关于南京晶升装备股份有限公司

首次公开发行股票并在科创板上市申请文件

审核问询函的回复

保荐机构（主承销商）

华泰联合证券有限责任公司

HUATAI UNITED SECURITIES CO.,LTD.

（深圳市前海深港合作区南山街道桂湾五路 128 号前海深港基金小镇 B7 栋 401）

二零二二年十月

上海证券交易所：

南京晶升装备股份有限公司（以下简称“公司”、“发行人”或“晶升装备”）收到贵所于 2022 年 5 月 23 日下发的《关于南京晶升装备股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的审核问询函》（上证科审（审核）〔2022〕211 号）（以下简称“《问询函》”），公司已会同华泰联合证券有限责任公司（以下简称“华泰联合证券”、“保荐机构”）、上海市锦天城律师事务所（以下简称“律师”）、容诚会计师事务所（特殊普通合伙）（以下简称“会计师”）进行了认真研究和落实，并按照《问询函》的要求对所涉及的事项进行了资料补充和问题回复，现提交贵所，予以审核。

除非文义另有所指，本问询函回复中的简称与《南京晶升装备股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市招股说明书（申报稿）》（以下简称“招股说明书”）中的释义具有相同涵义。

本问询函回复的字体说明如下：

审核问询函所列问题	**黑体**
对问题的回答	宋体
对本问询函回复的修改、补充	**楷体、加粗**

目 录

一、关于核心技术及其先进性 3
二、关于行业竞争情况与发行人市场地位 57
三、关于晶能半导体 81
四、关于客户 112
五、关于收入 136
六、关于成本和毛利率 160
七、关于研发费用 173
八、关于实际控制人认定 196
九、关于非专利技术出资 204
十、关于核心技术人员 216
十一、关于股权变动定价 228
十二、关于财务负责人 236
十三、关于采购与供应商 241
十四、关于应收账款 248
十五、关于存货 254
十六、关于厂房与租赁 270
十七、关于募投项目 280
十八、关于信息披露 288
十九、关于其它 293

一、关于核心技术及其先进性

问题 1.1 招股书披露：（1）发行人核心技术包括晶体生长设备建模与仿真技术等 8 项技术；（2）设计环节为晶体生长设备核心技术价值、技术难点的关键核心环节。发行人基于客户的产品差异化需求形成设计方案，并针对产品子系统进行定制化研发设计，并对不同子系统进行部装生产；（3）报告期内，发行人采购的原材料主要包括机械加工件、机械标准件、热场件、系统部件等，其中机械加工件、热场件、系统部件及气路部件等零部件由公司进行设计开发，由第三方供应商依据公司提供的图纸要求自行采购原材料，完成定制加工后向公司供应；（4）公司机器设备账面价值 1,309.55 万元。

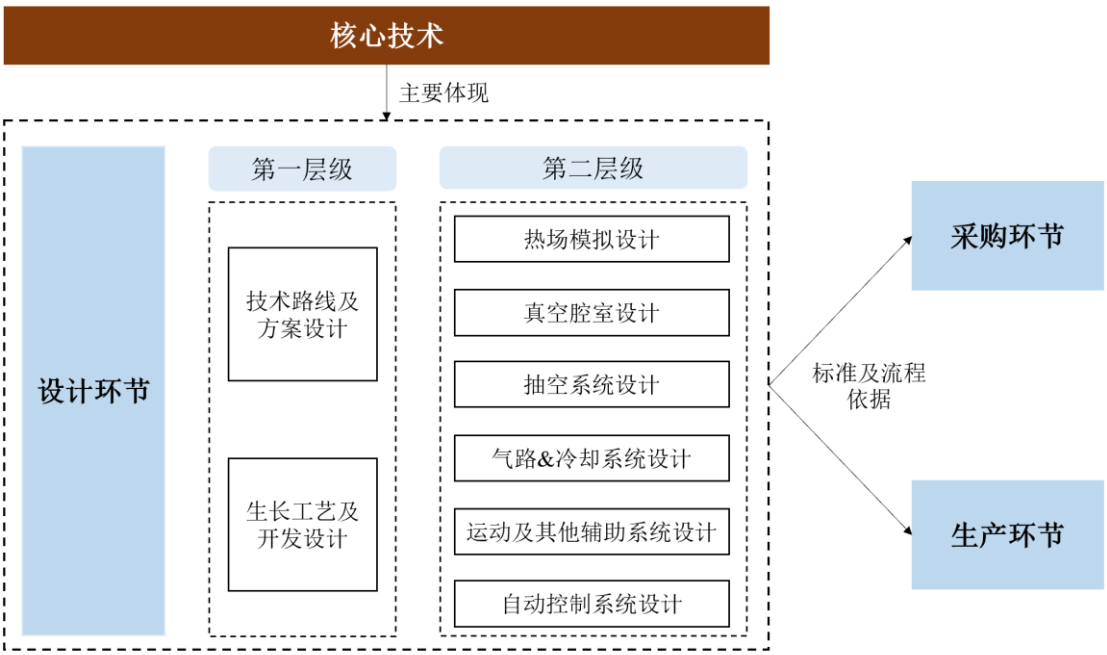
请发行人说明：（1）公司核心技术在设计、采购、生产环节分别的具体体现；（2）设计环节公司主要从事的工作，对应的生产工具；（3）对外采购原材料及部件在主要产品中所起的作用，核心部件及核心原材料情况，设备性能的实现是否主要依赖于外购零部件；（4）核心技术在外购定制件中的具体体现；公司机器设备的具体内容及生产环节，与核心技术的关系；（5）公司核心技术与行业普遍技术的关系。

回复：

一、公司核心技术在设计、采购、生产环节分别的具体体现

（一）公司核心技术主要体现于设计环节，产品设计是采购、生产环节标准及流程的主要依据

公司核心技术主要体现及运用于晶体生长设备设计环节。根据设计环节形成的技术方案及图纸（产品基本布局、结构型式、功能），确定定制化原材料采购规格、工艺参数（采购环节），以及产品生产、组装、调试方法及流程（生产环节），具体如下：



（二）公司核心技术在设计环节的具体体现

设计环节为晶体生长设备核心技术价值、技术难点的关键核心环节。为满足目标晶体产品的生长工艺及质量指标，需通过晶体生长技术路线和总体方案的确定、晶体生长工艺的开发（第一层级设计），以及严苛的子系统的设计（第二层级设计），达到复杂生长环境下晶体的自动化生长，实现晶体生长速率、尺寸、质量、工艺及控制参数的最优匹配。

公司产品设计环节、主要工作内容及流程、主要生产工具、设计目标及成果及核心技术体现情况具体如下：

1、第一层级设计

（1）技术路线及方案设计

本设计环节确定晶体生长设备的技术路线及框架方案，主要通过对主流晶体生长技术的优缺点、当前应用情况及成熟度、材料结构的物理化学性质等进行综合研究分析，依据“晶体品质—工艺空间—设备设计空间”的逆向开发设计理念，以实现晶体品质最优化、工艺空间范围最大化为设备设计开发目标，结合材料生长过程中的形核原理、材料缺陷的形成控制原理及客户对材料性能的要求，确定晶体生长的总体技术路线，并在此基础上确定设备的基本布局、结构型式及相关功能，对其系统结构进行总体方案设计。

第一层级设计：技术路线及方案设计	
主要工作内容及流程	根据客户提出的晶体品质与晶体生产的相关技术指标，首先建立技术指标与长晶工艺的对应关系，经论证确认后，建立长晶工艺与晶体生长设备设计、功能实现的对应关系。以最终目标为导向，形成晶体生长设备技术路线及方案的规范文件，并在此基础上形成设备的基本布局、结构型式、相关功能的框架技术规范及设计图
主要生产工具	计算机模拟及机电设计软件
设计目标及成果	技术规范及设计图（基本布局、结构型式、功能）
主要核心技术	晶体生长设备建模与仿真技术、热场的设计与模拟技术、半导体晶体生长工艺开发技术、晶体生长设备设计技术
核心技术具体体现	技术路线及方案设计集合了晶体生长设备设计、建模与仿真、热场设计与模拟、工艺开发等主要核心技术。“晶体技术指标—长晶工艺—设备及功能设计”对应关系的建立需通过计算机模拟及机电设计软件实现，主要运用相关设计、建模、仿真、模拟技术确定设备布局、结构、功能及参数，理论化实现“晶体品质—工艺空间—设备设计空间”的最优匹配，输出可靠及可实现的框架技术规范及设计图

（2）生长工艺及开发设计

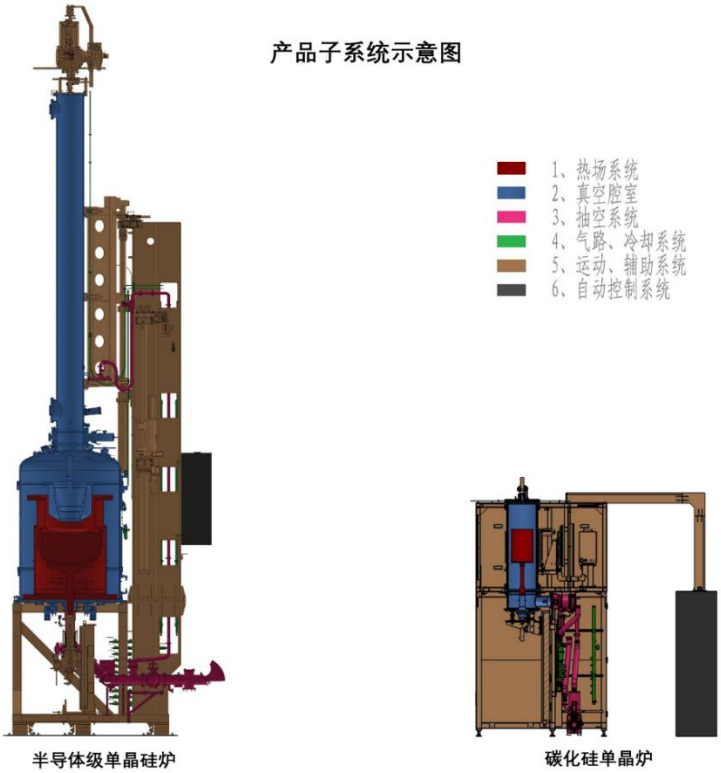
本设计环节主要针对目标晶体产品的质量指标，在多维工艺空间中搜索迭代最优的晶体生长工艺参数配方，结合晶体生长设备及系统设计方案实现晶体生长结果的最优化，实现“晶体技术指标—长晶工艺—设备及功能设计”中“长晶工艺”相关技术参数的确定，并实施技术验证，以完成特定设备布局、结构及功能设计的实现。

第一层级设计：生长工艺及开发设计	
主要工作内容及流程	根据客户提出的晶体品质与晶体生产的相关技术指标，进行工艺开发及设备性能验证。在理论研究分析基础上，通过计算机模拟计算方式制定工艺实验方案，通过设备及材料开展实验，形成满足晶体生长及设备性能验证的工艺参数方案，以完成特定设备布局、结构及功能设计的实现
主要生产工具	（1）计算机模拟软件；（2）试验及检测设备
设计目标及成果	工艺参数方案（抽空、检漏、炉压、气体流量控制、加热、熔料、稳定、熔接、引晶、扩肩、等径、收尾，退火、冷却环节全部工艺参数，PID 及限制阈参数）
主要核心技术	热场的设计与模拟技术、基于视觉图像的控制技术、晶体自动化生长控制系统及数据采集分析技术、半导体晶体生长工艺开发技术
核心技术具体体现	工艺方案制定前，需应用热场的设计与模拟技术，对热场分布和晶体不同阶段的生长过程进行模拟计算和分析，以确定关键参数的使用范围；应用基于视觉图像的

第一层级设计：生长工艺及开发设计	
	控制技术，结合不同晶体的基础物化属性，选定晶体生长过程的监测方式；应用晶体自动化生长控制系统及数据采集分析技术，结合不同的晶体生长方法，确定生长过程的控制参数；最后应用半导体晶体生长工艺开发技术，结合生长模拟结果，依据总结的晶体生长工艺参数和公式，制定工艺参数方案

2、第二层级设计

晶体生长设备功能基于产品整体及各子系统共同作用实现，各子系统具备特定结构及功能，相互关系及影响作用，特定功能实现需依赖产品整体设计目标。子系统设计依据第一层级设计确定的设备布局、结构形式、功能及工艺参数执行，主要确定各子系统结构布局、技术规格及技术规范，形成具体的技术指标曲线图、模型图、工程结构图、材料 BOM 清单、技术规范等设计成果。



晶体生长设备子系统设计主要工作内容及流程、主要生产工具、设计目标及成果及核心技术体现情况具体如下：

第二层级设计：子系统设计							
序号	子系统设计	设计内容	主要工作内容及流程	主要生产工具	设计目标及成果	主要核心技术	核心技术具体体现
1	热场模拟设计	晶体生长的高温环境需要合理可控的温度梯度及稳定的温度场。热场模拟设计主要采用 CFD（计算流体力学）&NHT（数值传热学）原理，建立晶体生长系统的 2D 轴对称/3D 数值模型，对晶体生长过程中的主要物理化学过程进行模拟仿真，并从晶体生长的相关原理出发，对仿真结果进行评价与优化，同时结合热场材料的性质、可加工性、热场安装维护的便利性等内容对热场进行优化设计	（1）设计输入：根据第一层级设计结果，主要确定晶体材料熔点、密度、热导率、电导率、磁导率、粘度、熔点等物理性质，长晶方法及技术要点，常见晶体缺陷以及产生机理，温度梯度要求，温度控制要求，晶体材料与常用热场材料在工艺温度下的反应情况，热场材料对晶体的污染情况等信息； （2）热场模拟：对热场内部的温度场及流场进行模拟验证，确保炉内的温度梯度与流场符合设计要求。主要完成热场及材料选择、热场概念模型设计、材料制备物理过程理论模型的搜集与筛选、热场评价标准的制定、热场模拟及评价修正等内容； （3）结构详细设计：根据热场模拟输出的概念模型，基于材料力学、电学性能、可加工性及加工手段方案，确定热场材料及部件尺寸、规格及技术规范，完成后重新建立仿真模型进行二次验证； （4）热场改进：通过试验结果及设备实际运行可监测变量采集，与模拟结果进行对比，持续优化模拟模型及热场方案	（1）设计工具：三维建模软件、二维绘图软件、多物理场仿真软件； （2）材料成份及纯度检测工具、温度测量工具、晶体质量检测工具	2D/3D 模拟仿真图、三维模型图、工程结构图、材料 BOM 清单、技术规范	热场设计与模拟技术	运用热场模拟设计技术，对设备内的温度场、流场、电磁场、晶体生长界面等进行 2D/3D 模拟仿真，并根据相关指标对模拟结果进行评价，最终实现指标最优化
2	真空腔室设计	真空腔室为晶体生长设备的承载系统部件，主要为晶体生长提供结构复杂及苛刻的生长环境条件，实现与外界环境隔离的作用。设计需考虑设备在高温高真空条件下运行的可靠性、冷却系统的均匀性、布局的合理性等因素。以热仿真、结构强度计算为基础，结合相关接口、外设特性、设备真空度等要求，对材料选择、	（1）设计输入：根据第一层级设计结果，主要确定配置热场尺寸、接口和结构支撑、生长晶体的尺寸及有效长度、真空度要求、承载能力、材料选取要求等信息； （2）设计计算：主要包括抽空能力及流导计算，确定抽空接口的尺寸；热辐射计算，确定循环冷却水相关参数；结构强度计算，确定腔体结构的承载应力与变形等； （3）结构详细设计：主要包括密封方式与密封结构设计、水道及接口结构设计、焊接方式及坡口结构设计、气体输入接口设计、功能窗口设置与结构设计；装配	（1）设计工具：三维建模软件、热模拟分析软件、结构静力学模拟软件； （2）焊缝无损检测工具、真空测试工具、水	三维模型、2D 工程图、材料 BOM 清单、技术规范	晶体生长设备建模与仿真技术、晶体生长设备设计技术	（1）运用晶体生长设备建模与仿真技术，对晶体生长过程中的传热、流体流动、结构力学等物理过程进行单场或多场耦合仿真，设置水冷、气流等边界条件，模拟长晶工况下的腔体热负荷承载能力等，论证腔体设计的合理性和可靠性；

第二层级设计：子系统设计							
序号	子系统设计	设计内容	主要工作内容及流程	主要生产工具	设计目标及成果	主要核心技术	核心技术具体体现
		结构布局及表面处理等进行合理设计和控制	定位与精度设计等，输出 3D 模型图； （4）热负荷模拟：装配热场后，设置水冷、气流等边界条件，模拟长晶工况下的腔体热负荷承载能力； （5）结构设计优化：主要优化尺寸控制精度、表面处理要求、热处理要求等	压测试工具			（2）运用晶体生长设备设计技术，涵盖真空腔体设计的关键技术环节及解决方案，实现生长设备腔室冷却的可靠性及均匀性，超高真空腔室密封及可靠性
3	抽空系统设计	抽空系统设计主要包含有抽空泵配置、真空规选用、真空管路流导计算、图纸绘制等工作。抽空系统设计需实现真空腔室迅速达到规定的极限真空度，并在工艺生产过程中及时排出真空腔室内的各种工艺气体，具备精准、稳定调控真空腔室内压力的能力，并合理规划进出口位置，达到控制气流路径的目的	（1）设计输入：根据第一层级设计结果，主要确定真空腔室容积、材料及表面处理方式、极限真空、漏率要求、工作真空、抽空时间、压力控制精度、外部环境、内部环境（气体种类及特性、粉尘情况等）等信息； （2）抽空泵配置设计：根据极限压力和工作压力需求、气体种类及特性、挥发物情况，确定泵组类型、最佳抽速压力范围、前级泵及主泵产生气体量及压力匹配关系，设计完成系统抽空泵配置 （3）抽空管路设计：主要采用真空管路流导计算方式，完成管路直径、阀门选型、真空计选型、过滤器选型等抽空管路设计； （4）设计验证：通过真空管路流导计算，验证配置及管路设计符合设计输入要求	（1）设计工具：三维建模软件、二维绘图软件、管道流导计算软件、抽空时间计算软件； （2）抽空检漏工具	三维模型、2D 工程图、材料 BOM 清单、技术规范	晶体生长设备建模与仿真技术、气路系统优化设计技术	（1）运用晶体生长设备建模与仿真技术，建立抽空系统计算模型，对管道流导、抽空时间、极限真空情况、管道温度、电磁环境、内部流场、沉积位置进行模拟仿真，论证系统设计的合理性； （2）运用气路系统优化设计技术，通过流体模拟仿真，确定抽气口位置及设计与整体流场分布的作用关系，合理规划炉内传质路径
4	气路&冷却系统设计	（1）合理的气路系统设计可实现多种超高纯工艺气体的均匀混气，实现反应腔室内最优传质、传热效果，提升长晶良率。气路设计需满足长晶工艺对各路气体功能、气体流量高精度、高纯度的复杂要求，	（1）设计输入：气路系统主要根据第一层级设计，主要确定工艺气体流量大小、精度要求、气体种类及其特性、接口尺寸、安装空间、纯度要求、压力控制方式等信息；冷却系统主要根据热场模拟设计结果，主要确定冷却要求、进回水压力等信息； （2）系统设计：气路系统主要根据气体流量、种类、纯度、特性，完成合理的管路直径、管道材料、密封	（1）设计工具：三维建模软件、流导模拟分析软件、热模拟分析软件、流体模	三维模型、2D 工程图、材料 BOM 清单、技术规范	晶体生长设备建模与仿真技术、气路系统优化设计技术	（1）运用晶体生长设备建模与仿真技术。气路系统设计需建立计算模型，对气流路径及均匀性进行仿真评估；水路系统设计需对各子系统水流速度分布、热载荷

第二层级设计：子系统设计							
序号	子系统设计	设计内容	主要工作内容及流程	主要生产工具	设计目标及成果	主要核心技术	核心技术具体体现
		主要实现管路材料选择、精密器件选型、器件和气路走管合理布局； （2）冷却系统主要实现设备冷却，同时对温度、流量值实施检测及异常报警，以保障安全生产，设计主要满足各路水流量的合理分布需求	结构、控制及功能原件、设备布局、通讯方式设计；冷却系统主要根据热场模拟设计结果，计算确定水流量参数及总管路直径，对关键管路流导实施模拟优化； （3）结构详细设计：完成气路与水路管路密封结构选择、布局设计、管路走线布局设计、气路气道混气结构设计、对接接口设计，输出 3D 模型图； （4）结构设计优化：主要优化尺寸控制精度、表面处理要求、热处理要求等	拟分析软件； （2）真空测试工具、水压测试工具			进行模拟评估，对流量、进出口位置、水道布局进行优化，确保系统安全可靠； （2）运用气路系统优化设计技术，通过流体模拟仿真，确定入口数量、位置、流量与整体流场分布的作用关系，合理规划炉内传质路径
5	运动及其他辅助系统设计	运动及其他辅助设计需满足晶体生长过程特定的运动参数要求（承载、速度、精度），同时考虑材料刚度及强度、满足高精度运动、设备运行安全可靠的设计需要	（1）设计输入：根据第一层级设计，主要确定晶轴提拉承载要求、晶轴升降速度、晶轴旋转速度、坩埚升降速度、坩埚旋转速度、坩埚轴承载要求、磁场升降承载要求、磁场升降行程及位置控制要求、水冷屏升降承载要求、水冷屏升降位置控制精度要求等信息； （2）设计计算：主要包括功率计算，确定传动功率、效率、驱动电机参数；传动速比和输出扭矩计算，确定传动链结构形式与负载能力校核； （3）结构详细设计：完成传动链结构详细设计、运动系统真空密封设计、运动支撑结构设计、辅助导向装置设计、装配定位与精度设计、运动精度检测装置设计，输出 3D 模型图； （4）运动控制系统设计：主要完成 PLC（可编程逻辑控制器）程序设计与搭建； （5）全工况承载能力模拟：主要包括传动系统静力学与动力学分析模拟，确定结构强度与应力形变；传动系统动平衡计算与模拟，确定重心偏移量及配重形式； （6）结构设计优化：主要优化尺寸控制精度、表面处	（1）设计工具：三维建模软件、结构仿真模拟分析软件； （2）装配精度检测工具、真空测试工具、运动精度检测工具	三维模型、2D 工程图、材料 BOM 清单、技术规范	低速超高精度传动机构设计技术、晶体生长设备设计技术	（1）运用低速超高精度传动机构设计技术，涵盖运动及其他辅助系统设计的关键技术，可实现长晶周期内升降及旋转的低速超高精度连续平稳运动的需求；传动机构设计兼具精确对中与调整水平的功能，可实现晶轴与坩埚轴轴线同心度精度高的要求； （2）运用晶体生长设备设计技术，涵盖运动及其他辅助系统设计的关键技术环节、系统及解决方案，主要实现了单晶生长的相关精密运动的自动控制，以及运动控制系统的稳定性、平

第二层级设计：子系统设计							
序号	子系统设计	设计内容	主要工作内容及流程	主要生产工具	设计目标及成果	主要核心技术	核心技术具体体现
			理要求、热处理要求、加工及装配精度要求等				稳性及精确性
6	自动控制系统设计	自动控制系统设计主要包括方案设计、布局及工艺设计、系统设计：（1）方案设计主要完成自动系统控制装置选择、控制算法建立及算法拟合修正，实现自动控制系统的最佳匹配；（2）布局及工艺设计主要满足控制系统搭建及使用需要，完成视觉控制软件、控制算法程序等的设计工作；（3）系统设计主要满足客户技术解决手段，根据设备使用工艺控制要求，编程仿真手段，生成视觉算法，控制算法，硬件控制程序及人机交互程序	（1）设计输入：根据第一层级设计，主要确定设备总体设计控制目标、工艺参数控制过程和精度、各子系统传感器类型、数量、输入及输出接口、各运动机构的运动控制精度要求、控制系统功能，硬件结构布局等； （2）设计计算：主要包括相机功能设计计算、针对温度与压力的 PID 控制算法设计计算，硬件系统供电容量、控制器硬件 I/O 接口设计计算等； （3）详细设计：完成相机软件代码构建、模型搭建、模糊 PID 及双闭环串级 PID 公式推导、代码构建、硬件元件选型、控制柜元件布置、各子系统输入输出接口、原理图绘制、系统流程图设计、PLC 硬件控制程序编写、人机界面编写绘制、模拟功能测试等； （4）设计验证：完成相机软件测试、温度及压力控制算法测试、硬件上电测试、功能动作测试、流程动作测试、系统联调等	（1）设计工具：视觉算法编写软件、数据库软件、电气原理图绘制软件、PLC 编程软件、控制系统仿真模拟软件、界面开发设计软件； （2）调试工具：视觉调试软件、仿真软件，电力品质分析设备，电流、电压、功率测量设备	晶体自动生长控制软件、视觉算法软件、数据采集与集中管理系统	基于视觉图像的控制技术、晶体自动化生长控制系统及数据采集分析技术	（1）基于视觉图像的控制技术：主要运用视觉算法技术、拉速 PID 控制直径算法技术、温度模糊 PID 控制直径算法技术，实现对晶体生长直径、温度、液口距、拉速等参数指标的精确测量及控制； （2）运用晶体自动化生长控制系统及数据采集分析技术，主要通过异步多线程、无损压缩算法，实现海量晶体生长工艺配方、工艺参数的高速读取、写入及可靠储存，显著提升信息传递效率及客户生产效率

（三）产品设计是采购、生产环节标准及流程的主要依据

公司不从事基础零部件的生产加工，原材料及部件均通过定制化采购取得，主要依据设计环节输出的图纸、材料 BOM 清单及技术规范执行，定制材料部件结构规格、主要技术参数设计体现了公司核心技术，由技术路线及方案设计、生长工艺及开发设计确定设计目标，在子系统设计环节确定。

公司生产环节主要依据产品设计标准及安装调试规范，进行热场、真空腔室、抽空系统等子系统部装，分步完成部装及整机总装，进行调试、检验等工作，生产环节标准及流程依据产品设计执行。

二、设计环节公司主要从事的工作，对应的生产工具

产品设计环节，公司主要从事技术路线及方案设计、生长工艺及开发设计及子系统设计工作，设计环节主要工作内容及流程、主要生产工具具体参见本问询函回复之“一/问题 1.1/一/（二）公司核心技术在设计环节的具体体现”中相关内容。

三、对外采购原材料及部件在主要产品中所起的作用，核心部件及核心原材料情况，设备性能的实现是否主要依赖于外购零部件

（一）对外采购原材料及部件在主要产品中所起的作用，核心部件及核心原材料情况

公司采购的原材料主要包括机械加工件、机械标准件、热场件、系统部件、电气控制件、仪器仪表及气路部件等。按照定制采购方式，对外采购原材料主要分类为按图加工类、强定制类、半定制类及通用类，具体如下：

定制采购方式	定义	主要涉及材料及部件
按图加工类	公司对零部件图纸、加工生产流程、工艺及控制节点进行完全设计开发，供应商严格按照公司提供的零部件设计图纸、流程、工艺及节点（技术规格、工艺参数）实施生产加工及供应	机械加工件、热场件
强定制类	公司根据产品设计过程中的计算、模拟、仿真结果及其他设计要求，提出技术规格、工艺参数、模块选型、布局及装配方案，供应商实施定制化开发、加工生产及供应，公司对原材料及部件结构、功能进行控制	系统部件
半定制类	公司根据设计要求，对技术指标要求（类型、布局、结构型式及尺寸、容量、特性、	电气控制件

定制采购方式	定义	主要涉及材料及部件
	标准等）进行规定，与供应商签订技术协议，定制化采购满足技术协议要求的产品	
通用类	公司根据设计技术指标要求采购通用类部件及原材料	机械标准件、仪器仪表及气路部件

1、核心部件及核心原材料

根据实现产品整体功能的关键程度，公司核心部件及原材料为机械加工件、热场件及系统部件，核心部件及原材料均由公司进行设计开发，主要为按图加工类及强定制类部件。核心部件及核心原材料具体情况、功能及作用具体如下：

核心部件及原材料	主要部件及材料	定制采购类别	功能及作用
机械加工件	石英管、真空腔室结构件	按图加工类	真空腔室为晶体生长设备的承载系统部件，主要为晶体生长提供结构复杂及苛刻的生长环境条件，实现与外界环境隔离的作用。石英管为真空腔室的一种，主要为晶体生长提供必要的洁净环境及密封真空度，具有高纯度、无金属杂质、高使用温度、不导电、不导磁等优点，通常应用于高纯度、感应加热等强电磁环境，或高使用温度且不易冷却的环境
热场件	加热器、保温材料	按图加工类	热场为晶体生长设备的热系统，主要功能及作用为晶体的加热熔化及长晶过程的温度梯度控制。加热器为实现晶体加热融化功能的部件，保温材料主要由热场石墨件、固化毡、化合物保温材料组成，主要实现热系统的温度梯度控制及保温作用
系统部件	磁场	强定制类	磁场主要实现以下功能及作用：（1）抑制熔液对流：利用液体硅的导电性，通过磁场抑制硅熔液的对流，为晶体生长创造有利的条件；（2）控制晶体氧含量：通过调节磁场强度的大小，可有效控制晶体氧含量；（3）结合磁力线的分布和晶体生长工艺优化，实现完美晶体生长所需的固液界面形状和生长条件
	电源柜		电源柜主要功能及作用为实现晶体生长设备特定设计功率、电压、电流、频率的能源供应，保证高精度温度控制条件下的输出稳定性，长周期无故障运行的可靠性

2、其他部件及原材料

其他部件及原材料主要包括机械标准件、电气控制件和仪器仪表及气路标准件。机械标准件主要包括比例阀、泵、插板阀、轴承、密封件等，为设备传动及真空结构的辅助机械结构件；电气控制件主要包括工业计算机、电缆等，工业计算机为实现设备计算控制的计算机硬件，电缆为实现各系统供电及信号传输的电气部件；仪器仪表及气路标准件主要包括真空计、红外测温仪、质量流量计等，

主要为设备运行监测测量的辅助通用部件。

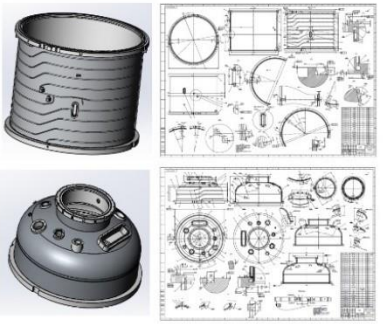
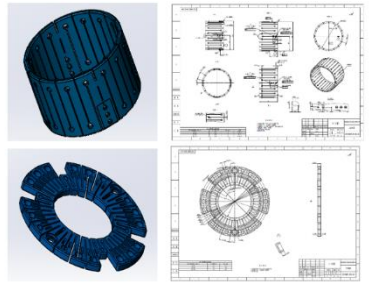
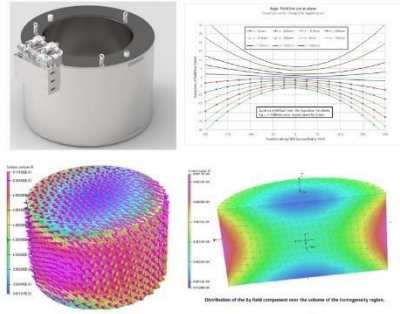
（二）设备性能实现主要依赖于产品研发设计及核心技术应用，不依赖特定供应商及外购零部件

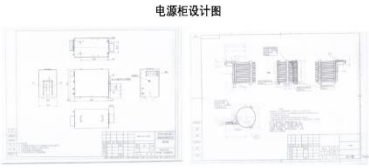
公司设备性能实现主要依赖于产品研发设计及核心技术应用。公司上游原材料及部件供应商自行采购通用原材料，依据公司设计方案、图纸、技术要求，从事定制化零部件生产加工环节，公司通过定制化采购实现产品所需特定技术功能，定制材料部件设计方案、主要技术参数及核心技术均由公司设计掌握，主要零部件（按图加工类、强定制类）仅可应用于公司产品，公司产品技术不依赖特定供应商及外购零部件。

四、核心技术在外购定制件中的具体体现；公司机器设备的具体内容及生产环节，与核心技术的关系

（一）核心技术在外购定制件中的具体体现

公司外购定制件依据设计环节输出的图纸、材料 BOM 清单及技术规范执行，定制材料部件结构规格、主要技术参数设计体现了公司核心技术。公司通过向供应商提供设计形成的定制件技术图纸，以及技术规格、工艺参数、结构功能方案等资料，对供应商加工制造过程进行评估、审核，对外购定制件进行检测、检验，实现了原材料定制化采购供应。为有效实施技术保护，防止技术秘密泄露，通常来讲，产品核心原材料各部件通常由不同供应商定制完成，公司采购后自行装配为整体部件或机构。公司核心部件及核心原材料定制化采购供应方式、核心技术运用及体现具体如下：

核心部件及原材料	主要部件及材料	定制采购类别	定制化采购供应方式	核心技术运用及体现	设计图例
机械加工件	石英管、真空腔室结构件	按图加工类	公司提供零部件设计图纸，确定技术规格及工艺参数，明确零部件加工生产关键控制点以及其他特殊要求，并对加工制造工艺过程进行评估审核，重要关键节点会在加工过程中进行相关把控。供应商加工生产完成后，公司需严格按照图纸进行检验，确定零件成型方式、坡口形式、焊接结构及位置、焊接型式、焊接工艺、焊后热处理、焊接返修、焊缝检测、表面检测、耐压和泄漏实验、表面粗糙度、形位公差、尺寸公差等内容符合图纸要求	1、晶体生长设备建模与仿真技术：腔体及石英管规格、技术参数设计以建模及仿真为基础，通过对晶体生长过程中的传热、流体流动、结构力学等过程耦合仿真，设置水冷、气流等边界条件，模拟长晶工况下的腔体热负荷承载能力，实现相关规格参数的合理有效设计； 2、晶体生长设备设计技术：实现了晶体生长设备真空腔室、石英管冷却可靠性、均匀性，超高真空腔室密封及可靠性； 3、热场设计与模拟技术：腔体及石英管设计需根据热场模拟结果确定冷却结构、密封位置及连接件冷却结构、方式，确保密封及强度安全可靠； 4、半导体晶体生长工艺开发技术：确定腔体及石英管设计与材料纯度、元素含量的适配性，并通过工艺验证	真空腔室模型及工程图 
热场件	加热器、保温材料	按图加工类	公司提供零部件设计图纸，确定技术规格及工艺参数，明确零部件加工生产关键控制点以及其他特殊要求，并对加工制造工艺过程进行评估审核，重要关键节点会在加工过程中进行相关把控。供应商加工生产完成后，公司需按照图纸进行尺寸及形位公差的检验，确定材料来源、材料标准、材料热导率、材料电阻率、耐受温度等物性参数，材料灰分、表面处理方式、特殊元素含量、表面气孔率均符合图纸要求	热场的设计与模拟技术： 1、加热器：通过热场优化设计与仿真模拟计算，采用独特的隐藏式结构设计，可实现加热器与腐蚀性气氛有效隔离，通过内置石墨筒提高了加热的均匀性。可提高加热器使用寿命，降低成本，提高加热效率，使晶体生长品质一致，良率重复性高； 2、保温材料：通过 3D 模拟，对晶体生长过程与熔液对流进行模拟与仿真分析，结合温度场模拟结果，可甄选保温层最佳结构设计和匹配的工艺参数，实现热场在多元温度、梯度、气流、压力环境中的设计平衡	加热器模型及工程图 
系统部件	磁场	强定制类	公司提出技术规格、工艺参数（磁场的磁场结构、磁感线空间分布需求等）、装配图纸及结构功能方案，供应商具体实施。加工生产完成后，公司将磁场与磁场升降系统整合为满足工艺要求的整体机构	1、晶体生长设备建模与仿真技术：对晶体生长过程中传热、电磁、流体流动、化学反应进行多场耦合仿真，根据模拟结果确定磁场电磁性能指标与熔液流体、固液界面控制参数的影响关系； 2、热场的设计与模拟技术：采用 3D 模拟技术，对温度场及熔液对流进行模拟与仿真分析。结合晶体氧含量的控制需求，确定合理的磁场强度值、磁力线的分布要求、匹配的磁场结构形式、磁场屏蔽层与励磁线圈的绕制方式等规格参数； 3、晶体生长设备设计技术：可实现磁场配合升降系统的位置定位、升降空间匹配度及控制精度要求，确保运行的稳定性及精确性	磁场结构及磁力线分布图 

核心部件及原材料	主要部件及材料	定制采购类别	定制化采购供应方式	核心技术运用及体现	设计图例
	电源柜		公司提出技术规格、工艺参数（功率、电压、电流、频率、精度温度控制参数、输出参数、设计布局等）、标准模块选型、装配图纸及结构功能方案，供应商具体实施。加工生产完成后，公司根据相关图纸装配为整体系统部件，对结构及功能进行控制	1、晶体生长设备建模与仿真技术：通过电磁仿真，对电源柜散热性能、电磁辐射、电气元件干扰、电磁场高温等情况实施评估及论证； 2、热场的设计与模拟技术：电源额定功率需根据热场设计、运行温度及升温速率设计确定。电源额定电压、电流需根据运行温度、炉内气氛、加热材料特性设计确定； 3、半导体晶体生长工艺开发技术：电源类型选择、控制精度及控制分辨率需根据长晶工艺目标设计确定	

（二）公司机器设备的具体内容及生产环节，与核心技术的关系

公司机器设备主要包含生产类机器设备及研发类机器设备。生产类机器设备主要用于完成产品装配、调试、检验等生产环节工作，主要包括配电设备、调试检测设备及装配运输设备；研发类机器设备主要为完成产品研发设计所需的产品及工艺试验设备、检测、测量、测试工具。

公司核心技术主要体现于研发设计环节，产品设计为生产及采购环节的标准及依据，生产类设备与核心技术不存在直接关系，研发类设备主要用于产品设计验证，为核心技术运用于研发设计环节的验证工具。

截至2022年6月末，公司机器设备原值为**1,698.09**万元，账面价值**1,250.90**万元，主要由研发类产品及工艺试验设备构成，主要生产类、研发类机器设备（原值大于或等于5万元）情况具体如下：

单位：万元

期间	机器设备类别	具体类别	主要设备内容	原值
2022年6月末	生产类	配电设备	配电设备等	199.41
		调试检测设备	出厂性能测试设备及系统、质谱检漏仪等	**123.34**
		装配运输设备	行车、高空作业平台、装配平台等	**43.25**
	研发类	产品及工艺试验设备	长晶试验配电工程、冷却系统、半导体级单晶硅炉、碳化硅单晶炉、超导磁场等	**1,203.72**
		检测、测量、测试工具	质谱检漏仪、热压炉、分子泵组、惰性气体纯化器等	**52.02**
主要机器设备合计				**1,621.75**

五、公司核心技术与行业普遍技术的关系

公司核心技术是在行业普遍技术（通用技术）的基础上，通过研发积累、提升改进及迭代，形成的共性基础技术和产品专有应用技术，技术需满足特定晶体生长方式原理、设计结构、工艺参数控制、晶体性能指标需求。相较于行业普遍技术，公司核心技术具有专有特点，具备创造性及先进性特征，存在较高的技术壁垒，与行业普遍技术的对比情况如下：

核心技术类别	行业普遍技术（通用技术）特点	公司技术的专有性、创造性及先进性
晶体生长设备建模与仿真技术	通常仅针对设备机械结构进行应力或变形的单场仿真	在设备机械结构单场仿真的基础上，已具备针对动力学、热力学、电磁学、流体力学、传热传质的单场或多场耦合仿真的技术能力，可对晶体质量、工艺参数、设备安全性、稳定性起主要作用的物理现象实施综合评估
热场的设计与模拟技术	通常采用经验设计或通用软件进行简单的 2D 仿真，因软件高度封装、操作简单且功能受限，无法对热场设计环节的所有过程进行模拟	公司技术采用开源软件实施定制化开发，在多种晶体生长设备设计及批量化运行经验基础上，运用 CFD（计算流体力学）&NHT（数值传热学）原理搭建热场仿真体系，可对晶体生长过程中的传热、传质、化学反应、生长界面形貌、电磁场进行 2D&3D 仿真模拟，并根据实际运行情况，对数值模型进行多次优化迭代，可满足各种晶体生长系统对热场的模拟需求
晶体生长设备设计技术	1、设备设计通常依据 3D 模型搭建，未涵盖结构力学仿真模拟计算、结构强度优化等环节；2、腔体水冷水道设计通常依据设计经验，未涵盖流体力学优化模拟及热平衡、热利用率分析；3、真空密封结构设计通常参照设计手册，选用传统密封方式；4、测量系统选择相对标准化，未针对测量系统结构稳定性及精度要求进行优化设计	1、设备设计运用有限元方法（FEA）对主体结构进行力学仿真分析，可实现全工况结构力学模拟计算，控制整体应力变形；2、腔体水冷水道设计实施流体分析模拟、热平衡及热利用率模拟计算，精确设置水道及接口结构，形成螺旋循环水道等独创性设计，提高设备主体及腔体冷却性能；3、真空密封结构设计运用理论分析结合台架试验，可定制化不同真空度、泄露率要求，形成腔体法兰上真空密封结构等独创性设计，可实现超高真空度、超低真空泄露率要求；4、测量系统实现全部重要参数瞬时、高精度及全覆盖，匹配自动控制系统功能实现
基于视觉图像的控制技术	通常采用商用高分辨率 CCD 相机（500~1,000 万像素）进行图像采集，采用第三方通用视觉平台软件进行晶体测量、辅助生长控制	针对半导体级晶体生长特点，自主开发底层 CCD 程序对晶体生长特征进行精确测量和反馈，在控制逻辑、控制算法方面具有独创性与先进性，实现晶体生长重要工艺参数的高水平、高精度控制，为半导体级晶体生长最具挑战的微缺陷控制提供了有效的手段
晶体自动化生长控制系统及数据采集分析技术	1、控制系统通常采用常规控制回路或工控自带 PID 控制实现；2、数据采集分析通常采用通用数据库技术	1、控制系统采用 PIDF 嵌套式、多循环控制算法，依据多年累积的研发经验和工艺验证，在多个控制回路中添加相应的限制阈和响应值，在多个参数的复杂嵌套系统中，可

核心技术类别	行业普遍技术（通用技术）特点	公司技术的专有性、创造性及先进性
		实现高精度快速控制，晶体直径和液位距的多参数协同控制精度达到 0.5mm 和 0.3mm；2、数据采集分析采用独特的时间序列数据库技术以及高压缩比算法（压缩比＞3:1），数据结构简单，读写数据速度快，占用空间少
半导体晶体生长工艺开发技术	晶体生长工艺及理论方法具有行业通用的基础技术原理，技术专有性、创造性及先进性主要体现于大规模商业化应用采用具体工艺开发及技术方案	1、运用数值建模仿真体系，可在多维工艺空间中搜索迭代出最优的晶体生长工艺参数配方；2、运用自动化监测控制技术，根据晶体生长的状态参量，对相应的控制变量进行调整，从而达到对晶体生长环境进行动态监测，控制晶体生长；3、引入晶体重量、生长界面、晶体外形及引晶过程可视化等多种晶体生长状态参量监测手段，为生长过程中的动态监测及调整提供参考信息
低速超高精度传动机构设计技术	1、传动机构通常采用常规运动单元和导向机构，或采用集成式运动模组；2、机构水平调整装置通常采用简易的螺纹螺距旋转调节方式；3、对中装置通常采用物理限位结构方式	1、设备运动与相关传动辅助机构采用高精研磨传动单元和精确导向机构，采用独特的防尘防磨损设计思路，确保传动机构不受磨粒和粉尘的磨损与干扰，实现极低速连续平稳运转；2、设计独特的水平调节机构，保持轴线铅锤的同时与运动机构和设备主体绝对垂直，确保运动与传动辅助机构的高精密性，传动机构水平调节可调至≤0.1mm/m；3、在晶轴、坩埚轴等结构上设置独特的对中机构，确保轴线精确对中，晶轴、坩埚轴轴线对中可调至≤0.1mm，双轴对中同心度可调至≤Φ1mm，并采用高精度检测反馈偏离值，以实现可视化干预调节功能
气路系统优化设计技术	气路系统设计通常仅包括载气、反应气及压力控制气体气路设计，针对晶体生长目标、排杂、热场寿命及稳定性等因素的专有设计考虑不足	通过对气路系统、热场、抽空系统实施统一结构设计，实现工艺气体混合均匀性、炉内组份输运路径优化、化学反应及杂质沉积位置的有效规划，达到有效排杂提高晶体纯度、提高热场寿命及稳定性、最终实现提高晶体良率的设计目标

问题 1.2 招股书披露，发行人基于高温高真空晶体生长设备的技术同源性，自主研发了碳化硅单晶炉产品，开拓了第三代半导体产品领域。碳化硅晶体生长方法包括物理气相传输法、液相外延法、顶部籽晶溶液生长法等。

请发行人说明：（1）公司蓝宝石单晶炉、半导体级单晶硅炉、碳化硅单晶炉技术的研发过程、关键节点；三者之间的技术关联性；（2）不同尺寸半导体级单晶硅炉、碳化硅单晶炉的技术发展具体情况；（3）结合股东非专利技术出资、LP新能源和晶能半导体发挥的作用、研发人员及研发费用等，分析公司核心技术的来源；（4）目前半导体级单晶硅炉、碳化硅单晶炉的主要技术路线及主流技术路线情况，据此分析发行人技术路线的先进性及迭代风险。

回复：

一、公司蓝宝石单晶炉、半导体级单晶硅炉、碳化硅单晶炉技术的研发过程、关键节点；三者之间的技术关联性

（一）公司蓝宝石单晶炉、半导体级单晶硅炉、碳化硅单晶炉技术的研发过程、关键节点

自设立以来，公司研发技术团队基于晶体生长设备共性基础技术，结合不同发展阶段产业化应用方向，持续开展新产品开发、产品更新换代、产品优化等产品应用技术研发，在此过程中持续完成了蓝宝石单晶炉、半导体级单晶硅炉、碳化硅单晶炉技术的研发、定型、改进及迭代，积累掌握了各产品专有应用技术，形成公司现有产品序列。各产品技术的研发过程、关键节点具体如下：

1、蓝宝石单晶炉

公司蓝宝石单晶炉主要研发时间、研发阶段/关键节点及研发过程/成果如下：

研发时间	研发阶段/关键节点	研发过程/成果
2012.10~2013.3	SET85S 蓝宝石炉研发、升级、定型	（1）设备抽空系统、提拉运动系统、冷却系统、控制系统定型，完成长晶工艺开发及相关制造标准的制定；（2）规范文件及长晶工艺文件制定；（3）SET85S 蓝宝石炉实现量产
2013.3~2015.12	蓝宝石炉热场研发、升级、定型	（1）引入全新的氧化锆纤维材料，代替金属保温屏，降低能耗约 20%；（2）引入氧化锆砂砖做为内衬，取消钨保温桶，提高热场寿命，能耗降低 40%；（3）研发形成双层氧化锆保温技术
2013.6~2014.11	SET125 蓝宝石长晶炉研发、升级、定型	（1）装料量提升至 125kg，热场结构扩大；（2）研发完成 SET125S（金属热场）、SET125E（氧化锆热场）蓝宝石单晶炉
2014.5~2016.1	SET160 蓝宝石长晶炉研发	（1）装料量提升至 160kg；（2）升级晶体生长自动控制系统

研发时间	研发阶段/关键节点	研发过程/成果
2016.2~2017.6	SET280 蓝宝石单晶炉研发	（1）装料量提升至 280kg，使用金属加热器和氧化锆隔热层；（2）升级提拉系统以适用晶体重量；（3）研发改进尺寸效应带来的装量方式及热场不均匀问题
2017.6~2018.12	SET300 蓝宝石单晶炉研发、升级、定型	（1）研发完成全石墨热场 300kg 级蓝宝石单晶炉；（2）研发改进蓝宝石称重稳定性、运动平稳性、超高温石墨热场放电、抗晶体污染等产品应用技术问题

2、半导体级单晶硅炉

公司半导体级单晶硅炉主要研发时间、研发阶段/关键节点及研发过程/成果如下：

研发时间	研发阶段/关键节点	研发过程/成果
2015.3~2016.12	12 英寸半导体级单晶硅炉产品研发	（1）产品系统及结构设计、28 英寸热场设计、晶体生长工艺开发、控制系统研发；（2）技术资料及长晶工艺文件的输出、制造标准及相关规范的制定
2016.12~2017.12	12 英寸半导体级单晶硅炉改进、升级、定型	（1）设备设计结构、控制方案、热场设计持续研发改进；（2）控制系统、CCD 图像识别、热场系统等关键技术的改进升级；（3）长晶工艺试验及工艺配方的优化；（4）设备定型并导入量产
2018.2~2020.2	8 英寸高效半导体级单晶硅炉产品研发、升级、定型	（1）确定产品微缺陷控制与改善方案；（2）开发完成 Low-COP 的稳定晶体生长工艺包；（3）研发完成 8 英寸轻掺硅片单晶炉整机系统；（4）长晶工艺试验及工艺配方的优化；（5）设备定型并导入量产
2018.2~2020.12	节能高效型 32 英寸热场研发、升级、定型	（1）热场模拟与仿真分析，研发形成最佳结构设计和匹配的工艺模型；（2）32 英寸节能高效型热场的开发及试制；（3）开发完成可满足 COP-FREE 要求的 32 英寸热场及工艺；（4）32 寸热场升级与定型，硅片可以满足 45nm CIS 正片要求
2020.12~2021.12	12 英寸重掺材料用单晶硅炉研发、升级、定型	（1）研发完成 12 英寸集成电路重掺材料用单晶硅炉的整体方案设计；（2）完成用于功率器件领域的 12 英寸重掺单晶炉整机系统并投入试制；（3）长晶工艺试验及控制系统、工艺配方的优化

3、碳化硅单晶炉

公司碳化硅单晶炉主要研发时间、研发阶段/关键节点及研发过程/成果如下：

研发时间	研发阶段/关键节点	研发过程/成果
2018.1~2019.5	4-6 英寸导电型碳化硅单晶炉研发	（1）根据晶体生长设备开发经验，研究材料物理特性，结合国际前沿碳化硅长晶设备技术发展情况，确定整机设计方案及工艺路线；（2）制定相关安装检验文件；（3）完成相关控制软件的开发；（4）完成设备热测，进行工艺性实验
2019.5~2020.1	4-6 英寸导电型碳化硅单晶炉的改进、定型	（1）根据工艺实验，对控制软件进行优化，提高设备自动化水平；（2）优化电磁屏蔽结构，降低设备能耗；（3）优化设备控温控压策略，提高控温控压精度；（4）优化泵组结构，提升控压范围；（5）优化线圈安装流程，提升线圈安装精度；（6）设备定型并导入量产
2020.1~2020.5	6 英寸半绝缘型碳化硅单晶炉研发	（1）结合导电型碳化硅设备开发经验，改进真空泵组配置，提升设备极限真空；（2）优化腔室冷却方式及管路密封结构，降低设备漏率；（3）研发低速高稳定性线圈升降系统，拓展设备工艺空间；（4）研发旋转液动力双层水冷炉壁，增加风冷机型
2020.5~2020.10	6 英寸半绝缘型碳化硅单晶炉改进、定型	（1）优化腔室密封结构、设备安装工艺流程及检验标准；（2）设备定型并导入量产

（二）三者之间的技术关联性

晶体生长设备包含共性基础技术及产品专有应用技术，共性基础技术为公司在通用技术基础上，通过研发积累、提升改进及迭代的技术成果。三类产品均运用设备设计、数值建模及仿真、热场设计与模拟、晶体生长控制、工艺开发等核心技术，以共性基础技术为基础，具有一定的共通价值及关联性。因各产品专有应用技术需满足各应用领域晶体生长方式原理、产品设计结构、工艺参数控制、晶体性能指标的差异化需求，不同产品的专有应用技术具有不同的研发设计侧重点，具备创造性及先进性特征，均具有较高的技术壁垒。

以三类产品运用晶体生长设备设计技术、热场的设计与模拟技术、低速超高精度传动机构设计技术为例，蓝宝石单晶炉、半导体级单晶硅炉、碳化硅单晶炉共性基础技术（共通价值及关联性）、产品专有应用技术（研发设计侧重点及差异性）主要如下：

核心技术	产品类别	共性基础技术 （共通价值及关联性）	产品专有应用技术 （研发设计侧重点及差异性）
晶体生长设备设计技术	蓝宝石单晶炉	三类高温真空设备设计及技术运用目标均为实现设备结构强度、真空密封性、冷却性能等技	蓝宝石单晶炉具有晶体生长周期较长，长晶温度高等特点，研发设计侧重点为腔体冷却、真空密封性、稳定性，以及精确可靠的称重系统：（1）设备采用循环夹层水冷方式，对腔体及辅助零部件的

核心技术	产品类别	共性基础技术 （共通价值及关联性）	产品专有应用技术 （研发设计侧重点及差异性）
		术参数要求，在设计及技术原理、方法等方面具有共通价值及关联性	冷却要求较高，主要通过热平衡、热利用率模拟计算、CFD 流体分析模拟，精确设置水道及接口结构，提高腔体的冷却可靠性及均匀性；（2）真空度要求较高，密封结构设计具有专有特点；（3）称重系统设计具有专有特点，需有效保证结构在真空环境中进行高精度测量，传感器信号噪音处理和抗干扰设计需有效反馈引晶阶段细小的重量变化，以提高引晶放肩的质量
	半导体级单晶硅炉		半导体级单晶硅炉具有尺寸跨距大、设备重量大等特点，研发设计侧重点为确保结构强度抵抗应力形变的同时，实现真空及测量系统的稳定性：（1）除采用循环夹层水冷方式外，为抑制晶体缺陷、稳定晶体拉速，需在液面以上导流筒内设置水冷屏，通过模拟计算确定内部冷却结构及安全可靠性；（2）因设备尺寸较大，真空密封要求较高，真空密封结构形式与腔体法兰的结构密切相关，具有专有设计特点；（3）因结构强度及稳定性专有设计需要，采用有限元方法（FEA）优化整体结构设计，以提高机座稳定性、刚性及抗变形能力，确保立柱长期运行的变形度≤1mm
	碳化硅单晶炉		碳化硅单晶炉研发设计侧重点为满足设备极限真空度、真空漏率、高温高压控制、运行一致性等技术参数要求：（1）主腔室真空密封结构设计具有专有特点，需结合真空度及漏率具体参数要求，通过模拟计算与试验实现。以提高设备极限真空，降低设备漏率，降低晶体背景杂质浓度，提高掺杂过程的可控性；（2）设备设计需执行专有的优化控温、控压策略，以提高控温控压、晶体生长速率的稳定性；（3）需采用专有的二次校准、定点校准等技术，提高元器件的稳定性、一致性，提高不同机台的运行一致性、工艺的可复制性
热场的设计与模拟技术	蓝宝石单晶炉	三类高温真空设备热场的基础物理场均主要为传热场和对流场，在热场设计理念、温度梯度的构建方式、热场材料、热场稳定性及解决方案等方面具有共通价值及关联性	蓝宝石单晶炉热场研发设计侧重点为传热及熔体对流，热场材料以金属为主，后期引入氧化锆和石墨热场。因晶体材料物理性质、长晶方式与其他类别产品存在差异，具有不同的温度梯度设计要求
	半导体级单晶硅炉		在考虑传热及熔体对流基础上，半导体级单晶硅炉热场需针对气体对流、恒定磁场环境下熔体洛伦兹力对对流的影响、稀释物质传递、化学反应等相关物理场进行专有设计。热场以石墨材料为主，因晶体材料物理性质、长晶方式存在差异，具有不同的温度梯度设计要求
	碳化硅单晶炉		碳化硅单晶炉热场以传热场为基础场，需针对电磁加热、升华与凝固、多孔介质传热与流动等相关物理场进行专有设计。热场以石墨材料为主，因晶体材料物理性质、长晶方式存在差异，具有不同的温度梯度设计要求
低速超高精度传动	蓝宝石单晶炉	三类高温真空设备均包含多个运动辅助机构，	晶轴采用硬轴传动连接方式，研发设计测重点为实现极慢速的晶轴提升速度要求（0.1mm/h），对

核心技术	产品类别	共性基础技术 （共通价值及关联性）	产品专有应用技术 （研发设计侧重点及差异性）
机构设计技术		通过协同运动实现晶体生长，对运动辅助机构的运转速度、精度及连续稳定性均具有较高要求，在运动辅助机构设计及技术原理、方法等方面具有共通价值及关联性	提拉机构的低速连续超高精度运转、水平及对中调节、坩埚轴与晶轴的双轴对中等方面具有专有设计要求
	半导体级单晶硅炉		晶体生长过程中，晶轴转动、晶轴升降、坩埚轴升降、坩埚轴旋转同步需实现不间断低速运行，对双轴自身运动平稳连续性、双轴对中具有专有设计要求；晶轴采用软轴传动连接方式，研发设计侧重点为解决旋转、提升过程中软轴的偏摆问题；因设备兼具磁场升降与位置控制，对水冷屏提升与位置控制具有专有设计要求
	碳化硅单晶炉		碳化硅单晶炉运动辅助机构主要实现坩埚旋转及外部感应线圈升降，研发设计测重点为实现极慢速的外部感应线圈升降速度要求（0.05mm/h），对线圈升降机构的低速连续超高精度运转、水平及对中调节等方面具有专有设计要求；同时需通过专有设计，解决超低速运行时运动机构的爬行问题

二、不同尺寸半导体级单晶硅炉、碳化硅单晶炉的技术发展具体情况

半导体的生产效率和成本与材料尺寸（硅片、碳化硅衬底）直接相关，材料尺寸越大，相同良率情况下晶圆制造生产效率越高，成本越低，在技术及制造成本可实现的前提下，材料将持续向大尺寸方向发展。

（一）不同尺寸半导体级单晶硅炉的技术发展情况

目前，半导体硅片的主流尺寸为 12 英寸（300nm）及 8 英寸（200nm），12 英寸硅片应用占比较高。根据 SEMI 统计，2020 年度，12 英寸、8 英寸硅片出货面积分别占硅片出货总面积的 68.4%和 25.4%，12 英寸硅片占比呈增长趋势。中国大陆硅片自给率仍相对较低，呈现 12 英寸及 8 英寸并存的市场格局，12 英寸硅片主要依赖进口，预计 2021 年至 2025 年硅片需求可实现约 13%的年复合增长，12 英寸硅片年复合增长率有望达到 20%。

大尺寸硅片对晶体生长设备的温度梯度控制精度、机械结构精密度、真空环境清洁度，控制策略与方法等均提出了更高要求和挑战，半导体制程工艺发展也推动了硅片性能指标（缺陷率等）及对应长晶炉、晶体生长工艺技术水平的持续提升。自 2015 年初以来，公司即开始从事 12 英寸半导体级单晶硅炉的产品研发工作，首台 12 英寸半导体级单晶硅炉于 2018 年经客户验收通过。截至目前，公司半导体级单晶硅炉以 12 英寸产品为主，已完整覆盖主流 12 英寸、8 英寸轻掺、

重掺硅片制备，主要应用于 28nm 以上处理器芯片、CIS 芯片，以及 90nm 以上指纹识别、电源管理、信号管理、液晶驱动芯片等领域，产品在热场设计、工艺设计开发、自控控制系统算法、强磁场下固液界面控制、CCD 液面距测量精度、晶体直径控制等方面具有优势。

为进一步提升硅片生产效率、良率及缺陷水平，公司将进一步围绕半导体级单晶硅炉生长控制系统、液面距测量系统、热场及工艺等领域开展持续研发，实现技术发展，主要产品、应用领域、技术发展情况具体如下：

尺寸	主要设备及应用领域	技术发展情况
12 英寸	SCG300MCZ 单晶炉（配置 32 英寸热场、0.4T 横向超导磁场、氧化物过滤系统、缺陷控制水冷套装置），实现 12 英寸轻、重掺硅片生长，主要应用于 28nm 以上处理器芯片、CIS 芯片等领域	1、产品提供可实现硅片量产的 32 英寸热场及晶体生长工艺，满足 28nm COP-FREE 晶体生长要求，“锁拉速+功率控制”的控制方式能够适应高端硅片对于内部缺陷苛刻的工艺窗口要求； 2、产品技术发展方向主要为持续改进生长控制系统、热场及工艺，研发完成更高精度的液面距测量系统，以满足 1Xnm 级应用的存储抛光片晶体缺陷要求，持续提升生产良率，向更高制程应用的完美单晶方向发展
8 英寸	SCG200MCZ 单晶炉（配置 28 英寸热场、0.3T 横向超导磁场、水冷屏），实现 8 英寸轻掺硅片生长，主要应用于 90nm 以上指纹识别、电源管理、信号管理、液晶驱动芯片等领域	1、产品提供可实现硅片量产的 28 英寸热场及晶体生长工艺，具有精确的直径测量和温控系统，更接近液面的水冷套设计进一步提升了生产效率和良率； 2、产品技术发展方向主要为持续改进加料装置设计研发，进一步提升生产效率

（二）不同尺寸碳化硅单晶炉的技术发展情况

目前，全球碳化硅衬底的主流尺寸为 6 英寸（150mm），制备工艺发展已相对成熟，正逐步替代 4 英寸衬底市场。为进一步实现材料成本优化，衬底尺寸正逐步向 8 英寸（200mm）发展，美国科锐公司（Wolfspeed）目前已实现 8 英寸衬底的规模化量产。国内碳化硅衬底占全球市场比重仍相对较低，主要厂商目前已实现 6 英寸衬底的小批量生产，呈现 4 英寸及 6 英寸并存的市场格局，8 英寸衬底目前尚处于研发及小规模测试阶段，尚未实现量产。根据 Yole 等机构统计及预测，预计 2020 年至 2025 年碳化硅材料可实现约 38.2%的年复合增长，新增产能主要为 6 英寸及 8 英寸产品。

碳化硅衬底制备存在高温晶体生长条件苛刻、生长过程不可见、生长温度、压力及温度梯度控制要求高、晶体生长速度慢、扩径工艺难度大等问题，制约了

衬底尺寸发展及良率提升。公司 2019 年度实现了 4-6 英寸导电型碳化硅单晶炉的研发、改进和定型。截至目前，公司碳化硅单晶炉已完整覆盖主流的 4-6 英寸导电型、半绝缘型衬底制备，8 英寸碳化硅单晶炉处于研发测试阶段，主要应用于射频、功率器件等领域，产品在高精度传动、高精度温度及压力等控制技术、晶体生长状态可视化监测技术及气路系统优化设计技术等方面具有优势。

为进一步提升碳化硅尺寸、缺陷水平及生产良率，实现碳化硅生长的高可靠性、一致性及稳定性，公司将进一步围绕设备设计、热场及工艺、气路系统设计与优化、晶体生长状态监测、温度梯度控制等领域开展持续研发，实现技术发展，主要产品、应用领域、技术发展情况具体如下：

尺寸	主要设备及应用领域	技术发展情况
4-6 英寸	PVT 感应加热/电阻加热单晶炉、TSSG 单晶炉，实现导电型/半绝缘型碳化硅晶体生长，主要应用于射频、功率器件等领域	1、公司 4-6 英寸导电型/半绝缘型碳化硅单晶炉均已实现批量供应，涵盖单线圈/双线圈感应加热、多段式、多温区电阻加热等热场结构及加热方式，具有高精度控温控压、控制参数校准、先进的气流路径规划及热场防护技术，实现了晶体生长状态的实时监测；TSSG 单晶炉已实现小批量销售；8 英寸 PVT 单晶炉处于研发测试及验证阶段； 2、产品技术发展方向主要为：（1）持续优化改进设备密封结构设计、屏蔽设计、热场设计，提升复杂热、电磁、导电粉尘环境下单晶炉运行的可靠性、热场的稳定性，提升晶体良率；（2）持续优化改进高精度控温控压、控制参数校准技术，提升最佳工艺参数可复制性及晶体生长一致性；（3）持续拓展晶体生长状态监测手段，优化晶体生长状态监测系统，实现对生长界面、对流情况、原料空隙率变化情况的高精度实时动态监测，快速迭代最佳工艺参数，提升晶体缺陷水平及良率；（4）持续优化设备温度梯度独立控制水平，满足大尺寸碳化硅晶体对温度梯度的控制需求，降低晶体缺陷、提高良率
8 英寸	正在进行设备测试及工艺优化，涵盖 PVT 感应加热/电阻加热单晶炉，主要应用于射频、功率器件等领域	

三、结合股东非专利技术出资、LP 新能源和晶能半导体发挥的作用、研发人员及研发费用等，分析公司核心技术的来源

（一）公司现有核心技术主要来源于研发技术团队及研发投入

公司现有核心技术形成主要依赖于研发技术团队对于晶体生长设备共性基础技术、产品专有应用技术的持续研发、优化、改进及迭代。自成立以来，公司持续实施研发投入，研发技术团队结合不同发展阶段产业化应用方向，持续开展新产品开发、产品更新换代、产品优化等产品专有应用技术研发，最终形成公司

现有的产品核心技术。主要产品技术研发过程具体参见本问询函回复之“一/问题1.2/一/（一）公司蓝宝石单晶炉、半导体级单晶硅炉、碳化硅单晶炉技术的研发过程、关键节点”中相关内容。

公司高度重视技术研发团队的建设和培养，持续引进行业内的专业人才。经过多年积累，公司已形成一支经验较为丰富，技术水平较高的技术研发团队，可紧密跟踪国内外先进技术的发展趋势，保证公司可持续推出新产品，并不断改进现有产品，以巩固和提升公司的技术研发实力。公司按照半导体级单晶硅炉和化合物单晶炉设备等不同研发对象和项目产品，组成了分工明确的专业研发团队，截至**2022 年 6 月末**，公司研发人员合计 **46** 人，占员工总数比例为 **33.09%**。在单晶硅炉及晶体生长工艺、工艺控制及视觉控制系统、晶体生长工艺开发、晶体生长集中式数据管理系统开发、化合物晶体生长设备开发、热场及单晶炉设计开发等专业研发领域，QINGYUE PAN（潘清跃）、DAVID KENNETH LEES、张熠、秦英谖、毛瑞川和姜宏伟 6 名核心技术人员分别具有丰富的技术开发能力及产品应用经验。在核心技术团队带领下，公司晶体生长设备技术及应用领域不断实现突破。

报告期内，公司持续开展研发技术投入，2019 年度、2020 年度、2021 年度**及 2022 年 1-6 月**，公司研发费用金额分别为 1,118.01 万元、1,115.79 万元、1,972.41 万元和 **990.82 万元**，占营业收入比例分别为 48.71%、9.12%、10.12%和 **15.23%**，累计研发投入占**最近三年及一期**累计营业收入的 **12.82%**。公司研发团队为研发活动实施主体，报告期内主要投向 8 英寸高效半导体级单晶硅炉、12 英寸重掺材料用单晶硅炉、32 英寸节能高效型热场、4-6 英寸导电型碳化硅单晶炉、6 英寸半绝缘型碳化硅单晶炉、其他化合物单晶硅炉及相关晶体生长工艺的研发、改进项目，持续的研发投入为公司现有核心技术的研发、优化、改进及迭代提供了基础。

（二）非专利技术出资的作用

2012 年 5 月及 12 月，实际控制人李辉分别以“先进的多晶炉及 LED 蓝宝石炉设计”、“新型的大尺寸蓝宝石单晶炉长晶加热系统”技术评估作价，对晶升有限增资；2017 年 11 月，核心技术人员 QINGYUE PAN（潘清跃）控制的海格科技以“大尺寸（≥300mm）半导体单晶炉设计”技术评估作价，对晶能半导体

增资。

非专利技术出资主要提供了相关产品总体结构、子系统布局设计结构及相关规格参数的设计方案，具有创新性特点，为后续产品研发定型提供了技术基础及方案依据，同时对公司核心技术的形成及改进做出了贡献。

1、先进的多晶炉及 LED 蓝宝石炉设计

本项非专利技术主要提供了“改良泡生法”蓝宝石炉设计方案，主要内容为产品总体结构、子系统布局设计结构及相关规格参数，包含设备极限真空方案，对称式抽空设计，密封与高温环境下冷却系统的设计方案，低速运动的传动机构设计方案等。非专利技术在隔热保温系统节能性设计、高精度籽晶称重系统的设计、高精度加热电源技术研发、热场温度梯度控制、高真空可靠性设计等方面均具有创新性，在控制精度、运行稳定性、可靠性等方面实现了技术突破，可降低蓝宝石晶体生产成本。

公司研发团队在此基础上完成设备定型、长晶工艺开发、制造标准制定及产品量产，主要形成了“蓝宝石单晶炉双向对称式抽空系统”、“蓝宝石单晶炉的称重机构”2 项发明专利，改进了蓝宝石单晶炉抽空结构型式及称重机构设计方案，有效改善了热场圆周方向的均匀性，避免了真空波动对称重精度的影响。该项非专利技术对晶体生长设备设计技术、热场的设计与模拟技术等核心技术的形成及改进做出了贡献。

2、新型的大尺寸蓝宝石单晶炉长晶加热系统

本项非专利技术主要提供了一种用于蓝宝石单晶炉的分段式钨丝网加热器设计方案。与传统的“鸟笼式钨杆加热器”相比，非专利技术方案具有分组分温区控制的创新性设计结构，以钨网为发热体的热量分布更为均匀的特点，改变传统的钨钼热场，成为独具特色的热场结构形式，提高了加热器发热效率和电能利用率，提高了加热器使用寿命。

公司研发团队在此基础上实现蓝宝石炉加热系统及热场的技术开发、定型及改进，主要形成了“用于蓝宝石单晶炉的铆接式钨板加热器”、“蓝宝石单晶炉的水冷电极”2 项发明专利，改进了加热器结构及使用材料，实现了提高热场均匀性的具体应用方案，有效降低了成本。该项非专利技术对热场的设计与模拟技术

等核心技术的形成及改进做出了贡献。

3、大尺寸（≥300mm）半导体单晶炉设计

本项非专利技术主要确定了公司 12 英寸半导体级单晶硅炉“单晶生长系统+横向超导磁场”的总体技术路线，定制了基于横向超导磁场下 12 英寸半导体级单晶炉应具备的主要技术指标和参数，完成了单晶炉总体结构（传动结构、炉体结构、炉体及磁场提升机构、真空及过滤系统等）三维设计及主要核心部件的结构设计。

该项非专利技术为公司研发形成 12 英寸半导体级单晶硅炉提供了框架设计方案及技术基础，主要形成了“一种可调节半导体单晶硅熔液对流的热场及单晶炉”、“一种适用于半导体级单晶硅长晶炉的加热器及组装方法”2 项发明专利，对晶体生长设备设计技术、热场的设计与模拟技术、低速超高精度传动机构设计技术、气路系统优化设计技术等主要核心技术的形成及改进做出了贡献。

（三）LP 新能源和晶能半导体的作用

1、LP 新能源对公司主要核心技术的改进、迭代做出了贡献

LP 新能源以公司核心技术人员 QINGYUE PAN（潘清跃）、DAVID KENNETH LEES 为代表的海外技术团队，配合公司国内技术团队，对高温晶体生长设备领域中的控制系统、热场设计模拟及工艺开发等核心技术持续研发。

2013 年度至 2015 年度，LP 新能源主要从事蓝宝石单晶炉热场设计和模拟技术开发。2015 年度至 2018 年度，LP 新能源主要从事长晶炉共性基础技术开发和优化。晶能半导体设立后，LP 新能源通过《技术合作协议》向晶能半导体提供半导体级单晶硅炉研发技术服务。2019 年度至 2020 年度，发行人收购晶能半导体后，LP 新能源主要研发重心向半导体级单晶硅炉应用方向转移，主要完成了大尺寸热场模拟及优化、CCD 自动液面距测量、基于功率控制的恒拉速系统等技术成果。

LP 新能源的设立及技术研发实现了晶体生长设备建模与仿真技术、热场的设计与模拟技术、基于视觉图像的先进控制技术、晶体自动化生长控制系统技术、低速超高精度传动机构设计技术等主要核心技术的改进及迭代。

2、晶能半导体是半导体级单晶硅炉产品专有应用技术的研发主体

晶能半导体以非专利技术提供的总体技术路线、结构设计、主要技术指标和参数为基础，自主研发完成了 12 英寸半导体级单晶硅炉的研发技术定型。结合产品装配、调试运行、客户工艺实验过程中形成的客户技术反馈，对设备设计结构、控制方案、热场设计等方面进行持续研发改进，相继完成了 12 英寸半导体级单晶硅炉、8 英寸高效半导体级单晶硅炉、32 英寸节能高效型热场、12 英寸重掺材料用单晶硅炉等产品的研发定型及量产销售，使公司具备了半导体级材料领域的研发及产业应用能力。

四、目前半导体级单晶硅炉、碳化硅单晶炉的主要技术路线及主流技术路线情况，据此分析发行人技术路线的先进性及迭代风险

公司半导体级单晶硅炉、碳化硅单晶炉均采用行业主流的晶体生长技术路线。在此基础上，为进一步控制晶体生长的缺陷率及提升良率，公司持续开展技术改进迭代，具有技术路线的先进性，技术路线迭代风险相对较小。

（一）半导体级单晶硅炉技术路线

半导体级单晶硅生长技术路线主要包括直拉法及区熔法，大尺寸半导体级硅片的主流生长技术路线为直拉法，为公司采用的技术路线，具有技术路线先进性，迭代风险相对较小。半导体级单晶硅晶体生长技术路线、主流应用情况及特点、公司技术路线分析具体如下：

晶体生长技术路线	技术路线简介	主流应用情况及特点	公司技术路线分析
直拉法	直拉法单晶制造通过将多晶硅原料放入热场中加热融化，将籽晶浸入融液反复旋转提升，硅原子即按照籽晶硅原子排列结构，在固液交界面上形成规则的结晶，周而复始形成原子排列整齐的圆柱形硅单晶晶体	直拉法为目前国际大尺寸硅片的主流生长技术路线，具有生长速度快、单炉产量高、晶体直观可控、设备技术方案成熟等特点。为克服硅熔液对流对晶体生长过程带来的不利影响，有效实现氧含量及微缺陷控制，通常采用外加强磁场的技术方案	公司产品涵盖了“直拉法+横向超导磁场”的主流技术路线及方案，具有完整的产品核心技术体系，具有技术路线先进性，迭代风险相对较小
区熔法	区熔法主要采用高频感应线圈，将垂直固定的圆柱形多晶硅棒在氩气气氛中加热，在硅棒及籽晶间形成熔滴，通过	区熔法制备单晶硅的氧含量、杂质含量较低，经过多次区熔提炼，可得到低氧高阻的单晶硅，主要缺点为熔体与晶体界面复	-

晶体生长技术路线	技术路线简介	主流应用情况及特点	公司技术路线分析
	硅棒及籽晶反方向旋转的表面张力形成熔区，逐步移动，将多晶硅棒转换成单晶	杂、成本较高，且受制于生长方法，制备大尺寸单晶硅棒难度较大，目前占市场份额较小	

（二）碳化硅单晶炉技术路线

碳化硅晶体生长技术路线主要包括物理气相传输法（PVT）、高温化学气相沉积法（HT-CVD）和液相外延法（LPE），顶部籽晶溶液生长法（TSSG）为 LPE 法的技术模式之一。

PVT 法为目前国际主流大规模应用的晶体生长方法，为公司主要采用的技术路线。目前 LPE 法技术成熟度仍相对较低，因具有质量高、易扩径、易实现稳定的 P 型掺杂、长晶过程可观测等特点，LPE 法有望成为未来制备尺寸更大、结晶质量更高、成本更低的碳化硅单晶生长方法。公司具备 LPE 法相应技术储备，TSSG 单晶炉已研发完成并实现小规模销售。

基于上述情形，公司技术路线具有先进性，迭代风险相对较小。碳化硅晶体生长技术路线、主流应用情况及特点、公司技术路线分析具体如下：

晶体生长技术路线	技术路线简介	主流应用情况及特点	公司技术路线分析
PVT 法	在超过 2000℃的高温环境下，将碳粉、硅粉升华分解成为硅原子、碳化硅分子等气相物质，在温度梯度的驱动下，气相物质被输运至温度较低的籽晶上，通过控制温场、气流等工艺参数，形成特定的碳化硅晶体	目前国际主流大规模应用的晶体生长方法，具有技术方案成熟、生长过程简单、设备成本低等特点。技术难点主要为大尺寸衬底制备、缺陷水平控制及良率提升	公司主要采用 PVT 技术路线，已实现 4-6 英寸设备的批量供应，产品具有设备控温控压精度高、稳定性一致性好等特点，覆盖应用领域全面；8 英寸设备处于研发阶段，正在进行设备测试及工艺验证。公司技术路线具有先进性，迭代风险相对较小
HT-CVD 法	在超过 2000℃的高温环境下，通过导入高纯度的硅烷、乙烷、氢气等气体，先在高温区生长腔进行反应，形成碳化硅前驱物，再经由气体带动进入低温区的籽晶端，沉积形成碳化硅晶体	可制备高纯度、高质量的半绝缘碳化硅晶体，具有工艺参数可调性、产品多样性等优势。受晶体生长设备、高纯气体成本较高、生长工艺尚未成熟等因素制约，商业化进展缓慢，未实现大规模应用	-

晶体生长技术路线	技术路线简介	主流应用情况及特点	公司技术路线分析
LPE/ TSSG 法	在更低的温度下（低于2,000℃），利用碳元素在高温硅溶液中的溶解和沉析，实现碳化硅在近热力学平衡状态下生长	目前技术成熟度仍相对较低，具有质量高、易扩径、易实现稳定的 P 型掺杂、长晶过程可观测等特点，有望成为未来制备尺寸更大、结晶质量更高、成本更低的碳化硅单晶生长方法	公司 TSSG 碳化硅单晶炉已实现研发定型及小批量销售，已形成可视化引晶、籽晶接触液面监测、晶体直径监测等主要产品技术。公司技术路线具有先进性，迭代风险相对较小

问题 1.3 招股书披露，发行人在晶体生长设备设计、晶体生长工艺及控制等技术具有优势。（1）2018 年，公司向沪硅产业子公司上海新昇提供的 12 英寸半导体级单晶硅炉经上海新昇的验收通过，同步实现了 12 英寸半导体级单晶硅炉的国产化，成功填补了国产空白；（2）公司核心技术具有产业链上下游技术协同特点。公司核心技术人员张熠、秦英谖都曾有下游公司任职经历。

请发行人说明：（1）行业内对半导体级单晶硅炉、碳化硅单晶炉技术先进性的衡量指标；公司与国内外竞争对手产品的比较情况；（2）公司产品研发过程中与上海新昇等下游客户的合作关系，各自的职责、分工、技术归属情况；（3）核心技术在提升设备性能、晶体生长周期、纯度、良率等方面发挥的作用。

回复：

一、行业内对半导体级单晶硅炉、碳化硅单晶炉技术先进性的衡量指标；公司与国内外竞争对手产品的比较情况

衡量半导体级单晶硅炉和碳化硅单晶炉技术先进性，通常包括设备端和工艺端的相关指标。与同行业竞争对手相比，公司设备端指标参数已达到主流先进水平，产品领先优势主要体现在工艺端的晶体生长控制指标参数等方面，部分参数已达到国外竞争对手的参数水平。

1、半导体级单晶硅炉

半导体级单晶硅炉技术指标参数主要分为：（1）设备规格指标参数；（2）晶体生长控制指标参数；（3）单晶硅生长工艺技术水平参数。其中，设备规格指标参数主要包括设备结构及机械控制等，主要对晶体形成产生影响；晶体生长控制指标参数主要包括直径及液面距控制精度，主要对晶体的良率产生影响；单晶硅生长工艺技术水平参数主要包括微缺陷水平，主要对缺陷率及下游应用的工艺技

术节点产生影响，各项技术指标参数具体说明如下：

技术指标参数类别	技术指标参数项目	简介
设备规格指标参数	主炉室大小、炉体总高、最大装料量、晶棒最大等径长度	在满足生长晶体成型及质量标准的前提下，大容量炉体设计需克服高温高真空环境下，流体状态及温度梯度控制等技术难点，更大的设备结构可配备更大的热场，实现更高的产量
	晶体升降速率、晶体转速、坩埚升降速率、坩埚转速	单晶生长过程中的晶体升降及旋转、坩埚升降及旋转需满足低速连续平稳运动的需求，以提高引晶成功率和降低晶体断线率，提高晶体生长的稳定性。设备提供速度区间越大，精度越高，对于不同规格晶体生长工艺的适应性越强
	热场大小	在满足生长晶体成型及质量标准的前提下，热场越大，可实现更高的单晶产出效率
晶体生长控制指标参数	单晶直径控制精度	单晶直径控制精度影响晶体的后续加工及应用，控制精度越高（指标参数越小），晶体生长过程拉速波动越小，缺陷控制水平和良率越高，晶体后续加工的材料损耗与加工成本越小
	晶体生长液面距控制精度	晶体生长液面距决定晶体生长的温度梯度，晶体生长液面距控制精度直接影响晶体的内部缺陷，对晶体的缺陷率、品质及使用领域均有较大影响。晶体生长液面距控制精度越高（指标参数越小），满足晶体生长工艺窗口的区间越大，晶体的产出良率越高
单晶硅生长工艺技术水平参数	硅单晶微缺陷水平及工艺技术节点	微缺陷最小特征尺寸将直接影响后续加工的工艺技术节点及应用，微缺陷密度与尺寸越小，所需工艺水平越高，技术难度越大

除设备规格指标参数已达到主流先进水平外，公司产品领先优势主要体现在单晶直径控制精度、液面距控制技术等方面，控制精度已达到国外竞争对手的指标参数水平。与此同时，基于“晶体生长设备—工艺技术—晶体材料”产业链上下游技术协同优化的能力，与国外竞争公司相比，公司通过提供包含晶体生长设备、热场及晶体生长工艺技术的单晶生长系统解决方案，实现了产品的差异化竞争优势，从而形成了领先的下游量产能力。

根据公开信息等资料，公司与国内外竞争公司的技术指标参数对比如下：

公司名称	设备规格指标参数									晶体生长控制指标参数		单晶硅生长工艺技术水平参数	量产能力
	主炉室大小（mm）	炉体总高（mm）	最大装料量（kg）	晶棒最大等径长度（mm）	晶体升降速率（mm/min）	晶体转速（rpm）	坩埚升降速率（mm/min）	坩埚转速（rpm）	热场大小（英寸）	单晶直径控制精度（每 500mm 晶棒长度控制精度）	晶体生长液面距控制精度	硅单晶微缺陷水平及工艺技术节点	
晶升装备	1,350	11,700	420-450	2,050-2,200	0-8	0-30	0-4	0-20	32	±0.5mm	自主开发算法，精度可达 0.3mm	晶体品质达到 COP FREE 水平，可满足 28nm 工艺技术水平	作为国产晶体生长设备供应商，实现 BSI/CIS 外延片量产的能力，同时，抛光片已开始向芯片客户进行认证
晶盛机电	1,300	8,520	300[1]	/	0-8	0-30	0-4	0-20	28-36	/	/	/	/
连城数控	1,300	9,436	440	/	0-8.47	0-30	0-2.1	0-30	32	/	/	/	/
S-TECH Co., Ltd.	/	10,500	440	2,000	0.1-6	1-20	0.01-1	0.1-20	32	/	/	晶体品质达到 COP FREE 水平，可满足 14nm 及以下工艺技术水平	下游应用经验丰富，具有多种抛光片和外延片量产能力
PVA TePla AG	1,320	12,700	450	2,100	0.05-8	0.7-35	0.025-4	0.1-20	36	/	/		

[1] 初始装料量

2、碳化硅单晶炉

因晶体属性存在差异，与半导体级单晶硅炉相比，碳化硅晶体生长速度相对较慢，生长良率相对较低。碳化硅单晶炉技术指标参数主要分为：（1）设备规格指标参数；（2）晶体生长控制指标参数。其中，设备规格指标参数主要包括生产晶体尺寸、设备结构及机械控制等，主要对晶体大小、形成及良率等产生影响；晶体生长控制指标参数主要包括温度及压力等指标的控制精度，主要对晶体的生长速率及良率产生影响，各项技术指标参数具体说明如下：

技术指标参数类别	技术指标参数项目	简介
设备规格指标参数	晶体尺寸	晶体尺寸越大，同样良率下成本越低。除满足晶体生长所需要的基本条件外，还需要解决超高温条件下的温度梯度的精准控制，来应对尺寸放大引起的其他参数变化，从而在不影响晶体利用率的情况下，增大晶体尺寸
	加热方式	加热器作为晶体生长系统的热源，对设备内的温度梯度有着至关重要的作用，加热形式、加热器的结构布局直接决定类长晶炉内的温梯特征，进而决定了晶体品质。此外加热方式的选择和设计对热场寿命及稳定性、设备能耗等方面有着决定性的影响。 感应加热具有周向均匀性好，能耗较低且热场简单等优点，适合小尺寸晶体的生长。但随着晶体直径的增大，感应加热径向温梯过大的问题日益凸显，电阻加热因其径向温梯可控性强，轴向温梯长晶过程调整范围大等优点，更加适合大尺寸晶体生长
	线圈安装及运动精度	射频线圈作为感应加热的能量发射器，其安装精度（与坩埚的轴向和径向相对位置）直接影响坩埚内的温度分布以及圆周方向的均匀性，最终影响晶体品质。随着晶体生长过程的进行，通常需要一定的线圈移动来补偿由于生长界面推进引起的温梯变化，移动的最小速度越小则越平稳，对温场的扰动越小，晶体生长品质越好
	腔室材料及冷却方式	腔室为晶体生长过程提供必要的真空环境和热边界条件，同时与热场存在一定程度的质量传输，给晶体造成一定程度的污染。腔室真空密封的可靠性，冷却方式的均匀性、材料的选择以及表面处理等都会对晶体品质造成影响。腔室材料纯度越高、冷却均匀性越好，有助于提高晶体品质，提升设备安全性
晶体生长控制指标参数	控温精度、控压精度	PVT 制备方法通过升华和凝结的方式进行晶体生长，故温度和压力等参数直接影响粉源的蒸发速率，进而影响晶体生长速率和晶体品质良率。设备控温控压精度越高，生长速率稳定性越好，晶体品质相对越好
	极限真空、压升率	极限真空和压升率作为设备内残余气体量以及单位时间内泄漏量的表征，对晶体生长环境杂质浓度产生直接影响。设备极限真空越高（数值越小）、压升越低，晶体生长环境杂质含量越低，掺杂过程可控性越高

与同行业公司相比，公司产品在控温精度、控压精度等技术指标参数方面，均可达到或优于其他同行业竞争对手。此外，公司不断对设备及工艺技术进行研发，在晶体生长方法、提高设备的稳定性及一致性、降低成本等方面均提供了更多的选择及方法，对设备的使用效率进一步提升，功能结构更加多样化。

根据公开信息等资料，公司与国内外竞争公司的技术指标参数对比如下：

公司名称	设备规格指标参数				晶体生长控制指标参数			
	晶体尺寸	加热方式	线圈安装及运动精度（mm）	腔室材料及冷却方式	控温精度（℃）	控压精度（mbar）	极限真空（mbar）	压升率（Pa/12h）
晶升装备	6-8 英寸	感应加热/电阻加热	±0.5	水冷/风冷	±0.5	小于 5±0.05	$5*10^{-6}$	小于 5
北方华创	6-8 英寸	感应加热/电阻加热	/	水冷/风冷	小于±1	小于 5±0.05	小于 $5*10^{-6}$	小于 5
日新技研株式会社	6-8 英寸	感应加热/电阻加热	/	水冷/风冷	小于±5	小于 5±0.13	小于 $1.33*10^{-5}$	/

综上，与同行业竞争对手相比，公司半导体级晶体生长设备在国内具有较强的竞争优势，同时不断追赶国外竞争对手并提升技术水平，以巩固公司的技术优势及竞争优势。

二、公司产品研发过程中与上海新昇等下游客户的合作关系，各自的职责、分工、技术归属情况

公司主要采取自主研发模式，报告期内，不存在与下游客户合作研发的情形，公司与客户业务往来的职责、分工和技术归属情况如下：

1、客户的职责及分工

客户基于自身的业务发展情况及定制化需求，对公司产品提出要求，并在公司向其提供技术设计方案后，对该方案进行评审及确认，最后待产品由公司生产交付后，客户对其进行验收。

2、公司的职责及分工

（1）方案研究及设计

公司以自主研发的产品技术及设计方案为基础，以客户需求为出发点，对其需求进行评审及论证，确定客户设计方案。设计方案需匹配客户目标晶体产品的生长工艺及质量指标。公司向客户出具方案后，客户对该方案进行评审，若存在需完善修改之处，公司对该方案持续优化，经客户认可确认后，确定方案并按计划生产相关设备。

（2）产品生产阶段

公司依据设计方案要求，设计及采购定制化原材料，生产组装完成后，对产品各系统以及整机的功能及性能进行测试，根据测试结果进行持续改进，不断调整及优化，直至各项技术指标满足设计方案要求。

（3）产品验证阶段

公司将产品交付至客户处并完成安装，并对验收过程中出现的问题进行调试及改进，直至满足客户验收标准。

综上所述，公司产品技术均为自主研发，根据客户定制化需求确定产品技术

设计方案，报告期内不存在与客户合作研发的情形，各方职责和分工明确，研发成果均归属于公司所有。

三、核心技术在提升设备性能、晶体生长周期、纯度、良率等方面发挥的作用

由于晶体生长为动态过程，多参数的细微变化对晶体的品质具有重大影响，故对晶体生长设备的控制系统、热场及机械精密传动的设计、晶体生长工艺等方面提出了极高的要求，公司基于在晶体生长设备行业多年积累的专业技术及工艺，在晶体生长设备设计、晶体生长工艺及控制等方面形成核心技术，以控制晶体的缺陷率，保证晶体品质及提高生产效率。公司核心技术发挥的具体作用如下：

序号	核心技术	原理
1	晶体生长设备建模与仿真技术	该核心技术对晶体生长设备整体进行系统建模，通过评估设备各系统部件设计的合理性及效果，了解晶体生长过程中物理及化学的相互作用，进一步缩短设备的开发周期，提升设备与长晶工艺的匹配性，从而提升设备整体性能，提高晶体生长良率
2	热场的设计与模拟技术	该核心技术通过热场模拟代替晶体生长工艺试验，持续完善热场设计，缩短工艺开发周期，准确获取晶体生长状态参数，从而分析晶体生长过程中的异常情况及晶体缺陷产生原理，以进一步调整热场结构和工艺参数，提升晶体的纯度和良率
3	晶体生长设备设计技术	该核心技术通过对设备的机械结构特性、运行稳定性、冷却效果及真空效果等方面进行设计，进一步提高设备的工艺稳定性，从而提升设备整体性能
4	基于视觉图像的控制技术	该核心技术通过公司自编的图像识别软件，采用独特的设计和控制算法，对晶体直径、液面距、温度、晃动和断棱等方面实现精确检测及控制，提升晶体的纯度和良率，以满足高端硅片指标要求
5	晶体自动化生长控制系统及数据采集分析技术	该核心技术通过对晶体生长中拉速、直径、温度、液面距等工艺参数进行协同控制，在多个控制嵌套中添加相应的限制阈和响应值，实现设备的快速响应、精确控制、降低过调和失稳的风险，从而提高晶体良率，缩短晶体生长周期。 同时，通过数据采集分析技术，可对大量数据进行快速读写，持续对工艺进行分析改善，提高机台工艺一致性和晶体良率水平
6	半导体晶体生长工艺开发技术	该核心技术通过引入晶体重量、生长界面、晶体外形及引晶过程可视化等多种晶体生长状态参量监测手段，为生长过程中的动态监测及调整提供参考信息；同时，依靠数值建模仿真体系，可对晶体生长过程中的物理及化学过程进行耦合仿真，有效缩短工艺开发周期，提高设备生产效率及晶体良率
7	低速超高精度传动机构设计技术	该核心技术针对传动机构运动中出现的升降卡顿、旋转失步、轴线偏摆等问题，采用独特有效的结构设计思路，确保运动与传动辅助机构的高精密性与连续平稳性，提高引晶成功率、降低晶体断线率和缺陷率，进一步提升晶体良率

序号	核心技术	原理
8	气路系统优化设计技术	该核心技术通过晶体生长设备内的气流路径规划，对腐蚀性气氛、杂质和危险气体等进行控制，提高晶体生长的纯度和良率，同时提升设备整体性能

问题 1.4 公司在研项目中包括高性能存储用抛光片单晶生长系统技术研发、12 英寸重掺单晶炉设备技术研发等。

请发行人说明：（1）目前行业内半导体级单晶硅炉、碳化硅单晶炉的最新技术发展情况及发展趋势；（2）公司在研项目与现有产品的技术关系、下游应用的区别，技术储备情况；（3）结合前述情况分析发行人是否具有持续的研发能力，是否存在技术迭代风险。

回复：

一、目前行业内半导体级单晶硅炉、碳化硅单晶炉的最新技术发展情况及发展趋势

随着半导体产业链下游应用领域不断丰富，芯片制造技术持续发展，对半导体材料及设备的要求更加苛刻。晶体生长设备作为半导体产业链上游支撑产业的基础和起点，各厂商主要基于成本和工艺技术两大方面对晶体生长设备持续完善，以满足下游应用领域的要求，具体情况如下：

类别	半导体级单晶硅炉	碳化硅单晶炉
成本	尺寸方面	
	目前，半导体级 12 英寸硅片的需求量不断增加，随着成本因素和技术工艺水平不断提升，未来半导体级 12 英寸硅片将成为主流。为进一步提升晶体生产效率，降低单位生产成本，半导体级单晶硅炉将会进一步增加投料量及设备尺寸	目前，碳化硅单晶衬底主要以 4-6 英寸为主，并逐渐向 8 英寸发展。为进一步提升晶体生产效率，降低单位生产成本，大尺寸是碳化硅单晶衬底制备技术的重要发展方向，故碳化硅单晶炉需同步向大尺寸方向发展
	稳定性及一致性方面	
	目前，虽然半导体级单晶硅炉的稳定性及一致性方面有所改进，但仍有进一步发展的空间，以持续优化并降低晶体生长过程中的差异性，从而提高晶体生产效率，降低生产成本	由于碳化硅单晶衬底材料特性的因素，其具有生长速率慢、周期长且单炉产量低等特点，故需通过增加设备数量实现产能扩张。由于不同设备间的差异将会对碳化硅单晶衬底的品质产生影响，故为提升品质、降低成本，需对设备的稳定性及一致性持续提升

类别	半导体级单晶硅炉	碳化硅单晶炉
	自动化程度方面	**晶锭厚度方面**
	虽然半导体级单晶硅炉的自动化程度较高，但为避免人为操作失误造成的损耗，进一步提升生产效率，需对设备的自动化程度持续提升，最终实现晶体生长过程无人化操作	由于碳化硅单晶衬底晶体生长速率难以得到大幅提升，故需增加单炉的晶锭厚度以降低晶体生产成本。目前，虽然晶锭厚度的情况有所改观，但仍需持续对设备设计及晶体生长方法等进行改善，以持续增加厚度，降低生产成本
工艺技术	**良率与缺陷控制水平方面**	
	目前，随着制程工艺技术的不断提升，对半导体级硅片的良率及缺陷控制水平要求逐渐提高。为适配下游的制造工艺，对半导体级单晶硅炉的良率控制及缺陷控制水平需持续提升，从而达到更高等级的芯片应用要求	目前，由于热场控制水平、晶体生长状态难以观测等影响因素，导致碳化硅单晶衬底生长良率普遍较低。为持续提升良率及缺陷控制水平，提升碳化硅单晶衬底品质，提高热场可调控性和稳定性、增加晶体生长状态监测手段等主要因素成为重点发展方向
	长晶工艺与控制检测系统的集成优化	**晶体生长方法方面**
	基于下游晶圆厂商技术节点的不断进步与提升，使得半导体级单晶硅生长工艺与控制检测系统面临更大的挑战。随着长晶工艺空间进一步收窄，对晶体生长设备的软硬件支持提出了更高的要求，如对高集成度的在线高精度与高灵敏度的控制与检测系统，以及通过引入 AI 等技术，建立起来的与后端离线检测与应用反馈数据的映射关系库等，成为晶体生长设备供应商的重要发展方向之一	目前，碳化硅单晶衬底主要以 PVT 制备方法为主，HT-CVD 制备方法由于生产成本较高、生长工艺尚不成熟、晶体缺陷较多等因素制约，商业化进展缓慢。 LPE 制备方法基于其可生长质量更高的碳化硅单晶衬底、提升晶体生长速率、晶体更易扩型、晶体生长过程可观测等优势，成为碳化硅单晶衬底制备方法的未来发展方向之一

二、公司在研项目与现有产品的技术关系、下游应用的区别，技术储备情况

公司在研项目基于高温高真空晶体生长设备技术同源性，通过运用公司的核心技术，对现有产品进行拓展、完善及升级，持续扩展下游应用领域范围及规模，具体情况如下：

序号	项目名称	研究内容	项目应用	与现有产品的技术关系	下游应用的区别
1	高性能存储用抛光片单晶生长系统技术研发	开发精度更高的提拉系统、控制系统、液面距测量、CCD 监控系统以及与之匹配的热场，可以满足 28nm 以下存储用抛光片晶体生长设备	存储用抛光片	由于存储用抛光片无外延生长层，故对晶体缺陷的要求更高。该项目在现有半导体级单晶硅炉的基础上，进一步提升其关键参数的控制精度和改进控制逻辑，以保证设备能在更小的工艺窗口下，实现高成品率的完美晶体生长	原有产品主要应用于 BSI/CIS 产品，该项目主要应用于目前需求量较大的处理器芯片、DRAM、及 NAND Flash 存储芯片等，是原有应用领域的扩展和升级
2	12 英寸重掺单晶炉设备技术研发	突破掺杂可控的炉内装置，研发直拉单晶设备及相关热场工艺，满足重掺硅片对于电阻径向、纵向均匀性、低氧含量等指标的要求	重掺用功率器件	该项目在现有半导体级单晶硅炉的基础上，针对重掺目标产品的特性与生长工艺特殊要求，拓展现有产品的炉压控制范围和精度、氧化物过滤能力等设计指标	原有产品主要应用于 BSI/CIS 产品，该项目生产的重掺产品主要用于功率器件的生产，是原有应用领域的扩展
3	降低半导体级单晶硅微缺陷浓度的生长工艺研究	使用自主开发的控制系统，控制特定温度区间内的晶体降温速度，抑制微缺陷迁移聚集，同时不能使得晶体应力过大，影响晶片后续制程	存储用抛光片	该项目在现有半导体级单晶硅炉的基础上，进一步提升设备的控制逻辑和精度，生长工艺的空间、弹性及稳定性，从而实现更高等级完美硅单晶的商业化，拓展现有产品的工艺设计与功能	原有产品主要应用于较成熟的中低端存储器领域，该项目生产的产品拟用于 3D-NAND 等先进存储器的高端存储器用抛光片，是原有应用领域的扩展和升级
4	感应加热 PVT 碳化硅单晶炉改进	以公司批量生产的 6 英寸感应加热设备为基础，搜集批量化设备运行过程中积累的经验与数据，并结合客户的使用习惯和工艺需求，从机差消除、提高设备稳定性、自动化程度、单人操作效率等方面对设备进行改进优化	碳化硅衬底	该项目在现有碳化硅单晶炉的基础上，对设备的结构设计，压力、温度、功率及流量等关键工艺参数控制和自动化水平等方面持续优化，降低碳化硅衬底材料成本，提升设备效率和晶体良率，对现有产品进行升级完善	由于碳化硅衬底良率相对较低，成本较高，下游应用领域受限。该项目提升了设备的稳定性、一致性，从而提升晶体生长良率，降低成本，进一步扩大碳化硅衬底材料的应用范围及应用规模，加快商用化步伐
5	电阻加热 PVT 碳化硅单晶炉研发	对市场主流需求的 6 英寸电阻法 PVT 碳化硅单晶炉进行研发，并从热场结构、设备布局等多方面进行优化，开发出操作维护便利、热场寿命长、温度梯度可控、晶	碳化硅衬底	该项目在现有碳化硅单晶炉的基础上，对设备的热场结构设计、温度梯度控制精确度和可视化监测等方面进行升级，对晶体生长尺寸和良率等方面持续优	该项目拟用于 8 英寸 N 型/半绝缘碳化硅单晶生长，提升了晶体尺寸并进一步降低成本，持续推动碳化硅衬底材

序号	项目名称	研究内容	项目应用	与现有产品的技术关系	下游应用的区别
		体生长状态可监测的 6-8 英寸的电阻法 PVT 碳化硅单晶设备		化，以降低碳化硅衬底材料成本，对现有产品进行升级完善	料的应用范围及应用规模，加快商用化步伐
6	LPE 碳化硅单晶炉研发	采用全新的晶体生长方法，在接近热力学平衡的条件下进行晶体生长，解决现有 PVT 法缺陷密度高，扩径困难及晶体生长过程不可监测等制约碳化硅发展的问题	碳化硅衬底	该项目在现有碳化硅单晶炉的基础上，开发新型晶体生长方法，提升晶体品质，降低晶体生长难度，从而降低碳化硅衬底材料成本，拓展现有产品序列	该项目拟用于 P 型碳化硅单晶衬底和低位错密度碳化硅单晶衬底，持续降低碳化硅衬底材料成本，推动碳化硅衬底材料的应用范围及应用规模，加快商用化步伐
7	低基面位错密度的碳化硅晶体生长工艺研发	结合公司热场设计及模拟优势，通过控制碳化硅晶体生长过程中的功率及炉压参数曲线，保持或减少生长界面的凸度，从而降低基面位错密度	碳化硅衬底	碳化硅晶锭和衬底中均含有多种微观缺陷，如贯穿螺型位错、贯穿刃型位错、基面位错等，对器件良率影响较大。该项目在原有晶体生长工艺技术的基础上，对功率与炉压的组合进行优化调整，升级扩展原有工艺技术，以达到降低基面位错密度的目的	该项目拟提高碳化硅单晶衬底的晶体品质，降低碳化硅衬底材料成本，推动碳化硅衬底材料的应用范围及应用规模，加快商用化步伐
8	大公斤级碳化硅原料合成炉开发	在公司原有碳化硅原料合成炉的基础上，开发新一代碳化硅原料合成平台，装料量进一步扩容，同时对耗材成本，操作维护，设备功能等方面进行全方位升级	碳化硅原料合成	碳化硅原料作为碳化硅衬底材料生长的原料，直接影响其成本高低。目前，受晶体生长设备尺寸、加热原理及装料量等因素限制，碳化硅原料生长效率低，导致成本较高。 该项目在现有碳化硅原料合成炉的基础上，对热场及设备稳定性持续优化，开发热场成本更低、操作维护更加便捷、装料量更大的碳化硅原料合成炉，并引进全新快速冷却技术，缩短合成周期，提升合成效率，对现有产品进行升级完善	该项目通过降低碳化硅原料价格，从而达到降低碳化硅衬底材料的成本，推动碳化硅衬底材料的应用范围及应用规模，加快商用化步伐
9	大公斤级碳化硅原料合成工艺研发	通过公司生产的碳化硅原料合成炉，开发装料量≥100kg 的原料合成工艺的定型及批量化生产	碳化硅合成原料	该项目在原有碳化硅原料合成炉及相关合成工艺基础上，对温度分布及控制、传热传质及反应效率等进行工艺研究，优化升级原有工艺	该项目通过匹配大公斤级碳化硅原料合成炉，大幅度提高原料合成产出效率，推动碳化硅衬底材料的应用范围

序号	项目名称	研究内容	项目应用	与现有产品的技术关系	下游应用的区别
					及应用规模，加快商用化步伐
10	PVT 氮化铝单晶炉开发	采用 PVT 法晶体生长技术，优化热场结构设计与热场材料，抑制碳和氧杂质引入的带间能级分布，提高产品紫外区域的透过率	氮化铝衬底	基于氮化铝与碳化硅晶体生长方法具有相似性，公司在原有氮化铝原料提纯炉的基础上，结合氮化铝晶体的材料特性，对热场材料、温度及压力控制等方面进行研发并优化升级，开发氮化铝单晶炉，对现有产品进行拓展	氮化铝为第三代半导体材料的典型代表之一，具有宽带隙、高熔点、高热导率、高温热稳定性和高临界击穿场强等特性，与原有碳化硅单晶衬底材料相比，更适合用于制造高温、高频及大功率器件
11	化合物晶体生长设备开发	基于前期化合物（碳化硅等）单晶炉的结构、加热方式、压力控制、温区控制技术等，实现高纯度其他物质和晶体的提炼及制备	化合物晶体生长炉，用于高纯度其他物质（如镁）的提炼及制备	基于前期化合物（碳化硅等）单晶炉的结构、加热方式、压力控制、温区控制技术等，实现高纯度其他物质（如镁）的提炼及制备	高纯度金属镁，可以作为生产难熔金属的还原剂；作为铝合金的合金元素以改善材料的强度和抗腐蚀性能；添加到铸锌合金，改善其力学性能和尺寸稳定性；还可利用高纯度镁的贮氢特性用于贮能等
12	32 英寸热场太阳能单晶硅全自动工艺研发	使用自主开发的控制系统，配合热场及配套工艺，设计整个生产周期相关参数，实现全自动高效拉晶	单晶硅生长	基于公司成熟的单晶硅炉长晶积累的实践经验，优化设备控制逻辑和精度，实现拉晶过程的全自动控制	该项目将有效提高整体设备的产品品质及长晶效率，降低单晶硅的成本，进一步提升产品竞争力
13	SG160 单晶炉改进项目	结合 SG160 单晶炉长晶的实践经验，进行设备改进和优化，主要改进优化内容包括：机械结构的改进和 PLC 控制系统的优化，36~40 英寸热场的研发、炉外加料机的研发	单晶硅生长	基于现有项目基础，结合现场长晶效果，对机械结构、热场、加料机、真空稳定性等进行优化设计，实现设备更新，进一步提升长晶品质和效率	该项目将有效提升原有设备的长晶品质和效率，降低设备成本，能够更好的适应市场需求，进一步提升产品竞争力

序号	项目名称	研究内容	项目应用	与现有产品的技术关系	下游应用的区别
14	单晶炉控制仿真及测试系统	利用计算机和 PLC 进行软件仿真测试，搭建单晶炉控制仿真及测试系统平台，用于单晶炉设备开发及初期验证，推进项目快速发展	单晶硅生长设备研发	该项目全新开发一套控制仿真及测试系统，能够加快新产品开发速度，提高设备自动化程度，并且在系统层面对设备进行调试、维护和故障排除	该项目能够通过应用仿真和测试系统，缩短新设备的研制周期，推进单晶炉控制系统的开发和测试进程，加快新产品的市场化
15	多功能视觉系统研发	研发多功能视觉系统，能够对晶体直径测量，液口距检测，液面温度的测量，断棱检测，晶棒的晃动幅度检测，实现提高自动化控制程度、提高晶棒的品质	长晶工艺控制	该项目开发一套集相机多功能应用于一体的视觉系统，能够优化对长晶过程的控制，同时降低硬件成本	该项目通过应用多功能视觉系统，能够实现检测技术集成化，提升自动化控制程度，提高晶棒品质，进一步提升产品竞争力

公司基于高温高真空晶体生长设备的技术同源性，结合“晶体生长设备—工艺技术—晶体材料”产业链上下游技术协同优化的能力，聚焦于半导体领域，向半导体材料厂商提供半导体级晶体生长设备。

由于晶体生长为动态过程，多参数的细微变化对晶体的品质具有重大影响，故对晶体生长设备的控制系统、热场及机械精密传动的设计、晶体生长工艺等方面提出了极高的要求。经过多年积累的专业技术及工艺，公司对工艺技术和设备不断优化升级，在晶体生长设备设计、晶体生长工艺及控制等技术具有优势，并形成了自主研发的核心技术。随着半导体产业链快速发展，国产化进程不断加速，在现有产品获得国内主流客户认可后，公司对现有产品不断完善升级，拓展产业链，丰富公司产品序列，在更高工艺技术节点和细分应用领域持续储备技术，以巩固公司的技术优势及竞争优势。

三、结合前述情况分析发行人是否具有持续的研发能力，是否存在技术迭代风险

（一）公司具有持续研发的能力

1、公司半导体级晶体生长设备及技术储备符合行业发展趋势

近年来，随着人工智能、大数据、云计算、物联网、汽车电子及消费电子等应用领域的快速发展，中国凭借巨大的市场需求、稳定的经济增长及有利的政策等众多优势条件，半导体产业规模持续快速发展。但是，目前我国半导体产业自给率仍然较低，依然严重依赖进口，随着国际贸易纷争不断，基于电子信息安全等因素考虑，国内半导体产业链技术水平亟需发展和提升，以实现核心技术的“自主可控”和逐步实现进口替代。

公司基于在晶体生长设备产业多年积累的设备控制及设计技术和长晶工艺经验，结合“晶体生长设备—工艺技术—晶体材料”产业链上下游技术协同优化的能力，在半导体级晶体生长设备领域掌握了相关核心技术。凭借多年的研发投入，公司实现了 12 英寸半导体级单晶硅炉的国产化，降低了对国外设备的依赖，助力我国半导体级晶体生长设备技术“自主可控”的进程。同时，公司碳化硅单晶炉业务凭借较强的技术优势及竞争优势，已覆盖国内碳化硅产业链涉及衬底制造的主要厂商，与相关客户建立了稳定的合作关系。

此外，公司的研发能力还体现在对主要产品系列的拓展和升级，产品质量和性能的不断提升。随着半导体行业不断发展，对芯片的要求不断提升，进而对半导体级晶体生长设备的设计、模拟及仿真技术、工艺开发技术和运动机构精密度及控制精度等均提出了更高要求和挑战。公司根据行业发展趋势，针对硅片及衬底材料的尺寸、良率及缺陷率等要求，对半导体级晶体生长设备持续投入研发，进一步对设备优化升级，以满足下游应用领域更高的要求。

2、公司研发能力及技术优势获得客户认可

自 2015 年以来，公司与国内规模最大的半导体硅片制造企业之一——沪硅产业保持稳定的合作关系。依靠优质的产品及服务质量，公司又陆续开拓了金瑞泓、神工股份、三安光电、东尼电子等主要客户，得到了众多主流半导体厂商的认可和取得了良好的市场口碑，并获得相关客户的后续批量订单，进一步体现了公司的研发能力及技术优势，得到了客户的充分肯定，确立了公司在半导体级晶体生长设备领域的市场地位。

3、公司研发团队不断壮大，持续加大研发投入

公司拥有一支具有专业背景，且在行业内积累了丰富经验的研发团队。截至 **2022 年 6 月 30 日**，公司研发人员共 **46** 人，占员工总数的比例为 **33.09%**，同时随着研发团队不断壮大，为保持研发竞争优势，公司持续加大研发投入，报告期内累计研发投入占累计营业收入的 **12.82%**，并且整体呈增长趋势。在研发过程中，公司核心技术人员牵头带领团队进行研发，并充分发挥其知识优势、经验优势，同时，公司的研发团队持续跟进行业变化趋势和下游客户需求等，不断研究开发新技术及新产品，使得公司具备持续的研发能力。

综上所述，公司具备持续的研发能力。

（二）公司技术迭代风险较低

1、公司半导体级晶体生长设备符合行业发展趋势

为提高芯片的生产效率和降低成本，硅片及衬底材料尺寸不断增大，成为半导体行业发展的重要趋势，同时对其良率、缺陷率等品质属性的要求进一步提高。

（1）半导体级单晶硅炉

在硅片领域中，2008 年 12 英寸半导体硅片出货量首次超过 8 英寸半导体硅片；2009 年 12 英寸半导体硅片出货面积超过其他尺寸半导体硅片出货面积之和；截至目前，12 英寸半导体硅片已经成为市场上最主流的产品之一。此外，受益于移动通信、计算机、存储器等终端市场持续快速发展，芯片制造企业工艺水平不断提升，制造成本不断降低，芯片制程也在不断提高，进而对硅片的品质要求进一步提高。

公司半导体级单晶硅炉主要应用于 12 英寸半导体硅片制备领域中，同时基于在晶体生长设备行业多年积累的专业技术及工艺，在晶体生长设备设计、晶体生长工艺及控制等方面具有优势，可提高设备的缺陷控制水平、稳定性及一致性等，以保证晶体品质及提高生产效率。

（2）碳化硅单晶炉

在碳化硅领域中，由于碳化硅衬底性能参数指标众多、工艺难度高，制备效率低，晶体生长方式与硅基材料相比也不同，故存在碳化硅粉料纯度要求高及制备难、高温及晶体生长过程不可见、晶体同质异构体多、晶体生长速度慢等问题。

公司碳化硅单晶炉具有良好的稳定性及一致性，同时可对微缺陷水平进行有效控制，得到了众多客户的认可。此外，在其他晶体生长方法及可视化等方面进行持续研发，针对碳化硅衬底制备主要问题不断进行完善，以保证碳化硅单晶炉技术的优势。

2、国内市场及客户需求持续增加，促进公司技术进一步发展

随着下游应用需求不断增加、晶圆厂的扩建以及碳化硅领域不断扩产，国内半导体产业呈现快速发展的趋势。同时，为实现核心技术的“自主可控”，推进国产化进程，半导体设备领域的国产替代趋势将更加明显。公司半导体级晶体生长设备已覆盖国内主要的硅片龙头企业或碳化硅产业链涉及衬底制造的主要厂商，部分产品打破了国际领先企业在国内市场的垄断格局，与同行业竞争对手相比，公司产品具有先发优势、技术优势及竞争优势。

此外，公司主要客户为国内主流的半导体材料厂商，半导体级晶体生长设备在其产线的应用情况可以及时反馈至公司处，以便公司及时更新完善相关技术。

同时，基于公司与主要客户保持良好稳定的合作关系，在获取客户资讯及研发方向等方面具有优势。公司可根据客户的发展方向，提前布局半导体级晶体生长设备端的研发投入，以持续保持技术领先。

综上，公司在半导体级晶体生长设备领域已经形成了核心技术，且产品获得了国内主流半导体材料厂商的认可，产品具有竞争力和先进性。同时，公司根据行业发展情况及业务拓展方向，不断进行技术储备，技术迭代风险较低。公司已在招股说明书“第四节/一/（一）**技术研发及业务发展未达预期的风险**”进行披露：

（一）技术研发及业务发展未达预期的风险

半导体材料技术指标由晶体生长设备技术能力及客户制造工艺技术能力共同实现，晶体生长设备技术能力对材料微缺陷水平、金属含量、氧含量等材料技术指标具有重要影响，将进一步影响下游半导体器件制造工艺技术节点及应用领域。为持续达到及匹配不同客户、下游应用领域关于晶体技术指标、产品类型及工艺路线的应用需求，公司需持续开展技术研发活动。

如果公司技术研发无法持续实现产品技术及工艺升级，无法持续提升产品生长晶体微缺陷等技术指标水平，无法拓展下游应用领域，无法满足下游半导体材料客户技术指标及制造工艺不断提高及差异化、定制化的应用需求，或无法保证持续的研发资金投入，存在研发人员配置不足、研发进度不及预期等情形，公司将面临技术研发及产业化应用失败，技术研发及创新无法满足下游行业实际应用需求，创新成果转化产品需求无法达到客户需求，已投入研发创新成本无法实现预期收益，产品市场竞争力下降等风险。

技术研发风险可能导致公司产品技术能力无法持续满足下游应用需求，现有产品市场及客户逐步流失，无法持续开拓下游业务领域及丰富现有产品序列，存在业务发展未达预期、收入规模下降的风险，进而对公司未来的经营业绩产生不利影响。

问题1.5 招股书披露，发行人形成主营业务收入的已授权发明专利共25项。发行人2020年蓝宝石单晶炉收入为146.30万元，2021年未产生收入。根据保荐工作报告，扣除蓝宝石单晶炉相关的发明专利后，发行人目前已取得半导体级晶

体生长设备相关发明专利 8 项。

请发行人披露：扣除蓝宝石单晶炉相关的发明专利后，剩余的发明专利数量。

请发行人说明：（1）公司主营产品与发明专利的对应情况；蓝宝石单晶炉对应发明专利属于形成主营业务收入发明专利的依据及充分性；（2）蓝宝石单晶炉对应技术与半导体级晶体生长设备、碳化硅生产设备的关系；（3）半导体级晶体生长设备相关发明专利较少的原因，与同行业公司的比较情况；（4）碳化硅生产设备相关专利情况。

请发行人律师核查并发表明确意见。

回复：

一、补充披露

（一）扣除蓝宝石单晶炉相关的发明专利后，剩余的发明专利数量

发行人主营业务产品主要包括半导体级单晶硅炉、碳化硅单晶炉和蓝宝石单晶炉等晶体生长设备，其中，半导体级单晶硅炉和碳化硅单晶炉均属于半导体级晶体生长设备。截至本问询函回复出具日，扣除蓝宝石单晶炉相关发明专利后，发行人形成主营业务收入的已获授权国内半导体级晶体生长设备相关发明专利为 **11** 项。

发行人已在招股说明书“第二节/六/（二）公司符合科创属性的要求”中进行了如下补充披露：

科创属性评价标准一	是否符合	指标情况
最近 3 年累计研发投入占最近 3 年累计营业收入比例 5%以上，或者最近 3 年研发投入金额累计在6,000万元以上	是	2019 年至 2021 年，发行人累计研发投入占最近三年累计营业收入的 12.36%，高于 5%。
研发人员占当年员工总数的比例不低于 10%	是	截至 **2022 年 6 月 30 日**，发行人研发人员占员工总数的比例为 **33.09%**，高于 10%。
形成主营业务收入的发明专利（含国防专利）5 项以上	是	截至本招股说明书签署日，**发行人形成主营业务收入的已获授权国内发明专利共 27 项（半导体级晶体生长设备相关发明专利为 11 项）**，大于 5 项。
最近 3 年营业收入复合增长率达到 20%，或者最近一年营业收入金额达到 3 亿元	是	2019 年至 2021 年，发行人营业收入复合增长率为 191.43%，高于 20%。

二、发行人说明

（一）公司主营产品与发明专利的对应情况；蓝宝石单晶炉对应发明专利属于形成主营业务收入发明专利的依据及充分性

1、公司主营产品与发明专利的对应情况

截至本问询函回复出具日，公司已获授权国内发明专利 27 项，与主营产品的对应情况如下：

序号	主营产品	已授权发明专利名称	专利号
1	半导体级单晶硅炉	**一种半导体级硅单晶炉坩埚起吊装置及硅单晶炉**	**2020114706909**
2		一种半导体单晶硅炉水冷套	2020108683789
3		一种在横向超导磁场中应用的热场及长晶方法	2020114732373
4		一种适用于半导体级单晶硅长晶炉的加热器及组装方法	2020107162197
5		一种水冷屏对中组件及对中方法	2020114732566
6		一种可调节半导体单晶硅熔液对流的热场及单晶炉	2020114707437
7		一种高品质半导体硅材料耗材生长方法	2019113628312
8		一种硅单晶炉水平调节装置及硅单晶炉	2019113664107
9		一种半导体硅材料晶体生长的图像识别控制方法	2019113544590
10	碳化硅单晶炉	一种碳化硅长晶炉电磁线圈定位方法	2019113534137
11		**一种长晶炉工艺气混气气道**	**2020109989804**
12	蓝宝石单晶炉	一种晶体称重装置	2018113901729
13		蓝宝石单晶炉的晶体平衡提升装置及提升方法	2018113896773
14		一种蓝宝石长晶炉的发热体及长晶炉	2017112359644
15		蓝宝石单晶炉称重检测系统、传感器滤波方法及切换方法	2016111645377
16		蓝宝石炉自动引晶控制系统和单晶炉引晶控制方法	2016107852374
17		泡生法生长蓝宝石晶体生长收尾方法和生长方法	2015109461563
18		蓝宝石单晶炉真空计防污染装置和真空计模块	2015107501161
19		应用于单晶炉的晶体称重装置	2014107135902
20		用于蓝宝石单晶炉的铆接式钨板加热器	2014104478370
21		用于蓝宝石单晶炉的组合式下隔热保温屏	2014104477236
22		85kg 至 120kg 蓝宝石晶体生长自动化控制方法	2013107310339
23		蓝宝石单晶炉的水冷电极	2013106631830

序号	主营产品	已授权发明专利名称	专利号
24		蓝宝石单晶炉双向对称式抽空系统	201210361805X
25		蓝宝石单晶炉分段式钨丝网加热器	201210361795X
26		蓝宝石单晶炉的称重机构	2012103617926
27	半导体级单晶硅炉、碳化硅单晶炉、蓝宝石单晶炉	水冷管道机构和设置有该水冷管道机构的长晶炉封板	2014107132124

2、蓝宝石单晶炉对应发明专利属于形成主营业务收入发明专利的依据及充分性

（1）公司主营业务为晶体生长设备的研发、生产和销售，包括蓝宝石单晶炉在内的各应用领域晶体生长设备均为公司报告期内主营业务产品

公司从事晶体生长设备的研发、生产和销售，主要向半导体材料制造厂商及其他材料客户提供半导体级单晶硅炉、碳化硅单晶炉、蓝宝石单晶炉等定制化的晶体生长设备，各类别晶体生长设备均为公司主营业务产品。蓝宝石单晶炉为发行人晶体生长设备类别之一，系公司主营业务产品。

（2）不同类别晶体生长设备具有共性技术基础，蓝宝石单晶炉相关发明专利体现了共性技术基础的专有技术应用，对其他应用领域晶体生长设备的专有技术实现具有借鉴及推动意义

不同类别晶体生长设备以共性基础技术为基础，均运用设备设计、数值建模及仿真、热场设计与模拟、晶体生长控制、工艺开发等核心技术，专有应用技术之间具有一定的共通价值及关联性。

蓝宝石单晶炉系发行人晶体生长设备共性基础技术、产品专有技术研发的早期领域产品。由于发明专利权申请主要针对特定领域产品、方法及技术方案，晶体生长设备核心技术涉及的共性基础技术（技术原理及技术诀窍）申请发明专利的可行性相对较低，使得公司早期相关晶体生长设备技术专利申请主要以蓝宝石单晶炉产品专有应用技术体现。

基于晶体生长设备共性技术基础特点，蓝宝石单晶炉专有应用技术及相关发明专利在真空腔体设计、热场设计与模拟等方面对其他应用领域晶体生长设备

（半导体级单晶硅炉、碳化硅单晶炉）的专有技术实现具有借鉴及推动意义。

综上，蓝宝石单晶炉对应发明专利属于形成主营业务收入发明专利，具有相关依据及充分性。截至本问询函回复出具日，扣除蓝宝石单晶炉相关发明专利后，发行人半导体级晶体生长设备已获授权国内发明专利为 11 项。

（二）蓝宝石单晶炉对应技术与半导体级晶体生长设备、碳化硅生产设备的关系

公司蓝宝石单晶炉、半导体级单晶硅炉和碳化硅单晶炉均运用设备设计、数值建模及仿真、热场设计与模拟、晶体生长控制、工艺开发等核心技术，以共性基础技术为基础，具有一定的共通价值及关联性。

关于蓝宝石单晶炉对应技术与半导体级晶体生长设备、碳化硅生产设备的关系，具体参见本问询函回复“一/问题 1.2/一、公司蓝宝石单晶炉、半导体级单晶硅炉、碳化硅单晶炉技术的研发过程、关键节点；三者之间的技术关联性”相关回复内容。

（三）半导体级晶体生长设备相关发明专利较少的原因，与同行业公司的比较情况

1、公司半导体级晶体生长设备相关发明专利较少的原因

截至本问询函回复出具日，公司在国内已获授权半导体级单晶硅炉发明专利 9 项，相关发明专利较少，主要由于：（1）晶体生长设备研发设计需运用大量专有技术方案及技术诀窍，相关技术主要在发行人核心技术中予以体现，出于技术保密因素，未进行大量发明专利申请；（2）国内半导体专用设备行业仍处于发展初期阶段，2017 年 4 月，公司首次就半导体级单晶硅炉相关技术进行发明专利申请，因发明专利审核周期通常耗时较长，导致目前已授权发明专利数量相对较少。

截至目前，公司 11 项半导体级单晶硅炉发明专利正在申请过程中，具体情况如下：

序号	专利名称	申请人	专利类别	申请号	申请进度
1	半导体级硅单晶炉主加热器	晶能半导体	发明专利	2017102453705	实审阶段

序号	专利名称	申请人	专利类别	申请号	申请进度
2	半导体级硅单晶炉底部加热器	晶能半导体	发明专利	2017102454267	实审阶段
3	半导体级硅单晶炉籽晶夹头装置及其应用	晶能半导体	发明专利	2017102459576	实审阶段
4	用于半导体级硅单晶炉电极的水冷芯管及其应用	晶能半导体	发明专利	2017102459580	实审阶段
5	一种半导体级硅单晶炉的排气装置及单晶炉	晶能半导体	发明专利	2018101485347	实审阶段
6	一种石墨导流筒装置、锥形热场及单晶炉	晶能半导体	发明专利	2018101485987	实审阶段
7	一种具有隐藏式加热器的半导体硅单晶炉	晶能半导体	发明专利	2018106351527	实审阶段
8	一种用于半导体硅单晶炉的翻板阀及单晶炉	晶能半导体	发明专利	2018106355157	实审阶段
9	**一种三点动平衡检测定位系统**	**晶能半导体**	**发明专利**	**2022108298403**	**实审阶段**
10	**一种单晶炉加料吊装夹头及吊装组件**	**晶能半导体**	**发明专利**	**2022108298441**	**受理**
11	**一种单晶炉副室管道清扫机器人**	**晶能半导体**	**发明专利**	**2022108298719**	**受理**

2、同行业可比公司半导体级晶体生长设备发明专利情况

发行人专注聚焦于应用在半导体领域的半导体硅材料、碳化硅材料晶体生长设备，同行业公司晶体生长设备应用领域相对广泛，未单独披露半导体级晶体生长设备相关发明专利授权情况。发行人半导体级单晶硅炉的发明专利数量与同行业可比公司不完全具有可比性，具体如下：

公司名称	主营业务	发明专利情况
晶盛机电（300316.SZ）	晶盛机电成立于 2006 年，围绕硅、碳化硅、蓝宝石三大主要半导体材料，公司开发出一系列关键设备，并适度延伸到材料领域。主营产品包括全自动晶体生长设备、晶体加工设备、晶片加工设备、碳化硅长晶设备及外延设备等，主要应用于集成电路、太阳能光伏及 LED 等领域。	**根据上市公司 2022 年半年报，截至 2022 年 6 月 30 日，公司获授权的发明专利 71 项**
连城数控（835368.BJ）	连城数控成立于 2007 年，专注于光伏及半导体行业晶体硅生长和加工设备，为光伏及半导体行业客户提供高性能的晶硅制造和硅片处理等生产设备，主要产品包括单晶炉、线切设备、磨床和氩气回收装置等产品。	**根据上市公司 2022 年半年报，截至 2022 年 6 月 30 日，公司获授权的发明专利 25 项**
发行人	发行人是一家半导体专用设备供应商，主要从事晶体生长设备的研发、生产和销售。聚焦于半导	截至本问询函回复出具日，发行人已获授权国内

	体领域，公司向半导体材料厂商及其他材料客户提供半导体级单晶硅炉、碳化硅单晶炉和蓝宝石单晶炉等定制化的晶体生长设备。	发明专利 **27** 项，其中半导体级晶体生长设备相关的发明专利 **11** 项

发行人半导体级晶体生长设备国内主要可比公司为晶盛机电、连城数控。晶盛机电产品因覆盖晶体生长、加工、外延等制造环节，应用领域范围较广，未单独披露半导体级晶体生长设备相关发明专利，发明专利总数量多于公司。连城数控获授权的发明专利为 **25** 项，未单独披露半导体级晶体生长设备相关发明专利。总体来看，发行人发明专利数量处于同行业公司合理区间范围内，符合自身情况。

（四）碳化硅生产设备相关专利情况

公司 2018 年度开始投入碳化硅单晶炉产品技术研发工作，2019 年度实现首台产品验收，碳化硅单晶炉业务发展时间相对较短。因技术保密、产业化发展时间及申请授权时间等因素，截至本问询函回复出具日，公司已获授权碳化硅单晶炉相关专利为 **5** 项，含发明专利 **2** 项及实用新型专利 3 项，数量相对较少，具体情况如下：

序号	专利名称	专利权人	专利类别	专利号	申请日	有效期限	取得方式
1	一种碳化硅长晶炉电磁线圈定位方法	晶升装备	发明专利	2019113534137	2019.12.25	20 年	原始取得
2	**一种长晶炉工艺气混气气道**	**晶升装备**	**发明专利**	**2020109989804**	**2020.09.22**	**20 年**	**原始取得**
3	一种碳化硅炉晶体搬运小车	晶升装备	实用新型	2019223808707	2019.12.26	10 年	原始取得
4	一种碳化硅石英管的密封结构	晶升装备	实用新型	2019223777130	2019.12.26	10 年	原始取得
5	液动力旋流冷却感应加热真空炉体	晶升装备	实用新型	2019223576540	2019.12.25	10 年	原始取得

截至目前，公司基于自身技术权利保护及业务发展需要，碳化硅单晶炉相关专利正在陆续申请过程中，正在申请的碳化硅单晶炉相关专利情况如下：

序号	专利名称	申请人	专利类别	申请号	申请受理日	申请进度
1	液动力旋流冷却感应加热真空炉体	晶升装备	发明专利	2019113545108	2019.12.25	实审阶段
2	一种碳化硅原料合成炉的热场及合成炉	晶升装备	发明专利	2020113506888	2020.11.26	实审阶段
3	一种碳化硅长晶的加热装置	晶升装备	发明专利	2021116726282	2021.12.31	实审阶段

序号	专利名称	申请人	专利类别	申请号	申请受理日	申请进度
4	一种碳化硅长晶时晶体厚度及质量的测量系统及方法	晶升装备	发明专利	2021116766877	2021.12.31	实审阶段
5	一种液相法碳化硅长晶时晶体质量的测量系统及方法	晶升装备	发明专利	2022100348669	2022.1.13	实审阶段
6	一种长晶炉热能再利用的管道系统	晶升装备	发明专利	2022100408585	2022.1.14	实审阶段
7	一种旋转碳化硅长晶炉感应加热系统及长晶炉	晶升装备	发明专利	2022100639683	2022.1.20	实审阶段
8	一种可变螺距的柔性感应加热系统及单晶炉	晶升装备	发明专利	2022100638318	2022.1.20	实审阶段
9	**一种碳化硅晶体生长的坩埚内可视化装置及方法**	**晶升装备**	**发明专利**	**2022107486918**	**2022.6.29**	**受理**

三、发行人律师核查程序及核查意见

（一）核查程序

1、取得发行人的专利证书等资料，走访国家知识产权管理部门，登录中国及多国专利审查信息查询网站（http://cpquery.cnipa.gov.cn/）查询并获得发行人的书面确认，核查发行人已获授权的专利及正在申请的专利情况、主营产品与发明专利的对应情况；

2、取得发行人授权专利及核心技术说明，了解发行人技术发展情况，结合报告期内各产品的销售情况，对蓝宝石单晶炉发明专利属于发行人形成主营业务收入发明专利的情况进行合理性分析；

3、访谈发行人核心技术人员，查阅发行人发明专利、核心技术涉及相关技术说明文件，核查蓝宝石单晶炉对应技术与半导体级晶体生长设备、碳化硅生产设备的关系；

4、通过市场公开信息渠道查询同行业可比公司的发明专利情况，访谈公司高级管理人员并取得发行人说明，对公司半导体级单晶硅炉和碳化硅单晶炉相关发明专利较少的原因进行合理性分析。

（二）核查意见

经核查，发行人律师认为：

1、截至本问询函回复出具日，发行人形成主营业务收入的已获授权国内发明专利共 **27** 项，扣除蓝宝石单晶炉相关发明专利后剩余 **11** 项，大于 5 项，发行人已在招股说明书中补充披露；

2、发行人蓝宝石单晶炉对应发明专利属于形成主营业务收入发明专利，具有相关依据及充分性；

3、蓝宝石单晶炉对应技术与半导体级单晶硅炉和碳化硅单晶炉之间存在晶体生长设备共性技术基础，不同产品专有应用技术之间具有一定的共通价值及关联性；

4、因技术保密、产业化发展阶段及专利审核周期等因素，发行人半导体级单晶硅炉、碳化硅单晶炉已获授权发明专利数量相对较少。发行人基于自身技术权利保护及业务发展需要，相关专利正在陆续申请过程中。发行人发明专利数量处于同行业公司合理区间范围内，符合自身情况。

二、关于行业竞争情况与发行人市场地位

问题 2. 招股书披露：（1）公司产品主要为半导体级单晶硅炉、碳化硅单晶炉。其中半导体级单晶硅炉主要应用于 8-12 英寸半导体硅片制造，碳化硅单晶炉于 2019 年实现量产销售，主要用于生产 4-8 英寸碳化硅单晶衬底；（2）公司下游客户为半导体材料制造厂商，市场集中度较高，全球硅片和碳化硅衬底市场份额主要以美国、日本和欧洲等企业为主。硅片市场份额主要被日本信越化学、日本胜高、中国台湾环球晶圆、德国世创和韩国 SK 五大企业占据；碳化硅衬底市场份额则主要以美国科锐公司、美国Ⅱ-Ⅵ和德国 SiCrystal 等企业为主；（3）为保证晶体生长设备及半导体材料制造工艺技术方案的适配性，国际主要半导体材料厂商使用的晶体生长设备均主要为自行研发生产（如日本信越化学和日本胜高），未对外采购及销售。其他国际主流厂商主要通过自制及向国际晶体生长设备供应商（如 PVA TePla AG、S-TECH Co.,Ltd.等公司）采购的方式实现晶体生长设备供应；（4）国内供应商尚未实现全球主流硅片厂商的设备供应。公司客户包括上海新昇、金瑞泓、神工股份、三安光电、东尼电子、合晶科技、客户 A、天岳先进等。公开信息显示，北京天科合达半导体股份有限公司也可生产碳化硅单晶生长设备。

请发行人说明：（1）国内市场主要的半导体材料厂商，市场竞争状况，年度产能、出货量及在全球市场的占比；（2）国内主要半导体材料厂商的总体设备采购需求情况，自产情况及采购国内外设备的具体情况；（3）公司未将北京天科合达半导体股份有限公司列为竞争对手及可比公司的原因，公司主要的国内竞争对手情况，主要产品、规模、市场占有率等的比较情况；（4）公司与国际竞争对手相比，存在的具体差距；（5）结合前述情况，分析公司产品未来的市场空间及持续经营能力。

请发行人根据前述情况，完善招股书“业务与技术”章节的信息披露。

回复：

一、发行人说明

（一）国内市场主要的半导体材料厂商，市场竞争状况，年度产能、出货量及在全球市场的占比

1、半导体硅片材料行业

硅片制造行业具有技术壁垒高、研发周期长、资金投入大和下游验证周期长等特点，市场集中度较高，长期以来，半导体硅片行业被全球前五大硅片厂商垄断，包括日本信越化学、日本胜高、中国台湾环球晶圆、德国世创和韩国 SK 五大企业，中国大陆硅片厂商份额占比较低。

国内半导体硅片行业起步较晚，国产化率较低，硅片制造受限于技术工艺和成本等因素影响，2017 年以前，12 英寸半导体级硅片几乎全部依赖进口。2018 年，沪硅产业子公司上海新昇率先实现了 12 英寸半导体硅片的国产化及规模化销售，打破了我国 12 英寸半导体硅片国产化率几乎为零的局面。随着半导体产业链不断发展及完善，国产化进程持续推进，以沪硅产业、TCL 中环（中环股份）、立昂微等为代表的国内硅片厂商在半导体材料国产化进程中崭露头角。目前，国内各硅片厂商加速布局 8 英寸及 12 英寸大硅片项目，拥有 12 英寸硅片生产能力的公司主要包括沪硅产业、TCL 中环（中环股份）、立昂微、奕斯伟和中欣晶圆等，具体情况如下：

序号	公司名称	主营业务	业务发展阶段	年度产能	出货量	全球市场占比（收入口径）
1	沪硅产业	沪硅产业是中国大陆规模最大的半导体硅片企业之一，亦是中国大陆率先实现300mm（12英寸）半导体硅片规模化销售的企业	沪硅产业子公司上海新昇12英寸硅片技术国内领先，300mm（12英寸）硅片产品在技术上实现了14nm及以上工艺制程节点的全覆盖，在市场上实现了国内300mm芯片制造企业的全覆盖，在下游应用上实现了逻辑芯片、图像传感器片、功率芯片以及包括DRAM、3D-NAND、NOR Flash在内的存储芯片等主流芯片类型的全覆盖	360万片/年	截至2021年末，300mm半导体硅片累计出货突破400万片	2.70%
2	TCL中环（中环股份）	TCL中环（中环股份）主要产品包括高效光伏电站、太阳能材料及产品、半导体材料及器件等	业务领域主要以光伏为主，半导体材料规模逐步扩大，12英寸硅片应用于特色工艺的产品已通过多家国内一线客户认证并稳定量产	204万片/年	2021年公司半导体抛光片、外延片累计出货量380MSI（百万平方英寸）	2.70%
3	立昂微	立昂微控股子公司金瑞泓是中国规模较大的半导体硅片企业，主营业务为半导体硅片以及半导体分立器件芯片的研发、生产和销售，主要产品包括6英寸-8英寸半导体硅片，12英寸半导体硅片规模上量明显	12英寸硅片已通过数家客户的产品验证，并实现批量化的生产和销售，技术能力已覆盖14nm以上技术节点逻辑电路，图像传感器件和功率器件覆盖客户所需技术节点且已大规模出货，目前主要销售的产品包括抛光片测试片及外延片正片，同时正在持续开展客户送样验证工作和产销量爬坡	180万片/年	/	1.79%
4	奕斯伟	主营业务为半导体材料及器件的生产及销售	12英寸硅片产品已达全球先进水平，数十款抛光片和外延片已导入国内外十余家晶圆厂客户	60万片/年	/	/
5	中欣晶圆	主营业务为半导体单晶硅棒及晶圆加工的生产及销售	12英寸硅片产品已进入客户送样认证阶段	120万片/年	/	/

注：（1）根据公开信息整理；（2）年度产能均为12英寸硅片产能；（3）TCL中环（中环股份）与立昂微均为截至2021年末，根据月度产能年化后计算得出；（4）沪硅产业与TCL中环（中环股份）全球市场占比来源于其各自的2021年年度报告；（5）立昂微全球市场占比=半导体硅片销售收入/全球硅片市场销售额（全尺寸类别口径），由于存在产品口径及汇率换算等因素，全球市场占比为估算数据；（6）奕斯伟数据为截至2020年末产能情况，预计达产后产能将达到600万片/年；（7）中欣晶圆12英寸硅片产能为2021年9月产能数据。

2、碳化硅衬底材料行业

碳化硅衬底制造工艺难度大、研发时间长，存在较高的技术和人才门槛。经科研院所与企业不断创新改良，美国和欧洲等国家地区在碳化硅衬底的制备技术与产业化领域形成了较大优势，市场集中度较高，主要厂商包括美国科锐公司、美国Ⅱ-Ⅵ和德国 SiCrystal 等企业。2020 年，全球碳化硅衬底市场份额以导电型产品为主，市场占比约为 60%，半绝缘型产品的市场占比约为 40%。

由于国内半导体技术发展和产业链配套相对落后，碳化硅衬底制备水平及应用领域处于初期阶段，因此与国外龙头企业相比，国内厂商存在技术水平差距和市场份额较小的情况。随着国内下游行业的快速发展，市场规模持续扩大，国内碳化硅衬底材料厂商已逐步实现产业化发展，主要厂商具体情况如下：

序号	公司名称	主营业务	业务发展阶段	年度产能	出货量	全球市场占比（收入口径）
1	三安光电	三安光电主要从事化合物半导体材料与器件的研发与应用，以砷化物、氮化物、磷化物及碳化硅等化合物半导体新材料所涉及的外延片、芯片为核心主业。三安光电具有国内产销规模首位的化合物半导体生产规模，属于技术、资本密集型的产业，是化合物半导体集成电路产业链布局最为完善、领先 IDM 企业。	三安光电的碳化硅下游市场已取得多点突破，在服务器电源、通信电源、光伏逆变器、充电桩、车载充电机等细分应用市场标杆客户实现稳定供货。	3.6 万片/年	/	/
2	天岳先进	天岳先进主营业务是宽禁带半导体（第三代半导体）碳化硅衬底材料的研发、生产和销售，产品可应用于微波电子、电力电子等领域。根据国际知名行业咨询机构 Yole 的统计，2019 年及 2020 年，天岳先进已跻身半绝缘型碳化硅衬底市场的世界前三。	天岳先进产品已批量供应至国内碳化硅半导体行业的下游核心客户，同时已被国外知名的半导体公司使用。在导电型碳化硅衬底领域，天岳先进 6 英寸产品已送样至多家国内外知名客户。	4.81 万片/年	2021 年销售衬底约 5.7 万片	2020 年，天岳先进半绝缘型碳化硅衬底占该类产品全球市场份额比例约 30%
3	天科合达	天科合达主要从事碳化硅领域相关产品研发、生产和销售，主要产品包括碳化硅晶片、其他碳化硅产品和碳化硅单晶生长炉，其中碳化硅晶片是核心产品。	天科合达建立了国内第一条碳化硅晶片中试生产线，是国内最早实现碳化硅晶片产业化的企业，在国内率先成功研制出 6 英寸碳化硅晶片，相继实现 2 英寸至 6 英寸碳化硅晶片产品的规模化供应。	3.75 万片/年	2019 年销售晶片约 3.26 万片	2018 年，天科合达导电型碳化硅衬底占该类产品全球市场份额比例约为 1.7%
4	东尼电子	东尼电子产品主要应用于消费电子、医疗、太阳能光伏、新能源汽车四大领域，碳化硅项目从 2017 开始储备研发，目前已组建稳定的研发团队，人员具备丰富的晶体生长实践经验。	东尼电子碳化硅半导体材料项目尚处于研发打样阶段，目前已拿到部分下游优质外延片生产厂商的来料、成品等检测结果，反馈良好，持续推进后续量产。	/	/	/
5	河北同光半导体股份有限公司	河北同光半导体股份有限公司主要从事第三代半导体材料碳化硅衬底的研发、生产及销售。	河北同光半导体股份有限公司已经建成完备的晶体生长、衬底加工、晶片检测生产线，在 4-6 英寸部分碳化硅衬底产品具备批量生产条件。	/	/	/

序号	公司名称	主营业务	业务发展阶段	年度产能	出货量	全球市场占比（收入口径）
6	山西烁科新材料有限公司（山西烁科晶体有限公司）	山西烁科新材料有限公司主要从事碳化硅衬底材料的研发、制造和销售。	山西烁科新材料有限公司在国内率先完成 4-8 英寸高纯半绝缘碳化硅单晶衬底技术攻关，部分产品实现小批量生产。	4 英寸高纯半绝缘晶片产能可达 9.6 万片/年	/	/
7	露笑科技	露笑科技主要从事漆包线、光伏发电、新能源汽车及碳化硅业务。	露笑科技碳化硅业务持续与下游客户对接，开始送样及验证。	2.5 万片/年	/	/

注：（1）根据公开信息整理；（2）三安光电产能为截至 2021 年末，根据月度产能年化后计算得出；因三安光电碳化硅业务为 IDM 模式，无法取得碳化硅衬底销售收入数据，无法测算全球市场占比情况；（3）天岳先进产能为各尺寸产品 2020 年度数据；（4）天科合达产能为 4 英寸产品 2019 年度数据。

与半导体硅片材料相比，碳化硅衬底材料行业由于发展时间相对较短，国内市场份额较小，多数国内主要材料厂商处于业务发展的初期阶段，未披露碳化硅单晶衬底的产能、出货量、收入及市场占比等信息。

（二）国内主要半导体材料厂商的总体设备采购需求情况，自产情况及采购国内外设备的具体情况

半导体级晶体生长设备的新增需求通常随下游材料厂商原有产线扩产和新增实施投资项目而增加。近年来，受到半导体产业链快速发展、国产化进程持续加速和设备升级换代等因素影响，半导体级晶体生长设备的需求量持续增加。

1、目前，国内主要半导体级大尺寸硅片厂商的全球市场份额占比较低，使用的晶体生长设备通常以对外采购的方式进行，其中以国外进口晶体生长设备为主，国产替代需求较大

国内半导体级大尺寸硅片材料厂商主要包括沪硅产业、TCL 中环（中环股份）、立昂微、奕斯伟和中欣晶圆等，随着主要硅片厂商业务持续发展及融资，半导体级单晶硅炉的需求量也持续增加，具体情况如下所示：

序号	半导体硅片厂商名称	业务发展及融资情况	晶体生长设备是否自产	采购设备情况
1	沪硅产业	（1）2019 年首次公开发行股票并在科创板上市募投项目之一为“集成电路制造用 300mm 硅片技术研发与产业化二期项目”，总投资额为 21.73 亿元； （2）2021 年向特定对象发行股票募集资金投资项目之一为“集成电路制造用 300mm 高端硅片研发与先进制造项目”，总投资额为 46.04 亿元	否	2019-2021 年，沪硅产业全资子公司上海新昇通过招标共采购的 22 台半导体级单晶硅炉，其中，20 台采购自 S-TECH Co.,Ltd.，其余 2 台采购自本公司
2	立昂微	（1）2020 年首次公开发行股票并上市募投项目为“年产 120 万片集成电路用 8 英寸硅片项目”，总投资额为 7.04 亿元； （2）2021 年非公开发行股票募集资金投资项目之一“年产 180 万片集成电路用 12 英寸硅片项目”，总投资额为 34.60 亿元； （3）2022 年公开发行 A 股可转换公司债券募集资金投资者项目之一“年产 180 万片 12 英	否	主要采购自本公司、晶盛机电和连城数控

序号	半导体硅片厂商名称	业务发展及融资情况	晶体生长设备是否自产	采购设备情况
		寸半导体硅外延片项目”，总投资额 23.02 亿元		
3	TCL 中环（中环股份）	2020 年非公开发行股票募集资金投资项目之一为“集成电路用 8-12 英寸半导体硅片之生产线项目”，总投资额为 57.07 亿元	否	主要采购自晶盛机电和国外供应商
4	奕斯伟	2021 年，奕斯伟完成 B 轮融资，融资金额超过 30 亿元人民币，用于扩大硅片生产的产能	否	2019-2021 年，采购的 36 台拉晶炉全部来自 S-TECH Co.,Ltd.
5	中欣晶圆	2021 年，中欣晶圆顺利完成 B 轮融资，融资金额 33 亿元人民币，将用于 12 英寸硅片第二个 10 万片产线建设	否	Ferrotec Holdings Corporation 子公司

2、随着碳化硅材料的应用领域及范围不断扩展，国内主要碳化硅材料厂商对碳化硅单晶硅炉需求量持续增加

国内主要碳化硅材料厂商包括三安光电、天岳先进、天科合达、东尼电子、河北同光半导体股份有限公司、山西烁科新材料有限公司和露笑科技等，具体情况如下所示：

序号	碳化硅材料厂商名称	业务发展及融资情况	晶体生长设备是否自产	采购设备情况
1	三安光电	三安光电子公司湖南三安半导体有限责任公司主要从事碳化硅等第三代化合物半导体的研发及产业化，投资总额 160 亿元（含土地使用权和流动资金），项目达产后，配套产能约 36 万片/年的生产能力。截至 2021 年末，湖南三安碳化硅产能达到 3,000 片/月（3.6 万片/月），未来产能将持续提升及释放	否	主要采购自本公司和北方华创
2	天岳先进	2022 年首次公开发行股票并在科创板上市募投项目之一为“碳化硅半导体材料项目”，总投资额为 25.00 亿元	否	主要采购自北方华创和本公司
3	天科合达	2020 年首次公开发行股票并在科创板上市募投项目为“第三代半导体碳化硅衬底产业化基地建设项目”，总投资额为 9.57 亿元	是	-

序号	碳化硅材料厂商名称	业务发展及融资情况	晶体生长设备是否自产	采购设备情况
4	东尼电子	2021 年非公开发行股票募集资金投资项目之一“年产 12 万片碳化硅半导体材料项目”，总投资额为 4.69 亿元	否	主要采购自本公司
5	河北同光半导体股份有限公司	2021 年，河北同光半导体股份有限公司“年产 10 万片碳化硅单晶衬底项目”正式投产，总投资约 9.5 亿元	是	-
6	山西烁科新材料有限公司（山西烁科晶体有限公司）	山西烁科新材料有限公司所在的碳化硅产业园一期和二期总投资 40 亿元，用于生产碳化硅单晶衬底	是	-
7	露笑科技	2022 年非公开发行股票募集资金投资项目包括“新建碳化硅衬底片产业化项目”和“碳化硅研发中心项目”，合计总投资额为 7.45 亿元	是	-

（三）公司未将北京天科合达半导体股份有限公司列为竞争对手及可比公司的原因，公司主要的国内竞争对手情况，主要产品、规模、市场占有率等的比较情况

1、公司未将北京天科合达半导体股份有限公司列为竞争对手及可比公司的原因

北京天科合达半导体股份有限公司为半导体材料厂商，所属行业为“C39 计算机、通信和其他电子设备制造业”之“C3985 电子专用材料制造”，主要从事碳化硅晶片、其他碳化硅产品研发、生产和销售，系公司半导体级晶体生长设备下游应用行业厂商。2017 年度至 2020 年 1-3 月，天科合达碳化硅晶片和其他碳化硅产品三年一期的收入占比分别为 95.22%、92.35%、84.77%和 100.00%，自产晶体生长设备主要用于满足自身碳化硅材料生产需求，设备销售占比相对较小。基于所属行业、主营业务为产业链上下游关系，不属于同行业公司及可比竞争对手，公司未将天科合达列为竞争对手及可比公司。

2、公司主要的国内竞争对手情况，主要产品、规模、市场占有率等的比较情况

（1）公司主要国内竞争对手均为上市公司，业务覆盖下游领域较广，具有经营规模优势

报告期内，公司主要的国内竞争对手包括晶盛机电、连城数控、北方华创等，因公司产品聚焦应用于下游半导体材料制造，国内竞争对手业务覆盖下游领域较广，较公司具有经营规模优势，主要产品、规模情况如下：

序号	名称	主营业务	规模
半导体级单晶硅炉业务主要可比公司			
1	晶盛机电	晶盛机电主要从事光伏和半导体领域的晶体生长及加工设备、蓝宝石材料和碳化硅材料的研发、生产和销售	2021 年**和 2022 年 1-6 月，**营业收入**分别为** 59.61 亿元**和 43.70 亿元，其中，销售设备及服务收入分别为 49.77 亿元和 35.66 亿元**，未单独披露半导体级单晶硅炉收入
2	连城数控	连城数控主要从事光伏和半导体领域的晶体生长及加工设备及关键辅材等业务	2021 年**和 2022 年 1-6 月，**营业收入**分别为** 20.40 亿元**和 12.19 亿元，2021 年**单晶炉（含光伏硅材料、半导体硅材料应用领域）营业收入 10.97 亿元，**2022 年 1-6 月晶体生长级加工设备营业收入为 8.84 亿元，**未单独披露半导体级单晶硅炉收入
碳化硅单晶炉业务主要可比公司			
1	北方华创	北方华创主要从事半导体基础产品的研发、生产、销售和技术服务，主要产品为电子工艺装备和电子元器件	2021 年**和 2022 年 1-6 月，**营业收入**分别为** 96.83 亿元**和 54.44 亿元**，电子工艺装备（含半导体装备、真空装备、锂电装备等）营业收入 **分别为** 79.49 亿元**和 41.00 亿元**，未单独披露碳化硅单晶炉收入
2	晶盛机电	参见上表	参见上表，未单独披露碳化硅单晶炉收入

（2）在半导体级晶体生长设备领域，国内厂商主要处于发展初期阶段，市场份额相对较小，市场占有率主要衡量标准为客户覆盖情况及客户采购占比

国内半导体产业链发展起步较晚，技术水平相对落后，晶体生长设备主要以国外进口设备为主，国内厂商主要处于发展初期阶段，市场份额相对较小。截至目前，半导体级晶体生长设备领域无公开行业规模及市场占有率数据。基于行业下游客户集中度相对较高，行业竞争存在较强的客户壁垒，国内厂商市场占有率主要衡量标准为客户覆盖情况及客户采购占比情况。

①客户覆盖情况

序号	名称	客户覆盖及占有率情况
半导体级单晶硅炉		
1	晶盛机电	晶盛机电与 TCL 中环（中环股份）在光伏晶体生长设备领域具有长期业务合作关系。2018 年 7 月，晶盛机电中标中环领先半导体材料有限公司 8-12 英寸硅片项目，为 TCL 中环（中环股份）半导体级单晶炉国内主要供应商
2	连城数控	连城数控主要供应光伏领域的晶体生长设备，目前在半导体硅单晶生长设备取得了一定的技术突破，产品已中标麦斯克电子材料股份有限公司 8 英寸硅抛光片项目重掺单晶炉业务
3	公司	公司半导体级单晶硅炉均应用于半导体领域，为沪硅产业（上海新昇）、立昂微（金瑞泓）及神工股份大尺寸半导体级单晶硅炉国内主要供应商
碳化硅单晶炉		
1	北方华创	北方华创碳化硅单晶炉 2022 年预计出货量约 500 台，是天岳先进碳化硅单晶炉主要供应商
2	晶盛机电	晶盛机电碳化硅单晶炉业务以自用为主，对外销售规模较小
3	公司	公司碳化硅单晶炉 2021 年**及 2022 年 1-6 月**产量**分别**为 228 台**和 55 台**，是三安光电、东尼电子主要供应商

公司业务聚焦于半导体级晶体生长设备领域，客户覆盖沪硅产业（上海新昇）、立昂微（金瑞泓）、神工股份、三安光电、东尼电子等国内主流半导体材料厂商。

②客户采购占比情况

公司晶体生长设备占主要客户的比例情况参见本问询函回复之“四/问题 4/一/（四）/3、主要客户采购发行人产品占采购同类产品的比例”中相关内容。

（四）公司与国际竞争对手相比，存在的具体差距

与国际竞争对手相比，公司主要在技术及应用领域经验积累、设备部分技术指标等方面存在差距。

1、公司技术及下游应用领域经验存在差距

作为半导体产业链的基础和起点，晶体生长设备具有高度定制化的特点，其性能与下游材料厂商的工艺技术适配性至关重要。国际竞争对手在晶体生长设备领域起步较早（主要成立于 20 世纪 70 年代至 80 年代），与下游客户的工艺技术形成了良好的适配性，积累了丰富的应用领域经验。通过下游应用领域的持续验证及改进，国际竞争对手与下游客户的技术相互促进，持续提升设备性能，所生长的晶体品质可达到更先进的制程工艺水平，具有较强的技术优势及竞争优势。

因公司业务发展时间较短，同时国内半导体产业链完善程度相对较低，公司下游应用领域经验积累较少。此外，公司半导体级单晶硅炉所生长的晶体目前仅可满足 28nm 工艺技术水平，与国际竞争对手相比仍存在一定差距。

2、公司晶体生长设备部分技术指标存在差距

随着半导体材料领域逐渐向大尺寸晶圆发展，良率持续提升，半导体设备的研发难度逐渐提高。与国际竞争对手相比，公司晶体生长设备在控制系统策略和算法、晶体生长设备的晶体尺寸适配性、晶体生长液面距控制精度、良率及缺陷控制水平及工艺技术节点等方面存在一定差距，导致在新客户拓展和新业务机会竞争中存在一定劣势。

（五）结合前述情况，分析公司产品未来的市场空间及持续经营能力

1、中国半导体设备市场快速增长，半导体材料厂商需求持续旺盛

随着半导体产业的第三次转移，中国大陆半导体行业快速发展，带动半导体设备行业也随之发展。根据 SEMI 统计，中国半导体设备行业市场规模由 2011 年的 36.50 亿美元，增长至 2021 年的 296.20 亿美元，复合增长率为 23.29%，市场规模增速明显。

半导体设备市场发展与下游客户的设备需求密切相关。在全球供应链紧张和国家政策资金大力扶持的背景下，国内晶圆厂、半导体材料行业等主要企业都有不同规模的产能扩张和升级计划。近年来，国内主要半导体材料厂商扩产情况如下所示：

客户名称	资本开支及产能扩建情况
半导体级单晶硅炉	
沪硅产业	（1）2019 年首次公开发行股票并在科创板上市募投项目之一为“集成电路制造用 300mm 硅片技术研发与产业化二期项目”，总投资额为 21.73 亿元； （2）2021 年向特定对象发行股票募集资金投资项目之一为“集成电路制造用 300mm 高端硅片研发与先进制造项目”，总投资额为 46.04 亿元
立昂微	（1）2020 年首次公开发行股票并上市募投项目为“年产 120 万片集成电路用 8 英寸硅片项目”，总投资额为 7.04 亿元； （2）2021 年非公开发行股票募集资金投资项目之一“年产 180 万片集成电路用 12 英寸硅片项目”，总投资额为 34.60 亿元；

客户名称	资本开支及产能扩建情况
	（3）2022 年公开发行 A 股可转换公司债券募集资金投资者项目之一“年产 180 万片 12 英寸半导体硅外延片项目”，总投资额为 23.02 亿元
TCL 中环（中环股份）	2020 年非公开发行股票募集资金投资项目之一为“集成电路用 8-12 英寸半导体硅片之生产线项目”，总投资额为 57.07 亿元
奕斯伟	2021 年，奕斯伟完成 B 轮融资，融资金额超过 30 亿元人民币，用于扩大硅片生产的产能
中欣晶圆	2021 年，中欣晶圆顺利完成 B 轮融资，融资金额 33 亿元人民币，将用于 12 英寸硅片第二个 10 万片产线建设
碳化硅单晶炉	
三安光电	2020 年在长沙成立子公司投资建设包括但不限于碳化硅等化合物第三代半导体的研发及产业化项目
天岳先进	2022 年首次公开发行股票并在科创板上市募投项目之一为“碳化硅半导体材料项目”，总投资额为 25.00 亿元
天科合达	2020 年首次公开发行股票并在科创板上市募投项目为“第三代半导体碳化硅衬底产业化基地建设项目”，总投资额为 9.57 亿元
东尼电子	2021 年非公开发行股票募集资金投资项目之一“年产 12 万片碳化硅半导体材料项目”，总投资额为 4.69 亿元
河北同光半导体股份有限公司	2021 年，河北同光半导体股份有限公司“年产 10 万片碳化硅单晶衬底项目”正式投产，总投资约 9.5 亿元
山西烁科新材料有限公司（山西烁科晶体有限公司）	山西烁科新材料有限公司所在的碳化硅产业园一期和二期总投资 40 亿元，用于生产碳化硅单晶衬底
露笑科技	2022 年非公开发行股票募集资金投资项目包括“第三代功率半导体（碳化硅）产业园项目”和“大尺寸碳化硅衬底片研发中心项目”，合计总投资额为 26.00 亿元；前期“新建碳化硅衬底片产业化项目”和“碳化硅研发中心项目”，合计总投资额为 7.45 亿元。

（1）随着国内晶圆厂不断扩建，半导体产业链持续完善，半导体级单晶硅炉进口替代空间巨大

①国内硅片厂商市场占有率较低：由于国内大尺寸半导体级硅片产业链起步较晚，技术水平及下游产品应用经验与国际水平相比存在较大差距，目前，国内主流硅片厂商市场占有率较低，如沪硅产业（上海新昇）、立昂微（金瑞泓）及 TCL 中环等，全球市场占有率均不足 3%。基于中国大陆正在承接半导体产业第三次产业转移、下游材料厂商技术不断进步等因素，半导体产业链的材料端及设备端进口替代空间巨大；

②国内晶圆厂持续扩建：根据 SEMI 统计，全球半导体制造商将于 2021 年和 2022 年建设 29 座晶圆厂，以 12 英寸晶圆厂为主，以满足通讯、计算、医疗、线上服务及汽车等广大市场对于芯片不断增加的需求。其中，中国大陆及中国台

湾地区各有 8 个新晶圆厂建设，大幅领先其他地区，市场前景广阔，对半导体设备的需求不断提升；

③12 英寸半导体级硅片占比提升：随着半导体材料厂商技术不断进步，基于成本等因素的考虑，12 英寸半导体级硅片占比呈增长趋势。根据 SEMI 统计，预计 2021 年至 2025 年，硅片需求可实现约 13%的年复合增长，12 英寸半导体级硅片年复合增长率有望达到 20%，进一步提升对大尺寸半导体级单晶硅炉的需求。

（2）随着以碳化硅为代表的第三代半导体材料快速发展，新能源汽车领域、5G 通讯、光伏发电等下游市场需求逐渐增多，发展潜力巨大

①市场空间较大：碳化硅材料具备禁带宽度大、热导率高、临界击穿场强高等特点，可广泛应用于新能源汽车、光伏/风电、工控、射频等领域。目前，由于成本较高、产能紧张等因素，碳化硅应用处于早期阶段。以新能源汽车领域为例，目前，碳化硅材料仅用于部分新能源汽车厂商所生产的高端车型，且仅涵盖部分模块，同时主要向国外碳化硅材料厂商采购，国内市场尚未实现大规模量产及应用。随着我国新能源汽车快速发展，产销量分别由 2011 年的 0.84 万辆和 0.82 万辆，增长至 2021 年的 367.70 万辆和 352.05 万辆，年均复合增长率分别为 83.71%和 83.35%，未来，应用于新能源汽车领域的碳化硅材料用量及市场空间发展潜力巨大；

②产能不足：基于碳化硅晶体生长过程不可见（良率水平较低，导致目前单片碳化硅单晶衬底仅可供应少数几辆新能源汽车的生产需求）、生长速率慢（当前主流的物理气相传输法约 7 天才能生长约 2cm 厚度的碳化硅晶体）及碳化硅晶体尺寸扩大难等因素，国内碳化硅单晶衬底产能无法满足新能源汽车的应用需求，故碳化硅材料厂商需采购大量碳化硅单晶炉同时开展生产，并不断进行扩产，以保证碳化硅单晶衬底的产能产量及应用需求。

综上，晶体生长设备作为半导体产业链的上游支撑产业，是半导体产业链的基础和核心，是半导体材料制造性能优劣的基础决定因素之一，对半导体级硅片、碳化硅单晶衬底的规格指标及性能优劣具有决定性作用，进而对芯片制造及半导体器件的成本与性能产生重要影响。随着下游半导体材料厂商产能扩建不断推进，

将会进一步加大对半导体级晶体生设备的需求，公司产品市场空间广阔。

2、半导体设备国产化符合行业发展趋势，进口替代空间较大

由于国内半导体级晶体生长设备产业发展相对落后，考虑到半导体产业链存在认证壁垒等因素，国内半导体级晶体生长设备企业的市场份额与国际厂商相比仍有较大差距。此外，随着中国半导体市场需求不断扩大，半导体产业国产化进程严重滞后于国内快速增长的市场需求，导致该行业存在较严重的进口依赖，市场供需错配状况亟待扭转，进口空间巨大。

目前，国内半导体产业链的设备厂商凭借更具性价比的产品、更加及时完善的售后服务、更丰富的个性化定制选择等优势，被越来越多的半导体制造企业青睐，半导体设备国产化率持续提升。未来，随着技术不断发展及完善，国产化替代仍将是我国半导体产业发展的主旋律和必然趋势，公司作为国内具有较强竞争力的半导体级晶体生长设备供应商，始终坚持自主创新、研发先行的理念，助力提高半导体级晶体生长设备国产化率，未来市场空间广阔。

3、公司半导体级晶体生长设备具有优势，获得行业主流客户认可

公司凭借多年的研发及工艺积累，结合“晶体生长设备—工艺技术—晶体材料”产业链上下游技术协同优化的能力，形成了自主研发的核心技术，陆续开拓了上海新昇、金瑞泓、神工股份、三安光电、东尼电子、合晶科技等知名半导体企业，获得了客户的认可并形成了显著的行业示范效应，推动建立了公司在国内半导体级晶体生长设备领域的竞争地位及先发优势。未来，随着上述主流半导体材料厂商的扩产、更新及发展，同时，公司凭借技术优势及行业示范效应持续开拓新客户，未来市场空间广阔。

4、公司产品不断创新及丰富产品线，具备持续经营能力

通过持续研发创新和技术积累，公司已成功研发出半导体级单晶硅炉、碳化硅单晶炉等多系列的定制化晶体生长设备，并实现了 12 英寸半导体级单晶硅炉的国产化，降低了对国外设备的依赖，助力我国半导体级晶体生长设备技术“自主可控”的进程。同时，公司积累了多家半导体材料厂商知名客户群，获得行业内主流厂商的认可和产品口碑。未来，公司将继续深耕于半导体级晶体生长设备领域，加大研发投入推动现有产品技术升级，丰富和拓展产品种类，随着晶体生

长设备销售规模不断扩大，配套产品和技术服务收入持续提升，公司具备持续经营能力。

二、补充披露

发行人对招股说明书“第六节 业务与技术”章节进行了完善，具体补充披露如下：

1、第六节/二/（三）/3、半导体级晶体生长设备行业发展潜力巨大

（1）单晶硅晶体生长设备市场情况

……

目前，国内各硅片厂商加速布局 8 英寸及 12 英寸大硅片项目，拥有 12 英寸硅片生产能力的公司主要包括沪硅产业、TCL 中环（中环股份）、立昂微、奕斯伟和中欣晶圆等，具体情况如下：

序号	公司名称	业务发展及融资情况	年度产能	出货量	全球市场占比（收入口径）
1	沪硅产业	（1）2019 年首次公开发行股票并在科创板上市募投项目之一为“集成电路制造用 300mm 硅片技术研发与产业化二期项目”，总投资额为 21.73 亿元； （2）2021 年向特定对象发行股票募集资金投资项目之一为“集成电路制造用 300mm 高端硅片研发与先进制造项目”，总投资额为 46.04 亿元	360 万片/年	截至 2021 年末，300mm 半导体硅片累计出货突破 400 万片	2.70%
2	TCL 中环（中环股份）	2020 年非公开发行股票募集资金投资项目之一为“集成电路用 8-12 英寸半导体硅片之生产线项目”，总投资额为 57.07 亿元	204 万片/年	2021 年公司半导体抛光片、外延片累计出货量 380MSI（百万平方英寸）	2.70%
3	立昂微	（1）2020 年首次公开发行股票并上市募投项目为“年产 120 万片集成电路用 8 英寸硅片项目”，总投资额为 7.04 亿元； （2）2021 年非公开发行股票募集资金投资项目之一“年产 180 万片集成电路用 12 英寸硅片”，总投资额为 34.60 亿元；	180 万片/年	/	1.79%

序号	公司名称	业务发展及融资情况	年度产能	出货量	全球市场占比（收入口径）
		（3）2022 年公开发行 A 股可转换公司债券募集资金投资者项目之一“年产 180 万片 12 英寸半导体硅外延片项目”，总投资额 23.02 亿元			
4	奕斯伟	2021 年，奕斯伟完成 B 轮融资，融资金额超过 30 亿元人民币，用于扩大硅片生产的产能	60 万片/年	/	/
5	中欣晶圆	2021 年，中欣晶圆顺利完成 B 轮融资，融资金额 33 亿元人民币，将用于 12 英寸硅片第二个 10 万片产线建设	120 万片/年	/	/

注：（1）根据公开信息整理；（2）年度产能均为 12 英寸硅片产能；（3）TCL 中环（中环股份）中环股份与立昂微均为截至 2021 年末，根据月度产能年化后计算得出；（4）沪硅产业与 TCL 中环（中环股份）中环股份全球市场占比来源于其各自的 2021 年年度报告；（5）立昂微全球市场占比=半导体硅片销售收入/全球硅片市场销售额（全尺寸类别口径），由于存在产品口径及汇率换算等因素，全球市场占比为估算数据；（6）奕斯伟数据为截至 2020 年末产能达产情况，预计达产后产能将达到 600 万片/年；（7）中欣晶圆 12 英寸硅片产能为 2021 年 9 月产能数据。

在国家政策的支持下，随着国内经济的发展和科学技术水平的提高，国内芯片设计公司对晶圆代工服务的需求日益提升，中国大陆晶圆代工行业实现了快速的发展。根据 eet-china 数据，2020-2024 年，全球共新建 85 座 8-12 英寸晶圆厂，12 英寸晶圆厂计划新建 60 座，8 英寸晶圆厂计划新建 25 座。中国大陆、中国台湾计划新建 30 座 12 英寸晶圆厂，以满足通讯、计算、医疗、线上服务及汽车等广大市场对于芯片不断增加的需求。

综上所述，随着全球半导体硅片市场规模不断提升，硅片不断向大尺寸方向发展，同时国内硅片市场份额较低且 12 英寸硅片主要依赖于进口，上述因素使得对半导体级单晶硅晶体生长设备，尤其是大尺寸设备的需求量提升，未来市场空间较大。

（2）化合物半导体晶体生长设备

……

②国内碳化硅材料厂商发展概况

目前，碳化硅衬底市场以海外厂商为主导，国内企业市场份额较小，主要企业包括三安光电、天岳先进等。由于国内半导体技术发展和产业链配套相对落后，碳化硅衬底制备水平及应用领域处于初期阶段，因此与国外龙头企业相比，国内厂商存在技术水平差距和市场份额较小的情况。随着国内下游行业的快速发展，

市场规模持续扩大，国内碳化硅衬底材料厂商已逐步实现产业化发展，主要厂商具体情况如下：

序号	公司名称	业务发展及融资情况	年度产能	出货量	全球市场占比（收入口径）
1	三安光电	三安光电子公司湖南三安半导体有限责任公司主要从事碳化硅等第三代化合物半导体的研发及产业化，投资总额 160 亿元（含土地使用权和流动资金），项目达产后，配套产能约 36 万片/年的生产能力。截至 2022 年 6 月末，湖南三安碳化硅产能达到 6,000 片/月（7.2 万片/年），未来产能将持续提升及释放	7.2 万片/年	/	/
2	天岳先进	2022 年首次公开发行股票并在科创板上市募投项目之一为“碳化硅半导体材料项目”，总投资额为 25.00 亿元	4.81 万片/年	2021 年销售衬底约 5.7 万片	2020 年，天岳先进半绝缘型碳化硅衬底占该类产品全球市场份额比例约 30%
3	天科合达	2020 年首次公开发行股票并在科创板上市募投项目为“第三代半导体碳化硅衬底产业化基地建设项目”，总投资额为 9.57 亿元	3.75 万片/年	2019 年销售晶片约 3.26 万片	2018 年，天科合达导电型碳化硅衬底占该类产品全球市场份额比例约为 1.7%
4	东尼电子	2021 年非公开发行股票募集资金投资项目之一“年产 12 万片碳化硅半导体材料项目”，总投资额为 4.69 亿元	/	/	/
5	河北同光半导体股份有限公司	2021 年，河北同光半导体股份有限公司“年产 10 万片碳化硅单晶衬底项目”正式投产，总投资约 9.5 亿元	/	/	/
6	山西烁科新材料有限公司（山西烁科晶体有限公司）	山西烁科新材料有限公司所在的碳化硅产业园一期和二期总投资 40 亿元，用于生产碳化硅单晶衬底	4 英寸高纯半绝缘晶片产能可达 9.6 万片/年	/	/
7	浙江晶越	2020 年 6 月，浙江晶越碳化硅晶圆生产线项目签订三方投资协议书。该项目签约共分三期，总投资达 100 亿元 2021 年 7 月，浙江晶越碳化硅项目一期拟投资约 1.35 亿元，年产 1.2 万片 6 英寸碳化硅晶片； 2022 年 6 月，浙江晶越完成新一轮融资，领投方为红杉资本、和利资本等	/	/	/
8	露笑科技	2022 年非公开发行股票募集资金投资项目包括“第三代功率半导体（碳化硅）产业园项目”和“大尺寸碳化硅衬底片研发中心项目”，合计总投资额为 26.00 亿元；前期“新建碳化硅衬底片产业化项目”和“碳化硅研发中心项目”，合计总投资额为 7.45 亿元	2.5 万片/年	/	/
9	中电化合物半导体有限公司	2019 年，中电化合物半导体项目落户浙江宁波，项目总投资 10.5 亿元，规划建设年产 7 万片 6 英寸 SiC 同质外延片生产线和年产 1 万片 GaN 外延片生产线	2 万片/年	/	/

数据来源：（1）各公司公告、Wind 及公开信息整理；（2）三安光电产能为截至 2022 年 6 月末，根据月度产能年化后计算得出。

随着国内下游行业的快速发展，市场规模持续扩大，衬底及制造设备需求量将会有较大提升，故作为晶体制备的载体，根据不同尺寸、不同类型的碳化硅单

晶衬底及不同的下游应用需求，将会进一步大幅提升对碳化硅单晶炉等设备端的需求。因此，在市场保持高景气度的情况下，在国内产能加速扩产叠加设备国产化率提升的双重因素驱动下，我国碳化硅晶体生长设备市场发展潜力巨大。

2、第六节/二/（五）/1/（2）国内半导体材料制造及晶体生长设备市场竞争格局

①半导体级硅片领域

A、国内主要半导体级硅片制造厂商情况

截至目前，中国大陆半导体硅片厂商技术发展相对落后，国内主要硅片厂商以生产 200mm（8 英寸）及以下抛光片、外延片为主，300mm（12 英寸）产能规模占比相对较低。根据中金公司等研究报告 ，目前国内 8 英寸和 12 英寸硅片合计产能分别约为月产 183 万片及 54 万片。随着国家及行业的政策不断支持，国内半导体产业链快速发展，硅片厂商的数量及技术水平不断发展，预计到 2025 年，8 英寸和 12 英寸硅片规划产能分别为月产 365 万片和 310 万片，产能增幅分别为 99.45%和 474.07%，具有较大的市场发展空间。国内主要半导体级硅片制造厂商情况具体如下：

序号	公司名称	主营业务	业务发展阶段	主要客户	晶体生长设备主要供应商	公司是否覆盖
1	沪硅产业（上海新昇）	沪硅产业是中国大陆规模最大的半导体硅片企业之一，亦是中国大陆率先实现 300mm（12 英寸）半导体硅片规模化销售的企业	沪硅产业子公司上海新昇 12 英寸硅片技术国内领先，300mm（12 英寸）硅片产品在技术上实现了 14nm 及以上工艺制程节点的全覆盖，在市场上实现了国内 300mm 芯片制造企业的全覆盖，在下游应用上实现了逻辑芯片、图像传感器片、功率芯片以及包括 DRAM、3D-NAND、NOR Flash 在内的存储芯片等主流芯片类型的全覆盖	台积电、联电、格罗方德、意法半导体、中芯国际、华虹宏力、长江存储、华润微等	S-TECH Co.，Ltd. 本公司	是
2	TCL 中环（中环股份）	TCL 中环（中环股份）主要产品包括高效光伏电站、太阳能材料及产品、半导体材料及器件等	业务领域主要以光伏为主，半导体材料规模逐步扩大，12 英寸硅片应用于特色工艺的产品已通过多家国内一线客户认证并稳定量产	/	晶盛机电 海外供应商	否
3	立昂微（金瑞泓）	立昂微控股子公司金瑞泓是中国规模较大的半导体硅片企业，主营业务为半导体硅片以及半导体分立器件芯片的研发、生产和销售，主要产品包括 150-200mm（6 英寸-8 英寸）半导体硅片	12 英寸硅片已通过数家客户的产品验证，并实现批量化的生产和销售	ONSEMI、东芝公司、中芯国际、华虹宏力、华润微电子、士兰微等	本公司 晶盛机电 连城数控	是

序号	公司名称	主营业务	业务发展阶段	主要客户	晶体生长设备主要供应商	公司是否覆盖
4	奕斯伟	主营业务为半导体材料及器件的生产及销售	12 英寸硅片产品已达全球先进水平，数十款抛光片和外延片已导入国内外十余家晶圆厂客户	/	S-TECH Co., Ltd.自供晶体生长设备试产成功	否
5	中欣晶圆	主营业务为半导体单晶硅棒及晶圆加工的生产及销售	12英寸硅片产品已进入客户送样认证阶段	台积电、士兰微、绍兴中芯、华虹半导体、华润微等	Ferrotec Holdings Corporation子公司	否
6	超硅公司	主营业务包括为硅片制造、蓝宝石制造和人工单晶生长等，具备抛光片、外延片产品生产技术	突破了 12 英寸硅片产品的研发生产，已获得众多国内外集成电路客户的高度认可	/	海外供应商	否
7	有研半导体硅材料股份有限公司	主要从事半导体硅材料的研发、生产和销售，主要产品包括半导体硅抛光片、刻蚀设备用硅材料、半导体区熔硅单晶等	具备 6-8 英寸半导体硅抛光片量产能力，并实现 12 英寸硅片工艺的技术研发	士兰微、华润微、华微电子、中芯国际等	晶盛机电	否
8	神工股份	神工股份是国内领先的半导体级单晶硅材料供应商	8 英寸硅片产品已进入客户认证流程	/	晶盛机电本公司	是

数据来源：各公司公告、Wind 及公开信息整理

……

②碳化硅领域

A、国内主要碳化硅厂商情况

全球碳化硅衬底市场高度集中，主要以美国科锐公司、美国Ⅱ-Ⅵ和德国SiCrystal 三家企业为主，合计占据全球约 90%的市场份额。截至目前，国内碳化硅衬底厂商产出规模占全球市场份额不足 10%。

随着国内新能源汽车、光伏、工控、射频通信等领域下游应用需求的高速增长，碳化硅可以满足上述主要应用领域高温、高压、高频、大功率等条件下的应用需求，碳化硅产业链技术水平及市场规模均将实现快速发展。根据中金公司[2]、华泰证券[3]等研究报告，国内碳化硅衬底现有产能约为 25.8 万片/年-40 万片/年，未来 2-5 年，国内碳化硅衬底产能有望达到 400 万片/年-420 万片/年，预计较现有产能可实现约 10 倍以上的新增产能增长。

根据中金公司等研究报告，结合市场公开信息可知，目前碳化硅衬底产线至

[2] 中金公司《碳化硅材料：乘碳中和之东风，国内厂商奋起直追》

[3] 华泰证券《碳化硅：把握碳中和背景下的投资机会》

少处于在建中，具备相对较大的量产及产能能力，且产品至少处于送样验证及具有一定规模的碳化硅衬底制造的主要碳化硅厂商情况如下：

序号	公司名称	产业链环节	主营业务	业务发展阶段	公司是否覆盖
1	三安光电	IDM	三安光电主要从事化合物半导体材料与器件的研发与应用，以砷化物、氮化物、磷化物及碳化硅等化合物半导体新材料所涉及的外延片、芯片为核心主业。三安光电具有国内产销规模首位的化合物半导体生产规模，属于技术、资本密集型的产业，是化合物半导体集成电路产业链布局最为完善、领先 IDM 企业。	碳化硅二极管 2021 年新开拓送样客户超过 500 家，出货客户超过 200 家，超过 60 种产品已进入量产阶段，客户包括维谛、比特、长城、阳光电源、古瑞瓦特、固德威、科士达、威迈斯、弗迪动力（比亚迪）、格力、长虹、英飞源、科华、英威腾、嘉盛等；已与国际标杆客户实现战略合作，海外市场已有所突破。 碳化硅 MOSFET 工业级产品已送样客户验证，车规级产品正配合多家车企做流片设计及测试。	是
2	天岳先进	衬底	天岳先进主营业务是宽禁带半导体（第三代半导体）碳化硅衬底材料的研发、生产和销售，产品可应用于微波电子、电力电子等领域。根据国际知名行业咨询机构 Yole 的统计，2019 年及 2020 年，天岳先进已跻身半绝缘型碳化硅衬底市场的世界前三。	天岳先进产品已批量供应至国内碳化硅半导体行业的下游核心客户，同时已被国外知名的半导体公司使用。在导电型碳化硅衬底领域，天岳先进 6 英寸产品已送样至多家国内外知名客户。	是
3	天科合达	衬底	天科合达主要从事碳化硅领域相关产品研发、生产和销售，主要产品包括碳化硅晶片、其他碳化硅产品和碳化硅单晶生长炉，其中碳化硅晶片是核心产品。	天科合达建立了国内第一条碳化硅晶片中试生产线，是国内最早实现碳化硅晶片产业化的企业，在国内率先成功研制出 6 英寸碳化硅晶片，相继实现 2 英寸至 6 英寸碳化硅晶片产品的规模化供应。	否
4	东尼电子	衬底	东尼电子产品主要应用于消费电子、医疗、太阳能光伏、新能源汽车四大领域，碳化硅项目从 2017 开始储备研发，目前已组建稳定的研发团队，人员具备丰富的晶体生长实践经验。	碳化硅衬底前期已向下游外延厂商进行送样，将根据下游验证情况推进后续量产；配合客户的要求，规划开发更大规格产品。	是
5	河北同光半导体股份有限公司	衬底	河北同光半导体股份有限公司主要从事第三代半导体材料碳化硅衬底的研发、生产及销售。	河北同光半导体股份有限公司已经建成完备的晶体生长、衬底加工、晶片检测生产线，在 4-6 英寸部分碳化硅衬底产品具备批量生产条件。	否
6	山西烁科新材料有限公司（山西烁科晶体有限公司）	衬底	山西烁科新材料有限公司主要从事碳化硅衬底材料的研发、制造和销售。	山西烁科新材料有限公司在国内率先完成 4-8 英寸高纯半绝缘碳化硅单晶衬底技术攻关，部分产品实现小批量生产。	否
7	浙江晶越	衬底	浙江晶越主要从事碳化硅衬底材料的研发、生产和销售。	浙江晶越碳化硅业务持续与下游客户对接，样片已通过客户认证。	是
8	露笑科技	衬底 外延	露笑科技主要从事漆包线、光伏发电、新能源汽车及碳化硅业务。	露笑科技碳化硅业务持续与下游客户对接，开始送样及验证。	否

序号	公司名称	产业链环节	主营业务	业务发展阶段	公司是否覆盖
9	中电化合物半导体有限公司	衬底 外延	中电化合物半导体有限公司主要从事宽禁带半导体材料的研发和生产业务。	中电化合物与客户开始对接，向其提供碳化硅外延片和氮化镓外延片等产品	是

数据来源：各公司公告、中金公司、东吴证券等研究报告、Wind

……

3、第六节/二/（五）/2、行业内主要企业

……

（1）半导体级单晶硅炉业务

公司半导体级单晶硅炉国内竞争对手主要为晶盛机电、连城数控，国外竞争对手主要为 S-TECH Co.,Ltd.、PVA TePla AG。根据公开信息，公司主要竞争对手基本情况、可比业务及产品销售收入、产品单价、市场占有率情况如下：

序号	公司名称	基本情况	可比业务及产品（12 英寸半导体级单晶硅炉）情况		
			收入情况	产品单价（万元/台）（含税）	市场占有率
1	晶盛机电	（1）晶盛机电成立于 2006 年，围绕硅、碳化硅、蓝宝石三大主要半导体材料开发出一系列关键设备，并适度延伸到材料领域。主营产品包括全自动晶体生长设备、晶体加工设备、晶片加工设备、碳化硅长晶设备及外延设备等，主要应用于集成电路、太阳能光伏及 LED 等领域。晶盛机电于 2012 年在创业板上市，2021 年营业收入 59.61 亿元，净利润 17.28 亿元，其中，晶体生长设备营业收入 34.75 亿元，主要为应用于光伏领域的晶体生长设备； （2）2019 年至 2021 年，晶盛机电前五大客户主要为光伏领域硅片制造厂商，向前五大客户的销售金额占营业收入的比例分别为 85.38%、83.35%、79.88%，主要客户包含 TCL 中环、晶科能源、晶澳科技、上机数控、高景太阳能和双良节能等	晶盛机电晶体生长设备主要应用于光伏领域，未单独披露半导体级单晶硅炉产品收入	1,000-1,600	（1）市场占有率约为 10%-15%； （2）主要向 TCL 中环供应设备
2	连城数控	（1）连城数控成立于 2007 年，专注于光伏及半导体行业晶体硅生长和加工设备，为光伏及半导体行业客户提供高性能的晶硅制造和硅片处理等生产设备，主要产品包括单晶炉、线切设备、磨床、和氩气回收装置等产品。连城数控于 2020 年 7 月挂牌新三板精选层，2021 年营业收入 20.40 亿元，净利润 3.31 亿元，其中，单晶炉营业收入 10.97 亿元，主要为应用于光伏领域的晶体生长设备； （2）2019 年至 2021 年，连城数控前五大客户主要为光伏领域硅片制造厂商，向前五大客户销售占比分别为 91.94%、99.33%和 94.20%，由于连城数控为隆基股份的晶体生长设备主要供应商，隆基股份长期占据光伏单晶硅市场较高份额，故其对前五大客户销售占比较高，其他主要客户包括高景太阳能、双良节能、保利协鑫（苏州）新能源有限公司等，均主要为光伏领域企业	连城数控晶体生长设备主要应用于光伏领域，未单独披露半导体级单晶硅炉产品收入	/	/
3	S-TECH Co.,Ltd.	S-TECH Co.，Ltd.成立于 1990 年，是世界领先的半导体及光伏单晶炉设备供应商，于 1993 成立真空事业部，生产高真空设备。经过多年的研发投入，S-TECH Co.，Ltd.于 2008	未单独披露半导体级单晶硅炉产品收入	1,300-2,000	（1）市场占有率约 40%以上；

序号	公司名称	基本情况	可比业务及产品（12英寸半导体级单晶硅炉）情况		
			收入情况	产品单价（万元/台）（含税）	市场占有率
		年成功商业化硅晶体生长设备，2015 成功生产了韩国最长的铸锭，2016 年进入中国半导体级晶体生长设备市场			（2）主要向沪硅产业（上海新昇）和奕斯伟供应设备
4	PVA TePla AG	PVA TePla AG 成立于 1991 年，总部位于德国 Wettenberg，是一家国际化的设备和系统供应商，主要产品包括高温真空炉设备、晶体生长设备、等离子体设备。PVA TePla AG 于 2003 年在法兰克福证券交易所上市，2021 年营业收入 1.55 亿欧元，净利润 1,215.50 万欧元	未单独披露半导体级单晶硅炉产品收入	1,500-2,500	/
5	晶升装备	公司成立于 2012 年，主要从事晶体生长设备的研发、生产和销售，业务聚焦于半导体级晶体生长设备领域，主要向半导体材料厂商及其他材料客户提供半导体级单晶硅炉、碳化硅单晶炉和蓝宝石单晶炉等定制化的晶体生长设备。公司 2021 年营业收入 1.95 亿元，净利润 4,697.96 万元	2020 年及 2021 年，公司半导体级单晶硅炉销售收入分别为 6,045.00 万元和 4,913.67 万元，销售数量各 4 台，主要为 12 英寸半导体级单晶硅炉	1,300-1,700	（1）市场占有率约为 9.01%-15.63%； （2）主要向沪硅产业（上海新昇）和立昂微（金瑞泓）供应设备

注：（1）数据来源为各公司公告等公开信息资料整理；（2）晶盛机电市场占有率以 TCL 中环晶体生长设备数量占国内主要硅片厂商晶体生长设备总量推算；S-TECH Co.,Ltd.以上海新昇及奕斯伟晶体生长设备数量占国内主要硅片厂商晶体生长设备总量推算；（3）连城数控主要以光伏设备为主，半导体级单晶硅炉产品单价和市场占有率暂无；PVA TePla AG 市场占有率暂无。

……

（2）碳化硅单晶炉业务

……

②行业内主要企业情况

公司碳化硅单晶炉国内竞争对手主要为北方华创，根据公开信息，公司与北方华创基本情况、可比业务及产品销售收入、产品单价、市场占有率情况如下：

序号	公司名称	基本情况	可比业务及产品（碳化硅单晶炉）情况		
			收入情况	产品单价（万元/台）（含税）	市场占有率
1	北方华创	（1）北方华创成立于 2001 年，主要从事基础电子产品的研发、生产、销售和技术服务，主要产品为电子工艺装备和电子元器件，其中，电子工艺装备主要包括半导体装备、真空装备和锂电装备，广泛应用于集成电路、半导体照明、功率器件、微机电系统、先进封装、新能源光伏、新型显示、真空电子、新材料、锂离子电池等领域；电子元器件主要包括电阻、电容、晶体器件、微波组件、模块电源等，广泛应用于精密仪器仪表、自动控制等高、精、尖特种行业领域。北方华创于 2010 年在主板上市，	北方华创碳化硅单晶炉业务收入占比相对较小，未单独披露碳化硅单晶炉产品收入	55-110	（1）市场占有率约 50%以上； （2）北方华创为半绝缘型碳化硅材料龙头厂商天岳先进的主要供应商，主要应用于 4-6 英寸半绝缘型碳化硅衬底的生产制造

序号	公司名称	基本情况	可比业务及产品（碳化硅单晶炉）情况		
			收入情况	产品单价（万元/台）（含税）	市场占有率
		2021 年营业收入 96.83 亿元，净利润 11.93 亿元，其中，电子工艺装备营业收入 79.49 亿元，碳化硅单晶炉业务收入占比相对较小； （2）北方华创产品体系丰富，刻蚀机、PVD、CVD、氧化/扩散炉、退火炉、清洗机等产品在集成电路及泛半导体领域实现量产应用；真空热处理设备、气氛保护热处理设备、连续式热处理设备、晶体生长设备及磁性材料制造设备等应用范围涵盖真空电子、半导体材料、高端磁性材料等领域，成为新材料、新能源领域高端设备的供应商			
2	晶升装备	公司成立于 2012 年，主要从事晶体生长设备的研发、生产和销售，业务聚焦于半导体级晶体生长设备领域，主要向半导体材料厂商及其他材料客户提供半导体级单晶硅炉、碳化硅单晶炉和蓝宝石单晶炉等定制化的晶体生长设备。公司 2021 年营业收入 1.95 亿元，净利润 4,697.96 万元	2019 年、2020 年及 2021 年，公司碳化硅单晶炉销售收入分别为 160.34 万元、5,011.45 万元和 12,436.28 万元，销售数量分别为 2 台、7 台和 189 台，主要以 6 英寸导电型碳化硅单晶炉为主	60-110	（1）市场占有率约 27.47%-29.01%； （2）公司为导电型碳化硅材料龙头厂商三安光电的主要供应商，主要应用于 6 英寸导电型碳化硅衬底及器件的生产制造

注：（1）数据来源为公开信息资料整理；（2）北方华创市场占有率以天岳先进晶体生长设备数量占国内主要碳化硅材料厂商晶体生长设备总量推算。

……”

三、关于晶能半导体

问题 3.1 根据申报文件：（1）2019 年 5 月及 2020 年 3 月，发行人以 2018 年 11 月 30 日为基准日，以股权重组方式，按照注册资本 1:1 的比例，分别完成对晶能半导体 85%、15%股权的收购；（2）分两次实施重组主要因截至重组交易时点（2018 年 12 月），晶能半导体正在实施的南京创新型企业家项目尚未结项，项目实施文件对项目牵头人持有实施项目主体（晶能半导体）的股权比例有一定要求。

请发行人说明：（1）2015 年设立之后，晶能半导体技术和业务的主要发展过程；（2）2018 年收购时，发行人及晶能半导体的利润表、资产负债表情况；晶能半导体的主要资产、人员、产品、核心技术及核心技术人员、在研项目、主要产品、在手订单，结合前述情况分析公司收购晶能半导体的原因及合理性；（3）评估基准日，发行人碳化硅单晶炉业务相关技术研发、产品开发、客户拓展、意向订单、在手订单的具体情况，评估价格的公允性；（4）对晶能半导体采用收益法评估的具体测算过程及主要假设，结合重组完成后实际经营情况说明评估计算过程及结果合理性；重组是否构成股份支付及原因；（5）南京创新型企业家项目的主要内容、项目牵头人、实施期间，对于项目牵头人、项目主体是否存在其他限制条件。

请申报会计师核查（2）-（4）并发表明确意见，请发行人律师核查（5）并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

（一）2015 年设立之后，晶能半导体技术和业务的主要发展过程

2015 年初，随着全球半导体行业的快速发展以及国内半导体产品及产业需求的逐步增加，国内硅半导体产业链的发展已初具规模。晶体生长设备系半导体材料领域的关键上游设备，此时国内能够满足大尺寸硅片量产的单晶硅晶体生长设备仍处于产业空白阶段，在此背景下，公司实际控制人李辉决定布局实施半导体级单晶硅炉产品的产业化发展。

2015 年 3 月晶能半导体设立，设立以来，晶能半导体的技术和业务主要发

展过程如下：

序号	时间段	主要技术研发阶段	技术主要发展过程	业务主要发展过程
1	2015.3~2016.12	12 英寸半导体级单晶硅炉产品研发	（1）产品系统及结构设计、28 英寸热场设计、晶体生长工艺开发、控制系统研发；（2）技术资料及长晶工艺文件的输出、制造标准及相关规范的制定	2015 年 3 月，与上海新昇签订销售合同
2	2016.12~2017.12	12 英寸半导体级单晶硅炉改进、升级、定型	（1）设备设计结构、控制方案、热场设计持续研发改进；（2）控制系统、CCD 图像识别、热场系统等关键技术的改进升级；（3）长晶工艺试验及工艺配方的优化；（4）设备定型并导入量产	2017 年 3 月，与上海新昇再次签订销售合同
3	2018.2~2020.2	8 英寸高效半导体级单晶硅炉产品研发、升级、定型	（1）确定产品微缺陷控制与改善方案;（2）开发完成 Low-COP 的稳定晶体生长工艺包；（3）研发完成 8 英寸轻掺硅片单晶炉整机系统;（4）长晶工艺试验及工艺配方的优化；（5）设备定型并导入量产	2018 年 7 月，上海新昇完成产品验收。同年 7 月和 9 月，晶能半导体先后与神工股份和金瑞泓签订销售合同。 2020 年度，金瑞泓与神工股份分别完成产品验收。同年 9 月，晶能半导体与金瑞泓再次签订销售合同
4	2018.2~2020.12	32 英寸节能高效型热场研发、升级、定型	（1）热场模拟与仿真分析，研发形成最佳结构设计和匹配的工艺模型；（2）32 英寸节能高效型热场的开发及试制；（3）开发完成可满足 COP-FREE 要求的 32 英寸热场及工艺；（4）32 英寸热场升级与定型，硅片可以满足 45nm CIS 正片要求	
5	2020.12~2021.12	12 英寸重掺材料用单晶硅炉研发、升级、定型	（1）研发完成 12 英寸集成电路重掺材料用单晶硅炉的整体方案设计；（2）完成用于功率器件领域的 12 英寸重掺单晶炉整机系统并投入试制；（3）长晶工艺试验及控制系统、工艺配方的优化	2021 年 2 月，晶能半导体再次与神工股份签订销售合同，同年 6 月与合晶科技签订销售合同

设立初期，晶能半导体以非专利技术为框架，结合已有晶体生长设备设计、晶体生长工艺及控制等技术领域的核心技术及研发经验，与上海新昇开展业务合作，完成了 12 英寸半导体级单晶硅炉的研发技术定型。此后，结合产品装配、调试运行、客户工艺实验过程中形成的客户技术反馈，晶能半导体对设备设计结构、控制方案、热场设计等方面进行持续研发改进，优化了控制系统、CCD 图像识别、热场系统等关键技术，相继实现了 12 英寸半导体级单晶硅炉、8 英寸高

效半导体级单晶硅炉、32 英寸节能高效型热场等产品的量产销售，完成了 12 英寸重掺材料用单晶硅炉的研发定型，成功进入了上海新昇、金瑞泓、神工股份等知名国内下游半导体硅片厂商的供应链体系。

（二）2018 年收购时，发行人及晶能半导体的利润表、资产负债表情况；晶能半导体的主要资产、人员、产品、核心技术及核心技术人员、在研项目、主要产品、在手订单，结合前述情况分析公司收购晶能半导体的原因及合理性

1、2018 年收购时，发行人及晶能半导体的资产负债表、利润表情况

本次收购基准日为 2018 年 11 月 30 日，收购时，发行人及晶能半导体简要资产负债表、利润表情况如下：

（1）资产负债表

单位：万元

项目	晶升有限（2018 年 11 月 30 日）	项目	晶能半导体（2018 年 11 月 30 日）
流动资产	**9,788.83**	**流动资产**	**4,813.81**
其中：货币资金	2,232.93	其中：货币资金	419.49
其他应收款	3,988.88	交易性金融资产	1,100.00
存货	2,008.50	存货	2,007.60
其他流动资产	1,341.84		
非流动资产	**1,213.28**	**非流动资产**	**637.04**
其中：固定资产	454.89	其中：固定资产	45.55
递延所得税资产	610.47	无形资产	454.17
资产总额	**11,002.12**	**资产总额**	**5,450.85**
流动负债	**2,268.89**	**流动负债**	**4,796.52**
其中：短期借款	488.00	其中：预收款项	3,852.84
应付账款	369.78		
预收款项	476.54		
其他应付款	756.29		
非流动负债	**656.36**	**非流动负债**	**12.22**
其中：递延所得税负债	643.53		
负债总额	**2,925.24**	**负债总额**	**4,808.74**
实收资本	**4,500.00**	实收资本（注）	**1,330.00**
盈余公积	**191.31**	盈余公积	

项目	晶升有限 （2018 年 11 月 30 日）	项目	晶能半导体 （2018 年 11 月 30 日）
未分配利润	**3,385.57**	未分配利润	**-687.89**
所有者权益	**8,076.87**	**所有者权益**	**642.11**

注 1：发行人及晶能半导体 2018 年 11 月 30 日报表未经审计；注 2：截至 2018 年 11 月 30 日，晶能半导体注册资本为 2,000.00 万元，未实缴注册资本金额为 670.00 万元，实收资本为 1,330.00 万元。

（2）利润表

单位：万元

项目	晶升有限 （2018 年 1-11 月）	晶能半导体 （2018 年 1-11 月）
营业收入	2,136.21	1,738.71
营业成本	1,609.40	1,012.38
销售费用	69.89	13.18
管理费用	913.89	162.69
研发费用	419.89	525.09
营业利润	94.87	17.68
利润总额	2,653.89	43.42
净利润	2,300.83	43.42

注 1：晶升有限、晶能半导体 2018 年 1-11 月报表未经审计；注 2：2018 年 5 月晶升有限自有房屋搬迁，收到拆迁补偿款，对当期利润影响额 4,306.50 万元。

2、晶能半导体的主要资产、人员、产品、核心技术及核心技术人员、在研项目、主要产品、在手订单情况

本次收购前，晶升有限及晶能半导体研发、采购、生产、销售等经营活动均为独立运营，晶能半导体拥有自主经营相关的资产、人员、核心技术及核心技术人员、在研项目及在手订单。因经营活动需要，晶能半导体存在向晶升有限采购生产安装劳务及技术服务的情形。晶能半导体主要资产、人员、产品、核心技术及核心技术人员、在研项目、主要产品、在手订单情况具体如下：

（1）晶能半导体主营业务及产品

晶能半导体自设立起即专业从事半导体级单晶硅炉的研发及产业化应用，主营业务产品为半导体级单晶硅炉。以“大尺寸（≥300mm）半导体单晶炉设计”为基础，通过自主核心技术研发，晶能半导体成功研发 12 英寸半导体级单晶硅炉并实现销售。上海新昇基于晶能半导体的产品方案及技术能力，自 2015 年起与晶能半导体开展业务合作；2018 年 7 月，晶能半导体首台产品经上海新昇验

收通过。

（2）晶能半导体主要资产

截至 2018 年 11 月 30 日，晶能半导体主要资产包括货币资金（短期理财产品）、存货、无形资产，金额分别为 1,519.49 万元、2,007.60 万元、454.17 万元，占资产总额比重分别为 27.88%、36.83%、8.33%，合计占比 73.04%。存货主要为产品生产及研发所需的原材料，以及根据已签署合同，从事产品生产形成的在产品和库存商品；无形资产主要为股东海格科技投入的“大尺寸（≥300mm）半导体单晶炉设计”非专利技术。

截至 2018 年 11 月 30 日，晶能半导体固定资产原值为 75.79 万元，账面价值为 45.55 万元，主要为研发所需的测试、调试工具及运输设备，固定资产规模较小。半导体级单晶硅炉生产环节主要为完成热场、真空腔室、抽空系统等子系统部装，分步完成部装及整机总装，进行调试、检验等工作，不涉及基础零部件的生产加工。晶能半导体产品生产装配主要通过向晶升有限采购生产安装劳务实现。

（3）晶能半导体人员

本次收购前，晶能半导体共有 9 名签署《劳动合同》的在职员工，主要包含研发人员、采购人员、质检人员、财务人员，可独立开展相关经营活动。李辉、吴春生、张小潞及 QINGYUE PAN（潘清跃）（海格科技）作为晶能半导体股东（非在职员工，分别任职于晶升有限及其子公司 LP 新能源），主要负责制定并执行晶能半导体经营管理决策，对晶能半导体生产经营活动进行总体管理。

因产品生产组装需要，晶能半导体与晶升有限签署《委托制造及试验框架协议》，约定按照实际使用的人工、厂务系统分摊等费用，加上一定的利润结算生产安装劳务采购金额，定价公允。2018 年 1-11 月，晶能半导体向晶升有限采购生产安装劳务金额为（不含税）94.34 万元。

（4）晶能半导体核心技术及核心技术人员

晶能半导体核心技术及研发活动以非专利技术提供的总体技术路线、结构设计、主要技术指标和参数为基础，形成了晶体生长设备设计技术、热场的设计与模拟技术、低速超高精度传动机构设计技术、气路系统优化设计技术等主要半导

体级单晶硅炉专有核心技术。截至目前，相关技术已申请授权“一种可调节半导体单晶硅熔液对流的热场及单晶炉”、“一种适用于半导体级单晶硅长晶炉的加热器及组装方法”2 项发明专利。

本次收购前，晶能半导体共有 5 名研发人员，按照非专利技术提供的技术路线、方案及指标参数，具体负责产品的应用技术研发及产业化实现，完成产品系统、结构设计、制造标准及相关规范的制定，实现产品定型。QINGYUE PAN（潘清跃）作为晶能半导体股东海格科技的实际控制人，以及非专利技术出资前的技术开发者及权属所有人，主要负责统筹晶能半导体研发工作方向，落实非专利技术在晶能半导体的转化指导工作。

为规范晶升有限子公司 LP 新能源任职人员向晶能半导体提供相应技术服务情形，保证晶能半导体经营的独立性，双方通过签署《技术合作协议》，对相关技术服务事项进行约定，技术服务采购金额主要结合相关技术服务人员薪酬、工时及服务过程中发生的其他成本费用确定，定价公允。2018 年 1-11 月，晶能半导体向晶升有限子公司 LP 新能源采购技术服务金额为 59.58 万美元。

（5）晶能半导体在研项目

本次收购前，晶能半导体共有 5 项在研项目，主要涉及半导体级单晶硅炉整机、大尺寸热场、生长工艺、热场材料、装料量制程的持续改进研发，具体如下：

序号	项目名称	研发内容
1	12 英寸单晶硅炉整机的研发	半导体级单晶硅炉整机改进研发。主要包括超导磁场、先进的热场设计、全自动控制、内部加料系统以及水冷却系统的改进研发，提升晶体生长质量，降低成本
2	32 英寸热场设计开发的研发	大尺寸热场研发。主要针对热场尺寸增加导致的温度梯度差异等问题，开展大尺寸热场结构仿真、模拟、设计、材料选择、研发测试等工作，以实现特定尺寸热场的晶体生长界面形状效果
3	铁金属含量控制的研发	生长工艺改进研发。主要通过对人机料法环控制，对铁金属含量控制实施研发，实现炉体内铁金属微量的消除和控制，提供更加洁净化长晶环境
4	热解碳石墨应用的研发	热场材料改进研发。主要运用气相沉积用技术，在石墨件（如导流筒）等关键部件外侧制备热解碳石墨涂层，使其具有更良好物理性能，改善导流筒部件及炉内拉晶关键部位石墨件的使用寿命，减少石墨件杂质的排放
5	400 公斤装料量制程的研发	装料量制程改进研发。主要运用模拟仿真软件，建立三维模型并不断优化结构，采用应用仿真分析等设计技术，设计能够适应 400 公斤装料量制程工艺，并甄选最优方案

（6）晶能半导体在手订单

本次收购前，晶能半导体已与 3 家下游主要客户签署产品合同，涉及 5 台半导体级单晶硅炉产品，合同金额合计为 8,310.00 万元（含税），产品均处于生产阶段。截至 2018 年 11 月 30 日，晶能半导体在手订单具体如下：

单位：万元

序号	客户	产品数量	合同金额（含税）	截止评估基准日合同履行进度
1	上海新昇	2 台	*	生产过程中，1 台已交付调试，1 台尚未交付
2	金瑞泓	2 台	*	生产过程中，尚未交付
3	神工股份	1 台	*	生产过程中，尚未交付

3、公司收购晶能半导体的原因及合理性

2015 年初，公司实际控制人李辉决定布局实施半导体级单晶硅炉产品的产业化发展，由于当时该产品市场前景尚不完全明朗，实现产业化资金投入规模较大，投资风险较高，晶升有限部分财务投资人对于产品产业化发展计划存在不确定意见。因此，公司实际控制人李辉独立组织技术管理团队及财务投资人，通过设立晶能半导体发展此项业务。

本次收购前，基于晶能半导体 12 英寸半导体级单晶硅炉已研发完成并实现销售，并与上海新昇、金瑞泓、神工股份等国内下游主要硅片制造客户建立了业务合作关系，未来产业化发展及成长性相对明确。经晶升有限及晶能半导体全体股东协商并决议通过，决定实施本次收购。与此同时，本次收购实现了实际控制人控制下相关业务的重组整合，以进一步推动公司在半导体级单晶硅炉产业领域的持续发展，解决同业竞争的潜在影响，具有商业合理性。

（三）评估基准日，发行人碳化硅单晶炉业务相关技术研发、产品开发、客户拓展、意向订单、在手订单的具体情况，评估价格的公允性

1、评估基准日，发行人碳化硅单晶炉业务相关技术研发、产品开发、客户拓展、意向订单、在手订单的具体情况

2018 年度，晶升有限收入、利润主要来源于蓝宝石晶体生长设备的生产、销售。自 2018 年 1 月起，晶升有限开始从事 4-6 英寸导电型碳化硅单晶炉研发工作，并开始进行客户拓展。截至评估基准日，碳化硅单晶炉处于整机设计方案及

工艺路线的研发阶段，尚未完成安装检验、控制软件的开发、测试及工艺实验；2019 年 5 月，碳化硅单晶炉研发开始进入改进及定型阶段；2019 年 12 月，发行人碳化硅单晶炉完成首台验收。

因此，截至评估基准日 2018 年 11 月 30 日，晶升有限碳化硅单晶炉产品研发尚未完成，尚未存在成熟的商业合作机会以及批量订单。

2、评估价格的公允性

（1）评估方法的合理性

截至评估基准日，由于：①国内蓝宝石单晶炉产业下游供需出现调整，蓝宝石单晶炉产品已面临需求规模下滑的风险。2017 年 12 月后，晶升有限不再签署蓝宝石单晶炉产品的销售合同，开始投入晶体生长设备在碳化硅领域的研发及产业化应用。此时，碳化硅单晶炉业务涉及的技术、产品和订单转化都尚未成熟，无法可靠估计及预测未来盈利情况。晶升有限不具备采用收益法评估的条件。②评估基准日前后，市场无从事相同或相似业务的可比公司或交易案例，晶升有限亦不具备采用市场法评估的条件。

（2）评估价格的公允性

2021 年 11 月 30 日，大学评估出具了《南京晶升装备股份有限公司增资涉及的股东全部权益价值资产评估报告》（大学评估评报字[2021]960004 号）。根据追溯评估报告，截至 2018 年 11 月 30 日，晶升有限采用资产基础法的股东全部权益评估值为 8,417.07 万元（1.87 元/股），以评估基准日的资产负债表为基础，合理评估了表内及可识别的表外各项资产负债价值，评估增值 339.01 万元，增值率 4.20%，评估价格公允。

因此，截至评估基准日，鉴于发行人已成熟经营多年，不具备收益法及市场法的评估条件，选取资产基础法对发行人进行追溯评估，具有合理性，评估价格公允。

（四）对晶能半导体采用收益法评估的具体测算过程及主要假设，结合重组完成后实际经营情况说明评估计算过程及结果合理性；重组是否构成股份支付及原因

1、对晶能半导体采用收益法评估的具体测算过程

（1）收益模型的选取

本次评估选用现金流量折现法中的企业自由现金流量折现模型。现金流量折现法的描述具体如下：

股东全部权益价值=股权自由现金流量现值+溢余资产价值+非经营性资产及负债价值

①股权自由现金流量现值

股权自由现金流量现值的计算公式如下：

$$P=[\sum_{i=1}^{n}F_i(1+r)^{-i}+F_{n+1}/r(1+r)^{-n}]$$

其中：

P：评估基准日的股权自由现金流量现值；

F_i：评估基准日后第 i 年预期的股权自由现金流量；

F_{n+1}：永续期期初年预期的股权自由现金流量；

r：折现率（此处为资本资产定价模型，CAPM）；

n：预测期；

i：预测期第 i 年。

其中，股权自由现金流量计算公式如下：

股权自由现金流量=净利润+折旧与摊销+净债务增加额-资本性支出-营运资金增加额

②溢余资产价值

溢余资产是指评估基准日超过企业生产经营所需，评估基准日后股权自由现

金流量预测不涉及的资产。

③非经营性资产及负债价值

非经营性资产及负债是指对企业盈利能力的形成过程不产生直接或间接贡献，评估基准日后股权自由现金流量预测不涉及的资产与负债。

（2）收益年限与详细预测期的确定

收益年限取决于股权自由现金流量的持续年数。晶能半导体属于半导体设备生产企业，在可预见的时间范围内，该行业不会消失，无特殊原因，企业不会终止经营，因此，本次评估采用持续经营假设，即假设企业将无限期持续经营。因此，收益年限为无限年期，其中详细预测期为 2018 年 12 月至 2023 年。

（3）折现率的确定

①折现率的模型

本次评估，采用资本资产定价模型（CAPM）确定折现率，计算公式如下：

$Re=Rf+\beta e\times ERP+Rc$

式中：

Rf：无风险报酬率；

EPR：市场风险溢价；

βe：评估对象权益资本的系统风险系数；

Rc：评估对象的企业特定风险调整系数；

②模型中有关参数的选取过程

A 无风险报酬率 Rf

无风险收益率又称安全收益率，是投资无风险资产所获得的投资回报率，表示即使在风险为零时，投资者仍期望就资本的时间价值获得的补偿。国际上通行的做法是参考不存在违约风险的政府债券利率确定。本次选取与企业收益期相匹配的中长期国债的市场到期收益率，即选用距评估基准日 10 年的长期国债到期收益率。

B 市场风险溢价 ERP 的确定

市场风险溢价通常可以用股权投资风险超额回报率来衡量。对股权投资风险超额回报率，根据成熟市场的风险溢价进行调整确定。

C 权益资本的系统风险系数β的确定

权益系统风险系数计算公式如下：

βe=βu×[1+（1-t）×Dm/Em]

式中：βe：有财务杠杆的权益资本的系统风险系数；

βu：无财务杠杆的权益资本的系统风险系数；

t：企业的所得税税率；

Dm/Em：企业的目标资本结构。

β系数是用来衡量一种证券或一个投资组合相对于总体市场的波动性的一种风险评价工具。本次评估选取 WIND 金融终端公布的β计算器计算对比公司的β值，股票市场选择的是沪深 300 指数。采用对比公司评估基准日前 36 个月的历史数据计算β值。

晶能半导体基准日自身的资本结构 D/E 为零；企业所得税税率为 15%。

评估人员从 WIND 资讯上查找同行业上市公司，用 WIND 资讯计算了剔除财务杠杆系数的调整后β值βUi，并取其平均值作为晶能半导体的βu 值。

将参数代入权益资本系统风险系数计算公式，计算得出晶能半导体的权益资本系统风险系数βe。

D 企业特定风险调整系数

对于企业特定风险而言，风险系数由企业规模风险系数、市场风险系数、财务风险系数及管理风险系数之和确定。

E 权益资本成本 Re 的确定

将前述参数代入资本资产定价模型，得出权益资本成本，即折现率取值为 14.12%。

（4）股权价值的确定

①股权自由现金流量现值的确定

通过上述未来收益的预测计算，晶能半导体股权自由现金流量如下表：

单位：万元

项目	2018 年 12 月	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年及以后
营业收入	**-**	**-**	**5,520.46**	**6,950.69**	**7,050.92**	**7,151.15**	**7,151.15**
减：营业成本	-	-	3,187.58	4,019.15	4,088.50	4,157.84	4,157.84
税金及附加	-	-		62.22	58.53	62.16	62.16
销售费用	-	-	55.20	69.51	70.51	71.51	71.51
管理费用	14.87	208.13	218.65	227.01	247.50	257.49	257.49
研发费用	54.90	755.91	884.66	1,171.38	1,395.86	1,686.38	1,686.38
营业利润	**-69.77**	**-964.04**	**1,174.37**	**1,401.42**	**1,190.02**	**915.77**	**915.77**
利润总额	**-69.77**	**-964.04**	**1,174.37**	**1,401.42**	**1,190.02**	**915.77**	**915.77**
减：所得税费用	-	-	-	92.59	145.09	96.93	96.93
净利润	**-69.77**	**-964.04**	**1,174.37**	**1,308.83**	**1,044.93**	**818.84**	**818.84**
加：折旧和摊销	5.69	66.07	63.89	68.36	76.48	105.26	105.26
减：资本性支出	-	-	53.74	32.41	250.00	85.66	85.66
减：营运资金增加额	1,364.64	-1,108.20	1,952.55	576.67	259.08	216.64	-
股权自由现金流量	**-1,428.72**	**210.23**	**-768.03**	**768.11**	**612.33**	**621.80**	**838.44**

将预测的股权自由现金流和折现率代入计算公式，得到股权自由现金流现值为 2,406.08 万元。

②非经营性资产、负债的确定

非经营性资产及负债是与企业的生产经营活动无直接关系的资产及负债，一般不产生营业利润，可以从企业中提出且不损害企业的正常经营，与预测收益的未来现金流量无关，一般包括长期投资、在建工程、闲置资产、关联往来以及因这些资产而产生的负债等。

通过对晶能半导体各项资产的分析，确定非经营性资产合计为 2,175.55 万元，非经营性负债合计为 818.00 万元。

单位：万元

项目	科目	对象	内容	账面价值	评估价值
非经营性资产	交易性金融资产	南京银行&招商银行	理财产品	1,100.00	1,100.00
	其他应收款	股东	股东资本金	670.00	670.00
	其他流动资产	待抵扣进项税额	进项税额	405.55	405.55
小计				**2,175.55**	**2,175.55**
非经营性负债	其他应付款	晶升有限	往来款	818.00	818.00
小计				**818.00**	**818.00**

注：晶能半导体未实际确认上表列示其他应收款。截至评估基准日，晶能半导体未实缴注册资本金额为670.00 万元，根据晶能半导体股东与晶升有限重组方案协议约定，重组完成后，尚未实缴股东需向晶升有限支付未出资款项，作为本次重组交易对价。编制模拟会计报表时，假设基于上述情形，晶能半导体全体股东实缴义务已完成，增加实收资本同时，形成晶能半导体对未实缴股东的其他应收款。

③溢余资产的确定

溢余资产，是指超过企业正常经营需要的资产规模的那部分经营性资产，一般特指现金及现金等价物，包括有价证券等。企业现金余额与维持正常经营所需的最低现金持有量的差额即为溢余货币资金。

即溢余现金=评估基准日企业现金余额-最低现金持有量

经测算，在评估基准日，企业维持正常经营所需的最低现金持有量大于企业的货币资金账面价值，因此企业无溢余资产。

④股东全部权益价值的确定

股东全部权益价值

=股权自由现金流现值+非经营性资产+溢余资产—非经营性负债

=2,406.08+2,175.55+0.00-818.00

=3,763.63（万元）

（5）收益法评估结果及其分析

经评估，在评估基准日和持续经营前提下，采用收益法评估的晶能半导体股东全部权益价值为人民币 3,763.63 万元。

评估人员结合发行人历史业绩、技术特点、在手订购单、发展前景、管理层未来经营目标规划和所在行业等相关因素，分析盈利预测数据具备性和可实现性；

收益法模型中收益期限的确定、折现率计算等各项参数选取具备合理性，评估结果较为公允。

2、对晶能半导体采用收益法评估的主要假设

本次评估中，资产评估专业人员遵循了以下评估假设：

（1）一般假设

①交易假设

交易假设是假定所有待评估资产已经处在交易的过程中，资产评估专业人员根据待评估资产的交易条件等模拟市场进行评估。交易假设是资产评估得以进行的一个最基本的前提假设。

②公开市场假设

公开市场假设，是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。

③持续经营假设

企业持续经营假设是假定被评估单位的经营业务合法，并不会出现不可预见的因素导致其无法持续经营。

（2）特殊假设

①现时中国大陆或对被评估单位业务有重大影响的国家或地区的政治、法律、财政、市场或经济情况将无重大变化。

②被评估单位的营运及业务将不会受任何不可抗力事件或不能控制的不可预测因素的影响而严重中断，包括但不限于出现战争、军事事件、自然灾害或大灾难（如水灾及台风）、疫症或严重意外。

③被评估单位的经营管理层是尽职尽责的，现有经营范围不发生重大变化，被评估单位的内部控制制度是有效且完善的，风险管理措施是充分且恰当的。

④委托人及被评估单位提供的基础资料和财务资料是真实、准确、完整的；

纳入评估范围的各项资产是真实、准确的，其权属清晰、合法并完整地均归属于被评估单位；被评估单位出具的资产权属证明文件合法有效；被评估单位各项资产的减值准备计提充分。

⑤被评估单位已完全遵守现行的国家及地方性相关的法律、法规；被评估单位资产使用及营运所需由有关地方、国家政府机构、团体签发的一切执照、使用许可证、同意函或其他法律性或行政性授权文件于评估基准日时均在有效期内正常合规使用。

⑥被评估单位对所有有关的资产所做的一切改良是遵守所有相关法律条款和有关上级主管机构在其他法律、规划或工程方面的规定的。

⑦所有重要的及潜在的可能影响价值的因素都已由委托人或被评估单位向我们充分揭示。

⑧根据晶能半导体与南京晶升的股权出资方案，本次评估假设基准日时尚未完成实缴的自然人股东在基准日时已实缴完成。

⑨不考虑通货膨胀因素的影响。

⑩未来财务信息预测中所采用的会计政策与被评估单位以往各年及撰写本资产评估报告时所采用的会计政策在所有重大方面一致。

⑪中国大陆或对被评估单位业务有重大影响的国家或地区所执行的税赋、税率等政策无重大变化。

⑫被评估单位未来的发展与现时制定的发展战略、经营方针和经营方式基本保持不变，能按计划执行。

⑬未来的收入能基本按计划回款，不会出现重大的坏账情况。

3、结合重组完成后实际经营情况，对评估计算过程及结果合理性分析

本次评估选用现金流量折现法中的企业自由现金流量折现模型。股东的全部权益价值主要受到预测的净利润的影响。结合重组完成后实际经营情况，评估结果合理性分析如下：

（1）营业收入

使用 2019 年度-2021 年度的晶能半导体实际的营业收入与评估报告采用的预测数据进行对比分析如下：

单位：万元

营业收入	2019 年度	2020 年度	2021 年度	合计
评估报告使用的数值 A	-	5,520.46	6,950.69	12,471.15
公司实际数值 B	83.64	6,445.54	5,714.09	12,243.27
差异（C=B-A）	83.64	925.08	-1,236.60	-227.88

报告期各期，晶能半导体累计营业收入低于预测使用的营业收入数 227.88 万元，实际营业收入与预测数相比基本一致。

（2）净利润

晶能半导体参照历史年度成本费用构成。按成本习性分成固定成本和变动成本，对变动成本结合历史年度收入占比及营业收入预测情况进行预测；参照历史年度各项费用历史年度发生额规模并考虑一定的增长进行预测。

使用 2019 年度-2021 年度的晶能半导体实际的净利润与评估报告采用的预测数据进行对比分析如下：

单位：万元

净利润	2019 年度	2020 年度	2021 年度	合计
评估报告使用的数值 A	-964.04	1,174.37	1,308.83	1,519.16
公司实际业绩 B	-659.99	1,840.42	1,783.61	2,964.04
差异（C=B-A）	304.05	666.05	474.78	1,444.88

报告期各期，晶能半导体净利润分别为-659.99 万元、1,840.42 万元、1,783.61 万元，累计高于预测使用的净利润数 1,444.88 万元，评估计算过程及结果具有合理性，符合重组完成后实际经营情况。

4、本次重组不够成股份支付

截至 2018 年 11 月 30 日，晶升有限的股东全部权益评估值为 8,417.07 万元（1.87 元/股），晶能半导体的股东全部权益评估值为 3,763.63 万元（1.88 元/股）。本次交易定价公允，不构成股份支付。

（五）南京创新型企业家项目的主要内容、项目牵头人、实施期间，对于项目牵头人、项目主体是否存在其他限制条件

根据《关于“创业南京”人才计划的实施意见》（宁委发[2015]45 号）和《创新型企业家培育计划实施细则》，2017 年 7 月，南京市创新型企业家培育计划专项办公室发布了《2017 年度创新型企业家培育计划申报公告》，对创新型企业家项目的申报条件提出了具体要求，主要内容如下：

项目	主要内容
申报对象	2012 年 1 月 1 日以后注册，在南京市行政区域内成立的科技型企业的主要创办人
个人条件	一般具有硕士以上学位或副高以上职称。为所创（领）办企业的主要负责人，个人投入企业的实收资本不少于 100 万元（含技术入股），或持有企业 30%以上的股份
企业条件	主营业务属南京市鼓励发展的战略新兴产业或现代服务业。2016 年度销售收入不低于 500 万元或 2017 年前三季度销售收入不低于 300 万元
项目条件	拥有自主知识产权。技术成果在国内外处于领先地位，具有良好的市场前景，初步具备规模生产条件

根据上述申报条件的要求，以吴春生作为项目牵头人，晶能半导体进行了项目申报并顺利通过主管部门审批。

2017 年 11 月，南京经济技术开发区科技人才局与晶能半导体签订了《创新型企业家 12 英寸半导体硅单晶炉研发与产业化项目合同书》，对项目研发内容、项目牵头人等方面进行了约定，合同书的主要内容如下：

项目	主要内容
项目实施主体	南京晶能半导体科技有限公司
项目牵头人	吴春生
实施期间	2017 年 11 月至 2020 年 11 月
产业化研究开发任务	包括 32 英寸节能型热场开发、全自动激光液面位置精确测量系统、对微缺陷进行控制和改善的水冷套装置等
产业化建设任务	包括购置专业设备、计划筹建晶体生长研究中心等
其他任务	包括衔接国外前沿技术领域，充实技术研发人员实力，培养行业内人才，对半导体级硅材料应用领域进行拓展等
技术方向	包括更先进的热场设计、提升工艺稳定性和产品良率等
效益方向	包括实现 12 英寸半导体级单晶硅炉商业化应用等

2019 年初，晶升装备与晶能半导体正在实施重组，而上述创新型企业家项目尚未结项，经沟通，主管部门希望在结项前吴春生及技术团队能够在晶能半导

体内留有一定的股权。2019 年下半年，项目完成结项。由于上述原因，晶能半导体重组分两次实施。

2022 年 6 月，南京经济技术开发区管理委员会科技人才局出具《说明》：“本单位于 2017 年 11 月与南京晶能半导体科技有限公司（以下简称‘晶能半导体’）签署了《创新型企业家 12 英寸半导体硅单晶炉研发与产业化项目合同书》，项目实施期间为 2017 年 11 月至 2020 年 11 月，截止本说明出具之日，双方均已按照合同约定履约完毕，不存在争议或纠纷。

本单位对项目实施期间南京晶升装备股份有限公司收购晶能半导体的股权事宜无异议，并对上述项目的项目牵头人吴春生、项目主体晶能半导体不存在其他限制条件。”

综上，南京创新型企业家项目对项目牵头人、项目主体不存在其他限制条件。

二、申报会计师对（2）-（4）的核查程序及核查意见

（一）核查程序

1、获取发行人及晶能半导体重组基准日股东会决议、公司章程、工商变更信息，了解发行人本次股权重组的实施流程；

2、获取发行人及晶能半导体重组基准日财务报表，了解重组基准日发行人及晶能半导体的主要财务情况及晶能半导体主要资产的构成情况；

3、访谈公司相关人员，了解重组前发行人及晶能半导体的业务范围、核心技术及研发项目、主要产品、在手订单等信息，同时了解本次重组的原因；

4、获取重组基准日晶能半导体的花名册，访谈公司董事吴春生，了解晶能半导体的人员构成以及各职能岗位说明；

5、获取重组基准日晶能半导体和发行人签订的《委托制造及试验框架协议》、晶能半导体与晶升有限子公司 LP 新能源签订的《技术合作协议》，了解双方劳务费定价的依据，获取双方劳务费结算明细表，银行回单，复核双方劳务费结算金额；

6、获取重组基准日晶能半导体在研项目清单等资料，以及截至目前晶能半导体的发明专利清单，了解晶能半导体的核心技术的研究方向；

7、获取发行人碳化硅单晶炉业务相关的销售合同台账等资料，了解发行人碳化硅单晶炉的业务开拓情况及验收情况；

8、获取发行人及晶能半导体截至重组基准日的评估报告，了解本次评估方法、评估假设、评估计算过程，将实际数据与评估预测数据进行对比分析。

（二）核查意见

经核查，申报会计师认为：

1、2018 年收购前，晶能半导体主要从事半导体级单晶硅炉的研发、生产及销售，在资产、人员、核心技术、在研项目、主要产品及订单等方面皆独立于发行人，本次交易是将实际控制人控制下相关业务实施重组整合，以进一步推动公司在半导体级单晶硅炉产业领域的持续发展，解决同业竞争的潜在影响，本次发行人收购晶能半导体具有商业合理性；

2、截至评估基准日，发行人从事碳化硅单晶炉业务涉及的技术、产品和订单转化都尚未成熟，无法可靠估计及预测未来盈利情况，因此选取资产基础法对发行人进行追溯评估具有合理性，评估价格公允；

3、评估基准日时，对晶能半导体采用收益法进行评估的计算过程及主要假设合理，评估结果公允，不构成股份支付。

三、发行人律师对（5）的核查程序及核查意见

（一）核查程序

1、访谈公司董事吴春生，了解南京创新型企业家项目的具体情况；

2、查阅了南京经济技术开发区管理委员会科技人才局与晶能半导体于 2017 年 11 月签订的《创新型企业家 12 英寸半导体硅单晶炉研发与产业化项目合同书》、南京市人才工作领导小组于 2018 年 2 月向吴春生颁发的南京“创新型企业家培育计划”入选人才《证书》，核查南京创新型企业家项目的主要内容、项目牵头人及实施期间等内容；

3、查阅了南京市创新型企业家培育计划专项办公室于 2017 年 7 月发布的《2017 年度创新型企业家培育计划申报公告》、南京经济技术开发区管理委员会科技人才局与晶能半导体于 2017 年 11 月签订的《创新型企业家 12 英寸半导体

硅单晶炉研发与产业化项目合同书》，取得了南京经济技术开发区管理委员会科技人才局及晶能半导体的书面确认，核查对于项目牵头人、项目主体是否存在其他限制条件。

（二）核查意见

经核查，发行人律师认为：

南京创新型企业家项目的主要内容是 12 英寸半导体硅单晶炉研发与产业化项目，项目牵头人为吴春生，项目实施期间为 2017 年 11 月至 2020 年 11 月，对于项目牵头人和项目主体不存在其他限制条件。

问题 3.2 根据保荐工作报告：（1）2015 年初，李辉决定布局半导体级单晶硅炉业务。发行人部分财务投资人对于产品产业化发展计划存在不确定意见，李辉通过设立晶能半导体发展此项业务；（2）晶能半导体设立（2015 年 3 月）前，经与财务投资人协商一致，李辉、潘清跃、吴春生、张小潞合计持有晶能半导体 60%股权，明春科技持有 40%股权。李辉负责晶能半导体生产经营决策及管理团队股权设置，明春科技作为财务投资人不参与晶能半导体生产经营；（3）晶能半导体设立时明春科技持股 97.56%、吴春生持股 2.44%；（4）2018 年 1 月，海格科技、李辉、张小潞对晶能半导体增资。增资后，明春科技、海格科技、李辉、吴春生、张小潞分别持有晶能半导体 40%、26%、25%、5%、4%的股权。

请发行人说明：（1）明春科技及其实际控制人的背景，与李辉的合作过程及背景；晶能半导体设立时各方约定的主要内容，实际股权结构与约定不一致的原因，是否存在代持或其他利益安排；（2）2015 年设立之后，晶能半导体经营管理、研发人员与发行人是否存在交叉；李辉、潘清跃、吴春生、张小潞投资设立并经营晶能半导体是否违反《公司法》第 148 条、竞业禁止等相关规定。

请发行人律师核查并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

（一）明春科技及其实际控制人的背景，与李辉的合作过程及背景；晶能半导体设立时各方约定的主要内容，实际股权结构与约定不一致的原因，是否存在代持或其他利益安排

1、明春科技及其实际控制人的背景

截至本问询回复出具日，明春科技的主要背景情况如下：

公司名称	南京明春科技有限公司			
类型	有限责任公司（自然人独资）			
成立时间	2010 年 01 月 18 日			
注册资本	2,000.00 万元人民币			
法定代表人	胡吉春[注]			
注册地址	南京市江宁区天元东路 1009 号创业大厦 3 层 L3075（江宁高新园）			
出资人构成	**姓名**		**出资额（万元）**	**出资比例**
	张梅丽		2,000.00	100.00%
	合计		**2,000.00**	**100.00%**
主营业务	股权投资			
投资情况	**序号**	**公司名称**	**认缴出资额/持股数（万元/万股）**	**持股比例**
	1	晶升装备	1,569.69	15.13%
	2	南京瑞明博创业投资有限公司	**280. 25**	28.03%
	3	上海瑞经达创业投资有限公司	2,000.00	39.60%
	4	深圳壹鸿投资有限公司	1,800.00	26.47%
	5	深圳鑫鸿投资有限公司	250.00	25.00%
	6	江苏瑞明创业投资管理有限公司	75.00	15.00%

注：胡吉春系张梅丽之子

明春科技及其实际控制人张梅丽主要从事股权投资业务。明春科技成立于 2010 年 1 月，为张梅丽控制的投资平台，通过持股投资机构，曾间接持有多家上市公司股权，主要包括思创医惠（300078.SZ）、隆盛科技（300680.SZ）、神州信息（000555.SZ）和卓易信息（688258.SH）等，目前仍持有巨峰股份（830818.NQ）、日联科技（A22185.SH）等公司的股权。

2、与李辉的合作过程及背景，晶能半导体设立时各方约定的主要内容，实际股权结构与约定不一致的原因

（1）与李辉的合作过程及背景

2015 年初，随着全球半导体行业的快速发展以及国内半导体产品及产业需求的逐步增加，李辉决定布局实施半导体级单晶硅炉产品的产业化发展，由于当时该产品市场前景尚不完全明朗，实现产业化资金投入规模较大，投资风险较高，晶升有限部分财务投资人对于产品产业化发展计划具有不确定意见。

在上述背景下，考虑资金投入问题，李辉拟寻找其他财务投资人，通过新设公司（晶能半导体）开展半导体级单晶硅炉业务。张梅丽作为专业投资人，其个人及主要家庭成员均与李辉结识多年，经各方充分论证相关投资产业化可行性后，决定与李辉及管理技术团队共同投资设立晶能半导体，成为晶能半导体的财务投资者。

（2）晶能半导体设立时各方约定的主要内容，实际股权结构与约定不一致的原因

1）晶能半导体设立时各方约定的主要内容

晶能半导体设立前，各方就新设公司的业务内容和股权设置进行了框架意向性约定，签订了《关于成立 12 英寸及以上尺寸半导体级硅材料长晶设备公司的协议》，协议的主要内容包括：各方一致同意成立研发、制造并销售 12 英寸及以上尺寸半导体级硅材料长晶设备的公司，财务投资方明春科技持有 40%股权，李辉及管理技术团队 QINGYUE PAN（潘清跃）、吴春生和张小潞合计持有 60%股权，以此作为目标股权结构。

2）晶能半导体设立时，实际股权结构与目标股权约定不一致的原因

2015 年 3 月，上海新昇与管理技术团队已就半导体级单晶硅炉形成了初步业务合作意向。为尽早推进产品开发及业务合作，综合考虑各方资金状况，各方协商同意，由明春科技和吴春生作为晶能半导体的设立股东，明春科技先行投入货币出资发展晶能半导体业务，吴春生为晶能半导体总经理，具体执行股东生产经营决策。

3）晶能半导体在实施重组前，已实现了目标股权约定

2018 年 1 月，在经历初期业务发展阶段后，李辉及管理技术团队 QINGYUE PAN（潘清跃）、张小潞增资晶能半导体，按照前期协商目标股权结构完成注册资本认缴。

晶能半导体设立前约定、设立时以及与晶升有限重组前的股权结构情况如下：

股东	晶能半导体股权结构		
	设立前约定	设立时	重组前
明春科技	40.00%	97.56%	40.00%
公司管理技术团队	60.00%	2.44%	60.00%
合计	**100.00%**	**100.00%**	**100.00%**

综上，晶能半导体设立前各方约定了目标股权比例，为尽早与上海新昇展开业务合作，综合考虑各方资金状况，各方同意由明春科技主要出资，与吴春生一同作为晶能半导体的设立股东。在渡过业务发展初期阶段后，相关当事方出资，实现了目标股权的约定。

3、不存在代持或其他利益安排

晶能半导体不存在代持或其他利益安排。根据明春科技、李辉、海格科技、吴春生和张小潞分别出具的书面确认，各方历史持股晶能半导体均系其真实意愿表达，不存在为他人代持或者其他利益安排的情况。

（二）2015 年设立之后，晶能半导体经营管理、研发人员与发行人是否存在交叉；李辉、潘清跃、吴春生、张小潞投资设立并经营晶能半导体是否违反《公司法》第 148 条、竞业禁止等相关规定

1、2015 年设立之后，晶能半导体经营管理、研发人员与发行人不存在人员交叉

自 2015 年设立至 2018 年末重组前，晶能半导体研发、采购、生产、销售等经营活动均为独立运营，在职人员与发行人不存在交叉。

李辉、吴春生、张小潞任职于晶升有限，QINGYUE PAN（潘清跃）（海格科技）任职于晶升有限子公司 LP 新能源，曾作为晶能半导体的股东负责及参与晶能半导体经营决策及管理工作，具有合理性，其中，李辉作为晶能半导体实际控

制人，自 2017 年 11 月起任晶能半导体董事长，主要负责生产经营决策；吴春生任总经理，具体负责晶能半导体生产经营管理，执行股东生产经营决策；张小潞参与晶能半导体管理工作；QINGYUE PAN（潘清跃）作为晶能半导体股东海格科技的实际控制人，负责统筹晶能半导体研发工作方向。QINGYUE PAN（潘清跃）向晶能半导体提供的研发技术服务，系晶能半导体通过与 QINGYUE PAN（潘清跃）所任职的发行人子公司 LP 新能源签署《技术合作协议》按公允价格采购。

2、李辉、潘清跃、吴春生和张小潞投资设立并经营晶能半导体不存在违反《公司法》第 148 条、竞业禁止等相关规定

（1）不存在违反《公司法》第 148 条的规定

《公司法》第 148 条规定，董事、高级管理人员不得有下列行为：（一）挪用公司资金；（二）将公司资金以其个人名义或者以其他个人名义开立账户存储；（三）违反公司章程的规定，未经股东会、股东大会或者董事会同意，将公司资金借贷给他人或者以公司财产为他人提供担保；（四）违反公司章程的规定或者未经股东会、股东大会同意，与本公司订立合同或者进行交易；（五）未经股东会或者股东大会同意，利用职务便利为自己或者他人谋取属于公司的商业机会，自营或者为他人经营与所任职公司同类的业务；（六）接受他人与公司交易的佣金归为己有；（七）擅自披露公司秘密；（八）违反对公司忠实义务的其他行为。董事、高级管理人员违反前款规定所得的收入应当归公司所有。

2022 年 6 月，依据《公司法》第 148 条，晶能半导体设立前至重组完成期间的晶升有限股东、发行人、李辉、QINGYUE PAN（潘清跃）、吴春生、张小潞出具了书面确认，李辉、QINGYUE PAN（潘清跃）、吴春生、张小潞投资设立并经营晶能半导体，不存在违反《公司法》第 148 条规定的任一情形。

（2）不存在违反竞业禁止的相关规定

根据《中华人民共和国劳动合同法》第 23 条：“对负有保密义务的劳动者，用人单位可以在劳动合同或者保密协议中与劳动者约定竞业限制条款，并约定在解除或者终止劳动合同后，在竞业限制期限内按月给予劳动者经济补偿。”第 24 条：“竞业限制的范围、地域、期限由用人单位与劳动者约定，竞业限制的约定不得违反法律、法规的规定。”竞业限制的具体事宜系由用人单位与劳动者依法

约定。

就该情况，发行人以及晶能半导体设立前至重组完成期间的晶升有限股东进行了书面确认，知悉并同意李辉、QINGYUE PAN（潘清跃）、吴春生、张小潞投资并经营晶能半导体，上述人员不违反公司竞业禁止的规定。

（3）股东对不存在违反《公司法》第 148 条、竞业禁止等相关规定的确认

上述人员投资晶能半导体期间的发行人股东已就上述事项出具了书面确认，知悉并同意 2015 年 3 月至 2020 年 1 月期间李辉、QINGYUE PAN（潘清跃）、吴春生、张小潞投资设立并经营晶能半导体事宜，专业从事半导体级单晶硅炉相关业务，对此无异议，亦不存在任何争议或纠纷，上述人员投资设立并经营晶能半导体不存在违反《公司法》第 148 条、竞业禁止等相关情形。

二、发行人律师核查程序及核查意见

（一）核查程序

1、查阅了明春科技现行有效营业执照、公司章程，访谈了明春科技法定代表人，并查询国家企业信用信息公示系统及上市公司公开披露信息，了解明春科技的基础信息、对外投资情况等背景；

2、查阅了明春科技实际控制人张梅丽的调查表并对其进行了访谈，登录国家企业信用信息公示系统查询，了解张梅丽的任职情况、对外投资情况等背景，其与李辉合作的过程及背景，晶能半导体设立时各方签订协议情况；

3、访谈了公司实际控制人李辉，了解其与张梅丽的合作过程及背景，晶能半导体设立时各方签订协议情况等；

4、查阅了晶能半导体成立前各方签署的《关于成立 12 英寸及以上尺寸半导体级硅材料长晶设备公司的协议》，核查晶能半导体设立时各方约定的主要内容；查阅了晶能半导体的工商档案，核查晶能半导体股权变动情况；取得了明春科技、李辉、QINGYUE PAN（潘清跃）、吴春生、张小潞的书面说明，核实实际股权结构与约定不一致的原因、是否存在股权代持或其他利益安排；

5、查阅了发行人及晶能半导体的工商档案、员工名册，核查 2015 年设立之后晶能半导体经营管理、研发人员与发行人是否存在交叉；

6、查阅了《公司法》第 148 条关于董事及高级管理人员义务的规定以及《中华人民共和国劳动合同法》关于竞业禁止的规定、李辉、QINGYUE PAN（潘清跃）、吴春生、张小潞与公司签订的竞业禁止协议，取得了发行人、李辉、QINGYUE PAN（潘清跃）、吴春生、张小潞以及在上述人员投资晶能半导体期间的发行人股东出具的书面确认，核查上述人员是否存在违反《公司法》第 148 条、竞业禁止等相关规定的情形。

（二）核查意见

经核查，发行人律师认为：

1、明春科技及其实际控制人为专业财务投资者，与李辉合作过程及背景真实、合理；晶能半导体重组前已实现设立时各方约定的目标股权结构，成立初期实际股权结构与约定不一致，主要系经营发展需求导致，具有合理性，不存在代持或其他利益安排。

2、2015 年设立后，晶能半导体研发、采购、生产、销售等经营活动均为独立运营，在职员工与发行人不存在交叉。李辉、吴春生、张小潞任职于晶升有限，QINGYUE PAN（潘清跃）（海格科技）任职于晶升有限子公司 LP 新能源，作为股东负责或参与晶能半导体经营决策及管理工作，上述情况不存在违反《公司法》第 148 条、竞业禁止等相关规定的情形。

问题 3.3 根据招股书，重组完成后，晶能半导体成为公司全资子公司。本次重组前，晶能半导体系公司实际控制人李辉控制的企业，本次交易是将实际控制人控制下相关业务实施重组整合，解决同业竞争的潜在影响。

请发行人说明：（1）结合晶能半导体股权结构、经营管理、三会运作实际情况，以及李辉与海格科技一致行动协议签署情况及相关争议解决机制等条款，分析重组前认定李辉为晶能半导体实际控制人的相关依据是否充分，构成同一控制下企业合并的依据是否充分；（2）重组相关会计处理；（3）2018 年 11 月收购前后，晶能半导体业务、技术、董监高及主要技术人员等发生的变化。

请申报会计师核查（1）、（2）并发表明确意见，请发行人律师核查（3）并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

（一）结合晶能半导体股权结构、经营管理、三会运作实际情况，以及李辉与海格科技一致行动协议签署情况及相关争议解决机制等条款，分析重组前认定李辉为晶能半导体实际控制人的相关依据是否充分，构成同一控制下企业合并的依据是否充分

1、晶能半导体重组前股权结构、经营管理、三会运作情况

（1）重组前，晶能半导体的股权结构

本次重组前，李辉持有晶能半导体 25%的股权，李辉的一致行动人海格科技持有晶能半导体 26%的股权，明春科技为晶能半导体财务投资人，不参与生产经营。李辉与海格科技合计持有南京晶能半导体科技有限公司 51%的股权，持股比例超过 50%，对晶能半导体形成控制。重组前，晶能半导体的股权结构具体如下：

单位：万元

股东名称	认缴出资额	出资比例
明春科技	800.00	40.00%
海格科技	520.00	26.00%
李辉	500.00	25.00%
吴春生	100.00	5.00%
张小潞	80.00	4.00%
合计	**2,000.00**	**100.00%**

（2）重组前，晶能半导体的三会运作情况

2017 年 11 月，晶能半导体通过股东会决议，选举李辉、QINGYUE PAN（潘清跃）、吴春生为董事会成员。同月，晶能半导体通过董事会决议，选举李辉为董事长。李辉及其一致行动人在晶能半导体的董事会席位中占有三分之二。根据晶能半导体《公司章程》，董事会及股东会常规事项 1/2 表决权通过，重大事项（公司合并、分立、解散等非日常经营事项）2/3 表决权通过。李辉及其一致行动人对晶能半导体形成控制。

（3）重组前，晶能半导体的经营管理情况

①晶能半导体在设立之初，股东之间已对各自角色定位进行了明确约定，李辉为代表的管理团队负责晶能半导体经营管理，并决定管理及技术团队的股权设

置，明春科技作为财务投资人，不参与晶能半导体生产经营；②晶能半导体设立后，李辉负责晶能半导体生产经营决策及管理团队设置，明春科技一直未参与晶能半导体生产经营决策及实际经营管理；③重组前，李辉任晶能半导体董事长，晶能半导体董事会及管理层由李辉及其任命的管理技术团队人员任职，历次股东会、董事会决议均保持一致，李辉实际掌握晶能半导体的生产经营决策权。

2、李辉与海格科技一致行动协议签署情况及相关争议解决机制

海格科技为李辉近亲属配偶 QINGYUE PAN（潘清跃）实际控制的企业。海格科技及李辉自成为晶能半导体股东以来，在历次股东会中均保持了一致行动。基于此，海格科技已与李辉签署《一致行动协议》，对其作为晶能半导体股东的一致行动关系进行确认。

一致行动协议中对无法达成一致意见的解决机制进行了约定：“无法达成一致意见时，以李辉的意见（以双方共同的名义）为准”。与此同时，双方对作为晶升有限股东的一致行动关系作出承诺，针对有关公司经营发展、人事任免等重大事项，根据有关法律法规和《公司章程》需要由股东大会做出决议的事项时，均采取一致行动。本次重组前，李辉及一致行动人海格科技合计持有晶能半导体51%的股权，系晶能半导体的实际控制人。

因此，将李辉认定为晶能半导体实际控制人的依据充分，本次收购认定为同一控制下企业合并，符合《企业会计准则》的相关规定。

（二）重组相关会计处理

1、企业合并相关会计处理

根据《企业会计准则第 2 号—长期股权投资》：“同一控制下的企业合并，合并方以发行权益性证券作为合并对价的，应当在合并日按照被合并方所有者权益在最终控制方合并财务报表中的账面价值的份额作为长期股权投资的初始投资成本。按照发行股份的面值总额作为股本，长期股权投资初始投资成本与所发行股份面值总额之间的差额，应当调整资本公积；资本公积不足冲减的，调整留存收益。”

合并日，晶升有限在合并报表中，自李辉及一致行动人处购买的股权，作为同一控制下的企业合并处理；晶升有限在个别财务报表中，自李辉及一致行动人

处购买的股权，按照晶能半导体合并日的净资产账面价值乘以自控股股东购买的股权比例的账面净值确认长期股权投资初始入账价值，初始投资成本与晶升有限增资换股的股权价值的差额，调整盈余公积及未分配利润。

2、购买少数股东权益相关会计处理

根据《监管规则适用指引——会计类第 1 号》之“1-6 同一控制下企业合并的会计处理”:“在同时向控股股东和第三方购买股权形成的同一控制下企业合并交易中，合并方自控股股东购买股权，应当作为同一控制下的企业合并处理；合并方自第三方购买股权，应当作为购买子公司少数股东权益处理。合并方在编制合并财务报表的比较信息时，在比较期间应只合并自控股股东购买的股权份额，被合并方的其余股权应作为少数股东权益列报；合并日收购被合并方的其余股权时，作为购买子公司少数股东权益处理；合并方在个别财务报表中，对于自第三方购买的股权，其初始投资成本应等于实际支付给第三方股东的对价。”

合并日，晶升有限在合并报表中，自其他股东处购买的股权，作为购买子公司少数股东权益处理；晶升有限在个别财务报表中，自其他股东处购买的股权，其初始投资成本按照实际支付给第三方股东的对价确认。

（三）2018 年 11 月收购前后，晶能半导体业务、技术、董监高及主要技术人员等发生的变化

1、2018 年 11 月收购前后，晶能半导体的业务

2018 年 11 月收购前后，晶能半导体的经营范围始终为半导体材料及相关设备研发、生产、销售、技术咨询及技术服务；自营和代理各类商品及技术的进出口业务（国家限定企业经营或禁止进出口的商品和技术除外），经营范围未发生变化。

晶能半导体自设立起，即专业从事半导体级单晶硅炉的研发及产业化应用，主营业务产品为半导体级单晶硅炉，未因股权收购而发生变化。

2、2018 年 11 月收购前后，晶能半导体的技术

晶能半导体的技术一直为从事半导体级单晶硅炉的研发，未因股权收购而发生变化。

3、2018 年 11 月收购前后，晶能半导体的董监高、主要技术人员

2018 年 11 月收购前，晶能半导体的董事会成员为李辉、吴春生和 QINGYUE PAN（潘清跃），监事为刘玥，李辉担任董事长，吴春生为总经理；2018 年 11 月收购后，晶能半导体的董事、监事和高级管理人员仍为前述人员，未发生变化。

2018 年 11 月收购前，晶能半导体共有 5 名研发人员，此外，QINGYUE PAN（潘清跃）通过其任职的发行人子公司 LP 新能源，以与晶能半导体签署《技术合作协议》的方式，负责统筹晶能半导体研发工作方向。2018 年 11 月收购后，晶能半导体的主要技术人员未发生变化。

二、申报会计师对（1）-（2）的核查程序及核查意见

（一）核查程序

1、查阅发行人与晶能半导体股权重组相关的股东会决议、股权转让协议、增资协议，查阅重组发生前的晶能半导体的工商档案，了解晶能半导体合并日前的股权结构、三会议事规则、董事会的人员构成等信息；

2、访谈李辉、QINGYUE PAN（潘清跃）及吴春生，了解重组前发行人与晶能半导体经营管理团队的构成情况；

3、获取并查阅李辉与海格科技的一致行动人协议，访谈李辉、QINGYUE PAN（潘清跃），了解双方签署一致行动协议的原因及运作情况；

4、复核发行人关于重组相关的会计处理是否符合《企业会计准则》及相关规定。

（二）核查意见

经核查，申报会计师认为：

1、根据了解晶能半导体股权结构、经营管理、三会运作实际情况，及李辉与海格科技一致行动协议签署情况及相关争议解决机制等条款，将李辉认定为晶能半导体实际控制人的依据充分，本次收购认定为同一控制下企业合并，符合《企业会计准则》的相关规定；

2、本次重组相关的会计处理符合《企业会计准则》及相关规定。

三、发行人律师对（3）的核查程序及核查意见

（一）核查程序

1、查阅了晶能半导体的工商档案、相关业务合同资料，核查 2018 年 11 月收购前后晶能半导体的业务是否发生变化；

2、登录国家知识产权局官网检索晶能半导体知识产权信息、访谈技术人员，核查 2018 年 11 月收购前后晶能半导体的技术是否发生变化；

3、查阅了晶能半导体的工商档案、员工名册，核查 2018 年 11 月收购前后晶能半导体的董事、监事、高级管理人员及主要技术人员是否发生变化；

4、取得了晶能半导体的书面说明，核查 2018 年 11 月收购前后晶能半导体的业务、技术、董监高和主要技术人员是否发生变化。

（二）核查意见

经核查，发行人律师认为：

2018 年 11 月收购前后，晶能半导体的业务、技术、董监高及主要技术人员等均未发生变化。

四、关于客户

问题 4. 根据招股书：（1）报告期内，发行人前五大客户销售收入占比分别为 97.21%、94.27%和 95.44%；（2）发行人产品销售采取直销模式，截至报告期末发行人销售人员共两名，销售费用中职工薪酬金额分别为 67.74 万元、87.29 万元、132.10 万元；（3）2021 年 9 月，沪硅产业、中微公司、立昂微、毅达鑫业和张奥星增资入股发行人，其中沪硅产业的全资子公司上海新昇半导体科技有限公司、立昂微的控股子公司金瑞泓为发行人前五大客户，沪硅产业、立昂微分别持有发行人 0.9029%、0.9029%的股权。

请发行人说明：（1）表格列示报告期各期向前五大客户销售半导体级单晶硅炉、碳化硅单晶炉的尺寸、数量、单价情况；（2）与前五大客户开展合作的背景及时间节点、相关产品获得客户验证的具体过程及周期、提供首台套设备及批量销售的时点及间隔情况；不同客户、不同产品获得验证周期的差异情况及合理性，与同行业的差异情况；（3）主要销售人员情况，主要职责、任职履历，是否曾在主要客户处任职，与主要客户是否存在关联关系，发行人发展客户的主要方式，报告期内新增客户的主要情况；销售人员薪酬与同行业的比较情况及差异原因；（4）主要客户购买发行人设备用于生产的具体产品类别及下游应用领域，客户相关产品是否均已实现量产、产量及生产基地建设情况；结合销售给主要客户相关设备的使用寿命、对应的产能及购买频率等，分析下游客户购买发行人产品数量、金额与客户自身产能拓展的匹配性，相关单晶炉设备是否均已投入使用；主要客户采购发行人产品占采购同类产品的比例；结合在手订单及下游客户的产能拓展情况，分析发行人相关设备销售收入可持续性；（5）沪硅产业和立昂微增资发行人的原因及协商过程、定价的公允性、入股与发行人获取订单是否存在关联；结合增资前后发行人对沪硅产业、立昂微控股子公司的产品售价、毛利率、主要交易条款（如信用政策等）、获取订单的变化情况，分析增资对发行人有关业务合作产生的影响，同类产品对其他客户的售价和毛利率对比情况；（6）发行人其他股东与主要客户之间是否存在关联关系。

请保荐机构和申报会计师对上述事项进行核查，说明对主要客户的具体核查过程、方法，并发表明确意见及核查结论

回复：

一、发行人说明

（一）表格列示报告期各期向前五大客户销售半导体级单晶硅炉、碳化硅单晶炉的尺寸、数量、单价情况

报告期各期，公司向前五大客户销售半导体级单晶硅炉、碳化硅单晶炉的尺寸、数量和单价情况如下表所示：

单位：英寸、台、万元

年度	排名	客户名称	主要产品	尺寸	数量	单价
2022 年 1-6 月	**1**	**三安光电**	**碳化硅单晶炉**	**6**	*****	*****
	2	**神工股份**	**半导体级单晶硅炉**	**8**	*****	*****
	3	**东尼电子**	**碳化硅单晶炉**	**8**	*****	*****
	4	**浙江晶越**	**碳化硅单晶炉**	**6**	*****	*****
	5	**常州臻晶半导体有限公司**	**碳化硅单晶炉**	**6**	*****	*****
2021 年度	1	三安光电	碳化硅单晶炉	6	*	*
	2	东尼电子	碳化硅单晶炉	6	*	*
	3	金瑞泓	半导体级单晶硅炉	12	*	*
	4	上海新昇	半导体级单晶硅炉	12	*	*
	5	浙江晶越	碳化硅单晶炉	6	*	*
2020 年度	1	三安光电	碳化硅单晶炉	6	*	*
	2	金瑞泓	半导体级单晶硅炉	12	*	*
	3	上海新昇	半导体级单晶硅炉	12	*	*
	4	神工股份	半导体级单晶硅炉	8	*	*
	5	东尼电子	碳化硅单晶炉	6	*	*
2019 年度	1	三安光电	碳化硅单晶炉	6	*	*

注：受同一实际控制人控制的客户已合并披露，具体为三安光电：湖南三安半导体有限责任公司、福建北电新材料科技有限公司和福建晶安光电有限公司；单价为不含税金额。

上述产品单价差异如下：（1）公司半导体级晶体生长设备为定制化较强的产品，基于各个客户对产品的不同定制化需求（如参数指标、结构功能、部件配套等），产品单价存在差异；（2）公司主要以成本加成为产品定价原则，定价过程结合产品技术水平、产品供应规模及技术难度等因素，通过竞争性谈判最终确定销售价格，不同阶段的成本差异使得产品单价有所差异。

（二）与前五大客户开展合作的背景及时间节点、相关产品获得客户验证的具体过程及周期、提供首台套设备及批量销售的时点及间隔情况；不同客户、不同产品获得验证周期的差异情况及合理性，与同行业的差异情况

1、与前五大客户开展合作的背景及时间节点、相关产品获得客户验证的具体过程及周期、提供首台套设备及批量销售的时点及间隔情况；不同客户、不同产品获得验证周期的差异情况及合理性

报告期各期，公司半导体级晶体生长设备前五大客户包括上海新昇、金瑞泓、神工股份、三安光电、东尼电子、浙江晶越**和常州臻晶半导体有限公司**，具体情况如下：

（1）与前五大客户开展业务合作情况

凭借领先的设备控制、设计技术和长晶工艺积累，公司获得了国内知名半导体材料厂商的认可并形成了显著的行业示范效应，建立了公司在国内半导体级晶体生长设备领域的竞争地位及先发优势，以持续开拓客户。公司与报告期内前五大客户合作起始时间、合作背景、验证过程、首台套及批量销售合同签署时点、间隔情况具体如下：

序号	客户名称	合作起始时间	合作背景	验证过程	首台套设备时点	批量销售时点	间隔情况
半导体级单晶硅炉							
1	上海新昇	2015 年	上海新昇母公司沪硅产业是中国大陆规模最大的半导体硅片企业之一，亦是中国大陆率先实现 300mm（12 英寸）半导体硅片规模化销售的企业。随着半导体产业链国产化进程持续加速，上海新昇晶体生长设备具有国产化替代需求。凭借“单晶生长系统+横向超导磁场”的产品技术方案，以及提供设备、配件及晶体生长工艺技术等一揽子解决方案的产业化技术能力，公司获得客户认可并开展 12 英寸半导体级单晶硅炉业务的合作。	2015 年 3 月，公司与上海新昇签署首台产品合同（1 号机）。合同签署前，公司与客户之间充分交流，客户对公司的技术方案以及相关技术参数指标进行了评估，认可了公司的设计方案。 2016 年 9 月起，产品主体部件陆续发至客户处执行测试，2017 年 1 月，客户初步确认了产品部件性能符合设计方案需求。2017 年 3 月，与公司签署批量合同（2 号机和 3 号机），2 号机于 2018 年 7 月完成验收。 因 1 号机采用初始设计方案实施生产，公司产品技术持续改进升级，后续经与客户沟通，按需实施持续升级和定制化改造，产品整机于 2019 年最终定型，2021 年 11 月实现验收。	2015.3	2017.3	约 2 年
2	金瑞泓	2018 年	金瑞泓是国内规模较大的半导体硅片制造企业，主要产品包括 6-8 英寸半导体硅片。随着硅片尺寸不断扩大，金瑞泓启动 12 英寸硅片制造的产业化工作。基于公司 12 英寸半导体级单晶硅炉已获得上海新昇认可，具有行业示范效应，金瑞泓与公司进行技术交流并开展合作。 （1）2017 年 10 月，因知悉客户从事相关业务及 12 英寸半导体级单晶硅	2018 年 9 月，公司与金瑞泓签署首台产品合同。合同签署前，双方技术人员对设备技术细节进行了充分沟通，技术协议对设备参数进行了详细约定，同时对相关指标进行了验证。 2019 年，公司完成设备交付，在客户处通过了多轮长晶工艺测试，待客户产线贯通后进行了硅	2018.9	2020.9	约 2 年

序号	客户名称	合作起始时间	合作背景	验证过程	首台套设备时点	批量销售时点	间隔情况
			炉采购需求，发行人与金瑞泓形成业务联系，拜访并交流产品技术方案；金瑞泓后续对发行人持续开展供应商考察； （2）2017 年 11 月至 2018 年 3 月，双方持续开展技术方案论证及交流； （3）2018 年 4 月，金瑞泓对公司生产经营场所进行了实地考察，交流确定产品技术方案； （4）2018 年 7 月，发行人与金瑞泓陆续开展技术协议确定、产品报价、保密协议签署等工作； （5）2018 年 8 月，发行人与金瑞泓签署首台套设备合同	片相关指标的验证，于 2020 年 4 月完成最终验收工作。			
3	神工股份	2018 年	神工股份是国内领先的半导体级单晶硅材料供应商，因业务发展需要于 2017 年启动 8 英寸硅片项目研发。经过神工股份对供应商多轮考察，公司较强的技术实力与行业示范效应得到了客户的认可并开展合作。 （1）2017 年 8 月，因知悉发行人从事半导体级单晶硅炉业务，神工股份与发行人形成业务联系，后续对发行人持续开展供应商考察； （2）2017 年 9 月至 12 月，发行人根据神工股份产品技术要求，提供了产品初步技术方案，并持续开展技术交流；	2018 年 7 月，公司与神工股份签署首台产品合同。合同签署前，公司提供给客户包含热场和工艺的整体解决方案，约定了具体的设备性能参数和工艺阶段性开发指标，得到了客户的验证。 2019 年初，公司将首台样机交付客户，经历安装调试、设备性能测试、长晶工艺实验、客户定制工艺开发、最终工艺定型等阶段，于 2020 年 9 月完成客户处验收工作。	2018.7	2021.2	约 2 年半

序号	客户名称	合作起始时间	合作背景	验证过程	首台套设备时点	批量销售时点	间隔情况
			（3）2018 年 1 月，神工股份对公司生产经营场所进行了实地考察，并交流初步方案及要求； （4）2018 年 2 月至 5 月，发行人与神工股份陆续开展技术协议确定、产品报价、保密协议签署等工作确定最终产品技术方案； （5）2018 年 7 月，发行人与神工股份签署首台套设备合同				
碳化硅单晶炉							
1	三安光电	2018 年	三安光电具有国内产销规模首位的化合物半导体生产规模，属于技术、资本密集型的行业，是化合物半导体集成电路产业链布局最为完善、领先的 IDM 企业。基于其产能扩大需求及进口替代等因素，经过三安光电对不同供应商的对比测试验证，决定与公司开展合作。	2018 年 12 月，公司与三安光电签署首批产品合同。合同签署前，客户对公司提供的技术方案进行了评估验证。 2019 年 3 月，公司将首批设备交付给客户，经现场安装调试后，客户即进行长晶工艺试验，长晶试验通过后，于 2019 年 12 月完成验收。	2018.12	2019.6	约半年
2	东尼电子	2020 年	东尼电子自 2017 年起开展碳化硅业务，通过市场信息，公司参与东尼电子供应商入围评估，经技术方案验证测试后，公司获得客户认可并开展碳化硅单晶炉业务的合作。	2020 年 3 月，公司与东尼电子签署首批产品合同。合同签署前，客户对公司提供的技术方案进行了评估验证。 2020 年 8 月，公司将首批设备交付给客户，经现场安装调试并通过高温测试后由客户进行长晶试验，于 2020 年 11 月验收。	2020.3	2020.10	约半年
3	浙江晶越	2020 年	浙江晶越主要从事碳化硅衬底材料的研发、生产和销售。2020 年，浙江晶越通过市场调研，选择多家供应商	2020 年 8 月，公司与浙江晶越签署首批产品合同。合同签署前，	2020.8	2020.11	约 3 个月

序号	客户名称	合作起始时间	合作背景	验证过程	首台套设备时点	批量销售时点	间隔情况
			的设备进行验证测试，最终选择公司作为主要设备供应商并开展业务合作。	客户对公司提供的技术方案进行了评估验证。 2020 年 10 月，公司交付首批设备至客户，完成现场安装、高温测试后，由客户进行长晶试验，于 2020 年 11 月验收。			
4	**常州臻晶半导体有限公司**	**2021 年**	**常州臻晶半导体有限公司主要从事液相法碳化硅衬底的研发，通过多次沟通和技术方案确认，最终选择公司作为主要设备供应商并开展业务合作。**	**2021 年 9 月，公司与常州臻晶半导体有限公司签订首批产品合同。合同签署前，客户对公司的技术方案进行了评估验证。 2022 年 3 月和 5 月，公司各交付一台设备至客户，完成现场安装调试后，由客户进行长晶试验，分别于 2022 年 5 月和 8 月验收通过。**	**2021.9**	**/**	**/**

注：首台套时点、批量销售时点分别为公司与该客户签署首台（批）产品合同、批量产品合同的时间

（2）提供首台套设备及批量销售的时点及间隔情况，验证周期的差异情况及合理性

客户基于自身的业务发展情况及定制化需求，与公司进行沟通，并对产品提出要求。在公司向其提供技术设计方案后，双方对该方案进行评审及确认。经与客户签署合同后，公司根据方案及技术指标要求，开始实施晶体生长设备的设计及生产。公司生产完毕并发货后，需按照合同及技术协议书约定的验收标准完成产品安装、调试、检测、试运行、工艺验证等程序，直至满足客户验收标准，取得客户确认的验收单，完成产品验收程序。

公司产品销售分为首台套销售及批量销售（非首台套），首台套销售为公司与客户首次开展业务合作，按照客户定制化需求设计生产的首台（批）新型号产品。首台套合同签署前，客户通常根据定制化产品技术设计方案确定供应商。通常来讲，公司首台套产品生产交付客户后，经客户履行验收程序后，客户即开始与公司开展批量产品销售合作，签订批量销售合同。针对部分产品，因客户批量化采购需求需结合自身产线建设进度实施，首台套产品验收前，客户经评估认证可行性后，即与公司开展批量产品业务合作。

与前五大客户合作过程中，公司半导体级单晶硅炉首台（批）产品合同、批量产品合同间隔时间通常为 2 年至 2 年半，碳化硅单晶炉间隔时间通常为 3 个月至 6 个月。因间隔时间通常与首台套产品验收周期相关，导致不同产品因验收周期差异，存在首台（批）产品合同、批量产品合同间隔时间差异。

（3）不同类别产品首台套验收周期差异及合理性

公司产品验收周期因销售类别和验收标准不同存在差异，产品验收标准主要包含设备技术规格验证、设备运行测试及设备工艺验证。根据不同产品合同及技术协议书约定，半导体级单晶硅炉首台套产品通常需同时满足三类标准要求，碳化硅单晶炉首台套产品通常需同时满足标准一及标准二要求，导致首台套产品验收周期相对较长。因首台套产品已经验证通过，批量销售产品通常仅需满足标准一要求，或同时满足标准一及标准二要求，验收时间相应缩短。公司产品验收标准具体如下：

产品验收标准	主要内容
标准一：设备技术规格验证	设备安装完成后，对设备技术参数进行检测、检查，主要包括外观、尺寸、各类真空、压力、水、电、气、程序的控制精度等，相关技术参数符合合同或技术协议约定，即满足验收条件
标准二：设备运行测试	设备安装完成后需投入试运行，对试运行设备的功能性指标进行相关的测试、验证，主要包括自动控制、温度控制、压力控制、图像识别系统、流量控制、带负荷下的运动控制等，同时检测设备连续多轮运行的稳定性和可靠性，设备运行指标满足合同或技术协议约定，即满足验收条件
标准三：设备工艺验证	按照技术约定，对设备生产出的材料内部指标（缺陷、电阻率、氧含量、金属含量等）检测后，通过调整工艺逐步达到验收标准

①因半导体级单晶硅炉产品通常包含生长工艺方案，首台套验收通常需要进行设备工艺验证，验收周期通常超过 10 个月，部分产品受客户设备运行测试、工艺验证周期、技术升级及验收参数需求变更、客户自身产线建设情况及设备结构复杂程度等因素影响，验收周期可能需要 1 至 2 年，验收周期相对较长。

②碳化硅单晶炉首台套验收通常无需履行设备工艺验证，首台套验收周期较半导体级单晶硅炉相对较短，通常在 10 个月以内，验收时间主要受客户设备运行测试、客户自身产线建设情况、设备结构复杂程度及设备机型成熟度等因素影响。

2、公司产品验证周期、首台套产品验收周期与同行业公司不存在显著差异

半导体设备行业具有技术壁垒高、研发周期长、资金投入大、下游验证周期长等特点。经查阅公开资料，公司与同行业公司（晶体生长设备及其他半导体设备可比公司）验证周期、首台套产品验收时间均呈现周期较长的特点，不存在显著差异，具体情况如下：

序号	同行业客户	主营业务	验收周期表述
1	晶盛机电	晶盛机电主要从事光伏和半导体领域的晶体生长及加工设备、蓝宝石材料和碳化硅材料的研发、生产和销售	晶体生长设备验收周期较长，一般为 6-9 个月，个别设备有可能会达到 9 个月以上
2	华海清科	华海清科主要从事半导体专用设备的研发、生产、销售及技术服务，主要产品为化学机械抛光（CMP）设备	华海清科首台设备平均验证周期 311 天，其中 12 英寸机台新增客户的平均验证周期为 380 天

序号	同行业客户	主营业务	验收周期表述
3	拓荆科技	拓荆科技主要从事高端半导体专用设备的研发、生产、销售和技术服务，主要产品为半导体薄膜沉积设备	拓荆科技首台设备的平均验收周期约为 23 个月。受客户厂务条件、工艺复杂程度、客户扩产的急切程度等因素影响而有所波动
4	屹唐股份	屹唐股份主要从事集成电路制造过程中所需晶圆加工设备的研发、生产和销售，主要产品为干法去胶设备、快速热处理设备、干法刻蚀设备等	屹唐股份首台设备验收周期相对较长，一般为 1-2 年
5	芯源微	芯源微主要从事半导体专用设备的研发、生产和销售，产品包括光刻工序涂胶显影设备（涂胶/显影机、喷胶机）和单片式湿法设备（清洗机、去胶机、湿法刻蚀机）	芯源微主要设备平均验收周期在 2-13 个月之间

注：上述数据来源于公开资料整理

（三）主要销售人员情况，主要职责、任职履历，是否曾在主要客户处任职，与主要客户是否存在关联关系，发行人发展客户的主要方式，报告期内新增客户的主要情况；销售人员薪酬与同行业的比较情况及差异原因

1、主要销售人员情况，主要职责、任职履历，是否曾在主要客户处任职，与主要客户是否存在关联关系

公司市场开拓由公司高级管理人员及市场部员工共同负责，主要为李辉、吴春生、张小潞、刁乾坤**及郭鹤伦 5** 人。上述人员未曾在客户处任职，与主要客户不存关联关系，具体情况如下所示：

序号	姓名	职务	主要职责	任职履历
1	李辉	董事长及总经理	制定公司发展规划战略及经营决策，制定市场开发策略，根据管理层分工从事客户及市场开拓、客户维护等工作	（1）1998 年 6 月至 2010 年 9 月，历任斯凯孚（中国）有限公司工程师、区域经理、大区经理和总经理； （2）2004 年 7 月至 2010 年 9 月，任斯凯孚（上海）投资咨询有限公司董事； （3）2010 年 3 月至 2010 年 9 月，任斯凯孚（大连）轴承与精密技术产品有限公司董事； （4）2012 年 2 月至今就职于公司，现任公司董事长、总经理。
2	吴春生	副总经理（负责运营）、财务负责人、董事会秘书	主持公司运营及财务工作，根据管理层分工从事客户及市场开拓、客户维护等工作	（1）2000 年 7 月至 2005 年 10 月，就职于南京工业职业技术学院； （2）2005 年 10 月至 2013 年 5 月，历任斯凯孚（中国）有限公司工程师、经理、新能源行业总监； （3）2013 年 6 月至今就职于公司，现任公司董事、财务负责人、董事会秘书。
3	张小潞	副总经理（负责销售）	主持公司市场开发工作，确定市场开	（1）1995 年 7 月至 1998 年 1 月，任南京市粮油食品进出口公司业务员；

序号	姓名	职务	主要职责	任职履历
			发方案，负责客户及市场开拓、客户维护等工作	（2）1998 年 2 月至 2012 年 2 月，任斯凯孚（中国）有限公司销售总监； （3）2012 年 2 月至今就职于公司，现任公司董事、副总经理、市场部经理。
4	刁乾坤	销售经理	根据市场开发方案，执行开发客户与维护等工作	（1）2012 年 6 月至 2014 年 5 月任天津三星光电子有限公司技术研发工程师； （2）2014 年 7 月至 2020 年 2 月，任宁波市天盈德磁业有限公司销售经理； （3）2020 年 3 月至 2020 年 11 月，任江苏华章物流科技股份有限公司大客户销售经理； （4）2020 年 12 月至今，就职于公司，现任销售经理。
5	**郭鹤伦**	**销售工程师**	**根据市场开发方案，执行开发客户与维护，项目跟踪等工作**	**（1）2018 年 3 月至 2019 年 5 月任河北中科环保有限公司设备研发工程师； （2）2019 年 6 月至 2021 年 3 月任河北中科环保有限公司设备研发工程师兼行政总监； （3）2021 年 4 月至 2021 年 12 月任南京苏星智能装备有限公司销售工程师； （4）2022 年 1 月至今，就职于公司，现任销售工程师。**

2、发行人发展客户的主要方式，报告期内新增客户的主要情况

公司凭借自主研发的晶体生长设备技术，以及多应用领域产品技术开发经验，已在半导体级晶体生长设备领域形成丰富产品序列，可满足客户差异化、定制化的晶体生长制造工艺需求，逐步发展成为国内具有较强竞争力的半导体专用晶体材料设备供应商。依靠优质的产品及服务质量，公司得到了众多主流半导体厂商的认可，陆续开拓了上海新昇、金瑞泓、神工股份、三安光电、东尼电子、合晶科技及客户 A 等客户，已取得良好的市场口碑，具有显著的行业示范效应，确立了公司在半导体级晶体生长设备领域的市场地位。

基于上述因素，公司发展客户的主要方式包括：（1）根据市场信息主动开发；（2）因行业示范效应，客户主动接洽或客户推荐。半导体级晶体生长设备为高技术壁垒产品，通常来讲，客户需履行供应商评审程序，选择具有产业应用经验及技术方案能力突出的供应商开展合作。报告期内，公司新增主要客户为金瑞泓、神工股份、东尼电子以及浙江晶越，为国内下游主流半导体材料厂商，具体情况如下表所示：

新增客户	公司简介
金瑞泓	金瑞泓是上市公司立昂微的全资子公司，是中国规模较大的半导体硅片企业，为半导体硅片行业的领军企业、重掺硅片领域龙头企业，产品覆盖 6-12 英寸半导体硅抛光片和硅外延片。
神工股份	神工股份是国内领先的半导体级单晶硅材料供应商，主营业务为大直径硅材料、硅零部件、半导体大尺寸硅片及其应用产品的研发、生产和销售。
东尼电子	东尼电子产品主要应用于消费电子、医疗、太阳能光伏、新能源汽车四大领域，碳化硅项目从 2017 开始储备研发，目前已拿到碳化硅下游优质外延片生产厂商的来料、成品等检测结果，反馈良好，持续推进后续量产。
浙江晶越	浙江晶越主要从事碳化硅衬底材料的研发、生产和销售，持续与下游客户对接，样片已通过客户认证。

数据来源：客户公告、官网。

3、销售人员薪酬与同行业的比较情况及差异原因

报告期内，公司销售人员薪酬与同行业的比较情况如下：

单位：万元

公司名称	2022 年 1-6 月	2021 年	2020 年	2019 年
晶盛机电	-	26.01	23.35	28.32
北方华创	-	101.14	79.76	68.15
连城数控	**7.52**	31.19	22.48	20.26
平均薪酬	**-**	**52.78**	**41.87**	**38.91**
晶升装备	**26.42**	**54.66**	**40.29**	**35.34**

数据来源：上市公司年度报告；平均薪酬=销售费用中员工薪酬金额/平均销售人员人数；**晶盛机电和北方华创 2022 年半年报未披露销售人员数量数据**。

截至 **2022 年 6 月末**，公司从事市场开发及销售工作的专职人员为 **3** 人，为副总经理张小潞及市场部员工刁乾坤**和郭鹤伦**，相关人员薪酬计入销售费用。公司市场开发及销售活动由管理层及市场部共同实施，因李辉、吴春生主要负责公司经营战略、生产运营、财务等管理工作，其薪酬均计入管理费用。

半导体级晶体生长设备为高技术壁垒产品，国内具备相应产品技术能力的厂商相对较少。下游应用领域主要客户集中度较高，客户数量亦相对较少。公司市场开发及销售工作主要以公司具备的行业应用经验、产品技术能力为基础开展，完成客户接洽、产品技术方案交流、商务谈判及客户维护等工作，销售人员需求相对较少，具有合理性。

报告期内，公司销售人员平均薪酬逐年提升，与同行业可比公司变化趋势一致，公司平均薪酬水平处于同行业可比公司范围之内，与同行业可比公司不存在重大差异。**2022 年 1-6 月，连城数控销售人员数量大幅增长，由 2021 年末的 116**

人增加至 2022 年 6 月末的 405 人，导致销售人员平均薪酬有所下降。

（四）主要客户购买发行人设备用于生产的具体产品类别及下游应用领域，客户相关产品是否均已实现量产、产量及生产基地建设情况；结合销售给主要客户相关设备的使用寿命、对应的产能及购买频率等，分析下游客户购买发行人产品数量、金额与客户自身产能拓展的匹配性，相关单晶炉设备是否均已投入使用；主要客户采购发行人产品占采购同类产品的比例；结合在手订单及下游客户的产能拓展情况，分析发行人相关设备销售收入可持续性

1、主要客户购买发行人设备用于生产的具体产品类别及下游应用领域，客户相关产品是否均已实现量产、产量及生产基地建设情况

公司主要客户包括上海新昇、金瑞泓、神工股份、三安光电、东尼电子和浙江晶越，客户生产的具体产品类别、下游应用领域、量产情况、产量及生产基地建设情况具体如下：

序号	客户名称	生产产品类别	下游应用领域	所处阶段	产量及生产基地建设情况
半导体级单晶硅炉					
1	上海新昇	12 英寸半导体级硅片	主要用于图像传感器（CIS）芯片领域	量产	上海新昇 12 英寸半导体硅片产能已完成 30 万片/月的安装建设，并启动新增 30 万片/月的扩产建设
2	金瑞泓	12 英寸半导体级硅片	主要用于图像传感器（CIS）芯片领域	量产	金瑞泓 12 英寸硅片 2021 年底已达到 180 万片/年的产能规模，并持续通过再融资对 12 英寸半导体硅片产品进行扩产
3	神工股份	8 英寸半导体级硅片	主要用于低电压高性能电子产品	试生产	神工股份 8 英寸半导体硅片产线已建成，产能为 5 万片/月，并拟持续扩产
碳化硅单晶炉					
1	三安光电	碳化硅衬底	主要用于功率器件领域	量产	三安光电碳化硅衬底产能为 6,000 片/月，同时正在推进湖南三安半导体有限责任公司碳化硅半导体产业化项目，项目达产后，配套产能约 36 万片/年的生产能力
2	东尼电子	碳化硅衬底	主要用于功率器件领域	小批量	东尼电子碳化硅规划产能为 12 万片/年，目前其下游相关客户反馈结果良好，逐步推进后续量产
3	浙江晶越	碳化硅衬底	主要用于功率器件领域	小批量	浙江晶越碳化硅晶圆生产线项目分三期，总投资达 100 亿元，一期投产后将具备 1500 片/月的生产能力；2021 年浙江晶越推进年产 6 英寸碳化硅晶片 1.2 万片项目

数据来源：公开信息整理

2、结合销售给主要客户相关设备的使用寿命、对应的产能及购买频率等，分析下游客户购买发行人产品数量、金额与客户自身产能拓展的匹配性，相关单晶炉设备是否均已投入使用

半导体级晶体生长设备主要炉体的机械使用寿命通常为 5 至 10 年，产品技术逐步迭代升级。随着半导体产业链快速发展、国产化进程持续加速、下游半导体材料厂商不断扩产、设备升级换代逐渐加速等因素，客户购买频率主要依据自身新增采购需求、更新升级需求作出，对半导体级晶体生长设备需求量较大。

公司向主要客户销售半导体级晶体生长设备与客户自身产能拓展具有匹配性，相关设备均已投入使用，具体情况如下：

序号	客户名称	产能拓展情况	向公司采购情况			是否投入使用
			签订合同时间（年份）	数量（台）	金额（万元）	
半导体级单晶硅炉						
1	上海新昇	（1）2019 年首次公开发行股票并在科创板上市募投项目之一为“集成电路制造用 300mm 硅片技术研发与产业化二期项目”，总投资额为 21.73 亿元； （2）2021 年向特定对象发行股票募集资金投资项目之一为“集成电路制造用 300mm 高端硅片研发与先进制造项目”，总投资额为 46.04 亿元	2015 2017 2021	*	*	是
2	金瑞泓	（1）2020 年首次公开发行股票并上市募投项目为“年产 120 万片集成电路用 8 英寸硅片项目”，总投资额为 7.04 亿元； （2）2021 年非公开发行股票募集资金投资项目之一“年产 180 万片集成电路用 12 英寸硅片项目”，总投资额为 34.60 亿元； （3）2022 年公开发行 A 股可转换公司债券募集资金投资者项目之一“年产 180 万片 12 英寸半导体硅外延片项目”，总投资额为 23.02 亿元	2018 2020 2022	*	*	是
3	神工股份	2020 年首次公开发行股票并在科创板上市募投项目之一为“8 英寸半导体级硅单晶抛光片生产建设项目”，总投资额为 8.69 亿元	2018 2021	*	*	是
碳化硅单晶炉						
1	三安光电	2020 年在长沙成立子公司投资建设包括但不限于碳化硅等化合物第三代半导体的研发及产业化项目	2018-2022	*	*	是
2	东尼电子	2021 年非公开发行股票募集资金投资项目之一“年产 12 万片碳化硅半导体材料项目”，总投资额为 4.69 亿元	2020-2022	*	*	是

序号	客户名称	产能拓展情况	向公司采购情况			是否投入使用
			签订合同时间（年份）	数量（台）	金额（万元）	
3	浙江晶越	2020 年浙江晶越签约碳化硅晶圆生产线项目，该项目分三期，总投资达 100 亿元，一期投产后将具备 1500 片/月的生产能力； 2021 年浙江晶越推进年产 6 英寸碳化硅晶片 1.2 万片项目	2020-2022	*	*	是

注：签订合同时间包括正在履行的合同，数量为设备已获客户验收数量，是否投入使用对应已验收的设备。

综上，半导体级晶体生长设备的需求通常随半导体材料厂商对原有产线进行扩产，或实施新的投资项目而增加，公司与主要客户签订销售合同的时点与客户产能拓展情况较为匹配，且相关已实现销售的设备均已投入使用。

3、主要客户采购发行人产品占采购同类产品的比例

经公司主要客户确认，主要客户采购公司产品占其采购同类产品的比例具体情况如下：

序号	客户名称	采购公司产品占采购同类产品的比例	公司是否为客户国内主要供应商	客户其他供应商
半导体级单晶硅炉				
1	上海新昇	10%-15%	是	韩国 S-TECH Co., Ltd.
2	金瑞泓	65%以上	是	晶盛机电、连城数控等
3	神工股份	50%以上	是	晶盛机电等
碳化硅单晶炉				
1	三安光电	约 80%	是	北方华创等
2	东尼电子	50%以上	是	-
3	浙江晶越	85%-90%	是	北方华创等

4、结合在手订单及下游客户的产能拓展情况，分析发行人相关设备销售收入可持续性

随着半导体产业链不断发展，下游应用领域不断拓展，半导体材料制造技术逐步成熟，国内半导体材料厂商进入产能扩张期，不断新建产线以扩充产能，具体情况参见本题回复之“2、结合销售给主要客户相关设备的使用寿命、对应的

产能及购买频率等，分析下游客户购买发行人产品数量、金额与客户自身产能拓展的匹配性，相关单晶炉设备是否均已投入使用”中相关内容。

下游客户持续扩产对半导体级晶体生长设备的需求不断提升，截至本问询函回复出具日，公司在手订单（**截至 2022 年 6 月末**尚未确认收入）合计金额约为 **41,730.85** 万元，具体情况如下：

单位：台、万元

序号	客户名称	签订时间	数量	金额（含税）
半导体级单晶硅炉				
1	金瑞泓	2020.9	2	*
2	合晶科技	2021.6	1	*
3	上海新昇[注]	2021.10	2	*
4	金瑞泓	2022.1（2 台） 2022.6（1 台）	3	*
		2022.6	2	*
小计			10	*
碳化硅单晶炉				
1	常州臻晶半导体有限公司	2021.9	1	*
2	江苏吉星新材料有限公司	2021.9	1	*
3	浙江晶越	2021.10	10	*
4	客户 A	2021.11	1	*
5	江苏集芯半导体硅材料	2022.2	2	*
6	青禾晶元（天津）半导体材料有限公司	2022.4	2	*
			4	*
7	通威微电子有限公司	2022.5	1	*
8	浙江晶越	2022.6	78	*
9	三安光电	2022.6	50	*
10	河北光兴半导体技术有限公司	2022.6	3	*
11	通威微电子有限公司	2022.8	1	*
12	客户 F	2022.9	180	*
13	三安光电	2022.9	110	*
14	格棋化合物半导体股份有限公司	2022.9	3	*
15	稳晟材料科技股份有限公司	2022.9	1	*
			1	*

序号	客户名称	签订时间	数量	金额（含税）
16	杭州乾晶半导体有限公司	2022.9	2	*
17	通威微电子有限公司	2022.10	1	*
小计			452	*
其他晶体生长设备				
1	浙江晶越	2022.7	1	*
小计			1	*
合计			/	41,730.85

注： 2021 年 10 月中标产品 2 台，目前正在与客户进行最终技术参数确认，金额为预估金额；合晶科技已签署合同金额为*万美元，按照汇率 1 美元=6.7121 人民币换算，合同金额为*万元。

综上所述，国内半导体材料厂商持续扩产，对半导体级晶体生长设备需求提升，公司在手订单充足，产品销售具有可持续性，具备持续经营的能力。

（五）沪硅产业和立昂微增资发行人的原因及协商过程、定价的公允性、入股与发行人获取订单是否存在关联；结合增资前后发行人对沪硅产业、立昂微控股子公司的产品售价、毛利率、主要交易条款（如信用政策等）、获取订单的变化情况，分析增资对发行人有关业务合作产生的影响，同类产品对其他客户的售价和毛利率对比情况

1、沪硅产业和立昂微增资发行人的原因及协商过程、定价的公允性、入股与发行人获取订单是否存在关联

沪硅产业与立昂微在独立尽调基础上，根据自身资金情况和持股意向，与公司、其他投资机构就具体增资方案进行了沟通，并结合当时公司经营情况、行业未来发展前景及同行业可比公司的估值情况等多因素，各方协商一致确定增资价格为 21.3444 元/股，定价公允。

由于半导体级单晶硅炉为高技术壁垒产品，需满足客户晶体生长工艺、技术参数指标的定制化要求。公司以产品技术能力及产业应用经验获取订单，主要结合“晶体生长设备—工艺技术—晶体材料”产业链上下游技术协同优化的能力，通过核心技术及核心竞争力，满足客户产品需求，与客户形成业务合作。公司与沪硅产业、立昂微业务合作时间均早于其增资时间，与公司开展业务合作主要基于自身产品需求及公司产品性能的适配性，增资发行人主要基于对公司产品技术能力认可，考虑半导体国产替代及产业链协同等因素。因此，客户入股可增强产

业链上下游协同联系，与发行人获取订单不存在直接关联。

沪硅产业、立昂微增资发行人基于发行人统一实施的融资需求及安排，与发行人开展业务合作及合同签署时点基于自身产线建设需要，增资发行人与发行人获取订单不存在关联，具体分析如下：

（1）沪硅产业、立昂微为发行人本轮融资的部分投资参与方，投资时点基于发行人统一实施的融资需求及安排，定价公允，增资发行人与发行人业务合作及业务合同签署时点不存在关联

2021年7月，发行人因存在融资需求启动本轮融资，计划融资规模为9,000.00万元。本次融资参与方主要为半导体行业企业（沪硅产业、立昂微、中微公司）及专业财务投资者（毅达鑫业、张奥星），主要基于对发行人产品技术能力及行业发展前景的认可。沪硅产业、立昂微为国内半导体行业主要硅片厂商，因业务合作知悉发行人融资需求，考虑半导体国产替代及产业链协同等因素，具有增资发行人的投资意向，即与公司、其他投资机构开展具体增资方案及定价的协商，各方协商一致确定增资价格为21.3444元/股。

2021年9月，发行人新增注册资本人民币421.6572万元，沪硅产业以2,000.00万元认缴发行人93.7061万股，持股比例为0.9029%；立昂微以2,000.00万元认缴发行人93.7061万股，持股比例为0.9029%。沪硅产业、立昂微作为发行人本轮融资的部分投资参与方，投资时点基于发行人统一融资安排实施，定价公允，与发行人业务合作及业务合同签署时点不存在关联。

（2）沪硅产业、立昂微与发行人开展业务合作及合同签署时点基于自身产线建设需要，增资发行人与发行人获取订单不存在关联

沪硅产业（上海新昇）、立昂微（金瑞泓）基于自身产线建设需要，向发行人采购半导体级单晶硅炉产品，增资发行人与发行人获取订单不存在关联。沪硅产业（上海新昇）、立昂微（金瑞泓）与发行人合同签署时间及产线建设及需求情况具体如下：

客户名称	序号	合同签订时间/中标时间	数量（台）	金额（万元）	客户产线建设及需求情况
沪硅产业（上海新昇）	1	2015.3	1	*	上海新昇成立并承担《40-28nm 集成电路制造用300mm 硅片技术研发》项目，公司提供首台样机
	2	2017.3	2	*	上海新昇扩大集成电路制造用300mm硅片技术研发与产业化一期项目生产规模，于 2017 年初陆续追加小批订单
	3	2021.10 注	2	*	上海新昇2021年增发股份募集资金推进集成电路制造用 300mm 高端硅片研发与先进制造项目，根据发行人匹配的下游客户需求，追加设备采购
立昂微（金瑞泓）	1	2018.9	2	*	2018 年 9 月，金瑞泓微电子成立，注册资本 10 亿元，启动 12 英寸硅片项目
	2	2020.9	5	*	2020 年 6 月，金瑞泓微电子增资到 25 亿元，加快 12 英寸项目产业化进程，年产 180 万片集成电路用 12 英寸硅片建设项目进入批量采购
				*	
	3	2022.1	2	*	2021 年增发股票募投年产 180 万片集成电路用 12 英寸硅片建设项目连续订单执行期
	4	2022.6	1	*	
	5	2022.6	2	*	

注：2021 年 10 月中标产品 2 台，目前正在履行签署协议流程，金额为预估金额。

（3）沪硅产业、立昂微增资发行人前后，发行人与上海新昇、金瑞泓业务合作数量、规模未发生异常变化

沪硅产业、立昂微增资发行人前后，发行人与上海新昇、金瑞泓业务合作数量、规模情况如下：

客户名称	入股发行人前后	序号	合同签订时间	设备数量（台）	合同金额（万元）
上海新昇	入股前	1	2015.3	1	*
		2	2017.3	2	*
		合计		3	*
	2021 年 7 月，沪硅产业（上海新昇）知悉发行人有融资需求，基于对发行人产品技术能力及行业发展前景的认可，虑半导体国产替代及产业链协同等因素，与发行人进行了增资入股协商。2021 年 9 月，沪硅产业增资入股成为发行人股东，持股比例 0.9029%				
	入股后	1	2021.10 注	2	*
		合计		2	*
金瑞泓	入股前	1	2018.9	2	*

客户名称	入股发行人前后	序号	合同签订时间	设备数量（台）	合同金额（万元）
		2	2020.9	5	*
					*
		合计		7	*
	2021 年 7 月，立昂微（金瑞泓）知悉发行人有融资需求，基于对发行人产品技术能力及行业发展前景的认可，虑半导体国产替代及产业链协同等因素，与发行人进行了增资入股协商。2021 年 9 月，立昂微增资入股成为发行人股东，持股比例 0.9029%				
	入股后	1	2022.1	2	*
		2	2022.6	1	*
		3	2022.6	2	*
		合计		5	*

注：2021 年 10 月中标产品 2 台，目前正在履行签署协议流程，金额为预估金额。

2021 年 9 月入股发行人前，上海新昇和金瑞泓分别发行人采购了 3 台和 7 台半导体级单晶硅炉，涉及合同金额*万元和*万元。

2021 年 9 月入股发行人后，上海新昇和金瑞泓分别发行人采购了 2 台和 5 台半导体级单晶硅炉，涉及合同金额*万元和*万元。

综上，沪硅产业、立昂微增资发行人前后，发行人与上海新昇、金瑞泓业务合作数量、规模未发生异常变化。

2、结合增资前后发行人对沪硅产业、立昂微控股子公司的产品售价、毛利率、主要交易条款（如信用政策等）、获取订单的变化情况，分析增资对发行人有关业务合作产生的影响，同类产品对其他客户的售价和毛利率对比情况

（1）沪硅产业及立昂微增资前后，公司向其销售半导体级单晶硅炉的售价及毛利率变化具有合理性，合同主要交易条款及公司获取订单方式不存在重大变化

①增资前后半导体级单晶硅炉销售情况

沪硅产业及立昂微增资前后（2021 年 9 月），公司向其销售的半导体级单晶硅炉的数量、单价及毛利率对比情况如下所示：

单位：万元

公司名称	2021.9 之前			2021.9 之后		
	数量	单价	毛利率	数量	单价	毛利率
沪硅产业（上海新昇）	*	*	*	*	/	/
立昂微（金瑞泓）	*	*	*	*	*	/

注：（1）2021 年 9 月前：报告期内已验收设备情况；（2）2021 年 9 月后：公司中标上海新昇 2 台半导体单晶硅炉，目前正在履行签署协议流程，暂未确认单价。

金瑞泓半导体级单晶硅炉销售单价有所下降，主要系客户具有定制化需求，公司根据成本加成原则进行报价，单价下降具有合理性。由于增资后的新增订单暂未获得客户验收，故毛利率数据暂无法获取。

②获取订单方式及合同主要交易条款变化情况

公司主要通过商业谈判及投标等方式获取上述客户订单，批量销售合同的主要交易条款未发生重大变化，公司获取订单方式和合同主要交易条款在增资前后不存在重大变化。

（2）增资对发行人有关业务合作产生的影响

增资对发行人有关业务合作产生的影响参见本题回复之“（五）/1、沪硅产业和立昂微增资发行人的原因及协商过程、定价的公允性、入股与发行人获取订单是否存在关联”中相关内容。

（3）同类产品对其他客户的售价和毛利率对比情况

报告期内，公司向不同客户销售半导体级单晶硅炉情况如下：

单位：万元

公司名称	单价	毛利率
沪硅产业（上海新昇）	*	*
立昂微（金瑞泓）	*	*
神工股份	*	*

不同客户间半导体级单晶硅炉的销售单价及毛利率存在差异，主要系客户定制化需求所致，具有合理性。

（六）发行人其他股东与主要客户之间是否存在关联关系

除沪硅产业及立昂微外，公司其他股东与公司主要客户之间不存在关联关系。

二、保荐机构和申报会计师的核查程序及核查意见

（一）核查程序

1、对主要客户的具体核查过程、方法

（1）了解公司销售与收款循环内部控制设计的有效性，并测试关键控制运行的有效性；

（2）查阅公司报告期内销售明细表，了解报告期各期前五大客户销售产品类型、销售金额及数量等信息，并对市场部负责人进行访谈，了解不同客户销售单价差异的原因；

（3）获取主要客户的销售合同，检查合同主要条款，查看销售内容、销售价格、付款及验收条件等主要条款；

（4）访谈公司销售负责人和财务负责人，了解报告期内发行人与前五大客户的合作背景及合作情况等信息，产品首台套验收过程及验收周期的合理性，并与同行业公司进行比较；

（5）对主要客户执行函证程序（2019 年度、2020 年度、2021 年度及**2022 年 1-6 月**，发函金额占各期营业收入比例分别为 98.52%、98.61%、99.41%和**99.79%**），函证内容包括应收账款或预收款项余额及本期交易额；

（6）对主要客户执行走访程序（2019 年度、2020 年度、2021 年度及**2022 年 1-6 月**，走访客户覆盖金额占各期营业收入比例分别为 99.00%、98.34%、99.96%和 **99.79%**），了解发行人与客户业务合作的相关情况；

（7）查询国家企业信用信息公示系统或者企查查等公开网站，获取客户工商信息，核查客户与公司是否存在关联关系；

（8）根据发行人及其实际控制人、董监高填列的调查表、工商登记信息查询情况及提供的资金流水，与主要客户进行比对，核查客户与发行人及其实际控制人、董监高是否存在关联关系；

（9）取得公司报告期内收入明细表，选取样本抽取报告期各期主要销售收入记账凭证，取得销售与收款循环各关键节点的单据，核对相关原始单据，检查收入确认时点、销售内容是否与验收单等收入确认单据一致，检查客户名称、销

售内容、销售金额是否与销售发票一致，检查银行回单显示的客户名称、回款金额是否与账面一致；

2、对销售人员进行访谈，了解其主要职责、任职履历情况、公司获取客户的主要方式情况；查阅可比公司公开披露资料，对比发行人销售人员薪酬与可比公司销售人员平均薪酬的情况；

3、访谈主要客户相关业务人员，了解其购买发行人设备用于生产的具体产品类别和下游领域、是否已实现量产、产量以及生产基地情况以及采购同类型设备的情况；查阅主要客户公开披露资料，了解其主营业务、产品类别、应用领域、产量及未来发展计划情况；

4、获取并查阅发行人在手订单情况，分析发行人销售收入的可持续性；

5、访谈发行人总经理，了解沪硅产业、立昂微增资发行人的原因、协商过程以及定价依据；获取并查阅沪硅产业、立昂微对发行人的增资协议，分析其增资发行人的原因、定价是否公允；查阅发行人与沪硅产业、立昂微之间签订的销售合同，分析增资对发行人有关业务合作产生的影响，并对比同类产品对其他客户的售价和毛利率情况。

6、查阅发行人股东名册、股东调查表以及其他公开信息，与主要客户信息进行比对，确认其他股东与主要客户之间是否存在关联关系。

（二）核查意见

经核查，保荐机构及申报会计师认为：

1、半导体级单晶硅炉、碳化硅单晶炉产品单价差异主要系客户定制化需求差异导致，产品定价结合产品技术水平、客户市场地位及资信状况、合作程度、产品供应规模及技术难度等因素确定，单价差异具有合理性；

2、发行人与前五大客户的交易合作背景真实，验证周期差异主要系产品销售类别、首台套产品验收标准及周期差异所致，不同客户及不同产品验证周期差异具有合理性；公司与同行业公司验证周期、首台套产品验收时间均呈现周期较长的特点，不存在显著差异；

3、发行人销售人员未曾在主要客户处任职，与主要客户不存在关联关系；

公司销售人员平均薪酬水平处于同行业可比公司范围之内，与同行业可比公司不存在重大差异；

4、发行人主要客户购买发行人产品数量、金额与相关客户自身产能拓展具有匹配性，相关单晶炉设备均已投入使用；公司在手订单较为充足，下游客户陆续扩产中，发行人晶体生长设备销售收入具有可持续性；

5、客户沪硅产业、立昂微增资发行人主要基于对公司产品技术能力认可，考虑半导体国产替代及产业链协同等因素，定价公允，具有合理性。客户入股可增强产业链上下游协同联系，与发行人获取订单不存在直接关联；客户增资前后，发行人销售产品售价及毛利率变化主要系产品差异导致，具有合理性，主要交易条款及获取订单方式不存在重大变化；客户增资前后，不同客户产品单价、毛利率差异主要系定制化产品差异所致。

6、除沪硅产业及立昂微外，公司其他股东不存在既是股东又是客户的情形，与公司主要客户之间不存在关联关系。

五、关于收入

问题 5.1 招股书披露：（1）产品收入确认需满足以下条件：公司已根据合同约定将产品交付给客户且客户已验收合格，已经收回货款或取得了收款凭证且相关的对价很可能收回，商品所有权上的主要风险和报酬已转移，商品的法定所有权已转移。（2）公司与客户之间存在提供服务的情况，如包含设备阶段性研究开发的履约义务、提供更新升级服务等。

请发行人说明：（1）结合合同签订的具体情况，说明客户验收的具体过程及收入确认的时点及依据；首台套、非首台套设备验收流程的差异情况；（2）结合相关合同约定，说明发行人为客户提供设备阶段性研究开发服务、更新升级服务的具体内容及收入确认的具体依据。

请保荐机构和申报会计师说明收入确认时点是否符合企业会计准则的相关规定。

回复：

一、发行人说明

（一）结合合同签订的具体情况，说明客户验收的具体过程及收入确认的时点及依据；首台套、非首台套设备验收流程的差异情况

1、结合合同签订的具体情况，说明客户验收的具体过程及收入确认的时点及依据

晶体生长设备验收过程主要包括发货前确认、货到初检、设备安装调试和验收完成等步骤，公司以客户出具的验收单为依据，并按验收单时间确认收入，收入确认依据符合企业会计准则的规定，收入确认时点准确。

根据公司与客户签订的合同约定，晶体生长设备验收主要过程如下所示：

序号	验收过程	具体内容
1	发货前与客户确认设备信息	设备发货前，需与客户提前沟通，确认设备及运送等信息
2	货到开箱初检	设备运送至客户指定地点后，客户对设备及时清点、检验，对其品质、规格和数量等进行初检
3	设备安装、调试及试运行	公司指派相关人员于客户现场进行设备安装、调试及试运行，部分首台套设备还需进行设备工艺验证

序号	验收过程	具体内容
4	验收完成并取得验收单	若设备完成上述流程并达到合同约定的验收标准，客户出具验收单，完成设备验收流程

待完成上述验收过程后，客户出具验收单，公司以验收单为依据并按验收单时间确认收入，收入确认依据符合企业会计准则的规定，收入确认时点准确。

2、首台套、非首台套设备验收流程的差异情况

首台套设备与非首台套设备验收流程主要区别为验收标准不同，非首台套设备验收标准通常不包括设备工艺验证，具体情况如下：

类别	首台套设备	非首台套设备
验收标准	（1）设备技术规格验证； （2）设备运行测试； （3）设备工艺验证	（1）设备技术规格验证； （2）设备运行测试

具体验收标准参见本问询函回复之“四/问题 4/一/（二）/1、与前五大客户开展合作的背景及时间节点、相关产品获得客户验证的具体过程及周期、提供首台套设备及批量销售的时点及间隔情况”中相关内容。

（二）结合相关合同约定，说明发行人为客户提供设备阶段性研究开发服务、更新升级服务的具体内容及收入确认的具体依据

公司为客户提供设备阶段性研究开发服务和更新升级服务，主要包括晶体生长设备委托开发、对设备进行升级和维护保养等服务，且均以取得客户出具的验收单为依据确认收入，收入确认依据符合企业会计准则的规定，具体内容如下：

类别	具体内容	公司收入确认政策	收入确认依据
设备阶段性研究开发服务	2017 年度，福建晶安光电有限公司委托公司开发第二代 300KG（SET-300）蓝宝石单晶炉（2 台），合作协议约定验收标准共分为 2 阶段。 截至目前，福建晶安光电有限公司已确认相关产品各项技术达到第一阶段验收标准，第一阶段验收已通过，公司正在执行第二阶段的技术开发工作。	在某一时段内履行履约义务，在服务提供期间按阶段进行确认	客户出具的验收单
更新升级服务	公司为客户提供设备安装、升级、维护保养及实验服务等	在某一时点履行的履约义务，在取得购买服务方的验收合格文件后确认技术服务收入	客户出具的验收单

二、请保荐机构和申报会计师说明收入确认时点是否符合企业会计准则的相关规定

（一）核查程序

1、获取并查看发行人销售与收款流程相关的管理制度文件，了解、评价发行人与收入确认相关的关键内部控制设计的有效性，执行穿行测试程序，测试关键控制执行的有效性；

2、了解发行人的销售模式和流程，抽查并核对业务合同的关键条款，评估公司采用的收入确认政策是否符合企业会计准则的规定；

3、抽查发行人销售记录，检查与收入确认相关的支持性文件，包括销售订单、销售发票、出库单、验收单等单据，判断公司收入确认时点是否符合企业会计准则的相关规定；

4、对主要客户进行函证及访谈，核查发行人与主要客户交易的真实性。

（二）核查说明

公司收入确认时点符合《企业会计准则第 14 号——收入》的相关规定，具体情况如下：

类别	《企业会计准则第 14 号——收入》准则	公司收入确认情况
在某一时点履行的履约义务	第十三条规定：“对于在某一时点履行的履约义务，企业应当在客户取得相关商品控制权时点确认收入。在判断客户是否已取得商品控制权时，企业应当考虑下列迹象： 1、企业就该商品享有现时收款权利，即客户就该商品负有现时付款义务； 2、企业已将该商品的法定所有权转移给客户，即客户已拥有该商品的法定所有权； 3、企业已将该商品实物转移给客户，即客户已实物占有该商品； 4、企业已将该商品所有权上的主要风险和报酬转移给客户，即客户已取得该商品所有权上的主要风险和报酬； 5、客户已接受该商品； 6、其他表明客户已取得商品控制权的迹象。”	公司销售晶体生长设备及配套产品、提供更新升级服务等属于在某一时点履行的履约义务，销售产品并获得客户验收符合该条规定的迹象 1 至迹象 5，收入确认时点符合《企业会计准则第 14 号——收入》的相关规定
在某一时段内履行履约义务	第十一条规定：“满足下列条件之一的，属于在某一时段内履行履约义务；否则，属于在某一时点履行履约义务： 1、客户在企业履约的同时即取得并消耗企业履约所带来的经济利益；	公司与客户进行合作开发符合该条规定的迹象 2，收入确认时点符合《企业会计准

类别	《企业会计准则第 14 号——收入》准则	公司收入确认情况
	2、客户能够控制企业履约过程中在建的商品； 3、企业履约过程中所产出的商品具有不可替代用途，且该企业在整个合同期间内有权就累计至今已完成的履约部分收取款项。”	则第 14 号——收入》的相关规定

（三）核查结论

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

发行人收入确认时点符合《企业会计准则第 14 号——收入》的相关规定。

问题 5.2 根据招股书：（1）报告期内，发行人主营业务收入分别为 2,276.48 万元、12,342.90 万元和 19,490.14 万元，其中半导体级单晶硅炉产品于 2018 年度实现首台验收，规模化验收自 2020 年 3 季度开始；碳化硅单晶炉的产品 2019 年度实现产品验收，2020 年度进入批量交付验收阶段；蓝宝石单晶炉收入分别为 1,452.99 万元、146.30 万元和 0.00 万元，但报告期内未进行形成产量;（2）第一季度主营业务收入占比分别为 63.83%、0.03%和 0.81%，第四季度主营业务收入占比分别为 8.95%、53.25%和 35.74%；（3）报告期内发行人主要产品销售单价均有所下降。

请发行人说明：(1)半导体级单晶硅炉产品 2018 年度实现首台验收的客户、数量、金额，2020 年 3 季度才实现规模化验收的原因；报告期内销售的 8 台半导体级单晶硅炉的订单签订时点、生产周期、产品交付时点、验收时点、收入确认时点、货款支付时点、对应客户的具体情况，生产周期、验收周期是否存在异常；（2）报告期内碳化硅单晶炉收入按月分布情况，是否存在集中确认收入的情况；产品从发货至验收时点周期分布情况，是否存在验收周期较长或较短的情况及原因；(3)2019、2020 年确认的蓝宝石单晶炉收入，相关产品的订单签署时间、产品交付时间、验收时点情况，验收周期较长的原因；发行人蓝宝石单晶炉业务是否已终止，未来相关发展规划；（4）半导体级单晶硅炉与碳化硅单晶炉、蓝宝石单晶炉的具体区别，单价差异较大的原因；(5)产品定制化的主要内容和体现，结合有关成本、产品定制化情况及定价过程说明发行人半导体级单晶硅炉、碳化硅单晶炉销售单价下降的原因及未来趋势；（6）期后销售退回情况。

请保荐机构和申报会计师说明对报告期内收入的具体核查情况，收入函证差异的原因及采取的替代程序，收入截止性测试的情况，并发表明确核查意见。

回复：

一、发行人说明

（一）半导体级单晶硅炉产品 2018 年度实现首台验收的客户、数量、金额，2020 年 3 季度才实现规模化验收的原因；报告期内销售的 8 台半导体级单晶硅炉的订单签订时点、生产周期、产品交付时点、验收时点、收入确认时点、货款支付时点、对应客户的具体情况，生产周期、验收周期是否存在异常

1、半导体级单晶硅炉产品 2018 年度实现首台验收的客户、数量、金额，2020 年 3 季度才实现规模化验收的原因

（1）半导体级单晶硅炉产品 2018 年度实现首台验收的客户、数量、金额

2018 年度，公司首台半导体级单晶硅炉经上海新昇验收通过，具体情况如下：

客户	验收数量（台）	收入金额（万元）
上海新昇	*	*

（2）2020 年 3 季度才实现规模化验收的原因

2020 年度，公司共验收 4 台半导体级单晶硅炉，具体情况如下：

序号	客户名称	订单签署时间	验收数量（台）	设备验收时间
1	金瑞泓	2018.9	1	2020.4
2			1	2020.8
3	神工股份	2018.7	1	2020.9
4	上海新昇	2017.3	1	2020.12

公司于 2020 年 3 季度实现规模化验收原因如下：

①国内半导体产业链发展及行业示范效应促进公司与国内主流硅片制造厂商开展合作，半导体级单晶硅炉业务迅速发展

随着国内半导体产业链不断发展及完善，半导体专用设备国产化进程提速，同时，公司与上海新昇的业务合作以及 2018 年首台半导体级单晶硅炉通过验收，具有显著的行业示范效应，故国内主流硅片制造厂商陆续于 2018 年起与公司开展业务合作，公司半导体级单晶硅炉业务迅速发展，订单量持续增长。

②首台套半导体级单晶硅炉验收周期通常相对较长

由于首台套半导体级单晶硅炉验收标准通常包含设备工艺验证，同时，部分产品受客户设备运行测试、工艺验证周期、技术升级及验收参数需求变更、客户自身产线建设情况及设备结构复杂程度等因素影响，验收周期通常相对较长，具体内容可参见本问询函回复之“四/问题 4/一/（二）/1、与前五大客户开展合作的背景及时间节点、相关产品获得客户验证的具体过程及周期、提供首台套设备及批量销售的时点及间隔情况”中相关内容。

综上，公司半导体级单晶硅炉验收自 2018 年开始，并于 2020 年 3 季度实现规模化验收具有合理性。

2、报告期内销售的 10 台半导体级单晶硅炉的订单签订时点、生产周期、产品交付时点、验收时点、收入确认时点、货款支付时点、对应客户的具体情况，生产周期、验收周期是否存在异常

（1）报告期内销售的 10 台半导体级单晶硅炉的订单签订时点、生产周期、产品交付时点、验收时点、收入确认时点、货款支付时点、对应客户的具体情况

报告期内，10 台半导体级单晶硅炉的相关情况如下所示：

序号	验收年度	客户名称	数量（台）	订单签订时点	生产周期	产品交付时点	验收时点	验收周期	合同进度情况	收款情况	收款情况是否与合同进度情况相符	差异原因
1	2020 年	金瑞泓	1	2018.9	4-5 个月	2019.5	2020.4	约 11 个月	履行完毕	100.00%	是	/
2		金瑞泓	1	2018.9	4-5 个月	2019.6	2020.8	约 14 个月	履行完毕	100.00%	是	/
3		神工股份	1	2018.7	7-8 个月	2019.1	2020.9	约 20 个月	履行完毕	100.00%	是	/
4		上海新昇	1	2017.3	15-16 个月	2020.5	2020.12	约 6.5 个月	履行完毕	95.00%	否	主要系合同尾款，**客户正在履行付款审批程序**
5	2021 年	金瑞泓	1	2020.9	4-5 个月	2021.4	2021.6	约 2 个月	履行完毕	**100.00%**	**是**	**/**
6		上海新昇	1	2015.3	43-44 个月	2019.12	2021.11	约 24 个月	质保期内	90.00%	是	/
7		金瑞泓	1	2020.9	4-5 个月	2021.11	2021.12	约 2 个月	质保期内	90.00%	是	/
8		金瑞泓	1	2020.9	4-5 个月	2021.11	2021.12	约 2 个月	质保期内	90.00%	是	/
9	**2022 年 1-6 月**	**神工股份**	**1**	**2021.2**	**4-5 个月**	**2022.1**	**2022.5**	**约 4 个月**	**质保期内**	**95.00%**	**是**	**/**
10		**神工股份**	**1**	**2021.2**	**4-5 个月**	**2022.1**	**2022.6**	**约 5 个月**	**质保期内**	**95.00%**	**是**	**/**

注：合同进度及收款均为截至 **2022 年 10 月 14 日**的情况

（2）生产周期、验收周期是否存在异常

①半导体级单晶硅炉具有定制化特点，不同台套产品因客户需求差异存在生产周期波动，具有合理原因

受产品技术要求、设备难易程度、原材料供应情况及排产计划等因素的影响，报告期内，半导体级单晶硅炉生产周期通常约为 4-8 个月。

A、神工股份及金瑞泓设备的生产周期处于合理区间范围内

2020 年度、2021 年度及 **2022 年 1-6 月**，神工股份、金瑞泓验收 **8** 台半导体级单晶硅炉，生产周期为 4-8 个月，处于合理生产周期区间内。

B、上海新昇设备的生产周期较长具有合理性

Ⅰ、上海新昇 2020 年度验收设备情况

2017 年 3 月，公司与上海新昇签订 2 台半导体级单晶硅炉的销售合同（2 号机和 3 号机），并于 2018 年 7 月完成其中一台设备的验收（2 号机）。2018 年 8 月，经上海新昇与公司协商，双方签署《补充协议》，约定将 3 号机热场升级为 32 英寸，并根据硅片制造工艺改进需求，在原合同基础上增加部分验收标准。《补充协议》签署后，因热场升级及新增验收标准要求，公司开展技术方案论证，同时受客户生产计划安排影响，公司暂停了 3 号机原生产交付计划。后续期间，公司与客户多次协商热场升级及技术改进方案，待确定具体技术标准及交货时间后，恢复设备的生产，导致生产周期相对较长，为 15-16 个月。

上海新昇 2020 年度验收设备自合同签署至后续生产、交付、验收情况具体如下：

时间	主要事项
2017.3	与上海新昇签订 2 台 12 英寸半导体级单晶硅炉（28 英寸热场）
2018.8	基于 2 号机已于 2018 年 7 月验收，因上海新昇硅片制造工艺改进需求，与公司签订《补充协议》，约定将 3 号机热场尺寸由 28 英寸升级至 32 英寸，并在原合同基础上增加部分验收标准
2018.9-2019.3	公司开展 3 号机热场升级、新增验收标准技术方案论证等工作，同时受客户生产计划安排影响，3 号机原生产交付计划暂停
2019.4-2020.4	双方对 32 英寸热场方案、设备细节方案及进展计划持续进行沟通
2020.5-6	设备交付客户，完成安装调试
2020.7-11	自 2020 年 7 月起，对设备进行多轮长晶测试，同时对设备 CCD 程序升

时间	主要事项
	级，对自动测量检测及其他工艺进行测试，达到验收标准
2020.12	2020 年 12 月客户出具验收单，对设备进行验收

Ⅱ、上海新昇 2021 年度验收设备情况

2021 年度验收设备（1 号机）为公司供应上海新昇的首台设备，故双方对设备细节沟通、公司研发及方案设计和后续零部件定制及采购用时均较久。自 2016 年 9 月起，产品主体部件陆续发至客户处执行测试，并经客户初步确认产品部件性能符合设计方案需求。因 1 号机采用初始设计方案实施生产，公司产品技术持续改进升级，后续经与客户沟通，按需实施持续升级和定制化改造，产品整机于 2019 年最终定型。基于上述因素，1 号机生产周期较久，为 43-44 个月。

上海新昇 2021 年度验收设备自合同签署至后续生产、交付、验收情况具体如下：

时间	主要事项
2015.3	与上海新昇签订 1 台 12 英寸半导体级单晶硅炉（28 英寸热场）
2016.9-2019.12	（1）该设备为首台设备（1 号机），故研发及方案设计用时、零部件定制和采购周期较久； （2）2016 年 9 月起，产品主体部件陆续发至客户处执行测试； （3）2017 年 1 月，客户初步确认产品部件性能符合设计方案需求； （4）因 1 号机采用初始设计方案实施生产，公司产品技术持续改进升级，后续经与客户沟通，按需实施持续升级和定制化改造，产品整机于 2019 年 12 月最终定型
2020.6	针对客户提出的“铁环”问题，公司制定计划并形成调整方案
2020.10	2020 年 10 月签订《补充协议》，对部分验收指标进行调整
2021.6-10	经双方沟通协商，应客户需求对 1 号机热场进行升级，由 28 英寸热场升级至 32 英寸热场，同时对设备进行多轮长晶实验
2021.11	2021 年 11 月客户出具验收单，对设备进行验收

综上所述，半导体级单晶硅炉具有定制化特点，不同台套产品因客户需求差异存在生产周期波动，具有合理原因。

②各产品验收周期根据具体验收标准（首台套情况）存在一定差异，具有合理性

发行人产品完成发货后，需按照合同及技术协议书约定的验收标准完成产品安装、调试、检测、试运行、工艺验证等程序。产品销售类别主要包括首台销售

和批量销售，产品验收标准主要包括设备技术规格验证、设备运行测试和设备工艺验证，具体参见本问询函回复之“四/问题 4/一/（二）/1、与前五大客户开展合作的背景及时间节点、相关产品获得客户验证的具体过程及周期、提供首台套设备及批量销售的时点及间隔情况”中相关内容。

报告期内，公司共确认收入的 10 台半导体级单晶硅炉，根据设备是否为首台情况、技术规格及设备复杂程度、验收标准要求等因素影响，验收周期存在一定波动，具有合理性，具体验收情况如下：

序号	公司名称	验收情况
1	上海新昇	上海新昇分别于 2020 年 12 月及 2021 年 11 月合计验收 2 台设备，验收周期分别约为 6.5 个月和 24 个月。2021 年 11 月验收周期较久主要系该台为首台设备，具体验收情况参见本题上文回复内容之“①半导体级单晶硅炉具有定制化特点，不同台套产品因客户需求差异存在生产周期波动，具有合理原因”。 经客户执行设备运行测试、工艺验证后（长晶测试），设备参数要求均达到合同（含补充协议）及技术协议书约定的设备结构技术参数（如炉室直径、坩埚行程等）、热场技术规格、单晶直径、晶体杂质含量等工艺参数方面的验收标准，符合客户的验收条件，验收时点准确。
2	金瑞泓	2020 年度，金瑞泓验收设备（2 台）为首台设备，设备运行测试（长晶测试）形成的单晶硅需经历客户后道加工（硅片切、磨、抛生产环节），确定硅片工艺参数符合验收标准要求（设备工艺验证）。 公司于 2019 年 5-6 月将设备交付客户后，因客户后道加工设备产线延迟交付，直至 2020 年初产线贯通，导致硅片后道加工及工艺参数测试延迟。2020 年第一季度至第二季度，客户完成后道加工及硅片指标检验，确认合格后，分别对 2 台设备进行验收（2020 年 4 月、8 月）。 2021 年，金瑞泓验收设备（3 台）为按照批量标准生产的产品，无需执行设备工艺验证（即以硅片工艺参数作为验收标准），同时因不含热场部件（客户自备），导致验收周期有所缩短。
3	神工股份	2020 年度，神工股份验收设备（1 台）为首台设备，与金瑞泓首台设备情形类似，硅片工艺参数需符合验收标准要求（设备工艺验证）。因客户于产品交付时点暂不具备后道加工能力，待委托其他方完成后道工序后实施检测，以确定工艺验证结果，导致产品验收周期相对较长（15-16 个月）。2019 年 1 月，公司将产品交付客户后，经历长晶工艺实验、硅片工艺参数检测验证等流程，并持续根据客户晶体生长工艺调整实施设备优化调测，产品于 2020 年 9 月达到验收标准，经客户确认后完成验收。 **2022 年 1-6 月，神工股份验收的 2 台设备为按照批量标准生产的产品，无需执行设备工艺验证（即以硅片工艺参数作为验收标准），验收周期处于正常区间内。**

综上所述，各产品验收周期根据具体验收标准（首台套情况）存在一定差异，随着设备自首台套验收逐步过渡至批量供应，验收周期逐步缩短，具有合理性。

（二）报告期内碳化硅单晶炉收入按月分布情况，是否存在集中确认收入的情况；产品从发货至验收时点周期分布情况，是否存在验收周期较长或较短的情况及原因

1、报告期内碳化硅单晶炉收入按月分布情况，是否存在集中确认收入的情况；

随着碳化硅产业链的快速发展，公司持续开拓新客户，并结合相关客户持续扩产。公司碳化硅单晶炉研发于 2019 年 5 月开始进入改进及定型阶段；2019 年 12 月，发行人碳化硅单晶炉完成首台验收；自 2020 年 3 季度起，碳化硅单晶炉开始实现批量化验收。2021 年度**及 2022 年 1-6 月**，碳化硅单晶炉收入整体呈增长趋势，具有合理性，不存在集中确认收入的情况。

（1）碳化硅单晶炉收入月度分布情况

报告期内，碳化硅单晶炉收入按月分布情况如下所示：

单位：万元

月份	2022 年 1-6 月		2021 年		2020 年		2019 年	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
1 月	-		-	-	-	-	-	-
2 月	1,578.32	37.76%	-	-	-	-	-	-
3 月	-		-	-	-	-	-	-
一季度合计	1,578.32	37.76%	-	-	-	-	-	-
4 月	1,142.92	27.34%	1,916.81	15.41%	-	-	-	-
5 月	244.25	5.84%	-	-	-	-	-	-
6 月	1,214.16	29.05%	2,559.88	20.58%	-	-	-	-
二季度合计	2,601.33	62.24%	4,476.69	36.00%	-	-	-	-
7 月	-	-	-	-	486.73	9.71%	-	-
8 月	-	-	742.04	5.97%	-	-	-	-
9 月	-	-	5,544.10	44.58%	580.97	11.59%	-	-
三季度合计	-	-	6,286.14	50.55%	1,067.70	21.31%	-	-
10 月	-	-	-	-	-	-	-	-
11 月	-	-	761.95	6.13%	1,844.45	36.80%	-	-
12 月	-	-	911.50	7.33%	2,099.31	41.89%	160.34	100.00%

月份	2022 年 1-6 月		2021 年		2020 年		2019 年	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
四季度合计	-	-	1,673.45	13.46%	3,943.76	78.69%	160.34	100.00%
合计	4,179.65	100.00%	12,436.28	100.00%	5,011.45	100.00%	160.34	100.00%

（2）碳化硅单晶炉收入不存在集中确认收入的情况

公司碳化硅单晶炉生产周期和验收周期均较短，具体情况如下：

类别	概况
生产周期	（1）碳化硅单晶炉生产周期较短，通常周期约为 2-3 个月； （2）生产周期波动主要受产品配置复杂程度、原材料供应情况、批次及设备数量情况、排产计划等因素影响
验收周期	（1）碳化硅单晶炉批量产品验收周期通常较短，主要集中在 4 个月内；首台产品主要根据执行设备运行测试及工艺验证情况，验收周期可能延长至 6 个月以上； （2）根据设备首台及批量情况、技术规格及设备复杂程度、验收标准要求等因素影响，各产品验收周期有所波动，并随着设备自首台验收逐步过渡至批量供应，验收周期逐步缩短

自 2020 年 3 季度以来，公司碳化硅单晶炉业务呈增长趋势，其中，2020 年 11 月和 12 月，2021 年 4 月、6 月和 9 月，**2022 年 2 月、4 月和 6 月**收入规模较大，具体情况如下：

单位：万元

时间	月度销售收入	主要客户情况				
		客户名称	销售金额	占当月销售收入比例	生产周期	验收周期
2020 年 11 月	1,844.45	三安光电	1,326.40	71.91%	主要集中在 2.5-3 个月	主要集中在 1-4 个月
2020 年 12 月	2,099.31	三安光电	1,740.90	82.93%		
2021 年 4 月	1,916.81	东尼电子	1,743.36	90.95%		
2021 年 6 月	2,559.88	浙江晶越	1,141.59	44.60%		
		三安光电	1,088.50	42.52%		
		合计	**2,230.09**	**87.12%**		
2021 年 9 月	5,544.10	三安光电	3,592.04	64.79%		
		东尼电子	1,401.62	25.28%		
		合计	**4,993.66**	**90.07%**		
2022 年 2 月	**1,578.32**	**三安光电**	**1,578.32**	**100.00%**		
2022 年 4 月	**1,142.92**	**三安光电**	**1,142.92**	**100.00%**		
2022 年 6 月	**1,214.16**	**三安光电**	**913.27**	**75.22%**		

时间	月度销售收入	主要客户情况				
		客户名称	销售金额	占当月销售收入比例	生产周期	验收周期
		浙江晶越	152.21	12.54%		
		东尼电子	148.67	12.24%		
		合计	1,214.16	100.00%		

公司向上述主要客户销售碳化硅单晶炉的生产周期和验收周期均在正常区间范围内，不存在重大异常情况。

综上，随着碳化硅产业链快速发展，公司凭借领先的技术优势和竞争优势，持续开拓新客户，在国内产能加速扩产叠加设备国产化率提升的双重因素驱动下，公司碳化硅单晶炉业务自 2020 年 3 季度起，整体呈增长趋势，具有合理性，不存在集中确认销售收入的情况。

2、产品从发货至验收时点周期分布情况，是否存在验收周期较长或较短的情况及原因

碳化硅单晶炉验收周期通常较短，具体情况可参见本题回复之“（二）/1/（2）碳化硅单晶炉收入不存在集中确认收入的情况”中相关情况。

报告期内，碳化硅单晶炉验收周期主要集中在 1-4 个月内，具体分布情况如下所示：

单位：台

验收周期	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度	合计
1-4 个月	62	160	60	-	282
4-8 个月	7	27	-	-	34
8-12 个月	1	-	10	2	13
12 个月以上	-	2	-	-	2
合计	70	189	70	2	331

部分碳化硅单晶炉验收周期较久，具体情况如下：

验收周期	客户	台数	设备类型	具体情况
4-8 个月	浙江东尼	26	批量	该批设备由于原材料石英管采购周期较久，待石英管到货后于客户处完成安装并进行调试，故验收周期较久

验收周期	客户	台数	设备类型	具体情况
	苏州普锐晶科技有限公司	1	首台	该台设备为公司向客户提供的首台套设备，同时由于客户自身产线建设情况等因素影响，故验收周期较久
	三安光电	**7**	**批量及新型设备**	**（1）6 台设备为新型碳化硅单晶炉产品，客户对设备进行不断调试，故验收周期较久 （2）1 台设备受客户自身项目验收批次安排，使得验收周期较久**
	合计	**34**	/	/
8-12 个月	三安光电（福建北电）	12	首台及新型设备	（1）2 台设备为 SCET320 型碳化硅单晶炉，系公司向客户提供的首台套设备，安装调试完成后进行多轮晶体生长实验，故验收周期较久； （2）10 台设备为 SCET420 型碳化硅单晶炉，系公司向客户提供的新型碳化硅单晶炉，对设备进行不断调试以及进行多轮晶体生长实验，故验收周期较久。
	浙江东尼	**1**	**首台及新型设备**	**该台设备为公司向客户提供的首台（套）8 英寸碳化硅单晶炉设备，经对设备不断安装调试及进行晶体生长实验，故验收周期较久**
	合计	**13**	**/**	**/**
12 个月以上	三安光电（福建北电）	2	首台	该台设备为公司向客户提供的首台半绝缘型碳化硅单晶炉设备，经对设备不断安装调试及进行晶体生长实验，故验收周期较久

综上所述，碳化硅单晶炉不存验收周期异常的情况，设备验收周期有所波动均具有合理性。

（三）2019、2020 年确认的蓝宝石单晶炉收入，相关产品的订单签署时间、产品交付时间、验收时点情况，验收周期较长的原因；发行人蓝宝石单晶炉业务是否已终止，未来相关发展规划

1、2019、2020 年确认的蓝宝石单晶炉收入，相关产品的订单签署时间、产品交付时间、验收时点情况，验收周期较长的原因

（1）2019、2020 年确认的蓝宝石单晶炉收入，相关产品的订单签署时间、产品交付时间、验收时点情况

2019 年度和 2020 年度，公司蓝宝石单晶炉销售收入分别为 1,452.99 万元和 36.58 万元，具体情况如下：

单位：万元

序号	客户名称	订单签署时间	产品交付时间	产品验收时间	销售收入
2020 年度					
1	三安光电	2017.4	2018.1	2020.8	36.58
合计					**36.58**
2019 年度					
1	中科钢研	2017.11	2018.10	2019.1	1,025.64
2	南京京晶光电科技有限公司	2015.6	2015.12	2019.1	427.35
合计					**1,452.99**

（2）验收周期较长的原因

蓝宝石单晶炉验收周期与碳化硅单晶炉相似，由于设备结构复杂程度与技术要求相对较低，故验收周期通常集中在 4 个月以内。

2019 年度和 2020 年度，部分蓝宝石单晶炉验收周期较久具有合理性，具体情况如下：

单位：万元

序号	客户名称	销售收入	验收周期	原因
1	中科钢研	1,025.64	约 3 个月	验收周期正常
2	南京京晶光电科技有限公司	427.35	约 36 个月	由于蓝宝石行业需求下滑及供需失衡，客户自身产能计划受到影响，故项目暂时搁置，导致设备验收周期较久
3	三安光电	36.58	约 31 个月	客户（三安光电下属公司福建晶安）委托开发设备，具体情况参见本问询函回复之“五/问题 5.1/一/（二）结合相关合同约定，说明发行人为客户提供设备阶段性研究开发服务、更新升级服务的具体内容及收入确认的具体依据”中相关内容。 公司按照客户需求开展技术开发，对设备的结构、热场以及长晶工艺不断调试及优化，最终达到第一阶段验收标准，并于 2020 年 8 月获得客户验收。

综上所述，部分蓝宝石单晶炉验收周期较久具有合理性，不存在重大异常的情况。

2、发行人蓝宝石单晶炉业务是否已终止，未来相关发展规划

蓝宝石单晶炉业务仍为公司未来业务发展方向之一，后续业务发展主要取决于下游市场新增应用发展情况。

报告期初至今，公司仍在持续投入蓝宝石单晶炉相关应用领域的产品研发及迭代，并基于高温高真空晶体生长设备的技术同源性，持续保持了产品技术储备的先进性，具备产品技术、市场储备及收入实现条件。目前阶段，综合考虑晶体生长设备各下游应用领域市场需求、竞争格局、盈利能力等因素，公司有限的研发及产能资源主要聚焦于半导体级晶体生长设备领域。未来，随着 Mini/Micro-LED 带动 LED 行业整体回暖，消费电子需求持续增加（如穿戴设备的窗口镜片），公司将持续关注市场发展情况，根据现有客户（如三安光电）需求，择机发展蓝宝石单晶炉业务。

（四）半导体级单晶硅炉与碳化硅单晶炉、蓝宝石单晶炉的具体区别，单价差异较大的原因

半导体级单晶硅炉下游应用领域技术要求较高，设备功能结构复杂，设备高度及设备重量均显著高于（大于）其他晶体生长设备，主要零部件定制化成本较高，与碳化硅单晶炉和蓝宝石单晶炉相比单价较高，具有合理性。各晶体生长设备差异具体对比情况如下：

类别	半导体级单晶硅炉	碳化硅单晶炉	蓝宝石单晶炉
应用领域			
应用概况	主要用于生产制造 12 英寸半导体级硅片，应用于逻辑、存储、图像传感器等芯片，技术节点及工艺技术难度较高	主要用于生产制造 6 英寸碳化硅单晶衬底，应用于功率器件和射频等领域	主要应用于 LED 衬底和消费电子盖板等领域
设备结构			
设备主要结构	因晶体生长原理及技术指标要求差异。半导体级单晶硅炉零部件组成及结构相对复杂	结构相对简单，尺寸较小	
设备高度（米）	11-12	4-5	4-5
设备重量（吨）	35-40	3-5	3-5
主要结构及部件构成差异			
磁场系统	超导磁场为半导体级单晶硅炉重要的组成部件之一，其本身由超导体材料组成，对材料及技术指标要求均较高	不含磁场系统	
热场系统	半导体级单晶硅炉热场系统由超高纯度的石墨、固化毡等材料组成，石墨材料纯度达到	热场系统体积较小、材料属性要求及结构复杂度相对较低	

类别	半导体级单晶硅炉	碳化硅单晶炉	蓝宝石单晶炉
	5ppm，材料属性、尺寸及结构复杂程度均较高		
腔体系统	半导体级单晶硅炉腔体内表面处理均达到 400 目的镜面效果，同时采用特殊 ep 工艺达到半导体级的纯净度要求。在腔体体积、材料要求及加工难度等方面均高于其他晶体生长设备	腔体体积较小、纯净度要求较低	
提升系统	半导体级单晶硅炉拉制晶棒时，需对数米长的晶棒的转动及提升进行精确控制，提升其稳定性及精度。在晶体生长过程中，各机构同时旋转，对设备的动平衡及旋转的同心度要求非常高，同时还要兼顾在运动摩擦过程中产生的颗粒物不会对晶体造成污染，故对提升系统的要求极高	部分产品配备升降系统，体积较小，结构相对简单	晶体运动行程较小，体积较小，结构相对简单

（五）产品定制化的主要内容和体现，结合有关成本、产品定制化情况及定价过程说明发行人半导体级单晶硅炉、碳化硅单晶炉销售单价下降的原因及未来趋势

1、产品定制化的主要内容和体现

公司主要从事晶体生长设备的研发、生产及销售，向半导体材料厂商及其他材料客户提供半导体级单晶硅炉、碳化硅单晶炉和蓝宝石单晶炉等定制化的晶体生长设备。根据客户需要，公司向其提供具有不同使用功能和性能指标的晶体生长设备，定制化主要体现在产品类别和产品结构方面，具体情况如下：

类别	半导体级单晶硅炉	碳化硅单晶炉
产品类别		
尺寸	不同客户生产的硅片/碳化硅单晶衬底存在尺寸差异，硅片/碳化硅单晶衬底尺寸与半导体级晶体生长设备需高度匹配，故公司需对客户不同的尺寸需求进行定制化研发生产半导体级晶体生长设备	
工艺技术	由于客户技术工艺水平、硅片/碳化硅单晶衬底种类、终端客户应用领域等均存在差异，公司需根据不同客户的差异化需求，对半导体级晶体生长设备进行定制化研发	
产品结构		
产品部件	基于技术工艺水平存在差异，不同客户可根据自身实际需求，对半导体级单晶硅炉的部分部件进行选配，如热场部件、取晶小车、二次加料小车、	不同客户对碳化硅单晶炉的需求不同，使得碳化硅单晶炉存在多种选配方式，如法兰及线圈的升降系统、坩埚

类别	半导体级单晶硅炉	碳化硅单晶炉
	装料小车和水冷屏等辅助部件，均可根据客户需求进行定制化研发生产	旋转系统、高真空抽空系统等均可根据客户需求进行定制化研发生产
部件配置	不同配置的部件使设备实现的功能及效果存在差异。下游客户可根据其自身需求，对相关部件进行差异化配置，例如在抽空系统部件选择抽速更高的真空泵，电控系统部件选择数据运算能力更强的系统及工业计算机，选配尺寸更大的 32 英寸热场系统部件等，均需要公司根据下游客户需求进行定制化研发及生产晶体生长设备	下游客户可根据自身需求，可在电源系统部件、气路系统部件、腔体系统部件和抽空系统部件等选择配置更好的配件，已达到良好的晶体生长效果

2、结合有关成本、产品定制化情况及定价过程说明发行人半导体级单晶硅炉、碳化硅单晶炉销售单价下降的原因及未来趋势

（1）半导体级晶体生长设备销售单价下降主要系客户定制化需求及成本下降所致

报告期内，半导体级单晶硅炉和碳化硅单晶炉平均价格及变化情况如下：

单位：万元/台

项目	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度
半导体级单晶硅炉	**1,066.37**	1,228.42	1,511.25	-
碳化硅单晶炉	**59.71**	65.80	71.59	80.17

①半导体级单晶硅炉

2021 年度，半导体级单晶硅炉平均价格较 2020 年度有所下降，主要系根据客户定制化需求，当期部分验收的半导体级单晶硅炉未包含热场部件（客户自备），产品成本和销售价格有所下降。

2022 年 1-6 月，公司销售的半导体级单晶硅炉均为 8 英寸半导体级单晶硅炉，与其他年度销售的 12 英寸半导体级单晶硅炉相比，其技术难度及壁垒相对较低，设备单价较低。

②碳化硅单晶炉

报告期内，碳化硅单晶炉平均价格下降主要原因如下：

A、根据客户定制化需求，当期部分验收的碳化硅单晶炉不含法兰及线圈的升降系统和坩埚旋转系统等功能，同时部分零部件为客户自备，使得产品成本有

所下降；

B、报告期内，公司碳化硅单晶炉业务规模增长迅速，随着该产品批量生产，主要原材料批量供应使得采购价格有所下降，同时，公司持续开拓新供应商，使得公司议价能力增强，原材料成本管控能力进一步提升。此外，由于碳化硅单晶炉生产验收数量呈逐年增长趋势，单位产品分摊人工及制造费用整体呈下降趋势，上述因素综合导致生产成本持续下降，使得公司碳化硅单晶炉具有一定的降价空间，为保证公司竞争优势，部分产品销售单价有所降低。

综合上述因素，公司碳化硅单晶炉平均价格有所下降具有合理性。

（2）公司将根据市场发展情况调整产品销售单价及市场开拓策略，以进一步保持竞争优势

公司主要以成本加成为产品定价原则，定价过程结合产品定制化水平、客户市场地位及资信状况、合作程度、产品供应规模及技术难度等因素，通过竞争性谈判最终确定销售价格。

在半导体及晶体生长设备领域，公司凭借多年的研发及工艺积累，结合“晶体生长设备—工艺技术—晶体材料”产业链上下游技术协同优化的能力，形成了自主研发的核心技术，并覆盖了硅片厂商及碳化硅衬底的国内龙头企业或主流客户，与其建立了稳定的合作关系，具有先发优势、技术优势及竞争优势，短期内不存在因技术水平及竞争力下降，被其他新产品取代或代替而导致降价的可能性，但随着半导体产业链持续发展，国产化进程不断加速，半导体产业链国产化需求持续扩大，后续随着下游市场需求不断增加，公司将根据市场发展情况及时调整市场开拓策略，存在通过主动降价以进一步保持竞争优势的可能性。

（六）期后销售退回情况

报告期内，公司不存在期后销售退回的情况。

二、保荐机构和申报会计师对报告期内收入的具体核查情况，收入函证差异的原因及采取的替代程序，收入截止性测试的情况的核查程序及核查意见

（一）核查程序

1、了解及评价发行人与收入确认相关的内部控制设计的有效性，并测试关

键控制执行的有效性；

2、获取主要客户的销售合同，核查相关合同主要条款，评价公司收入政策是否符合企业会计准则的要求；

3、获取公司报告期各期的销售明细表，了解并分析报告期内收入变动情况及原因；

4、选取样本，检查与收入确认相关的支持性文件，支持性文件包括与客户签订的销售合同、销售发票、验收单及销售回款情况等；

5、针对资产负债表日前后确认的产品销售收入执行截止性测试，选取样本核对相关支持性文件，评估收入是否记录在恰当的会计期间；

6、对主要客户执行函证程序（2019 年度、2020 年度、2021 年度及 **2022 年 1-6 月**，发函金额占各期营业收入比例分别为 98.52%、98.61%、99.41%和 **99.79%**），函证内容包括应收账款或预收款项余额及本期交易额；

7、对主要客户执行走访程序（2019 年度、2020 年度、2021 年度及 **2022 年 1-6 月**，走访客户覆盖金额占各期营业收入比例分别为 99.00%、98.34%、99.96%和 **99.79%**），了解发行人与客户业务合作的相关情况。

（二）收入函证差异的原因及采取的替代程序

报告期内，保荐机构和申报会计师向主要客户函证情况如下：

单位：万元

项目	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度
营业收入	**6,505.58**	19,492.37	12,233.17	2,295.03
发函金额	**6,491.78**	19,376.70	12,062.86	2,261.13
发函金额/营业收入	**99.79%**	99.41%	98.61%	98.52%
回函金额	**6,491.78**	17,553.44	12,062.86	2,261.13
回函金额/营业收入	**99.79%**	90.05%	98.61%	98.52%

注：2021 年度回函金额金额占营业收入比例较低，主要系相关客户由于上海疫情影响，无法及时回函所致，保荐机构和申报会计师已通过电子邮件确认方式替代函证程序

上述函证中，2019 年度、2020 年度、2021 年度和 **2022 年 1-6 月**，应收账款回函差异金额分别为-132.82 万元、197.27 万元、21.09 万元和 **69.20 万元**，占应收账款发函金额比例分别为-21.80%、9.76%、0.69%和 **1.37%**，差异主要系发

行人与客户财务会计政策不同导致：（1）发行人针对晶体生长设备、配套产品及技术服务的收入确认政策为以客户验收时点为收入确认时点，部分客户则按开票时点确认采购入账，导致函证存在差异；（2）部分客户在暂估采购额时未暂估进项税导致函证存在差异。

针对回函差异，保荐机构及申报会计师履行了如下替代程序：

1、了解并核实差异形成的原因及其合理性，编制差异调节表；

2、核查相关销售合同、验收单、销售发票及回款情况等资料，核查销售的真实性，并核实公司是否记录于正确的会计期间；

3、对主要客户进行走访核查，了解发行人与客户的业务合作情况，相关设备的销售及验收情况。

（三）收入截止性测试的核查程序

1、访谈公司市场部负责人，了解报告期内产品签收及验收过程，确认是否存在期后销售退回的情形；

2、对主要客户执行函证程序和走访程序，结合回函情况及访谈等信息，了解产品具体验收时间，核查是否存在提前确认收入及延后确认收入的情况；

3、核查发行人产品的发货、签收及验收单等资料，与收入明细表进行核对，核查验收时间是否准确；

4、报告期各期末选取收入确认时间为资产负债表日前后 5 天的凭证，检查会计处理凭证、客户回签单据、物流回签单、设备验收单据等资料，检查签收或验收单据的时间与账面收入确认时间是否一致。

（四）核查意见

经核查，保荐机构及申报会计师认为：

1、发行人报告期内收入真实准确，收入确认期间正确，符合《企业会计准则》的要求；

2、发行人收入函证差异较小且具有合理性，不影响发行人收入确认的真实性和准确性。

问题 5.3 主营业务收入主要集中在华东地区，华中地区、东北地区、华北地区也有覆盖。2021 年，主营业务收入中其他晶体生产设备收入 1,100.00 万元，主要包括碳化硅原料合成炉、氮化铝原料提纯炉、集成电路刻蚀用硅材料长晶炉。各年度其他业务收入分别为 18.55 万元、500.45 万元和 2.23 万元。

请发行人说明：（1）报告期内主营业务收入中华中地区、东北地区、华北地区具体客户情况；（2）2021 年度其他晶体生产设备销售的具体情况，其他晶体生长设备与半导体级单晶硅炉、碳化硅单晶炉等设备在业务、技术上的发展关系，未来发展计划；（3）其他业务收入的主要内容及波动原因，2020 年其他业务成本金额为零的原因。

回复：

一、发行人说明

（一）报告期内主营业务收入中华中地区、东北地区、华北地区具体客户情况

报告期内，公司主营业务收入中华中地区、东北地区和华北地区销售情况如下：

单位：万元

主营业务收入区域	2022 年 1-6 月		2021 年度		2020 年度		2019 年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例	金额	比例
华中地区	**3,813.98**	**58.63%**	7,005.98	35.95%	-	-	-	-
东北地区	**2,139.63**	**32.89%**	95.99	0.49%	1,658.49	13.56%	22.04	0.97%
华北地区	-	-	-	-	-	-	1,035.69	45.50%
合计	**5,953.61**	**91.52%**	**7,101.97**	**36.44%**	**1,658.49**	**13.56%**	**1,057.73**	**46.46%**

报告期内，发行人主营业务收入中华中地区、东北地区、华北地区的具体客户情况如下表所示：

区域	客户名称	销售产品类别	主营收入金额（万元）			
			2022 年 1-6 月	2021 年	2020 年	2019 年
华中	湖南三安半导体有限责任公司（三安光电）	碳化硅单晶炉、其他长晶设备、配套产品及服务	**3,813.98**	7,005.98	-	-

区域	客户名称	销售产品类别	主营收入金额（万元）			
			2022 年 1-6 月	2021 年	2020 年	2019 年
	合计		**3,813.98**	**7,005.98**	-	-
东北	神工股份	半导体级单晶硅炉、配套产品及服务	**2,139.63**	95.99	1,658.49	22.04
	合计		**2,139.63**	**95.99**	**1,658.49**	**22.04**
华北	中科钢研节能科技有限公司	蓝宝石单晶炉	-	-	-	1,025.64
	山西平晶光电科技有限公司	配套产品及服务	-	-	-	10.04
	合计		-	-	-	**1,035.69**

（二）2021 年度其他晶体生产设备销售的具体情况，其他晶体生长设备与半导体级单晶硅炉、碳化硅单晶炉等设备在业务、技术上的发展关系，未来发展计划

1、2021 年度其他晶体生产设备销售的具体情况

2021 年度，公司其他晶体生长设备包括碳化硅原料合成炉和氮化铝原料提纯炉，具体销售情况如下所示：

单位：万元

序号	客户名称	类别	销售金额
1	三安光电	碳化硅原料合成炉	1,008.85
2	奥趋光电技术（杭州）有限公司	氮化铝原料提纯炉	91.15
合计			**1,100.00**

2、其他晶体生长设备与半导体级单晶硅炉、碳化硅单晶炉等设备在业务、技术上的发展关系，未来发展计划

（1）基于技术同源性，公司对碳化硅原料合成炉和氮化铝原料提纯炉进行研发并实现销售

碳化硅和氮化铝材料均属于第三代半导体材料领域，公司基于高温高真空晶体生长设备的技术同源性，不断拓展产业链和丰富产品序列，根据客户定制化需求，对碳化硅原料合成炉和氮化铝原料提纯炉进行研发并实现销售。

碳化硅原料合成炉与氮化铝原料提纯炉与公司原有半导体级晶体生长设备具有技术同源性，同时由于材料属性相同，核心技术的运用具有相似性，具体情

况如下：

类别	碳化硅原料合成炉	氮化铝原料提纯炉
设备概况	碳化硅原料合成炉用于制备高纯碳化硅粉料，后续于碳化硅单晶炉设备中制造导电型/半绝缘性碳化硅单晶衬底	氮化铝原料提纯炉用于氮化铝原料的提纯，后续于晶体生长设备中进行单晶生长，提高成晶率
业务联系	随着第三代半导体下游应用领域不断扩大，需求不断增加，国内碳化硅产业链体系持续完善，对碳化硅单晶衬底的需求快速增长，带动碳化硅原料的需求量持续上升。基于市场发展和客户定制化需求，公司向产业链上游应用领域开拓，研发并销售碳化硅原料合成炉	氮化铝为第三代半导体材料的典型代表之一，具有宽带隙、高熔点、高热导率、高温热稳定性和高临界击穿场强等特性，因而更适合用于制造高温、高频及大功率器件。 与碳化硅材料相比，氮化铝晶格失配更小，可大大降低半导体器件结构中的缺陷密度，有效提高其性能，市场前景广阔。但目前由于成晶难度大，从事氮化铝衬底制造及晶体生长设备制造的厂商较少。公司提前布局氮化铝材料领域，持续丰富晶体生长设备的产品序列，巩固公司技术优势及竞争优势
技术联系	碳化硅原料合成炉和氮化铝原料提纯炉与公司原有半导体级晶体生长设备在技术上具有同源性，同属高温高真空设备，同时通过晶体生长设备建模与仿真技术、热场的设计与模拟技术、晶体生长设备设计技术、晶体自动化生长控制系统及数据采集分析技术、气路系统优化设计技术和低速超高精度传动机构设计技术的运用，可实现碳化硅原料和氮化铝原料的提纯与合成	

（2）公司聚焦于半导体晶体生长设备领域，持续开拓产业链并丰富产品序列

公司基于高温高真空晶体生长设备的技术同源性，结合“晶体生长设备—工艺技术—晶体材料”产业链上下游技术协同优化的能力，持续聚焦半导体领域，在半导体级晶体生长设备具有技术优势及竞争优势。未来，随着半导体产业链快速发展，国产化进程不断加速，在保证原有半导体级晶体生长设备的技术优势及竞争优势前提下，公司将根据市场发展及客户定制化需求等因素，适时对产业链进行延伸，丰富产品序列，以进一步增强竞争优势，巩固行业地位。

（三）其他业务收入的主要内容及波动原因，2020 年其他业务成本金额为零的原因

报告期内，公司其他业务收入主要为久置或不符合使用标准的废旧铜、螺栓、电线等废旧物资的废品销售。2019 年度、2020 年度、2021 年度**和 2022 年 1-6 月**，其他业务收入分别为 18.55 万元、0.00 万元、2.23 万元**和 0.00 万元**，占营业收入比例较小。

六、关于成本和毛利率

问题 6. 根据招股书：(1)报告期发行人主营业务成本分别为 1,318.17 万元、6,869.40 万元、11,574.70 万元，其中主营业务成本中直接材料占比分别为 73.19%、92.77%、93.24%，直接人工金额为 206.39 万元、188.51 万元和 300.68 万元，主要生产工序为机器设备和各子系统的组装、检测和调试等，公司固定资产较少；（2）半导体级单晶硅炉在 2020 年、2021 年的毛利率分别为 52.75%、46.28%，2021 年度新开发的磁场供应商采购价格相对较高；（3）碳化硅单晶炉毛利率分别为 31.58%、37.04%和 38.74%。

请发行人披露：（1）在“业务与技术”章节披露主要用于生产的机器设备的具体情况；（2）报告期内直接人工成本变动的原因。

请发行人说明：（1）结合生产环节的主要工序情况分析主营业务成本中直接材料占比较高的原因，主要生产工序为机器设备和各子系统的组装的原因及合理性，和同行业公司的比较情况；（2）结合单位售价、单位成本及单位料、工、费变动情况，分析半导体级单晶硅炉、碳化硅单晶炉毛利率变动的原因，单位材料费变动与原材料采购价格变动是否匹配；（3）结合发行人与同行业可比公司在产品结构、应用领域、客户、销售规模等方面的具体差异情况，进一步说明公司毛利率与同行业可比公司差异的原因及合理性。

请保荐机构、申报会计师就上述事项发表明确意见。

回复：

一、补充披露

（一）在“业务与技术”章节披露主要用于生产的机器设备的具体情况

发行人已在招股说明书中“第六节/五/（一）主要固定资产情况”补充披露，具体情况如下：

截至 **2022 年 6 月末**，公司机器设备账面原值为 **1,698.09 万元**，账面价值为 **1,250.90 万元**，主要用于研发、生产和仓储，具体情况如下：

单位：万元

类别	账面原值	账面净值
研发类设备	1,261.65	902.75
生产类设备	390.32	324.69
仓储类设备	46.14	23.46
合计	1,698.09	1,250.90

截至 2022 年 6 月末，公司主要生产类设备（原值大于或等于 5 万元）情况具体如下：

单位：万元

类别	主要设备内容	账面原值	账面净值	成新率
配电设备	配电设备等	199.41	176.24	88.38%
调试检测设备	出厂性能测试设备及系统、质谱检漏仪等	123.34	100.07	81.13%
装配运输设备	行车、高空作业平台、装配平台等	43.25	33.45	77.34%
合计		366.01	309.76	84.63%

（二）报告期内直接人工成本变动的原因

报告期内，公司直接人工成本情况具体如下所示：

单位：万元

项目	2022 年 1-6 月	2021 年	2020 年	2019 年
直接人工成本	131.71	300.68	177.94	206.39
其中：晶体生长设备	131.71	299.57	175.14	97.03
配套产品及技术服务	-	1.11	2.80	109.36
主营业务成本	4,275.21	11,574.70	6,731.37	1,318.17
直接人工成本/主营业务成本	3.08%	2.60%	2.64%	15.66%
晶体生长设备直接人工成本/主营业务成本	3.08%	2.59%	2.60%	7.36%

1、2019 年度直接人工成本较高，主要系晶体生长实验服务的直接人工成本较高所致

公司直接人工成本主要由晶体生长设备的直接人工成本构成，2019 年度直接人工成本金额较高，主要系当期公司为客户提供晶体生长实验服务，使得配套产品及技术服务的直接人工成本较高所致。

2、晶体生长设备的直接人工成本随销售规模扩大、生产人员数量增加而不断增长，具有合理性

2019 年度、2020 年度、2021 年度和 **2022 年 1-6 月**，公司晶体生长设备的直接人工成本分别为 97.03 万元、175.14 万元、299.57 万元和 **131.71 万元**，整体呈上升趋势，主要系晶体生长设备销售规模不断扩大、生产人员数量增加所致。

2019 年度、2020 年度、2021 年度，晶体生长设备直接人工成本占主营业务成本比例分别为 7.36%、2.60%、2.59%，整体呈下降趋势，主要系：（1）**2019 年度至 2021 年度**，晶体生长设备销售数量分别为 17 台、76 台、200 台，主营业务成本分别为 1,318.17 万元、6,731.37 万元、11,574.70 万元，呈快速增长趋势。随着公司业务规模扩大，具有经营规模效应，单台产品分摊的直接人工成本占比呈下降趋势；（2）公司积极提升生产技术水平，进一步提升了生产效率。**2022 年 1-6 月，公司晶体生长设备销售数量为 72 台，受当期收入规模因素影响，单台产品分摊直接人工占比有所上升，直接人工成本占主营业务成本比例为 3.08%，较上年度有所上升。**

综上，公司直接人工成本变动原因具有合理性，公司已在招股说明书中“第八节/八/（二）/3、主营业务成本结构情况”补充披露如下：

报告期内，公司直接人工成本分别为 206.39 万元、177.94 万元、300.68 万元**和 131.71 万元**，占各期主营业务成本的比例为 15.66%、2.64%、2.60%**和 3.08%**，主要由生产人员的工资薪酬所构成。2019 年直接人工成本较高，主要系当期公司为客户提供晶体生长实验服务，配套产品及技术服务成本为 109.36 万元，相对较高所致。报告期内，随着公司收入增长，晶体生长设备直接人工成本绝对金额呈增长趋势；该成本占各期主营业务成本比例分别为 7.36%、2.60%、2.59%**和 3.08%**，因经营规模效应及生产效率持续提升等因素，**2019 年度至 2021 年度**占比呈逐年下降趋势，**2022 年 1-6 月受收入规模因素影响，直接人工成本占比有所上升**。

二、发行人说明

（一）结合生产环节的主要工序情况分析主营业务成本中直接材料占比较高的原因，主要生产工序为机器设备和各子系统的组装的原因及合理性，和同行业公司的比较情况

1、公司不从事产品基础零部件的生产加工，原材料及部件均通过定制化采购取得，生产环节主要为组装、调试、检验等工作，耗用人工成本及制造费用相对较低，直接材料占比较高具有合理性；主要生产工序为机器设备和各子系统的组装，具有合理性

公司不从事产品基础零部件的生产加工，根据产品设计方案完成原材料及部件的定制化采购。公司通过向供应商提供设计形成的定制件技术图纸，以及技术规格、工艺参数、结构功能方案等资料，供应商从事定制化部件的生产加工工作，公司对供应商加工制造过程进行评估、审核，对外购定制件进行检测、检验，实现了原材料定制化采购。

公司生产环节主要依据产品设计标准及安装调试规范，进行热场、真空腔室、抽空系统等子系统部装，分步完成部装及整机总装，进行调试、检验等工作。公司生产环节主要由生产人员及机器设备共同实现，主要完成产品装配、调试、检验等工作。截至 2022 年 6 月末，公司生产人员为 40 人，生产环节无需投入较大规模人员；机器设备主要为配电设备、调试检测设备及装配运输设备，无需大规模投入高价值生产设备。公司生产制造成本主要为人工成本及制造费用（厂房租赁费、水电费及折旧等），占营业成本比重相对较低。

因半导体设备厂商经营活动主要聚焦于研发设计环节，以定制化采购模式实现原材料及部件采购，不从事产品基础零部件的生产加工，生产环节耗用人工成本及制造费用相对较低，直接材料占比较高具有合理性。主要生产工序为机器设备和各子系统的组装，具有合理性。

2、与同行业公司相比，公司直接材料占比及生产工序不存在显著差异

公司业务模式与同行业公司（晶体生长设备及其他半导体设备公司）具有相似性，直接材料占比及生产工序不存在显著差异，可比公司情况具体如下：

序号	同行业公司	生产流程描述	主要原材料占比情况			
			2022 年 1-6 月	2021 年	2020 年	2019 年
1	晶盛机电	晶盛机电主要采取以销定产的生产模式，长晶设备的主要生产工序为组装	/	81.68%	83.89%	78.27%
2	北方华创	北方华创半导体装备类产品生产以研发、设计、装配和整机调试为主	/	89.73%	90.41%	90.70%
3	连城数控	连城数控晶体硅生长设备主要采取以销定产的生产模式，从事整机的研发、组装和销售，配套零部件从外部定制采购	/	/	/	94.75%
4	华海清科	华海清科产品均为根据客户的差异化需求，进行定制化设计及生产制造，主要生产工序为机器设备和模块的组装、检测和调试等	/	92.87%	92.22%	93.66%
5	拓荆科技	拓荆科技主要根据客户的差异化需求和采购意向，进行定制化设计及生产制造，生产环节主要是外购部件进行组装、检测和工艺调试等	/	94.48%	90.38%	90.76%
6	屹唐股份	屹唐股份按照客户差异化需求进行设计、生产、制造，生产部门进行部件组装、大模块组装、成品组装及功能测试等	/	89.64%	88.54%	86.38%
7	芯源微	芯源微主要根据客户需求进行产品定制化设计及生产制造，主要生产工序为机器设备的组装、检测和调试等	/	93.48%	94.46%	90.74%
晶升装备		公司主要采取以销定产的生产模式，根据生产任务单的机型和客户定制化需求，组织产品分系统进行生产、组装制造及调试等	**92.12%**	93.24%	93.14%	73.19%

数据来源：公开资料整理；连城数控 2020 年、2021 年未披露主营成本中主要原材料占比相关信息；**同行业可比公司 2022 年半年报未披露主营成本中主要原材料占比相关信息。**

（二）结合单位售价、单位成本及单位料、工、费变动情况，分析半导体级单晶硅炉、碳化硅单晶炉毛利率变动的原因，单位材料费变动与原材料采购价格变动是否匹配

1、半导体级单晶硅炉

（1）因客户定制化需求、部件采购价格变动、**不同类别产品技术附加值差异**等因素，导致半导体级单晶硅炉毛利率有所下降

2019 年度，公司半导体级单晶硅炉未实现验收。2020 年度、2021 年度**和 2022 年 1-6 月**，半导体级单晶硅炉分别验收 4 台、4 台**和 2 台**，毛利率分别为 52.75%、46.28%和 **40.93%。**单位售价、单位成本及单位料、工、费的变动情况如下所示：

单位：万元

类别	2022 年 1-6 月	变动幅度	2021 年度	变动幅度	2020 年度
毛利率	**40.93%**	**下降 5.35 个百分点**	46.28%	下降 6.47 个百分点	52.75%
单位售价	**1,066.37**	**-13.19%**	1,228.42	-18.72%	1,511.25
单位成本	**629.90**	**-4.54%**	659.88	-7.58%	714.01
其中：单位材料	**584.23**	**-6.15%**	622.54	-4.61%	652.65
单位人工	**19.38**	**48.71%**	13.03	-37.60%	20.89
单位制造费用	**26.29**	**8.20%**	24.30	-39.96%	40.47

报告期内，公司半导体级单晶硅炉毛利率有所下降，主要原因如下：

①单位售价**分别**下降 18.72%和 **13.19%**。2021 年度，由于客户定制化需求，当期部分验收产品未包含热场部件（客户自备），产品单位售价由 2020 年度的 1,511.25 万元下降至 2021 年度的 1,228.42 万元，下降幅度为 18.72%。**2022 年 1-6 月销售的半导体级单晶硅炉均为 8 英寸半导体级单晶硅炉，与 12 英寸半导体级单晶硅炉相比，其技术难度及壁垒相对较低，设备单价相对较低，从而导致产品单位售价由 2021 年度的 1,228.42 万元下降至 2022 年 1-6 月的 1,066.37 万元，下降幅度为-13.19%。**

②单位成本**分别**下降 7.58%和 **4.54%**。**A、2021 年度，**因部分验收产品未包含热场，单位材料成本下降 4.61%。材料成本下降幅度低于售价下降幅度，主要系公司开发新增磁场供应商，部分验收产品磁场采购价格相对较高导致。由于磁场为定制化开发零部件，不同供应商需根据公司技术要求实施技术开发及生产加工，且合作初期首批产品因零部件开发成本较高，导致采购价格相对较高。此外，因生产效率提升、规模效应等因素，单位人工、单位制造费用下降幅度较大。**B、8 英寸半导体级单晶硅炉除炉体相对较小外，其他部件配置及原材料要求与 12 英寸半导体级单晶硅炉基本一致，两类产品的成本差异较小，2022 年 1-6 月产品单位成本较 2021 年度下降 4.54%，下降幅度小于单位售价下降幅度。**

综上，2021 年度，半导体级单晶硅炉毛利率有所下降，主要系客户定制化需

求导致单位售价下降，部分验收产品磁场定制化采购价格上升，平均单位售价下降幅度大于单位成本下降幅度所致；**2022 年 1-6 月，半导体级单晶硅炉毛利率下降主要系验收产品类别差异所致。**

（2）单位材料成本变动主要系产品定制化差异导致，主要部件材料成本与采购价格变动趋势吻合

如前文所述，2021 年度产品单位材料成本下降主要系部分产品未包含热场导致。报告期内，除磁场外，半导体级单晶硅炉主要材料采购价格变动幅度相对较小。报告期内，半导体级单晶硅炉主要材料采购价格变动情况如下：

类别		2022 年 1-6 月	变动幅度	2021 年度	变动幅度	2020 年度	变动幅度	2019 年度
主要原材料采购单价指数	磁场	**0.98**	**-16.55%**	1.17	15.17%	1.02	1.69%	1.00
	电源柜	**0.91**	**-1.39%**	0.93	-	-	-	1.00
	固化毡（28/32 英寸主热屏）	**0.94**	**-9.40%**	1.04	-	-	-	1.00
	石墨（28/32 英寸加热器/导流筒）	**-**	**-**	1.05	-	-	-	1.00
	比例阀	**0.97**	**-8.15%**	1.06	4.65%	1.01	0.94%	1.00
	红外测温仪	**0.96**	**-2.87%**	0.99	-	-	-	1.00
	质量流量计	**1.00**	**-2.67%**	1.03	0.00%	1.03	3.03%	1.00
	真空计	**0.78**	**-27.19%**	1.08	18.29%	0.91	-8.89%	1.00

注：假设 2019 年价格指数设为 1.00，报告期内其他年份价格指数以 2019 年采购均价为基数进行计算

因半导体级单晶硅炉生产验收周期相对较长，原材料采购至生产验收存在一定时间周期，验收产品构成材料为验收当期及前期采购完成，导致部分部件材料成本与验收当期采购价格存在一定差异，具有合理性。

2、碳化硅单晶炉

（1）**2019 年度至 2021 年度，**碳化硅单晶炉毛利率呈增长趋势，主要系生产规模效应、原材料采购价格下降及产品定制化等因素所致；**2022 年 1-6 月，毛利率下降主要系首台（批）新型产品毛利率差异因素所致**

2019 年度、2020 年度、2021 年度和 **2022 年 1-6 月**，碳化硅单晶炉分别验收 2 台、70 台、189 台和 **70 台**，毛利率分别为 31.58%、37.04%、38.74%和 **29.97%**。单位售价、单位成本及单位料、工、费的变动情况如下所示：

单位：万元

类别	2022 年 1-6 月	变动幅度	2021 年度	变动幅度	2020 年度	变动幅度	2019 年度
毛利率	**29.97%**	**下降 8.77 个百分点**	38.74%	增长 1.70 个百分点	37.04%	增长 5.46 个百分点	31.58%
单位售价	**59.71**	**-9.26%**	65.80	-8.09%	71.59	-10.70%	80.17
单位成本	**41.81**	**3.73%**	40.31	-10.57%	45.07	-17.83%	54.85
其中：单位材料	**38.37**	**2.99%**	37.26	-11.43%	42.07	-7.42%	45.44
单位人工	**1.33**	**8.85%**	1.22	-6.37%	1.30	-70.94%	4.47
单位制造费用	**2.11**	**15.35%**	1.83	7.45%	1.70	-65.52%	4.94

①2020 年度及 2021 年度，碳化硅单晶炉毛利率持续提升，主要原因如下：

A、单位成本分别下降 17.83%和 10.57%。2019 年度、2020 年度和 2021 年度，单位成本分别为 54.85 万元、45.07 万元和 40.31 万元，分别下降 17.83%和 10.57%。碳化硅单晶炉批量生产后，主要原材料批量化供应使得采购价格有所下降。同时，公司持续开拓新供应商，使得公司议价能力增强，原材料成本管控能力进一步提升。此外，由于碳化硅单晶炉生产验收数量呈逐年增长趋势，单位产品分摊人工及制造费用逐步降低，上述因素综合导致生产成本有所下降。

B、单位售价分别下降 10.70%和 8.09%。2019 年度、2020 年度和 2021 年度，单位售价分别为 80.17 万元、71.59 万元和 65.80 万元，分别下降 10.70%和 8.09%。公司主要按照成本加成方式实施产品定价，报告期内，因产品生产成本呈持续下降趋势，单位售价呈下降趋势，具有合理性。报告期内，公司持续开拓新增客户，因不同客户产品定制化需求，不同型号、批次产品盈利能力有所差异，部分新客户定制产品结构及配置功能较为齐全（如具备线圈升降、高真空抽空系统功能等），技术指标要求较高（如真空洁净度较高、漏率要求较高等），导致产品单位售价较单位成本下降幅度较小，毛利率呈增长趋势。

②2022 年 1-6 月，碳化硅单晶炉毛利率有所下降，主要原因如下：

A、单位成本较 2021 年度上升 3.73%。2022 年 1-6 月，因持续开拓下游客户及新型产品市场，推进新增产品序列后续实现大批量生产销售，当期碳化硅单晶炉新型及首台（批）产品收入占比增长至 27.69%，新型及首台（批）产品成本较批量产品高，导致 2022 年 1-6 月碳化硅单晶炉平均成本上升。新型及首台（批）产品成本较高原因如下：a、新型及首台（批）产品开发及生产难度相对较大，

产品需根据客户调试及下游应用需要实施结构、配置及功能的定制设计及优化，产品技术及部件配置要求较高，所需原材料种类、尺寸及数量均较前期批量产品有所差异，导致产品采购及生产成本较批量产品相对较高；b、与批量产品相比，首台（批）新型产品销售规模相对较小，产品所需主要零部件均需根据客户需求及产品设计方案实施定制化设计，定制化采购尚未实现批量供应，供应商开发制造零部件成本相对较高，导致首台（批）新型产品主要原材料采购成本相对较高，产品成本较批量产品相对较高。

B、单位售价较 2021 年度下降 9.26%。一方面，2022 年 1-6 月，公司碳化硅单晶炉批量产品规模效应显著，产品生产成本呈持续下降趋势，单位售价呈下降趋势；另一方面，2022 年 1-6 月公司碳化硅单晶炉新型及首台（批）产品收入占比增长至 27.69%，首台（批）新型产品销售主要为持续开拓下游客户及新型产品市场，推进新增产品序列后续实现大批量生产销售，公司基于市场开拓目标及市场竞争状况，采取了较低盈利水平的产品定价策略，产品定制化开发因素新增的成本未显著影响产品定价。基于以上因素，2022 年 1-6 月公司碳化硅单晶炉单位售价较 2021 年度有所下降，同时单位成本上升，导致碳化硅单晶炉毛利率有所下降。

综上，**2020 年度及 2021 年度，**碳化硅单晶炉毛利率呈增长趋势，主要系生产规模效应、原材料采购价格下降及产品定制化等因素所致；**2022 年 1-6 月碳化硅单晶炉毛利率有所下降主要系新型及首台（批）碳化硅单晶炉定制化开发、采购及生产成本相对较高，同时考虑公司市场开拓及产品定价策略，毛利率较批量产品相对较低所致，公司碳化硅单晶炉毛利率波动具有合理性。**

（2）单位材料成本变动与原材料采购价格变动趋势一致

报告期内，碳化硅单晶炉单位材料成本与主要原材料采购价格变动趋势一致。因产品采购、生产、验收存在周期，不同产品材料结构组成存在定制化差异，各主要材料成本占材料成本比例存在差异，单位材料成本与各原材料采购价格下降幅度存在一定差异，具有合理性，具体情况如下所示：

类别		2022 年 1-6 月	变动幅度	2021 年度	变动幅度	2020 年度	变动幅度	2019 年度
主要原	电源柜 A	-	-	0.76	-23.91%	1.00	-	-

类别		2022 年 1-6 月	变动幅度	2021 年度	变动幅度	2020 年度	变动幅度	2019 年度
材料采购单价指数	电源柜 B	**0.53**	**-1.08%**	0.54	-19.15%	0.66	-33.59%	1.00
	电源柜 C	**0.70**	**1.31%**	0.69	-8.80%	0.76	-24.10%	1.00
	内石英管	**0.48**	**12.23%**	0.43	-1.74%	0.43	-56.60%	1.00
	外石英管	**0.64**	**-6.83%**	0.68	-3.38%	0.71	-29.23%	1.00
	风冷石英管	**1.00**	**-3.21%**	1.03	3.23%	1.00	-	-
	薄膜规 A	**0.91**	**-1.04%**	0.92	-2.82%	0.95	-5.33%	1.00
	薄膜规 B	**0.69**	**6.36%**	0.65	-20.25%	0.81	-18.56%	1.00
	高低真空复合规	**0.91**	**0.55%**	0.91	-1.23%	0.92	-7.95%	1.00
	低真空复合真空计	**0.96**	**-3.70%**	1.00	0.00%	1.00	0.00%	1.00
	质量流量计 A	**0.76**	**0.00%**	0.76	-6.38%	0.81	-18.97%	1.00
	质量流量计 B	**0.65**	**4.56%**	0.62	-5.77%	0.66	-34.18%	1.00
	比例阀	**0.81**	**-0.37%**	0.81	-1.62%	0.82	-17.67%	1.00
	红外测温仪	**0.79**	**0.41%**	0.79	1.99%	0.77	-23.01%	1.00

注：（1）假设 2019 年价格指数设为 1.00，报告期内其他年份价格指数以 2019 年采购均价为基数进行计算；（2）由于电源柜 A 和风冷石英管 2019 年度未采购，故以 2020 年采购均价为基数

（三）结合发行人与同行业可比公司在产品结构、应用领域、客户、销售规模等方面的具体差异情况，进一步说明公司毛利率与同行业可比公司差异的原因及合理性

报告期内，公司主营业务毛利率与同行业可比公司比较情况如下表所示：

公司名称	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度
晶盛机电	**42.49%**	42.61%	40.52%	38.13%
北方华创	**36.45%**	33.00%	29.44%	35.23%
连城数控	**29.59%**	41.94%	38.33%	36.92%
平均值	**36.18%**	**39.18%**	**36.10%**	**36.76%**
公司	**34.28%**	**40.61%**	**44.97%**	**42.10%**

注：（1）数据来源 Wind、可比公司定期报告；（2）晶盛机电 2021 年**以及 2022 年 1-6 月**选取设备及其服务业务的毛利率，2019 年和 2020 年选取晶体生长设备业务的毛利率；北方华创选取电子装备行业业务的毛利率；连城数控 **2019 年度-2021 年度**选取单晶炉业务的毛利率，**2022 年 1-6 月选取晶体生长及加工设备业务的毛利率**。

2019 年度至 2021 年度，公司主营业务毛利率高于同行业可比公司水平，主要系各公司产品应用及聚焦领域差异、产品类别差异导致。公司产品专注聚焦于半导体领域的半导体硅材料、碳化硅材料晶体生长设备领域，与同行业公司主要

生产销售的光伏等应用领域产品相比，半导体级晶体生长设备具有更高的产品技术要求及下游认证壁垒，毛利率相对较高，具有合理性。**2022 年 1-6 月，受当期验收产品类别影响，公司产品综合毛利率有所下降。**

公司与同行业可比公司业务聚焦领域、产品结构及应用领域、客户、销售规模情况如下所示：

序号	公司名称	业务侧重领域	产品结构及应用领域	主要客户情况	销售规模
1	晶盛机电	晶盛机电主要从事光伏和半导体领域的晶体生长及加工设备、蓝宝石材料和碳化硅材料的研发、生产和销售，其中晶体生长设备主要应用于光伏行业	晶盛机电产品包括全自动晶体生长设备、晶体加工设备（单晶硅滚磨机、截断机、开方机、金刚线切片机等）、晶片加工设备（晶片研磨机、减薄机、抛光机）、CVD 设备（外延设备、LPCVD 设备等）、叠瓦组件设备等；在碳化硅领域，公司的产品主要有碳化硅长晶、抛光、外延设备等	TCL 中环（中环股份）、有研新材等	**2022 年 1-6 月营业收入 41.41 亿元，其中，设备及其服务营业收入 35.66 亿元；**2021 年营业收入 59.61 亿元，其中，设备及其服务营业收入 49.77 亿元。
2	连城数控	连城数控主要从事光伏和半导体领域的晶体生长及加工设备及关键辅材等业务，主要应用于光伏行业	连城数控主要产品包括单晶炉、线切设备等，产品主要应用于光伏太阳能硅片的加工过程	隆基绿能、双良节能等	**2022 年 1-6 月营业收入 12.19 亿元，其中，晶体生长及加工设备营业收入 8.84 亿元；**2021 年营业收入 20.40 亿元，其中，单晶炉营业收入 10.97 亿元。
3	北方华创	北方华创主要从事半导体基础产品的研发、生产、销售和技术服务，主要产品为电子工艺装备和电子元器件	北方华创工艺装备主要包括半导体装备、真空装备和锂电装备，广泛应用于集成电路、半导体照明、功率器件、先进封装、微机电系统、第三代半导体、新能源光伏、新型显示、真空电子、新材料、锂离子电池等领域。电子元器件主要包括电阻、电容、晶体器件、模块电源、微波组件等，广泛应用于精密仪器仪表、自动控制等领域	中芯绍兴、华虹宏力等	**2022 年 1-6 月营业收入 54.43 亿元，其中，电子工艺装备营业收入 41.00 亿元；**2021 年营业收入 96.83 亿元，其中，电子工艺装备营业收入 79.49 亿元。

1、公司晶体生长设备应用于半导体领域，技术要求及下游认证壁垒较高

公司半导体级单晶硅炉和碳化硅单晶炉产品应用于半导体领域，晶盛机电和连城数控的晶体生长设备主要应用于光伏领域。与光伏领域的晶体生长设备相比，半导体级晶体生长设备技术性能指标要求更高，具有更高的技术壁垒及客户壁垒，导致公司主营业务毛利率相对较高。

2、公司业务聚焦于晶体生长设备领域，同行业可比公司涉及业务及产品种类丰富

公司产品专注聚焦于半导体领域的半导体硅材料、碳化硅材料晶体生长设备领域，同行业可比公司经过多年发展，已经形成了多行业领域、多业务板块、多

产品线的业务结构。北方华创电子工艺装备包含半导体装备、真空装备和锂电装备，广泛应用于半导体、新材料及新能源等领域，其中，半导体装备主要应用于晶圆制造环节，与公司产品线存在一定差异。因各业务结构规模占比及盈利能力均有所差异，导致公司与同行业可比公司主营业务毛利率有所差异。

三、保荐机构及申报会计师对上述其他事项进行核查并发表意见

（一）核查程序

1、了解发行人与主要产品收入确认、成本核算相关的关键内部控制，执行穿行测试及控制测试，评价其设计合理性及运行有效性；

2、访谈发行人管理层，了解发行人产品定价的主要原则及主要生产工序，分析并复核了发行人主要产品、业务的成本核算、归集和分配有关的会计处理方式；

3、获取发行人各期存货进销存明细表，原材料出入库明细表，与账面存货数据进行核对，确认发行人材料成本归集与分配的准确性、完整性；

4、获取发行人主要产品 BOM 表，与产品直接材料成本明细核对，确认产品直接材料成本归集的准确性、完整性；

5、获取发行人各期人员花名册、工资计算表、工时表，复核各期人工成本归集与分配的准确性，分析其波动的原因及合理性；

6、获取发行人制造费用明细表，分析制造费用在各期间波动的原因和合理性；测算厂房、机器设备计提折旧准确性；

7、获取发行人成本计算单，对成本中料、工、费构成变动的合理性进行分析；检查生产成本以及各期营业成本的计价和分摊是否正确；

8、获取发行人销售收入与成本匹配表，分产品类型分析毛利率波动的原因及合理性，并与同行业上市公司毛利率比较，分析差异原因；

9、获取生产用机器设备清单，了解发行人生产流程，分析生产流程与生产用机器设备的匹配性，对生产用机器设备进行抽盘。

（二）核查意见

经核查，保荐机构及申报会计师认为：

1、报告期内，公司直接人工成本变动情况与生产经营活动相匹配。2019 年直接人工成本较高，主要系配套产品及技术服务成本较高所致。晶体生长设备直接人工成本金额呈逐年增长趋势，因经营规模效应及生产效率持续提升，**报告期内**占比**整体**呈下降趋势具有合理性；

2、公司不从事产品基础零部件的生产加工，原材料及部件均通过定制化采购取得，生产环节主要为组装、调试、检验等工作，耗用人工成本及制造费用相对较低，直接材料占比较高具有合理性；主要生产工序为机器设备和各子系统的组装，具有合理性；与同行业可比公司相比，公司直接材料占比及生产工序不存在显著差异；

3、报告期内，公司半导体级单晶硅炉、碳化硅单晶炉毛利率变动主要系客户定制化需求、原材料采购价格变动、生产规模效应等因素导致，具有合理原因；半导体级单晶硅炉由于其生产验收周期相对较长，导致部分部件材料成本与验收当期采购价格存在一定差异，具有合理性；碳化硅单晶炉单位材料成本与主要原材料采购价格变动趋势一致，单位材料成本与各原材料采购价格下降幅度存在一定差异具有合理性；

4、报告期内，公司主营业务毛利率**与同行业可比公司水平存在差异**，主要系各公司产品应用及聚焦领域差异、产品类别差异导致。公司产品专注聚焦于半导体领域，半导体级晶体生长设备具有更高的产品技术要求及下游认证壁垒，毛利率相对较高，具有合理性。**2022 年 1-6 月，受当期验收产品类别影响，公司产品综合毛利率有所下降。**

七、关于研发费用

问题 7. 招股书披露，研发费用中人工费金额分别为 585.40 万元、702.31 万元和 1,277.88 万元，材料费金额分别为 143.68 万元、217.89 万元和 294.18 万元，委托外部研发费分别为 149.98 万元、13.69 万元和 104.44 万元，包括委托第三方实施热场设计与仿真、热场制造及工艺优化实验等辅助研发活动。折旧与摊销分别为 88.25 万元、89.47 万元和 104.41 万元。

请发行人披露：报告期内，主要研发项目情况、整体预算、金额、实施进度等情况。

请发行人说明：（1）人工费增长较大的原因；研发环节组织架构及人员具体安排、研发人员的核算范围、工作内容、学历构成、专业背景、工作年限情况；报告期内研发人员数量变动情况、新增研发人员的主要来源、工作年限、岗位及从事研发项目情况，研发人员数量与项目的匹配情况；人工费中是否包含非研发部门人员薪酬的情况，将相关薪酬计入研发费用的依据及合理性；是否存在研发人员从事非研发活动的情况；研发人员薪酬与同行业的比较情况；（2）材料费中主要材料明细、金额及所投入的研发项目情况，报告期内材料费变动的原因及合理性，投入材料是否形成相关产品并产生收入；（3）委托研发涉及的第三方、研发内容、形成的技术成果情况、是否构成核心技术，是否存在纠纷或潜在争议；（4）折旧与摊销相关的资产情况，是否存在研发与生产共用生产设备的情况及相关费用的分摊方式；（5）根据客户要求进行定制化研发相关成本的核算方式；（6）研发费用加计扣除金额，与财务报表账面金额是否存在差异及差异原因，请列示明细项目及对应金额进行说明。

请发行人律师对上述（3）核查并发表意见，请保荐机构及申报会计师对上述其他事项进行核查并发表意见。

回复：

一、补充披露

发行人已在招股说明书中“第六节/六/四、发行人正在从事的研发项目及技术储备项目情况”补充披露，具体情况如下：

2、报告期内主要研发项目情况

报告期内，发行人研发费用金额分别为 1,118.01 万元、1,115.79 万元、1,972.41 万元以及 990.82 万元，按项目分类情况如下：

单位：万元

序号	研发项目名称	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度	合计
1	SCG200MCZ 整机研发	-	-	7.52	283.12	290.64
2	半导体级低氧单晶硅长晶工艺研发	-	269.41	-	-	269.41
3	SCG300MCZ 半导体单晶炉改进	-	0.58	265.26	-	265.84
4	SG160 单晶炉整机研发	-	264.25	-	-	264.25
5	导电型碳化硅原料合成工艺研发	-	252.64	-	-	252.64
6	化合物单晶炉开发	-	205.86	-	-	205.86
7	8 英寸碳化硅单晶炉开发	-	197.85	-	-	197.85
8	8 英寸半导体单晶炉整机项目	-	189.58	2.02	-	191.60
9	28 英寸热场太阳能级单晶硅炉长晶工艺研发	-	-	179.50	-	179.50
10	6 英寸半绝缘型碳化硅长晶工艺研发	-	161.99	-	-	161.99
11	P 型碳化硅单晶炉改进（21 年）	-	158.07	-	-	158.07
12	6 英寸砷化镓长晶工艺研发	-	0.91	137.67	-	138.58
13	SCG200CZ 整机研发	-	-	4.41	132.25	136.66
14	8 至 12 英寸重掺单晶炉技术研发	-	128.99	-	-	128.99
15	硅芯原料棒铸锭炉研发	-	0.92	119.47	-	120.39
16	4 英寸碳化硅单晶炉改进	-	4.63	114.62	-	119.25
17	氮化铝长晶炉	-	117.77	0.76	-	118.53
18	P 型碳化硅单晶炉改进（20 年）	-	0.12	109.45	-	109.57
19	4 英寸碳化硅单晶炉整机技术研发	-	-	-	108.09	108.09
20	大于 550mm 高品质半导体级多晶硅铸锭炉开发	-	-	0.15	100.21	100.36
21	感应加热 PVT 碳化硅单晶炉改进	84.94	-	-	-	84.94
22	电阻加热 PVT 碳化硅单晶炉研发	108.02	-	-	-	108.02
23	LPE 碳化硅单晶炉研发	50.76	-	-	-	50.76
24	PVT 氮化铝单晶炉开发	26.41	-	-	-	26.41
25	化合物晶体生长设备开发	2.65	-	-	-	2.65
26	低基面位错密度的碳化硅晶体生长工艺研发	60.89	-	-	-	60.89
27	大公斤级碳化硅原料合成工艺研发	70.19	-	-	-	70.19
28	大公斤碳化硅原料合成炉开发	46.48	-	-	-	46.48

序号	研发项目名称	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度	合计
29	32 英寸热场太阳能单晶硅全自动工艺研发	61.09	-	-	-	61.09
30	背封氧化铝技术研发	0.19	-	-	-	0.19
31	高性能存储用抛光片单晶生长系统技术研发	36.24	-	-	-	36.24
32	12 英寸重掺单晶炉设备技术研发	94.51	-	-	-	94.51
33	SG160 单晶炉改进项目	118.92	-	-	-	118.92
34	单晶炉控制仿真及测试系统	14.36	-	-	-	14.36
35	多功能视觉系统研发	41.44	-	-	-	41.44
36	降低半导体级单晶硅微缺陷浓度的生长工艺研究	163.24	-	-	-	163.24
37	其他研发项目	10.49	18.84	174.96	494.34	698.63
合计		990.82	1,972.41	1,115.79	1,118.01	5,197.03

报告期内，公司主要研发项目（研发费用发生金额在 100 万元以上）主要内容、预算金额、实际发生额以及实施进度情况如下：

单位：万元

序号	研发项目名称	主要内容	实现目标	整体预算	发生额	截止报告期末项目实施进度
1	SCG200MCZ 整机研发	采用成熟的二维 CAD 和三维 solidworks 软件技术进行结构的迭代优化，运用先进的热场模拟软件 FEM/FVM HZ 和 CGSIM 等进行热场模拟仿真，研发一款配置 0.3T 横向磁场，低缺陷，工艺可靠的直拉法生长高品质单晶的软轴提拉型半导体炉。	完成一款 8 英寸低缺陷、高品质单晶的软轴提拉型半导体级单晶硅炉的开发，满足拉晶过程全自动控制、低能耗等要求。	250.00	290.64	已完成
2	半导体级低氧单晶硅长晶工艺研发	结合公司硅单晶炉长晶积累的实践经验，研发具备可靠的机械及真空系统，以及新式全封闭式上排气热场及其配套工艺。配备最先进的控制系统，实现拉晶过程的全自动控制，先进的热场设计,具有低能耗,高晶体品质等特点，可有效的降低半导体单晶棒氧含量。	实现低能耗、高品质全自动拉晶，降低半导体单晶棒氧含量。	250.00	269.41	已完成
3	SCG300MCZ 半导体级单晶炉改进	结合公司成熟的 SCG300 半导体级单晶硅炉长晶积累的实践经验，对设备的水冷套、过滤系统及电气控制系统等进行改进优化设计。	完成 12 英寸半导体级单晶硅炉的改进开发，实现能耗低、拉速稳定、晶体直径恒定等功能。	250.00	265.84	已完成
4	SG160 单晶炉整机研发	采用成熟的三维设计软件，开发一款使用 36 英寸热场系统的，可以拉制出 9 至 14 英寸直拉法生长高品质单晶的软轴提拉型光伏级单晶炉。	完成一款最大投料 800Kg，使用 36 英寸热场系统的软轴提拉型光伏级单晶炉的研发，实现高真空稳定性、高效率、低能耗及高自动化等功能。	300.00	264.25	已完成
5	导电型碳化硅原料合成工艺研发	本项目将完成导电型碳化硅原料合成工艺的开发工作，要求设备采用感应加热方式，在工艺气体环境下（氮气、氢气）环境下将石墨坩埚中的碳粉和硅粉升华，形成碳化硅颗粒。	通过自蔓延法对高纯碳粉和硅粉进行合成，获得粒度均匀且纯度更高的 SiC 粉末。	270.00	252.64	已完成
6	化合物单晶炉开发	结合多种液相法化合物单晶的生长原理，整合设备需求，设计提拉机构、炉体系统、控制系统等，并结合现有的真空系统、气路系统，开发一款化合物单晶生长炉。	完成一款满足锑化物、碳酸锂等多种化合物晶体的生长需求的化合物单晶炉设计开发。	200.00	205.86	已完成
7	8 英寸碳化硅单晶炉开发	开发碳化硅石墨热场、PVT 可视化检测系统等核心部件结构，结合多年的感应加热碳化硅开发经验，整合设备共通点，开发出一款 8 英寸碳化硅单晶炉。	完成一款满足 8 英寸碳化硅单晶生长的电阻法晶体生长炉的新品开发，并实现晶体生长过程中可视化。	200.00	197.85	已完成
8	8 英寸半导体单晶炉整机项目	结合公司成熟的 SCG300 半导体级单晶硅炉长晶积累的经验，采用先进成熟的三维设计软件和热场仿真软件进行结构的优化设计和热场的仿真分析，研发一款配置 28 英寸标准热场的直拉法生长高品质单晶的软轴提拉型半导体级单晶硅炉。	完成一款可拉制 8 英寸单晶的软轴提拉半导体级单晶硅炉新品的开发，满足高引晶成功率、高晶体品质等要求。	200.00	191.60	已完成

序号	研发项目名称	主要内容	实现目标	整体预算	发生额	截止报告期末项目实施进度
9	28 英寸热场太阳能级单晶硅炉长晶工艺研发	结合公司成熟的硅单晶炉长晶积累的实践经验，研发包括节能高效热场、全自动控制、水冷套以及与之配套的生长工艺。	通过拉晶过程的全自动控制，提升工艺稳定性、提升产品良率、降低成本。	200.00	179.50	已完成
10	6 英寸半绝缘型碳化硅长晶工艺研发	本项目主要研发半绝缘型碳化硅长晶工艺，要求设备采用感应加热方式，在工艺气体环境下（氩气、氢气）环境下将石墨坩埚中的碳化硅原料升华，沉积到碳化硅籽晶上，过程需要对生长温度和压力进行实时的精确控制，保障碳化硅单晶生长的稳定性和重复性。	实现晶体高温快速退火工艺，以去除杂质提高晶体品质；并实现半绝缘工艺的开发，提高设备竞争优势。	150.00	161.99	已完成
11	P 型碳化硅单晶炉改进（21 年）	优化改进现有 P 型碳化硅单晶炉的电气系统以及传动、排风等结构，增加系统的抗粉尘能力，隔绝运动部件以及其他震动源对反应腔室的震动影响。	实现对现有 P 型碳化硅单晶炉的升级改造，解决现有设备电器元件故障率高、设备震动大的问题。	150.00	158.07	已完成
12	6 英寸砷化镓长晶工艺研发	现有多种单晶炉成功应用的基础上，结合稳定的节能型石墨热场结构，在坩埚下降法的相关理论基础的支撑下，通过对热场温度梯度控制、隔热保温系统节能可靠性设计、自动化长晶控制等关键技术问题开展深入研究，从而实现该设备的成功研制。	完成一款适合 6 英寸砷化镓长晶需求的热场、电源、机械结构、控制系统的整机设计开发，并完成自动化单晶生长工艺技术开发。	150.00	138.58	已完成
13	SCG200CZ 整机研发	采用先进的仿真技术和模拟软件设计技术实现热场、机械结构、真空水冷及电气控制等系统的优化设计，研制一款结构紧凑、自动化程度高的软轴提拉型半导体级单晶硅炉。	针对行业对成本的要求，完成开发 8 英寸高产出、低成本的硅单晶炉新品开发，降低了对熟练操作人员的依赖，能够实现包括自动熔接、自动取断、自动稳温等功能。	120.00	136.66	已完成
14	8 至 12 英寸重掺单晶炉技术研发	采用先进的三维设计软件和热场仿真分析软件进行产品结构的优化设计和热场的仿真分析，开发一款 8 至 12 英寸重掺直拉法生长高品质单晶软轴提拉半导体级单晶硅炉。	完成一款能够适应 8 至 12 英寸重掺直拉法的软轴提拉型半导体级单晶硅炉的研发，满足高引晶成功率、高晶体品质等要求。	150.00	128.99	已完成
15	硅芯原料棒铸锭炉研发	结合硅芯原料的铸锭原理，设计超大方形真空腔室、方形热场结构、真空系统、开炉传动系统等，开发一款硅芯原料棒铸锭炉。	实现一款硅芯原料棒铸锭炉的新品开发，满足单次 1350KG 硅芯原料铸锭，实现原料铸锭过程的全自动化、低能耗运行。	120.00	120.39	已完成
16	4 英寸碳化硅单晶炉改进	在不更改设备主体结构的情况下，对现有的 4 英寸碳化硅单晶炉增加线圈升降功能。增加电磁屏蔽罩，降低磁场外溢，进而降低功耗、减小电器件故障率。	实现对现有 4 英寸碳化硅单晶炉增加线圈升降功能、增加电磁屏蔽罩体的升级、改造。	110.00	119.25	已完成
17	氮化铝长晶炉	结合 PVT 氮化铝长晶原理，利用模拟技术，设计钨钼热场、炉体系统、真空系统、传动系统、控制系统等，开发一款氮化铝长晶炉。	完成一款氮化铝单晶生长炉的新品开发，满足高品质氮化铝单晶生长过程的高可靠性、低能耗、全自动化运行要求。	120.00	118.53	已完成

序号	研发项目名称	主要内容	实现目标	整体预算	发生额	截止报告期末项目实施进度
18	P 型碳化硅单晶炉改进（20 年）	优化石英筒体组件结构，通过结构优化、制作工装等，降低石英管安装难度，提高真空结构的密封稳定性；测试真空计、红外高温计等主要传感器的二次校准技术，并根据测试结果增加二次校准接口，增强批量化设备的工艺可复制性。	实现对现有 P 型碳化硅单晶炉筒体组件的结构优化，提高结构的密封可靠性、降低安装难度。完成设备二次校准接口的增加，保证批量设备的一致性。	100.00	109.57	已完成
19	4 英寸碳化硅单晶炉整机技术研发	结合 PVT 法碳化硅长晶原理，对炉体、真空系统、气路系统、加热系统、冷却系统、控制系统等做详细设计，并整合各部件功能，开发一款 PVT 法碳化硅单晶生长炉。	实现一款 4 英寸碳化硅单晶生长炉新品开发，满足高品质碳化硅生长过程的高可靠性、低能耗、全自动化运行要求。	100.00	108.09	已完成
20	大于 550mm 高品质半导体级多晶硅铸锭炉开发	以 SET280 蓝宝石长晶炉为原始机型，结合铸锭工艺需求及硅生长对环境的需求进行改进，沿用 SET280 的三加热器技术，改进热场、真空系统以及下法兰等部件设计，构建适合硅晶体生长的温场和流场。	实现一款可制备晶体高度大于 550mm 的多晶铸锭炉，满足半导体级硅材料的高纯品质要求。	100.00	100.36	已完成
21	电阻加热 PVT 碳化硅单晶炉研发	结合 PVT 法碳化硅长晶原理，完成侧开门式炉体结构设计、双石墨电阻加热碳化硅热场设计、可视化 PVT 碳化硅晶体生长系统设计及测试，开发一款用于 6 英寸碳化硅单晶生长的单晶炉。	开发一款性能稳定，用于 6 英寸碳化硅单晶生长的 PVT 长晶炉。	170.00	108.02	执行中
22	SG160 单晶炉改进项目	结合 SG160 单晶炉现场长晶的实践经验，进行设备改进和优化。主要改进优化内容包括：机械结构的改进和 PLC 控制系统的优化，36~40 英寸热场的研发、OCZ 炉外加料机的研发。	对 SG160 单晶炉进行改进优化，解决现有项目问题点，实现设备更新。	190.00	118.92	执行中
23	降低半导体级单晶硅微缺陷浓度的生长工艺研究	使用自主开发的控制系统，控制特定温度区间内的晶体降温速度，抑制微缺陷迁移聚集，同时不能使得晶体应力过大，影响晶片后续制程，实现降低半导体级单晶硅片微缺陷浓度的目标。	有效降低半导体级单晶硅片微缺陷浓度，提高半导体级硅片晶体品质。	320.00	163.24	执行中

二、发行人说明

（一）人工费增长较大的原因；研发环节组织架构及人员具体安排、研发人员的核算范围、工作内容、学历构成、专业背景、工作年限情况；报告期内研发人员数量变动情况、新增研发人员的主要来源、工作年限、岗位及从事研发项目情况，研发人员数量与项目的匹配情况；人工费中是否包含非研发部门人员薪酬的情况，将相关薪酬计入研发费用的依据及合理性；是否存在研发人员从事非研发活动的情况；研发人员薪酬与同行业的比较情况

1、研发人员人数和平均薪酬，人工费增长较大的原因

2019 年度、2020 年度、2021 年度**及 2022 年 1-6 月**，研发费用中职工薪酬金额分别为 585.40 万元、702.31 万元、1,277.88 万元**和 741.50 万元**，呈逐年增长趋势，主要系研发人员增加、薪酬水平增长导致。发行人重视自主创新技术研发，持续保持高水平的研发投入。随着公司业务规模不断扩大，对新技术研发需求日益加强，不断增加研发部门人员。公司建立了具备较强市场竞争力的薪酬体系，主动提高研发人员的薪酬，研发人员的平均薪酬呈增长趋势。

各期末，公司研发人员人数分别为 24 人、30 人、41 人**和 46 人**，各年度加权平均研发人员人数分别为 20.33 人、23.58 人、37.83 人**和 43.00 人**，研发人员平均薪酬分别为 28.79 万元/人/年、29.78 万元/人/年、33.78 万元/人/年**和 34.48/年**，具体如下：

项目	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度
研发费用—职工薪酬（万元）	**741.50**	1,277.88	702.31	585.40
加权平均研发人员人数（人）	**43.00**	37.83	23.58	20.33
人均年薪（万元/人/年）	**34.48**	33.78	29.78	28.79

注：加权平均研发人员人数为当年各月末研发人员人数的加权平均值；**2022 年 1-6 月人均薪酬为年化数据（半年度人均薪酬×2）。**

因此，研发费用人工费增长较大，主要系研发人员数量增加以及研发人员平均薪酬上升所致，具有合理性。

2、研发环节组织架构及人员具体安排、研发人员的核算范围、工作内容、学历构成、专业背景、工作年限情况

（1）研发环节组织架构及人员具体安排、研发人员的核算范围、工作内容

发行人研发部门为公司研发活动的归口管理部门及具体执行部门，负责研发产品技术可行性分析、技术方案的制定、工艺文件的编制、组织过程评审和定型鉴定、对方案成本进行把控、移交技术资料、专利申报等工作，并对设计研发项目进行过程监督追踪，包括工艺研发部、化合物设备研发部以及大硅片设备研发部等三个部门，发行人研发人员均任职于研发部门。

“研发费用—人工费”由各研发部门员工职工薪酬构成，公司不存在将非研发部门人员薪酬计入研发费用的情况。2019 年度，公司向 SILFEX INC 提供多晶硅铸锭炉产品的定制化开发和晶体生长实验技术服务，参与开发生产的研发部职工薪酬按工时分配计入营业成本，金额为30.33万元，除上述情况外，公司研发部门的员工工资薪酬均计入研发费用。

截至报告期末，公司研发组织架构及人员具体安排情况如下：

研发部门	主要职责安排	人员安排情况
工艺研发部	主要负责全部研发项目的长晶、装配工艺	部门共 **16** 人，1 位部门负责人
化合物设备研发部	主要负责蓝宝石、碳化硅、氮化铝等单晶炉的相关研发工作	部门共 16 人，1 位部门负责人。部门内部具体按负责的研发设备型号分为 3 个小组，每小组设 1 位组长
大硅片设备研发部	主要负责半导体级单晶硅炉、太阳能单晶硅炉的研发工作	部门共 **14** 人，1 位部门负责人。部门内部分为半导体级单晶硅炉和太阳能单晶硅炉 2 个小组，每小组设 1 位组长

（2）研发人员学历构成

报告期各期末，公司本科及以上学历研发人员分别为 18 人、24 人、35 人**以及 38 人**，占各期末研发人员总数的比例分别为 75.00%、80.00%、85.37%**以及 82.61%**，占比较高。研发人员学历构成情况如下：

单位：人

学历	2022.6.30		2021.12.31		2020.12.31		2019.12.31	
	人数	占比	人数	占比	人数	占比	人数	占比
博士	**2**	**4.35%**	2	4.88%	1	3.33%	1	4.17%
硕士	**8**	**17.39%**	9	21.95%	7	23.33%	7	29.17%
本科	**28**	**60.87%**	24	58.54%	16	53.33%	10	41.67%
大专及以下	**8**	**17.39%**	6	14.63%	6	20.00%	6	25.00%
合计	**46**	**100.00%**	**41**	**100.00%**	**30**	**100.00%**	**24**	**100.00%**

（3）研发人员专业背景

公司研发人员专业背景主要为机械设计制造及其自动化、机电一体化、材料学、计算机科学与技术、软件开发等专业，与公司的产品与技术匹配。报告期各期末，公司研发人员专业构成具体情况如下：

单位：人

专业背景	2022.6.30		2021.12.31		2020.12.31		2019.12.31	
	人数	占比	人数	占比	人数	占比	人数	占比
机械设计制造及其自动化/机电一体化	**29**	**63.04%**	21	51.22%	18	60.00%	14	58.33%
材料学	**6**	**13.04%**	6	14.63%	6	20.00%	5	20.83%
计算机科学与技术/软件开发	**2**	**4.35%**	2	4.88%	2	6.67%	1	4.17%
其他专业	**9**	**19.57%**	12	29.27%	4	13.33%	4	16.67%
合计	**46**	**100.00%**	**41**	**100.00%**	**30**	**100.00%**	**24**	**100.00%**

注：其他专业包括数控技术应用、测控技术与仪器、化学工程、安全工程等。

（4）研发人员工作年限

报告期各期末，公司研发人员中从事相关研发工作 5 年以上的人数分别为 23 人、27 人、26 人以及 **37 人**，占各期末研发人员总数的比例分别为 95.83%、90.00%、87.80%以及 **80.43%**，研发人员经验丰富，能够胜任公司的技术研发需要。研发人员工作年限构成情况如下：

单位：人

工作年限	2022.6.30		2021.12.31		2020.12.31		2019.12.31	
	人数	占比	人数	占比	人数	占比	人数	占比
1-5 年	**9**	**19.57%**	5	12.20%	3	10.00%	1	4.17%
6-10 年	**11**	**23.91%**	11	26.83%	9	30.00%	7	29.17%
10 年以上	**26**	**56.52%**	25	60.98%	18	60.00%	16	66.67%
合计	**46**	**100.00%**	**41**	**100.00%**	**30**	**100.00%**	**24**	**100.00%**

3、报告期内研发人员数量变动情况、新增研发人员的主要来源、工作年限、岗位及从事研发项目情况，研发人员数量与项目的匹配情况

（1）研发人员数量变动情况

报告期各期末，公司研发人员人数分别为 24 人、30 人、41 人以及 **46 人**，

各期研发人员数量变动的具体情况如下：

单位：人

项目	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度
期初数量	**41**	30	24	21
本期增加	**8**	19	12	5
本期减少	**3**	8	6	2
期末数量	**46**	41	30	24

（2）新增研发人员的主要来源、工作年限、岗位及从事研发项目情况

报告期内，发行人研发人员持续增加，各期新增人数分别为 5 人、12 人、19 人和 **8 人**。新增研发人员的主要来源、工作年限、岗位及主要工作内容情况如下：

单位：人

年份	新增人员	主要来源	工作年限	工作内容
2022 年 1-6 月	**8**	**社招 8 人**	**1-5 年：3 人 6-10 年：3 人 10 年以上：2 人**	**主要负责装配工艺研发、机械部分研发设计、电气部分研发设计及其他研发设计标准化工作**
2021 年	19	社招 16 人/校招 1 人/内部转岗 2 人	1-5 年：4 人 5-10 年：6 人 10 年以上：9 人	主要负责设备机械部分研发设计、设备装配工艺设计、长晶工艺研发设计、设备电控研发、设备 BOM 审核、半导体设备工程设计、真空设备研发设计等研发相关工作
2020 年	12	社招 12 人	1-5 年：3 人 5-10 年：5 人 10 年以上：4 人	主要负责设备机械部分研发设计、设备装配工艺设计、长晶工艺研发设计、设备电控研发等研发相关工作
2019 年	5	社招 5 人	10 年以上：5 人	主要负责单晶炉拉晶工艺工作、电控部分研发、设备机械部分研发设计、热场及长晶工艺研发等研发相关工作

发行人主要通过社会招聘方式增加研发人员，各期通过社会招聘方式增加的研发人员人数分别为 5 人、12 人、16 人和 **8 人**，占当期新增研发人员数量的比例分别为 100.00%、100.00%、84.21%和 **100.00%**。2021 年度，发行人存在 2 名内部转岗人员，转岗前分别为生产人员和管理人员，具有相关技术背景或具备技术胜任能力。

（3）研发人员数量与项目的匹配情况

报告期内，公司主要研发项目（研发费用发生金额在 50 万元以上）及研发

人员数量情况如下：

研发项目名称	2022 年 1-6 月		2021 年度		2020 年度		2019 年度
	数量	变动比例	数量	变动比例	数量	变动比例	数量
主要研发项目数量（个）	9	-10.00%	10	42.86%	7	0.00%	7
平均研发人员数量（人）	43.00	13.67%	37.83	60.43%	23.58	15.99%	20.33
主要研发项目平均配备研发人员数量（人）	4.78	-	3.78	-	3.37	-	2.90

注：加权平均研发人员人数为当年各月末研发人员人数的加权平均值。

报告期内，公司研发人员与研发项目数量呈增长趋势，新增研发项目需求具有人员支撑，具有合理性。各年度，公司主要研发项目平均配备研发人员数量分别为 2.90 人、3.37 人、3.78 人以及 **4.78 人**，相对稳定，研发人员数量与项目之间具有匹配性。

4、人工费中是否包含非研发部门人员薪酬的情况，将相关薪酬计入研发费用的依据及合理性

报告期内，发行人制定了较为完善的研发活动内控制度与财务会计核算制度，相关制度能够得到有效执行，研发费用归集和核算完整、准确，不存在将非研发部门人员薪酬计入研发费用的情形。

5、是否存在研发人员从事非研发活动的情况

报告期内，发行人制定了较为完善的内控制度，组织架构划分清晰、岗位职责明确。2019 年度，因部分研发人员参与 SILFEX INC 产品定制化开发和晶体生长实验技术服务，职工薪酬按工时计入营业成本 30.33 万元。除该情形外，公司不存在研发人员从事非研发活动的情况。

6、研发人员薪酬与同行业的比较情况

报告期内，公司研发人员薪酬高于同行业公司平均水平，具体如下：

单位：人、万元/年

公司名称	2022 年 6 月末/2022 年 1-6 月		2021 年末/2021 年度		2020 年末/2020 年度		2019 年末/2019 年度	
	人数	人均薪酬	人数	人均薪酬	人数	人均薪酬	人数	人均薪酬
晶盛机电	-	-	1,015	18.23	751	13.40	556	14.21
北方华创	-	-	2,044	19.93	1,415	11.84	1,121	20.89
连城数控	**532**	**20.14**	369	21.25	182	24.58	102	22.01
可比公司平均值	**532**	**20.14**	**1,143**	**19.81**	**783**	**16.61**	**593**	**19.04**
晶升装备	**46**	**34.48**	**41**	**33.78**	**30**	**29.78**	**24**	**28.79**

注：数据来自可比公司披露的年度报告。人均薪酬=研发费用中的人工费/本期平均研发人员人数，其中，平均研发人员人数=（期末研发人员数量+期初研发人员数量）/2；**2022 年 1-6 月人均薪酬为年化数据（半年度人均薪酬×2）；晶盛机电、北方华创 2022 年半年报未披露期末员工人数数据。**

报告期内，发行人研发人员平均薪酬高于同行业公司，主要原因为：（1）发行人研发人员主要从事晶体生长技术路线、方案设计、晶体生长工艺开发、产品设计相关的研发工作，技术门槛相对较高；（2）发行人研发人员从事相关研发工作年限主要在 5 年以上，主要核心技术人员在晶体生长设备相关领域的从业时间已超过 10 年，研发经验相对丰富，薪酬水平相对较高；（3）公司高度重视研发工作，业务发展以产品技术研发为主要驱动，研发人员薪酬市场竞争力相对较高。

（二）材料费中主要材料明细、金额及所投入的研发项目情况，报告期内材料费变动的原因及合理性，投入材料是否形成相关产品并产生收入

1、材料费中主要材料明细、金额

报告期，发行人研发费用—材料费主要涉及热场件、机械加工件、电气控制件、仪器仪表及气路标准件、系统部件及其他材料的研发领用投入，明细情况如下：

单位：万元

研发费用—材料费明细分类	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度	合计
热场件	**4.03**	78.81	39.80	18.45	**141.09**
机械加工件	**5.32**	74.54	54.75	6.97	**141.58**
机械标准件	**7.09**	46.26	28.28	14.79	**96.42**
电气控制件	**3.54**	16.54	12.06	9.05	**41.19**
仪器仪表及气路标准件	**0.59**	12.10	25.18	13.77	**51.64**
系统部件	**0.19**	7.49	22.73	-	**30.41**

研发费用—材料费明细分类	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度	合计
其他	19.99	58.44	35.08	80.64	194.15
合计	40.75	294.18	217.89	143.68	696.50

发行人主要从事晶体生长设备的研发、生产及销售，研发活动主要为：

（1）产品研发（新产品开发、产品技术升级、产品改型/改造）：主要完成产品技术路线及总体方案、产品子系统、控制系统（控制算法及控制程序）的设计及验证工作；

（2）工艺试验（性能验证、新增或者改进零部件性能测试、工艺开发等活动）：主要结合晶体生长设备及系统设计方案，实现晶体生长工艺开发设计。

公司研发领料主要用于上述产品研发环节的子系统设计部件试制及功能测试，以及工艺试验环节的工艺试验消耗。公司研发环节与产品生产环节明确区分，研发环节通常不形成整机产品，研发领料部分在测试、试验过程中消耗或损坏，部分在有效使用周期内继续投入研发使用，各明细分类研发材料主要用途如下：

研发费用—材料费明细分类	研发主要用途
热场件	主要用于各研发项目的工艺试验验证，工艺稳定性评估等主要包括：钼隔热薄膜、保温固化毡、石墨隔热衬套等材料
机械加工件/标准件	主要用于各研发项目的设计技术指标验证，结构可靠性验证，主要包括：真空腔体、石英管、运动及辅助机构、焊接结构件等材料
电气控制件	主要用于各研发项目的电控技术指标验证，电气功能可靠性验证，主要包括：适配器、控制模块、PLC 模块等材料
仪器仪表及气路标准件	主要用于各研发项目的设计技术指标测量，监测功能可靠性验证，主要包括：真空计、高温计、流量计、压力表等
系统部件	主要用于各研发项目设计功能辅助验证，主要包括：电源柜、桥架组件、辅助工装等
其他	主要用于各研发项目辅助使用，主要包括：液氮、乳胶手套、软毡、托架等材料

2、材料费对应研发项目的投入情况

报告期内，发行人主要研发项目（研发费用发生金额在 100 万元以上）材料费投入情况如下：

单位：万元

序号	类别	项目名称	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度	合计
1	产品研发	硅芯原料棒铸锭炉研发	-	-	74.84	-	74.84

序号	类别	项目名称	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度	合计
2	工艺试验	导电型碳化硅原料合成工艺研发	-	62.87	-	-	62.87
3	工艺试验	12 英寸半导体单晶硅长晶工艺研发	-	-	0.30	59.70	60.00
4	工艺试验	半导体级低氧单晶硅长晶工艺研发	-	44.55	-	-	44.55
5	产品研发	P 型碳化硅单晶炉改进（21 年）	-	36.40	-	-	36.40
6	工艺试验	6 英寸半绝缘型碳化硅长晶工艺研发	-	32.42	-	-	32.42
7	产品研发	4 英寸碳化硅单晶炉改进	-	-	32.23	-	32.23
8	产品研发	8 至 12 英寸重掺单晶炉技术研发	-	29.36	-	-	29.36
9	产品研发	SCG200MCZ 整机研发	-	-	-	25.20	25.20
10	工艺试验	28 英寸热场太阳能级单晶硅炉长晶工艺研发	-	-	24.99	-	24.99
11	产品研发	8 英寸碳化硅单晶炉开发	-	24.54	-	-	24.54
12	产品研发	SCG300MCZ 半导体单晶炉改进	-	-	23.36	-	23.36
13	产品研发	8 英寸半导体单晶炉整机项目	-	19.95	-	-	19.95
14	产品研发	化合物单晶炉开发	-	15.78	3.20	-	18.98
15	产品研发	SG160 单晶炉整机研发	-	16.89	-	-	16.89
16	产品研发	节能型石墨热场蓝宝石单晶炉整机技术研发	-	-	0.71	15.98	16.69
17	产品研发	P 型碳化硅单晶炉改进（20 年）	-	-	16.00		16.00
18	产品研发	大于 550mm 高品质半导体级多晶硅铸锭炉开发	-	-	0.12	14.97	15.09
19	工艺试验	6 英寸碳化硅单晶炉长晶工艺研发	-	-	14.71	-	14.71
20	工艺试验	节能型石墨热场蓝宝石单晶炉长晶工艺研发	-	-	12.36	-	12.36
21	产品研发	大于 300kg 电子级多晶硅铸锭炉研发	-	-	-	12.08	12.08
22	产品研发	氮化铝长晶炉	-	11.42	0.49	-	11.91
23	**产品研发**	**电阻加热 PVT 碳化硅单晶炉研发**	**6.32**	**-**	**-**	**-**	**6.32**
24	**产品改进**	**SG160 单晶炉改进项目**	**0.02**	**-**	**-**	**-**	**0.02**
25	**工艺试验**	**降低半导体级单晶硅微缺陷浓度的生长工艺研究**	**2.21**	**-**	**-**	**-**	**2.21**
26	产品研发/工艺试验	其他研发项目	**32.20**	-	14.58	15.75	**62.53**
合计			**40.75**	**294.18**	**217.89**	**143.68**	**696.50**

3、材料费变动的原因及合理性

2019 年度、2020 年度、2021 年度和 **2022 年 1-6 月**，公司研发费用—材料费金额分别为 143.68 万元、217.89 万元、294.18 万元和 **40.75 万元**，各期主要研发项目（研发费用发生金额在 50 万元以上）数量分别为 7 个、7 个、10 个和 **9 个**。**2019 年至 2021 年**材料费增长主要系研发项目数量增加导致，具有合理性。**2022 年上半年进行的研发项目以研发设计工作为主，处于项目前期阶段，尚未进行大批量实验，材料耗用较少，导致 2022 年 1-6 月研发费用-材料费金额有所下降。**

4、投入材料是否形成相关产品并产生收入

报告期内，公司研发活动主要完成产品技术方案设计及测试，产品的实质性生产通常发生于合同签署后。研发环节通常不形成整机产品，不涉及大批量样机试制的情形。

报告期内，发行人“P 型碳化硅单晶炉改进”与“4 英寸碳化硅单晶炉改进”项目形成 2 台样机。截至报告期末，公司报告期内研发形成的 2 台样机尚处于测试及功能性验证阶段，未取得销售合同，未确认产品收入，相关样机制造成本计入研发费用。研发形成样机情况具体情况如下：

单位：万元

研发样机产品类别	数量	样机形成背景及过程	计入研发费用期间	直接领料金额
碳化硅单晶炉	1	2020 年 3 月，公司根据自身研发技术需求，立项开展 P 型碳化硅单晶炉改进的研发工作；2020 年 5 月，研发部门开始执行研发样机试制工作，并于 2020 年 10 月试制完成 1 台 JSSD300 碳化硅单晶炉，正在进行测试验证	2020 年度	63.60
	1	2020 年 3 月，公司根据自身研发技术需求，立项开展 4 英寸碳化硅单晶炉改进的研发工作；2020 年 10 月，研发部门据此开始执行研发样机试制工作，并于 2021 年 1 月试制完成 1 台 SCET320/CL/P40 型碳化硅单晶炉，正在进行测试验证	2020 年度	33.60

除以上 2 台样机外，公司报告期内研发项目未形成相关产品，投入的相关材料均消耗在研发过程中。

（三）委托研发涉及的第三方、研发内容、形成的技术成果情况、是否构成核心技术，是否存在纠纷或潜在争议

报告期内，发行人委托外部研发费分别为 149.98 万元、13.69 万元、104.44 万元和 **9.57 万元**，委托的外部研发可主要分为委托实施辅助技术开发、专业知识咨询服务和研发环节检测三类，均不涉及形成技术成果或构成核心技术的情形，不存在纠纷或潜在争议，具体情况如下：

单位：万元

序号	研发类型	第三方名称	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度
1	辅助技术开发	Finsil Ltd（芬兰硅材料有限责任公司）	9.57	8.86	-	139.57
2	专业知识咨询服务	Oasis Worldwide Co.ltd	-	89.67	-	-
		其他第三方咨询	-	5.91	12.27	10.41
3	研发环节检测	江苏省机械研究设计院有限责任公司	-	-	1.42	-
合计			9.57	104.44	13.69	149.98

1、辅助技术开发类

Finsil Ltd 是一家在热场和晶体生长方面具有较为丰富经验的半导体行业技术服务公司，报告期内，发行人分别于 2019 年 1 月、2020 年 11 月**和 2022 年 1 月**，与其签署了《技术合作协议》，协议的主要内容如下：

合同名称	《技术合作协议》	《技术合作协议》	**《技术合作协议》**
委托方	晶能半导体		
承担方	Finsil Ltd		
有效期	2019.1.21 至 2020.1.31	2020.11.1 至 2021.1.31	**2022.1.4 至 2022.5.31**
主要项目目标	辅助公司设计优化热场系统，保证晶体质量并提高晶体产出	辅助公司优化水道设计、提高水冷套的安全的安全性	**辅助公司设计优化氧化物过滤系统**
知识产权归属	项目产生的所有知识产权归晶能半导体独家享有		

根据《技术合作协议》，Finsil Ltd 按照发行人自主研发提供的设计图纸、技术方案和参数要求进行辅助模拟技术实验，阶段性地向发行人反馈实验结果，并结合其在晶体生长方面的相关经验向发行人提出一定优化建议。

Finsil Ltd 主要系辅助发行人进行技术模拟实验，不存在形成技术成果的情形。发行人核心技术的价值和难点体现在设计环节，始终由发行人自主研发并掌

握，不存在依靠 Finsil Ltd 构成核心技术的情形。双方知识产权归属约定明确，不存在纠纷或潜在争议。

2、专业知识咨询服务类

Oasis Worldwide Co.ltd（以下简称“Oasis”）主要从事固态电子和新型材料应用分析及设计业务，向世界领先的工程公司和研究机构提供先进材料及设备分析服务，2021 年 1 月，发行人与其签署了《咨询协议》，协议的主要内容如下：

合同名称	《咨询协议》
雇佣方	晶升装备
受雇方	Oasis Worldwide Co.ltd
服务期间	2021.1.1 至 2021.12.31
主要服务内容	在服务期间，向发行人提供在宽带隙半导体（氧化镓 Ga203）领域的专业知识、开发帮助和相应的改进建议
知识产权归属	服务期间产生的所有知识产权归晶升装备独家享有

Oasis 等其他咨询服务机构的主要向发行人提供专业领域知识咨询服务，对发行人研发活动提供开发帮助及改进建议，不涉及形成技术成果或构成核心技术的情形。双方知识产权归属约定明确，不存在纠纷或潜在争议。

3、研发环节检测类

2020 年度，因发行人部分产品研发项目检测环节需要，委托江苏省机械研究设计院有限责任公司实施并出具检测报告，金额为 1.42 万元，不涉及形成技术成果或构成核心技术的情形，不存在纠纷或潜在争议。

（四）折旧与摊销相关的资产情况，是否存在研发与生产共用生产设备的情况及相关费用的分摊方式

1、发行人生产设备、研发设备用途及类别存在差异，不存在共用情况

公司机器设备主要包含生产设备及研发设备。生产设备主要用于完成产品装配、调试、检验等生产环节工作，主要包括配电设备、调试检测设备及装配运输设备；研发设备主要为完成产品研发设计所需的产品及工艺试验设备、检测、测量、测试工具，用途及类别均存在差异，不存在共用情况，相关设备折旧分别按照生产及研发用途计入生产成本及研发费用。

2、发行人内控制度规范，生产设备和研发设备不存在混同情况

发行人制定了完善的《固定资产管理制度》，各部门根据需求填写固定资产购置申请表并明确资产使用用途，严格执行固定资产采购及后续管理制度，对固定资产用途划分明确。公司研发部门根据项目需求提出采购申请，申购到货后由资产管理员进行验收。研发部门收到申购资产后，按流程申请资产卡片编号，打印标签贴于资产明显位置。研发用机器设备均在研发部门供研发使用，不存在将研发用机器设备用于生产经营的情况。

（五）根据客户要求进行定制化研发相关成本的核算方式

1、发行人研发费用的归集以立项为始，主要包括产品技术及工艺研发活动，研发技术成果可在同类晶体生长设备中实施应用

发行人研发活动主要包括新产品开发、产品技术升级、产品改型/改造及工艺实验，工艺实验为性能验证、新增或者改进零部件性能测试、工艺开发等活动。研发部为公司研发活动的归口管理部门及具体执行部门，负责研发产品技术可行性分析、技术方案的制定、工艺文件的编制、组织过程评审和定型鉴定、对方案成本进行把控、移交技术资料、专利申报等工作，并对设计研发项目进行过程监督追踪。公司研发活动均以各研发项目形式开展，研发项目于立项时确定项目负责人及相关研发人员名单，项目负责人负责项目实施过程中的客户对接，编制设计和开发任务书、设计和开发计划，并对产品开发过程监督和追踪，推动研发过程评审和定型鉴定，以及相关技术文件的更新存档。

公司的研发活动是对公司整体技术和研发能力进行提升的必要手段，均为公司自主研发行为，研发技术成果可在同类晶体生长设备中实施应用，研发活动发生的费用均计入研发费用中。

2、针对客户定制化需求，公司前期主要涉及产品技术方案设计及论证，后续按照合同要求实施产品定制化生产，定制化相关成本计入生产成本

针对客户定制化需求，公司前期主要以现有技术能力及技术方案为基础，根据客户技术要求实施产品技术方案设计及论证，评估能否满足客户定制化需求，此阶段通常不涉及产品实质性开发、验证及生产活动。若技术方案与客户达成一致，确认技术能力可达到客户定制化产品需求，公司即与客户签署产品销售合同，

按照客户合同要求实施产品定制化生产，定制化相关成本计入生产成本，在存货科目核算，产品验收后确认收入并结转营业成本。

（六）研发费用加计扣除金额，与财务报表账面金额是否存在差异及差异原因，请列示明细项目及对应金额进行说明

1、财务报表中研发费用与研发加计扣除数核算依据

项目	主要依据的政策、法规
财务报表研发费用	《企业会计准则》、《财政部关于修订印发 2018 年度一般企业财务报表格式的通知》（财会〔2018〕第 15 号）
加计扣除研发费用	《中华人民共和国企业所得税法》、《关于完善研究开发费用税前加计扣除政策的通知》（财税（2015）119 号）、《关于企业研究开发费用税前加计扣除政策有关问题的公告》（国家税务总局公告 2015 年第 97 号）、《关于研发费用税前加计扣除归集范围有关问题的公告》（国家税务总局公告 2017 年第 40 号）

由于二者核算口径的不一致，导致发行人研发费用加计扣除金额，与财务报表账面金额存在差异。

2、财务报表中研发费用与研发加计扣除数差异原因分析

报告期内，发行人财务报表中研发费用与申请研发费用加计扣除优惠政策的研发费用金额如下：

单位：万元

项目	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度
财务报表确认的研发费用金额①	990.82	1,972.41	1,115.79	1,118.01
内部研发抵消金额②	-7.79	-7.79	280.33	302.30
研发费用总金额③=①+②	983.03	1,964.62	1,396.11	1,420.31
研发费用加计扣除基数④	920.08	1,804.27	963.23	587.22
差异⑤=③-④	**62.95**	**160.36**	**432.89**	**833.09**
差异 1：不符合财税〔2015〕119 号及国家税务总局公告 2015 年第 97 号等文件中关于研究开发费用加计扣除的规定，应予以调减金额	61.04	140.22	64.68	64.21
差异 2：其他费用限额扣除差异	-	13.68	0.39	11.92
差异 3：不得加计扣除的委托研发费用	1.91	6.46	133.76	423.72
差异 4：国外子公司研发费用	-	-	228.32	246.93
差异 5：未申报研发费用加计扣除优惠的部分	-	-	5.74	86.31

报告期各期，发行人向税务机构申请研发费用加计扣除基数和账面实际列支的研发费用金额差异分别为 833.09 万元、432.89 万元、160.36 万元和 **62.95 万元**，主要原因如下：

1、根据财税〔2015〕119 号及国家税务总局公告 2015 年第 97 号相关规定，允许加计扣除的其他费用范围包括与研发活动直接相关的其他费用，如技术图书资料费、资料翻译费、专家咨询费、高新科技研发保险费，研发成果的检索、分析、评议、论证、鉴定、评审、评估、验收费用，知识产权的申请费、注册费、代理费，差旅费、会议费等。发行人发生的非以上项目研发费用导致研发加计扣除数调减金额分别为 64.21 万元、64.68 万元、140.22 万元和 **61.04 万元**。该文件规定上述允许加计扣除的其他费用总额不得超过可加计扣除研发费用总额的 10%，2019 年度、2020 年度、2021 年度和 **2022 年 1-6 月**，发行人在申报研发费用加计扣除时已按上述规定对超过允许扣除总额的费用进行了调整，该事项影响金额分别为 11.92 万元、0.39 万元、13.68 万元和 **0.00 万元**。

2、根据财税〔2018〕64 号规定，委托境外进行研发活动所发生的费用，按照费用实际发生额的 80%计入委托方的委托境外研发费用，委托境外研发费用不超过境内符合条件的研发费用三分之二的部分，可以按规定在企业所得税前加计扣除；委托境内机构或个人进行研发活动发生的费用，可以按照费用实际发生额的 80%计入委托方研发费用并计算加计扣除。2019 年度、2020 年度、2021 年度和 **2022 年 1-6 月**，发行人在申报研发费用加计扣除时已按上述规定对委外研究费用进行了调整，该事项影响金额分别为 423.72 万元、133.76 万元、6.46 万元和 **1.91 万元**。

3、报告期内，发行人合并范围内子公司 LP 新能源系美国公司，不适用国内研发加计扣除政策，该事项影响 2019 年度、2020 年度差异金额分别为 246.93 万元、228.32 万元。

三、发行人律师对（3）的核查程序及核查意见

（一）核查程序

1、查阅了公司与委托研发第三方签署的协议及费用支付凭证等资料，并访谈相关技术负责人，核查报告期内委托研发涉及的第三方、研发内容、形成的技

术成果情况；

2、查阅了委托研发第三方的官方网站及其他公开网站，了解其基本情况及业务领域；

3、访谈公司的技术负责人并取得公司的书面确认，了解公司的核心技术、核心技术来源及其保护方式；逐项对比委托第三方研发内容以及发行人的核心技术，核实委托研发是否构成发行人的核心技术；

4、检索企查查、中国裁判文书网、中国执行信息公开网并取得发行人及其子公司书面确认，核查委托研发是否存在纠纷或潜在争议。

（二）核查意见

经核查，发行人律师认为：

报告期内，第三方向发行人提供委托研发类服务具有真实合理业务背景，研发内容主要包括实施辅助技术开发、专业知识咨询服务和研发环节检测，均不涉及形成技术成果或构成核心技术的情形，不存在纠纷或潜在争议。

四、保荐机构及申报会计师对上述其他事项进行核查并发表意见

（一）核查程序

1、核查了发行人的组织架构图、员工花名册、工资表、个人简历、研发项目资料等，对相关研发人员、人力资源部经理进行访谈，对研发人员的工作内容、从事主要活动情况以及学历背景进行核查，分析研发人员的变动情况、学历结构和工作经历，了解研发费用中人工费的构成情况，分析其增长较大的原因，并与同行业可比公司进行对比以了解合理性；

2、获取报告期内发行人研发项目清单，核查相关项目的立项报告、总结及验收报告等研发过程资料，了解具体的研发领料明细；访谈研发中心负责人，了解研发项目的进展和支出情况；主要研发领用材料的具体情况，并对研发领料变动情况进行分析性复核；

3、获取报告期研发领料形成的样机领料明细表，了解其研发过程；访谈财务负责人，了解研发样机的财务处理方式；

4、获取《固定资产管理制度》，了解并评价公司与固定资产资产相关的内部

控制，核实其是否得到有效执行，测试相关内部控制的运行有效性；

5、对固定资产进行监盘，查看固定资产的使用状态、了解研发部门使用的情况；现场查看研发部门固定资产保管状态，生产用固定资产保管状态；了解固定资产折旧情况，核实固定资产折旧费用的划分；

6、对研发中心负责人进行访谈，了解发行人研发活动的流程；对市场部负责人进行访谈，选取样本，查阅部分销售合同，了解定制化产品的具体要求；访谈财务负责人，了解发行人对定制化研发的会计核算方式，核实账面会计处理的准确性；

7、获取报告期发行人的汇算清缴资料和研发费用加计扣除审核文件，复核加计扣除金额是否得到主管税务机关的认可；查阅关于研发费用会计核算及研发费用加计扣除相关的政策文件，检查发行人研发费用可加计扣除金额和发行人申报报表中的研发费用金额的差异情况、差异原因及合理性。

（二）核查意见

经核查，保荐机构及申报会计师认为：

1、报告期内，研发费用-人工费增长主要系研发人员数量增加以及研发人员平均薪酬上升所致，具有合理性；研发环节组织架构及人员安排设置合理，研发人员核算范围准确，相关研发人员的工作内容及资质符合公司研发项目要求；研发人员数量变动及资质与公司从事的研发项目较为匹配；发行人研发费用归集和核算完整、准确，不存在将非研发部门人员薪酬计入研发费用的情形，除 2019 年度，因部分研发人员参与 SILFEX INC 产品定制化开发和晶体生长实验技术服务，职工薪酬按工时计入营业成本 30.33 万元。除该情形外，公司不存在研发人员从事非研发活动的情况；报告期内，公司研发人员薪酬高于同行业公司平均水平具有合理性；

2、报告期内，发行人研发费用-材料费均投入于研发活动，材料费增长主要系研发项目数量增加导致，具有合理性；公司研发环节通常不形成整机产品，不涉及大批量样机试制的情形，少量形成样机情况具有真实合理背景；

3、发行人生产设备、研发设备用途及类别存在差异，不存在共用情况；

4、针对客户定制化需求，公司前期主要涉及产品技术方案设计及论证，后续按照合同要求实施产品定制化生产，定制化相关成本计入生产成本；发行人成本与研发费用归集、分配清晰，不存在混同的情形；

5、发行人研发费用按照研发项目分别核算，费用归集准确，申报加计扣除的研发费用与实际发生的研发费用存在差异具有合理性。

八、关于实际控制人认定

问题 8. 招股书披露：（1）海格科技为李辉姐姐的配偶、公司核心技术人员潘清跃控制的公司，与李辉签署了《一致行动协议》，为李辉的一致行动人。（2）2019 年 11 月，发行人成立员工持股平台盛源管理，成立时普通合伙人为张小潞，2020 年 7 月变更为李辉。（3）发行人高管张小潞、吴春生与李辉都曾在斯凯孚工作。本次发行上市后，李辉合计控制公司 25.27%的表决权。

请发行人补充披露《一致行动协议》的签署时间、有效期，协议的主要内容，如协议约定的决策机制、纠纷解决机制等。

请发行人说明：（1）2020 年 2 月至 2020 年 7 月，盛源管理的实际控制人，盛源管理变更普通合伙人的原因，变更前后李辉控制公司股权的变化情况；（2）海格科技的主要业务，未将潘清跃认定为共同实际控制人的原因及合理性；（3）张小潞、吴春生与李辉是否存在一致行动关系；（4）结合李辉上市后持股比例变化情况，分析公司上市后控制权稳定性及相关风险。

请发行人律师结合《上海证券交易所科创板股票发行上市审核问答（二）》问题 5 等相关规定核查上述问题并发表明确意见。

回复：

一、补充披露

发行人已在招股说明书“第五节/五/（一）控股股东、实际控制人及一致行动人的基本情况”中进行了如下补充披露：

根据海格科技与李辉签署的《一致行动协议》，海格科技与李辉保持一致行动关系，系李辉的一致行动人。上述《一致行动协议》的主要内容如下：

事项	主要内容
甲方	李辉
乙方	南京海格半导体科技有限公司
签署日期	2022 年 1 月 21 日
确认事项	乙方确认，自乙方入股成为公司的股东以来，便在公司历次股东会/股东大会上与甲方均保持了一致行动，双方均确认对晶升装备存在事实上的一致行动关系。为进一步明确甲乙双方对晶升装备的一致行动关系，强化和优化甲方对公司的控制和管理，甲乙双方向晶升装备董事会、股东大会行使提案权、表决权时采取“一致行动”

事项	主要内容
一致行动的目的	乙方保证在晶升装备董事会、股东大会会议中行使表决权时采取与甲方相同的意思表示，以维持甲方对晶升装备的实际控制
采取一致行动的方式	根据有关法律法规和晶升装备公司章程，需要由董事会、股东大会做出决议的事项时均应采取一致行动
采取一致行动的方式机制	（1）双方担任公司董事或其提名的人员担任公司董事或双方作为公司股东期间，在董事会或股东大会会议中，对每一议案统一投出赞成票、反对票或弃权票，保持一致意见、一致表决、一致行动
	（2）双方同意，本协议有效期内，乙方拟向公司董事会、股东大会提出应由董事会、股东大会审议的议案时，应当事先就该议案内容与甲方进行充分的沟通和磋商，与甲方形成一致意见
	（3）双方同意，本协议有效期内，对于非由《一致行动协议》的双方提出的议案，在公司董事会、股东大会召开前，乙方应当就待审议的议案与甲方进行充分的沟通和磋商，与甲方形成一致意见
	（4）双方同意，本协议有效期内，双方不能自行转让各自股份。若乙方欲转让其持有公司的全部或部分股份（以下简称“标的股份”），乙方应提前就出售标的股份事宜通知甲方
	（5）双方同意，除涉及关联交易等需要回避表决的情形外，甲乙双方应保证在参加董事会、股东大会时按照事先双方协商一致的意见或者甲方意志行使表决权
无法达成一致意见的解决机制	双方根据本协议行使提案权、表决权等权利无法形成一致意见时，双方同意最终以甲方的意见为准
协议的生效、变更或解除	本协议自各方签署之日起生效，有效期为自本协议签署之日起至公司首次公开发行股票上市之日起满 36 个月止

二、发行人说明

（一）2020 年 2 月至 2020 年 7 月，盛源管理的实际控制人，盛源管理变更普通合伙人的原因，变更前后李辉控制公司股权的变化情况

盛源管理为发行人员工持股平台，成立于 2019 年 11 月。盛源管理成立时，李辉持有出资份额的比例为 49.40%，为盛源管理实际控制人。因工作安排因素，盛源管理设立工商登记程序主要由张小潞负责，主要考虑设立工商手续办理的便捷性，暂由其担任普通合伙人。2020 年 7 月，盛源管理将普通合伙人变更为实际控制人李辉。

盛源管理成立时和 2020 年 7 月首次工商变更完成后，其合伙人及出资情况如下：

单位：万元、%

序号	合伙人	2019 年 11 月成立时			2020 年 7 月变更后		
		出资额	出资比例	合伙人类型	出资额	出资比例	合伙人类型
1	李辉	127.00	49.40	有限合伙人	270.15	39.01	普通合伙人

序号	合伙人	2019 年 11 月成立时			2020 年 7 月变更后		
		出资额	出资比例	合伙人类型	出资额	出资比例	合伙人类型
2	吴春生	32.50	12.60	有限合伙人	230.28	33.25	有限合伙人
3	张小潞	25.50	9.90	普通合伙人	47.25	6.82	有限合伙人
4	胡宁	22.50	8.70	有限合伙人	25.545	3.69	有限合伙人
5	曹力	20.00	7.80	有限合伙人	30.15	4.35	有限合伙人
6	毛洪英	6.00	2.30	有限合伙人	6.00	0.87	有限合伙人
7	葛吉虎	5.00	1.90	有限合伙人	10.80	1.56	有限合伙人
8	姜宏伟	5.00	1.90	有限合伙人	19.50	2.82	有限合伙人
9	张熠	5.00	1.90	有限合伙人	10.80	1.56	有限合伙人
10	查琳	3.00	1.20	有限合伙人	7.35	1.06	有限合伙人
11	毛瑞川	3.50	1.40	有限合伙人	12.925	1.87	有限合伙人
12	宗磊	2.50	1.00	有限合伙人	-	-	-
13	秦英谖	-	-	-	7.25	1.05	有限合伙人
14	王华	-	-	-	7.25	1.05	有限合伙人
15	厉波	-	-	-	7.25	1.05	有限合伙人
合计		**257.50**	**100.00**	**-**	**692.50**	**100.00**	**-**

自盛源管理成立至 2020 年 7 月前，李辉持有出资份额比例显著高于其他合伙人，可决策盛源管理的经营管理活动，为盛源管理的实际控制人。2020 年 7 月，盛源管理普通合伙人变更前后，李辉对盛源管理及发行人控制权不存在变化。

（二）海格科技的主要业务，未将潘清跃认定为共同实际控制人的原因及合理性

海格科技成立于 2016 年 6 月，系李辉姐姐的配偶、公司核心技术人员 QINGYUE PAN（潘清跃）控股的公司，持有发行人 640.6911 万股，占发行人总股本的 6.17%。除持有发行人股权外，海格科技未经营其他业务。未将 QINGYUE PAN（潘清跃）认定为共同实际控制人的原因及合理性如下：

1、自设立以来，发行人的实际控制人一直为李辉

发行人自 2012 年 2 月成立以来，实际控制人一直为李辉，不曾发生过因控制权产生的股东争议或纠纷，实际控制权始终保持稳定。2022 年 4 月，除实际控制人李辉外，包括海格科技在内的 5%以上股份股东均已出具《关于不谋求南京晶升装备股份有限公司控制权的承诺函》。

2、QINGYUE PAN（潘清跃）未对发行人经营决策施加重大影响

入职发行人以来，QINGYUE PAN（潘清跃）主要负责研发工作，未曾担任发行人的董事、高级管理人员职务，不参与经营管理决策，对发行人董事、监事和高级管理人员的提名及任免不具有重要影响力，对发行人经营决策和管理无法施加重大影响。

3、QINGYUE PAN（潘清跃）未直接持有发行人股权，其或其控股的海格科技与实际控制人李辉之间不存在通过公司章程、协议或者其他安排明确共同控制的情形

根据《〈首次公开发行股票并上市管理办法〉第十二条“实际控制人没有发生变更”的理解和适用——证券期货法律适用意见第 1 号》（以下简称“《证券期货法律适用意见第 1 号》”），如主张多人共同拥有公司控制权，应当符合的条件包括：“（三）多人共同拥有公司控制权的情况，一般应当通过公司章程、协议或者其他安排予以明确，有关章程、协议及安排必须合法有效、权利义务清晰、责任明确，该情况在最近 3 年内且在首发后的可预期期限内是稳定、有效存在的，共同拥有公司控制权的多人没有出现重大变更”。

QINGYUE PAN（潘清跃）或海格科技均未与李辉签署任何约定共同控制情形的协议，亦不存在公司章程或者其他安排对前述主体共同控制予以明确。海格科技与李辉签署了《一致行动协议》，主要系为了巩固李辉的控制权，并未约定共同控制。综上，QINGYUE PAN（潘清跃）不符合《证券期货法律适用意见第 1 号》中认定共同控制的条件。

4、QINGYUE PAN（潘清跃）不属于《上海证券交易所科创板股票发行上市审核问答（二）》中定义的共同实际控制人

根据《上海证券交易所科创板股票发行上市审核问答（二）》（以下简称“《审

核问答（二）》”）第 5 条，“实际控制人的配偶、直系亲属，如其持有公司股份达到 5%以上或者虽未超过 5%但是担任公司董事、高级管理人员并在公司经营决策中发挥重要作用，除非有相反证据，原则上应认定为共同实际控制人。”QINGYUE PAN（潘清跃）系发行人实际控制人李辉姐姐的配偶，不是李辉的直系亲属，不属于《审核问答（二）》规定的原则上应认定为共同实际控制人的情形。

5、QINGYUE PAN（潘清跃）所持的发行人股份已比照实际控制人的持股锁定期要求进行锁定

2022 年 4 月，QINGYUE PAN（潘清跃）出具了《关于股份锁定及减持意向承诺函》，“自发行人股票上市之日起三十六个月内，不转让或者委托他人管理本人在本次发行前直接或间接持有的发行人股份，也不由发行人回购本人在本次发行前直接或间接持有的发行人股份”。QINGYUE PAN（潘清跃）不存在因未被认定为共同实际控制人而规避股份锁定期承诺的情况。

（三）张小潞、吴春生与李辉是否存在一致行动关系

张小潞和吴春生分别于 2012 年 2 月和 2013 年 5 月自斯凯孚（中国）有限公司离职，并入职发行人。截至本问询函回复出具日，张小潞和吴春生在发行人处任职及直接持股情况如下：

姓名	持股数量（万股）	持股比例（%）	任职
吴春生	100.1080	0.96	董事、财务负责人、董事会秘书
张小潞	230.2484	2.22	董事、副总经理、市场部经理

张小潞和吴春生入职发行人以来，均在董事会和股东会/股东大会独立表决，两人与李辉之间不存在任何一致行动协议，不存在应被认定为一致行动人的关联关系。

2022 年 6 月，李辉、吴春生和张小潞分别出具《确认函》，确认三方之间不存在一致行动协议，不存在委托投票、相互征求决策意见或其他可能导致一致行动关系的情形。

（四）结合李辉上市后持股比例变化情况，分析公司上市后控制权稳定性及相关风险

本次发行上市前后公司前十大股东和股本结构情况如下：

序号	股东姓名/名称	本次发行前股本结构		本次发行后股本结构	
		持股数（万股）	持股比例（%）	持股数（万股）	持股比例（%）
1	李辉	2,196.87	21.17	2,196.87	15.88
2	鑫瑞集诚	1,701.84	16.40	1,701.84	12.30
3	明春科技	1,569.69	15.13	1,569.69	11.34
4	卢祖飞	900.97	8.68	900.97	6.51
5	盛源管理	658.10	6.34	658.10	4.76
6	海格科技	640.69	6.17	640.69	4.63
7	胡育琛	375.41	3.62	375.41	2.71
8	聚源铸芯	335.36	3.23	335.36	2.42
9	蔡锦坤	310.33	2.99	310.33	2.24
10	王华龙	300.32	2.89	300.32	2.17
11	其他 18 名股东	1,387.87	13.37	1,387.87	10.03
12	本次发行流通股	-	-	3,459.15	25.00
合计		**10,377.46**	**100.00**	**13,836.61**	**100.00**

本次发行上市前，李辉直接持有公司 21.17%的股份，其控制的员工持股平台盛源管理持有公司 6.34%的股份，海格科技持有公司 6.17%的股份并与李辉保持一致行动关系。李辉直接、间接并通过一致行动安排合计控制公司 33.69%的股份，控股比例显著高于其他股东，且其对董事会能够施加重大影响，是公司的控股股东及实际控制人。此外，公司 5%以上的其他股东均已出具《关于不谋求南京晶升装备股份有限公司控制权的承诺函》，发行上市前公司的控制权稳定。

本次发行上市后，李辉及发行前其他股东持股比例将同步稀释，李辉控股比例将下降至 25.26%，仍为公司的控股股东、实际控制人，公司的控制权保持稳定，不存在相关风险，具体分析如下：

1、公司发行上市后，李辉的控股比例为 25.26%，仍系公司的控股股东、实际控制人，能够实际控制公司

公司发行上市后，李辉直接并通过盛源管理及海格科技可控制公司 25.26%

的股份，系发行人的控股股东、实际控制人。公司持股比例较高的主要其他股东均为财务投资人，不参与公司实际经营管理，持股 5%以上的股东均已出具《关于不谋求南京晶升装备股份有限公司控制权的承诺函》。

2、公司董事会半数以上非独立董事系由李辉提名，李辉能够对董事会决策、发行人经营管理产生重大影响

公司董事会共有 7 名董事，包括 4 名非独立董事，其中 3 名（李辉、吴春生、张小潞）系由李辉提名并当选，占发行人全部非独立董事人数的比例超过三分之二，李辉能够对公司董事会产生重大影响。李辉提名的 3 名非独立董事中：（1）李辉担任公司法定代表人、董事长及总经理，主持并制定公司战略，主导公司各项决策及规划，对公司的经营方针、决策和业务运营起核心作用；（2）吴春生担任公司财务负责人、董事会秘书，负责公司财务资金运营管理，承担相应业务管理职能；（3）张小潞担任公司副总经理、市场部经理，负责公司市场销售工作。因此，李辉及提名的董事为公司核心管理层，能够对公司的实际经营管理产生重大影响，李辉具有公司控制权。

3、相关方均已出具了承诺，保证公司发行上市后控制权的稳定

为进一步确保上市后公司控制权的稳定，相关方均出具了股份锁定及减持、不谋求控制权等承诺，具体如下：

序号	承诺事项	承诺人	承诺期限及主要内容
1	股份锁定及减持意向承诺	李辉、盛源管理、海格科技	自发行人股票上市之日起三十六个月内不减持，锁定期满后按监管规定要求减持
2	不谋求发行人控制权的承诺	持股 5%以上的股东：鑫瑞集诚、明春科技、卢祖飞、盛源管理、海格科技	自发行人股票上市之日起六十个月内不以任何方式谋求发行人控制权

上述承诺的具体内容详见招股说明书“第十节 投资者保护”之“六、发行人、股东、实际控制人、发行人的董事、监事、高级管理人员、核心技术人员以及本次发行的保荐人及证券服务机构等作出的重要承诺、未能履行承诺的约束措施以及已触发履行条件的承诺事项的履行情况”。

综上，公司上市后控制权仍然保持稳定，李辉系控股股东、实际控制人，不存在控制权稳定性的相关风险。

三、发行人律师核查程序及核查意见

（一）核查程序

1、查阅了盛源管理设立时及普通合伙人变更后的合伙协议，盛源管理实际控制人李辉出具的确认函，了解盛源管理普通合伙人变更的原因、盛源管理 2020 年 2 月至 2020 年 7 月的实际控制人、普通合伙人变更前后李辉控制公司股权的变化情况；

2、查阅了发行人及海格科技现行有效的公司章程、海格科技 2019 年度至 2021 年度财务报表、QINGYUE PAN（潘清跃）出具的调查表以及《关于股份锁定及减持意向承诺函》，对 QINGYUE PAN（潘清跃）进行访谈，核查报告期内海格科技的主营业务以及未将 QINGYUE PAN（潘清跃）认定为共同实际控制人的原因及合理性；

3、查阅了李辉、吴春生、张小潞出具的确认函，核查前述三人是否存在一致行动关系；

4、查阅了发行人现行有效公司章程、招股说明书、李辉、吴春生和张小潞董事提名函、调查表、李辉及其控制企业盛源管理、一致行动人海格科技作出的关于股份锁定的承诺、持有公司 5%以上股份的股东作出的关于不谋求发行人控制权的承诺，核查公司上市后李辉持股比例变化，公司上市后控制权稳定性及相关风险。

（二）核查意见

经核查，发行人律师认为：

1、自设立以来，盛源管理实际控制人为李辉。出于办理工商手续便捷性的考虑，李辉设立初期未担任普通合伙人。2020 年 7 月，盛源管理普通合伙人变更前后，李辉对盛源管理及发行人控制权不存在变化；

2、海格科技除持有发行人股权外，未经营其他业务，未将 QINGYUE PAN（潘清跃）认定为共同实际控制人具有合理性；

3、张小潞、吴春生与李辉不存在一致行动关系；

4、公司上市后控制权稳定，李辉系控股股东、实际控制人，不存在相关风险。

九、关于非专利技术出资

问题 9. 申报材料显示：（1）2012 年 5 月、2012 年 10 月李辉分别以“先进的多晶炉及 LED 蓝宝石炉设计”、“新型的大尺寸蓝宝石单晶炉长晶加热系统”非专利技术对发行人出资，评估作价分别为 750 万元、285 万元。李辉用于出资的非专利技术来源于其父亲李荣林的无偿赠与，李荣林原任职于中国工程物理研究院，2002 年退休。李荣林于 2010 年年初形成技术方案设计理念，2011 年度完成方案设计及图纸、技术资料的起草；（2）2018 年 1 月，海格科技以“大尺寸（≥300mm）半导体单晶炉设计”技术评估作价 500 万元对晶能半导体增资，2019 年 5 月发行人以股权重组方式收购晶能半导体，2022 年 4 月海格科技向发行人缴纳出资，履行了非专利技术现金置换程序；（3）报告期末，无形资产中非专利技术账面原值为 1,535 万元，计提减值准备 361.63 万元，账面价值 300 万。主要系 2018 年底，因公司发展战略已聚焦于半导体设备领域，同时蓝宝石下游市场供需变化，公司将“先进的多晶炉及 LED 蓝宝石炉设计”、“新型的大尺寸蓝宝石单晶炉长晶加热系统”非专利技术剩余账面价值全额计提资产减值准备所致。发行人无形资产预计使用寿命为 10 年。

请发行人说明：（1）结合李荣林退休前从事的具体工作等，分析退休后其研发出蓝宝石相关技术的可行性；退休后去向，是否在相关单位从事研究工作，相关非专利技术与李荣林在原单位工作的关系，是否属于职务发明创造或职务作品，是否存在纠纷或潜在纠纷；（2）相关非专利技术在业务产品中的使用情况，与公司现有业务、核心技术、知识产权的关系；（3）2012 年增资时，李辉非专利技术出资采用收益法评估的具体测算过程及主要依据，实际产生收益与评估的差异及原因具体情况；（4）报告期末，无形资产非专利技术明细及账面价值情况；无形资产使用寿命的合理性，与同行业的比较情况；（5）海格科技履行非专利技术现金置换程序的相关会计处理。

请发行人律师对上述（1）、（2）核查并发表明确意见。请申报会计师对上述（3）-（5）核查并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

（一）结合李荣林退休前从事的具体工作等，分析退休后其研发出蓝宝石相关技术的可行性；退休后去向，是否在相关单位从事研究工作，相关非专利技术与李荣林在原单位工作的关系，是否属于职务发明创造或职务作品，是否存在纠纷或潜在纠纷

1、结合李荣林退休前从事的具体工作等，分析退休后其研发出蓝宝石相关技术的可行性

李荣林 1965 年 7 月毕业于哈尔滨工业大学精密机械制造工艺专业。1965 年 8 月至 2002 年 9 月任职于中国工程物理研究院第四研究所结构力学部，历任工程师、高级工程师、研究员和总工程师。任职期间，李荣林主要主持大型离心机等设备研发设计，曾作为“数字式气—液联合自动协调加载系统”、“气动力—惯性力复合环境模拟试验系统”等项目主要完成人，获国家科学技术委员会颁布的《国家科技成果完成者证书》、教育部颁布的《教育部科技成果完成者证书》，曾获国防科工委科技进步二等奖、国家教育委员会科技进步三等奖等奖项，在机械设计及流体力学领域具有深厚造诣。

自 2002 年 10 月从中国工程物理研究院退休后，李荣林对国内蓝宝石长晶设备行业进行了初步了解。当时，我国蓝宝石长晶设备的工艺技术主要依赖于俄罗斯外聘专家，虽能够实现晶体生长，但仍存在以下问题：1、设备的自动化程度和操作便捷性较低，主要依靠外籍专家的相关经验，一般生产人员较难独立操作实现长晶；2、设备的利用率较低，产出的晶体重量仅约有 30-35 公斤，难以实现下游材料端对晶体产量的需求；3、无法控制晶体良率，由于晶体生长过程中缺乏计算机的可靠控制和数据记录，导致产出的晶体良率不仅不可控且难以通过数据分析进行改良提升。

此后，李荣林持续关注国际及国内专用机械设备行业技术及应用发展趋势情况。2008 年以来，因看好国内蓝宝石长晶炉未来市场潜力，李荣林通过查阅总结及归纳国内外关于多晶炉、蓝宝石炉等晶体生长设备公开披露的技术资料及行业信息，与行业相关专家进行咨询交流，并运用自身对于机械设计及流体力学领域的专业研究知识及经验自行从事研究，逐渐形成了“先进的多晶炉及 LED 蓝宝

石炉设计”非专利技术，主要提供了“改良泡生法”蓝宝石炉设计方案，包括设备极限真空方案、对称式抽空设计、密封与高温环境下冷却系统的设计方案、低速运动的传动机构设计方案等，在隔热保温系统节能性设计、高精度籽晶称重系统的设计、高精度加热电源技术研发、热场温度梯度控制、高真空可靠性设计等方面均具有创新性，在控制精度、运行稳定性、可靠性等方面实现了技术突破，可降低蓝宝石晶体生产成本。该非专利技术主要研发形成过程如下：

（1）2008 年度至 2009 年度，李荣林关注了蓝宝石晶体生长设备相关技术发展及行业应用前景，期间调研了国际上关于蓝宝石炉技术的前沿先进资讯及研究技术资料，进行了深度学习，并初步确定了研究技术方向，通过阅读专业书籍、网络检索和调研，并与相关行业协会、领域内的专家交流讨论，归纳总结了国内、国际关于多晶炉、蓝宝石炉的先进设计理念及技术方案，2010 年初形成了“改良泡生法”技术方案设计理念。随后对部分国内蓝宝石材料生产厂商进行了调研，主要关注了客户应用需求、现有产品技术改进方向及难点；

（2）2010 年度至 2011 年度，李荣林开始从事蓝宝石单晶炉产品的研发设计工作，根据自身在机械结构设计、流体力学领域的专业研究背景，主要进行了设备结构布局、真空系统、提升系统、加热保温系统、压缩空气系统、水冷却系统、控制系统结构及相关规格参数的设计工作；

（3）2011 年度，在李辉的协助下，李荣林对设备设计方案进行了论证，通过零部件选型、部件装配与调试、功能性验证等工作，改进及确定了设备极限真空方案，对称式抽空设计，密封与高温环境下冷却系统的设计方案，低速运动的传动机构设计方案，最终确定了非专利技术涉及产品总体结构及子系统布局设计，完成方案设计图纸、技术资料的起草。

2、退休后去向，是否在相关单位从事研究工作，相关非专利技术与李荣林在原单位工作的关系，是否属于职务发明创造或职务作品，是否存在纠纷或潜在纠纷

（1）李荣林退休后，未在相关单位从事研究工作

自 2002 年 10 月退休后，李荣林未在相关单位从事研究工作。

（2）相关非专利技术与李荣林在原单位工作无关，不属于职务发明创造或职务作品

“先进的多晶炉及 LED 蓝宝石炉设计”非专利技术系基于李荣林自身对于机械设计及流体力学领域的专业研究背景，通过总结及归纳国际、国内关于多晶炉、蓝宝石炉的先进设计理念及技术方案，2010 年年初形成技术方案设计理念，2010 年度至 2011 年度完成方案设计及图纸、技术资料的起草。该项非专利技术主要为蓝宝石炉设计方案、图纸、技术资料，与李荣林任职期间从事具体工作及研究领域存在差异，不属于李荣林在原单位的研究成果，与原单位工作不存在关系。

《中华人民共和国专利法》《中华人民共和国专利法实施细则（2010 修订）》载明，职务发明创造指“执行本单位的任务或者主要是利用本单位的物质技术条件所完成的发明创造为职务发明创造”，具体为：（一）在本职工作中作出的发明创造；（二）履行本单位交付的本职工作之外的任务所作出的发明创造；（三）退休、调离原单位后或者劳动、人事关系终止后 1 年内作出的，与其在原单位承担的本职工作或者原单位分配的任务有关的发明创造。

根据上述定义，鉴于该非专利技术形成期间，李荣林已从中国工程物理研究院退休多年，形成过程中，不涉及其原单位的本职工作或分配的任务，中国工程物理研究院也未提供任何物质技术条件，包括但不限于场地、资金、设备、零部件、原材料、人员团队及不对外公开的技术资料或其他技术支持等，该非专利技术不属于李荣林的职务发明创造或职务作品。

（3）不存在纠纷或潜在纠纷

截至本问询函回复出具日，李荣林与其原工作单位不存在纠纷或潜在纠纷。

（二）相关非专利技术在业务产品中的使用情况，与公司现有业务、核心技术、知识产权的关系

2012 年 5 月及 12 月，李辉分别以“先进的多晶炉及 LED 蓝宝石炉设计”、“新型的大尺寸蓝宝石单晶炉长晶加热系统”技术评估作价对晶升有限增资；2017 年 11 月，核心技术人员 QINGYUE PAN（潘清跃）控制的海格科技以“大尺寸（≥300mm）半导体单晶炉设计”技术评估作价对晶能半导体增资。

上述非专利技术在公司业务产品中的使用情况，与公司现有业务、核心技术、知识产权的关系，参见本问询函回复之“一/问题 1.2/三/（二）非专利技术出资的作用”中回复内容。

（三）2012 年增资时，李辉非专利技术出资采用收益法评估的具体测算过程及主要依据，实际产生收益与评估的差异及原因具体情况

1、非专利技术出资评估情况

2012 年 3 月 1 日，晶升有限召开股东会并做出决议，全体股东同意李辉以技术评估作价 750.00 万元对晶升有限增资。2012 年 3 月 12 日，江苏华盛资产评估有限公司就“先进的多晶炉及 LED 蓝宝石炉设计”非专利技术出具了《资产评估报告书》（苏华盛评报字[2012]第 1-002 号），根据收益法，截至 2012 年 1 月 31 日，该技术的评估价值为 754.25 万元。

2012 年 12 月 25 日，晶升有限召开股东会并做出决议，全体股东同意李辉以技术评估作价 285.00 万元对晶升有限增资。2012 年 12 月 24 日，江苏华盛资产评估有限公司就“新型的大尺寸蓝宝石单晶炉长晶加热系统”非专利技术出具了《资产评估报告书》（苏华盛评报字[2012]第 1-046 号），根据收益法，截至 2012 年 11 月 30 日，该技术的评估价值为 355.40 万元。

为对前次评估结果的公允性进行验证，2022 年 6 月，嘉学评估出具《资产评估报告书》，对“先进的多晶炉及 LED 蓝宝石炉设计”、“新型的大尺寸蓝宝石单晶炉长晶加热系统”2 项非专利技术价值进行了追溯评估。根据评估报告，截至 2012 年 1 月 31 日，非专利技术“先进的多晶炉及 LED 蓝宝石炉设计”评估价值为 753.18 万元；截至 2012 年 11 月 30 日，非专利技术“新型的大尺寸蓝宝石单晶炉长晶加热系统”评估价值为 298.48 万元。与前次评估结果基本一致。

2、采用收益法评估的具体测算过程及主要依据

本次对李辉持有的“先进的多晶炉及 LED 蓝宝石炉设计”及“新型的大尺寸蓝宝石单晶炉长晶加热系统”非专利技术采用收益途径的收入分成法进行评估。

收入分成法认为在专有技术产品的生产、销售过程中，专有技术对产品的收益是有贡献的，采用适当方法估计专有技术对收益的贡献率，进而确定专有技术的收益贡献额，再选取恰当的折现率，将专有技术的收益贡献额折现，以此作为

专有技术的评估值。运用该种方法具体分为如下四个步骤：其基本公式可以表达如下：

$$P=\sum_{i=1}^{n}\frac{KR_i}{(1+r)^i}$$

P：专有技术评估值；

Ri：第 i 年专有技术产品的销售收入；

K：专有技术的收入分成率；

i：收益期限序号；

r：折现率；

n：收益期限。

上述主要参数的确定过程如下：

①专有技术产品销售收入

根据专有技术产品的业务规划以及行业发展趋势，产权持有人对未来年度的与专有技术相关的收入进行预测，其中平均单价参考基准日时的订单单价考虑，预计销售数量根据基准日时在手订单和意向订单，结合行业发展趋势进行预测。

②专有技术收入分成率

专有技术收入分成率依据常用的行业销售收入分成率水平，结合专有技术产品的实际情况进行确定。行业销售收入分成率主要根据国家知识产权局专利资产评估标准及参数等标准确定，本次评估收入分成率确定为 4.98%。

③收益年限

专有技术不受专门法律保护，不存在法定寿命，只有通过自己保密，避免外界的侵犯。根据产权持有人提供的技术及行业介绍以及与访谈，考虑到国内生产厂家的技术应用情况以及行业技术更新情况，本次收益年限确定为自基准日至 2017 年底。

④折现率

折现率是将未来的收益折算为现值的系数，它体现了资金的时间价值。此次

评估采用风险累加法计算专有技术适用的折现率。

折现率=无风险报酬率+风险报酬率

A 无风险报酬率

国债收益率通常被认为是无风险的，因为持有该债券到期不能兑付的风险很小，可以忽略不计。本次选取剩余年限与收益期相一致的国债到期年收益率作为无风险报酬率。

B 风险报酬率

影响风险报酬率的因素包括技术风险、市场风险、资金风险和管理风险。本次评估根据专有技术及其产品的特点确定其风险报酬率。

3、实际产生收益与评估的差异及原因具体情况

本次评估涉及的非专利技术均应用于公司蓝宝石单晶炉产品，评估选用现金流量折现法中的自由现金流量折现模型，非专利技术的权益价值主要受预测蓝宝石单晶炉收入影响。评估基准日后，晶升装备实际销售蓝宝石单晶炉收入与评估报告采用预测数据的对比情况，即实际产生收益与评估的差异具体如下：

单位：万元

项目	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2016 年及以后	合计
评估预测收入 A	365.00	5,700.00	8,200.00	7,600.00	7,000.00	6,400.00	35,265.00
公司实际收入 B	365.50	5,698.20	8,220.40	4,635.31	7,036.88	6,790.94	32,747.23
差异（C=B-A）	0.50	-1.80	20.40	-2,964.69	36.88	390.94	-2,517.77

根据上表，评估预测收入合计金额为 35,265.00 万元，公司对应期间实际销售蓝宝石收入合计为 32,747.23 万元，合计实现收入及各年度公司实际收入情况与评估预测收入基本相符，评估预测收入具有合理性。

2015 年度，公司实际实现蓝宝石单晶炉产品销售收入 4,635.31 万元，较 2014 年度及 2016 年度有所波动，低于当期评估预测收入，主要由下游行业波动导致：（1）2012 年度，苹果公司首次在智能手机产品（iPhone5）中应用了高透光性的双抛光蓝宝石材料，作为手机镜头保护盖。受下游消费电子行业规模化应用预期的影响，2013 年至 2014 年，公司蓝宝石单晶炉产品收入呈较快增长趋势；（2）2015 年度，全球蓝宝石材料产能已达到一定规模，市场竞争逐步加剧，产品价格

呈逐步下降趋势。同时，因消费电子领域的应用不及预期，下游蓝宝石衬底厂商相应缩减了蓝宝石设备采购规模，导致公司当年产品销售收入有所下降；（3）2016年度，公司蓝宝石单晶炉销售收入较2015年度有所回升，主要因下游LED芯片市场需求增长导致。

非专利技术评估预测收入及公司实际收入差异主要系2015年度蓝宝石行业需求波动导致，评估预测收入系追溯至2012年度作出，自2015年起呈下降趋势，采用假设模型具有合理性。非专利技术评估的收益年限确定为自基准日至2017年底，符合实际情况。自2018年起，蓝宝石下游LED衬底及消费电子领域材料应用市场逐步呈现供大于求的市场竞争格局，公司同步开始进行业务转型。由于下游市场需求存在不确定性，非专利技术未来为公司创造经济利益的能力已受到重大不利影响，基于会计谨慎性考虑，发行人对该等非专利技术全额计提了减值准备。

综上，非专利技术采用的评估预测收入具有合理性，评估结果公允，实际产生收益与评估的差异具有合理原因。

（四）报告期末，无形资产非专利技术明细及账面价值情况；无形资产使用寿命的合理性，与同行业的比较情况

1、无形资产非专利技术明细及账面价值情况

截至**2022年6月末**，发行人无形资产—非专利技术账面原值为1,535.00万元，累计摊销**898.38**万元，计提减值准备361.63万元，账面价值**275.00**万元，共涉及3项非专利技术。“先进的多晶炉及LED蓝宝石炉设计”、“新型的大尺寸蓝宝石单晶炉长晶加热系统”由实际控制人李辉于2012年度向公司出资投入；“大尺寸（≥300mm）半导体单晶炉设计”由海格科技于2017年度向晶能半导体出资投入，后公司通过收购晶能半导体取得。

2018年12月，因公司发展战略已聚焦于半导体设备领域，同时蓝宝石下游市场供需变化，经公司管理层办公会决议，决定将“先进的多晶炉及LED蓝宝石炉设计”、“新型的大尺寸蓝宝石单晶炉长晶加热系统”非专利技术剩余账面价值全额计提资产减值准备，计提资产减值准备金额为361.63万元。

报告期末，无形资产非专利技术明细及账面价值情况具体如下：

单位：万元

非专利技术名称	原值	截至 2022 年 6 月末		
		累计摊销	减值准备	账面价值
先进的多晶炉及 LED 蓝宝石炉设计	750.00	500.00	250.00	-
新型的大尺寸蓝宝石单晶炉长晶加热系统	285.00	173.38	111.63	-
大尺寸（≥300mm）半导体单晶炉设计	500.00	**225.00**	-	**275.00**
合计	**1,535.00**	**898.38**	**361.63**	**275.00**

注：2018 年 12 月，按照 10 年的预计收益期摊销，“先进的多晶炉及 LED 蓝宝石炉设计”、“新型的大尺寸蓝宝石单晶炉长晶加热系统”累计摊销分别为 500.00 万元和 173.38 万元，剩余账面价值分别为 250.00 万元和 111.63 万元，按照剩余账面价值全额计提减值准备，合计 361.63 万元。

2、无形资产使用寿命的合理性，与同行业的比较情况

发行人参考能为公司带来经济利益的期限确定无形资产使用寿命，按照 10 年的预计收益期对非专利技术进行摊销。与同行业上市公司不存在显著差异，会计估计具有合理性，对比情况如下：

无形资产名称	与同行业上市公司无形资产摊销期对比情况			
	晶盛机电	北方华创	连城数控	发行人
专利权	8 年	10 年	-	-
特许权使用费	-	-	15 年	-
非专利技术	-	-	-	10 年

（五）海格科技履行非专利技术现金置换程序的相关会计处理

2022 年 2 月 17 日、2022 年 3 月 4 日，发行人分别召开第一届董事会第十次会议、2022 年第二次临时股东大会，决议通过《关于公司股东南京海格半导体科技有限公司现金置换技术出资事项的议案》；为适应上市后相关法律、法规及公司实际需要，增强公司实力，公司股东南京海格半导体科技有限公司（以下简称“海格科技”）拟将其对公司的全部技术出资（即“大尺寸（≥300mm 半导体单晶炉设计”）用现金予以置换。海格科技拟将该技术出资全部变更为等额货币出资，原作为其出资投入公司的非专利技术仍由公司及/或其子公司无偿使用。

2022 年 4 月，海格科技向发行人缴纳出资 500.54 万元（考虑股改净资产折股因素），履行了非专利技术现金置换程序。2022 年 4 月 25 日，容诚会计师事务所出具容诚验字[2022]210Z0008 号验资报告，对现金置换出资进行了审验，海格科技现金置换出资款确认为资本公积。

二、发行人律师对（1）、（2）的核查程序及核查意见

（一）核查程序

1、对李荣林进行访谈并取得其书面确认，登录中国工程物理研究院官网（https://www.caep.cn/）查询相关信息，取得了李荣林获得的国家科学技术委员会颁布的《国家科技成果完成者证书》、教育部颁布的《教育部科技成果完成者证书》、国防科工委科技进步二等奖、国家教育委员会科技进步三等奖等奖项荣誉证书，了解李荣林退休前从事的具体工作、其蓝宝石炉相关技术的研发过程，分析其退休后研发出蓝宝石炉相关技术的可行性；了解李荣林退休后的去向，是否在相关单位从事研究工作，以及相关非专利技术与李荣林在原单位工作的关系，是否属于职务发明创造或职务作品；

2、查阅了《中华人民共和国专利法》《中华人民共和国专利法实施细则（2010修订）》，核查相关非专利技术是否属于李荣林的职务发明创造或职务作品；

3、登录中国裁判文书网（https://wenshu.court.gov.cn/）、中国执行信息公开网（http://zxgk.court.gov.cn/）查询并取得李荣林的书面确认，核查李荣林与原单位之间是否存在纠纷或潜在纠纷；

4、访谈了发行人的核心技术人员，取得了发行人的书面说明，并登录国家知识产权局官网（https://www.cnipa.gov.cn/）查询，了解相关非专利技术在业务产品中的使用情况，以及与公司现有业务、核心技术、知识产权的关系。

（二）核查意见

经核查，发行人律师认为：

1、李荣林退休前曾任职于中国工程物理研究院，具有机械设计及流体力学领域的专业研究背景，退休后研发出蓝宝石相关技术具有可行性；退休后，李荣林未在相关单位从事研究工作，相关非专利技术与李荣林在原单位工作无关，不属于职务发明创造或职务作品，不存在纠纷或潜在纠纷；

2、发行人在 3 项非专利技术的基础上实施并完成了晶体生长设备定型和改造，共形成了 6 项发明专利，相关非专利技术对公司晶体生长设备主要核心技术的形成及改进做出了贡献。

三、申报会计师对（3）-（5）的核查程序及核查意见

（一）核查程序

1、了解及评价发行人与筹资、资产相关的内部控制设计的有效性，并测试关键控制运行的有效性；

2、取得了江苏华盛资产评估有限公司及嘉学评估出具的《资产评估报告书》，了解评估假设、具体测算过程及主要依据，对李辉进行访谈，了解评估使用的测算数据与实际数据之间的差异原因；

3、取得“先进的多晶炉及 LED 蓝宝石炉设计”“新型的大尺寸蓝宝石单晶炉长晶加热系统”两项非专利技术出资相关的相关资料，对李辉进行访谈，了解非专利技术出资发行人的安排原因和背景、履行的出资程序等情况；

4、取得“大尺寸（≥300mm）半导体单晶炉设计”非专利技术出资的相关资料，对 QINGYUE PAN（潘清跃）进行访谈，了解该项非专利技术技术出资晶能半导体的安排原因和背景、履行的出资程序等情况；

5、获取报告期末发行人无形资产清单，对发行人管理层、财务负责人进行访谈，了解李辉出资发行人的两项非专利技术全额计提资产减值的原因及合理性；

6、查阅同行业；公司对专利权、特许权使用费的摊销政策，与发行人无形资产非专利技术的摊销年限进行对比，分析发行人无形资产摊销年限的合理性；

7、访谈发行人市场部负责人及采购部负责人，了解蓝宝石单晶炉的发展历程及趋势；

8、获取并复核与海格科技非专利技术现金置换的董事会决议、股东大会决议。

（二）核查意见

经核查，申报会计师认为：

1、李辉用于出资的非专利技术采用的评估预测收入具有合理性，评估结果公允，实际产生收益与评估的差异具有合理原因；

2、发行人参考能为公司带来经济利益的期限确定无形资产使用寿命，按照

10 年的预计收益期对非专利技术进行摊销，与同行业上市公司相比不存在显著差异，会计估计具有合理性；

3、海格科技非专利技术现金置换出资款确认为资本公积，相关会计处理符合《企业会计准则》的规定。

十、关于核心技术人员

问题 10.1 根据申报文件，发行人核心技术人员潘清跃、DAVID KENNETH LEES 分别于 2013 年 5 月、6 月加入发行人，在此之前都曾在美国 SPX 公司（SPXC.N）凯克斯（KAYEX）单晶炉事业部工作，潘清跃曾担任其研发部负责人。2017 年 11 月，潘清跃控制的海格科技以“大尺寸（≥300mm）半导体单晶炉设计”技术对晶能半导体增资。该项非专利技术主要形成于 2011 年以后。最近一年潘清跃、DAVID KENNETH LEES 的薪酬远高于其他核心技术人员。

请发行人说明：（1）潘清跃、DAVID KENNETH LEES 与原工作单位签署保密、竞业禁止等相关协议情况，是否与原就职单位存在纠纷或潜在争议；（2）潘清跃非专利技术的形成过程，与原工作的关系，是否存在侵权或侵犯原工作单位技术秘密的情况，相关非专利技术在公司业务发展中的作用；（3）DAVID KENNETH LEES 在公司核心技术、业务发展中的作用，与公司签署的相关保密、竞业禁止等协议的主要内容。

请发行人律师对核查并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

（一）潘清跃、DAVID KENNETH LEES 与原工作单位签署保密、竞业禁止等相关协议情况，是否与原就职单位存在纠纷或潜在争议

QINGYUE PAN（潘清跃）和 DAVID KENNETH LEES 分别于 2013 年 5 月和 6 月入职发行人子公司 LP 新能源。入职前，两人主要前任职单位、相关保密/竞业禁止协议的签署情况如下：

姓名	单位	期间	是否签署保密协议	是否签署竞业禁止协议
QINGYUE PAN（潘清跃）	凯克斯（KAYEX）	2007.5-2011.2	是	否
	美国伍斯特理工学院	2011.3-2013.4	/	/
DAVID KENNETH LEES	凯克斯（KAYEX）	1993.2-2013.5	是	否

1、QINGYUE PAN（潘清跃）

2007 年 5 月，QINGYUE PAN（潘清跃）入职凯克斯（KAYEX），入职时签

署了离职后 1 年期的保密协议，未签署竞业禁止协议。2011 年 2 月，QINGYUE PAN（潘清跃）离开凯克斯（KAYEX），离职时未再签署竞业禁止或保密协议。

2011 年 3 月，QINGYUE PAN（潘清跃）任职于美国伍斯特理工学院，从事铝合金半固态加工相关项目的研究工作，期间未签署竞业禁止或保密协议。

2013 年 5 月，QINGYUE PAN（潘清跃）自美国伍斯特理工学院离职，加入发行人全资子公司 LP 新能源，主要从事长晶炉共性基础技术和蓝宝石单晶炉应用技术的研发工作。

2、DAVID KENNETH LEES

1993 年 2 月，DAVID KENNETH LEES 入职凯克斯（KAYEX），入职时签署了离职后 1 年期的保密协议，未签署竞业禁止协议。

2013 年 6 月，DAVID KENNETH LEES 加入发行人全资子公司 LP 新能源，主要从事长晶炉和蓝宝石单晶炉控制系统相关技术的研发工作。

3、2013 年 5 月，凯克斯（KAYEX）永久关闭解散

因经营情况发生变化，2013 年 5 月，经美国纽约州主管部门许可，凯克斯（KAYEX）宣布公司永久关闭解散，与员工签署的用工相关协议均终止失效。

综上，QINGYUE PAN（潘清跃）和 DAVID KENNETH LEES 两人均不存在违反与原工作单位关于保密或竞业禁止约定的情形，亦不存在纠纷或潜在争议。

（二）潘清跃非专利技术的形成过程，与原工作的关系，是否存在侵权或侵犯原工作单位技术秘密的情况，相关非专利技术在公司业务发展中的作用

1、潘清跃非专利技术的形成过程，与原工作的关系，是否存在侵权或侵犯原工作单位技术秘密的情况

（1）非专利技术的形成过程

2007 年 5 月至 2011 年 2 月，QINGYUE PAN（潘清跃）就职于凯克斯（KAYEX）单晶炉事业部，任研发部负责人，主要从事单晶炉热场设计与模拟、新一代硅铸锭炉的研发等研究项目。2011 年 3 月，QINGYUE PAN（潘清跃）任职于美国伍斯特理工学院，从事铝合金半固态加工相关项目的研究工作，工作内容主要系铝合金成型技术与新型铝合金材料的开发。

QINGYUE PAN（潘清跃）在晶体生长技术和设备的开发、热场设计和晶体生长过程的模拟、新材料的开发与应用、金属铸造/金属半固态成型等领域形成了多年学术研究及工作经验。“大尺寸（≥300mm）半导体单晶炉设计”非专利技术逐渐形成于 2011 年 2 月 QINGYUE PAN（潘清跃）离开凯克斯（KAYEX）之后，该项非专利技术的主要技术内容为大尺寸（≥300mm/12 英寸）半导体单晶炉系统及结构设计模型、核心部件结构设计及晶体生长技术方案，可通过自主研究开发方式实现。

针对该项非专利技术，QINGYUE PAN（潘清跃）主要从事了以下技术研发工作：（1）2012 年 1 月至 3 月，详细研究了 12 英寸半导体硅晶圆的微缺陷形成理论和各种控制方法的有关学术论文，通过市场公开信息，对前 5 大硅片厂商的晶体生长技术进行了整理分析；（2）2012 年 4 月至 6 月，通过对比 12 英寸晶圆制造两种主要制造路线（“直拉法+横向磁场”和“直拉法+勾型磁场”）的优缺点，确定了采用“单晶生长系统+横向超导磁场”的总体技术路线，制定了基于横向超导磁场下 12 英寸单晶炉应具备的主要技术指标和参数；（3）2012 年 7 月至 9 月，采用大型仿真软件完成晶体生长设备核心部件热场设计的模拟与优化，同时进行了各种生长条件下晶体生长的模拟，研究了不同的生长条件对晶体微缺陷的影响；（4）2012 年 10 月至 2013 年 1 月，根据热场及晶体生长模拟结果以及前期制定的技术指标和参数，进行单晶炉的结构设计，突出设备高稳定性、可靠性、清洁度等特点，优化上下传动设计以保证稳定性和精度性要求；（5）2013 年 1 月至 4 月，完成了单晶炉总体结构的三维设计（包括传动结构、炉体结构、炉体及磁场提升机构、真空及过滤系统等）和主要核心部件的结构设计。

（2）非专利技术与原工作的关系，不存在侵权或侵犯原工作单位技术秘密的情况

1）不存在侵权或侵犯凯克斯（KAYEX）技术秘密的情况

“大尺寸（≥300mm）半导体单晶炉设计”非专利技术的主要技术内容与凯克斯（KAYEX）的产品技术路径存在较为显著差异。KAYEX 晶体生长设备的技术路线主要基于“单晶生长系统+CUSP（勾型磁场）”架构。“大尺寸（≥300mm）半导体单晶炉设计”非专利技术采用了“单晶生长系统+Transverse Superconducting Magnet（横向超导磁场）”架构。横向超导磁场能提供比 CUSP

磁场更大的磁场强度（4,500G vs 1,000~2,000G），在抑制晶体生长过程中硅熔液对流、氧含量和微缺陷控制等方面更具有优势，在大尺寸半导体级单晶硅生长制造领域，是更先进、效率更高的生长路线和生长系统。与此同时，在半导体单晶生长的几大主要核心子系统领域（单晶炉的结构设计、单晶生长过程控制、横向超导磁场的应用、半导体热场与晶体生长工艺等），“大尺寸（≥300mm）半导体单晶炉设计”非专利技术与 KAYEX 晶体生长设备均存在差异。

2）不存在侵权或侵犯美国伍斯特理工学院技术秘密的情况

QINGYUE PAN（潘清跃）在美国伍斯特理工学院任职期间，主要系协助其导师从事铝合金半固态加工相关项目的研究工作，工作内容主要系铝合金成型技术与新型铝合金材料的开发，与用于晶体生长设备的“大尺寸（≥300mm）半导体单晶炉设计”非专利技术存在较显著的差异。

根据 QINGYUE PAN（潘清跃）的书面确认，其自主研发“大尺寸（≥300mm）半导体单晶炉设计”非专利技术，并不属于执行原工作单位（凯克斯（KAYEX）及美国伍斯特理工学院）的工作任务，也未利用原工作单位的资金、设备、原材料、不对外公开的技术资料等物质技术条件，不涉及在原工作单位职务成果的情况，也不涉及原工作单位的技术秘密，不存在侵权或侵犯原工作单位技术秘密的情况，亦不存在任何纠纷或争议。KAYEX 已于 2013 年永久性关闭解散，与员工签署的用工相关协议均终止失效。

2、非专利技术在公司业务发展中的作用

关于“大尺寸（≥300mm）半导体单晶炉设计”非专利技术在公司业务发展中的作用，参见本问询函回复之“一/问题 1.2/三/（二）非专利技术出资的作用”中相关内容。

（三）DAVID KENNETH LEES 在公司核心技术、业务发展中的作用，与公司签署的相关保密、竞业禁止等协议的主要内容

1、DAVID KENNETH LEES 在公司核心技术和业务发展中的作用

DAVID KENNETH LEES 具有多年晶体生长控制系统的研发及实施经验，自入职发行人以来，凭借在半导体级单晶炉控制系统逻辑、精确直径控制方法、长晶图像采集与分析方法等在内的晶体设备制造相关经验，DAVID KENNETH

LEES 帮助发行人成功开发出了半导体级单晶硅炉所需的工艺控制程序、视觉控制系统、工艺配方软件以及大型晶体生长集中式数据采集与管理系统（CDS），为发行人半导体级单晶硅炉系列产品的成功开发做出了重要的贡献，在发行人核心技术及业务发展方面发挥了重要作用，具体如下：

核心技术	
核心技术名称	**主要作用与贡献**
基于视觉图像的控制技术	作为主要研发人员，搭建了 PLC 构架控制系统硬件设计，采用模块化软件设计，提高了控制系统的稳定性；在此基础上，开发了全自动的工艺过程控制程序与控制算法，可实现半导体硅晶体生长从引晶到收尾的全自动过程控制；该控制系统具有高稳定性、高可靠性以及高晶体生长重复性等特点
	作为主要研发人员，开发了先进的硅单晶直径控制算法，可实现晶体直径的精确控制，直径控制精度高于行业标准一倍以上
	作为主要研发人员，开发了液面距的精确测量与控制技术，其控制精度与行业标准相比有数量级的提升，这为晶体生长微缺陷的控制提供了有效的手段，大大提升了控制系统微缺陷的控制水平和晶体品质与生产良率
晶体自动化生长控制系统及数据采集分析技术	作为主要研发人员，开发了大型晶体生长数据集中式管理系统 CDS，该系统可实现多工艺参数（最大 100 万个）数据的实时数据采集与图形化分析，与历史数据的对比等功能，为晶体生长规模化生产效率的提升提供了有效的工具
业务发展	
DAVID KENNETH LEES 持续推进发行人新产品研发工作，基于对上述核心技术的贡献，与发行人技术团队在成功开发出 12 英寸半导体级单晶硅炉 SCG300 的基础上，相继研制出 8 英寸半导体级单晶硅炉 SCG200 以及更大尺寸半导体级单晶硅炉 SCG400 等产品系列，进一步满足客户对不同应用场景的使用需求，推动公司业务的快速增长	

2、与公司签署的相关保密、竞业禁止等协议的主要内容

自聘任 DAVID KENNETH LEES 以来，除劳动合同外，公司还与其签署了《Proprietary Information Agreement& Invention Assignment》（专有信息及发明协议）和《Employee Non-Disclosure Agreement》（员工保密协议），对保密及竞业禁止分别主要进行了如下约定：

保密条款	
1	与晶升装备合作或受雇于晶升装备期间，严格履行保密义务，未经晶升装备事先书面授权的情况下，除为晶升装备的利益外，不直接或间接向任何个人或实体使用、披露、转让或透露任何机密信息
2	同意与晶升装备合作或受雇于晶升装备期间，对晶升装备及第三方负有以下义务：对从晶升装备处收到的第三方机密或专有信息进行最严格的保密（除非该等信息根据晶升装备与第三方的协议为本人开展工作所必要），在未经晶升装备明确书

保密条款	
	面授权的情况下，不向任何个人或组织透露该等信息，也不为晶升装备或第三方以外的任何人的利益使用该等信息。
3	在晶升装备的要求下，或者与晶升装备终止合作或劳动关系时，将把论文、笔记、数据、参考资料、草图、图纸、备忘录、文档、软件、工具、仪器等所有由晶升装备提供给本人的，或在本人与晶升装备合作或受雇于晶升装备期间由本人准备或者制作的任何资料交给本人在晶升装备的直接主管人员
4	理解晶升装备的政策是保护与本人签订保密或者专有权利协议中任何一方的权利，本人不会向晶升装备披露或者诱导晶升装备使用他人的专有信息，本人对他人没有任何与本协议中的条款不一致的现有义务
竞业禁止条款	
1	在与晶升装备合作或受雇于晶升装备期间，以及上述期间终止后的两年内，不会直接或者间接地以自己或与任何个人、公司合作的方式：（1）转移或者带走晶升装备的任何客户、经销商或分销商；（2）以自己或任何第三方的名义招揽、雇佣或者试图雇佣晶升装备的任何雇员从事任何与晶升装备相关的竞争性业务
2	与晶升装备合作或受雇于晶升装备期间，不会从事与晶升装备现在或者当时从事业务相关的其他任何工作、职业、咨询等其他活动，也不会从事任何与本人对晶升装备负有的义务相冲突的活动
3	在与晶升装备终止劳动关系后一年内，不会在任何地理区域内向晶升装备在晶体生长设备制造领域内的直接竞争对手提供服务

二、发行人律师核查并发表明确意见

（一）核查程序

1、查阅了 QINGYUE PAN（潘清跃）、DAVID KENNETH LEES 的调查表并对其访谈，核查二人原工作单位情况、二人与原工作单位签订保密、竞业禁止协议情况；

2、查阅了原就职单位凯克斯（KAYEX）的注销资料，取得了 QINGYUE PAN（潘清跃）和 DAVID KENNETH LEES 的书面确认并登录中国裁判文书网（https://wenshu.court.gov.cn/）、中国执行信息公开网（http://zxgk.court.gov.cn/）查询，核实二人与原就职单位是否存在纠纷或潜在争议；

3、访谈了 QINGYUE PAN（潘清跃）并取得公司的书面确认，了解其研发的非专利技术的形成过程、与原工作的关系，是否存在侵权或侵犯原工作单位技术秘密的情况，相关非专利技术在公司业务发展中的作用；

4、访谈公司总经理并取得公司的书面确认，了解 DAVID KENNETH LEES 在公司核心技术、业务发展中的作用；

5、查阅了 DAVID KENNETH LEES 与公司签署的相关保密、竞业禁止等协

议，核查该等协议的主要内容。

（二）核查意见

经核查，发行人律师认为：

1、QINGYUE PAN（潘清跃）和 DAVID KENNETH LEES 均曾在入职凯克斯（KAYEX）时签署离职后 1 年期的保密协议，未签署过竞业禁止协议，凯克斯（KAYEX）已于 2013 年解散关闭；QINGYUE PAN（潘清跃）在美国伍斯特理工学院任职期间，未签署竞业禁止或保密协议。QINGYUE PAN（潘清跃）和 DAVID KENNETH LEES 与原工作单位均不存在纠纷或潜在争议；

2、基于自身在晶体生长设备领域的学术研究及工作经验，QINGYUE PAN（潘清跃）自主研发形成了“大尺寸（≥300mm）半导体单晶炉设计”非专利技术，与原工作不存在关系，不存在侵权或侵犯原工作单位技术秘密的情况。该非专利技术为公司 12 英寸半导体级单晶硅炉提供了框架设计方案及技术基础，对公司主要核心技术的形成及改进做出了贡献；

3、自入职公司以来，DAVID KENNETH LEES 在公司核心技术及业务发展中均发挥了重要作用，公司已与 DAVID KENNETH LEES 就保密和竞业禁止签署了相关协议。

问题 10.2 根据申报文件，2013 年 5 月，发行人与潘清跃在美国共同设立了 LP 新能源，以吸引海外技术人员开展研发业务。鉴于主要产品的产业化应用已相对成熟，未来研发工作将主要由国内研发团队实施，LP 新能源于 2020 年 11 月 4 日注销，发行人将相关研发活动向国内进行转移。

请发行人说明：（1）LP 新能源从成立到注销期间的业务演变情况，主要开展的研发工作，是否为公司重要研发中心；（2）报告期内 LP 新能源取得的主要研发成果，与发行人、晶能半导体业务开展的关系；LP 新能源与公司是否存在技术转让以及其他交易，若存在，说明具体情况；（3）注销后相关人员的去向，主要技术成果及转移情况。

请发行人律师核查并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

（一）LP 新能源从成立到注销期间的业务演变情况，主要开展的研发工作，是否为公司重要研发中心

1、LP 新能源从成立到注销期间的业务演变情况

发行人在初创阶段计划通过建立海外技术人员团队，与国内研发团队相互配合，进行晶体生长设备的研发和试验。为吸引海外技术人员，支持外籍技术员工的本地化研发工作，LP 新能源于 2013 年 5 月在美国设立。LP 新能源设立时，由 QINGYUE PAN（潘清跃）和发行人分别持股 10.00%和 90.00%，自然人持股主要系因为当地主管部门对于本地投资人参与新设公司登记具有一定流程审核便捷性。2015 年 6 月，QINGYUE PAN（潘清跃）将 LP 新能源出资额转让给发行人，LP 新能源成为发行人的全资子公司。

存续期间，LP 新能源一直从事晶体生长设备相关技术的研发工作，研发活动演变情况具体如下：

序号	主要阶段及研发工作
1	2013年度至2015年度，LP新能源主要从事蓝宝石单晶炉热场设计和模拟技术开发
2	2015 年度至 2018 年度，LP 新能源主要从事长晶炉共性基础技术开发和优化。晶能半导体设立后，LP 新能源通过《技术合作协议》以公允价格向晶能半导体提供半导体级单晶硅炉研发技术服务
3	2019 年度至 2020 年度，发行人收购晶能半导体后，LP 新能源主要研发重心向半导体级单晶硅炉应用方向转移，主要完成了大尺寸热场模拟及优化、CCD 自动液面距测量、基于功率控制的恒拉速系统等技术成果

LP 新能源的设立及技术研发实现了晶体生长设备建模与仿真技术、热场的设计与模拟技术、基于视觉图像的先进控制技术、晶体自动化生长控制系统技术、低速超高精度传动机构设计技术等主要核心技术的改进及迭代。

2020 年下半年，主要考虑产品产业化应用已相对成熟，未来研发工作将主要由国内研发团队实施，发行人将 LP 新能源注销。LP 新能源核心研发人员（QINGYUE PAN（潘清跃）、DAVID KENNETH LEES）的劳动关系转移至发行人。

2、LP 新能源主要开展的研发工作

LP 新能源存续期间，主要开展的研发工作如下：

（1）蓝宝石单晶炉热场设计和模拟（2013 年度至 2015 年度）

LP 新能源与国内研发团队合作，主要完成了蓝宝石单晶炉热场设计和模拟的研发工作。针对大容量蓝宝石热场用材料和保温系统结构进行论证，提出了氧化锆材料及石墨热场的选型方案。

（2）长晶炉共性基础技术开发和优化（2015 年度至 2018 年度）

LP 新能源与国内研发团队合作，主要完成了长晶炉共性基础技术开发和优化相关研发工作。主要开发及优化了设备建模和仿真和仿真技术，对相关晶体生长工艺实施了开发。通过理论研究及建模仿真试验，论证确认了多种晶体材料长晶工艺、晶体生长设备设计、功能实现的理论模型，优化了晶体生长设备总体设计技术路线及方案。与此同时，LP 新能源根据产品设计需要的晶体品质与晶体生产相关技术指标，开展了工艺开发、设备性能验证等研发工作。在理论研究分析基础上，通过计算机模拟计算方式制定工艺实验方案，通过设备及材料开展试验，形成满足晶体生长及设备性能验证的多维工艺参数方案，以完成特定设备布局、结构及功能设计的实现。

在此期间，LP 新能源通过《技术合作协议》以公允价格向晶能半导体提供半导体级单晶硅炉研发技术服务，主要内容为设计方案评审及模拟优化，主要包括热场方案模拟、内部气流回路设计评审及视觉识别系统技术方案的优化定型。

（3）半导体级单晶硅炉应用技术研发（2019 年度至 2020 年度）

发行人收购晶能半导体后，LP 新能源主要研发重心向半导体级单晶硅炉应用方向转移，主要研发内容包括：（1）模拟并优化了大尺寸热场系统，采用现代化的 3D 模拟技术，对晶体生长过程与熔液对流进行模拟、热场设计与优化，对能够满足低缺陷的单晶生长的热场系统给出建议，包括不同类型晶体生长的热场系统，能显著提高加热效率，提高晶体生长品质，良率重复性高，提高热场部件使用寿命；（2）优化了视觉图像系统的控制算法和在晶体形貌检测、直径控制、液面距测量与精确控制等，对其内部缺陷及材料损耗、晶体生长过程实现有效控制；（3）升级了自动化生长控制系统及数据采集分析，采用优化的 PIDF 嵌套式、多循环控制等算法，实现快速响应、稳定精确控制，满足高品质单晶的生长要求。实现工艺参数的实时数据化，提高了数据处理能力，工艺参数记录和分析对于工

艺改善分析和提高生产良率有较大的帮助，可有效提高晶体生长过程的智能化监测能力及生产效率。

3、LP 新能源是公司重要研发中心

LP 新能源为发行人子公司，属于发行人的内部海外研发机构。LP 新能源存续期间，对公司产品的产业化、主要核心技术的改进和迭代均做出了贡献，在研发层面为发行人提供了重要支持，是发行人重要的研发中心。

（二）报告期内 LP 新能源取得的主要研发成果，与发行人、晶能半导体业务开展的关系；LP 新能源与公司是否存在技术转让以及其他交易，若存在，说明具体情况

1、报告期内 LP 新能源取得的主要研发成果

报告期内，LP 新能源的研发主要围绕半导体级单晶硅炉开展，取得的主要研发成果如下：

序号	成果	内容概述	应用环节
1	大尺寸热场模拟及优化	通过软件对强磁场下的热场温度梯度、溶液对流、固液界面控制、气流分布进行3D模拟，提出大尺寸热场系统改进建议	热场与工艺开发
2	CCD 自动液面距测量	通过自编的图像识别软件对导流筒的特征进行测量，有效提升液面距测量精度<0.3mm，并且全过程自动控制	液面距精确控制
3	基于功率控制的恒拉速系统	利用自创的 PIDF 算法，在保证直径控制的精度基础上，采用功率配方对拉速进行精确控制，能够在保证在微小的工艺窗口之内	拉晶的控制系统

2、报告期内 LP 新能源与发行人、晶能半导体业务开展的关系

报告期内，LP 新能源及晶能半导体均为发行人的全资子公司，LP 新能源属于发行人的内部海外研发机构，晶能半导体负责运营半导体级单晶硅炉产品业务，上述主体之间的业务开展关系分别如下：

（1）LP 新能源与发行人

LP 新能源与发行人国内研发团队共同为发行人提供研发支持，作为发行人的子公司，LP 新能源为发行人提供研发支持成果均归属于发行人。

（2）LP 新能源与晶能半导体

LP 新能源通过与晶能半导体签订《技术合作协议》的方式为晶能半导体提供技术服务，晶能半导体按公允价格向其支付相应的对价，并约定在此过程中的研发成果归属晶能半导体独家拥有。

3、LP 新能源与公司是否存在技术转让以及其他交易，若存在，说明具体情况

LP 新能源为发行人子公司，属于发行人的内部海外研发机构，为发行人提供研发的技术成果直接归属于发行人，同时，通过签署《技术合作协议》按照公允对价为晶能半导体提供研发服务。除发行人合并范围内技术转让情形外，LP 新能源不存在通过其他技术转让或其他交易的情形。

（三）注销后相关人员的去向，主要技术成果及转移情况

LP 新能源注销后，两名核心人员（QINGYUE PAN（潘清跃）和 DAVID KENNETH LEES）的劳动关系转移至发行人，二人直接受聘于发行人并为发行人提供研发服务。

LP 新能源作为发行人的内部海外研发机构，仅为发行人及发行人子公司晶能半导体提供技术支持，LP 新能源为发行人提供研发支持的成果本身归属于发行人，通过《技术合作协议》向晶能半导体提供技术服务成果归属于晶能半导体。因此，LP 新能源并无归属于自身所有的技术成果，注销时不涉及主要技术成果及转移的情况。

二、发行人律师核查并发表明确意见

（一）核查程序

发行人律师执行了以下核查程序：

1、访谈了 LP 新能源存续期间的研发负责人并查阅签订的相关业务合同，取得了发行人的书面确认，核实 LP 新能源从成立到注销期间的业务演变情况、主要开展的研发工作、是否为公司重要研发中心；报告期内主要研发成果、与发行人及晶能半导体业务开展的关系、与公司是否存在技术转让以及其他交易；

2、查阅了 LP 新能源报告期内银行流水，核查 LP 新能源与公司交易情况；

3、查阅了《美国法律意见书》及 LP 新能源的注销资料，访谈了 LP 新能源存续期间的研发负责人，查阅了 LP 新能源注销后剩余员工与发行人签订的劳动合同，核查 LP 新能源存续期间的股权情况、雇佣情况、LP 新能源注销后相关人员去向、主要技术成果及转移情况。

（二）核查意见

经核查，发行人律师认为：

1、LP 新能源存续期内一直从事晶体生长设备的技术研发工作，系发行人的重要海外研发中心；

2、LP 新能源与发行人国内研发团队共同为发行人提供研发支持，作为发行人的子公司，LP 新能源为发行人提供研发支持成果均归属于发行人；通过与晶能半导体签订《技术合作协议》的方式，LP 新能源以公允价格为晶能半导体提供技术服务，并约定在此过程中的研发成果归属晶能半导体独家拥有。除发行人合并范围内技术转让情形外，LP 新能源不存在其他技术转让或其他交易的情形；

3、LP 新能源注销后，剩余人员（QINGYUE PAN（潘清跃）和 DAVID KENNETH LEES）的劳动关系转移至发行人；注销时，LP 新能源并无归属于自身所有的技术成果，注销时不涉及主要技术成果及转移的情况。

十一、关于股权变动定价

问题 11. 根据申报材料：（1）2020 年 5 月，鑫瑞集诚以投前 1.70 亿元的估值进行增资，增资价格为 2.50 元/注册资本；（2）2020 年 8 月，鑫瑞集诚的有限合伙人胡育琛、吴亚宏增资价格为 4.50 元/注册资本；（3）2020 年 9 月，聚源铸芯以投前估值 8.00 亿元进行增资，增资价格为 8.96 元/注册资本；（4）2021 年 6 月，深创投、聿泉红土、江北智能、华金领翊、华金丰盈、润信基金、元禾璞华、人才基金、海聚助力、盛宇投资以投前估值 19.99 亿增资，增资价格为 21.3383 元/股;（5）申报前一年新增法人股东包括深创投、沪硅产业、中微公司、立昂微。以投前估值 21.25 亿增资，增资价格为 21.3444 元/股。

请发行人披露：最近一年新增股东沪硅产业、中微公司、立昂微、深创投的股权结构及实际控制人。

请发行人说明：上述各次增资价格差异较大的原因，定价过程及定价依据的合理性。

请保荐机构、发行人律师核查并发表明确意见。

回复：

一、补充披露

发行人已在招股说明书“第五节/六/（五）最近一年发行人新增股东的情况”中进行了如下补充披露：

……

9、深创投

截至本招股说明书签署日，深创投持有公司 18.7456 万股股份，持股比例 0.1806%，基本情况如下：

公司名称	深圳市创新投资集团有限公司
统一社会信用代码	91440300715226118E
类型	有限责任公司
成立时间	1999 年 08 月 25 日
注册资本	1,000,000.00 万元

<table>
<tr><td>法定代表人</td><td colspan="4">倪泽望</td></tr>
<tr><td>注册地和主要生产经营地</td><td colspan="4">深圳市福田区深南大道 4009 号投资大厦 11 层 B 区</td></tr>
<tr><td>经营范围</td><td colspan="4">一般经营项目是：创业投资业务；代理其他创业投资企业等机构或个人的创业投资业务；创业投资咨询业务；为创业企业提供创业管理服务业务；参与设立创业投资企业与创业投资管理顾问机构；股权投资；投资股权投资基金；股权投资基金管理、受托管理投资基金（不得从事证券投资活动；不得以公开方式募集资金开展投资活动；不得从事公开募集基金管理业务）；受托资产管理、投资管理（不得从事信托、金融资产管理、证券资产管理及其他限制项目）；投资咨询（根据法律、行政法规、国务院决定等规定需要审批的，依法取得相关审批文件后方可经营）；企业管理咨询；企业管理策划；全国中小企业股份转让系统做市业务；在合法取得使用权的土地上从事房地产开发经营业务</td></tr>
<tr><td rowspan="16">出资人构成</td><td>序号</td><td>名称</td><td>出资额（万元）</td><td>出资比例</td></tr>
<tr><td>1</td><td>深圳市人民政府国有资产监督管理委员会</td><td>281,951.9943</td><td>28.20%</td></tr>
<tr><td>2</td><td>深圳市星河房地产开发有限公司</td><td>200,001.0899</td><td>20.00%</td></tr>
<tr><td>3</td><td>深圳市资本运营集团有限公司</td><td>127,931.2016</td><td>12.79%</td></tr>
<tr><td>4</td><td>上海大众公用事业（集团）股份有限公司</td><td>107,996.2280</td><td>10.80%</td></tr>
<tr><td>5</td><td>深圳能源集团股份有限公司</td><td>50,304.6710</td><td>5.03%</td></tr>
<tr><td>6</td><td>七匹狼控股集团股份有限公司</td><td>48,921.9653</td><td>4.89%</td></tr>
<tr><td>7</td><td>深圳市立业集团有限公司</td><td>48,921.9653</td><td>4.89%</td></tr>
<tr><td>8</td><td>广东电力发展股份有限公司</td><td>36,730.1375</td><td>3.67%</td></tr>
<tr><td>9</td><td>深圳市亿鑫投资有限公司</td><td>33,118.1100</td><td>3.31%</td></tr>
<tr><td>10</td><td>深圳市福田投资控股有限公司</td><td>24,448.1620</td><td>2.44%</td></tr>
<tr><td>11</td><td>深圳市盐田港集团有限公司</td><td>23,337.7901</td><td>2.33%</td></tr>
<tr><td>12</td><td>广深铁路股份有限公司</td><td>14,002.7900</td><td>1.40%</td></tr>
<tr><td>13</td><td>中兴通讯股份有限公司</td><td>2,333.8950</td><td>0.23%</td></tr>
<tr><td colspan="2">合计</td><td>1,000,000.00</td><td>100.00%</td></tr>
<tr><td>实际控制人</td><td colspan="4">深圳市人民政府国有资产监督管理委员会</td></tr>
<tr><td>主营业务及其与发行人主营业务的关系</td><td colspan="4">股权投资，与发行人主营业务无直接关系</td></tr>
<tr><td>私募基金备案情况</td><td colspan="4">深创投已在中国证券投资基金业协会进行私募基金备案，基金编号 SD2401，管理类型为自我管理，已在中国证券投资基金业协会登记为私募基金管理人，登记编号为 P1000284</td></tr>
</table>

11、沪硅产业

截至本招股说明书签署日，沪硅产业持有公司 93.7016 万股股份，持股比例 0.9029%，基本情况如下：

公司名称	上海硅产业集团股份有限公司			
统一社会信用代码	91310114MA1GT35K5B			
类型	股份有限公司（688126.SH）			
成立时间	2015 年 12 月 09 日			
注册资本	272,029.8399 万元人民币			
法定代表人	俞跃辉			
注册地和主要生产经营地	上海市嘉定区兴邦路 755 号 3 幢			
经营范围	硅产品和集成电路产品技术领域内的技术服务，硅产品和集成电路研制、销售，硅材料行业投资，集成电路行业投资，创业投资，实业投资，资产管理，投资咨询，投资管理，企业管理咨询，商务咨询。【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】			
出资人构成（截至 2022 年 6 月末）	**序号**	**股东名称**	**持股数量（万股）**	**持股比例**
	1	上海国盛（集团）有限公司	56,700.00	20.84%
	2	国家集成电路产业投资基金股份有限公司	56,700.00	20.84%
	3	上海嘉定工业区开发（集团）有限公司	14,798.63	5.44%
	4	上海武岳峰集成电路股权投资合伙企业（有限合伙）	14,040.00	5.16%
	5	上海新微科技集团有限公司	12,951.00	4.76%
	6	上海新阳半导体材料股份有限公司	12,078.52	4.44%
	7	华芯投资管理有限责任公司—国家集成电路产业投资基金二期股份有限公司	7,201.15	2.65%
	8	中国工商银行股份有限公司—诺安成长股票型证券投资基金	6,348.90	2.33%
	9	招商银行股份有限公司—银河创新成长混合型证券投资基金	6,120.86	2.25%
	10	上海盛石资本管理有限公司—台州中硅股权投资合伙企业（有限合伙）	3,907.83	1.44%
	11	其他股东	81,182.95	29.84%

	合计	272,029.84	100.00%
实际控制人	无实际控制人		
主营业务及其与发行人主营业务的关系	主要从事半导体硅片的研发、生产和销售，报告期内，其全资子公司上海新昇半导体科技有限公司为发行人的客户之一		

12、中微公司

截至本招股说明书签署日，中微公司持有公司 93.7016 万股股份，持股比例 0.9029%，基本情况如下：

公司名称	中微半导体设备（上海）股份有限公司			
统一社会信用代码	913101157626272806			
类型	股份有限公司（688012.SH）			
成立时间	2004 年 05 月 31 日			
注册资本	61,624.4480 万元人民币			
法定代表人	尹志尧（GERALD ZHEYAO YIN）			
注册地和主要生产经营地	上海市浦东新区金桥出口加工区（南区）泰华路 188 号			
经营范围	研发、组装集成电路设备、泛半导体设备和其他微观加工设备及环保设备，包括配套设备和零配件，销售自产产品。提供技术咨询、技术服务。【不涉及国营贸易管理商品，涉及配额、许可证管理商品的，按照国家有关规定办理申请；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】。			
出资人构成（截至 2022 年 6 月末）	序号	股东名称	持股数（万股）	持股比例
	1	上海创业投资有限公司	9,638.35	15.64%
	2	巽鑫（上海）投资有限公司	9,333.79	15.15%
	3	香港中央结算有限公司	3,401.40	5.52%
	4	嘉兴智微企业管理合伙企业（有限合伙）	3,064.44	4.97%
	5	Advanced Micro－Fabrication Equipment Inc. Asia	2,482.15	4.03%
	6	华芯投资管理有限责任公司－国家集成电路产业投资基金二期股份有限公司	2,444.03	3.97%
	7	中国工商银行股份有限公司－诺安成长股票型证券投资基金	1,789.12	2.90%
	8	GRENADE PTE. LTD.	1,144.27	1.86%
	9	BOOTES PTE. LTD.	1,111.96	1.80%

	10	招商银行股份有限公司一华夏上证科创板 50 成份交易型开放式指数证券投资基金	1,080.64	1.75%
	11	其他股东	26,134.28	42.41%
	合计		61,624.45	100.00%
实际控制人	无实际控制人			
主营业务及其与发行人主营业务的关系	主要从事高端半导体微观加工设备的研发、生产和销售，与发行人主营业务无直接关系			

13、立昂微

截至本招股说明书签署日，立昂微持有公司 93.7016 万股股份，持股比例 0.9029%，基本情况如下：

公司名称	杭州立昂微电子股份有限公司			
统一社会信用代码	91330100736871634P			
类型	股份有限公司（605358.SH）			
成立时间	2002 年 03 月 19 日			
注册资本	67,684.8359 万元人民币			
法定代表人	王敏文			
注册地和主要生产经营地	杭州经济技术开发区 20 号大街 199 号			
经营范围	一般项目：集成电路芯片及产品制造；半导体器件专用设备制造；集成电路制造；半导体器件专用设备销售；集成电路芯片及产品销售；集成电路芯片设计及服务；技术进出口；货物进出口（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）			
出资人构成（截至 2022 年 6 月末）	序号	股东姓名/名称	持股数（万股）	持股比例
	1	王敏文	11,783.13	17.41%
	2	仙游泓祥企业管理合伙企业（有限合伙）	3,995.82	5.90%
	3	宁波利时信息科技有限公司	3,827.09	5.65%
	4	国投创业投资管理有限公司一国投高新（深圳）创业投资基金（有限合伙）	2,054.90	3.04%
	5	仙游泓万企业管理合伙企业（有限合伙）	1,226.79	1.81%
	6	香港中央结算有限公司	1,008.69	1.49%
	7	王式跃	948.10	1.40%
	8	徐国强	928.70	1.37%

	9	韦中总	898.88	1.33%
	10	贾银凤	892.44	1.32%
	11	其他股东	40,120.30	59.28%
	合计		67,684.84	100.00%
实际控制人	王敏文			
主营业务及其与发行人主营业务的关系	主要从事半导体材料、半导体芯片及相关产品的研发、生产和销售；报告期内，其控股子公司金瑞泓为发行人的客户之一			

二、发行人说明

（一）上述各次增资价格差异较大的原因，定价过程及定价依据的合理性

2020 年 5 月至 2021 年 9 月，发行人主要外部投资者增资定价过程及依据如下：

工商变更时间	增资主体	主要议价/定价时间	增资价格	定价依据及公允性
2020 年 5 月	鑫瑞集诚	2019 年 12 月前后	2.50 元/股	2019 年度，受蓝宝石单晶炉业务影响，公司经营业绩下滑，需持续融资发展半导体级晶体生长设备业务，估值相对较低。鑫瑞集诚看好发行人半导体设备领域的发展前景，2019 年末就增资入股事项与发行人展开洽谈，并协商一致以发行人 2019 年末的净资产为参考，投前估值 1.70 亿元对发行人进行增资，定价公允。受疫情影响，本次增资于 2020 年 5 月完成工商变更登记，晚于定价时点约 6 个月
2020 年 8 月	胡育琛、吴亚宏	2020 年 6 月前后	4.50 元/股	2020 年 6 月前后，发行人半导体级晶体生长设备业务实现发展，产品通过金瑞泓首台验收，取得福建北电批量订单以及东尼电子、天岳先进、三安光电等客户首台订单。因看好发行人的未来业务发展，鑫瑞集诚的有限合伙人胡育琛和吴亚宏希望以个人身份增资入股发行人。经各方协商同意，胡育琛和吴亚宏以投前估值 3.83 亿元增资入股发行人，估值较鑫瑞集诚前次增资价格有较大幅度增长，主要系发行人业务发展及预期确定性增强导致，定价公允
2020 年 9 月	聚源铸芯	2020 年 8 月前后	8.96 元/股	聚源铸芯系中芯国际旗下知名半导体行业投资基金，通过行业背景调研，看好发行人半导体设备领域发展前景。2020 年 8 月前后与发行人进行增资入股磋商。2020 年 6 月至 8 月，发行人业务发展及预期确定性进一步增强，产品通过福建晶安首台验收，取得浙江晶越首台和福建北电重复批量订单。基于上述情况，结合对发行人产品技术和管理团队的认可，考虑行业平均市盈率因素，经与发行人协商确定以投前估值 8.00 亿元对发行人进行增资，定价公允
2021 年 6 月	深创投、聿泉红土、江北智能等 10 名投资者	2021 年 5 月前后	21.3383 元/股	2020 年 3 季度开始，发行人半导体级晶体生长设备开始进入批量化验收阶段，收入规模呈快速增长趋势，在新技术、新产品和新客户方面持续拓展，未来成长空间较大。2021 年以来，同行业可比上市公司的平均市盈率保持上升趋势。结合上述情况，行业内知名投资者、下游客户及半导体产业链企业入
2021 年 9 月	沪硅产业、中微公司、	2021 年 8 月前后	21.3444 元/股	

工商变更时间	增资主体	主要议价/定价时间	增资价格	定价依据及公允性
	立昂微等 5 名投资者			股发行人意愿较强，投前估值 19.99 亿和 21.25 亿元，定价为各方协商确定，定价公允

自 2020 年 6 月以来，发行人半导体级晶体生长设备业务成长预期逐步明确，2020 年 3 季度开始进入产品批量化验收阶段，营业收入呈快速增长趋势。与此同时，受国内半导体行业景气度上升影响，同行业公司市盈率亦呈逐步增长趋势，为相关投资者入股发行人定价的重要参考标准之一。2020 年 1 月至 2021 年 12 月期间，发行人主要可比同行业上市公司晶盛机电、连城数控二级市场平均市盈率均呈增长趋势，具体如下：

综上，发行人上述各次增资定价过程及依据具有合理性。

三、保荐机构及发行人律师核查程序及核查意见

（一）核查程序

1、取得了上述相关股东出具的《调查表》，就入股发行人的价格及真实性进行核查；

2、访谈了聚源铸芯等投资机构的项目负责人，取得了鑫瑞集诚、华金领翊投资机构的内部投决资料，了解上述股东的投决过程；

3、核查了发行人在上述期间内的财务信息，就业务发展情况访谈了发行人的业务相关负责人，从经营发展的角度对增资估值进行合理性分析；

4、通过查阅公开资料，了解近年来国内半导体设备及下游行业的发展情况，

搜索并测算同行业可比公司在 2020 年至 2021 年期间的二级市场平均市盈率及变化情况，与发行人的增资价格变动趋势进行比较分析。

（二）核查意见

经核查，保荐机构及发行人律师认为：

2020 年 5 月至 2021 年 9 月，受发行人业务快速发展、国内半导体行业景气度上升等因素影响，发行人历次增资价格呈快速增长趋势，具有合理性。

十二、关于财务负责人

问题 12. 招股书披露，最近两年，公司高级管理人员数量由 1 人增加至 3 人。2020 年 1 月 1 日至 2020 年 11 月 27 日，公司高级管理人员为总经理李辉。2020 年 11 月 28 日，聘请李辉担任公司总经理，聘请吴春生担任公司财务负责人及董事会秘书，聘请张小潞担任公司副总经理。

请发行人说明：（1）2020 年 11 月 28 日前未聘请财务负责人的原因，财务核算工作如何开展，主要人员及负责人、相关工作职责、财务核算流程、复核及审批程序情况，会计基础工作是否规范，财务核算相关内控制度是否健全、有效，组织结构是否健全且运行良好；（2）2020 年 11 月 28 日后，财务核算相关人员、流程、内控制度的变化情况。

请保荐机构和申报会计师说明对会计基础工作、财务核算相关内控制度设计及执行有效性的核查情况，说明具体核查过程、方法，并对报告期内发行人会计基础工作是否规范，内控制度是否健全并有效执行，组织结构是否健全且运行良好发表明确核查意见。

回复：

一、发行人说明

（一）2020 年 11 月 28 日前未聘请财务负责人的原因，财务核算工作如何开展，主要人员及负责人、相关工作职责、财务核算流程、复核及审批程序情况，会计基础工作是否规范，财务核算相关内控制度是否健全、有效，组织结构是否健全且运行良好

1、发行人股改前财务工作主要人员及负责人情况，财务核算工作开展情况、相关工作职责

2020 年 11 月 28 日，发行人召开股份有限公司创立大会，审议通过了设立南京晶升装备股份有限公司的相关议案。同日，公司召开第一届董事会第一次会议，聘请李辉担任公司总经理，聘请吴春生担任公司财务负责人及董事会秘书，聘请张小潞担任公司副总经理。

发行人股改前，根据《公司章程》及工商登记、备案情况，公司高级管理人

员为总经理李辉，未设置其他高级管理人员。实际工作中，吴春生及张小潞均为公司主要管理人员，吴春生主要负责分管财务工作，同时按照管理职能分工承担公司运营等管理职责，为财务工作负责人；张小潞主要负责分管公司市场开发及销售工作。股改前后，公司主要管理团队及职能未发生变化，因股改前相关管理人员未正式决议任命，导致股改前后，公司高级管理人员有所增加。股改时点，根据董事会决议，吴春生、张小潞正式任命为公司高级管理人员。

2020 年 11 月 28 日前，公司财务工作由吴春生担任分管负责人，负责和组织公司财务管理工作和会计核算工作，对相关工作的具体执行情况进行审核。公司依据自身发展规模，设有独立的财务部门，具体执行财务管理和会计核算工作，具备独立的会计核算体系及规范，具备独立的财务管理制度，独立进行财务决策。财务部建立岗位责任制，根据会计业务设置工作岗位，下设财务经理、会计、出纳 3 个岗位，岗位职责具体如下：

岗位名称	职责范围
出纳	主要负责办理货币资金的结算和收付业务，保管库存现金、银行结算凭证、财务印章及有关票据等
会计	主要负责财务核算工作，主要包括录入会计凭证、登记会计账簿、出具财务报表、主要资产账务管理及监盘等
财务经理	主要管理公司财务管理及会计核算工作执行，主要负责审核财务核算工作，管理公司的财务运作及资金活动，负责办理财政、税务等外部有关部门的工作

发行人已建立会计人员岗位责任制度，明确岗位的职责与分工，不相容岗位不得由同一人担任。同时执行严格的授权制度和财务收支审批制度，主要包括：明确各岗位办理业务和事项的权限范围、审批程序和相应责任；财务收支审批人员和审批权限；财务收支审批程序；财务收支审批人员的责任。

2、发行人股改前财务核算流程、复核及审批程序情况

公司会计核算主要通过财务软件系统运行，按照企业会计准则规定设置和使用会计科目，建立账册，及时提供合法、真实、准确、完整的会计信息，按发生的下列事项办理会计手续、进行会计核算：（1）款项和有价证券的收付；（2）财物的收发、增减和使用；（3）债权债务的发生和结算；（4）资本的增减；（5）收入、支出、费用、成本的计算；（6）财务成果的计算和处理；（7）其他需要办理会计手续、进行会计核算的事项。

根据公司会计核算工作制度及财务电算化管理规定，会计核算流程主要包括：（1）财务会计凭证数据录入：公司各部门、各环节发生经济业务须填制或取得相应的原始记录凭证，明确经济责任，提供会计记账依据。根据原始凭证信息，经稽核审验后，应详细、全面填制记账凭证各条会计分录的摘要信息，准确反映经济业务内容和性质；会计凭证数据项目主要包括日期、凭证编号、会计科目或编码、金额等；（2）记账凭证制作及输出：应做到当月发生业务，当月及时制作记账凭证登记入账，期末及时结账并打印输出。记账凭证要及时打印输出纸质单证并按照财务管理基础规范的要求与原始凭证粘贴后归档装订成册；（3）会计账簿登记：按照企业会计准则的规定和会计业务设置总账、明细账、日记账和其他辅助性账簿，根据审核无误的会计凭证逐笔登记，月底进行结账，保证账账相符，账实相符；（4）财务报告编制：定期编制会计报表及财务会计报告，会计报表需按月定时出具。

股改前，公司已建立了会计核算复核及审批工作体制：（1）公司负责人（董事长兼总经理）对财务管理的建立健全和有效实施以及经济业务的真实性、合法性负责，组织实施财务管理工作；（2）公司分管财务的负责人负责和组织公司财务管理工作和会计核算工作，负责监督和协调财务部的运行工作，负责设置操作员和授权，对打印输出的记账凭证、账簿、报表等进行确认，对整个财务部的管理负最终责任；（3）财务经理负责对记账凭证等进行审核，经财务负责人授权其整个账套的记账凭证审核、修改凭证反审核、修改报表反过账、反结账、账套查询权等，禁用凭证制单操作。

3、发行人股改前会计基础工作规范，财务核算相关内控制度健全、有效，组织结构健全且运行良好

股改前，发行人已建立健全《财务管理制度》及财务核算相关内控制度。《财务管理制度》主要规范了公司会计核算体制、主要会计政策、会计估计、财务报告制度、会计核算内容和基础工作制度、会计电算化管理、货币资金管理、会计档案管理等内容。财务核算相关内控制度主要包括采购和费用及付款活动控制制度、销售与收款活动控制制度、财务报告活动控制制度等。财务核算相关内控制度健全、有效。发行人财务工作由分管负责人负责和组织，设有独立的财务部门，具备独立的会计核算体系、部门岗位设置及运行规范，会计基础工作规范。

综上，发行人股改前会计基础工作规范，财务核算相关内控制度健全、有效，组织结构健全且运行良好。

（二）2020 年 11 月 28 日后，财务核算相关人员、流程、内控制度的变化情况

股改完成后（2020 年 11 月 28 日后），公司财务核算岗位人员设置、核算流程、财务核算相关内控制度未发生重大变化。吴春生由财务工作分管负责人变更为财务负责人，继续负责和组织公司财务管理工作和会计核算工作。因公司业务规模持续扩大，根据业务需要，公司新增 2 名财务部人员，财务部人数由报告期初的 3 人增加至 5 人，会计岗进一步分工为总账会计、成本会计等二级岗位。

报告期内，发行人财务核算制度、内部控制制度得到有效的一贯执行，未发生重大变化。

二、保荐机构及申报会计师对会计基础工作、财务核算相关内控制度设计及执行有效性的核查程序及核查意见

（一）核查程序

1、获取发行人内部控制制度，了解销售与收款、采购与付款、存货与生产、货币资金管理、费用报销、财务报告等各项内控制度的有效性；

2、了解并评价公司与财务核算相关的内部控制，核实其是否得到有效执行，测试相关内部控制的运行有效性；

3、选择样本，检查销售与收款、采购与付款、存货与生产、费用报销等循环相关的合同、采购/付款/费用报销申请单据、银行回单、记账凭证等原始凭证资料，执行穿行测试，并选取关键控制点执行控制测试，复核相关文件资料是否经过有效的审核审批流程；

4、对总经理、财务负责人进行访谈，获取 2020 年 11 月 28 日前后财务部的岗位说明、花名册，了解发行人关于财务部门岗位设置与人员配备情况、胜任能力、不相容岗位分离等情况，核查财务岗位的设置及执行情况；

5、了解并核查发行人会计档案管理情况。

（二）核查意见

经核查，保荐机构及申报会计师认为：

报告期内，发行人会计基础工作规范，财务核算相关内控制度完善并且得到有效执行，组织机构健全且运行良好。

十三、关于采购与供应商

问题 13.报告期内，系统部件、热场件采购金额先降后升。前五大供应商采购金额占比分别为 51.33%、40.21%和 28.46%。

请发行人说明：（1）公司对主要原材料的主要供应商，是否存在单一依赖或进口依赖；（2）报告期内，系统部件、热场件采购金额先降后升的原因；（3）报告期内前五大供应商是否为最终产品生产商，如否，请说明最终产品供应商情况。

请保荐机构和申报会计师说明对报告期内采购交易的核查情况，说明核查过程并发表明确核查意见。

回复：

一、发行人说明

（一）公司对主要原材料的主要供应商，是否存在单一依赖或进口依赖

公司采购同类原材料通常选择 2 至 3 家供应商作为公司的主要供应商，以提高原材料的采购质量和响应速度，保证供应的稳定性，不存在单一依赖情形。报告期内，主要原材料及相应供应商情况如下：

单位：万元

原材料类别	主要零部件	2022 年 1-6 月		2021 年度		2020 年度		2019 年度	
		采购金额	占当期相应原材料采购比例	采购金额	占当期相应原材料采购比例	采购金额	占当期相应原材料采购比例	采购金额	占当期相应原材料采购比例
机械加工件	石英管	230.31	17.64%	1,099.52	27.84%	477.35	48.84%	32.22	5.56%
		主要供应商							
		贺利氏信越石英（中国）有限公司							
		杭州大和热磁电子有限公司							
		江苏太平洋石英股份有限公司							
		北京凯德石英股份有限公司							
	真空腔室结构件	采购金额	占当期相应原材料采购比例	采购金额	占当期相应原材料采购比例	采购金额	占当期相应原材料采购比例	采购金额	占当期相应原材料采购比例
		339.81	26.02%	844.18	21.37%	129.31	13.23%	172.46	29.76%
		主要供应商							

		上海泛久机电科技有限公司						
		宁波江丰电子材料股份有限公司						
		浙江盛诚机械科技有限公司						
机械标准件	比例阀	**采购金额**	**占当期相应原材料采购比例**	**采购金额**	**占当期相应原材料采购比例**	**采购金额**	**占当期相应原材料采购比例**	**采购金额**	**占当期相应原材料采购比例**
		252.09	**32.68%**	860.29	30.22%	399.53	40.30%	29.04	9.86%
		主要供应商							
		徽拓真空阀门（上海）有限公司							
		万机仪器（中国）有限公司							
		日扬电子科技（上海）有限公司							
热场件	石墨件	**采购金额**	**占当期相应原材料采购比例**	**采购金额**	**占当期相应原材料采购比例**	**采购金额**	**占当期相应原材料采购比例**	**采购金额**	**占当期相应原材料采购比例**
		94.46	**41.36%**	422.20	50.65%	7.69	5.54%	336.23	54.22%
		主要供应商							
		西格里特种石墨（上海）有限公司							
		上海东洋炭素有限公司							
		烟台美尔森石墨有限公司							
		东海耀碳素（大连）有限公司							
	固化毡	**采购金额**	**占当期相应原材料采购比例**	**采购金额**	**占当期相应原材料采购比例**	**采购金额**	**占当期相应原材料采购比例**	**采购金额**	**占当期相应原材料采购比例**
		90.66	**39.69%**	308.95	37.06%	97.18	69.99%	246.80	39.80%
		主要供应商							
		吴羽（上海）碳纤维材料有限公司							
		上海矽卿科贸有限公司							
系统部件	磁场	**采购金额**	**占当期相应原材料采购比例**	**采购金额**	**占当期相应原材料采购比例**	**采购金额**	**占当期相应原材料采购比例**	**采购金额**	**占当期相应原材料采购比例**
		759.53	**59.88%**	1,516.84	41.17%	263.41	29.02%	777.05	77.26%
		主要供应商							
		TESLA ENGINEERING LTD							
		TOSHIBA ENERGY SYSTEMS&SOLUTIONS CORPORATION							
		西安聚能超导磁体科技有限公司							

	电源柜	**采购金额**	**占当期相应原材料采购比例**	**采购金额**	**占当期相应原材料采购比例**	**采购金额**	**占当期相应原材料采购比例**	**采购金额**	**占当期相应原材料采购比例**
		231.88	**18.28%**	1,152.98	31.30%	348.85	38.43%	143.73	14.29%
		主要供应商							
		四川英杰电气股份有限公司							
		巴玛克电气设备（上海）有限公司							
仪器仪表及气路标准件	真空计	**采购金额**	**占当期相应原材料采购比例**	**采购金额**	**占当期相应原材料采购比例**	**采购金额**	**占当期相应原材料采购比例**	**采购金额**	**占当期相应原材料采购比例**
		122.44	**21.19%**	696.80	28.91%	358.78	31.31%	26.09	14.51%
		主要供应商							
		思翠科技（上海）有限公司							
		上海集加实业有限公司							
		南京优盟机电有限公司							
	红外测温仪	**采购金额**	**占当期相应原材料采购比例**	**采购金额**	**占当期相应原材料采购比例**	**采购金额**	**占当期相应原材料采购比例**	**采购金额**	**占当期相应原材料采购比例**
		225.79	**39.08%**	727.77	30.20%	465.58	40.63%	27.78	15.45%
		主要供应商							
		杭州科能工控技术有限公司							
		上海腾向自动化科技有限公司							

报告期内，公司磁场（系统部件）主要采购于 2 家海外供应商。随着半导体产业链国产化进程加速，公司已于 2021 年 8 月实现国内磁场供应商开发，已签署采购合同并顺利实现交付，公司主要原材料不存在进口依赖。

综上，公司主要原材料均有多个供应商可供选择，随着半导体产业链国产化进程加速，公司不存在供应商单一依赖或进口依赖的情形。

（二）报告期内，系统部件、热场件采购金额先降后升的原因

报告期内，不同晶体生长设备的系统部件和热场件采购情况如下：

单位：万元

项目		2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度
系统部件	半导体级单晶硅炉	**814.33**	1,749.82	263.41	862.10

项目		2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度
	碳化硅单晶炉	**424.86**	1,789.03	644.40	143.60
	蓝宝石单晶炉		-	-	-
	其他晶体生长设备	**29.16**	145.12	-	-
	合计	**1,268.36**	**3,683.97**	**907.82**	**1,005.70**
热场件	半导体级单晶硅炉	**147.41**	495.41	78.07	594.72
	碳化硅单晶炉	**57.64**	75.50	10.51	0.81
	蓝宝石单晶炉	**-**	-	-	-
	其他晶体生长设备	**23.33**	262.71	50.26	24.60
	合计	**228.39**	**833.62**	**138.85**	**620.13**

1、2020 年度系统部件及热场件的采购金额下降，主要系用于半导体级单晶硅炉的相关原材料采购较少所致

半导体级单晶硅炉系统部件采购金额由 2019 年度的 862.10 万元下降至 2020 年度的 263.41 万元，热场件由 2019 年度的 594.72 万元下降至 2020 年度的 78.07 万元，导致公司系统部件和热场件整体采购金额有所下降。

采购金额下降原因主要为：2019 年度，公司半导体级单晶硅炉业务处于批量生产交付阶段，采购到货金额相对较高；2020 年度，公司根据新增销售合同下达了采购订单，受原材料采购到货周期因素影响，相关新增订单对应主要原材料主要于 2021 年度到货，导致 2020 年度采购系统部件及热场件金额有所下降。

2、2021 年度系统部件及热场件采购金额上升，主要系前期下达采购订单对应主要原材料陆续到货，半导体级晶体生长设备销售规模增长导致

半导体级晶体生长设备（半导体级单晶硅炉和碳化硅单晶炉）系统部件采购金额由 2020 年度的 907.81 万元上升至 2021 年度的 3,538.85 万元，热场件由 2020 年度的 88.58 万元上升至 2021 年度的 570.91 万元，导致公司系统部件和热场件整体采购金额有所上升。

采购金额上升原因主要为：（1）2020 年度新增销售订单开始进入生产交付阶段，前期下达采购订单主要原材料陆续到货；（2）半导体级晶体生长设备销售规模持续增长，对原材料采购需求增加。

综上，报告期内，系统部件和热场件采购金额存在波动，与公司采购生产情

况相符，具有合理性。

（三）报告期内前五大供应商是否为最终产品生产商，如否，请说明最终产品供应商情况

报告期内，因最终产品生产商销售模式因素，公司前五大供应商中，存在部分供应商不是最终产品生产商的情形，具体情况如下：

序号	供应商名称	是否为最终产品供应商	最终产品供应商	最终产品供应商简介
1	TESLA ENGINEERING LTD	是	-	-
2	徽拓真空阀门（上海）有限公司	是	-	-
3	上海泛久机电科技有限公司	是	-	-
4	南京润屹电子科技有限公司	是	-	-
5	杭州科能工控技术有限公司	否	Fluke Companies	Fluke Companies 成立于 1948 年，总部位于美国，主要产品为用于各个工业领域测试和检测故障的电子仪器仪表
6	贺利氏信越石英（中国）有限公司	是	-	-
7	思翠科技（上海）有限公司	否	INFICON Holding AG	INFICON Holding AG 成立于 2000 年，总部位于瑞士，主要业务为创新仪器、关键传感器技术和过程控制软件的研发、生产与销售
8	宜兴市佳技通用环保设备有限公司	是	-	-
9	吴羽（上海）碳纤维材料有限公司	是	-	-
10	西格里特种石墨（上海）有限公司	是	-	-
11	浙江盛诚机械科技有限公司	是	-	-
12	上海矽卿科贸有限公司	否	Nippon Carbon Co.,Ltd.	Nippon Carbon Co.,Ltd.成立于 1915 年，总部位于日本，主营业务为碳产品的生产及销售
13	**西安聚能超导磁体科技有限公司**	**是**	**-**	**-**

公司未直接向上述最终产品供应商进行采购，主要系最终产品供应商在中国地区主要以代理方式进行销售，公司向区域主要代理商实施了原材料采购，具有合理性。

二、保荐机构和申报会计师对报告期内采购交易的核查程序及核查意见

（一）核查程序

1、查阅了发行人制定的采购相关内控管理制度，核查相关制度设计的合理性；

2、获取发行人报告期内的采购明细表，了解发行人报告期内采购内容、采购价格及相应供应商等情况；

3、抽取大额采购合同，执行采购穿行测试，取得包括发行人采购合同、采购发票、入库凭证、款项支付凭证及相应账务处理记录等原始凭证或资料，核查采购明细的真实完整性和采购制度的规范有效性；

4、梳理报告期内发行人的主要供应商，对主要供应商进行背景调查，通过全国企业信用信息公示系统等市场公开信息渠道获取供应商的主要基本情况，分析供应商是否存在异常；

5、就工商信息、与发行人业务开展、交易定价及结算、关联关系/利益安排、法律纠纷等情况访谈发行人报告期内重要、新增和采购金额变化较大的供应商，同时对上述供应商进行函证，确认双方交易的真实性和准确性；

6、访谈发行人的采购负责人，了解发行人的主要原材料采购模式及相应主要供应商、采购制度执行的有效性、采购定价的依据、进口原材料对采购的影响、供应商变动等相关情况；

7、通过对主要供应商及发行人采购负责人的访谈、市场公开渠道信息查询，结合发行人的业务实际开展情况，核查并分析发行人原材料采购定价方式、采购单价及金额波动、部分原材料采购于非最终产品供应商/境外供应商的原因与合理性以及对发行人业务经营的影响。

（二）核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、发行人主要原材料均有多个供应商可供选择，不存在供应商单一依赖或进口依赖的情形；

2、报告期内，发行人系统部件和热场件的采购金额存在波动，与发行人采购生产情况相符，具有合理性；

3、报告期内，发行人前五大供应商中，存在部分供应商不是最终产品生产商的情形，主要系最终产品供应商在中国地区主要以代理方式进行销售，公司向区域主要代理商实施了原材料采购，具有合理性；

4、报告期内，发行人制定了采购内控管理制度并有效执行，采购业务真实，采购金额准确，主要供应商与发行人及其控股股东、实际控制人、董事、监事、

高级管理人员之间不存在关联关系；发行人各期前五大供应商变动具有合理原因，主要原材料供应稳定；发行人与供应商的采购价格公允、不存在明显偏低的情形。

十四、关于应收账款

问题 14. 根据招股书，报告期各期末，发行人应收账款余额分别为 944.81 万元、2,030.79 万元和 3,372.73 万元，一年以上应收账款余额分别为 700.28 万元、294.29 万元、778.59 万元；2020 年，应收款项减值准备转回 300 万。

请发行人披露：应收账款期后整体回款情况。

请发行人说明：（1）各期末一年以上应收账款的主要客户、金额、相关产品内容，账龄一年以上的原因，是否存在回收风险，相关坏账准备是否计提充分；（2）2020 年应收款项减值准备转回的具体情况。

请保荐机构、申报会计师说明对报告期各期末应收账款余额函证情况，回函差异金额和原因及采取的替代程序。

回复：

一、补充披露

发行人已在招股说明书中“第八节/九/（一）/3、应收账款”补充披露，具体情况如下：

（4）期后回款情况

报告期各期末，发行人应收账款期后回款情况如下：

单位：万元

项目	2022.6.30	2021.12.31	2020.12.31	2019.12.31
应收账款余额	5,324.14	3,372.73	2,030.79	944.81
期后回款金额	4,839.33	2,942.06	1,739.91	653.93
期后回款比例	90.89%	87.23%	85.68%	69.21%
未回款金额	484.81	430.67	290.88	290.88
原因①客户中科钢研的影响	289.74	289.74	289.74	289.74
原因②客户上海新昇的影响	139.79	139.79	-	-
剩余未回款金额	55.28	1.14	1.14	1.14

注：期后回款金额为截至 2022 年 10 月 14 日回款金额。

截至 2022 年 10 月 14 日，报告期各期末应收账款回款比例分别为 69.21%、85.68%、87.23%和 90.89%，未回款金额分别为 290.88 万元、290.88 万元、430.67 万元和 484.81 万元，报告期各期末未回款主要存在以下 3 个原因：

①报告期各期末，客户中科钢研应收货款 289.74 万元，因中科钢研自身生产项目搁置，该款项预计无法收回，发行人已就该部分应收账款单项全额计提坏账准备。

②2021 年末**和 2022 年 6 月末**，客户上海新昇的应收货款分别为 **139.79** 万元**和 139.79 万元**，主要系合同尾款，客户正在履行付款审批程序。

③剩余未回款金额主要系其他客户结算及付款审批流程较长，以及合同尾款，金额及占比较小。

综上所述，发行人未收回应收账款占比较小，未收回原因合理，应收账款期后整体回款情况良好。

二、发行人说明

（一）各期末一年以上应收账款的主要客户、金额、相关产品内容，账龄一年以上的原因，是否存在回收风险，相关坏账准备是否计提充分

1、各期末一年以上应收账款的主要客户、金额、相关产品内容，账龄一年以上的原因，是否存在回收风险

报告期各期末，发行人应收账款余额分别为 944.81 万元、2,030.79 万元、3,372.73 万元和 **5,324.14 万元**，一年以上应收账款余额分别为 700.28 万元、294.29 万元、778.59 万元和 **544.33 万元**，对应的主要客户、金额、产品内容、账龄一年以上的原因、是否收回、坏账准备计提金额等具体情况如下：

单位：万元

期间	序号	客户名称	一年以上的应收账款余额	产品内容	账龄一年以上原因	期后是否收回	坏账计提金额
2022.6.30	1	中科钢研	289.74	蓝宝石单晶炉	客户运营项目调整，尚未支付剩余款项	否	289.74
	2	上海新昇	135.47	半导体级单晶硅炉	合同尾款，客户正在履行付款程序	已回款 50 万元	13.55
	3	苏州普锐晶科技有限公司	78.40	碳化硅单晶炉	客户结算、付款流程较长	是	7.84
	合计		503.61	/	/	/	311.13
2021.12.31	1	中科钢研	289.74	蓝宝石单晶炉	客户运营项目调整，尚未支付剩余	否	289.74

期间	序号	客户名称	一年以上的应收账款余额	产品内容	账龄一年以上原因	期后是否收回	坏账计提金额
					款项		
	2	上海新昇	170.95	半导体级单晶硅炉	**合同尾款，客户正在履行付款程序**	**已回款50万元**	17.10
	3	金瑞泓	130.50	半导体级单晶硅炉	客户结算、付款流程较长	是	13.05
	4	福建北电	104.20	碳化硅单晶炉	客户结算、付款流程较长	是	10.42
	合计		**695.39**	/	/	/	**330.31**
2020.12.31	1	中科钢研	289.74	蓝宝石单晶炉	客户运营项目调整，尚未支付剩余款项	否	289.74
	合计		**289.74**	/	/	/	**289.74**
2019.12.31	1	内蒙古京晶光电科技有限公司	335.48	蓝宝石单晶炉产品改造及配件销售	客户经营不善，停业歇业	是	335.48
	2	中科钢研	170.77	蓝宝石单晶炉	客户运营项目调整，未支付剩余款项	否	170.77
	3	南京京晶光电科技有限公司	107.42	蓝宝石单晶炉	客户结算、付款流程较长	是	32.23
	合计		**613.67**	/	/	/	**538.48**

注：期后是否收回为截至**2022年10月14日**是否收回。

发行人一年以上的应收账款主要为对客户的应收货款，其中除客户中科钢研因自身生产运营项目搁置，剩余货款预计无法收回，公司已对这部分应收账款全额计提了减值准备，其他应收账款均不存在回收风险。

2、相关坏账准备是否计提充分

发行人参考历史信用损失经验，结合当前状况以及对未来经济状况的预测，编制了应收账款账龄与整个存续期预期信用损失率对照表，计算预期信用损失。并根据特殊情况，对难以收回的应收账款单项全额计提坏账准备。具体情况如下：

（1）单项计提坏账准备

2019 年末，因中科钢研相关运营项目计划调整，合同剩余款项预计无法收回，公司已对该部分应收账款单项全额计提坏账准备。

（2）按照组合计提坏账准备

发行人参考历史信用损失经验，结合当前状况及对未来经济状况的预测，编制应收账款账龄与整个存续期预期信用损失率对照表，计算预期信用损失。预期信用损失金额按照资产负债表日各账龄金额乘以对应的预期信用损失计提比例进行确认。发行人与同行业上市公司预期信用损失率对比如下：

单位：%

账龄	晶盛机电	北方华创	连城数控	发行人
1 年以内	5.00	5.00	5.00	**5.00**
1 至 2 年	10.00	10.00	20.00	**10.00**
2 至 3 年	30.00	20.00	40.00	**30.00**
3 至 4 年	50.00	30.00	60.00	**50.00**
4 至 5 年	100.00	30.00	80.00	**80.00**
5 年以上	100.00	100.00	100.00	**100.00**

发行人的预期信用损失率与同行业上市公司对比，无重大差异，应收账款坏账准备计提合理、充分。

（二）2020 年应收款项减值准备转回的具体情况

2020 年度，发行人转回 2019 年计提的坏账准备金额 300 万元，该应收账款计提与转回的具体情况如下：

2019 年末，内蒙古京晶光电科技有限公司（以下简称“内蒙京晶光电”）尚未向公司支付应收账款余额为 335.48 万元。2014 年度至 2017 年度，公司与内蒙京晶光电签订多份《买卖合同》，约定公司向其提供长晶炉改造服务，销售手动真空阀等配件，公司于报告期前执行完毕相关合同。2019 年度，因内蒙京晶光电经营不善，停业歇业，无法支付合同剩余款项合计 335.48 万元，公司向南京市栖霞区人民法院提出诉讼请求。截至 2019 年末，因预计内蒙京晶光电无法支付上述欠款，公司期末对应收账款单项全额计提了坏账准备。

2020 年 4 月，针对公司向内蒙晶京光电诉讼事项，南京市栖霞区人民法院出具《民事判决书》，判定内蒙京晶光电向公司支付货款 335.48 万元。后因内蒙京晶光电无法按判定支付欠款，2020 年 9 月，公司与内蒙晶京光电签订《执行和解协议书》，经友好协商，内蒙晶京光电同意向公司支付欠款 300.00 万元和 2.18 万元诉讼费。2020 年度，内蒙晶京光电分别通过设备零部件抵偿（141.17 万元）、

银行转账方式（161.01 万元）完成付款义务。

根据上述情形，公司于 2020 年度转回前期计提的应收账款坏账准备 300.00 万元，转销应收账款坏账准备 35.48 万元，具有充分依据。

三、保荐机构、申报会计师说明对报告期各期末应收账款余额函证情况，回函差异金额和原因及采取的替代程序

1、应收账款函证情况

报告期各期末，保荐机构及申报会计师关于应收账款余额的函证情况如下：

单位：万元

项目	2022.6.30	2021.12.31	2020.12.31	2019.12.31
应收账款余额 A	**5,324.14**	3,372.73	2,030.79	944.81
应收账款发函金额 B	**5,033.82**	3,060.19	2,021.79	609.32
应收账款发函比例 B/A	**94.55%**	90.73%	99.56%	64.49%
应收账款回函确认金额 C	**5,033.82**	2,477.46	2,021.79	609.32
应收账款回函比例 C/A	**94.55%**	73.46%	99.56%	64.49%

注：（1）2019 年度应收账款发函比例较低，系 2020 年 9 月发行人与内蒙古京晶光电科技有限公司已达成调解，2020 年 11 月按照调解协议收回货款，未进行发函；（2）2021 年末应收账款回函比例较低，主要系相关客户由于上海疫情影响，无法及时回函所致，保荐机构和申报会计师已通过电子邮件确认方式替代函证程序。

2、回函差异金额和原因及采取的替代程序

（1）报告期各期末，应收账款回函差异情况如下：

单位：万元

项目	2022.6.30	2021.12.31	2020.12.31	2019.12.31
应收账款发函金额 A	**5,033.82**	3,060.19	2,021.79	609.32
回函差异金额 B	**69.20**	21.09	197.27	-132.82
回函差异金额占发函金额比例 B/A	**1.37%**	0.69%	9.76%	-21.80%

应收账款客户回函差异主要系发行人收入确认时点与客户采购入账时点存在差异，发行人在取得验收单后确认收入，部分客户根据实际收到的发票确认采购及往来余额，部分客户暂估采购额未暂估进项税，导致应收账款确认存在差异。

（2）针对回函差异，保荐机构及申报会计师采取了如下替代程序：

①了解并核实差异形成的原因及其合理性，编制差异调节表；

②核查相关销售合同、验收单、销售发票及回款情况等资料，核查销售的真

实性，并核实公司是否记录于正确的会计期间；

③对主要客户进行走访核查，了解发行人与客户的业务合作情况，相关设备的销售及验收情况。

十五、关于存货

问题15. 根据招股书：各期末，发行人存货余额分别为5,557.75万元、3,439.22万元和7,261.94万元，其中，发出商品余额分别为3,542.18万元、1,124.00万元、1,606.89万元，存货跌价准备分别为532.46万元、603.14万元和424.01万元。

请发行人说明：（1）结合在手订单情况，分析报告期内存货余额变动合理性，2021年原材料金额大幅上涨的原因；（2）各类型存货库龄分布情况，库龄1年以上存货形成原因、跌价准备计提充分性及期后处置情况；（3）各期末发出商品、库存商品的明细、数量、金额，发出商品期后确认收入情况；（4）与蓝宝石单晶炉相关存货情况及跌价准备充分性。

请保荐机构、申报会计师说明：对各报告期期末各类型存货监盘、函证情况，并发表明确核查意见。

回复：

一、发行人说明

（一）结合在手订单情况，分析报告期内存货余额变动合理性，2021年原材料金额大幅上涨的原因

报告期内，公司主要采取以销定产的生产模式，根据客户的差异化需求，进行定制化设计及生产制造，实施订单式生产为主，少量库存式生产为辅的生产方式，在原材料采购方面采取“以产定购”与“备货采购”相结合的方式。报告期内，公司主要存货项目及原材料金额增长主要受到在手订单以及安全库存下提前备货的影响，存货金额下降主要由发出商品验收确认收入影响导致。

报告期各期末，公司存货账面余额分别为5,292.08万元、3,386.09万元、7,208.81万元和**8,070.76万元**，账面价值分别为4,852.74万元、2,801.23万元、6,806.45万元和**7,530.66万元**，各期末在手订单支持比例分别为78.08%、61.65%、80.98%和**70.03%**。2020年末，公司存货金额下降主要系上年末发出商品本期验收确认收入，发出商品金额下降导致；2021年末，存货余额增长主要系在手订单增长，主要存货项目均实现增长导致。2021年末原材料在手订单支持比例为71.02%，因采购备货在手订单生产所需原材料，原材料增长幅度较大，具有合理性。

结合在手订单覆盖情况，公司报告期内各存货项目变动情况具体如下：

单位：万元

项目		2022.6.30		2021.12.31		2020.12.31		2019.12.31
		金额	变动情况	金额	变动情况	金额	变动情况	金额
原材料	期末余额	**3,431.91**	**-8.51%**	3,751.04	182.27%	1,328.87	10.48%	1,202.82
	在手订单支持金额	**1,781.43**	**-33.13%**	2,664.16	598.70%	381.30	40.66%	271.07
	在手订单支持比例	**51.91%**	**-**	**71.02%**	-	**28.69%**	-	**22.54%**
	无订单对应金额	**1,650.48**	**51.86%**	1,086.87	14.70%	947.57	1.70%	931.75
	无订单对应比例	**48.09%**	**-**	28.98%	-	71.31%	-	77.46%
在产品	期末余额	**1,711.79**	**9.97%**	1,556.54	98.93%	782.44	23.70%	632.52
	在手订单支持金额	**1,483.71**	**2.05%**	1,453.96	137.71%	611.65	4.69%	584.24
	在手订单支持比例	**86.68%**	**-**	**93.41%**	-	**78.17%**	-	**92.37%**
	无订单对应金额	**228.07**	**122.34%**	102.58	-39.94%	170.80	253.77%	48.28
	无订单对应比例	**13.32%**	**-**	6.59%	-	21.83%	-	7.63%
库存商品	期末余额	**1,236.36**	**261.88%**	341.65	68.28%	203.02	12.64%	180.23
	在手订单支持金额	**696.23**	**334.52%**	160.23	603.07%	22.79	-	-
	在手订单支持比例	**56.31%**	**-**	**46.90%**	-	**11.23%**	-	-
	无订单对应金额	**540.13**	**197.74%**	181.41	0.65%	180.23	-	180.23
	无订单对应比例	**43.69%**	**-**	53.10%	-	88.77%	-	100.00%
发出商品	期末余额	**1,649.06**	**6.13%**	1,553.76	45.09%	1,070.87	-67.32%	3,276.51
	在手订单支持金额	**1,649.06**	**6.13%**	1,553.76	45.09%	1,070.87	-67.32%	3,276.51
	在手订单支持比例	**100.00%**	**-**	**100.00%**	-	**100.00%**	-	**100.00%**
	无订单对应金额	**-**	**-**	-	-	-	-	-
	无订单对应比例	**-**	**-**	-	-	-	-	-
合同履约成本	期末余额	**41.65**	**615.60%**	5.82	553.93%	0.89	-	-
	在手订单支持金额	**41.65**	**615.60%**	5.82	553.93%	0.89	-	-
	在手订单支持比例	**100.00%**	**-**	**100.00%**	-	**100.00%**	-	-
	无订单对应金额	**-**	**-**	-	-	-	-	-
	无订单对应比例	**-**		-	-	-	-	-
合计	期末余额	**8,070.76**	**11.96%**	7,208.81	112.89%	3,386.09	-36.02%	5,292.08
	在手订单支持金额	**5,652.08**	**-3.18%**	5,837.93	179.66%	2,087.50	-49.48%	4,131.82

项目		2022.6.30		2021.12.31		2020.12.31		2019.12.31
		金额	变动情况	金额	变动情况	金额	变动情况	金额
	在手订单支持比例	**70.03%**		**80.98%**	-	**61.65%**	-	**78.08%**
	无订单对应金额	**2,418.68**	**76.43%**	1,370.87	5.57%	1,298.59	11.92%	1,160.25
	无订单对应比例	**29.97%**	**-**	19.02%	-	38.35%	-	21.92%

1、原材料

报告期各期末，发行人原材料期末余额分别为 1,202.82 万元、1,328.87 万元、3,751.04 万元**和 3,431.91 万元**，在手订单支持的金额分别为 271.07 万元、381.30 万元、2,664.16 万元**和 1,781.43 万元**，在手订单的支持比例分别为 22.54%、28.69%、71.02%**和 51.91%**。2021 年末，原材料期末余额增幅较大，主要系发行人业务发展迅速，在手订单增长，原材料采购备货增加所致。

报告期各期末，发行人原材料中无在手订单支持部分金额分别为 931.75 万元、947.57 万元、1,086.87 万元**以及 1,650.48 万元**，占原材料余额比重分别为 77.46%、71.31%、28.98%和 **48.09%**，主要为公司生产储备原材料，主要包括蓝宝石单晶炉相关原材料、热场相关原材料、**磁场和**通用标准件等。**2022 年 6 月末，无在手订单支持部分原材料占比上涨，主要系提前备货的磁场、红外测温仪、石英管等主要部件，合计约 491.91 万元，其中磁场件将用于已中标但尚未签订销售合同的半导体级单晶硅炉订单。**各期末，根据成本及可变现净值孰低原则，公司对相应材料充分计提了存货跌价准备，计提存货跌价余额占无在手订单支持原材料金额的比重分别为 41.79%、56.43%、26.42%**和 18.51%**，计提存货跌价准备部分主要系蓝宝石单晶炉相关原材料。

2、在产品

报告期内，发行人实施订单式生产为主，少量库存式生产为辅的生产模式，各期末在产品余额分别为 632.52 万元、782.44 万元、1,556.54 万元**和 1,711.79 万元**，在手订单支持金额分别为 584.24 万元、611.65 万元、1,453.96 万元**和 1,483.71 万元**，在产品期末余额的增长主要系各期在手订单金额增长所致。

3、库存商品

各期末，库存商品余额分别为 180.23 万元、203.02 万元、341.65 万元**和**

1,236.36 万元。2019 年末，库存商品余额为前期生产备货完成，受下游市场调整影响未实现销售的蓝宝石单晶炉，发行人已根据成本与可变现净值孰低原则计提了跌价准备。剔除该影响后，2020 年末、2021 年末**和 2022 年 6 月末**，公司库存商品中在手订单支持的比例分别为 100.00%、99.26%**以及 65.92%**，库存商品余额波动主要受在手订单影响。**2022 年 6 月末，公司库存商品无在手订单支持金额为 540.13 万元，除前期生产备货未实现销售的蓝宝石单晶炉外，主要为根据客户采购意向对部分商品提前备货。**

4、发出商品与合同履约成本

报告期内，发行人的发出商品与合同履约成本均与在手订单对应，各期末在手订单支持比例均为 100.00%，期末余额的变动主要受履行在手订单情况及产品验收影响。

（二）各类型存货库龄分布情况，库龄 1 年以上存货形成原因、跌价准备计提充分性及期后处置情况

1、各类型存货库龄分布情况

报告期各期末，发行人各类型存货库龄分布情况如下：

单位：万元

存货类别	库龄	2022.6.30		2021.12.31		2020.12.31		2019.12.31	
		金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
原材料	1 年以内	**2,811.69**	**81.93%**	2,999.67	79.97%	660.32	49.69%	721.82	60.01%
	1 年以上	**620.22**	**18.07%**	751.37	20.03%	668.54	50.31%	481.00	39.99%
	合计	**3,431.91**	**100.00%**	**3,751.04**	**100.00%**	**1,328.86**	**100.00%**	**1,202.82**	**100.00%**
在产品	1 年以内	**1,711.79**	**100.00%**	1,556.54	100.00%	782.44	100.00%	632.52	100.00%
	1 年以上	**-**	**-**	-	-	-	-	-	-
	合计	**1,711.79**	**100.00%**	**1,556.54**	**100.00%**	**782.44**	**100.00%**	**632.52**	**100.00%**
库存商品	1 年以内	**1,021.20**	**82.60%**	161.42	47.25%	22.79	11.23%	-	-
	1 年以上	**215.16**	**17.40%**	180.23	52.75%	180.23	88.77%	180.23	100.00%
	合计	**1,236.36**	**100.00%**	**341.65**	**100.00%**	**203.02**	**100.00%**	**180.23**	**100.00%**
发出商品	1 年以内	**1,649.06**	**100.00%**	1,518.83	97.75%	194.56	18.17%	3,276.51	100.00%
	1 年以上	**-**	**-**	34.93	2.25%	876.30	81.83%	**-**	**-**
	合计	**1,649.06**	**100.00%**	**1,553.76**	**100.00%**	**1,070.87**	**100.00%**	**3,276.51**	**100.00%**

存货类别	库龄	2022.6.30		2021.12.31		2020.12.31		2019.12.31	
		金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
合同履约成本	1年以内	41.65	100.00%	5.37	92.27%	0.89	100.00%	-	-
	1年以上	-	-	0.45	7.73%	-	-	-	-
	合计	41.65	100.00%	5.82	100.00%	0.89	100.00%	-	-

2、库龄1年以上存货形成原因分析

报告期各期末，发行人库龄1年以上的存货主要包括原材料、库存商品和发出商品，库龄1年以上存货形成原因如下：

（1）原材料

报告期各期末，库龄1年以上的原材料金额分别为481.00万元、668.54万元、751.37万元**和620.22万元**，占各期末原材料金额的比例分别为39.99%、50.31%、20.03%**以及18.07%**。发行人库龄1年以上的原材料主要为前期蓝宝石单晶炉产品生产备货形成的原材料，以及热场件、超导磁场等主要原材料备货。1年以上蓝宝石单晶炉相关原材料余额分别为357.15万元、283.71万元、150.21万元**和141.91万元**，发行人已充分计提了存货跌价准备，计提比例分别为82.88%、95.34%、50.14%**和99.99%**；热场件、超导磁场等主要原材料库龄较长，主要由于相关原材料采购周期相对较长，且为易耗件，发行人为及时满足产品生产交付需求实施的常规备货。

（2）库存商品

报告期各期末，发行人库龄1年以上的库存商品金额**分别**为180.23万元、**180.23万元、180.23万元和215.16万元，主要**系前期生产备货完成、未实现销售的蓝宝石单晶炉，发行人已根据成本与可变现净值孰低原则，充分计提了跌价准备。**2022年1-6月，1年以上库存商品金额有所增长，主要系其他晶体生长设备库存增加所致**。

（3）发出商品

报告期各期末，库龄1年以上的发出商品金额分别为**0.00**万元、**876.30**万元、**34.93**万元**和0.00万元**，主要系正履行现场安装、调试、长晶实验等产品验收程序，尚未验收确认收入的产品。

2020 年末，库龄 1 年以上的发出商品主要为半导体级单晶硅炉。半导体级单晶硅炉为公司与上海新昇签署合同首台设备（以下简称“1 号机”），验收时间为 2021 年 11 月。该产品交付后，根据客户需求持续进行调试及更新，经客户实施长晶测试，因“铁环”问题，需持续沟通解决方案；2020 年度，公司与客户持续沟通，对产品存在的技术问题进行了梳理及解决，1 号机于当年 10 月再次进入调试及长晶测试阶段；2021 年初，因客户新增产品热场及相关零部件更新升级需求，产品于客户现场完成生产调试后，于 2021 年 10 月进入最后试运行阶段，2021 年 11 月，经客户确认实施产品验收。因产品交付后存在技术问题及客户更新升级需求，导致发出商品库龄相对较长。

2021 年末，库龄 1 年以上的发出商品主要为向客户销售的其他晶体生长设备，该设备为首台设备，于 2020 年度交付至客户，因客户需结合自身材料生产工艺履行试运行周期相对较长，导致产品未实现验收，库龄相对较长。

综上所述，报告期各期末，库龄 1 年以上的存货形成具有合理性。

3、库龄 1 年以上存货跌价准备计提充分性

报告期各期末，发行人库龄 1 年以上的存货跌价准备计提情况如下：

单位：万元

存货类型	库龄 1 年以上存货余额	存货跌价准备计提金额	计提比例
2022.6.30			
原材料	**620.22**	**305.43**	**49.24%**
库存商品	**215.16**	**88.60**	**41.18%**
发出商品	**-**	**-**	**-**
合同履约成本	**-**	**-**	**-**
合计	**835.38**	**394.02**	**47.17%**
2021.12.31			
原材料	751.37	316.58	42.13%
库存商品	180.23	48.84	27.10%
发出商品	34.93	-	-
合同履约成本	0.45	-	-
合计	**966.98**	**365.42**	**37.79%**
2020.12.31			

存货类型	库龄 1 年以上存货余额	存货跌价准备计提金额	计提比例
原材料	668.54	536.02	80.18%
库存商品	180.23	48.84	27.10%
发出商品	876.30	-	-
合同履约成本	-	-	-
合计	**1,725.07**	**584.86**	**33.90%**
2019.12.31			
原材料	481.00	390.50	81.18%
库存商品	180.23	48.84	27.10%
发出商品	-	-	-
合同履约成本	-	-	-
合计	**661.23**	**439.34**	**66.44%**

（1）库龄 1 年以上原材料跌价准备分析

针对库龄 1 年以上原材料，发行人相关部门逐项判断是否存在呆滞风险，对于存在呆滞风险的原材料，基于谨慎性原则，全额计提存货跌价准备。报告期各期，库龄 1 年以上原材料存货跌价计提比例分别为 81.18%、80.18%、42.13%**以及 49.24%**，跌价准备计提充分。2019 年度和 2020 年度，计提比例相对较高，主要针对蓝宝石单晶炉相关原材料，经判断无法通用于其他产品生产，且无使用价值后，全额计提存货跌价准备。后期随着发行人业务规模扩大，原材料采购及保有规模增加，发行人业务逐步聚焦于半导体晶体生长设备领域，原材料跌价准备计提比例呈下降趋势，具有合理性。

（2）库龄 1 年以上库存商品跌价准备分析

报告期各期末，库龄 1 年以上库存商品**主要**系前期生产备货完成，未实现销售的蓝宝石单晶炉，发行人对其直接材料清单中各项原材料进行逐项分析，对于其中非蓝宝石单晶炉专用部分原材料，后续可用于其他晶体生长设备，结合发行人各期晶体生长设备总体毛利率，不存在减值迹象，无需计提存货跌价准备；对于其中蓝宝石单晶炉专用部分原材料，发行人判断无法通用于其他产品且无使用价值后，全额计提存货跌价准备，报告期内存货跌价计提比例分别为 27.10%、27.10%、27.10%**和 41.18%**，存货跌价计提充分。

（3）库龄 1 年以上发出商品跌价准备分析

针对库龄 1 年以上的发出商品、合同履约成本，以对应销售合同价格为计量基础确认可变现净值，按照成本与可变现净值孰低计提存货跌价准备。报告期各期库龄 1 年以上的发出商品均存在对应销售合同，未出现跌价情形。

（4）存货跌价准备与同行业公司的对比情况

报告期内，发行人存货跌价准备计提情况与同行业上市公司对比如下：

单位：万元

公司名称	存货余额	跌价准备金额	计提比例
2022.6.30			
晶盛机电	**968,733.62**	**4,056.21**	**0.42%**
北方华创	**1,072,035.16**	**1,042.91**	**0.10%**
连城数控	**221,066.78**	**2,669.81**	**1.21%**
平均值	**-**	**-**	**0.57%**
晶升装备	**8,070.76**	**540.10**	**6.69%**
2021.12.31			
晶盛机电	610,168.18	5,084.29	0.83%
北方华创	804,506.28	1,042.91	0.13%
连城数控	69,108.33	2,236.77	3.24%
平均值	-	-	**1.40%**
晶升装备	**7,208.81**	**402.36**	**5.58%**
2020.12.31			
晶盛机电	262,636.51	4,600.03	1.75%
北方华创	494,389.53	1,065.51	0.22%
连城数控	69,649.99	2,707.42	3.89%
平均值	-	-	**1.95%**
晶升装备	**3,386.09**	**584.86**	**17.27%**
2019.12.31			
晶盛机电	147,588.72	8,672.25	5.88%
北方华创	364,582.47	1,025.38	0.28%
连城数控	55,774.30	2,164.42	3.88%
平均值	-	-	**3.35%**
晶升装备	**5,292.08**	**439.34**	**8.30%**

注：晶盛机电、北方华创、连城数控相关数据来源于其披露的年度报告等公开资料。

总体来看，发行人报告期内存货跌价准备计提相对充分，具有谨慎性，2019

年末、2020 年末、2021 年末**及 2022 年 6 月末**，公司存货跌价准备计提比例分别为 8.30%、17.27%、5.58%**和 6.69%**，高于同行业公司平均水平。

2019 年末及 2020 年末，因公司经营规模及期末存货金额较同行业公司相对较小，受蓝宝石单晶炉相关存货的跌价计提影响，计提比例相对较高。剔除蓝宝石单晶炉相关存货影响后，发行人 2019 年末、2020 年末存货跌价比例分别为 1.99%、9.09%，2020 年末计提比例较高，主要系产品验收导致发出商品金额下降，存货余额规模下降导致。

2021 年末，随着发行人期末存货规模的扩大，在剔除蓝宝石单晶炉相关存货跌价准备的影响后，发行人存货跌价准备计提比例为 4.04%，与同行业上市公司连城数控存货跌价准备计提比例相近，计提充分，具有合理性。

2022 年 6 月末，剔除蓝宝石单晶炉相关存货跌价准备的影响后，发行人存货跌价准备计提比例为 4.06%，高于可比公司平均水平。发行人期末存货规模远小于同行业公司，跌价准备计提比例较高具有合理性。

4、期后处置情况

报告期内，发行人库龄 1 年以上的原材料期后处置方式主要为期后领用，库龄 1 年以上的库存商品与发出商品期后处置方式主要为实现销售。截至 **2022 年 10 月 14 日**，发行人 **2022 年 6 月末**库龄 1 年以上存货的期后处置情况如下：

单位：万元

类型	库龄 1 年以上存货余额	存货跌价准备	跌价计提比例	期后领用或销售情况	期后领用或销售比例
原材料	620.22	305.43	49.24%	52.97	8.54%
库存商品	215.16	88.60	41.18%	-	-
合计	835.38	394.02	47.17%	52.97	6.34%

（1）原材料期后处置情况分析

库龄 1 年以上原材料期后处置比例较低，主要原因为：（1）库龄 1 年以上的原材料中，正常备货的热场相关原材料金额为 **175.25** 万元，因热场件采购周期较长，且属于易耗件，为及时响应客户产品订单需求，公司通常进行部分常规备货，已计划用于半导体级单晶硅炉生产。（**2）库龄 1 年以上的原材料中，蓝宝石单晶炉相关原材料金额为 141.91 万元,受下游市场行情影响,该材料尚未领用，**

公司已对其计提减值准备 141.89 万元。

（2）库存商品、发出商品期后处置情况分析

库龄 1 年以上的库存商品**主要**系前期生产备货完成，未实现销售的蓝宝石单晶炉，发行人已根据成本与可变现净值孰低原则，充分计提了跌价准备。

（三）各期末发出商品、库存商品的明细、数量、金额，发出商品期后确认收入情况

1、各期末发出商品、库存商品的明细、数量、金额

（1）各报告期末，发行人发出商品分类别数量及金额情况如下：

单位：台、万元

类型	结存数量	期末余额	存货跌价准备	期末账面价值
2022.6.30				
半导体级单晶硅炉	**1.00**	**621.87**	**-**	**621.87**
碳化硅单晶炉	**15.00**	**705.01**	**10.11**	**694.90**
蓝宝石单晶炉	**-**	**-**	**-**	**-**
其他晶体生长设备	**2.00**	**300.34**	**130.55**	**169.79**
配套产品及技术服务	**2.00**	**21.83**	**-**	**21.83**
合计		**1,649.06**	**140.66**	**1,508.40**
2021.12.31				
半导体级单晶硅炉	-	-	-	-
碳化硅单晶炉	34.00	1,278.60	-	1,278.60
蓝宝石单晶炉	-	-	-	-
其他晶体生长设备	6.00	266.44	36.94	229.49
配套产品及技术服务	28.00	8.72	-	8.72
合计		**1,553.76**	**36.94**	**1,516.81**
2020.12.31				
半导体级单晶硅炉	1.00	876.30	-	876.30
碳化硅单晶炉	2.00	158.34	-	158.34
蓝宝石单晶炉	-	-	-	-
其他晶体生长设备	4.00	34.49	-	34.49
配套产品及技术服务	12.00	1.74	-	1.74
合计		**1,070.87**	**-**	**1,070.87**

类型	结存数量	期末余额	存货跌价准备	期末账面价值
2019.12.31				
半导体级单晶硅炉	4.00	2,970.05	-	2,970.05
碳化硅单晶炉	10.00	306.45	-	306.45
蓝宝石单晶炉	-	-	-	-
其他晶体生长设备	-	-	-	-
配套产品及技术服务	-	-	-	-
合计		**3,276.51**	**-**	**3,276.51**

注：配套产品及技术服务主要为配件销售业务已交付尚未验收的配件材料。

（2）各报告期末，发行人库存商品分类别数量及金额情况如下：

单位：台、万元

类型	结存数量	期末余额	存货跌价准备	期末账面价值
2022.6.30				
半导体级单晶硅炉	**1.00**	**532.46**	**-**	**532.46**
碳化硅单晶炉	**8.00**	**419.25**	**-**	**419.25**
蓝宝石单晶炉	**1.00**	**180.23**	**83.68**	**96.55**
其他晶体生长设备	**5.00**	**87.10**	**10.33**	**76.77**
配套产品及技术服务	**5.00**	**17.31**	**-**	**17.31**
合计	**20.00**	**1,236.36**	**94.01**	**1,142.34**
2021.12.31				
半导体级单晶硅炉	-	-	-	-
碳化硅单晶炉	4.00	151.67	-	151.67
蓝宝石单晶炉	1.00	180.23	48.84	131.39
其他晶体生长设备	-	-	-	-
配套产品及技术服务	1.00	9.75	-	9.75
合计	**6.00**	**341.65**	**48.84**	**292.81**
2020.12.31				
半导体级单晶硅炉	-	-	-	-
碳化硅单晶炉	-	-	-	-
蓝宝石单晶炉	1.00	180.23	48.84	131.39
其他晶体生长设备	-	-	-	-
配套产品及技术服务	3.00	22.79	-	22.79
合计	**4.00**	**203.02**	**48.84**	**154.18**
2019.12.31				

类型	结存数量	期末余额	存货跌价准备	期末账面价值
半导体级单晶硅炉	-	-	-	-
碳化硅单晶炉	-	-	-	-
蓝宝石单晶炉	1.00	180.23	48.84	131.39
其他晶体生长设备	-	-	-	-
配套产品及技术服务	-	-	-	-
合计	**1.00**	**180.23**	**48.84**	**131.39**

2、发出商品期后确认收入情况

截至 **2022 年 10 月 14 日**，发行人 **2022 年 6 月末**发出商品确认收入情况如下：

单位：万元

类型	结存数量	期末余额	存货跌价准备	期末账面价值	期后确认数量	期后结转成本	期后确认比例
半导体级单晶硅炉	1.00	621.87	-	621.87	1.00	621.87	100.00%
碳化硅单晶炉	15.00	705.01	10.11	694.90	14.00	591.25	85.08%
其他晶体生长设备	2.00	300.34	130.55	169.79	-	-	0.00%
配套产品及技术服务	2.00	21.83	-	21.83	1.00	2.91	13.33%
合计	20.00	1,649.06	140.66	1,508.40	16.00	1,216.03	80.62%

2022 年 6 月末，发行人发出商品余额为 **1,649.06** 万元，截至 **2022 年 10 月 14 日**，因验收通过确认收入结转至成本的金额为 **1,216.03** 万元，期后确认比例为 **80.62%**，整体期后确认收入的比例较高。**尚未验收的发出商品中，其他晶体生长设备均为首台（套）设备，验收周期相对较长，导致设备截至 2022 年 10 月 14 日暂未验收。**

（四）与蓝宝石单晶炉相关存货情况及跌价准备充分性

发行人与蓝宝石单晶炉相关的存货主要包括原材料及库存商品。原材料系发行人以前年度为生产蓝宝石单晶炉提前备货形成的材料；库存商品为暂未实现销售的蓝宝石单晶炉。

2019 年末、2020 年末、2021 年末**和 2022 年 6 月末**，蓝宝石单晶炉相关的存货计提跌价准备比例为 64.17%、68.83%、37.57%**和 70.02%**，存货跌价准备计提充分。各期末，蓝宝石单晶炉相关存货及对应跌价准备计提情况如下：

单位：万元

类型	2022.6.30			2021.12.31			2020.12.31			2019.12.31		
	期末余额	存货跌价准备	计提比例	期末余额	存货跌价准备	计提比例	期末余额	存货跌价准备	计提比例	期末余额	存货跌价准备	计提比例
原材料	**141.91**	**141.89**	**99.99%**	150.21	75.31	50.14%	283.71	270.48	95.34%	357.15	296.02	82.88%
库存商品	**180.23**	**83.68**	**46.43%**	180.23	48.84	27.10%	180.23	48.84	27.10%	180.23	48.84	27.10%
合计	**322.14**	**225.57**	**70.02%**	**330.44**	**124.15**	**37.57%**	**463.94**	**319.32**	**68.83%**	**537.38**	**344.86**	**64.17%**

蓝宝石单晶炉相关原材料、库存商品组成原材料与其他晶体生长设备所使用的原材料相比，存在部分通用标准件，即在性能指标、量程测量范围、尺寸、功率等方面存在通用性，可用于其他晶体生长设备的生产制造，公司按照相关材料通用性、是否具备使用价值计提了存货跌价准备。

二、保荐机构和申报会计师对各报告期期末各类型存货监盘、函证情况的核查程序及核查意见

（一）存货监盘、函证情况

1、存货监盘情况

保荐机构及申报会计师分别于 2020 年 12 月 30 日至 31 日、2021 年 12 月 30 日至 31 日**和 2022 年 6 月 29 日**对发行人存货进行监盘，监盘范围包括发行人所有仓库以及发出商品，具体核查程序执行如下：

（1）取得发行人存货盘点计划，关注盘点时间安排、参与盘点人员、复核人员分工的合理性；取得发行人仓库清单，关注存货存放地点的完整性；

（2）制定存货监盘计划，明确监盘人员、时间、地点等，确定监盘过程中重点注意事项；

（3）实施监盘，观察仓库中库存分布情况，观察发行人盘点人员的盘点过程，关注其是否按照盘点计划执行盘点工作，并准确记录存货数量和状况；过程中重点关注存货数量是否存在差异、是否存在残次、陈旧或毁损破坏的存货；

（4）对存货盘点结果实施抽盘程序，确保存货盘点记录的完整和准确；

（5）对期末存货中大额发出商品实施函证程序以及期后核查程序。

（6）监盘比例如下列示：

①2022 年 6 月 30 日存货监盘情况：

存货类别	期末余额	抽盘金额	抽盘比例	监盘结果			可确认金额占期末余额的比例
				实地/视频监盘可确认金额	实施替代程序可确认金额	合计	
A	B	C	D=C/B	E	F	G=E+F	H=G/B
原材料	3,431.91	2,572.58	74.96%	2,572.58	-	2,572.58	74.96%
在产品	1,711.79	1,375.26	80.34%	1,375.26	-	1,375.26	80.34%
库存商品	1,236.36	866.32	70.07%	866.32	140.12	1,006.44	81.40%
发出商品	1,649.06	1,260.63	76.45%	1,260.63	221.16	1,481.79	89.86%
合同履约成本	41.65	-	-	-	-	-	-
合计	8,070.76	6,074.79	75.27%	6,074.79	361.28	6,436.07	79.75%

②2021 年 12 月 31 日存货监盘情况：

单位：万元

存货类别	期末余额	抽盘金额	抽盘比例	监盘结果			可确认金额占期末余额的比例
				实地监盘可确认金额	实施替代程序可确认金额	合计	
A	B	C	D=C/B	E	F	G=E+F	H=G/B
原材料	3,751.04	3,139.48	83.70%	3,139.48	-	3,139.48	83.70%
在产品	1,556.54	1,323.92	85.06%	1,323.92	-	1,323.92	85.06%
库存商品	341.65	280.58	82.13%	280.58	-	280.58	82.13%
发出商品	1,553.76	1,215.88	78.25%	1,215.88	6.92	1,222.80	78.70%
合同履约成本	5.82	5.69	97.79%	5.69	-	5.69	97.79%
合计	**7,208.81**	**5,965.54**	**82.75%**	**5,965.54**	**6.92**	**5,972.47**	**82.85%**

③2020 年 12 月 31 日存货监盘情况：

单位：万元

存货类别	期末余额	抽盘金额	抽盘比例	监盘结果			可确认金额占期末余额的比例
				实地监盘可确认金额	实施替代程序可确认金额	合计	
A	B	C	D=C/B	E	F	G=E+F	H=G/B
原材料	1,328.87	1,108.32	83.40%	1,108.32	-	1,108.32	83.40%
在产品	782.44	582.61	74.46%	582.61	-	582.61	74.46%
库存商品	203.02	203.02	100.00%	203.02	-	203.02	100.00%
发出商品	1,070.87	-	0.00%	-	1,034.64	1,034.64	96.62%
合同履约成本	0.89	-	0.00%	-	0.44	0.44	49.92%
合计	**3,386.09**	**1,893.96**	**55.93%**	**1,893.96**	**1,035.08**	**2,929.03**	**86.50%**

注：“实施替代程序可确认金额”指通过对发出商品的函证程序确认的发出商品金额。

2、存货函证情况

保荐机构及申报会计师分别对报告期内各期原材料采购以及发出商品余额进行了函证，函证情况列示如下：

单位：万元

原材料					
期间	**当期采购额 A**	**函证采购额 B**	**函证比例 B/A**	**回函确认金额 C**	**函证确认比例 C/B**
2022 年 1-6 月	**4,621.71**	**3,732.57**	**80.76%**	**3,732.57**	**100.00%**
2021 年度	15,048.48	12,842.29	85.34%	12,842.29	100.00%
2020 年度	4,817.65	4,160.91	86.37%	4,160.91	100.00%
2019 年度	3,028.57	2,666.21	88.04%	2,666.21	100.00%
发出商品					
时点	**当期余额 A**	**函证余额 B**	**函证比例 B/A**	**回函确认金额 C**	**函证确认比例 C/B**
2022/6/30	**1,649.06**	**1,649.06**	**100.00%**	**1,182.09**	**71.68%**
2021/12/31	1,553.76	1,222.79	78.70%	1,222.79	100.00%
2020/12/31	1,070.87	1,034.64	96.62%	1,034.64	100.00%
2019/12/31	3,276.51	3,276.51	100.00%	3,276.51	100.00%

（二）核查程序

1、对发行人采购部门与生产部门相关负责人进行访谈，了解发行人采购模式与生产模式；

2、取得发行人期末存货对应的在手订单情况，分析存货余额增长与相关业务增长的匹配性；

3、取得并复核发行人各类型存货库龄分布表、计提的跌价准备以及期后处置情况的说明，了解发行人关于库龄 1 年以上存货形成原因并分析其合理性；

4、取得并复核发行人存货期后出库明细，确认存货期后处置情况；

5、取得发行人各期末发出商品、库存商品明细，核查发出商品期后确认对应的销售合同及验收单等支持性单据；

6、取得发行人各期末存货中与蓝宝石单晶炉相关的存货明细、对应的跌价计提情况，核查跌价准备计提的充分性；

7、计算报告期内发行人存货跌价计提比例，并与同行业上市公司进行对比，分析发行人存货跌价计提的充分性及合理性；

8、执行存货监盘与函证程序。

（三）核查意见

经核查，保荐机构及申报会计师认为：

1、报告期内，发行人存货余额变动具有合理性，2021 年原材料金额大幅上涨主要系在手订单增长所致；

2、发行人库龄 1 年以上存货形成原因具有合理性；存货跌价准备计提较为充分；报告期内，发行人库龄 1 年以上的原材料期后处置方式主要为期后领用，库龄 1 年以上的库存商品与发出商品期后处置方式主要为实现销售；

3、截至 **2022 年 10 月 14 日**，因验收通过确认收入结转至成本的金额为 **1,216.03** 万元，期后确认比例为 **80.62%**，整体期后确认收入的比例较高。其他尚未验收的发出商品中，主要以执行第二阶段验收工作及首台设备等情况，导致设备暂未验收；

4、发行人各期末与蓝宝石单晶炉相关的存货跌价准备计提充分；

5、发行人存货管理按照相关内部控制制度执行，期末存货数量真实、准确。

十六、关于厂房与租赁

问题 16. 根据申报文件：（1）公司用于生产、研发的厂房及办公场所等房屋均为租赁取得，租赁合同最早于 2023 年 12 月 31 日到期，出租方分别为南京兴智科技产业发展有限公司、熊猫电子集团有限公司，租赁面积约 8,594 平方米；（2）关联交易章节显示，报告期内公司租赁了关联方南京高精传动设备制造集团有限公司的房屋，分别为 83.55 万元、86.37 万元、24.57 万元；（3）报告期内，发行人应收房租款金额分别为 0.00 万元、525.47 万元和 370.29 万元，为前期出租自有房产形成的应收款项，对象为南京兴智科技产业发展有限公司；发行人固定资产中无自有房屋建筑物。

请发行人说明：（1）结合主要生产工序，说明租赁厂房及办公场所的面积与生产规模的匹配性；（2）租赁南京高精传动设备制造集团有限公司房屋的具体情况及用途，交易价格的公允性，2021 年金额下降的原因；未在房屋租赁情况章节予以体现的原因；（3）向南京兴智科技产业发展有限公司租赁房屋又向其出租房屋的合理性，发行人与南京兴智科技产业发展有限公司存在的其他交易情况，是否存在关联关系；（4）自有房产及处置的具体情况，未在固定资产中体现的原因，在自有房产情况下租赁厂房及办公场所的合理性；（5）房租款是否确认收入，应收房租款期后回款情况，是否存在无法收回的情形；（6）出租方是否有权出租相关场所，办理租赁备案情况，是否存在提前解约的风险及公司应对措施，客户对生产场地是否存在相应要求，是否对公司的生产经营构成重大不利影响。

请保荐机构、申报会计师对（1）-（5）进行核查并发表明确意见。请保荐机构、发行人律师对（6）进行核查并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

（一）结合主要生产工序，说明租赁厂房及办公场所的面积与生产规模的匹配性

发行人生产流程按照系统化设计，在生产过程中根据不同模块进行组装和调试改进，可根据实际订单调整工人数量，在工厂内装配、检测的周期动态调整，生产过程对机器设备、厂房的占用较少。公司生产规模与厂房、办公场所的面积

不存在严格的正相关性，随着公司生产规模的持续扩大，所需厂房、办公场所面积呈阶段性增长趋势，具有匹配性。

报告期内，发行人用于生产的厂房及办公场所等房屋均为租赁取得，随着产品产量持续增长，公司相应增加了厂房的租赁面积，具体如下：

项目	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度
面积（㎡/月）	**8,594.00**	8,675.65	3,756.38	3,283.88
项目	**产量**			
半导体级单晶硅炉（台）	**4**	3	1	2
碳化硅单晶炉（台）	**55**	228	62	12
蓝宝石单晶炉（台）	**-**	-	-	-

注：年度中租赁面积存在变动，按照加权平均的方式计算的月度租赁面积。

2020 年度起，发行人碳化硅单晶炉进入规模化量产阶段，产量呈逐年快速增长趋势，原租赁厂房面积无法满足生产需求。2021 年初，发行人新增租赁红枫科技园 B4 栋西侧第一层厂房，报告期内主要生产场所逐步搬迁至红枫科技园，后续逐步根据生产需要扩大厂区面积。**截至 2022 年 6 月末**，公司月平均租赁厂房面积由 2020 年度的 3,756.38 ㎡/月增长至 **8,594.00** ㎡/月。报告期末，发行人厂房面积基本处于饱和状态，需要通过募集资金投资项目，进一步补充公司未来规模扩大后的产能需求。

（二）租赁南京高精传动设备制造集团有限公司房屋的具体情况及用途，交易价格的公允性，2021 年金额下降的原因；未在房屋租赁情况章节予以体现的原因

报告期内，发行人租赁南京高精传动设备制造集团有限公司（以下简称“高精传动”）房屋主要用于生产及办公，具体情况如下：

项目	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度
面积（㎡/月）	**-**	893.65	3,756.38	3,283.88
房屋租赁费及服务费（元/㎡/月）	**-**	16.00	16.00	16.00
单价（元/㎡/天）	**-**	0.5333	0.5333	0.5333

注：年度中租赁面积存在变动，按照加权平均的方式计算的月度租赁面积。

1、2021 年 1 月，发行人主要厂区及办公地点搬迁至红枫科技园，因逐步减

少关联交易及内部生产管理需要，自 2021 年 3 月，减少租赁面积至 400.00 平方米，故 2021 年与高精传动的租赁费用下降。

2、高精传动房屋租赁价格主要参考周边厂房租赁价格，经评估厂房状态、层高等因素协商定价。报告期内，厂房的租赁单价为 0.5333 元/㎡/天，同期周边厂房根据标的物的状态、层高等因素影响，租赁单价区间为 0.3-0.8 元/㎡/天，发行人租赁高精传动房屋定价公允。

3、高精传动房屋租赁合同于 2021 年 12 月 31 日到期后，发行人不再续租，主要通过新增栖霞区经天路 6 号物流园区内 2#厂房一层南面两跨厂房，实现对高精传动租赁房屋替代。招股说明书“第六节/五/（二）房屋租赁情况”披露了截至招股说明书签署日，发行人及其子公司主要租赁房产情况，导致公司与南京高精传动设备制造集团有限公司的房屋租赁情况未予以体现。

（三）向南京兴智科技产业发展有限公司租赁房屋又向其出租房屋的合理性，发行人与南京兴智科技产业发展有限公司存在的其他交易情况，是否存在关联关系

1、向南京兴智科技产业发展有限公司租赁房屋又向其出租房屋的合理性

（1）发行人出租及租赁房产情况

报告期前（2015 年 10 月至 2018 年 5 月），发行人作为出租方，向兴智科技（曾用名：南京紫金（新港）科技创业特别社区建设发展有限公司）出租位于南京经济开发区恒发路 30-1 号东部 2 号的自有房屋。2017 年 4 月，南京经济开发区管理委员会房屋征收办公室（以下简称“经开区办公室”）向公司出具《搬迁通知》，南京经济技术开发区对公司原自有厂房进行协议搬迁。公司于 2018 年 5 月完成相关资产权属交接，陆续完成厂房搬迁工作。

报告期内（2019 年至 2021 年），公司无自有房屋建筑物，用于生产的厂房及办公场所等房屋均为租赁取得，主要作为承租方，向兴智科技租赁位于红枫科技园 B4 栋西侧第一层厂房，租赁期为 2021 年 1 月 1 日至 2025 年 12 月 31 日。

（2）出租房屋又租赁房屋的合理性

2015 年 10 月至 2018 年 5 月，发行人作为出租方，将原自有房产向兴智科

技出租，主要为满足原房产所在园区统一规划需要；2021 年 1 月至今，发行人作为承租方，向兴智科技租赁厂房，主要基于公司经营发展需要，兴智科技实际履行与公司前期达成的租赁置换约定，具体分析如下：

兴智科技为南京新港东区建设发展有限公司全资子公司，实际控制人为南京市人民政府。南京新港东区建设发展有限公司为南京经济技术开发区管理委员会直接管理的国有独资企业，主要承担开发区自建工程建设管理、园区企业水电气服务保障、开发土地收储、指挥部党建群团等职责。

2015 年度，发行人与兴智科技签订了《厂房资源整合优化提升项目合作协议书》，为了使科技园的载体空间布局更加合理，发行人同意将其部分厂房交由兴智科技统一规划，主要约定以下事项：①因统一规划需要，公司同意将位于南京经济技术开发区恒发路 30-1 号东部 2 号标准厂房租赁给兴智科技使用，期限暂定为 5 年（2015 年 10 月至 2020 年 9 月）；②为补偿统一规划事项对于公司自有房产的占用，兴智科技同意将位于南京经济开发区红枫科技园内部中试厂房租赁给公司使用（具体选址待协商约定），期限暂定为 5 年；③双方约定，在协议的租赁期内，双方租赁置换。

根据协议约定，公司于 2015 年 10 月至 2018 年 5 月，将自有位于南京经济开发区恒发路 30-1 号东部 2 号标准厂房租赁给兴智科技使用。因兴智科技承诺租赁给公司的厂房尚未建成，协议书中未对租赁价格、具体地址、租赁期间和实际面积做出明确约定，截至 2020 年度，兴智科技尚未按照约定向公司提供租赁厂房。2020 年 11 月，协议约定厂房已建成，基于经营发展需要，公司与兴智科技签署《租赁合同》，约定兴智科技向公司出租南京经济技术开发区红枫科技园 B4 栋西侧第一层厂房，租赁期为 5 年（2021 年 1 月 1 日至 2025 年 12 月 31 日），兴智科技实际履行与公司前期达成的租赁置换约定。

综上，公司向兴智科技出租房屋又租赁房屋，具有合理性。

2、发行人与南京兴智科技产业发展有限公司存在的其他交易情况，是否存在关联关系

发行人与兴智科技除房屋租赁外，不存在其他交易情况。兴智科技实际控制人为南京市人民政府，与公司不存在关联关系，基本情况如下：

公司名称	南京兴智科技产业发展有限公司			
统一社会信用代码	913201925894178441			
类型	有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）			
成立时间	2012 年 2 月 23 日			
注册资本	50.00 亿元人民币			
实收资本	50.00 亿元人民币			
法定代表人	吴权			
注册地和主要生产经营地	南京经济技术开发区兴智路 10 号出口加工区综合大楼 5 楼			
经营范围	高新技术项目开发；创业、实业、风险、股权投资；投资管理及信息咨询服务；自有房屋租赁；物业管理；建筑工程、安装工程、基础工程、园林工程、市政工程施工；会务会展服务；停车场管理服务；苗木生产、销售；建筑材料销售；集成电路、电子产品生产；自营和代理各类商品及技术的进出口业务（国家限定企业经营或禁止进出口的商品和技术除外）。（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）			
出资人构成	**序号**	**姓名/名称**	**出资额（亿元）**	**出资比例**
	1	南京新港东区建设发展有限公司	**50.00**	**100.00%**
	南京新港东区建设发展有限公司由南京市人民政府 100%控股。			

（四）自有房产及处置的具体情况，未在固定资产中体现的原因，在自有房产情况下租赁厂房及办公场所的合理性

2017 年 4 月，发行人收到南京经济开发区管理委员会下发的《拆迁通知》，因对原出口加工区区域进行功能调整的需要，决定对发行人位于南京经济开发区恒发路 30-1、30-2 号土地及用地范围 1.78 万平方米房屋进行协议搬迁，要求发行人在 2018 年 3 月 31 日前停产、停业，完成腾空房屋的工作。

2017 年度，发行人与南京经济技术开发区房屋征收办公室签署《房屋搬迁补偿协议》；2018 年 5 月，发行人与南京经济技术开发区房屋征收办公室签署《南京晶升能源设备有限公司地块及房屋交接备忘录》，完成相关资产权属交接，陆续完成厂房搬迁工作。

2018 年 5 月，发行人依据《拆迁通知》、《房屋搬迁补偿协议》、《南京晶升能源设备有限公司地块及房屋交接备忘录》等资料，完成原自有房产固定资产房屋及建筑物的清理。自 2018 年 5 月后，发行人无自有房屋建筑物，后期主要通过租赁厂房及办公场所满足生产经营需要，不存在自有房产情况下租赁厂房及办公

场所的情形。

（五）房租款是否确认收入，应收房租款期后回款情况，是否存在无法收回的情形

报告期内不存在房租款收入。因公司 2015 年 10 月至 2018 年 5 月将厂房租赁给兴智科技期间，已履行租赁互换义务，兴智科技具备到期支付对价的能力和意图。基于收入成本配比考虑，公司将原于 2020 年度一次性确认的租赁收入追溯调整至实际租赁期间（2015 年 10 月至 2018 年 5 月），按月份分摊确认租金收入，未收回租赁款项即形成其他应收款—应收房租款。按照合同约定，公司应收兴智科技前期租赁租金通过冲抵红枫科技园 B4 栋西侧第一层厂房租金方式收回，不存在无法收回的情形。

（六）出租方是否有权出租相关场所，办理租赁备案情况，是否存在提前解约的风险及公司应对措施，客户对生产场地是否存在相应要求，是否对公司的生产经营构成重大不利影响

1、出租方是否有权出租相关场所，租赁备案办理情况

截至本问询函回复出具日，公司主要租赁的房产情况如下：

序号	承租方	出租方	地址	房屋面积（m^2）	租赁期限	租赁用途	是否租赁备案
1	发行人	熊猫电子集团有限公司	南京市栖霞区经天路 6 号物流园内 2#库房一层南面两跨库房	3,340	2021.11.01-2024.01.31	研发、生产	是
2		南京兴智科技产业发展有限公司	南京经济技术开发区红枫科技园 B4 栋西侧第一层厂房	4,442	2021.01.01-2025.12.31	研发、生产、办公	否
3			红枫科技园 B3 栋二层	812	2022.01.01-2023.12.31	办公	否

（1）第 1 项租赁房产

熊猫电子集团有限公司（以下简称“熊猫电子”）已取得该房产的《不动产权证》（苏（2021）宁栖不动产权第 0036026 号），有权向发行人进行出租。南京市栖霞区住房和建设局就该租赁事项出具了《房屋租赁登记备案证明》（宁房租（栖）字第 202220430 号）。

（2）第 2 和 3 项租赁房产

南京兴智科技产业发展有限公司（以下简称“兴智科技”）已就两项房产取得了

国有建设用地使用权（苏（2020）宁栖不动产权第 0041556 号）、《建设工程规划许可证》（建字第 320113201690015 号）和《建筑工程施工许可证》（320113201808150101），房产证目前仍在办理过程中，尚未就租赁事项进行租赁备案。

就上述情形，出租方兴智科技及场地所在辖区主管部门南京经济技术开发区管理委员会分别出具了《确认函》及《证明》。根据上述文件，两项租赁房产及所在土地不存在权属或债权债务纠纷，亦不存在抵押、冻结、查封等权利限制的情况，属于合法建筑。兴智科技有权向晶升装备出租上述两项房产，与晶升装备签署的租赁合同合法合规，未取得房产证及尚未就该租赁合同办理备案手续并不影响双方租赁合同的效力，亦不会影响晶升装备的正常使用。相关房产证手续目前正在办理，预计将于 2022 年 12 月前办理完成，同时进行租赁备案事宜。

根据《中华人民共和国民法典》第 706 条规定，未依照法律、行政法规规定办理租赁合同登记备案手续的不影响合同效力。发行人签署的房屋租赁合同均未将登记备案约定为房屋租赁合同的生效要件，因此，未办理登记备案不影响租赁合同的法律效力。

综上，出租方有权向发行人出租相关场所，其中，熊猫电子租赁房屋已办理备案手续，兴智科技租赁房屋尚未办理备案手续，但不影响租赁合同的效力。

2、是否存在提前解约的风险及公司应对措施，客户对生产场地是否存在相应要求，是否对公司的生产经营构成重大不利影响

（1）发行人被提前解约的风险相对较小

根据发行人与熊猫电子签订的《厂房租赁合同书》，租赁合同双方需一致同意方可解除合同，在发行人未违约的情况下，出租方单方提出解除的，需提前半年通知承租方，租期届满后，发行人享有优先续租权。

根据发行人与兴智科技签订的《载体租赁合同》，除协议约定的解除情形外，租赁合同双方均不得擅自解除或终止协议。此外，兴智科技出具了《确认函》，兴智科技将按租赁合同约定的租赁期限履约，不会提前终止租赁合同，租赁合同到期后，若晶升装备根据生产经营需要拟继续承租的，兴智科技同意继续向晶升装备出租房产，不存在不能续租的风险。

结合上述情况，考虑自租赁上述房产以来，合同双方租赁关系稳定，未曾发

生过合同违约、纠纷或提前解约等相关情形，因此，发行人目前承租的租赁合同被出租方提前解约的风险较小。

（2）客户对公司的生产场地不存在要求

公司客户主要关注公司产品技术性能（达到合同或技术协议书约定的验收标准），对公司的生产场地不存在要求。公司在租赁场地内从事晶体生长设备的生产工序为组装、检测和调试等，对生产场所没有特定要求，标准化厂房经过布线、装修后即可投入生产运营。

（3）应对措施以及对公司生产经营的影响

公司周围符合条件的厂房资源较为丰富，若发生客观原因导致公司无法继续承租，公司可在较短时间内找到符合条件的替代厂房并重新投入生产经营。此外，根据自身生产需求，公司将适时使用自有资金对本次募投项目先行投入，项目顺利实施完成后，将进一步减小租赁房产对公司生产经营的影响。

综上，如未来发生出租方提前解约或其他可能导致发行人无法继续承租目前房产的情形，发行人具备较为充分的应对措施，对公司的生产经营不会构成重大不利影响。

二、保荐机构和申报会计师对（1）-（5）的核查程序及核查意见

（一）核查程序

1、了解发行人与费用相关的关键内部控制，执行穿行及控制测试，评价其设计合理性及运行有效性；

2、结合发行人的生产工艺流程，了解发行人生产流程中料、工、费的构成情况，分析发行人厂房租赁面积与生产规模的适配性；

3、获取发行人报告期内租赁相关的合同清单、合同、审批单、付款单、分摊明细表等资料，复核租赁费用归集与分配的准确性，分析其波动的原因及合理性；

4、获取《厂房资源整合优化提升项目合作协议书》，访谈发行人管理层，了解发行人与兴智科技厂房互相置换的原因及合理性；

5、查阅工商信息，了解兴智科技的股权结构，核查兴智科技与发行人是否存在关联关系；

6、获取搬迁通知书、房屋搬迁补偿协议、拆迁地块交接备忘录、搬迁评估报告等资料，复核发行人房屋及建筑物的处置处理的准确性。

（二）核查意见

经核查，保荐机构及申报会计师认为：

1、因生产过程对机器设备、厂房的占用较少，公司生产规模与厂房、办公场所的面积不存在严格的正相关性，随着公司生产规模的持续扩大，所需厂房、办公场所面积呈阶段性增长趋势，具有匹配性；

2、报告期内，发行人租赁南京高精传动设备制造集团有限公司房屋主要用于生产及办公，交易定价公允。因逐步减少关联交易及内部生产管理需要，公司主要厂区及办公地点搬迁，逐步减少关联租赁面积，导致关联租赁费用下降，具有合理性；

招股说明书“第六节/五/（二）房屋租赁情况”披露口径为截至招股说明书签署日时发行人及其子公司主要租赁房产情况，使得公司与南京高精传动设备制造集团有限公司的房屋租赁情况未予以体现。

3、发行人向南京兴智科技产业发展有限公司租赁房屋又向其出租房屋，具有合理性。发行人与兴智科技除房屋租赁外，不存在其他交易情况。兴智科技与公司不存在关联关系；

4、自 2018 年 5 月后，发行人已完成原自有房产处置，无自有房屋建筑物，后期主要通过租赁厂房及办公场所满足生产经营需要，不存在自有房产情况下租赁厂房及办公场所的情形；

5、报告期内不存在房租款收入，前期应收房租款期后通过冲抵租金方式收回，不存在无法收回的情形。

三、保荐机构及发行人律师对（6）的核查程序及核查意见

（一）核查程序

1、查阅了熊猫电子与发行人签订的租赁合同、对应的不动产权证、租赁房产的租赁登记备案证明，核查熊猫电子是否有权出租相关场所及租赁备案办理情况、熊猫电子提前解约的风险；

2、查阅了兴智科技与发行人签订的租赁合同、对应的土地权属证书和建设类许可证书、兴智科技及场地所在辖区主管部门南京经济技术开发区管理委员会出具的《确认函》及《证明》，检索了《中华人民共和国民法典》等房产租赁相关法律法规，核查兴智科技是否有权出租相关场所及租赁备案办理情况、未取得房产证及租赁备案手续的是否影响租赁合同效力、兴智科技提前解约的风险；

3、查阅了发行人报告期内的重大销售合同、供货订单、技术规格书、技术合同等材料及公司的书面确认，核查发行人客户对发行人生产场地是否存在要求；

4、在 58 同城（https://nj.58.com/）、安居客（https:// nanjing.anjuke.com）公开租赁平台网站查阅发行人所在地附近区域的标准化厂房资源信息及发行人的书面确认，核查发行人所在地附近区域是否有充足厂房资源供发行人承租、提前解约时发行人的应对措施。

（二）核查意见

经核查，保荐机构及发行人律师认为：

公司目前租赁房产的出租方均有权出租；出租方中，熊猫电子已完成租赁登记备案手续，兴智科技尚未办理租赁登记备案手续，但不影响租赁合同的效力；出租方提前解约的风险较小，客户对生产场地不存在要求，如出现客观情况导致公司无法继续承租，公司有较为充分的应对措施，对公司的生产经营不会构成重大不利影响。

十七、关于募投项目

问题 17.根据申报文件：（1）总部生产及研发中心建设项目计划于 2022 年开始建设，2025 年年初投产，项目达产后可实现各类晶体生长设备年产量 400 余台；（2）半导体晶体生长设备总装测试厂区建设项目计划于 2022 年上半年开始建设，2022 年末开始陆续投产，2024 年建设期全部完成，项目达产后可生产各类晶体生长设备 700 余台/年；（3）发行人尚未取得募投项目的不动产权证，发行人已分别就募投项目签署了相关投资协议或项目合作协议并取得了政府主管部门出具的函件；（4）公司拟购置氦气检漏仪、XRD 检测仪、辅助加工生产线、轮廓仪、三坐标测量仪、氧化炉、手持式光谱仪、10 吨起重机等生产、加工及测试设备。2021 年末，发行人存在较大金额货币资金、大额存单、理财产品的情况。

请发行人补充披露募投用地的计划、取得土地的具体安排、最新进度等。

请发行人说明：（1）募投项目在不同晶体生长设备间产能得划分情况，达产后对公司产能的影响；（2）结合国内下游硅片厂商在建及规划的产能情况、行业竞争情况、在手订单等分析新增产能的合理性，募投项目达产后产能消化的相关风险；（3）募投项目涉及设备的主要用途及对生产模式的影响，设备是否主要来自进口，如是，保障设备采购的具体措施及相关风险；（4）对报告期末较大金额货币资金、理财产品等的未来规划及用途情况。

请保荐机构、发行人律师按照《首发业务若干问题解答》问题 18 的规定对募投用地是否符合土地政策、城市规划、募投用地落实的风险等进行核查并发表明确意见。

回复：

一、补充披露

（一）募投用地的计划、取得土地的具体安排、最新进度等

1、发行人已在招股说明书“第九节/三/（一）总部生产及研发中心建设项目”中就该募投项目的募投用地计划、取得土地的具体安排、最新进度进行了如下补充披露：

6、项目涉及新取得土地或房产情况

本项目的建设用地为新增土地，位于江苏省南京市南京经济技术开发区龙北大道，预计占地面积 2.67 公顷。2021 年 9 月 13 日，公司与南京经济技术开发区管理委员会签署了《晶升装备研发及生产总部基地项目投资协议书》（[2021]23 号）。

2021 年 12 月 14 日，南京市工业和信息化局出具了《关于南京经开区南京晶升装备和南京中科煜宸等项目申请 50 年土地出让年限的意见》（宁工信产业用地函[2021]13 号），该意见认为发行人该募投项目基本符合重大项目的土地出让年限认定条件。

截至本招股说明书签署日，该用地正在履行招拍挂程序，预计公司 2022 年度能够完成招拍挂程序、地块购置并开始实施厂房建设。公司未来无法取得该地块的可能性较小，对本项目不会产生较大影响。

2、发行人已在招股说明书“第九节/三/（二）半导体晶体生长设备总装测试厂区建设项目”中就该募投项目的募投用地计划、取得土地的具体安排、最新进度进行了如下补充披露：

6、项目涉及新取得土地或房产情况

本项目的建设用地为新增土地，位于江苏省南京市江北新区华康路和星座路交接处（华康路 118 号），预计占地面积 2.00 公顷。2021 年 12 月 1 日，公司与南京市江北新区智能制造产业发展管理办公室签署了《南京市江北新区智能制造产业发展管理办公室与南京晶升装备股份有限公司项目合作协议》（宁新智投协字[2021]12 号），根据上述合作协议，南京市江北新区智能制造产业发展管理办公室将在土地招拍挂程序完成后，以协议转让的形式将土地与厂房交付与发行人使用。

截至本招股说明书签署日，该用地正在履行招拍挂程序，预计 2022 年度能够完成该地块及厂房的购置并开始专用厂房改造。公司未来无法取得该地块的可能性较小，对本项目不会产生较大影响。

二、发行人说明

（一）募投项目在不同晶体生长设备间产能得划分情况，达产后对公司产能的影响

报告期内，半导体行业终端应用蓬勃发展且下游市场需求旺盛，公司把握机遇，主要晶体生长设备的产销量整体均呈增长的趋势，具体情况如下：

单位：台/年

项目		2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度
半导体级单晶硅炉	产量	**4**	3	1	2
	销量	**2**	4	4	-
碳化硅单晶炉	产量	**55**	228	62	12
	销量	**70**	189	70	2

从行业整体层面来看，下游应用和半导体专用设备国产化的需求近年来不断增长；从公司业务发展来看，持续的研发投入结合较为稳定的客户群体基础，公司未来业务市场空间较大。现有场地已可预见的无法满足公司未来业务持续发展的需要，由此，公司计划进行产能扩充，作为本次募投项目。

本次募投项目中，不同晶体生长设备的产能划分情况如下：

单位：台/年

序号	募投项目名称	预计完全达产时间	预计完全达产后产能	
			半导体级单晶硅炉	碳化硅单晶炉
1	总部生产及研发中心建设项目	2025 年	10	400
2	半导体晶体生长设备总装测试厂区建设项目	2027 年	15	700
合计			**25**	**1,100**

公司的产能将随着本次募投项目的顺利实施稳步提升，项目完全达产后，将新增半导体级单晶硅炉产能 25 台/年，碳化硅单晶炉产能 1,100 台/年，较大幅提升公司现有产能，为未来业务发展提供了必要保障。

（二）结合国内下游硅片厂商在建及规划的产能情况、行业竞争情况、在手订单等分析新增产能的合理性，募投项目达产后产能消化的相关风险

报告期内，公司已实现的产品销量以及 2022 年在手订单情况如下：

单位：台/年

产品类别	客户	2019	2020	2021	2022 年 1-6 月	2022 年 6 月末在手订单
半导体级单晶硅炉	上海新昇	-	1	1	-	2
	金瑞泓	-	2	3	-	7
	合晶科技	-	-	-	-	1
	神工股份	**-**	**1**	**-**	**2**	**-**
合计		-	**4**	**4**	**2**	**10**
碳化硅单晶炉	三安光电	2	60	112	**66**	**160**
	浙江晶越	-	2	20	**2**	**88**
	东尼电子	-	4	50	**1**	**-**
	其他	-	4	7	**1**	**204**
合计		**2**	**70**	**189**	**70**	**452**

注：2022 年 6 月末在手订单系指截至本问询函回复出具日，发行人所持有的在手订单。

近年来，随着人工智能、物联网、汽车电子及消费电子等新兴半导体下游应用领域的持续发展，下游应用需求不断增长，受益于相关行业的需求拉动，下游硅片厂商不断扩充产能，扩大投资，从而带动了大量半导体专用设备的采购需求。根据市场公开可查询信息，目前国内主要下游材料厂商在建及规划产能情况如下：

客户名称	资本开支及产能扩建情况
半导体级单晶硅炉	
沪硅产业	（1）2019 年首次公开发行股票并在科创板上市募投项目之一为“集成电路制造用 300mm 硅片技术研发与产业化二期项目”，总投资额为 21.73 亿元； （2）2021 年向特定对象发行股票募集资金投资项目之一为“集成电路制造用 300mm 高端硅片研发与先进制造项目”，总投资额为 46.04 亿元
立昂微	（1）2020 年首次公开发行股票并上市募投项目为“年产 120 万片集成电路用 8 英寸硅片项目”，总投资额为 7.04 亿元； （2）2021 年非公开发行股票募集资金投资项目之一“年产 180 万片集成电路用 12 英寸硅片”，总投资额为 34.60 亿元； （3）2022 年公开发行 A 股可转换公司债券募集资金投资者项目之一“年产 180 万片 12 英寸半导体硅外延片项目”，总投资额为 23.02 亿元
TCL 中环（中环股份）	2020 年非公开发行股票募集资金投资项目之一为“集成电路用 8-12 英寸半导体硅片之生产线项目”，总投资额为 57.07 亿元
奕斯伟	2021 年，奕斯伟完成 B 轮融资，融资金额超过 30 亿元人民币，用于扩大硅片生产的产能
中欣晶圆	2021 年，中欣晶圆顺利完成 B 轮融资，融资金额 33 亿元人民币，将用于 12 英寸硅片第二个 10 万片产线建设
碳化硅单晶炉	

客户名称	资本开支及产能扩建情况
三安光电	2020 年在长沙成立子公司投资建设包括但不限于碳化硅等化合物第三代半导体的研发及产业化项目
天岳先进	2022 年首次公开发行股票并在科创板上市募投项目之一为“碳化硅半导体材料项目”，总投资额为 25.00 亿元
天科合达	2020 年首次公开发行股票并在科创板上市募投项目为“第三代半导体碳化硅衬底产业化基地建设项目”，总投资额为 9.57 亿元
东尼电子	2021 年非公开发行股票募集资金投资项目之一“年产 12 万片碳化硅半导体材料项目”，总投资额为 4.69 亿元
河北同光半导体股份有限公司	2021 年，河北同光半导体股份有限公司“年产 10 万片碳化硅单晶衬底项目”正式投产，总投资约 9.5 亿元
山西烁科新材料有限公司（山西烁科晶体有限公司）	山西烁科新材料有限公司所在的碳化硅产业园一期和二期总投资 40 亿元，用于生产碳化硅单晶衬底
露笑科技	2022 年非公开发行股票募集资金投资项目包括“第三代功率半导体（碳化硅）产业园项目”和“大尺寸碳化硅衬底片研发中心项目”，合计总投资额为 26.00 亿元；前期“新建碳化硅衬底片产业化项目”和“碳化硅研发中心项目”，合计总投资额为 7.45 亿元。

一方面，经过多年的努力，凭借在晶体生长设备领域的技术和服务优势，公司产品已成功进入了多家知名半导体制造企业，与上海新昇、金瑞泓、神工股份、三安光电、东尼电子、合晶科技等知名半导体企业建立了合作关系，形成了较强的客户资源优势；另一方面，随着半导体长晶设备国产化进程的持续推进，下游客户的产线也纷纷进行积极扩充，公司销售订单已开始逐渐规模放量。

综上，预计公司本次募投项目的未来产能消化风险较低。

（三）募投项目涉及设备的主要用途及对生产模式的影响，设备是否主要来自进口，如是，保障设备采购的具体措施及相关风险

公司本次募投项目涉及的主要设备、设备功能作用、用途及供应商类型情况如下：

序号	设备名称	功能作用	用途	供应商类型
总部生产及研发中心建设项目				
1	氦气检漏仪	用氦气作示漏气体，进行真空设备漏气点检查	研发/生产检测	境外/境内
2	XRD 检测仪	依据 X 射线衍射原理，测量单晶体的晶向/晶面，检查单晶品质	研发检测	境内
3	辅助加工生产线	包括钻床、磨床、数控车床、机器人自动焊机等，用于部分零件的试验加工和制作	研发/生产	境内

序号	设备名称	功能作用	用途	供应商类型
4	轮廓仪	用于对部分零件的直线度、凸度、对数曲线、槽深、槽宽等参数进行检测	研发/生产检测	境内
5	三坐标测量仪	用于对部分零件的尺寸、形状、形位公差进行检测	研发/生产检测	境内
6	氧化炉	用于对半导体晶体进行高温氧化处理，为检测晶体微观缺陷的预处理	研发	境内
半导体晶体生长设备总装测试厂区建设项目				
1	手持式光谱仪	材料元素成分的快速检查	研发/生产检测	境内
2	10 吨起重机	大型设备总装联调	生产	境内

公司生产工序主要为组装和检测，其中组装所需的零部件主要通过定制化采购等方式获得，本次募投项目涉及的设备多用于研发或生产工序的检测环节。

募投项目涉及的设备中，氦气检漏仪的主要供应商为境外公司，但该设备不仅具备较多的境外供应商，同时在境内也有可选供应商，有较强的供应商可替代性。除上述情况外，相关供应商多为境内公司，不存在主要来自进口的情形，亦不存在保障设备采购的相关风险。

（四）对报告期末较大金额货币资金、理财产品等的未来规划及用途情况

公司将在 2022 年度陆续实施对本次募投项目用地及厂房的购买和建设，根据本次募投项目的投资概算，包括土地厂房购置、场地基建装修等在内的工程费用合计为 33,386.89 万元。

截至报告期末，公司账面货币资金 **3,456.50** 万元、理财产品 **27,126.42** 万元，合计 **30,582.92** 万元。公司期末账面货币资金主要用于扩大生产经营规模的原材料采购、产品研发、新增人员等需求。与此同时，公司根据自身规模发展情况，计划适时使用部分自有资金对本次募投项目先行投入。

三、保荐机构和发行人律师按照《首发业务若干问题解答》问题 18 的规定对募投用地是否符合土地政策、城市规划、募投用地落实的风险等进行的核查程序及相应核查意见

（一）发行人本次募投项目用地符合土地政策、城市规划，不存在募投用地落实的风险

1、总部生产及研发中心建设项目

本项目的建设用地为新增土地，位于江苏省南京市经济技术开发区龙北大道。2021 年 9 月 13 日，发行人就本项目与南京经济技术开发区管理委员会（“以下简称“经开区管委会”）签署了《晶升装备研发及生产总部基地项目投资协议书》（[2021]23 号），根据该协议书，本项目主要面向 LED、半导体设备及芯片衬底材料领域，发行人将通过“招拍挂”方式获得项目土地，经开区管委会协助发行人办理相关用地手续。

2021 年 12 月 14 日，南京市工业和信息化局出具了《关于南京经开区南京晶升装备和南京中科煜宸等项目申请 50 年土地出让年限的意见》（宁工信产业用地函[2021]13 号），该意见认为发行人该募投项目基本符合重大项目的土地出让年限认定条件。

2022 年 6 月，经开区管委会出具了《情况说明》，认为“晶升装备上述募投项目建设内容符合国土空间规划近期实施方案，符合产业政策和供地政策；我委正按照土地招拍挂要求，开展土地出让前期工作，目前已完成地块规划条件、用地规划许可、用地预审、土地勘测定界‘四合一’办理、地块的地价评估、规划方案审查等手续。我委将积极推进后续土地出让工作，预计不存在无法落实募投用地的实质风险。”

2、半导体晶体生长设备总装测试厂区建设项目

本项目的建设用地为新增土地，位于江苏省南京市江北新区华康路和星座路交接处（华康路 118 号）。2021 年 12 月 1 日，发行人与南京市江北新区智能制造产业发展管理办公室（以下简称“江北新区管理办公室”）签署了《南京市江北新区智能制造产业发展管理办公室与南京晶升装备股份有限公司项目合作协议》（宁新智投协字[2021]12 号），根据该合作协议，江北新区管理办公室将以协

议转让的形式将土地与厂房交付与发行人使用。

2022 年 6 月，江北新区管理办公室出具了《情况说明》，认为“晶升装备上述募投项目建设内容符合该地城市规划和土地利用总体规划及要求，亦符合产业政策及土地政策，该地及地上房产的前期工作正常进行中，正在办理相关报批手续，本单位将继续积极推动尽快开展该地及地上房产的转让程序，不存在无法落实用地的风险。”

（二）核查程序

1、查阅了发行人与经开区管委会签署的《晶升装备研发及生产总部基地项目投资协议书》、与江北新区管理办公室签署的《南京市江北新区智能制造产业发展管理办公室与南京晶升装备股份有限公司项目合作协议》，核查发行人募投用地及具体协议内容；

2、取得了经开区管委会和江北新区管理办公室分别出具的《情况说明》，核查发行人募投用地是否符合土地政策和城市规划，募投用地是否存在无法落实的风险。

（三）核查意见

经核查，保荐机构和发行人律师认为：

按照《首发业务若干问题解答》问题 18 的规定，发行人本次募投用地符合土地政策、城市规划，不存在募投用地无法落实的风险。

十八、关于信息披露

请发行人按照《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第 41 号--科创板公司招股书》等相关规定的要求，修改完善招股书：（1）删除重大事项提示章节“本次发行相关各方作出的重要承诺”、“本次发行后公司的利润分配政策”等内容；（2）提高风险因素披露的针对性，删除风险因素中包含的风险对策、发行人竞争优势及类似表述,包括但不限于“关键研发人员流失或短缺的风险”“核心技术泄露的风险”等;（3）结合国内同行业可比公司经营规模较大、国外知名晶体生长设备企业具有一定垄断地位、下游主流厂商存在单晶炉设备自产自用等情况，针对性披露“市场竞争风险”；（4）简化报告期股本和股东变化情况披露；（5）核心技术人员秦英谖的简历披露请精确到月份，核心技术人员 DAVID KENNETH LEES 在美国 SPX 公司的任职时间段；（6）相关核心技术人员在公司子公司任职经历；（7）客观、充分披露发行人的竞争劣势，并调整“与国际领先企业相比产品仍具有提升空间”中有关竞争优势、应对策略的内容；（8）简化半导体整个行业的相关内容披露，提高行业信息披露的针对性，重点披露晶体生长设备及上下游产业链情况。

回复：

（一）删除重大事项提示章节“本次发行相关各方作出的重要承诺”、“本次发行后公司的利润分配政策”等内容

发行人已在招股书说明书中删除了“重大事项提示”中“二、本次发行相关主体作出的重要承诺”和“三、本次发行后公司的利润分配政策”的内容。

（二）提高风险因素披露的针对性，删除风险因素中包含的风险对策、发行人竞争优势及类似表述，包括但不限于“关键研发人员流失或短缺的风险”“核心技术泄露的风险”等

发行人已提高风险因素披露的针对性，删除招股说明书“第四节 风险因素”中包含的风险对策、发行人竞争优势及类似表述，修订情况如下：

一、技术风险

（二）关键研发人员流失或短缺的风险

截至 2022 年 6 月 30 日，公司共有研发人员 46 人，占员工总人数的比例为 33.09%。随着国内半导体设备行业持续快速发展，市场需求不断增长，行业竞争日益激烈，专业技术人才的需求也将不断增加，若无法持续为技术人才提供更好的薪酬待遇和发展平台，公司将面临关键技术人员及研发人员流失的风险。与此同时，随着公司募集资金投资项目的实施，资产和经营规模的不断扩张，具有持续引进高技术水平研发人员及团队的实际经营需要。若公司无法持续引入行业内领先的研发技术人才，将面临关键技术人员及研发人员无法满足扩大经营需要的风险，关键技术人员及研发人员短缺的风险将对公司技术研发能力和经营业绩造成不利影响。

（三）核心技术泄露的风险

随着市场发展及行业环境的变化，当前市场对于技术和人才的竞争日益激烈，公司未来面临因核心技术人员流失、技术人员工作疏漏、外界窃取等原因导致公司核心技术泄露的风险，进而对公司的市场竞争力、业务发展及技术创新能力产生不利影响。

三、财务风险

（二）应收账款回收风险

报告期各期末，公司应收账款账面价值分别为 272.19 万元、1,651.94 万元、2,903.60 万元和 4,768.93 万元。2020 年度、2021 年度及 2022 年 1-6 月，随着公司半导体级晶体生长设备收入及占比呈快速增长趋势，期末应收账款金额呈增长趋势。如果未来公司应收账款管理不当，或者未来国内半导体产业发展速度放缓，主要客户产品下游验证及产业化应用不及预期，自身发生资金周转或重大经营困难，可能导致公司应收账款无法及时收回，将对公司的经营业绩造成不利影响。

四、法律风险

（一）知识产权争议风险

半导体专用设备行业是典型的技术密集型行业，公司存在与竞争对手产生知识产权纠纷的风险，届时可能需要通过法律诉讼等方式维护自身权益，由此可能需承担较高的法律和经济成本，将对公司的生产经营造成不利影响。

（二）产品质量纠纷及其他纠纷的风险

公司晶体生长设备主要应用于半导体级硅片、碳化硅单晶衬底等半导体器件基础材料的制造。芯片制造工艺对材料缺陷密度与缺陷尺寸的容忍度极低，材料尺寸、平整度、纯净度等规格指标都会极大地影响芯片制造及半导体器件的成本与性能。若公司提供的产品质量未能达到预期，或者公司未能按照法律、法规、合同或公司内部制度执行经营相关事项，公司将面临客户、员工或其他第三方投诉甚至引发与客户、员工或其他第三方的诉讼、仲裁风险，公司的经营情况和声誉可能因此受到不利影响。

（三）结合国内同行业可比公司经营规模较大、国外知名晶体生长设备企业具有一定垄断地位、下游主流厂商存在单晶炉设备自产自用等情况，针对性披露“市场竞争风险”

结合国内同行业可比公司经营规模较大、国外知名晶体生长设备企业具有一定垄断地位、下游主流厂商存在单晶炉设备自产自用等情况，针对性披露“市场竞争风险”，修订情况如下：

（五）市场竞争风险

目前，全球半导体级单晶硅片市场份额主要由 5 大硅片厂商（信越化学、胜高、环球晶圆、德国世创及韩国 SK）垄断，碳化硅衬底材料市场份额主要由美国科锐公司、美国Ⅱ-Ⅵ和德国 SiCrystal 等国际厂商垄断，国际主流材料厂商晶体生长设备主要通过向国际晶体生长设备供应商（PVA TePla AG、S-TECH Co.,Ltd.等公司）采购及自主供应实现。国内半导体材料晶体生长设备市场由国际晶体生长设备供应商、国内上市公司（晶盛机电、北方华创等公司）及公司占据主要市场份额。国内半导体材料厂商中，超硅公司、奕斯伟等部分半导体单晶硅片厂商，天科合达、河北同光半导体股份有限公司、山西烁科晶体有限公司、露笑科技等部分碳化硅衬底材料厂商，其晶体生长设备主要为自主供应，或已开展晶体生长设备的自主研发。

1、公司市场竞争力下降的风险

与国内外竞争对手相比，公司主要从事半导体级晶体生长设备的研发、生产及销售业务，产品类别及下游应用领域相对单一，收入规模及产业化经验较同行

业竞争对手存在一定差距。与国际晶体生长设备供应商相比，公司在收入规模、产品技术水平、产业应用经验等方面仍存在一定差距；国内同行业上市公司较公司拥有更为完善的产业链布局和丰富的产品类别，已在半导体、光伏等多应用领域中布局实现了多类别产品的产业化发展，公司在收入规模、产品布局、产业化经验等方面均存在一定劣势。

一方面，国际主要半导体材料及专用设备厂商将凭借其现有的资金、技术、市场及客户优势，在国内半导体市场进一步巩固及扩大其市场份额及领先优势；另一方面，在国内设备供应商领域，公司同行业可比公司主要为国内上市公司，其经营规模、资金实力、融资渠道、产品类别等方面均较公司存在优势，随着我国政策的大力支持，国内新增半导体材料设备厂商也将逐渐加入行业参与竞争，导致公司所处行业竞争加剧。若未来公司产品技术水平及产业化应用规模化发展不及预期，无法维持现有竞争优势，可能面临市场竞争力下降、业务成长不及预期的风险，将对公司经营业绩带来不利影响。

2、自产/自研供应模式加剧行业竞争的风险

半导体材料厂商存在自主供应或自主研发晶体生长设备的情形，一方面将减少对上游设备供应商的采购需求；另一方面，半导体材料厂商业务存在向上游设备领域延伸的可能性，其自产或自研晶体生长设备可能实现对外销售，将进一步加剧晶体生长设备行业的市场竞争，对晶体生长设备供应商的业务产生一定影响。若公司未来无法持续保持产品研发及技术能力的先进性，无法有效应对国际主要厂商、国内厂商及材料厂商自主供应的多方面竞争影响，公司的财务状况及经营成果都将受到不利影响。

（四）简化报告期股本和股东变化情况披露

发行人已在招股说明书“第五节/二/（二）报告期内股本和股东变化情况”中对相关内容进行了简化披露。

（五）核心技术人员秦英谡的简历披露请精确到月份，核心技术人员 DAVID KENNETH LEES 在美国 SPX 公司的任职时间段

发行人已在招股书说明书“第五节/七/（四）/2、核心技术人员简介”分别补充披露如下：

秦英谖，男，1986 年 8 月出生，中国国籍，无境外永久居留权，……2011 年 5 月至 2013 年 11 月，任南京京晶光电科技有限公司工程师；2013 年 12 月至 2018 年 11 月，任内蒙古京晶光电科技有限公司技术部经理……。

DAVID KENNETH LEES，男，1959 年 4 月出生，加拿大国籍，拥有美国永久居留权，……1993 年 2 月至 2013 年 4 月，DAVID KENNETH LEES 先生进入美国 SPX 公司（SPXC.N）凯克斯（KAYEX）单晶炉事业部工作……。

（六）相关核心技术人员在公司子公司任职经历

发行人已在招股书说明书“第五节/七/（四）/2、核心技术人员简介”分别补充披露如下：

QINGYUE PAN（潘清跃），男，1966 年 5 月出生，美国国籍，拥有美国永久居留权，……2013 年 5 月至 2020 年 11 月，任发行人子公司 LP 新能源技术总监，2020 年 12 月至今就职于发行人……。

DAVID KENNETH LEES，男，1959 年 4 月出生，加拿大国籍，拥有美国永久居留权，……2013 年 6 月至 2020 年 11 月，任发行人子公司 LP 新能源控制部门负责人，2020 年 12 月至今就职于发行人……。

（七）客观、充分披露发行人的竞争劣势，并调整“与国际领先企业相比产品仍具有提升空间”中有关竞争优势、应对策略的内容

发行人已客观、充分披露其竞争劣势，将“与国际领先企业相比产品仍具有提升空间”中有关竞争优势、应对策略的内容进行了调整，具体可参见本问询函回复之“二/问题 2/二、补充披露”中相关内容。

（八）简化半导体整个行业的相关内容披露，提高行业信息披露的针对性，重点披露晶体生长设备及上下游产业链情况

发行人已对半导体整个行业的相关内容进行简化披露，并在招股说明书“第六节/二、发行人所处行业及其监管政策”中进行补充披露。

十九、关于其它

问题 19.1 管理费用中职工薪酬金额分别为 648.73 万元、671.55 万元、913.02 万元；租赁费用分别为 36.35 万元、13.14 万元、57.34 万元。

请发行人说明：（1）2021 年管理费用职工薪酬增长较大的原因；结合管理人员数量变动，分析人均薪酬变动情况以及与同行业企业薪酬的比较情况；（2）报告期内租赁费用变动的原因。

回复：

一、发行人说明

（一）2021 年管理费用职工薪酬增长较大的原因；结合管理人员数量变动，分析人均薪酬变动情况以及与同行业企业薪酬的比较情况

1、2021 年管理费用职工薪酬增长较大的原因

2019 年度、2020 年度、2021 年度**和 2022 年 1-6 月**，管理费用中职工薪酬金额分别为 648.73 万元、671.55 万元、913.02 万元**和 655.96 万元**。各年末，公司管理人员人数分别为 26 人、30 人、38 人**和 50 人**，加权平均管理人员人数分别为 30.83 人、31.83 人、40.08 人**和 46.83 人**。2021 年度**和 2022 年 1-6 月**增长幅度较大，主要系管理人员增加、薪酬水平增长导致。

报告期内，公司管理费用中职工薪酬、人数、人均薪酬情况如下：

项目	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度
管理费用—职工薪酬（万元）	**655.96**	913.02	671.55	648.73
加权平均管理人员人数（人）	**46.83**	40.08	31.83	30.83
人均年薪（万元/人/年）	**28.02**	22.78	21.10	21.04

注 1：加权平均管理人员人数为当年各月末管理人员人数的加权平均值；
注 2：2022 年 1-6 月为年化平均薪酬（半年度人均年薪×2）。

2、与同行业企业薪酬的比较情况

报告期内，公司管理人员平均薪酬与同行业可比公司管理人员薪酬对比如下：

单位：万元/人/年

公司名称	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度
北方华创	-	60.01	32.57	26.04

公司名称	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度
晶盛机电	-	18.53	32.38	21.66
连城数控	28.20	27.98	29.64	24.30
可比公司平均值（晶盛机电、连城数控）	-	23.26	31.01	22.98
发行人	28.02	22.78	21.10	21.04

注：（1）上述同行业公司薪酬数据根据其公开披露年度报告中“管理费用-职工薪酬”及期末“财务人员、行政（管理）人员”员工人数进行计算；发行人人均薪酬=管理费用-职工薪酬/加权平均管理人数；（2）由于公开数据计算的北方华创管理人员薪酬数波动较大，计算可比公司平均值时予以剔除；**（3）北方华创、晶盛机电 2022 年半年报未披露期末员工人数数据；（4）2022 年 1-6 月为年化平均薪酬（半年度人均年薪×2）。**

报告期内，发行人管理人员平均薪酬分别为 21.04 万元、21.10 万元、22.78 万元**和 28.02 万元**，年度平均薪酬同比波动较为平稳，呈增长趋势。报告期内，同行业公司管理人员薪酬水平因各公司管理人员层级、收入规模、业务范围等因素，存在较大差异，主要集中于 20-30 万元/人/年区间。公司报告期内管理人员平均薪酬水平与同行业可比公司晶盛机电、连城数控 2019 年度、2021 年度相当，具有合理性。

（二）报告期内租赁费用变动的原因

2019 年度、2020 年度、2021 年度**和 2022 年 1-6 月**，公司管理费用—租赁费金额分别为 36.35 万元、13.14 万元、57.34 万元**和 40.87 万元**，主要由办公场所租赁费用及其他租赁费用构成。报告期内存在一定波动，主要系管理用办公场所租赁面积、单价变化，以及其他租赁事项变动影响导致。报告期内，管理费用—租赁费具体情况如下：

单位：万元

项目	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度
管理费用—租赁费	40.87	57.34	13.14	36.35
其中：办公场所租赁费用	36.45	53.50	-	9.50
其他租赁费用	4.42	3.84	13.14	26.85

1、办公场所租赁费用的波动分析

报告期内，办公场所租赁情况如下：

项目	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度
办公场所租赁费用（万元）	**36.45**	53.50	-	9.50
办公场所租赁面积（㎡/月）	**2,783.00**	2,377.00	-	639.05
平均租金（元/㎡/月）	**21.83**	22.51	-	14.87

注：年度中租赁面积存在变动，按照加权平均的方式计算的月度租赁面积。

（1）2020 年度，管理用办公场所租赁费减少原因

2019 年度及 2020 年度，发行人生产场所、办公场所主要向高精传动租赁。2019 年度合计租赁面积为 3,283.88 ㎡/月，按照生产、研发、销售、管理使用面积分别在相应成本费用中分摊，其中管理用办公场所租赁面积为 639.05 ㎡/月，确认管理用办公场所租赁费用为 9.50 万元。2019 年末，因公司生产规模扩大需要，新增生产场所租赁面积，导致公司 2020 年度向高精传动租赁场所合计面积由 2019 年度的 3,283.88 ㎡/月增长至 3,756.38 ㎡/月。2020 年度，因高精传动租赁场所规划调整，收回前期租赁主要用于销售、管理的办公场地。发行人因存在厂区搬迁计划，暂将管理人员、销售人员纳入生产、研发区域办公，2020 年度相关房屋租赁成本均计入生产成本、研发费用，未在管理费用、销售费用中分摊，导致当年管理用办公场所租赁费较 2019 年减少。

（2）随着发行人规模增加，2021 年度，管理用办公场所租赁面积增加，单价增长，导致租赁费增加

2021 年初，因生产经营规模扩大需要，发行人新增租赁红枫科技园 B4 栋西侧第一层厂房，报告期内主要生产场所逐步搬迁至红枫科技园，后续逐步根据生产需要扩大厂区面积。2021 年度，公司月平均租赁管理用办公场所面积增长至 2,377.00 ㎡/月。因红枫科技园厂房状态、地理位置优于原厂区，月平均租金由 16.00 元/㎡上升至 22.51 元/㎡，租赁面积及单价变动导致公司 2021 年度管理用办公场所租赁费用有所增长。

（3）2022 年 1-6 月，管理用办公场所租赁面积增加，导致租赁费增加

2022 年初，因生产经营规模扩大需要，发行人新增红枫科技园 B3 栋二层用于办公，月平均租赁管理用办公场所面积增长至 2,783.00 ㎡/月，导致办公场所租赁费用有所增长。

2、其他租赁费用的波动分析

发行人其他租赁费用主要为员工班车服务租赁费用，自 2020 年 6 月起，公司开始通过职工薪酬方式发放交通补贴，取消班车租赁，导致其他租赁费用报告期内呈下降趋势。

问题 19.2 根据申报材料，发行人 2020 年、2021 年确认的股份支付金额为 45.99 万元和 219.80 万元。

请发行人结合员工持股计划相关内容，披露员工激励计划是否存在锁定期相关安排，离职员工相关股份处理情况。

请发行人结合员工持股平台历史股份变动情况，说明股份支付费用的具体计算依据，相关股权价值是否公允，相关会计处理是否符合《企业会计准则》规定。

回复：

一、补充披露

（一）请发行人结合员工持股计划相关内容，披露员工激励计划是否存在锁定期相关安排，离职员工相关股份处理情况

发行人已在招股说明书“第五节/十一/（四）已制定或实施的股权激励及相关安排”中就员工激励计划是否存在锁定期相关安排，离职员工相关股份处理情况进行了如下补充披露：

①通过员工持股平台实行的股权激励

根据盛源管理合伙协议入伙条款约定，合伙人已书面承诺自被股权激励之日起 5 年内（以下简称“服务期”）在晶升装备或其子公司全职工作，被股权激励方存在 5 年的服务期，无特殊行权条件。

根据盛源管理合伙协议退伙条款约定，激励对象服务期限内离职，该有限合伙人应当在该情形发生之日将所持合伙企业财产份额按照初始出资价格转让给执行事务合伙人或执行事务合伙人指定人员，若出资尚未缴足，则按照实际缴纳金额转让，执行事务合伙人未指定受让人的，则该等合伙人应按照前述定价原则办理退伙。

②通过实控人直接转让股权实行股权激励

针对张小潞、海格科技受让实控人股权的股权激励情形，根据张小潞及海格科技签署的《关于服务期的承诺函》，若在自愿服务期内（5 年）因个人原因离职，同意将持有股权激励相关股份按初始受让价格转让给实际控制人。

根据上述约定，公司员工激励计划均存在服务期相关安排，服务期未满即离职员工应按照初始出资价格转让，股份支付费用在 5 年服务期内摊销确认。

二、发行人说明

（一）请发行人结合员工持股平台历史股份变动情况，说明股份支付费用的具体计算依据，相关股权价值是否公允，相关会计处理是否符合《企业会计准则》规定

报告期内，发行人为吸引和留住人才，调动员工积极性，存在两种股权激励的形式，一是通过员工持股平台盛源管理对公司员工实行股权激励，二是实控人直接转让股权实行股权激励。

1、通过员工持股平台实行的股权激励

盛源管理系发行人的员工持股平台，成立于 2019 年 11 月 26 日，由发行人实际控制人李辉担任执行事务合伙人，与发行人员工共同出资设立。截至本问询函回复出具日，李辉持有盛源管理权益比例为 46.76%，盛源管理直接持有发行人 6.34%的股份。

（1）2020 年度，盛源管理向发行人增资，构成股份支付

2020 年 3 月，晶升有限通过股东会决议，同意公司注册资本由 6,500.00 万元增加至 6,800.00 万元，新增注册资本 300.00 万元由盛源管理以 435.00 万元认缴（1.45 元/股），本次增资用于实施股权激励。2020 年 6 月，经全体合伙人同意，盛源管理增加出资额 435.00 万元，用于认缴本次发行人增资。

本次增资构成股份支付，以同期外部投资人鑫瑞集诚向晶升有限增资的 2.50 元/股作为公允价值进行计算，本次增资构成股份支付，发行人确认股份支付金额为 223.65 万元，按 5 年服务期摊销，股份支付金额具体计算过程如下：

单位：万元

姓名	增资前通过盛源管理持有的晶升有限股权份额	增资前直接持有的晶升有限股权份额	增资前合计持有晶升有限股权份额	增资前合计持股晶升有限股权比例	本次增加的权益额（A）	增资后合计持有晶升有限股权份额	增资后合计持股晶升有限股权比例	合计持股比例变动	是否确认股份支付	公允价值（B）	本次增资出资额（C）	股份支付额（A*B-C）
李辉	129.50	2,357.50	2,487.00	38.26%	87.00	2,574.00	37.85%	-0.41%	否	2.50 元/股	126.15	-
张小潞	25.50	125.00	150.50	2.32%	25.00	175.50	2.58%	0.27%	是		36.25	26.25
胡宁	22.50	-	22.50	0.35%	2.10	24.60	0.36%	0.02%	是		3.05	2.21
曹力	20.00	-	20.00	0.31%	7.00	27.00	0.40%	0.09%	是		10.15	7.35
毛洪英	6.00	-	6.00	0.09%	-	6.00	0.09%	0.00%	否		-	-
葛吉虎	5.00	-	5.00	0.08%	4.00	9.00	0.13%	0.06%	是		5.80	4.20
查琳	3.00	-	3.00	0.05%	3.00	6.00	0.09%	0.04%	是		4.35	3.15
姜宏伟	5.00	-	5.00	0.08%	10.00	15.00	0.22%	0.14%	是		14.50	10.50
毛瑞川	3.50	-	3.50	0.05%	6.50	10.00	0.15%	0.09%	是		9.43	6.83
吴春生	32.50	100.00	132.50	2.04%	136.40	268.90	3.95%	1.92%	是		197.78	143.22
张熠	5.00	-	5.00	0.08%	4.00	9.00	0.13%	0.06%	是		5.80	4.20
秦英谖	-	-	-	-	5.00	5.00	0.07%	0.07%	是		7.25	5.25
王华	-	-	-	-	5.00	5.00	0.07%	0.07%	是		7.25	5.25
厉波	-	-	-	-	5.00	5.00	0.07%	0.07%	是		7.25	5.25
合计	**257.50**	**2,582.50**	**2,840.00**	**43.69%**	**300.00**	**3,140.00**	**46.18%**	**-**	**-**		**435.00**	**223.65**

（2）2021 年度，盛源管理向发行人增资，构成股份支付

2021 年 5 月 8 日，晶升装备召开 2021 年第一次临时股东大会并作出决议，同意公司注册资本由 9,270.00 万元增加至 9,370.00 万元，新增注册资本 100.00 万元由盛源管理以 600.00 万元认缴（6.00 元/股），本次增资用于实施股权激励。2021 年 7 月，经全体合伙人同意，盛源管理增加出资额 600.00 万元，用于认缴本次发行人增资。

本次增资构成股份支付，以同期外部投资人向晶升装备增资的 21.3383 元/股作为公允价值进行计算，本次增资构成股份支付，发行人确认股份支付金额为 1,533.83 万元，按 5 年服务期摊销，股份支付金额具体计算过程如下：

单位：万元

姓名	增资前通过盛源管理持有的晶升有限股权份额	增资前直接持有的晶升有限股权份额	增资前合计持有晶升有限股权份额	增资前合计持股晶升有限股权比例	本次增加的权益额（A）	增资后合计持有晶升有限股权份额	增资后合计持股晶升有限股权比例	合计持股比例变动	是否确认股份支付	公允价值（B）	本次增资出资额（C）	股份支付额（A*B-C）
李辉	216.73	2,196.87	2,413.60	26.04%	**91.00**	**2,504.60**	**26.73%**	**0.69%**	是	21.3383元/股	**546.00**	**1,395.79**
张小潞	50.55	230.25	280.8	3.03%	4.00	284.8	3.04%	0.01%	是		24.00	61.35
胡宁	24.63	-	24.63	0.27%	-	-	0.26%	0.00%	否		-	-
曹力	27.03	-	27.03	0.29%	-	-	0.29%	0.00%	否		-	-
吴春生	169.08	100.11	269.19	2.90%	5.00	274.19	2.93%	0.02%	是		30.00	76.69
葛吉虎	9.01	-	9.01	0.10%	-	-	0.10%	0.00%	否		-	-
查琳	6.01	-	6.01	0.06%	-	-	0.06%	0.00%	否		-	-
姜宏伟	15.02	-	15.02	0.16%	-	-	0.16%	0.00%	否		-	-
毛瑞川	10.01	-	10.01	0.11%	-	-	0.11%	0.00%	否		-	-
张熠	9.01	-	9.01	0.10%	-	-	0.10%	0.00%	否		-	-
毛洪英	6.01	-	6.01	0.06%	-	-	0.06%	0.00%	否		-	-
厉波	5.01	-	5.01	0.05%	-	-	0.05%	0.00%	否		-	-
秦英谖	5.01	-	5.01	0.05%	-	-	0.05%	0.00%	否		-	-
王华	5.01	-	5.01	0.05%	-	-	0.05%	0.00%	否		-	-
合计	**558.10**	**2,527.23**	**3,085.33**	**33.28%**	**100.00**	**3,063.59**	**33.99%**	**-**	**-**		**600.00**	**1,533.83**

注：2022 年 5 月，发行人原职工离职后其所持发行人股份按原价转让予李辉。

2、通过实控人直接转让股权实行股权激励

2020 年 6 月，李辉分别将其持有的晶升装备 105.00 万元股权以 152.25 万元的对价转让给张小潞、120.00 万元股权以 174.00 万元的对价转让给海格科技。张小潞主要负责发行人的市场销售工作，海格科技系 QINGYUE PAN（潘清跃）的独资公司，QINGYUE PAN（潘清跃）主要负责发行人的研发工作，本次股权转让构成股份支付，以同期外部投资人鑫瑞集诚向发行人增资的 2.50 元/股为公允价值进行计算，具体情况如下：

单位：万元

姓名/名称	本次受让股权增加的晶升有限权益份额（A）	公允价值（B）	本次受让股权的出资额（C）	股份支付额（A*B-C）
张小潞	105.00	2.50 元/股	152.25	110.25
海格科技	120.00		174.00	126.00
合计	**225.00**	-	**326.25**	**236.25**

3、发行人报告期内股份支付费用的摊销及确认情况

2020 年度、2021 年度和 2022 年 1-6 月，发行人确认股份支付金额分别为 45.99 万元、219.80 万元和 186.59 万元，按照 5 年服务期，股份支付费用的摊销及确认情况具体如下：

项目	股东会决议日期	股份支付开始日期	股份支付总额	2020 年分摊	2021 年分摊	2022 年 1-6 月分摊
2020 年度盛源管理增资	2020.06	2020 年 7 月	223.65	22.37	44.73	**22.37**
2020 年度实控人转让	2020.06	2020 年 7 月	236.25	23.63	47.25	**23.63**
2021 年度盛源管理增资	2021.07	2021 年 8 月	1,533.83	-	127.82	**140.60**
合计			**1,993.73**	**45.99**	**219.80**	**186.59**

综上，报告期内，发行人的股份授予对象均为公司核心员工，股份支付费用以同期外部投资者增资价格作为计算依据，相关股权价值公允，相关会计处理符合《企业会计准则》规定。

问题 19.3 根据招股书，发行人预付款项主要为原材料货款，报告期内金额分别为 497.86 万元、1,640.36 万元、1,551.84 万元。其中账龄在 1 年以上的金额分别为 174.87 万元、202.15 万元和 117.96 万元。

请发行人说明：(1)部分预付款项账龄在 1 年以上的原因，主要供应商情况，

是否存在相关信用或减值风险；（2）结合报告期各期原材料市场价格走势、在手订单情况等因素，分析各期预付账款金额波动的原因。

请保荐机构、申报会计师核查并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

（一）部分预付款项账龄在 1 年以上的原因，主要供应商情况，是否存在相关信用或减值风险

预付款项账龄在 1 年以上的供应商主要为 TESLA ENGINEERING LTD.，2019 年末、2020 年末、2021 年末以及 2022 年 6 月末，TESLA ENGINEERING LTD.1 年以上预付款项分别为 155.39 万元、190.89 万元、95.44 万元和 0.00 万元，占各期 1 年以上预付款项总额的比例分别为 88.86%、94.43%、80.91%和 0.00%。

2019 年末、2020 年末、2021 年末以及 2022 年 6 月末，发行人向供应商 TESLA ENGINEERING LTD.预付款项余额分别为 419.80 万元、443.09 万元、136.02 万元和 483.10 万元，采购具体内容及账龄情况如下：

单位：万元

期间	单位名称	预付款项期末余额	主要采购内容	账龄1年以内	账龄1年以上
2022 年 6 月 30 日	TESLA ENGINEERING LTD.	483.10	系统部件（超导磁场）	483.10	-
2021 年 12 月 31 日		136.02		40.58	95.44
2020 年 12 月 31 日		443.09		252.20	190.89
2019 年 12 月 31 日		419.80		264.41	155.39

超导磁场为强定制类系统部件，主要用于拉晶过程中稳定晶体拉升液面，防止溶液对流。发行人根据仿真结果提出技术规格及工艺参数（磁场的磁场结构、磁感线空间分布需求等），供应商负责具体实施。

发行人向 TESLA ENGINEERING LTD.采购磁场均为定制化零部件，技术规格及工艺参数仅可满足发行人晶体生长设备需要，因磁场材料及制造成本相对较高，发行人均采取全额预付款方式实施采购。主要付款条件及节点为：（1）签订合同后支付 30%预付款；（2）出厂测试（FAT）完成后支付 60%预付款；（3）发货或现场测试（SAT）完成后支付剩余 10%款项。

报告期各期，发行人向 TESLA ENGINEERING LTD.预付款项存在账龄超过 1 年的情形，主要由于：（1）超导磁场为高价值定制化部件，供应商生产制造周期相对较长，采购合同约定交付期通常为 6 至 15 个月，发行人签署磁场采购合同后即向供应商支付 30%预付款，形成 1 年以上预付款项；（2）发行人为提前预定上游供应商产能，确保磁场交付的及时性，会根据未来市场需求预测，提前完成采购合同签署及首期预付款支付，后期结合新增客户合同及产品交付约定，灵活部署供应商完成磁场生产及交付，实际交付时点通常晚于合同约定交付时点，形成 1 年以上预付款项。

截至报告期末，发行人 1 年以上预付款项均为按照协议约定向供应商预付的原材料款项，相关产品处于生产制造过程中，不存在相关信用或减值风险。

（二）结合报告期各期原材料市场价格走势、在手订单情况等因素，分析各期预付账款金额波动的原因

发行人主要原材料具有定制化采购特点，各主营业务产品对原材料的规格、质量、性能等具有差异化需求。与此同时，报告期内，随着发行人采购生产规模的逐步扩大，主要原材料可选供应商数量逐步增加，导致采购价格存在一定波动，整体而言，发行人原材料采购价格呈现小幅下降趋势，对报告期各期末预付款项金额波动影响较小。

2019 年末、2020 年末、2021 年末**和 2022 年 6 月末**，发行人预付款项余额分别为 497.86 万元、1,640.36 万元、1,551.84 万元**和 2,780.28 万元**。报告期内，公司在手合同规模呈逐年增长趋势，导致各期末预付款项金额呈增长趋势，2020 年末较 2019 年末增长幅度较大，2021 年末预付款项规模与 2020 年末基本一致，金额有所下降，**2022 年 6 月末预付款项规模较 2020 年度增长幅度较大**，具体分析如下：

1、2020 年末较 2019 年末增长幅度较大，主要受碳化硅单晶炉批量化生产销售的影响，2020 年 11 月至 12 月，发行人新增 70 余台碳化硅单晶炉在手合同，考虑客户交货期要求及供应商供货周期，发行人于 2020 年 11 月至 12 月陆续向供应商订货并预付订货款，导致 2020 年末预付款项增长幅度较大。

2、2021 年末，公司预付款项金额较 2020 年末有所下降，主要是由于发行人

对超导磁场供应商的预付款有所下降。相较于 2020 年，2021 年发行人超导磁场预付款项合计下降约 506.68 万元。报告期前期，发行人磁场主要采购自国外供应商，因定制化批量采购、结算方式、生产制造周期较长等因素，导致超导磁场采购预付款金额较高。报告期内，发行人前期向国外供应商采购的超导磁场已陆续到货，并逐步完成国内替代供应商的开发工作，超导磁场采购周期缩短，预付款金额有所下降。与此同时，发行人为保证客户产品的供应时间要求，2021 年初根据在手合同及预算安排，进一步优化了供应链管理，主要原材料备货周期相应提前，导致报告期末预付款项金额有所下降，原材料金额较 2020 年末有所增长。

3、2022 年 6 月末，公司预付款项金额较 2021 年末增长幅度较大，主要原因如下：一方面，公司为下半年碳化硅单晶炉订单进行备货；另一方面，由于海外疫情影响，部分原材料采购周期较长，公司根据在手订单情况对红外高温计、减压阀、磁场等原材料提前备货，由于相关原材料截至 2022 年 6 月末尚未到货，导致公司预付账款金额增长幅度较大。

综上所述，发行人各期预付账款金额存在一定波动，具有合理性。

二、保荐机构及申报会计师核查程序及核查意见

（一）核查程序

1、了解发行人与采购付款相关的内部控制，评价内部控制设计的有效性，测试关键内部控制运行的有效性；

2、访谈发行人管理层，了解发行人采购政策、供应商管理制度、采购付款政策以及报告期内原材料价格变动原因、在手订单情况等；

3、取得并核查报告期内预付款项对应供应商明细及账龄分析表，关注大额、长期挂账预付款项，了解长期挂账预付款项的形成原因，确认是否存在减值迹象；

4、取得预付款项余额对应的采购合同，检查合同付款条款并与账面预付款比例核对，确认预付款项是否符合合同约定；

5、核查预付款项期后到货情况，获取期后到货对应的入库单、采购合同；

6、对大额预付款项执行函证程序；

7、结合在手订单，对报告期各期预付款项余额波动情况进行分析，确认预

付款项余额波动的合理性，是否与业务增长相匹配。

（二）核查意见

经核查，保荐机构及申报会计师认为：

1、发行人 1 年以上预付款项均为按照协议约定向供应商预付的原材料款项，相关产品处于生产制造过程中，不存在相关信用或减值风险；

2、发行人各期预付账款金额存在一定波动具有合理性。

问题 19.4 根据申报文件，2015 年 8 月，发行人通过盛能管理实施员工持股，因盛能管理未按期在工商进行年报公示，导致进入经营异常名录，2019 年 11 月，公司成立新的员工持股平台盛源管理，盛能管理持有的公司股权全部转让给盛源管理，盛能管理于 2020 年 2 月注销。

请发行人说明：与盛能管理之间发生的交易情况，是否存在盛能管理为发行人承担成本费用的情况。

回复：

一、发行人说明

（一）与盛能管理之间发生的交易情况，是否存在盛能管理为发行人承担成本费用的情况

盛能管理成立于 2015 年 8 月，系发行人实施股权激励的原员工持股平台。在全体合伙人平移至盛源管理（盛源管理为盛能管理全体合伙人按照认缴出资比例新设的员工持股平台）后，2020 年 2 月，盛能管理完成工商注销。

存续期间，除持有发行人股权外，盛能管理不涉及其他业务经营，与发行人之间无资金或交易往来，不存在为发行人承担成本费用的情况。

问题 19.5 招股书披露，发行人 2019 年未缴纳社保、公积金员工人数分别为 3 人、4 人，2020 年分别为 8 人、19 人。

请发行人说明：上述人员未缴纳社保公积金的原因。

回复：

一、发行人说明

（一）上述人员未缴纳社保公积金的原因

2019 年末和 2020 年末，公司为员工缴纳社保和公积金统计情况分别如下：

单位：人

项目	缴纳情况	2020 年末	2019 年末
社保	已缴纳人数	74	68
	未缴纳人数	8	3
	缴纳比例	90.24%	95.59%
公积金	已缴纳人数	63	67
	未缴纳人数	19	4
	缴纳比例	76.83%	94.37%
员工总数		**82**	**71**

社保和公积金未缴纳的具体原因如下：

单位：人

项目	未缴纳原因	2020 年末	2019 年末
社保	退休返聘	1	1
	外籍人士	1	1
	自愿放弃	1	1
	未及时转入	5	0
	合计	**8**	**3**
公积金	退休返聘	1	1
	外籍人士	2	2
	自愿放弃	1	1
	未及时转入	15	0
	合计	**19**	**4**

2020 年末，发行人未缴纳社保和公积金的人数相对较多，主要是由于当期末发行人新入职的员工较多，截至期末时点尚在办理社保和公积金转入手续。上述员工已于后续完成社保和公积金的缴纳。

问题 19.6 请相关主体严格按照《中国证监会关于进一步推进新股发行体制改革的意见》的规定出具承诺。

回复：

发行人、发行人控股股东、实际控制人及其一致行动人、其他股东、董事、监事、高级管理人员、核心技术人员、本次发行的保荐人及证券服务机构等相关主体已经按照《中国证监会关于进一步推进新股发行体制改革的意见》的规定出具承诺，该等承诺及约束措施已经在发行人《招股说明书》“第十节/六、发行人、股东、实际控制人、发行人的董事、监事、高级管理人员、核心技术人员以及本次发行的保荐人及证券服务机构等作出的重要承诺、未能履行承诺的约束措施以及已触发履行条件的承诺事项的履行情况”中进行了披露。

问题 19.7 请保荐机构自查与发行人本次公开发行相关的媒体质疑情况，并就相关媒体质疑核查并发表意见。

回复：

（一）媒体报道情况

自发行人首次公开发行股票并在科创板上市申请于 2022 年 4 月 27 日获上海证券交易所受理并公开披露相关信息以来，保荐机构对媒体的相关报道进行了持续关注，自查了各类传统媒体及自媒体报道。经核查，除了仅对招股说明书有关内容摘录和评论的报道外，关于公司的媒体质疑文章主要如下：

日期	标题	媒体	主要关注点
2022.9.16	**晶升装备 IPO：技术可持续性、创新性存疑，战略投资者位列公司前五大客户**	**金融界**	**1、半导体级单晶硅炉的销量及毛利率情况； 2、配套产品及技术服务费披露准确性。**
2022.7.28	**晶升装备 IPO：与大客户数据“打架”，项目代码和备案文号存疑**	**商务财经**	**1、部分供应商社保缴纳人数较少且存在处罚记录； 2、与客户神工股份披露的采购数据存在差异 3、募投项目备案信息披露**
2022.6.10	晶升装备科创板 IPO：五大客户占比高	小财米儿	1、客户集中度较高 2、应收账款余额较大 3、毛利率波动
2022.5.31	晶升装备 IPO：产品价格全面下挫，合同负债减少在手订单或呈下降趋势	洞察 IPO	1、经营活动现金流压力较大，与业绩的匹配性 2、客户集中度较高 3、应收账款余额较大 4、募投项目产能消化能力
2022.5.30	五大客户收入占比高达 95%！4.8 亿扩产能晶升装备能消化吗？	投资时报	1、客户集中度较高 2、毛利率波动 3、募投项目产能消化能力 4、经营活动现金流压力较大，

日期	标题	媒体	主要关注点
			与业绩的匹配性
2022.5.26	这家公司很“神奇”：股权价格“跳崖后坐飞机”，营收猛增却没赚到现金	IPO 日报	1、股权变动增速及定价合理性 2、客户集中度较高 3、经营活动现金流压力较大，与业绩的匹配性 4、销售人员较少
2020.5.9	验证周期长，竞争对手强，产品全线跌价，晶升装备能否冲出“重围”？	钛媒体	1、供应商依赖、国外供应商 2、应收账款余额较大 3、产品单价下降 4、客户集中度较高 5、2020 年社保公积金未缴人数较多
2022.5.8	“血汗工厂”晶升装备 IPO，需注意财务风险	财唛	1、2020 年社保公积金未缴人数较多 2、经营活动现金流压力较大，与业绩的匹配性 3、毛利率波动
2022.5.6	超 20%员工未缴纳公积金，晶升装备 120 名员工如何撑起 22 亿估值	界面新闻	1、股权变动增速及定价合理性 2、产品单价下降 3、2020 年社保公积金未缴人数较多
2022.5.6	晶升装备拟赴科创板募资扩产 上市前夜引入深创投、立昂微等战投	科创板日报	1、供应商依赖、国外供应商 2、募投项目产能消化能力
2022.4.28	晶升装备 IPO：2021 年营收 1.95 亿仅有 2 名销售、管理人员却有 38 人占比 31.67%	金融界	1、客户集中度较高 2、毛利率波动 3、经营活动现金流压力较大，与业绩的匹配性 4、销售人员较少

（二）媒体关注点核查

针对媒体关注的重点问题，经保荐机构核查，回复如下：

1、经营活动现金流压力较大，与业绩的匹配性

报告期内，发行人经营活动产生的现金流量净额分别为-2,565.41 万元、1,371.22 万元、-1,151.20 万元和**和-3,813.73 万元**，部分期间经营活动现金流量净额为负，各期经营活动现金流量净额存在一定波动，主要系发行人持续扩大生产经营规模，存货及经营性应付项目增加导致。

发行人报告期内处于业务快速增长期，经营业绩持续向好，报告期各期净利润分别为**-1,249.50** 万元、**2,997.73** 万元、**4,697.96** 万元**和 275.74 万元**，同时

发行人履行新增业务投入采购、生产的营运资金也呈持续增长趋势，导致各期经营活动现金流量净额与净利润增长趋势不完全同步，具有合理性。

针对发行人现金流压力较大的问题，发行人已在招股说明书“第四节/三/（三）经营活动现金流量净额波动的风险”中进行了风险提示。

2、客户集中度较高

报告期内，发行人客户集中度较高，主要是因为半导体行业下游具有资本和技术密集型特点，半导体材料制造厂商均呈现经营规模较大、企业数量较少的特点，产业下游的行业集中度相对较高。同时，由于行业国产化尚属于起步阶段，国内同时具备资本投入规模及产品技术能力的材料制造厂商仍相对较少，其产业化程度依赖下游晶圆制造、半导体器件测试、验证及批量化生产的产业发展进程，同时受产业技术发展制约的影响，上述主要因素导致报告期内发行人客户集中度相对较高。

针对客户集中度较高的问题，发行人已在招股说明书“重大事项提示/一/（四）**客户相对集中、业务发展未达预期及主要客户流失的风险**”和“第四节/二/（四）**客户相对集中、业务发展未达预期及主要客户流失的风险**”中进行了风险提示。

3、应收账款余额较大

报告期各期末，发行人应收账款余额分别为 944.81 万元、2,030.79 万元、3,372.73 万元和 **4,768.93 万元**，2020 年度、2021 年度及 **2022 年 1-6 月**，随着半导体设备产品进入批量化验收阶段，发行人营业收入快速增长，带动应收账款余额较前期有所增长，余额较大具有合理性。

针对应收账款回款问题，发行人已在本问询函回复之“十四/问题 14”中进行了回复，在招股说明书“第八节/九/（一）/3、应收账款”中进行了披露，同时在招股说明书“第四节/三/（二）应收账款回收风险”中进行了风险提示。

4、募投项目产能消化

报告期内，半导体行业终端应用蓬勃发展且下游市场需求旺盛，自聚焦半导体级晶体生长设备领域以来，凭借在晶体生长设备领域的技术和服务优势，发行人产品已成功进入了多家知名半导体制造企业，与上海新昇、金瑞泓、神工股份、

三安光电、东尼电子、合晶科技等知名半导体企业建立了合作关系，形成了较强的客户资源优势。与此同时，随着半导体长晶设备国产化进程的持续推进，下游客户的产线也纷纷进行积极扩充，公司销售订单已开始逐渐规模放量。

综上，预计公司本次募投项目的未来产能消化风险较低。

针对募投项目产能消化的问题，发行人已在本问询函回复之“十七/问题 17/二/（一）募投项目在不同晶体生长设备间产能得划分情况，达产后对公司产能的影响”；“（二）结合国内下游硅片厂商在建及规划的产能情况、行业竞争情况、在手订单等分析新增产能的合理性，募投项目达产后产能消化的相关风险”中进行了回复。

5、股权变动增速及定价合理性

（1）外部投资人入股定价

2020 年以来，发行人的外部投资人入股定价增速相对较快，主要系受发行人业务快速发展以及国内半导体行业景气度上升等因素影响，股权变动定价依据具有合理性，定价公允。

针对外部投资人入股定价的问题，发行人已在本问询函回复之“十一/问题 11/二/（一）上述各次增资价格差异较大的原因，定价过程及定价依据的合理性”中进行了回复。

（2）内部股权激励定价

发行人员工持股平台盛源管理分别于 2020 年 3 月和 2021 年 6 月，以 1.45 元/股和 6.00 元/股的价格向发行人增资，控股股东、实际控制人李辉于 2020 年 6 月以 1.45 元/股的价格向海格科技和张小潞股权转让，上述增资/股转系发行人及李辉实施的股权激励，均以同期外部投资人向发行人增资的价格作为公允价值进行计算，构成股份支付并确认了股份支付金额。

针对股权激励定价及股份支付的问题，发行人已在本问询函回复之“十九/问题 19.2/二/（一）请发行人结合员工持股平台历史股份变动情况，说明股份支付费用的具体计算依据，相关股权价值是否公允，相关会计处理是否符合《企业会计准则》规定”中进行了回复。

6、销售人员较少

公司市场开拓由公司高级管理人员及市场部员工共同负责，报告期期末，从事市场开发及销售工作的专职人员为**3**人，销售人员数量较少，主要原因为：半导体级晶体生长设备为高技术壁垒产品，国内具备相应产品技术能力的厂商相对较少。下游应用领域主要客户集中度较高，客户数量亦相对较少。公司市场开发及销售工作主要以公司具备的行业应用经验、产品技术能力为基础开展，完成客户接洽、产品技术方案交流、商务谈判及客户维护等工作，销售人员需求相对较少，具有合理性。

关于发行人销售人员的具体情况，发行人已在本问询函回复之“四/问题 4/一/（三）主要销售人员情况，主要职责、任职履历，是否曾在主要客户处任职，与主要客户是否存在关联关系，发行人发展客户的主要方式，报告期内新增客户的主要情况；销售人员薪酬与同行业的比较情况及差异原因”中进行了回复。

7、供应商依赖、国外供应商

发行人采购同类原材料通常选择 2 至 3 家厂商作为主要供应商，以提高原材料的采购质量和响应速度，保证供应的稳定性，不存在供应商单一依赖的情形。

主要原材料中，磁场主要采购于 2 家国外供应商。随着半导体产业链国产化进程加速，发行人已于 2021 年 8 月实现国内磁场供应商开发，双方签署了采购合同并已顺利实现交付，不存在依赖国外供应商的情形。

针对供应商依赖、国外供应商的问题，发行人已在本问询函回复之“十三/问题 13/一/（一）公司对主要原材料的主要供应商，是否存在单一依赖或进口依赖”中进行了回复，同时也在招股说明书“第四节/二/（八）零部件依赖第三方供应商制造的风险”中进行了风险提示。

8、产品单价下降

报告期内，发行人产品单价下降，主要系客户定制化需求及成本下降所致。

针对产品单价下降的问题，发行人已在本问询回复之“五/问题 5.2/一/（五）/2、结合有关成本、产品定制化情况及定价过程说明发行人半导体级单晶硅炉、碳化硅单晶炉销售单价下降的原因及未来趋势”中进行了回复。

9、2020 年社保公积金未缴人数较多

2020 年末，发行人未缴纳社保公积金的人数相对较多，主要是由于当期末发行人新入职的员工较多，截至期末时点尚在办理社保和公积金转入手续。上述员工已于后续完成社保和公积金的缴纳。

针对 2020 年社保公积金未缴人数较多的问题，发行人已在本问询回复之“十九/问题 19.5”中进行了回复。

10、毛利率波动

报告期内，发行人半导体级单晶硅炉毛利率有所下降，主要系因客户定制化需求、部件采购价格变动等因素导致；碳化硅单晶炉毛利率呈增长趋势，主要系生产规模效应、原材料采购价格下降及产品定制化等因素所致，上述情形具有合理性。

针对毛利率波动的问题，发行人已在本问询回复之“六/问题 6/二/（二）结合单位售价、单位成本及单位料、工、费变动情况，分析半导体级单晶硅炉、碳化硅单晶炉毛利率变动的原因，单位材料费变动与原材料采购价格变动是否匹配”中进行了回复。

11、部分供应商社保缴纳人数较少且存在处罚记录

（1）社保缴纳人数较少

报告期内，发行人向南京润屹电子科技有限公司、宜兴市佳技通用环保设备有限公司采购机械加工件和机械标准件等，供应商主要通过自动化设备向发行人生产供应零部件；发行人向上海矽卿科贸有限公司主要采购固化毡等热场件，该供应商为 Nippon Carbon Co.,Ltd.国内代理贸易商。截至 2021 年末，上述三家供应商的在职员工人数分别为 15、18 和 5 人，员工人数可满足经营及生产供应需要。上述供应商社保缴纳人数分别为 1、13 和 2 人，未缴纳社保的原因主要包括：A、在其他机构缴纳，包括由劳务派遣公司、同一控制下的其他公司缴纳等；B、截至期末时点，新入职员工尚在办理社保和公积金转入手续；C、退休返聘员工无需缴纳。

保荐机构对发行人报告期内重要供应商、主要新增供应商、采购金额变化较

大供应商进行了走访或函证，抽取了大额采购合同，取得发行人采购合同、采购发票、入库凭证、款项支付凭证及相应账务处理记录等，对发行人采购金额和采购量进行核实，查阅了供应商的工商信息。经核查，发行人与供应商之间的交易真实。

（2）供应商存在处罚记录

报告期内，发行人个别供应商存在因生产工序未按规定建设环保处理设施、税务处理不规范等原因，导致供应商被主管部门处罚的情况。

发行人已提醒并督促供应商应遵守国家法律法规，如未来受到情形严重的主管部门处罚，发行人将不再与其进行业务往来。此外，根据发行人制定的供应商管理相关制度，采购同类零部件原材料通常选择 2 至 3 家供应商作为主要供应商，因此，即使发生个别供应商因主管部门处罚导致无法正常经营的情况，对发行人的生产经营亦不会造成重大不利影响。

经核查，发行人与供应商之间的交易真实，个别供应商社保缴纳人数较少以及被相关主管部门处罚的情况，对发行人生产经营不会造成重大不利影响。

12、与客户神工股份披露的采购数据存在差异

发行人招股书披露，2020 年，发行人确认向神工股份销售的半导体级单晶硅炉收入为 1,658.49 万元，与神工股份 2020 年年报中披露的当期采购供应商第一名 806.20 万元仍存在差异。

上述情况主要是由于：一方面，发行人设备类产品以客户验收合格作为收入确认依据，在当期确认收入并予以披露；另一方面，根据神工股份披露的招股说明书、定期报告等公开文件，其披露的各期主要供应商口径系原材料采购供应商，包括石英坩埚、多晶硅和石墨件等，不包含设备采购供应商。上述情况导致双方披露的设备销售金额和原材料供应商采购金额之间存在口径差异。

针对发行人设备类产品销售收入确认，保荐机构检查了发行人与客户的主要合同、验收报告原件、发货单、发票、回款等支持性文件，将合同信息、验收信息进行比对，核查收入确认的真实性、准确性；对发行人报告期内主要客户实施函证程序，对合同主要信息、履约情况、验收信息及收款情况的真实性、准确性进行核查；检查相关合同及验收报告，检查应收账款回款对应的银行进账单等

单据；对发行人报告期内主要客户进行了实地走访，并与相关人员进行访谈，了解其与发行人的业务合作情况，主要合同的履约、验收及收款情况，核查业务收入的真实性，收入确认的准确性。

经核查，发行人与神工股份的交易真实有效，收入确认及相关披露准确。

13、募投项目备案信息披露

本次募投项目之“总部生产及研发中心建设项目”的主要信息如下：

序号	项目备案编号	项目环评编号	项目建设期	厂房建设与装修
1	宁开委行审备[2021]294号	宁开委行审许可字[2022]37号	36个月	T+6至T+36

媒体报道中披露的“总部生产及研发中心建设项目”环评相关信息，系发行人对该项目进行环评备案的阶段性审批文件，基于上述文件，2022年3月1日，南京经济技术开发区管理委员会出具了《关于总部生产及研发中心建设项目环境影响报告表的批复》（宁开委行审许可字[2022]37号），对该项目的环评备案进行了最终确认批复，招股说明书以最终批复文件为披露信息。

经核查，发行人披露的募投项目备案相关信息准确。

14、半导体级单晶硅炉的销量及毛利率情况

（1）发行人半导体级单晶硅炉的销量稳定，具有可持续性

2019年度、2020年度、2021年度和2022年1-6月，发行人确认收入的半导体级单晶硅炉销售数量分别为0台、4台、4台和2台，在逐渐渡过下游客户的产品验证情况下，结合持续开拓新客户的经营策略以及下游产业化应用的不断发展等因素，发行人未来半导体级晶体生长设备业务市场空间较大。2022年以来，发行人半导体级单晶硅炉确认收入及在手订单情况如下：

序号	客户名称	签订时间	数量	具体执行情况	预计验收时间
已确认收入					
1	神工股份	2021.2.24	2	已于2022年上半年验收并确认收入	已于2022年上半年验收并确认收入
在手订单					
1	金瑞泓	2020.9	2	已验收	2022年下半年
2	合晶科技	2021.6	1	待发货	2023年

序号	客户名称	签订时间	数量	具体执行情况	预计验收时间
3	上海新昇	2021.10	2	与客户进行最终技术参数确认	2023 年
4	金瑞泓	2022.1（2 台） 2022.6（1 台）	3	根据公司排产计划分批安排发货	2022 年下半年
		2022.6	2		2023 年
合计			12	-	

综上，发行人半导体级单晶硅炉的销量稳定，具有可持续性。

（2）发行人半导体级单晶硅炉毛利率存在一定波动

发行人产品毛利率变动主要受不同类别产品技术附加值及定制化需求差异、市场开拓及产品定价策略、市场竞争因素、主要零部件采购规模、价格变动等因素影响。如果未来发行人产品技术发展无法持续满足客户定制化需求，产品技术附加值下降，客户产品需求下降，或首台（批）新产品定制化开发、采购及生产成本相对较高，因市场开拓及定价策略因素导致溢价相对较低，或出现行业竞争加剧，发行人不再具备产品技术创新优势，产品议价能力下降，或发行人采购成本控制能力、主营业务产品结构发生较大变动，发行人将面临主营产品销售价格及产品成本波动，毛利率水平波动甚至大幅下降的风险。

发行人已在招股说明书“重大事项提示”及“第四节 风险因素”中就上述情况进行了披露。

15、配套产品及技术服务费披露准确性

根据媒体报道：“2019 年度-2021 年度的晶能半导体实际的营业收入分别为 84 万元、6,446 万元和 5,714 万元；公司主营业务收入中半导体级单晶硅炉收入分别为 0 元、6,045 万元、4,914 万元；二者的差额分别为 84 万元、401 万元和 800 万元，是晶能半导体收取的配套产品及技术服务费。但审计报告显示，晶升装备报告期总的配套产品及技术服务费为 848 万元、818 万元和 342 万元，和晶能半导体收取的配套产品及技术服务费分别相差 764 万元、417 万元和-458 万元，2019 年和 2020 年都没问题，但 2021 年合并的配套产品及技术服务费低于全资子公司的。”

经核查，媒体报道引用的“晶升装备报告期总的配套产品及技术服务费为 848 万元、818 万元和 342 万元”系晶升装备（即发行人母公司）的单体数据，

2019 年度至 2021 年度，发行人合并口径的配套产品及技术服务费分别为 382.12 万元、1,140.15 万元和 1,040.19 万元，不存在媒体报道的“2021 年合并的配套产品及技术服务费低于全资子公司”的情况，发行人披露的财务数据准确。

（三）核查意见

经核查，保荐机构通过网上检索、舆情监控等方式持续关注了发行人首次公开发行股票并在科创板上市申请相关的媒体报道情况，截至本问询函回复出具日，针对媒体质疑报道中涉及的事项，发行人已在本问询函回复、招股说明书及其他披露文件中进行了充分说明和披露。

保荐机构总体意见：

对本回复材料中的发行人回复（包括补充披露和说明的事项），本保荐机构均已进行核查，确认并保证其真实、完整、准确。

（本页无正文，为南京晶升装备股份有限公司《关于南京晶升装备股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件审核问询函的回复》之签署页）

南京晶升装备股份有限公司

法定代表人、董事长：

李 辉

2022 年 10 月 19 日

发行人董事长声明

本人已认真阅读南京晶升装备股份有限公司本次审核问询函回复的全部内容，确认审核问询函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、准确性和完整性承担个别和连带的法律责任。

董事长：

李 辉

南京晶升装备股份有限公司

2022 年 10 月 19 日

（本页无正文，为华泰联合证券有限责任公司《关于南京晶升装备股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件审核问询函的回复》之签署页）

保荐代表人：

姚 黎　　范 哲

华泰联合证券有限责任公司

2022 年 10 月 19 日

保荐机构总经理声明

本人已认真阅读南京晶升装备股份有限公司本次审核问询函回复的全部内容，了解审核问询函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，审核问询函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、及时性承担相应法律责任。

总经理：

马 骁

华泰联合证券有限责任公司

2022年10月19日