公司名称 | 研发项目拟研发产品或工艺 | 研发人员数量（人） | 可比原因 |
| --- | --- | --- | --- |
| 思瑞浦 | 低功耗、多通道电源时序与时钟控制器 | 18 | 与本项目应用领域相同，均应用于工业领域 |
| | 高压高精度低噪声放大器 | 12 | |
| | 通用性多通道模数转换器 | 19 | |
| | 低功耗，I℃接口产品系列 | 16 | |
| 晶丰明源 | 700V 高压集成工艺 | 24 | 与本项目技术研发方向相近，均为高压集成技术 |
| | 600V 高压半桥栅驱动器 | 15 | |
| 希荻微 | 高性能 AC/DC 初级侧芯片研发项目 | 12 | 与本项目产品类型和应用领域相同，均为电源管理芯片类产品并应用于工业领域 |
| | 高性能 AC/DC 次级侧芯片研发项目 | 10 | |

注：同行业可比公司相关信息来源于招股说明书及定期报告等公开披露文件

本项目各拟研发产品预计投入的研发人员数量处在同行业可比公司的合理区间范围内，具备合理性。

B.研发人员薪酬测算参考依据和公允性

研发人员薪酬参考公司目前工业级芯片研发团队人员薪酬水平确定。目前以设计总监李海松牵头的工业级芯片研发团队人员数量合计 18 人，已开始对本项目的高压数字电源控制芯片产品进行研发，处于版图设计阶段。

公司工业级芯片研发人员平均薪酬 54.07 万元/人。出于谨慎性原则，确定本项目研发人员薪酬 50.00 万元/人。

前述同行业可比公司 2021 年度研发人员薪酬水平在 42.91 万元/人-69.29 万元/人，平均薪酬水平为 54.64 万元/人。本项目研发人员薪酬与同行业可比公司平均水平接近，具备合理性。

C.研发人员薪酬增速测算参考依据和公允性

和新能源汽车芯片项目测算参考依据一致，本项目研发人员薪酬增速参考全国居民人均工资性收入增速，以及公司研发人员平均薪酬增速确定。根据 Wind 数据统计，全国 2021 年居民人均工资性收入增速 9.56%；公司 2021 年研发人员平均薪酬增速 35.93%。

出于谨慎性原则，确定本项目研发人员薪酬增速每年 8%。

前述同行业可比公司 2021 年研发人员薪酬平均增速为 13.53%。本项目研发人员薪酬增速低于同行业可比公司平均水平，具备合理性。

②流片费

单位：万元

| 序号 | 产品 | 单次流片费用 | 流片次数 | 第一年费用 | 第二年费用 | 第三年费用 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 高压数字电源控制芯片 | 250.00 | 3 | 250.00 | 250.00 | 250.00 |
| 2 | 集成桥式驱动和智能采样的高频开关模块 | 100.00 | 4 | 200.00 | 100.00 | 100.00 |
| 3 | 高频 GaN 驱动芯片 | 100.00 | 3 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| 4 | 智能 GaN 器件及 GaN 模块 | 150.00 | 3 | 150.00 | 150.00 | 150.00 |
| **合计** | | | **13** | **700.00** | **600.00** | **600.00** |

如前所述，流片费单价与工艺制程、光刻次数等因素相关。工艺制程越先进，光刻次数越多，其单次的流片费价格就越高。根据披露流片费单价的芯片设计企业公开资料，流片费单价从几十万到数千万元不等。

本项目流片费平均单价（流片费平均单价=本项目各拟研发产品流片费合计/流片次数合计）参考公司相近工艺制程、光刻次数的产品流片费单价确定。

本项目产品可分为工业级数字电源管理芯片和配套功率芯片两类，公司相近工艺制程、光刻次数的产品包括家用电器类高压电源管理芯片，与本项目工业级数字电源管理芯片同属于高压电源管理芯片。上述产品工艺制程、光刻次数具体情况如下表所示：

| 公司产品 | 工艺制程 | 光刻次数 |
| --- | --- | --- |
| 家用电器类高压电源管理芯片 | 基于 180nm 工艺 | 26 次左右 |
| 工业级数字电源管理芯片（本项目产品） | 基于 90nmCMOS 工艺 | 13-38 次 |

公司家用电器类高压电源管理芯片的流片费单价在 130 万元/次左右，而本项目部分产品（例如高压数字电源控制芯片）由于采用工艺制程较为复杂，流片费单价较高。因此，本项目流片费平均单价在相近工艺制程、光刻次数的产品流片费单价基础上适当上浮为 146 万元/次，具备合理性。

**（3）苏州研发中心项目**

1）软硬件设备及 IP 购置

**本项目软硬件设备及 IP 购置费用中，购置单价主要根据公司向供应商询价的结果、历史采购单价，并结合市场波动和实际情况确定；购置数量主要根据前募研发中心项目建设经验、设备购置经验等，并结合本项目实际需要确定。**

本项目软硬件设备及 IP 购置费用的主要构成如下表所示：

| 一、研发所需硬件设备 | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 数量（台/套） | 设备金额（万元） | 主要测算参考依据 | 用途 |
| 1 | 交流电压源 | 20 | 114.60 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 5.73 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 5.73 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：本项目单个实验台，系由序号 1-9 设备各一至两台构成，根据公司前募研发中心项目建设经验并结合本项目实际需要，20 个实验台可供 75 人研发团队使用，因此确定购置 20 台设备，具备合理性。** | 为芯片测试提供交流电压。 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | **根据公司历史研发项目经验并结合本项目实际需要确定购置 4 台，具备合理性。** | |
| 2 | 电子负载 | 24 | 8.40 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 0.45 万元/台，发行人与供应商合作时间较长，建立了较为深厚的合作伙伴关系，可以得到较为优惠的采购单价，结合市场波动估算本项目采购单价略有调整，为 0.35 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：本项目单个实验台，系由序号 1-9 设备各一至两台构成，根据公司前募研发中心项目建设经验并结合本项目实际需要，20 个实验台可供 75 人研发团队使用，考虑部分实验台需 2 台该设备，因此确定购置 24 台设备，具备合理性。** | 为芯片测试提供可调电子负载。 |
| 3 | 功率计 | 20 | 36.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 1.85 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 1.80 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：本项目单个实验台，系由序号 1-9 设备各一至两台构成，根据公司前募研发中心项目建设经验并结合本项目实际需要，20 个实验台可供 75 人研发团队使用，因此确定购置 20 台设备，具备合理性。** | 芯片测试中计量功率。 |
| 4 | 高压探头 | 20 | 2.60 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 1.2 万元/台，初始询价的设备型号规格较高，后因项目实际需要采用普通规格的设备型号，结合市场波动估算本项目采购单价略有调整，为 0.13 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：本项目单个实验台，系由序号 1-9 设备各一至两台构成，根据公司前募研发中心项目建设经验并结合本项目实际需要，20 个实验台可供 75 人研发团队使用，因此确定购置 20 台设备，具备合理性。** | 测量高压。 |
| 5 | 电流探头 | 21 | 38.64 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 1.85 万元/台，并结合市场波动估算和公司历史购买单价本项目采购单价为 1.84 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：本项目单个实验台，系由序号 1-9 设备各一至两台构成，根据公司前募研发中心项目建设经验并结合本项目实际需要，20 个实验台可供 75 人研发团队使用，考虑部分实验台需 2 台该设备，因此确定购置 21 台设备，具备合理性。** | 测量电流。 |
| 6 | 示波器 | 25 | 112.50 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结 | 测量波形。 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 果，初步报价 4.50 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 4.50 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：本项目单个实验台，系由序号 1-9 设备各一至两台构成，根据公司前募研发中心项目建设经验并结合本项目实际需要，20 个实验台可供 75 人研发团队使用，考虑部分实验台需 2 台该设备，因此确定购置 25 台设备，具备合理性。** | |
| 7 | 台式万用表 | 21 | 16.80 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 0.80 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 0.80 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：本项目单个实验台，系由序号 1-9 设备各一至两台构成，根据公司前募研发中心项目建设经验并结合本项目实际需要，20 个实验台可供 75 人研发团队使用，考虑部分实验台需 2 台该设备，因此确定购置 21 台设备，具备合理性。** | 精密测量电流电压电阻等参数。 |
| 8 | 直流电源 | 20 | 14.40 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 0.85 万元/台，发行人与供应商合作时间较长，建立了较为深厚的合作伙伴关系，可以得到较为优惠的采购单价，结合市场波动估算本项目采购单价略有调整，为 0.72 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：本项目单个实验台，系由序号 1-9 设备各一至两台构成，根据公司前募研发中心项目建设经验并结合本项目实际需要，20 个实验台可供 75 人研发团队使用，因此确定购置 20 台设备，具备合理性。** | 提供可调直流电压电流。 |
| 9 | 电流放大器 | 20 | 57.40 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 2.94 万元/台，并结合市场波动估算和公司历史购买单价本项目采购单价为 2.87 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：本项目单个实验台，系由序号 1-9 设备各一至两台构成，根据公司前募研发中心项目建设经验并结合本项目实际需要，20 个实验台可供 75 人研发团队使用，因此确定购置 20 台设备，具备合理性。** | 测试芯片对小电流进行放大。 |
| 10 | 网络分析仪 | 2 | 10.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 7.50 万元/台，发行人与供应商合作时间较长，建立了较为深厚的合作伙伴关系，可以得到较为优惠的采购单价，结合市场波动估算本项目采购单价略有调整，为 5.00 万 | 测试分析电路网络。 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：本项目共有 2 个技术方向，分别为数模混合电源芯片和宽禁带智能功率器件，根据公司前募研发中心项目建设经验并结合本项目实际需要，每个技术方向需要 1 台该设备，因此共需 2 台该设备，具备合理性。** | |
| 11 | 协议分析仪 | 2 | 74.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 40.00 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 37.00 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：本项目共有 2 个技术方向，分别为数模混合电源芯片和宽禁带智能功率器件，根据公司前募研发中心项目建设经验并结合本项目实际需要，每个技术方向需要 1 台该设备，因此共需 2 台该设备，具备合理性。** | 测试分析专用协议。 |
| 12 | 信号与频谱分析仪 | 2 | 214.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 107.00 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 107.00 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：本项目共有 2 个技术方向，分别为数模混合电源芯片和宽禁带智能功率器件，根据公司前募研发中心项目建设经验并结合本项目实际需要，每个技术方向需要 1 台该设备，因此共需 2 台该设备，具备合理性。** | 专门分析信号频谱。 |
| 13 | 功率器件分析仪 | 2 | 300.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 150.00 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 150.00 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：本项目共有 2 个技术方向，分别为数模混合电源芯片和宽禁带智能功率器件，根据公司前募研发中心项目建设经验并结合本项目实际需要，每个技术方向需要 1 台该设备，因此共需 2 台该设备，具备合理性。** | 专门用于测试功率器件参数性能。 |
| 14 | 频谱分析仪 | 2 | 80.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 40.00 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 40.00 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：本项目共有 2 个技术方向，分别为数模混合电源芯片和宽禁带智能功率器件，根据公司前募研发中心项目建设经验并结合本项目实际需要，每个技术方向需要 1 台该设备，因此共需 2 台该设备，具备合理性。** | 专门分析信号频谱。 |
| 15 | 电流波形分析仪 | 2 | 80.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 40.00 万元/台，结合市场波动估 | 专门分析电流波形。 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 算本项目采购单价为 40.00 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：本项目共有 2 个技术方向，分别为数模混合电源芯片和宽禁带智能功率器件，根据公司前募研发中心项目建设经验并结合本项目实际需要，每个技术方向需要 1 台该设备，因此共需 2 台该设备，具备合理性。** | |
| 16 | 静电计/高阻表 | 2 | 40.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 20.00 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 20.00 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：本项目共有 2 个技术方向，分别为数模混合电源芯片和宽禁带智能功率器件，根据公司前募研发中心项目建设经验并结合本项目实际需要，每个技术方向需要 1 台该设备，因此共需 2 台该设备，具备合理性。** | 用于计量静电。 |
| 17 | 集成老化系统 | 2 | 30.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 15.00 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 15.00 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：本项目共有 2 个技术方向，分别为数模混合电源芯片和宽禁带智能功率器件，根据公司前募研发中心项目建设经验并结合本项目实际需要，每个技术方向需要 1 台该设备，因此共需 2 台该设备，具备合理性。** | 用于芯片带电老化的专用设备，集成了电源信号等供应、测量，以及烘箱。 |
| 18 | 恒温恒湿箱 | 3 | 60.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 20.00 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 20.00 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：本项目共有 2 个技术方向，分别为数模混合电源芯片和宽禁带智能功率器件，根据公司前募研发中心项目建设经验并结合本项目实际需要，每个技术方向至少需要 1 台该设备，考虑到该设备存在备用需求，因此共需 3 台该设备，具备合理性。** | 用于双 85（温度 85℃,湿度 85%）老化考核。 |
| 19 | 红外摄像仪 | 2 | 10.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 5.00 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 5.00 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：本项目共有 2 个技术方向，分别为数模混合电源芯片和宽禁带智能功率器件，根据公司前募研发中心项目建设经验并结合本项目实际需要，每个技术方向需要 1 台该设备，因此共需 2 台该设备，具备合理性。** | 使用红外线测量芯片或系统温度。 |

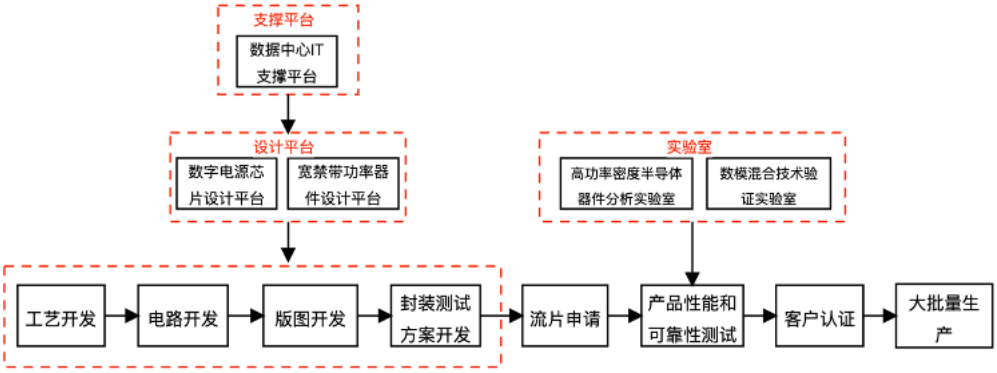
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **研发所需硬件设备合计** | | **212** | **1,299.34** | - | - |
| **二、IT 系统所需硬件** | | | | | |
| **序号** | **硬件名称** | **数量（台/套）** | **设备金额（万元）** | **主要测算参考依据** | **用途** |
| 1 | 防火墙 | 2 | 20.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 10.80 万元/套，结合市场波动估算本项目采购单价为 10.00 万元/套，具备公允性。<br>**数量参考依据：为保护信息安全，通常单个生产经营场所至少需要 1 套防火墙，本项目采购 2 套防火墙，具备合理性。** | 通过有机结合各类用于安全管理与筛选的软件，帮助计算机网络于其内、外网之间构建一道相对隔绝的保护屏障，以保护用户资料与信息安全性的一种技术。 |
| 2 | 交换机 | 2 | 15.72 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 7.89 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 7.86 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：本项目场地购置面积为 5,000 平方米，此面积通常需要不低于 2 台交换机用于电（光）信号转发，具备合理性。** | 用于电（光）信号转发的网络设备。它可以为接入交换机的任意两个网络节点提供独享的电信号通路。最常见的交换机是以太网交换机。其他常见的还有电话语音交换机、光纤交换机等。 |
| 3 | PC | 75 | 40.50 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 0.59 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 0.54 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：本项目所需研发人员数量共计 75 人，对应 75 台 PC，具备合理性。** | 个人计算机或者个人电脑。 |
| 4 | 投影仪 | 1 | 0.80 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 0.88 万元/台，结合市场波动估算本项目采购单价为 0.80 万元/台，具备公允性。<br>**数量参考依据：本项目建立前瞻性技术研发中心，购置 1 台投影仪有利于研发人员沟通技术方向和研发进展，具备合理性。** | 可以将图像或视频投射到幕布上的设备。 |
| 5 | 电话会议系统 | 2 | 3.04 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 1.63 万元/套，结合市场波动估算本项目采购单价为 1.52 万元/套，具备公允性。<br>**数量参考依据：本项目建立前瞻性技术研发中心，购置 2 套电话会议系统有利于研发人员沟通技术方向和研发进展，具备合理性。** | 会议平台。 |
| **IT 系统所需硬件合计** | | **82** | **80.06** | - | - |
| **三、IT 系统所需软件** | | | | | |
| **序** | **软件名称** | **数量** | **软件金额** | **主要测算参考依据** | **用途** |

| 号 | | （套） | （万元） | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ERP 系统建设 | 1 | 61.00 | **单价参考依据：**根据公司采购的历史单价 105.00 万元/套，由于本项目公司所需的 ERP 系统中，个别模块与公司历史采购重复，因此本项目只需购买新模块，并因此结合市场波动估算本项目采购单价为 61.00 万元/套，具备公允性。<br>**数量参考依据：为构建生产经营管理平台，通常单个生产经营场所至少需要 1 套 ERP 系统，具备合理性。** | 即企业资源计划系统,是指建立在信息技术基础上,以系统化的管理思想,为企业决策层及员工提供决策运行手段的管理平台。但是 ERP（企业资源计划系统）不仅仅是一个软件,更重要的是一个管理思想,它实现了企业内部资源和企业相关的外部资源的整合。通过软件把企业的人、财、物、产、供、销及相应的物流、信息流、资金流、管理流、增值流等紧密地集成起来,实现资源优化和共享。 |
| 2 | 操作系统 | 75 | 30.75 | **单价参考依据：**根据公司采购的历史单价 0.41 万元/套，公司向供应商询价的初步报价 0.45 万元/套，结合市场波动估算本项目采购单价为 0.41 万元/套，具备公允性。<br>**数量参考依据：每台 PC 需安装一套操作系统，由于本项目共采购 75 台 PC,对应 75 套操作系统，具备合理性。** | 管理计算机硬件与软件资源的计算机程序。 |
| 3 | EDA | 4 | 300.00 | **单价参考依据：**根据公司采购的历史单价 203.20 万元/套，由于本项目公司所需的 EDA 系统中，个别模块与公司历史采购重复，因此本项目只需购买新模块，并结合市场波动估算本项目采购单价为 75.00 万元/套,具备公允性。<br>**数量参考依据：目前 EDA 以境外供应商产品为主，为确保供应链安全，公司拟采购 3 套备用 EDA，共计采购 4 套 EDA，具备合理性。** | EDA（电子设计自动化）技术是指以计算机为工作平台，融合了应用电子技术、计算机技术、信息处理及智能化技术的最新成果，进行电子产品的自动设计。 |
| **IT 系统所需软件合计** | | **80** | **391.75** | - | - |
| **四、IP 费用** | | | | | |
| **序号** | **IP 名称** | **数量（套）** | **金额(万元)** | **主要测算参考依据** | **用途** |
| 1 | SVID | 4 | 800.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 200.00 万元/次，结合市场波动估算本项目采购单价为 200.00 万元/次，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据公司历史研发项目经验并结合本项目实际需要确定，具备合理性。** | 详见本题回复“3、IP 购置的内容与相关项目产品之间的关系”部分。 |
| 2 | AVSBUS | 4 | 400.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 果，初步报价 100.00 万元/次，结合市场波动估算本项目采购单价为 100.00 万元/次，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据公司历史研发项目经验并结合本项目实际需要确定，具备合理性。** | |
| 3 | CORDIC | 2 | 1,100.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 500.00 万元/次，结合市场波动估算本项目采购单价为 550.00 万元/次，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据公司历史研发项目经验并结合本项目实际需要确定，具备合理性。** | |
| 4 | Sigma-Delta ADC | 2 | 300.00 | **单价参考依据：**根据公司向供应商询价的结果，初步报价 200.00 万元/次，在初步报价时供应商所提供的 IP 版本与本项目实际所需略有差异，因此结合市场波动估算本项目采购单价略有调整，调整为 150.00 万元/次，具备公允性。<br>**数量参考依据：根据公司历史研发项目经验并结合本项目实际需要确定，具备合理性。** | |
| **IP 费用合计** | | **12** | **2,600.00** | - | - |
| **总计** | | **386** | **4,371.15** | - | - |

本项目将建设两个实验室和三个平台，包括：高功率密度半导体器件分析实验室、数模混合技术验证实验室、宽禁带功率器件设计平台、数字电源芯片设计平台和数据中心 IT 支撑平台。

各实验室和平台参与本项目研发流程的不同阶段。本项目研发流程主要包括以下阶段：工艺开发、电路开发、版图开发和封装测试方案开发、流片申请、产品性能和可靠性测试、客户认证、大批量生产，各实验室和平台参与的研发流程如下图所示：




在上述研发流程中，宽禁带功率器件设计平台、数字电源芯片设计平台主要参与工艺开发、电路开发、版图开发和封装测试方案开发阶段，通过两个设计平台，能够实现芯片中晶体管在版图上的布线以及布局，最终输出可以制版的完整数据，并交由晶圆代工企业根据版图进行研发产品的生产。

高功率密度半导体器件分析实验室、数模混合技术验证实验室主要参与对已完成流片的试生产产品进行产品性能和可靠性测试，若性能和可靠性能够达到设计时规定的参数指标，则可进入客户认证阶段，最后实现大批量生产。

数据中心 IT 支撑平台并不直接参与上述研发流程，主要辅助设计平台进行 EDA 软件数据的建立和维护。

上述研发流程涉及的本项目软硬件设备如下表所示：

| 实验室/平台 | 研发阶段 | 软硬件设备 |
| --- | --- | --- |
| 宽禁带功率器件设计平台、数字电源芯片设计平台 | 工艺开发 | EDA、投影仪、电话会议系统、操作系统 |
| | 电路开发 | EDA、投影仪、电话会议系统、操作系统 |
| | 版图开发 | EDA、投影仪、电话会议系统、操作系统 |
| | 封装测试方案开发 | EDA、投影仪、电话会议系统、操作系统 |
| 高功率密度半导体器件分析实验室、数模混合技术验证实验室 | 产品性能和可靠性测试 | 交流电压源、电子负载、功率计、高压探头、电流探头、示波器、台式万用表、直流电源、电流放大器、频谱分析仪、网络分析仪、信号与频谱分析仪、功率器件分析仪、协议分析仪、电流波形分析仪、静电计/高阻表、集成老化系统、恒温恒湿箱、红外摄像仪投影仪、电话会议系统、操作系统、EDA |
| 数据中心 IT 支撑平台 | - | 防火墙、交换机、PC、ERP 系统建设、操作系统 |

注：流片申请、客户认证和大批量生产三个阶段不涉及具体设备

本项目软硬件设备用途详见本题回复“1、各项目软硬件设备及 IP 购置和研发费用的主要构成、测算依据和公允性”之“（3）苏州研发中心项目”之“ 1）软硬件设备及 IP 购置”，各实验室和平台购置数量如下表所示：

单位：台/套

| 研发所需硬件设备 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **序号** | **设备名称** | **高功率密度半导体器件分析实验室** | **数模混合技术验证实验室** | **宽禁带功率器件设计平台** | **数字电源芯片设计平台** | **数据中心 IT 支撑平台** |
| 1 | 交流电压源 | 10 | 10 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 电子负载 | 12 | 12 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 功率计 | 10 | 10 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 高压探头 | 10 | 10 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 电流探头 | 11 | 10 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 示波器 | 13 | 12 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 台式万用表 | 11 | 10 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 直流电源 | 10 | 10 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 电流放大器 | 10 | 10 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 网络分析仪 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 协议分析仪 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 信号与频谱分析仪 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | 功率器件分析仪 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | 频谱分析仪 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 15 | 电流波形分析仪 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 16 | 静电计/高阻表 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | 集成老化系统 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | 恒温恒湿箱 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 19 | 红外摄像仪 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| **研发所需硬件设备数量合计** | | **212** | | | | |
| **IT 系统所需硬件** | | | | | | |
| **序号** | **软件名称** | **高功率密度半导体器件分析实验室** | **数模混合技术验证实验室** | **宽禁带功率器件设计平台** | **数字电源芯片设计平台** | **数据中心 IT 支撑平台** |
| 1 | 防火墙 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 2 | 交换机 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 3 | PC | 15 | 15 | 20 | 20 | 5 |
| 4 | 投影仪 | 1（共用） | | | | |
| 5 | 电话会议系统 | 2（共用） | | | | |
| **IT 系统所需硬件数量合计** | | **82** | | | | |
| **IT 系统所需软件** | | | | | | |
| **序号** | **软件名称** | **高功率密度半导体器件分析实验室** | **数模混合技术验证实验室** | **宽禁带功率器件设计平台** | **数字电源芯片设计平台** | **数据中心 IT 支撑平台** |
| 1 | ERP 系统建设 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 2 | 操作系统 | 15 | 15 | 20 | 20 | 5 |
| 3 | EDA | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| **IT 系统所需软件数量合计** | | **80** | | | | |
| **总计** | | **374** | | | | |

2）研发费用

本项目涉及的研发投入包括研发人员工资、流片费用，分别预估如下：

①研发人员工资

| 项目 | 第一年 | 第二年 | 第三年 | 第四年 |
|---|---|---|---|---|
| 工资总额（万元） | 300.00 | 1,728.00 | 3,032.64 | 3,779.14 |
| 年薪及福利（万元/人） | 40.00 | 43.20 | 46.66 | 50.39 |
| 新增人员（人） | 15 | 25 | 25 | 10 |
| 当期累计总人数（人） | 15 | 40 | 65 | 75 |

注：第一年研发人员工资为 300.00 万元，系因当年工资支付从下半年开始

A.研发人员数量测算参考依据和公允性

本项目所需研发人员数量共计 75 人，主要通过社会招聘、校企合作、猎头推荐等渠道，引进具备国内外顶尖芯片设计公司从业经验的研发人员，尤其是数模混合芯片和第三代半导体芯片设计领域的优秀人才。

本项目通过建立前瞻性技术研发中心，着眼功率半导体行业最新前沿技术领域，以数模混合电源芯片和宽禁带智能功率器件为技术方向。其中，以数模混合电源芯片为技术方向的包括：数字电源芯片设计平台所需研发人员数量 20 人，数模混合技术验证实验室所需研发人员数量 15 人，共计 35 人；以宽禁带智能功率器件为技术方向的包括：宽禁带功率器件设计平台所需研发人员数量 20 人，高功率密度半导体器件分析实验室所需研发人员数量 15 人，共计 35 人；数据中心 IT 支撑平台所需研发人员数量为 5 人。

上述研发人员数量分配主要参考公司 IPO 研发中心项目确定。该项目所需研发人员共 70 人，以新一代智能家居电源系统管理芯片为技术方向的所需研发人员 25 人，以全智能充电管理芯片为技术方向的所需研发人员 35 人，剩余 10 人用于 IT 支持中心。

相近研发方向（同样为数模混合芯片和功率器件）的同行业可比公司研发项目所需研发人员数量在 9-19 人，具体情况如下表所示：

| 公司名称 | 研发项目 | 研发人员数量（人） | 可比原因 |
|---|---|---|---|
| 思瑞浦 | 增强型、高集成度、多通道模数转换器与数模转换器的监控芯片 | 9 | 与本项目研发方向较为相似，均为数模混合芯片 |
| | 通用性多通道模数转换器 | 19 | |
| 晶丰明源 | 低功耗辅助电源芯片 | 18 | 与本项目研发方向较为相似，均为数模混合芯片中的电源管理芯片 |
| 钰泰股份 | 超高功能集成度大功率 PMU | 12 | 与本项目研发方向较为相似，均为功率器件 |

注：同行业可比公司相关信息来源于招股说明书及定期报告等公开披露文件

本项目各实验室和平台预计投入的研发人员数量接近可比公司研发人员数量范围，具备合理性。

B.研发人员薪酬测算参考依据和公允性

研发人员薪酬参考公司现有研发人员薪酬确定。公司 2021 年研发人员平均薪酬为 30.15 万元/人，包括新入职和经验尚浅的研发人员，该类研发人员薪酬水平相对较低，从而拉低整体研发人员平均薪酬；而本项目将引进在数模混合芯片设计以及在第三代半导体材料方面拥有丰富经验的研发人员，薪酬应高于公司现有研发人员平均薪酬。

同时，本项目在确定研发方向前期，需要做大量的项目预研工作和前期调研工作，基础性工作较多。因此在研发人员岗位结构中，相对新能源汽车芯片项目与工业级芯片项目，本项目基础研发人员占比较高，薪酬应低于上述两个项目研发人员平均薪酬。

因此，确定本项目研发人员薪酬 40.00 万元/人。

前述同行业可比公司 2021 年研发人员薪酬水平在 42.91 万元/人-51.71 万元/人，平均薪酬水平为 47.31 万元/人，具体情况如下表所示：

| **可比公司** | **2021 年研发人员平均薪酬（万元/人）** | **2020 年研发人员平均薪酬（万元/人）** |
|---|---|---|
| 思瑞浦 | 51.71 | 48.95 |
| 晶丰明源 | 42.91 | 31.20 |
| 平均研发人员薪酬 | 47.31 | 40.08 |
| 平均值增速（同比） | 18.05% | - |

注：同行业可比公司相关信息来源于招股说明书及定期报告等公开披露文件；钰泰股份未披露 2020 年研发人员平均薪酬，因此未列示

本项目研发人员薪酬低于同行业可比公司平均水平，具备合理性。

C.研发人员薪酬增速测算参考依据和公允性

和新能源汽车芯片项目与工业级芯片项目测算参考依据一致，本项目研发人员薪酬增速参考全国居民人均工资性收入增速，以及公司研发人员平均薪酬增速确定。根据 Wind 数据统计，全国 2021 年居民人均工资性收入增速 9.56%；公司 2021 年研发人员平均薪酬增速 35.93%。

出于谨慎性原则，确定本项目研发人员薪酬增速每年 8%。

前述同行业可比公司 2021 年研发人员薪酬平均增速为 18.05%。本项目研发人员薪酬增速低于同行业可比公司平均水平，具备合理性。

②流片费

单位：万元

| 序号 | 产品 | 单次流片费用 | 流片次数 | 第一年费用 | 第二年费用 | 第三年费用 | 第四年费用 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 数字电源管理芯片 | 60.00 | 10 | 180.00 | 180.00 | 120.00 | 120.00 |
| **合计** | | | **10** | **180.00** | **180.00** | **120.00** | **120.00** |

如前所述，流片费单价与工艺制程、光刻次数等因素相关。工艺制程越先进，光刻次数越多，其单次的流片费价格就越高。根据披露流片费单价的芯片设计企业公开资料，流片费单价从几十万到数千万元不等。

本项目流片费平均单价（流片费平均单价=本项目各拟研发产品流片费合计/流片次数合计）参考公司相近工艺制程、光刻次数的产品流片费单价确定。

本项目产品主要为数字电源管理芯片，公司相近工艺制程、光刻次数的产品包括充电类电源控制芯片，与本项目同为数模混合电源管理芯片类产品。上述产品工艺制程、光刻次数具体情况如下表所示：

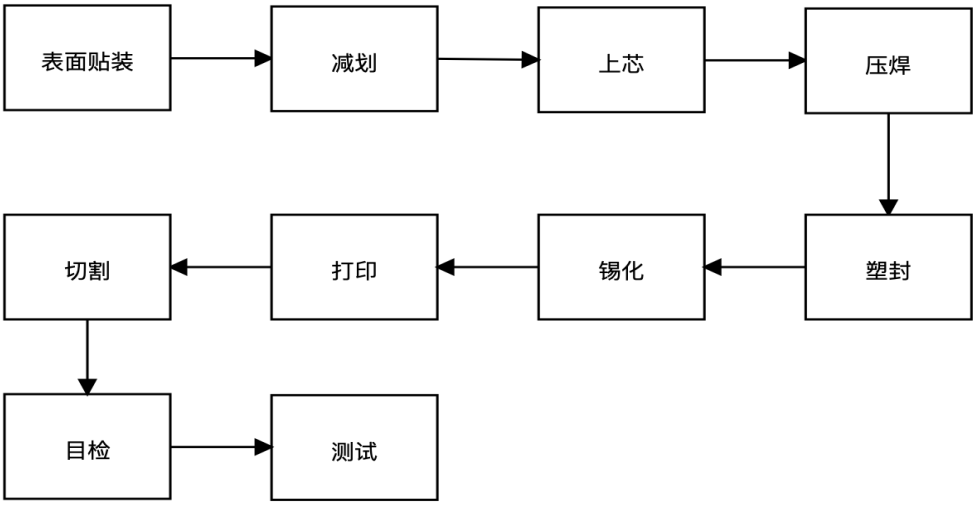
| 公司产品 | 工艺制程 | 光刻次数 |
|---|---|---|
| 充电类电源控制芯片 | 基于 180nm 工艺 | 35 次左右 |
| 数字电源管理芯片（本项目产品） | 基于 180nm 40V BCD 工艺 | 35 次左右 |

公司充电类电源控制芯片的流片费单价在 60 万元/次左右。因此，本项目流片费单价确定为 60 万元/次，具备合理性。

**2、拟投资的封装测试所需软硬件设备的数量与新增封测产能的匹配关系**

**（1）新能源汽车高压电源及电驱功率芯片研发及产业化项目**

如前所述，本项目购置的设备以封装测试设备为主，将与封测厂合作共建 3 条封测产线。封测产线工序如下图所示：




封测产线工序的具体内容如下：

1）表面贴装：将芯片用有机胶和金属焊料粘接在基板上，起到热、电和机械连接的作用。

2）减划：分为减薄和划片，通过特定的工艺减晶圆由厚变薄，并将流片的大圆片进行分割分离，将连在一起的芯片分割开。

3）上芯、压焊：在高温加热轨道内将焊锡料融化在铜框架上，再将芯片焊接在上面，达到电路连接功能，常采用银浆、银泥或导电胶以粘合的方式进行芯片焊接，将芯片焊接在电路板上。

4）塑封：用塑封料把产品封装起来，同时加热硬化，防止外部冲击，保护芯片。

5)锡化:用含锡的酸性溶液,通过专用的化锡设备,使用化学方法沉上一层锡，防止氧化。

6）打印：利用激光的方式在产品的正面留下标示以便辨认，这些内容包括产品的标签和产品型号等。

7）切割：将整个晶圆上每一个独立的芯片通过高速旋转的金刚石刀片切割开来,为后面的工序做准备。

8）目检：检验已封装元器件的外观质量是否符合要求，检查其标志、外观、封装、镀层或涂敷层等外部质量是否符合要求。

9）测试：最终半导体芯片成品进行测试，包括电压、温度和湿度等进行电气、功能和速度测试。这些测试的结果可以用来发现缺陷、提高产品质量和生产效率。

本项目共建设 3 条封测产线，每条产线具有 350.00 万颗/年产能。各工序所需软硬件设备名称、数量，以及与新增封测产能的匹配关系如下表所示：

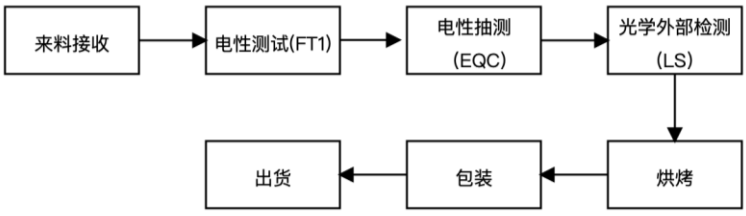
| 主要工序 | 主要设备名称 | 每条产线（350.00 万颗/年产能）理论上需要的最少设备量（系公司根据合作封测厂商沟通情况确定） | 1,050.00 万颗/年产能理论上需要的最少设备量 | 本项目实际使用量 |
|---|---|---|---|---|
| 表面贴装 | 上料机 | 1 | 3 | 3 |
| | 印刷机 | 1 | 3 | 3 |
| | 贴片机 | 2 台（共用） | | 2 |
| | 回流焊 | 1 台（共用） | | 1 |
| | 水洗机 | 2 台（共用） | | 2 |
| | 化学清洗机 | 2 台（共用） | | 2 |
| | 下料机 | 2 台（共用） | | 2 |
| | AOI | 2 台（共用） | | 2 |
| | 打标机 | 1 台（共用） | | 1 |
| | 打标机 | 1 台（共用） | | 1 |
| 减划 | 贴膜机 | 2 台（共用） | | 2 |
| | 减薄机 | 1 台（共用） | | 1 |
| | 划片机 | 1 | 3 | 3 |
| | 激光开槽 | 1 台（共用） | | 1 |
| 上芯 | 上芯机 | 3 | 9 | 10 |
| | 上芯烘箱 | 2 台（共用） | | 2 |
| 压焊 | 压力烘箱 | 2 台（共用） | | 2 |
| | 焊线机 | 13 | 39 | 40 |
| | 三光机 | 2 台（共用） | | 2 |
| | plasma | 2 台（共用） | | 2 |
| 塑封 | 塑封系统 | 2 台（共用） | | 2 |
| | 塑封模具 | 2 台（共用） | | 2 |
| | x-ray | 1 台（共用） | | 2 |
| | plasma | 1 | 3 | 5 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 后固化烘箱 | 1 | 3 | 5 |
| 锡化 | 锡划线 | 1 台（共用） | | 1 |
| | 软化线 | 1 台（共用） | | 1 |
| | 蚀刻线 | 1 台（共用） | | 1 |
| 打印 | 全自动激光打标机 | 1 台（共用） | | 1 |
| 切割 | 全自动切割机 | 1 台（共用） | | 1 |
| 目检 | 共面性 | 2 台（共用） | | 2 |
| 测试 | 测试机 | 3 | 9 | 10 |
| | 平移式机械手 | 3 | 9 | 10 |

综上所述，新能源汽车高压电源及电驱功率芯片研发及产业化项目产能与设备数量匹配关系整体与理论设备需求量保持一致，少量差异系基于满足客户需求、产品质量要求等因素所致，产能与设备数量匹配关系具有合理性。

**（2）工业级数字电源管理芯片及配套功率芯片研发及产业化项目**

如前所述，本项目购置的设备以测试设备为主，用于对封装后的芯片进行反复的高低温及电性测试等，以确保芯片的良率和性能。成品测试产线工序如下图所示：




测试产线工序的具体内容如下：

1）来料接收：对封装后的芯片进行外观和产品信息的确认。

2）电性测试：对芯片进行电性能测试，包括低温/常温/高温测试。

3）电性抽测：对已合格的芯片进行电性测试的抽测，防止不良芯片混入良品芯片。

4）光学外部检测：用光学外观检测设备，对芯片进行外部检测。

5）烘烤：对芯片进行除湿烘烤，满足电子元器件湿敏度的需求。

6）包装：对测试完成的电子元器件进行专业的包装程序，满足后续运输环境的要求。

7）出货。

本项目将建设 4 条测试产线，每条产线具有 1,875.00 万颗/年产能。各工序中，**除电性测试、电性抽测和包装外的其他工序使用设备数量较少，且均使用公司现有设备，**电性测试、电性抽测和包装涉及**新增**软硬件设备**采购需求**，设备名称、数量，以及与新增测试产能的匹配关系如下表所示：

| 主要工序 | 主要设备名称 | 每条产线（1,875.00 万颗/年产能）理论上需要的最少设备量（系公司根据合作封测厂商沟通情况确定） | 7,500.00 万颗/年产能理论上需要的最少设备量 | 本项目实际使用量 |
|---|---|---|---|---|
| 电性测试和电性抽测 | 测试机（主要用于模拟类芯片的测试） | 10 | 40 | 41 |
| | 测试机（主要用于数模混合类芯片的测试） | 2 | 8 | 10 |
| | 测试机（主要用于数字类芯片的测试） | 5 | 20 | 20 |
| | 测试机（主要用于高压隔离等芯片的测试） | 2 | 8 | 10 |
| | 测试机（主要用于频率更高（＞1GHz）、信号资源要求更多的高端芯片测试） | 2 台（共用） | | 2 |
| | 测试机（主要用于频率 | 2 台（共用） | | 3 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 在百兆级别的中端芯片测试） | | | |
| | 平移式机械手 | 1 | 4 | 5 |
| | 重力式机械手 | 10 | 40 | 40 |
| | 重力式机械手（高压隔离专用） | 2 | 8 | 10 |
| | 转塔式机械手 | 1 | 4 | 6 |
| | 12 寸探针台 | 2 台（共用） | | 2 |
| 包装 | 编带机 | 1 | 4 | 4 |
| | 真空包装机 | 2 台（共用） | | 2 |
| - | 其他辅助设备 | 1 台（共用） | | 1 |

综上所述，工业级数字电源管理芯片及配套功率芯片研发及产业化项目产能与设备数量匹配关系整体与理论设备需求量保持一致，少量差异系基于满足客户需求、产品质量要求等因素所致，产能与设备数量匹配关系具有合理性。

**3、IP 购置的内容与相关项目产品之间的关系**

IP 购置的内容与相关项目产品或平台之间的关系具体如下：

**（1）新能源汽车高压电源及电驱功率芯片研发及产业化项目**

| IP 名称 | 对应产品 | 与相关项目产品之间的关系 |
|---|---|---|
| CAN-FD | 高压电源控制芯片 | 车规级 IP，用于电源管理芯片总线控制 |
| PMBUS1.3 | 高压电源控制芯片 | 车规级 IP，用于电源管理芯片通信协议 |
| USB | 高压电源控制芯片 | 车规级 IP，用于电源管理芯片通信协议 |
| Sigma-Delta ADC | 高压电源控制芯片 | 车规级 IP，用于电源管理芯片高精度采样 |
| SAR ADC | 高压电源控制芯片 | 车规级 IP，用于电源管理芯片高精度采样 |

**（2）工业级数字电源管理芯片及配套功率芯片研发及产业化项目**

| IP 名称 | 对应产品 | 与相关项目产品之间的关系 |
|---|---|---|
| FOC Engine | 集成桥式驱动和智能采样的高频开关模块 | IP 化控制算法集成 |
| Isolated Power | 集成桥式驱动和智能采样的高频开关模块 | 提升隔离结构的可靠性 |

| | | |
|---|---|---|
| Sigma-Delta ADC | 高压数字电源控制芯片 | 用于电源芯片高精度采样 |
| SAR ADC | 高压数字电源控制芯片 | 用于电源芯片高精度采样 |
| Pipe-line ADC | 高压数字电源控制芯片 | 用于电源芯片高精度采样 |
| buck/buck-boost | 高压数字电源控制芯片 | 高频数字电源高速动态响应 IP |
| Multiphase Power | 高压数字电源控制芯片 | 多路电源均流运算 IP |
| Power Module | GaN 模块 | 实现高精度分段驱动，提升 GaN 模块的效率 |

**（3）苏州研发中心项目**

| IP 名称 | 对应平台 | 与相关项目平台之间的关系 |
|---|---|---|
| SVID | 数字电源芯片设计平台 | 电源通信协议基础平台 |
| AVSBUS | 数字电源芯片设计平台 | 电源通信协议基础平台 |
| CORDIC | 数字电源芯片设计平台 | 数字电源控制算法平台 |
| Sigma-Delta ADC | 数字电源芯片设计平台 | 多路电流运算与控制 |

**本次募投项目拟购置 IP 均为研发过程中使用的基础性工具 IP，系使用权性质，支付模式为一次性支付固定费用，境内外供应商选择较多，且有备选 IP。因此，本次募投项目购置 IP 不存在障碍。**

**近日美国商务部对设计 GAAFET（全栅场效应晶体管）结构集成电路所需 EDA 软件等四项技术实施新的出口管制。GAAFET 晶体管技术为设计 3nm 及以下制程芯片所需技术，公司本次募投项目拟购置 EDA 软件不涉及 GAAFET 晶体管技术，且设计产品主要为 90nm 及以上制程，上述出口管制对其购置不构成实质障碍；公司本次募投项目拟购置 IP 不在上述出口管制范围内，其购置亦不存在障碍。**

**（二）苏州研发中心项目场地购置及装修费用的测算依据和公允性，所需购置房产面积与经营规模和研发人员数量是否匹配**

**1、苏州研发中心项目场地购置及装修费用的测算依据和公允性**

苏州研发中心项目拟购置苏州工业园区已建成场地并实施装修，各项投资金额的具体测算依据和测算过程如下表所示：

| 序号 | 名称 | 面积（平方米） | 单价（万元/平方米） | 金额（万元） |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 场地装修费 | 5,000.00 | - | 1,350.00 |
| 1.1 | 数模混合技术验证实验 | 1,500.00 | 0.35 | 525.00 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 室 | | | |
| 1.2 | 高功率密度半导体器件分析实验室 | 1,500.00 | 0.35 | 525.00 |
| 1.3 | 办公楼 | 2,000.00 | 0.15 | 300.00 |
| 2 | 场地购置费 | 5,000.00 | - | 9,000.00 |
| 2.1 | 数模混合技术验证实验室 | 1,500.00 | 1.80 | 2,700.00 |
| 2.2 | 高功率密度半导体器件分析实验室 | 1,500.00 | 1.80 | 2,700.00 |
| 2.3 | 办公楼 | 2,000.00 | 1.80 | 3,600.00 |
| **合计** | | | | **10,350.00** |

**（1）场地购置及装修费用单价测算依据和公允性**

1）场地购置单价测算依据和公允性

由于公司历史未在苏州购置场地，因此场地购置单价参考大型房产交易平台近期于苏州工业园区的同类型场地销售单价确定，具体情况如下表所示：

| 在售场地 | 场地地址 | 单价（万元/平方米） |
|---|---|---|
| 圆融星座 | 苏州工业园区湖东，旺墩路 269 号 | 1.99 |
| 广运国际金融中心 | 苏州工业园区湖东，苏州大道，近华池街 | 1.75 |
| 恒宇广场 | 苏州工业园区湖西，星海街 188 号 | 1.93 |
| 中新汇金大厦 | 苏州工业园区湖东，苏州大道 123 号 | 1.85 |
| **平均值** | | **1.88** |

上述苏州工业园区同类型场地销售单价在 1.75 万元/平方米-1.99 万元/平方米之间，平均单价 1.88 万元/平方米。因此，确定本项目场地购置费单价为 1.80 万元/平方米，和苏州工业园区的同类型场地销售单价接近，具备合理性。

2）场地装修单价测算依据和公允性

本项目中，数模混合技术验证实验室和高功率密度半导体器件分析实验室场地装修费单价为 0.35 万元/平方米，办公场地装修费单价为 0.15 万元/平方米。

①实验室场地装修单价测算依据和公允性

本项目主要包括数字电源芯片和宽禁带功率器件两个前沿技术方向，拟建数模混合技术验证实验室和高功率密度半导体器件分析实验室主要对已完成流片的试生产产品进行产品性能和可靠性测试，需要多种复杂的仿真测试条件。

公司 IPO 募投项目“研发中心建设项目”实验室装修单价约为 0.33 万元/平方米，考虑到原材料价格、人工成本等上涨趋势，将本项目实验室地装修单价确定为 0.35 万元/平方米。

可比公司中，芯海科技再融资募投项目“汽车 MCU 芯片研发及产业化项目”拟建设应用环境实验室、可靠性实验室、仿真实验室等；雅创电子 IPO 募投项目“汽车电子研究院建设项目”拟建设热学实验室等；广立微 IPO 募投项目“集成电路高性能晶圆级测试设备升级研发及产业化项目”拟建设洁净室等，上述可比公司拟建实验室种类或规格和本项目较为接近。另外，上述项目在实施地点（均在一二线城市）、项目时效性（均为近两年项目）等方面和本项目较为接近，因此和本项目的实验室场地装修单价具备可比性。

可比公司项目实验室装修单价具体情况如下表所示：

| 序号 | 可比公司 | 可比原因 | 融资方式 | 募投项目名称 | 实验室装修单价（万元/平方米） |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 芯海科技 | 1）实施地点为成都，为一二线城市；2）2021 年规划，为近两年项目；3）实验室种类或规格与本项目相近，同为可靠性试验室、应用环境试验室、仿真实验室等 | 再融资 | 汽车 MCU 芯片研发及产业化项目 | 0.31 |
| 2 | 雅创电子 | 1）实施地点为上海，为一二线城市；2）2020 年规划，为近两年项目；3）实验室种类或规格：热学实验室与本项目实验室作用相同，同为应用环境试验室、仿真实验室 | IPO | 汽车电子研究院建设项目 | 0.40 |
| 3 | 广立微 | 1）实施地点为杭州，为一二线城市；2）2021 年规划，为近两年项目；3）实验室种类或规格：与本 | IPO | 集成电路高性能晶圆级测试设备升级研发及产业化项目 | 0.70 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 项目实验室所需环境洁净程度类似 | | | |
| **实验室装修平均单价** | | | | | **0.47** |

注：同行业可比公司相关信息来源于招股说明书及问询回复等公开披露文件

可比公司项目实验室装修平均单价为 0.47 万元/平方米。本项目实验室装修单价 0.35 万元/平方米，低于可比公司平均水平，具备合理性。

②办公场地装修单价测算依据和公允性

本项目拟建办公场地用于数字电源芯片设计平台和宽禁带功率器件设计平台等的搭建，装修单价参考公司既往办公场地装修单价确定。

公司 IPO 募投项目“研发中心建设项目”办公场地装修单价为 0.12 万元/平方米。考虑到该项目于 2019 年规划，近三年装修所需原材料价格、人工成本等有所上升，将本项目办公场地装修单价确定为 0.15 万元/平方米。

可比公司中，芯海科技再融资募投项目“汽车 MCU 芯片研发及产业化项目”拟建设办公场地用于汽车 MCU 芯片的研发设计；博通集成再融资募投项目“智慧交通与智能驾驶研发及产业化项目”拟建设办公场地对 ETC 前装芯片、车规级高精度全球定位芯片和毫米波雷达芯片进行研发，上述可比公司拟建办公场地用途和本项目较为接近。另外，上述项目在实施地点（均在一二线城市）、项目时效性（均为近两年项目）等方面和本项目较为接近，因此和本项目的办公场地装修单价具备可比性。

可比公司项目办公场地装修单价具体情况如下表所示：

| 序号 | 可比公司 | 可比原因 | 融资方式 | 募投项目名称 | 办公场地装修单价（万元/平方米） |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 芯海科技 | 1）实施地点为成都，为一二线城市；2）2021 年规划，为近两年项目；3）办公场地用途：办公室类型为普通办公室，与本项目相同 | 再融资 | 汽车 MCU 芯片研发及产业化项目 | 0.15 |
| 2 | 博通集成 | 1）实施地点为上海，为一二线城市；2）2020 年规划，为近两年项目；3）办公场地用途：办公 | 再融资 | 智慧交通与智能驾驶研发及产业化项目 | 0.20 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 室类型为普通办公室，与本项目相同 | | | |
| **办公场地装修平均单价** | | | | | **0.18** |

注：同行业可比公司相关信息来源于招股说明书及问询回复等公开披露文件

可比公司项目办公场地装修平均单价为 0.18 万元/平方米。本项目办公场地装修单价 0.15 万元/平方米，与可比公司接近，具备合理性。

**（2）场地购置面积测算依据和公允性**

**1）苏州研发中心项目场地购置面积测算依据和公允性**

①实验室购置面积测算依据和公允性

实验室购置面积结合公司目前实验室的单位面积设备投资额，以及本项目设备投资额确定。公司目前实验室单位面积设备投资额为 0.50 万元/平方米，本项目实验室设备投入金额为 1,299.34 万元，对应实验室场地购置面积 2,602.96 平方米。考虑到本项目建设的洁净室等级较高，一般情况下，洁净室等级越高，其建筑面积更大。因此，本项目拟购置实验室场地面积适当上浮至 3,000.00 平方米。

同行业可比公司（均在研发中心项目中建设实验室）单位面积设备投资额区间为 0.31 万元/平方米至 3.32 万元/平方米，本项目单位面积设备投资额为 0.43 万元/平方米，处于同行业可比公司单位面积设备投资额区间内。因此，本项目拟建设实验室的面积具备合理性。

②办公场地购置面积测算依据和公允性

办公场地购置面积结合公司目前研发人员人均办公面积，以及本项目新增研发人员数量确定。公司目前研发人员人均办公面积为 25.58 平方米，新增研发人员 75 人，经计算得到办公场地购置面积 1,918.50 平方米。因此，本项目拟购置办公场地面积确定为 2,000.00 平方米。

本项目人均办公面积为 26.67 平方米/人，同行业可比公司（均为芯片设计企业）人均办公面积在 26.71 平方米/人-32.99 平方米/人，与同行业可比公司相比不存在重大差异。因此，本项目拟建设办公面积具备合理性。

本项目实验室和办公场地购置面积公允性具体分析详见“问题 7:关于土地房产购置”之“一、发行人说明”之“（三）购置土地房产的合理性和必要性，是否存在变相用于房地产投资的情形，是否符合投向科技创新领域要求”之“1、发行人本次购置土地房产具有合理性和必要性”部分对应内容。

**2）新能源汽车芯片项目和工业级芯片项目场地购置面积测算依据和公允性**

**新能源汽车芯片项目拟建造可靠性实验室，场地购置面积结合公司现有实验室的单位面积设备投资额和车规级实验室的实际情况，以及本项目设备投资额确定，为 1,500.00 平方米；工业级芯片项目拟建造产品测试所需厂房，场地购置面积结合公司现有产品测试场地的单位面积设备投资额和工业级产品测试产线的实际情况，以及本项目设备投资额确定，为 2,000.00 平方米。**

**新能源汽车芯片项目和工业级芯片项目场地购置面积公允性具体分析详见“问题 7:关于土地房产购置”之“一、发行人说明”之“（三）购置土地房产的合理性和必要性，是否存在变相用于房地产投资的情形，是否符合投向科技创新领域要求”之“1、发行人本次购置土地房产具有合理性和必要性”部分对应内容。**

**2、所需购置房产面积与经营规模和研发人员数量是否匹配**

截至 2022 年 3 月 31 日，公司共有研发人员 218 名，研发人员人均办公面积（不包括实验室面积，下同）为 25.58 平方米，当前研发人员办公面积情况如下：

| 项目 | 数值 |
| --- | --- |
| 2022 年 3 月末研发人员数量（人） | 218 |
| 2022 年 3 月末研发人员办公区域面积（平方米） | 5,575.75 |

本项目实施新增研发人员 75 人，研发人员办公区域人均面积为 26.67 平方米，与目前研发人员人均办公面积 25.58 平方米接近，与公司现有的经营状况相匹配，符合未来公司业务扩展和增加办公场所和实验室的需求。

**（三）IP 购置费是否属于非资本性支出，本次募投项目中实际补充流动资金的具体数额及其占本次拟募集资金总额的比例以及是否超过 30%**

**1、新能源汽车高压电源及电驱功率芯片研发及产业化项目**

新能源汽车高压电源及电驱功率芯片研发及产业化项目支出情况如下表所示：

单位：万元

| 序号 | 项目 | 金额 | 是否属于资本性支出 | 拟使用募集资金投入金额 |
|---|---|---|---|---|
| **1** | **项目总投资** | **39,779.57** | **-** | **38,428.29** |
| 2 | 场地购置、装修费用 | 1,725.00 | 是 | 1,725.00 |
| 3 | 软硬件设备及 IP 购置 | 24,921.63 | 是 | 24,921.63 |
| 4 | 研发费用 | 11,781.66 | 否 | 11,781.66 |
| 5 | 基本预备费 | 768.56 | 否 | - |
| 6 | 铺底流动资金 | 582.72 | 否 | - |

新能源汽车高压电源及电驱功率芯片研发及产业化项目拟使用募集资金投入的项目包括场地购置、装修费用和软硬件设备及 IP 购置均为资本性支出，其中 IP 购置主要包括 CAN-FD、SAR ADC、Sigma-Delta ADC 等支出，作为资本性支出符合公司实际情况与同行业操作惯例；拟使用募集资金投入的研发费用属于非资本性支出，金额为 11,781.66 万元。另外，铺底流动资金以及预备费为非资本性支出，均未使用募集资金，资金将以自筹方式解决。

**2、工业级数字电源管理芯片及配套功率芯片研发及产业化项目**

工业级数字电源管理芯片及配套功率芯片研发及产业化项目支出情况如下表所示：

单位：万元

| 序号 | 项目 | 金额 | 是否属于资本性支出 | 拟使用募集资金投入金额 |
|---|---|---|---|---|
| **1** | **项目总投资** | **48,819.15** | **-** | **47,294.66** |
| 2 | 场地购置、装修费用 | 1,900.00 | 是 | 1,900.00 |
| 3 | 软硬件设备及 IP 购置 | 33,928.00 | 是 | 33,928.00 |
| 4 | 研发费用 | 11,466.66 | 否 | 11,466.66 |
| 5 | 基本预备费 | 945.89 | 否 | - |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 6 | 铺底流动资金 | 578.60 | 否 | - |

工业级数字电源管理芯片及配套功率芯片研发及产业化项目拟使用募集资金投入的项目包括场地购置、装修费用和软硬件设备及 IP 购置均为资本性支出，其中 IP 购置主要包括 FOC Engine、buck/buck-boost、Power Module 等支出，作为资本性支出符合公司实际情况与同行业操作惯例；拟使用募集资金投入的研发费用属于非资本性支出，金额为 11,466.66 万元。另外，铺底流动资金以及预备费为非资本性支出，均未使用募集资金，资金将以自筹方式解决。

**3、苏州研发中心项目**

苏州研发中心项目支出情况如下表所示：

单位：万元

| 序号 | 项目 | 金额 | 是否属于资本性支出 | 拟使用募集资金投入金额 |
|---|---|---|---|---|
| **1** | **项目总投资** | **24,644.15** | **-** | **24,160.93** |
| 2 | 场地购置、装修费用 | 10,350.00 | 是 | 10,350.00 |
| 3 | 软硬件设备及 IP 购置 | 4,371.15 | 是 | 4,371.15 |
| 4 | 研发费用 | 9,439.78 | 否 | 9,439.78 |
| 5 | 基本预备费 | 483.22 | 否 | - |

苏州研发中心项目拟使用募集资金投入的项目包括场地购置、装修费用和软硬件设备及 IP 购置均为资本性支出，其中 IP 购置主要包括 SVID、AVSBUS、CORDIC 等支出，作为资本性支出符合公司实际情况与同行业操作惯例；拟使用募集资金投入的研发费用属于非资本性支出，金额为 9,439.78 万元。另外，预备费为非资本性支出，未使用募集资金，资金将以自筹方式解决。

综上，本次募投项目中各项研发费用视同补充流动资金，共计 32,688.10 万元，占本次拟募集资金总额比例为 29.75%，未超过本次募集资金总额的 30%。

**4、IP 购置费资本化的合理性**

本次募投项目中 IP 购置费按资本化处理，以无形资产入账。参考公司会计政策和前募项目，以及披露募投项目 IP 购置费会计处理的芯片设计企业，均将 IP 购置费进行资本化处理，具体情况如下表所示：

| 序号 | 可比公司 | 融资方式 | 募投项目名称 | IP 购置费是 |
|---|---|---|---|---|

| | | | | 否资本化 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 芯朋微 | IPO | 大功率电源管理芯片开发及产业化项目 | 是 |
| | | | 工业级驱动芯片的模块开发及产业化项目 | |
| | | | 研发中心建设项目 | |
| 2 | 国科微 | 再融资 | 全系列 AI 视觉处理芯片研发及产业化项目 | 是 |
| | | | 4K／8K 智能终端解码显示芯片研发及产业化项目 | |
| | | | 面向智能汽车和智慧城市的网络芯片研发项目 | |
| 3 | 芯海科技 | 再融资 | 汽车 MCU 芯片研发及产业化项目 | 是 |
| 4 | 博通集成 | 再融资 | 智慧交通与智能驾驶研发及产业化项目 | 是 |

注：同行业可比公司相关信息来源于招股说明书及问询回复等公开披露文件

因此，IP 购置费资本化系行业惯常处理方式，具备合理性。

**（四）结合发行人货币资金和交易性金融资产余额以及使用安排、未来资金缺口等，说明本次融资的合理性和必要性**

**1、发行人货币资金和交易性金融资产余额以及使用安排**

截至 2021 年末，公司货币资金余额 70,975.05 万元，交易性金融资产余额 42,832.08 万元，合计 113,807.14 万元。

其中，25,334.49 万元将用于前次募投项目实施，有明确实施期限；57,272.65 万元为营运资金需求，用于支付晶圆代工封测费用、子公司扩建款、职工薪酬和年终奖支出及其他日常开支，预计于三年内支出完毕；14,700.00 万元为资本性支出需求，其中 13,700.00 万元将用于支付对外投资款，1,000.00 万元将用于购置无形资产，预计于 2022 年内支出完毕；11,000.00 万元将用于回购公司股票，回购期限自公司董事会审议通过本次回购方案之日（2022 年 4 月 8 日）起 6 个月内，因此预计于 2022 年 10 月前支出完毕；6,800.00 万元将用于支付 2021 年度利润分配，根据公司 2021 年度利润分配预案，预计于 2022 年 4 月前支出完毕。

上述支出中，营运资金需求小于营运资金缺口，即公司现有资金不足以支付未来三年营运资金需求，因此营运资金需求具备必要性；其他支出均有相关协议

或决策程序等约束，且将于一年左右支出完毕，因此其他支出亦具备必要性。使用安排明细如下：

单位：万元

| 货币资金和交易性金融资产用途 | | 具体内容 | 金额 |
| --- | --- | --- | --- |
| 继续用于前募项目的实施 | | 截至 2021 年 12 月 31 日，共有 25,334.49 万元将继续用于前募项目：大功率电源管理芯片开发及产业化项目、工业级驱动芯片的模块开发及产业化项目和研发中心建设项目 | 25,334.49 |
| 营运资金需求 | | 包括晶圆代工封测费用、子公司扩建款、职工薪酬和年终奖支出及其他日常开支；<br>根据测算，公司营运资金缺口为 87,234.74 万元，其中 57,272.65 万元将以截至 2021 年末发行人货币资金和交易性金融资产余额进行支出 | 57,272.65 |
| 资本性支出需求 | 支付对外投资款 | 支付对外投资款主要包括投资三家企业的款项：2022 年度，中芯越州拟投资金额 10,000 万元，鲲鹏元禾拟投资金额 1,200 万元，新创联芯拟投资金额 2,500 万元，共计拟投资金额 13,700 万元 | 13,700.00 |
| | 购置无形资产 | 2022 年度公司支付 IP 费用不低于 1,000 万元 | 1,000.00 |
| 支付分红款 | | 公司拟以 2021 年 12 月 31 日总股本 113,098,500 股为基数，向全体股东每 10 股派发现金红利 6.00 元（含税），共计派发现金红利 67,859,100 元（含税）。 | 6,800.00 |
| 回购公司股票 | | 根据公司于 2022 年 4 月 9 日披露的《关于以集中竞价交易方式回购股份方案的公告》，公司召开第四届董事会第十次会议，审议通过了《关于以集中竞价交易方式回购公司股份方案的议案》，拟通过集中竞价交易方式进行股份回购。回购股份将在未来适宜时机全部用于员工持股计划或股权激励，回购资金总额不低于人民币 5,500.00 万元（含），不超过人民币 11,000.00 万元（含）。<br>因此，回购公司股票的资金需求共计 11,000.00 万元 | 11,000.00 |
| **合计** | | | **113,807.14** |

注 1：57,272.65 万元营运资金需求包括 18,094.78 万元前次 IPO 募集资金中用于补充流动资金的部分（含募集资金专户利息收入，和闲置募集资金现金管理获得的收益）

注 2：子公司扩建款包括办公场所购置和装修支出、设备购置支出等资本性支出，出于谨慎性原则，均归于营运资金需求

综上，截至 2021 年 12 月 31 日，公司货币资金和交易性金融资产余额合计为 113,807.14 万元，均有明确使用安排。

**2、未来资金缺口**

发行人未来资金缺口=未来资金需求-现有货币资金和交易性金融资产余额。如前所述，发行人未来资金需求主要包括继续用于前募项目实施的资金需求、营

运资金需求、资本性支出需求、支付分红款、回购公司股票等。除营运资金需求外，其他未来资金需求和上表金额对应，出于谨慎性原则，均仅测算一年左右的资金需求。

就营运资金需求，公司营运资金缺口为 87,234.74 万元，测算的具体方法和依据如下：

**（1）测算方法**

公司结合报告期前三年（2019 年-2021 年）已实现收入情况，对公司 2022 年至 2024 年营业收入进行估算。

假设公司主营业务、经营模式保持稳定不发生较大变化的情况下，综合考虑报告期内各项经营性资产、经营性负债与销售收入的比例关系等因素，利用销售百分比法估算 2022 年至 2024 年公司营业收入增长所导致的相关流动资产及流动负债的变化，进而估算公司未来生产经营对营运资金的需求量。

公司未来三年新增营运资金缺口计算公式如下：

新增流动资金缺口=2024 年度新增营运资金需求额+2023 年度新增营运资金需求额+2022 年度新增营运资金需求额

营运资金占用=经营性流动资产金额-经营性流动负债金额

经营性流动资产金额=应收票据+应收账款+应收款项融资+预付账款+存货

经营性流动负债金额=应付票据+应付账款+合同负债+预收账款

**（2）测算假设及过程**

1）2022 年-2024 年收入增长率假设

以 2019 年度、2020 年度和 2021 年度作为营运资金缺口计算的基期，近三年平均销售收入增长率为 49.92%（2022 年一季度销售收入增长率由于受疫情和季节性因素影响，不能客观反映全年情况，不作为未来三年收入增长率的假设基础）。结合功率半导体行业及其下游应用领域的发展趋势，报告期内公司及可比公司业务发展情况，公司假设自 2022 年起未来三年维持该平均销售收入增长率，合理性分析具体如下：

①公司产品市场空间广阔

公司专注于开发以电源管理集成电路为主的功率半导体产品，属于集成电路行业。根据 Frost&Sullivan 统计，2020 年中国集成电路行业市场销售额为 8,928.1 亿元，同比增长 18.1%，预计未来五年中国集成电路行业将以 16.2%的年复合增长率增长，至 2025 年市场规模将达到 18,931.9 亿元。

其中，根据 Frost&Sullivan 统计，2020 年我国电源管理芯片市场规模为 118.00 亿美元，预计到 2025 年将达到 234.50 亿美元，按公司 2021 年年报汇率折算，市场规模分别为 752.33 亿元及 1,495.10 亿元，对应复合增长率为 14.72%。

②电源管理芯片下游应用领域需求扩大

电源管理芯片广泛应用于工控功率、家电、标准电源、消费电子等领域。随着电源管理芯片技术的不断发展，其应用领域仍在不断拓宽。根据 Power Integrations 统计，目前电源管理芯片下游市场以工控功率、家电、标准电源、消费电子为主，其占比分别约为 40%、25%、20%、15%。

未来几年，下游家用电器、快充将继续保持增长态势，电动汽车、工业机器人、云计算和物联网市场也将迎来历史发展机遇。以电源管理芯片中的 AC-DC 芯片为例，根据 Power Integrations 预测，2025 年，全球工控功率、家电、标准电源、消费电子的 AC-DC 芯片市场规模将分别增至 30.5、16.9、13.6、6.8 亿美元，这都将为电源管理芯片等功率半导体产品带来巨大的需求和广阔的市场空间。

③国内电源管理芯片进口替代空间巨大

目前，虽然欧美发达国家及地区电源管理芯片厂商在产品线的完整性及整体技术水平上保持领先优势，但随着国内集成电路市场的不断扩大，中国本土电源管理芯片设计企业在激烈的市场竞争中逐渐崛起，整体技术水平和国外设计公司的差距不断缩小，产品正由低功率向中高功率发展。

中国电源管理芯片设计产业正处于上升期，国内企业设计开发的电源管理芯片产品在多个应用市场领域，尤其是中小功率段的消费电子市场已经逐渐取代国外竞争对手的份额，进口替代效应明显增强。目前国产电源管理集成电路占中国电源管理集成电路市场的比例不到 20%，未来成长空间巨大。

④公司产品单价稳中有升，未来提升空间宽裕

A.公司 2021 年度营业收入增长因素中，产品单价增长比例低于销量

最近两年公司主要产品的平均销售单价（不含税）和销量如下表所示：

| 产品分类 | 2021 年度销售单价（元/颗） | 2020 年度销售单价（元/颗） | 2021 年度产品单价涨幅 | 2021 年度销量（万颗） | 2020 年度销量（万颗） | 2021 年度销量涨幅 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 家用电器类芯片 | 0.61 | 0.50 | 22.00% | 56,477.18 | 36,191.82 | 56.05% |
| 标准电源类芯片 | 0.60 | 0.44 | 36.36% | 42,956.39 | 38,068.50 | 12.84% |
| 工控功率类芯片 | 0.99 | 0.80 | 23.75% | 11,916.71 | 6,569.63 | 81.39% |
| **平均值** | **0.65** | **0.50** | **30.29%** | **37,116.76** | **26,943.32** | **37.76%** |

公司 2021 年度实现营业收入 7.53 亿元，同比增长 75.44%。由上表可得，公司 2021 年度营业收入增长因素中，产品单价增长 30.29%，销量增长 37.76%，产品单价增长比例相对销量较小。

B.公司定价策略相对稳健，产品销售单价涨幅显著低于可比公司

受到下游需求旺盛、原材料涨价和晶圆产能紧张等因素影响，公司同行业可比上市公司 2021 年度主要产品的平均销售单价涨幅为 110.09%，远高于公司销售单价涨幅，具体情况如下表所示：

| 可比公司 | 2021 年度销售单价（元/颗） | 2020 年度销售单价（元/颗） | 2021 年度产品单价涨幅 |
|---|---|---|---|
| 富满微 | 0.26 | 0.13 | 89.65% |
| 思瑞浦 | 0.60 | 0.18 | 236.91% |
| 圣邦股份 | 0.47 | 0.36 | 29.55% |
| 晶丰明源 | 0.40 | 0.22 | 84.25% |
| **平均值** | **0.43** | **0.22** | **110.09%** |

注：上述可比公司产品单价系电源管理芯片产品单价，部分未单独披露电源管理芯片产品单价的公司，则列示其整体产品单价

公司产品销售单价涨幅显著低于同行业可比公司平均销售单价涨幅，主要原因为公司定价策略相对稳健。公司凭借出众的产品性能、持续的技术创新以及快速的服务响应，产品应用领域不断拓宽，客户群体持续壮大。报告期内公司业务规模实现了稳健增长，在电源管理芯片行业的市场份额和品牌影响力逐渐提升。

在家用电器、标准电源领域，公司已发展成为国内家用电器、标准电源行业电源管理芯片的优势供应商，在整机/模块产品中加载了公司电源管理芯片的知名终端客户主要包括美的、海尔、海信、格力、奥克斯、苏泊尔、九阳、小米、创维、TP-link、正泰等。

虽然公司产品下游需求旺盛且高速增长，但基于维护下游客户长期合作关系等考虑，公司在定价策略上相对稳健，产品销售单价未来提升空间仍然宽裕。

C.公司产品结构持续优化，高单价产品比重持续提升

公司目前三大类产品中，工控功率类芯片系三大类产品中单价最高的产品类型，报告期内工控功率类芯片的主营业务收入占比分别为 12.41%、12.31%、15.75%和 20.61%，整体呈现上升趋势。

公司工业领域自 2015 年开始布局，以工业电表为起点，经过多年发展，2021 年工控功率芯片进一步加大研发投入，已拓展到更多的工业应用领域，包括电力电子、通讯、工业电机、新能源等。未来三年，基于全面升级的 Smart-SJ、Smart-SGT、Smart-Trench、Smart-GaN 的全新智能功率芯片技术平台，公司将推出更多面向工控市场的先进集成功率半导体产品。

基于上述，随着公司产品结构持续优化，预计未来工控功率类芯片等高单价产品比重将持续提升，并将拉动整体产品销售单价持续提升。

综上，公司产品单价的未来提升空间宽裕。

⑤公司报告期内营业收入呈现加快增长趋势

如前所述，报告期内公司积极应对产能短缺难题，不断开拓新客户和新市场，大力推出新产品，主动调整优化产品结构，积极布局家用电器、标准电源和工控功率市场，促进营收增长。公司 2021 年度实现营业收入 7.53 亿元，同比增长 75.44%，高于 2020 年度 28.11%的营业收入同比增长率。因此，假设自 2022 年起未来三年维持 49.92%的营业收入增长率较为谨慎合理。

⑥预测收入增长率低于可比上市公司报告期收入增长率平均值

公司同行业可比上市公司包括富满微、思瑞浦、圣邦股份、晶丰明源。上述公司报告期营业收入及增长率情况如下：

单位：万元

| 可比公司 | 2019 年度营业收入 | 2020 年度营业收入 | 2021 年度营业收入 | 2019-2021 年度营业收入复合增长率 |
|---|---|---|---|---|
| 富满微 | 59,822.44 | 83,624.70 | 136,991.71 | 51.33% |
| 思瑞浦 | 30,357.59 | 56,648.85 | 132,594.89 | 108.99% |
| 圣邦股份 | 79,249.49 | 119,654.68 | 223,840.20 | 68.06% |
| 晶丰明源 | 87,367.69 | 110,294.23 | 230,234.82 | 62.33% |
| **平均值** | | | | **72.68%** |
| 芯朋微 | 33,510.35 | 42,929.87 | 75,317.10 | 49.92% |

由上表可得，2022-2024 年预测收入增长率为 49.92%，低于同行业可比上市公司近三年营业收入增长率平均值，收入增长率预测较为谨慎合理。

综上，由于公司产品市场空间广阔、下游应用领域需求扩大、国内电源管理芯片进口替代空间巨大、公司产品单价提升空间宽裕、报告期内营业收入呈现加快增长趋势、预测收入增长率低于可比上市公司报告期收入增长率平均值等，假设自 2022 年起未来三年维持 49.92%的收入增长率符合行业和公司未来发展趋势，具备合理性。

2）2022 年经营性资产和负债占营业收入比例的假设

公司 2019 年-2021 年（基期）的经营性资产和负债结构如下：

单位：万元

| 项目 | 2019 年 | | 2020 年 | | 2021 年 | | 占比 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 金额 | 占比 | 金额 | 占比 | 金额 | 占比 | （平均值） |
| 营业收入 | 33,510.35 | 100.00% | 42,929.87 | 100.00% | 75,317.10 | 100.00% | 100.00% |
| 应收票据 | 4,523.00 | 13.50% | 8,747.47 | 20.38% | 1,892.92 | 2.51% | 12.13% |
| 应收账款 | 7,857.73 | 23.45% | 10,953.69 | 25.52% | 11,088.98 | 14.72% | 21.23% |
| 预付账款 | 323.81 | 0.97% | 534.75 | 1.25% | 3,315.19 | 4.40% | 2.20% |
| 存货 | 6,432.84 | 19.20% | 7,698.23 | 17.93% | 10,198.19 | 13.54% | 16.89% |
| **经营性资产小计** | **19,137.38** | **57.11%** | **27,934.15** | **65.07%** | **26,495.28** | **35.18%** | **52.45%** |
| 应付票据 | 2,040.00 | 6.09% | - | 0.00% | - | 0.00% | 2.03% |
| 应付账款 | 2,157.63 | 6.44% | 3,834.37 | 8.93% | 5,133.25 | 6.82% | 7.40% |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 预收账款 | 11.05 | 0.03% | 260.25 | 0.61% | 486.99 | 0.65% | 0.43% |
| **经营性负债小计** | **4,208.68** | **12.56%** | **4,094.62** | **9.54%** | **5,620.24** | **7.46%** | **9.85%** |
| **营运资金占用** | **14,928.70** | **44.55%** | **23,839.52** | **55.53%** | **20,875.03** | **27.72%** | **42.60%** |

注：上表中应收票据金额包含应收款项融资，系因报告期各期末公司应收款项融资均为银行承兑汇票组合；预收账款金额包含合同负债，系因公司自 2020 年 1 月 1 日起施行《企业会计准则第 14 号——收入》（财会[2017]22 号），相应的预收账款调整在合同负债中列示，下同

综合考虑公司基期经营性资产结构，假设公司 2022 年不发生重大变化，2022 年相应经营性资产和经营性负债科目占收入的比例的预估情况具体如下：

单位：万元

| 项目 | 基期平均占比 | 2022 年 | 2023 年 | 2024 年 |
|---|---|---|---|---|
| 营业收入 | 100.00% | 112,914.81 | 169,280.99 | 253,784.72 |
| 应收票据 | 12.13% | 13,695.36 | 20,531.97 | 30,781.37 |
| 应收账款 | 21.23% | 23,970.70 | 35,936.68 | 53,875.99 |
| 预付账款 | 2.20% | 2,489.24 | 3,731.85 | 5,594.76 |
| 存货 | 16.89% | 19,070.94 | 28,591.00 | 42,863.40 |
| **经营性资产小计** | **52.45%** | **59,226.23** | **88,791.50** | **133,115.52** |
| 应付票据 | 2.03% | 2,291.29 | 3,435.09 | 5,149.86 |
| 应付账款 | 7.40% | 8,350.40 | 12,518.86 | 18,768.18 |
| 预收账款 | 0.43% | 483.95 | 725.53 | 1,087.71 |
| **经营性负债小计** | **9.85%** | **11,125.65** | **16,679.48** | **25,005.75** |
| **营运资金占用** | **42.60%** | **48,100.59** | **72,112.02** | **108,109.78** |
| **新增营运资金需求额** | - | **27,225.55** | **24,011.43** | **35,997.75** |
| **营运资金缺口** | | | | **87,234.74** |

注：上表业绩数据为根据历史收入增长率及业务开展情况进行估计，不构成公司业绩承诺；2021 年营运资金占用金额为 20,875.03 万元，2022 年新增营运资金需求额=2022 年营运资金占用金额-2021 年营运资金占用金额，以此类推

根据上述假设测算，公司未来三年营运资金缺口为 87,234.74 万元。

根据公司上述未来资金需求、截至 2021 年末货币资金和交易性金融资产余额，进一步考虑本募项目资金需求，则公司资金缺口的测算情况如下：

单位：万元

| 用途 | 计算公式 | 计算结果 |
|---|---|---|
| 截至 2021 年 12 月 31 日公司货币资金余额 | ① | 70,975.05 |
| 截至 2021 年 12 月 31 日公司 | ② | 42,832.08 |

| | | |
|---|---|---|
| 交易性金融资产余额 | | |
| 继续用于前募项目的实施 | ③ | 25,334.49 |
| 营运资金需求 | ④ | 87,234.74 |
| 资本性支出需求 | ⑤ | 14,700.00 |
| 现金分红支出 | ⑥ | 6,800.00 |
| 回购公司股票 | ⑦ | 11,000.00 |
| 本募项目资金需求 | ⑧ | 113,242.87 |
| **资金缺口** | **⑨=③+④+⑤+⑥+⑦+⑧-①-②** | **144,504.97** |

根据上表测算公司未来资金缺口为 144,504.97 万元。

除上表测算的未来资金缺口外，公司其他未来资金需求还包括战略性收购等。

就战略性收购的资金需求，公司已与两家意向标的企业展开收购洽谈，收购对价合计不低于 7 亿元。其中，一家意向标的企业可进一步补充公司模拟电路产品线，另外一家意向标的企业可加强公司电源方案推广能力。

考虑到上述其他未来资金需求，公司实际资金缺口预计高于 144,504.97 万元。公司本次募集资金 96,883.88 万元，未超过上述资金缺口，本次融资具备合理性和必要性。

## 二、申报会计师核查程序和核查意见

### （一）核查程序

申报会计师主要执行了以下核查程序：

1、获取并查阅了发行人本次募投项目的可行性研究报告、项目投资明细表，核查项目具体投资构成、金额明细和测算依据，分析募投项目各项支出的匹配性和公允性。

2、访谈了发行人管理层，结合货币资金和交易性金融资产余额以及使用安排、未来资金缺口等，复核本次融资的合理性和必要性。

3、获取并复核未来三年发行人流动资金缺口的具体计算过程，查阅了同行业可比公司的资产结构和负债结构情况，分析补充流动资金的必要性和合理性。

4、复核本次募投项目中非资本性支出的金额情况，测算了本次募投项目中实际补充流动资金的具体数额及其占本次拟募集资金总额的比例。

**（二）核查意见**

根据《科创板上市公司证券发行上市审核问答》第 4 问，申报会计师逐项发表核查意见如下：

1、上市公司应综合考虑现有货币资金、资产负债结构、经营规模及变动趋势、未来流动资金需求，合理确定募集资金中用于补充流动资金和偿还债务的规模。通过配股、发行优先股、董事会确定发行对象的向特定对象发行股票方式募集资金的，可以将募集资金全部用于补充流动资金和偿还债务；通过其他方式募集资金的，用于补充流动资金和偿还债务的比例不得超过募集资金总额的 30%；对于具有轻资产、高研发投入特点的企业，补充流动资金和偿还债务超过上述比例的，应充分论证其合理性。

经核查，申报会计师认为：公司已综合考虑现有货币资金、资产负债结构、经营规模及变动趋势、未来流动资金需求，确定募集资金中用于补充流动资金的规模，具有合理性；本次募集资金用于非资本性支出共计 **19,688.10** 万元，占本次拟募集资金总额比例为 **20.32%**，未超过本次募集资金总额的 30%。

2、募集资金用于支付人员工资、货款、铺底流动资金等非资本性支出的，视同补充流动资金。资本化阶段的研发支出不计入补充流动资金。

本募项目的投资明细及是否属于资本性支出情况如下：

**新能源汽车高压电源及电驱功率芯片研发及产业化项目**

单位：万元

| 序号 | 项目 | 金额 | 是否属于资本性支出 | 拟使用募集资金投入金额 |
|---|---|---|---|---|
| **1** | **项目总投资** | **39,779.57** | - | **33,928.29** |
| 2 | 场地购置、装修费用 | 1,725.00 | 是 | 1,725.00 |
| 3 | 软硬件设备及 IP 购置 | 24,921.63 | 是 | 24,921.63 |
| 4 | 研发费用 | 11,781.66 | 否 | **7,281.66** |
| 5 | 基本预备费 | 768.56 | 否 | - |
| 6 | 铺底流动资金 | 582.72 | 否 | - |

**工业级数字电源管理芯片及配套功率芯片研发及产业化项目**

单位：万元

| 序号 | 项目 | 金额 | 是否属于资本性支出 | 拟使用募集资金投入金额 |
|---|---|---|---|---|
| **1** | **项目总投资** | **48,819.15** | - | **42,794.66** |
| 2 | 场地购置、装修费用 | 1,900.00 | 是 | 1,900.00 |
| 3 | 软硬件设备及 IP 购置 | 33,928.00 | 是 | 33,928.00 |
| 4 | 研发费用 | 11,466.66 | 否 | **6,966.66** |
| 5 | 基本预备费 | 945.89 | 否 | - |
| 6 | 铺底流动资金 | 578.60 | 否 | - |

**苏州研发中心项目**

单位：万元

| 序号 | 项目 | 金额 | 是否属于资本性支出 | 拟使用募集资金投入金额 |
|---|---|---|---|---|
| **1** | **项目总投资** | **24,644.15** | - | **20,160.93** |
| 2 | 场地购置、装修费用 | 10,350.00 | 是 | 10,350.00 |
| 3 | 软硬件设备及 IP 购置 | 4,371.15 | 是 | 4,371.15 |
| 4 | 研发费用 | 9,439.78 | 否 | **5,439.78** |
| 5 | 基本预备费 | 483.22 | 否 | - |

经核查，公司本次募集资金不用于支付货款和铺底流动资金等；公司本次募集资金不存在资本化阶段的研发支出。

经核查，公司本次募集资金中非资本性支出部分涉及本募项目中拟以募集资金投入的研发费用，金额为 19,688.10 万元，该项支出视同补充流动资金。

3、募集资金用于补充流动资金的，上市公司应结合公司业务规模、业务增长情况、现金流状况、资产构成及资金占用情况，论证说明补充流动资金的原因及规模的合理性。

经核查，申报会计师认为：公司本次募集资金不用于补充流动资金。本募项目视同于补充流动资金的部分主要为本募项目中的研发支出，相关资金规模已通过谨慎测算，具有合理性。

4、对于补充流动资金规模明显超过企业实际经营情况且缺乏合理理由的，保荐机构应就补充流动资金的合理性审慎发表意见。

经核查，申报会计师认为：公司本次募集资金不用于补充流动资金，不存在补充流动资金规模明显超过企业实际经营情况且缺乏合理理由的情形。

5、募集资金用于收购资产的，如审议本次证券发行方案的董事会前已完成收购资产过户登记的，本次募集资金用途应视为补充流动资金；如审议本次证券发行方案董事会前尚未完成收购资产过户登记的，本次募集资金用途应视为收购资产。

经核查，申报会计师认为：公司本次募集资金不涉及用于收购资产。

综上，申报会计师认为：

1、公司本次融资符合《科创板上市公司证券发行上市审核问答》第 4 问的相关规定；

2、本募项目软硬件设备及 IP 购置和研发费用的测算具备公允性，拟投资的封装测试所需软硬件设备的数量与新增封测产能的匹配关系具备合理性；

3、苏州研发中心项目场地购置及装修费用的测算具备公允性，所需购置房产面积与公司现有的经营状况相匹配，符合未来公司业务扩展和增加办公场所和实验室的需求；本募项目投资数额的测算依据以及本次融资规模具备合理性；

4、本募项目 IP 购置费属于资本性支出，IP 购置费资本化系行业惯常处理方式，具备合理性；本募项目中各项研发费用视同补充流动资金，未超过本次募集资金总额的 30%；

5、公司货币资金和交易性金融资产均有明确使用安排且具备必要性；公司本次募集资金未超过资金缺口，本次融资具备合理性和必要性。

## 问题 4：关于效益测算

根据申报文件：（1）新能源汽车芯片项目预计税后内部收益率为 19.09%，项目所得税后投资回收期为 7.77 年（含建设期）；（2）工业级芯片项目预计税后内部收益率为 23.23%，项目所得税后投资回收期为 6.94 年（含建设期）；（3）相较于 2021 年，2022 年一季度产品单位成本构成中晶圆和封测成本上升。

请发行人披露：内部收益率、投资回收期的测算过程、所使用的收益数据以及募投项目实施后对公司经营的预计影响。

请发行人说明：（1）效益测算的数据明细和计算过程，效益测算中销量、单价、各项成本费用等关键测算指标的确定依据，结合晶圆、封测等采购价格变动趋势，说明上述效益测算是否合理、谨慎；（2）结合募投项目的盈利测算、长期资产的折旧摊销情况，说明募投项目投产对公司资产结构和收入结构、毛利率、净利率等财务状况的影响。

请申报会计师结合《再融资业务若干问题解答》问题 22 进行核查并发表明确意见。

回复：

一、发行人补充披露

（一）内部收益率、投资回收期的测算过程、所使用的收益数据

发行人已在募集说明书“第三节 董事会关于本次募集资金使用的可行性分析”之“二、本次募集资金投资项目基本情况”之“（一）新能源汽车高压电源及电驱功率芯片研发及产业化项目”之“ 9、募投项目效益预测的假设条件及主要计算过程”补充披露如下内容：

“（4）内部收益率和投资回收期的测算过程、所使用的收益数据

内部收益率的测算采用折现现金流法，即在锁定有关项目边界条件和财务假设条件的前提下，通过建立财务模型，得出资金流入现值总额与资金流出现值总额相等、净现值等于零时的折现率。一般情况下，内部收益率大于等于基准收益率时，该项目是可行的。本项目计算内部收益率的计算公式为：

$$NPV = -CF_0 + \sum_{t=1}^{N} \frac{CF_t}{(1+IRR)^t} = 0$$

投资回收期亦称“投资回收年限”。投资项目投产后获得的收益总额达到该投资项目投入的投资总额所需要的时间（年限）。本项目计算投资回收期的计算公式为：

Pt=累计净现金流量开始出现正值的年份数-1+上一年累计净现金流量的绝对值/出现正值年份的净现金流量

新能源汽车芯片项目在计算内部收益率与投资回收期所使用的主要收益数据如下：

单位：万元

| 项目 | 建设期 | | | | 运营期 |
|---|---|---|---|---|---|
| | 第一年 | 第二年 | 第三年 | 第四年 | 第五年 |
| 现金流入 | - | 1,746.00 | 5,350.00 | 17,045.00 | 29,220.00 |
| 现金流出 | 15,224.67 | 11,556.53 | 12,574.26 | 21,702.17 | 26,572.50 |
| 所得税后净现金流量 | -15,224.67 | -9,810.53 | -7,224.26 | -4,657.17 | 2,647.50 |
| 所得税前净现金流量 | -15,224.67 | -9,810.53 | -7,224.26 | -4,657.17 | 2,647.50 |
| 所得税后累计净现金流量 | -15,224.67 | -25,035.20 | -32,259.46 | -36,916.63 | -34,269.13 |
| 项目 | 运营期 | | | | |
| | 第六年 | 第七年 | 第八年 | 第九年 | 第十年 |
| 现金流入 | 43,830.00 | 73,050.00 | 73,050.00 | 73,050.00 | 107,059.88 |
| 现金流出 | 36,901.10 | 62,548.54 | 51,318.38 | 50,541.62 | 51,804.49 |
| 所得税后净现金流量 | 6,928.90 | 10,501.46 | 21,731.62 | 22,508.38 | 55,255.39 |
| 所得税前净现金流量 | 7,438.28 | 12,565.37 | 23,876.77 | 24,748.60 | 57,480.80 |
| 所得税后累计净现金流量 | -27,340.23 | -16,838.78 | 4,892.85 | 27,401.22 | 82,656.62 |

”

发行人已在募集说明书“第三节 董事会关于本次募集资金使用的可行性分析”之“二、本次募集资金投资项目基本情况”之“（二）工业级数字电源管理芯片及配套功率芯片研发及产业化项目”之“9、募投项目效益预测的假设条件及主要计算过程”补充披露如下内容：

“（4）内部收益率和投资回收期的测算过程、所使用的收益数据

内部收益率的测算采用折现现金流法，即在锁定有关项目边界条件和财务假设条件的前提下，通过建立财务模型，得出资金流入现值总额与资金流出现值总额相等、净现值等于零时的折现率。一般情况下，内部收益率大于等于基准收益率时，该项目是可行的。本项目计算内部收益率的计算公式为：

$$NPV = -CF_0 + \sum_{t=1}^{N} \frac{CF_t}{(1+IRR)^t} = 0$$

投资回收期亦称“投资回收年限”。投资项目投产后获得的收益总额达到该投资项目投入的投资总额所需要的时间（年限）。本项目计算投资回收期的计算公式为：

Pt=累计净现金流量开始出现正值的年份数-1+上一年累计净现金流量的绝对值/出现正值年份的净现金流量

工业级芯片项目在计算内部收益率与投资回收期所使用的主要收益数据如下：

单位：万元

| 项目 | 建设期 | | | | 运营期 |
|---|---|---|---|---|---|
| | 第一年 | 第二年 | 第三年 | 第四年 | 第五年 |
| 现金流入 | - | 4,600.00 | 9,840.00 | 18,000.00 | 25,200.00 |
| 现金流出 | 16,548.64 | 15,501.11 | 14,395.97 | 21,869.89 | 17,550.09 |
| 所得税后净现金流量 | -16,548.64 | -10,901.11 | -4,555.97 | -3,869.89 | 7,649.91 |
| 所得税前净现金流量 | -16,548.64 | -10,901.11 | -4,555.97 | -3,869.89 | 7,649.91 |
| 所得税后累计净现金流量 | -16,548.64 | -27,449.75 | -32,005.72 | -35,875.61 | -28,225.70 |
| 项目 | 运营期 | | | | |
| | 第六年 | 第七年 | 第八年 | 第九年 | 第十年 |
| 现金流入 | 36,000.00 | 54,000.00 | 54,000.00 | 54,000.00 | 78,816.10 |
| 现金流出 | 24,826.81 | 35,853.37 | 29,167.52 | 28,489.77 | 29,789.52 |
| 所得税后净现金流量 | 11,173.19 | 18,146.63 | 24,832.48 | 25,510.23 | 49,026.58 |
| 所得税前净现金流量 | 12,279.08 | 20,472.37 | 27,311.31 | 28,145.55 | 51,643.39 |
| 所得税后累计净现金流量 | -17,052.51 | 1,094.11 | 25,926.59 | 51,436.82 | 100,463.40 |

”

**（二）募投项目实施后对公司经营的预计影响**

发行人已在募集说明书“第三节 董事会关于本次募集资金使用的可行性分析”补充披露如下内容：

**“五、本次募集资金投资项目对公司经营的影响**

公司本次募集资金投资项目顺应国家产业政策和行业发展趋势，符合公司战略发展方向，有利于公司进一步扩大在行业中的竞争优势，巩固自身市场地位，具有良好的市场发展前景和经济效益。

公司通过本次募投项目的实施将新增新能源汽车高压电源及电驱功率芯片产品以及工业级数字电源管理芯片及配套功率芯片产品，相关产品分别属于新能源汽车领域及工控功率领域。募投项目投产后，公司主要产品线将由家用电器类芯片、标准电源类芯片和工控功率类芯片三类拓展为家用电器类芯片、标准电源类芯片、工控功率类芯片和新能源汽车领域芯片四大类。同时通过苏州研发中心项目建设，完善研发环境和人才引进、培养政策，为公司的研发开展和项目建设提供有效支撑。

本次募集资金投资项目是在公司现有业务及核心技术基础上，结合公司发展规划和行业发展趋势，一方面加大对公司核心业务领域重点产品的投资力度，另一方面扩展核心业务领域产品布局。待本次募投项目投产后，公司将实现产品的延伸和扩展，随着募投项目的实施及效益的产生，公司的盈利能力和经营业绩将进一步提升。”

二、发行人说明

（一）效益测算的数据明细和计算过程，效益测算中销量、单价、各项成本费用等关键测算指标的确定依据，结合晶圆、封测等采购价格变动趋势，说明上述效益测算是否合理、谨慎

1、新能源汽车高压电源及电驱功率芯片研发及产业化项目

效益测算预测期内，本项目营业收入、营业成本、毛利率及净利率等主要效益测算指标情况如下：

单位：万元

| 项目 | 建设期 | | | | 运营期 |
|---|---|---|---|---|---|
| | 第一年 | 第二年 | 第三年 | 第四年 | 第五年 |
| 营业收入 | - | 1,746.00 | 5,350.00 | 17,045.00 | 29,220.00 |
| 营业成本 | - | 1,087.70 | 3,338.14 | 10,566.31 | 18,034.53 |
| 毛利率 | - | 37.70% | 37.60% | 38.01% | 38.28% |
| 净利率 | - | -180.11% | -64.24% | -0.34% | 13.93% |
| 项目 | 运营期 | | | | |
| | 第六年 | 第七年 | 第八年 | 第九年 | 第十年 |
| 营业收入 | 43,830.00 | 73,050.00 | 73,050.00 | 73,050.00 | 73,050.00 |
| 营业成本 | 26,985.41 | 44,887.17 | 44,887.17 | 44,887.17 | 44,887.17 |
| 毛利率 | 38.43% | 38.55% | 38.55% | 38.55% | 38.55% |
| 净利率 | 21.77% | 25.43% | 26.43% | 27.60% | 27.42% |

本项目建设期为四年，预计从建设期第二年实现销售，建设期第四年建设完毕。

公司前次募投项目包括大功率芯片项目、工业级驱动芯片项目及研发中心项目，项目建设期均为两年。公司前次募投项目均为对现有产品的品类拓展与技术提升，产品应用领域与现有业务一致。

本项目产品应用于新能源汽车领域，属于车规级产品，应用领域的差异导致本项目产品在控制模式、材料、性能指标等方面和前次募投项目存在区别，产品研发的技术门槛更高，因此本项目建设期相对较长，具备合理性。

**根据规划，预计本次募投项目将于建设期第二年实现产品销售并产生收入。发行人作为芯片设计公司，产品应用于新能源汽车领域尚需取得 AEC-Q100 可靠性标准认证和 ISO 26262 汽车功能安全产品认证。目前，公司已就 AEC-Q100 可靠性标准测试方面，目前公司现有的部分拟迭代成车规级项目产品的非车规级半桥驱动芯片、高压辅助电源产品均达到上述指标要求，同时公司已经启动上述非车规级产品的 AEC-Q100 可靠性标准认证；ISO 26262 汽车功能安全设计认证方面，公司目前已构建 ISO 26262 安全标准所要求的相关要素并启动体系认证申请。综上，公司相关资质申请不存在实质性障碍，预计将于项目产品实现销售前按期获取相关资质。**

**考虑到计算期第七年为达产年，产品销量达到峰值并之后趋于稳定，对应营业收入、营业成本及毛利率等财务指标在计算期第八至十年保持稳定，以下测算主要列示计算期第一至七年财务指标。**

**（1）营业收入预测**

本次募投项目的收入测算采用产品预计销量乘以单价得出。公司综合考虑未来新能源汽车行业的市场发展情况、潜在客户的需求状况、公司产品的竞争优势、公司的销售策略等因素，结合公司自身业务发展规划情况确定本次募投项目产品的销售数量。本项目从计算期第二年开始产生销量，随后逐年递增，到计算期第七年为达产年，产品销量达到峰值并之后趋于稳定。本募投项目达产年份（即 T+7 年）收入总额为 73,050.00 万元。具体测算过程如下：

| 序号 | 产品 | | 第一年 | 第二年 | 第三年 | 第四年 | 第五年 | 第六年 | 第七年 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 高压电源控制芯片 | 预计总销售数量（万颗） | - | 6.00 | 20.00 | 70.00 | 120.00 | 180.00 | 300.00 |
| | | 预计单价（元/颗） | - | 8.00 | 7.00 | 6.00 | 6.00 | 6.00 | 6.00 |
| | | 销售收入（万元） | - | 48.00 | 140.00 | 420.00 | 720.00 | 1,080.00 | 1,800.00 |
| 2 | 高压半桥驱动芯片 | 预计总销售数量（万颗） | - | 12.00 | 40.00 | 140.00 | 240.00 | 360.00 | 600.00 |
| | | 预计单价（元/颗） | - | 6.00 | 5.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 | 4.00 |
| | | 销售收入（万元） | - | 72.00 | 200.00 | 560.00 | 960.00 | 1,440.00 | 2,400.00 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 高压隔离驱动芯片 | 预计总销售数量（万颗） | - | 18.00 | 60.00 | 210.00 | 360.00 | 540.00 | 900.00 |
| | | 预计单价（元/颗） | - | 8.00 | 7.00 | 6.00 | 6.00 | 6.00 | 6.00 |
| | | 销售收入（万元） | - | 144.00 | 420.00 | 1,260.00 | 2,160.00 | 3,240.00 | 5,400.00 |
| 4 | 高压辅助源芯片 | 预计总销售数量（万颗） | - | 3.00 | 10.00 | 35.00 | 60.00 | 90.00 | 150.00 |
| | | 预计单价（元/颗） | - | 4.00 | 4.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 |
| | | 销售收入（万元） | - | 12.00 | 40.00 | 105.00 | 180.00 | 270.00 | 450.00 |
| 5 | 智能IGBT和SiC器件 | 预计总销售数量（万颗） | - | 21.00 | 70.00 | 245.00 | 420.00 | 630.00 | 1,050.00 |
| | | 预计单价（元/颗） | - | 70.00 | 65.00 | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 60.00 |
| | | 销售收入（万元） | - | 1,470.00 | 4,550.00 | 14,700.00 | 25,200.00 | 37,800.00 | 63,000.00 |
| **合计收入（万元）** | | | - | **1,746.00** | **5,350.00** | **17,045.00** | **29,220.00** | **43,830.00** | **73,050.00** |

1）销量测算

中国新能源汽车市场快速发展为车规级电源管理芯片提供了市场机遇，公司结合市场需求分析以及企业发展战略等实际情况，预测确定本次募投项目产品的销售数量。本次规划的新能源汽车芯片项目产品达产年份（即 T+7 年）销量为3,000 万颗，其中高压电源控制芯片 300 万颗、高压半桥驱动芯片 600 万颗、高压隔离驱动芯片 900 万颗、高压辅助源芯片 150 万颗、智能 IGBT 和 SiC 器件 1,050 万颗。其中智能 IGBT 和 SiC 器件拟采用合作建设的封测产线进行封装测试，本项目共建设 3 条封测产线，每条产线具有 350.00 万颗/年产能，合计 1,050 万颗/年,与智能 IGBT 和 SiC 器件规划达产年份销量一致。其余产品采用委外的方式完成封装测试。

智能 IGBT 和 SiC 器件产品作为应用于新能源汽车领域的产品，相比于公司现有产品具有更高的产品可靠性要求，对应封装测试产能也相对更紧缺。在智能 IGBT 和 SiC 器件等高端产品的后道生产工序中，通过与封测厂共建封测产线，公司将进一步加强项目产品线配套封测产能保障，提升产品的可靠性、良率与供货能力，稳定公司的大规模交付供给。

2）销售单价预测

本次募投项目的预计销售单价主要参考同类产品或可比公司产品的销售单价，综合客户需求调研、市场意向合作沟通情况等因素，结合行业未来发展情况，测算本次募投项目产品的销售单价。考虑到未来供给增加、市场竞争可能加剧等因素，出于谨慎性考虑，本次募投项目产品预测单价在建设期（即 T+1-T+4 年）呈现递减趋势，在项目建成后（即 T+5 年及以后）产品单价保持稳定，主要基于预测期较长的原因，未来单价变动难以预估，因此远期年份保守估计销售单价不变，具备谨慎性。本次募投项目产品预测达产年份（即 T+7 年）产品单价如下：

| 序号 | 产品 | 达产年份不含税单价（元/颗） |
|---|---|---|
| 1 | 高压电源控制芯片 | 6.00 |
| 2 | 高压半桥驱动芯片 | 4.00 |
| 3 | 高压隔离驱动芯片 | 6.00 |
| 4 | 高压辅助源芯片 | 3.00 |
| 5 | 智能 IGBT 和 SiC 器件 | 60.00 |

**（2）成本费用测算过程**

1）营业成本

营业成本主要包括直接材料、封装测试成本、维修费用和折旧费用等。营业成本预测情况如下：

单位：万元

| 序号 | 项目 | 第一年 | 第二年 | 第三年 | 第四年 | 第五年 | 第六年 | 第七年 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 主营业务成本 | - | 1,087.70 | 3,338.14 | 10,566.31 | 18,034.53 | 26,985.41 | 44,887.17 |
| 1.1 | 直接材料成本 | - | 759.51 | 2,342.51 | 7,528.68 | 12,906.31 | 19,359.47 | 32,265.79 |
| 1.2 | 封装测试成本 | - | 25.87 | 146.85 | 1,677.91 | 3,667.83 | 6,165.55 | 11,161.00 |
| 1.3 | 维修费 | - | 27.48 | 77.16 | 123.61 | 132.76 | 132.76 | 132.76 |
| 1.4 | 折旧成本 | - | 274.84 | 771.62 | 1,236.10 | 1,327.62 | 1,327.62 | 1,327.62 |

本次募投项目产品可分为车规级电源管理芯片和车规级功率器件两类，其中车规级电源管理芯片产品包括高压电源控制芯片、高压半桥驱动芯片、高压隔离驱动芯片及高压辅助源芯片，车规级功率器件产品包括智能 IGBT 和 SiC 器件。

车规级电源管理芯片产品的营业成本预测情况如下：

单位：万元

| 序号 | 项目 | 第一年 | 第二年 | 第三年 | 第四年 | 第五年 | 第六年 | 第七年 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 主营业务成本 | - | 109.88 | 317.99 | 910.93 | 1,546.72 | 2,307.61 | 3,829.37 |
| 1.1 | 直接材料成本 | - | 42.89 | 124.38 | 362.43 | 621.31 | 931.97 | 1,553.29 |
| 1.2 | 封装测试成本 | - | 10.16 | 34.04 | 292.87 | 650.86 | 1,101.08 | 2,001.53 |
| 1.3 | 维修费 | - | 5.17 | 14.51 | 23.24 | 24.96 | 24.96 | 24.96 |
| 1.4 | 折旧成本 | - | 51.67 | 145.06 | 232.39 | 249.59 | 249.59 | 249.59 |

车规级功率器件产品的营业成本预测情况如下：

单位：万元

| 序号 | 项目 | 第一年 | 第二年 | 第三年 | 第四年 | 第五年 | 第六年 | 第七年 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 主营业务成本 | - | 977.82 | 3,020.16 | 9,655.37 | 16,487.80 | 24,677.80 | 41,057.80 |
| 1.1 | 直接材料成本 | - | 716.63 | 2,218.13 | 7,166.25 | 12,285.00 | 18,427.50 | 30,712.50 |
| 1.2 | 封装测试成本 | - | 15.71 | 112.82 | 1,385.03 | 3,016.97 | 5,064.47 | 9,159.47 |
| 1.3 | 维修费 | - | 22.32 | 62.66 | 100.37 | 107.80 | 107.80 | 107.80 |
| 1.4 | 折旧成本 | - | 223.17 | 626.56 | 1,003.72 | 1,078.03 | 1,078.03 | 1,078.03 |

①直接材料

芯片设计公司在直接材料采购成本发生变化时会同步调整产品单价，将成本变动传导至下游客户，以维持一定的盈利水平，因此营业成本中直接材料占营业收入的比例相对稳定。考虑到直接材料采购成本发生变化时会同步调整产品单价，同行业公司如芯海科技等在进行募投项目直接材料成本测算时按照直接材料成本占营业收入的比例进行测算。公司基于历史产品直接材料成本占营业收入的比例，并结合产品特点，计算出对应募投项目产品直接材料成本占营业收入的比例（B1），并将该比例应用于各测算年度，乘以对应产品各年度的预测收入额（A），得出各年度的直接材料成本额（C1=A*B1），测算期间（即 T+1-T+10 年）产品直接材料成本占营业收入的比例（B1）保持不变。公司上述产品涉及的主要直接材料为晶圆。

本次募投项目产品可分为车规级电源管理芯片和车规级功率器件两类，其中车规级电源管理芯片产品包括高压电源控制芯片、高压半桥驱动芯片、高压隔离驱动芯片及高压辅助源芯片，车规级功率器件产品包括智能 IGBT 和 SiC 器件。

以电源管理芯片中的高压电源控制芯片产品为例，其直接材料成本预测情况具体如下：

单位：万元

| 序号 | 项目 | 第一年 | 第二年 | 第三年 | 第四年 | 第五年 | 第六年 | 第七年 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 营业收入（A） | - | 48.00 | 140.00 | 420.00 | 720.00 | 1,080.00 | 1,800.00 |
| 2 | 参考比例（B1） | 20.00% | 20.00% | 20.00% | 20.00% | 20.00% | 20.00% | 20.00% |
| 3 | 直接材料成本（C1=A*B1） | - | 9.60 | 28.00 | 84.00 | 144.00 | 216.00 | 360.00 |

预测期各产品直接材料成本占收入的参考比例保持不变，车规级电源管理芯片产品参考比例平均值为 18.23%，车规级功率器件产品参考比例平均值为 48.75%。

报告期内，公司主营业务成本中直接材料成本占营业收入的比例基本稳定，最近三年，公司主营业务成本中直接材料成本占营业收入的比例具体情况如下表所示：

单位：万元

| 项目 | 2021 年 | 2020 年 | 2019 年 |
|---|---|---|---|
| 直接材料成本 | 28,431.78 | 17,478.67 | 13,092.76 |
| 主营业务收入 | 74,763.35 | 42,926.33 | 33,509.94 |
| 直接材料成本占比 | 38.03% | 40.72% | 39.07% |

考虑到不同应用领域的产品直接材料成本占营业收入的比例存在较大差异，且公司本次募投项目产品涉及新能源汽车领域，相关产品目前尚未量产，公司历史期间产品比例的可参考性较低，本次募投项目直接材料成本占营业收入的比例测算同步参考了同行业可比公司的情况。结合相关产品的可比性以及数据的可获取性，纳芯微选取了与本次募投项目产品可比性较高的隔离与接口芯片、驱动与采样芯片产品；比亚迪半导体业务以车规级半导体为核心，选取其所有产品的直接材料成本进行计算，具体如下：

| 车规级电源管理芯片产品直接材料成本占营业收入的比例 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 可比公司 | 产品类型 | 2021 年 | 2020 年 | 2019 年 | 平均值 |
| 纳芯微 | 隔离与接口芯片 | 13.56% | 13.72% | 11.92% | 13.07% |
| | 驱动与采样芯片 | 17.37% | - | - | 17.37% |

| 本项目车规级电源管理芯片参考比例平均值 | | 18.23% | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 车规级功率器件产品直接材料成本占营业收入的比例 | | | | | |
| 可比公司 | 产品类型 | 2021 年 | 2020 年 | 2019 年 | 平均值 |
| 比亚迪半导体 | 所有产品 | 48.28% | 50.17% | 46.54% | 48.33% |
| 本项目车规级功率器件参考比例平均值 | | 48.75% | | | |

注：纳芯微未披露 2021 年度数据，此处 2021 年为半年度数据

公司结合历史期间产品、可比公司同类产品的直接材料成本占营业收入的比例，并结合产品特点确定直接材料成本占比的参考值。

车规级电源管理芯片方面，纳芯微的隔离与接口芯片包含隔离芯片与接口芯片，其中纳芯微隔离芯片产品与本次募投项目中的车规级电源管理芯片产品接近，可比性较高，纳芯微接口芯片产品与车规级电源管理芯片产品可比性较低；驱动与采样芯片与车规级电源管理芯片产品接近，可比性较高，因此，纳芯微驱动与采样芯片的整体可比性高于隔离与接口芯片，本项目车规级电源管理芯片产品主要参考纳芯微驱动与采样芯片产品平均值。同时考虑到纳芯微产品平均值较公司历史期间平均值存在较大差异，出于测算谨慎性考虑，本项目车规级电源管理芯片产品参考比例平均值高于纳芯微。

车规级功率器件方面，比亚迪半导体的功率半导体产品以 IGBT 模块、SiC 模块等为主导，属于功率器件产品，与本次募投项目中的车规级功率器件产品接近，因此本项目功率器件产品主要参考比亚迪半导体产品平均值。

如上表所示，本项目直接材料成本占营业收入的比例和可比公司接近，具备合理性。

本项目车规级电源管理芯片产品直接材料成本预测情况具体如下：

单位：万元

| 项目 | 第一年 | 第二年 | 第三年 | 第四年 | 第五年 | 第六年 | 第七年 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 直接材料成本 | - | 42.89 | 124.38 | 362.43 | 621.31 | 931.97 | 1,553.29 |

本项目车规级功率器件产品直接材料成本预测情况如下：

单位：万元

| 项目 | 第一年 | 第二年 | 第三年 | 第四年 | 第五年 | 第六年 | 第七年 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 直接材料成本 | - | 716.63 | 2,218.13 | 7,166.25 | 12,285.00 | 18,427.50 | 30,712.50 |

②封装测试成本

芯片设计公司在封装测试采购成本发生变化时会同步调整产品单价，将成本变动传导至下游客户，以维持一定的盈利水平，因此营业成本中封装测试成本占营业收入的比例较为稳定。考虑到封装测试采购成本发生变化时会同步调整产品单价，同行业公司如芯海科技等在进行募投项目封装测试成本测算时按照封装测试成本占营业收入的比例进行测算。本次募投项目与封测厂共建封测产线，封装测试成本主要包括封装材料和加工费，主要涉及车规级功率器件产品，其余产品的封装测试环节通过外协方式完成。公司基于自身历史以及可比公司的芯片封装测试成本占主营业务收入的比例，并结合产品特点，计算出参考的封装测试成本占收入的比例（B2）（未剔除封测产线折旧费用），并将该比例应用于各测算年度，乘以对应产品各年度的预测收入额（A），并减去当年测算中共建封测产线折旧费用（D2），得出募投项目产品各年度的封装测试成本（不含折旧费用）（C2=A*B2-D2）。本项目营业成本中折旧费用为封装测试设备折旧费，按照封装测试设备预计采购、安装进度，在达到预定可使用状态时开始计提折旧。根据公司会计估计，本项目机器设备折旧年限按 10 年计算，残值率为 5%。测算期间（即 T+1-T+10 年）参考的封装测试成本占收入的比例（B2）保持不变。

本次募投项目产品可分为车规级电源管理芯片和车规级功率器件两类，其中车规级电源管理芯片产品包括高压电源控制芯片、高压半桥驱动芯片、高压隔离驱动芯片及高压辅助源芯片，车规级功率器件产品包括智能 IGBT 和 SiC 器件。以车规级电源管理芯片中的高压电源控制芯片产品为例，其直接材料成本预测情况具体如下：

单位：万元

| 序号 | 项目 | 第一年 | 第二年 | 第三年 | 第四年 | 第五年 | 第六年 | 第七年 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 营业收入（A） | - | 48.00 | 140.00 | 420.00 | 720.00 | 1,080.00 | 1,800.00 |
| 2 | 参考比例（B2） | 18.00% | 18.00% | 18.00% | 18.00% | 18.00% | 18.00% | 18.00% |
| 3 | 折旧费用（D2） | - | 8.25 | 23.15 | 37.08 | 39.83 | 39.83 | 39.83 |
| 4 | 封装测试成本（不含折旧费用）（C2=A*B2-D2） | | 0.39 | 2.05 | 38.52 | 89.77 | 154.57 | 284.17 |

预测期各产品直接材料成本占收入的参考比例保持不变，车规级电源管理芯片产品参考比例平均值为 21.19%，车规级功率器件产品参考比例平均值为 16.25%。

报告期内，公司主营业务成本中封装测试成本占营业收入的比例基本稳定，最近三年，公司主营业务成本中封装测试成本占营业收入的比例具体情况如下表所示：

单位：万元

| 项目 | 2021 年 | 2020 年 | 2019 年 |
|---|---|---|---|
| 封装测试成本 | 12,057.54 | 7,964.58 | 6,317.18 |
| 主营业务收入 | 74,763.35 | 42,926.33 | 33,509.94 |
| 封装测试成本占比 | 16.13% | 18.55% | 18.85% |
| **封装测试成本占比平均值** | **17.84%** | | |

公司本次募投项目产品涉及新能源汽车领域，相关产品目前尚未量产，本次募投项目封装测试成本占营业收入的比例测算同步参考了同行业可比公司的情况。结合相关产品的可比性以及数据的可获取性，纳芯微选取了与本次募投项目产品可比性较高的隔离与接口芯片、驱动与采样芯片产品；考虑到比亚迪半导体业务以车规级半导体为核心，选取其所有产品的封装测试成本进行计算，具体情况如下：

| **车规级电源管理芯片产品封装测试成本占营业收入的比例** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **可比公司** | **产品类型** | **2021 年** | **2020 年** | **2019 年** | **平均值** |
| 纳芯微 | 隔离与接口芯片 | 26.84% | 21.51% | 15.58% | 21.31% |
| | 驱动与采样芯片 | 21.42% | - | - | 21.42% |
| **本项目车规级电源管理芯片参考比例平均值** | | **21.19%** | | | |
| **车规级功率器件产品封装测试成本占营业收入的比例** | | | | | |
| **可比公司** | **产品类型** | **2021 年** | **2020 年** | **2019 年** | **平均值** |
| 比亚迪半导体 | 所有产品 | 11.97% | 14.76% | 14.45% | 13.73% |
| **本项目车规级功率器件参考比例平均值** | | **16.25%** | | | |

注：纳芯微未披露 2021 年度数据，此处 2021 年为半年度数据

2019 年-2021 年，可比公司纳芯微隔离与接口芯片产品封装测试成本占营业收入的比例持续增长且增幅较大，根据其招股说明书，主要系 2019 年下半年及

2020 年度，纳芯微购置了大量定制化测试设备，相关折旧费导致封装测试成本增加，进而导致封装测试成本占比有所提升。

公司结合历史期间产品、可比公司同类产品的封装测试成本占营业收入的比例，并结合产品特点确定封装测试成本占比的参考值。

车规级电源管理芯片方面，纳芯微的隔离与接口芯片包含隔离芯片与接口芯片。其中纳芯微隔离芯片产品与本次募投项目中的车规级电源管理芯片产品接近，可比性较高，纳芯微接口芯片产品与车规级电源管理芯片产品可比性较低；驱动与采样芯片与车规级电源管理芯片产品接近，可比性较高，因此，纳芯微驱动与采样芯片的整体可比性高于隔离与接口芯片，本项目车规级电源管理芯片产品主要参考纳芯微驱动与采样芯片产品平均值。

车规级功率器件方面，比亚迪半导体的功率半导体产品以 IGBT 模块、SiC 模块等为主导，属于功率器件产品，与本次募投项目中的车规级功率器件产品接近，因此本项目功率器件产品主要参考比亚迪半导体产品平均值。同时考虑到比亚迪半导体产品平均值较公司历史期间平均值存在一定差异，出于测算谨慎性考虑，本项目车规级功率器件产品参考比例平均值高于比亚迪半导体。

如上表所示，本项目封装测试成本占营业收入的比例较可比公司处于合理范围内。

本项目车规级电源管理芯片产品封测成本预测情况具体如下：

单位：万元

| 项目 | 第一年 | 第二年 | 第三年 | 第四年 | 第五年 | 第六年 | 第七年 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 封装测试成本（不含折旧费用） | - | 10.16 | 34.04 | 292.87 | 650.86 | 1,101.08 | 2,001.53 |

本项目车规级功率器件产品封测成本预测情况如下：

单位：万元

| 项目 | 第一年 | 第二年 | 第三年 | 第四年 | 第五年 | 第六年 | 第七年 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 封装测试成本（不含折旧费用） | - | 15.71 | 112.82 | 1,385.03 | 3,016.97 | 5,064.47 | 9,159.47 |

③维修费用

根据项目拟购买的设备情况，预估维修费用以每年设备折旧额的 10%测算。本项目维修费用预测及其分摊情况具体如下：

单位：万元

| 项目 | 第一年 | 第二年 | 第三年 | 第四年 | 第五年 | 第六年 | 第七年 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 折旧费用 | - | 274.84 | 771.62 | 1,236.10 | 1,327.62 | 1,327.62 | 1,327.62 |
| 维修费用合计 | - | 27.48 | 77.16 | 123.61 | 132.76 | 132.76 | 132.76 |
| 其中：车规级电源管理芯片产品 | - | 5.17 | 14.51 | 23.24 | 24.96 | 24.96 | 24.96 |
| 车规级功率器件产品 | - | 22.32 | 62.66 | 100.37 | 107.80 | 107.80 | 107.80 |

④折旧费用

根据公司会计估计，本项目机器设备折旧年限按 10 年计算，残值率为 5%。

本项目营业成本中折旧费用为封装测试设备折旧费，按照封装测试设备预计采购、安装进度，在达到预定可使用状态时开始计提折旧。本项目车规级电源管理芯片产品不占用合作封装测试产线设备。为提高预测财务数据的合理性，本次测算中，合作封装测试产线设备的折旧费用基于产品收入金额在产品间进行分摊。具体预测及其分摊情况如下：

单位：万元

| 项目 | 第一年 | 第二年 | 第三年 | 第四年 | 第五年 | 第六年 | 第七年 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 车规级电源管理芯片产品 | - | 51.67 | 145.06 | 232.39 | 249.59 | 249.59 | 249.59 |
| 车规级功率器件产品 | - | 223.17 | 626.56 | 1,003.72 | 1,078.03 | 1,078.03 | 1,078.03 |
| 折旧费用合计 | - | 274.84 | 771.62 | 1,236.10 | 1,327.62 | 1,327.62 | 1,327.62 |

2）期间费用

期间费用方面，本项目销售费用、管理费用参考公司历史期间费用率数据并结合本项目预期情况估算。2019 年-2021 年，公司期间费用率及本项目测算采用的费用率情况如下表所示：

| 销售费用率 | 2021 年 | 2020 年 | 2019 年 |
|---|---|---|---|
| 历史期间销售费用率 | 1.38% | 1.22% | 1.31% |
| **历史期间平均值** | **1.30%** | | |
| **本项目销售费用率** | **1.30%** | | |

| 管理费用率 | 2021 年 | 2020 年 | 2019 年 |
| --- | --- | --- | --- |
| 历史期间管理费用率 | 3.51% | 3.39% | 2.98% |
| **历史期间平均值** | **3.29%** | | |
| **本项目管理费用率** | **3.29%** | | |

如上表所示，本项目销售费用率、管理费用率与 2019 年-2021 年度平均值一致。

本项目研发费用（财务口径）按照本项目实际所需进行估算，主要包括研发人员工资、流片费和折旧摊销费。具体情况如下表所示：

单位：万元

| 项目 | 第一年 | 第二年 | 第三年 | 第四年 | 第五年 | 第六年 | 第七年 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 研发费用 | 2,387.46 | 3,722.87 | 5,202.91 | 5,754.35 | 5,733.24 | 4,488.89 | 3,695.92 |
| 其中：研发人员工资 | 750.00 | 1,890.00 | 3,207.60 | 4,094.06 | 4,081.47 | 3,673.32 | 3,173.75 |
| 流片费 | 700.00 | 595.00 | 545.00 | - | - | - | - |
| 折旧摊销费 | 937.46 | 1,237.87 | 1,450.31 | 1,660.29 | 1,651.77 | 815.57 | 522.17 |

其中，研发人员工资按照每年研发人员数量乘以年薪计算得出。研发人员薪酬采用建设期第一年 50 万元/人，并按照每年 8%的增速进行计算。

流片费按照本项目各产品所需流片次数乘以单次流片费价格计算得出。

折旧摊销费主要源于本次募投项目购置的房屋建筑物、装修费、研发设备以及软件等，采用直线法计提。根据公司会计估计，本项目房屋建筑物折旧年限按 20 年计算，残值率为 5%；实验设备（机器型）折旧年限按 5 年计算，残值率为 5%；实验设备（电子型）折旧年限按 3 年计算，残值率为 5%；软件摊销年限按 5 年计算，残值率为 0%。

综上，本项目期间费用预测具体如下：

单位：万元

| 序号 | 项目 | 第一年 | 第二年 | 第三年 | 第四年 | 第五年 | 第六年 | 第七年 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 期间费用合计 | 2,387.46 | 3,803.08 | 5,448.70 | 6,537.41 | 7,075.62 | 6,502.48 | 7,051.89 |
| 1.1 | 销售费用 | - | 22.75 | 69.72 | 222.13 | 380.80 | 571.20 | 952.00 |
| 1.2 | 管理费用 | - | 57.46 | 176.06 | 560.93 | 961.59 | 1,442.38 | 2,403.97 |
| 1.3 | 研发费用 | 2,387.46 | 3,722.87 | 5,202.91 | 5,754.35 | 5,733.24 | 4,488.89 | 3,695.92 |

3）主要税种及税率

本募投项目增值税率为 13%，所得税税率为 10%，与项目实施主体目前适用税率一致。税金及附加主要考虑城市维护建设税及教育费附加，根据项目实施主体目前适用税率分别按增值税的 7%、5%计算。

**（3）募投项目测算的谨慎性和合理性**

1）销售单价和毛利率合理性

本次募投项目产品可分为车规级电源管理芯片和车规级功率器件两类，**业务包含**车规级电源管理芯片产品的同行业公司**包括英飞凌、亚德诺、德州仪器、圣邦股份、思瑞浦、纳芯微、希荻微、南芯科技等；业务包含车规级**功率器件产品的同行业公司**包括英飞凌、亚德诺、德州仪器、比亚迪半导体、斯达半导体、闻泰科技、银河微电等**。

**对于单价可比公司的选择，主要考虑具体产品在性能、配置等方面的可比性以及数据的可获得性。如具体产品在性能、配置等方面与本次募投项目产品差异较大，或可比产品未披露具体单价的情况下，则该公司不具有参考性。**

**对于毛利率可比公司的选择，优先考虑类似业务毛利率数据的可获得性，在相关公司未披露具体类似业务毛利率数据的情况下，主要考虑相关公司中类似业务结构的占比，如类似业务占比较低，则相关公司的综合毛利率不具有参考性。**

**①车规级电源管理芯片的单价与毛利率选择合理性**

**单价可比公司的选择方面，经检索公开信息，前述境内同行业公司产品在性能、配置等方面与本次募投项目产品存在差异，产品单价可比性较低，同时本次募投项目产品定位于实现国产替代，产品性能指标及配置对标国际领先厂商英飞凌、亚德诺、德州仪器的主流产品，因此未选取境内同行业公司作为产品单价可比公司；同时，前述国际领先厂商在其官方网站披露相关产品参数和单价，具备可比性，因此选取英飞凌、亚德诺、德州仪器作为单价可比公司。**

**毛利率可比公司的选择方面，经检索公开信息，圣邦股份、思瑞浦、纳芯**

微、希荻微、南芯科技等境内同行业公司已逐步将产品应用范围覆盖至新能源汽车领域，但目前前述境内同行业公司的车规级功率半导体产品收入占比较低，其整体毛利率较募投项目产品的可比性较低，进一步信息如车规级电源管理芯片产品销售毛利率等无法获得；本次募投项目产品拟对国际领先厂商英飞凌、亚德诺、德州仪器等的主流产品实现国产替代，上述公司进入车规级功率半导体领域较早，市场占有率较高，车规级功率半导体产品收入的占比相对较高，其整体毛利率较募投项目产品的可比性较高，因此选取英飞凌、亚德诺、德州仪器作为毛利率可比公司。

②车规级功率器件的单价与毛利率选择合理性

单价可比公司的选择方面，2021 年比亚迪半导体、斯达半导体、闻泰科技、银河微电等境内同行业公司公开披露的功率器件产品单价信息主要为车规级功率模块产品，车规级功率模块由多个功率器件串并联组成，其内部组成内容与单个车规级器件相比更为复杂，一般情况下，模块产品单价高于单个器件，产品单价可比性较低；同时，国际领先厂商英飞凌、亚德诺、德州仪器在其官方网站披露相关产品参数和单价，具备可比性，因此选取英飞凌、亚德诺、德州仪器作为单价可比公司。

毛利率可比公司的选择方面，由于境内可比公司比亚迪半导体的功率半导体业务、闻泰科技的半导体业务集中在功率器件产品，且应用领域以新能源汽车为主，斯达半导体主营业务集中在功率器件产品，可比性更强，因此进一步剔除英飞凌、亚德诺、德州仪器，选取上述三家境内公司作为毛利率可比公司。

③同行业相关产品单价对比

车规级电源管理芯片产品方面，同行业可比公司的 2021 年度相关产品平均单价如下：

| 车规级电源管理芯片产品 | | |
|---|---|---|
| 公司 | 产品（项目） | 单价（元/颗） |
| 英飞凌 | 稳压器芯片 | 6.60 |
| 亚德诺 | 数字隔离芯片 | 5.64 |
| 德州仪器 | 数字隔离芯片 | 10.26 |

| | |
|---|---|
| **同行业电源管理芯片产品平均单价** | **7.50** |
| 新能源汽车芯片项目芯片产品平均单价 | 4.75 |

注：新能源汽车芯片项目产品单价为达产年份（即 T+7 年）产品单价的算数平均值

**车规级功率器件产品方面，2021 年境内可比公司公开披露的功率器件产品单价信息主要为车规级功率模块产品，车规级功率模块由多个功率器件串并联组成，其内部组成内容与单个车规级器件相比更为复杂。一般情况下，模块产品单价高于单个器件，模块产品单价可比性较低。结合可比性以及公开信息的可获取性，由于英飞凌、亚德诺、德州仪器可获取其车规级功率器件单个器件单价，业务可比性较强，因此选取上述公司 2021 年度相关产品平均单价进行对比**如下：

| **车规级功率器件产品** | | |
|---|---|---|
| **公司** | **产品（项目）** | **单价（元/颗）** |
| 英飞凌 | IGBT 单管 | 76.96 |
| 亚德诺 | IGBT 器件 | 60.43 |
| 德州仪器 | IGBT 器件 | 84.59 |
| **同行业车规级功率器件产品平均单价** | | **73.99** |
| 新能源汽车芯片项目功率器件产品平均单价 | | 60.00 |

**注：新能源汽车芯片项目产品单价为达产年份（即 T+7 年）产品单价的算数平均值**

本次募投项目产品拟实现对目前国际领先厂商同类产品的国产替代，其产品性能较目前国际领先厂商同类产品整体至少持平。公司在对本次募投项目产品进行定价时，主要参考同类产品或可比公司产品的销售单价，综合客户需求调研、市场意向合作沟通情况等因素，结合公司产品定位以及销售策略，测算本次募投项目产品的销售单价。

如上表所示，公司本次募投项目产品平均单价低于同行业产品平均单价，其中亚德诺 IGBT 器件产品单价较英飞凌、德州仪器更低，主要系一方面，不同公司对于产品的定位及销售定价采用不同的策略，另一方面，产品根据其具体的使用环境存在性能差异，对应价格有所不同。

本项目产品设定单价低于境外同行业公司，主要考虑本项目产品定位于实现国产替代，公司产品处于新能源汽车市场开拓初期，为拓展市场，公司拟采用更有竞争力的定价策略。综上，本项目产品单价预测具有谨慎性、合理性。

④同行业相关业务毛利率情况

**在车规级电源管理芯片产品方面，由于可比公司未披露具体产品毛利率数据，此处选取可比公司综合毛利率进行列示对比。2021 年度同行业可比公司毛利率与本次募投项目的平均毛利率对比情况如下：**

| 公司 | 毛利率 |
| --- | --- |
| 英飞凌 | 38.50% |
| 亚德诺 | 65.87% |
| 德州仪器 | 67.47% |
| 可比公司均值 | 57.28% |
| 本项目车规级电源管理芯片毛利率平均值 | 60.34% |

注：新能源汽车芯片项目产品毛利率平均值为达产年份（即 T+7 年）对应产品毛利率的算数平均值

如上表所示，在车规级电源管理芯片方面，由于同行业可比公司产品种类繁多，不同种类或应用领域的产品间毛利率存在较大差异，因此同行业可比公司间毛利率存在一定差异，其中英飞凌整体毛利率偏低，主要是由于其产品种类广泛。根据其 2021 年度财务报告，其汽车领域业务收入最高但占比仅为 44%，因此整体毛利率水平与车规级产品毛利率有一定偏差。如剔除英飞凌，电源管理芯片同行业可比公司平均毛利率为 66.67%。本项目车规级电源管理芯片平均毛利率较同行业可比公司处于合理区间内，募投项目毛利率预测具有谨慎性、合理性。

**2021 年度同行业可比公司毛利率与本次募投项目功率器件产品的毛利率对比情况如下：**

| 公司 | 毛利率 |
| --- | --- |
| **斯达半导体** | **36.73%** |
| **比亚迪半导体** | **37.85%** |
| **闻泰科技** | **37.17%** |
| **可比公司均值** | **37.25%** |
| **本项目车规级功率器件毛利率** | **36.54%** |

注：新能源汽车芯片项目产品毛利率平均值为达产年份（即 T+7 年）对应产品毛利率的算数平均值

**注：比亚迪半导体选取其 2021 年度功率半导体业务毛利率列示；闻泰科技选取其 2021 年度半导体业务毛利率列示**

**本项目车规级功率器件毛利率为 36.54%，境内可比公司毛利率均值为 37.25%，与本项目车规级功率器件毛利率平均值接近。**

**本项目车规级功率器件毛利率**较同行业可比公司处于合理区间内，募投项目毛利率预测具有谨慎性、合理性。

考虑到公司现有业务中不涉及新能源汽车芯片项目产品，因此本项目产品毛利率测算合理性主要参考同行业可比公司毛利率，处于同行业可比公司的合理区间内。综上，公司对本次募投项目产品单价和毛利率的预测合理、谨慎。

2）销量合理性

在本项目产品销量方面，公司综合考虑未来新能源汽车功率半导体市场发展情况、潜在客户的需求状况、公司产品的竞争优势、公司的销售策略等因素，结合公司自身业务发展规划情况确定本次募投项目产品的销售数量。预计各款产品从建设期第二年开始销售，销量逐年上升，于第七年达产并达到销量峰值，之后保持稳定水平。本项目建设完成后（即 T+5-T+10 年）预计销量的年均复合增长率为 20.11%。

本项目销量预测具备谨慎性、合理性，具体分析如下：

①产品总体市占率预估较小，销量预测较为谨慎

本次募投项目产品可分为车规级电源管理芯片和车规级功率器件两类。根据 Frost&Sullivan 及英飞凌官网数据，目前电源管理芯片在新能源汽车中单车价值为 100-400 美元左右。假设新能源汽车中单车价值取值 200 美元，按照公司 2021 年度财务报表美元汇率，新能源汽车中单车电源管理芯片价值超过 1,275.14 元。车规级功率器件方面，根据 Strategy Analytics 数据，新能源汽车单车 IGBT 价值为 1,700 元。根据上述数据，车规级电源管理芯片和车规级功率器件在新能源汽车中的单车价值为 2,975.14 元，根据中国汽车工业协会统计，2021 年我国新能源汽车销量为 352.10 万辆，对应 2021 年我国车规级电源管理芯片和车规级功率器件市场规模为 104.75 亿元。

根据中国汽车工业协会预计数据，我国 2021-2025 年新能源汽车销量复合增长率为 29.00%。

根据上述数据，假设车规级电源管理芯片和车规级功率器件在新能源汽车中的单车价值为 2,975.14 元保持不变，第一年至第七年对应中国新能源汽车销量增长率维持 29.00%，本次新能源汽车芯片项目于 2023 年开始实施，根据规划，项目达产期为募投项目实施第 7 年，募投项目达产后产品销量趋于稳定，预计第七年募投项目相关产品销售收入为 7.31 亿元，对应市场占有率为 0.91%。

同时，根据 Frost&Sullivan，2021 年中国电源管理芯片市场规模为 131.90 亿美元，按照公司 2021 年年报汇率折算，约合人民币 840.95 亿元。2021 年公司营业收入为 7.53 亿元，对应市场占有率为 0.90%。公司 2021 年主营业务收入中家用电器类芯片、标准电源类芯片等消费级芯片占比超过 80%，占比较高。本次募投项目产品应用于车规级领域，相比于消费级芯片产品技术门槛更高，市场竞争激烈程度相对更低，预计产品市占率将不低于原有产品的整体市占率。公司 2021 年主营业务收入情况如下表所示：

单位：万元

| 产品类型 | 2021 年度 | |
|---|---|---|
| | 金额 | 占比 |
| 家用电器类芯片 | 34,580.07 | 46.25% |
| 标准电源类芯片 | 25,872.93 | 34.61% |
| 工控功率类芯片 | 11,775.51 | 15.75% |
| 其他芯片 | 2,534.84 | 3.39% |
| **主营业务收入总计** | **74,763.35** | **100.00%** |

综上，本项目产品预计市占率与芯朋微 2021 年度电源管理芯片产品市占率接近，本项目测算具备审慎性、合理性。

②市场的预计增长速度整体远超本次募投项目规划增长速度

本项目建设完成后（即 T+5-T+10 年）预计销量的复合增长率为 20.11%。从产品市场来看，我国作为全球新能源汽车发展的重要市场，随着碳达峰、碳中和等相关政策的不断推进，我国新能源汽车市场亦将保持高速增长。本次募投项目涉及的电源管理芯片以及车规级功率器件等功率半导体是新能源汽车实现电能转换的核心器件：从市场规模来看，根据万联证券测算数据，预计 2025 年我国新能源汽车功率半导体市场规模将达到 61.39 亿美元，对应 2021-2025 年均复合

增长率为 39.91%。根据国金证券数据，2020 年全球新能源汽车 IGBT 产品市场规模为 53 亿元，预计 2025 年及 2030 年市场规模为 383 亿元及 765 亿元，对应 5 年及 10 年复合增长率为 48.52%及 30.60%。市场规模增长速度超过产品预计销量的复合增长率。

从下游市场来看，本次新能源汽车芯片项目产品主要应用于新能源汽车产业。目前，我国已经成为全球新能源汽车销售大国，根据中国汽车工业协会统计，2015 年至 2021 年期间，我国新能源汽车销量从 33.11 万辆增长至 352.10 万辆，年均复合增长率达 48.29%，新能源汽车渗透率从 1.35%上升至 13.40%，我国新能源汽车销量在全球新能源汽车销量的占比基本保持在 50%以上，中国汽车工业协会预计到 2025 年我国新能源汽车销量有望达到 975.00 万辆，对应 2021-2025 年复合增长率为 29.00%。

总体来看，产品销售市场和下游市场的预计增长速度超过本次募投项目规划销量增长速度，本次销量规划具备审慎性、合理性。

③新能源汽车芯片国产替代有助于销量消化

在芯片设计领域，进入车规级芯片供应链通常需要取得 AEC-Q100 等认证，相比于消费级以及工业级芯片产品进入门槛更高。目前，国内消费级芯片设计已经较为成熟，相比之下，车规级芯片的技术要求更高，需要投入巨大的研发成本，我国尚处于技术攻坚的成长阶段，国内车规级芯片厂商在国际竞争中仍处于劣势。根据英飞凌公开披露数据，2020 年全球汽车芯片厂商中，前五大厂商恩智浦、英飞凌、瑞萨电子、德州仪器、意法半导体占据全球一半汽车芯片市场份额，国内汽车芯片厂商市占率较低。当前汽车“缺芯”的背景下，国内汽车企业受制于上游的国外厂商，缺乏国产替代产品，缺乏自主可控供应链等问题引起各方关注和重视。

我国是全球最大的汽车生产国和消费国，车规级芯片的市场规模巨大。但目前车规级芯片仍长期严重依赖进口。未来，伴随汽车电动化、智能化、网联化的发展趋势，车规级芯片的市场需求将进一步提升，进口替代空间广阔。

3）晶圆、封测采购成本合理性

①晶圆采购成本合理性

本次募投项目各产品晶圆采购成本是结合公司日常经营情况以及行业晶圆采购价格进行预测，本项目测算期间（即 T+1-T+10 年）晶圆采购成本占收入的比例保持不变。

根据国际半导体产业协会统计，全球半导体制造商在 2021 年和 2022 年将新建 29 座工厂，中国大陆在新的厂房建设中领先，为 8 座。在这些新建工厂全部建成投产后，每月可生产多达 260 万片晶圆。虽然受产能限制等因素影响，目前半导体行业晶圆采购单价有所上涨，但随着新增产能陆续投产、晶圆制造产能扩充、晶圆尺寸升级、半导体产业国产化的加速，预计晶圆采购价格上升的趋势将得到有效控制。

同时，基于不断升级的核心技术平台，发行人产品线不断丰富，并不断扩大下游应用领域，业务规模实现快速增长，晶圆采购数量增加，规模效应显现，预计将进一步控制单位晶圆采购成本。因此，本项目晶圆采购成本预测具备谨慎性、合理性。

②封装测试成本合理性

本次募投项目产品封装测试成本主要是结合公司日常经营情况以及行业封装测试价格进行预测，测算期间（即 T+1-T+10 年）参考的封装测试成本占收入的比例保持不变。受产能限制等因素影响，目前半导体行业封装测试成本有所上涨，但近年来封装测试厂商已逐步扩产投资，预计随着新增产能陆续投产，采购成本上升的趋势将得到控制。同时，发行人本次合作的主要封测厂商，其生产工艺近年来不断提升，生产效率和良率也逐步提升，耗材用量逐步减少，预计未来能进一步控制封装测试成本。因此，本项目封装测试成本预测具备谨慎性、合理性。

综上，本次募投项目效益测算考虑了募投项目的特性及经营模式，结合行业特性，并根据募投项目的实际情况综合估算，效益测算具备谨慎性、合理性。

2、工业级数字电源管理芯片及配套功率芯片研发及产业化项目

效益测算预测期内，本项目营业收入、营业成本、毛利率及净利率等主要效益测算指标情况如下：

单位：万元

| 项目 | 建设期 | | | | 运营期 |
|---|---|---|---|---|---|
| | 第一年 | 第二年 | 第三年 | 第四年 | 第五年 |
| 营业收入 | - | 4,600.00 | 9,840.00 | 18,000.00 | 25,200.00 |
| 营业成本 | - | 1,924.26 | 4,113.00 | 7,463.16 | 10,422.68 |
| 毛利率 | - | 58.17% | 58.20% | 58.54% | 58.64% |
| 净利率 | - | -54.35% | -20.02% | 6.81% | 19.51% |
| 项目 | 运营期 | | | | |
| | 第六年 | 第七年 | 第八年 | 第九年 | 第十年 |
| 营业收入 | 36,000.00 | 54,000.00 | 54,000.00 | 54,000.00 | 54,000.00 |
| 营业成本 | 14,856.57 | 22,244.37 | 22,244.37 | 22,244.37 | 22,244.37 |
| 毛利率 | 58.73% | 58.81% | 58.81% | 58.81% | 58.81% |
| 净利率 | 30.17% | 38.76% | 41.31% | 43.92% | 43.61% |

本项目建设期为四年，预计从建设期第二年实现销售，建设期第四年建设完毕。

公司前次募投项目包括大功率芯片项目、工业级驱动芯片项目及研发中心项目，项目建设期均为两年。公司前次募投项目均为对现有产品的品类拓展与技术提升，产品应用领域与现有业务一致。

本项目产品应用于大功率工业场景，相比于现有业务工业级产品存在应用场景升级，导致本项目产品在控制模式、材料、性能指标等方面和前次募投项目存在区别，产品研发的技术门槛更高，因此本项目建设期相对较长，具备合理性。

考虑到计算期第七年为达产年，产品销量达到峰值并之后趋于稳定，对应营业收入、营业成本及毛利率等财务指标在计算期第八至十年保持稳定，以下测算主要列示计算期第一至七年财务指标。

**（1）营业收入预测**

本次募投项目的收入测算采用产品预计销量乘以单价得出。公司综合考虑未来行业的市场发展情况、潜在客户的需求状况、公司产品的竞争优势、公司的销售策略等因素，结合公司自身业务发展规划情况确定本次募投项目产品的销售数量。本项目从计算期第二年开始产生销量，随后逐年递增，到计算期第七年为达产年，产品销量达到峰值并之后趋于稳定。本募投项目达产年份（即 T+7 年）收入总额为 54,000.00 万元。具体测算过程如下：

| 序号 | 产品 | | 第一年 | 第二年 | 第三年 | 第四年 | 第五年 | 第六年 | 第七年 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 高压数字电源控制芯片 | 预计总销售数量（万颗） | - | 50.00 | 120.00 | 250.00 | 350.00 | 500.00 | 750.00 |
| | | 预计单价（元/颗） | - | 10.00 | 9.00 | 8.00 | 8.00 | 8.00 | 8.00 |
| | | 销售收入（万元） | - | 500.00 | 1,080.00 | 2,000.00 | 2,800.00 | 4,000.00 | 6,000.00 |
| 2 | 集成桥式驱动和智能采样的高频开关模块 | 预计总销售数量（万颗） | - | 200.00 | 480.00 | 1,000.00 | 1,400.00 | 2,000.00 | 3,000.00 |
| | | 预计单价（元/颗） | - | 12.00 | 11.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 | 10.00 |
| | | 销售收入（万元） | - | 2,400.00 | 5,280.00 | 10,000.00 | 14,000.00 | 20,000.00 | 30,000.00 |
| 3 | 高频 GaN 驱动芯片 | 预计总销售数量（万颗） | - | 100.00 | 240.00 | 500.00 | 700.00 | 1,000.00 | 1,500.00 |
| | | 预计单价（元/颗） | - | 5.00 | 4.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 |
| | | 销售收入（万元） | - | 500.00 | 960.00 | 1,500.00 | 2,100.00 | 3,000.00 | 4,500.00 |
| 4 | 智能 GaN 器件及 GaN 模块 | 预计总销售数量（万颗） | - | 150.00 | 360.00 | 750.00 | 1,050.00 | 1,500.00 | 2,250.00 |
| | | 预计单价（元/颗） | - | 8.00 | 7.00 | 6.00 | 6.00 | 6.00 | 6.00 |
| | | 销售收入（万元） | - | 1,200.00 | 2,520.00 | 4,500.00 | 6,300.00 | 9,000.00 | 13,500.00 |
| **合计收入（万元）** | | | **-** | **4,600.00** | **9,840.00** | **18,000.00** | **25,200.00** | **36,000.00** | **54,000.00** |

1）销量测算

公司结合市场需求分析以及企业发展战略等实际情况，预测确定本次募投项目产品的销售数量。本次规划的工业级芯片项目产品达产年份（即 T+7 年）销量为 7,500 万颗，其中高压数字电源控制芯片 750 万颗、集成桥式驱动和智能采样的高频开关模块 3,000 万颗、高频 GaN 驱动芯片 1,500 万颗、智能 GaN 器件

及 GaN 模块 2,250 万颗。其中芯片测试环节拟通过本次募投项目配套的测试中心完成，封装环节采用委外的方式完成。本项目将建设 4 条测试产线，每条产线具有 1,875.00 万颗/年产能，合计 7,500 万颗/年,与本项目产品达产年份销量一致。

目前国内量产应用于大功率工业场景的数字电源管理芯片的公司较少，对应测试厂商的配套产能相对紧缺，同时本项目产品的测试环节涉及与封测外协供应商就测试效果的持续沟通，沟通效率的提高有利于加快产品量产进度。为保证募投项目产品的可靠性、提高测试结果反馈效率、稳定公司的大规模交付供给，公司本次募投项目拟自建测试中心完成产品的测试。

2）销售单价预测

本次募投项目的预计销售单价主要参考同类产品或可比公司产品的销售单价，综合客户需求调研、市场意向合作沟通情况等因素，结合行业未来发展情况，测算本次募投项目产品的销售单价。考虑到未来供给增加、市场竞争可能加剧等因素，出于谨慎性考虑，本次募投项目产品预测单价在建设期（即 T+1-T+4 年）呈现递减趋势，在项目建成后（即 T+5 年及以后）产品单价保持稳定，主要基于预测期较长的原因，未来单价变动难以预估，因此远期年份保守估计销售单价不变，具备谨慎性。本次募投项目产品预测达产年份（即 T+7 年）产品单价如下：

| 序号 | 产品 | 达产年份不含税单价（元/颗） |
| --- | --- | --- |
| 1 | 高压数字电源控制芯片 | 8.00 |
| 2 | 集成桥式驱动和智能采样的高频开关模块 | 10.00 |
| 3 | 高频 GaN 驱动芯片 | 3.00 |
| 4 | 智能 GaN 器件及 GaN 模块 | 6.00 |

**（2）成本费用测算过程**

1）营业成本

营业成本主要包括直接材料、封装测试成本、维修费用和折旧费用等。具体情况如下：

单位：万元

| 序号 | 项目 | 第一年 | 第二年 | 第三年 | 第四年 | 第五年 | 第六年 | 第七年 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 主营业务成本 | - | 1,924.26 | 4,113.00 | 7,463.16 | 10,422.68 | 14,856.57 | 22,244.37 |
| 1.1 | 直接材料 | - | 928.15 | 1,976.23 | 3,593.54 | 5,030.96 | 7,187.09 | 10,780.63 |
| 1.2 | 封装测试成本 | - | 706.13 | 1,449.83 | 3,040.60 | 4,514.25 | 6,778.65 | 10,572.90 |
| 1.3 | 维修费用 | - | 26.36 | 62.45 | 75.37 | 79.77 | 80.98 | 80.98 |
| 1.4 | 折旧成本 | - | 263.62 | 624.49 | 753.65 | 797.70 | 809.85 | 809.85 |

本次募投项目产品可分为工业级数字电源管理芯片和配套功率芯片两类，其中工业级数字电源管理芯片产品包括高压数字电源控制芯片，配套功率芯片产品包括集成桥式驱动和智能采样的高频开关模块、高频 GaN 驱动芯片、智能 GaN 器件及 GaN 模块。

工业级数字电源管理芯片产品的营业成本预测情况如下：

单位：万元

| 序号 | 项目 | 第一年 | 第二年 | 第三年 | 第四年 | 第五年 | 第六年 | 第七年 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 主营业务成本 | - | 202.14 | 437.16 | 805.54 | 1,125.18 | 1,604.10 | 2,402.10 |
| 1.1 | 直接材料成本 | - | 105.00 | 226.80 | 420.00 | 588.00 | 840.00 | 1,260.00 |
| 1.2 | 封装测试成本 | - | 68.14 | 141.67 | 302.63 | 449.43 | 675.02 | 1,053.02 |
| 1.3 | 维修费 | - | 2.64 | 6.24 | 7.54 | 7.98 | 8.10 | 8.10 |
| 1.4 | 折旧成本 | - | 26.36 | 62.45 | 75.37 | 79.77 | 80.98 | 80.98 |

配套功率芯片产品的营业成本预测情况如下：

单位：万元

| 序号 | 项目 | 第一年 | 第二年 | 第三年 | 第四年 | 第五年 | 第六年 | 第七年 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 主营业务成本 | - | 1,722.13 | 3,675.84 | 6,657.62 | 9,297.51 | 13,252.48 | 19,842.27 |
| 1.1 | 直接材料成本 | - | 823.15 | 1,749.43 | 3,173.54 | 4,442.96 | 6,347.09 | 9,520.63 |
| 1.2 | 封装测试成本 | - | 638.00 | 1,308.16 | 2,737.96 | 4,064.82 | 6,103.64 | 9,519.89 |
| 1.3 | 维修费 | - | 23.73 | 56.20 | 67.83 | 71.79 | 72.89 | 72.89 |
| 1.4 | 折旧成本 | - | 237.25 | 562.04 | 678.29 | 717.93 | 728.86 | 728.86 |

①直接材料

芯片设计公司在直接材料采购成本发生变化时会同步调整产品单价，将成本变动传导至下游客户，以维持一定的盈利水平，因此营业成本中直接材料占营业收入的比例相对稳定。考虑到直接材料采购成本发生变化时会同步调整产品单价，同行业公司如芯海科技等在进行募投项目直接材料成本测算时按照直接材料成本占营业收入的比例进行测算。公司基于历史产品直接材料成本占营业收入的比

例，并结合产品特点，计算出对应募投项目产品直接材料成本占营业收入的比例（F1），并将该比例应用于各测算年度，乘以对应产品各年度的预测收入额（E），得出各年度的直接材料成本额（G1=E*F1），测算期间（即 T+1-T+10 年）产品直接材料成本占营业收入的比例（F1）保持不变。公司上述产品涉及的主要直接材料为晶圆。

本次募投项目产品可分为工业级数字电源管理芯片和配套功率芯片两类，其中工业级数字电源管理芯片产品包括高压数字电源控制芯片，配套功率芯片产品包括集成桥式驱动和智能采样的高频开关模块、高频 GaN 驱动芯片、智能 GaN 器件及 GaN 模块。以工业级数字电源管理芯片中的高压数字电源控制芯片产品为例，其直接材料成本预测情况具体如下：

单位：万元

| 序号 | 项目 | 第一年 | 第二年 | 第三年 | 第四年 | 第五年 | 第六年 | 第七年 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 营业收入（E） | - | 500.00 | 1,080.00 | 2,000.00 | 2,800.00 | 4,000.00 | 6,000.00 |
| 2 | 参考比例（F1） | 21.00% | 21.00% | 21.00% | 21.00% | 21.00% | 21.00% | 21.00% |
| 3 | 直接材料成本（G1=E*F1） | - | 105.00 | 226.80 | 420.00 | 588.00 | 840.00 | 1,260.00 |

预测期各产品封装测试成本占收入的参考比例保持不变，工业级数字电源管理芯片产品参考比例平均值为 21.00%，配套功率芯片产品参考比例平均值为 21.54%。

报告期内，公司主营业务成本中直接材料成本占营业收入的比例基本稳定，最近三年，公司主营业务成本中直接材料成本占营业收入的比例具体情况如下表所示：

单位：万元

| 项目 | 2021 年 | 2020 年 | 2019 年 |
|---|---|---|---|
| 直接材料成本 | 28,431.78 | 17,478.67 | 13,092.76 |
| 主营业务收入 | 74,763.35 | 42,926.33 | 33,509.94 |
| 直接材料成本占比 | 38.03% | 40.72% | 39.07% |
| **直接材料成本占比平均值** | **39.27%** | | |

通常应用于工业领域的产品直接材料成本占营业收入的比例相比于消费级产品更低，考虑到报告期内公司不同应用场景的产品间直接材料成本占营业收入

的比例存在较大差异，本次募投项目直接材料成本占营业收入的比例测算同步参考了境内同行业公司的情况如下：

| 工业级芯片项目产品直接材料成本占营业收入的比例 | | | |
|---|---|---|---|
| 可比公司 | 2021 年 | 2020 年 | 2019 年 |
| 圣邦股份 | 17.70% | 21.11% | 21.97% |
| **最近三年平均值** | **20.26%** | | |
| **本项目工业级数字电源管理芯片参考比例平均值** | **21.00%** | | |
| **本项目配套功率芯片参考比例平均值** | **21.54%** | | |

公司结合历史期间产品、可比公司同类产品的直接材料成本占营业收入的比例，并结合产品特点确定直接材料成本占比的参考值。同时考虑到圣邦股份产品平均值较公司历史期间产品平均值存在较大差异，出于测算谨慎性考虑，本项目产品参考比例平均值高于圣邦股份。如上表所示，本项目直接材料成本占营业收入的比例具备合理性。

本次募投项目工业级数字电源管理芯片产品直接材料成本预测情况具体如下：

单位：万元

| 项目 | 第一年 | 第二年 | 第三年 | 第四年 | 第五年 | 第六年 | 第七年 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 直接材料成本 | - | 105.00 | 226.80 | 420.00 | 588.00 | 840.00 | 1,260.00 |

本次募投项目配套功率芯片产品直接材料成本预测情况具体如下：

单位：万元

| 项目 | 第一年 | 第二年 | 第三年 | 第四年 | 第五年 | 第六年 | 第七年 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 直接材料成本 | - | 823.15 | 1,749.43 | 3,173.54 | 4,442.96 | 6,347.09 | 9,520.63 |

②封装测试成本

芯片设计公司在封装测试采购成本发生变化时会同步调整产品单价，将成本变动传导至下游客户，以维持一定的盈利水平，因此营业成本中封装测试成本占营业收入的比例较为稳定。考虑到封装测试采购成本发生变化时会同步调整产品单价，同行业公司如芯海科技等在进行募投项目封装测试成本测算时按照封装测试成本占营业收入的比例进行测算。募投项目配套建设工业级半导体测试中心，产品测试成本主要为测试中心运营成本（不考虑测试设备折旧费），产品封装成

本主要为封装外协费用。

公司基于自身历史以及可比公司的芯片封装测试成本占主营业务收入的比例，并结合产品特点，计算出对应产品中封装测试成本占收入的比例（F2）（未剔除测试设备折旧费），并将该比例应用于各测算年度，乘以对应产品各年度的预测收入额（E），并减去当年测算中测试设备折旧费用（H2），得出募投项目产品各年度的封装测试成本（不含测试设备折旧费）（G2=E*F2-H2）。本项目营业成本中折旧费用为测试中心测试设备折旧费，按照测试设备预计采购、安装进度，在达到预定可使用状态时开始计提折旧。根据公司会计估计，本项目机器设备折旧年限按 10 年计算，残值率为 5%。测算期间（即 T+1-T+10 年）封装测试成本占收入的比例（F2）保持不变。

本次募投项目产品可分为车规级电源管理芯片和车规级功率器件两类，其中车规级电源管理芯片产品包括高压电源控制芯片、高压半桥驱动芯片、高压隔离驱动芯片及高压辅助源芯片，车规级功率器件产品包括智能 IGBT 和 SiC 器件。以工业级数字电源管理芯片中的高压数字电源控制芯片产品为例，其直接材料成本预测情况具体如下：

单位：万元

| 序号 | 项目 | 第一年 | 第二年 | 第三年 | 第四年 | 第五年 | 第六年 | 第七年 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 营业收入（A） | - | 500.00 | 1,080.00 | 2,000.00 | 2,800.00 | 4,000.00 | 6,000.00 |
| 2 | 参考比例（B2） | 18.90% | 18.90% | 18.90% | 18.90% | 18.90% | 18.90% | 18.90% |
| 3 | 折旧费用（D2） | - | 26.36 | 62.45 | 75.37 | 79.77 | 80.98 | 80.98 |
| 4 | 封装测试成本（不含折旧费用）（C2=A*B2-D2） | | 68.14 | 141.67 | 302.63 | 449.43 | 675.02 | 1,053.02 |

预测期各产品封装测试成本占收入的参考比例保持不变，工业级数字电源管理芯片产品参考比例平均值为 18.90%，配套功率芯片产品参考比例平均值为 21.25%。

报告期内，公司主营业务成本中封装测试成本占营业收入的比例基本稳定，最近三年，公司主营业务成本中封装测试成本占营业收入的比例具体情况如下表

所示：

单位：万元

| 项目 | 2021 年 | 2020 年 | 2019 年 |
| --- | --- | --- | --- |
| 封装测试成本 | 12,057.54 | 7,964.58 | 6,317.18 |
| 主营业务收入 | 74,763.35 | 42,926.33 | 33,509.94 |
| 封装测试成本占比 | 16.13% | 18.55% | 18.85% |
| **封装测试成本占比平均值** | **17.84%** | | |

本次募投项目封装测试成本占营业收入的比例测算同步参考了同行业可比公司的情况，具体如下：

| 可比公司 | 2021 年 | 2020 年 | 2019 年 |
| --- | --- | --- | --- |
| 圣邦股份 | 25.09% | 28.15% | 29.41% |
| **最近三年平均值** | **27.55%** | | |
| **本项目工业级数字电源管理芯片产品参考比例平均值** | **18.90%** | | |
| **本项目配套功率芯片产品参考比例平均值** | **21.25%** | | |

公司结合历史期间产品、可比公司同类产品的封装测试成本占营业收入的比例，并结合产品特点确定封装测试成本占比的参考值。如上表所示，本项目封装测试成本占营业收入的比例较公司历史期及可比公司处于合理范围内。

本项目工业级数字电源管理芯片产品封测成本预测情况如下：

单位：万元

| 项目 | 第一年 | 第二年 | 第三年 | 第四年 | 第五年 | 第六年 | 第七年 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 封装测试成本（不含折旧费用） | - | 68.14 | 141.67 | 302.63 | 449.43 | 675.02 | 1,053.02 |

本项目配套功率芯片产品封测成本预测情况如下：

单位：万元

| 项目 | 第一年 | 第二年 | 第三年 | 第四年 | 第五年 | 第六年 | 第七年 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 封装测试成本（不含折旧费用） | - | 638.00 | 1,308.16 | 2,737.96 | 4,064.82 | 6,103.64 | 9,519.89 |

③维修费用

根据项目拟购买的设备情况，预估维修费用以每年设备折旧额的 10%测算。

本项目产品维修费用预测情况如下：

单位：万元

| 项目 | 第一年 | 第二年 | 第三年 | 第四年 | 第五年 | 第六年 | 第七年 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 折旧费用 | - | 263.62 | 624.49 | 753.65 | 797.70 | 809.85 | 809.85 |
| 维修费用合计 | - | 26.36 | 62.45 | 75.37 | 79.77 | 80.98 | 80.98 |
| 其中：工业级数字电源管理芯片产品 | - | 2.64 | 6.24 | 7.54 | 7.98 | 8.10 | 8.10 |
| 配套功率芯片产品 | - | 23.73 | 56.20 | 67.83 | 71.79 | 72.89 | 72.89 |

④折旧费用

本项目营业成本中折旧费用为测试中心测试设备折旧费，按照测试设备预计采购、安装进度，在达到预定可使用状态时开始计提折旧。根据公司会计估计，本项目机器设备折旧年限按 10 年计算，残值率为 5%。具体预测及其分摊情况如下：

单位：万元

| 项目 | 第一年 | 第二年 | 第三年 | 第四年 | 第五年 | 第六年 | 第七年 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 工业级数字电源管理芯片产品 | - | 26.36 | 62.45 | 75.37 | 79.77 | 80.98 | 80.98 |
| 配套功率芯片产品 | - | 237.25 | 562.04 | 678.29 | 717.93 | 728.86 | 728.86 |
| 折旧费用合计 | - | 263.62 | 624.49 | 753.65 | 797.70 | 809.85 | 809.85 |

2）期间费用

期间费用方面，本项目销售费用、管理费用参考公司历史期间费用率数据并结合本项目预期情况估算。2019 年-2021 年，公司期间费用率及本项目测算采用的费用率情况如下表所示：

| **销售费用率** | **2021 年** | **2020 年** | **2019 年** |
|---|---|---|---|
| 历史期间销售费用率 | 1.38% | 1.22% | 1.31% |
| **历史期间平均值** | **1.30%** | | |
| **本项目销售费用率** | **1.30%** | | |
| **管理费用率** | **2021 年** | **2020 年** | **2019 年** |
| 历史期间管理费用率 | 3.51% | 3.39% | 2.98% |
| **历史期间平均值** | **3.29%** | | |
| **本项目管理费用率** | **3.29%** | | |

如上表所示，本项目销售费用率、管理费用率与 2019 年-2021 年度平均值一致。

本项目研发费用（财务口径）按照本项目实际所需进行估算，主要包括研发人员工资、流片费和折旧摊销费。具体情况如下表所示：

单位：万元

| 项目 | 第一年 | 第二年 | 第三年 | 第四年 | 第五年 | 第六年 | 第七年 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 研发费用 | 2,579.22 | 4,964.66 | 7,244.96 | 8,484.93 | 8,462.72 | 7,172.22 | 5,499.70 |
| 其中：研发人员工资 | 375.00 | 1,890.00 | 3,207.60 | 4,094.06 | 4,081.47 | 4,040.65 | 3,570.47 |
| 流片费 | 860.00 | 520.00 | 520.00 | - | - | - | - |
| 折旧摊销费 | 1,344.22 | 2,554.66 | 3,517.36 | 4,390.86 | 4,381.25 | 3,131.57 | 1,929.23 |

其中，研发人员工资按照每年研发人员数量乘以年薪计算得出。研发人员薪酬采用建设期第一年 50 万元/人，并按照每年 8%的增速进行计算。

流片费按照本项目各产品所需流片次数乘以单次流片费价格计算得出。

折旧摊销费主要源于本次募投项目购置的房屋建筑物、装修费、研发设备以及软件等，采用直线法计提。根据公司会计估计，本项目房屋建筑物折旧年限按 20 年计算，残值率为 5%；实验设备（电子型）折旧年限按 3 年计算，残值率为 5%；软件摊销年限按 5 年计算，残值率为 0%。

综上，本项目期间费用预测具体如下：

单位：万元

| 序号 | 项目 | 第一年 | 第二年 | 第三年 | 第四年 | 第五年 | 第六年 | 第七年 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 期间费用合计 | 2,579.22 | 5,175.99 | 7,697.02 | 9,311.86 | 9,620.42 | 8,826.09 | 7,980.49 |
| 1.1 | 销售费用 | 0.00 | 59.95 | 128.24 | 234.58 | 328.41 | 469.16 | 703.73 |
| 1.2 | 管理费用 | 0.00 | 151.38 | 323.82 | 592.36 | 829.30 | 1,184.71 | 1,777.07 |
| 1.3 | 研发费用 | 2,579.22 | 4,964.66 | 7,244.96 | 8,484.93 | 8,462.72 | 7,172.22 | 5,499.70 |

3）主要税种及税率

本募投项目增值税率为 13%，所得税税率为 10%，与项目实施主体目前适用税率一致。税金及附加主要考虑城市维护建设税及教育费附加，根据项目实施主体目前适用税率分别按增值税的 7%、5%计算。

**（3）募投项目测算的谨慎性和合理性**

1）销售单价和毛利率合理性

公司本次募投项目所研发的产品是应用于工业控制领域的数字电源管理芯片，**经检索公开信息，目前境内未有上市公司实现该类产品量产销售，相关产品销售毛利率、产品单价等数据无法获得。本次募投项目产品拟对国际领先厂商德州仪器、亚德诺和美信公司等的主流产品实现国产替代，结合业务可比性以及公开信息的可获取性，选取德州仪器、亚德诺和美信公司进行比较。**

①销售单价合理性

**数字电源管理芯片根据具体使用场景、客户需求不同，其产品性能、配置等存在较大差异，导致产品单价存在较大差异。根据亚德诺及美信公司产品官网显示，亚德诺应用于数据中心的数字电源管理芯片单价为 7.05 美元/颗，折合人民币为 44.95 元/颗，美信公司应用于数据中心数模芯片的平均单价为 3.15 美元/颗，折合人民币为 20.08 元/颗。上述产品与本次募投项目产品平均单价存在一定差异，主要系产品性能、配置等差异导致。经检索公开信息，亚德诺及美信公司产品性能、配置等较为接近的数字电源管理芯片产品单价无法获得。**

**德州仪器官网详细披露了数字电源管理芯片 A 的单价信息，其与公司募投项目产品应用场景及性能较为接近，相比于亚德诺及美信公司产品平均单价更具可比。**工业级芯片项目产品单价与**德州仪器**产品单价对比情况如下：

| 公司名称 | 产品 | 单价 |
| --- | --- | --- |
| 德州仪器 | 数字电源管理芯片 A，具有多达 2 个稳压输出和 8 个 DPWM 输出的完全可编程数字电源控制器 | 根据公司产品官网显示，德州仪器数字电源管理芯片中与公司募投项目产品应用场景及性能较为接近的产品单价为 2.07 美元/颗，折合人民币为 13.18 元/颗 |
| 工业级芯片项目产品平均单价 | | 6.75 元/颗 |

注 1：美元汇率取值与公司 2021 年度财务报表一致，1 美元=6.3757 元人民币

注 2：工业级芯片项目产品平均单价为达产年份（即 T+7 年）各产品单价的算数平均值

公司募投项目产品平均单价为 6.75 元/颗，低于同行业可比产品价格 **13.18 元/颗。一方面，系**本次募投项目产品拟实现对目前国际领先厂商同类产品的国产替代，其产品性能较目前国际领先厂商同类产品整体至少持平，**并采用更有竞争力的定价策略**。公司在对本次募投项目产品进行定价时，主要参考同类产品或可比公司产品的销售单价，综合客户需求调研、市场意向合作沟通情况等因素，**在国际领先厂商同类产品单价的基础上给予一定折扣，以有效实现初期市场拓**

**展**；另一方面，电源管理芯片产品官网显示价格通常为样品价格，实际批量销售价格较样品价格更低，本募投项目采用批量销售价格进行效益测算，因此低于可比公司披露的产品单价。

综上，产品价格预测具有谨慎性，合理性。

②同行业相关业务毛利率情况

**由于可比公司未披露具体产品毛利率数据，此处选取可比公司综合毛利率进行列示对比。**工业级芯片项目产品毛利率与可比公司毛利率对比情况如下：

| 公司 | 毛利率 | |
|---|---|---|
| | **2021 年度** | **2020 年度** |
| 德州仪器 | 67.47% | 64.10% |
| 亚德诺 | 61.80% | 65.87% |
| 美信公司 | 66.87% | 65.38% |
| **可比公司毛利率平均值** | **65.38%** | **65.12%** |
| 工业级芯片项目产品毛利率平均值 | 57.74% | |

注 1：亚德诺于 2021 年收购美信公司，亚德诺 2021 年度毛利率包含美信公司相关财务数据

注 2：工业级芯片项目产品毛利率平均值为达产年份（即 T+7 年）对应产品毛利率的算数平均值

如上表所示，本次募投项目产品毛利率平均值为 57.74%，产品单价低于境外可比公司同类产品但毛利率较为接近，主要系一方面，相比于欧美等发达国家，国内人工成本较低，对应上游的采购成本及运营成本能得到更好的控制；另一方面，国内知识产权的采购成本相对更低，因此即使公司产品价格低于竞争对手，依然可以保持较高的毛利率，本项目产品平均毛利率较同行业公司处于合理区间内。

本项目产品主要应用于大功率工业场景。报告期内，公司现有业务中工控功率类芯片产品毛利率情况如下表所示：

| 产品类型 | 2022 年 1-3 月 | 2021 年度 | 2020 年度 | 2019 年度 |
|---|---|---|---|---|
| 工控功率类芯片 | 53.93% | 55.01% | 43.47% | 48.08% |
| **报告期内平均值** | **50.13%** | | | |
| **本项目产品毛利率平均** | **57.74%** | | | |

| 产品类型 | 2022 年 1-3 月 | 2021 年度 | 2020 年度 | 2019 年度 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 值 | | | | |

本项目产品测算毛利率平均值高于报告期内工控功率类芯片毛利率平均值，系因由于本项目产品应用于基站、数据中心、光伏储能等大功率工业场景，对于电源效率、集成度以及整体性能的高要求更高，因此毛利率预计将高于现有业务中的工控功率类芯片。综上，募投项目毛利率预测具有谨慎性、合理性。

2）销量预测合理性

在本项目产品销量方面，公司综合考虑未来工业级电源管理芯片市场发展情况、潜在客户的需求状况、公司产品的竞争优势、公司的销售策略等因素，结合公司自身业务发展规划情况，确定本次募投项目产品的销售数量。预计各款产品从建设期第二年开始销售，销量逐年上升，于第七年达产并达到销量峰值，之后保持稳定水平。本项目建设完成后（即 T+5-T+10 年）预计销量的年均复合增长率为 16.47%。

本项目销量预测具备谨慎性、合理性，具体分析如下：

①产品总体市占率预估较小，销量预测较为谨慎

本项目所涉及的电源管理芯片及配套功率芯片广泛应用于基站、数据中心、光伏储能等大功率工业场景。根据 Frost&Sullivan 数据，2020 年我国电源管理芯片市场规模为 118.00 亿美元，预计到 2025 年将达到 234.50 亿美元，按公司 2021 年年报汇率折算，市场规模分别为 752.33 亿元及 1,495.10 亿元，对应复合增长率为 14.72%，其中预计 2025 年工业应用领域市场规模占电源管理芯片整体市场的 55.12%。

根据上述数据，假设（1）2025 年-2029 年我国电源管理芯片行业规模增长率保持不变，为 14.72%；（2）2025 年-2029 年我国电源管理芯片应用于工业领域的市场规模占比保持不变，为 55.12%。

基于上述假设，可测算出 2029 年我国工业应用领域电源管理芯片市场规模为 1,427.37 亿元。假设本次工业级芯片项目于 2023 年开始实施，根据规划，项目达产期为募投项目实施第 7 年，募投项目达产后产品销量趋于稳定，预计 2029

年募投项目相关产品销售收入为 5.40 亿元，占当年总市场规模的 0.38%。

同时，根据 Frost&Sullivan，2021 年中国电源管理芯片市场规模为 131.90 亿美元，按照公司 2021 年年报汇率折算，约合人民币 840.95 亿元。2021 年公司营业收入为 7.53 亿元，对应市场占有率为 0.90%。

公司 2021 年主营业务收入中家用电器类芯片、标准电源类芯片等消费级芯片占比超过 80%，占比较高。本次募投项目产品应用于大功率工业领域，相比于消费级芯片产品技术门槛更高，市场竞争激烈程度相对更低，预计产品市占率将不低于原有产品的整体市占率。公司 2021 年主营业务收入情况如下表所示：

单位：万元

| 产品类型 | 2021 年度 | |
|---|---|---|
| | 金额 | 占比 |
| 家用电器类芯片 | 34,580.07 | 46.25% |
| 标准电源类芯片 | 25,872.93 | 34.61% |
| 工控功率类芯片 | 11,775.51 | 15.75% |
| 其他芯片 | 2,534.84 | 3.39% |
| **主营业务收入总计** | **74,763.35** | **100.00%** |

综上，本项目产品预计市占率低于芯朋微 2021 年度电源管理芯片产品市占率。因此，本项目测算具备审慎性、合理性。

②市场的预计增长速度整体超过本次募投项目规划增长速度

本项目建设完成后（即 T+5-T+10 年）预计销量的复合增长率为 16.47%。从产品市场来看，根据 Frost&Sullivan 统计，2020 年中国电源管理芯片市场规模为 118.00 亿美元。预计 2020 年至 2025 年，中国电源管理芯片市场规模将以 14.72%的复合增长率增长，至 2025 年将达到 234.50 亿美元的市场规模。

从下游市场来看，项目所涉及的产品被广泛地应用于基站、数据中心、光伏储能等大功率工业场景。在基站方面，根据民生证券数据，2020 年我国移动通信基站数达到 931 万座，其中 5G 基站数量超过 71.80 万座，预计 2024 年增长到 622 万座，2020-2024 年均复合增长率为 71.56%；在数据中心方面，近年来随着我国数据中心建设加快，服务器的出货量持续上升。根据国元证券数据，预计到 2025 年，我国数据中心市场规模将达到 5,952 亿元，2021 年-2025 年复合增长率

为 19.08%；在光伏方面，光伏逆变器是光伏系统中的重要组件，根据 IHS Markit 统计及预测，2020 年全球光伏逆变器的新增及替换整体市场规模为 136GW，2021 年全球光伏逆变器市场规模达到 187GW，预计至 2025 年全球光伏逆变器市场规模有望达到 401GW，年均复合增长率为 21.02%。

总体来看，产品销售市场和下游市场的预计增长速度整体超过本次募投规划销量增长速度，本次销量估算具有谨慎性、合理性。

③集成电路产业政策支持公司产品销量消化

集成电路是各领域信息化、数字化转型建设的基础和核心，是新一轮科技革命和产业变革的关键力量。近年来，我国有关部门相继出台《新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展的若干政策》《关于促进集成电路产业和软件产业高质量发展企业所得税政策的公告》《关于印发制造业设计能力提升专项行动计划（2019-2022 年）的通知》等多项产业扶持政策，从财税、投融资、研究开发、人才培养、国际合作等多个方面促进我国集成电路产业发展。2021 年 3 月，全国人民代表大会审议通过了《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》，强调在“十四五”期间要进一步强化国家战略科技力量，加强集成电路等基础性核心技术攻关，推动集成电路产业创新发展，进一步为集成电路行业的参与者提供了良好的发展环境。在集成电路政策利好的促进下，工业级芯片项目的产品销售具有良好的宏观环境。

3）晶圆、封测采购成本合理性

①晶圆采购成本合理性

本次募投项目各产品晶圆采购成本结合公司情况以及行业晶圆采购单价进行预测，本项目测算期间（即 T+1-T+10 年）晶圆采购成本占收入的比例保持不变。一方面，虽然受产能等因素影响，半导体行业晶圆采购单价有所上涨，但考虑全球半导体制造商通过扩建加速产能提升，未来随着晶圆尺寸的升级、晶圆产能的扩充，半导体产业国产化的加速，预计晶圆采购价格上升的趋势将得到有效控制；另一方面，基于发行人业务规模实现快速增长，晶圆采购数量增加，规模效应显现，预计将进一步控制单位晶圆采购成本。因此，本项目晶圆采购成本预

测具备谨慎性、合理性。

②封装测试成本合理性

本次募投项目产品封装测试成本主要是结合公司日常经营情况以及行业封装测试价格进行预测，测算期间（即 T+1-T+10 年）封装测试成本占收入的比例保持不变。受产能限制等因素影响，目前半导体行业封装测试成本有所上涨，但近年来封装测试厂商已逐步增加扩产投资，预计随着新增产能陆续投产，采购成本上升的趋势将得到控制。同时，发行人本次合作的主要封测厂商，其生产工艺近年来不断提升，生产效率和良率也逐步提升，耗材用量逐步减少，预计未来能进一步控制封装测试成本。因此，本项目封装测试成本预测具备谨慎性、合理性。

综上，本次募投项目效益测算考虑了募投项目的特性及经营模式，结合行业特性，并根据募投项目的实际情况综合估算，效益测算具备谨慎性、合理性。

**（二）结合募投项目的盈利测算、长期资产的折旧摊销情况，说明募投项目投产对公司资产结构和收入结构、毛利率、净利率等财务状况的影响。**

本次募投项目中，新能源汽车芯片项目和工业级芯片项目合计盈利测算情况如下表所示：

单位：万元

| 项目 | 建设期 | | | | 运营期 |
|---|---|---|---|---|---|
| | 第一年 | 第二年 | 第三年 | 第四年 | 第五年 |
| 营业收入 | - | 6,346.00 | 15,190.00 | 35,045.00 | 54,420.00 |
| 营业利润 | -4,966.68 | -5,645.03 | -5,406.86 | 1,166.26 | 8,986.30 |
| 净利润 | -4,966.68 | -5,645.03 | -5,406.86 | 1,166.26 | 8,986.30 |
| 项目 | 运营期 | | | | |
| | 第六年 | 第七年 | 第八年 | 第九年 | 第十年 |
| 营业收入 | 79,830.00 | 127,050.00 | 127,050.00 | 127,050.00 | 127,050.00 |
| 营业利润 | 22,018.72 | 43,896.53 | 46,239.91 | 48,755.36 | 48,422.19 |
| 净利润 | 20,403.44 | 39,506.87 | 41,615.91 | 43,879.82 | 43,579.97 |

苏州研发中心项目不产生单独的销售收入，因此不对其盈利进行单独测算，但该募投项目投入使用后，预计对发行人长远发展起到技术支撑作用，将进一步增强发行人的研发能力，提升持续经营能力。

本次募投项目建设期均为 4 年，项目建设达到预定可使用状态后，新增折旧、摊销等费用情况如下表所示：

单位：万元

| 项目 | 类别 | T+5 年 | T+6 年 | T+7 年 | T+8 年 | T+9 年 | T+10 年 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 新能源汽车芯片项目 | 折旧总计 | 1,950.96 | 1,416.12 | 1,409.56 | 1,409.56 | 1,409.56 | 1,409.56 |
| | 摊销总计 | 1,028.43 | 727.08 | 440.23 | 230.81 | 0.00 | 0.00 |
| | **折旧摊销总计** | **2,979.39** | **2,143.20** | **1,849.79** | **1,640.37** | **1,409.56** | **1,409.56** |
| 工业级芯片项目 | 折旧总计 | 892.49 | 901.61 | 900.10 | 900.10 | 900.10 | 900.10 |
| | 摊销总计 | 4,286.46 | 3,039.80 | 1,838.98 | 879.30 | 0.00 | 0.00 |
| | **折旧摊销总计** | **5,178.95** | **3,941.41** | **2,739.08** | **1,779.40** | **900.10** | **900.10** |
| 苏州研发中心项目 | 折旧总计 | 715.39 | 616.46 | 523.16 | 509.18 | 491.63 | 491.63 |
| | 摊销总计 | 529.51 | 327.36 | 135.28 | 67.10 | 0.00 | 0.00 |
| | **折旧摊销总计** | **1,244.90** | **943.82** | **658.44** | **576.28** | **491.63** | **491.63** |
| **合计** | | **9,403.24** | **7,028.43** | **5,247.31** | **3,996.05** | **2,801.29** | **2,801.29** |

**1、对资产结构的影响**

截至报告期末，公司固定资产（含在建工程）、无形资产账面价值分别为 14,052.81 万元、1,514.47 万元，本次募投项目建设完成后新增的固定资产、无形资产具体情况如下：

单位：万元

| 资产项目 | 2022 年 3 月 31 日账面价值 | 本次募投项目新增固定资产、无形资产金额 | 合计 |
|---|---|---|---|
| 固定资产及在建工程 | 14,052.81 | 45,445.78 | 59,498.60 |
| 无形资产 | 1,514.47 | 31,750.00 | 33,264.47 |
| **合计** | **15,567.29** | **77,195.78** | **92,763.07** |

注：上表未考虑报告期末至本次募投项目建成期间固定资产和无形资产的折旧和摊销

本次募投项目建成后，公司固定资产、无形资产规模将显著增加。

**2、对收入结构的影响**

公司通过本次募投项目的实施将新增新能源汽车高压电源及电驱功率芯片产品以及工业级数字电源管理芯片及配套功率芯片产品，相关产品分别属于新能源汽车领域及工控功率领域。募投项目投产后，公司主要产品线将由家用电器类

芯片、标准电源类芯片和工控功率类芯片三类拓展为家用电器类芯片、标准电源类芯片、工控功率类芯片和新能源汽车领域芯片四大类。

以 2021 年度公司主营业务收入为基准，按照募投项目达产年（即 T+7 年）的新增收入进行测算，募投项目投产前后公司主营业务收入结构变化的情况对比如下：

单位：万元

| 产品类别 | 来源 | 2021 年主营业务收入 | | 模拟投产后主营业务收入 | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 金额 | 占比 | 金额 | 占比 |
| 家用电器类芯片 | 现有产品 | 34,580.07 | 46.25% | 34,580.07 | 17.13% |
| 标准电源类芯片 | 现有产品 | 25,872.93 | 34.61% | 25,872.93 | 12.82% |
| 工控功率类芯片 | 现有产品 | 11,775.51 | 15.75% | 11,775.51 | 5.83% |
| | 募投项目 | - | - | 54,000.00 | 26.76% |
| 新能源汽车领域芯片 | 募投项目 | - | - | 73,050.00 | 36.20% |
| 其他芯片 | 现有产品 | 2,534.84 | 3.39% | 2,534.84 | 1.26% |
| **合计** | **-** | **74,763.35** | **100.00%** | **201,813.35** | **100.00%** |

如上表所示，募投项目投产后，公司传统业务中的家用电器类芯片、标准电源类芯片及其他芯片收入占比将有所下降，工控功率类芯片收入占比将提升，同时新增新能源汽车领域芯片，公司产品覆盖范围增加，营业收入结构得到进一步调整优化。

**3、对毛利率的影响**

以 2021 年度公司主营业务毛利率为基准，按照募投项目达产年（即 T+7 年）的新增收入、营业成本进行测算（苏州研发中心项目不涉及产品生产及销售，不单独产生收益），募投项目投产前后公司主营业务毛利率变化的情况对比如下：

单位：万元

| 类别 | 主营业务收入 | 主营业务成本 | 主营业务毛利率 |
|---|---|---|---|
| 现有业务 | 74,763.35 | 42,515.24 | 43.13% |
| 募投项目 | 127,050.00 | 67,131.54 | 47.16% |
| **合计/综合** | **201,813.35** | **109,646.78** | **45.67%** |

如上表所示，募投项目产品毛利率略高于现有主营业务毛利率，募投项目投产后公司主营业务毛利率将得到一定程度的提升。

**4、对净利率的影响**

以 2021 年度公司主营业务毛利率为基准，按照募投项目达产年（即 T+7 年）的新增收入、营业成本、期间费用进行测算。根据新能源汽车芯片项目、工业级芯片项目募投项目效益测算，募投项目投产年度仍存在累计未弥补亏损，假设不考虑募投项目投产对所得税的影响；苏州研发中心项目不涉及产品生产及销售，不单独产生收益，假设仅考虑募投项目第七年（即 T+7 年）相关摊销、折旧及研发人员费用。募投项目投产前后公司净利率变化的情况对比如下：

单位：万元

| 项目 | 现有业务 | 募投项目 | 合计 |
| --- | --- | --- | --- |
| 营业收入 | 75,317.10 | 127,050.00 | 202,367.10 |
| 营业总成本及其他收益等 | 54,127.74 | 87,591.05 | 141,718.79 |
| 其中：折旧摊销费用 | 1,147.89 | 5,247.30 | 6,395.20 |
| 利润总额 | 21,189.36 | 39,458.95 | 60,648.31 |
| 净利润 | 20,113.75 | 38,872.48 | 58,986.23 |
| 净利率 | 26.71% | 30.60% | 29.15% |

如上表所示，募投项目投产后，公司收入规模以及净利润规模将有较大程度的提升，预计随着募投项目产品收入规模的逐步提升，整体净利率水平将有所改善。

## 三、中介机构核查程序和核查意见

### （一）核查程序

申报会计师主要执行了以下核查程序：

1、获取并核查上市公司针对本次募投项目出具的可研报告，访谈公司管理层，了解本次募投项目效益预测的基础及经营环境是否发生重大变化及预测过程。

2、获取发行人本次募投项目的效益测算明细表，并对效益测算依据、重要假设进行分析复核，对营业收入、成本费用、内部投资收益率、折旧摊销等重要测算进行复核确认。

3、获取并查阅本次募投项目相关的董事会等内部决策文件资料；核查发行人募集说明书的披露情况等。

4、查阅同行业可比公司的招股说明书、募集说明书、年度报告、半年度报告等公开文件，与发行人现有同类业务的经营情况进行了纵向对比，并与经营同类业务的同行业可比公司的毛利率进行对比。

5、查阅行业研究报告、行业统计数据，了解市场需求。

**（二）核查意见**

根据《再融资业务若干问题解答》问题 22，申报会计师逐项发表核查意见如下：

1、对于披露预计效益的募投项目，上市公司应结合可研报告、内部决策文件或其他同类文件的内容，披露效益预测的假设条件、计算基础及计算过程。发行前可研报告超过一年的，上市公司应就预计效益的计算基础是否发生变化、变化的具体内容及对效益测算的影响进行补充说明。

经核查，申报会计师认为：截至本回复出具日，本次募投项目可研报告仍处于一年有效期内，内部决策文件齐备，发行人已在募集说明书中披露了效益预测的假设条件、计算基础及计算过程；发行人效益预测基础或经营环境未发生重大变化，发行人不存在需要更新预计效益的情形。

2、发行人披露的效益指标为内部收益率或投资回收期的，应明确内部收益率或投资回收期的测算过程以及所使用的收益数据，并说明募投项目实施后对公司经营的预计影响。

经核查，申报会计师认为：发行人已在募集说明书中披露募投项目的内部收益率和投资回收期，并明确内部收益率或投资回收期的测算过程以及所使用的收益数据，已说明募投项目实施后对发行人经营的预计影响。

3、上市公司应在预计效益测算的基础上，与现有业务的经营情况进行纵向对比，说明增长率、毛利率、预测净利率等收益指标的合理性，或与同行业可比公司的经营情况进行横向比较，说明增长率、毛利率等收益指标的合理性。

经核查，申报会计师认为：发行人已在预计效益测算的基础上，与现有业务的经营情况进行了纵向对比，与同行业可比公司的经营情况进行横向对比，本次募投项目的收入增长率、毛利率等收益指标具备合理性。

经核查，申报会计师认为：发行人本次募投项目效益预测具有谨慎性、合理性。发行人效益预测基础或经营环境未发生重大变化。发行人已经在募集说明书中充分披露了本次募投项目的经济效益及测算情况，同时披露了募投项目相关的风险提示。

## 问题 5：关于财务性投资

根据申报文件：（1）自本次发行的董事会决议日前六个月至今，除 5,000 万元广发证券资管 FOF 产品外，公司不存在实施或拟实施财务性投资及类金融投资的情况；（2）截至 2022 年 3 月末，公司对外投资滁州华瑞微、中芯越州、深圳鲲鹏元禾璞华集成电路私募创业投资基金企业（有限合伙）、无锡新创联芯股权投资合伙企业（有限合伙）和普敏半导体科技（上海）有限公司，均不属于财务性投资。

请发行人说明：（1）结合基金的投资方向、投资决策机制，说明公司是否能确保相关基金的投资项目和公司主营业务及战略发展方向密切相关，不认定为财务性投资的原因；（2）发行人投资滁州华瑞微、中芯越州和普敏半导体的背景和目前合作情况，该等被投资企业与发行人主营业务是否密切相关，不界定上述股权投资为财务性投资的具体依据和理由。

请申报会计师根据《科创板上市公司证券发行上市审核问答》第 5 问进行核查并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

（一）结合基金的投资方向、投资决策机制，说明公司是否能确保相关基金的投资项目和公司主营业务及战略发展方向密切相关，不认定为财务性投资的原因

1、新创联芯

（1）新创联芯的投资方向

1）新创联芯的设立背景

根据新创联芯合伙协议、新创联芯出具的相关说明、**无锡市国联发展（集团）有限公司（以下简称“国联发展”）**和公司内部决策文件，**2022 年 1 月，**新创联芯由无锡国资**企业国联发展**旗下无锡国联新创私募投资基金有限公司（以下简称“国联新创”）牵头设立。**国联发展是无锡市政府出资设立的集金融服务、实业经营和投资运作于一体的国有资本投资运营平台。新创联芯**出资人均为无锡当地企业或自然人，除芯朋微外均不具备半导体产业背景。

**根据国联发展于新创联芯设立时的内部决策文件，“新创联芯重点围绕芯朋微在技术和市场两方面的具体需求，并借助芯朋微在集成电路特别是模拟电路领域的较强影响力，积极拓展投资标的。技术方面，将重点考察信号链芯片、功率半导体等可以与芯朋微实现技术互补的相关标的，同时围绕模拟芯片产业链上下游进行资源整合。市场方面，则将重点围绕 AIOT、传感器、通讯等与芯朋微具有相似客户基础的协同性产业标的。与芯朋微合作设立集成电路设计基金，符合无锡市重点产业发展方向，基金架构体现了“资本+技术+产业”的特点，也是创投集团市场化团队探索的可行方式。”**

因此，新创联芯实质系围绕公司产业布局设立的产业基金。

**公司属于功率半导体产业，而外延并购是国际功率半导体巨头发展壮大的快速路径：德州仪器通过 15 年 34 次并购，成为行业巨头；亚德诺通过收购赫梯微波（Hittite）、收购电源巨头凌力尔特（Linear）、收购美信公司等多次重要并购，促使其快速成长。因此，投资新创联芯一方面可以通过专业的基金管理团队深度挖掘产业链内优质项目，有助于公司积累资本运作和产业链整合**

经验，另一方面公司对新创联芯能形成重大影响，有助于公司以一定金额（5,000 万元）的投资撬动更大规模的基金金额（2 亿元），通过影响基金的实际投向，使其符合公司主营业务及战略发展方向。

通过本次投资，公司可以和基金所投企业形成更加紧密、直接的联系沟通，基于实际情况开拓商业层面和技术层面的合作可能性；由于基金定位早期项目，上市公司并购系重要退出路径，公司可通过基金寻找出产业并购的机会，进而不断提升公司的综合实力。

2）新创联芯的出资结构和出资人背景

新创联芯出资规模共计 2 亿元，其中公司认缴出资金额为 5,000 万元，系新创联芯的创始合伙人。2022 年 3 月，公司向新创联芯出资 2,500 万元。新创联芯的出资结构和出资人背景具体如下表所示：

| 序号 | 出资人 | 出资人性质 | 认缴出资金额（万元） | 认缴出资比例 | 出资人背景 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 无锡国联新创私募投资基金有限公司 | 普通合伙人 | 200 | 1% | 发行人所在市国资旗下的私募基金管理人 |
| 2 | 无锡市国发资本运营有限公司 | 有限合伙人 | 3,500 | 17.5% | 发行人所在市国资运营公司 |
| 3 | 无锡国联产业投资有限公司 | 有限合伙人 | 3,500 | 17.5% | 发行人所在市国资旗下投资平台 |
| 4 | 无锡芯朋微电子股份有限公司 | 有限合伙人 | 5,000 | 25% | 发行人 |
| 5 | 无锡高新区新动能产业发展基金（有限合伙） | 有限合伙人 | 3,000 | 15% | 发行人所在区的地方国资投资平台 |
| 6 | 无锡市新吴区旺庄科技发展有限公司 | 有限合伙人 | 2,000 | 10% | 发行人所在街道的地方国资投资平台 |
| 7 | 无锡八一塑料有限公司 | 有限合伙人 | 800 | 4% | 发行人所在市民营企业 |
| 8 | 无锡市美峰橡胶制品制造有限公司 | 有限合伙人 | 600 | 3% | 发行人所在市民营企业 |
| 9 | 朱有伟 | 有限合伙人 | 500 | 2.5% | 自然人 |
| 10 | 徐振伟 | 有限合伙人 | 300 | 1.5% | 自然人 |
| 11 | 王超 | 有限合伙人 | 300 | 1.5% | 自然人 |
| 12 | 纪文勇 | 有限合伙人 | 300 | 1.5% | 自然人 |
| 合计 | | | 20,000 | 100% | - |

3）新创联芯的投资方向

**如前所述，新创联芯重点对以模拟芯片设计为核心的集成电路设计行业、相关产业链上下游关键标的及具备市场协同效应的相关行业等领域进行投资。**

根据新创联芯出具的相关说明、投资项目台账和公司说明，截至本回复出具日，新创联芯已完成投资或已通过投资决策的投资项目共两个，**均为以获取渠道为目的的投资，均由芯朋微委派的投资决策委员会委员、芯朋微实际控制人张立新向新创联芯推荐**。芯朋微已和全部所投企业洽谈业务合作，**其中和元感微已签署合作协议**。具体情况如下表所示：

| 序号 | 公司名称 | 主营业务 | 项目简介 | 与公司主营业务及战略发展方向契合度 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 无锡晟朗微电子有限公司（以下简称“晟朗微”） | 高端传感器和信号链芯片 | 成立于 2020 年 11 月 19 日，由多位在欧美同行业顶尖企业的资深技术专家创办，公司致力于成为全球领先的模拟与混合信号芯片的设计者和高端传感器解决方案的提供商。公司擅长于高性能混合信号链芯片设计，有着多年的技术积累。核心团队拥有超过 20 篇国际芯片设计最高级别会议 ISSCC 和顶级期刊 JSSC 论文，多篇相关技术专利，以及平均超过 10 年的海外芯片设计龙头企业就职经历。 | 晟朗微产品包括信号链芯片产品，和公司同处于模拟芯片细分领域，双方客户渠道存在重叠。<br>晟朗微已流片产品高精度磁开关，主要应用市场为电机控制，与公司电机配套电源芯片和驱动芯片有客户端应用协同可行性，**可以为客户提供一揽子产品方案**。<br>对晟朗微的投资，有助于双方共享客户渠道，并形成产品方案协同。<br>**公司可以通过晟朗微开拓电机领域新客户渠道，提升销量。** |
| 2 | 南京元感微电子有限公司（以下简称“元感微”） | MEMS 传感器 | 成立于 2017 年 3 月 8 日，公司经营范围包括：集成电路、微机械电子传感器、新型电子元器件的技术研发、技术转让、技术服务；信息系统集成服务；软件研发；图形图像识别和处理系统开发、销售；电子专用设备的研发、销售；半导体材料及产品、集成电路、纳米材料、光机电一体化及物联网科技领域内的技术开发、技术转让、技术咨询、技术服务；自营和代理各类商品和技术的进出口业务等。 | 元感微专注于 MEMS 传感器，下游应用领域同样包括家电、汽车电子、工业等，双方客户渠道存在重叠。<br>对元感微的投资，有助于未来将传感器及电源芯片和驱动芯片组合为成套方案进行推广，双方共享部分客户渠道。<br>**公司可以通过元感微开拓家电、汽车电子、工业等领域新客户渠道，提升销量。** |

**（2）新创联芯的投资决策机制**

根据新创联芯合伙协议、新创联芯出具的相关说明，新创联芯设立投资决策委员会，由五名委员构成，其中国联新创推荐一名委员，国联发展推荐两名委员，无锡高新区新动能产业发展基金（有限合伙）推荐一名委员，芯朋微推荐一名委

员（**芯朋微实际控制人张立新**）。投资决策委员会审议决定拟投资项目的投资决策。

新创联芯投资决策委员会会议需由四名以上（含本数）委员出席方能有效召开。会议议案经四名以上（含本数）投资决策委员会委员的同意方可通过。对投资金额超过 4000 万元以上（不含本数）的重大项目及超出投资范围的项目，需全票通过。此外，芯朋微还对拟投资项目提供专业咨询服务。

因此，公司参与新创联芯的投资决策，并对新创联芯的投资决策有重大影响。

结合上述投资方向、投资决策机制，由于新创联芯实质系围绕公司产业布局设立的产业基金，聚焦模拟芯片等产业，公司已和全部所投企业洽谈业务合作，有助于帮助公司通过投资整合或拓展相关行业资源；且公司参与新创联芯的投资决策，并对新创联芯的投资决策有重大影响，因此能确保投资项目和公司主营业务及战略发展方向密切相关。

**考虑公司无法对新创联芯实施控制等原因，基于谨慎性原则，公司将对新创联芯认缴的 5,000 万元出资认定为财务性投资，根据相关规定，公司已将该投资金额从本次发行募集资金总额中扣除。**

**2、鲲鹏元禾**

**（1）鲲鹏元禾的投资方向**

**1）鲲鹏元禾的设立背景**

根据鲲鹏元禾合伙协议、鲲鹏元禾出具的相关说明、公司内部决策文件和公司说明，**2021 年 12 月，鲲鹏元禾设立，该基金由国内半导体产业知名投资机构元禾璞华团队进行管理，**管理团队包括陈大同等集成电路领域知名投资人。**陈大同为清华大学博士，美国伊利诺伊大学博士后，美国斯坦福大学博士后，除元禾璞华管理合伙人外，陈大同还先后担任美国国家半导体高级工程师，Omni Vision（中文名豪威科技）共同创始人、技术副总裁，展讯通信有限公司共同创始人、CTO，北极光创投投资合伙人，北京清石华山资本投资咨询有限公司创始合伙人、董事总经理，北京集成电路设计与封测股权投资中心（有限合伙）投委会主席，Beijing Integrated Circuit Industry International Fund,L.P.**

投委会主席，以及安集科技、中微公司、北京君正、中科蓝讯、中际旭创等多家半导体上市公司和未上市企业的董事、监事或高级管理人员。陈大同创办的元禾璞华投资了大量优质半导体企业并实现境内外上市。

芯朋微和元禾璞华有着较长合作历史。元禾璞华旗下基金江苏疌泉元禾璞华股权投资合伙企业（有限合伙）（以下简称“疌泉元禾”）系芯朋微 IPO 前股东，基于对芯朋微未来发展前景的认可，于 2018 年和 2019 年先后两次入股芯朋微。元禾璞华本次设立鲲鹏元禾，定位于半导体早期项目，希望借助上市公司平台，对于产业链内优质项目实现收购或整合，因此引入芯朋微。

作为国内半导体产业知名投资机构，元禾璞华有着深厚的行业资源、丰富的投资经验，对于半导体行业的发展趋势也有独到的看法。公司参与投资该基金，能够借助元禾璞华的优势，通过基金投资项目及时获取目前市场上最新的技术演进、工艺革新及市场应用等相关行业信息，有助于公司了解行业最新动态，对公司未来发展方向提供借鉴和指导意义，同时借助合伙人的身份，公司可以与基金所投企业产生更直接紧密的联系，有利于充分挖掘出商业化、技术研发、渠道等领域的合作机会，也有利于公司寻找合适的产业并购机会，参与该投资符合公司的长期发展规划。

2）鲲鹏元禾的出资结构和出资人背景

鲲鹏元禾出资规模共计 91,910 万元,其中公司认缴出资金额为 3,000 万元。2022 年上半年，公司向鲲鹏元禾出资 900 万元。鲲鹏元禾的出资结构和出资人背景具体如下表所示：

| 序号 | 出资人 | 出资人性质 | 认缴出资金额（万元） | 认缴出资比例 | 出资人背景 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 深圳鹏芯企业管理合伙企业（有限合伙）（GP） | 普通合伙人 | 1,000 | 1.09% | 私募基金管理人 |
| 2 | 苏州元禾控股股份有限公司 | 有限合伙人 | 20,000 | 21.76% | 苏州国资 |
| 3 | 深圳市鲲鹏股权投资有限公司 | 有限合伙人 | 30,000 | 32.64% | 深圳国资旗下投资平台 |
| 4 | 武汉恒郡晟商务服务合伙企业（有限合伙） | 有限合伙人 | 10,000 | 10.88% | 合伙企业 |
| 5 | 上海晶丰明源半导体股份有限公司 | 有限合伙人 | 5,000 | 5.44% | 同行业上市公司 |
| 6 | 无锡芯朋微电子股份有限公司 | 有限合伙人 | 3,000 | 3.26% | 发行人 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 苏州天准科技股份有限公司 | 有限合伙人 | 2,000 | 2.18% | 上市公司 |
| 8 | 中金启元国家新兴产业创业投资引导基金（有限合伙） | 有限合伙人 | 10,000 | 10.88% | 国资旗下投资基金 |
| 9 | 宁波泓宁亨泰芯脉企业管理合伙企业（有限合伙） | 有限合伙人 | 10,000 | 10.88% | 合伙企业 |
| 10 | 苏州璞华齐芯创业投资合伙企业（有限合伙） | 有限合伙人 | 910 | 0.99% | 合伙企业 |
| 合计 | | | 91,910 | 100% | - |

**注：上表出资结构系根据芯朋微签署的鲲鹏元禾合伙协议列示**

**3）鲲鹏元禾的投资方向**

鲲鹏元禾重点关注集成电路设计、设备、材料及新工艺技术，信息制造及应用环节的基础软件、核心算法、智能硬件系统、新兴电子产品等集成电路的创新应用领域的投资；通过深度挖掘集成电路产业需求，提供丰富的配套产业资源及投后赋能，对技术创新和国产替代的半导体企业进行孵化，培育各细分领域的新龙头企业。

根据鲲鹏元禾出具的相关说明、投资项目台账和公司说明，截至本回复出具日，鲲鹏元禾已完成投资或已通过投资决策的投资项目共十个，为半导体全产业链具备较强竞争力的企业。所投企业不仅和芯朋微在技术工艺研发、产品方案、客户渠道和供应链等方面存在协同效应，还和公司的主营业务及战略发展方向密切相关。

目前**大部分**所投企业于**2020年或之后成立**，处于初创期，业务还在发展阶段。芯朋微正在和部分所投企业洽谈业务合作，后续鲲鹏元禾将尽最大商业努力，协助推动所投企业和公司进行业务合作。

**上述投资项目中，以获取技术为目的的投资共一个，以获取原料为目的的投资共两个，以获取渠道为目的的投资共一个，以获取技术和原料为目的的投资共三个，以获取技术和渠道为目的的投资共三个。**具体情况如下表所示：

| 序号 | 投资目的 | 公司名称 | 主营业务 | 项目简介 | 与公司主营业务及战略发展方向契合度 |
|---|---|---|---|---|---|

| 序号 | 投资目的 | 公司名称 | 主营业务 | 项目简介 | 与公司主营业务及战略发展方向契合度 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 以获取技术为目的 | 苏州至盛半导体科技有限公司（以下简称“至盛半导体”） | 高性能数模混合电路和功率器件的芯片 | 成立于 2021 年 2 月 10 日，至盛半导体专注于高性能数模混合电路和功率器件的芯片设计和销售，以消费级中高功率音频功放芯片作为市场切入点，逐渐向马达驱动等芯片市场扩展。团队在德州仪器时积累了对客户需求细节的理解，创业后快速定义产品，优化设计。总部位于苏州，在上海设立有研发中心，深圳设立有销售中心。 | 至盛半导体专注于高性能数模混合电路和功率器件，和公司现有产品以及未来发展方向高度一致。<br>至盛半导体核心产品为中高功率音频功放芯片，与公司的功放系统用电源芯片存在方案技术协同可行性。<br>对至盛半导体的投资，有助于双方在上述领域的技术研发产生协同。 |
| 2 | 以获取原料为目的 | 淄博芯材集成电路有限责任公司（以下简称“淄博芯材”） | 半导体基板 | 成立于 2021 年 9 月 27 日，计划投资建设半导体基板厂。一期项目整体计划投资 10.7 亿元，建设 8500 平方米/月封装 BT 基板产能。 | 淄博芯材生产的半导体基板，系公司电源管理芯片的材料载体之一。<br>淄博芯材下游客户为长电科技、华天科技等封装厂，前述封装厂亦是公司主要封装供应商。<br>对淄博芯材的投资，有助于双方产生供应链协同，**加深公司对封测产线的理解，获取半导体基板原料和封测产能，提升封测能力、降低生产成本**。 |
| 3 | | 上海御微半导体技术有限公司（以下简称“御微半导体”） | 半导体前道检测 | 成立于 2019 年 3 月 15 日，主要面向半导体前道检测市场，产品主要为晶圆缺陷检测、掩膜检测和套刻检测，同时也有面向 Array 段的平板检测设备。主要客户包括华润微等国内外知名晶圆代工厂。公司核心团队成员在高端设备制造领域具备 15 年以上研发经验。 | 御微半导体聚焦于半导体前道检测，主要客户华润微也即公司主要晶圆供应商。<br>对御微半导体的投资，有助于**公司加深对晶圆代工产线的理解，获取晶圆原料和晶圆代工产能，**提升公司产品良率、保障产能、**降低生产成本**。 |
| 4 | 以获取渠道为目 | 重庆四联传感器技术有限公司（以下简称“四联传感器”） | MEMS 压力传感器、模组、终端 IDM | 成立于 2020 年 1 月 7 日，定位研发、生产高精度 MEMS 压力传感器，产品覆盖全产业链，包括芯片、膜盒、传感器和变送器等。以高精度流程工业应用场景为核心，拓展至汽车、工业、医疗、消费电子等全应用领域。创始人为重庆四联集团董事长，管理团队来自于国际领先的传感器解决方案供应商德国 First Sensor 和国内仪器仪表行业龙头企业。 | 四联传感器产品下游应用领域同样包括汽车电子、工业、消费电子等，双方客户渠道存在重叠。**公司电源管理芯片产品可以为四联传感器 MEMS 压力传感器等产品供电，因此**对四联传感器的投资，有助于将双方传感器及电源芯片和驱动芯片组合为成套方案进行推广，双方共享部分客户渠道。<br>**公司可以联合四联传感器形成新** |

| 序号 | 投资目的 | 公司名称 | 主营业务 | 项目简介 | 与公司主营业务及战略发展方向契合度 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | | | | **的产品方案，开拓汽车电子、工业、消费电子领域新客户渠道，有助于提升收入。** |
| 5 | 以获取技术、原料为目的 | 镭神技术（深圳）有限公司（以下简称“镭神技术”） | 光器件后道自动化设备 | 成立于 2017 年 10 月 31 日，专用设备制造，成熟设备已达 10 余种。涵盖光器件，探测器件等领域。与三十余家客户有合作和业务往来，实现了研发、设计、生产全产业链。 | 镭神技术系公司所处产业链上游的半导体设备供应商。<br>镭神技术在研的晶圆测试系统，为公司日常使用的测试设备类型，公司现采购**的**国外品牌**主要为标准化测试设备**。<br>对镭神技术的投资，有助于双方在特殊半导体工艺开发的设备应用等领域的技术研发协同**；有助于加深技术交流，提升复杂系统自主测试能力，获取定制开发的测试设备**。 |
| 6 | | 深圳市比昂芯科技有限公司（以下简称“比昂芯”） | EDA 工具链 | 成立于 2020 年 10 月 30 日，国内 EDA 企业主要聚焦在点工具的开发，比昂芯产品覆盖面较广，有能力成为一个平台型的 EDA 企业。比昂芯市场化程度高，在运营管理，人才吸引以及市场拓展层面具备较强竞争力。 | EDA 技术是指以计算机为工作平台，融合了应用电子技术、计算机技术、信息处理及智能化技术的最新成果，进行电子产品的自动设计。<br>比昂芯数模混合仿真产品可用于公司的数模混合芯片设计。<br>对比昂芯的投资，**可丰富公司 EDA 工具链，**有助于强化国产 EDA 软件的应用能力，降低 EDA 软件供应链风险。 |
| 7 | | 上海日观芯设自动化有限公司（以下简称“日观芯设”） | EDA 工具-时序验证、signoff 产品 | 成立于 2021 年 4 月 12 日，为数字 IC 设计全流程打造 EDA 平台，产品致力于解决数字芯片设计的一系列签核问题，并且为用户提供 PPA 智能优化方案。 | EDA 技术是指以计算机为工作平台，融合了应用电子技术、计算机技术、信息处理及智能化技术的最新成果，进行电子产品的自动设计。<br>日观芯设数字芯片仿真 EDA 产品可用于公司的数字芯片设计。<br>对日观芯设的投资，**可丰富公司 EDA 工具链，**有助于强化国产 EDA 软件的应用能力，降低 EDA 软件供应链风险。 |

| 序号 | 投资目的 | 公司名称 | 主营业务 | 项目简介 | 与公司主营业务及战略发展方向契合度 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 8 | 以获取技术和渠道为目的 | 北京大有半导体有限责任公司（以下简称“大有半导体”） | 高性能射频收发机及射频基带 | 成立于 2021 年 3 月 31 日，由国际著名科技企业 ZOOM 创始团队成员数千万元天使投资，并与国内多家通信领域上市企业建立深度合作。专注于射频以及射频 SoC 芯片设计与研发，是业内领先的专网无线通信、卫星通信、物联网通信 SoC 芯片供应商。汇聚了国内射频模拟 IC，低功耗 SoC、通信算法、软件等领域技术专家，研发团队均毕业于国内知名高校，大部分曾在国内知名射频芯片设计企业工作十年以上。具有丰富的射频以及射频 SoC 芯片的设计与量产经验，成功量产若干种类射频及射频 SoC 芯片，积累了数十亿颗芯片量产经验。 | 大有半导体聚焦射频模拟 IC，和公司同处于模拟芯片领域，双方客户渠道存在重叠。<br>大有半导体面向物联网的 SoC 产品线下游客户亦包括国家电网，与公司的电力电子系统用电源芯片存在方案技术协同可行性，便于技术交流。<br>对大有半导体的投资，有助于双方共享客户渠道，**开拓电力电子系统新客户**，并产生技术协同。 |
| 9 | | 管芯微技术（上海）有限公司（以下简称“管芯微”） | BMC（基板管理控制器）芯片和固件 | 成立于 2021 年 3 月 29 日，总部位于上海，专注于集成电路芯片的设计与研发，致力于为客户提供通用 SoC 处理器芯片解决方案。管芯微拥有一支以系统级芯片、安全算法和固件研究为特长的研发团队，具有深厚的专业技术底蕴与丰富的工程应用实践，核心创始人团队来自国内外知名芯片设计公司，在高性能处理器、嵌入式 SoC 芯片、系统软件开发及应用领域积累了 20 余年的开发经验和技术储备。 | 管芯微聚焦服务器系统 BMC 子板，与公司的服务器系统用电源芯片和散热风扇驱动芯片存在方案技术协同可行性，并可共享部分客户渠道，**开拓服务器领域的新客户**。 |
| 10 | | 圭步微电子（南京）有限公司（以下简称“圭步微”） | 毫米波雷达芯片 | 成立于 2021 年 5 月 17 日，专注于毫米波雷达芯片设计的公司，定位汽车电子、工业安防等市场。研发团队 15 年以上芯片设计经验，核心团队来自 Broadcom、Fairchild 等国内外知名芯片设计企业，专注于 77GHz 毫米波 SOC 芯片，产品覆盖汽车电子、工业安防等市场。 | 圭步微和公司同处于模拟芯片领域，其产品下游应用领域同样包括汽车电子、工业等，与公司的车规辅源芯片存在方案技术协同可行性，并可共享部分客户渠道，**有助于开拓汽车电子、工业等领域新客户**。 |

**（2）鲲鹏元禾的投资决策机制**

根据鲲鹏元禾合伙协议、鲲鹏元禾出具的相关说明，普通合伙人应按照行业标准组建投资决策委员会，投资决策委员会由五名委员组成。投资决策委员会设投资决策委员会主席一名，任何投资决策须经至少三分之二的委员同意，投资决策委员会主席无加重表决权。投资决策委员会对投资项目的投资及退出进行专业评估并作出最终决定。有限合伙人具有对合伙企业的经营管理提出建议的权利。**鉴于鲲鹏元禾系由元禾璞华团队进行管理，公司未推荐投资决策委员会委员。**

根据鲲鹏元禾出具的相关说明，鲲鹏元禾的出资人包括芯朋微等半导体细分领域龙头企业。在筛选投资标的时，鲲鹏元禾希望听取芯朋微等产业出资人的专业意见。投资完成后，鲲鹏元禾将进一步加强与芯朋微的沟通，及时通报基金运作与投资项目的实施情况和进展。

结合上述投资方向、投资决策机制，由于鲲鹏元禾聚焦集成电路产业，和公司所处行业一致，有助于帮助公司通过投资整合或拓展相关行业资源，同时将协助推动所投企业和公司进行业务合作；且在筛选投资标的时听取芯朋微的专业意见，投资完成后及时通报基金运作与投资项目的实施情况和进展，因此能确保投资项目和公司主营业务及战略发展方向密切相关。

**考虑公司无法对鲲鹏元禾实施控制等原因，基于谨慎性原则，公司将对鲲鹏元禾认缴的 3,000 万元出资认定为财务性投资，根据相关规定，公司已将该投资金额从本次发行募集资金总额中扣除。**

**（二）发行人投资滁州华瑞微、中芯越州和普敏半导体的背景和目前合作情况，该等被投资企业与发行人主营业务是否密切相关，不界定上述股权投资为财务性投资的具体依据和理由**

**1、滁州华瑞微**

**（1）基本情况**

**滁州华瑞微电子科技有限公司（以下简称“滁州华瑞微”）成立于 2020 年 7 月，是以功率半导体为主要产品的芯片（晶圆）制造厂。公司投资滁州华瑞微**

**3,000 万元，已于 2021 年 7 月出资完毕，持股比例 2.07%。截至目前，滁州华瑞微的股权结构如下表所示：**

| 序号 | 股东名称 | 出资额（万元） | 出资比例 |
|---|---|---|---|
| 1 | 滁州华壹合芯电子科技合伙企业（有限合伙） | 4,500.00 | 22.85% |
| 2 | 滁州市南谯区安华股权投资合伙企业（有限合伙） | 3,705.50 | 18.82% |
| 3 | 滁州华迹同芯电子科技合伙企业（有限合伙） | 2,500.00 | 12.70% |
| 4 | 滁州市南谯经开区产业发展基金合伙企业（有限合伙） | 2,285.71 | 11.61% |
| 5 | 刘海波 | 1,500.00 | 7.62% |
| 6 | 滁州华杉恒芯电子科技合伙企业（有限合伙） | 1,500.00 | 7.62% |
| 7 | 深圳中科成长股权投资基金合伙企业（有限合伙） | 800.00 | 4.06% |
| 8 | 南京浦高产业投资基金合伙企业（有限合伙） | 521.07 | 3.22% |
| 9 | 无锡芯朋微电子股份有限公司 | 406.07 | 2.07% |
| 10 | 万联广生投资有限公司 | 341.10 | 1.73% |
| 11 | 杭州普华昱辰股权投资合伙企业（有限合伙） | 285.71 | 1.45% |
| 12 | 江苏高投毅达宁海创业投资基金（有限合伙） | 285.71 | 1.45% |
| 13 | 中小企业发展基金（江苏有限合伙） | 270.71 | 1.37% |
| 14 | 珠海涌泉联发投资合伙企业（有限合伙） | 227.40 | 1.15% |
| 15 | 宁波美域创业投资合伙企业（有限合伙） | 227.40 | 1.15% |
| 16 | 滁州锋合微电子科技合伙企业（有限合伙） | 200.00 | 1.02% |
| 17 | 上海势之能投资管理有限公司 | 22.74 | 0.12% |
| 合计 | | 19,579.14 | 100.00% |

**（2）投资背景和目前合作情况，与发行人主营业务是否密切相关，不界定为财务性投资的具体依据和理由**

2017 年下半年开始，因下游需求扩张，晶圆代工厂普遍出现产能紧张的情况。为保证产品供货的及时性、降低产能紧张时其他晶圆供应商提价的不利影响，2018 年 7 月公司引进**滁州华瑞微子公司**南京华瑞微集成电路有限公司（以下简称“南京华瑞微”）作为合格晶圆供应商。2018 年 9 月，公司与南京华瑞微签署框架合同，明确晶圆供应的长期合作关系。

滁州华瑞微是**以功率半导体为主要产品的芯片（晶圆）制造厂**。滁州华瑞微已经研发成功且量产的产品包括高压 VDMOS、低压 Trench MOS、超结 MOS

和 SGT MOS，同时正在开展第三代半导体（碳化硅、氮化镓）功率器件的研发工作，和发行人产品规划和技术方向高度契合。

报告期内滁州华瑞微及其关联方始终为发行人前五大供应商，发行人向其采购晶圆代工服务，采购金额分别为 1,709.05 万元、2,456.45 万元、3,664.89 万元和 513.79 万元。

2021 年 7 月，发行人出资滁州华瑞微，增资款项主要用于滁州华瑞微新设产线建设。发行人投资滁州华瑞微，系基于对滁州华瑞微未来发展前景的认可，有助于进一步满足发行人功率半导体产品的制造需求，巩固双方的战略合作伙伴关系。

滁州华瑞微属于公司产业链上下游具有密切关系的企业，与发行人主营业务密切相关，系围绕产业链上下游以获取原料**（晶圆原料和晶圆代工产能）**为目的的产业投资，不以获得投资收益为主要目的，**主要原因如下：**

**1）投资滁州华瑞微有利于确保获取原料的及时性：由于晶圆代工行业资本投入大、技术难度高，国内外主要晶圆代工厂均呈现经营规模大但数量少的行业特征，导致公司上游供应商所处行业的集中度较高，可能出现晶圆代工厂产能冲突从而无法及时供货的情形。滁州华瑞微系公司报告期内主要晶圆供应商，公司投资滁州华瑞微可进一步保障晶圆供应的及时性和连续性，以响应市场需求；**

**2）投资滁州华瑞微有利于降低获取原料的价格波动：近年来国内各行业数字化程度不断提高，新能源汽车、工业、消费电子等领域的快速发展，推动半导体产品的需求迅猛增长，加之中美贸易摩擦以及新冠疫情对晶圆生产厂家产能的影响，导致国内目前晶圆需求缺口逐渐增大，晶圆价格整体呈现上升趋势。公司投资滁州华瑞微，增资款项主要用于滁州华瑞微新产线建设，有助于扩大滁州华瑞微晶圆供给，并降低产能紧张时其他晶圆供应商提价的不利影响；**

**3）投资滁州华瑞微有利于提升获取原料的良率和一致性：公司十分重视供应链能力的建设，除产能保障外，公司计划和滁州华瑞微等主要晶圆供应商形成深度合作。公司投资滁州华瑞微，有助于实现产品设计和工艺设计紧密协同，双方共同推动晶圆代工工艺的持续优化，提升晶圆代工的良率和一致性。**

综上，公司投资滁州华瑞微不属于财务性投资。

2、中芯越州

（1）基本情况

中芯越州集成电路制造（绍兴）有限公司（以下简称“中芯越州”）是一家专注于功率、传感和传输应用领域，提供模拟芯片等产品晶圆代工服务的制造商。

公司投资中芯越州 10,000 万元，已于 2022 年 1-2 月出资完毕，持股比例 1.67%。截至目前，中芯越州的股权结构如下表所示：

| 序号 | 股东名称 | 出资额（万元） | 出资比例 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 绍兴中芯集成电路制造股份有限公司 | 83,000.00 | 27.67% |
| 2 | 绍兴滨海新区芯兴股权投资基金合伙企业（有限合伙） | 75,000.00 | 25.00% |
| 3 | 深圳市远致一号私募股权投资基金合伙企业（有限合伙） | 30,000.00 | 10.00% |
| 4 | 广东辰途华辉创业投资合伙企业（有限合伙） | 23,000.00 | 7.67% |
| 5 | 广州辰途华明创业投资基金合伙企业（有限合伙） | 22,500.00 | 7.50% |
| 6 | 广州辰途华景创业投资基金合伙企业（有限合伙） | 12,500.00 | 4.17% |
| 7 | 张家港毅博企业管理中心（有限合伙） | 10,000.00 | 3.33% |
| 8 | 珠海横琴强科二号股权投资合伙企业（有限合伙） | 10,000.00 | 3.33% |
| 9 | 尚融创新（宁波）股权投资中心（有限合伙） | 10,000.00 | 3.33% |
| 10 | 华民科文（青岛）创业投资基金合伙企业（有限合伙） | 5,000.00 | 1.67% |
| 11 | 无锡芯朋微电子股份有限公司 | 5,000.00 | 1.67% |
| 12 | 井冈山复朴新世纪股权投资合伙企业（有限合伙） | 5,000.00 | 1.67% |
| 13 | 广东导远科技有限公司 | 4,000.00 | 1.33% |
| 14 | 广东辰途十六号创业投资合伙企业（有限合伙） | 2,650.00 | 0.88% |
| 15 | 广州辰途十五号创业投资基金合伙企业（有限合伙） | 1,350.00 | 0.45% |
| 16 | 锐石创芯（深圳）科技股份有限公司 | 1,000.00 | 0.33% |

| | | |
|---|---|---|
| 合计 | 300,000.00 | 100.00% |

**（2）投资背景和目前合作情况，与发行人主营业务是否密切相关，不界定为财务性投资的具体依据和理由**

2021 年 12 月 31 日，绍兴中芯集成电路制造股份有限公司与关联方绍兴滨海新区芯兴股权投资基金合伙企业（有限合伙）及包括芯朋微在内的其他 14 名股东签订了《中芯越州集成电路制造（绍兴）有限公司之投资协议》，共同投资设立中芯越州。

发行人投资中芯越州，系基于对中芯越州未来发展前景的认可，有助于进一步满足发行人功率半导体产品的制造需求，巩固双方的战略合作伙伴关系。

由于成立时间较短，报告期内，发行人向中芯越州及其关联方采购少量晶圆代工服务。**中芯越州提供包括电源管理芯片在内的模拟芯片代工服务**，和发行人的产能需求高度契合，因此预计未来采购金额将显著增长。

中芯越州属于公司产业链上下游具有密切关系的企业，与发行人主营业务密切相关，系围绕产业链上下游以获取原料**（晶圆原料和晶圆代工产能）**为目的的产业投资，不以获得投资收益为主要目的，**主要原因如下：**

**1）投资中芯越州有利于确保获取原料的及时性：由于晶圆代工行业资本投入大、技术难度高，国内外主要晶圆代工厂均呈现经营规模大但数量少的行业特征，导致公司上游供应商所处行业的集中度较高，可能出现晶圆代工厂产能冲突从而无法及时供货的情形。中芯越州及其母公司绍兴中芯集成电路制造股份有限公司（以下简称“中芯集成”）系国内领先的晶圆代工厂，也是目前国内少数提供车规级芯片的晶圆代工企业之一，和公司产能需求高度契合。公司投资中芯越州可进一步保障晶圆供应的及时性和连续性，以响应市场需求；**

**2）投资中芯越州有利于降低获取原料的价格波动：近年来国内各行业数字化程度不断提高，新能源汽车、工业、消费电子等领域的快速发展，推动半导体产品的需求迅猛增长，加之中美贸易摩擦以及新冠疫情对晶圆生产厂家产能的影响，导致国内目前晶圆需求缺口逐渐增大，晶圆价格整体呈现上升趋势。**

公司投资中芯越州，增资款项主要用于中芯越州产线建设，有助于扩大中芯越州晶圆供给，并降低产能紧张时其他晶圆供应商提价的不利影响；

3）投资中芯越州有利于提升获取原料的良率和一致性：公司十分重视供应链能力的建设，除产能保障外，公司计划和中芯越州等主要晶圆供应商形成深度合作。公司投资中芯越州，有助于实现产品设计和工艺设计紧密协同，双方共同推动晶圆代工工艺的持续优化，提升晶圆代工的良率和一致性。

综上，公司投资中芯越州不属于财务性投资。

3、普敏半导体

（1）基本情况

普敏半导体科技（上海）有限公司（以下简称“普敏半导体”）专注于低压电源管理芯片，产品主要为 DC-DC 电源管理芯片产品。

公司投资普敏半导体 500 万元，已于 2021 年 5 月出资完毕，持股比例 10%，并委派一名董事。截至目前，普敏半导体的股权结构如下表所示：

| 序号 | 股东名称 | 出资额（万元） | 出资比例 |
|---|---|---|---|
| 1 | 曾宪伟 | 60.00 | 50.70% |
| 2 | 上海适原企业管理合伙企业（有限合伙） | 25.00 | 21.13% |
| 3 | 无锡芯朋微电子股份有限公司 | 11.83 | 10.00% |
| 4 | 上海原广企业管理合伙企业（有限合伙） | 11.51 | 9.73% |
| 5 | 上海桂荟企业管理合伙企业（有限合伙） | 10.00 | 8.45% |
| 合计 | | 118.34 | 100.00% |

（2）投资背景和目前合作情况，与发行人主营业务是否密切相关，不界定为财务性投资的具体依据和理由

普敏半导体专注于低压电源管理芯片，产品主要为 DC-DC 电源管理芯片产品，对于公司目前的产品线系有利补充。

公司现有业务为开发以电源管理芯片为主的功率半导体产品。功率半导体主要可以分为电源管理芯片和功率器件。电源管理芯片包括 AC-DC 芯片、DC-DC 芯片、驱动芯片、保护芯片、线性稳定器（LDO）、负载开关、多通道电源管理芯片（PMIC）等产品，功率器件包括 IGBT、MOS 器件等产品。

其中，公司电源管理芯片产品涉及三大类应用系列产品线，包括家用电器类、标准电源类和工控功率类等，广泛应用于家用电器、手机及平板电脑的充电器、机顶盒及路由器的适配器、智能电表、通信基站、工控设备等众多领域。

公司主要电源管理芯片产品及对应应用场景如下：

| 现有业务板块 | 主要电源管理芯片产品 | 应用场景 |
| --- | --- | --- |
| 家用电器 | AC-DC 芯片、DC-DC 芯片、驱动芯片 | 生活厨电、环境电器等小家电及空调、冰箱、洗衣机等大家电 |
| 标准电源 | AC-DC 芯片 | 手机及平板电脑的充电器、机顶盒及路由器的适配器等 |
| 工控功率 | AC-DC 芯片、驱动芯片 | 智能电表、通信基站、工控设备等 |

如上表所示，公司电源管理芯片产品主要包括 AC-DC 芯片、DC-DC 芯片和驱动芯片。根据 WSTS、产业信息网统计数据及西南证券测算，2021 年 DC-DC 芯片（含 LDO）占全球电源管理芯片市场规模的比例高达 23.3%，远高于 AC-DC 芯片（13.8%）、驱动芯片（6.0%）的市场规模占比。2021 年，公司 DC-DC 芯片产品的收入占主营业务收入的比例为 3.47%，占比为三类产品中最低，仍有较大提升空间，且产品线更丰富、全面的电源管理芯片企业在客户端导入时具有显著竞争优势。因此，进一步拓展 DC-DC 芯片产品丰富度和应用领域具备必要性。

普敏半导体 DC-DC 芯片主要应用于手机、智能穿戴设备、TWS 耳机、服务器、数据中心等消费电子和工业控制领域，采用的核心技术包括超低静态电流电源管理芯片技术、快速动态响应技术、多相单路输出 DC-DC 技术等，能够实现 2μA 以内的超低静态电流,并能将单相 DC-DC 扩展为多相,以及更好的相间均流。为丰富 DC-DC 芯片产品线、提升公司竞争力，芯朋微拟进一步覆盖上述产品应用领域空白，但目前尚不具备上述技术。

由于模拟电路产品品类较多、研发周期和人才培养周期较长，若芯朋微自行研发上述技术，则需耗费大量时间和人力成本，可能在国产替代浪潮中丧失先发优势。

为适应消费类电子较快的技术迭代节奏，并满足客户对产品多样化的要求，芯朋微通过产业投资，以股权带动业务合作，短时间内整合普敏半导体在消费

类电子的成熟技术以及产品类型，将更多精力投入新能源汽车和工业领域的DC-DC芯片。

在除消费类电子以外的其他应用领域，普敏半导体亦可协助芯朋微完成超低功耗 DC-DC 技术和产品开发。截至目前，普敏半导体已和芯朋微签署委托开发合同，双方共享研发成果及其相关知识产权，且普敏半导体已协助芯朋微完成工业级超低功耗 DC-DC 产品的开发工作并取得客户产品认证，目前正处于产品评测试用阶段。

工业级超低功耗 DC-DC 产品主要作用是将外部直流输入电压，转换成适用的工作电压，并实现稳定供电，系电源管理解决方案不可或缺的核心部分。芯朋微已具备工业级超高压 AC-DC 芯片、低功耗驱动芯片的成熟产品和技术，结合普敏半导体协助开发的工业控制用超低功耗 DC-DC 产品，芯朋微将形成工业级电源管理的完整解决方案。

未来，普敏半导体还将协助芯朋微在服务器领域开发工业级 DC-DC 技术和产品。

2021 年 5 月，公司出资普敏半导体，持有 10%股权，并委派一名董事，参与普敏半导体的实际经营。报告期内，双方在电源管理芯片领域已有深度合作，普敏半导体协助公司开发超低功耗 DC-DC 电源管理芯片相关产品。

普敏半导体主要业务为超低功耗的低压电源芯片产品线，和公司以高压为主的电源产品线形成高度互补，与发行人主营业务密切相关，系围绕产业链上下游以获取技术（超低功耗 DC-DC 电源管理芯片相关技术）为目的的产业投资，不以获得投资收益为主要目的，主要原因如下：

（1）投资普敏半导体有利于发挥技术协同效应：如前所述，普敏半导体专注于低压电源管理芯片，产品主要为 DC-DC 电源管理芯片产品，和公司以高压为主的电源产品线形成高度互补，公司可短时间内整合普敏半导体 DC-DC 领域的成熟技术以及产品类型；截至目前，普敏半导体已协助芯朋微完成工业级超低功耗 DC-DC 产品的开发工作并取得客户产品认证，目前正处于产品评测试用阶段。芯朋微已具备工业级超高压 AC-DC 芯片、低功耗驱动芯片的成熟产品和技术，结合普敏半导体协助开发的工业控制用超低功耗 DC-DC 产品，芯朋微将

**形成工业级电源管理的完整解决方案。未来，普敏半导体将协助芯朋微在服务器领域开发工业级 DC-DC 技术和产品；**

**（2）投资普敏半导体有利于降低研发成本：公司出资普敏半导体，持有 10%股权，并委派一名董事，参与普敏半导体的实际经营，并能对其研发方向、研发团队建设等环节施加重大影响。而依托普敏半导体较为成熟的研发体系，公司部分技术研发可由普敏半导体协助完成，从而降低研发成本。**

**综上，公司投资普敏半导体**不属于财务性投资。

**（三）发行人对外投资情况汇总**

截至本回复出具日，发行人对外投资的持股比例、拟投和已投金额、投资时间、标的企业主营业务、投资背景如下表所示：

| 标的企业 | 持股比例 | 拟投金额（万元） | 已投金额（万元） | 投资时间 | 标的企业主营业务 | 投资背景 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 新创联芯 | 25.0% | 5,000 | 2,500 | 2022 年 3 月 | 专注于集成电路产业的产业基金 | 目的在于借助两者的专业团队及其管理理念，为产业整合、资本运作积累经验，并且能够进一步拓展公司投融资视野，及时了解行业动态。公司通过相关投资，能够充分利用各种资源优势，有利于公司及时把握所处领域的产业并购整合机会，为公司储备和培育新的战略发展项目，符合公司主营业务及战略发展方向。该等投资围绕产业链上下游以获取技术、原料或渠道为目的，或以收购或整合为目的，不以获得投资收益为主要目的 |
| 鲲鹏元禾 | 3.26% | 3,000 | **900** | **2022 年上半年** | 专注于集成电路产业的产业基金 | |
| 滁州华瑞微 | 2.07% | 3,000 | 3,000 | 2021 年 7 月 | 华瑞微集团旗下芯片（晶圆）制造厂，主要生产各类功率半导体芯片 | 属于公司产业链上下游具有密切关系的企业，与发行人主营业务密切相关，系围绕产业链上下游以获取原料为目的的产业投资，有助于保障公司产能供应。公司投资滁州华瑞微不以获得投资收益为主要目的 |
| 中芯越州 | 1.67% | 10,000 | 10,000 | 2022 年 1-2 月 | 专注于功率、传感和传输应用领域，提供模拟芯片等产品代工 | 属于公司产业链上下游具有密切关系的企业，与发行人主营业务密切相关，系围绕产业链上下游以获取原料为目的的产业投资，有助于保障公司 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 服务的制造商 | 产能供应。公司投资中芯越州不以获得投资收益为主要目的 |
| 普敏半导体 | 10% | 500 | 500 | 2021 年 5 月 | 专注于低压电源管理芯片，产品主要为 DC-DC 电源管理芯片产品 | 主要业务为低压电源产品线，和公司以高压为主的电源产品线形成高度互补，与发行人主营业务密切相关，系围绕产业链上下游以获取技术为目的的产业投资，公司投资普敏半导体不以获得投资收益为主要目的 |

## 二、申报会计师核查程序和核查意见

### （一）核查程序

申报会计师主要执行了以下核查程序：

1、获取公司报告期各期的财务报表及各科目明细账，了解公司相关报表科目构成、性质，逐项对照核查公司对外投资情况，核查是否属于财务性投资。

2、访谈公司有关人员，通过公开渠道查阅被投资单位的相关信息，了解被投资单位的业务技术特点、相关产品或投资方向与公司的主营业务和战略发展方向的协同性。

3、获取并审阅了公司对鲲鹏元禾、新创联芯、滁州华瑞微、中芯越州和普敏半导体等的合伙协议、投资协议，鲲鹏元禾、新创联芯出具的说明性文件、投资项目台账、公司投资鲲鹏元禾、新创联芯内部决策文件和公司说明等资料，核查是否属于财务性投资。

### （二）核查意见

根据《科创板上市公司证券发行上市审核问答》第 5 问，申报会计师逐项发表核查意见如下：

1、财务性投资的类型包括但不限于：类金融；投资产业基金、并购基金；拆借资金；委托贷款；以超过集团持股比例向集团财务公司出资或增资；购买收益波动大且风险较高的金融产品；非金融企业投资金融业务等。类金融业务指除

人民银行、银保监会、证监会批准从事金融业务的持牌机构以外的机构从事的金融业务，包括但不限于：融资租赁、商业保理和小贷业务等。

经核查，申报会计师认为：截至报告期末，相关投资情况具体如下：

（1）类金融业务、非金融企业投资金融业务

截至报告期末，公司不存在经营或拟经营融资租赁、商业保理和小贷业务等类金融业务的情形，亦不存在投资金融业务的情形。

（2）投资产业基金、并购基金

截至报告期末，公司对外投资鲲鹏元禾、新创联芯。该等投资和公司主营业务及战略发展方向密切相关，围绕产业链上下游以获取技术、原料或渠道为目的，或以收购或整合为目的，不以获得投资收益为主要目的。

**考虑公司无法对新创联芯和鲲鹏元禾实施控制等原因，基于谨慎性原则，公司将对新创联芯和鲲鹏元禾认缴的 8,000 万元出资认定为财务性投资，根据相关规定，公司已将该投资金额从本次发行募集资金总额中扣除。**

（3）拆借资金

截至报告期末，公司不存在拆借或拟拆借资金的情形。

（4）委托贷款

截至报告期末，公司不存在委托或拟委托贷款的情形。

（5）以超过集团持股比例向集团财务公司出资或增资

截至报告期末，公司不存在集团财务公司，不存在以超过集团持股比例向集团财务公司出资或增资的情形。

（6）购买收益波动大且风险较高的金融产品

截至报告期末，公司除 5,000 万元广发证券资管 FOF 产品为混合类单一资产管理计划外，不存在购买收益波动大且风险较高的金融产品的情形。

**5,000 万元广发证券资管 FOF 产品投资领域涉及债券型基金、货币市场基金、股票型基金、混合型基金、指数型基金、ETF、QDII 基金及中国证监会认可的其**

**他公募基金，可能投资于股票期权、收益互换等场外衍生品，因此认定该资管计划属于收益波动大且风险较高的金融产品。**

2、围绕产业链上下游以获取技术、原料或渠道为目的的产业投资，以收购或整合为目的的并购投资，以拓展客户、渠道为目的的委托贷款，如符合公司主营业务及战略发展方向，不界定为财务性投资。

经核查，申报会计师认为：公司已说明投资新创联芯、鲲鹏元禾、滁州华瑞微、中芯越州和普敏半导体的背景及在产业链中的关系。该等投资和公司主营业务及战略发展方向密切相关，围绕产业链上下游以获取技术、原料或渠道为目的，或以收购或整合为目的，不以获得投资收益为主要目的。**其中，公司对滁州华瑞微、中芯越州和普敏半导体的投资不属于财务性投资；考虑公司无法对新创联芯和鲲鹏元禾实施控制等原因，基于谨慎性原则，公司将对新创联芯和鲲鹏元禾认缴的 8,000 万元出资认定为财务性投资。**

3、金额较大指的是，公司已持有和拟持有的财务性投资金额超过公司合并报表归属于母公司股东的净资产的 30%（不包含对类金融业务的投资金额）。

经核查，申报会计师认为：截至报告期末，公司已持有和拟持有的财务性投资金额为 **13,000** 万元，**包括 5,000 万元广发证券资管 FOF 产品、3,000 万元对鲲鹏元禾的认缴出资、5,000 万元对新创联芯的认缴出资，**占公司 2022 年 3 月 31 日归属于母公司股东的净资产的 **8.31%**，不超过 30%。因此，公司最近一期末不存在持有金额较大的财务性投资的情形。

4、审议本次证券发行方案的董事会决议日前六个月至本次发行前新投入和拟投入的财务性投资金额（包含对类金融业务的投资金额）应从本次募集资金总额中扣除。

公司于 2022 年 3 月 17 日召开董事会审议通过本次发行相关议案，自本次发行的董事会决议日前六个月至今（即 2021 年 9 月 17 日至本回复出具日），新投入和拟投入的财务性投资系 5,000 万元广发证券资管 FOF 产品。**考虑公司无法对新创联芯和鲲鹏元禾实施控制等原因，基于谨慎性原则，公司将对新创联芯和鲲鹏元禾认缴的 8,000 万元出资认定为财务性投资。**

**根据相关规定，公司已召开第四届董事会第十三次会议，将上述投资金额共计 13,000 万元从本次发行募集资金总额中扣除。**

## 问题 6：关于收购无锡安趋电子有限公司

根据公开信息：（1）2021 年 6 月，公司以 4,702.35 万元现金收购无锡安趋电子有限公司（以下简称“安趋电子”）100%股权，形成商誉 1,692.00 万元，无需计提减值准备；（2）安趋电子可辨认资产中新增无形资产公允价值 1,038.80 万元，其他负债公允价值高于账面价值。

请发行人说明：（1）安趋电子的原股东、管理经营与技术团队构成及背景、专利或技术储备情况、主要在研和量产产品、商业化落地情况和各期主要财务数据等情况，安趋电子与发行人业务具有协同效应的具体体现，说明发行人收购安趋电子的背景与考虑；（2）收购定价依据及交易作价的公允性，是否履行了评估程序以及评估情况，购买日新增无形资产公允价值以及其他负债公允价值高于账面价值的原因；（3）是否存在业绩补偿承诺，收购后资产、人员和业务整合情况以及后续研发、销售业务的开展情况；（4）商誉减值测试的过程，相关参数估计是否合理。

请保荐机构和申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见。

回复：

## 一、发行人说明

**（一）安趋电子的原股东、管理经营与技术团队构成及背景、专利或技术储备情况、主要在研和量产产品、商业化落地情况和各期主要财务数据等情况，安趋电子与发行人业务具有协同效应的具体体现，说明发行人收购安趋电子的背景与考虑**

**1、安趋电子的原股东、管理经营与技术团队构成及背景、专利或技术储备情况、主要在研和量产产品、商业化落地情况和各期主要财务数据等情况**

2021 年 6 月，公司以 4,702.35 万元现金收购安趋电子。截至收购日，安趋电子的原股东、管理经营与技术团队构成及背景、专利或技术储备情况、主要在研和量产产品、商业化落地情况和各期主要财务数据等情况如下：

**（1）原股东**

截至收购日，安趋电子的原股东由其管理经营与技术团队，以及财务投资人构成，具体情况如下表所示：

| 序号 | 原股东名称 | 原股东持股比例 | 职位 |
|---|---|---|---|
| 1 | 祝靖 | 38% | 执行董事、总经理 |
| 2 | 张允武 | 2% | 监事、副总经理 |
| 3 | 严芬 | 30% | 财务投资人 |
| 4 | 胡小星 | 30% | 财务投资人 |

**（2）管理经营与技术团队构成及背景**

截至收购日，安趋电子管理经营与技术团队由祝靖、张允武、王琛宇组成，三人在功率半导体领域均具有深厚造诣，团队构成及背景如下表所示：

| 姓名 | 职位 | 简历 |
|---|---|---|
| 祝靖 | 执行董事、总经理 | 东南大学微电子学与固体电子学博士，2015 年 1 月至 2021 年 6 月，就职于东南大学，任副教授，博士生导师；2017 年 8 月至 2021 年 6 月，就职于安趋电子，任执行董事、总经理；2021 年 7 月加入发行人，现任新能源汽车业务部门负责人，公司副总经理 |
| 张允武 | 监事、副总经理 | 东南大学微电子学与固体电子学博士，2016 年 7 月至 2019 年 5 月，就职于东南大学-无锡集成电路技术研究所，任线路设计工程师；2019 年 6 月至 2020 年 10 月，就职于安趋电子，任监事、副总经理 |

| | | |
|---|---|---|
| 王琛宇 | 营运负责人 | 复旦大学集成电路工程硕士，2016 年 8 月至 2017 年 9 月，就职于东南大学-无锡集成电路技术研究所，任工程经理；2017 年 10 月至今就职于安趋电子，历任工程经理、营运负责人 |

**（3）专利或技术储备情况**

安趋电子始终专注于功率器件栅驱动芯片与智能功率模块，已突破高低压兼容、高压抗噪及高压可靠性等核心技术。截至收购日，安趋电子专利、集成电路布图设计等知识产权储备情况如下表所示：

| 序号 | 权利人 | 知识产权名称 | 类型 | 知识产权编号 | 申请日 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 安趋电子 | 一种防直通保护自适应死区电路及包含该电路的驱动电路 | 专利权 | 2018203385832.0 | 2018.03.12 |
| 2 | 安趋电子 | 噪声消除电路及低延时高压侧驱动电路 | 专利权 | 2018206123988.0 | 2018.04.26 |
| 3 | 安趋电子 | 一种多芯片 PQFN 封装结构 | 专利权 | 2018211395728.0 | 2018.07.18 |
| 4 | 安趋电子 | 一种具有动态滤波功能的欠压锁定电路 | 专利权 | 2018212126112.0 | 2018.07.27 |
| 5 | 安趋电子 | 一种低工作电压的下行电平移位电路 | 专利权 | 2018212144290.0 | 2018.07.27 |
| 6 | 安趋电子 | 一种功率管栅极驱动电路 | 专利权 | 2019211566302.0 | 2019.07.22 |
| 7 | 安趋电子 | 一种低工作电压的快速下行电平移位电路 | 专利权 | 2019216931016.0 | 2019.10.10 |
| 8 | 安趋电子 | 输入脉冲信号的脉宽滤波电路 | 专利权 | 201921784716X | 2019.10.23 |
| 9 | 安趋电子 | 一种低静态电流且具有动态滤波功能的欠压保护电路 | 专利权 | 2019218753189.0 | 2019.11.01 |
| 10 | 安趋电子 | 一种三相高压栅驱动集成电路 | 集成电路布图设计 | BS.185550541 | 2018.03.20 |
| 11 | 安趋电子 | 一种半桥式高压栅驱动芯片 | 集成电路布图设计 | BS.185558291 | 2018.07.03 |
| 12 | 安趋电子 | 一种单相高压栅驱动芯片 | 集成电路布图设计 | BS.185558305 | 2018.07.03 |
| 13 | 安趋电子 | 一种集成高压自举二极管的高侧三相栅驱动芯片 | 集成电路布图设计 | BS.185558607 | 2018.07.06 |
| 14 | 安趋电子 | 一种功率栅驱动芯片 | 集成电路布图设计 | BS.195607201 | 2019.08.27 |
| 15 | 安趋电子 | 一种集成低压差稳压电源的三相栅极驱动芯片 | 集成电路布图设计 | BS.195614224 | 2019.10.16 |

截至收购日，安趋电子核心技术主要为 GaN 驱动技术，具体情况如下表所示：

| 技术名称 | 技术简介与用途 | 技术水平 |
|---|---|---|
| GaN 驱动技术 | 针对第三代半导体器件特性设计专用驱动芯片，具有负压关短功能，通过动态调整开启速度，优化系统的 EMI，通过集成电流采样技术，降低系统损耗，提高 | 国内先进 |

| 技术名称 | 技术简介与用途 | 技术水平 |
| --- | --- | --- |
| | 系统可靠性。 | |

**（4）主要在研和量产产品、商业化落地情况**

安趋电子围绕白色家电、小家电、智能控制、逆变等领域的直流无刷电机驱动、桥式电源驱动等系统已经形成了高、中、低压功率器件驱动芯片及模块 10 余款。截至收购日，安趋电子主要在研和量产产品、商业化落地情况如下表所示：

| 序号 | 主要产品 | 主要在研和量产产品类型 | 商业化落地情况 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 变频电机用智能功率驱动芯片、模块 | 驱动芯片 | 持续研发阶段 |
| 2 | 高频大电流氮化镓驱动芯片 | 驱动芯片 | 持续研发阶段 |
| 3 | 栅极驱动芯片 | 驱动芯片 | 已量产，收购日前一年（2020年）共实现销量4,509.26万颗 |

**（5）各期主要财务数据**

安趋电子收购日前两个会计年度主要财务数据如下表所示：

单位：万元

| 项目 | 2020 年 12 月 31 日/2020 年度 | 2019 年 12 月 31 日/2019 年度 |
| --- | --- | --- |
| 资产总计 | 1,674.04 | 580.55 |
| 负债总计 | 425.96 | 140.90 |
| 股东权益 | 1,248.08 | 439.65 |
| 归属于母公司股东权益 | 1,248.08 | 439.65 |
| 营业收入 | 2,190.08 | 1,352.84 |
| 营业利润 | 412.54 | 152.00 |
| 利润总额 | 807.52 | 177.36 |
| 净利润 | 808.43 | 177.36 |
| 归属于母公司股东的净利润 | 808.43 | 177.36 |

**2、安趋电子与发行人业务具有协同效应的具体体现**

安趋电子与发行人在产品和技术、客户渠道、供应链等多个方面均具有较强协同效应，具体如下：

**（1）产品和技术的协同效应**

安趋电子是一家专注于功率器件栅驱动芯片与智能功率模块研发、应用和销售的高科技企业，而发行人专注于开发以电源管理集成电路为主的功率半导体产品。双方均聚焦功率半导体产品，可以共享研发团队和技术，在关键技术领域有效实现共同研发。

**（2）客户渠道的协同效应**

安趋电子产品的应用领域包括四大类：第一类为变频类家电，如变频空调压缩机、空调风机、变频冰箱、变频油烟机等；第二类为电动出行及电动工具，比如平衡车、滑板车等，电动工具螺丝刀等；第三类为工业电机，比如工业缝纫机，工业类步进电机等；第四类为电源管理产品，主要应用于服务器、便携式太阳能逆变器等。

发行人产品的应用领域包括家用电器、标准电源和工控功率等，双方应用领域高度重合，均包括家电、工业、消费电子等，客户性质较为相似。收购完成后，发行人可更好的发挥双方客户渠道优势，在集团范围内形成客户渠道共享，促进客户规模进一步扩张。

**（3）供应链的协同效应**

安趋电子和发行人的营运模式均为 Fabless 模式，生产模式以委外加工为主，产品主要的生产环节包括晶圆制造、封装、测试等均通过委外加工的方式完成。双方将自主研发设计的集成电路布图交付晶圆制造商进行晶圆生产，然后再交由封装测试厂商完成封装、测试，从而完成芯片生产。

安趋电子和发行人均地处无锡，无锡是中国集成电路产业的传统优势区域，周边配套产业链完备，因此双方供应链高度重合：晶圆制造环节的供应商均包括华润微电子等，封测环节的供应商均包括华天科技等。收购完成后，双方将通过集中采购锁定更多产能，并进一步降低供应链成本，有利于实现晶圆制造、封测的供应链协同。

**3、发行人收购安趋电子的背景与考虑**

全球功率半导体企业以欧美企业为主，而国内功率半导体企业多为近 20 年成立，通常专注特定应用领域，在规模、产品种类、核心 IP 储备等方面距离国际功率半导体巨头有较大差距。

外延并购是国际功率半导体巨头发展壮大的快速路径：德州仪器通过 15 年 34 次并购，成为行业巨头；亚德诺通过收购赫梯微波（Hittite）、收购电源巨头凌力尔特（Linear）、收购美信公司等多次重要并购，促使其快速成长。

基于外延并购在功率半导体企业发展进程中的重要性，结合安趋电子的优势及其潜在协同效应，发行人出于以下几点考虑收购安趋电子：

**（1）增强研发实力、丰富产品线**

安趋电子在功率半导体领域具有丰富的专利或技术储备，其管理经营与技术团队成员在功率半导体领域具有深厚造诣，能够准确把握市场需求、及时调整产品研发思路、高效实现在研产品的商业化落地。因此，收购安趋电子有助于进一步增强发行人研发实力。

安趋电子专注于功率器件栅驱动芯片与智能功率模块产品，和发行人现有功率半导体产品能够形成高度互补，进一步丰富发行人产品线。

**（2）扩充客户渠道和供应链**

如前所述，由于产品类型、应用领域、营运模式和区位接近，安趋电子和发行人在客户渠道、供应链等方面高度重合。通过收购安趋电子，发行人可以进一步扩充客户渠道和供应链，提升产品市场占有率、降低供应链成本。

**（3）增强持续经营能力，发挥协同效应，提升核心竞争力**

收购完成前，得益于功率半导体行业的高速发展、新产品研发和商业化进程加快，安趋电子的资产和业绩规模持续高速增长。

通过销售渠道、客户资源、人员及资产等方面的系统化整合和一体化运营，本次收购将有利于增强持续经营能力，发挥协同效应，进一步提升公司行业地位和经营业绩，为股东带来更大的回报。

**（二）收购定价依据及交易作价的公允性，是否履行了评估程序以及评估情况，购买日新增无形资产公允价值以及其他负债公允价值高于账面价值的原因**

公司基于 2020 年 12 月 31 日安趋电子企业评估价值以人民币 4,702.35 万元的价格（其中交易税金 2.35 万元）收购其 100%股权。该交易作价基于独立评估机构对安趋电子权益价值的评估结果，公司聘请了江苏华信资产评估有限公司对安趋电子权益价值进行评估，并出具《无锡芯朋微电子股份有限公司拟收购无锡安趋电子有限公司 100%股权涉及的股东全部权益价值资产评估报告》（苏华评报字[2021]第 186 号）。

购买日新增无形资产公允价值高于账面价值系专利评估增值，其他负债公允价值高于账面价值系评估增值确认的递延所得税负债所致，具体如下：

单位：万元

| 项　目 | 购买日公允价值 | 购买日账面价值 | 评估增值 |
|---|---|---|---|
| **资产** | | | |
| 货币资金 | 936.85 | 936.85 | - |
| 应收款项 | 1,373.54 | 1,373.54 | - |
| 存货 | 408.63 | 408.51 | 0.12 |
| 固定资产 | 6.73 | 6.73 | - |
| 无形资产 | 1,038.80 | - | 1,038.80 |
| 其中：专利 | 1,038.80 | - | 1,038.80 |
| 其他资产 | 1.21 | 1.21 | - |
| **负债** | | | |
| 应付款项 | 443.55 | 443.55 | - |
| 应付职工薪酬 | 25.75 | 25.75 | - |
| 应交税费 | 88.07 | 88.07 | - |
| 其他负债 | 198.04 | 42.20 | 155.84 |
| 其中：递延所得税负债 | 155.84 | - | 155.84 |
| **权益** | | | |
| 净资产 | 3,010.35 | 2,127.27 | 883.08 |

**（三）是否存在业绩补偿承诺，收购后资产、人员和业务整合情况以及后续研发、销售业务的开展情况**

**1、本次收购存在业绩补偿承诺**

（1）安趋电子原核心股东祝靖向公司作出如下净利润承诺：1）安趋电子2021年实际净利润不低于550万元；2）安趋电子2022年实际净利润不低于750万元；3）安趋电子2023年实际净利润不低于900万元。上述口径以公司合并层面归属于母公司的净利润与扣除非经常性损益后归属于母公司的净利润孰低为准。

（2）本次收购40%股权转让款已于收购当年向祝靖完成支付。剩余60%股权转让款，按照三年业绩完成情况分期付款，即2021年、2022年、2023年业绩承诺完成后，公司向转让方祝靖分别付款434.40万元、325.80万元和325.80万元。

（3）安趋电子业绩承诺完成情况如下：

安趋电子2021年实现扣除非经常性损益后归属于母公司的净利润1,251.15万元（购买日至资产负债表日），已完成2021年度业绩承诺。截至2021年末，本次收购产生的商誉未发生减值。

**2、收购后资产、人员和业务整合情况以及后续研发、销售业务的开展情况**

如前所述，安趋电子成立于2017年，始终专注于功率器件栅驱动芯片与智能功率模块，与公司现有产品线具备协同效应。

公司收购安趋电子后，统一战略文化，规范内部控制制度，加强对安趋电子经营计划和发展方向的把握和指导，将安趋电子经营理念、市场拓展等方面的工作纳入了公司的整体发展规划，公司与安趋电子各个方面的规划得以整体统筹、协同发展：

**（1）资产整合情况**

安趋电子资产规模较小，主要资产为办公设备、电子设备等。公司收购安趋电子集中办公，相关资产统一管理。

**（2）人员整合情况**

公司收购安趋电子后，整合了其销售、采购、生产等职能部门，统一管理安趋电子日常经营活动。

如前所述，安趋电子管理经营与技术团队由祝靖、张允武、王琛宇组成。其中，祝靖于收购后加入发行人，现任新能源汽车业务部门负责人，公司副总经理；王琛宇现任安趋电子营运负责人；张允武已离职并创业。安趋电子采购、研发、销售等环节的其他核心员工仍然保留，并融入发行人业务体系。

安趋电子现有专利的发明人主要为张允武及研发团队其他成员。由于安趋电子研发体系较为成熟，且研发团队主要成员在收购后得以保留并融入发行人研发体系，因此张允武离职对安趋电子研发活动的开展不构成重大不利影响。

**（3）业务整合情况以及后续研发、销售业务的开展情况**

采购业务：安趋电子的主要供应商为华润微电子、华天科技等，上述供应商亦为公司供应商，收购后由公司营运系统统一管理安趋电子采购业务，保证了安趋电子的产能供应。

研发业务：公司收购安趋电子后，根据战略发展计划统一协调安排研发业务，保证了功率产品研发项目的人员配置及持续投入。收购日至本回复出具日，安趋电子已新增 2 项集成电路布图设计。

销售业务：公司与安趋电子的客户重叠率较高，收购安趋电子后，公司对安趋电子原有的国内外销售渠道和市场资源进行了整合，通过公司销售系统优化了安趋电子的终端客户；同时，通过上述系统化整合，提升了公司在产品研发制造、终端销售管理等关键环节的竞争力，为目标客户提供更加丰富且更有针对性的产品与服务，为公司的业绩增长提供额外的发展动力。收购当年（2021 年度），安趋电子营业收入 7,819.65 万元，较 2020 年度增长 257.05%，主要得益于收购后协同效应，安趋电子利用公司销售渠道快速进入大客户并批量出货。

公司于 2021 年 6 月收购安趋电子后，经过资产、人员、供应链、研发体系、销售渠道、客户资源等方面的系统化整合，一体化运营情况良好。

**（四）商誉减值测试的过程，相关参数估计是否合理**

**1、商誉减值测试的方法**

根据《企业会计准则第 8 号－资产减值》规定，因企业合并所形成的商誉，无论是否存在减值迹象，每年都应当进行减值测试。资产存在减值迹象的，应估计其可收回金额。可收回金额应当根据资产的公允价值减去处置费用后的净额与资产预计未来现金流量的现值两者之间较高者确定。

由于公司对资产组没有对外出售意图，不存在销售协议价格；且在公开市场上难以找寻与资产组相同和相类似的交易案例，估值人员无法通过所获取的资料和信息可靠估计资产组的公允价值减去处置费用后的净额，因此不适用市场法。所以，本次估值采用收益法确定资产组预计未来现金流量的现值，并以此作为资产组的可收回金额。

**2、商誉资产组的认定**

公司本次将安趋电子的经营性长期资产以及合并财务报表中形成的商誉确认为与商誉相关的资产组，进行商誉减值测试。

**3、商誉减值测试的主要假设**

（1）持续经营假设：假设估值基准日后，资产组所涉及公司可以持续经营下去，商誉相关资产组按估值基准日的用途和使用方式正常持续使用。

（2）交易假设：假定所有待估资产已经处在交易的过程中，根据待估资产的交易条件等模拟市场进行估算。

（3）公开市场假设：假定在市场上交易的资产，或拟在市场上交易的资产，资产交易双方彼此地位平等，彼此都有获取足够市场信息的机会和时间，以便于对资产的功能、用途及其交易价格等作出理智的判断。公开市场假设以资产在市场上可以公开买卖为基础。

（4）国家现行的有关法律法规及政策、资产组所处的宏观经济环境和地域因素无重大变化。

（5）有关利率、汇率、赋税基准及税率、政策性征收费用等不发生重大变化。

（6）假设资产组涉及公司在现有的管理方式和管理水平的基础上，经营范围、方式与目前方向保持一致。公司的经营者是负责的，并且公司管理层有能力担当其职务，核心团队未发生明显不利变化。公司完全遵守所有有关的法律法规。

（7）假设资产组涉及公司的高新技术企业证书到期后其人员结构、研发费用投入是符合高新技术企业要求的，其企业所得税税率的优惠政策与现时基本一致。

（8）假设资产组涉及公司未来将采取的会计政策和进行本次减值测试时所采用的会计政策在重要方面基本一致。

（9）无其他人力不可抗拒因素及不可预见因素对资产组涉及公司造成重大不利影响。

**4、商誉减值测试的关键参数及预测数据**

商誉的可收回金额按照预计未来现金流量的现值计算，即根据管理层制定的未来 5 年财务预算和 13.45%税前折现率预计未来现金流量现值，超过 5 年财务预算之后年份的现金流量均保持稳定。公司根据历史经验及对市场发展的预测确定上述关键数据。公司采用的折现率是反映当前市场货币时间价值和相关资产组特定风险的税前利率。具体情况如下：

**（1）收益期限**

从企业价值评估角度分析，公司经营正常，不存在必然终止的条件，一般设定收益期限为无期限，且当未来收益期限超过足够长时的未来收益对现值影响很小，故本次测试设定其未来收益期限为无限年期。

**（2）未来收益预测**

1）营业收入预测

营业收入以公司目前设计产能以及未来的经营计划为基础，根据历史收入、成本数据，综合业务订单情况等，结合宏观经济和所在行业发展趋势的分析，综合估算未来的安趋电子营业收入。

2021 年度安趋电子营业收入 7,819.65 万元，较 2020 年度增长 257.05%，主要得益于收购后协同效应，安趋电子利用公司销售渠道快速进入大客户并批量出货。结合集成电路行业快速发展趋势，2022 年-2024 年预测收入增长率为 20%，2025 年度、2026 年度预测收入增长率分别为 15%、10%，永续期预测收入和 2026 年度保持一致，预测合理谨慎。

2）营业成本预测

主营业务成本主要是各种产品的直接材料成本、燃料及动力、辅料、人工成本、折旧与摊销，结合公司历史财务数据及毛利率情况，考虑各销售产品成本结构特点以及产品销售定价模式，综合预测未来的营业成本。

2020 年度、2021 年度公司毛利率为 39.85%、45.49%。

基于谨慎性，管理层预测 2022 年度及以后年度毛利率为 30.00%，预测合理。

3）税金及附加预测

税金及其附加包括城建税、教育附加费、印花税等。2020 年度、2021 年度税金及附加占收入比例分别为 0.56%、0.50%，管理层预测 2022 年度及以后年度税金及附加占收入比例为 0.55%，预测合理。

4）销售费用预测

销售费用主要由销售人员工资薪酬、差旅费、业务招待费等构成，2020 年度、2021 年度销售费用占收入比例分别为 4.40%、1.60%，因收购后销售部门整合，销售费率大幅降低，管理层预测 2022 年度及以后年度销售费用占收入比例为 2.00%，预测合理谨慎。

5）管理费用预测

管理费用主要由管理人员工资薪酬、差旅费、办公费、折旧摊销费等构成。2020 年度、2021 年度管理费用占收入比例分别为 3.99%、1.89%，因收购后管理

部门整合，管理费用率大幅降低，管理层预测 2022 年度及以后年度管理费用占收入比例为 2.00%，预测合理谨慎。

6）研发费用预测

研发费用主要包括研发人员薪酬、材料费、燃料及动力、折旧摊销等。2020 年度、2021 年度研发费用占收入比例分别为 11.58%、10.23%，考虑公司后期需加大研发投入，参照母公司研发投入比例，管理层预测 2022 年度及以后年度研发费用占收入比例为 13.50%，预测合理谨慎。

7）折旧摊销和资本性支出预测

按照收益预测的前提和基础，在维持现有及可预期投资转增的资产规模和资产状况的前提下，预计未来资产维持和更新改造支出。结合资产的经济使用寿命，预测折旧与摊销。

8）营运资金增加额预测

营运资金增加额系指在不改变当前主营业务条件下，为保持企业持续经营能力所需的新增营运资金，如正常经营所需保持的现金、产品存货购置、应收账款等所需基本的资金以及应付的款项等等。2020 年度、2021 年度营运资本占收入比例分别为 56.72%、48.59%，并购后安趋电子采购业务可以享受供应商更为宽松的信用政策，管理层预测 2022 年度及以后年度营运资金占收入比例为 50.00%，预测合理。

营运资金增加额=当年末营运资本－上年末营运资本

9）折现率的估算

本次测试所采用的折现率系综合考虑测试基准日的利率水平、市场投资回报率、公司特有风险收益率（包括规模超额收益率）、可比公司的资本结构等因素运用资本资产定价模型计算的加权平均成本。

| 项目 | 数值 | 取数方法 |
| --- | --- | --- |
| Beta 系数 | 0.8474 | 可比公司平均值 |
| 无风险收益率 (Rf) | 2.78% | 2021 年 12 月 31 日 10 年期中债利率 |
| 超额风险收益率(Rm-Rf) | 7.17% | 以上交所和深交所股票交易价格指数为基础，选 |

| | | |
|---|---|---|
| | | 取 1993 年至 2021 年的年化周收益率加权平均值 |
| 公司特有风险超额收益率(Rs) | 2.58% | 综合考虑市场、经营、财务风险 |
| 股权收益率(Re) | 11.44% | Rf+(Rm-Rf)*Beta+Rs |
| 债权收益率(Rd) | 3.85% | 1 年期贷款利率 |
| 加权平均资本成本(WACC) | 11.44% | Re*股权资本结构+Rd*债权资本结构*（1-所得税税率 15%），公司无借款 |
| 公司折现率取值 | 13.45% | WACC/(1-所得税税率 15%) |

**（3）可收回金额的确定过程**

单位：万元

| 项目 | 2022 年 | 2023 年 | 2024 年 | 2025 年 | 2026 年 | 永续期 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **一、营业收入** | **9,383.58** | **11,260.29** | **13,512.35** | **15,539.20** | **17,093.12** | **17,093.12** |
| 减：营业成本 | 6,568.50 | 7,882.20 | 9,458.64 | 10,877.44 | 11,965.18 | 11,965.18 |
| 税金及附加 | 51.61 | 61.93 | 74.32 | 85.47 | 94.01 | 94.01 |
| 销售费用 | 187.67 | 225.21 | 270.25 | 310.78 | 341.86 | 341.86 |
| 管理费用 | 187.67 | 225.21 | 270.25 | 310.78 | 341.86 | 341.86 |
| 研发费用 | 1,266.78 | 1,520.14 | 1,824.17 | 2,097.79 | 2,307.57 | 2,307.57 |
| **二、息税前利润** | **1,121.34** | **1,345.60** | **1,614.73** | **1,856.93** | **2,042.63** | **2,042.63** |
| 加：折旧及摊销 | 3.80 | 3.80 | 3.80 | 3.80 | 3.80 | 3.80 |
| 减：资本性支出 | 19.50 | 19.50 | 19.50 | 19.50 | 19.50 | 19.50 |
| 营运资金增加或减少 | 892.33 | 938.36 | 1,126.03 | 1,013.43 | 776.96 | - |
| **三、预计未来净现金流量** | **213.31** | **391.55** | **473.00** | **827.81** | **1,249.97** | **2,026.93** |
| 折现年限 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 折现率 | 13.45% | 13.45% | 13.45% | 13.45% | 13.45% | 13.45% |
| 折现系数 | 0.8814 | 0.7769 | 0.6848 | 0.6036 | 0.5320 | 3.9541 |
| **四、各年净现金流量折现值** | **188.01** | **304.19** | **323.89** | **499.63** | **664.97** | **8,014.76** |
| **五、资产组预计未来现金流折现值** | | | | | | **9,995.45** |
| 减：期初营运资金 | | | | | | 3,799.46 |
| **六、资产组价值** | | | | | | **6,195.99** |

**（4）资产组账面价值**

单位：万元

| 评估基准日的资产组内容 | 资产组账面价值 |
| --- | --- |
| 含评估增值的长期资产 | 992.60 |
| 商誉 | 1,692.00 |
| 包含商誉的资产组价值 | 2,684.60 |

注：含评估增值的长期资产，系以评估基准日的长期资产评估值为基础延续计算的 2021 年 12 月 31 日长期资产价值

根据测算可收回金额为 6,195.99 万元，大于资产组账面价值，未发生减值。

综上所述，安趋电子商誉减值测试过程充分考虑了商誉减值测试时点市场环境、企业经营状况、未来发展趋势等，参数选取具有合理性。

## 二、中介机构核查程序和核查意见

### （一）核查程序

保荐机构和申报会计师主要执行了以下核查程序：

1、访谈管理层、获取公司内部管理制度了解收购安趋电子后的业务整合措施。

2、获取收购安趋电子出具的审计报告、评估报告，复核购买日资产评估增值明细。

3、查阅《股权转让协议》中的业绩承诺条款，获取安趋电子 2021 年度审计报告，了解业绩承诺完成情况。

4、了解与商誉减值测试相关的关键内部控制，评价这些控制的设计，确定其是否得到执行，并测试相关内部控制的运行有效性。

5、获取公司商誉减值测试明细，评价管理层在减值测试中关键假设及使用方法的合理性，复核商誉减值测试过程的合理性。

### （二）核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、安趋电子与发行人在产品和技术、客户渠道、供应链等多个方面均具有较强协同效应。收购安趋电子有利于增强公司研发实力、丰富产品线，扩充客户渠道和供应链，并增强持续经营能力，发挥协同效应，提升核心竞争力。

2、公司对安趋电子的收购交易作价基于独立专业机构对安趋电子的评估结果，交易作价公允；购买日新增无形资产公允价值高于账面价值系专利评估增值，其他负债公允价值高于账面价值系评估增值确认的递延所得税负债所致。

3、公司对安趋电子的收购存在业绩补偿承诺；收购安趋电子后，经过资产、人员、供应链、研发体系、销售渠道、客户资源等方面的系统化整合，一体化运营情况良好。

4、安趋电子商誉减值测试过程充分考虑了市场环境、企业经营状况、未来发展趋势等，主要参数选取合理。

## 问题 7：关于土地房产购置

根据申报材料，本次募投项目均涉及土地房产购置，其中新能源汽车芯片项目和工业级芯片项目选址定于江苏省无锡市，目前已与无锡市新吴区人民政府旺庄街道办事处、无锡市新裕园区发展有限公司签署《投资意向书》；苏州研发中心项目选址定于江苏省苏州市，目前发行人正在推进购置协议签署事宜。

请发行人说明：（1）各募投项目场地购置的面积、主要内容、当前取得进展及后续安排，相关房产、土地是否符合政策、城市规划及其他法律法规要求，场地取得是否存在重大不确定性风险；如无法取得募投项目用地、房产拟采取的替代措施以及对募投项目实施的影响；（2）购置土地房产的合理性和必要性，是否存在变相用于房地产投资的情形，是否符合投向科技创新领域要求。

请保荐机构和发行人律师对上述事项进行核查并发表意见，对发行人及控股、参股子公司是否从事房地产业务发表明确核查意见。

回复：

一、发行人说明

（一）各募投项目场地购置的面积、主要内容、当前取得进展及后续安排

根据本次发行的方案，发行人各募投项目拟购置的场地的面积、主要内容、当前取得进展及后续安排如下表：

| 募投项目 | 场地购置面积（$m^2$） | 主要内容 | 当前取得进展及后续安排 |
| --- | --- | --- | --- |
| 新能源汽车芯片项目 | 1,500.00 | 将用于建造可靠性实验室 | 目前公司已与无锡市新吴区人民政府旺庄街道办事处、无锡市新裕园区发展有限公司签署《投资意向书》，后续将根据实际项目推进情况，进一步确定合作细节。 |
| 工业级芯片项目 | 2,000.00 | 将用于建造本项目产品测试所需厂房和动力区域 | |
| 苏州研发中心项目 | 5,000.00 | 其中 3,000.00$m^2$ 将用于建造数模混合技术验证实验室、高功率密度半导体器件分析实验室，2,000.00$m^2$ 将用于办公 | **目前项目实施主体苏州博创已与苏州工业园区科技发展有限公司签署《苏州研发中心项目合作意向书》，后续将根据实际项目推进情况，进一步确定合作细节。** |

由上表可知，发行人本次拟购置的土地房产与募投项目的实施需求相匹配。除苏州研发中心项目涉及购买 2,000.00$m^2$ 房产作为办公区域以外，其余面积均用于生产厂房和实验室建造。

**（二）相关房产、土地是否符合政策、城市规划及其他法律法规要求，场地取得是否存在重大不确定性风险；如无法取得募投项目用地、房产拟采取的替代措施以及对募投项目实施的影响**

**1、新能源汽车高压电源及电驱功率芯片研发及产业化项目、工业级数字电源管理芯片及配套功率芯片研发及产业化项目**

发行人拟向无锡市新裕园区发展有限公司购买厂房作为“新能源汽车高压电源及电驱功率芯片研发及产业化项目”和“工业级数字电源管理芯片及配套功率芯片研发及产业化项目”的实施地点。2022 年 4 月 19 日，发行人（以下简称“丙方”）与无锡市新吴区人民政府旺庄街道办事处（以下简称“甲方”）、无锡市新裕园区发展有限公司（以下简称“乙方”）签订了《芯朋微电子新能源汽车高压电源及电驱功率芯片研发及产业化项目投资意向书》《芯朋微电子工业级数字电源管理芯片及配套功率芯片研发及产业化项目投资意向书》，就丙方落户东裕智能制造产业园及投资项目有关事宜达成了如下约定：1.甲方支持乙方提供东裕智能制造产业园内工业厂房（地址：无锡新吴区机场路 85 号）作为丙方“新能源汽车高压电源及电驱功率芯片研发及产业化项目”、“工业级数字电源管理芯

片及配套功率芯片研发及产业化项目”的配套产业用房。2.乙方根据丙方要求代建厂房，具体价格以双方后续签署的相关协议为准。

2022 年 1 月 30 日，无锡市新裕园区发展有限公司就“新发东裕智能制造产业园及区域配套服务集聚区新建项目”取得《江苏省投资项目备案证》（备案证号：锡新行审投备[2022]80 号），建设地点江苏省无锡市新吴区岷山路南侧、高浪路北侧、机场路西侧地块，用地面积约 69,486.28$m^2$，其中生产研发用地面积约 48,691.64$m^2$，商业商办用地面积约 20,794.64$m^2$。

发行人本次新能源汽车芯片项目、工业级芯片项目拟购买的土地将用于建造可靠性实验室、产品测试所需厂房和配套动力区域，共计约 3,500$m^2$，公司将购买前述地块中用地性质为生产研发的部分用地，不涉及购买商业商办性质的用地。根据《无锡市城乡用地分类与代码标准（试行）》，“生产研发用地”指位于政府批准的工业园区内，为工业生产提供研究、开发、试验、孵化等服务的用地，发行人购买相关土地房产的实际用途符合前述用地类别要求。

2022 年 6 月 21 日，无锡市新裕园区发展有限公司出具的《说明》，无锡芯朋微电子股份有限公司“新能源汽车高压电源及电驱功率芯片研发及产业化项目”及“工业级数字电源管理芯片及配套功率芯片研发及产业化项目”拟实施地点位于无锡市新吴区岷山路南侧、高浪路北侧、机场路西侧地块内，项目用地目前正在办理土地挂牌手续，预计于年内完成土地招拍挂流程。因此，场地取得不存在重大不确定性风险。

**根据《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》等相关法律法规的规定，“新能源汽车芯片项目”和“工业级芯片项目”均未列入《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，属于不纳入建设项目环境影响评价管理的项目，无需办理环境保护评价批复文件。**

**2、苏州研发中心项目**

发行人拟在苏州工业园区购置厂房作为“苏州研发中心项目”的实施地点，截至本回复出具日，**项目实施主体苏州博创已与苏州工业园区科技发展有限公司签署《苏州研发中心项目合作意向书》，后续将根据实际项目推进情况，进一步**

**确定合作细节。**另一方面，苏州工业园区周边符合条件的房产较多，若公司与现有地产商未达成合作，则公司可以灵活选择其他房产资源。综上，预计本次苏州研发中心项目用地的取得不存在重大不确定性风险。

**截至本回复出具日，苏州博创已为本项目办理项目备案，并取得了苏州工业园区行政审批局出具的《江苏省投资项目备案证》（苏园行审备〔2022〕792号）。**

**根据《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》等相关法律法规的规定，本项目未列入《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，属于不纳入建设项目环境影响评价管理的项目，无需办理环境保护评价批复文件。**

发行人本次募投项目不属于《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》规定的限制/禁止用地的项目类别。

综上所述，发行人募投项目相关房产、土地符合政策、城市规划及其他法律法规要求，场地取得不存在重大不确定性风险。

**3、如无法取得募投项目用地、房产拟采取的替代措施以及对募投项目实施的影响**

根据公司出具的承诺函，如无法及时获得募投项目用地，发行人将采取在当地购置其他厂房、暂时租赁厂房等作为募投项目实施的替代场地等措施，优先保证本次募投项目建设的整体进度。

苏州工业园区、无锡市新吴区等地经济发达，办公楼、厂房等资源丰富，供应充足，市场竞争充分，公司预计相关土地房产无法取得的风险较低，不会对募投项目实施产生重大不利影响。

**（三）购置土地房产的合理性和必要性，是否存在变相用于房地产投资的情形，是否符合投向科技创新领域要求**

**1、发行人本次购置土地房产具有合理性和必要性**

根据本次募投项目的可行性研究报告，本次募投项目合计拟购置面积8,500.00m$^2$的土地房产。其中，新能源汽车芯片项目拟购置1,500.00m$^2$的土地房产，位于江苏省无锡市，将用于可靠性实验室的建造；工业级芯片项目拟购置2,000.00m$^2$的土地房产，位于江苏省无锡市，将用于本项目产品测试所需厂房和动力区域的建造；苏州研发中心项目拟购置5,000.00m$^2$的土地房产，位于江苏省苏州市，将用于建造数模混合技术验证实验室、高功率密度半导体器件分析实验室和办公区域。

发行人本次募投项目中，所规划的实验室和厂房面积由发行人本次拟投入的设备尺寸、数量、重量及相关配套设施等要求综合判定，且是发行人实施本次募投项目所必须的场地，因此发行人购置相关土地房产存在合理性和必要性。

公司本次拟购置的办公区域均位于江苏省苏州市，本次购置土地厂房用于建造办公区域具有合理性和必要性，具体如下：

**（1）有利于利用地区人才聚集效应，发挥长三角集成电路企业集群优势**

苏州市地处长三角，半导体企业集聚度高，集成电路产业已形成以“芯片设计-晶圆制造-封装测试”为核心，以设备、原材料及相关服务产业为支撑的产业链。产业集聚效应减少了产品的运输风险，提高了生产效率，也有利于吸引和培养业内相关人才。公司所在的集成电路行业属于技术密集行业，人才梯队建设是企业长期健康发展的基础，公司将基于苏州博创的平台，在苏州筹建苏州研发中心，借助人才聚集效应，吸引高素质的专业人员和多元化人才，为公司未来的技术研发项目提供更好的支撑。

**（2）发行人研发人员增长较快，购置土地房产具有必要性**

研发和创新能力是公司最重要的核心竞争力，也是推动公司持续增长的动力。根据公司未来发展规划，公司将加大研发投入，进一步提升自主创新能力、完善研发体系，并在此基础上持续新品研发。报告期内，公司研发费用分别为4,778.43

万元、5,860.17 万元、13,173.74 万元及 3,651.14 万元，研发人员数量分别为 110 人、158 人、215 人及 218 人，公司研发费用及研发人员数量均呈现稳定增长趋势。其中，苏州博创作为发行人在苏州的全资子公司，承担了公司大量研发任务，也是苏州研发中心项目的实施主体。随着苏州研发项目的实施，公司未来在苏州研发人员数量仍将进一步扩张，公司购置土地房产用于建造办公区域以满足相关场地需求具有必要性。

**（3）公司本次新增的人均办公面积与同行业公司不存在重大差异**

根据本次募投项目的整体规划，新能源汽车芯片项目和工业级芯片项目不规划新增办公面积，相关人员将利用发行人在江苏省无锡市现有的办公场所从事生产经营活动。

根据苏州研发中心项目相关规划，公司将在苏州新增 2,000.00$m^2$ 的土地房产用于建造办公区域，同时在募投项目的建设过程中新增研发人员 75 人，经测算除实验室外的人均办公面积为 26.67 平方米/人，与同行业公司相比不存在重大差异，且本项目实施后，公司总体人均办公面积将得到一定提升，有利于提升员工的工作环境及公司研发及办公效率。

| 代码 | 上市公司 | 办公面积（$m^2$） | 人员数量（人） | 人均办公面积（$m^2$/人） |
|---|---|---|---|---|
| 688049 | 炬芯科技 | 9,156.02 | 311 | 29.44 |
| 688153 | 唯捷创芯 | 10,621.82 | 322 | 32.99 |
| 688110 | 东芯股份 | 4,700.92 | 176 | 26.71 |
| **平均人均办公面积** | | | | **29.71** |

数据来源：公司公开披露信息

**（4）公司本次购置实验室和厂房面积合理性**

发行人本次募投项目新能源汽车芯片项目、工业级芯片项目和苏州研发中心建设项目所购置的实验室/厂房与相关设备投资额的具体情况如下：

单位：$m^2$、万元、万元/$m^2$

| 项目名称 | 厂房/实验室 | 面积<br>① | 设备投资额<br>② | 单位面积设备投入③=②/① |
|---|---|---|---|---|
| 新能源汽车芯片项目 | 可靠性实验室 | 1,500.00 | 3,192.89 | 2.13 |
| 工业级芯片项目 | 厂房（生产） | 2,000.00 | 9,632.90 | 4.82 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 苏州研发中心建设项目 | 实验室 | 3,000.00 | 1,299.34 | 0.43 |

1）实验室的面积合理性

本募项目中，新能源汽车芯片项目和苏州研发中心建设项目涉及实验室的建造。其中，新能源汽车芯片项目拟建造可靠性实验室，面积为 1,500.00$m^2$，主要用于本次募投项目产品的前期研发。实验室设备投资额为 3,192.89 万元，单位面积设备投入为 2.13 万元/$m^2$，鉴于可靠性实验室需要模拟各种现场复杂的情况，尽可能验证在各种复杂的环境下应用方案的表现，从而不断完善芯片设计，因此本车规级实验室的单位面积投入金额相对较高。苏州研发中心建设项目拟建设两个实验室，总面积为 3,000.00$m^2$，实验室设备投资额为 1,299.34 万元，单位面积设备投入为 0.43 万元/$m^2$。

根据同行业公司公开披露的信息，同行业公司部分已投资建设或拟投资建设项目中与实验室有关的投资金额、场地面积和单位面积设备投入如下所示：

单位：$m^2$、万元、万元/$m^2$

| 序号 | 公司名 | 募投项目 | 实验室面积① | 设备投入金额② | 单位面积设备投入金额③=②/① |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 芯海科技 | 汽车 MCU 芯片研发及产业化项目 | 4,600.00 | 1,430.00 | 0.31 |
| 2 | 雅创电子 | 汽车电子研究院建设项目 | 500.00 | 729.85 | 1.46 |
| 3 | 蓝箭电子 | 研发中心建设项目 | 2,600.00 | 2,601.80 | 1.00 |
| 4 | 力合微 | 研发测试及实验中心建设项目 | 1,250.00 | 4,154.00 | 3.32 |

受到设备种类、企业议价能力、设备体积、放置安排及运用方式等多方面因素影响，各公司的单位面积设备投入金额会在合理范围内存在一定差异。根据上表，同行业公司单位面积设备投入的金额区间为 0.31 万元/$m^2$ 至 3.32 万元/$m^2$。发行人本次募投项目单位面积设备投入金额为 2.13 万元/$m^2$ 和 0.43 万元/$m^2$，与同行业公司相比不存在重大差异。因此，结合本募项目的设计投资金额，发行人新能源汽车芯片项目和苏州研发中心项目拟建设实验室的面积具有合理性。

2）厂房面积合理性

本募项目中，工业级芯片项目涉及厂房建造，所购置土地房产面积为2,000.00m$^2$，主要用于建设年产 7,500.00 万颗的芯片测试产线。芯片测试产线所需硬件设备投入金额为 9,632.90 万元，单位面积设备投入为 4.82 万元/m$^2$。

根据同行业公司公开披露的信息，同行业公司部分已投资建设或拟投资建设项目中与芯片测试产线有关的投资金额、场地面积和单位面积设备投入如下所示：

单位：m$^2$、万元、万元/m$^2$

| 序号 | 公司名称 | 测试产线面积① | 设备投入金额② | 单位面积设备投入金额③=②/① |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 伟测科技 | 27,855.27 | 79,827.65 | 2.87 |
| 2 | 华岭股份 | 9,698.77 | 49,281.81 | 5.08 |
| 3 | 利扬芯片 | 20,244.00 | 35,822.21 | 1.77 |

受到设备种类、企业议价能力、生产工艺、设备生产效率、铺设安排及运用方式等因素影响，各企业的单位面积设备投入金额会在合理范围内存在一定差异。根据上表，同行业公司单位面积设备投入金额区间为 1.77 万元/m$^2$ 至 5.08 万元/m$^2$。公司本次募投项目单位面积设备投入金额为 4.82 万元/m$^2$，与同行业公司不存在重大差异。因此，结合本募项目的设计投资金额，公司工业级芯片项目拟建设的厂房面积具有合理性。

**（5）与租赁场地相比，购置场地更加具有经济效益**

假设本次新能源汽车芯片项目、工业级芯片项目和苏州研发中心建设项目以租赁场地的方式实施，在同等面积下，根据公开资料查询的无锡市新吴区旺庄街道、苏州工业园区同类房产的租赁价格，相关费用测算如下：

| 项目 | 地点 | 面积（m$^2$） | 租赁单价（元/m$^2$/天） | 年租赁费合计（万元） |
|---|---|---|---|---|
| 新能源汽车芯片项目 | 无锡市新吴区旺庄街道 | 1,500.00 | 1.10 | 60.23 |
| 工业级芯片项目 | 无锡市新吴区旺庄街道 | 2,000.00 | 1.10 | 80.30 |
| 苏州研发中心建设项目 | 苏州工业园区 | 5,000.00 | 3.50 | 638.75 |
| **本次募投项目所有场地年租赁合计（万元）** | **779.28** | | | |
| **本次募投项目所有场地预计年新增的房屋** | **663.82** | | | |

| | |
|---|---|
| **建筑物折旧费用合计（万元）** | |

经测算，若采用租赁房产方式获得本次募投项目实施用地，相关租赁费用合计为 779.28 万元。而若以购买土地房产方式获得本次募投项目实施用地，预计年新增的房屋建筑物折旧费用合计为 663.82 万元。相比而言，采用租赁房产方式产生的年租赁费用将高于以购置房产方式产生的年折旧费用，采用购置房产方式更具经济效益。

**（6）募集资金投用于场地购置的合理性与必要性**

公司本次购置土地房产用于自建工业级芯片测试产线、研发人员办公室和一系列实验室具有合理性与必要性。

公司为保证工业级芯片项目产品的测试产能，需建造芯片测试产线；为保障新能源汽车芯片项目的研发所需和对相关产品进行可靠性检测和失效分析，需建造可靠性实验室；为进一步加强数模混合电源芯片和宽禁带智能功率器件方向的研发，需建造苏州研发中心。前述产线、实验室和研发中心的建设均对场地有较大需求，购置土地厂房有利于公司建设专业化程度更高的研发实验室和与工业级芯片工艺制程相吻合的测试产线，以满足公司新产品研发和产业化的需要，促进公司的长远发展。

另一方面，购置场地与租赁场地相比，在经济效益上更优，且避免了由于租赁协议到期后无法续租、租金上涨等情况导致未来经营不稳定性的风险。综上所述，募集资金投用于场地购置具有合理性与必要性。

**2、发行人本次购置土地房产不存在变相用于房地产投资的情形**

发行人本次购置土地房产，将用于自建实验室、厂房和办公场所，全部用于研发测试及配套、产品测试及配套和办公等日常经营活动，公司根据项目实施实际需求，制定了具体使用规划。本次使用募集资金购置土地房产的具体情况如下：

| 序号 | 类型 | 项目 | 建筑面积（㎡） |
|---|---|---|---|
| 1 | 实验室 | 可靠性实验室 | 1,500.00 |
| 2 | 厂房 | 工业级芯片项目产品测试所需厂房和动力区域 | 2,000.00 |
| 3 | 实验室 | 数模混合技术验证实验室 | 1,500.00 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4 | 实验室 | 高功率密度半导体器件分析实验室 | 1,500.00 |
| 5 | 办公 | 办公区域 | 2,000.00 |

本次募投项目所设计的实验室占地面积共有 4,500.00m$^2$，根据公司未来研发需求分别规划了可靠性实验室、数模混合技术验证实验室和高功率密度半导体器件分析实验室。可靠性实验室主要用于对公司半导体器件和芯片产品进行可靠性检测和失效分析，主要致力于芯片各项可靠性参数指标的验证和可靠性品质系列考核实验，并提供芯片分析失效服务，支撑客户质量事故根因分析，助力设计部门缩短研发周期，节约研发成本，加速产品上市；数模混合技术验证实验室主要用于对研发产品 FPGA 验证开发板设计及加工，芯片产品功能、性能参数测试，芯片产品可靠性（短路、过流、过压、高温、低温等）参数测试，在实验室内需要模拟高温高湿、整机静电、电磁干扰、工作噪声等不同环境条件；高功率密度半导体器件分析实验室主要对产品测试板设计及加工，芯片产品功能、性能参数测试，芯片产品可靠性（短路、过流、过压、高温、低温等）参数测试，该实验室拟规划建设各类仿真环境、宽禁带功率器件验证平台等，能够实现更严苛和更真实的模拟仿真和验证环境。

根据规划，本次募投项目所设计的厂房占地面积共有 2,000.00m$^2$，主要将用于工业级芯片项目产品测试产线设备的存放与使用，并同步建造动力设备等相关配套设施。

根据规划，本次募投项目将在苏州新增 2,000.00m$^2$ 的土地房产用于建造办公区域，同时在募投项目的建设过程中新增研发人员 75 人，经测算人均办公面积（不包括实验室面积）为 26.67 平方米/人，与同行业公司相比不存在重大差异。且本项目实施后，公司总体人均办公面积将得到一定提升，有利于提升员工的工作环境及公司研发和办公效率。

基于上述，并结合发行人本次购置土地房产的相关规划，发行人购置的相关土地房产中不涉及对外出租或出售的情况，相关面积规划合理，不存在变相投资房地产业务的情形。

**3、发行人本次购置土地房产符合募集资金投向科技创新领域的要求**

发行人本次募投项目购置房产的用途为全部自用，主要用于自建实验室、厂房和办公场所，全部用于研发测试及配套、产品测试及配套和办公等日常经营活动。旨在完善市场布局、提高公司核心技术竞争力、加强项目产品线配套封测产能保障，并新建苏州研发中心以满足公司利用长三角集成电路企业集群优势、探索前沿技术研究的需求，持续保持公司的科创实力。因此，本次募投项目紧紧围绕科技创新领域开展。因此，公司本次使用募集资金购置土地房产符合投向科技创新领域的要求。

## 二、中介机构核查程序和核查意见

### （一）核查程序

1、查阅《无锡芯朋微电子股份有限公司 2022 年度向特定对象发行 A 股股票预案》《募集资金投资项目的可行性研究报告》，访谈发行人董事会秘书；查阅《国土资源部、国家发展和改革委员会关于发布实施<限制用地项目目录（2012 年本）>和<禁止用地项目目录（2012 年本）>的通知》、《江苏省投资项目备案证》（备案证号：锡新行审投备[2022]80 号）、**《江苏省投资项目备案证》（苏园行审备〔2022〕792 号）**《芯朋微电子工业级数字电源管理芯片及配套功率芯片研发及产业化项目投资意向书》《芯朋微电子新能源汽车高压电源及电驱功率芯片研发及产业化项目投资意向书》**《苏州研发中心项目合作意向书》**《无锡市城乡用地分类与代码标准（试行）》，取得无锡市新裕园区发展有限公司出具的《说明》、取得发行人出具的承诺函。

2、查阅《募集资金投资项目的可行性研究报告》、检索上市公司公开披露信息。

3、查阅发行人及控股、参股子公司的《公司章程》《合伙协议》及《营业执照》、查阅《中华人民共和国城市房地产管理法》《城市房地产开发经营管理条例》《房地产开发企业资质管理规定》相关规定、查询江苏省政务服务网、浙江省住建厅、上海房管局、信用合肥等网站，确认发行人及控股子公司、参股子公司是否具备房地产开发相关资质、取得发行人关于未从事及未投资于从事房地产业务公司的说明、查阅发行人 2019-2021 年度审计报告及 2022 年 1-3 月未审财务数

据、中芯越州集成电路制造（绍兴）有限公司 2022 年第一季度报告；查阅芯朋科技签署的房屋租赁协议、无锡高新科技创业发展有限公司签署的房屋租赁协议。

**（二）核查意见**

1、发行人本次拟购置的土地房产与募投项目的实施需求相匹配。除苏州研发中心项目涉及购买 2,000.00$m^2$ 房产作为办公区域以外，其余面积均用于生产厂房和实验室建造；发行人募投项目相关房产、土地符合政策、城市规划及其他法律法规要求，场地取得不存在重大不确定性风险，如无法及时获得募投项目用地，发行人将采取在当地购置其他厂房、暂时租赁厂房等作为募投项目实施的替代场地等措施，优先保证本次募投项目建设的整体进度不会因此产生重大不利影响。

2、发行人本次购置土地、房产具有合理性和必要性，不存在变相用于房地产投资的情形，符合投向科技创新领域要求。

**（三）对发行人及控股、参股子公司是否从事房地产业务发表明确核查意见**

发行人及控股、参股子公司未从事房地产业务，经营范围均不涉及房地产开发、经营，具体如下：

| 企业名称 | 发行人持股比例 | 登记经营范围 |
|---|---|---|
| 发行人 | - | 电子元器件、集成电路及产品的研发、设计、生产、销售及相关技术服务；自营各类商品和技术的进出口。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动） |
| 深圳芯朋 | 100% | 一般经营项目是：机电产品的设计、开发与销售（法律、行政法规、国务院决定规定在登记前须经批准的项目除外）。电子元器件制造；集成电路芯片及产品制造；集成电路芯片及产品销售；集成电路芯片设计及服务；半导体分立器件制造；半导体分立器件销售。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动），许可经营项目是： |
| 苏州博创 | 100% | 研发、销售：半导体集成电路及半导体分立器件、电子产品、计算机软硬件；销售：仪器仪表、普通机械、电器机械、五金交电；提供相关技术服务；从事上述商品和相关技术的进出口业务。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动） |
| 香港芯朋 | 100% | 集成电路的设计与研发 |

| | | |
|---|---|---|
| 芯朋科技 | 100% | 一般项目：科技推广和应用服务；信息咨询服务（不含许可类信息咨询服务）；企业管理；创业空间服务；非居住房地产租赁；租赁服务（不含出版物出租）；物业管理；停车场服务；以自有资金从事投资活动（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动） |
| 安趋电子 | 100% | 集成电路、半导体分立器件的研发、生产、销售；电子产品、计算机软硬件的开发、销售；仪器仪表、普通机械及设备、电器机械、五金产品的销售；技术服务；自营代理各类商品和技术的进出口业务。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动） |
| 上海复矽微 | 67% | 许可项目：技术进出口；货物进出口（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：电子专用设备销售；电力电子元器件销售；集成电路设计；半导体分立器件销售；半导体照明器件销售；半导体器件专用设备销售；集成电路销售；电子产品销售；计算机软硬件及辅助设备零售；仪器仪表销售；机械设备销售；电器辅件销售；家用电器销售；五金产品零售；电线、电缆经营；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。 |
| 无锡新创联芯股权投资合伙企业（有限合伙） | 25% | 一般项目：以自有资金从事投资活动（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动） |
| 中芯越州集成电路制造（绍兴）有限公司 | 1.6667% | 一般项目：集成电路制造；集成电路销售；集成电路设计；集成电路芯片及产品制造；集成电路芯片及产品销售；集成电路芯片设计及服务；电力电子元器件制造；电力电子元器件销售；电子元器件制造；租赁服务（不含许可类租赁服务）；机械设备租赁；非居住房地产租赁；货物进出口；技术进出口；住房租赁（限自有房屋）(除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动)。 |
| 深圳鲲鹏元禾璞华集成电路私募创业投资基金企业（有限合伙） | 3.2641% | 一般经营项目是：以私募基金从事股权投资、投资管理、资产管理等活动（须在中国证券投资基金业协会完成登记备案后方可从事经营活动），许可经营项目是：无 |
| 滁州华瑞微电子科技有限公司 | 2.074% | 电子元器件、电子产品、半导体器件的研发、设计、制造、销售、技术服务；集成电路制造；计算机软硬件的研发与销售；工业设计服务；货物或技术的进出口业务。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动） |

| | | |
|---|---|---|
| 普敏半导体科技（上海）有限公司 | 10% | 一般项目：从事半导体科技、计算机科技、电子科技领域内的技术开发、技术咨询、技术服务、技术转让，集成电路、电子产品、计算机软硬件的研发、设计和销售，电子元器件、通讯产品及辅助设备的销售，企业管理咨询，商务信息咨询，货物进出口，技术进出口。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动） |

芯朋科技经营范围中存在“非居住房地产租赁”、中芯越州集成电路制造（绍兴）有限公司（以下简称“中芯越州”）经营范围中存在“非居住房地产租赁”“住房租赁（限自有房屋）”。

芯朋科技目前存在正在履行的房屋租赁协议，对外出租房屋均位于无锡市新吴区长江路 16 号，系发行人所有。发行人系从无锡高新科技创业发展有限公司处受让无锡市新吴区长江路 16 号科技创业园 B 幢大楼，房屋受让时，无锡高新科技创业发展有限公司与承租人签署的房屋租赁协议仍在有效期内，双方约定自 2021 年 1 月 1 日起，该建筑物收取租金及管理的权利义务由无锡高新科技创业发展有限公司转至发行人，发行人将出租运营全部事宜全权委托芯朋科技。芯朋科技对外出租房屋主要系为遵守“买卖不破租赁”原则及为提高除自用房屋外的部分资产利用率。截至本回复出具日，芯朋科技正在履行的房屋租赁合同具体如下：

| 序号 | 出租方 | 承租方 | 地址 | 租赁期限 | 原合同租赁期限 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 芯朋科技 | 无锡淘点赞众创空间有限公司 | 无锡市新吴区长江路 16 号科技创业园 B 幢大楼 8605、8603 | 2021.01.01-2023.10.31 | 2018.07.15-2023.10.14 |
| | | | 无锡市新吴区长江路 16 号科技创业园 B 幢大楼 8606 | 2021.11.01-2023.10.31 | - |
| 2 | 芯朋科技 | 上海星巴克咖啡经营有限公司 | 无锡市新吴区长江路 16 号一层 8102 室 | 2021.01.01-2027.01.25 | 2006.11.07-2027.01.25 |
| 3 | 芯朋科技 | 瑞穗银行（中国）有限公司无锡分行 | 无锡市新吴区长江路 16 号 8 楼 | 2021.01.01-2022.01.31 | 2019.02.01-2022.01.31 |
| | | | | 2022.02.01-2025.01.31 | - |
| 4 | 芯朋科技 | 无锡亿斯迈科技有限公司 | 无锡市新吴区长江路 16-1 | 2022.06.15-2023.06.14 | - |

注：无锡淘点赞众创空间有限公司与无锡高新科技创业发展有限公司签署的原房屋租赁协议中的租赁地包含 8905 室，后 8905 室自 2021 年 9 月 30 日提前退租，无锡淘点赞众创空间有限公司向芯朋科技另行承租 8606 室

根据《中华人民共和国民法典》第七百二十五条的规定，“租赁物在承租人按照租赁合同占有期限内发生所有权变动的，不影响租赁合同的效力。”2021 年 1 月 1 日，无锡淘点赞众创空间有限公司、上海星巴克咖啡经营有限公司、瑞穗银行（中国）有限公司无锡分行与无锡高新科技创业发展有限公司之间的房屋租赁协议仍在有效期内，因此芯朋科技与无锡淘点赞众创空间有限公司、上海星巴克咖啡经营有限公司、瑞穗银行（中国）有限公司无锡分行签署《房屋租赁合同》系由于租赁物所有权发生变更，在“买卖不破租赁”原则下产生的被动出租义务。后芯朋科技与瑞穗银行（中国）有限公司无锡分行续签《房屋租赁合同》、与无锡亿斯迈科技有限公司签署《租赁合同》系为提高除自用房屋之外的其他资产利用率。2022 年 1-3 月，芯朋科技租金收入共计 60.19 万元，占发行人收入的 0.33%。

中芯越州成立于 2021 年 12 月 31 日，截至 2022 年 3 月 31 日，中芯越州未从事房屋租赁业务。

根据《中华人民共和国城市房地产管理法》第二条、第三条的规定，《城市房地产开发经营管理条例》第二条的规定，《房地产开发企业资质管理规定》第三条的规定，发行人及控股、参股子公司不具备房地产开发资质，业务类型未涉及房地产开发、经营，不属于房地产开发、经营企业，“非居住房地产租赁”“非居住房地产租赁”“住房租赁（限自有房屋）”不属于房地产开发、经营业务。

综上所述，发行人子公司前述对外出租行为具有合理性，租金收入金额较小，占发行人收入比例较低，不属于从事房地产业务的行为。

综上，经核查，保荐机构和发行人律师认为：发行人及控股、参股子公司不存在从事房地产业务的情况。

## 附：保荐机构关于公司回复的总体意见

对本回复材料中的公司回复，本保荐机构均已进行核查，确认并保证其真实、准确、完整。

（本页无正文，为《关于无锡芯朋微电子股份有限公司向特定对象发行股票申请文件的审核问询函的回复》之盖章页）

无锡芯朋微电子股份有限公司

2022 年 8 月 17 日

# 发行人董事长声明

本人已认真阅读无锡芯朋微电子股份有限公司向特定对象发行股票申请文件的审核问询函的回复全部内容。本人承诺，本回复不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对上述文件的真实性、准确性、完整性和及时性承担相应的法律责任。

发行人董事长签名：

张立新

无锡芯朋微电子股份有限公司

2022年8月17日

（本页无正文，为《关于无锡芯朋微电子股份有限公司向特定对象发行股票申请文件的审核问询函的回复》之签字盖章页）

保荐代表人签名：

江志强　　何凌峰

国泰君安证券股份有限公司

2022年8月17日

# 保荐机构董事长声明

本人已认真阅读无锡芯朋微电子股份有限公司向特定对象发行股票申请文件的审核问询函的回复的全部内容。了解本回复涉及问题的核查过程、本公司的内核和风险控制流程，确认本公司按照勤勉尽责原则履行核查程序，本回复不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，本人对上述文件的真实性、准确性、完整性和及时性承担相应的法律责任。

保荐机构董事长签名：

贺　青

国泰君安证券股份有限公司

2022 年 8 月 17 日