

北京通美晶体技术股份有限公司

Beijing Tongmei Xtal Technology Co., Ltd.

(北京市通州区工业开发区东二街4号)

TongMei

关于北京通美晶体技术股份有限公司 首次公开发行股票并在科创板上市 申请文件的第二轮审核问询函的回复

保荐机构（主承销商）



(上海市广东路689号)

上海证券交易所：

贵所于2022年4月26日出具的《关于北京通美晶体技术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第二轮审核问询函》（上证科审（审核）（2022）182号）（以下简称“问询函”）已收悉，北京通美晶体技术股份有限公司（以下简称“发行人”、“公司”或“北京通美”）与海通证券股份有限公司（以下简称“海通证券”或“保荐机构”）、北京市金杜律师事务所（以下简称“发行人律师”）和安永华明会计师事务所（特殊普通合伙）（以下简称“会计师”、“申报会计师”）等相关方对问询函所列问题进行了逐项落实、核查，现回复如下，请予审核。

如无特别说明，本问询函回复使用的简称与《北京通美晶体技术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）》中的释义相同。

类别	字体
黑体（加粗）	《问询函》所列问题
宋体（不加粗）	对《问询函》所列问题的回复
楷体（加粗）	涉及招股说明书等申请文件补充披露或修订的内容

在本问询函回复中，合计数与各分项数值相加之和若在尾数上存在差异，均为四舍五入所致。

目 录

问题 1、关于独立性	3
问题 2、关于业务重组	60
问题 3、关于募投项目和产线搬迁建设	70
问题 4、关于销售收入与毛利率	84
问题 5、关于存货	142
问题 6、关于研发人员和研发费用	164
问题 7、关于核心技术来源的合法合规性	172
问题 8、关于行业相关信息披露与风险提示	187
其他、关于《外国公司问责法案》相关事项的说明	216
保荐机构总体意见	220

问题 1、关于独立性

1.1

根据问询回复，（1）发行人于 2021 年 5 月收购美国通美，美国通美目前为发行人境外销售与采购主体。发行人控股股东 AXT 于 2020 年 12 月设立美国通美，并通过邮件等方式告知客户和供应商，将 AXT 相关采购、销售业务转移至美国通美，发行人认为其在 2021 年 3 月完成与控股股东 AXT 的业务切换；（2）AXT 与客户和供应商确认函中明确表示 AXT 将保持发行人控股股东地位，美国通美（AXT-Tongmei Inc）是 AXT 业务所采用的新名称，原有的地址和联系方式等保持不变。

请发行人说明：（1）业务切换后，公司境内外销售和采购合同的签订主体、货物流转主体和仓库、销售收款和采购付款主体，上述主体是否存在 AXT 及受 AXT 控制的关联方；（2）业务由 AXT 切换至美国通美后，按照原有协议、客户认证、供应安排等约定或行业惯例，美国通美股东变更为发行人等事项，公司对相关方是否有告知义务，若是，公司履行该义务或所取得确认情况，对业务开展的影响；（3）结合客户和供应商与公司达成合作的考量因素，其对合作伙伴的管理方式以及相关协议条款，分析 AXT 保持公司的控股股东地位在业务切换过程中所起的作用，是否构成前提或必要条件；（4）业务切换后，公司获取的新客户及新签订单金额，新客户及新签订单的获取方式，公司控股股东及其相关人员是否存在为公司获取客户实际提供支持或便利的情况；（5）结合半导体行业相关行业惯例及国际贸易政策，说明美国通美股东背景变化对销售和采购的影响；（6）结合上述问题，进一步论述公司是否对 AXT 构成依赖，是否满足独立性相关要求，保障独立性的具体规范措施及有效性。

回复：

一、发行人说明事项

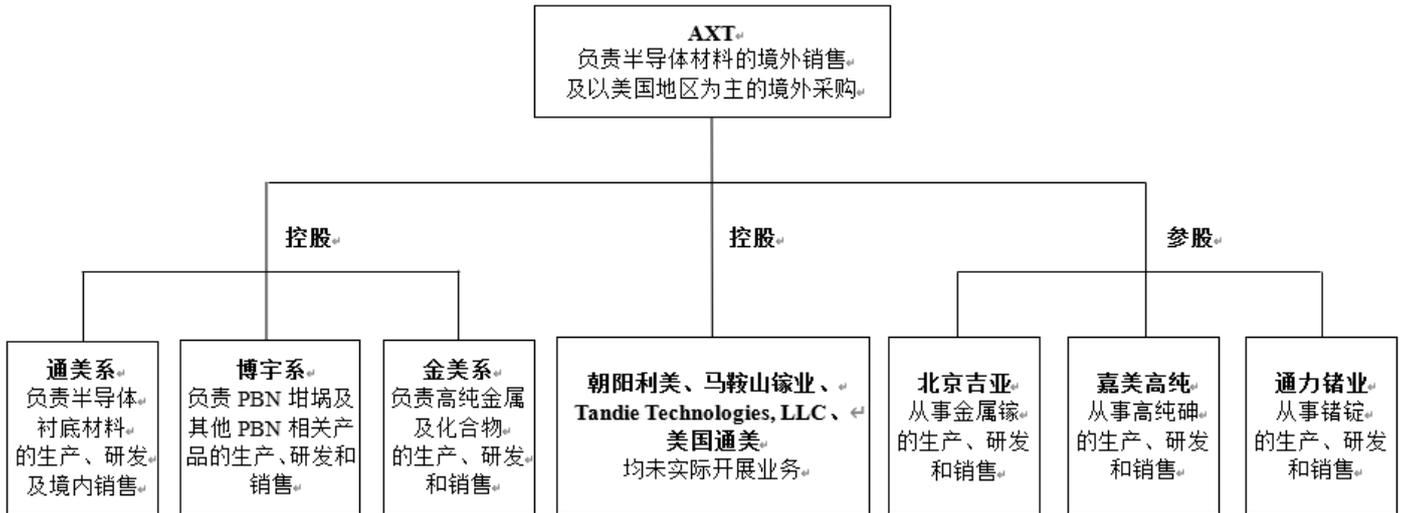
（一）业务切换后，公司境内外销售和采购合同的签订主体、货物流转主体和仓库、销售收款和采购付款主体，上述主体是否存在 AXT 及受 AXT 控制的关联方；

1、重组及业务切换前后 AXT 及发行人的主要业务构成情况

(1) 重组及业务切换前后 AXT 主要业务构成情况

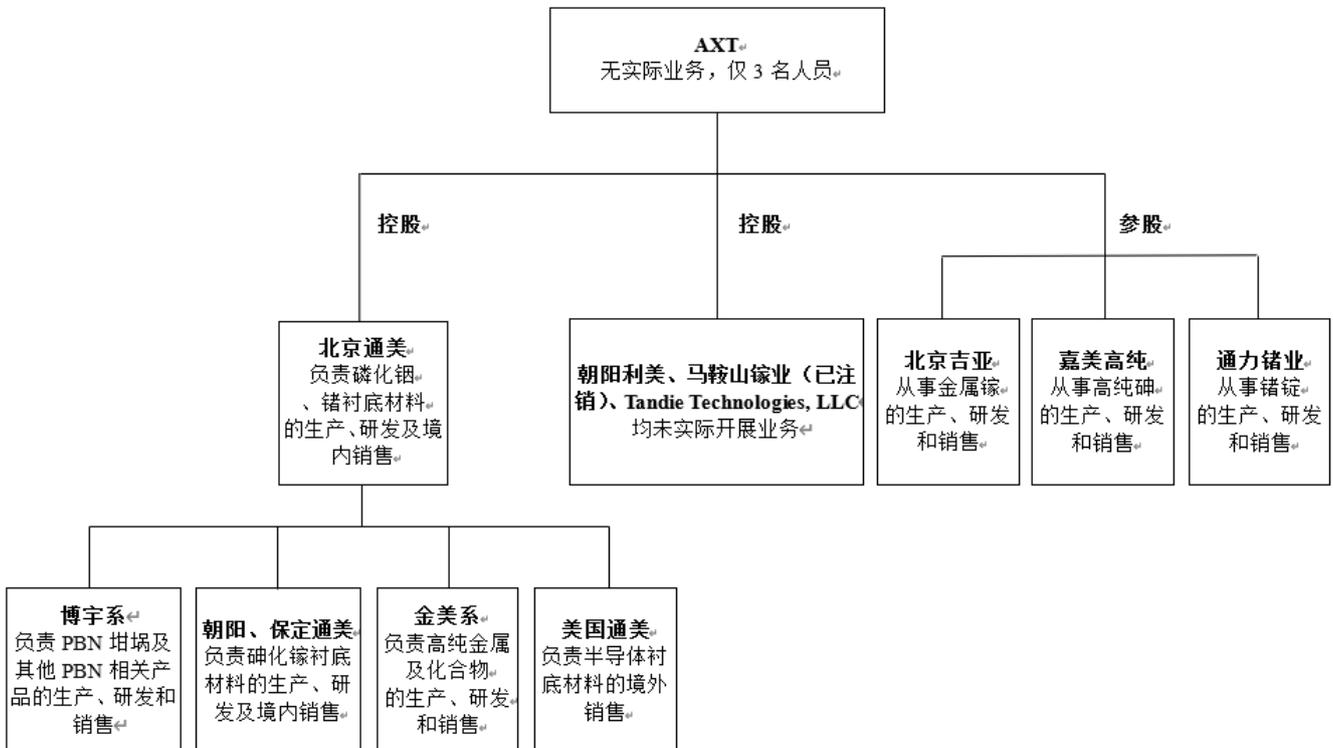
1) 重组及业务切换前

重组及业务切换前，AXT 及其控制及参股的企业分布以及业务情况如下：



2) 重组及业务切换后

重组及业务切换后，AXT 及其控制及参股的企业分布以及业务情况如下：



3) 重组及业务切换前后的人员变化情况

2021年3月，AXT将其销售、采购、研发及部分财务和行政人员转移至美国通美，并由美国通美与上述人员重新签订劳动协议；2021年5月，公司完成对美国通美收购，同时完成相关机构和人员的切换，切换前后，AXT的相关人员及职责分布具体情况如下：

	职能岗位	业务切换前		业务切换后	
		人数	主要职责	人数	主要职责
AXT	管理层	2	负责管理 AXT 的日常经营事务	2	负责管理 AXT 的日常经营事务
	销售	8	负责境外客户销售	-	-
	采购	1	负责美国地区为主的境外采购业务	-	-
	研发	7	长晶等工艺研发、与境外客户进行技术沟通、辅助研发样品测试等	-	-
	其他后台岗位	9	负责财务、资金收付、人事招聘、安保等其他后台支持相关职能	1	负责编制合并财务报表及日常财务工作
	合计	27	-	3	-
	职能岗位	切换前		切换后	
		人数	主要职责	人数	主要职责
美国通美	销售	-	-	8	负责境外客户销售
	采购	-	-	1	负责美国地区为主的境外采购业务
	研发	-	-	7	长晶等工艺研发、与境外客户进行技术沟通、辅助研发样品测试等
	其他后台岗位	-	-	8	负责财务、资金收付、人事招聘、安保等其他后台支持相关职能
	合计	-	-	24	-

由上表可见，业务切换后，AXT 共有三名员工。其中，MORRIS SHEN-SHIH YOUNG 担任 CEO，Gary L. Fisher 担任 CFO 和 Secretary，Alan Chan 担任 Vice President of Finance 和 Corporate Controller。

(2) 重组及业务切换前后发行人主要业务构成情况

资产重组及业务切换前后，AXT 及发行人的业务构成及变动情况如下：

层级	主体	报告期初分布情况	变动和去向情况	目前分布情况
AXT	AXT 母公司	负责境外销售、美国地区采购和部分研发职能	境外采购、销售及研发职能、业务订单及相应人员转移到美国通美	未从事具体业务，仅保留 3 名人员维持日常运行
发行人及控股公司	北京通美、保定通美、	负责磷化钨、砷化镓和锗衬底的研	无显著变动	与报告期初基本一致

	朝阳通美	发、生产和境内销售		
	南京金美、朝阳金美	负责高纯金属及化合物的研发、生产和销售		
	北京博宇、天津博宇、朝阳博宇	负责 PBN 材料的研发、生产和销售		
	美国通美	尚未成立	承继 AXT 母公司原有境外采购、销售及研发职能、业务订单及相应人员	负责境外销售、美国地区采购和部分应用研发职能
	朝阳鑫美	尚未成立	新设立，拟从事高纯砷的生产和销售	尚未实际开展业务

注：天津博宇、朝阳博宇为北京博宇子公司。

2020 年末，AXT 以保定通美、朝阳通美、南京金美、朝阳金美和北京博宇股权对北京通美增资。2020 年 12 月，AXT 在美国新设美国通美，2021 年 5 月，发行人将美国通美收购。重组及业务切换完成后，发行人形成了涵盖半导体衬底材料、其耗材 PBN 坩埚以及重要原材料高纯金属三大板块研发、生产及销售的完整产业链。

2、客户切换情况

AXT 作为境外半导体衬底材料的销售主体，2020 年 12 月，AXT 在美国设立美国通美；2021 年 3 月，AXT 以邮件形式告知客户及供应商，将其销售及采购业务和人员切换至美国通美；2021 年 5 月，发行人完成对美国通美的收购。报告期内，公司对于由 AXT 及美国通美承担销售职能的收入金额及占发行人营业收入比例情况如下：

单位：万元

项目	2021 年度		2020 年度		2019 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
境外业务收入	41,860.60	48.83%	33,609.67	57.63%	28,034.46	60.65%
其中：AXT 及其控制下的美国通美承担销售职能的收入	12,993.13	15.16%	28,196.51	48.35%	22,144.98	47.91%
境内业务收入	43,873.92	51.17%	24,707.37	42.37%	18,188.22	39.35%
营业收入	85,734.52	100.00%	58,317.04	100.00%	46,222.68	100.00%

注：2021 年度，AXT 及美国通美承担销售职能的收入系公司通过 AXT 以及在 2021 年

5月底前通过其控制的美国通美所完成的收入。

①对于境内业务，客户均由发行人及其境内子公司独立开发，并承担相应的生产、销售及收款等职能，与 AXT 无关。

②境外业务主要分为半导体衬底材料、PBN 坩埚及其他 PBN 产品销售，对于境外业务中的 PBN 产品，其客户均系北京博宇独立开发并实现销售。AXT 仅承担半导体衬底材料相关的境外客户销售。

③境内客户与境外客户之间不存在重叠之情形。但北京博宇部分境外客户与 AXT 客户（切换后成为美国通美客户）存在重叠之情形，报告期内，重叠客户 PBN 产品相关收入占公司 PBN 相关产品及业务收入的比例分别为 19.77%、17.24% 和 13.51%，呈逐年下降态势，重叠客户主要为 Sumitomo。

Sumitomo 是世界著名的通信厂商和工业制造厂商，为公司竞争对手之一，其通过下属企业 Sumika Electronic Materials, Inc 向 AXT 购入半导体衬底材料，同时通过另一下属企业 SUMIDEN SHOJI CO., LTD 向北京博宇采购 PBN 坩埚及 PBN 板材。上述两家客户系 Sumitomo 旗下不同的业务板块相关企业，其采购系独立决策，并无直接联系或附带采购之情形。

④AXT 在 2021 年 3 月将业务切换至美国通美后将在手订单执行完毕且不再新增订单；2021 年 5 月，发行人完成对美国通美收购后，将半导体衬底的境外销售纳入体内。2021 年 6 月，通过 AXT 实现的在执行订单收入为 1.04 万元。自 2021 年 7 月起，AXT 原有订单均执行完毕，且发行人不再通过 AXT 进行销售。

综上，本次客户切换系针对境外业务中的半导体衬底材料产品的销售主体进行切换，具体情况如下：

（1）切换过程

1) 客户切换基本过程

2021 年 3 月，AXT 通过邮件以及电话明确通知了境外客户，由于 AXT 的控股子公司北京通美谋求在中国科创板上市，销售业务及销售主体将从 AXT 切换至美国通美，公司陆续取得了客户的邮件回复确认，或客户直接将后续订单下至美国通美，2021 年 5 月，公司收购美国通美，完成业务切换。

在切换过程中，AXT 在向客户发送的函件中陈述：1) 陈述现状 AXT 将保持发行人控股股东地位；2) 美国通美是一家在特拉华州注册成立的公司，后续

将由其代替 AXT 执行业务；3) 因美国通美租用了原 AXT 办公场所，且相关销售人员均由 AXT 转移至美国通美，因此告知客户原有的地址和联系方式等保持不变，以便双方保持沟通联系。

AXT 原所有客户均已完成切换，原客户根据其需求继续和公司保持业务往来。其中公司通过 AXT 实现 90.50%销售收入的终端客户的通知及确认情况如下：

序号	主要客户名称	是否告知 切换原因	客户是 否确认	沟通过程	确认时间	客户确认情况	目前与美国通 美交易情况
类别 1: 客户邮件回复确认							
1	客户 C	√	√	邮件+电话	2021/3/3	邮件回复确认	仍在持续下单
2	台湾全新光电	√	√	邮件+电话	2021/3/15	邮件回复确认	仍在持续下单
3	Osram	√	√	邮件+电话	2021/3/22	邮件回复确认	仍在持续下单
4	IQE	√	√	邮件+电话	2021/3/16	邮件回复确认	仍在持续下单
5	台湾稳懋半导体	√	√	填写供应商 评分表、供 应商变更申 请、供应商 须知同意书 等	2021/5/17	邮件回复确认	仍在持续下单
6	台湾联亚光电	√	√	邮件+电话	2021/3/10	邮件回复确认	仍在持续下单
类别 2: 直接与美国通美新签订单予以确认							
1	Mo Sangyo Co, Ltd.	√	√	邮件+电话	2021/3/8	与美国通美新签订单	仍在持续下单
2	VISHAY SEMICONDUCTOR GmbH	√	√	邮件+电话	2021/3/10	与美国通美新签订单	仍在持续下单
3	AVAGO TECHNOLOGIES INT'L SALES	√	√	邮件+电话	2021/4/21	与美国通美新签订单	仍在持续下单
4	Azur Space	√	√	邮件+电话	2021/3/15	与美国通美新签订单	仍在持续下单
5	INTELLIGENT EPITAXY TECHNOLOGY	√	√	邮件+电话	2021/6/2	与美国通美新签订单	仍在持续下单
6	II-VI	√	√	邮件+电话	2021/6/2	与美国通美新签订单	仍在持续下单
7	KAGA TOSHIBA ELECTRONICS CO.	√	√	邮件+电话	2021/4/7	与美国通美新签订单	仍在持续下单
8	AUK CORPORATION	√	√	邮件+电话	2021/3/15	与美国通美新签订单	仍在持续下单
9	WAFER TECHNOLOGY	√	√	邮件+电话	2021/3/9	与美国通美新签订单	仍在持续下单

2) 切换前后的合同履行情况

上述客户在业务切换后的合同履行情况如下：

序号	主要客户名称	切换前是否存在框架协议	原框架协议是否仍在执行	切换后是否与美国通美新签框架协议	切换后是否向美国通美下单	切换后与 AXT 是否新签订单
1	客户 C	否	不涉及	否	是	否
2	台湾全新光电	否	不涉及	否	是	否
3	Osram	是	否	否	是	否
4	IQE	否	不涉及	否	是	否
5	台湾稳懋半导体	否	不涉及	否	是	否
6	台湾联亚光电	否	不涉及	否	是	否
7	Mo Sangyo Co, Ltd.	是	否	是	是	否
8	VISHAY SEMICONDUCTOR GmbH	否	不涉及	否	是	否
9	AVAGO TECHNOLOGIES INTL SALES	否	不涉及	否	是	否
10	Azur Space	否	不涉及	否	是	否
11	INTELLIGENT EPITAXY TECHNOLOGY	否	不涉及	否	是	否
12	II-VI	否	不涉及	否	是	否
13	KAGA TOSHIBA ELECTRONICS CO.	否	不涉及	否	是	否
14	AUK CORPORATION	否	不涉及	否	是	否
15	WAFER TECHNOLOGY	否	不涉及	否	是	否

对于境外半导体衬底材料客户而言，根据行业内惯例，其一般在通过供应商产品认证后直接以订单形式进行下单，而未签署框架协议。Osram 于 2014 年 4 月曾与 AXT 签署框架协议，但由于该协议签署时间较早，报告期内，双方实际按照订单进行交易，业务切换后，Osram 直接向美国通美下单进行采购，不再向 AXT 下单。Mo Sangyo Co, Ltd. 已重新与美国通美签署框架协议，并不再执行与 AXT 的相关协议。除此外，上述客户未与公司签订相关框架协议。

境外客户在切换后均向美国通美进行下单，同时也不再与 AXT 新增新订单。

（2）切换完成情况

本次半导体衬底材料业务切换完成后相关情况如下：

1) 境内

对于境内采购及销售、物流运输、仓储、收付款等均由北京通美、保定通美、朝阳通美，以及朝阳金美和南京金美等境内主体执行，在业务切换前后均未发生变化，境内相关客户及供应商亦为公司及境内子公司独立开发获取。

2) 境外

对于境外采购及销售，在业务切换前，公司半导体衬底材料境外销售及美国地区的原材料采购主要由 AXT 负责，其他境外地区的采购由境内主体负责，具体情况如下：

项目	合同/订单签订主体	物流发货/收货主体 产品/原材料存放仓库主体	收款主体	付款主体
境外销售				
磷化铟衬底、锗衬底	AXT	北京通美、AXT	AXT	不涉及
砷化镓衬底	AXT	保定通美、AXT	AXT	
境外采购				
磷化铟衬底、锗衬底	北京通美、AXT	北京通美、AXT	不涉及	北京通美、AXT
砷化镓衬底	朝阳通美、AXT	朝阳通美、AXT		朝阳通美、AXT

在业务切换后，美国通美承接了 AXT 原有职能，AXT 不再承担任何职能，其他主体相关职能未发生变化具体情况如下：

项目	合同/订单签订主体	物流发货/收货主体 产品/原材料存放仓库主体	收款主体	付款主体
境外销售				
磷化铟衬底、锗衬底	美国通美	北京通美、美国通美	美国通美	不涉及
砷化镓衬底	美国通美	保定通美、美国通美	美国通美	
境外采购				
磷化铟衬底、锗衬底	北京通美、美国通美	北京通美、美国通美	不涉及	北京通美、美国通美
砷化镓衬底	朝阳通美、美国通美	朝阳通美、美国通美		朝阳通美、美国通美

对于境外采购及销售，业务切换后，美国通美作为半导体衬底材料相关原材料的美国地区采购及产品销售的下单主体，相关业务人员也由 AXT 转移至美国通美，并在美国通美领取薪酬，具体情况如下：

①境外销售

A、半导体衬底材料的境外销售均由美国通美根据发行人要求及安排签订合同/订单；B、对于美国地区的销售，北京通美与保定通美分别将产品发往美国通美仓库，并经短暂停留后由美国通美发往客户指定地点；C、对于其他国家或地区的销售，北京通美与保定通美直接将产品由仓库发往客户指定地点；D、境外销售均由美国通美直接收款，收款后根据其向北京通美和保定通美的采购情况进行付款，以及支付其人员工资，房屋租金等相关日常支出，不存在资金流向 AXT 的情形。

切换过程中，存在美国通美及 AXT 对同一客户形成应收账款情形，部分客户将应付美国通美款项汇至 AXT 后，再由 AXT 汇入美国通美。截止 2021 年 9 月，AXT 代收款项合计 1,024.83 万元，占营业收入比例较小。AXT 收到公司货款后，及时转至美国通美，不存在 AXT 占用公司资金的情形，上述情形不存在体外资金循环的情形。自 2021 年 10 月起，公司未再发生上述情形。

②境外采购

境外采购与境外销售较为相似：A、半导体衬底相关原材料在美国地区的采购由美国通美进行下单，其他地区的采购则主要由北京通美和朝阳通美直接下单；B、对于美国地区的采购，原材料经在美国通美仓库短暂停留后，发往北京通美与朝阳通美，对于其他国家或地区的销售，供应商直接将产品发往北京通美与朝阳通美；C、货款均由下单方支付。

综上，业务切换后，公司境内外销售和采购合同的签订主体、货物流转主体和仓库、销售收款和采购付款主体均为发行人及其控制的子公司，不存在相关主体为 AXT 及受 AXT 控制的关联方情形。发行人产供销体系已独立且完整，发行人已承接了所有 AXT 的终端客户，不存在客户流失之情形。

3、供应商切换情况

报告期内，公司向关联方及非关联方采购主要原材料及设备，其具体情况如下：

（1）主要原材料采购

报告期内，公司生产经营所需主要原材料来源于关联方和非关联方的占比情况如下：

单位：万元

项目	供应方	2021 年度		2020 年度		2019 年度	
		金额	占比	金额	占比	金额	占比
金属镓	非关联方	8,190.77	53.71%	3,274.44	51.57%	367.39	37.59%
	关联方	7,059.32	46.29%	3,075.53	48.43%	609.98	62.41%
	合计	15,250.09	100.00%	6,349.97	100.00%	977.37	100.00%
锗锭	非关联方	4,149.61	89.84%	3,989.59	86.38%	1,943.00	67.48%
	关联方	469.50	10.16%	628.89	13.62%	936.19	32.52%
	合计	4,619.11	100.00%	4,618.48	100.00%	2,879.19	100.00%
石英材料	非关联方	3,849.18	100.00%	2,965.95	100.00%	1,574.30	100.00%
	关联方	-	-	-	-	-	-
	合计	3,849.18	100.00%	2,965.95	100.00%	1,574.30	100.00%
高纯砷	非关联方	1,112.49	66.41%	-	-	-	-
	关联方	562.68	33.59%	1,214.61	100.00%	991.72	100.00%
	合计	1,675.17	100.00%	1,214.61	100.00%	991.72	100.00%
三氯化硼	非关联方	1,009.54	100.00%	915.83	100.00%	1,042.18	100.00%
	关联方	-	-	-	-	-	-
	合计	1,009.54	100.00%	915.83	100.00%	1,042.18	100.00%
磷化铟多晶	非关联方	1,230.59	100.00%	693.76	100.00%	1,485.51	100.00%
	关联方	-	-	-	-	-	-
	合计	1,230.59	100.00%	693.76	100.00%	1,485.51	100.00%
主要原材料	非关联方	19,542.18	70.72%	11,839.57	70.65%	6,412.38	71.64%
	关联方	8,091.51	29.28%	4,919.03	29.35%	2,537.90	28.36%
	合计	27,633.69	100.00%	16,758.61	100.00%	8,950.28	100.00%

注：上述关联方采购含向 AXT 参股公司采购、向发行人参股公司采购以及通过 AXT 向第三方采购。

总体来说，公司生产经营所需主要原材料来源于关联方占比较低。主要原材料中，仅金属镓、锗锭及高纯砷存在关联采购，上述三类主要原材料相关的非关联方供应能力和质量情况可参见本回复之问题 1 “1.2、一、（一）、2、结合上游原材料实际供应情况、非关联方供应能力和质量等因素，分析关联供应商在公司原材料供应中所起的作用及对供应稳定性的影响；”。

报告期内，通过 AXT 进行关联采购的主要原材料为锗锭及高纯砷，其中锗锭采购金额分别为 171.62 万元、628.89 万元和 0；高纯砷采购金额分别为 201.75

万元、308.07 万元和 97.03 万元。

报告期内，公司通过参股方式部分合格供应商的方式有效地保障了原材料供应的稳定性，但基于上述相关原材料非关联供应商所提供产品品质差异较小，在其原材料通过公司测试报告，并获得下游客户认可的情况下，公司可从非关联方处采购相关产品。此外，在以美国地区为主的境外供应商切换完成后，公司与 AXT 之间的上述关联采购也得以解决。

（2）设备采购情况

报告期内，公司生产经营所需设备来源于关联方和非关联方的占比情况如下：

单位：万元

供应方	2021 年度		2020 年度		2019 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
非关联方	6,224.48	91.53%	1,929.59	76.20%	3,271.07	73.83%
关联方	576.05	8.47%	602.54	23.80%	1,159.69	26.17%
合计	6,800.53	100.00%	2,532.13	100.00%	4,430.76	100.00%

注：上述关联方采购均为通过 AXT 向第三方采购。

在公司发展早期，国内 III-V 族化合物半导体材料产业发展刚起步，合格供应商数量极少，尤其是关键设备供应商，出于采购便利的考虑，并为保证产品生产的稳定，公司通过 AXT 集中采购了单晶抛光机、单晶炉、真空炉控制器等日常生产设备耗损较高的设备，上述设备以通过 AXT 进行采购为主。基于采购的便利性，公司继续沿用了通过 AXT 进口日常生产耗损较高的设备这一方式；2021 年，AXT 执行完毕原设备采购订单后，公司直接对外采购或者直接通过美国通美进行设备采购，不再通过 AXT 采购设备。

（3）对于采购的切换过程及完成情况

报告期内，发行人向 AXT 采购的主要为锗锭、高纯砷以及单晶抛光机、单晶炉、真空炉控制器等日常生产设备耗损较高的设备。对于锗锭，境内供应商相对较多，可选取范围较大，对于高纯砷及单晶抛光机等方面采购，公司已完成切换，其具体情况如下：

2021 年 3 月，AXT 通过邮件以及电话明确通知了其对接的境外供应商，由于 AXT 的控股子公司北京通美谋求在中国科创板上市，采购业务及采购主体将从 AXT 切换至美国通美，公司陆续取得了供应商的邮件回复确认，2021 年 5 月，

公司收购美国通美，完成采购业务切换。

在切换过程中，AXT 在向供应商发送的函件中陈述：1) 陈述现状 AXT 将保持发行人控股股东地位；2) 美国通美是一家在特拉华州注册成立的公司，后续将由其代替 AXT 执行采购业务；3) 因美国通美租用了原 AXT 办公场所，且相关采购人员均由 AXT 转移至美国通美，因此告知供应商原有的地址和联系方式等保持不变，以便双方保持沟通联系。

截止目前，AXT 已向所有供应商邮件告知业务切换相关事项，其中，AXT 原材料采购前五大供应商切换完成情况如下：

序号	主要供应商名称	是否发出 CEO 函件	是否同步发出订单	沟通过程	切换完成标志	目前与美国通美交易情况
1	H-SQUARE CORPORATION	√	√	电话	供应商回复的确认邮件	仍在持续供货
2	KNF CLEAN ROOM PRODUCTS	√	√	电话	供应商回复的确认邮件	仍在持续供货
3	ENTEGRIS, Inc.	√	√	电话	供应商回复的确认邮件	仍在持续供货
4	CONAX TECHNOLOGIES LLC	√	√	电话	供应商回复的确认邮件	仍在持续供货
5	SAINT-GOBAIN ADVANCED CERAMICS	√	√	电话	供应商回复的确认邮件	仍在持续供货

(二) 业务由 AXT 切换至美国通美后，按照原有协议、客户认证、供应安排等约定或行业惯例，美国通美股东变更为发行人等事项，公司对相关方是否有告知义务，若是，公司履行该义务或所取得确认情况，对业务开展的影响；

1、除 Osram 外，公司对相关方不存在告知义务

根据 Osram 的供应商手册，如其供应商控制权发生变化，应向其告知；AXT 已于 2021 年 3 月通过邮件以及电话明确告知了 Osram，并取得其邮件回复确认。目前，发行人及中介机构已向 Osram 完成美国通美控股股东变更为北京通美事项确认事项，Osram 采购经理通过 Osram 官方邮件确认如下：

(1) 美国通美控股股东变更为北京通美事项不影响 Osram 与美国通美的合作；

(2) Osram 甄选供应商主要看中其与生产环境等相关的质量及体系认证；

(3) 在生产场地、产线等均保持不变的情况下，销售主体的选择不会影响 Osram 购买北京通美所生产的产品；

(4) 在 Osram 供应商目录中，一般情况下同一集团内仅存在一名供应商；目前其供应商系统中已将 AXT 更换为美国通美，且不再保留 AXT。

除此外，根据半导体材料行业的惯例和公司的相关制度，公司在发生以下重大变更时，需要根据情况采取重新进行客户认证、取得客户同意、重新签署《工艺变更通知书》（Process Change Notification）的处理方式，具体的情形和处理方式如下：

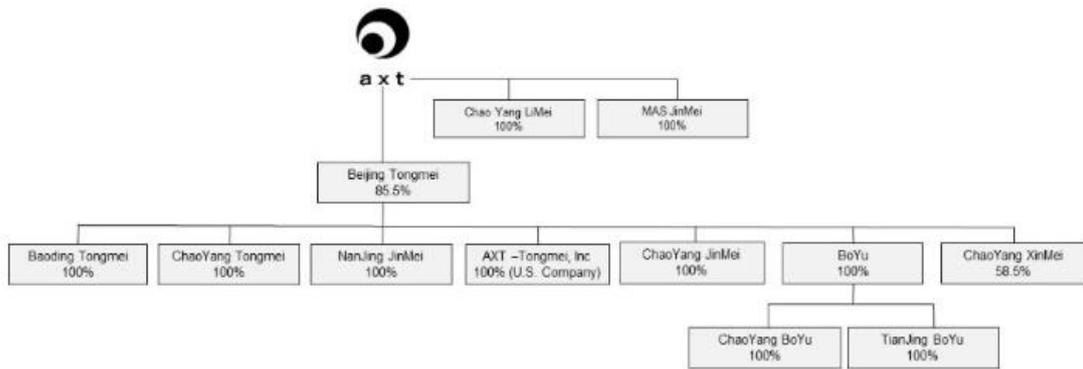
变更级别	定义	具体变更情形	处理方式
第一级别	生产工艺的关键变化	生产地变化	需要重新签署《工艺变更通知书》并经过客户同意，且需要进行重新认证
		关键原材料的变化	
第二级别	工艺或材料的重大变化	整体清洗设备变更	需要重新签署《工艺变更通知书》并经过客户同意
		清洗试剂变更	
		抛光液变更	
		包装变更	
		检测方法变更	
第三级别	产品信息或标签变更	更改变更级别划分或标准格式	需要重新签署《工艺变更通知书》
		更改标签信息	
第四级别	工艺的微小变更	不属于第一、二、三变更级别的工艺参数的微调或优化	不需要重新签署《工艺变更通知书》

从上表可见，美国通美的股东由 AXT 变更为发行人，并不涉及生产地变化、关键原材料变化、工艺或材料的重大变化、产品信息或标签信息变更以及工艺的微小变更，不属于上述四种情形。

综合上述，结合公司与客户及供应商签订的相关协议、客户认证的约定及供货安排等，AXT 已对 Osram 履行了告知程序并取得其回复确认；除此外，对相关方就美国通美股东变更为发行人等事项不存在专门的告知义务。

2、公司履行了告知义务

2021 年 8 月，AXT 在纳斯达克公告的 2021 年半年度报告基本情况章节中披露：“AXT sold AXT-Tongmei to Beijing Tongmei for \$1（AXT 以 1 美元的价格将美国通美卖给了北京通美）”。并公告了公司收购美国通美后，AXT 的子公司构成情况如下：



另外，AXT 及时公告了科创板审核披露的招股说明书以及问询回复，也继续告知了业务切换情况。

截至目前，美国通美与境外客户合作良好，相关方未就本次切换事宜及公告内容对双方的合作事项提出相关异议。

3、切换后业务开展良好

2021 年 3 月，美国通美与 AXT 完成业务切换，并开始进行境外采购和销售；2021 年 5 月，发行人完成对美国通美的收购。

2021 年 6 月末，美国通美资产总额为 12,570.14 万元，主要系其自 2021 年 3 月开始完成切换并对境外进行采购和销售后，所形成的应收账款、货币资金等资产所致，2021 年 3-6 月，其实现收入 10,837.59 万元，期末应收账款、货币资金及存货合计 11,492.53 万元。由于美国通美在对外销售的同时，需向发行人境内主体进行采购半导体衬底材料，因此其根据账期按月向境内主体进行付款，截至 2021 年 12 月 31 日，美国通美货币资金余额为 2,757.67 万元。

截至目前，距公司收购美国通美已近 12 个月，业务切换后运行情况良好，穿透 AXT 后，公司 2020 年度及 2021 年度境外客户收入金额及销量变化情况如下：

单位：万元、万片

客户名称	2021 年度		2020 年度	
	金额	销量	金额	销量
Osram	10,668.93	98.35	9,389.14	87.84
台湾联亚光电	2,430.77	9.14	2,804.49	10.71
Mo Sangyo Co, Ltd.	3,626.34	25.62	2,208.70	18.19
IQE	3,973.88	24.81	2,252.91	16.59

台湾全新光电	3,471.19	20.68	1,366.78	3.24
客户 C	1,015.61	3.22	813.45	2.36
其他	8,986.11	181.82	9,383.22	138.93
合计	34,172.83	255.43	28,218.69	220.04

注：2021 年度收入系根据销量及 2020 年度所销售产品平均售价推算得出；销量为各类型衬底产品折合 2 英寸数据。

由上表可见，业务切换后，主要境外客户收入整体涨幅较大，公司与上述客户能够持续良好合作，不存在因业务切换而导致公司经营业绩发生大幅下滑情形。

综上，根据与客户及供应商签订的相关协议、客户认证的约定及供货安排等，公司已对 Osram 履行了告知程序并取得其回复确认；除此外，对相关方就美国通美股东变更为发行人等事项没有告知的义务；但为避免境外客户及供应商产生理解偏差，AXT 在纳斯达克进行了公告，以便于客户及供应商以及全球投资者进一步了解相关情况；切换后，美国通美与境外客户合作良好，客户采购量及订单亦有所上涨；发行人已顺利承接 AXT 相关境外客户。

(三) 结合客户和供应商与公司达成合作的考量因素，其对合作伙伴的管理方式以及相关协议条款，分析 AXT 保持公司的控股股东地位在业务切换过程中所起的作用，是否构成前提或必要条件；

AXT 保持公司的控股股东地位对业务的顺利切换具有正面影响，但并不构成业务切换成功的前提或必要条件，更不构成客户与公司持续合作的前提或必要条件。

1、客户

(1) 客户与公司达成合作的考虑因素

结合半导体衬底材料行业惯例及公司实际情况，下游客户与公司达成合作的考虑因素主要包括产品性能、产品稳定性以及产品连续供货能力等三方面，具体情况如下：

序号	主要考虑因素	具体情况
1	产品性能	客户与公司合作时，会考虑公司所供应产品的尺寸、各项性能参数能否达到客户要求的标准，产品的尺寸、各项性能参数与公司的研发、技术水平密切相关。
2	产品稳定性	客户选择与公司合作时会重点考虑公司产品的稳定性，产品的稳定性主要体现在下游客户运用公司提供的衬底材料进行连续生

		产，其所产出的外延片具有稳定的性能及参数，各批次产品不会出现较大差异。 产品的稳定性与生产线及工艺密切相关，因此，客户与公司确立合作关系时，通常会对公司的生产线以及生产工艺进行验证，同时，客户亦会将向其下游客户验证在衬底基础上生长的外延和芯片是否能达到其最终产品性能要求；通过验证后，客户才会向公司下达正式订单。
3	产品连续供货能力	由于公司衬底产品能否定时定量交付将直接影响客户的生产及经营节奏，客户需要与公司保持长期、良好的合作关系，并对公司生产能力及生产水平进行定期考察，在双方建立密切的信任合作关系后，方可合理确定公司的供应量，因此客户会与公司销售人员保持密切沟通。

除上述因素外，公司的行业地位，产品所面向的其他客户类型及其市场地位，后续的持续服务能力等亦是客户考量因素之一。

(2) 客户对供应商的管理方式

1) 客户 C

根据对客户 C 的访谈，其对于供应商管理为“认证主体+下单主体”双供应商管理，具体情况如下：

①对于产品认证主体的管理

在产品认证方面，在产品通过客户 C 认证后，相关主体才能进入其合格供应商名录。通过产品认证对应主体需要按照其供应商管理办法及相关规定，完成及维持合格供应商评审程序，根据半导体材料行业的相关惯例，一般而言下游客户均会对厂商的产品进行认证，具体情况如下：

序号	主要流程	具体情况
1	提供相关资料	提供厂商的营业执照、相关证书、供应商调查表等相关信息，确认相关信息符合客户要求。
2	配合生产线考核	配合客户的质量、生产和采购等部门对厂商生产线及生产工艺进行审核。
3	多次送样检测	厂商需将产品多次送往客户进行测试，经过样品测试合格后，客户对公司的产品进行小批量采购；小批量测试合格后，发行人将其纳入合格供应商名单，并正式开始合作业务。
4	协助客户寻找生产问题	客户生产时发现问题厂商需及时对接，协助判断问题的根源，如问题出自不合格的衬底产品，客户会要求换片或退片。
5	配合客户进行定期回访	由于认证周期较长并且认证成本较高，一旦认证通过，下游客户通常不会轻易更换供应商。合作多年来，大部分境外客户会定期及不定期到中国考察回访生产线，确认公司产品的生产流程及质量管理体系符合客户的标准。

注：不同客户认证流程有所差异，如采购量较少的部分客户也仅认证产品性能和参数而不对产线进行考核。

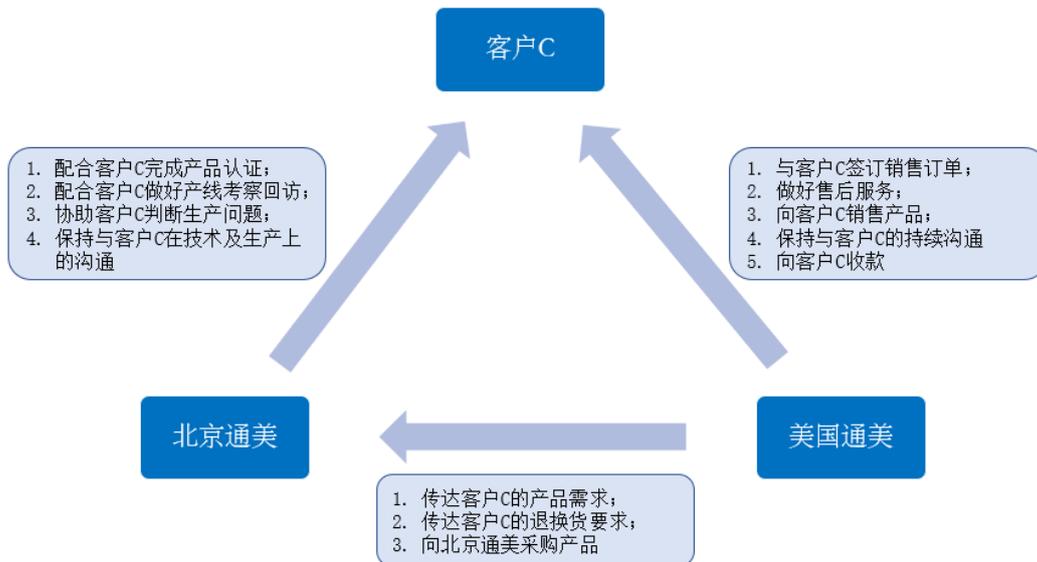
②对于签约供应商（即销售主体）的管理

根据对客户 C 的访谈，对于签约供应商，需向其提供相关的名称、税号、银行账号等信息，以便其录入其供应商系统。业务切换后，客户 C 在其供应商系统中仅保留北京通美和美国通美作为其双供应商管理的对象，而不再保留 AXT。

此外，根据 Osram 在业务切换后给公司发送的月度对账单显示，其供应商也已由 AXT 更改为美国通美，并更改其系统中的供应商代码号。

③双供应商管理下的业务关系

切换后，北京通美（认证主体）、美国通美（销售主体）及客户（以客户 C 为例）之间的业务关系如下：



2) Osram、IQE、台湾全新光电、台湾联亚光电、VISHAY SEMICONDUCTOR GmbH、Mo Sangyo Co, Ltd.、AUK CORPORATION

根据对 Osram、IQE、台湾全新光电、台湾联亚光电、VISHAY SEMICONDUCTOR GmbH、Mo Sangyo Co, Ltd.和 AUK CORPORATION 的访谈，其存在供应商目录，且在同一集团控制下仅存在单体主体作为其供应商，在业务切换后，上述客户均已将 AXT 在其供应商目录及系统中删除，更改为美国通美，并录入美国通美相关的企业名称、税号、银行账号等信息。

(3) 相关协议条款

选取公司前十大境外客户中 Osram(全球 LED 领域的创新推动者)、客户 C、IQE (全球领先的化合物半导体外延片设计和制造商)、台湾全新光电 (全球知名外延厂商) 四个主要境外地区知名客户进行分析, 其在供应商管理手册或协议中, 对工艺、产品质量以及变更情形的具体约定如下:

客户	约定条款	对工艺、产品质量的约定	对变更情形约定
Osram	Osram 采购规定	<p>1、供应商同意不会更改交付物的任何规格、形式、配合、功能、设计、外观、材料技术、制造工艺或制造设施, 或做出任何其他影响或可能合理影响质量、性能或合规性的更改这些 GPC 中规定的保证未经公司事先书面批准;</p> <p>2、如果出现不合理的供应过剩或不足, 或者出现质量偏差, 供应商应赔偿公司因额外检查、包装、退货或储存而产生的所有费用并使其免受损害。在任何情况下, 超过或未订购数量的退货应由供应商承担费用和 risk。</p>	如果供应商的控制权发生变化, 供应商应立即通知 Osram。Osram 保留因此类所有权变更而取消订单的权利, 而无需承担进一步的义务和责任。
客户 C	客户 C 供应商合规手册	为确保遵守协议条款、最大限度地降低供应链风险、确保质量、保障供应或确保从供应商处购买或出售的物品的安全, 供应商将与客户 C 或客户 C 指定的第三方全面合作, 他们可以随时使用合理的方式检查供应商的工作、文件、财产、资产、记录和通信。可根据客户 C 的书面请求出于任何善意并根据协议条款进行检查, 且不得无理干扰供应商的正常业务活动或运营。在收到客户 C 关于此类检查的书面请求后的两周内, 供应商将采取商业上合理的努力来披露、提供或获得并提供任何必要的同意, 以供客户 C、第三方或授权的政府机构进行检查。此外, 如果任何第三方检查发现供应商不遵守协议条款, 供应商将向客户 C 补偿与此类检查相关的所有费用。	未约定
IQE	IQE 供应商标准条款和条件	<p>1、供应商保证, 自 IQE 接受任何货物和/或服务之日起的 1 年内, 货物和/或服务应: (i)符合其描述和任何 IQE 规定并与供应商商定的适用规范 (“规范”); (ii)具有令人满意的质量并适合供应商提出的或供应商明示或暗示告知 IQE 的任何目的, 并且在这方面 IQE 依赖于供应商的技能和判断; (iii)如果它们是制成品, 则在设计、材料和工艺上没有缺陷; (iv)遵守所有适用的法律、法规和监管要求;</p> <p>2.1、IQE 可以在发货前的任何时间检查和测试任何货物。尽管进行了任何此类检查或测试, 供应商仍应对任何货物承担全部责任, 并且任何此类检查或测试均不得减少或以其他方式影响供应商的义务;</p> <p>2.2、如果在进行此类检查或测试后 IQE 认为货物不符合或不太可能遵守供应商在第 2.1 条中的承诺, IQE 应通知供应商, 供应商应立即采取必要的补救措施以确保遵守;</p> <p>2.3、在供应商采取补救措施后, IQE 可能会进行进一步的检查和测试;</p>	未经 IQE 事先书面同意, 供应商不得转让或转让本协议项下的任何权利或义务, 此类同意不得被无理拒绝或延迟。IQE 可以转让其权利并委托其义务。未经 IQE 事先书面同意, 供应商不得分包其在本条款项下的任何或全部权利或义务;
台湾全新	供应商品质	1、供应商负责执行采购文件中规定的所有测试和检查要求。VPE	产品认证后, 任何需要 VPEC 批注

光 电 (VPEC)	手册	C 保留见证或执行采购文件中规定的任何这些测试和检查以及审核供应商执行这些测试和检查所产生的数据的权利； 2、供应商有可能被要去参与 VPEC 的质量计划，具体包括质量管理体系、工艺流程图、生产件批准程序、失效模式和影响分析、过程控制计划、纠正措施和故障分析以及持续改进计划等。	的变更都可能需要重新认证。应遵循 PCN 流程并提供支持数据，在 VPEC 批注之前不得进行任何更改。
---------------	----	--	---

结合 Osram、客户 C、IQE、台湾全新光电等公司主要境外客户的供应商管理手册或协议中对公司的约定，公司在生产管理、产品质量、工艺及相关变更上需要定期与客户保持沟通。根据 Osram 的供应商手册，如其供应商控制权发生变化，应向其告知，公司已对 Osram 履行了告知程序并取得其回复确认。截至目前，公司与上述客户合作良好，签署的相关协议或订单正在履行过程中。

(4) AXT 保持公司的控股股东地位所起作用

1) AXT 保持公司的控股股东地位所起作用

综合分析，AXT 保持公司的控股股东地位在客户业务切换过程中所起的作用总结如下：

项目	主要考量指标	核心因素	AXT 保持公司的控股股东地位在客户业务切换过程中所起的作用	是否涉及客户认证
达成合作的考量因素	产品性能	公司的研发、技术水平	无重大影响 AXT 保持公司的控股股东地位与公司研发、技术水平不存在直接关系	是
	产品稳定性	产品的生产工艺	无重大影响，AXT 保持公司的控股股东地位与公司生产及工艺的稳定性不存在直接关系	是
	产品连续供货能力	与公司的合作关系；合作历史；公司生产能力和及时响应能力	AXT 与境外客户合作多年，AXT 保持公司的控股股东地位与公司的产能及连续供货能力不存在直接关系	否
管理方式	部分客户存在合格供应商目录	按照客户的供应商管理模式及相关规定，完成及维持客户的合格评审程序	无重大影响，AXT 保持公司的控股股东地位与公司能否按照客户的供应商管理办法及相关规定，完成及维持客户的合格评审程序不存在直接关系	是
相关协议条款	质量管理、工艺要求、变更通知	遵守客户的应商管理手册或协议	无重大影响，AXT 保持公司的控股股东地位与公司能否遵守客户的供应商管理手册或协议不存在直接关系	是

结合上表分析，AXT 与主要境外客户合作多年，在公司业务切换时，保持 AXT 的控股股东地位降低了公司与客户之间的沟通成本，使得客户给与了更大

限度的协调和配合。但是在客户认证方面，AXT 保持公司的控股股东地位与否并不会直接影响公司的实际生产线，也不会直接影响到产品的性能和工艺稳定性，因此即使控股股东变化，客户也无需对公司产品重新进行认证。此外，在公司与客户签订的合同或订单中，公司也并未向客户承诺维持 AXT 的控股股东地位不变。

2) 以 Mo Sangyo Co, Ltd.为例

以公司贸易商客户 Mo Sangyo Co, Ltd.为例，根据 Mo Sangyo Co, Ltd.出具的说明，其作为日本地区的贸易商，主要向 Dowa Holdings Co., Ltd.（成立于 1937 年，全球知名的半导体材料企业）、ROHM（罗姆半导体，成立于 1958 年，全球知名的半导体企业）、SONY（成立于 1946 年，全球知名科技企业）等提供半导体衬底材料。

Mo Sangyo Co, Ltd.与上述客户签订协议，并向公司采购相关产品，公司与其下游客户不直接进行业务往来，对于上述终端客户而言，其需求为符合其性能及参数要求的产品，而相关的交付义务，风险责任则均由日本地区贸易商 Mo Sangyo Co, Ltd.承担。综合上述判断，其对于销售主体的要求亦相对较低。

(5) 公司不存在依赖控股股东获取业务之情形

1) 除 Osram 外，不存在美国通美控制权变更需向客户进行告知之情形

根据半导体衬底材料的行业管理，客户对供应商的管理，以及与客户的相关协议，除 Osram 外，不存在美国通美控制权变更需向客户进行告知之情形。根据 Osram 的供应商手册，如其供应商控制权发生变化，应向其告知；AXT 已于 2021 年 3 月通过邮件以及电话明确告知了 Osram，并取得其邮件回复确认。目前，发行人及中介机构已向 Osram 完成美国通美控股股东变更为北京通美事项确认事项，并取得 Osram 采购经理的确认：上述事项不影响 Osram 与美国通美的合作。

综上，除 Osram 外，均无需向其他境外客户履行美国通美控制权变更的告知义务，其供应商的控制权变更不影响双方交易的正常进行。由此可见，客户选择向供应商采购产品并不是依赖于客户及供应商和实际控制人的背景，而主要取决于其产品能否通过客户认证。

2) 对境外主要客户的访谈确认情况

中介机构分别于 2022 年 5 月 3-8 日对 Osram、客户 C、台湾联亚光电、台

湾全新光电、VISHAY SEMICONDUCTOR GmbH、Mo Sangyo Co, Ltd.、IQE、台湾稳懋半导体以及 AUK CORPORATION（上述客户 2020 年度收入合计占公司通过 AXT 形成销售的比例为 76.52%）进行了访谈，并经上述客户确认如下：

①对于客户与发行人进行合作，其主要取决于发行人产品的认证，主要看中发行人所生产的产品性能的稳定、质量优良以及及时供货等情形。

②在发行人生产场地、产线等保持不变的情况下，选取哪个主体所销售发行人所生产的产品，均不影响发行人与客户的合作。

③发行人无需向客户告知美国通美的股东变更情况。（Osram 已进行再次确认并予以告知，该事项不影响其与美国通美合作）

④在客户的供应商系统中均已将 AXT 替换为美国通美，并不再保留 AXT。

3) 同行业的相关情况

根据沪硅产业招股说明书显示：“半导体硅片是芯片制造的核心材料，芯片制造企业对半导体硅片的品质有着极高的要求，对供应商的选择非常慎重。根据行业惯例，芯片制造企业需要先对半导体硅片产品进行认证，才会将该硅片制造企业纳入供应链，一旦认证通过，芯片制造企业不会轻易更换供应商。”

根据天岳先进首轮反馈意见回复显示：“在 4 英寸半绝缘型碳化硅衬底的验证过程中，公司主要会就产品具体参数与客户进行沟通，例如微管、翘曲度、弯曲度等，并以此对标双方的测试设备和测试标准。公司产品技术参数等指标符合主要客户的标准后，先向主要客户小批量供货，客户执行内部认证，验证其生长外延和芯片流片后达到其产品性能要求。认证过程中，双方持续进行技术交流，通过验证后，客户进行批量下单。”

由上可见，客户选择向供应商采购产品，主要取决于其产品能否通过客户的认证。

综上所述，AXT 保持公司的控股股东地位对业务的顺利切换具有正面影响，但并不构成业务切换成功的前提或必要条件，更不构成客户与公司持续合作的前提或必要条件。公司不存在依赖控股股东获取业务之情形。

2、供应商

(1) 供应商与公司达成合作的考量因素

供应商与公司达成合作的考量因素主要包括采购稳定性、公司市场地位以及

采购价格及付款周期等，具体情况如下：

序号	主要考虑因素	具体情况
1	采购稳定性	供应商选择与公司合作时，会考虑到公司采购的稳定性，采购的稳定性涉及采购量和采购金额，与公司生产线及产能产量密切相关。
2	公司市场地位	供应商选择与公司合作时会考虑到公司的市场地位，供应商产品一般需要通过下游客户或最终品牌在可靠性、功能性、苛刻环境耐受性等方面的验证测试，方能进入其供应商名录，因此供应商能进入知名客户的供应商名录，也提升供应商的行业知名度。
3	采购价格及付款周期	供应商选择与公司合作时，会考虑到公司的采购价格，一般而言，供应商偏向与对价格不敏感的客户进行合作。另一方面，付款周期短的客户能较大程度减缓供应商的资金压力，因此供应商会优先考虑与付款周期短的客户合作。

(2) 公司对供应商的管理方式

公司对境外供应商实施管理措施，对供应商的产品进行认证。公司根据各供应商的报价、供货能力、产品质量等因素统筹全球采购。

(3) 相关协议条款

公司与主要境外供应商约定的相关协议条款及签署的订单约定情况如下：

供应商	管理条款	国际贸易安排	供货周期	质量管理	公司需承担的义务
TOKO SHOJI & CO., LTD	《供应商管理规范》、双方签署的订单	1、海运； 2、发货时提前通知； 3、对于要交付的所有项目和要提供的服务，供应商应遵守所有适用的国家和国际出口管制、海关和外贸法规（“外贸法规”）。供应商应获得所有必要的出口许可证；	1、如果订单无法执行，需在3天内通知公司； 2、如果进口采购物资在运输过程中发生包装破损、碰撞或雨淋等问题事故，公司与运输商协调，处理索赔事宜。若发生迟交货等运输问题，根据对公司生产造成影响程度，由公司负责按照合同条款进行索赔；	1、产品需表明供应商、材料名称、规格、数量、到货地点、运输方式，价格条款； 2、对到货的产品，配合申请人及 IQC 对产品的质量确认。对 A、B 类关键类的材料，IQC 按照《进料检验规程》进行。对非 ASL 上供应商，质量达不到要求的产品，采用换货，退货，索赔等操作方式；	公司需按订单约定按时付款；
YONEDA CORPORATION	《供应商管理规范》、双方签署的订单	1、CIP； 2、对于要交付的所有项目和要提供的服务，供应商应遵守所有适用的国家	1、如果订单无法执行，需在3天内通知公司； 2、如果进口采购物资在运输过程中发	1、产品需表明供应商、材料名称、规格、数量、到货日期、到货地点、运输方式，价格条款； 2、对到货的产品，配合申请人及 IQC 对产品的质量确认。对	1、货到30天付款； 2、公司需按订单约定按时付款；

		和国际出口管制、海关和外贸法规（“外贸法规”）。供应商应获得所有必要的出口许可证；	生包装破损、碰撞或雨淋等问题事故，公司与运输商协调，处理索赔事宜。若发生迟交货等运输问题，根据对公司生产造成影响程度，由公司负责按照合同条款进行索赔；	A、B 类关键类的材料，IQC 按照《进料检验规程》进行。对非 ASL 上供应商，质量达不到要求的产品，采用换货，退货，索赔等操作方式；	
--	--	---	---	--	--

结合 TOKO SHOJI&CO,LTD、YONEDA CORPORATION 等公司主要境外供应商与公司约定的相关协议条款，公司与供应商合作主要关注外贸法规、价格、到货日期、产品质量和付款方式等贸易内容，公司没有义务向供应商告知美国通美股东变更事项。业务切换完成后，公司仍具备全球化采购体系，与境外供应商保持密切合作。

（4）AXT 保持公司的控股股东地位所起作用

综合分析，AXT 保持公司的控股股东地位在供应商业务切换过程中所起的作用总结如下：

项目	主要考量指标	核心因素	AXT 保持公司的控股股东地位在供应商业务切换过程中所起的作用	是否涉及供应商核心利益
达成合作的考量因素	公司采购的稳定性	生产线及产能产量	无重大影响，AXT 保持公司控股股东地位与生产线及产能产量不存在直接关系	是
	公司的市场地位	客户的行业知名度	供应商作为美国纳斯达克上市公司 AXT 的合格供应商，能提升供应商的行业知名度	否
	采购价格、付款周期	公司的付款意愿和付款能力	无重大影响，AXT 保持公司控股股东地位与公司的付款意愿和付款能力不存在直接关系	是
管理方式	供应商对公司并无相关管理要求	不涉及	无重大影响，公司考虑采购价格、汇率影响、供货周期等因素统筹全球采购，具备替代方案，与境外供应商合作处于买方市场	否
相关协议条款	公司对供应商的管理协议条款	供应商是否遵守公司的供应商管理规范条款	无重大影响，AXT 保持公司控股股东地位与供应商是否遵守公司的供应商管理规范条款不存在直接关系	是

结合上表分析，AXT 作为美国纳斯达克上市公司，保持公司的控股股东地

位能给供应商带来一定的行业知名度，业务切换过程中供应商会充分考虑 AXT 的市场地位及品牌效应，双方沟通成本更低。此外，AXT 保持公司的控股股东地位与否不会影响公司与供应商之间的业务切换。

(5) 美国地区供应商对其客户的股东背景并无特殊要求

在业务切换后，对于美国地区的采购，公司主要由子公司美国通美负责；而对于境内采购及境外其他地区的采购，由公司及其境内子公司负责。公司的美国供应商较为分散，其供应的原材料主要为生产辅助材料，其对于客户的股东背景并无特殊要求。

(四) 业务切换后，公司获取的新客户及新签订单金额，新客户及新签订单的获取方式，公司控股股东及其相关人员是否存在为公司获取客户实际提供支持或便利的情况；

1、业务切换后，公司获取的新客户及新签订单金额，新客户及新签订单的获取方式

业务切换后，美国通美与境外客户均签订了新的合同或订单，延续合作关系，2021 年度，公司境外半导体衬底材料业务实现收入 34,172.83 万元（以当期销量结合 2020 年度各尺寸衬底材料平均外销售价计算），同比上涨 21.10%，新签订单的取得来源于合作关系的延续。

业务切换后，公司在境内外也获取了部分新客户，但考虑到公司是全球主流的 III-V 族化合物半导体衬底供应商，全球范围内有一定规模的下游厂商大多已成为公司客户，具体情况如下：

下游主要应用领域	客户名称	行业地位	其下游部分主要客户
5G、数据中心、光纤通信	台湾联亚光电	全球最大的 III-V 族化合物半导体外延厂商	Lumentum、Apple
	台湾稳懋半导体	全球最大的砷化镓晶圆代工厂	Apple、Broadcom
	IQE	英国上市公司、全球第二大的 III-V 族化合物半导体外延厂商	Apple
	Broadcom	全球知名的射频、通信及 LED 领域半导体和基础设施产品供应商	Apple
	Qorvo	全球知名通信、射频芯片公司	Apple
	Skyworks	全球知名通信、射频芯片公司	Apple、三星、小米、OPPO、VIVO

新一代显示 (包括 Mini LED 及 Micro LED)	Osrnm	全球前二的光电半导体制造商, LED 领域产品突出	大众集团、宝马集团、戴姆勒集团、通用汽车集团、丰田集团
	Broadcom	全球知名的射频、通信及 LED 领域半导体和基础设施产品供应商	西门子
	台湾晶元光电	全球知名 LED 晶圆厂	Apple
	三安光电	全球知名 LED 领域企业	TCL、华星光电
人工智能、 无人驾驶	台湾联亚光电	全球最大的 III-V 族化合物半导体外延厂商	Apple、Broadcom
	台湾稳懋半导体	全球最大的砷化镓晶圆代工厂	Apple、Broadcom
	台湾全新光电	全球前三的砷化镓晶圆代工厂	Broadcom、Qorvo、三安光电
	Meta	原名为 Facebook, 全球知名的社交媒体平台企业	
可穿戴设备	Masimo	全球知名医疗技术公司	飞利浦、Atom、迈瑞医疗、GE
	Alta Devices	全球知名的太阳能薄膜制造商	-
航天	SolAero	全球知名的太阳能电池板制造商	-
	Azur Space	全球知名的太阳能电池板制造商	-
	南昌凯迅	境内最大的锗外延厂商	-
工业激光	IPG	全球知名光纤激光器制造商	大族激光
	Trumpf	全球最大的激光器件制造商	阿斯麦尔 (ASML)
	nLight Photonics	全球知名光纤激光器模块制造商	安川电机
	Excelitas	全球知名激光传感器芯片公司	Tesla
	长光华芯	国内知名半导体激光芯片、器件及模块厂商	创鑫激光、飞博激光、锐科激光

注：根据公开信息整理

综上，新增客户目前的采购金额还较小，具体情况如下：

单位：万元

序号	客户名称	主要销售内容	国家	开始合作时间	切换后至今实现收入
1	材料科学姑苏实验室	磷化铟、砷化镓衬底	中国	2021.7.21	188.24
2	上海新微半导体有限公司	磷化铟、砷化镓衬底	中国	2021.7.27	95.76
3	AREA51-ESG, INC.	砷化镓衬底	美国	2021.4.19	73.21
4	中科纳米张家港化合物半导体研究所	砷化镓衬底	中国	2021.3.17	53.32
5	厦门艾尔法科技股份有限公司	磷化铟、砷化镓衬底	中国	2021.6.17	47.25
6	苏州镓港半导体有限公司	砷化镓衬底	中国	2021.3.18	46.24

7	ASTRUM LT	砷化镓衬底	捷克	2022.3.2	18.22
8	之江实验室	砷化镓、锗衬底	中国	2021.6.22	12.63
9	无锡中科德芯感知科技有限公司	磷化铟、砷化镓衬底	中国	2021.11.14	11.50
10	UNIVERSITY OF ADELAIDE	砷化镓衬底	澳大利亚	2021.9.9	10.16
11	其他	-	-	-	82.75
合计					639.29

截止目前，上述客户在手订单合计金额为 194.90 万元，金额相对较小。上述客户开发主要以境内客户为主，主要系近年来随着境内化合物半导体行业的快速发展，公司也将业务的战略重心逐步向境内转移；报告期内，公司在境内业务收入占营业收入比例分别为 39.35%、42.37%和 51.17%，境内的业务比重呈逐年增长态势。

公司上述新客户的获取方式包括：1) 公司在全球 III-V 族化合物半导体领域具有较高的知名度，部分客户主动联系公司建立合作关系；2) 公司境内外销售团队通过参加展会和主动拜访新企业等方式独立开发新客户。

2、公司控股股东及其相关人员是否存在为公司获取客户实际提供支持或便利的情况；

在业务切换后，AXT 与其采购、销售及研发等相关人员解除劳动关系，并由美国通美与上述人员重新签订劳动协议。根据美国律师事务所 Burks Johansson LLP 出具的关于 AXT 的法律意见书及 AXT 的说明确认，AXT 目前共有三名员工。其中，MORRIS SHEN-SHIH YOUNG 担任 CEO，Gary L. Fischer 担任 CFO 和 Secretary，Alan Chan 担任 Vice President of Finance 和 Corporate Controller。除公司董事长 MORRIS SHEN-SHIH YOUNG 之外，其他两名员工主要承担财务管理和信息披露职责，与市场开拓及销售工作无关。

综上，业务切换后，公司开发了部分新客户，在新客户开发过程中，AXT 及其相关人员不存在为公司获取客户实际提供支持或便利的情况。

(五) 结合半导体行业相关行业惯例及国际贸易政策，说明美国通美股东背景变化对销售和采购的影响；

1、半导体行业相关行业惯例

(1) 销售业务

根据沪硅产业招股说明书显示：“半导体硅片是芯片制造的核心材料，芯片制造企业对半导体硅片的品质有着极高的要求，对供应商的选择非常慎重。根据行业惯例，芯片制造企业需要先对半导体硅片产品进行认证，才会将该硅片制造企业纳入供应链，一旦认证通过，芯片制造企业不会轻易更换供应商。”

根据天岳先进首轮反馈意见回复显示：“在 4 英寸半绝缘型碳化硅衬底的验证过程中，公司主要会就产品具体参数与客户进行沟通，例如微管、翘曲度、弯曲度等，并以此对标双方的测试设备和测试标准。公司产品技术参数等指标符合主要客户的标准后，先向主要客户小批量供货，客户执行内部认证，验证其生长外延和芯片流片后达到其产品性能要求。认证过程中，双方持续进行技术交流，通过验证后，客户进行批量下单。”

由上可见，在半导体材料行业，客户对于半导体衬底材料的认证主要基于对衬底产品的性能及参数等方面的认证，其需要实地审核的主要是生产线，股东背景变化不影响客户认证的效力。

此外，根据闻泰科技及赛腾股份收购半导体行业企业的案例显示，其收购标的均未因股东变更为中国公司而导致其业务受到重大不利影响，具体情况如下：

1) 闻泰科技收购安世集团

根据闻泰科技（600745.SH）的公告，2020 年 7 月，其完成对安世集团 100% 股权的收购。安世集团是全球领先的标准器件半导体 IDM 企业，专注于分立器件、逻辑器件及 MOSFET 器件的设计、生产、销售，其产品广泛应用于汽车、工业与能源、移动及可穿戴设备、消费及计算机等领域，总部位于荷兰奈梅亨。

根据闻泰科技公开信息显示，2019 年度至 2021 年度，安世集团销售收入分别为 103.07 亿元、99.53 亿元和 139.14 亿元，其客户区域遍布全球。可见其于 2020 年 7 月被中国公司闻泰科技收购后，2021 年度销售收入大幅上涨，未因股东变更为中国公司而对销售收入产生重大不利影响。

2) 赛腾股份收购 Optima 株式会社

根据赛腾股份（600745.SH）的公告，2019 年 6 月，其完成对日本 Optima 株式会社 67.53% 股权的收购。Optima 株式会社主要从事半导体检查设备和曝光设备的开发、制造、销售以及服务业务。

根据赛腾股份公开信息显示，在收购前，2019 年 1-3 月，Optima 株式会社

未经审计的营业收入为 4,816.24 万元，在收购后，2019 年 8-12 月，Optima 株式会社实现的营业收入为 8,582.31 万元，其业务及收入情况未因股东变更为中国公司而产生重大不利影响。

2、国际贸易政策

根据 WTO 原产地规则，业务切换前后，公司外销产品无论是通过 AXT 还是通过美国通美实施境外销售，无论美国通美的股东是否发生变化，公司所销售的产品“原产地”均为中国，境外客户审验生产线时需要前往中国厂区实地考察。类似地，公司在美国采购的原材料，无论是由 AXT 还是美国通美来实施采购，均需要由其再出口至中国，该等原材料的原产地同样也不受采购主体的影响。

近年来，国际贸易形势错综复杂，美国政府在半导体领域颁布了一系列对中国的进出口管制政策，主要包括：依据《1974 年贸易法》301 条款对中国贸易行为进行调查，在进口方面，此后对进口包括半导体领域在内的中国商品加征关税；在出口方面，美国商务部将包括若干中国公司列入“实体名单”，对向其出口相关半导体产品加以管控和限制；美国商务部发布最新版《出口管理条例》并修订了其中的直接产品规则，进一步限制将美国生产或含有美国半导体技术的产品、设备、原材料等出售给部分中国半导体企业。中国政府在进口方面，根据《鼓励进口技术和产品目录（2016 年版）》的相关规定，半导体相关材料和技术属于中国鼓励进口的相关产品和技术；在出口方面，除涉及危害国家安全等法律法规明确禁止或限制的情形外，中国对于半导体产品领域尚未出台明确的禁止或限制出口的相关规定。

因此，公司将产品出口至美国除被美国加征关税外，目前不受中美两国政府的其他限制；同样，公司从美国进口相关设备及原材料也未受到两国政府的相关限制。如果美国政府未来在半导体领域对原产于中国的产品出台其他进口管制措施，或者进一步限制向中国出口公司生产所需的相关设备和材料，亦或中国政府未来出台对美国出口半导体产品的相关禁止或限制性措施，将对公司的境外销售和采购业务造成影响。

综上，美国通美作为一家注册在美国的企业，其股东背景发生变化，并不会因此改变其所销售的公司产品或采购的原材料的原产地，也不会因此在国际贸易政策方面对公司的采购及销售产生额外的影响。

(六) 结合上述问题，进一步论述公司是否对 AXT 构成依赖，是否满足独立性相关要求，保障独立性的具体规范措施及有效性。

基于上述论证：

1、业务切换后，发行人产供销体系已独立且完整；

2、根据行业惯例，与客户及供应商的协议，客户认证程序等要求，就美国通美股东变更为发行人等事项，除 Osram 外，公司对相关方不存在告知义务，公司已对 Osram 履行了告知程序并取得其回复确认，美国通美的股东变更不会对协议条款、产品生产、发货运输、产品及客户认证等方面构成实质影响；

3、为避免境外客户及供应商产生理解偏差，AXT 在纳斯达克关于公司收购美国通美事项进行了公告；截至目前，美国通美与境外客户及供应商合作良好，相关方未就本次切换事宜及公告内容对双方的合作事项提出相关异议；

4、客户和供应商与公司达成合作的考量因素主要为公司所生产的产品性能、产品稳定性、产品连续供货能力、采购稳定性、公司市场地位、采购价格及付款周期等因素；AXT 保持公司的控股股东地位在业务切换过程中起到了正面作用，但不构成业务切换成功的前提或必要条件；

5、业务切换后，在满足原有主要客户订单及交货的基础上，公司开发了部分新客户，在新客户开发过程中，AXT 及其相关人员不存在为公司获取客户实际提供支持或便利的情况；

6、根据半导体材料行业惯例，客户对于半导体衬底材料的认证主要基于对衬底产品的性能及参数等方面的认证，其需要实地审核的主要是生产线，股东背景变化不影响客户认证的效力。在其他条件不变的情况下，股东的变更不会对公司业务产生重大不利影响。

7、美国通美股东背景的更换，并不会改变其所销售的公司产品的原产地，也不会改变其在美国采购货物的原产地，因此，不会对公司的采购及销售产生额外的影响。

综上所述，公司对 AXT 不构成依赖，且满足独立性相关要求。

在保障公司业务独立性方面，AXT 已作出如下措施：

1、仅保留上市地位相关人员，不再从事具体经营业务

业务切换后，AXT 与其采购、销售及研发等相关人员解除劳动关系，并由美

国通美与上述人员重新签订劳动协议，AXT 仅保留必要的部分人员负责美国资本市场信息披露、投资者关系、财务等。而 AXT 亦仅保留其在纳斯达克的上市地位，不再从事具体经营业务。

2、将境外销售及采购业务切换至美国通美

业务切换后，境外销售及美国地区的采购业务由美国通美承接，并由其直接与境外终端客户及供应商签订订单并开展合作；AXT 与上述客户及供应商在执行完毕相关订单后，也已终止合作。发行人已建立并健全完善的产供销体系，独立运行，与控股股东及其控制的其他企业间不存在同业竞争情形。

3、将生产经营所必要的专利、技术和商标等知识产权授权给公司

截至 2022 年 5 月 31 日，发行人拥有发明专利共计 60 项，其中境内发明专利 51 项，境外发明专利 9 项，发行人相关核心技术及上述专利均系自主研发形成。AXT 向发行人所授权的已授权专利、申请中专利及知识产权主要在 2010 年以前形成，形成时间较早，在当前公司的生产经营中不具有关键性影响。

此外，2020 年 4 月 16 日，AXT 与 M 签署《交叉许可和互不起诉协议》，约定：M 和 AXT 将其在 2029 年 12 月 31 日之前（含该日）申请的专利互相授予许可给对方及其控制的实体使用，上述协议系为避免双方专利侵权和诉讼情形的发生，达到双方互不起诉的目的，公司在实际生产经营过程中并未使用 M 所授权的相关专利。

AXT 授权给发行人的专利技术使用权主要与砷化镓衬底和锗衬底相关，与磷化铟衬底、PBN 材料及其他高纯材料不相关。Armanino LLP 对上述专利的公允价值使用收益法进行了评估，根据 Armanino LLP 出具的《无形资产评估报告》，认定 2021 年技术提成率（即发行人所销售的砷化镓衬底和锗衬底的收入中所利用 AXT 授权专利的比例）为 15%，并合理预计该比例在未来十年内以每年 1.5%的衰减率递减。根据上述技术提成率以及公司相关产品的销售收入，公司 2021 年度销售产品中所使用 AXT 授权专利的相关收入占营业收入比例为 6.04%，占比较低。

对于半导体衬底材料，发行人使用 AXT 授权商标；对于 PBN 坩埚及相关材料、高纯金属及化合物，发行人均使用自身商标。AXT 已将其商标永久授权给发行人；同时，在半导体材料行业，商标重要性较低，使用何种商标对公司业务

开展不存在重大影响。北京通美于 2021 年 11 月开始陆续获得部分注册商标，后续，公司也将陆续在半导体衬底产品上使用自身注册商标予以替换。

2021 年 11 月 4 日，AXT 与公司签署《技术许可协议》(Technology License Agreement)，约定：AXT 将其拥有的所有已授权专利和申请中专利、知识产权（指技术商业秘密、订约权和许可权以及其他现有的和（或）以后出现的技术产权，还包括其更新和扩展的部分）授予许可给发行人及其控股子公司使用；许可范围涉及在全球范围内制造、使用、销售、展示、复制及分销砷化镓、磷化铟和锗晶体和衬底产品；许可期限为自 2021 年 1 月 1 日起生效并永久有效。

2021 年 11 月 4 日，公司与 AXT 签署《商标许可协议》(Trademark License Agreement)，约定：AXT 将上述商标无偿许可给公司及其子公司使用，作为公司名称的一个组成部分用于产品的制造、营销和销售；许可期限自 2021 年 3 月 1 日开始计算，并永久有效。

目前，AXT 主要在其年报等相关披露文件中使用其商标，而不再在具体业务经营中使用。

关于专利、商标等知识产权，AXT 出具相关承诺函如下：

①除 M 外，未经发行人同意，本企业不会自行使用或授权其他第三方使用《技术许可协议》项下授予许可给发行人使用的相关专利、知识产权。

②除在对外公关宣传及信息披露等方面使用相关商标外，未经发行人同意，本企业不会授权其他第三方使用《商标许可协议》项下许可给发行人使用的相关商标，也不会将该等商标用于开展业务或其他经营性用途。

③本企业不会单方终止与发行人的上述技术和商标许可，以确保发行人能够长期、稳定使用该等专利技术和商标。

④本企业不会利用所拥有的专利、知识产权、商标或其他资源从事与发行人主营业务构成竞争关系的业务或活动，亦不会授权给除发行人和 M 外的其他第三方从事相关业务或活动。

在资产方面，AXT 已将其拥有的知识产权、已授权专利和申请中专利授予许可以及商标给公司及其控股子公司永久使用。发行人与控股股东及其控制的其他企业间的资产产权界定明确，发行人合法拥有与生产经营有关的土地、房屋、设备以及商标、专利等知识产权的所有权或者使用权，发行人资产独立、完整。

(1) 发行人产品所使用的商标情况

对半导体衬底材料，发行人使用 AXT 授权商标；对于 PBN 坩埚及相关材料、高纯金属及化合物，发行人均使用自身商标。

(2) 相关资产的具体用途及对发行人的重要程度

1) 专利

为避免同业竞争，在满足美国政府要求的前提下，AXT 将其拥有的已授权专利和申请中专利及其他知识产权授予发行人使用。但由于上述专利技术发明时间较早，主要在 2010 年以前，已不属于公司当前的核心专利及技术；另一方面，上述专利主要涉及砷化镓及锗衬底材料，不涉及磷化铟衬底。

截至 2022 年 5 月 31 日，发行人拥有发明专利共计 60 项，其中境内发明专利 51 项，境外发明专利 9 项，发行人主要依靠自身研发所形成的技术进行生产，并申请为相关专利或形成技术秘密。

2) 商标

一方面，北京通美商标注册较晚，相关商标均在 2021 年 11 月及以后才获准注册；另一方面为保证对 AXT 商标使用的延续性，作为 AXT 的控股子公司，公司主要在企业日常管理、厂区内部标识和产品外包装、标签卡等方面使用相关商标图案。

截至 2022 年 2 月 28 日，发行人及其控股子公司已取得 23 项中国境内注册商标；AXT 拥有 19 项已注册商标，AXT 已将该等注册商标无偿授权许可公司使用。

在半导体材料行业，公司面向客户均为生产及制造型企业，其购买产品主要注重产品性能、质量稳定等，公司销售所使用何种商标对业务开展不存在重大影响，上述授权商标亦不属于公司生产经营所必要的商标。

如半导体行业公司则成电子公开披露：“发行人位于电子信息制造业产业链中游，其产品为模组及印制电路板，二者均不是终端电子产品，下游客户主要关注发行人的研发、设计和工艺制程能力及产品在性能、质量等方面的表现，发行人产品的商标、品牌重要性较低。”

此外，半导体行业公司上海合晶披露：“该项与合晶科技共用的商标主要用于企业日常管理、厂区内部标识和产品包装等，发行人及其子公司处于半导体材

料行业，发行人业务开展并不依赖于商标，不属于发行人生产销售其主要产品所必须的商标。”

（3）未投入发行人的原因

关于技术许可，由于 AXT 与 M 存在交叉授权协议，AXT 转让专利存在限制，且 AXT 专利涵盖欧洲、美国、日本、韩国、中国台湾等国家和地区，2021 年以来，各个国家及地区纷纷出台法案加大对半导体产业的扶持力度，在此背景下，办理半导体领域相关专利跨境转让限制较多且政策不确定性较大。综合上述原因，虽然 AXT 已无实际业务，但发行人与 AXT 仍采取授权许可方式而非转让的方式承接 AXT 相关的专利使用权。

关于商标许可，由于 AXT 本身仍为美国纳斯达克上市公司，对外公关宣传及信息披露等方面仍需使用相关商标，为便于发行人销售业务整合同时保证 AXT 日常宣传及披露等需求，AXT 将商标无偿许可发行人使用，许可期限自 2021 年 3 月 1 日开始计算，并永久有效。

（4）租赁或授权使用费用的公允性

1) 专利

AXT 授予发行人的技术许可使用费包括 AXT 拥有的知识产权、已授权专利和申请中专利。上述许可费用根据境外评估机构 Armanino LLP 出具的《无形资产评估报告》并经双方协商确定，其中评估价值为 122.80 万美元，评估方法为收益法，评估基准日为 2021 年 1 月 1 日。

根据美国评估机构 Armanino LLP 出具的评估报告：Armanino LLP 对该专利技术使用权的公允价值使用收益法进行了评估。专利技术使用权的公允价值评估主要参数如下：

主要参数	说明
评估目的	被授权专利及知识产权使用权的公允价值
评估基准日	2021 年 1 月 1 日
经营预测期	10 年
评估方法	收益法
专利技术使用权贡献率	2021 年技术提成率为 15%，并合理预计该比例在未来十年内以每年 1.5%的衰减率递减。
折现率	13%

Armanino LLP 预测并计算公司 2021 年至 2030 年相关产品的销售收入，再

结合授权使用期间 AXT 专利技术的技术提成率，另外，Armanino LLP 选择了 12 家美股上市公司的授权费率进行可比分析，AXT 许可费用定价合理；结合上述因素并经折现后合并计算得出各年度技术许可使用费的现值为 122.80 万美元。

综上，上述技术许可使用费系根据境外评估机构 Armanino LLP 出具的《无形资产评估报告》评估，并经发行人与 AXT 双方协商同意，许可使用费定价具有公允性。

2) 商标

由于 AXT 仍在使用商标，因此其将商标永久、免使用费授予发行人使用，商标由双方共同使用。

(5) 是否能确保发行人长期使用及今后的处置方案

根据 AXT 与公司签署的《技术许可协议》，相关专利等知识产权的许可期限为自 2021 年 1 月 1 日起生效并永久有效。

根据 AXT 与公司签署的《商标许可协议》，AXT 所许可公司使用的商标许可期限自 2021 年 3 月 1 日开始计算，并永久有效。

根据 AXT 的说明确认，除授权许可 M 使用相关专利外，AXT 不会自行使用或授权其他第三方使用相关授权专利；除 AXT 在对外公关宣传及信息披露等方面使用相关商标外，AXT 不会授权其他第三方使用相关注册商标；此外，AXT 不会单方终止与公司的上述技术和商标许可，以确保公司能够长期、稳定使用该等专利技术和商标。

截至 2022 年 2 月 28 日，发行人及其控股子公司已取得 23 项中国境内注册商标，今后，公司也将陆续在半导体衬底产品上使用自身注册商标。

4、保证公司管理层等人员的独立性

报告期内，AXT 为公司总经理刘文森垫付薪酬分别为 243.54 万元、383.50 万元以及 73.61 万元，属于代垫薪酬情形。根据 AXT 的说明，AXT 不要求公司再支付该部分款项，公司已进行了相应的会计处理。2021 年 3 月后，上述事项未再发生，除上述事项外，不存在其他代垫薪酬情形。

为积极推进公司研发工作，AXT 派驻研发人员协助公司研发，报告期内，公司向上述人员支付津贴费用分别为 107.05 万元、104.99 万元以及 41.56 万元，相关研发人员均在 AXT 任职，未在公司任职，不存在交叉任职和兼职的情形；公

司按照相关人员的服务时间支付了相关津贴，不属于代垫薪酬情形。自 2021 年 3 月起，上述研发人员已入职美国通美，成为公司员工。

公司拥有独立的人事管理制度，公司董事、监事和高级管理人员均严格按照《公司法》、《公司章程》的有关规定产生和任职。公司管理人员、核心技术团队均专职在公司工作并领取报酬，未在控股股东及其控制的其他企业担任除董事、监事以外的其他职务，也不存在与公司业务相同或相近的其他企业任职的情形。

5、出具了《关于避免同业竞争承诺函》，并将其在纳斯达克进行披露

为避免同业竞争或潜在同业竞争，维护公司利益，保障公司正常经营，公司控股股东 AXT 出具了《关于避免同业竞争承诺函》，承诺：

“1、本企业（含本企业控制的除发行人及其控股企业以外的其他企业，下同）目前未以任何形式从事与发行人（含发行人直接或间接控制的企业，下同）主营业务构成竞争关系的业务或活动；发行人的资产完整，其资产、业务、人员、财务及机构均独立于本企业，本企业将继续维护发行人的该等独立性，不会越过发行人董事会通过管理层或直接行使经营管理权。

2、本企业已将采购、销售及研发等方面的业务及相关人员全部切换至发行人子公司 AXT-Tongmei, Inc.，目前本企业仅保留在美国纳斯达克的上市地位，在前述方面不再为发行人及其子公司的相关业务提供与经营活动相关的实际业务支持与便利。

3、自本函出具之日起，本企业不会以任何形式从事与发行人主营业务构成竞争关系的业务或活动，或以任何形式支持除发行人以外的其他企业从事与发行人主营业务构成竞争关系的业务或活动。

4、自本函出具之日起，如本企业将来不可避免地从事与发行人构成竞争关系的业务或活动，本企业将主动或在发行人提出异议后，及时转让或终止前述业务或活动，发行人对该等业务享有优先受让权。

5、上述承诺在本企业作为发行人控股股东期间持续有效。”

此外，发行人董事长 MORRIS SHEN-SHIH YOUNG 迄今已投身化合物半导体材料事业超过 35 年，其工作重心主要在北京工厂，较少参与各类社会活动，亦不存在相关不当言论，其出具《关于避免同业竞争的承诺函》如下：

“本人及本人控制的企业目前未以任何形式从事与发行人（含发行人直接或

间接控制的企业，下同）主营业务构成竞争关系的业务或活动，且未来亦不会以任何形式从事与发行人主营业务构成竞争关系的业务或活动，或以任何形式支持除发行人以外的其他企业从事与发行人主营业务构成竞争关系的业务或活动，包括但不限于投资从事前述业务或活动的企业，或在该企业中任职。”

本次发行上市涉及 AXT 的相关承诺，其已履行了 AXT 董事会的审议程序。同时，AXT 将上述承诺于 2022 年 1 月在纳斯达克进行了公告，同时在 2021 年年度报告中进行了全文披露。

根据美国律师事务所 Burks Johansson LLP 出具的法律意见，除非相关法律另有规定，AXT 董事会享有 AXT 所有的决策权力，董事会亦可参与及决定公司的具体经营决策及日常管理；一般而言，AXT 的股东如果对董事会根据适用治理惯例所做的决定不满，实践中，其只能通过出售股票获得救济，任何其他救济都需要证明有不当或非法行为。此外，AXT 的董事对股东负有诸如注意义务和忠诚义务的信托义务，股东如有理由认为董事违反信托义务，并认为其因此遭受损害的，可提起诉讼。因此，AXT 董事会审议通过相关上市承诺，该等承诺对 AXT 具有法律约束力。

若未来 AXT 违反其承诺的相关内容，一方面，国内投资者可通过司法途径将其持有的发行人股权进行冻结，以进行后续相应的赔付；另一方面，AXT 作为纳斯达克上市公司，其同步接受美国投资者及监管机构的监督，在纳斯达克的投资者亦可根据美国的相关法律法规及司法判例等进行相关维护其正当权利。

综上，关于保障发行人的独立性，AXT 已作出了相关措施与承诺，相关规范措施执行有效，相关承诺在中国及美国均对其具有约束力，若其违反上述承诺，投资者所采取的维权措施具有可行性。

1.2

根据问询回复，(1) 报告期各期，发行人部分主要原材料、生产设备来自于关联方采购（包括向 AXT 及其参股公司采购和通过 AXT 向第三方采购）的比例较高，其中高纯砷全部来自关联采购，东方高纯为高纯砷第一大供应商；金属镓关联采购占比 62.41%、48.73%、41.75%；(2) 东方高纯未取得安全生产许可证，

无法生产并向公司供应原材料。

请发行人说明：（1）高纯砷、金属镓主要向关联方采购的原因。结合上游原材料实际供应情况、非关联方供应能力和质量等因素，分析关联供应商在公司原材料供应中所起的作用及对供应稳定性的影响；（2）停止向东方高纯采购对公司生产经营的影响及替代措施；（3）生产设备来自于关联采购的具体情况，与非关联采购的比较，是否对关联方存在依赖。

回复：

一、发行人说明事项

（一）高纯砷、金属镓主要向关联方采购的原因。结合上游原材料实际供应情况、非关联方供应能力和质量等因素，分析关联供应商在公司原材料供应中所起的作用及对供应稳定性的影响；

1、高纯砷、金属镓、锗锭主要向关联方采购的原因

报告期内，公司高纯砷、金属镓和锗锭向关联方和非关联方的采购情况如下：

单位：万元

项目	供应方	2021 年度		2020 年度		2019 年度		
		金额	占比	金额	占比	金额	占比	
高纯砷	非关联方	1,112.49	66.41%	-	-	-	-	
	关联方	通过 AXT 向第三方采购	97.03	5.79%	308.07	25.36%	201.75	20.34%
		向 AXT 参股公司采购	465.66	27.80%	906.54	74.64%	789.97	79.66%
	合计	1,675.17	100.00%	1,214.61	100.00%	991.72	100.00%	
金属镓	非关联方	8,190.77	53.71%	3,274.44	51.57%	367.39	37.59%	
	关联方	向 AXT 参股公司采购	692.57	4.54%	-	-	-	-
		向发行人参股公司采购	6,366.75	41.75%	3,075.53	48.43%	609.98	62.41%
	合计	15,250.09	100.00%	6,349.97	100.00%	977.37	100.00%	
锗锭	非关联方	4,149.61	89.84%	3,989.59	86.38%	1,943.00	67.48%	
	关联方	通过 AXT 向第三方采购	-	-	628.89	13.62%	171.62	5.96%

	向 AXT 参 股公司采购	469.50	10.16%	-	-	764.57	26.56%
	合计	4,619.11	100.00%	4,618.48	100.00%	2,879.19	100.00%

注：向 AXT 参股公司采购金额中，除 2021 年度向嘉美高纯采购 88.65 万元外，报告期内均为向东方高纯采购，东方高纯原为发行人参股公司，2021 年 11 月，发行人将其股权转让至朝阳利美。

对于公司通过 AXT 向第三方采购的情形，已通过美国通美切换完成，后续此类关联交易不再发生。对于向 AXT 参股公司以及向发行人参股公司采购的情形，市场中非关联方供应量也可满足发行人的需求。

公司高纯砷、金属镓、锗锭主要向关联方采购的原因为：

(1) 高纯砷、金属镓、锗锭的合格供应商相对较少

高纯砷方面，在国内，砷的生产资质较难获取，需先通过环评，然后由市、省等各级主管机关审批，时间周期长，审批要求高，所以进入该行业的难度较大。在国内市场上的高纯砷供应商主要包括 YONEDA CORPORATION、AMALGAMET CANADA LP、PPM Pure Metals GmbH、嘉美高纯、洛宁中天利新材料股份有限公司等。

金属镓方面，受制于投入、产出等方面因素影响，很多大中型铝矿业企业并没有对伴生的镓资源进行提取。生产金属镓的企业主要为广西田东锦鑫稀有金属材料有限公司、中国铝业股份有限公司、孝义市兴安镓业有限公司、北京吉亚半导体材料有限公司、东方希望晋中铝业有限公司、东方希望澠池镓业有限公司等依附于铝厂的专业金属镓提取公司。

锗锭方面，锗锭生产和供应企业较少。一方面全球锗资源集中度高，使得行业存在较强的资源壁垒，目前发现的锗矿资源基本已经被现有锗生产企业拥有；另一方面，实现锗锭品质稳定和满足不同用户的特殊要求，锗锭生产企业需要具备较强的技术研发、工艺设计、经验积累和管理能力，这需要在长时间生产经营过程中才能形成。在国内市场上锗锭的供应商主要为中锗科技有限公司、通力锗业、云南锗业、深圳市中金岭南有色金属股份有限公司、衡阳恒荣高纯半导体材料有限公司、南京哲麦金属贸易有限公司等。

为保证产品的稳定性，公司对高纯砷、金属镓、磷化铟多晶、锗锭等关键性原材料的品质要求较高，并建立了严格检测标准，需要按照《进料检验规程》进行质量检验；同时若涉及主要原材料来源的变更需要及时向客户报备，并提供相

关测试报告。

在高纯砷采购方面，YONEDA CORPORATION、AMALGAMET CANADA LP、嘉美高纯为公司的合格供应商，其中嘉美高纯背靠原股东峨嵋半导体研究所是国内高纯材料的重要供应商；在金属镓采购方面，广西田东锦鑫稀有金属材料有限公司、中稀国际贸易有限公司、兴安镓业、北京吉亚、东方希望晋中铝业有限公司、东方希望澠池镓业有限公司等为公司合格供应商，其中兴安镓业为国内金属镓生产能力排名第一的开曼铝业（三门峡）有限公司之控股孙公司，北京吉亚金属镓生产能力国内排名第五；锗锭采购方面，衡阳恒荣高纯半导体材料有限公司、南京哲麦金属贸易有限公司、通力锗业等为公司合格供应商，其中通力锗业为乌兰图嘎煤炭公司的控股子公司，通力锗业拥有年产 30 吨区熔锗锭的生产产能，乌兰图嘎煤炭公司拥有较为丰富的锗精矿。

（2）为加深与供应商的合作关系，保障原材料供应，公司或 AXT 参股了部分合格供应商，因此公司与该等供应商的交易成为关联交易

考虑到国内高纯砷、金属镓的合格供应商相对较少，为加深与供应商的合作关系，保障原材料供应，近 20 年来，公司或 AXT 陆续参股了多家供应商，由此，该等供应商成为了公司的关联方，公司向该等供应商采购高纯砷、金属镓、锗锭成为关联交易。

2、结合上游原材料实际供应情况、非关联方供应能力和质量等因素，分析关联供应商在公司原材料供应中所起的作用及对供应稳定性的影响；

（1）金属镓、高纯砷和锗锭实际供应情况、非关联方供应能力和质量情况

1) 金属镓、高纯砷和锗锭的整体供应情况

①金属镓

根据《福达合金材料股份有限公司重大资产置换及发行股份购买资产并募集配套资金暨关联交易报告书（草案）》披露，目前国内氧化铝厂有金属镓生产业务的企业较少，大部分集中于头部企业，国内主要包括开曼铝业（三门峡）有限公司、中国铝业股份有限公司及东方希望集团有限公司等。根据阿拉丁（北京阿拉丁中营商务咨询有限公司，铝行业知名数据调研公司）统计，2021 年国内主要厂商的镓生产能力如下：

公司名称	2021 年镓产量（吨）
------	--------------

开曼铝业（三门峡）有限公司	153
中国铝业股份有限公司	132
东方希望集团有限公司	65
珠海经济特区方源有限公司	60
北京吉亚半导体材料有限公司	35
柳林县森泽方源镓业科技有限公司	20
广西德保镓业有限公司	16
中金岭南有色金属股份有限公司丹霞冶炼厂	16

公司关联方兴安镓业为开曼铝业（三门峡）有限公司控股孙公司。

由上表可见，国内金属镓生产企业较少，具有一定量产能力的主要有中国铝业股份有限公司、开曼铝业（三门峡）有限公司、东方希望集团有限公司、北京吉亚半导体材料有限公司、珠海经济特区方源有限公司等。中国铝业股份有限公司主要采用树脂吸附酸法工艺，东方希望集团有限公司、北京吉亚半导体材料有限公司、珠海经济特区方源有限公司主要采用树脂吸附碱法工艺，两种工艺技术各有所长。开曼铝业（三门峡）有限公司则根据不同的氧化铝生产工艺条件选取不同的金属镓生产工艺。除公司关联方北京吉亚半导体材料有限公司和兴安镓业之外，公司也向中国铝业股份有限公司、东方希望集团有限公司等供应商进行采购。

综上，公司可从非关联方采购同等或类似品质的金属镓。

②高纯砷

高纯砷是重要的半导体材料，纯度为 99.9999%（6N）和 99.99999%（7N）的高纯砷主要用途是制备半导体材料砷化镓（GaAs）等。

砷的生产资质较难获取，需先通过环评，然后由市、省等各级主管机关审批，时间周期长，审批难度高，所以进入该行业的难度较大。在国内市场上的高纯砷参与者主要包括 YONEDA CORPORATION、AMALGAMET CANADA LP、PPM Pure Metals GmbH、峨嵋山嘉美高纯材料有限公司、洛宁中天利新材料股份有限公司等。

另有部分企业在高纯砷领域开展了投资，如同行业公司广东先导先进材料股份有限公司拟开展年产高纯砷 100 吨扩建项目；上市公司恒邦股份已建成高纯砷 10 吨/年生产线。除公司关联方峨嵋山嘉美高纯材料有限公司之外，公司也向

YONEDA CORPORATION、AMALGAMET CANADA LP 等采购高纯砷。

综上，公司可从上述非关联方采购同等或类似品质的高纯砷，此外，公司也加快了子公司朝阳鑫美高纯砷生产线的投入和建设，现已取得“辽（2022）喀左县不动产权第 20220000228 号”不动产权证以及《关于<朝阳鑫美高纯半导体材料有限公司年产 100 吨高纯砷项目环境影响报告书>的批复》。

③ 锗锭

金属锗行业规模不大，企业数量较少。经过多年的发展，国内锗生产企业在从各种矿物中提取锗精矿的技术、从锗废料中回收锗的技术、湿法提纯技术等方面已经接近或达到世界先进水平。国内主要锗生产企业不断加大对锗精深加工产品的研发投入，但与国外生产企业相比，在技术装备水平、产品创新能力等方面仍存在一定的差距。

根据中信证券《电子与半导体产业链上游原材料系列研究报告 1-锗：下一个需求风口来临前的平静》，全球主要锗供应商产能情况如下：

公司名称	概况
加拿大 Teck Cominco	锗精矿生产商，产能 40 吨（金属锗含量）
俄罗斯 Fuse	锗精矿生产商，2009 年产能 6 吨（金属锗含量）
俄罗斯 GEAPP	锗精矿生产商，2009 年产能 5 吨（金属锗含量）
云南锗业	区熔锗锭 40 吨，光纤四氯化锗 30 吨
中锗科技	二氧化锗 30 吨
驰宏锌锗	锗精矿产能 30 吨
中金岭南	锗精矿 10 吨，锗锭 10 吨
乌兰图嘎煤炭公司	锗精矿 30-50 吨，高纯锗锭 20 吨
罗平锌电	锗精矿产能 14.5 吨

公司关联方通力锗业为乌兰图嘎煤炭公司的控股子公司，通力锗业拥有年产 30 吨区熔锗锭的生产产能。除公司关联方通力锗业之外，公司也向衡阳恒荣高纯半导体材料有限公司、南京哲麦金属贸易有限公司等采购锗锭，因此，公司可从上述非关联方采购同等或类似品质的锗锭。

综上，假设公司 2021 年度金属镓、高纯砷及锗锭均向非关联方采购，市场供应也可满足公司需求。

2) 非关联方供应能力和质量情况

①金属镓、高纯砷和锗锭的整体供应情况和质量情况

假设公司 2021 年度金属镓、高纯砷及锗锭均向非关联方采购，市场供应也可满足公司需求，具体情况如下：

A、金属镓

2021 年度，公司金属镓采购量为 83.65 吨，根据上表，2021 年度中国铝业股份有限公司等 6 家国内主要供应商（剔除开曼铝业（三门峡）有限公司、北京吉亚半导体材料有限公司）金属镓合计出货量为 309 吨，足以满足公司需求，此外，还有其他小型厂商亦从事金属镓的生产，可供公司选择。

B、高纯砷

2021 年度，公司高纯砷采购量为 20.05 吨，采购金额为 1,675.17 万元，根据公司非关联供应商 YONEDA CORPORATION 和 AMALGAMET CANADA LP 出具的说明，2021 年度，其合计收入为 4,772 万元；此外，根据公开资料显示，广东先导先进材料股份有限公司拟开展年产高纯砷 100 吨扩建项目；上市公司恒邦股份已建成高纯砷 10 吨/年生产线；公司子公司朝阳鑫美也在加快高纯砷生产线的投入和建设。

C、锗锭

2021 年度，公司锗锭采购量为 6.59 吨，根据上表中非关联方云南锗业、中锗科技、中金岭南的锗锭产能显示，其年供货量合计为 80 吨，已足够满足公司需求。

②公司拥有多个非关联供应商可以保证金属镓、高纯砷和锗锭的供应稳定

报告期内，公司或 AXT 通过参股方式部分合格供应商的方式有效地保障了原材料供应的稳定性，但上述相关原材料也同时存在其他合格供应商，其质量和供应能力也可满足公司的需求。目前，公司上述三种原材料的供应商具体情况如下：

项目	合格供应商		供应能力、品质和价格
	关系	供应商	
高纯砷	非关联方	YONEDA CORPORATION、AMALGAMET CANADA LP	可满足公司需求；价格基本一致；经公司测试，产品品质差异较小
	关联方	嘉美高纯	
金属镓	非关联方	广西田东锦鑫稀有金属材料有限公司、中稀国际贸易有限公司、东方希望晋中铝业有限公	

		司、东方希望涪池镓业有限公司、平陆优英镓业有限公司等	可满足公司需求；价格基本一致；经公司测试，产品品质差异较小
	关联方	兴安镓业、北京吉亚	
锗锭	非关联方	衡阳恒荣高纯半导体材料有限公司、南京哲麦金属贸易有限公司等	可满足公司需求；价格基本一致；经公司测试，产品品质差异较小
	关联方	通力锗业	

此外，部分企业在高纯砷领域开展了投资，如同行业公司广东先导先进材料股份有限公司拟开展年产高纯砷 100 吨扩建项目；上市公司恒邦股份已建成高纯砷 10 吨/年生产线。公司也加快了子公司朝阳鑫美高纯砷生产线的投入和建设，现已取得“辽（2022）喀左县不动产权第 20220000228 号”不动产权证以及《关于<朝阳鑫美高纯半导体材料有限公司年产 100 吨高纯砷项目环境影响报告书>的批复》。

（2）关联供应商在公司原材料供应中所起的作用及对供应稳定性的影响

随着公司不再通过 AXT 采购原材料，公司向关联方的原材料主要为金属镓、高纯砷以及锗锭。其中关联方兴安镓业以及北京吉亚供应金属镓；嘉美高纯和东方高纯供应高纯砷；通力锗业供应锗锭，上述关联方均为相关产品的生产商。

随着公司销售规模的不断扩大以及新增产能的逐步释放，报告期内，公司采购的高纯砷、金属镓和锗锭的数量也呈上升趋势，2021 年上述原材料采购量分别为 20,052.50 千克、83,652.52 千克以及 6,590.89 千克。

公司已建立了全球化的采购体系，遵循市场化原则，根据价格（考虑汇率）及供货周期等因素统筹境内外采购。此外，近 20 年来，公司或 AXT 通过投资参股部分合格供应商，深化与供应商的合作关系，对公司原材料的采购起到了保障性作用，也可为与其他供应商合作提供比质比价的准绳。

报告期内，虽然公司主要原材料的采购量不断加大，但公司从未出现原材料供应短缺的情形，公司的生产得以平稳进行，因此，公司通过参股方式部分合格供应商的方式有效地保障了原材料供应的稳定性。

另外，报告期内，公司向关联方采购对公司毛利、毛利率以及净利润影响较小，具体测算情况如下：

单位：万元

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
毛利	29,605.26	14,977.61	8,982.29

关联采购价格差异对毛利的 影响	扣除价格差异后毛利	29,541.41	14,778.07	8,920.62
	影响程度	0.22%	1.33%	0.69%
关联采购价格差异对毛利率 的影响	毛利率	34.53%	25.68%	19.43%
	扣除价格差异后毛利率	34.46%	25.34%	19.30%
	影响程度	0.21%	1.32%	0.67%
关联采购价格差异对归属于 母公司股东的 净利润的影响	归属于母公司股东的净利润	9,458.76	4,822.19	-3,338.90
	扣除价格差异后归属于母公司 股东的净利润	9,394.91	4,622.65	-3,400.57
	影响程度	0.68%	4.14%	-1.85%

注：关联采购价格差异系关联采购与非关联采购之间价格的差异；上述对净利润的影响测算未考虑所得税影响。

（二）停止向东方高纯采购对公司生产经营的影响及替代措施；

由于东方高纯生产资质到期，新证正在办理过程中，2021年6月以来公司不再向其采购高纯砷。公司停止向东方高纯采购后，加大了对 YONEDA CORPORATION、AMALGAMET CANADA LP、嘉美高纯的采购，其对生产经营影响较小。

公司停止向东方高纯采购后的替代措施主要包括：

1、加大与 YONEDA CORPORATION、AMALGAMET CANADA LP 的采购合作，并预留了安全库存；

2、关联方嘉美高纯 2021 年恢复生产经营，具有 20 吨/年高纯砷的产能。虽然嘉美高纯由于技术以及处于恢复生产初期等原因，实际生产能力不足，但其可以很好保证高纯砷供应的稳定；

3、加快了子公司朝阳鑫美高纯砷生产线的投入和建设，现已取得“辽(2022)喀左县不动产权第 20220000228 号”不动产权证以及《关于<朝阳鑫美高纯半导体材料有限公司年产 100 吨高纯砷项目环境影响报告书>的批复》。

（三）生产设备来自于关联采购的具体情况，与非关联采购的比较，是否对关联方存在依赖。

报告期内，公司向 AXT 采购化合物半导体衬底生产用专业设备，金额分别为 1,159.69 万元、602.54 万元和 576.05 万元。

单位：万元

关联方	交易内容	2021 年度	2020 年度	2019 年度
-----	------	---------	---------	---------

AXT	专用设备	576.05	602.54	1,159.69
-----	------	--------	--------	----------

AXT 不生产单晶炉、真空炉控制器等生产设备，公司向 AXT 采购的生产设备，均为其向设备供应商采购取得。公司向 AXT 采购设备的价格与 AXT 向设备供应商采购的价格一致，不存在关联交易价格显失公允的情形。

2021 年，AXT 执行完毕原设备采购订单后，公司不再通过 AXT 采购设备，原通过 AXT 采购的设备改由公司直接采购或者通过美国通美采购。此外，单晶炉设备后续将由北京博宇生产，实现国产化。

由于美国通美主要采购 6 英寸单晶炉以及双面抛光机，与公司原通过 AXT 采购的设备主要为 4 英寸单晶炉以及单面抛光机有所不同，价格不具有可比性。就相同设备而言，公司通过 AXT 采购的价格与美国通美直接对外采购的价格基本一致。另外，美国通美已经与设备供应商建立了良好的合作关系，并直接与供应商签订订单采购相关生产设备。AXT 执行完毕原设备采购订单后，未再采购相关设备。在设备采购方面，公司对通过 AXT 采购设备不存在依赖。

1.3

根据申报材料，发行人本次发行上市系 AXT 分拆其主要资产及全部业务在科创板上市。为实现本次上市之目的，发行人于 2020 年收购了控股股东 AXT 原控制的 5 家企业实现资产重组，资产重组前后，发行人董事会成员差异较大。

请发行人说明：(1) 资产重组完成后，公司经营管理机构设置和运行情况，控股股东参与公司经营管理方式，与控股股东是否存在机构混同的情形，公司管理层是否存在在控股股东处兼职或存在领薪等经济往来的情形，控股股东是否存在越过董事会通过管理层或直接行使经营管理权的情形；(2) 资产重组完成后，公司对控股子公司的管控方式，重组完成前后，控股子公司在业务和财务系统权限、董事成员和管理层构成等方面的变化情况，公司认为能够对子公司实现控制的依据，控股股东是否仍保留资金、人事等关键性权限；(3) 资产重组前后，公司董事会人员构成发生较大变化的原因和影响，离任董事在公司经营中的作用，是否构成重大不利变化。

回复：

一、发行人说明事项

(一) 资产重组完成后, 公司经营管理机构设置和运行情况, 控股股东参与公司经营管理方式, 与控股股东是否存在机构混同的情形, 公司管理层是否存在控股股东处兼职或存在领薪等经济往来的情形, 控股股东是否存在越过董事会通过管理层或直接行使经营管理权的情形;

1、资产重组完成后, 公司经营管理机构设置和运行情况

资产重组完成前, 公司系一家外商独资企业, 唯一股东为 AXT, 最高权力机构为董事会。其中, 公司董事会由 5 名董事组成, 分别为 MORRIS SHEN-SHIH YOUNG、刘文森、WEI GUO LIU、Gary L. Fischer、郝泽, 公司不设监事, 设总经理一名, 为刘文森。

2020 年 12 月, 公司资产重组完成工商变更登记, 并依法组建了股东会作为最高权力机构。公司股东会由 8 名股东组成, 董事和高级管理人员未发生变化, 新增了一名监事。资产重组完成后, 公司具体经营管理机构设置情况如下:

最高权力机构	董事构成	监事构成	管理层人员构成
股东会, 由全部 8 名股东组成	MORRIS SHEN-SHIH YOUNG、刘文森、WEI GUO LIU、Gary L. Fischer、郝泽	何建武	刘文森 (总经理)

资产重组完成后至 2021 年 4 月整体变更为股份公司, 公司共召开 3 次股东会, 具体情况如下:

序号	主要审议事项	会议召开时间	表决情况
1	增资、股权转让、增选董事	2021 年 1 月 21 日	全体股东均投赞成票
2	聘请股改审计、评估机构	2021 年 3 月 3 日	全体股东均投赞成票
3	同意整体变更为股份公司	2021 年 4 月 1 日	全体股东均投赞成票

2021 年 4 月, 公司整体变更为股份公司。公司按照《公司法》等相关法律、法规、规范性文件及《公司章程》的规定, 设立了股东大会、董事会、监事会, 并在董事会下设置了战略委员会、审计委员会、提名委员会和薪酬与考核委员会等专门委员会, 选举了董事 (包括独立董事)、监事 (包括职工监事); 聘任了总经理、副总经理、财务负责人、董事会秘书等高级管理人员, 并设置了相关职能部门。公司建立了以股东大会为最高权力机构、董事会为经营决策机构、管理层为执行机构、监事会为监督机构的公司治理结构。

公司制定了《股东大会议事规则》《董事会议事规则》《监事会议事规则》《总经理工作细则》《独立董事工作制度》《董事会秘书工作制度》《关联交易管理办法》《对外担保管理制度》《对外投资管理制度》《内部审计制度》等公司治理制度，明确了对外投资、关联交易、对外担保等事项的审批程序及决策权限。

同时，公司结合自身经营特点，组建了规范的涵盖业务经营、财务管理、内部审计和人力资源管理等方面的内部职能部门，公司各内部职能部门分工明确、权责分明，形成了高效、可靠的经营管理机构，有效的保证了公司经营管理的合法合规与运行效率。

公司整体变更为股份公司时的具体经营管理机构设置情况如下：

最高权力机构	董事构成	监事构成	管理层人员构成
股东大会，由全部 22 名股东组成	MORRIS SHEN-SHIH YOUNG、刘文森、王育新、郭涛、郝泽、王欢、赵纶、庞风征、刘岩锋	何建武、常秀霞、刘志阳	刘文森（总经理）、郝泽（财务负责人）、王育新（副总经理）、郭涛（副总经理）、宋晶（董事会秘书）

自整体变更为股份公司以来至本回复出具日，公司共召开5次股东大会，具体情况如下：

序号	会议名称	召开时间	表决情况
1	创立大会暨第一次股东大会	2021年4月16日	全体股东均投赞成票
2	2021年第一次临时股东大会	2021年11月1日	全体股东均投赞成票
3	2021年第二次临时股东大会	2021年12月15日	全体股东均投赞成票
4	2022年第一次临时股东大会	2022年4月11日	全体股东均投赞成票
5	2022年第二次临时股东大会	2022年5月27号	全体股东均投赞成票

自整体变更为股份公司以来至本回复出具日，公司共召开17次会议董事会，具体情况如下：

序号	会议名称	召开时间	表决情况
1	第一届董事会第一次会议	2021年4月16日	全体董事均投赞成票
2	第一届董事会第二次会议	2021年5月6日	全体董事均投赞成票
3	第一届董事会第三次会议	2021年9月22日	全体董事均投赞成票
4	第一届董事会第四次会议	2021年10月15日	全体董事均投赞成票
5	第一届董事会第五次会议	2021年11月4日	全体董事均投赞成票
6	第一届董事会第六次会议	2021年11月11日	全体董事均投赞成票

7	第一届董事会第七次会议	2021年11月29日	全体董事均投赞成票
8	第一届董事会第八次会议	2021年12月3日	全体董事均投赞成票
9	第一届董事会第九次会议	2021年12月31日	全体董事均投赞成票
10	第一届董事会第十次会议	2022年2月28日	全体董事均投赞成票
11	第一届董事会第十一次会议	2022年3月15日	全体董事均投赞成票
12	第一届董事会第十二次会议	2022年3月24日	全体董事均投赞成票
13	第一届董事会第十三次会议	2022年4月28日	全体董事均投赞成票
14	第一届董事会第十四次会议	2022年5月12日	全体董事均投赞成票
15	第一届董事会第十五次会议	2022年5月23日	全体董事均投赞成票
16	第一届董事会第十六次会议	2022年6月6日	全体董事均投赞成票
17	第一届董事会第十七次会议	2022年6月9日	全体董事均投赞成票

综上，资产重组完成后，公司依法设立经营管理机构，该等经营管理机构运行情况良好。

2、控股股东参与公司经营管理方式，与控股股东是否存在机构混同的情形，公司管理层是否存在在控股股东处兼职或存在领薪等经济往来的情形，控股股东是否存在越过董事会通过管理层或直接行使经营管理权的情形

(1) 控股股东参与公司经营管理方式，是否存在越过董事会通过管理层或直接行使经营管理权的情形

资产重组完成后，控股股东AXT未直接参与公司的经营管理，其通过在公司股东会/股东大会中行使表决权及提名董事的方式行使相关股东权利，不存在越过董事会通过管理层或直接行使经营管理权的情形。

资产重组完成后，公司股东会/股东大会、董事会的会议召开情况参见本问题之“1、资产重组完成后，公司经营管理机构设置和运行情况”。

(2) 公司与控股股东是否存在机构混同的情形

根据美国律师事务所Burks Johansson LLP出具的关于AXT的法律意见书及AXT的说明确认，AXT目前共有三名员工。其中，MORRIS SHEN-SHIH YOUNG担任CEO，Gary L. Fischer担任CFO和Secretary，Alan Chan担任Vice President of Finance和Corporate Controller。

公司已按照《公司法》等法律法规和规范性文件的规定，结合自身经营特点，建立健全了股东大会、董事会、监事会和经理层等组织机构，组建了涵盖业务经

营、财务管理、内部审计和人力资源管理等方面的内部职能部门，与控股股东不存在机构混同的情形。

(3) 公司管理层是否存在在控股股东处兼职或存在领薪等经济往来的情形
截至本回复出具日，公司管理层在控股股东AXT及其子公司、参股公司的兼职情况如下：

姓名	在公司任职	兼职单位	兼职职务	与 AXT 的关系	是否领薪
郝泽	副总经理、财务负责人	北京吉亚	董事	AXT 参股公司	否
郭涛	副总经理	嘉美高纯	监事	AXT 参股公司	否

根据《上市公司治理准则》的规定，“上市公司人员应当独立于控股股东。上市公司的高级管理人员在控股股东不得担任除董事、监事以外的其他行政职务”。据此，上述兼职情形不违反相关法律法规的规定。

报告期内，AXT为公司总经理刘文森垫付薪酬分别为243.54万元、383.50万元以及73.61万元，属于代垫薪酬情形。根据AXT的说明，AXT不要求公司再支付该部分款项，公司已进行了相应的会计处理。2021年3月后，上述事项未再发生，除上述事项外，不存在其他代垫薪酬情形。

除上述情形外，公司管理层不存在在控股股东AXT及其子公司、参股公司处兼职的情形。公司管理层不存在在控股股东AXT及其子公司、参股公司领薪等经济往来的情形。

(二) 资产重组完成后，公司对控股子公司的管控方式，重组完成前后，控股子公司在业务和财务系统权限、董事成员和管理层构成等方面的变化情况，公司认为能够对子公司实现控制的依据，控股股东是否仍保留资金、人事等关键性权限；

1、资产重组完成后，公司对控股子公司的管控方式

资产重组完成后，为加强对控股子公司的管理，各子公司通过了新的《公司章程》，调整了经营管理机构设置，具体情况参见本问题之“3、公司认为能够对子公司实现控制的依据，控股股东是否仍保留资金、人事等关键性权限”。

为保护公司合法权益，确保各控股子公司规范、有序、健康发展，公司制定了《子公司管理制度》，从经营管理、人事和薪酬、财务管理、重大事项报告和审议、审计和监督等方面对控股子公司进行内部控制和管理。《子公司管理制度》

的主要内容如下：

章节	条款主要内容
总则	公司作为子公司的股东，按照公司投入子公司的资本享有对子公司的资产收益权、重大事项的决策权、重要人员（含董事、监事、总经理、财务负责人）的任免权和财务审计监督权。
	公司对子公司实行集权和分权相结合的管理原则。对重要人员的任免、重大投资决策（包括股权投资、债权投资、重大固定资产投资、重大项目投资等）、年度经营预算及考核等充分行使管理和表决权，同时将赋予各子公司经营者的日常经营管理的充分的自主权，确保各子公司有序、规范、健康发展。
经营与管理	公司根据整体战略规划指导、督促子公司制订年度经营计划和年度预算。子公司年度经营计划和年度预算及其变动调整，应报子公司董事会、股东会（股东大会）批准。
	第八条 为经营活动需要，各子公司需增加筹资、对外投资和自身经营项目开发投资及重大固定资产投资的，须按照第五章的规定向公司报告并获得审批。
人事和薪酬管理	公司依据在子公司的持股比例及相关投资协议委派相应数量的董事、监事。
	各子公司经理和副总理由公司提名并提请子公司的董事会（或执行董事）任命和解聘
	各子公司的财务负责人实行公司委派制。
	各子公司经理实行向公司总经理定期报告制度，并负责公司经营计划在子公司的具体落实。
财务管理	未经公司批准，子公司不得向其他企业和个人借支资金以及提供任何形式的担保（包括但不限于抵押、质押、保证等）。出现违规情形时，子公司财务人员有权制止，制止无效的可以直接向公司报告。
	各子公司必须按月编制会计报表，按季度编制财务报告（含会计报表及报表说明）报送公司财务部。
	公司财务部对公司的资金收支进行计划控制。子公司应当根据公司的要求定期编制资金收支预测，上报公司财务部。在不违反法律法规、不损害子公司正常经营的前提下，为优化公司资金使用效率，公司财务部有权对子公司的资金进行调配与调拨，子公司应予以配合。
重大事项报告和审议	子公司应实行重大事项报告制度，及时向公司总经理报告重大业务事项及重大财务事项，并及时提交董事会决议（或执行董事决定）、股东会决议等重要文件。
	子公司发生或即将发生重大事项时，应当事先完成可行性分析论证，经子公司管理层审核后，报公司审核。
审计和监督	各子公司应接受公司内审部的监督，积极配合公司内审部完成公司指令的各项审计工作。
	公司将每季度对各子公司进行一次全面综合审计，以便公司对各子公司的经营状况及经营者的工作业绩作出全面评估。

	各子公司经营管理方面的重大事项，公司将不定期安排临时专项审计。
	公司将每年对各子公司实施一次内部控制评价，以监督和促进子公司内部控制设计与执行的有效性。
附则	各子公司必须按照本制度及公司有关规定认真履行相关事项的规定和要求，切实完善经营管理工作，并接受公司的监督和检查。

此外，公司《对外担保管理制度》《对外投资管理制度》《关联交易管理制度》《内部审计制度》《防范控股股东及关联方占用公司资金管理制度》《重大信息内部报告制度》等内部控制管理制度均适用于控股子公司，对控股子公司的经营决策、资金流动等经营活动进行了严格控制与监督。

2、重组完成前后，控股子公司在业务和财务系统权限、董事成员和管理层构成等方面的变化情况

重组完成前，控股子公司业务和财务系统权限对AXT开放，公司作为其兄弟公司无法进行查阅；重组完成后，相关业务和财务系统关闭对AXT的权限，同时重新设置并开放对母公司北京通美的查阅权。

重组完成前后，控股子公司董事成员和管理层构成等方面的变化情况如下：

主体名称	重组前机构设置情况			重组后变化情况
	董事构成	监事构成	管理层构成	
保定通美	MORRIS SHEN-SHIH YOUNG、刘文森、WEI GUO LIU	郝泽	刘文森（总经理）、WEIGUO LIU（副总经理）	无变化
朝阳通美	MORRIS SHEN-SHIH YOUNG、刘文森、WEI GUO LIU	郝泽	刘文森（总经理）、WEIGUO LIU（副总经理）	无变化
南京金美	MORRIS SHEN-SHIH YOUNG、刘文森、Gary L.Fischer	郝泽	邢志国（总经理）	无变化
朝阳金美	MORRIS SHEN SHIH YOUNG、刘文森、郝泽	Gary L.Fischer	郭涛（总经理）	由于郭涛调任发行人副总经理职务，2021年7月，朝阳金美总理由郭涛变更为邢志国
北京博宇	MORRIS SHEN-SHIH YOUNG、何军舫、Gary L.Fischer	郝泽	何军舫（总经理）	无变化

3、公司认为能够对子公司实现控制的依据，控股股东是否仍保留资金、人

事等关键性权限

(1) 公司认为能够对子公司实现控制的依据

资产重组完成后，参与重组的5家被重组主体均变更为发行人的全资子公司，并通过了新的《公司章程》，其具体经营管理机构设置情况如下：

主体名称	最高权力机构	董事会构成	监事构成	管理层人员构成
保定通美	股东（发行人）	3名董事，由股东任免	1名监事，由股东任免	1名总经理、1名副总经理，由董事会聘任
朝阳通美	股东（发行人）	3名董事，由股东任免	1名监事，由股东任免	1名总经理、1名副总经理，由董事会聘任
南京金美	股东（发行人）	3名董事，由股东任免	1名监事，由股东任免	1名总经理，由董事会聘任
朝阳金美	股东（发行人）	3名董事，由股东任免	1名监事，由股东任免	1名总经理，由董事会聘任
北京博宇	股东（发行人）	3名董事，由股东任免	1名监事，由股东任免	1名总经理，由董事会聘任

如上表所示，资产重组完成后，参与重组的5家企业均由外商投资企业变更为内资企业，最高权力机构均变更为股东（发行人），董事、监事亦全部由股东任免。在权力机构层面，公司是子公司的权力机构，能够作出子公司的股东决定；决策机构层面，公司能够决定子公司的董事人选，从而决定董事会决议的结果；经营管理层面，公司能够通过董事会决定子公司的经理人选；监督层面，公司能够决定子公司监事人选。

此外，公司已制定《子公司管理制度》，从经营管理、人事和薪酬、财务管理、重大事项报告和审议、审计和监督等方面对控股子公司进行内部控制和管理。在日常经营管理过程中，公司已严格落实子公司管理相关制度。其中，2022年2月28日，公司召开第一届董事会第十次会议，审议通过了《关于公司控股子公司投资扩建PBN产品项目的议案》，批准朝阳博宇投资PBN产品扩建项目；2022年3月24日，公司召开第一届董事会第十二次会议，审议通过了《关于全资子公司保定通美为全资子公司北京博宇向银行申请贷款提供反担保的议案》，批准及保定通美对外担保事宜。公司制定的子公司管理相关制度得到了有效执行。

综上，公司能够对子公司实现控制，相关依据充分。

(2) 控股股东是否仍保留资金、人事等关键性权限

资金方面，子公司需执行公司《对外担保管理制度》《对外投资管理制度》

《关联交易管理制度》《防范控股股东及关联方占用公司资金管理制度》等内部控制管理制度，重大事项需经公司董事会审议通过。此外，公司财务部有权对子公司的资金进行调配与调拨，子公司应予以配合；财务部门定期对下属子公司进行检查，上报与控股股东及关联方非经营性资金往来的审查情况，杜绝控股股东及关联方的非经营性资金占用情况的发生。

人事方面，子公司的董事、监事、财务负责人由公司委派，子公司的总经理、副总经理由公司提名并提请子公司的董事会（或执行董事）任命和解聘。各子公司经理实行向公司总经理定期报告制度，并负责公司经营计划在子公司的具体落实。

综上，控股股东未保留子公司资金、人事、财务、机构等关键性权限，该等权限均由公司控制。

（三）资产重组前后，公司董事会人员构成发生较大变化的原因和影响，离任董事在公司经营中的作用，是否构成重大不利变化。

资产重组前后，公司董事会人员构成变化情况及原因如下：

变动前董事会构成	变动时间	变动后董事会构成	董事变动情况	变动原因
MORRIS SHEN-SHIH YOUNG、刘文森、WEI GUO LIU、Gary L. Fischer、DAVIS SHANXIANG ZHANG	2020/11/26	MORRIS SHEN-SHIH YOUNG、刘文森、WEI GUO LIU、Gary L. Fischer、郝泽	DAVIS SHANXIANG ZHANG离任	因个人原因离任
			新增郝泽	股东AXT委派
MORRIS SHEN-SHIH YOUNG、刘文森、WEI GUO LIU、Gary L. Fischer、郝泽	2021/01/21	MORRIS SHEN-SHIH YOUNG、刘文森、WEI GUO LIU、Gary L. Fischer、郝泽、王欢	新增王欢	股东海通新动能和海通新能源委派
MORRIS SHEN-SHIH YOUNG、刘文森、WEI GUO LIU、Gary L. Fischer、郝泽、王欢	2021/04/16	MORRIS SHEN-SHIH YOUNG、刘文森、王育新、郭涛、郝泽、王欢、赵纶、庞风征、刘岩锋	WEI GUO LIU离任	股东AXT不再委派
			Gary L. Fischer离任	因个人原因离任
			新增王育新、郭涛	股东AXT委派
			新增赵纶、庞风征、刘岩锋	新增独立董事

上述离任董事中，DAVIS SHANXIANG ZHANG年事已高，从公司离任，离任后未参与公司的经营管理；Gary L. Fischer系控股股东AXT的CFO和Secretary，在发行人仅担任董事，未担任其他职务，离任后未参与公司的经营管理；WEI

GUO LIU离任后仍担任公司控股子公司AXT-Tongmei的Vice President of Crystal Technology及保定通美、朝阳通美的副总经理，参与公司的相关研发工作。据此，该等董事的离任不构成重大不利变化。

上述新增董事中，王欢系由公司股东海通新动能和海通新能源委派；郝泽、王育新、郭涛均已在公司任职超过十五年，系发行人内部培养产生；赵纶、庞风征、刘岩锋系公司整体变更为股份公司时新增的独立董事。该等新增董事的情形不构成重大不利变化。

综上，资产重组完成前后，公司董事变动系公司根据《公司法》《公司章程》的要求及完善公司治理结构的实际需要而进行的增选或调整，相关增选和调整的人员主要系股东委派董事、发行人内部培养新增或增加外部独立董事，发行人业务发展目标、经营方针和政策并未因此发生重大变化，该等人员变动不构成重大不利变化。

保荐机构针对发行人重组相关事项对主营业务、管理团队及核心技术人员的影响情况进行了核查，经核查，保荐机构认为：

发行人重组事项系围绕着发行人的半导体衬底材料产品相关产业链展开，进一步补充并完善了发行人的主营业务构成，重组完成后，发行人管理团队未发生重大变化，核心技术人员一直在发行人处任职，亦未发生变化。

综上，本次重组完成后，发行人主营业务得到进一步完善、管理团队及核心技术人员未发生重大变化。最近2年内，发行人主营业务、董事及高级管理人员未发生重大不利变化。

1.4

请保荐机构、发行人律师对发行人是否满足《科创板首次公开发行股票管理办法（试行）》第十二条关于独立性的相关要求发表明确核查意见。

回复：

一、发行人基本情况

根据《科创板首次公开发行股票注册管理办法（试行）》第十二条的规定，发行人应满足的关于独立性的相关要求具体包括“资产完整，业务及人员、财务、

机构独立，与控股股东及其控制的其他企业间不存在对发行人构成重大不利影响的同业竞争，不存在严重影响独立性或者显失公平的关联交易”。发行人符合该等关于独立性的相关要求，具体分析如下：

在资产方面，2021年11月，控股股东将其拥有的知识产权、已授权专利和申请中专利以及相关商标授予许可给公司及其控股子公司永久使用。该等授权专利技术在当前公司的生产经营中不具有关键性影响，公司相关核心技术及专利均系自主研发形成，相关授权许可商标亦不属于公司生产经营所必要的商标。截至本回复出具日，发行人与控股股东及其控制的其他企业间的资产产权界定明确，发行人合法拥有与生产经营有关的土地、房屋、设备以及商标、专利等知识产权的所有权或者使用权，发行人资产独立、完整。

在业务层面，2021年3月，美国通美与 AXT 针对半导体衬底材料的相关业务进行切换；2021年5月，发行人完成对美国通美的收购，将境外销售等业务体系纳入发行人体内。在该等业务切换前，基于集团内部统一安排，发行人关于半导体衬底材料产品的境外销售职能由其控股股东 AXT 承担，同时公司通过 AXT 在境外采购部分主要原材料。业务切换完成后，公司子公司美国通美独立负责境外采购与销售，AXT 在完成后续订单后，不再从事具体业务。截至本回复出具日，发行人依法独立开展业务，且业务独立于发行人控股股东及其控制的其他企业，发行人产供销体系已独立且完整，业务开展良好。

在人员方面，业务切换后，AXT 仅保留了必要的部分人员负责美国资本市场信息披露、投资者关系、财务等相关事宜，其销售、采购、研发及部分财务和行政人员已切换至美国通美。截至2021年12月31日，公司共拥有员工1,396名，独立承担公司采购、销售、研发、管理等各项职能。截至本回复出具日，发行人的总经理、副总经理、财务负责人、董事会秘书等高级管理人员不存在在发行人控股股东及其控制的其他企业中担任除董事、监事以外的其他职务的情形，也不存在在发行人控股股东及其控制的其他企业处领薪的情形。

在财务方面，截至本回复出具日，发行人设有独立的财务部，配备了专门的财务人员，建立了独立的财务核算体系，能够独立作出财务决策，具有规范的财务会计制度和对子公司的财务管理制度；发行人开设了独立账户，不存在与发行人控股股东及其控制的其他企业共用银行账户的情况；发行人的财务人员没有在

控股股东及其控制的其他企业中兼职或领薪。

在机构方面，截至本回复出具日，发行人已按照《公司法》《公司章程》的规定，建立健全了股东大会、董事会和监事会等法人治理结构，具有健全的内部经营管理机构和独立的决策及执行机构，能够独立行使经营管理职权，与发行人控股股东及其控制的其他企业不存在机构混同的情形。如本回复第 1.3 题的内容所述，资产重组完成后，控股股东未直接参与公司的经营管理，其通过在公司股东会/股东大会中行使表决权及提名董事的方式行使相关股东权利，不存在越过董事会通过管理层或直接行使经营管理权的情形。

在同业竞争方面，2020 年 12 月，AXT 以保定通美、朝阳通美、南京金美、朝阳金美和北京博宇的股权对北京通美增资；2021 年 5 月，发行人收购美国通美。该等重组及业务切换完成后，发行人形成了涵盖半导体衬底材料、耗材 PBN 坩埚以及重要原材料高纯金属三大板块研发、生产及销售的完整产业链。截至本回复出具日，AXT 及其控制的其他企业均已无实质业务运营，与发行人不存在同业竞争的情况。

在关联交易方面，业务切换完成后，公司子公司美国通美独立负责境外采购与销售，AXT 在完成后续订单后，不再从事具体业务。除此之外，公司报告期内与关联方之间的关联交易遵循了公平、自愿、合理的原则，定价公允，不存在损害公司及非关联股东利益的情形。截至本回复出具日，不存在严重影响发行人独立性或显失公平的关联交易。

综上，发行人资产完整，业务及人员、财务、机构独立，与控股股东及其控制的其他企业间不存在对发行人构成重大不利影响的同业竞争，不存在严重影响独立性或者显失公平的关联交易，符合《科创板首次公开发行股票注册管理办法（试行）》第十二条关于独立性的相关要求。

二、中介机构核查情况

（一）核查程序

保荐机构、发行人律师履行的核查程序如下：

1、取得发行人《审计报告》、销售及采购明细、研发投入明细、设备采购明细、固定资产清单、重要固定资产采购合同及发票、不动产权证书、知识产权清单及证书等资产权属凭证、员工名册、薪酬发放记录、组织架构图以及职责说明、

各部门岗位工作标准和制度、银行账户的资金流水，核查发行人销售及采购、财务部门、研发部门设置情况、人员构成情况，了解发行人资产权属及其使用情况，核查发行人生产经营的重要资产是否存在权属纠纷，资产是否被关联方占用，是否存在使用关联方资产的情形；

2、取得美国律师事务所 Burks Johansson LLP 出具的关于控股股东 AXT 的法律意见书、AXT 信息披露公告文件、审计报告或财务报表、采购及销售明细、采购及销售合同、固定资产清单、知识产权清单、员工名册、银行账户的资金流水，核查 AXT 及其控制的企业历史沿革、所属行业、主营业务、主要产品、主要原材料、生产流程、资产、人员构成等基本情况；核查 AXT 及其控制的企业是否与发行人存在重大不利影响的同业竞争，发行人相关销售、采购、资产、人员、技术是否与控股股东及其控制、参股的公司存在混同；

3、查阅发行人报告期内关联销售及关联采购交易明细、关联交易合同以及交易凭证、商标和技术许可合同，取得发行人关联方就关联交易出具的情况说明及访谈笔录，核查发行人向关联方采购的原因、停止向东方高纯采购对公司生产经营的影响及替代措施、生产设备来自于关联采购的具体情况、发行人与关联方关联交易金额及占比、变动趋势、关联交易产生的背景及真实性，发行人是否存在严重影响独立性的关联交易；

4、取得 AXT 与发行人签署的商标、技术使用许可协议、资金拆借合同和凭证；核查发行人使用关联方商标、技术是否获得必要授权，发行人生产经营是否对授权商标、技术构成重大依赖；

5、对发行人的房产、土地、专利、商标、软著等资产通过公开渠道进行查档，并结合期末存货、固定资产、在建工程及无形资产的盘点情况，核查发行人资产的准确性和完整性；

6、取得 AXT 出具的《关于避免同业竞争的承诺函》；

7、实地查看发行人及其子公司的生产场所及研发场所，查看发行人产品的生产流程，查看研发项目立项记录与研发过程记录；并对与管理、采购、销售、财务及研发负责人员进行访谈，了解公司在产供销及财务、研发等方面是否独立运行；

8、取得发行人的说明，对发行人报告期内主要客户、供应商，以及穿透 AXT

后的主要客户及供应商进行了访谈，对穿透 AXT 后的主要客户进行确认，了解与客户及供应商之间的交易内容、交易条款、实际执行情况，了解双方合作的历史，了解客户对公司产品质量的认可情况，了解与发行人之间是否存在关联关系及体外资金循环等情形，了解业务切换的相关情况；

9、对发行人报告期内主要客户、供应商，以及穿透 AXT 后的主要客户及供应商执行函证程序；

10、对发行人，其控股股东 AXT 及其主要管理人员，发行人董事、监事、高级管理人员、销售和采购负责人、关键财务人员、关键销售人员及关键采购人员等报告期内的流水情况进行核查，确认其是否存在体外资金循环及代垫费用等情形；

11、取得发行人的说明，查阅发行人及其控股子公司的工商档案、公司内部治理相关制度，对部分离任董事进行访谈，了解资产重组完成后，公司经营管理机构设置和运行情况、公司对控股子公司的管控方式，了解资产重组前后公司董事发生变化的原因和影响。

（二）核查意见

经核查，保荐机构和发行人律师认为，发行人资产完整，业务及人员、财务、机构独立，与控股股东及其控制的其他企业间不存在对发行人构成重大不利影响的同业竞争，不存在严重影响独立性或者显失公平的关联交易，符合《科创板首次公开发行股票注册管理办法》第十二条关于独立性的相关要求。

问题 2、关于业务重组

根据问询回复，（1）发行人以被重组方的原股东取得了通美有限的新增股权（重组对价）为依据认为其于 2020 年 12 月 9 日完成资产重组，但被重组方之一保定通美工商登记完成变更日期为 2021 年 1 月 12 日；（2）2021 年 5 月，发行人自 AXT 处收购美国通美。

请发行人说明：（1）保定通美收购的交易进程，公司认为在 2020 年 12 月 9 日即对其实现控制的依据；（2）收购美国通美未计入重组范围的原因及合理性；（3）将美国通美纳入重组范围，重新计算重组各方 2020 年度资产总额、营业收

入和利润总额等指标比较情况；(4) 2019 年度及 2020 年度重组方往来抵消具体情况及相关依据。

请保荐机构、发行人律师和申报会计师核查并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明事项

(一) 保定通美收购的交易进程，公司认为在 2020 年 12 月 29 日即对其实现控制的依据：

1、保定通美收购的交易进程

发行人收购保定通美的交易进程情况如下：

时间	交易进程情况
2020年12月9日	北京中锋资产评估有限责任公司出具《保定通美晶体制造有限责任公司股东拟转让股权涉及的保定通美晶体制造有限责任公司股东全部权益价值资产评估报告》(中锋评报字(2020)第01234号)。
2020年12月25日	保定通美的股东作出股东决定，同意AXT将其持有的保定通美100%股权全部转让给通美有限；本次股权转让后，保定通美将成为通美有限的全资子公司；公司性质由有限责任公司(外国法人独资)变更为有限责任公司(法人独资)。
	AXT与通美有限签署《股权转让协议》，AXT同意将其持有的保定通美100%的股权及该股权代表的相应股东权利和义务转让给通美有限，通美有限同意受让AXT持有的保定通美100%股权及该股权所代表的相应股东权利和义务。
	通美有限召开股东会，同意AXT以其持有的保定通美100%股权作为支付对价认购公司新增注册资本；AXT与通美有限签署《增资协议》，约定AXT以其持有的保定通美100%股权作为支付对价，认购通美有限新增注册资本。
	通美有限签署新的《保定通美晶体制造有限责任公司章程》。
2020年12月29日	通美有限完成工商变更登记并取得北京市通州区市场监督管理局核发的《营业执照》，保定通美原股东AXT取得了通美有限的新增股权(重组对价)，即通美有限已支付了全部重组对价。
2021年1月12日	保定通美完成工商变更登记并取得定兴县行政审批局核发的《营业执照》。

2、公司认为在2020年12月29日即对其实现控制的依据

结合《企业会计准则第 20 号-企业合并》应用指南的规定，公司完成对保定通美控制的判断标准及实际情况如下：

(1) 企业合并合同或协议已获得股东大会等通过

2020年12月25日，AXT与通美有限签署《股权转让协议》，该股权转让协议已经保定通美的股东审议通过。

(2) 企业合并事项需要经过国家有关主管部门审批的，已获得批准

根据相关法律规定，公司收购保定通美100%股权无需经国家有关主管部门审批。

(3) 参与合并各方已办理了必要的财产权交接手续

2020年12月25日，AXT与通美有限签署《股权转让协议》，约定AXT将其持有的保定通美100%股权转让给通美有限。该协议已于2020年12月25日生效，各方已确认相关股权已于同日完成交割，通美有限已于2020年12月25日成为保定通美的唯一股东。

(4) 合并方或购买方已支付了合并价款的大部分（一般应超过50%），并且有能力、有计划支付剩余款项

根据通美有限与AXT之间签署的《股权转让协议》和《增资协议》，通美有限收购保定通美100%股权的支付对价为通美有限向AXT增发的股权，且保定通美原股东取得通美有限的新增股权以增资完成工商变更登记并取得营业执照为准。

2020年12月29日，通美有限完成了重组事项的工商变更登记并取得了换发的新营业执照，即保定通美的原股东取得了通美有限的新增股权（重组对价）。据此，通美有限已于2020年12月29日支付完毕上述《股权转让协议》中约定的股权转让对价。

(5) 合并方或购买方实际上已经控制了被合并方或被购买方的财务和经营政策，享有相应的收益、承担相应的风险

根据2020年12月25日签署生效的《保定通美晶体制造有限责任公司章程》的规定，重组完成后，保定通美的最高权力机构仍为股东，因此，通美有限成为保定通美的唯一股东后，其有权依据《公司法》和保定通美公司章程的规定，依法行使相关股东职权，任免保定通美董事会成员，并进而通过董事会任免保定通美的管理层，对保定通美实施控制。

发行人、保定通美及保定通美原股东AXT共同出具了《关于资产重组事项の確認函》，确认：保定通美的股权转让已于股权转让协议签署日即完成交割；

自该等股权交割完成之日起，通美有限持有保定通美 100% 股权，并控制保定通美的财务和经营政策，享有保定通美的股东权利和义务，享有相应的收益并承担相应的风险。

此外，根据对保定通美本次工商变更登记经办人员以及工商主管部门工作人员的访谈确认，保定通美已于 2020 年 12 月底向其递交相关变更登记申请材料，但由于政府办理时间和程序原因，工商变更登记手续于 2021 年 1 月 12 日才完成。鉴于《公司法》《市场主体登记管理条例》等法律法规并未规定股权转让以工商变更登记作为生效要件，股权的工商变更登记系行政管理行为，该等变更旨在使公司相关登记事项具有公示及对抗善意第三人效力，且股权转让协议亦未将工商变更登记约定为股权转让的前提条件，因此，保定通美的工商变更登记是否完成并不影响股权转让协议及股权转让行为的有效性，该等工商变更登记的完成时间亦不影响股权转让的完成时间。通美有限已于 2020 年 12 月 25 日取得保定通美 100% 股权，成为其唯一股东，依法享有相关股东权利，并控制了保定通美的财务和经营政策，其对保定通美已实现控制，保定通美相关工商变更登记手续于 2021 年 1 月 12 日完成并不影响通美有限对保定通美实施控制。

综上，截至 2020 年 12 月 29 日，通美有限已对保定通美实现控制。

（二）收购美国通美未计入重组范围的原因及合理性；

1、2020 年 12 月资产重组与收购美国通美系公司实施的两次重组行为

为解决同业竞争，整合业务资源，公司于 2020 年 12 月进行了资产重组，重组完成后公司持有北京博宇、保定通美、朝阳通美、南京金美和朝阳金美 100% 股权。本次重组系对生产型资源的重组，重组完成后，公司整合了半导体衬底材料上游 PBN 坩埚、磷化铟多晶、高纯镓等原材料的供给，主要业务覆盖半导体衬底材料、PBN 材料及其他高纯材料的研发、生产和销售。重组前后，公司均未实现境外衬底材料的独立销售。本次重组，公司及被重组方原股东于 2020 年 12 月已签署相关《股权转让协议》、《增资协议》并履行了董事会或股东会等权利机构的审议程序，并在当月完成相关款项支付和资产交割。

公司收购美国通美，系为了使发行人直接面向境外衬底材料市场客户，进一步减少关联交易、同业竞争，是公司境内重组后的进一步延伸，主要系对境外采购和半导体衬底材料销售渠道的重组。收购美国通美后，发行人具备了完整的境

外市场独立销售能力。公司于 2021 年 5 月 6 日召开董事会审议通过公司向 AXT 以现金方式收购美国通美 100% 股权，同日，北京通美与 AXT 签订《股份转让协议》。

因公司境外投资还需要履行境外投资备案等前置审批程序，该等审批程序的完成时间存在不确定性，因此公司在 2020 年 12 月的董事会中，并未审议收购美国通美的事项。本次收购美国通美系由公司董事会于 2021 年 5 月单独审议通过，与 2020 年 12 月重组不存在互为前提的关系。

此外，上述相关方签署的协议中并未约定上述两次重组事项互为前提。

综上，公司 2020 年 12 月资产重组和 2021 年 5 月收购美国通美系发行人提交首发申请文件前一个会计年度或一期内实施的两次重组行为。

2、收购美国通美未计入重组范围的不存在规避《证券期货法律适用意见第 3 号》的情形

(1) 《首发业务若干问题解答（2020 年 6 月修订）》相关规定

根据《首发业务若干问题解答（2020 年 6 月修订）》“问题 36、业务重组与主营业务重大变化”的相关规定：

“发行人在报告期内发生业务重组，要依据被重组业务与发行人是否受同一控制分别进行判断。如为同一控制下业务重组，应按照《证券期货法律适用意见第 3 号》相关要求进行判断和处理；如为非同一控制下业务重组，通常包括收购被重组方股权或经营性资产、以被重组方股权或经营性资产对发行人进行增资、吸收合并被重组方等行为方式，发行人、中介机构可关注以下因素：

.....

12 个月内发生多次重组行为的，重组对发行人资产总额、资产净额、营业收入或利润总额的影响应累计计算。”

因此公司 2020 年 12 月资产重组和 2021 年 5 月收购美国通美均为同一控制下业务重组，应按照《证券期货法律适用意见第 3 号》相关要求判断和处理。

(2) 《证券期货法律适用意见第 3 号》相关规定

根据《〈首次公开发行股票并上市管理办法〉第十二条发行人最近 3 年内主营业务没有发生重大变化的适用意见——证券期货法律适用意见第 3 号》（以下简称《证券期货法律适用意见第 3 号》）的规定，发行人提交首发申请文件前一

个会计年度或一期内发生多次重组行为的，重组对发行人资产总额、营业收入或利润总额的影响应累计计算。

根据《证券期货法律适用意见第3号》中规定，发行人提交首发申请文件为2021年12月，根据上述规定发行人将提交首发申请文件前一个会计年度内的重组（即对北京博宇等5家主体的重组）进行合并计算；将提交首发申请文件前一期内的重组（即对美国通美的收购）进行计算。分别计算两次重组对发行人资产总额、营业收入或利润总额的影响后，再加总进行累计计算的情况下，由于2020年度美国通美尚未实际运行，且未开立银行账户，实缴资本及相关财务指标均为零，美国通美资产总额、营业收入或利润总额占发行人2020年度相关财务指标比例也为零。因此收购美国通美并不影响重组各方2020年度资产总额、营业收入或利润总额等指标比较情况，不存在规避《证券期货法律适用意见第3号》的情形。

（三）将美国通美纳入重组范围，重新计算重组各方2020年度资产总额、营业收入和利润总额等指标比较情况；

1、以2019年度指标进行计算

2020年12月，发行人完成对北京博宇等5家主体的收购，其2019年度相关指标对比情况如下：

单位：万元

主体/项目	2019年末 资产总额	2019年度 营业收入	2019年度 利润总额
北京通美 A	80,072.95	35,728.47	-1,507.98
保定通美 B	28,635.15	1,953.43	-2,902.24
朝阳通美 C	24,219.28	2,470.16	-1,457.28
朝阳金美 D	7,005.23	1,095.62	360.31
南京金美 E	9,340.66	5,781.28	942.58
北京博宇 F	12,659.92	9,492.30	1,541.82
对重组方的往来抵消 G	-8,238.45	-8,856.82	-881.63
被收购主体合计金额 H=B+C+D+E+F+G	73,621.79	11,935.97	-2,396.44
占比 (H/A)	91.94%	33.41%	158.92%

（1）上述重组系产业链整合且目前已运行超过一个完整的会计年度

本次重组的被重组方北京博宇主要负责 PBN 坩埚及其他 PBN 材料的生产

及销售，为发行人半导体衬底材料提供 PBN 坩埚耗材；被重组方南京金美及朝阳金美主要负责高纯镓及其他高纯化合物的生产及销售，其中高纯镓是发行人生产砷化镓衬底的主要原材料之一；被重组方朝阳通美及保定通美主要负责砷化镓的生产及销售，其业务及产线源自于发行人产线的搬迁。

综上，上述重组系围绕着发行人半导体衬底材料业务展开的产业链整合，上述资产重组未导致发行人主营业务发生变更，重组完成后减少了关联交易，避免了同业竞争，进一步增强了发行人的独立性。

(2) 相关指标符合《证券期货法律适用意见第 3 号》相关规定

由上可见，2019 年末资产总额以及当年营业收入相关指标均未超过 100%，而利润总额由于双方都为负数，计算结果超过 100%，但根据目前市场中相关案例及惯例情况，类似情形均未纳入指标计算范围，具体情况参见下文论述。

综上，以 2020 年 12 月为完成时点，2019 年度相关指标不属于《证券期货法律适用意见第 3 号》规定的需要运行一个完整会计年度方可申请发行的情形。同时，截止目前，距重组完成时点也已运行了一个完整的会计年度。

(3) 市场中相关案例情况

1) 深圳市泛海统联精密制造股份有限公司

在报告期内，深圳市泛海统联精密制造股份有限公司设立浦特科技（香港）并由浦特科技（香港）收购泛海统联（香港）100%的股份，被重组方利润总额为负，发行人在论证是否符合《证券期货法律适用意见第 3 号》的规定时未将利润总额指标纳入测算范围。

单位：万元

2018 年末/2018 年度	资产总额	营业收入	利润总额
重组方账面价值①	16,020.73	12,694.33	1,081.66
被重组方账面价值②	3,750.72	7,997.49	-288.53
占比=②/①	23.41%	63.00%	-

2) 山东天岳先进科技股份有限公司

山东天岳先进科技股份有限公司在判断其 2020 年收购天岳晶体股权及资产是否构成重大资产重组时，被收购主体和收购方重组前上一个年度利润总额均为负，未测算利润总额的影响。披露如下：

单位：万元

2019 年末/2019 年度	资产总额	营业收入	利润总额
重组方账面价值①	115,032.01	26,567.32	-16,531.68
被重组方账面价值②	42,413.92	122.56	-2,690.50
占比=②/①	36.87%	0.46%	-

(3) 麒麟合盛网络技术股份有限公司

2016 年麒麟合盛网络技术股份有限公司收购了同一控制下境外主体 APEX 和 Cybertron，重组方及被重组方重组前上一个年度利润总额均为负，其在论证是否符合《证券期货法律适用意见第 3 号》的规定时未将利润总额指标纳入测算范围。披露如下：

单位：万元

2015 年末/2015 年度	资产总额	营业收入	利润总额
重组方账面价值①	5,366.64	-	-3,341.33
被重组方账面价值②	3,670.03	5,516.54	-13,994.18
占比=②/①	68.39%	>100%	-

综上，2019 年度，发行人与被重组方（扣除与通美有限关联交易后）利润总额均为负数，被重组方的亏损规模高于通美有限，本次重组行为并未提升通美有限 2019 年度的利润总额，通美有限不存在拼凑利润的情形，不属于《适用意见第 3 号》规定的需要运行一个完整会计年度方可申请发行的情形。同时，截止目前，距重组完成时点也已运行了一个完整的会计年度。

2、以 2020 年度指标进行计算

若将美国通美纳入重组范围，重新计算重组各方 2020 年末资产总额、2020 年度营业收入和利润总额等指标对比的计算过程如下：

单位：万元

主体/项目	2020 年末 资产总额	2020 年度 营业收入	2020 年度 利润总额
北京通美 A	168,634.49	40,800.67	2,149.40
保定通美 B	32,811.80	7,159.40	-2,383.11
朝阳通美 C	29,939.56	6,018.06	-522.43
朝阳金美 D	10,828.24	3,890.71	1,559.89
南京金美 E	12,407.95	8,538.73	886.41
北京博宇 F	17,030.67	11,149.72	3,361.01
美国通美 G	-	-	-

对重组方的往来抵消 H	-6,642.24	-8,840.99	-2,064.60
被收购主体合计金额 I=B+C+D+E+F+G+H	96,375.98	27,915.63	837.18
对重组方持有被重组方长期股权投资的抵消 J	-55,782.07	-	-
剔除重组方外部投资机构融资款 K	-31,447.38	-	-
占比 (I/ (A+J))	85.40%	68.42%	38.95%
占比 (I/ (A+J+K))	118.39%	68.42%	38.95%

由上表可见，将美国通美纳入重组范围，2020 年度，被收购主体扣除关联交易后资产总额、营业收入和利润总额指标均未达到或超过通美有限相应指标的 100%，不属于《证券期货法律适用意见第 3 号》规定的需要运行一个完整会计年度方可申请发行的情形。仅在以 2021 年 5 月为重组完成时间，并根据 2020 年度相关指标进行计算，且剔除发行人 2020 年收到的外部投资机构增资款的情况下，资产总额指标超过 100%。

2020 年 11 月至 12 月，海通新能源等 10 家外部机构陆续与公司签署了增资协议及补充协议，上述外部投资机构自 2020 年 11 月至 12 月陆续将股权增资款打款给发行人，其中 2020 年 11 月打款金额为 1.49 亿元，2020 年 12 月打款金额为 1.66 亿元，合计为 3.14 亿元，针对上述事项，发行人已于 2020 年 11 月及 12 月收到增资款时进行了相应的会计处理，上述事项系发行人在经营过程中根据自身需求产生的外部融资行为。

综上，2020 年度，被收购主体扣除关联交易后资产总额、营业收入和利润总额指标均未达到或超过通美有限相应指标的 100%，不属于《证券期货法律适用意见第 3 号》规定的需要运行一个完整会计年度方可申请发行的情形。

（四）2019 年度及 2020 年度重组方往来抵消具体情况及相关依据。

根据《证券期货法律适用意见第 3 号》的规定，发行人报告期内存在对同一公司控制权人下相同、类似或相关业务进行重组的，如果被重组方重组前一个会计年度末的资产总额或前一个会计年度的营业收入或利润总额达到或超过重组前发行人相应项目 100%的，为便于投资者了解重组后的整体运营情况，发行人重组后运行一个会计年度后方可申请发行。被重组方重组前一会计年度与重组前发行人存在关联交易的，资产总额、营业收入或利润总额按照扣除该等交易后的口径计算。

根据上述规定，将重组方对北京通美的资产总额、营业收入或利润总额进行

了扣除。2019 年度以及 2020 年度抵消的往来具体情况如下：

单位：万元

主体/项目	2020 年度	2019 年度
资产总额		
被重组方对北京通美的应收票据 A	303.22	497.05
被重组方对北京通美的应收账款 B	2,430.45	4,070.00
被重组方对北京通美的应收款项融资 C	691.47	594.30
被重组方对北京通美的其他应收款 D	3,217.10	3,077.10
资产总额抵消合计 E=A+B+C+D	6,642.24	8,238.45
收入及利润总额		
被重组方对北京通美的应抵消营业收入 F	8,840.99	8,856.82
被重组方对北京通美的营业成本 G	6,756.98	7,975.19
被重组方对北京通美的利息支出 H	19.41	-
利润总额抵消合计 I=F-G-H	2,064.60	881.63

二、中介机构核查情况

（一）核查程序

保荐机构、发行人律师和申报会计师主要执行了以下核查程序：

1、查阅本次资产重组涉及的股东会决议、董事会决议、公司章程、股权转让协议、增资协议、工商登记资料及变更后的新营业执照等文件资料，保定通美资产重组后的最新公司章程、公司的说明与确认，查阅《企业会计准则第20号-企业合并》应用指南的相关规定，核查通美有限收购保定通美的交易进程；

2、查阅资产重组后通美有限取得的最新营业执照、发行人、保定通美和 AXT 出具的《关于资产重组事项的确认函》，对保定通美工商变更登记的经办人员以及工商主管部门工作人员进行访谈，并对保定通美董事长 MORRIS SHEN-SHIH YOUNG 以及总经理刘文森进行访谈，核查公司认为在 2020 年 12 月 29 日即对其实现控制的依据；

3、查阅发行人提供的重组方（通美有限）和被重组方（被收购主体）报告期内的财务报表，测算被重组方重组前一个会计年度末的资产总额或前一个会计年度的营业收入或利润总额占重组前发行人相应项目的比例情况，核查是否符合《适用意见第3号》等相关法律法规的相关规定。

（二）核查意见

经核查，保荐机构和发行人律师认为：

1、截至 2020 年 12 月 29 日，通美有限已对保定通美实现控制，相关依据充分；

2、2020年12月资产重组与收购美国通美系公司实施的两次重组行为，收购美国通美的相关指标不影响发行人2020年12月资产重组中被重组方占发行人资产总额、营业收入或利润总额指标，收购美国通美未计入重组范围不存在规避《证券期货法律适用意见第3号》的情形；

3、被重组方2019年末及2020年末的资产总额、2019年度及2020年度营业收入和利润总额均低于发行人相应项目，不属于《证券期货法律适用意见第3号》规定的需要运行一个完整会计年度方可申请发行的情形。

经核查，申报会计师认为：截至2020年12月29日，通美有限已对保定通美实现控制，相关依据充分。

问题 3、关于募投项目和产线搬迁建设

3.1

根据问询回复，（1）发行人本次拟募集资金约 11.6 亿元，其中投向砷化镓半导体材料项目约 3.6 亿元，补充流动资金 8 亿元；（2）砷化镓项目将使发行人实现 8 英寸砷化镓衬底的量产，预计共需投入约 11.2 亿元。其中晶体子项目拟使用募集资金 3.6 亿元，晶片子项目拟使用自有资金投入。报告期末，发行人货币资金余额约为 1.7 亿元；（3）大尺寸衬底的制备能力可以一定程度上反映厂商的技术实力。目前，发行人产品以 3 英寸磷化铟、6 英寸砷化镓为主，主要竞争对手已具备 6 英寸磷化铟衬底和 8 英寸砷化镓衬底的批量生产能力。发行人目前的市场份额和排名低于主要竞争对手，且产能规模不足。

请发行人说明：（1）大尺寸磷化铟衬底、砷化镓衬底的产线建设情况和量产进度，所需资金需求和来源情况；（2）结合产线建设需要、货币资金余额及使用安排情况等，分析募集资金用于补充流动资金的必要性和规模合理性，本次募集资金重点投向科技创新领域的具体安排。

回复：

一、发行人说明事项

(一) 大尺寸磷化铟衬底、砷化镓衬底的产线建设情况和量产进度，所需资金需求和来源情况；

1、大尺寸磷化铟衬底、砷化镓衬底的产线建设情况和量产进度

公司大尺寸磷化铟衬底、砷化镓衬底的产线建设情况和量产进度如下：

项目	产线建设情况	目前量产进度情况
大尺寸磷化铟衬底	尚未计划单独建设大尺寸磷化铟衬底产线	具备小批量生产能力
大尺寸砷化镓衬底	计划投资砷化镓半导体材料项目，建设年产 50 万片 8 英寸砷化镓衬底生产线	具备小批量生产能力

目前，公司 8 英寸砷化镓和 6 英寸磷化铟单晶生长和晶片加工工艺已经初步研发完毕，并具备小批量生产能力，大尺寸磷化铟衬底、砷化镓衬底的专线建设进度主要取决于下游市场的需求情况。

从行业未来发展趋势上看，目前全球砷化镓衬底以 4-6 英寸为主流直径，随着 Mini LED 以及 Micro LED 技术的逐渐成熟，其对 LED 芯片数量的需求将呈几何级数增长，砷化镓衬底也开始向 8 英寸发展；从竞争格局上看，公司全球主要竞争对手 Sumitomo 和 Freiberger 也已具备 8 英寸砷化镓衬底的生产能力，公司也需加快布局，并在新一轮产业周期中获得市场先机；与此同时，下游客户 Osram 已经向公司提出其未来三年关于 8 英寸砷化镓衬底的采购需求，IQE 亦向公司采购了 8 英寸样片进行测试；因此公司计划建设年产 50 万片 8 英寸砷化镓衬底生产线，尽快满足下游客户的需求。

目前，2 英寸和 3 英寸磷化铟衬底主要用于生产光模块，最终应用于数据中心、5G 通信等已经开始大规模商业化推广的领域，由于数据中心、5G 通信领域的需求较大，且国家出台了“东数西算”国家工程，带来对 2 英寸、3 英寸磷化铟衬底的超额需求，因此公司目前计划扩产 2 英寸及 3 英寸的磷化铟衬底生产能力。而 4 英寸、6 英寸磷化铟衬底主要面向高端传感器、硅光芯片等器件，现阶段主要服务于境外客户，用于车载激光雷达、VR/AR 眼镜等前沿领域，尚未大规模商业化推广，因此公司目前尚未有计划单独建立大尺寸磷化铟衬底产线。

2、所需资金需求和来源情况

大尺寸砷化镓衬底生产线建设项目即公司本次募集资金投资项目砷化镓半导体材料项目，总投资额为 112,053.63 万元，分为砷化镓（晶体）半导体材料项目和砷化镓（晶片）半导体材料两个子项目。砷化镓（晶体）半导体材料项目投资额 36,688.73 万元，拟使用募集资金 36,688.73 万元投入；砷化镓（晶片）半导体材料项目拟以自有资金投入，资金来源主要如下：

（1）历年盈利

报告期内，发行人实现净利润分别为-2,806.35 万元、6,027.42 万元和 9,403.45 万元，盈利能力快速上升，由于项目建设需要一定的周期，未来公司可利用历年实现的盈利进行分期投入晶片项目建设。

（2）银行贷款

2021 年末，公司短期借款金额为 7,782.47 万元，主要为向银行的抵押借款及信用借款，公司资产负债率为 27.85%，整体处于相对低位；2021 年度公司利息保障倍数为 30.18，偿债能力良好。

2021 年末，公司固定资产账面价值为 64,725.38 万元，应收账款账面价值为 21,863.45 万元，公司客户以行业内全球知名客户为主，其规模较大，信誉较好，回款不存在较大风险。未来，公司可根据资金需求及安排情况向银行申请贷款，或通过应收账款质押及保理等方式进行融资。

（二）结合产线建设需要、货币资金余额及使用安排情况等，分析募集资金用于补充流动资金的必要性和规模合理性，本次募资资金重点投向科技创新领域的具体安排。

公司原募集资金投资项目为砷化镓（晶体）半导体材料项目和补充流动资金，拟使用募集资金金额为 116,688.73 万元，为巩固公司磷化铟衬底领域的行业领先地位，进一步明确资金用途，在保持募集资金总额不变的情况下，公司拟新增磷化铟（晶片）半导体材料项目和半导体材料研发项目，变更前后，募集资金投资方向如下：

单位：万元

变更前	拟使用募集资金 金额	变更后	拟使用募集资金 金额
砷化镓（晶体）半导体材料项目	36,688.73	砷化镓（晶体）半导体材料项目	36,688.73

补充流动资金	80,000.00	磷化铟（晶片）半导体材料项目	18,118.98
		半导体材料研发项目	17,560.14
		补充流动资金	44,320.88
合计	116,688.73	合计	116,688.73

变更后募投项目的具体情况如下：

项目	砷化镓（晶体）半导体材料项目	磷化铟（晶片）半导体材料项目	半导体材料研发项目
具体所涉及及产品尺寸	8英寸砷化镓单晶晶棒	2、3英寸磷化铟衬底	8英寸砷化镓、6英寸磷化铟衬底相关工艺研究
项目产能	96.25吨	81万片（折合2英寸）	不涉及
对应衬底产能	50万片	81万片（折合2英寸）	不涉及
是否无需申请“窗口指导”	辽宁省朝阳市发展和改革委员会出具了《关于朝阳通美晶体科技有限公司砷化镓（晶体）半导体材料项目情况的说明》，并经发行人向朝阳市发改委咨询，确认根据国家、省有关“窗口指导”的文件要求，集成电路芯片、大硅片生产线等建设项目需申请国家“窗口指导”，公司砷化镓（晶体）半导体材料项目不属于“窗口指导”范围，不需要进行“窗口指导”，符合国家发改委和辽宁省发改委的指导精神。	不涉及“窗口指导”	非生产项目，不涉及“窗口指导”
备案情况	《关于<朝阳通美晶体科技有限公司砷化镓（晶体）半导体材料项目>项目备案证明》（朝喀开审发改备[2021]22号）	《关于<朝阳通美晶体科技有限公司磷化铟（晶片）半导体材料项目>项目备案证明》（朝喀开审发改备[2021]24号）	《关于<朝阳通美晶体科技有限公司半导体衬底材料研发项目>项目备案证明》（朝喀开审发改备[2022]20号）

综上，除补充流动资金项目外，变更后募投项目目前均已办理项目备案并取得项目备案证明；上述募投项目均不属于“窗口指导”范围，不需要进行“窗口指导”，后续尚待根据相关规定办理环评手续，相关程序不存在实质性障碍。

针对本次募投项目变更事项，公司已于2022年5月12日召开第一届董事会第十四次会议和第一届监事会第十四次会议进行了审议，独立董事发表了独立意见，并于2022年5月27日召开股东大会审议通过。变更后的募投项目中，除补

充流动资金项目无需办理项目备案和环评手续外，其他项目目前均已办理项目备案并取得项目备案证明，后续尚待根据相关规定办理环评手续。除此之外，变更后的募投项目无需履行其他批准或审核程序。

1、产线建设情况

(1) 目前产线建设情况

2021 年末，公司主要在建产线情况如下：

单位：万元

项目	预定使用用途	预算	已投入金额	截至 2021 年末建设进度
磷化铟晶体生长及晶片加工生产扩建项目	2-4 英寸磷化铟晶体和衬底生产车间及配套设施扩建	6,968.14	5,488.80	78.77%
单晶晶片和相关半导体材料生产项目	2-4 英寸砷化镓衬底生产车间及配套设施	24,232.45	17,546.72	72.41%
PBN 产品项目二	天津博宇 PBN 坩埚及其他材料生产车间及配套设施	7,233.00	4,835.26	66.85%
砷化镓晶体半导体材料生产项目	2-6 英寸砷化镓晶体生产车间及配套设施	19,263.18	15,410.54	80.00%
磷化铟单晶片生产项目	2-4 英寸磷化铟衬底生产车间及配套设施	3,475.71	2,992.93	86.11%
高纯半导体前期材料生产项目	高纯镓等材料生产车间及配套设施	7,692.70	7,138.06	92.79%
高纯砷项目	高纯砷车间及配套设施、行政楼	9,242.83	5,429.24	58.74%
合计		78,108.01	58,841.55	-
资金缺口				19,266.46

由上表可见，截至 2021 年末，公司主要产线建设项目预计资金缺口约为 19,266.46 万元。

(2) 未来产线建设情况

在砷化镓衬底领域，全球范围内 6 英寸及以下尺寸的砷化镓衬底已实现规模化量产，而 8 英寸砷化镓衬底也即将成为市场关注的焦点。公司战略方针是在巩固现有市场地位以及提升 6 英寸及以下尺寸砷化镓衬底产能的基础上，提前抢占大尺寸砷化镓衬底市场份额，因此，公司计划建设年产 50 万片 8 英寸砷化镓衬底及年产 400 万片砷化镓衬底（折合 2 英寸）生产线，总投资额为 112,053.63 万元。

在磷化铟衬底领域，公司经过多年经营与发展，凭借优异的性能和较高的技

术先进性获得了客户和市场的高度认可，已具备较强的行业影响力和品牌效应，因此公司战略方针是深化主营业务发展，扩大磷化铟衬底的产销规模，从而进一步提升规模效益和成本优势，巩固行业领先地位。因此，公司计划建设年产 81 万片（折合 2 英寸）磷化铟衬底生产线，总投资额为 18,118.98 万元。

综上，公司当前及未来均计划围绕半导体衬底材料进行一系列扩产计划，需要筹措资金满足公司快速发展的需求。

2、货币资金余额及使用安排情况

报告期各期末，公司货币资金余额分别为 10,737.67 万元、38,875.56 万元和 17,326.84 万元，2021 年末降幅较大，主要系一方面随着业务的增长，存货及应收账款增长较多；另一方面公司当年在固定资产等长期资产方面投入较大所致。

截至 2021 年末，公司货币资金余额为 17,326.84 万元，一方面将继续用于与公司日常经营相关的原材料采购、人员支出等；另一方面将兼顾产线建设进度情况，进行适当投入。

报告期内，公司主要通过进行引进外部投资者以缓解生产经营规模扩大而增长的营运资金需求。面对下游 5G、新一代显示、数据中心等市场逐步增长的需求，公司迫切需要通过实施本次募投项目补充流动资金，拓宽公司外部融资渠道，保障公司日常经营活动开展所需流动资金。

3、募集资金用于补充流动资金的必要性和规模合理性

（1）补充流动资金的必要性

公司目前的货币资金余额主要用于日常的原材料和设备采购、备货、项目研发等相关支出、工程费、接受劳务及支付职工薪酬、税费等各项经营活动相关支出以及长期发展相关的各项支出。随着公司产能和收入规模的不断增加，公司用于原材料采购、研发支出、职工薪酬等方面的支出将进一步增加，亟需筹集更多资金满足流动资金需要。

本次发行拟募集 44,289.38 万元用于补充流动资金，主要原因是一方面随着公司收入规模不断增长，公司对原材料采购需求相应增长，用于研发的支出及对项目的投入也不断增长，预计会产生流动资金投入需求；另一方面是市场快速发展，要求公司持续关注市场需求变化，拓展核心技术优势，公司未来仍有进一步研发投放新产品的需求，预计也会增加流动资金投入需求。此外，随着公司募投

项目的逐渐投入及建设运营，且随着公司总体的业务规模不断提升，对营运资金的需求也进一步增加。

流动资金到位后，将为公司项目建设提供充裕的流动资金，避免公司因资本性支出的增加而面临现金流短缺的困境，满足公司长期发展的需要。同时，流动资金的增加有利于提高公司的抗风险能力，避免因原材料、产成品价格波动和汇率变动对企业持续经营能力造成严重不利影响，保证公司主营业务稳定。此外，为适应行业技术快速发展的趋势和产品性能不断升级的需要，公司将在未来持续进行生产线的技术改造和新产品研发，需要企业具备较强的资金实力。本次募集资金的运用有利于公司优化资本结构，增强抗风险能力，为公司业务持续发展提供资金支持，为公司未来发展战略的实施提供有力保障。

（2）补充流动资金的规模合理性

1) 测算过程及原理

流动资金占用金额主要受公司经营性流动资产和经营性流动负债影响。公司利用销售百分比法测算未来营业收入增长所导致的相关流动资产及流动负债的变化，进而测算未来三年的流动资金缺口情况。

公司预测了 2022 年末、2023 年末和 2024 年末的经营性流动资产和经营性流动负债，并分别计算了各年末的经营性流动资金占用金额（即经营性流动资产和经营性流动负债的差额）。经营性流动资产（应收账款、应收票据、应收款项融资、预付款项、存货）和经营性流动负债（应付账款、合同负债）占营业收入的百分比按 2019-2021 年度实际指标平均情况进行确定。

公司未来三年新增流动资金缺口计算公式如下：

新增流动资金缺口=2024 年末流动资金占用金额-2021 年末流动资金占用金额

2) 收入增长率的假设

公司 2019 年-2021 年营业收入及增长情况如下：

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
营业收入（万元）	85,734.52	58,317.04	46,222.68
收入复合增长率	36.19%		

2019 年-2021 年，公司营业收入复合增长率为 36.19%，以此作为测算依据，

假设 2022 年-2024 年公司营业收入的增长率为 36.19%，其对应营业收入预计金额分别为 116,761.84 万元、159,017.95 万元和 216,566.55 万元。（该测算不代表公司或 AXT 对未来三年的收入及盈利预测，也不构成公司或 AXT 对业绩的承诺。）

3) 公司未来新增流动资金缺口的测算

根据公司 2021 年度经审计财务报表，公司主营业务的经营性流动资产和经营性流动负债项目占当期营业收入的比重情况如下：

单位：万元

项目	2021 年末	近三年平均占比
应收账款	22,195.99	26.88%
应收票据	1,489.15	3.16%
应收款项融资	6,188.39	5.21%
预付款项	779.51	0.84%
存货	40,103.45	52.11%
经营性流动资产合计	70,756.49	88.20%
应付账款	12,251.26	20.92%
合同负债	515.39	0.37%
经营性流动负债合计	12,766.65	21.19%
营运资金占用金额	57,989.84	67.01%

假设未来公司整体经营环境、国际贸易政策、市场需求等外部条件未发生重大变化，以 2022 年-2024 年为预测期，公司补充流动资金需求规模测算过程如下：

单位：万元

项目	2022 年（预计）	2023 年（预计）	2024 年（预计）
营业收入	116,761.84	159,017.95	216,566.55
应收账款	31,379.86	42,736.23	58,202.47
应收票据	3,690.16	5,025.63	6,844.41
应收款项融资	6,083.56	8,285.20	11,283.62
预付款项	976.16	1,329.43	1,810.55
存货	60,849.06	82,870.33	112,861.11
经营性流动资产合计	102,978.80	140,246.82	191,002.16
应付账款	24,428.44	33,269.09	45,309.18
合同负债	429.42	584.83	796.48

经营性流动负债合计	24,857.86	33,853.92	46,105.66
营运资金占用金额	78,120.94	106,392.90	144,896.50
新增营运资金需求			86,906.66

根据上述测算，公司未来三年新增营运资金需求为 86,906.66 万元，公司本次拟使用募集资金 44,289.38 万元用于补充流动资金具有合理性。

综上所述，公司采用销售百分比法对公司未来三年流动资金缺口进行测算，各项假设前提及参数设置合理，测算过程合理，公司本次补充流动资金 44,289.38 万元的金额与现有资产、业务规模相匹配。

4、本次募资资金重点投向科技创新领域的具体安排

公司所处行业属于中国证监会发布的《上市公司行业分类指引（2012 年修订）》之“计算机、通信和其他电子设备制造业（分类代码：C39）”及国家统计局发布的《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）之“计算机、通信和其他电子设备制造业”下的“电子元件及电子专用材料制造”（C3985）。根据《上海证券交易所科创板企业发行上市申报及推荐暂行规定》，公司属于符合科创板定位的新一代信息技术行业。

本次募集资金扣除发行费用后将全部用于公司主营业务发展，包括将建设形成年产 50 万片 8 英寸砷化镓衬底及年产 400 万片砷化镓衬底（折合 2 英寸）生产能力的砷化镓半导体材料项目和年产 81 万片磷化铟衬底（折合 2 英寸）生产能力的磷化铟半导体材料项目，通过新增生产线扩大产能，加快客户订单响应速度，提升供货能力，巩固公司市场竞争地位，满足客户更大批量、更快供货、更高品质的产品需求，为公司业绩持续增长打下坚实的基础。

公司将依据自身业务布局、III-V 族化合物半导体材料行业发展趋势，以及终端客户需求的变化，开展半导体材料研发项目。公司计划针对以下技术方向开展研发攻关，分别为高品质 8 英寸砷化镓抛光片工艺研发、砷化镓和磷化铟半导体晶片表征技术研发、高品质低表面缺陷磷化铟晶片研发、6 英寸磷化铟晶体生长工艺改进与升级，以及 8 英寸砷化镓晶体生长工艺研发。半导体材料研发项目的实施，有助于公司在技术和产品不断推陈出新的市场环境中掌握主动权，获得竞争优势，为公司未来的利润增长提供坚实保障。

随着公司经营规模增长，公司对设备、材料采购需求相应增长，研发支出及

新项目投入也不断增长，预计会产生流动资金投入需求，另一方面半导体行业的发展变化日新月异，公司需要持续关注市场需求变化，拓展核心技术优势，公司未来仍有进一步研发投放新产品的需求，预计也会增加流动资金投入需求。公司补充流动资金拟重点布局半导体材料科技创新领域，包括但不限于现有产线升级改造、加大新产品及新技术研发投入、研发人才队伍建设等方向，以保证公司业务的顺利开展，提高公司在化合物半导体材料市场竞争力。

上述募投项目的实施将进一步加强公司科技创新的核心实力，不会导致公司与控股股东 AXT 及其控制的其他企业产生同业竞争，亦不会对公司的资产完整性、独立性产生不利影响。本次募集资金所投资生产和研发的领域，属于《上海证券交易所科创板企业发行上市申报及推荐暂行规定》第四条第（一）款中的“新一代信息技术领域”的产业领域，募集资金投向的领域具有科技创新属性。

3.2

根据申报材料，（1）发行人报告期内多条产线搬迁，如砷化镓衬底产线自北京搬迁至辽宁朝阳和河北保定，南京金美将产线搬迁至朝阳金美，北京博宇陆续将生产设备等搬迁到朝阳博宇等厂区等；（2）根据行业惯例，生产设备、生产地点、生产工艺等发生重大变化，需要重新进行产品认证，认证周期通常需要三个月至一年；（3）发行人固定资产主要为生产设备和房屋及建筑物，在建工程主要为产线扩建投入，报告期末，固定资产账面价值为 64,725.38 万元，在建工程账面价值为 21,883.21 万元。

请发行人说明：（1）发行人产线搬迁原因及进展，产线搬迁对公司生产经营的影响；（2）不同类别和尺寸半导体衬底产品的产能情况，限制产能的主要生产环节、设备及资源情况；报告期内，产能增长与固定资产机器设备规模的匹配情况；（3）在建工程建设进度是否符合原计划，若否，说明建设进度延后的原因，是否存在实质障碍。

回复：

一、发行人说明事项

（一）发行人产线搬迁原因及进展，产线搬迁对公司生产经营的影响；

发行人将砷化镓衬底产线自北京搬迁至辽宁朝阳和河北保定，南京金美将产线搬迁至朝阳金美，北京博宇将生产设备等搬迁到朝阳博宇等厂区，具体情况如下：

产线搬迁前主体	产线搬迁去向主体	搬迁内容	搬迁时间
北京通美	朝阳通美	砷化镓晶体产线	2019 年度
	保定通美	砷化镓晶片产线	
南京金美	朝阳金美	高纯金属及化合物产线	
北京博宇	朝阳博宇	PBN 制品主要生产设备	

上述主体产线搬迁的主要原因如下：

1、北京通美位于北京市通州区，因通州区成为北京市的城市副中心，其产业政策调整相对较大，城市规划亦存在较大变动，给与制造业进一步发展的空间相对有限。同时，2018 年下半年，北京博宇接到北京市通州区人民政府房屋征收办公室关于其所租赁厂房将被征收的通知，北京博宇无法再继续使用相关租赁房产。

2、朝阳及保定等地区招商引资政策相对较好，尤其是辽宁朝阳地区，其在喀左经济开发区设立半导体新材料产业园，并致力于在 5 至 10 年内实现从化合物半导体高纯材料到化合物半导体衬底的产业链布局，全力打造中国“北方硅谷”，其具有较强的政策优势与产业集聚效应。并且，朝阳及保定等地区土地、厂房建设、人工成本、水电等燃动成本相对较低，便于公司降本增效，进一步增强盈利能力。

3、公司主营业务以围绕着化合物半导体衬底材料展开，其中北京博宇主要从事 PBN 坩埚的生产及销售，南京金美主要从事高纯镓等相关高纯材料的生产及销售，上述产品均系公司化合物半导体衬底材料的重要耗材及原材料，将产线一并搬迁至辽宁朝阳地区，有利于进一步提升公司上下游产业链的地域紧密型，降低运输成本，形成产业集聚，增强协同效应。

上述搬迁事项自 2019 年度开始，于当年基本完成搬迁工作，并在朝阳及保定地区重新开展客户认证及生产。

2018 至 2021 年度，公司分别实现收入 49,028.00 万元、46,222.68 万元、58,317.04 万元和 85,734.52 万元。2019 年度，受搬迁事项影响，公司收入有所下

滑，2020 年度及 2021 年度，公司收入分别同比上涨 26.17%和 47.01%，呈现快速增长态势。

综上，公司产线搬迁的原因系北京城市规划等政策变化、企业降本增效、产业集聚等综合影响所致，目前搬迁工作已完成，新生产线的客户认证工作已基本完成，公司经营状况良好，报告期内收入呈现快速增长态势，不存在因搬迁事项导致对公司未来生产经营等方面产生重大不利影响之情形。

(二) 不同类别和尺寸半导体衬底产品的产能情况，限制产能的主要生产环节、设备及资源情况；报告期内，产能增长与固定资产机器设备规模的匹配情况；

1、不同类别和尺寸半导体衬底产品的产能情况，限制产能的主要生产环节、设备及资源情况；

化合物半导体衬底产品的生产过程主要包括以下步骤：多晶合成（磷化铟、砷化镓）、单晶生长、切割、磨边、研磨、抛光、清洗、封装等步骤。主要生产环节及所需相关主要设备情况如下：

步骤	主要生产工序	所需主要设备
①	多晶合成（磷化铟、砷化镓）	多晶合成炉
②	单晶生长	单晶炉
③	切割	切割机、雕铣机
④	磨边	磨边机
⑤	研磨	研磨机
⑥	抛光	抛光机、旋压机
⑦	清洗	清洗机、甩干机、酸雾塔
⑧	封装	包装机、测试仪、打标机

上述主要生产工序中，对于单晶晶棒（单晶生产工序形成）后道处理工序，如切磨抛等，相关设备可共用，但需针对不同尺寸的产品更换相应吸盘等模具并进行工艺调试；因此，公司的产能具有一定的柔性，产能主要由前道处理工序单晶生长环节的相关设备及工艺所决定。

单晶生长环节使用的主要设备为单晶炉，由于晶体生长需要在密闭环境中进行，且单晶炉及控制器等配套设备较占用生产场地，因此单晶炉的种类和数量是决定瓶颈产能从而影响公司总体产能的最主要因素。

公司各产品类别的单晶炉主要分为小尺寸单晶炉(2 英寸、3 英寸及 4 英寸)

和大尺寸单晶炉（6英寸、8英寸）两类，各类别单晶炉均具备向下兼容生产小尺寸单晶的能力，但需要更换炉芯并进行相关工艺调整。报告期各期末，公司不同类别和尺寸相近的半导体衬底产品的产能情况如下：

半导体衬底产品类别	尺寸	产能（万片）		
		2021年度	2020年度	2019年度
磷化铟衬底 （折合2英寸）	4英寸及4英寸以下	40.60	30.70	26.70
	6英寸	0.18	-	-
	合计	40.78	30.70	26.70
砷化镓衬底 （折合2英寸）	4英寸及4英寸以下	115.00	97.25	82.50
	6英寸及6英寸以上	198.64	135.00	108.00
	合计	313.64	232.25	190.50
锗衬底材料 （折合2英寸）	4英寸及4英寸以下	121.70	100.80	113.00
	6英寸	21.60	21.20	9.00
	合计	143.30	122.00	122.00

2、报告期内，产能增长与固定资产机器设备规模的匹配情况；

报告期内，公司小尺寸半导体衬底产品（2英寸、3英寸及4英寸）和大尺寸半导体衬底产品（6英寸、8英寸）各年度产能（折合2英寸）与固定资产机器设备中的单晶炉规模具体情况如下：

产品类别	尺寸	项目	2021年度	2020年度	2019年度
磷化铟衬底	小尺寸	产能（片）	406,000	307,000	267,000
		单晶炉台数指数	1,544	1,160	1,000
		单台设备产能指数	263	265	267
	大尺寸	产能（片）	1,800	-	-
		单晶炉台数指数	1,000	-	-
		单台设备产能指数	1.80	-	-
砷化镓衬底	小尺寸	产能（片）	1,150,000	972,500	825,000
		单晶炉台数指数	1,444	1,190	1,000
		单台设备产能指数	796	817	825
	大尺寸	产能（片）	1,986,400	1,350,000	1,080,000
		单晶炉台数指数	1,866	1,255	1,000
		单台设备产能指数	1,065	1,076	1,080
锗衬底	小尺寸	产能（片）	1,217,000	1,008,000	1,130,000

		单晶炉台数指数	1,071	893	1,000
		单台设备产能指数	1,136	1,129	1,130
	大尺寸	产能（片）	216,000	210,000	90,000
		单晶炉台数指数	2,143	2,143	1,000
		单台设备产能指数	101	98	90

注：单晶炉台数指数系以 2019 年度为基数所折算数值。单台设备产能指数=产能/单晶炉台数指数。

报告期内，单晶炉台数指数的增长与公司整体产能增长趋势及增长比例基本一致。从产品大类上看，不同类型的衬底产品，受其产品特性、所使用单晶炉差异以及晶体生长工艺不同等因素影响，其单台设备产能指数差异较大。

（1）磷化铟衬底

报告期内，小尺寸磷化铟衬底单台设备产能指数较为稳定，整体产能随着单晶台数指数的增加而增加；2021 年度，随着公司 6 英寸磷化铟产品研发的推进，公司新增 6 英寸磷化铟单晶炉，但由于大尺寸单晶长晶难度相对较高，且 6 英寸长晶工艺尚未达到完全成熟状态，单台设备产能指数相对较低。

（2）砷化镓、锗衬底

报告期内，磷化铟衬底和锗衬底台均产能整体较为稳定。其中，大尺寸锗衬底在 2019 年度单台设备产能指数相对较低，报告期内，公司将硅-硼-镓共掺杂技术应用用于大尺寸锗晶体的生产，逐步改善了锗晶体轴向掺杂均匀性，提高了大尺寸锗衬底的单位产能，使得其单台设备产能指数逐年上升。

综上，报告期内，公司各类型半导体衬底材料产能增长与单晶炉台数指数的规模基本匹配。

（三）在建工程建设进度是否符合原计划，若否，说明建设进度延后的原因，是否存在实质障碍。

2021 年末，公司在建工程账面价值为 21,883.21 万元，其实施进度等相关情况如下：

项目	预定使用用途	预算	2021 年末 余额	已经投入 金额	建设周期	预计完成 时间	原计划完 成时间	截至 2021 年 末建设进度
磷化铟晶体生长及晶片加工生产扩建项目	2-4 英寸磷化铟晶体和衬底生产车间及配套设施扩建	6,968.14	781.85	5,488.80	51 个月	2022.12	2022.12	78.77%

单晶晶片和相关半导体材料生产项目	2-4 英寸砷化镓衬底生产车间及配套设施	24,232.45	996.97	17,546.72	48 个月	2022.5	2021.12	72.41%
PBN 产品项目二	天津博宇 PBN 坩埚及其他材料生产车间及配套设施	7,233.00	909.11	4,835.26	48 个月	2022.6	2022.5	66.85%
砷化镓晶体半导体材料生产项目	2-6 英寸砷化镓晶体生产车间及配套设施	19,263.18	5,023.19	15,410.54	48 个月	2022.6	2022.6	80.00%
磷化铟单晶片生产项目	2-4 英寸磷化铟衬底生产车间及配套设施	3,475.71	2,264.51	2,992.93	60 个月	2022.12	2022.9	86.11%
高纯半导体前期材料生产项目	高纯镓等材料生产车间及配套设施	7,692.70	3,018.03	7,138.06	36 个月	2022.5	2021.9	92.79%
高纯砷项目	高纯砷车间及配套设施、行政楼	9,242.83	5,428.89	5,429.24	15 个月	2022.10	2022.10	58.74%
其他	-	-	3,460.66	-	-	-	-	-
合计	-	-	21,883.21	58,841.55	-	-	-	-

由上可见，在建工程整体建设进度基本符合原计划安排，个别项目略有延后主要受施工过程中部分设计变更，以及疫情影响导致，具体情况如下：

1、单晶晶片和相关半导体材料生产项目原计划完成时间为 2021 年 12 月，预计完成时间为 2022 年 5 月，延后原因主要系 2021 年末相关部门对该项目进行初步竣工验收，在验收过程中专家提出整改意见，导致后续验收有所推迟。目前该项目已完成验收。

2、磷化铟单晶片生产项目原计划完成时间为 2022 年 9 月，预计完成时间为 2022 年 12 月，延后原因主要系施工工艺调整导致设计有所变更，以及因疫情影响导致轻钢龙骨材料、氢氧气汇流排材料、电梯设备等相关厂商供货延后。

3、高纯半导体前期材料生产项目原计划完成时间为 2021 年 9 月，预计完成时间为 2022 年 5 月，主要系该项目外购定制类设备较多，因疫情影响导致相关厂家没有如期完成。截止目前，上述设备均已陆续到位并完成安装，项目整体建设基本完成。

上述项目均已获得备案及环评手续，后续施工及相关进展不存在实质性障碍。

问题 4、关于销售收入与毛利率

4.1

根据招股说明书及首轮问询回复，(1) 发行人曾向 AXT 提供来料加工服务，

并按照净额法确认收入，2018年8月起，上述业务由委托加工转为一般贸易模式，并按照总额法确认收入；（2）中介机构采用函证、视频或实地走访、抽样检查等方式对报告期内的营业收入进行了核查，未区分境内外收入分别进行说明，未就通过 AXT 和美国通美实现销售收入所进行的核查程序及核查结论进行说明。

请发行人说明：公司与 AXT 就上述业务合作方式及具体情况在 2018 年 8 月前后变化情况，业务性质由委托加工转为一般贸易模式的依据，报告期内按照总额法确认收入确认是否符合《企业会计准则》。

请保荐机构、申报会计师说明：（1）按境内外销售收入分别列示函证及走访或视频询问的核查情况；（2）境外销售收入走访或视频询问具体情况，视频询问过程中对被访谈对象身份核实情况、视频询问确认内容及后续替代程序确认情况、结合视频访谈的局限性所采取的额外措施，是否取得相关外部证据；（3）细节测试等实质性程序的核查比例的充分性；（4）通过 AXT 所实现销售收入部分的终端销售情况核查方法、核查比例及核查结论，是否取得第三方依据；（5）通过美国通美实现销售收入的核查方法、核查比例及核查结论，是否取得第三方依据。

回复：

一、发行人说明事项

（一）公司与 AXT 就上述业务合作方式及具体情况在 2018 年 8 月前后变化情况

公司设立之初，境内合格供应商较少，且公司主要客户均为境外客户，因此长期以来，公司主要以来料加工的模式为控股股东 AXT 提供晶体、晶片的加工、生产服务，并与 AXT 签订《来料加工销售合同》。随着境内半导体行业发展，境内客户迅速成长，且境内原材料供应商生产水平逐步提高，原材料境内采购比例不断增长，自 2018 年 8 月开始，公司开始调整与 AXT 的交易模式，转为一般贸易模式，此类来料加工的业务已经基本停止，开始与 AXT 签订了《一般贸易销售合同》。公司与 AXT 就交易方式及具体情况在 2018 年 8 月前后变化情况如下：

项目	2018年8月以前	2018年8月以后
销售类型	来料加工	一般贸易
业务模式	AXT 作为境外销售与原	由发行人自行采购生产所需的主要原材料以

	材料的采购主体，向公司提供晶体、晶片生产的主要原材料等，并交由公司加工后向其交付半导体衬底产品，并由其向境外客户进行销售	及辅料，供应商包括 AXT 以及其他第三方供应商，由发行人自行决定采购的原材料的品质、规格等，而后销售给 AXT。其中，公司自行安排向 AXT 采购原材料，与产品销售无实物对应关系；公司向 AXT 采购原材料的价格以 AXT 向其供应商采购的价格为参考，不存在交易价格显失公允的情形。
主要原材料来源	由 AXT 提供原材料或向 AXT 指定的供应商采购，委托加工技术标准和质量要求由 AXT 制定	发行人与 AXT 就产品数量、标准等协商达成协议，原材料的供应商、品种规格由发行人自行决定，AXT 并不就具体的原材料供应商进行指定，亦不就发行人向供应商采购的价格、数量和生产安排作出限制
在转让商品之前或之后是否承担了该商品的存货风险	对于 AXT 提供的原材料，其存货所有权和控制权属于 AXT，发行人仅承担因保管不善等导致的存货毁损、灭失风险	对于采购的原材料，其存货所有权和控制权属于发行人，发行人需要承担存货毁损、灭失风险以及价格波动等风险。此外，发行人全程跟踪产品的品质控制，并负责产品的安排发货及出口事宜
是否可以自主决定所交易商品的价格	产品价格不包含 AXT 所提供原材料成本，仅覆盖加工费及其他成本（自行采购的主料及辅料、人工、折旧、摊销等），不具备对最终产品的完整销售定价权。	具有自主定价权，对价覆盖所有投入的主料、辅料、人工、折旧、摊销等。原材料的采购价格和产成品的销售价格由发行人分别与供应商、AXT 按照独立的供需双方根据市场化商业原则协商，对于最终产品的完整销售价格具有自主定价权

（二）业务性质由委托加工转为一般贸易模式的依据，报告期内按照总额法确认收入确认是否符合《企业会计准则》

1、业务性质由委托加工转为一般贸易模式的依据

业务性质由委托加工转为一般贸易模式的依据为公司向 AXT 销售砷化镓衬底、磷化铟衬底、锗衬底，该商品转让给 AXT 之前由公司控制，能够主导该商品的使用并从中获得几乎全部的经济利益，对客户承担主要责任，承担存货风险并拥有定价权。

此外，在加工贸易模式下，公司对于进口料件及对应出口成品数量需向海关办理来料加工手册，在执行完手册后，向海关提交结案申请并经其验证审核后，核销海关手册并下发结案通知书。在业务模式转为一般贸易后，公司不再申领新的来料加工海关手册。

2、报告期内按照总额法确认收入确认是否符合《企业会计准则》

报告期内，公司于 2019 年 1 月 1 日至 2019 年 12 月 31 日执行财政部于 2006

年颁布的《企业会计准则第 14 号——收入》（财会【2006】3 号），自 2020 年 1 月 1 日起执行财政部 2017 年修订的《企业会计准则第 14 号——收入》（财会【2017】22 号）。根据新旧收入准则的规定并结合公司与 AXT 交易实质，报告期内，公司在与 AXT 销售业务中的身份为主要责任人，公司与 AXT 的业务收入采用总额法核算，符合《企业会计准则》的规定。相关准则及具体分析如下：

（1）相关准则

1)《企业会计准则第 14 号—收入（2017 年修订）》第三十四条规定企业应当根据其在向客户转让商品前是否拥有对该商品的控制权，来判断其从事交易时的身份是主要责任人还是代理人。企业在向客户转让商品前能够控制该商品的，该企业为主要责任人，应当按照已收或应收对价总额确认收入；否则，该企业为代理人，应当按照预期有权收取的佣金或手续费的金额确认收入，该金额应当按照已收或应收对价总额扣除应支付给其他相关方的价款后的净额，或者按照既定的佣金金额或比例等确定。

企业向客户转让商品前能够控制该商品的情形包括：①企业自第三方取得商品或其他资产控制权后，再转让给客户；②企业能够主导第三方代表本企业向客户提供服务；③企业自第三方取得商品控制权后，通过提供重大的服务将该商品与其他商品整合成某组合产出转让给客户。

在具体判断向客户转让商品前是否拥有对该商品的控制权时，企业不应仅局限于合同的法律形式，而应当综合考虑所有相关事实和情况，这些事实和情况包括：①企业承担向客户转让商品的主要责任；②企业在转让商品之前或之后承担了该商品的存货风险；③企业有权自主决定所交易商品的价格；④其他相关事实和情况。

2)《企业会计准则第 14 号—收入（应用指南 2018）》中主要责任人或代理人的判断原则

企业在判断其是主要责任人还是代理人时，应当根据其承诺的性质，也就是履约义务的性质，确定企业在某项交易中的身份是主要责任人还是代理人。企业承诺自行向客户提供特定商品的，其身份是主要责任人；企业承诺安排他人提供特定商品的，即为他人提供协助的，其身份是代理人。

企业应当首先识别向客户提供的特定商品，然后企业应当评估特定商品在转

让给客户之前，企业是否控制该商品。企业在将特定商品转让给客户之前控制该商品的，企业为主要责任人；相反，企业在特定商品转让给客户之前不控制该商品的，企业为代理人。

3)《监管规则适用指引——会计类第1号》中关于按总额或净额确认收入的相关指引

根据收入准则的相关规定，企业向客户销售商品或提供劳务涉及其他方参与其中时，应当根据合同条款和交易实质，判断其身份是主要责任人还是代理人。企业在将特定商品或服务转让给客户之前控制该商品或服务的，即企业能够主导该商品或服务的使用并从中获得几乎全部的经济利益，为主要责任人，否则为代理人。在判断是否为主要责任人时，企业应当综合考虑其是否对客户承担主要责任、是否承担存货风险、是否拥有定价权以及其他相关事实和情况进行判断。企业应当按照有权向客户收取的对价金额确定交易价格，并计量收入。主要责任人应当按照已收或应收的对价总额确认收入，代理人应当按照预期有权收取的佣金或手续费（即净额）确认收入。

（2）具体分析

针对上述会计准则规定，公司向 AXT 采购原材料并向 AXT 销售砷化镓衬底、磷化铟衬底、锗衬底等产品的业务，在向 AXT 转让商品前能够控制该商品，公司为主要责任人，符合采用总额法确认收入的要求，具体分析如下：

1) 公司向客户转让商品前能够控制该商品

①公司取得了向 AXT 采购原材料的控制权

公司向 AXT 采购相关原材料后，可根据订单情况自行安排用于其他客户的砷化镓衬底、磷化铟衬底、锗衬底的生产，也可以用于 AXT 相关产品，并非特定专门用于向 AXT 销售的产品。

因此，公司能够主导自 AXT 采购原材料的使用，获取使用上述原材料生产产品对外销售产生的经济利益，公司取得了上述原材料的控制权。

②公司将自 AXT 采购原材料与其主要原材料生产成衬底产品销售给 AXT

公司从 AXT 的原材料主要为高纯砷、坩埚材料、锗锭、切磨抛材料、包装材料等，对 AXT 销售的产品主要是砷化镓衬底、磷化铟衬底、锗衬底。公司从 AXT 采购原材料后，需要与其他主要原材料进行配料，经过多晶合成、长晶、切

割、磨片、研磨、抛光、清洗、测试等复杂生产工序，最终形成砷化镓衬底、磷化铟衬底、锗衬底向 AXT 进行销售，生产前后相关物料的元素成分、产品用途等已发生显著变化。

综上，公司在取得自 AXT 采购原材料的控制权后，通过与其他主要原材料生产成砷化镓衬底、磷化铟衬底、锗衬底销售给 AXT。因此，公司向 AXT 转让商品前能够控制该商品。

2) 公司承担向客户转让商品的主要责任

公司提供的产品需符合双方约定的质量标准，如客户在生产过程中发现公司提供的产品质量不合格，公司应进行退换或补货，产生的费用由公司承担，公司承担对商品的质量保证、提供售后服务等主要责任。因此，公司在与 AXT 的交易中充当主要责任人角色，承担向 AXT 转让商品的主要责任。

3) 公司承担了商品的存货风险

存货风险主要包括公允价值变动风险、呆滞积压风险及毁损灭失风险，公司承担了商品的存货风险，具体分析如下：

①原材料/产成品交付后相关风险转移至公司/AXT；

②公司与 AXT 签订原材料采购订单时，原材料生产的产品是否最终销售并获得收益存在一定不确定性；公司承担原材料呆滞积压风险；

③公司向 AXT 采购原材料的价格以 AXT 向其供应商采购的价格为参考；公司承担原材料公允价值变动风险；

④公司自行安排 AXT 采购原材料的使用，与产品销售无实物对应关系；公司承担产成品公允价值变动风险；

因此，公司承担了从 AXT 采购原材料及向其销售产成品的存货风险。

4) 公司拥有销售定价权

公司以成本加成的定价方式向 AXT 销售产品。公司向 AXT 销售产品价格与平均销售价格的差异主要体现在客户对衬底产品的性能要求不同，产品的尺寸、技术参数、薄厚、边缘的角度决定了产品价格有所差异。总体来看，公司销售给 AXT 砷化镓衬底、磷化铟衬底、锗衬底的价格合理。

因此，公司拥有产品完整销售定价权。

5) 公司承担向 AXT 销售商品的款项回收信用风险

①公司与 AXT 间结算存在一定信用期。

②公司与 AXT 间采购、销售单独结算，不存在差额结算的情形。

因此，公司承担向 AXT 销售商品的款项回收信用风险。

综上所述，公司在一般贸易模式下向 AXT 销售砷化镓衬底、磷化铟衬底、锗衬底，该商品转让给 AXT 之前由公司控制，能够主导该商品的使用并从中获得几乎全部的经济利益，对客户承担主要责任，承担存货风险并拥有定价权，符合身份为主要责任人的相关规定。根据前述会计准则规定，报告期内，主要责任人应当按照已收或应收的对价总额确认收入，与公司按总额法确认通过一般贸易向 AXT 销售砷化镓衬底、磷化铟衬底、锗衬底产品销售收入相符。

（三）关于公司销售模式

公司主要通过直销方式对外销售产品。其中，公司境内销售主要采用直接销售模式，境外销售主要采用直接销售、代理商、贸易商及寄售等模式，境外销售具体情况如下：

单位：万元

销售模式	2021 年度		2020 年度		2019 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
直销模式	16,193.18	38.68%	30,474.37	90.67%	24,050.97	85.79%
代理模式	14,563.58	34.79%	3,135.30	9.33%	3,983.49	14.21%
寄售模式	7,219.57	17.25%	-	-	-	-
贸易模式	3,884.27	9.28%	-	-	-	-
合计	41,860.60	100.00%	33,609.67	100.00%	28,034.46	100.00%

1、上述销售模式符合行业惯例

根据半导体行业内相关上市公司披露的信息，半导体行业常采用类似销售模式，具体情况如下：

公司	采用的销售模式	具体介绍
有研新材	1、直接销售 2、代理销售	公司下属子公司有研光电采取直销和代理结合的销售模式：国内销售采取直销渠道；国外销售采取代理模式。 公司下属子公司有研稀土的国内销售以直销模式为主，占国内销售额约 90%的稀土金属及合金产品采用直销模式，占国内销售额 10%左右的荧光粉产品主要采用代理销售模式；国外销售以代理销售为主。

		公司下属子公司有研亿金根据不同产品和不同客户的具体情况，采取直销和代理相结合的销售方式。国内一般采用直销，国际市场一般采用代理模式，通过代理商开拓市场。
江丰电子	1、直接销售 2、代理销售	公司与客户的销售模式包括直销和商社代理销售模式。直销模式下，公司及公司的具体产品通过了客户认证评价后，由客户向公司下达月度或季度订单，公司按约定的交货期向客户发货。商社代理模式则是指公司的日本终端客户通过三菱化学旗下的综合商社等知名商社向公司采购产品的模式。
南大光电	1、直接销售 2、寄售模式 3、经销模式	公司的销售模式分为直销模式和经销模式，对于国内客户，公司主要采取直销模式进行销售，即将产品直接销售给终端客户，其中存在部分以寄售方式进行的销售。公司在进行海外销售时通常采用经销模式，根据双方签订的代理（经销）协议以及实际操作惯例，该等经销模式均为买断式经销。
神工股份	1、直接销售 2、代理销售	公司销售模式主要为直销；公司主要客户包括三菱材料、SK 化学、CoorsTek、Hana、Silfex、Trinity、Wakatec、WDX 等，除作为三菱材料指定代理商的 Trinity 外，三菱材料、SK 化学、Hana、CoorsTek、Silfex、Wakatec、WDX 等客户均为公司的直接下游客户，公司产品均实现最终销售。
中晶科技	1、直接销售 2、分销模式	在销售方面，主要采取“直销为主、分销为辅”的销售模式，产品前期经过送样试用、小批量稳定性论证，到后续的生产现场考核评估和合格供方扩批采购，最终被纳入客户的合格供应商体系，开始量产并销售给客户。
雅克科技	1、直接销售 2、经销模式 3、代理模式	公司采取直销和经销相结合为主，部分子公司亦辅以少量代理的销售模式。客户下发订单或购货合同后，公司会根据客户要求安排采购、生产和发货，客户验收后付款。公司下属子公司成都科美特还采用代理商的模式进行销售，科美特将这部分产品销售给代理商，再通过代理商以科美特的品牌向终端客户销售。
中巨芯	1、直接销售 2、寄售模式 3、经销模式	公司主要采用直接面向客户的直销模式，少量通过经销商进行销售。直销模式进一步分为非寄售模式和寄售模式，非寄售模式包括一般直销模式和代理模式
沪硅产业	1、直接销售 2、代理模式	公司全部产品均通过直销模式销售。由于半导体硅片的行业壁垒较高，生产企业和主要下游客户较为集中，公司通常采取主动开发潜在客户并与客户直接谈判的方式获取订单。同时，公司也通过少量代理商协助开展中小客户的接洽工作。

注：行业内公司数据来源于年报或招股说明书。

发行人销售模式系基于自身业务特点、客户需求以及地区贸易惯例等开展，与半导体行业内其他上市公司较为类似，上述销售模式符合行业惯例，具有商业合理性。

2、合作的主要客户相关情况

（1）境内直销

报告期内，公司境内直销模式下的前五大客户销售产品类型及销售金额等相

关情况如下：

单位：万元

年度	序号	客户名称	收入	主要销售产品
2021 年 度	1	南昌凯迅	3,487.18	锗衬底
	2	新磊半导体科技（苏州）股份有限公司	3,137.32	磷化铟、砷化镓衬底
	3	长光华芯	2,789.80	磷化铟、砷化镓衬底
	4	客户 A	2,751.24	磷化铟衬底
	5	客户 B	2,663.40	磷化铟、砷化镓、锗衬底；高纯镓
	合计			14,828.94
2020 年 度	1	南昌凯迅	3,027.45	锗衬底
	2	客户 B	2,938.71	磷化铟、砷化镓、锗衬底
	3	新磊半导体科技（苏州）股份有限公司	1,981.64	磷化铟、砷化镓衬底
	4	长光华芯	1,620.88	磷化铟、砷化镓衬底
	5	客户 A	1,308.82	磷化铟衬底
	合计			10,877.50
2019 年 度	1	客户 A	4,755.70	磷化铟、砷化镓衬底
	2	南昌凯迅	2,280.93	锗衬底
	3	新磊半导体科技（苏州）股份有限公司	1,825.25	磷化铟、砷化镓衬底
	4	客户 B	1,681.73	磷化铟、砷化镓、锗衬底；高纯镓
	5	云南锗业	1,258.46	磷化铟多晶；PBN 坩埚；高纯镓
	合计			11,802.07

上述客户的基本情况如下：

序号	客户名称	成立时间	注册资本	企业简介及行业地位	控股股东/实际控制人	与发行人是否存在关联关系
1	南昌凯迅	2015 年	11,401.50 万元	主要从事四元系 LED 外延片、芯片和高效砷化镓太阳能电池外延片等产品的研发、生产和销售。南昌凯迅光电股份有限公司采购公司锗衬底后加工为外延片后，提供我国 50% 以上卫星航天器等型	王向武	否

				号所用太阳电池，产品成功装备“嫦娥四号”“天问一号”等航天设备。		
2	新磊半导体科技（苏州）股份有限公司	2011年	6,000万元	为全球化合物半导体市场提供具有分子束外延（MBE）的高质量外延片。新磊半导体国内砷化镓MBE外延领域领先的企业。	迪玛科技有限公司	否
3	长光华芯	2012年	10,170.00万元	国内半导体激光芯片、器件及模块等激光行业核心元器件生产商。长光华芯目前高功率半导体激光芯片领域的国内市场占有率第一。	无	否
4	云南锗业	1998年	65,312万元	锗系列产品及其他冶金产品、矿产品生产、冶炼、销售。国内知名上市公司，拥有完整产业链的锗行业布局，拥有丰富、优质的锗矿资源，锗产品销量全国第一，是目前国内最大的锗系列产品生产商和供应商。	吴开惠、包文东	否

(2) 境外直销（不含贸易商及寄售客户）

报告期内，公司境外直销模式下的前五大客户销售产品类型及销售金额等相关情况如下：

单位：万元

年度	序号	客户名称	收入	主要销售产品
2021年度	1	AXT	5,979.70	磷化铟、砷化镓、锗衬底
	2	IQE	3,060.02	磷化铟、砷化镓衬底
	3	客户C	1,921.83	磷化铟衬底
	4	PROWTECH, INC.	863.84	砷化镓衬底、多晶及晶棒
	5	SUMIDEN SHOJI CO.,LTD	853.94	PBN 坩埚
	合计			12,679.33
2020年度	1	AXT	28,196.51	磷化铟、砷化镓、锗衬底
	2	SUMIDEN SHOJI CO.,LTD	1,233.81	PBN 坩埚
	3	Freiberger	415.87	PBN 坩埚
	4	CVT GMBH & CO. KG	214.22	PBN 坩埚、PBN 板材
	5	Veeco Instruments Inc.	188.70	PBN 坩埚、PBN 板材
	合计			30,249.11
	1	AXT	22,144.98	磷化铟、砷化镓、锗衬底

2019年度	2	SUMIDEN SHOJI CO.,LTD	1,304.47	PBN 坩埚
	3	Freiberger	241.32	PBN 坩埚
	4	Veeco Instruments Inc.	171.91	PBN 坩埚、PBN 板材
	5	CVT GMBH & CO. KG	102.76	PBN 板材
	合计		23,965.44	-

2021年3月前，AXT从集团层面统一安排，由AXT作为境外销售的主体，向境外客户销售半导体衬底材料。因而，2019年度及2020年度，除AXT外，公司其他境外直销主要客户均向北京博宇采购PBN坩埚及PBN板材等产品。

穿透AXT后，报告期内，公司境外直销模式下的前五大客户销售产品类型及销售金额等相关情况如下：

单位：万元

年度	序号	客户名称	收入	主要销售产品
2021年度	1	IQE	3,751.44	磷化铟、砷化镓衬底
	2	客户 C	2,281.34	磷化铟衬底
	3	PROWTECH, INC.	863.84	砷化镓衬底、多晶及晶棒
	4	SUMIDEN SHOJI CO.,LTD	853.94	PBN 坩埚
	5	VISHAY SEMICONDUCTOR GmbH	771.44	砷化镓衬底
	合计		8,522.00	-
2020年度	1	IQE	1,634.70	磷化铟、砷化镓衬底
	2	SUMIDEN SHOJI CO.,LTD	1,233.81	PBN 坩埚
	3	客户 C	813.45	磷化铟衬底
	4	AZUR SPACE SOLAR POWER GMBH	687.65	锗衬底
	5	Freiberger	415.87	PBN 坩埚
	合计		4,785.48	-
2019年度	1	IQE	1,678.48	磷化铟、砷化镓衬底
	2	AZUR SPACE SOLAR POWER GMBH	1,471.69	锗衬底
	3	SUMIDEN SHOJI CO.,LTD	1,304.47	PBN 坩埚
	4	VISHAY SEMICONDUCTOR GmbH	385.58	砷化镓衬底
	5	SHIN-ETSU HANDOUTAI CO., LTD.	289.11	砷化镓衬底
	合计		5,129.33	-

上述客户的基本情况如下：

序号	客户名称	成立时间	注册资本	企业简介及行业地位	控股股东/实际控制人	与发行人是否存在关联关系
1	AXT	1986年	4.27 万美元	NASDAQ 上市公司 (AXTI)，发行人控股股东，不经营具体业务。	无	是
2	Mo Sangyo Co, Ltd.	1998年	1,000 万日元	日本半导体材料贸易商，下游客户为索尼等知名企业。日本地区知名贸易商，为多家半导体企业贸易商。	Yukitoshi Ozaki	否
3	IQE	1988年	未披露	伦敦证券交易所上市公司 (IQE.L)，III-V 族外延厂商，世界领先的复合半导体晶片设计和制造商。全球第二大的 III-V 族化合物半导体外延厂商。	Invesco	否
4	PROWTECH, INC.	2004年	-	韩国专注于砷化镓材料专业生产红外线 LED 外延片制造商	-	否
5	SUMIDEN SHOJI CO.,LTD	1936年	93,000 万日元	Sumitomo 住友（日本证券交易所上市公司 (5802.T)）旗下公司，Sumitomo 是全球著名的通信厂商和工业制造厂商之一。	Sumitomo Electric Industries, Ltd	否
6	Freiberger	1949年	51.20 万欧元	发行人主要竞争对手之一，业务涵盖砷化镓衬底。德国知名材料企业，2019 年砷化镓衬底市占率全球第一	Federmann Enterprises Ltd	否
7	CVT GMBH & CO. KG	1980年	14 万欧元	德国高性能陶瓷生产商	CVT Verwaltungs GmbH	否
8	Veeco Instruments Inc.	1945年	未披露	NASDAQ 上市公司 (VECO)，世界领先的精密测量仪器和工艺设备制造商，全球 MOCVD 设备龙头企业	无	否
9	VISHAY SEMICONDUCTOR GmbH	1998年	715 万欧元	从分立半导体到无源元件；从最小的二极管到最强大的电容器，Vishay 广泛的产品是为每个人带来现代技术生活的基础	Vishay Intertechnology, Inc	否
10	AZUR SPACE SOLAR POWER GMBH	1964年	10 万欧元	德国企业，开发和生产用于空间 PV 和地面 CPV 应用的太阳能电池。	-	否
11	SHIN-ETSU HANDOUTAI CO.,	1967年	-	日本信越集团下属电子材料分支。从事半导体硅片的生产	Shin-Etsu Group	否

	LTD.			销售，在半导体硅片领域市占率全球第一。	
--	------	--	--	---------------------	--

(3) 境外代理

报告期内，公司境外代理模式下的前五大客户销售产品类型及销售金额等相关情况如下：

单位：万元

年度	序号	客户名称	收入	主要销售产品
2021 年度	1	台湾联亚光电	4,731.71	磷化铟衬底
	2	台湾全新光电	3,100.29	磷化铟、砷化镓衬底
	3	LOUWERSHANIQUE	1,775.26	PBN 板材
	4	台湾稳懋半导体	1,090.65	磷化铟、砷化镓衬底
	5	PROWTECH, INC.	863.84	砷化镓衬底、砷化镓多晶、砷化镓晶棒
	合计			11,561.75
2020 年度	1	LOUWERSHANIQUE	1,758.69	PBN 板材
	2	ALPHA PLUS	1,294.25	PBN 坩埚、PBN 板材
	3	SFA ENGINEERING CORPORATION	33.73	PBN 坩埚
	4	SVMTECH CO., LTD.	13.97	PBN 板材
	5	ZENITH TECH	12.07	PBN 板材
	合计			3,112.71
2019 年度	1	ALPHA PLUS	2,277.28	PBN 坩埚、PBN 板材
	2	LOUWERSHANIQUE	1,445.72	PBN 板材
	3	SVMTECH CO., LTD.	114.79	PBN 板材
	4	SFA ENGINEERING CORPORATION	93.56	PBN 坩埚、PBN 板材
	5	KPM	10.39	PBN 坩埚、PBN 板材
	合计			3,941.74

2021年3月前，AXT从集团层面统一安排，由AXT作为境外销售的主体，向境外客户销售半导体衬底材料。2021年3月起，发行人直接向台湾联亚光电等台湾、韩国等地区客户销售产品，并与代理商签订相关代理协议。上述客户的基本情况如下：

序号	客户名称	成立时间	注册资本	企业简介	控股股东/实际控制人	与发行人是否存在关联关系
----	------	------	------	------	------------	--------------

1	台湾联亚光电	1997年	91,369.2万元新台币	中国台湾地区上市公司(3081.TWO),全球III-V族半导体材料外延企业,全球最大的III-V族化合物半导体外延厂商。	张景溢	否
2	台湾全新光电	1996年	260,000万元新台币	中国台湾地区上市公司(2455.TW),全球III-V族半导体材料外延企业,全球前三的砷化镓晶圆代工厂	陈建良	否
3	LOUWERSHANIQUE	2012年	未披露	由 Louwers Glastechniek 公司(1961年成立)和 Pulles & Hanique 公司(1950年成立)于2012年合并成立,总部位于荷兰,是一家精密玻璃和陶瓷生产商,为 ASML 供应光刻机零部件	Muon. B.V.	否
4	台湾稳懋半导体	1999年	1,000,000新台币	全球III-V族半导体材料代工企业,中国台湾地区上市公司(3105.TWO),全球最大的砷化镓晶圆代工厂	Tien Ho Industrial Co., Ltd.	否
5	PROWTECH, INC.	2004年	未披露	韩国地区专注于砷化镓材料以及专业生产红外线LED的外延片制造商	-	否
5	ALPHA PLUS	2000年	1,000,000万韩元	真空配件及真空蒸镀设备生产商,产品供应韩国主要OLED制造厂商	CEP ATHENS HOLDINGS LIMITED	否
6	SFA ENGINEERING CORPORATION	1998年	7,500,000万韩元	韩国上市公司(056190),系自动化和物流系统制造工厂,该公司的产品包括用于生产显像管的制造系统,还为自动化配送中心生产堆垛机、分拣机、输送机和装载机系统。	DY Holdings Co., Ltd.	否
7	SVMTECH CO., LTD.	2006年	400,000万韩元	一家以特殊接合领域的设计和制造技术为基础,具备在半导体、显示器、航空航天、国防工业、核能等各种应用领域焊接技术和设备的专业公司。	KIM, KI-SOO	否
8	ZENITH TECH	2014年	5,000万韩元	电子信息产品及光学产品制造,二极管,晶体管及类似半导体器件制造。	-	否
9	KPM	2010年	20,000万韩元	电子管,接口卡及其他电子元器件制造和销售	-	否

由于境外半导体行业起步较早,因此境外一线客户对III-V族化合物半导体

材料的需求较大。为精准把握境外一流客户需求，抢占市场的先机，尊重各地区贸易习惯和经营习惯，公司也会依据商业惯例通过代理商在欧美、韩国、中国台湾等国家和地区进行产品销售。在委托代理商推广的情形下，公司与代理商签订产品销售代理协议，由代理商负责相关产品在特定地区的市场推广，公司直接与客户签署销售合同并直接向客户发货，并按照其代理销售产品类型及事先约定的佣金比例，向代理商支付代理佣金。

半导体行业委托代理商进行销售较为普遍，盛美上海、沪硅产业、澜起科技等上市公司均有委托代理商进行销售。

综上，公司在境外采用代理模式进行销售符合公司的实际情况以及半导体行业惯例，相关代理商与公司及相关方均不存在关联关系，不存在商业贿赂和利益输送的情形。

（4）贸易商

报告期内，Mo Sangyo Co, Ltd.系公司及AXT在业务切换前后的唯一贸易商客户，公司及AXT均不存在其他贸易商客户。

日本集成电路领域相关的企业在发展的过程中，建立了主要通过代理商采购原材料的行业惯例。基于日本企业的商业惯例，日本半导体企业一般通过贸易商或者代理商向国外企业采购产品。

为精准把握日本一流客户需求，抢占市场的先机，尊重当地贸易习惯和经营习惯，公司自2005年开始便委托Mo Sangyo Co, Ltd为日本地区的贸易商开拓日本市场。Mo Sangyo Co, Ltd自身不从事生产活动，仅作为贸易商负责厂商产品在日本地区的销售。

在2021年3月前，发行人对于半导体衬底材料的境外销售均根据集团统一安排由AXT执行；因而，2019年度及2020年度，公司不存在贸易商客户；除Mo Sangyo Co, Ltd.外，AXT亦不存在其他贸易商客户。2021年度，公司在业务完成切换后，直接对日本贸易商客户Mo Sangyo Co, Ltd.进行销售。

Mo Sangyo Co, Ltd主要负责日本地区客户的推广，并销售公司产品，每月根据其终端客户的销售情况与公司进行结算，并支付相应货款。

公司与Mo Sangyo Co, Ltd的合作协议对双方各自的权利和义务做出了约定，主要条款约定如下：

约定事项	具体约定
销售区域	Mo Sangyo Co, Ltd 仅负责日本国家及地区推销及销售美国通美的产品, 日本国家及地区客户必须在区域范围内拥有经营地点, 且必须在区域范围内下订单, 并将产品运送到区域内的地点。
价格和货款结算	Mo Sangyo Co, Ltd 可根据本协议规定针对其提供的产品销售服务获取相应的利润, 具体利润由双方单独约定。 根据美国通美许可的事实及情形, Mo Sangyo Co, Ltd 应购买产品并将其转售给最终客户。根据“购买-转售”的商业模式, 美国通美为 Mo Sangyo Co, Ltd 开具发票。Mo Sangyo Co, Ltd 为最终客户开具发票。Mo Sangyo Co, Ltd 必须根据约定向美国通美支付货款。
履约责任	美国通美应唯一负责承担其产品的设计、开发、供应、生产及履约责任。美国通美应针对其产品造成的专利侵权对 Mo Sangyo Co, Ltd 提供赔偿, 防止其遭受损失并对提起的任何索赔提供抗辩。
产品标准	Mo Sangyo Co, Ltd 没有对美国通美提供的相应产品的最新书面保证或产品规范中明确载入的保证或声明做出直接或间接变更、扩充、限制的明示或暗含的权利。美国通美可不时自行修订产品保证或产品规范, 修订的产品保证或产品规范保证仅在 Mo Sangyo Co, Ltd 接收修订信息时开始生效。

根据美国通美与Mo Sangyo Co, Ltd签署的协议约定, Mo Sangyo Co, Ltd负责美国通美产品在日本地区的销售, 其在协议期限内应尽最大的努力向日本地区客户推销美国通美的产品并促进产品的销售, 但Mo Sangyo Co, Ltd没有权限向其客户确定、修改或者保证美国通美的产品标准、质量等参数或者规范性文件。因此, Mo Sangyo Co, Ltd仅作为公司在日本地区的贸易商协助公司开拓日本市场, 在涉及产品产地、生产标准以及原材料选用等涉及产线认证的关键信息上不发挥作用。

Mo Sangyo Co, Ltd.自2005年开始与AXT进行合作, 2021年度, 公司对其形成收入3,884.27万元, 其主要向公司采购磷化铟及砷化镓衬底。

根据Mo Sangyo Co, Ltd.出具的说明, 其报告期内下游前五大客户为Dowa Holdings Co., Ltd. (同和控股)、ROHM (罗姆半导体)、SONY (索尼)、SCIOCS (住友化学子公司)、SHOWA DENKO (昭和电工)、NEOPHOTONICS SEMICONDUCTOR GK (新飞通)、SEIYOKOHAMA RESEARCH LAB (住友电子下属实验室) 等; 上述客户均系日本地区知名半导体企业。

根据Mo Sangyo Co, Ltd.出具的说明, 除北京通美外, 其自2003年开始便陆续向Epi Solution Technology、Opto Solution Technology、MONOCRYSTAL PLC、Silicon Technology及其他供应商采购半导体产品。

(5) 寄售

在业务切换前，Osram、Broadcom和Sumika Electronic Materials, Inc为AXT的寄售客户，并与AXT合作多年；2021年3月，因销售业务及客户切换至美国通美，导致发行人新增上述三家寄售客户。2021年，为响应客户Freiberger的需求，子公司北京博宇与其协商一致，调整销售模式为寄售模式。

2021年度，公司寄售模式下的前五大客户销售产品类型及销售金额等相关情况如下：

单位：万元

年度	序号	客户名称	收入	主要销售产品
2021年度	1	Osram	5,506.52	磷化铟、砷化镓、锗衬底
	2	Sumika Electronic Materials, Inc	572.38	砷化镓衬底
	3	Broadcom	571.43	砷化镓衬底
	4	Freiberger	569.24	PBN 坩埚、其他 PBN 材料
		合计	7,219.57	-

上述客户的基本情况如下：

序号	客户名称	成立时间	注册资本	企业简介	控股股东/实际控制人	与发行人是否存在关联关系
1	Osram	1906年	500万欧元	法兰克福证券交易所上市公司（OSR.DF），主营业务分别为光学半导体，汽车配件和数字技术。全球前二的光电半导体制造商，LED 领域产品突出。	Osram GmbH	否
2	Sumika Electronic Materials, Inc	2003年	-	公司主要生产和销售光学胶片、投影仪光学配件等。	Sumitomo	否
3	Broadcom	1961年	2.89亿美元	美国博通公司（NASDAQ：AVGO），全球领先的半导体企业，2016年收购安华高科技公司 avago，设计，开发，制造广泛的半导体和基础设施软件产品	-	否
4	Freiberger	1949年	51.20万欧元	发行人主要竞争对手之一，业务涵盖砷化镓衬底。德国知名材料企业，砷化镓衬底领域世界一流企业，2019年砷化镓衬底市占率全球第一	Federmann Enterprises Ltd	否

综上，公司直销、代理以及寄售模式下的主要客户以行业内知名客户为主，

其在业内具有较高的知名度以及影响力，行业地位较高；贸易商模式下，公司仅存在Mo Sangyo Co, Ltd.一名客户，其下游客户以日本地区知名企业，如Dowa Holdings Co., Ltd.（同和控股）、ROHM（罗姆半导体）、SONY（索尼）等为主，通过其进行销售符合日本地区半导体行业的行业惯例，具有商业合理性。

（四）报告期内收入增长情况

报告期内，公司主营业务收入按照产品类别划分情况如下：

单位：万元

项目	2021 年度		2020 年度		2019 年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
半导体衬底材料	62,675.18	73.39%	44,346.06	76.05%	35,771.29	77.39%
PBN 坩埚	5,502.47	6.44%	5,186.24	8.89%	4,729.22	10.23%
高纯金属及化合物	12,201.00	14.29%	5,501.42	9.43%	2,531.92	5.48%
其他	5,025.79	5.88%	3,275.00	5.62%	3,188.36	6.90%
合计	85,404.44	100.00%	58,308.72	100.00%	46,220.79	100.00%

报告期内的收入增长主要来自于以下因素：

1、公司与 AXT 业务的切换

2021 年 3 月，美国通美承接了 AXT 的境外销售业务及相关客户，2021 年 5 月，公司完成对美国通美的收购。在 2019 年度至 2021 年 3 月，公司境外半导体衬底材料均通过 AXT 进行销售，AXT 需要承担境外销售和人员成本，并保有一定的利润；在业务切换完成后，公司承接了 AXT 原有境外销售团队，公司直接面向境外终端客户，在磷化铟衬底产品的定价上有所提升，导致磷化铟衬底收入快速上涨从而带动 2021 年度整体收入的上涨。

2、市场需求上升明显

公司主要产品磷化铟衬底主要用于光通信及数据中心领域，砷化镓衬底主要应用于射频器件以及新一代显示领域，锗衬底主要应用于太阳能电池领域，报告期内，上述市场发展较为迅速，需求快速增加，具体表现如下：

（1）光通信及数据中心领域

在光通信领域，5G 基站对光模块的使用量显著高于 4G 基站，随着 5G 基站建设的大规模铺开，将极大带动对光模块需求的增长。根据 Yole 统计显示，到 2026 年全球光模块器件磷化铟衬底（折合两英寸）预计销量将超过 100 万片，

2019 年-2026 年复合增长率达 13.94%。

在数据中心领域，近年来随着移动互联网的普及，数据流量增长迅速，带动云计算产业蓬勃发展，刺激了数据中心建设需求的增长，同时带动了对数据中心光模块需求的增长。根据 Yole 统计显示，2025 年全球数据中心光模块市场规模将从 2019 年的 40 亿美元提升至 121 亿美元，2019-2025 年复合增长率为 20%。

（2）射频器件及 LED 显示领域

在射频领域，砷化镓仍将主导 5G 智能手机 PA（射频功率放大器）市场。根据 Yole 的统计预测，2021 年射频器件市场占据了整体砷化镓半导体市场总量的 30.15%，并贡献了 32.50% 的产值。根据东方证券研究所统计，4G 时代，每个手机平均需要使用 7 颗 PA。由于 5G 新增了频段，未来还需要新增高频段，同时需要继续兼容 4G、3G、2G 标准，因此 5G 手机需要更多的 PA，最多可达 16 颗，平均也有望超过 10 颗，以砷化镓为基础制作的射频器件在 5G 时代移动终端渗透率有望进一步提升。

在 LED 显示领域，新一代显示所使用的 Mini LED 和 Micro LED 芯片尺寸为亚毫米和微米级别，对砷化镓衬底的技术要求很高，因此 Mini LED 和 Micro LED 的普及将给砷化镓应用带来新的机会。根据 Yole 预测，Mini LED 及 Micro LED 器件砷化镓衬底的需求增长迅速，2025 年全球 Mini LED 及 Micro LED 器件砷化镓衬底（折合二英寸）市场销量将从 2019 年的 207.90 万片增长至 613.80 万片，年复合增长率为 19.77%。

（3）太阳能电池领域

《中国航天科技活动蓝皮书（2020 年）》披露，2020 年全球运载火箭发射次数达到 114 次，各类卫星发射数量 1,260 颗。根据美国卫星产业协会 SIA 统计，2020 年全球卫星产业市场规模达到 3,710 亿美元，在轨运行卫星数量从 2010 年的 958 颗增长至 2020 年的 3,371 颗。近年来中国和美国加快相关卫星的发射频次，2020 年两国发射通信卫星、遥感卫星和导航卫星共计 1,101 颗。通信卫星和遥感卫星成为各国在航天领域竞争的核心，地球近地轨道可容纳约 6 万颗卫星。现阶段，我国发射的卫星上使用的太阳能电池完全由我国企业和科研机构生产，未来空间用太阳能电池市场将有望开放给企业，也将带动锗衬底材料在相关领域需求的提升。

3、政策大力支持产业发展

近年来，国家相关部门颁布了一系列政策，以鼓励化合物半导体衬底材料的发展，如中央网络安全和信息化委员会颁布的《“十四五”国家信息化规划》（2021.12）鼓励非硅基半导体等关键前沿领域的战略研究布局和技术融通创新；工信部在重点新材料首批次应用示范指导目录（2021年版）中将4-6英寸低位错锗单晶列入先进半导体材料和新型显示材料目录；国家发改委发布的《产业结构调整指导目录（2019年本）》将直径125mm（即5英寸）以上直拉化合物半导体材料、半导体等电子产品用材料、半导体照明材料、半导体照明衬底列为鼓励类等。

与此同时，2022年2月17日，国家发改委、中央网信办、工业和信息化部、国家能源局联合印发通知，同意在京津冀、长三角、粤港澳大湾区、成渝、内蒙古、贵州、甘肃、宁夏等8地启动建设国家算力枢纽节点，并规划了10个国家数据中心集群，全国一体化大数据中心体系完成总体布局设计，“东数西算”工程正式启动。磷化铟作为“东数西算”基建工程的基础原材料，也将迎来新的市场增长空间。

4、新应用产生的新需求带来的新机遇

III-V族化合物半导体衬底材料具有优异的性能，但长期受限于下游应用领域市场规模较小并且自身成本较高，因此其市场规模远低于硅衬底材料。然而，近年来，III-V族化合物半导体出现了多个新的应用领域，为衬底企业带来了增量市场，例如Mini LED、Micro LED、可穿戴设备传感器、车载激光雷达、生物识别激光器等。该等需求均处于产业化进程之中，由于III-V族化合物衬底市场规模基数很低，上述每一个市场的放量均会对整个III-V族半导体衬底市场带来显著的拉动作用。此外，在III-V族化合物半导体的固有应用领域：基站及数据中心的光模块、智能手机及基站射频器件等市场，5G通信、大数据及云计算的快速发展也带来了5G基站建设、数据中心建设、5G智能手机更新换代的机遇，体现在III-V族半导体衬底市场均是很大的增长点。

5、衬底产品带动相关原材料及耗材

随着全球半导体衬底产品需求的增加，相关厂商也加大了对III-IV族化合物半导体衬底材料产线的布局，PBN坩埚作为半导体衬底单晶生长环节的耗材，高

纯镓作为砷化镓衬底的原材料，其需求也随之增加；同时，金属镓作为高纯镓以及镓化合物的原材料，受国内经济环境及新型冠状病毒疫情影响，工业用原材料价格处于普涨态势，金属镓的采购单价在报告期内快速上涨，也使得公司产品定价的提升，并带动高纯金属及化合物产品收入的快速上涨。

保荐机构对发行人产品替代风险以及市场前景方面的情况进行了核查，经核查，保荐机构认为：

1、产品替代风险方面

不同的半导体材料具有不同的材料特性，当前硅、锗、砷化镓、磷化铟、碳化硅、氮化镓各自下游应用领域的重合度并不高，因此不同半导体材料之间并非代际迭代关系。III-V 族化合物半导体材料主要应用在 5G、新一代显示、数据中心、无人驾驶、可穿戴设备等领域，目前不存在被其他半导体材料替代的风险，未来随着新材料、新产品、新应用的诞生，III-V 族化合物半导体材料可能存在被其他材料替代的风险，但风险较小。

2、市场前景方面

目前公司产品直接下游市场光通信、数据中心、射频器件以及 LED 等市场前景气度较高，产业支持政策持续出台，新产品新应用层出不穷，市场前景广阔，将带动公司半导体衬底材料在相关领域需求的大幅提升；另一方面公司在 III-V 族化合物半导体衬底领域深耕多年，且已经完成对 AXT 旗下资产的整合，拥有较为深厚的技术积累，当前已在行业竞争中取得全球领先地位，随着衬底产品的需求上升，也将带动公司 PBN 产品、高纯金属及化合物产品收入的快速上涨；除此之外，公司未来将依托现有技术、产品优势及市场地位，加大研发投入，扩大生产规模，加强产品、客户和市场开发，进一步提升市场占有率。综上所述，公司市场发展前景良好。

（五）发行人与 AXT 交易定价的公允性

报告期内，公司向 AXT 销售砷化镓衬底、磷化铟衬底、锗衬底等产品，销售金额分别为 22,144.98 万元、28,196.51 万元和 5,979.70 万元。报告期内，公司向 AXT 销售的产品主要销往 Osram、台湾联亚光电、台湾稳懋半导体等境外客户。

1、主要产品定价机制

公司向 AXT 销售化合物半导体衬底的销售价格，系根据发行人的生产成本加成一定的利润率从而确定。该利润率水平系与公司以及 AXT 在交易链条上所处地位以及发挥的功能相对应。基于公司为 AXT 全资子公司以及早期国内产业链基础薄弱的背景下，公司与 AXT 原交易方式为向 AXT 提供来料加工服务，2018 年 8 月开始公司基本不再为 AXT 提供砷化镓衬底等产品的来料加工服务，转为一般贸易。2019 年、2020 年和 2021 年，公司与 AXT 交易往来的定价参考了原来来料加工服务模式的利润率，并结合了转移定价咨询机构出具的《转移定价分析报告》关于从事相似业务的可比公司的利润率区间。具体情况如下：

(1) 2019 及 2020 年度采用发行人完全生产加成的方法定价

在与 AXT 的该交易中，公司按照 AXT 下达境外订单开展生产业务，主要执行采购、生产、质量控制、销售、售后服务和质保等常规职能，并承担质保和产品责任风险，但并不承担境外市场风险。

AXT 作为境外销售的主体，承担了开拓境外客户，并提供外延加工性能匹配研究的职能。AXT 向境外客户销售化合物半导体衬底尤其是磷化铟衬底，需要与境外客户就下游生产工艺进行密切沟通，并给境外客户提供合理的外延生产建议。2019 年和 2020 年，AXT 的销售和研发支出分别为 450.84 万美元和 496.76 万美元，也是为化合物半导体衬底尤其是磷化铟衬底境外销售、客户维护和性能匹配支出了较多的费用。

根据《国家税务总局关于印发〈特别纳税调整实施办法（试行）〉的通知》第三十九条规定，“按照关联方订单从事加工制造，不承担经营决策、产品研发、销售等功能的企业，不应承担由于决策失误、开工不足、产品滞销等原因带来的风险和损失，通常应保持一定的利润率水平。”

公司采用完全生产加成的方法来确定向 AXT 销售产品的销售价格，即将所有销售的化合物半导体衬底合并在一起考虑完全成本加成率，在化合物半导体衬底整体成本的基础上进行加成。

(2) 2021 年度采用 AXT 固定营业利润率确定定价

2021 年 11 月 4 日，AXT 与公司签署《技术许可协议》，约定：AXT 将其拥有的知识产权、已授权专利和申请中专利授予许可给公司及其控股子公司使用，其中知识产权许可系独占的、不可转让的、需支付许可使用费的、不可撤销的；

专利许可系非独占的、不可转让的、需支付使用费的、不可撤销的，AXT 承诺，除 M 外，未经公司同意，AXT 不会将协议范围内的专利许可给其他第三方使用；许可范围涉及在全球范围内制造、使用、销售、展示、复制及分销砷化镓、磷化铟和锗晶体和衬底产品；许可期限为自 2021 年 1 月 1 日起生效并永久有效。

即 2021 年 1 月 1 日起，发行人取得了知识产权、专利等的授权，能够自主运用该部分知识产权、专利等来开展生产、销售业务。因此在 2021 年度 AXT 不再承担核心研发风险和市场风险，拥有的无形资产已授权给了发行人，在关联交易中承担有限的风险和职能，应保持一定的利润率水平。而发行人在此关联交易中承担重要的活动和风险，应在扣除 AXT 应享有的一定的利润水平后享有剩余的全部利润。因此发行人根据市场价格以及 AXT 的营业利润率从而确定对 AXT 的销售单价。

2021 年度境内主体销售给美国通美的毛利及毛利率情况如下：

项目	2021 年度		
	毛利	占比	毛利率
半导体衬底	5,511.94	99.95%	20.22%
其他	2.55	0.05%	36.01%
合计	5,514.49	100.00%	20.22%

AXT 的销售、研发职能形成了该等知识产权、专利等，发行人在取得该授权后，2021 年度对 AXT 的销售毛利率为 22.24%，与 2021 年度境内主体销售给美国通美的毛利率 20.22% 基本持平。

综上，总体来看，公司销售给 AXT 衬底产品的定价机制符合公司实际情况。

2、毛利率区间确定情况以及实际毛利率变动原因

报告期内，公司与 AXT 交易的毛利率分别为-5.67%、6.59%和 22.24%，具体变动情况如下：

单位：万元

项目	2021 年度		2020 年度		2019 年度	
	收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率
磷化铟衬底	1,960.76	8.85%	7,166.79	13.59%	4,815.89	-1.63%
砷化镓衬底	3,501.74	32.87%	17,621.86	2.52%	14,008.88	-14.76%
锗衬底	500.79	0.37%	3,389.34	12.63%	3,320.21	26.82%
其他	16.14	19.15%	18.52	55.78%	-	-

合计	5,979.43	22.24%	28,196.51	6.59%	22,144.98	-5.67%
----	----------	--------	-----------	-------	-----------	--------

报告期内，公司向 AXT 销售砷化镓衬底、磷化铟衬底、锗衬底等产品的毛利率变动原因主要为受 Osram、台湾联亚光电、台湾稳懋半导体等客户对各规格产品需求量的变化、原材料价格变动、厂房搬迁以及生产成本的下降等方面的影响。

(1) 2019 年度至 2020 年度

2019 年度至 2020 年度，在确定完全成本加成率时，公司参考了从事相似业务的非受控企业可比公司的利润率区间，2019 年度为 1.36%至 7.85%，2020 年度为 0.52%至 7.45%。公司确定产品销售单价从而保持公司对 AXT 的完全成本加成率在该区间左右。

根据公司的历史经验，完全成本加成率中，除毛利外，其他经营费用占营业收入的比例在 10%左右。因此，公司确定 2019 年度的毛利率区间在 11.36%至 17.85%左右，2020 年度的毛利率区间在 10.52%至 17.45%左右。（数据来源于转移定价咨询机构出具的《转移定价分析报告》）

2019 年度和 2020 年度，发行人对 AXT 的销售毛利率分别为-5.67%和 6.59%，低于上述毛利率区间，主要原因为：

①公司在当年将砷化镓衬底产线自北京搬迁至辽宁朝阳和河北保定，并重新招聘了生产人员，生产线处于调试磨合过程，生产员工处于熟练过程，原材料耗损较大，砷化镓衬底良率较低，从而造成营业成本偏高；2020 年度和 2021 年度，随着员工操作熟练度的提升，机器设备工艺的优化，生产效率有所提升，营业成本有所降低，故公司销售给 AXT 的砷化镓衬底毛利率有所提升。由于该厂房搬迁以及试生产事项系公司的生产经营安排，与 AXT 无关，因此在确认对 AXT 的销售单价时，并未考虑该因素。

②长期以来，公司磷化铟衬底产品主要由 AXT 在境外市场推广和销售，2019 年外销数量占比为 79.88%，公司的磷化铟衬底的规模化生产在较大程度上仍依赖于境外订单。在国内磷化铟衬底市场规模较小的情况下，并考虑到 AXT 在磷化铟衬底的市场开拓、客户维护和应用研发中占有重要的地位，也承担了较高的成本、费用，公司向 AXT 销售磷化铟衬底的价格进行一定了折扣，造成了 2019 年磷化铟衬底毛利率为负。由于公司向 AXT 销售磷化铟衬底金额占比较小，其

对公司向 AXT 销售产品的毛利率影响较小。

随着境内光模块等产业的发展，公司境内销售团队市场开拓取得了较大的成果，磷化铟衬底产品境内销售占比开始快速提升，公司逐步恢复了向 AXT 销售磷化铟衬底的价格，磷化铟衬底毛利率有所提升。

另外，公司向 AXT 销售锗衬底的毛利率逐年下降，主要原因为随着竞争对手如云南锗业等厂商亦开始布局锗衬底的生产及销售，受市场竞争加剧影响，锗衬底平均单价下降较为明显，另外下游客户随着航天领域的太阳能光伏电池及高性能发光二极管等器件产品需求的快速上升，订单也逐年快速上涨，使得公司在产品定价中亦给与了一定的让渡。但是总体来看，公司向 AXT 的锗衬底销售价格与云南临沧鑫圆锗业股份有限公司（002428.SZ）的光伏级锗产品平均销售单价相比较差异较小。公司销售给 AXT 锗衬底的价格合理。

（2）2021 年度

2021 年度，在确定对 AXT 的销售单价时，发行人参考了北美地区信息技术和科技行业分销商的营业利润率区间 2.88%至 5.20%（数据来源于转移定价咨询机构出具的《转移定价分析报告》），定价使得 AXT 的营业利润率保持在该营业利润率区间左右。

验算毛利率区间过程如下：

设销售给最终产品的单价为 R0，公司销售给 AXT 的销售单价为 R1，公司的产品单位成本为 C，AXT 的营业利润率为 A。根据公司的历史经验，其他经营费用占营业收入的比例在 10%左右。最终产品毛利率采用 2021 年度发行人的半导体衬底的毛利率 34.93%。

联立方程式如下：

$$\textcircled{1} (R0-C) / R0 = 34.93\%$$

$$\textcircled{2} (R0 - R1 - 10\% * R0) / R0 = A$$

$$\textcircled{3} 2.88\% \leq A \leq 5.20\%$$

求解得出公司销售给 AXT 的毛利率 $(R1 - C) / R1$ 的范围为 23.27%至 25.31%。2021 年度发行人销售给 AXT 的毛利率为 22.24%与该区间接近。

3、公司与 AXT 交易具有合理性，不存在显失公平的关联交易

报告期内，公司向 AXT 销售的产品主要销往 Osram、台湾联亚光电、台湾稳懋半导体等境外客户。公司以成本加成的定价方式向 AXT 销售产品。公司向 AXT 销售产品的价格以及销售平均价格对比情况如下：

单位：元/片

项目	2021 年度			2020 年度			2019 年度		
	销售给 AXT 价格	平均销售价格	差异率	销售给 AXT 价格	平均销售价格	差异率	销售给 AXT 价格	平均销售价格	差异率
砷化镓衬底	347.36	431.1	-19.42%	439.92	466.33	-5.66%	352.88	378.5	-6.77%
磷化铟衬底	662.39	964.88	-31.35%	500.58	683.54	-26.77%	415.8	751.87	-44.70%
锗衬底	389.15	300.6	29.46%	438.06	336.81	30.06%	427.3	351.05	21.72%

注：由于 2021 年公司向 AXT 销售的期间为 1-6 月，故与 2021 年 1-6 月公司平均销售价格进行对比分析。

(1) 从产品角度上看，公司向 AXT 销售产品价格与平均销售价格的差异主要体现在客户对衬底产品的性能要求不同，产品的尺寸、技术参数、薄厚、边缘的角度决定了产品价格有所差异。

(2) 从发行人对 AXT 的定价机制上看，2019 年度及 2020 年度，公司按照 AXT 下达境外订单开展生产业务，主要执行采购、生产、质量控制、销售、售后服务和质保等常规职能，并承担质保和产品责任风险，但并不承担境外市场风险，其采用完全生产加成的方法定价，保持一定的毛利率空间；2021 年度，AXT 不再承担核心研发风险和市场风险，拥有的非常规无形资产已授权给了发行人，在关联交易中承担有限的风险和职能，应保持一定的利润率水平。因此对 AXT 采取固定营业利润率确定定价。

(3) 从具体产品上看：

1) 报告期内，公司销售 AXT 的平均单价均低于平均销售单价，主要原因为：
 ① 境外客户采购砷化镓衬底部分应用于常规 LED，其价格较应用于射频器件及激光器的砷化镓衬底价格偏低；② 公司砷化镓衬底市场排名低于 Freiburger、Sumitomo，国际市场竞争激烈，为开拓砷化镓衬底的国际市场，公司采取更加激进的市场策略，也导致销售给 AXT 价格偏低；③ 在境内客户采购公司砷化镓衬底产品主要应用于智能手机、人工智能、无人驾驶等领域，对砷化镓衬底的技术要求更高，附加值较高，公司产品境内售价较高。

2) 公司销售给 AXT 的磷化铟衬底平均单价均低于平均销售单价，主要原因

为：①AXT 在磷化铟衬底的市场开拓、客户维护和应用研发中占有重要的地位，也承担了较高的成本、费用，因此 AXT 在北京通美销售价格基础上加成较高；②公司通过境内销售团队开拓的客户，其平均销售价格高于销售给 AXT 的价格，除前述市场开拓和研发费用由公司承担外，公司向客户 A、客户 B 等客户销售的磷化铟衬底性能参数要求极高，该等客户采购磷化铟衬底主要用于某些尖端领域，对于磷化铟衬底的掺杂浓度、导电性能、位错密度等性能指标均高于境外客户。

3) 公司向 AXT 销售锗衬底高于平均销售价格，主要原因为锗衬底的原材料产地主要在中国，国外生产锗衬底的公司较少，国外采购锗衬底主要用于高端太阳能电池，因此向 AXT 销售价格较高；而国内市场竞争较为激烈，所以境内销售价格相对较低。

公司向 AXT 的锗衬底销售价格与云南临沧鑫圆锗业股份有限公司（002428.SZ）的光伏级锗产品平均销售单价相比较差异较小，具体情况如下：

单位：元/片

项目	2021 年度			2020 年度			2019 年度		
	销售给 AXT 价格	云南锗业销售价格	差异率	销售给 AXT 价格	云南锗业销售价格	差异率	销售给 AXT 价格	云南锗业销售价格	差异率
锗衬底（折合 4 寸）	337.96	283.70	19%	346.64	390.06	-11%	392.78	380.07	3%

总体来看，公司销售给 AXT 锗衬底的价格合理。

综上，公司与 AXT 交易具有合理性，不存在显失公平的关联交易。

4、转移定价以及税务风险

2019 年度和 2020 年度的发行人对 AXT 的半导体衬底的毛利率低于上述的毛利率区间，主要系辽宁朝阳和河北保定工厂仍在厂房搬迁以及试生产阶段的影响。

采用受该事项影响较小的 2018 年度的砷化镓衬底的平均单位成本，根据 2019 年度至 2020 年度销售的砷化镓衬底产品的销售数量来模拟计算当年正常经营生产情况下的销售成本。在该模拟计算的情况下，公司销售产品给 AXT 的毛利及毛利率情况如下：

单位：万元

项目	2020 年度	2019 年度

	毛利	占比	毛利率	毛利	占比	毛利率
化合物半导体衬底	5,179.33	99.80%	18.38%	2,282.26	100.00%	10.31%
其他	10.33	0.20%	55.78%	-	-	-
综合	5,189.66	100.00%	18.41%	2,282.26	100.00%	10.31%

在剔除厂房搬迁以及试生产的影响后,模拟的 2019 年度和 2020 年度的化合物半导体衬底的毛利率为 10.31%和 18.41%, 接近于毛利率区间。因此不存在转移定价问题。2021 年度的公司向 AXT 销售化合物半导体衬底的毛利率与上述毛利率区间接近, 因此不存在转移定价问题。

另外, 公司销售给 AXT 的磷化铟衬底平均单价低于平均销售单价, 主要考虑 AXT 在磷化铟衬底的市场开拓、客户维护和应用研发中占有重要的地位, 也承担了较高的成本、费用, 具有经营的合理性, 不存在为规避税务转移定价的情形。

公司与 AXT 的业务交易模式与交易价格是 AXT 组织架构及其长期业务发展模式所决定的, AXT 于 1986 年 12 月在美国加利福尼亚州成立, 其最初拥有完整的研发、生产体系, 直接面向市场进行开拓。1998 年, AXT 决定到中国大陆开展业务, 逐步将生产和研发转移完全至中国大陆, 成立了北京通美。AXT 关停了美国的生产业务, 仅保留了境外销售、境外采购和部分应用研发职能。公司销售给 AXT 的产品采用成本加成的方式锁定了 AXT 的销售价格, 而 AXT 通过购买公司产品销售给境外客户赚取一定的差价用于保证 AXT 的正常运营以及支持其应用研发等。

(1) 公司原为 AXT 全资子公司, 长期以来, 由于境内化合物半导体产业基础薄弱, 主要客户和供应商均位于境外, AXT 与公司采用来料加工模式开展交易;

(2) 随着境内半导体产业的快速发展, 公司境内销售和采购占比不断提高, 2018 年 8 月起, AXT 与公司的交易转为一般贸易方式, 但在交易定价时仍然延续了成本加成方式, 并同时考虑中美两国税务机关的要求决定;

(3) 2021 年 3 月已经完成切换, 美国通美承接了 AXT 的境外销售业务, 在执行完在手订单后, 公司与 AXT 不再发生新的交易, 公司与美国通美的交易定价仍维持原有模式, 继续根据中美两国税务机关要求的原则执行, 考虑美国通美已成为公司的全资子公司, 公司原与 AXT 的交易定价模式不会对公司合并财

务报表中的毛利率造成持续性影响。

公司及境内子公司所在地税务主管机关均出具《合规证明》或《涉税信息查询结果告知书》，证明公司报告期内，公司按照税务相关法律、法规及规范性文件的规定进行申报纳税，未发现欠缴税款或因税务违法违规而受到行政处罚的情形”。

保荐机构对公司与 AXT 的关联交易情况进行了核查，经核查，保荐机构认为：公司与 AXT 的关联销售是 AXT 组织架构及其长期业务发展模式所决定的，具有合理性，交易价格不存在显失公允的情形。公司与 AXT 的交易不存在利益输送情形，亦不存在通过上述关联交易调节发行人利润之情形。2021 年 3 月起，公司通过美国通美向境外客户销售产品，AXT 执行完 2021 年 3 月前签订的销售合同之后，不再开展销售业务，公司与 AXT 的关联销售已彻底终止。

二、保荐机构、申报会计师说明事项

（一）按境内外销售收入分别列示函证及走访或视频询问的核查情况；

1、函证情况

保荐机构、申报会计师对发行人客户执行函证程序，按照按境内外销售收入列示的核查情况如下：

单位：万元

项目	2021 年度			2020 年度			2019 年度		
	境内	境外	合计	境内	境外	合计	境内	境外	合计
营业收入①	43,873.92	41,860.60	85,734.52	24,707.37	33,609.67	58,317.04	18,183.98	28,038.70	46,222.68
发函金额②	39,861.55	37,573.88	77,435.43	21,876.09	30,358.48	52,234.57	16,677.38	26,836.65	43,514.03
发函比例③=②/①	90.85%	89.76%	90.32%	88.54%	90.33%	89.57%	91.71%	95.71%	94.14%
回函相符及差异调节后相符金额④	32,500.45	30,392.60	62,893.05	21,643.88	30,181.22	51,825.10	16,158.50	26,745.26	42,903.76
回函相符比例⑤=④/②	81.53%	80.89%	81.22%	98.94%	99.42%	99.22%	96.89%	99.66%	98.60%
实施替代程序金额⑥	7,361.10	7,181.28	14,542.38	232.21	177.26	409.47	518.88	91.39	610.27
实施替代程序比例⑦=⑥/②	18.47%	19.11%	18.78%	1.06%	0.58%	0.78%	3.11%	0.34%	1.40%
可确认金额⑧=④+⑥	39,861.55	37,573.88	77,435.43	21,876.09	30,358.48	52,234.57	16,677.38	26,836.65	43,514.03
可确认金额占比⑨=⑧/②	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

2、走访或视频问询情况

保荐机构、申报会计师对发行人客户执行走访或视频询问，按照按境内外销

售收入列示核查情况如下：

单位：万元

项目	2021 年度			2020 年度			2019 年度		
	境内	境外	合计	境内	境外	合计	境内	境外	合计
访谈客户收入	32,646.14	32,770.75	65,416.89	18,135.01	32,703.81	50,838.82	11,141.48	27,280.03	38,421.51
营业收入	43,873.92	41,860.60	85,734.52	24,707.37	33,609.67	58,317.04	18,183.98	28,038.70	46,222.68
访谈客户收入占比	74.41%	78.29%	76.30%	73.40%	97.30%	87.18%	61.27%	97.29%	83.12%

(二) 境外销售收入走访或视频询问具体情况，视频询问过程中对被访谈对象身份核实情况、视频询问确认内容及后续替代程序确认情况、结合视频访谈的局限性所采取的额外措施，是否取得相关外部证据；

1、实地和视频访谈具体情况

受境外疫情的影响，中介机构对 15 家境外客户进行了视频访谈。对于控股股东 AXT，中介机构在北京完成现场访谈；对于境外客户 SUMIDEN SHOJI CO.,LTD，中介机构前往其上海办事处进行了现场走访。具体情况如下：

序号	客户名称	访谈方式	受访对象
1	AXT	现场	CEO
2	SUMIDEN SHOJI CO.,LTD	现场	采购经理
3	ALPHA PLUS	视频	采购经理
4	台湾联亚光电	视频	生产管理采购部处长
5	台湾全新光电	视频	采购经理
6	Osram	视频	采购经理
7	IQE	视频	全球采购经理
8	CVT GMBH & CO. KG	视频	CEO
9	Sumika Electronic Materials, Inc	视频	采购经理
10	WAFER TECHNOLOGY LIMITED	视频	财务总监
11	VISHAY SEMICONDUCTOR GmbH	视频	供应商质量经理
12	AUK CORPORATION	视频	采购经理
13	客户 C	视频	采购经理
14	Mo Sangyo Co, Ltd.	视频	CEO
15	Alta Devices	视频	首席财务官
16	II-VI	视频	采购高级经理
17	LOUWERSHANIQUE	视频	采购经理

2、视频询问过程中对被询问对象身份核实情况、视频询问确认内容及后续替代程序确认情况

(1) 被询问对象的身份核查情况

视频询问核查中，中介机构对被询问对象身份核查主要履行的程序如下：

1) 视频询问前，获取受访者基本身份信息，包括姓名、职位等；

2) 由发行人业务人员通过日常联系方式邀请客户进行视频询问并预约询问时间，包括邮件、电话以及微信等方式。使用邮件方式时，相关邮件往来抄送中介机构访谈人员邮箱，并核查客户使用的邮箱是否为日常业务往来沟通邮箱，同时查看公司业务人员与被询问对象往来的日常沟通邮件，确认被询问对象为公司日常业务往来中存在的客户处任职人员。

3) 通过腾讯会议或 Zoom 等软件与被询问人员进行视频连接并启动视频录制或录像；

4) 对视频询问过程进行截屏、录像，并保存视频询问的图片及视频资料；

5) 在询问前，要求被询问人员出示名片或工牌等身份证明文件，以核查被询问对象的身份、岗位信息等情况，与询问前了解到的被询问人员身份信息进行对比；

6) 通过询问客户基本情况、与发行人交易内容及所处行业发展状况等信息，了解被询问对象是否知悉其所任职公司及与发行人的交易情况等重要信息，以进一步核实被询问对象身份；

7) 询问结束，访谈记录在中介机构记录后以邮件形式直接发送给被询问人员的企业邮箱，并由其签字或加盖被询问方公章予以确认后，通过邮寄、电子邮件等方式将访谈记录、名片或其他身份证明文件直接寄送至中介机构；

8) 中介机构收到相关文件后，再次核对被询问对象姓名、邮箱信息、名片信息及寄件地址信息等，同时核查访谈记录签字或盖章，判断是否与日常业务往来文本的客户签字或公章一致。

(2) 视频询问确认内容

视频访谈内容主要围绕客户基本信息、公司与客户交易情况、产品质量以及合规情况和关联关系四个维度，具体情况如下：

序号	项目	相关内容
----	----	------

1	客户基本信息	确认访谈对象姓名、职务；
2	公司与客户交易情况	<p>1、公司与客户合作情况：确认客户与公司建立业务合作的时间、内容、方式等；</p> <p>2、公司与客户交易定价情况：确认交易的定价机制；</p> <p>3、公司与客户结算情况：确认交易结算方式，是否存在现金结算，是否存在第三方代为支付货款的情况；</p> <p>4、公司与客户的交易波动情况：确认交易额的波动趋势以及变动原因，交易是否具有季节性；</p> <p>5、客户的性质以及最终产品去向：确认客户是贸易商或是生产商，确认产品的最终用户、销售区域等；</p> <p>6、客户对于产品的产地要求：确认客户是否有产地要求，确认客户向公司采购的产品的产地来源；</p> <p>7、客户的渠道库存情况：确认客户年末在手库存情况，确认公司是否有期末突击销售或者故意延长付款期限进行销售的情况；</p> <p>8、客户的新供应商或者新产品认证情况：确认客户对于新供应商或者新产品认证情况的认证流程、周期，以及其下游客户的认证情况；</p> <p>9、公司的竞争优势：确认客户选择公司作为供应商的原因以及产品的竞争优势。</p>
3	产品质量以及合规情况	<p>1、产品质量情况：确认退换货情况，确认是否存在因质量问题存在的纠纷或者潜在纠纷；</p> <p>2、合同履行情况：确认公是否能够遵守合同约定；</p> <p>3、利益输送、商业贿赂、不正当竞争情况：确认客户与公司之间是否存在私下利益交换安排，是否存在利益输送、商业贿赂、不正当竞争等情况；</p> <p>4、诉讼情况：确认客户与公司之间是否存在诉讼；</p>
4	关联关系	确认客户及客户的主要股东、实际控制人、董监高与公司是否存在股权、投资、特殊利益安排或者其他关联关系等。

(3) 后续替代程序确认情况

中介机构执行的后续替代程序如下：

1) 获取公司对客户管理的相关制度文件，检查公司客户选择标准、日常管理、定价机制、物流、退换货机制、销售存货信息系统等方面内控的健全及有效执行；

2) 对公司管理层、销售人员、财务人员等进行了访谈，了解各类型客户的信用政策及合理性等情况，以及财务的销售账务处理流程；

3) 对外销收入按地区、产品、客户等实施实质性分析程序，识别是否存在重大或异常波动，并查明波动原因；查阅同行业可比公司的公开披露资料，了解其销售模式及其比例、销售区域、产品毛利等情况；

4) 获取发行人报告期内收入成本明细表，分析公司销售收入变动情况及合理

性；

5) 了解境外业务的销售流程，明确各模式下客户取得商品控制权的时点，以检查收入确认方法是否准确，是否符合企业会计准则的相关规定，并执行收入循环测试，检查主要境外客户的销售合同、出库单、报关单、装箱单、提单、发票等支持性文件；

6) 对主要境外客户的销售情况进行细节测试，核对了原始合同、发票、报关单、物流记录等原始单据，具体情况如下：

单位：万元

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
抽样覆盖收入金额	20,194.11	19,589.41	15,424.88
境外营业收入	41,860.60	33,609.67	28,038.70
覆盖率	48.24%	58.29%	55.01%

7) 对资产负债表日前后的销售情况进行截止性测试，检查其出库单、报关单、装箱单、提单、发票等单据，核查收入是否存在跨期；

8) 执行分析性程序，查阅报告期内主要境外客户收入波动情况，向发行人了解新增的主要境外客户的业务合作背景，以及收入波动的主要原因；

9) 获取报告期内公司银行对账单及收款明细账，核查销售收款对应的银行流水，检查销售回款的真实性。对于境外银行账户，由于疫情因素影响，无法前往境外银行现场，全程监督公司经办人员登录银行官网下载报告期内对账单电子版并发送给中介机构；报告期各期，公司外销收入与实际收款的对比情况如下：

单位：万元

期间	外销收入	实际收款	实际收款占外销收入比
2021 年度	41,860.60	37,097.36	88.62%
2020 年度	33,609.67	34,369.20	102.26%
2019 年度	28,038.70	28,679.29	102.28%
合计	103,508.97	100,145.85	96.75%

报告期内，公司合计实际收款占外销收入比例为 96.75%，资金收款情况良好，外销收入和实际收款基本匹配。

10) 获取发行人电子口岸数据，将电子口岸数据与公司账面出口收入进行核对，并分析差异原因。核查的出口收入具体情况如下：

单位：万元

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
电子口岸数据①	11,805.39	33,536.69	27,965.77
发行人境外销售收入②	10,506.71	33,609.67	28,038.70
差异③=②-①	-1,298.68	72.98	72.93
寄售客户影响④	1,298.68	-	-
差异率⑤= (③+④) /②	-	0.22%	0.26%

注：由于 2021 年 3 月起，公司境外半导体衬底材料销售通过美国通美进行，因此 2021 年电子口岸数据及发行人境外销售收入均仅为发行人境内主体直接进行境外销售金额。

由上表可见，2019 年度及 2020 年度，发行人电子口岸数据与外销收入数据基本一致；2021 年度差异相对较大，主要系 2021 年 3 月，AXT 与美国通美进行业务切换，导致公司新增寄售类客户所致，具体情况参见招股说明书“第七节、十、（二）、6、（5）AXT 的业务切换至公司的美国子公司期间发生的代收货款、销售调整”，剔除上述因素后，2021 年度公司电子口岸数据与外销收入数据无差异。

11) 获取发行人出口退税申报明细表，并与公司报告期内的外销收入进行对比分析，具体情况如下：

单位：万元

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
申报出口退税销售额①	38,161.80	33,038.74	27,930.28
期后申报本期部分②	2,047.01	3,198.87	2,617.83
本期申报上期部分③	3,198.87	2,617.83	2,583.10
境外销售收入金额④	41,860.60	33,609.67	28,038.70
可申报出口退税销售额⑤=①+②-③	37,009.94	33,619.79	27,965.01
差异⑥=④-⑤	4,850.67	-10.12	73.69
其中：			
境内主体对美国通美的收入与美国通美对外收入的差异⑦	2,789.27	-	-
期后尚未申报退税收入⑧	1,607.57	-	-
不可退税收入⑨	409.09	54.49	24.17
其他⑩=⑥-⑦-⑧-⑨	44.73	-64.61	49.52

注 1：根据《国家税务总局关于发布〈出口货物劳务增值税和消费税管理办法〉的公告》（国家税务总局公告 2012 年第 24 号），增值税出口退税申报期限为企业在货物报关出口之日（以出口货物报关单〈出口退税专用〉上的出口日期为准，下同）次月起至次年 4 月 30 日前的各增值税纳税申报期内收齐有关凭证，向主管税务机关申报办理出口货物增值税免抵

退税。公司增值税出口应退税金额以各月末增值税留抵税额为限，根据各月末增值税留抵税额情况进行增值税出口退税申报，并于次年4月30日完成当年的出口退税申报；

注2：可申报出口退税销售额系申报出口退税销售额调整申报时间性差异后的金额。

如上表所示，报告期内，公司申报出口退税销售额调整申报时间性差异后与外销收入的差异主要系境内公司对美国通美的收入与美国通美对外收入的差异、期后尚未申报退税的收入以及对外销售单晶晶棒等不可退税收入导致。

12) 对境外客户在报告期内的收入金额执行发函程序，以确认境外收入金额的真实性、准确性，具体情况如下：

单位：万元

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
已发函境外营业收入①	37,573.88	30,358.48	26,836.65
回函相符及差异调节后相符收入②	30,392.60	30,181.22	26,745.26
境外营业收入③	41,860.60	33,609.67	28,038.70
已发函境外营业收入覆盖率④=①/③	89.76%	90.33%	95.71%
回函相符及差异调节后相符比例⑤=②/①	80.89%	99.42%	99.66%
替代性测试收入金额⑥	7,181.28	177.26	91.39
替代性测试比例⑦=⑥/①	19.11%	0.58%	0.34%
可确认比例⑧=⑤+⑦	100.00%	100.00%	100.00%

13) 查阅主要境外客户的资信报告及公开披露信息，核查其经营规模及股东构成情况，与发行人、董事、监事及高级管理人员填写的调查表进行核对，确认境外客户与公司及相关方是否存在关联关系；

14) 获取控股股东、董事、监事及高级管理人员、重要财务人员及其他相关方在报告期内的流水，核查其是否存在体外收款情况。

3、结合视频访谈的局限性所采取的额外措施，是否取得相关外部证据

与实地走访相比，视频询问的局限性主要为不能实地查看客户的经营场所，影响对客户存在的真实性、采购合理性的直观判断。

针对视频询问的局限性，中介机构通过验证被询问者身份信息、保存视频录像资料等方式来提高视频询问的可靠性。在整个过程中，收集了以下外部证据进行核查：

(1) 获取被询问人员出示的护照、名片或工牌等身份证明文件，以核查被询问对象的身份、岗位信息等情况，验证被询问对象身份的真实性。

(2) 从视频询问对象的回复邮件中，提取其邮箱地址，关注邮箱尾缀与客

户名称的相关性，将视频询问对象询问资料寄回地址与客户回函地址、互联网查询地址等进行比对。

(3) 取得公司与被询问客户的交易明细，同时收集原始合同、发票、报关单、物流记录等原始单据，核查交易情况与询问内容的一致性。

(4) 对于客户的各年度的采购额进行分析，了解其采购的变动趋势以及采购的合理性。

(5) 获取主要境外客户的资信报告及其他公开信息，对视频询问客户开展背景调查，核实视频询问相关信息是否有出入。

(三) 细节测试等实质性程序的核查比例的充分性；

保荐机构、申报会计师对发行人销售收入进行核查时，执行的核查程序包括：细节测试、函证程序以及走访/视频访谈程序，针对境外销售，获取并检查了发行人电子口岸数据，针对境内销售，获取并检查了增值税系统数据，通过多项实质性程序的结合，对发行人销售收入进行核查。

报告期内，在保证发函覆盖率 90%以上（回函金额占全部营业收入占比超过 75%）、走访/视频访谈覆盖率 75%以上的基础上，保荐机构、申报会计师根据《保荐人尽职调查工作准则》、《中国注册会计师审计准则 1314 号-审计抽样》及应用指南的相关规定，采用大额及随机的抽样方法选取样本执行相关程序。针对抽样选出的样本，检查交易相关的支持性文件。

1、客户整体分布情况

报告期内，发行人客户按照实现收入为 100 万元、500 万元和 1,000 万元三个节点进行划分的区间分布情况以及中介机构核查交易笔数情况如下：

单位：万元

项目	1,000 万以上	500-1,000 万	100-500 万元	100 万元以下	合计
2021 年度					
收入金额	59,022.63	9,488.87	11,301.61	5,921.41	85,734.52
收入占比	68.84%	11.07%	13.18%	6.91%	100.00%
客户数量	23	14	58	369	464
数量占比	4.96%	3.02%	12.50%	79.52%	100.00%
核查交易笔数	583	113	185	223	1,104
2020 年度					

收入金额	46,832.74	3,490.31	4,973.45	3,020.55	58,317.04
收入占比	80.31%	5.99%	8.53%	5.18%	100.00%
客户数量	12	5	26	201	244
数量占比	4.92%	2.05%	10.66%	82.38%	100.00%
核查交易笔数	484	44	141	114	783
2019 年度					
收入金额	39,753.04	1,799.94	2,889.80	1,779.89	46,222.68
收入占比	86.00%	3.89%	6.25%	3.85%	100.00%
客户数量	10	3	22	181	216
数量占比	4.63%	1.39%	10.19%	83.80%	100.00%
核查交易笔数	434	18	121	99	672

由上可见，基于发行人样本呈现出客户数量较多，集中度较高，但单一客户交易量较大且交易笔数众多的特征，中介机构采用分层抽样的方式进行细节性测试。在进行细节测试时以全部交易记录作为样本总体，进行函证及走访/视频访谈时以全部客户作为样本总体，进行样本抽取并进行核查。针对大额样本，全部执行检查；针对剩余样本，根据统计学方法，采用随机抽样的方式进行检查，以满足整体核查比例。从抽样的具体结果来看，亦满足多个维度下样本的充分覆盖。

(1) 细节测试按单笔交易额划分情况

根据交易记录，报告期内单笔交易金额按照 10 万元、50 万元和 100 万元三个节点进行划分的细节测试分布情况如下：

单位：万元

项目	2021 年度		2020 年度		2019 年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
100 万元以上	15,660.53	90.94%	11,757.90	100.00%	7,875.32	100.00%
50-100 万元	9,814.59	42.60%	10,120.55	99.33%	9,806.95	100.00%
10-50 万元	11,701.92	34.02%	7,371.95	28.63%	8,110.54	38.27%
10 万元以下	1,775.37	16.02%	920.15	8.66%	657.76	8.95%
合计	38,952.41	45.43%	30,170.55	51.74%	26,450.57	55.80%

(2) 细节测试按客户分布情况

报告期内，细节测试所覆盖客户数量按照其实现收入分 100 万元、500 万元和 1,000 万元三个节点进行划分的分布情况如下：

单位：万元

项目	1,000 万以上	500-1,000 万	100-500 万元	100 万元以下	合计
2021 年度					
测试数量	23	14	46	130	213
客户数量	23	14	58	369	464
占比	100.00%	100.00%	79.31%	35.23%	45.91%
2020 年度					
测试数量	12	5	24	67	108
数量	12	5	26	201	244
占比	100.00%	100.00%	92.31%	33.33%	44.26%
2019 年度					
测试数量	10	3	15	63	91
客户数量	10	3	22	181	216
占比	100.00%	100.00%	68.18%	34.81%	42.13%

(3) 函证及访谈情况

报告期内，按照单个客户实现收入分 100 万元、500 万元和 1,000 万元三个节点进行划分的函证及访谈程序执行分布情况如下：

单位：万元

项目	函证程序		访谈程序	
	金额	比例	金额	比例
2021 年度				
1,000 万元以上	49,803.73	84.38%	56,349.14	95.47%
500-1,000 万元	6,350.17	66.92%	6,720.32	70.82%
100-500 万元	6,635.88	58.72%	2,172.43	19.22%
100 万元以下	103.27	1.74%	175.00	2.96%
合计	62,893.05	73.36%	65,416.89	76.30%
2020 年度				
1,000 万元以上	46,832.74	100.00%	45,462.67	97.07%
500-1,000 万元	3,490.31	100.00%	3,490.31	100.00%
100-500 万元	739.27	14.86%	1,749.98	35.19%
100 万元以下	762.78	25.25%	135.86	4.50%
合计	51,825.10	88.87%	50,838.82	87.18%
2019 年度				
1,000 万元以上	39,088.16	98.33%	35,189.29	88.52%

500-1,000 万元	1,799.94	100.00%	634.40	35.25%
100-500 万元	1,845.73	63.87%	2,448.56	84.73%
100 万元以下	169.92	9.55%	149.26	8.39%
合计	42,903.75	92.82%	38,421.51	83.12%

2、按产品结构划分的核查情况

报告期内，按发行人主要产品进行划分的核查情况如下：

单位：万元

项目	细节测试		函证程序		走访程序	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
2021 年度						
半导体衬底材料	26,549.50	42.36%	47,592.26	75.93%	50,505.74	80.58%
PBN 坩埚及相关产品	4,350.88	45.44%	7,287.42	76.10%	6,455.08	67.41%
高纯金属及化合物	8,052.03	65.99%	8,013.37	65.68%	8,456.07	69.31%
合计	38,952.41	45.43%	62,893.05	73.36%	65,416.89	76.30%
2020 年度						
半导体衬底材料	19,484.63	43.94%	41,832.39	94.33%	41,977.24	94.66%
PBN 坩埚及相关产品	7,305.25	97.06%	5,937.36	78.88%	5,801.63	77.08%
高纯金属及化合物	3,380.67	61.45%	3,507.78	63.76%	3,059.95	55.62%
其他	-	-	547.57	58.08%	-	-
合计	30,170.55	51.74%	51,825.10	88.87%	50,838.82	87.18%
2019 年度						
半导体衬底材料	16,576.38	46.34%	33,884.67	94.73%	30,619.88	85.60%
PBN 坩埚及相关产品	6,487.74	86.89%	6,698.19	89.70%	6,066.36	81.24%
高纯金属及化合物	2,531.92	100.00%	2,320.88	91.67%	1,735.26	68.54%
其他	196.76	43.48%	-	-	-	-
合计	25,792.80	55.80%	42,903.75	92.82%	38,421.50	83.12%

3、按发行人客户所在区域进行划分的核查情况

报告期内，按发行人客户所在区域进行划分的核查情况如下：

单位：万元

项目	细节测试		函证程序		走访程序	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
2021 年度						
中国大陆	18,758.31	42.76%	32,500.47	74.08%	32,646.15	74.41%

美国	6,846.67	58.60%	7,719.04	66.06%	11,684.09	100.00%
欧洲	5,609.10	49.05%	8,999.67	78.71%	8,008.09	70.03%
中国台湾	4,363.02	46.60%	5,829.37	62.26%	7,832.00	83.64%
日本	1,957.33	43.71%	4,370.91	97.60%	3,884.27	86.73%
韩国	555.99	22.54%	1,276.01	51.73%	1,362.29	55.23%
其他	862.00	35.43%	2,197.58	90.32%	-	-
合计	38,952.42	45.43%	62,893.05	73.36%	65,416.89	76.30%
2020 年度						
中国大陆	10,581.13	42.83%	21,643.88	87.60%	18,135.01	73.40%
美国	14,538.99	51.19%	25,398.26	89.43%	28,202.84	99.30%
欧洲	2,520.65	99.07%	2,284.76	89.80%	1,972.90	77.54%
日本	1,204.70	95.64%	1,175.56	93.33%	1,233.81	97.96%
韩国	1,325.07	95.33%	1,322.64	95.16%	1,294.25	93.11%
合计	30,170.54	51.74%	51,825.10	88.87%	50,838.81	87.18%
2019 年度						
中国大陆	10,367.93	57.02%	16,158.50	88.86%	11,141.48	61.27%
美国	10,022.36	44.87%	21,360.28	95.62%	22,144.98	99.14%
欧洲	1,783.04	97.43%	1,830.06	100.00%	1,548.48	84.61%
日本	1,273.58	95.82%	1,304.47	98.14%	1,309.28	98.50%
韩国	2,345.90	92.60%	2,250.45	88.83%	2,277.29	89.89%
合计	25,792.81	55.80%	42,903.75	92.82%	38,421.51	83.12%

保荐机构、申报会计师在执行核查程序前，对发行人销售收入相关的内部控制进行了了解，并对相关关键内部控制点进行了穿行测试以及控制测试，测试结果未见异常。因此，保荐机构、申报会计师在依赖发行人内部控制的前提下，对数量众多的客户及交易，根据《保荐人尽职调查工作准则》、《中国注册会计师审计准则 1314 号-审计抽样》及应用指南的相关规定，以风险导向为核查原则，结合函证、走访及视频访谈、电子口岸数据、增值税系统数据检查、期后回款及银行流水核查等多样化的核查程序已获取的证据，通过审计抽样选取样本进行细节测试，确保不同交易规模、区域、行业的客户均有被选取的机会。

4、对应收账款的核查情况

针对报告期各期末发行人的应收账款，保荐机构及申报会计师执行了以下核查程序：

(1)结合营业收入,分析报告期各期末应收账款余额的变动原因及合理性;获取发行人与主要客户签订的销售合同,查看合同约定的信用政策,分析报告期内主要客户的信用政策是否存在变动情况;

(2)访谈发行人财务负责人,了解并评价公司有关应收账款确认的内部控制的设计有效性,并对关键控制的运行有效性进行了测试;

(3)对发行人报告期各期末应收账款余额进行函证,对于未回函的函证执行了替代性程序,具体如下:

单位:万元

项目	2021 年末	2020 年末	2020 年末
应收账款原值	22,195.99	15,376.06	13,113.26
发函金额	20,669.33	14,232.03	12,685.87
发函比例	93.12%	92.56%	96.74%
回函相符及差异调节后相符金额	17,920.31	14,055.55	12,586.92
回函相符比例	86.70%	98.76%	99.22%
实施替代程序金额	2,749.02	176.48	98.95
实施替代程序比例	13.30%	1.24%	0.78%
可确认金额	20,669.33	14,232.03	12,685.87
可确认金额占比	100.00%	100.00%	100.00%

(4)获取报告期内发行人应收账款账龄明细表及期后回款明细表,检查期后回款情况

截至 2022 年 5 月 31 日,报告期各期末应收款项期后回款情况如下:

单位:万元

项目	2021 年末	2020 年末	2019 年末
应收账款余额	22,195.99	15,376.06	13,113.26
期后回款金额	19,914.05	15,128.70	13,034.47
期后回款比例	89.72%	98.39%	99.40%

(5)结合期后回款情况分析应收账款回收的风险及坏账准备计提是否充分,将报告期期后未回款敞口与坏账准备计提金额进行比较,判断是否存在坏账准备计提不足之情形。

(6)获取报告期内发行人单项计提坏账准备明细,分析单项计提原因及合理性。

(7) 查阅同行业可比公司的应收账款坏账计提政策，对比分析发行人的应收账款坏账计提政策以及坏账计提比例与同行业可比公司是否存在显著差异，并根据各主体情况进行具体分析差异的原因及合理性；

(8) 引入申报会计师内部估值专家，对发行人的预期信用损失模型复核其合理性，并根据模型重新计算与发行人的结果比对；

(9) 对发行人报告期内的主要客户进行访谈，并通过公开渠道获取主要境外客户的资信报告与境内客户的基本信息以及相关公开信息，确认双方交易的情况，并对客户的行业地位、信用情况、经营状况等进行关注与分析。

经核查，保荐机构认为：报告期各期末，发行人应收账款金额真实、准确、完整，应收账款坏账计提政策合理，坏账计提充分。

申报会计师认为：发行人对于应收账款金额真实、准确、完整、应收账款坏账计提政策合理和充分的说明与我们所了解的情况一致。

综上，保荐机构、申报会计师执行细节测试等实质性程序的核查比例充分，相关核查与发行人客户分层特点、区域特点等相匹配。

(四) 通过 AXT 所实现销售收入部分的终端销售情况核查方法、核查比例及核查结论，是否取得第三方依据；

针对通过 AXT 所实现的销售收入部分的终端销售情况的真实性，保荐机构、申报会计师执行了以下核查程序：

1、检查 AXT 与主要终端客户的销售合同，识别与商品所有权上的主要风险和报酬/控制权转移相关的条款，评价收入确认政策是否符合《企业会计准则》的规定；

2、对通过 AXT 实现销售的收入进行了抽样检查，检查生产订单、报关单等原始单据，具体情况如下：

单位：万元

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
抽样覆盖收入金额	5,421.02	14,459.44	9,988.47
通过 AXT 实现销售的收入	5,979.70	28,196.51	22,144.98
覆盖率	90.66%	51.28%	45.10%

AXT 执行完 2021 年 3 月前签订的销售合同之后，不再开展销售业务。2021 年公司向 AXT 销售的期间为 1-6 月。

3、执行分析性程序，并查阅报告期内穿透 AXT 至终端客户的波动情况，向发行人了解新增的主要终端客户的业务合作背景，以及收入波动的主要原因；

4、对穿透 AXT 后的主要终端客户在报告期内的销售产品相关情况执行函证程序，具体情况如下：

单位：万元

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
主要客户发函金额占 AXT 营业收入比例	68.50%	75.51%	68.63%
回函比例(以营业收入回函金额计)	77.41%	62.84%	53.43%

5、获取 AXT 在报告期内的销售明细表，并对比其在报告期内的收入情况与发行人的收入情况是否存在重大差异。同时，将发行人向 AXT 的销售数量、AXT 对最终客户的销售数量以及 AXT 期末产成品存货数量相结合，进行闭环分析，确认闭环差异是否合理；

报告期各期，发行人销售至 AXT 以及 AXT 在当期完成对外销售的半导体衬底材料数量情况如下：

年度	公司销售给 AXT 的数量(片)①	AXT 对外销售数量(片)②	差异情况(片)③=①-②
2021 年度	143,730.00	168,938.00	-25,208.00
2020 年度	624,454.00	621,608.00	2,846.00
2019 年度	596,976.00	576,488.00	20,488.00

由上可见，报告期内，公司销售给 AXT 的半导体衬底材料与其对外销售的数量基本一致。

6、对穿透 AXT 后的终端客户履行访谈程序，了解公司通过 AXT 销售的产品是否已实现最终销售等情况；报告期内，访谈金额及占通过 AXT 销售的收入比例情况如下：

单位：万元

期间	访谈金额	通过 AXT 销售的收入	占比
2021 年度	4,377.73	5,979.70	73.21%
2020 年度	21,230.96	28,196.51	75.30%
2019 年度	16,226.69	22,144.98	73.27%

7、将 2019 年末及 2020 年末 AXT 的应收账款与发行人应收 AXT 应收账款金额进行对比，对比情况如下：

单位：万元

时点	发行人应收 AXT 应收账款金额	AXT 的应收账款	差异率
2020/12/31	5,376.26	6,267.96	-14.23%
2019/12/31	6,367.90	6,484.32	-1.80%

2019 年末及 2020 年末，AXT 的应收账款与发行人应收 AXT 应收账款差异较小。

8、对 AXT 在报告期内的流水情况进行核查，确认其回款是否均来自于其最终客户，其与发行人及关联方之间是否存在大额异常的非经营性资金往来；

9、查阅主要境外终端客户的资信报告及其他公开信息，核查其经营规模及股东构成情况，与发行人、董事、监事及高级管理人员填写的调查表进行核对，确认境外终端客户与公司及相关方是否存在关联关系；

10、对发行人、董事、监事、高级管理人员、重要财务人员及其他相关方报告期内的流水情况进行核查，确认公司是否存在体外收款情形。

经核查，保荐机构、申报会计师认为：报告期内，公司的通过 AXT 销售的收入真实、准确、完整。

（五）通过美国通美实现销售收入的核查方法、核查比例及核查结论，是否取得第三方依据。

针对通过美国通美所实现的销售收入的真实性，保荐机构、申报会计师执行了以下核查程序：

1、了解与通过美国通美实现销售的收入确认相关的关键内部控制，评价内部控制设计，确定其是否得到执行，并测试相关内部控制的运行有效性；

2、检查主要的销售合同，识别与商品所有权上的主要风险和报酬/控制权转移相关的条款，评价收入确认政策是否符合《企业会计准则》的规定；

3、美国通美负责境外地区的半导体衬底材料销售，产品以境内主体直接报关发货到客户指定地点为主，对通过美国通美实现销售的收入进行了抽样检查，检查原始合同、发票、报关单、物流单据等原始单据，具体情况如下：

单位：万元

项目	2021 年度
抽样覆盖收入金额	13,753.64
通过美国通美实现销售的收入	31,353.89
覆盖率	43.87%

4、对资产负债表日前后的销售情况进行截止性测试，检查其出库单、报关单、装箱单、提单、物流单据、发票等单据，核查收入是否存在跨期；

5、执行分析性程序，将 2021 年度通过美国通美确认的收入和通过 AXT 确认的收入合并起来与 2020 年度通过 AXT 确认的收入穿透至终端客户进行分析，查阅报告终端客户收入的波动情况，向发行人了解新增的主要终端客户的业务合作背景，以及收入波动的主要原因；

6、对通过美国通美实现销售的相关情况执行函证程序，具体情况如下：

单位：万元

项目	2021 年度
发函覆盖收入金额①	29,235.75
回函覆盖收入金额②	20,618.08
通过美国通美实现销售的收入③	31,353.89
发函金额占通过美国通美实现销售的收入比例④=①/③	93.24%
回函相符及差异调节后相符比例⑤=②/①	70.52%
替代性测试收入金额⑥	8,617.67
替代性测试比例⑦=⑥/①	29.48%
可确认比例⑧=⑤+⑦	100.00%

7、获取境内公司对美国通美的销售明细，获取发行人电子口岸数据以及免抵退税申报表及审批通知书，确认境内公司对美国通美销售明细的准确性、完整性。而后，将境内公司向美国通美的销售数量、美国通美对最终客户的销售数量以及美国通美期末产成品存货数量相结合，进行闭环分析，确认闭环差异是否合理；

8、对美国通美的客户履行访谈程序，了解公司通过美国通美销售的产品是否已实现最终销售等情况；报告期内，访谈金额及占通过美国通美销售的收入比例情况如下：

单位：万元

期间	访谈金额	通过美国通美销售的收入	占比
2021 年度	23,977.02	31,353.89	76.47%

9、获取美国通美 2021 年度的流水，并核查其回款是否均来自于最终客户，其与发行人及关联方之间是否存在大额异常的非经营性资金往来；2021 年度，美股通美收入及对应的回款情况如下：

单位：万元

项目	金额
美国通美销售收入	31,353.89
2021 年度回款金额	19,863.84
2022 年 1-4 月回款金额	7,986.06
合计回款金额	27,849.90
收款占比	88.82%

10、查阅主要美国通美客户的资信报告及其他公开信息，核查其经营规模及股东构成情况，与发行人、董事、监事及高级管理人员填写的调查表进行核对，确认境外终端客户与公司及相关方是否存在关联关系；

11、对发行人、董事、监事、高级管理人员、重要财务人员及其他相关方报告期内的流水情况进行核查，确认公司是否存在体外收款情形；

经核查，保荐机构、申报会计师认为：报告期内，公司的通过美国通美销售的收入真实、准确、完整。

综上，保荐机构及申报会计师认为：报告期内，公司境内外收入真实、准确、完整。

4.2

根据招股说明书及首轮问询回复，(1) 报告期内发行人细分产品类别毛利率波动很大，主要原因包括：业务切换、产线搬迁、上游原材料价格变动等；(2) 发行人境外销售与采购业务自 2021 年 3 月由 AXT 切换至美国通美，销售与采购价格出现较大幅度的变动；(3) 发行人半导体衬底产品销售价格变动与原材料采购价格变动不一致，磷化铟多晶采购单价下降，而磷化铟衬底销售单价 2021 年度上涨 74.98%，金属镓采购单价上涨 80.45%，而砷化镓衬底销售单价 2021 年度下降 6.14%。

请发行人说明：(1) 剔除业务切换影响，具体分析各类产品毛利率报告期内的变动情况；(2) 主要原材料报告期各期采购单价与市场价格的比较情况，半导体衬底销售价格与原材料采购价格变动趋势不一致的原因及合理性，对相应产品毛利率的影响。

回复：

一、发行人说明事项

(一) 报告期内毛利率波动情况

报告期内，发行人毛利率分别为 19.43%、25.68%、34.53%，结合不同的产品来看，影响发行人毛利率变动的因素分析如下：

产品类型	收入占比变动 ①	毛利率变动②	单价变动使 毛利率变动 ③	单位成本变动 使毛利率变动 ④=②-③	汇率变 动⑤	合计影响 ⑥=①+②+ ⑤
2021 年度较 2020 年度相比						
磷化铟衬底	4.25%	6.83%	10.29%	-3.48%	-1.64%	9.42%
砷化镓衬底	-0.91%	6.60%	-0.23%	6.83%	-1.55%	4.14%
锗衬底	-0.62%	-1.71%	-1.26%	-0.45%	-0.20%	-2.53%
PBN 坩埚	-1.35%	0.02%	0.00%	0.02%	-0.18%	-1.51%
高纯金属及化合物	0.82%	-0.97%	4.24%	-5.21%	-0.01%	-0.16%
其他产品	0.21%	-0.55%	-1.37%	0.82%	-0.12%	-0.46%
主营业务收入小计	2.40%	10.22%	11.67%	-1.45%	-3.69%	8.92%
其他业务收入	-0.40%	0.33%	0.34%	-0.01%	0.00%	-0.07%
合计	2.00%	10.55%	12.01%	-1.46%	-3.69%	8.85%
2020 年度较 2019 年度相比						
磷化铟衬底	-0.76%	-0.46%	-1.32%	0.86%	0.02%	-1.20%
砷化镓衬底	-0.13%	7.09%	8.21%	-1.12%	0.08%	7.04%
锗衬底	-0.19%	-0.34%	-0.51%	0.17%	0.04%	-0.49%
PBN 坩埚	-0.66%	0.49%	0.51%	-0.02%	0.00%	-0.17%
高纯金属及化合物	0.42%	0.62%	1.27%	-0.65%	0.00%	1.04%
其他产品	-0.87%	0.80%	0.54%	0.26%	0.12%	0.05%
主营业务收入小计	-2.19%	8.20%	8.69%	-0.50%	0.26%	6.27%
其他业务收入	0.01%	-0.03%	0.00%	-0.03%	0.00%	-0.02%
合计	-2.18%	8.17%	8.69%	-0.53%	0.26%	6.25%

①=（本年收入占比-上年收入占比）×上年毛利率

②=（本年毛利率-上年毛利率）×本年收入占比

③=本年收入占比×[(本年单价-汇率波动对单价的影响-上年成本)/本年单价-上年毛利率]

⑤=本年收入占比×汇率波动对单价的影响/本年单价

从整体上看，报告期内，公司整体毛利率快速上涨主要由以下几方面因素：

1、2020 年度毛利率的上涨

2020 年度毛利率由 19.43% 上涨至 25.68%，毛利率上涨主要源自于：（1）公司根据原材料价格上涨调整对外定价机制；（2）行业在大尺寸衬底材料的需求有所增加；（3）产线搬迁导致的生产成本优化，具体体现如下：

（1）公司根据原材料价格上涨调整对外定价机制

受国内经济环境及新型冠状病毒疫情影响，工业用原材料价格处于普涨态势，金属镓作为公司砷化镓衬底和高纯金属及化合物产品的主要原材料之一，其平均采购单价在 2020 年度上涨了 12.69%，公司根据相关原材料市场及时调整对外砷化镓衬底以及高纯镓等产品的售价，由其体现为高纯镓产品，2020 年度公司高纯镓对外售价同比上涨了 16.28%。

（2）行业在大尺寸衬底材料的需求有所增加

与硅衬底类似，III-V 族化合物半导体衬底也在不断向更大尺寸演进。化合物半导体衬底的直径越大，在单片衬底上可制造的芯片数量越多，制造单位芯片的成本也越低。同时，在圆形的衬底上制造矩形的芯片会使衬底边缘处的一些区域无法被利用，而衬底的直径越大，相对而言衬底边缘的损失会越小，有利于进一步降低芯片的成本。

2020 年度，公司 6 英寸砷化镓衬底材料销量占比由 23.04% 上升至 26.56%，由于 6 英寸面积为 2 英寸的 9 倍，其单价远高于小尺寸产品，带动当年砷化镓衬底材料平均销售单价由 378.50 元/片上升至 466.33 元/片。

（3）产线搬迁导致的生产成本优化

砷化镓产线自 2019 年度开始搬迁至辽宁朝阳和河北保定，随着搬迁完成后，人员熟练度有所提升，同时其用工成本和燃动费用等相对较低，在大尺寸销量进一步上涨的情况下，单位成本仍保持相对稳定，2020 年度，砷化镓衬底单位成本同比仅上升 3.13%。

综上，以上三种原因综合体现为砷化镓衬底以及高纯金属及化合物产品毛利率的提升，进而提升公司 2020 年度整体毛利率。

2、2021 年度毛利率的上涨

2021 年度毛利率由 25.68% 上涨至 34.53%，毛利率上涨主要源自于：（1）AXT 与公司的业务切换；（2）产品收入结构的变化；（3）规模效应的体现，具体

体现如下：

(1) AXT 与公司的业务切换

2021 年 3 月，美国通美承接了 AXT 的境外销售业务及相关客户，2021 年 5 月，公司完成对美国通美的收购。在 2019 年度至 2021 年 3 月，公司境外半导体衬底材料均通过 AXT 进行销售，其保有一定的利润空间；在业务切换完成后，公司直接面向 AXT 终端客户，在磷化铟衬底产品的定价上有所大幅提升，导致磷化铟衬底收入快速上涨从而带动 2021 年度该产品毛利率的上涨。

(2) 产品收入结构的变化

随着全球下游光芯片、光模块外延及器件等需求的增加，客户订单亦有所增加，2021 年度公司在磷化铟产品的销量上涨了 26.26%；同时在业务切换后使得单价快速上涨的影响下，磷化铟衬底的收入占比快速上涨，由于其产品本身毛利率相对较高，该产品提升公司整体毛利率为 9.42%。

(3) 规模效应的体现

随着保定工厂和朝阳工厂的运行，其人工、燃动费用等较搬迁前北京地区而言相对较低；同时，砷化镓衬底销量较 2020 年度上涨了 15.65%，以上方面使得生产效率及规模效应有所提升，并使得砷化镓衬底产品单位成本较 2020 年度下降了 23.56%。

综上，以上三种原因综合体现为磷化铟衬底以及砷化镓衬底产品毛利率的提升，进而提升公司 2021 年度整体毛利率。

保荐机构对发行人报告期内收入和成本变动情况、毛利率的波动情况进行了核查，经核查，保荐机构认为：公司收入确认准确；成本的归集、分配、结转准确，进销存完整，成本构成、核算以及毛利率波动情况真实、准确，符合公司实际经营状况；发行人综合毛利率波动主要系产品结构变化、规模效应体现以及产线搬迁导致的生产成本优化等多方面因素影响所致，符合公司实际业务发展及市场变化情况。

(二) 剔除业务切换影响，具体分析各类产品毛利率报告期内的变动情况；

业务切换完成后，美国通美承接了 AXT 的境外销售业务。剔除业务切换影响，可以将 AXT 纳入合并范围内进行模拟计算，具体情况如下：

单位：万元

产品名称	2021 年度			2020 年度			2019 年度		
	收入	成本	毛利率	收入	成本	毛利率	收入	成本	毛利率
半导体衬底	65,799.30	41,982.70	36.20%	52,336.49	36,490.05	30.28%	46,557.51	31,242.42	32.89%
其中：磷化铟衬底	30,306.42	12,889.65	57.47%	23,077.47	7,841.58	66.02%	20,838.99	6,509.89	68.76%
砷化镓衬底	26,368.74	20,076.37	23.86%	21,000.07	21,704.95	-3.36%	18,984.55	19,562.17	-3.04%
锗衬底	9,124.14	9,016.68	1.18%	8,258.96	6,943.53	15.93%	6,733.96	5,170.36	23.22%
PBN 坩埚	5,508.30	2,633.87	52.18%	5,192.77	2,347.76	54.79%	4,729.22	2,401.20	49.23%
高纯金属及化合物	12,201.00	10,948.64	10.26%	5,501.42	4,558.49	17.14%	2,531.92	2,263.49	10.60%
其他	5,025.78	1,367.19	72.80%	3,274.99	519.17	84.15%	3,188.36	1,025.72	67.83%
主营业务收入小计	88,534.39	56,932.40	35.69%	66,305.68	43,915.48	33.77%	57,007.00	36,932.83	35.21%
其他业务收入	330.09	396.81	-20.21%	8.32	17.21	-106.74%	1.89	0.08	95.78%
合计	88,864.47	57,329.21	35.49%	66,314.00	43,932.69	33.75%	57,008.89	36,932.91	35.22%

剔除业务切换影响，报告期内，公司毛利率分别为 35.22%、33.75%和 35.49%，整体较为稳定。

1、2020 年度较 2019 年度

剔除业务切换影响，2020 年较 2019 年毛利率变动情况分析如下：

产品类型	收入占比变动 ①	毛利率变动 ②	单价变动使 毛利率变动 ③	单位成本变动 使毛利率变动 ④=②-③	汇率变 动⑤	合计影响 ⑥=①+②+ ⑤
磷化铟衬底	-1.21%	-0.98%	-1.69%	0.71%	0.03%	-2.16%
砷化镓衬底	0.05%	-0.13%	1.43%	-1.56%	0.03%	-0.05%
锗衬底	0.15%	-0.93%	-0.34%	-0.59%	0.01%	-0.77%
PBN 坩埚	-0.23%	0.44%	0.45%	-0.01%	0.00%	0.21%
高纯金属及化合物	0.41%	0.54%	1.11%	-0.57%	0.00%	0.95%
其他产品	-0.44%	0.81%	0.59%	0.22%	0.00%	0.37%
主营业务收入小计	-1.27%	-0.25%	1.55%	-1.80%	0.07%	-1.45%
其他业务收入	0.01%	-0.03%	-0.01%	-0.02%	0.00%	-0.02%
合计	-1.26%	-0.28%	1.54%	-1.82%	0.07%	-1.47%

①=（本年收入占比-上年收入占比）×上年毛利率

②=（本年毛利率-上年毛利率）×本年收入占比

③=本年收入占比×[(本年单价-汇率波动对单价的影响-上年成本)/本年单价-上年毛利率]

⑤=本年收入占比×汇率波动对单价的影响/本年单价

剔除业务切换因素，2020 年公司整体毛利率较 2019 年度减少 1.47%，主要

受产品结构变化以及个别客户订单量变化影响，具体情况如下：

1、磷化铟衬底：受下游客户采购政策影响，3英寸磷化铟衬底材料的最大客户客户A在2020年度销量降幅较大，由于其对产品性能及参数等要求较高，其产品售价及毛利率亦相对较高，销量的减少拉低2020年度整体平均单价，也使得磷化铟衬底毛利率由68.76%小幅下降至66.02%，带动整体毛利率下降0.95%；同时，受金属镓价格上涨影响导致高纯金属及化合物收入快速上涨，使得磷化铟衬底收入增速相对略低于集团整体销售增速，导致其收入占比由36.55%下降至34.80%，使得整体毛利率下降1.21%。受上述主要因素影响，磷化铟衬底产品在2020年度带动公司整体毛利率下降2.16%。

2、锗衬底：受国内市场竞争格局仍然较为激烈的影响，锗衬底的平均销售单价较2019年下降3.34%以及单位成本的上涨，带动整体毛利率下降0.93%；同时，锗衬底销售收入占比由2019年的11.81%上升至12.45%，使得整体毛利率上升0.15%。受上述主要因素影响，锗衬底产品在2020年度使得公司整体毛利率下降0.77%。

3、高纯金属及化合物：2019年度南京金美产线搬迁至朝阳金美，其生产效率有所降低，而2020年度搬迁完成后生产效率有所恢复，同时另一方面高纯镓的销售单价随着金属镓市场价格的上涨而有所上涨，高纯金属及化合物的平均销售单价上升14.99%，带动整体毛利率上升0.54%。此外，搬迁完成后产能恢复、订单量增加，高纯金属及化合物的销售收入增长迅速，销售收入占比由2019年的4.44%上升至8.30%，使得整体毛利率上升0.41%。受上述主要因素影响，锗衬底产品在2020年度带动公司整体毛利率上升0.95%。

2、2021年度较2020年度

剔除业务切换影响，2021年较2020年毛利率变动情况分析如下：

产品类型	收入占比变动①	毛利率变动②	单价变动使毛利率变动③	单位成本变动使毛利率变动④=②-③	汇率变动⑤	合计影响⑥=①+②+⑤
磷化铟衬底	-0.46%	-1.25%	2.05%	-3.30%	-1.67%	-3.38%
砷化镓衬底	0.07%	9.52%	2.17%	7.35%	-1.44%	8.15%
锗衬底	-0.35%	-1.33%	-1.13%	-0.20%	-0.19%	-1.87%
PBN 坩埚	-0.89%	-0.01%	-0.02%	0.01%	-0.16%	-1.06%
高纯金属及化合物	0.93%	-0.93%	4.09%	-5.02%	-0.01%	-0.01%

其他产品	0.60%	-0.53%	-1.33%	0.80%	-0.10%	-0.03%
主营业务收入小计	-0.10%	5.47%	5.83%	-0.36%	-3.57%	1.80%
其他业务收入	-0.38%	0.32%	0.33%	-0.01%	0.00%	-0.06%
合计	-0.48%	5.79%	6.16%	-0.37%	-3.57%	1.74%

①=（本年收入占比-上年收入占比）×上年毛利率

②=（本年毛利率-上年毛利率）×本年收入占比

③=本年收入占比×[(本年单价-汇率波动对单价的影响-上年成本)/本年单价-上年毛利率]

⑤=本年收入占比×汇率波动对单价的影响/本年单价

剔除业务切换因素，2021 年公司整体毛利率较上年度增加 1.74%，主要受砷化镓产线搬迁后的生产规模效应提升导致，具体情况如下：

1、磷化铟衬底：随着全球下游光芯片、光模块外延及器件等需求的增加，产品供应较为紧张，公司作为全球第二大磷化铟衬底提供商，提高了销售价格，使得磷化铟衬底平均销售单价上涨 3.42%。但 2021 年度北京通美的砷化镓衬底业务转移到保定通美、朝阳通美后，空出的产能还未完全转化为磷化铟衬底和锗衬底的产能，导致磷化铟衬底和锗衬底分摊的单位成本增加，以上因素共同带动整体毛利率下降 1.25%，同时，受金属镓价格上涨影响导致高纯金属及化合物收入快速上涨，使得磷化铟衬底收入增速相对略低于集团整体销售增速，导致其收入占比由 34.80%下降至 34.10%，使得整体毛利率下降 0.46%。受上述主要因素影响，磷化铟衬底产品在 2021 年度带动公司整体毛利率下降 3.38%。

2、砷化镓衬底：一方面随着砷化镓衬底订单量的上涨，保定工厂和朝阳工厂的生产效率及规模效应继续提升；另一方面保定及朝阳较北京而言其用工成本、燃气动力等价格相对较低，且开工率有所提升，进一步降低了综合成本；此外，2020 年度北京通美仍有部分砷化镓产线，其需分摊北京厂区固定费用，而 2021 年度，砷化镓衬底不再参与分摊，综合使得砷化镓衬底毛利率进一步提升至 23.86%；2021 年度，砷化镓衬底产品带动公司整体毛利率提升 8.15%。

3、锗衬底：基于外延加工工艺的差别，国外厂商普遍已具备大尺寸外延片加工工艺，因此锗衬底 6 英寸产品以外销为主；而 4 英寸主流规格主要为内销。2021 年度，受境内外市场环境的变化，4 英寸锗衬底销量上涨 39.75%，而 6 英寸锗衬底销量下降 58.95%；同时，受国内市场竞争格局仍然较为激烈的影响，4 英寸产品单价继续下降 9.30%，由于 4 英寸产品收入占比为 80%左右，且其平均

价格较 6 英寸产品相差 237.47%，导致综合平均单价降幅较大，导致其毛利率由 15.93% 下降至 1.18%。受上述主要因素影响，锗衬底产品在 2021 年度带动公司整体毛利率下降 1.87%。

4、PBN 坩埚：PBN 坩埚 2021 年度销售增长幅度慢于整体增速，收入占比由 2020 年度的 7.83% 下降至 6.20%。受上述主要因素影响，PBN 坩埚产品在 2021 年度带动公司整体毛利率下降 1.06%。

除上述情形外，其他产品自身毛利率的变化以及收入占比的波动亦对公司整体毛利率有所小幅影响；且各项分析指标亦会受到汇率波动的一定影响。

（三）主要原材料报告期各期采购单价与市场价格的比较情况，半导体衬底销售价格与原材料采购价格变动趋势不一致的原因及合理性，对相应产品毛利率的影响。

1、主要原材料采购单价与市场价格的比较情况

报告期内，公司主要原材料采购平均单价变动情况如下：

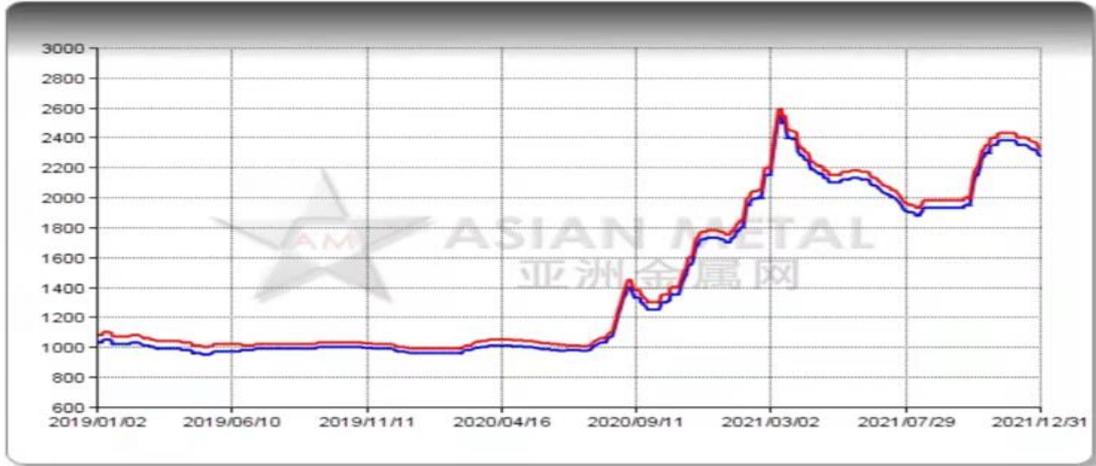
项目	2021 年度		2020 年度		2019 年度
	单价	变动幅度	单价	变动幅度	单价
金属镓（元/千克）	1,823.03	80.45%	1,010.25	12.69%	896.50
锗锭（元/千克）	7,008.32	12.42%	6,234.17	-3.31%	6,447.44
石英材料（元/千克）	443.95	-4.38%	464.29	-4.74%	487.41
高纯砷（元/千克）	835.39	-0.17%	836.79	0.21%	835.06
三氯化硼（元/千克）	136.24	13.17%	120.39	-14.71%	141.14
磷化铟多晶（元/千克）	6,837.00	-6.37%	7,301.99	-8.58%	7,987.13

公司主要原材料单价与市场价格的比较分析情况如下：

（1）金属镓

根据亚洲金属网统计数据，报告期内金属镓平均出厂价格如下：

单位：元/千克



报告期内，公司金属镓平均采购单价与市场价格对比如下：

单位：元/千克

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
发行人采购金属镓平均价格①	1,823.03	1,010.25	896.50
亚洲金属网平均单价（不含税）②	1,890.76	1,039.50	894.81
差异率③=（②-①）/①	3.72%	2.90%	-0.19%

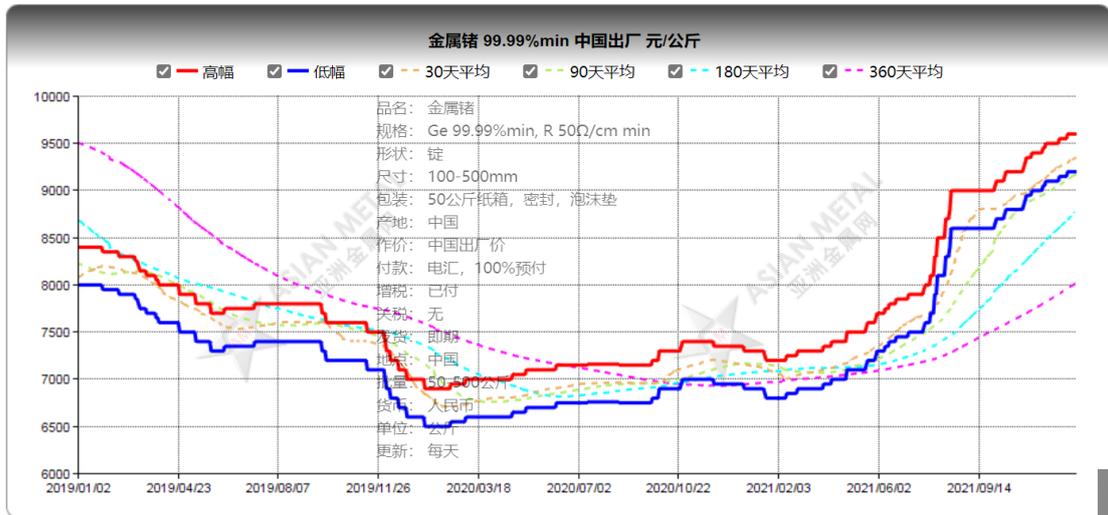
报告期内，公司采购金属镓价格整体上与亚洲金属网价格的变动趋势一致；由于亚洲金属网提供的仅是参考价，与市场中结算价格并不一致，因此公司采购金属镓的价格与亚洲金属网价格有少许差异。

另外，根据《福达合金材料股份有限公司重大资产置换及发行股份购买资产并募集配套资金暨关联交易（草案）（修订稿）》（福达合金 603045），“2018 年至 2020 年的 7 月中国金属镓市场价格一直在 100 万/吨附近波动，2020 年 8 月迎来了大幅度的上涨，2021 年涨价后持续在 200 万/吨上下波动”。上述情况也说明公司采购金属镓的价格与市场价格基本一致。

（2）锗锭

根据亚洲金属网统计数据，报告期内锗锭平均出厂价格如下：

单位：元/千克



报告期内，公司锗锭平均采购单价与市场价格对比如下：

单位：元/千克

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
发行人采购锗锭平均价格①	7,008.32	6,234.17	6,447.44
亚洲金属网平均单价（不含税）②	7,091.63	6,143.81	6,754.86
差异率③=（②-①）/①	1.19%	-1.45%	4.77%

报告期内，公司采购锗锭价格整体上与亚洲金属网价格的变动趋势一致；由于亚洲金属网提供的仅是参考价，与市场中结算价格并不一致，因此公司采购锗锭的价格与亚洲金属网价格有少许差异。总体来说，公司采购锗锭的价格与市场价格基本一致。

（3）石英材料

公司采购的石英材料包括石英管、石英帽等不同品种的产品。根据凯德石英（835179，北交所）的《招股说明书》，“石英制品多为定制化生产，具有小批量、多品种的特点。但石英制品应用领域广泛，在半导体集成电路、光伏太阳能领域的诸多关键流程上均有应用。因此虽然每个规格型号的产品客户需求量不高，但大型的半导体集成电路、光伏太阳能生产制造企业全年的总体需求量会比较高。发行人与部分合作时间、双方合作稳定、全年度需求量大的客户签订了框架性协议，如北方华创、通美晶体等公司，因对应客户需求的产品及规格经常发生变化，具体产品仍以合同或订单形式确认”。“发行人按照产品（规格）进行定价。发行人报告期内累计生产销售的产品规格近六千种。其中部分产品是发行人在经营过程中累积下来的老产品规格，亦有部分为报告期内新增产品规格；发行人在产品

报价时，参考历史定价情况，并根据当前内外部环境等相关因素后进行报价并与客户协商确定价格”。“石英制品及其原料并非大宗商品，并无公开的市场价格，短期内原料市场波动相对较小。作为石英制品主要成本的人工费用、制造费用等项目在短期内波动幅度也相对较小”。

综上，市场上并无公开可比的石英材料采购单价。公司按照供应商的报价采购石英材料。

（4）高纯砷

由于高纯砷并非大宗商品，市场上并无公开可比的高纯砷采购单价。在高纯砷采购方面，YONEDA CORPORATION、AMALGAMET CANADA LP、嘉美高纯为公司的合格供应商。公司向上述供应商在相同期间内采购高纯砷的价格基本一致；如 2021 年度，公司向 YONEDA CORPORATION 采购的平均单价为 953.11 元/千克，向嘉美高纯采购的平均单价为 929.20 元/千克，较为接近，而向 AMALGAMET CANADA LP 采购的平均单价为 842.15 元/千克，单价相对较低主要系其采购量相对较大，价格有所优惠。

公司按照市场价格采购高纯砷，相关供应商情况参见《关于北京通美晶体技术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》问题 9、关于采购模式与主要供应商。

（5）三氯化硼

由于三氯化硼并非大宗商品，市场上并无公开可比的三氯化硼采购单价。在三氯化硼采购方面，江西鸿强科技有限公司、大连保税区科利德化工科技发展有限公司等为公司的合格供应商。公司向上述供应商在相同期间内采购三氯化硼的价格基本一致，如 2021 年度，公司向江西鸿强科技有限公司采购的平均单价为 116.96 元/千克，向大连保税区科利德化工科技发展有限公司采购的平均单价为 123.28 元/千克。

公司按照市场价格采购三氯化硼，相关供应商情况参见《关于北京通美晶体技术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》问题 9、关于采购模式与主要供应商。

（6）磷化铟多晶

由于磷化铟多晶并非大宗商品，市场上并无公开可比的磷化铟多晶采购单价。

公司按照供应商的报价采购磷化铟多晶。

2、半导体衬底销售价格与原材料采购价格变动趋势不一致的原因及合理性，对相应产品毛利率的影响

半导体衬底销售价格与主要原材料采购价格变动情况如下：

项目		2021 年度		2020 年度		2019 年度
		价格	变动幅度	价格	变动幅度	价格
磷化铟衬底与主要原材料	磷化铟衬底（元/片）	1,196.06	74.98%	683.54	-9.09%	751.87
	磷化铟多晶（元/千克）	6,837.00	-6.37%	7,301.99	-8.58%	7,987.13
砷化镓衬底与主要原材料	砷化镓衬底（元/片）	437.68	-6.14%	466.33	23.20%	378.50
	金属镓（元/千克）	1,823.03	80.45%	1,010.25	12.69%	896.50
	高纯砷（元/千克）	835.39	-0.17%	836.79	0.21%	835.06
锗衬底与主要原材料	锗衬底（元/片）	287.74	-14.57%	336.81	-4.06%	351.05
	锗锭（元/千克）	7,008.32	12.42%	6,234.17	-3.31%	6,447.44

半导体衬底产品销售价格变动与原材料采购价格变动不一致的情形主要体现在：2021 年磷化铟多晶采购单价下降 6.37%，而磷化铟衬底销售单价 2021 年度上涨 74.98%；2021 年金属镓采购单价上涨 80.45%，而砷化镓衬底销售单价 2021 年度下降 6.14%；2021 年锗锭采购单价上涨 12.42%，而锗衬底销售单价 2021 年度下降 14.57%。

（1）磷化铟衬底

2021 年度的磷化铟多晶采购单价较 2020 年度下降 6.37%，而磷化铟衬底销售单价上涨 74.98%，在剔除发行人境外销售与采购业务自 2021 年 3 月由 AXT 切换至美国通美的影响后，磷化铟衬底销售单价上涨 34.97%。该变动趋势不一致的原因在于驱动原材料采购价格和衬底销售价格变化的内在因素有所不同：

1) 磷化铟衬底销售单价上涨是因为一方面随着全球下游光芯片、光模块外延及器件等需求的增加，产品供应较为紧张，市场对于磷化铟衬底的整体需求上升导致了销售单价上涨；另一方面 2021 年度 2 英寸产品销量占比同比下降 3%，而 3 英寸及 4 英寸产品销量有所上涨，带动平均单价有所上涨；

2) 磷化铟衬底的生产过程中，磷化铟多晶材料成本的占比并不高，因此磷化铟衬底的价格上升并未显著传导至磷化铟多晶，发行人采购的磷化铟多晶全部自海外供应商 WAFER TECHNOLOGY LIMITED 采购，2020 年度至 2021 年度

公司的采购单价均为 1,060.00 美元/千克，未发生变化，磷化铟多晶的采购单价下降系美元对人民币贬值影响。

从原材料上看，生产磷化铟衬底主要耗用磷化铟多晶、石英材料、晶体生长用坩埚（主要由三氯化硼和液氮生产而成）、化学试剂、包装材料及其他材料等，其中磷化铟多晶来源于外购或者公司使用红磷、高纯铟等原材料后自行生产取得。以 2021 年度为例，在其他条件不变的情况下，磷化铟采购单价上涨（下降）10% 和 20% 对 2021 年度磷化铟衬底及公司整体成本、毛利率的敏感性分析如下：

单位：万元

项目	磷化铟多晶单价				
	+20%	+10%	0	-10%	-20%
磷化铟衬底收入	28,179.15	28,179.15	28,179.15	28,179.15	28,179.15
磷化铟衬底成本	13,067.89	12,955.98	12,844.08	12,732.18	12,620.27
磷化铟衬底毛利率	53.63%	53.98%	54.42%	54.86%	55.29%
公司整体收入	85,734.52	85,734.52	85,734.52	85,734.52	85,734.52
公司整体成本	56,353.07	56,241.16	56,129.26	56,017.36	55,905.45
公司整体毛利率	34.27%	34.40%	34.53%	34.66%	34.79%

由上表可见，在保持其他条件不变的情况下，磷化铟多晶采购单价波动对磷化铟衬底和公司整体成本、毛利率的影响较小。

（2）砷化镓衬底

2021 年度的金属镓采购单价较 2020 年度上涨 80.45%，而砷化镓衬底销售单价下降 6.14%，在剔除发行人境外销售业务自 2021 年 3 月由 AXT 切换至美国通美的影响后，砷化镓衬底销售单价上涨 1.61%。该趋势不一致主要原因为：

1) 金属镓的材料成本在砷化镓衬底的整体生产中占比并不高，因此金属镓衬底的价格上升并未显著传导至砷化镓衬底；

2) 公司对于砷化镓衬底的定价取决于市场需求、竞争程度以及经营战略需要，金属镓原材料单价的影响较小。

从原材料上看，生产砷化镓衬底主要耗用金属镓、高纯砷、石英材料、晶体生长用坩埚（主要由三氯化硼和液氮生产而成）、化学试剂、包装材料及其他材料等，以 2021 年度为例，在其他条件不变的情况下，金属镓采购单价上涨（下降）10% 和 20% 对 2021 年度砷化镓衬底及公司整体成本、毛利率的敏感性分析

如下：

单位：万元

项目	金属镓单价				
	+20%	+10%	0	-10%	-20%
砷化镓衬底收入	25,547.46	25,547.46	25,547.46	25,547.46	25,547.46
砷化镓衬底成本	19,955.94	19,482.36	19,008.77	18,535.18	18,061.60
砷化镓衬底毛利率	21.89%	23.74%	25.59%	27.45%	29.30%
公司整体收入	85,734.52	85,734.52	85,734.52	85,734.52	85,734.52
公司整体成本	57,076.43	56,602.85	56,129.26	55,655.67	55,182.09
公司整体毛利率	33.43%	33.98%	34.53%	35.08%	35.64%

由上表可见，在保持其他条件不变的情况下，金属镓采购单价波动对砷化镓衬底和公司整体成本、毛利率的影响较小。

（3）锆衬底

2021 年度锆锭采购单价较 2020 年上涨 12.42%，而锆衬底销售单价 2021 年度下降 14.57%，在剔除发行人境外销售业务自 2021 年 3 月由 AXT 切换至美国通美的影响后，锆衬底销售单价下降 11.59%。该趋势不一致主要原因为：

1) 原材料锆锭单价上涨主要受国内经济环境及新冠肺炎疫情疫情影响，相关工业用原材料价格处于普涨态势，公司采购价格与市场价格波动趋势一致。

2) 在锆锭价格上涨的情况下，锆衬底销售单价下降，主要系 2021 年度国内竞争情况加剧，云南锆业等厂商亦加大布局锆衬底的生产及销售；同时，下游客户随着航天领域的太阳能光伏电池及高性能发光二极管等器件产品需求的快速上升，订单也逐年快速上涨，为了维持市场规模和应对国内竞争，发行人采用了降价促销的方式，使得公司在产品定价中亦给与了一定的让渡，2021 年度锆衬底销售数量为 31.10 万片，较 2020 年度增长 30.02%。

此外，根据云南锆业披露的 2021 年年度报告显示，2021 年度，其锆衬底产品销售单价由 2020 年度的 390.06 元/片下降至 283.70 元/片，降幅为 27.27%，与公司的售价下降趋势保持一致。

问题 5、关于存货

根据首轮问询回复，（1）发行人存货账面余额在 2021 年末大幅上升，增长

至 40,103.45 万元。部分是受金属镓等原材料价格上涨、锗锭市场供应偏紧等因素的影响，公司增加了原材料采购；（2）报告期各期末，发行人存货跌价准备占存货账面余额的比例分别为 8.76%、4.87%和 4.29%。

请发行人补充披露：存货跌价准备计提的会计政策及具体方法，存货可变现净值确定方法及依据。

请发行人说明：（1）2021 年末，公司存货的具体构成、金额、跌价准备计提情况；（2）结合公司主要原材料市场价格变动情况，说明存货跌价准备计提是否充分，期后是否存在影响存货可变现净值的不利因素。

请保荐机构、申报会计师说明：（1）针对境内外存货的监盘方案，包括监盘时间、地点、参与人员、监盘方式等；（2）存放于境内和境外的不同类型存货的监盘金额及监盘比例；（3）针对存放于客户处的存货的核查方式、核查比例及核查结论；（4）不同类型存货计价准确性及依据所履行的核查程序、核查比例及核查结论。

回复：

一、发行人补充披露事项

发行人已在招股说明书“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“六、（五）存货”中补充披露如下：

于资产负债表日，存货按照成本与可变现净值孰低计量，对成本高于可变现净值的，计提存货跌价准备，计入当期损益。如果以前计提存货跌价准备的影响因素已经消失，使得存货的可变现净值高于其账面价值，则在原已计提的存货跌价准备金额内，将以前减记的金额予以恢复，转回的金额计入当期损益。对库龄超过一年的辅料、半成品、产成品计提存货跌价准备，同时，针对单独识别的变质、破损或无法使用的存货进行单独计提。

可变现净值，是指在日常活动中，存货的估计售价减去至完工时估计将要发生的成本、估计的销售费用以及相关税费后的金额。计提存货跌价准备时，原材料按单个存货项目/类别计提，产成品按单个存货项目/类别计提。

1、存货跌价准备计提的具体方法：

发行人按照各自账面分类的存货类别，对库龄在1年以上的辅料全额计提存货跌价准备，库龄在1年以上的半成品和产成品如果已被内部其他公司采购用作生产主料则进行可变现净值测试，若未被内部其他公司采购用作生产主料则全额计提存货跌价准备。此外，发行人及其子公司根据可变现净值测试对其他存货计提存货跌价准备。

2、可变现净值确定的方法及依据：

(1) 因发行人对于库龄在1年以上的辅料，库龄在1年以上的半成品和产成品未被内部其他公司采购用作生产主料的部分全额计提存货跌价准备，故对这些存货，不再进行可变现净值测试。

(2) 对于账面分类为半成品和在产品的砷化镓、磷化铟、锗多晶、单晶及衬底可变现净值确定的具体方法为：单晶按照当期生产投入金额占衬底总成本比例，确定单晶阶段完工占比，再按照资产负债表日前后衬底的不含税售价，减去由单晶加工至衬底估计将发生的成本、可能发生的销售费用及相关税金后的金额确认；多晶按照当期生产投入金额占单晶总成本比例，确定多晶阶段完工占比，再按照前述方法确定单晶阶段完工占比，最终用资产负债表日前后衬底的不含税售价，减去至由多晶加工至单晶、由单晶加工至衬底估计将发生的成本、可能发生的销售费用及相关税金后的金额确认。

(3) 对于账面分类为在产品的砷化镓、磷化铟、锗衬底等，根据其所处工序的约当产量估计至完工将要发生的成本。按照资产负债表日前后的不含税售价，减去至完工估计将要发生的成本、可能发生的销售费用及相关税金后的金额确认。

(4) 对于账面分类为产成品的砷化镓、磷化铟、锗衬底等，按照资产负债表日前后的不含税售价，减去可能发生的销售费用及相关税金后的金额确认。

(5) PBN相关产品以及高纯金属及化合物等产品参照上述方法执行。

二、发行人说明事项

(一) 2021年末，公司存货的具体构成、金额、跌价准备计提情况

2021年末，公司的存货主要包括半导体衬底材料、PBN 坩埚、高纯金属及化合物以及各生产环节需要用到的原材料、半成品以及在产品等，具体情况如下：

单位：万元

存货类别	存货明细	账面余额	减值准备	账面价值
原材料主料	锆锭	1,329.18	-	1,329.18
	红磷	238.33	-	238.33
	其他主料	210.78	-	210.78
原材料辅料	包装材料	1,152.72	85.17	1,067.55
	切磨抛材料	886.31	74.75	811.56
	石英材料	580.80	4.39	576.41
	化学试剂	286.24	19.13	267.11
	其他辅料	1,971.25	172.42	1,798.83
原材料合计		6,655.61	355.86	6,299.75
半成品	砷化镓多晶	3,237.52	0.94	3,236.58
	砷化镓单晶	2,663.58	57.02	2,606.56
	磷化铟单晶	2,150.32	185.45	1,964.87
	磷化铟多晶	1,861.76	-	1,861.76
	锆晶片	1,466.14	265.97	1,200.17
	砷化镓晶片	553.71	95.00	458.71
	其他	671.32	106.35	564.97
	半成品合计	12,052.81	616.29	11,436.52
在产品	砷化镓单晶	4,059.51	-	4,059.51
	高纯金属及化合物	2,652.53	-	2,652.53
	磷化铟单晶	2,568.12	-	2,568.12
	锆单晶	1,057.19	-	1,057.19
	砷化镓晶片	994.92	32.81	962.11
	磷化铟晶片	850.81	-	850.81
	其他	579.93	-	579.93
	在产品合计	12,763.01	32.81	12,730.20
库存商品	PBN 坩埚	2,455.07	370.12	2,084.95
	磷化铟衬底	1,745.68	-	1,745.68
	砷化镓衬底	1,246.80	313.41	933.39
	锆衬底	767.47	-	767.47
	其他	406.47	33.17	373.30
	库存商品合计	6,621.49	716.70	5,904.80
发出	砷化镓衬底	1,577.13	-	1,577.13

商品	锗衬底	266.88	-	266.88
	磷化铟衬底	90.88	-	90.88
	PBN 坩埚	75.63	-	75.63
	发出商品合计	2,010.52	-	2,010.52
合计		40,103.45	1,721.66	38,381.78

1、从存货大类构成上看，2021 年末，半成品、在产品金额及占存货比例相对较高，其账面价值合计占存货账面价值比例为 62.97%，主要系受下游应用市场需求快速上涨影响，2021 年度公司各类主要产品销量均呈现一定涨幅，带动公司开工率也有所进一步提升，生产进度有所加快；同时，原材料的去化程度有所提升等原因综合导致。

2、从存货库龄构成上看，2021 年末，1 年以内的存货余额为 37,614.00 万元，占比为 93.79%，相对较高，主要系公司产品以定制化生产的比例相对较高，存货去化速度相对较快所致。报告期内，公司存货周转率分别为 1.36、1.52 和 1.60，逐年有所上升；此外，报告期各期末，在手订单产成品覆盖率分别为 501.33%、731.11%和 452.44%，覆盖比例较高，订单较为充分。

3、从存货跌价准备上看，2021 年末，1 年以上的存货对应的跌价准备计提金额为 1,375.43 万元，占整体跌价准备计提金额的比例为 79.89%，占 1 年以上存货余额的比例为 55.25%，计提比例相对较高。

（二）存货跌价准备计提

1、关于 1 年以上辅料全额计提的依据

发行人持有的存货中，辅料主要为包装材料、切磨抛材料、石英材料、化学试剂以及其他辅料。发行人对于库龄在 1 年以上的辅料全额计提存货跌价准备，主要是基于辅料的性质所决定。

由于发行人的半导体衬底材料产品有较高的洁净度要求，因此发行人产品在生产及包装过程中，对辅料也有较高的洁净度要求，而辅料在长时间的储存过程中，受存放环境的影响，可能会出现积灰等可能的污染，存放的时间越长，受到污染的可能性就越大，因此对于存放 1 年以上仍未使用辅料，发行人认为其受到的污染概率极大。由于当污染发生后，发行人需要对辅料进行清洁，而该部分辅料单位价值较低，在清洁过程中需要使用单位价值较高的高纯试剂等材料，导致其清洁成本可能较直接更换材料的成本更高。

此外，与生产过程中的主料比较而言，切磨抛材料及化学试剂的化学稳定性不佳，可能发生锈蚀、变质、纯度降低等情况，导致不能满足生产需求。因此对于长期存放的切磨抛材料及化学试剂，发行人认为其质量较采购时已经发生了大幅减退，难以达到生产所需的质量要求。

综上，发行人对库龄在 1 年以上的辅料全额计提存货跌价准备具备合理性。

2、对于 1 年以上且未被领用的半成品和库存商品全额计提的依据

对于发行人持有的半成品和库存商品中库龄超过 1 年的部分，由于发行人是根据在手订单进行生产计划的安排，但由于生产过程中难以控制的破损等常规损耗，因此发行人会安排比订单数量所需原材料更多的投料，而如果客户在后续未采购相同参数的产品，由于产品参数的固定且不同客户对产品参数的要求不同，导致了对应型号的产品难以进行销售，因此导致了滞销。

发行人认为由于公司的产品主要为定制产品，不同客户之间对产品参数的要求不一样，由于半导体行业企业特性，产品存在迭代的风险，因此已经完成生产且长时间未有销售订单的产品在未来进行销售的可能性较低。

综上，发行人据此对库龄在 1 年以上的半成品及库存商品全额计提存货跌价准备具备合理性。

3、其他存货

除上述存货外，针对其他存货，公司按照资产负债表日前后相关产成品的不含税售价，减去估计将发生的成本、可能发生的销售费用及相关税金后的金额确认可变现净值，并进行跌价的计提。

4、同行业可比公司情况

从产品构成上看，沪硅产业为硅衬底材料、天岳先进为碳化硅衬底、而公司则为 III-VI 族化合物衬底材料，产品有所不同，但公司在存货跌价准备计提政策上与沪硅产业、天岳先进的差异整体较小，具体对比情况如下：

项目	发行人	天岳先进	沪硅产业
存货跌价准备计提方法	于资产负债表日，存货按照成本与可变现净值孰低计量，对成本高于可变现净值的，计提存货跌价准备，计入当期损益。如果以前计提存货跌价准备的	公司对报告期末对存货产品评估，综合市场需求、产品技术指标、预计售价对存货进行评估，对于存货低于可变现净值的情况计提存货跌价准备。	报告期内，存货在资产负债表日的余额按照成本与可变现净值孰低计量。在资产负债表日，存货成本高于其可变现净值的，计提存货跌价准备，计入当

	影响因素已经消失，使得存货的可变现净值高于其账面价值，则在原已计提的存货跌价准备金额内，将以前减记的金额予以恢复，转回的金额计入当期损益。		期损益。
按库龄计提	对库龄在 1 年以上的辅料全额计提存货跌价准备，库龄在 1 年以上的半成品和产成品如果已被内部其他公司采购用作生产主料则进行可变现净值测试，若未被内部其他公司采购用作生产主料则全额计提存货跌价准备。	对于库龄超过 2 年的产成品，由于半导体行业企业特性，产品存在迭代的风险，公司谨慎性认定其可变现净值为 0，对相关产成品全额计提跌价准备。	无
单独计提	针对单独识别的变质、破损或无法使用的存货进行单独计提	无	经存货盘点清查，检查是否存在毁损、滞销等不可销售或使用的存货，如有此类存货，则将存货可变现净值确定为零
可变现净值确认方法	<p>(1)因发行人对于库龄在 1 年以上的辅料，库龄在 1 年以上的半成品和产成品未被内部其他公司采购用作生产主料的部分全额计提存货跌价准备，故对这些存货，不再进行可变现净值测试。</p> <p>(2)对于账面分类为半成品和在产品的砷化镓、磷化铟、锗多晶、单晶及衬底可变现净值确定的具体方法为：单晶按照当期生产投入金额占衬底总成本比例，确定单晶阶段完工占比，再按照资产负债表日前后衬底的不含税售价，减去由单晶加工至衬底估计将发生的成本、可能发生的销售费用及相关税金后的金额确认；多晶按照当期生产投入金额占</p>	产成品和用于出售的材料等直接用于出售的商品存货，在正常生产经营过程中，以该存货的估计售价减去估计的销售费用和相关税费后的金额，确定其可变现净值；需要经过加工的材料存货，在正常生产经营过程中，以所生产的产成品的估计售价减去至完工时估计将要发生的成本、估计的销售费用和相关税费后金额，确定其可变现净值；为执行销售合同或者劳务合同而持有的存货，其可变现净值以合同价格为基础计算，若持有存货的数量多于销售合同订购数量的，超出部分的存货的可变现净值以一般销售价格为基础计算。	<p>存货可变现净值是以存货的估计售价减去至完工时将要发生的成本、销售费用以及相关税费后的金额。</p> <p>(1)经存货盘点清查，检查是否存在毁损、滞销等不可销售或使用的存货，如有此类存货，则将存货可变现净值确定为零；</p> <p>(2)产成品等直接用于出售的商品存货，在正常生产经营过程中，以该存货的估计市场价格减去估计的销售费用和相关税费后的金额，确定其可变现净值。</p> <p>(3)需要经过加工的委托加工物资及原材料，在正常生产经营过程中，以所生产的产成品的估计市场价格减去至完工时估计将</p>

	<p>单晶总成本比例，确定多晶阶段完工占比，再按照前述方法确定单晶阶段完工占比，最终用资产负债表日前后衬底的不含税售价，减去至由多晶加工至单晶、由单晶加工至衬底估计将发生的成本、可能发生的销售费用及相关税金后的金额确认。</p> <p>(3)对于账面分类为在产品的砷化镓、磷化铟、锗衬底等，根据其所处工序的约当产量估计至完工将要发生的成本。按照资产负债表日前后的不含税售价，减去至完工估计将要发生的成本、可能发生的销售费用及相关税金后的金额确认。</p> <p>(4)对于账面分类为产成品的砷化镓、磷化铟、锗衬底等，按照资产负债表日前后的不含税售价，减去可能发生的销售费用及相关税金后的金额确认。</p> <p>(5)PBN相关产品以及高纯金属及化合物等产品参照上述方法执行。</p>		<p>要发生的成本、估计的销售费用和相关税费后的金额，确定其可变现净值。</p> <p>(4)为执行已签订的销售订单而持有的产成品及发出商品，其可变现净值以订单价格为基础计算。</p>
--	--	--	--

从存货减值计提政策上看，公司于同行业可比公司不存在较大差异，具体表现为：与天岳先进相比，均存在对长库龄存货谨慎计提减值的情形，而公司根据自身产品特点选择对 1 年以上的相关存货全额计提减值，天岳先进则为 2 年以上；与沪硅产业相比，对于单独识别后存在变质、破损或无法使用的存货，发行人及沪硅产业均予以全额计提。此外，对于可变现净值的确认方法，上述主体均不存在较大差异。

综上，公司根据企业会计准则，并结合自身产品及行业情况，制定了合理的存货减值政策，与同行业可比公司不存在较大差异，具有合理性。

(三) 关于存货期后去化情况

截至 2022 年 5 月 31 日，公司报告期各期末存货期后去化情况如下：

单位：万元

项目	2021 年末	2020 年末	2019 年末
存货账面余额	40,103.45	29,919.80	26,929.21
期后结转金额	33,366.36	28,737.71	26,013.41
期后结转率	83.20%	96.05%	96.60%

(四) 结合公司主要原材料市场价格变动情况, 说明存货跌价准备计提是否充分, 期后是否存在影响存货可变现净值的不利因素。

公司生产所需的主要原材料包括金属镓、锗锭、石英材料、高纯砷、磷化铟多晶、三氯化硼等, 上述原材料在报告期内的采购价格变化情况如下:

单位: 元/千克

项目	2022 年 1-4 月		2021 年度		2020 年度		2019 年度
	单价	变动幅度	单价	变动幅度	单价	变动幅度	单价
金属镓	2,266.37	24.32%	1,823.03	80.45%	1,010.25	12.69%	896.50
锗锭	7,601.22	8.46%	7,008.32	12.42%	6,234.17	-3.31%	6,447.44
石英材料	457.55	3.06%	443.95	-4.38%	464.29	-4.74%	487.41
高纯砷	958.70	14.76%	835.39	-0.17%	836.79	0.21%	835.06
三氯化硼	123.85	-9.09%	136.24	13.17%	120.39	-14.71%	141.14
磷化铟多晶	6,764.56	-1.06%	6,837.00	-6.37%	7,301.99	-8.58%	7,987.13

注: 2022 年 1-4 月数据未经审计。

由上可见, 报告期内及期后, 金属镓采购单价整体呈现大幅上升态势; 锗锭自 2021 年度起价格有所上涨; 高纯砷近三年价格基本一致, 期后价格有所上涨; 石英材料及三氯化硼有所波动, 而磷化铟多晶则逐年小幅下滑。各主要原材料的主要生产用途如下:

主要原材料	主要对应产品
金属镓	砷化镓衬底、高纯镓、镓化合物
锗锭	锗衬底
石英材料	磷化铟衬底、砷化镓衬底、锗衬底
高纯砷	砷化镓衬底
三氯化硼	PBN 坩埚
磷化铟多晶	磷化铟衬底

1、结合公司主要原材料市场价格变动情况, 说明存货跌价准备计提是否充分

(1) 金属镓价格上涨对砷化镓衬底成本及售价的影响

金属镓价格上涨对砷化镓衬底成本及售价影响较小，主要原因如下：

1) 成本构成中金属镓占比较低

从成本构成上看，半导体衬底材料的直接材料占比相对都不高，2021 年度，公司砷化镓衬底的直接材料占比为 43.88%，根据同行业可比上市公司的 2021 年度报告显示，沪硅产业的成本构成中直接材料占比为 44.25%，天岳先进则为 35.46%。

从直接材料构成上看，生产砷化镓衬底所主要耗用的直接材料包含金属镓、高纯砷、石英材料、晶体生长用坩埚（主要由三氯化硼和液氮生产而成）、化学试剂、包装材料及其他材料等，金属镓在直接材料中的占比也不高。

在 2021 年度金属镓价格属于相对高位的情况下，以 2021 年度为例，在其他条件不变的情况下，金属镓采购单价上涨（下降）10%、20%对 2021 年度砷化镓衬底及公司整体成本、毛利率的敏感性分析如下：

2021 年度项目	金属镓单价				
	+20%	+10%	0	-10%	-20%
砷化镓衬底收入	25,547.46	25,547.46	25,547.46	25,547.46	25,547.46
砷化镓衬底成本	19,955.94	19,482.36	19,008.77	18,535.18	18,061.60
砷化镓衬底毛利率	21.89%	23.74%	25.59%	27.45%	29.30%

由上可见，在保持其他条件不变的情况下，金属镓采购单价波动对砷化镓衬底成本及毛利率的影响较小。同样，砷化镓衬底的报价也不会因金属镓的价格波动而产生较大幅度的波动。

2) 原材料价格上涨传导相对滞后

根据市场规律，原材料的价格在一定程度上会引起终端产品价格的变化，但其传导需要一定的时间，因而终端产品的价格提升往往有所滞后；此外，砷化镓衬底的售价价格也会根据公司与客户的订单提前被锁定。2021 年度，在金属镓市场价格大幅上涨的情况下，受河北保定及辽宁朝阳地区用工成本、燃气动力等价格相对较低，以及开工率提升等因素影响，公司砷化镓衬底产品毛利率维持在 25.59%，在未来随着价格传导到终端产品，其毛利率仍有一定的上涨空间。

(2) 金属镓价格上涨对高纯镓及镓化合物成本及售价的影响

高纯镓系主要利用金属镓进行提纯所得，而镓化合物系将高纯镓与其他元素

进行化学反应形成，而生产上述产品所需材料以金属镓为主。

从成本构成上看，在 2021 年度金属镓采购价格大幅上涨的情况下，高纯镓及镓化合物的成本构成中，直接材料占比上升至 96.38%，因此金属镓价格上涨对高纯镓及镓化合物成本及售价影响较大。

随着金属镓的价格上涨，报告期内高纯金属及化合物的单价分别上涨 17.62% 和 55.91%，整体上涨趋势与金属镓保持一致，但涨幅有所差异。受终端产品价格传导因素、订单提前锁定等综合因素影响，2021 年度高纯金属及化合物单价上涨幅度低于金属镓的涨价幅度，其当年毛利率也由 2020 年度的 17.14% 下降到 10.26%，但仍然具有一定的盈利空间，且未来随着价格进一步传导到终端产品，其毛利率仍有一定的恢复空间。

（3）锆锭价格上涨对锆衬底成本及售价的影响

2022 年 1-3 月，锆衬底平均单价较 2021 年度下降 3.12%（未经审计），同时，原材料锆锭仍保持价格上升的态势。基于上述情形，公司结合 2021 年末资产负债表日前后价格对 2021 年末的锆衬底进行了可变现净值测试，具体情况如下：

单位：万元

项目	2021 年末
产成品账面金额	767.47
预计销售收入	784.72
估计的销售费用及税金	12.71
可变现净值	772.01
关系	账面价值<可变现净值
是否减值	否

经测试，2021 年末，锆衬底可变现净值大于账面价值，未发生减值，故而为生产持有的原材料、在产品、半成品，用其生产的产成品的可变现净值均大于账面价值，不存在明显减值迹象。

（4）存货跌价准备计提充分

综上所述，金属镓价格波动对砷化镓衬底的成本及售价影响较小；在 2021 年度金属镓价格大幅上涨的情况下，公司砷化镓衬底、高纯金属及化合物产品当期仍保有一定的盈利空间，且期后相关原材料价格未出现大幅上涨，公司对于上

述产品及相关半成品、在产品与原材料的存货跌价准备计提充分。

2021 年度，受锗锭市场供应偏紧等因素的影响，公司也在此基础上增加了锗锭的采购，导致 2021 年末锗锭金额相对较高，但采购成本未出现明显大幅上涨，且经测试后，期末锗衬底产品不存在减值迹象。此外，石英材料、高纯砷、三氯化硼和磷化铟多晶等主要原材料在报告期内及期后也未曾出现价格大幅上涨之情形，对终端产品的影响较小。

综上，主要原材料价格市场价格的波动，不会大幅增加公司产成品相应的成本，同时公司也会根据原材料价格波动情况调整终端产品与客户谈判的价格，在报告期各资产负债表日前后，公司同类型产品价格与成本未出现倒挂之情形，公司对库存商品等各类存货跌价准备计提充分。

2、期后是否存在影响存货可变现净值的不利因素

公司主要产品包括半导体衬底材料、PBN 坩埚以及高纯金属及化合物等，存货主要由上述产成品以及为生产上述产品相关的半成品、在产品及原材料构成。因此，期末存货的可变现净值主要由上述终端产品的售价为基础决定。

截至本回复出具日，不存在明显影响存货可变现净值的不利因素，具体情况如下：

(1) 市场发展情况良好，客户合作稳定

截至目前，公司主要产品相关市场需求处于上升态势，公司于主要客户保持良好合作，大部分产品销售同比有所进一步提升。具体情况如下：

单位：万元

项目	2022 年 1-3 月	2021 年 1-3 月	涨幅
磷化铟衬底	9,823.95	4,788.77	105.15%
砷化镓衬底	7,491.52	5,599.62	33.79%
锗衬底	2,697.56	2,159.04	24.94%
PBN 坩埚	1,920.27	1,199.56	60.08%
高纯金属及化合物	2,477.58	2,871.51	-13.72%
其他	853.56	1,165.41	-26.76%
主营业务收入合计	25,264.44	17,783.91	42.06%

注：以上数据未经审计

2022 年公司砷化镓衬底生产进一步扩大，导致对高纯金属及化合物的内部采购增加。由于高纯金属及化合物同比产能未发生重大变化，公司会优先满足内

部使用。在考虑内部采购的情况下，2022年1-3月高纯金属及化合物销售收入为4,305.43万元（未经审计），与2021年1-3月收入4,377.24万元（未经审计）相比基本一致，市场总体销售情况稳定。

（2）主要产品售价稳定，部分产品价格有所提升

受市场供需关系，原材料价格传导因素以及与客户的商务谈判等多因素影响，公司主要产品售价稳中有升，具体情况如下：

项目	2022年1-3月	2021年度	变动幅度
磷化铟衬底（元/片）	1,459.75	1,196.23	22.03%
砷化镓衬底（元/片）	439.50	437.66	0.42%
锗衬底（元/片）	278.76	287.74	-3.12%
PBN 坩埚（元/个）	4,775.32	5,318.45	-10.21%
高纯金属及化合物（万元/吨）	194.41	148.07	31.30%

注：2022年1-3月数据未经审计

2022年1-3月，PBN坩埚平均售价有所下降，主要系受下游客户订单影响，小尺寸PBN坩埚销售占比提高，整体单价相对有所下降。

（3）用工成本及燃动成本未出现大幅上涨

根据公司在报告期后的用工成本，以及各生产地区的水、电、燃气等征收价格显示，报告期后，上述相关成本未出现大幅上涨情形。

综上，截至本回复出具日，不存在明显影响存货可变现净值的不利因素。

（五）关于原材料进销存的完整性

磷化铟衬底主要原材料为红磷及高纯铟合成的磷化铟多晶，公司外购部分磷化铟多晶，同时外购红磷及高纯铟自行合成磷化铟多晶；砷化镓衬底主要原材料为高纯砷及高纯镓合成的砷化镓多晶，高纯砷通过外购取得，高纯镓通过金属镓自行提纯取得；锗衬底主要原材料为外购的锗锭；同时，公司提纯的高纯镓亦对外销售。

根据上述相关原材料期初量、采购量以及期末量来推算当期耗用量，并以耗用量除以其所形成的产成品或半成品产量来推算单位耗用量，结果如下：

1、磷化铟衬底

（1）生产每千克磷化铟多晶的单位红磷耗用量分别为 0.30kg、0.30kg 及 0.29kg，较为稳定；生产每千克磷化铟多晶的单位高纯铟耗用量分别为 0.87 kg、

0.83 kg 及 0.86 kg，2021 年度较低主要系 2019 年度及 2021 年度部分磷化铟多晶在产品仍处在生产过程中导致，考虑该因素后，2019 年度及 2021 年度高纯铟单位耗用量均为 0.85 kg。上述指标略高于磷化铟分子式中磷原子及铟原子的摩尔质量占比，主要系生产残留、后续需打磨等原因导致实际损耗较大。实际单位耗用量与《InP 晶体合成、生长和特性》（天津大学博士学位论文.孙聂枫）中描述基本一致。

(2) 生产每万片磷化铟衬底（折合 2 英寸）所需磷化铟多晶的质量分别为 175.85 kg、174.83kg 和 175.62kg，较为稳定，与公司按照各产品标准成品参数，在一般生产工艺稳定情况下，根据每道工序所计算的生产每万片 2 英寸磷化铟衬底所耗用的理论磷化铟多晶耗用量 173.23kg 基本一致。

2、砷化镓衬底、高纯镓

(1) 生产每千克高纯镓的单位金属镓耗用量分别为 1.22kg、1.30kg 及 1.21 kg；2020 年度较高主要系南京金美在 2019 年度将产线搬迁至朝阳金美后，2020 年度生产工艺逐步调试恢复，另一方面，2020 年度生产的 7N 级别的纯度较高的高纯镓占比相对较高，导致耗用较大。

(2) 生产每千克砷化镓多晶的单位高纯砷耗用量分别为 0.52kg、0.55kg 及 0.54kg；生产每千克砷化镓多晶单位高纯镓耗用量分别为 0.48kg、0.51kg 及 0.50kg，较为稳定。上述指标略与砷化镓分子式中砷原子及镓原子的摩尔质量占比基本一致。

(3) 生产每万片砷化镓衬底（折合 2 英寸）所需砷化镓多晶的质量分别为 148.06kg、146.74kg 和 159.92kg，2021 年度较高主要受大尺寸占比上升（厚度较厚）以及产线搬迁后人员熟练度下降影响，若以报告期内各尺寸砷化镓衬底折合 2 英寸产量为基础，结合理论耗用量，得出生产每万片 2 英寸砷化镓衬底所需的砷化镓多晶单位耗用量为 146.93kg，与实际单位耗用量差异较小。

3、锗衬底

生产每万片锗衬底（折合 2 英寸）所需锗锭的质量分别为 55.35 kg、60.47kg 和 57.09kg，2020 年度较高主要公司下游客户当年对于产品的位错密度等提出了更高的要求，导致生产过程中为保证衬底产品的低位错密度要求，锗锭损耗有所提升所致，若以报告期内各尺寸砷化镓衬底折合 2 英寸产量为基础，结合理论耗

用量，得出生产每万片 2 英寸砷化镓衬底所需的砷化镓多晶单位耗用量为 61.83kg，与实际单位耗用量差异较小。

综上，生产各单位衬底所耗用的原材料相对稳定，结合发行人在报告期末的存货盘点情况，报告期各期的采购情况，以及对产成品的领用销售和期末结存情况，以及结转成本情况，报告期内发行人原材料进销存完整。

(六) 关于关联采购情形

报告期内，与关联方之间发生的关联采购情况如下：

单位：万元

关联方	交易内容	2021 年度		2020 年度		2019 年度	
		金额	占营业成本比例	金额	占营业成本比例	金额	占营业成本比例
AXT	高纯砷等原材料	779.53	1.39%	2,178.75	5.03%	1,020.97	2.74%
兴安镓业	金属镓	6,366.75	11.34%	3,075.53	7.10%	609.98	1.64%
东方高纯	高纯砷等	380.63	0.68%	906.54	2.09%	789.97	2.12%
通力锗业	锗锭	469.50	0.84%	-	-	764.57	2.05%
北京吉亚	金属镓	692.57	1.23%	-	-	-	-
嘉美高纯	高纯砷	88.65	0.16%	-	-	-	-
合计		8,777.63	15.64%	6,160.82	14.22%	3,185.49	8.55%

注：向东方高纯的采购金额包括了向东方高纯实际控制人李波控制的东海县巨擎商贸有限公司的采购金额。

报告期内，公司存在向关联方 AXT、兴安镓业、东方高纯、通力锗业、北京吉亚等采购原材料的情况，公司向关联方采购原材料的价格与非关联方的对比情况如下：

单位：元/千克

项目		2021 年度	2020 年度	2019 年度
金属镓	向兴安镓业采购金属镓价格	1,800.50	965.14	870.41
	与非关联方采购价格差异率	-2.20%	-8.66%	-7.74%
	向吉亚采购金属镓价格	1,822.54	-	-
	与非关联方采购价格差异率	-1.00%	-	-
	向非关联方采购金属镓价格	1,840.95	1,056.65	943.48
高纯砷	向东方高纯采购高纯砷价格	755.92	788.28	801.92
	与非关联方采购价格差异率	-11.89%	-22.85%	-19.51%
	向嘉美高纯采购高纯砷价格	929.20	-	-

	与非关联方采购价格差异率	8.31%	-	-
	向非关联方采购高纯砷价格	857.94	1,021.79	996.30
锆锭	向通力锆业采购锆锭价格	8,015.33	-	6,358.11
	向非关联方采购锆锭价格	6,910.10	-	6,480.62
	与非关联方采购价格差异率	15.99%	-	-1.89%

1、报告期内，公司通过 AXT 采购高纯砷等原材料，交易金额分别为 1,020.97 万元、2,178.75 万元和 779.53 万元。公司通过 AXT 采购原材料的主要原因为 AXT 为美国企业，其采购美国、日本供应商的产品较为便利。

公司向 AXT 采购原材料的价格为 AXT 向其供应商采购的价格，不存在关联交易价格显失公允的情形。

自 2021 年 3 月起，美国通美为向境外采购的主体，不再通过 AXT 采购原材料。

2、报告期内，公司向参股公司兴安镓业采购金属镓，金额分别为 609.98 万元、3,075.53 万元和 6,366.75 万元。金属镓自铝土矿中提取，兴安镓业位于山西省孝义市，紧邻氧化铝企业，可以保证稳定的金属镓供应。

公司向兴安镓业采购金属镓的价格均采取市场化定价，与非关联方的采购价格不存在重大差异，不存在关联交易价格显失公允的情形。

3、报告期内，公司向参股公司东方高纯采购高纯砷，交易金额分别为 789.97 万元、906.54 万元和 377.01 万元。东方高纯生产高纯砷的工艺成熟，产品品质稳定。但由于东方高纯生产资质到期，新证正在办理过程中，2021 年 6 月以来公司不再向其采购高纯砷。2021 年下半年，公司向东方高纯采购了少量焊条。

公司采购高纯砷主要向东方高纯、嘉美高纯采购以及通过 AXT 向境外供应商 YONEDA CORPORATION 进口采购，进口高纯砷的品质略高于国内企业的生产的品质，其价格整体高于国内的采购价格，且包含了关税、报关费用、物流、查验、仓储等费用。公司向东方高纯采购砷价格均采取市场化定价，不存在关联交易价格显失公允的情形。

4、2019 年和 2021 年，公司向 AXT 的参股公司通力锆业采购锆锭，金额分别为 764.57 万元和 469.50 万元。锆通常以分散状态存在于各种金属的硅酸盐矿、硫化物矿以及各类型的煤矿中，通力锆业位于内蒙古自治区锡林郭勒，曾为国内重要的含锆褐煤冶炼及提纯企业。2020 年以来，通力锆业由于环保问题未开展

生产，2020 年公司未向通力锆业采购产品。

公司向通力锆业采购锆锭价格均采用市场化定价，2021 年公司采购通力锆业的价格与非关联方的采购价格的差异主要为 2021 年向通力锆业采购主要集中在 12 月份，而本月的锆锭的价格为本年度最高价格，其采购价格与亚洲金属网 12 月锆锭平均单价为 8,091.58 元/千克基本一致，故公司向通力锆业采购锆锭价格不存在关联交易价格显失公允的情形。

5、2021 年度，公司向 AXT 的参股公司北京吉亚采购金属镓，金额为 692.57 万元。北京吉亚采用先进的离子交换工艺，从氧化铝拜耳法种分母液中提取金属镓，产品品质较高，2021 年起，公司向其采购部分金属镓。

公司向北京吉亚采购金属镓价格均采用市场化定价，与非关联方的采购价格不存在重大差异，不存在关联交易价格显失公允的情形。

6、2021 年度，公司向 AXT 的参股公司嘉美高纯采购砷等原材料，金额为 88.65 万元。嘉美高纯的主营业务为生产和销售高纯砷，2021 年其恢复生产经营。

公司向嘉美高纯采购砷价格均采用市场化定价，与非关联方的采购价格不存在重大差异，不存在关联交易价格显失公允的情形。

报告期内，公司与关联方发生的关联采购具有必要性及合理性，与同期市场价格不存在重大差异，交易价格公允，不存在利益输送的情形，亦不存在通过关联交易调节利润的情况，对公司财务状况和经营成果无重大影响。

三、保荐机构、申报会计师说明事项

保荐机构和申报会计师对发行人 2020 年末及 2021 年末的存货情况进行了核查，在报告期各期末，公司存货的分布情况如下：

单位：万元

项目	2021 年末		2020 年末		2019 年末	
	境内	境外	境内	境外	境内	境外
期末存货原值	37,309.05	2,794.40	29,906.65	13.15	26,929.21	-
其中：发行人境内外存货	37,255.92	783.88	29,792.14	-	26,821.40	-
发出商品	-	2,010.52	64.85	13.15	-	-
存放在第三方仓库存货	53.13	-	49.66	-	107.81	-

1、发行人境内外存货

公司存货主要为境内存放在自身厂区的存货，报告期各期末，此类型存货余

额分别为 26,929.21 万元、29,792.14 万元和 37,255.92 万元，占存货总额比例分别为 99.60%、99.57%和 92.90%。对于此类存货 2020 年末和 2021 年年末存货情况，保荐机构和申报会计师进行了监盘。

2021 年末，存放在子公司美国通美的存货金额为 783.88 万元，占 2021 年末存货余额比例为 1.95%，占比较低，保荐机构和申报会计师采取期后测试对其进行了核查。

2、发出商品

报告期各期末，公司发出商品合计金额为 0、78.00 万元和 2,010.52 万元，占各期末的存货余额比例分别为 0、0.04%和 5.01%，发出商品主要为寄售在客户处的存货，保荐机构和申报会计师采用对 2020 年末及 2021 年末发出商品相关客户进行函证，并采取期后测试方式对上述存货进行了核查。

3、存放在第三方仓库的存货

报告期各期末，公司存放在第三方仓库的存货余额分别为 107.81 万元、49.66 万元和 53.13 万元，占各期末的存货余额比例分别为 0.40%、0.17%和 0.13%，保荐机构和申报会计师采取对第三方仓库进行函证的程序予以核查。

(一) 针对境内外存货的监盘方案，包括监盘时间、地点、参与人员、监盘方式等；

发行人分别于 2021 年 1 月 1 日-3 日、2021 年 12 月 25 日-31 日进行了 2020 年度及 2021 年度存货盘点，盘点范围为包括储存在发行人仓库的原材料、在产品、半成品以及库存商品，并通过与寄售客户对账确认存放在客户处的发出商品数量。

1、境内存货情况

保荐机构、申报会计师对发行人 2020 年末及 2021 年末的存货盘点执行了存货监盘程序。监盘前中介机构获取发行人的盘点计划，企业盘点前一天将所有的出库单、入库单处理完毕，盘点时停止存货移动，在产品如果在盘点过程中完成生产步骤亦暂停移交至下一生产步骤。具体监盘方案如下：

项目	原材料	半成品	产成品	在产品
监盘时间	2020 年末：2021 年 1 月 1 日-3 日； 2021 年末：2021 年 12 月 25 日-31 日			
监盘地点	北京通美北京通州仓库，保定通美河北定兴仓库，朝阳通美辽宁喀左			

	仓库，朝阳金美辽宁喀左仓库，北京博宇北京通州仓库、天津宝坻仓库、辽宁喀左仓库	
参与人员	保荐机构，申报会计师，仓库人员，财务人员及其他辅助人员	
监盘方式	监盘时，观察发行人盘点计划的执行，并在监盘过程中根据库位号，随机抽取样本，对原材料、半成品及产成品进行从账到实物，从实物到账双向盘点。同时关注存货状态，是否存在存货破损、积压等情况，对状态异常的存货进行登记。	监盘时，观察发行人盘点计划的执行，并在监盘过程中随机抽取样本，根据在产品工作单号，进行从账到实物，从实物到账双向盘点。
监盘程序	(1) 监盘前，获取有关存货盘点资料，编制存货监盘计划，盘点前观察场地，观察纳入盘点范围和非盘点范围是否有分开；(2) 监盘中，实施观察等程序，核查公司所有仓库均纳入盘点范围，对未纳入盘点范围的仓库，查明未纳入的原因，观察盘点人员盘点过程中是否尽职，是否准确记录盘点结果；(3) 从存货盘点记录中选取项目、追查至存货实物，以测试盘点记录的准确性。从存货实物中选取项目追查至存货盘点记录，以测试存货盘点的完整性。对于在产品，查看各个在执行项目的生产记录，实地查看生产状态；(4) 检查盘点日前后的出入库单据，检查存货的截止性。	
监盘情况	2020 年末和 2021 年末境内存货监盘比例分别为 81.34%和 75.25%，并对第三方仓库存货执行了函证程序。	
监盘结论	1、管理层用以控制存货盘点的指令得到贯彻落实；管理层制订的盘点程序得到有效执行； 2、盘点账实差异小，系由于零星生产临时领用导致，公司存货盘点结果能够准确反映实际的存货结余情况。	

2、境外存货情况

2020 年末及 2021 年末，公司境外存货余额分别为 13.15 万元和 2,794.40 万元，主要为寄售客户处的发出商品以及存放于美国通美的库存商品。保荐机构和申报会计师采用对 2021 年末境外存货中发出商品相关客户进行函证，并结合期后测试对存货进行了核查，具体情况如下：

项目	2021 年末	
	金额（万元）	比例
发出商品函证金额	1,651.70	59.11%
期后测试金额	2,794.40	100.00%
合计	2,794.40	100.00%

注：合计金额及比例已剔除不同核查程序重复部分的影响。

(二) 存放于境内和境外的不同类型存货的监盘金额及监盘比例；

对于境外存货，由于其主要为寄售客户处的发出商品，存放在美国通美的存货金额及占比相对较低，且受疫情等因素影响，保荐机构及申报会计师未执行监

盘程序，而采用期后测试进行了核查，其具体情况参见本问题回复之“(一)、2、境外存货情况”。

境内存货由自身厂区存货及第三方仓库存货构成，保荐机构和申报会计师对不同_类型存货的监盘金额及监盘比例情况如下：

单位：万元

监盘及函证情况	2021 年末		2020 年末	
	金额	比例	金额	比例
自身厂区存货监盘	28,073.61	75.25%	24,325.62	81.34%
第三方仓库函证	53.13	100.00%	49.66	100.00%
合计	28,126.74	75.39%	24,375.28	81.50%

(三) 针对存放于客户处的存货的核查方式、核查比例及核查结论；

2021 年 3 月，因销售业务及客户切换至美国通美，导致发行人新增三家寄售客户，分别为 Osram、Broadcom 和 Sumika Electronic Materials, Inc。

2021 年，为响应客户 Freiburger 的需求，子公司北京博宇与其协商一致，调整销售模式为寄售模式。

因此，自 2021 年起，发行人开始存在存放于客户处的存货。

保荐机构、申报会计师针对存放于客户处的存货，执行了视频访谈以及函证程序，以保证发行人存放于客户处的存货真实存在，数量准确以及具有合理商业理由。

保荐机构、申报会计师通过视频访谈，确认发行人与寄售客户之间的交易方式、结算方式与销售合同保持一致，确认发行人与寄售客户之间的交易方式具备合理的商业理由。保荐机构、申报会计师通过视频访谈进行的核查比例如下：

单位：万元

项目	2021 年末
寄售存货金额	1,771.39
访谈存货金额	1,634.71
访谈存货比例	92.28%

保荐机构、申报会计师通过寄发函证，确认发行人与寄售客户之间的交易额等信息，并确认截至 2021 年 12 月 31 日的期末寄售库存明细，确认品种和数量与发行人数据一致。保荐机构、申报会计师通过函证进行的核查比例如下：

项目	2021 年末
----	---------

寄售存货金额	1,771.39
发函金额	1,708.29
回函相符金额	1,651.70
回函相符比例	93.24%

此外，保荐机构、申报会计师还针对所有期末寄售存货均执行了期后测试程序，测试比例均为 100%。

经核查，保荐机构、申报会计师认为：发行人存放于客户处的存货真实存在，数量准确。

（四）不同类型存货计价准确性及依据所履行的核查程序、核查比例及核查结论。

针对发行人不同类型的存货计价准确性，保荐机构、申报会计师履行了如下核查程序：

1、了解与采购付款相关的关键内部控制，评价相关内部控制是否运行有效。针对发行人采购相关内控流程，保荐机构与申报会计师执行了穿行测试，取得并核查采购相关部门制度、采购订单、入库单、会计凭证、发票、付款审批文件、银行回单等资料；

2、获取公司供应商清单，在抽样的基础上复核与供应商之间的合同条款，分析并评价发行人的信用期，收货条款等政策，并将合同金额、数量与采购金额、数量核对，确认采购具备合理的商业安排，且采购具备真实性、准确性。

报告期内，对供应商的具体核查情况如下：

单位：万元

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
复核供应商对应采购额	23,746.72	20,552.31	13,451.05
采购额	40,542.39	26,762.39	17,231.96
核查比例	58.57%	76.80%	78.06%

3、针对公司向境内供应商进行的采购，获取公司增值税系统数据，将相关增值税进项税数据与公司境内采购额进行核对，未见异常。核查的采购额具体情况如下：

单位：万元

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
复核供应商对应采购额	30,232.44	16,709.66	8,763.69

境内采购额	33,950.71	21,634.18	13,115.20
核查比例	89.05%	77.24%	66.82%

4、对报告期内主要供应商的交易金额和应付账款余额进行函证，函证情况如下：

单位：万元

项 目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
采购金额 A	40,542.39	26,762.39	17,231.96
采购发函金额 B	37,964.59	22,959.40	14,316.44
采购发函比例 C=B/A	93.64%	85.79%	83.08%
采购回函相符金额 D	36,066.10	22,167.67	13,938.90
差异调节后相符金额 E	254.52	-	-
合计回函相符金额 F=D+E	36,320.62	22,167.67	13,938.90
采购回函相符比例 G=F/B	95.67%	96.55%	97.36%

5、访谈发行人主要供应商，了解供应商的基本情况，从事的主要业务，与公司的业务背景，货款结算周期情况，货款支付情况，相关合同签署情况，交易金额情况，与发行人及中介机构的关联关系等情况，并获取供应商的营业执照、公司章程、工商简档及无关联关系的声明函，具体情况如下：

单位：万元

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
访谈供应商对应采购额	30,469.60	18,844.47	12,099.21
采购总额	40,542.39	26,762.39	17,231.96
访谈比例	75.15%	70.41%	70.21%

6、通过获取主要境外供应商的资信报告，登录国家企业信用信息公示系统、天眼查等查阅发行人主要境内供应商的企业信用信息公示登记资料；取得发行人董事、监事、高级管理人员、控股股东填写的《调查表》；通过天眼查和企查查网站查询主要供应商及其股东与发行人及其董事、监事、高级管理人员、控股股东直接是否存在关联关系；

7、发行人对全部存货采用加权平均法进行计价。保荐机构、申报会计师执行计价测试，复核抽取的样本月份入库数量、出库数量、入库单价、出库单价是否正确，经测试，未见异常；

8、复核企业成本计算的准确性，检查材料成本与原材料出库金额，核对无

差异；复核发行人制造费用和人工费费用分配方法、复核产品入库金额是否正确，分析报告期各期投入产出比变动情况，未见异常；

9、了解发行人的存货跌价减值计提政策，结合期末存货的状态、销售情况以及存货的库龄情况，评价其合理性；

10、获取公司的存货跌价测试明细表，复核管理层的存货可变现净值估计的方法及相关参数，主要包括近期的销售价格、预计将发生的销售费用及相关税费；

11、查阅同行业可比上市公司公开披露资料，获取其存货可变现净值的确定方法，将其存货跌价准备计提情况并与发行人进行对比分析，检查发行人可变现净值确定方法与同行业可比公司是否存在重大差异、存货跌价计提方法及结果是否存在显著差异；

经核查，保荐机构、申报会计师认为：发行人存货计价准确。

问题 6、关于研发人员和研发费用

根据申报材料，（1）发行人在 2021 年末的“技术研发人员”187 名，占员工总数的比例为 13.40%；（2）报告期各期末，发行人劳务派遣员工人数分别为 196 人、202 人、208 人和 102 人；（3）发行人 2021 年度研发费用 9,016.64 万元，研发费用构成以职工薪酬、耗用的原材料及产成品为主，相较于 2020 年度大幅增加。

请发行人说明：（1）技术人员和研发人员的区分方式和具体构成；（2）劳务派遣员工人数在 2021 年度大幅减少的原因，原有岗位职能替代方式，是否存在体外承担成本费用情形，减少的劳务派遣员工具体去向，转为正式员工的，是否签订劳动合同，报告期后持续雇佣情况；（3）结合前述情况，公司员工人数计算和分类准确性对研发人员占比计算准确性的影响。研发人员占比是否符合科创属性评价指标相关要求；（4）2021 年研发费用构成中职工薪酬、耗用的原材料及产成品大幅增长的原因。

请保荐机构、发行人律师说明针对 2021 年度减少劳务派遣员工去向、转为正式员工部分与公司劳动合同签订情况等事项所履行的核查程序、核查比例及核查结论。

回复：

一、发行人说明事项

（一）技术人员和研发人员的区分方式和具体构成；

1、研发人员的管理及构成

公司研发人员隶属于公司研发部门，为直接从事公司研发活动的专职人员，不存在兼职非研发活动的情形。公司依相关制度进行研发人员的管理，制订了《研发项目管理办法》、《研发人员管理制度》，对研发人员的权力及义务、研发人员研发工作的管理、研发人员研发成果的管理、研发人员保密规定等内容进行了规定，实现对研发人员的有效管理。

根据相关制度，公司研发人员包括但不限于直接从事以下研发活动：（1）负责新技术和新产品开发，以便满足市场和客户端对新产品或新规格的需求；（2）对现有工艺过程的持续改进和优化，以便提高产品加工过程稳定性和生产效率，降低成本并提高生产环境等因素；（3）对研发产品加工操作与工艺确认、研发产品加工过程质量数据收集处理、研发产品加工设备维护；（4）对下游客户需求提供后台技术支持等。

公司研发人员构成情况如下：

研发环节	主要研发职能	2021年末人数
衬底材料晶体研发及工艺改进	多晶合成研究：负责多晶合成温度梯度的精确控制研究及相关技术研究； 单晶生长技术研究：负责单晶生长的内应力、位错密度及滑移线缺陷、孪晶控制、径向掺杂、掺杂浓度控制等技术的研究； VGF 法长晶炉制造技术：负责研发在 VGF 法下进行晶体生长所需的单晶炉；	68
衬底材料晶片研发及工艺改进	切割技术研究：负责金刚线切割技术、低应力切割技术、自动化切割等技术的研究； 研磨技术研究：负责印痕控制、损伤控制、自动化研磨等技术的研究； 清洗技术研究：负责沾污和杂质控制及自动化清洗技术的研究； 抛光技术研究：负责划伤、橘皮、药印等缺陷控制、自动化抛光技术的研究； 其他晶片技术研究：热处理氧含量控制、外延开盒即用等技术的研究；	79
高纯材料研发	萃取技术研究：负责液萃取技术的研究； 电解提纯技术研究：负责高效电解精炼及电解槽改进等技术的研究； 镓结晶技术研究：负责纵向温度梯度凝固法和部分结晶法的研究；	14

PBN 材料研发	化学气相沉积技术研究：负责化学气相沉积炉的改进研究，以及对温度、压力及模具的实验研究； 发热体制备技术研究：在化学气相沉积技术的基础上，针对特定材料的温度控制、电阻率控制及稳定性控制进行研究；	26
合计		187

2、非研发但具备专业知识的其他人员的管理及构成

公司产品的生产、销售均需具备较高的专业性，因此公司质量部、销售部等非研发部门也储备有具备专业知识、了解公司产品生产及产品技术特征的专业人员，上述具备专业知识的人员是公司提高产品生产质量，提升销售及售后能力的需要。

例如，公司制定有《产品监视测量程序》等制度对所有在产品、产成品的产品质量进行管理，质量部、生产部等部门人员参与产品质量监测活动；公司制定有《客户抱怨处理程序》制度对客户实际使用公司产品过程中反馈的技术问题或非技术问题进行处理、改进并提高客户满意度，客户反馈的问题通常由销售部或质量部接收，公司质量部将相关问题反馈给产品生产涉及的相应责任部门进行调查，质量部、生产部和销售部共同保障产品生产质量或搜集客户对公司产品质量的反馈意见并妥善解决。

如上所述，非研发但具备专业知识的其他员工不参与公司研发活动，未被公司纳入研发人员管理范围和研发体系。并且公司对此类人员不进行单独管理，由其隶属部门进行直接管理并参与公司的生产经营活动。

3、同行业可比公司研发人员或技术人员组成情况

根据同行业可比公司天岳先进及沪硅产业的招股说明书，其关于研发人员或技术人员的披露情况如下：

同行业公司	研发人员或技术人员披露情况	与公司比较情况
天岳先进	未提及技术人员情况	无法比较
沪硅产业	研发费用中人员包括公司的研发工程师及技术人员，公司依据具体开展的研发项目归集和核算计入研发费用的人员薪酬，未纳入具体研发项目的技术研发人员薪酬未计入研发费用；未披露技术人员具体情况。	公司研发人员系直接从事公司研发活动的专职人员，不对其他非专职但具备技术能力的人员单独管理或核算。

(二) 劳务派遣员工人数在 2021 年度大幅减少的原因，原有岗位职能替代方式，是否存在体外承担成本费用情形，减少的劳务派遣员工具体去向，转为正

式员工的，是否签订劳动合同，报告期后持续雇佣情况；

1、劳务派遣员工人数在 2021 年度大幅减少的原因，原有岗位职能替代方式

报告期内，公司劳务派遣员工主要从事保洁、膳食和生产辅助等工作，属于辅助性、替代性工作。2020 年末及 2021 年末，公司劳务派遣人数及占用工总数的比例情况如下表所示：

截止时间	劳务派遣人数 (人)	正式员工数量 (人)	用工总数 (人)	劳务派遣人数占 用工总数的比例
2020年12月31日	208	1,055	1,263	16.47%
2021年12月31日	81	1,396	1,477	5.48%

根据《劳务派遣暂行规定》的规定，用工单位应当严格控制劳务派遣用工数量，使用的被派遣劳动者数量不得超过其用工总量的 10%。报告期内，发行人存在劳务派遣用工比例超过《劳务派遣暂行条例》规定的 10%的比例上限的情形。为保证公司劳务派遣用工情况符合相关法律法规的要求，结合过往工作表现等因素，公司开始逐步与部分劳务派遣员工协商签署劳动合同，将其聘用为公司正式员工。具体情况如下：

2021年度	期初人数	当期新增 人数	当期离岗人 数	当期转正人 数	期末人数
劳务派遣人员	208	162	64	225	81

由上表可见，公司劳务派遣人数由 2020 年末的 208 人降低至 2021 年末的 81 人，劳务派遣员工人数大幅减少。主要系相关人员转为公司正式员工所致，其转正后仍然从事其原有岗位的相关工作，原有岗位职能未发生重大变化。

2、是否存在体外承担成本费用情形

根据公司签订的劳务派遣协议、相关交易凭证及劳务派遣公司的资质证照等相关资料，对于截至 2021 年末尚未转为正式员工的劳务派遣人员，该等劳务派遣人员的劳动报酬、社会保险费和住房公积金均先由劳务派遣单位负责缴纳，公司每月与劳务派遣公司核实劳务派遣人员的用工人数和相应的费用，并依据核实的金额进行支付结算，不存在体外承担成本费用的情形。

根据公司相关员工的劳动合同、工资明细单、社会保险和住房公积金的相关缴纳凭证等资料，对于 2021 年已由劳务派遣转为正式用工的相关人员，其劳动报酬、社会保险费和住房公积金均由公司承担，不存在重大异常情形，不存在体

外承担成本费用的情形。

3、减少的劳务派遣员工具体去向，转为正式员工的，是否签订劳动合同，报告期后持续雇佣情况

2021 年度减少的劳务派遣员工（含期初派遣人员及当期新增派遣人员）的去向具体包括两方面，一部分人员解除与公司的劳务派遣关系，不再为公司提供相关服务，其余人员与公司直接签署劳动合同，转为公司的正式员工。上述转为正式员工中，除因个人原因离职外，报告期后相关人员目前均处于持续雇佣状态。

（三）结合前述情况，公司员工人数计算和分类准确性对研发人员占比计算准确性的影响。研发人员占比是否符合科创属性评价指标相关要求；

基于《研发人员管理制度》等相关制度，公司对研发人员实施严格的管理，公司研发人员直接参与到研发活动，不存在承担非研发职责的情形。

公司劳务派遣员工人数下降，除部分人员因个人原因离职外，其余人员均已转为正式员工且目前处于持续雇佣状态。劳务派遣员工转为雇佣状态前后，从事的工作内容未发生变更，不存在转入研发人员的情形。

综上所述，公司对研发人员和非研发人员划分依据合理，核算归类正确，不存在虚增研发人员或不当归集研发人员的情况，公司研发人员核算准确。2021 年末，公司研发人员为 187 人，占 2021 年年末员工总数比例为 13.40%，符合《科创属性评价指引（试行）》第一条第（2）款的要求。

（四）2021 年研发费用构成中职工薪酬、耗用的原材料及产成品大幅增长的原因。

报告期内，公司研发费用中职工薪酬和研发活动耗用的原材料及产成品金额情况如下：

单位：万元

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
职工薪酬	4,809.18	2,068.61	1,039.83
耗用的原材料及产成品	2,894.58	1,773.22	1,213.60

1、职工薪酬

报告期内，公司研发费用中的职工薪酬分别为 1,039.83 万元、2,068.61 万元和 4,809.18 万元。

2019 年度，受北京通美及南京金美搬迁事项影响，公司部分研发活动及安

排相对有所滞后，人员投入有所下降。2020 年，一方面随着搬迁事项的逐步落地，研发活动有所恢复；另一方面公司 8 英寸砷化镓衬底及 6 英寸磷化铟衬底开始进入研发里程碑节点，公司加大了对上述大尺寸衬底材料的研发投入及半导体衬底在晶片处理环节的工艺研究，进而加大了人员投入；此外，人员的薪酬亦有所提升。

2021 年度研发费用中职工薪酬进一步上涨，主要因为：（1）公司进一步加大在 8 英寸砷化镓衬底、6 英寸磷化铟衬底等工艺开发及优化项目上的研发投入，相关研发项目覆盖 8 英寸砷化镓、6 英寸磷化铟晶体生长环节和切割、抛光、清洗、包装等后道程序，研发人员继续增加；（2）随着用工成本的上升，人员薪酬有所上涨；（3）子公司美国通美在 2021 年度增加了部分境外研发人员，其薪酬相对较高；（4）2020 年度社保减免政策不再执行。

公司研发人员均专职从事研发工作，不存在研发人员从事非研发活动或非研发人员参与研发的情况，研发人员的薪酬全部计入研发费用。

2、耗用的原材料及产成品

报告期内，公司耗用的原材料及产成品金额分别为 1,213.60 万元、1,773.22 万元和 2,894.58 万元，耗用原材料及产成品金额呈逐年上升态势。

2020 年耗用原材料及产成品较 2019 年同比增长，一方面随着搬迁事项的逐步落地，研发活动有所恢复，另一方面公司 8 英寸砷化镓衬底及 6 英寸磷化铟衬底开始进入研发里程碑节点，公司新增较多研发项目如 6 英寸磷化铟晶体工艺研究、新型超细线切割工艺开发、磷化铟 4 英寸双面高平整度晶片开发、新双面抛光工艺开发等研发领料增加。

2021 年度，公司研发活动耗用的原材料及产成品继续增加，主要系 8 英寸砷化镓和 6 英寸磷化铟衬底材料研发项目进入密集执行阶段，公司继续加大了在大尺寸化合物衬底工艺开发及优化项目上的研发投入。在晶体生长研发工艺中，8 英寸砷化镓单晶生长工艺研发和 6 英寸磷化铟晶体工艺研发增加了研发领料用以进行长晶测试；在晶片环节，公司新增晶片切割、研磨、清洗和抛光工艺研发项目，研发项目覆盖大尺寸化合物衬底片生产的全流程，上述新增项目在 2021 年研发领料增加。

3、研发项目情况

公司高度注重自身技术和产品的升级，时刻关注行业技术发展动态并与现有和潜在终端客户保持沟通。全球范围内 6 英寸及以下尺寸的二硫化镓衬底已实现规模化量产，下游 5G 射频器件、Mini LED 器件、Micro LED 器件、车载激光雷达等领域客户的新建产线亦朝着 8 英寸方向发展，8 英寸二硫化镓衬底已成为市场关注的焦点，其具备广阔的市场空间；同时，磷化铟衬底主要应用下游器件包括光模块器件、传感器件、射频器件，对应下游终端领域包括 5G 通信、数据中心、人工智能、无人驾驶、可穿戴设备等领域也面临巨量的需求和增长空间，使得公司磷化铟衬底业务增长迅猛的同时，也面临下游市场对 6 英寸磷化铟产品的需求。

公司基于行业发展态势，将产品研发与下游行业未来发展方向及需求相结合，在报告期内对 6 英寸磷化铟和 8 英寸二硫化镓开展研发活动。其中 2020 年公司 8 英寸二硫化镓衬底及 6 英寸磷化铟衬底开始进入研发里程碑节点，6 英寸磷化铟研发项目持续投入，同时在衬底材料的晶体生长、晶片加工等各环节研发活动均有增加，研发投入保持增长；2021 年公司进一步加大了在 8 英寸二硫化镓衬底、6 英寸磷化铟衬底等工艺开发及优化项目上的研发投入，相关研发项目覆盖 8 英寸二硫化镓、6 英寸磷化铟晶体生长环节和切割、抛光、清洗、包装等后道程序，主要涉及 8 英寸二硫化镓单晶生长工艺研究、6 英寸磷化铟晶体工艺研究等项目的研发投入加大以及磷化铟晶片全自动抛光工艺开发、磷化铟晶片自动单片清洗工艺开发、磷化铟 Grinding 新设备评估和工艺优化、6 英寸锗晶片及自动清洗工艺开发等新项目的立项并进行投入，以上原因综合导致当期研发费用涨幅较大。

二、中介机构核查情况

（一）核查程序

针对 2021 年度减少劳务派遣员工去向、转为正式员工部分与公司劳动合同签订情况等事项，保荐机构、发行人律师执行了如下核查程序：

1、查阅公司 2021 年度每月的劳务派遣人员名单、2020 年末和 2021 年末员工花名册、所有劳务派遣协议、所有劳务派遣公司的相关资质、每个转为正式员工的劳动合同、每个结束派遣关系且不再为公司提供服务的人员的离岗文件、劳务派遣公司出具的关于劳务派遣情况的说明、公司出具的说明与确认，对公司及

控股子公司的人力资源负责人进行访谈确认，核查 2021 年度减少劳务派遣员工的去向情况；

2、查阅每个转为正式员工的人员与公司签订的劳动合同、每个转为正式员工的人员前后 6 个月的工资单、公司出具的说明与确认，对公司及控股子公司的人力资源负责人进行访谈确认，核查转为正式员工的人员与公司之间劳动合同的签订情况。

针对发行人研发费用，保荐机构和申报会计师执行了以下核查程序：

(1) 查阅发行人研发费用内部控制文件、评估执行有效性；

(2) 查阅发行人研发管理的各项制度，获取并检查报告期内发行人主要研发项目的项目立项表、项目结题报告、专利证书及研发项目管理办法等文件资料；

(3) 访谈研发部门负责人、财务部负责人，了解研发领料的过程、研发领料的最终去向以及研发余料、废料、样品的处理等情况，检查相关的会计处理是否符合《企业会计准则》的相关规定；

(4) 获取并检查报告期内发行人主要研发项目的项目立项表、项目结题报告、专利证书及研发项目管理办法等文件资料；

(5) 查阅研发费用明细账，获取研发耗用的原材料及产成品、水电费、折旧费用、职工工资及股份支付费用、其他费用支出明细；了解研发人员的构成及变动情况，了解其平均工资水平及发放情况；获取并复核实验室固定资产机器设备、办公设备及研发用软件折旧和摊销计算表、股份支付计算表并重新计算；抽样检查领料单、费用申请及审批单据、发票及付款水单，核验费用的真实性以及费用归集的准确性；具体情况如下：

单位：万元

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
核查金额	6,924.82	3,887.82	2,463.61
研发费用金额	9,016.64	4,510.84	2,682.64
核查比例	76.80%	86.19%	91.84%

(6) 对比分析各期研发费用，结合项目研发进度，分析研发费用合理性；

(7) 获取报告期发行人所得税汇算清缴报告，查阅研发支出加计扣除规定、研究开发支出允许税前加计扣除的范围，与研发费用进行匹配。

(二) 核查意见

经核查，保荐机构、发行人律师认为：

公司 2021 年度减少的劳务派遣员工中，除部分人员解除与公司劳务派遣关系，不再为公司提供相关服务外，其余人员均已转为公司的正式员工，公司与该等员工均已签订书面劳动合同。

经核查，保荐机构及申报会计师认为：报告期内，发行人研发费用真实、准确、完整。

问题 7、关于核心技术来源的合法合规性

根据申报材料，发行人的主要产品包括磷化铟衬底、砷化镓衬底、锗衬底、PBN 材料及其他高纯材料等，通过多年的技术研发，发行人在上述产品领域均掌握了核心技术。

请发行人说明：公司核心技术的来源情况，是否来自相关人员之前在其他机构任职时的研究内容、成果，是否存在侵犯其他机构商业秘密或专利等知识产权的情形及依据，是否与相关机构存在纠纷或潜在纠纷，若存在，说明纠纷的进展情况，对公司研发、生产经营的影响。

请保荐机构、发行人律师对公司核心技术来源的合法合规性并发表明确核查意见。

回复：

一、发行人说明事项

（一）公司核心技术的来源情况，是否来自相关人员之前在其他机构任职时的研究内容、成果

1、公司的核心技术

公司核心技术包括多晶合成技术、单晶生长炉制造技术、单晶生长技术、切割技术、研磨技术、清洗技术、量测技术、抛光技术、密封包装技术、材料提纯技术、热解氮化硼化学气相沉积技术、化学气相沉积反应炉制造技术。

公司上述核心技术的来源及主要研发人员具体情况如下：

核心技术名称		技术来源	主要研发人员
多晶合成技术	高效砷化镓多晶合成技术	自主研发	MORRIS SHEN-SHIH YOUNG

	高效磷化铟多晶合成技术	自主研发	MORRIS SHEN-SHIH YOUNG
单晶生长炉制造技术	VGF 法长晶炉制造技术	自主研发	刘文森
单晶生长技术	半绝缘砷化镓单晶垂直梯度冷凝法生长与碳掺杂控制技术	自主研发	MORRIS SHEN-SHIH YOUNG
	半导体砷化镓单晶垂直梯度冷凝法生长和均匀掺杂控制技术	自主研发	MORRIS SHEN-SHIH YOUNG
	高质量锗单晶垂直梯度冷凝法生长和掺杂控制技术	自主研发	MORRIS SHEN-SHIH YOUNG
	高质量磷化铟单晶垂直梯度冷凝法生长和掺杂技术控制	自主研发	MORRIS SHEN-SHIH YOUNG
	半绝缘砷化镓单晶衬底中氧浓度的控制技术	自主研发	MORRIS SHEN-SHIH YOUNG
	晶棒自动磨削工艺	自主研发	MORRIS SHEN-SHIH YOUNG
	晶棒自动腐蚀工艺	自主研发	MORRIS SHEN-SHIH YOUNG
切割技术	超细金刚石线切割技术	自主研发	王元立
	高效低应力全自动晶片切割技术	自主研发	王元立
研磨技术	全自动的晶片减薄工艺	自主研发	王元立
清洗技术	全自动晶片湿法清洗工艺	自主研发	任殿胜
量测技术	晶体检测技术	自主研发	任殿胜
	晶片检测技术	自主研发	任殿胜
抛光技术	全自动晶片化学机械抛光工艺	自主研发	王元立
密封包装技术	外延开盒即用砷化镓晶片制备技术	自主研发	MORRIS SHEN-SHIH YOUNG
	外延开盒即用磷化铟晶片制备技术	自主研发	MORRIS SHEN-SHIH YOUNG
	外延开盒即用锗片制备技术	自主研发	MORRIS SHEN-SHIH YOUNG
材料提纯技术	大密度差液—液萃取技术	自主研发	MORRIS SHEN-SHIH YOUNG
	高效电解精炼技术	自主研发	MORRIS SHEN-SHIH YOUNG
	纵向温度梯度部分结晶技术	自主研发	MORRIS SHEN-SHIH YOUNG
	常压—真空两步法脱水制备高温密封剂三氧化二硼	自主研发	MORRIS SHEN-SHIH YOUNG

热解氮化硼化学气相沉积技术	热解氮化硼化学气相沉积技术	自主研发	何军舫
	高温电加热用氮化硼-碳化硼-石墨复合发热体制备技术	自主研发	何军舫
化学气相沉积反应炉制造技术	制备超高纯度热解氮化硼制品的气相沉积炉设计技术	自主研发	何军舫

2、公司的核心技术人员

公司核心技术人员在入职发行人前的工作情况如下：

核心技术人员	入职发行人前的工作情况
MORRIS SHEN-SHIH YOUNG	1986年于美国创建AXT，2009年10月至今，任公司董事长。
刘文森	1983年至1990年，历任北京自动化仪表七厂主任工程师；1993年3月至1998年12月，历任AXT工程师、生产经理；1998年至今历任公司副总经理、董事、总经理。
任殿胜	1990年4月至2005年2月，历任中国电子科技集团第四十六研究所质检中心工程师，高级工程师，课题组长，技术部部长等职。2005年3月以来，历任公司研发部高级工程师、研发部高级经理、晶片技术部高级经理，现任公司技术总监。
王元立	2003年7月至2005年7月任中国科学院半导体材料科学重点实验室博士后；2005年7月至今历任公司研发部高级工程师、研发部经理、研发部技术副总监。

如上表所述，公司核心技术人员加入公司的时间均在十年以上，主要根据公司的工作安排从事研发工作，公司的专利、核心技术均为相关技术的主要研发人员入职后利用公司的设备、资源及个人知识、技术储备在各自工作业务岗位上研发而成，不涉及相关技术人员在原单位的职务发明或其他职务成果。

综上，公司核心技术来源于自主研发，不存在核心技术来自相关人员之前在其他机构任职时的研究内容、成果的情形。

(二) 是否存在侵犯其他机构商业秘密或专利等知识产权的情形及依据，是否与相关机构存在纠纷或潜在纠纷

公司坚持自主研发的技术开发模式，公司核心技术均为自主研发取得，不存在侵犯其他机构商业秘密或专利等知识产权的情形，与相关机构不存在纠纷或潜在纠纷。

经登录信用中国、国家企业信用信息公示系统、中国执行信息公开网、中国裁判文书网、人民法院公告网、12309中国检察网查询，公司不存在涉及核心技

术方面的诉讼或仲裁情形。

根据相关商标注册证、专利证书、计算机软件著作权证书，国家知识产权局出具的商标档案、证明、中国版权保护中心软件著作权部出具的计算机软件登记概况查询结果，并经登录中国商标网（网址：<http://sbj.cnipa.gov.cn/sbj/sbcx/>）、中国及多国专利审查信息查询系统（网址：<http://cpquery.cnipa.gov.cn/>）及中国版权登记查询服务平台（网址：<https://register.ccopyright.com.cn/query.html>）检索查询，

截至 2022 年 2 月 28 日，公司在中国境内拥有 23 项注册商标、拥有 118 项已获授予专利权的专利及 7 项已办理软件著作权登记的计算机软件著作权。根据公开网络查询结果，截至本回复出具日，该等知识产权不存在质押等权利受限情形，不存在权属纠纷或潜在纠纷。

综上，公司核心技术不存在侵犯其他机构商业秘密或专利等知识产权的情形，公司与相关机构不存在纠纷或潜在纠纷。

（三）关于公司涉嫌侵犯商业秘密事项的说明

公司收到相关举报信，根据举报信反映：公司涉事员工在举报方任职期间参与了 PBN-PG 复合加热器、PG 工艺产品、PBN 夹持杆等核心产品的研发工作，掌握了其核心技术，上述技术信息属于其商业秘密。目前，涉事员工在发行人处任职，并入股发行人。举报方认为发行人及涉事员工涉嫌侵犯其商业秘密。

针对上述举报事项，公司经自查后认为，公司核心技术均为自主研发，来源清晰，不存在侵犯举报方商业秘密等知识产权的情形。具体情况如下：

1、关于举报事项涉及的相关技术和产品

经与上述事项涉事员工的代理律师访谈确认，上述事项商业秘密涉及举报方自称其持有的专有技术“一种 PBN-PG 复合加热器 PBN 涂层工装”和“一种 PBN-PG 复合加热器 PG 涂层的制备方法”。上述技术属于 PBN 领域相关的技术，但其对应产品的收入占比较低，不属于公司的核心技术。

举报信涉及的热解石墨（PG）、PBN-PG 复合加热器、PBN 夹持杆属于公司控股子公司北京博宇的产品，不涉及半导体衬底领域及高纯材料领域技术和产品，也不属于 PBN 坩埚等 PBN 领域的主要产品。

公司 PBN 主要产品与半导体、OLED 等领域关系密切，III-V 族和宽禁带化

合物半导体衬底以及 OLED 蒸发源生产用的坩埚需要使用公司生产的 PBN 材料。而 PBN 夹持杆、PBN-PG 复合加热器以及 PG 涂层分别用于通讯用行波电子管、CIGS 蒸镀及涂层坩埚，与公司产品主要涉及下游领域相关性不强。

报告期内，半导体衬底材料和高纯金属及化合物等产品是公司主营业务收入最主要的来源；2021 年 PBN 材料收入占主营业务收入比例为 9.05%，占比较低。PBN 材料销售以 PBN 坩埚为主，报告期内，PG 相关产品和 PBN-PG 复合加热器相关产品合计产生收入分别为 3.82 万元、33.69 万元和 48.32 万元，占公司营业收入的比例分别为 0.01%、0.06%和 0.06%，PBN 夹持杆未形成销售，上述产品相关收入对公司生产经营影响较小。

2、关于公司相关核心技术不存在侵犯举报方商业秘密等知识产权的依据

(1) 公司具有自主开发该等产品的技术能力

1) 公司自研化学气相沉积 (CVD) 技术和相关设备工艺，具备开发相关应用产品的技术储备

CVD 技术具体工艺路线为：采用高温 CVD 炉，在炉腔内，通入所需反应原料气体，在高温和一定真空环境下热分解，再生成所需材料，沉积在石墨模具等基体表面，形成最终产品。

通过改变不同的原料气体，可以制备出不同的 CVD 产品，如 PBN 或 PG 等。其中，PBN 是同时以硼的卤化物 (BCl_3 或 BF_3) 和氨气 (NH_3) 为反应气体源；PG 是以单一碳氢化合物 (CH_4 、 C_3H_6 、 C_3H_8 等) 为反应气体源。PBN-PG 复合加热器系以 PBN 材料为主体，涂上 PG 为加热丝，再涂上 PBN 层封装而成。因 PBN 需要多种反应原料气体同时通入，分解并合成氮化硼，控制难度比较大，而 PG 只需单一气体分解为碳，技术难度相对较低。产品形状和尺寸由模具确定，设计不同的模具形状，即可以做成不同尺寸规格的产品，如 PBN 坩埚、PBN 舟、PBN 板材、PBN 夹持杆、PG 坩埚、PG 板材、PBN 涂层、PG 涂层、PBN-PG 复合加热器等。

在技术方面，公司 CVD 领域核心技术主要体现在设备和工艺的开发上，公司设计制造的化学气相沉积反应炉结构独特，不仅一炉可装多个样品，而且可以做到在近 2,000 度的高温下，同一炉内的每支模具基体既能公转，又可自转，速度可根据需要自由调整，以确保每件产品的厚度均匀性、组分一致性和层间粘合

性。公司对 CVD 领域的技术申请了多项专利保护，并设计和研发了独特的生产流程和工艺参数。

人才方面，公司在 CVD 领域相关核心研发团队由多名具备行业多年研发的资深人员组成，为公司保持持续技术创新和不断扩张提供了必要的人力资源保障。公司全资子公司北京博宇创始人之一何军舫先生，1990 年毕业于哈尔滨工业大学材料科学与工程学院，后在中科院沈阳金属研究所从事研究工作，主要研究方向为各种 CVD 工艺与材料研究，并担任实验室负责人。其研制的“大尺寸、高纯度 PBN 坩埚”和“高密度、高精度、低损耗 PBN 夹持杆”，鉴定成果先后获得沈阳市和辽宁省科技进步二、三等奖，并发表了多篇学术论文。

2) 公司具备多年 PBN 材料及相关领域的生产经验，产品系列丰富

公司 PBN 领域的主要产品是 PBN 材料及制品，均采用上述 CVD 技术进行制备。公司是国内较早规模化研发、生产和销售 PBN 相关产品的企业之一，自 2002 年成立以来，一直在从事 PBN 相关产品的研发、生产和销售，至今已逾 20 年。公司利用自行研制的化学气相沉积设备、独特工艺技术和丰富的半导体材料领域经验，不断迭代优化制备工艺，所制备的 PBN 坩埚具有纯度高、强度大、使用寿命长、单晶结晶率高得到国内外用户的一致好评。公司目前已经研制和生产出不同品种和规格的 PBN 产品多达数百种，产品系列丰富。

3) 公司拥有开发 PG、PBN-PG 复合加热器、PBN 夹持杆的现成 CVD 设备、底层技术等基础条件和经验丰富的技术团队

PG、PBN-PG 复合加热器、PBN 夹持杆与 PBN 其他产品一样，均是采用 CVD 工艺作为底层技术，产品也均使用现有与 PBN 制备相同的 CVD 炉进行制备，差异主要体现在气体原料不同。与制备 PBN 不同，PG 因只需单一气体分解为碳，技术难度相对较低。公司凭借在 CVD 和 PBN 领域多年的研发及产品经验和领先优势，为快速自主开发具有相同底层技术的 PG、PBN-PG 复合加热器及 PBN 夹持杆等产品创造了可行性。因此在下游客户发出需求后，公司具备足够的技术、设备和人才积累，可在较短时间内研发和制备上述产品。

(2) 公司相关产品对应的技术均为自主研发，技术来源清晰

1) 公司 PG 制备技术的研发过程

PG 是石墨的一个细分类别，性能与 PBN 类似，具有纯度高，致密性好、耐

高温等优点；PBN 为绝缘体，而 PG 为导体。与 PBN 相同，PG 同样是采用 CVD 技术制备，在高温 CVD 炉腔内，通入碳氢化合物（如 CH₄、C₃H₆、C₃H₈）作为反应气体，在设定的高温和真空下分解为碳，生长在石墨模具等基体表面，待冷却后即成各种形状的 PG 制品。可制成不同形状和尺寸的 PG 涂层、PBN-PG 复合加热器等产品。

PG 制备技术于二十世纪四五十年代开始批量应用，1962 年中科院金属研究所开始研究 PG 研制与开发，并先后在兰州碳素厂、上海碳素厂、抚顺碳素厂建立生产基地批量生产。因此，PG 至今已经有了较长的研究历史，在公共领域积累了丰富的公共知识。随着业务的开展，公司依托于公共知识、自研技术，以客户提出的定制化需求为导向，对定制化需求中涉及的技术难点进行进一步的研究，并形成 PG 沉积技术。

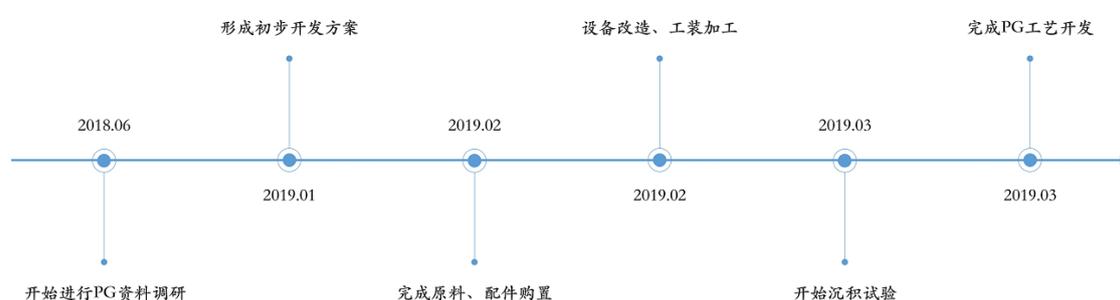
公司 PG 制备技术所依托的公共知识如下：

技术	涉及公告知识的论文/依据
PG 制备技术	<ol style="list-style-type: none"> 1.热解石墨-《炭素工艺与设备》第九卷，2002 兰州，第 91-106 页 2.热解石墨的形貌结构与缺陷-《炭素》，2002 3.浅析热解石墨的制造与应用-《炭素》 1995-03-21 4.热解石墨栅极毛坯沉积工艺研究及应用-电子科技大学 2005-09-01 5.Fu-108 型热解石墨栅极毛坯的研制-《炭素》 1993-12-31 6.涂热解石墨改善炭和陶瓷材料的性质-《炭素技术》 1989-08-29 7.超大型热解石墨栅极毛坯炸裂原因的分析-《炭素》 1989-07-02 8.热解石墨涂层外延基座的工艺与性能-《炭素》 1987-04-02 9.热解石墨的研究开发与应用-《新型炭材料》 1986-10-01 10.热解石墨电炉气体流动的模型实验及生产应用-《炭素技术》1986-08-29 11.热解石墨的制备-《仪表技术与传感器》 1982-12-27 12.热解石墨涂层用做外延基座材料-《仪表技术与传感器》1980-03-01 13.一种长寿命热解氮化硼坩埚的制备方法(无效专利)2016-04-13 14.一种解决氧化的防热解石墨涂层起层的热弯模具的制备方法(无效专利)2018-09-11 15.新型复合材料-金属-热解石墨-《功能材料》，1973-08-29 16.含硼各项同性热解炭材料的石墨化研究-第 22 届碳-石墨材料学术会 2010-10-01 17.低压化学气相沉积制备掺硼碳薄膜及其特征-《硅酸盐学报》2007-05-15 18.温度对 BCl₃-CH₄-H₂ 化学气相沉积掺硼碳沉积过程的影响-《材料导报》2010-07-25 19.JP3813381B2（多层复合陶瓷加热器），信越，2001-01-12 20.JP3869160B2（多层复合陶瓷加热器及其生产方法），信越，2001-01-19

PG 材料主要用作保护镀层，公司控股子公司北京博宇创始人之一何军舫先

生于 1999 年即在其发表的论文《PBN 在半导体材料制备上的应用》中提出：“从一层沉积在 PBN 基底上的 PG 可加工成电阻加热器，这种加热器的输出功率可超过 45W/cm²，且具有优异的耐快速和频繁热循环的特性。”公司于 2013 年取得授权的专利《制备热解氮化硼制品用的有多方位进气口的气相沉积炉》（专利号：CN201220429023.0）中也明确提及 PG 材料，可见公司对 PG 材料领域早有认识和调研。

公司的 PG 制备技术自 2018 年 6 月开始调研到 2019 年 3 月完成研发，期间具体研发历程图如下：



具体研发进度情况如下：

时间节点	主要进度
2018 年 6 月	进行前期资料调研
2019 年 1 月	总结前期调研资料，形成初步开发方案并着手开始研发
2019 年 2 月	采购原料以及配件购置，并进行设备改造、工装加工
2019 年 3 月	开始沉积试验并完成 PG 工艺开发

2) 公司 PBN-PG 复合加热器制备技术的研发过程

PBN-PG 复合加热器是采用 CVD 沉积技术，先后沉积 PBN、PG 和 PBN 材料，得到 PBN/PG/PBN 三层复合结构，根据具体需求，加工成不同形状和尺寸，用作加热器，它是利用了 PG 的导电性能作为加热丝，PBN 的绝缘性能作为保护层，有机结合而成。

PBN-PG 复合加热器制备技术在日本早在上世纪 90 年代已有成熟的产品销售，并有大量相关技术公开形成公共知识。

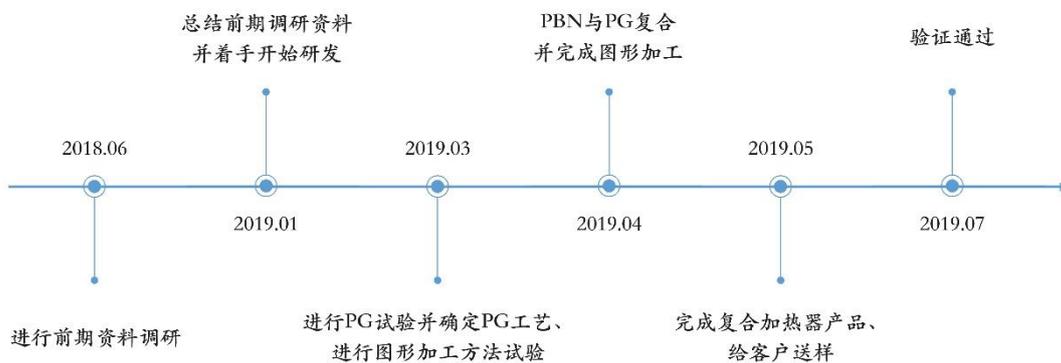
公司 PBN-PG 复合加热器制备技术所依托的公共知识如下：

技术	涉及公告知识的论文/依据
PBN-PG 复合加热器制	1.切削参数对各项同性热解石墨切削力的影响-《机械设计与制

备技术	造》 2016-08-08 2.各项同性热解石墨精密切削刀具磨损机理的研究-沈阳航空航天大学 2016-01-15 3.喷制热解石墨栅极的砂束刻蚀轨迹的研究-《真空电子技术》 1993-03-02 4.热解石墨制作的有孔电极加工方法-《真空电子技术》 1976-02-15 5.复合陶瓷加热器 信越 2012-12-26 6.分层加热器结构的电极调整办法和设备, 迈图, 2011-05-11 7.JP3367995B2 (多层复合陶瓷加热器), 信越, 1993-06-25 8.JP3497969B2 (多层复合陶瓷加热器), 信越, 1997-16-23 9.JP3813381B2 (多层复合陶瓷加热器), 信越, 2001-01-12 10.JP3869160B2 (多层复合陶瓷加热器及其生产方法), 信越, 2001-01-19 11.JP1992116397U (多层复合陶瓷加热器), 信越, 1991-03-28 12.JPA1999354260 (多层复合陶瓷加热器), 信越, 1998-06-11 13.JP1999016666A (多层复合陶瓷加热器), 信越, 1997-06-23
-----	--

公司在公共技术基础上,以客户提出的定制化产品需求为导向,对定制化产品中的涉及的技术难点进行进一步的研究。公司于2012年即运用CVD技术,同样采用C₃H₆等碳氢化合物为原料,开发了氮化硼-碳化硼-石墨(PBN-BC-C)复合加热器,并于2014年取得了发明专利授权《一种高温电加热用的氮化硼-碳化硼-石墨复合发热体》(专利号:ZL201210287536.7)。可见,公司在PBN相关的复合加热器领域早有研究和布局。

公司的PBN-PG复合加热器制备技术自2018年6月开始调研到2019年5月完成研发,期间具体研发历程图如下:



具体研发进度情况如下:

时间节点	主要进度
2018年6月	进行前期资料调研

2019年1月	总结前期调研资料，着手开始研发
2019年3月	1、进行PG试验并确定PG工艺 2、进行图形加工方法试验
2019年4月	进行PBN基底制作、PBN与PG复合、完成图形加工
2019年5月	进行PBN外层涂覆并完成复合加热器产品、给客户送样
2019年7月	验证通过

3) 公司PBN夹持杆制备技术的研发过程

PBN夹持杆，是用于电子管内夹持螺旋线的陶瓷杆，起固定、绝缘和散热作用。其制备方法为：先用高温CVD技术，制备出高性能PBN板，然后切割精加工成一定长、宽、厚的高精度PBN杆。

北京博宇创始人之一何军舫于1998年即成功研制出PBN夹持杆，并以第一发明人申请《一种电子管用夹持杆》发明专利（CN1093685C），获得授权。

公司PBN夹持杆制备技术所依托的公共知识如下：

技术	涉及公告知识的论文/依据
PBN夹持杆技术	1.高陇桥. 氮化硼陶瓷和金属的接合技术[J]. 电子元件与材料, 1995, 14(5):5 2.何军舫 陈宏亮 刘同顺 李伟. "一种电子管用夹持杆." 2002 3.高陇桥. 陶瓷-金属材料实用封接技术[M]. 化学工业出版社, 2005 4.唐惠东, 徐洁, 丘泰,等. 行波管输能窗和夹持杆的研究[J]. 江苏陶瓷, 2002, 35(2):3

PBN具有高精度、高导热、低介电损耗、易加工的特点，作为一种新型的夹持材料被研究与应用。公司虽已掌握PBN夹持杆制备技术，但是由于下游市场需求较少，公司一直未进行PBN夹持杆的销售。

(3) 公司从事CVD技术及PBN材料研究与开发时间已有超过20年历史

北京博宇成立于2002年，举报方成立于2011年，相较而言，北京博宇是国内较早开展PBN材料产业化以及运用CVD技术的企业之一，拥有与生产经营相关的完整的自主知识产权体系。

北京博宇根据CVD技术从事PBN材料研究与开发至今已逾20年，产品畅销欧、美、日、韩、新加坡、中国台湾等国家和地区，并先后成为众多全球知名企业的合格供应商，进一步丰富了公司的产品线，扩大了产品覆盖的市场领域。

(4) 涉事员工不是公司核心技术人员，也不是PBN及相关领域方面的核心技术人员，且其对公司产品作出的研发贡献有限

涉事员工于 2019 年 5 月入职，不是公司核心技术人员，也未在公司形成任何专利，其不属于公司核心技术人员，也不属于北京博宇核心技术人员的依据如下：

1) 涉事员工参与的领域与半导体行业相关度较低

公司是一家全球知名的半导体材料科技企业，主要从事磷化铟衬底、砷化镓衬底、锗衬底、PBN 材料及其他高纯材料的研发、生产和销售。公司的研发、生产和销售均围绕半导体行业进行，涉事员工入职公司后主要负责蒸镀用金属用加热器（OLED 蒸发点源）的研发和生产工作，以及辅助 PG 及 PBN-PG 复合加热器产品的研发，参与的领域主要是 OLED 和太阳能加热器领域，上述领域与半导体行业相关度不高，因此其不属于公司核心技术人员。

2) 涉事员工从事材料行业时间较短，知识储备和经验积累相对较浅

在材料学领域，工程师需要对材料生产的各个环节具有较为丰富的实践经验，在考虑工况条件及应用场景的不同，依靠长期的生产工艺研究积累、模型设计经验积累和反复验证、调整，在平衡理论和现实工况差别的基础上，通过复杂的理论计算方可得到最佳材料制备方案。涉事员工于 2016 年本科毕业于太原理工大学现代科技学院机械设计制造及其自动化专业，从业时间及入职北京博宇时间均相对较短，知识储备和经验积累相对较浅，其不属于北京博宇核心技术人员。

3) 涉事员工入职公司后薪酬待遇并未有明显提升，公司亦未将其认定为核心技术人员

根据涉事员工的说明及其提供的银行流水，其在举报方、上海某公司和天津博宇的薪酬待遇情况如下：

公司	每月薪酬	是否包餐/包住宿
举报方	约为 5,000 元人民币（税前）	包住宿
上海某公司	约为 6,000 元人民币（税前）	包餐、包住宿
天津博宇	10,000 元人民币（税前）	不包餐，不包住宿

由上表可见，涉事员工入职天津博宇后薪酬较其在上海某公司时每月提升了约 4000 元，但由于其上海某公司工作时包餐、包住宿，而其在天津博宇工作时不包餐，不包住宿，考虑工作地的居住成本后，其入职公司后的薪酬待遇并未有明显提升。

此外，涉事员工 2019 年 5 月入职公司时，公司尚未有 A 股上市计划（2020

年下半年，盛美上海通过上交所上市审核委员会后启动)，当时公司并没有任何股权激励和员工持股计划，因此公司在其入职时并未许诺任何股权或者期权激励条款，其入职后也未授予其 AXT 的股票和期权。因此，公司在薪酬待遇上并未将其视为核心技术人员对待。

涉事员工入职时，公司 PG 制备技术、PBN-PG 复合加热器制备技术和 PBN 夹持杆制备技术均已基本研发完成，后续主要对不同用户复合加热器的结构和尺寸进行改变和设计并持续优化。因此，公司 PG 制备技术、PBN-PG 复合加热器制备技术、PBN 夹持杆制备技术均为自主研发技术，其对公司相关产品作出的研发贡献有限。

(5) 公司对于相关产品和技术早有布局，在涉事员工入职前公司已获授权相关专利

公司凭借在 CVD 和 PBN 领域多年的研发及产品经验和优势，在涉事员工入职前已形成并获得授权多项相关技术专利，包括 2 项保护层相关技术专利及 2 项复合加热器相关技术专利。具体如下：

技术方向	专利权人	专利名称	专利类型	专利号	专利申请日	授权公告日	取得方式
热解石墨涂层相关技术	北京博宇	具有碳化硅保护层的蒸发坩埚	实用新型	2012204290118	2012/8/27	2013/3/13	原始取得
	北京博宇	具有热解氮化硼保护层的蒸发坩埚	实用新型	2012204290122	2012/8/27	2013/3/13	原始取得
复合加热器相关技术	北京博宇	具有热解氮化硼保护层的加热器	实用新型	2012204284780	2012/8/27	2013/4/10	原始取得
	北京博宇	一种高温电加热用的氮化硼-碳化硼-石墨复合发热体	发明专利	2012102875367	2012/8/13	2014/6/4	原始取得

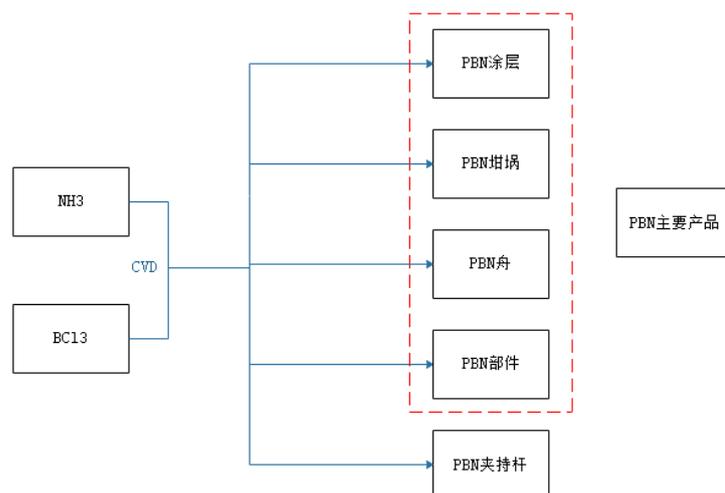
注：热解石墨涂层相关技术中的 PG 材料主要是起保护作用，因此热解石墨涂层相关技术形成的专利主要系与保护层技术相关，可将材料进行替换。

(6) 本次涉及产品与公司核心产品的生产差异较大

与 PBN 材料制备方法相比，PG 是以单一碳氢化合物（CH₄ 或 C₃H₆ 或 C₃H₈ 等）为反应气体源，PBN 是同时以硼的卤化物（BCl₃ 或 BF₃）和氨气（NH₃）为

反应气体源。PBN-PG 复合加热器系以 PBN 材料为主体，涂上 PG 为加热丝，再涂上 PBN 层封装而成。PBN 夹持杆为 PBN 材料中的一种，公司核心产品 PBN 产品和本次涉及产品 PG 材料、PBN 复合加热器的生产流程图如下：

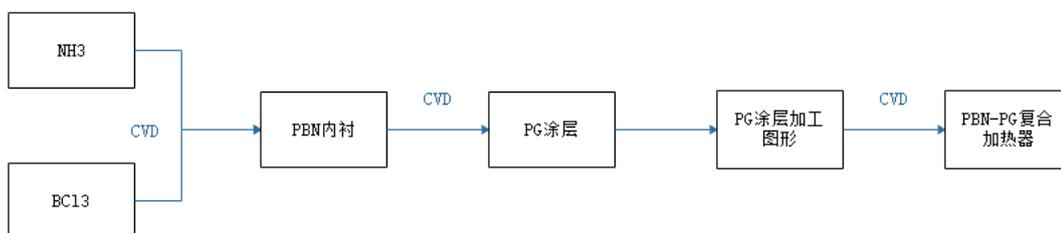
1) PBN 生产流程图



2) PG 涂层产品生产流程图



3) PBN-PG 复合加热器生产流程图



公司核心产品 PBN 材料与 PG 材料的生产差异总结如下：

项目	PBN	PG	是否相同	具体描述
原理技术	化学气相沉积 (CVD)		相同	高温热分解反应
反应方程式	$BCl_3 + NH_3 \rightarrow BN + 3HCl$	$CH_4 \rightarrow C + 2H_2$	不同	PBN 多相化合，更复杂；PG 单相分解，较简单
制备技术	气体种类	“卤化硼+氨气”两种	不同	PBN 需要多种反应气体；PG 仅需单一反应气体
	基体状态	复杂	不同	PBN 制备过程更为复杂

国防科技大学复合材料专家刘荣军在发明专利《热解氮化硼材料的制备方法》

(CN107265416A[P].2017.)中提到,目前普遍采用 BCl_3 和 NH_3 双组元原料体系制备 PBN.....,同时 BCl_3 和 NH_3 的流量和比例需严格控制,对工艺稳定性要求高,工艺控制难度大.....。另外,热解氮化硼的层向结晶度对温度、压力、气体流量、原料气浓度等工艺参数的变化十分敏感,而热解氮化硼材料的沉积过程普遍长达数十小时,工艺参数的微小波动往往会导致最终热解氮化硼材料出现开裂、分层等缺陷。

可见,PBN 和 PG 的生产过程存在较多差异,PBN 生产过程较为复杂,生产难度较大,因此本次涉及 PG 的产品和技术不影响公司核心产品 PBN 材料的生产。而 PBN-PG 复合加热器的生产前提是公司能同时掌握两种技术,因此,PBN-PG 复合加热器的生产技术也不影响公司核心产品 PBN 材料的生产。

综上,公司、涉事员工及其代理律师认为相关核心技术不存在侵犯举报方商业秘密等知识产权的情形。

二、中介机构核查情况

(一) 核查程序

保荐机构、发行人律师执行了如下核查程序:

1、查阅公司的核心技术清单及相关材料、公司的说明与确认、核心技术人员填写的调查问卷,对相关技术负责人进行访谈,核查核心技术人员在公司具体从事的研发工作情况,核查公司相关核心技术的来源情况;

2、查阅了公司的研发相关制度和流程、生产相关制度和流程,取得公司核心技术人员、研发负责人的说明确认,核查公司相关核心技术是否来自相关人员之前在其他机构任职时的研究内容、成果;

3、登录信用中国、国家企业信用信息公示系统、中国执行信息公开网、中国裁判文书网、人民法院公告网、12309 中国检察网检索查询,核查公司是否存在涉及核心技术方面的诉讼或仲裁情形;

4、查阅发行人提供的商标注册证、专利证书、计算机软件著作权证书,国家知识产权局出具的商标档案、证明、中国版权保护中心软件著作权部出具的计算机软件著作权登记概况查询结果,并登录中国商标网(网址:<http://sbj.cnipa.gov.cn/sbj/sbcx/>)、中国及多国专利审查信息查询系统(网址:

<http://cpquery.cnipa.gov.cn/>) 及中国版权登记查询服务平台(网址:<https://register.ccopyright.com.cn/query.html>)检索查询,核查发行人知识产权情况,是否存在质押等权利受限情形,是否存在权属纠纷或潜在纠纷;

5、查阅公司的核心技术清单及相关材料,取得公司核心技术人员、研发负责人的说明确认,并登录公开网络检索查询,核查公司核心技术是否存在侵犯其他机构商业秘密或专利等知识产权的情形,公司是否与相关机构存在纠纷或潜在纠纷;

6、查阅涉事人员与公司签署的劳动合同、面试录用表、身份证件、个人简历、入股博宇恒业的合伙协议及出资凭证,核查其入职和入股公司的时间、背景,入职前的从业经历;

7、查阅了涉事人员提供的《劳动合同书》及《保密及无形资产使用和保护合同》样本,查阅其自举报方离职的相关材料与其离职后 12 个月的银行流水;并取得其与举报方相关负责人的沟通材料,举报方支付相关款项的银行凭证、涉事人员出具的情况说明、代理律师出具的法律意见书,核查其是否存在违反竞业禁止和保密协议的情形;

8、查阅《审计报告》、相关销售合同及收入明细表,取得公司出具的说明与确认函,并对公司相关负责人、涉事人员代理律师进行访谈,核查上述案件对公司研发、生产经营的影响;

9、查阅《审计报告》、相关销售合同及收入明细表,对公司核心技术人员、PBN 领域研发负责人进行了访谈,了解 PBN-PG 复合加热器、PG 工艺产品、PBN 夹持杆等技术和产品的技术来源情况以及发行人实际业务中的收入占比情况,了解其对发行人生产及研发的影响程度;对北京博宇的公司负责人进行了访谈,了解公司在 PBN 领域产品的收入分布情况及核心技术来源。

(二) 核查意见

经核查,保荐机构、发行人律师认为,截至本回复出具日:

1、公司核心技术来源合法合规,不存在核心技术来自相关人员之前在其他机构任职时的研究内容、成果的情形;

2、公司核心技术不存在侵犯其他机构商业秘密或专利等知识产权的情形,公司与相关机构不存在纠纷或潜在纠纷。

问题 8、关于行业相关信息披露与风险提示

8.1

根据申报材料，报告期各期，发行人锗衬底营收占比均超过 10%，招股说明书（申报稿）对锗衬底业务的相关情况披露较为简略。

请发行人补充披露：锗衬底产品对应的下游主要产品，与锗衬底相同或类似功能作用的其他材料的运用情况或发展趋势，对锗衬底竞争力和未来发展空间的影响；锗衬底市场竞争格局及变化趋势，发行人是否具备竞争优势。

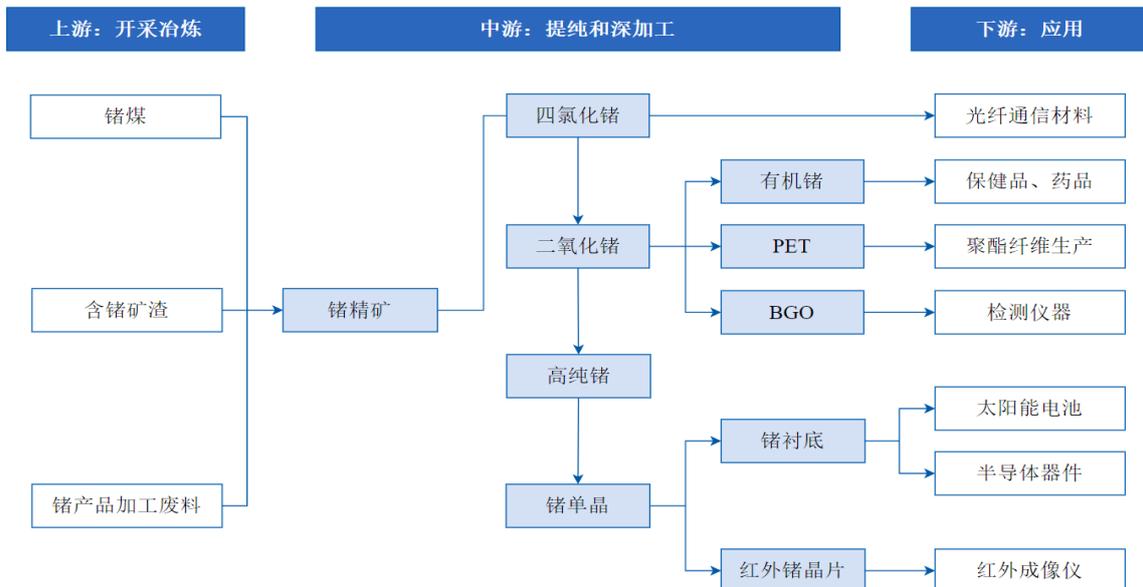
回复：

一、发行人补充披露事项

发行人已在招股说明书“第六节 业务与技术”之“二、（三）、5、锗衬底行业概况”中补充披露如下：

（3）锗衬底对应的下游主要产品

锗衬底主要应用于太阳能电池和半导体器件领域，具体情况如下：



锗在 1950 年至 1970 年间，曾被大量制造成锗晶体管，后因硅的提纯技术发展和大量使用才渐渐被替代，但锗半导体器件具有非常小的饱和电阻，几乎无

热辐射、功耗极小等优点，因而仍被应用于特殊领域的特定场景。目前，锗衬底应用于半导体器件的场景较少。

锗衬底砷化镓太阳能电池具有高转化效率、耐辐照和高电压等特性，被广泛的应用于空间供电电源中，在人造卫星、太空站、太空探测器和登陆探测器等应用领域具有很强的优势，可有效提高太阳能电池的寿命，进而延长人造卫星的工作寿命。在此背景下，全球人造卫星和航天器的大量发射为空间用太阳能电池的发展提供广阔的市场空间。

全球有超过 95% 的空间供电均使用锗衬底砷化镓太阳能电池。在相当长的一段时期内，锗衬底砷化镓空间太阳能电池都会是空间供电的主流选择。另外，在一些特定应用场景，如边远山区雷达站、微波通讯站等，锗衬底砷化镓空间太阳能电池也有一定的应用市场。

(4) 与锗衬底具有相同或类似功能的其他材料运用情况或发展趋势，对锗衬底竞争力和未来发展空间的影响

目前，锗衬底最主要应用场景为太阳能电池。太阳能电池的发展概况如下：

1) 自上世纪 60 年代第一代晶体硅太阳能电池研制成功，经不断改进，光电转化率达到 17%-19%。虽然晶体硅太阳能电池光电转化率较低，但是生产成本较低。

2) 自上世纪 80 年代第二代砷化镓、CuInSe₂（二硒化铜铟）和 CdTe（碲化镉）等薄膜太阳能电池在转化效率上取得了一定的突破，实验室效率分别为 25%、16.5% 和 18.5%，但其设备成本高，商用转化率仍然较低。

3) 自上世纪 90 年代以来，化合物半导体叠层电池（主要为锗衬底砷化镓）因其高效率、高电压和高温特性好等优点，光电转化效率为 28%-32%，聚光后可达到 42.8%，被应用于空间卫星太阳能电池、边远山区雷达站、微波通讯站等特殊应用场景，但其成本高昂，制约了锗衬底砷化镓太阳能电池在一般应用场景的大规模应用。

上述三种材料的太阳能电池的对比情况如下：

项目	晶体硅太阳能电池		薄膜太阳能电池				聚光光伏太阳能电池
	单晶硅	多晶硅	非晶硅	CdTe	铜铟镓	有机物薄膜	锗衬底砷化镓
材料	单晶硅	多晶硅	非晶硅	CdTe	铜铟镓	有机物薄膜	锗衬底砷化镓

光转化率	17%-19%	6%-13%	40%左右
优点	成本低，可市场化生产	电池效率提升空间大，生产工序简单，适合规模生产	电池转化率最高
缺点	电池转化率低，提升空间有限	设备成本高，目前电池转化率低	成本较高

注：资料来源于《电子与半导体产业链上游原材料系列研究报告 1-锗：下一个需求风口来临前的平静》，中信证券

由于晶体硅太阳能电池成本低，当前应用最为广泛。而锗衬底砷化镓太阳能电池具有更高的转换效率及更强的耐辐照性能，在空间环境中使用可以缩小电池板面积、降低燃料消耗、延长电池寿命，其他材料暂不具有可替代性。随着未来锗衬底砷化镓太阳能电池成本的下降，其也有望应用于其他高端应用场景。

锗衬底空间能源领域需求稳定，与卫星发射总数紧密关联。全球人造卫星和航天器的大量发射为空间用锗衬底砷化镓太阳能电池的发展提供广阔的市场空间。《中国航天科技活动蓝皮书（2020年）》披露，2020年全球运载火箭发射次数达到114次，各类卫星发射数量1,260颗。根据美国卫星产业协会SIA统计，2020年全球卫星产业市场规模达到3,710亿美元，在轨运行卫星数量从2010年的958颗增长至2020年的3,371颗。伴随“一箭多星”和“火箭回收”等技术的发展，卫星进入“量产”时代，中、美、俄等主要国家分别于2020年颁布相关政策以布局太空星链组网。根据应用领域划分，人造卫星通常可分为通信卫星、遥感卫星和导航卫星三类。近年来中国和美国加快相关卫星的发射频次，2020年两国发射通信卫星、遥感卫星和导航卫星共计1,101颗。通信卫星和遥感卫星成为各国在航天领域竞争的核心，地球近地轨道可容纳约6万颗卫星，而低轨卫星主要采用的通信频段日趋饱和状态，同时导航卫星亦将迎来更新换代。

（5）锗衬底市场竞争格局及变化趋势，发行人是否具备竞争优势

针对锗衬底市场，随着我国半导体行业的快速发展，以及境内外航空航天领域及商业卫星市场的不断增长，除国际竞争对手比利时优美科材料科技公司外，境内企业也逐渐布局锗衬底行业，包括云南锗业（002428）、有研新材（600206）等企业。

1）比利时优美科材料科技公司（Umicore, UMI.BR）

Umicore 成立于1989年，其业务侧重于材料科学、化学、冶金方面的应用领域。其拥有催化、能源与表面处理技术及回收等三大业务集团，客户群遍及全

球。Umicore 目前拥有 4-12 英寸锗衬底产品，主要应用于空间太阳能电池、光伏、LED、VCSEL 等领域。Umicore 在锗的深加工领域表现突出，在全球太阳能电池衬底材料领域优势明显。

2) 云南临沧鑫圆锗业股份有限公司（云南锗业，002428.SZ）

云南临沧鑫圆锗业股份有限公司创立于 1998 年，是集锗矿开采、精深加工和研发为一体的、锗产业链较为完整的高新技术企业。其子公司云南中科鑫圆晶体材料有限公司负责光伏级锗产品生产，拥有太阳能锗晶片产能为 30 万片/年（4 英寸）、20 万片/年（6 英寸）。2021 年，该公司生产光伏级锗产品 20.00 万片（4-6 英寸），实现 7,710.93 万元光伏级锗产品收入。

3) 广东先导先进材料股份有限公司

广东先导先进材料股份有限公司成立于 2012 年，是广东先导稀材股份有限公司下属子公司，主要从事砷化镓、锗和磷化铟衬底及其他相关产品的研发、生产及销售。半导体衬底产品主要包括 2-6 英寸砷化镓衬底、2-4 英寸磷化铟衬底、4-6 英寸锗衬底等。

4) 有研新材料股份有限公司（有研新材，600206.SZ）

有研新材料股份有限公司成立于 1999 年，主要从事微电子光电子用薄膜材料、超高纯金属及稀贵金属材料、高端稀土功能材料、红外光学及光纤材料、生物医用材料等新材料的研发与制备。该公司也产提供空间太阳能电池用高纯锗衬底材料。

公司从事锗衬底业务历史较长，工艺技术水平领先，使用 VGF 法固液界面较为平坦，径向掺杂的浓度均匀性好。晶体的生长过程均在高真空度下密封的石英管中进行，使用了硅-硼-镓共掺杂技术后，极大改善了锗晶体轴向掺杂均匀性，可以提升外延后基于锗衬底的电池性能。公司拥有 2-6 英寸锗衬底的生产能力，并具有年产 143.30 万片的产能（折合 2 英寸）。2021 年锗衬底实现收入为 8,948.57 万元，并销往 Osram、AZUR SPACE SOLAR POWER GMBH、VISHAY SEMICONDUCTOR GmbH、南昌凯迅、中山德华芯片技术有限公司等境内外知名客户。综上，公司在锗衬底方面拥有较强的竞争优势。

8.2

根据问询回复，发行人的核心产品为第二代半导体衬底。发行人在问询回复中所引用了相关行业的产业政策，但发行人具体未说明第二代半导体是否属于上述政策明确支持和鼓励的方向，且其中部分产业政策文件已废止，公司核心产品未被列入更新后的文件目录。

请发行人说明：结合国家相关行业政策的具体内容，进一步分析论证公司技术产品符合国家科技创新战略支持和鼓励的行业领域的依据和理由。

回复：

一、发行人说明事项

（一）公司主要产品的应用领域、材料的不可替代性、国内同行业公司情况、未来市场空间、国内主要下游客户以及下游客户产品应用领域

公司主要产品的应用领域、材料的不可替代性、国内同行业公司情况、未来市场空间、国内主要下游客户以及下游客户产品应用领域情况如下：

衬底	应用器件	主要应用领域	材料的不可替代性	国内同行业公司	未来市场空间	国内主要下游客户	下游客户产品应用领域
----	------	--------	----------	---------	--------	----------	------------

砷化镓	射频器件、激光器件	射频功率放大器、大功率激光器	砷化镓射频器件应用的工作频率可达 8Ghz，目前产业端只有以砷化镓衬底材料制作的功率放大器器件可适用于 4G、5G 移动通信设备射频前端，以适应器件的 4G、5G 功率器件工作频率要求	除发行人外，目前国内暂无其他企业可供货。	1、在射频领域，砷化镓仍将主导 5G 智能手机射频功率放大器市场，由于 5G 新增了频段，未来还需要新增高频段，同时需要继续兼容 4G 等标准，因此 5G 手机需要更多的功率放大器 2、随着全球智能化发展，智能设备、消费电子、新能源等领域对激光器的需求不断增长，以及医疗、美容仪器设备等新兴应用领域的持续拓展，全球激光器的市场规模将继续保持稳定增长，也将对砷化镓衬底市场带来显著的拉动作用	客户 B	主要用在射频相关芯片领域
			长光华芯 (688048.SH)			高功率半导体激光芯片领域的国内市场占有率第一	
			新磊半导体科技(苏州)股份有限公司			国内知名砷化镓射频外延厂商，向下游射频器件生产商提供砷化镓外延片	
	发光二极管器件	低端 LED、新一代显示 LED (Mini LED、Micro LED)	高端 LED 对显示器发光亮度和分辨率要求极高，目前只有砷化镓衬底材料能满足高端 LED 的红光要求	1、低端 LED 领域即 LED 照明、户外大显示屏等，除发行人外，国内同行业公司主要为广东先导、浙江康鹏、大庆溢泰。发行人已基本退出该领域。 2、除发行人外，新一代显示领域暂无国内同行业公司可供	新一代显示技术使用 Mini LED、Micro LED 芯片作为背光或者直显，基于对显示亮度、色域、对比度、响应速度等方面要求，新一代显示技术对 LED 芯片薄膜化、微小化、阵列化，对 LED 芯片用量远高于传统 LED 领域，未来，Mini LED 和 Micro LED 的是新的发展趋势，需求量巨大	三安光电 (600703.SH)	国内 LED 芯片厂商第一
						乾照光电 (300102.SZ)	国内 LED 芯片厂商第三

				货。			
磷化铟	光激光器、光探测器	5G 通信、数据中心、车载激光雷达	由于高光电转换效率，目前光模块中的光芯片均只能使用磷化铟作为衬底方可生产	1、车载激光雷达、数据中心领域无国内同行业公司可供货 2、部分 5G 通信领域使用的低速光模块，国内同行业公司包括云南锗业、珠海鼎泰芯源晶体有限公司	随着“东数西算”工程正式启动，8 个算力枢纽和 10 个国家数据中心集群将带来超量的数据中心建设，磷化铟作为“东数西算”基建工程的基础原材料，需求也将持续增长	客户 A	世界知名企业，在射频器件、光通信相关器件、移动设备等领域均处于世界领先水平，占据行业技术主导地位。
						源杰科技	国内知名光芯片公司，约占国内光芯片厂商销售总额的 9.32%，其仅向发行人和 Sumitomo 采购高品质磷化铟衬底。
						仕佳光子 (688313.SH)	国内知名光电领域上市公司，知名的光芯片及器件制造厂商
锗	卫星太阳能电池	空间卫星太阳能电池	由于锗衬底太阳能电池具有更大的转换效率，能使卫星电池板面积大幅缩小，降低燃料消耗，目前航天领域主要使用锗衬底生产空间太阳能电池	云南锗业	近年来全球人造卫星和航天器的大量发射为锗衬底的提供了广阔的市场空间	客户 B	国内知名企业，采购公司产品主要用于生产清洁能源太阳能电池
						南昌凯迅	提供我国 50%以上空间卫星航天器所用太阳电池外延片，产品成功装备“嫦娥四号”“天问一号”等航天设备

(二) 公司产品符合国家科技创新战略支持和鼓励的行业领域的依据和理由

公司主要从事磷化铟、砷化镓、锗衬底材料、PBN 材料以及高纯镓的研发、生产和销售，属于半导体集成电路行业中的化合物半导体材料制造行业。国家支持半导体行业及化合物半导体材料行业，国务院、工信部、发改委等主管部门及单位对半导体材料的支持政策文件如下：

序号	发布时间	颁布部门	政策名称	具体内容
1	2021.12	中央网络安全和信息化委员会	《“十四五”国家信息化规划》	加强人工智能、量子信息、集成电路、空天信息、类脑计算、神经芯片、DNA 存储、脑机接口、数字孪生、新型非易失性存储、硅基光电子、 非硅基半导体 等关键前沿领域的战略研究布局和技术融通创新
2	2021.12	工业和信息化部、科技部、自然资源部	《“十四五”原材料工业发展规划》	攻克高温合金、航空轻合金材料、超高纯稀土金属及化合物、高性能特种钢、可降解生物材料、特种涂层、光刻胶靶材、地光液、工业气体、仿生合成橡胶、人工晶体高性能功能玻璃、先进陶瓷材料、特种分离膜以及高性能稀土磁性催化、 光功能 、储氢材料等一批关键材料。
3	2020.08	国务院	《新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展的若干政策》	聚焦高端芯片，集成电路装备和工艺技术、 集成电路关键材料 等关键核心技术研发
4	2021.12	工信部	重点新材料首批次应用示范指导目录（2021 年版）	在第 257 项将 4-6 英寸低位错锗单晶 列入先进半导体材料和新型显示材料目录
5	2019.10	国家发改委	《产业结构调整指导目录（2019 年本）》	将直径 125mm（即 5 英寸）以上直拉 化合物半导体材料、半导体等电子产品用材料、半导体照明材料、半导体照明衬底 列为鼓励类
6	2017.11	国家发改委	《鼓励进口技术和产品（2017 年版）》	将直径 200mm 以上的硅单晶及抛光片、直径 125mm 以上直拉或直径 50mm 以上水平生长 化合物半导体材料 列入鼓励发展的重点行业
7	2017.01	工信部、发改委、科技	《新材料产业发展指南》	加强大尺寸硅材料、大尺寸碳化硅单晶、高纯金属及合金溅射靶材生产技

		部、财政部		术研发，加快高纯特种电子气体研发及产业化，解决极大规模集成电路材料制约。 加快电子化学品、高纯发光材料 、高饱和度光刻胶、超薄液晶玻璃基板等批量生产工艺优化，在新型显示等领域实现量产应用。开展稀土掺杂光纤、光纤连接器用高密度陶瓷材料加工技术研发， 满足信息通信设备需求
8	2016.12	工信部	《电子材料行业“十三五”发展路线图》	电子功能材料方面，重点突破 8-12 英寸集成电路用硅单晶和外延材料、三代半导体 SiC 和 GaN 材料等半导体材料。重点发展 8 英寸区熔硅单晶材料产业化及 12 英寸材料研发； 6 英寸砷化镓材料产业化和 8 英寸材料研发 等。
9	2016.02	科技部、财政部、国家税务总局	《高新技术企业认定管理方法》	石墨烯制备及应用技术；大尺寸硅单晶生长、晶片抛光片、SOI 片及 SiGe/Si 外延片制备加工技术；大型 MOCVD 关键配套材料、硅衬底外延和 OLED 照明新材料制备技术； 大尺寸砷化镓衬底、抛光及外延片、GaAs/Si 材料制备技术 ；红外锗单晶和宽禁带单晶及外延材料制备技术；第三代宽禁带半导体材料制备技术； 高纯金属镓、铟、砷、锗、磷、镉 半导体蒸馏、区熔提纯大型连续化工艺技术，高纯及超高纯有色金属材料精炼提纯技术及痕量杂质测试技术；低污染硅烷法高纯度电子级多晶硅提纯、后处理、区熔规模化生产技术等
10	2014.06	国务院	《国家集成电路产业发展推进纲要》	突破集成电路关键装备和材料 。加强集成电路装备、材料与工艺结合，研发光刻机、刻蚀机、离子注入机等关键设备，开发光刻胶、大尺寸硅片等关键材料，加强集成电路制造企业和装备、材料企业的协作，加快产业化进程，增强产业配套能力

公司技术产品对应于战略新兴产业目录等国家高新技术产业和战略性新兴产业规划及政策文件中的具体情况如下：

分类标准	项目	明细分类	重点产品和服务	公司情况
战略性新兴产业	化合物半	1.3.5 关键	化合物半导体材料、	公司主要从事磷化铟、砷化镓、

产业重点产品和服务指导目录 (2016版) (国家发改委发布)	导体衬底材料	电子材料	金属有机源用原料、 半导体发光材料	锗衬底材料、镓化合物等的研 发、生产和销售,属于“新材料产 业”中的“关键电子材料”
		3.1.4 高纯 元素及化 合物	高纯锗、高纯度砷化 镓	公司主要从事磷化铟、砷化镓、 锗衬底材料的研发、生产和销 售,属于“新材料产业”中的“高纯 元素及化合物”
	PBN 材料	3.1.2 新型 功能陶瓷 材料	热电陶瓷材料、压电 陶瓷材料	公司主要从事高纯 PBN 材料的研 发、生产和销售,属于“新材料产 业”中的“新型功能陶瓷材料”
	镓镁合 金、铟镁 合金	7.1.6 高效 照明产品 及系统	高纯金属有机化合物 (MO 源)	公司主要从事镓化合物等的研 发、生产和销售,属于“高纯金属 有机化合物(MO 源)”
战略性新兴产业分类 (2018) (国家统计局发布)	化合物半 导体衬底 材料	3.4.3.1 半 导体晶体 制造	单晶锗片、砷化镓单 晶和单晶片、磷化铟 单晶和单晶片	公司主要从事磷化铟、砷化镓底 材料的研发、生产和销售,属于 “新材料产业”中的“半导体晶体制 造”
	PBN 材料	3.4.2.2 功 能陶瓷制 造	热电陶瓷、压电陶瓷	公司主要从事高纯 PBN 材料的研 发、生产和销售,属于“新材料产 业”中的“功能陶瓷制造”
	高纯镓	3.2.9.1 高 纯金属制 造	高纯、超纯(铟、 锗、镓、碲、铼) (全元素分析,纯度 达到 99.999%以上)	公司主要从事高纯镓等高纯材料 的研发、生产和销售,属于“新材 料产业”中的“高纯金属制造”

此外,部分省份在十四五规划中,明确提出支持 III-V 族化合物半导体材料的发展,具体情况如下:

序号	发布时间	颁布部门	政策名称	主要内容
1	2022.03	重庆市人民政府	《重庆市战略性新兴产业发展“十四五”规划(2021—2025年)》	积极发展化合物半导体。提升磷化铟等第二代化合物半导体材料制造能力、产能和化合物半导体芯片生产线良品率,发展激光器芯片、光电器件等产品。研发氮化镓、碳化硅等宽禁带半导体材料,推动功率半导体生产企业开发大功率碳化硅金属氧化物半导体场效应晶体管、高速高功率氮化镓射频器件等产品。开展碳基纳米材料、铋化镓、铟化砷等超宽禁带半导体材料研究。
2	2022.01	云南省工业和信息化厅	《云南省“十四五”信息产业发展规划》	重点发展高纯镓材料,推进砷化镓、磷化镓、磷化铟等先进半导体材料研发和产业化。
3	2021.08	江苏省人	《江苏省“十四	推动现有生产线提升工艺水平和生

		民政府办公厅	“五”制造业高质量发展规划》	产能力，稳步推动 22/20nm、16/14nm 等先进生产线引进和建设，支持产业基础和经济条件较好的地区稳妥发展模拟及数模混合电路、微机电系统（MEMS）、高压电路、射频电路等特色专用工艺生产线及 GaN、SiC、 GaAs 等化合物半导体生产线 。封装测试：大力发展晶圆级封装、系统级封装、面板级扇外型封装、异质集成封装等先进封装技术，支持先进封装生产线建设，提高先进封装比例。
4	2021.07	广东省人民政府	《广东省制造业高质量发展“十四五”规划》	支持砷化镓、磷化铟等化合物半导体器件和模块的研发制造 ，培育壮大化合物半导体 IDM 企业，支持建设射频、传感器、电力电子等器件生产线，推动化合物半导体产品的推广应用。
5	2021.06	山西省人民政府	《山西省“十四五”新材料规划》	重点发展砷化镓等材料 ，加快引进器件设计、制造、封装、测试、应用等产业链项目入晋落地，建成国家重要的半导体研发生产基地。
6	2021.06	天津市人民政府	《天津市制造业高质量发展“十四五”规划》	扩大 8~12 英寸硅单晶抛光片和外延片产能， 加快 6 英寸半绝缘砷化镓等研发生产 。
7	2021.03	福建省人民政府	《福建省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》	加速化合物半导体研发和应用， 加强砷化镓射频芯片、氮化镓/碳化硅高功率芯片制造 。

综上所述，公司的技术产品符合国家科技创新战略支持和鼓励的行业领域。

（三）公司在各主要生产环节均具备核心技术且下游应用广泛

1、公司的采购、生产及销售流程

公司的主要产品包括磷化铟、砷化镓、锗衬底、PBN 坩埚以及高纯金属和化合物等；主要原材料主要为基础化工原料以及经过初步提纯的稀有金属，包括红磷、高纯铟、磷化铟多晶、高纯砷、金属镓、锗锭、三氯化硼以及高纯镁等，报告期内，公司主营业务收入按照产品类别划分情况如下：

单位：万元

项目	2021 年度		2020 年度		2019 年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例

半导体衬底材料	62,675.18	73.39%	44,346.06	76.05%	35,771.29	77.39%
PBN 坩埚	5,502.47	6.44%	5,186.24	8.89%	4,729.22	10.23%
高纯金属及化合物	12,201.00	14.29%	5,501.42	9.43%	2,531.92	5.48%
其他	5,025.79	5.88%	3,275.00	5.62%	3,188.36	6.90%
合计	85,404.44	100.00%	58,308.72	100.00%	46,220.79	100.00%

公司主要产品从原材料到产成品转换过程如下：

产品大类	细分产品/服务	主要生产步骤 1	主要生产步骤 2	主要生产步骤 3	涉及外购主要原材料
半导体衬底	磷化铟衬底	红磷和高纯铟合成磷化铟多晶	磷化铟多晶通过 VGF 法生产磷化铟单晶	磷化铟单晶通过切、磨、抛等工艺加工为磷化铟衬底	红磷、高纯铟、磷化铟多晶
	砷化镓衬底	金属镓提纯为高纯镓后，将高纯镓与高纯砷合成砷化镓多晶	砷化镓多晶通过 VGF 法生产砷化镓单晶	砷化镓单晶通过切、磨、抛等工艺加工为砷化镓衬底	高纯砷、金属镓
	锗衬底	-	锗锭通过 VGF 法生产锗单晶	锗单晶通过切、磨、抛等工艺加工为锗衬底	锗锭
PBN 材料及相关服务	PBN 坩埚	三氯化硼和高纯氨气通过化学气相沉积技术合成 PBN 材料	通过石墨基体模具将 PBN 材料粗加工为 PBN 坩埚	通过磨砂、清洁等后道工序加工为成品 PBN 坩埚	三氯化硼、高纯氨
	其他 PBN 材料		通过石墨基体模具将 PBN 材料粗加工为不同形状的 PBN 材料	通过磨砂、清洁等后道工序加工为成品 PBN 板材、PBN 倒流环、PBN 方舟等	
	坩埚精密再生服务	三氯化硼和高纯氨气通过化学气相沉积技术对磨损严重的 PBN 坩埚进行修补	通过磨砂、清洁等后道工序加工为成品 PBN 坩埚	-	
高纯金属及化合物	高纯镓	使用碱性电解提纯法将金属镓提纯为高纯镓	-	-	金属镓、高纯铟、镁等
	其他高纯金属化合物		高纯镓与镁、铟等高纯金属合成，得到镓镁合金、铟镁合金等高纯金属化合物	-	

2、公司产品生产过程中涉及的核心技术

公司的产品生产过程中涉及的公司核心技术主要包括以下部分：

（1）金属镓提纯高纯镓

公司高纯镓产品的提纯主要通过碱性电解提纯法将 4N 纯度（99.99%纯度）的金属镓提纯为 7N（99.99999%纯度）的高纯镓。

公司高纯镓提纯技术的先进性体现在公司提纯工艺的熟练度以及三级提纯法，公司于 2001 年即开始研究材料提纯技术，具备丰富的技术积累以及工艺造诣，公司高纯镓提纯分为大密度差液—液萃取技术一次提纯去除杂质、电解二次提纯、镓结晶三次提纯三级，能提纯出目前行业内纯度最高的高纯镓，为公司生产高品质的砷化镓衬底提供了良好的原材料支持。

（2）多晶合成

公司的化合物半导体衬底生产的第一步是将高纯镓、高纯铟、高纯砷以及高纯红磷等高纯材料作为原材料进行多晶合成为高纯度的磷化铟多晶、砷化镓多晶。公司先掌握了砷化镓多晶的合成方法，再通过工艺研发及钻研，掌握磷化铟多晶的合成方法。

多晶合成对原材料的纯度、温度以及压力控制以及多晶炉有较高的要求。公司多晶合成技术的先进性主要体现三方面，一方面，公司能够对多晶合成时的温区以及石英舟所在的高温区水平温度梯度的进行精确控制，另一方面，公司积累了多年多晶合成工艺经验及熟练度，能够有效控制原材料损耗，使得公司能高效稳定的合成多晶材料。此外，公司掌握了多晶炉的制备方法，能够进一步降低多晶合成的成本，并有效保证了公司生产的稳定性。

（3）VGF 法生产单晶

公司的半导体衬底生产的第二步是将磷化铟多晶、砷化镓多晶以及锗锭通过 VGF 法生产为磷化铟单晶、砷化镓单晶以及锗单晶。目前 VGF 法为 III-V 族化合物半导体单晶生产最为主流且高效的方法之一，公司控股股东 AXT 早在 1986 年即开始使用 VGF 法商业化生产 III-V 族化合物半导体单晶，公司已经完全掌握 VGF 法生产单晶的技术。

公司及 AXT 是全球最早使用 VGF 法生产 III-V 族化合物半导体单晶的企业之一，公司 VGF 法生产单晶技术的先进性主要体现在公司工艺成熟度、原材料

配比、温度梯度控制方面的优势，生产的单晶位错密度低、光电性能均匀性好，并且能有效避免孪晶的产生。

（4）切、磨、抛工艺生产半导体衬底

公司的半导体衬底生产的第三步是对磷化铟单晶、砷化镓单晶以及锗单晶进行切割、磨边、研磨、抛光、清洗等工艺后测试检验合格，成品包装后入库。

公司已经具有超过 20 年的半导体衬底生产经验，切、磨、抛等工艺的先进性主要体现在工艺自动化程度高、关键参数测量监控高效可靠、产品耗损较低、晶片出片率高。

（5）化学气相法合成技术生产 PBN 材料

公司 PBN 材料主要通过化学气相沉积技术（CVD 技术）合成，对生产工艺和技术的要求较高。PBN 坩埚具备耐高温、抗氧化等特点，能够满足 VGF 法、LEC 法、HB 法以及 VB 法对晶体生长容器的要求，PBN 坩埚的品质在一定程度上可决定所生长的单晶晶棒的性能参数。PBN 材料制品因其超高纯度、高导热、电绝缘、耐腐蚀、抗氧化和性能的各项异性，被广泛应用于高端设备的核心部件中，如公司生产的 PBN 板材最终用于 ASML 的光刻机中。

公司 PBN 材料主要通过化学气相沉积技术（CVD 技术）合成，具体工艺路线为：采用高温 CVD 炉，在炉腔内，通入硼的卤化物（BCl₃ 或 BF₃）和氨气（NH₃）作为反应气体源，在高温和一定真空环境下热分解，再生成所需 PBN 材料，沉积在石墨模具等基体表面，形成最终产品。PBN 产品形状和尺寸由模具确定，设计不同的模具形状，即可以做成不同尺寸规格的产品，如 PBN 坩埚、PBN 舟、PBN 板材、PBN 涂层等。因此，公司坩埚精密再生服务以及其他 PBN 材料产品也需要使用公司的化学气相沉积技术。

公司化学气相沉积技术的先进性体现在自研设备和工艺控制方面，公司设计制造的化学气相沉积反应炉结构独特，可确保每件产品的厚度均匀性、组分一致性和层间粘合性。公司针对 CVD 领域的技术设计和研发了独特的生产流程和工艺参数，制备的热解氮化硼制品，产品纯度高，厚度均匀性好，晶粒可调控，晶体结晶率高。

3、公司的产品的下游客户介绍

（1）半导体衬底

公司下游客户包括 IDM 企业（IDM 模式是指垂直整合制造模式）和外延厂商两类，其中 IDM 企业采购公司衬底产品后，会将衬底产品最终加工为芯片乃至组装为器件产品再对外出售，而外延厂商采购公司衬底产品后，将衬底产品加工为外延片后对外出售，由其下游客户加工为芯片。公司半导体衬底产品下游客户分类如下：

下游客户分类	代表客户	客户特征
IDM企业	Osram、客户A、客户B、客户C、三安光电、长光华芯、源杰科技等	从设计、制造、封装、测试到销售为一体
外延厂商	台湾联亚光电、IQE、台湾全新光电、南昌凯迅光电股份有限公司、全磊光电股份有限公司、新磊半导体科技（苏州）股份有限公司等	仅将衬底产品加工为外延片后即出售

（2）PBN坩埚及其他PBN材料

由于PBN材料具备绝缘性和导热性良好、耐高温、耐酸、耐碱、抗氧化等特点，因此被广泛用于III-V族化合物半导体晶体生长、OLED蒸镀、高端半导体设备等领域。

在III-V族化合物半导体晶体生产中，由于目前主流的VGF法、LEC法、HB法以及VB法均需要通过控制温差来进行单晶生长，而PBN坩埚具备耐高温、抗氧化等特点，能够满足VGF法、LEC法、HB法以及VB法对晶体生长容器的要求。公司PBN坩埚在全球行业内处于领先地位，不但为自有半导体衬底业务提供高品质坩埚，同时也是公司半导体衬底主要竞争对手日本Sumitomo和德国Freiberger的重要PBN坩埚供应商。

在OLED显示屏生产中，OLED生产使用蒸镀系统中的导流环和坩埚是蒸发单元的主要部件。导流环需要导热性和绝缘性能良好，可加工成复杂形状，高温下不变形、不放气体等特性，而坩埚则需要超高纯度、耐高温、电绝缘，与源材料不润湿等特点，PBN是被普遍应用的理想材料。此外，由于OLED生产使用的坩埚单价较高，OLED企业为节省成本，也会将磨损严重的OLED坩埚送往公司进行坩埚清洗修复后循环利用。

在高端半导体设备生产中，随着半导体芯片不断往小型化、高功率发展，对半导体制成设备和系统的要求也越来越高，PBN材料制品因其超高纯度、高导热、电绝缘、耐腐蚀、抗氧化和性能的各项异性，被广泛应用于高端设备的核心部件中。

公司PBN坩埚及其他PBN材料下游客户分类如下：

下游客户细分领域	代表客户	使用公司PBN产品类型
III-V族化合物半导体领域	Sumitomo、Freiberger、广东先导、云南锗业等	PBN坩埚
OLED领域	深天马、华星光电、ALPHA PLUS（供三星）等	PBN坩埚、坩埚清洗修复服务
高端半导体设备领域	LOUWERSHANIQUE（供ASML生产光刻机）、Veeco Instruments Inc等（全球MOCVD设备龙头企业）	PBN板材等PBN材料

（3）高纯金属及化合物

国内从事高纯镓生产的企业较少，目前公司是国内最大的高纯镓生产商之一。

一方面，高纯镓具有优良介电性能，是制备半导体材料的重要原料，用于制造砷化镓、氮化镓等化合物半导体材料。另一方面，高纯镓与镁、铟等高纯金属合成，得到镓镁合金、铟镓合金等高纯金属化合物，可作为MO源（即MOCVD金属有机化学气相沉积的原材料）用于光电行业，应用于LED等产品中。此外，掺镓硅单晶可以有效降低光衰减，因此高纯镓也被用于光伏行业中。

公司高纯金属及化合物下游客户分类如下：

下游客户细分领域	代表客户	使用公司产品类型
III-V族化合物半导体领域	广东先导、云南锗业等	高纯镓
光电行业	安徽亚格盛电子新材料有限公司、有研稀土新材料股份有限公司、江苏博睿光电有限公司等	镓镁合金、铟镓合金
光伏行业	隆基股份、晶澳太阳能、中环协鑫等	高纯镓

（四）公司产品在国内的需求较大且呈快速上升趋势

对于磷化铟衬底，磷化铟作为“东数西算”基建工程的基础原材料，也将迎来新的市场增长空间。2022年2月17日，国家发改委、中央网信办、工业和信息化部、国家能源局联合印发通知，同意在京津冀、长三角、粤港澳大湾区、成渝、内蒙古、贵州、甘肃、宁夏等8地启动建设国家算力枢纽节点，并规划了10个国家数据中心集群，全国一体化大数据中心体系完成总体布局设计，“东数西算”工程正式启动。8个算力枢纽将促进东西部数据流通、价值传递，带动数据中心相关产业由东向西有效转移，10个国家数据中心集群，将具体承载算力枢纽内的大型、超大型数据中心建设。“东数西算”工程将推动我国数据中心进一步

建设，进而使得上游磷化钢衬底迎来巨量的需求和增长空间。

对于砷化镓衬底，在宏观产业政策上，近年来我国高度重视 LED 行业的发展，工信部印发的《中国光电子器件产业技术发展路线图（2018-2022 年）》对光显示器件产业提出了系列指导意见；工信部、国家广播电视总局、中央广播电视总台印发的《超高清视频产业发展行动计划（2019-2022 年）》提出加快推进 4K 产业创新和应用，同时结合超高清视频技术发展趋势和产业发展规律，做好 8K 技术储备，为小间距、Mini/Micro LED 等新型显示技术提供了发展新契机，国家的产业政策支持为 Mini LED 和 Micro LED 行业的发展提供了良好政策基础。

此外，财政部、国家发展改革委、工业和信息化部、海关总署、国家税务总局 2021 年联合发布的《关于 2021-2030 年支持新型显示产业发展进口税收政策的通知》中，首次纳入了 Micro LED 显示器件，体现了国家在税收上加大了 LED 产业的扶持力度。同时，广东、上海、重庆、福建、山东、浙江、宁波、江苏、北京等全国多个省市政府在出台的制造业专项“十四五”规划策略中，也提出支持 Mini LED、Micro LED 新型显示技术发展。上海 2021 年发布的《上海市电子信息产业发展“十四五”规划》中，特别提出加强鼓励 LED 显示方面技术的发展。LED 行业在国家各部门及地方政策支持下迎来良好的发展机遇。

报告期内，公司境内业务实现收入分别为 18,188.22 万元、24,707.37 万元和 43,873.92 万元，呈快速上升趋势，公司境内收入占比分别为 39.35%、42.37%和 51.17%，境内也已成为公司最主要的收入来源。

虽然境内收入比例不断提升，但现阶段公司客户仍有大部分为国外客户，主要原因为我国半导体及下游产业仍处于追赶阶段，虽然公司能提供国际一流标准的衬底产品，但目前下游龙头企业大部分仍为国外知名企业，公司国内客户或间接客户的市场占有率仍有较大提升空间：

下游客户/间接客户	下游客户/间接客户市场地位的相关表述
源杰科技 (科创板在审)	2020 年，全球光通信用的光芯片市场规模约 20 亿美元，中国的光芯片厂商正处于逐步替代海外厂商进程中，国产光芯片厂商销售总额约 25 亿元。源杰科技 2020 年销售收入为 2.33 亿元，约占国内光芯片厂商销售总额的 9.32%
仕佳光子 (688313.SH)	2.5GDFB 激光器芯片、10GDFB 激光器芯片、大功率 CWDFB 激光器芯片已研制成功并正在国内主要厂商产品导入过程中，25GDFB 激光器芯片一次外延和电子束光栅制备关键技术取得重大技术突破；仕佳光子光纤连接器尤其多芯束连接器已通过 AOI 等知名客户产品

	导入并实现批量销售
长光华芯 (688048.SH)	长光华芯高功率半导体激光芯片在国内市场的占有率为 13.41%，在全球市场的占有率为 3.88%
禾赛科技	禾赛科技 2019 年在无人驾驶市场形成的销售金额超过 3,700 万美元，是全球无人驾驶领域销售金额最高的激光雷达供应商之一
卓胜微 (300782.SZ)	占据全球射频开关 10%的市场份额
唯捷创芯 (688153.SH)	唯捷创芯已可提供部分频段的高集成度 PA 模组，但相关产品的种类、性能和应用领域仍需要不断投入资源，追赶国际领先厂商。报告期内在高端、旗舰型终端市场份额较小，高集成度产品尚在验证，主要在中高端市场参与竞争。
慧智微	近年来公司持续进行产品迭代，规模快速扩大，在国产射频前端领域树立了良好的品牌形象，市场地位不断提升，得到了越来越多客户的认可，有望帮助公司在国产射频前端领域实现战略卡位

可见，未来随着我国半导体及下游产业的发展，公司国内下游客户的国际市场地位不断提升，相应的衬底产品的需求会进一步提升，公司境内营业收入有望进一步提高。

(五) 公司产品具有核心竞争优势

从市场占有率上看，根据 Yole 统计，2020 年公司磷化铟衬底市场占有率为全球第二，2019 年砷化镓衬底市场占有率为全球第四，公司拥有突出的市场和行业地位。从产品的技术指标及性能上看，公司产品相关参数可与全球竞争对手 Sumitomo、Freiberger 及日本 JX 相媲美，处于国际领先水平。在国内，公司在产品及技术方面具有原创性和引领性，在品质、性能、尺寸及应用领域方面均具有显著的优势。

公司 III-V 族化合物半导体衬底产品为制造射频器件、光模块、LED (Mini LED 及 Micro LED)、激光器、探测器、传感器等芯片和器件的关键材料，现阶段具有不可替代性，公司向国内下游厂商提供衬底材料，打破了国内行业发展需进口关键材料的局面，并作为关键衬底材料的提供商，支撑国内终端应用领域的发展。

报告期内，随着我国 5G 通信、数据中心、新一代显示、人工智能、无人驾驶等领域的发展，公司国内收入占比已超过 50%，客户 A、客户 B 等国内重要企业的销售额不断增长，为我国上述产业的发展做出了重要的贡献。

在如面部识别、激光雷达、高端光模块光芯片、射频芯片等高端芯片应用领域，除向公司采购外，国内领先厂商需向 Sumitomo、Freiberger、日本 JX 等进口

高品质的相关半导体衬底，公司向客户 A、客户 B 等国内头部芯片厂商提供稳定且高品质的产品。

相比起半导体硅片，III-V 族化合物半导体衬底市场较小，全球范围内合格供应商数量更少，供应商的不可替代性更强，公司不但实现了国内市场 III-V 化合物半导体衬底供应的国产化，还成功推动了其上游供应链的国产化。目前，在射频器件、激光器件、新一代显示领域、激光雷达以及数据中心等领域，国内尚无同类厂商可生产类似的衬底材料。

（六）公司产品的技术先进性以及对国内相关下游产业的重要性

1、产品的技术先进性

公司产品的技术先进性主要体现在位错密度、电阻率均匀性、平整度、表面颗粒度等关键性能指标优异，可满足 5G 射频功率放大器、Mini LED、Micro LED、可穿戴设备传感器、车载激光雷达、生物识别激光器等高端市场对半导体衬底产品的性能要求。综合对比 Sumitomo、Freiberger、日本 JX 等企业公开披露的产品技术参数，公司产品以位错密度低、平整度高见长，其余产品技术参数与国际主要竞争对手产品相当，总体处于国际领先水平。

2、对国内相关下游产业的重要性

公司产品的对国内相关下游产业的重要性情况如下：

公司产品	具体应用领域	下游行业政策支持文件	下游代表企业	公司产品对国内相关下游产业的重要性
磷化铟衬底	5G 通信、数据中心	《“十四五”信息通信行业发展规划》（工信部规〔2021〕164 号）、《新型数据中心发展三年行动计划（2021-2023 年）》（工信部通信〔2021〕76 号）、《“双千兆”网络协同发展行动计划（2021-2023 年）》（工信部通信〔2021〕34 号）等文件	客户 A、源杰科技（科创板在审）、仕佳光子（688313.SH）、长光华芯（688048.SH）等	客户 A 是世界领先的通讯领域公司、源杰科技是国内高速光芯片的领先者、仕佳光子在 PLC 分路器芯片全球市场占有率第一。公司是源杰科技和长光华芯的第一大供应商，是仕佳光子的重要供应商，为我国 5G 通信及数据中心行业发展提供磷化铟衬底基础材料
	激光雷达	《新能源汽车产业发展规划（2021-2035 年）》（国务院）、《智能汽车创新发展战略》（发改委等 11 部门）等文件	禾赛科技股份有限公司、北醒（北京）光子科技有限公司、北京一径科技有限公司等	禾赛科技是全球无人驾驶领域销售金额最高的激光雷达供应商之一。公司生产的磷化铟衬底经加工为光芯片后，可供激光雷达厂商用作光源，助力我国激光雷达行业发展

砷化镓衬底	新一代显示	《中国光电子器件产业技术发展路线图（2018-2022年）》（工信部）、《超高清视频产业发展行动计划（2019-2022年）》（工信部等部门）、《关于2021-2030年支持新型显示产业发展进口税收政策的通知》（财政部等部门）等文件	三安光电（600703.SH）、乾照光电（300102.SZ）等	三安光电、乾照光电为国内LED行业龙头企业。公司是三安光电、乾照光电重要的砷化镓衬底供应商，为我国新一代显示产业提供砷化镓衬底基础材料
	射频器件	《关于印发新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展的若干政策的通知》（国发[2020]8号）、《产业结构调整指导目录（2019年本）》（发改委[2019]29号令）等文件	客户B、卓胜微（300782.SZ）、唯捷创芯（688153.SH）、慧智微（科创板申报）	客户B是国内领先的射频企业、唯捷创芯是4G射频功率放大器出货量位居国内第一的企业，卓胜微全球射频开关占据10%的市场份额，慧智微是在5G新频段射频前端模组领域具有领先市场地位的企业。公司生产的砷化镓衬底经加工后，可供射频芯片厂商生产射频相关器件，助力我国射频行业发展
	工业激光	《加强“从0到1”基础研究工作方案》（科技部、发改委）、《战略性新兴产业分类（2018）》（统计局）、《高端智能再制造行动计划（2018-2020年）》（工信部）等文件	长光华芯（688048.SH）等	长光华芯在高功率半导体激光芯片领域的国内市场占有率第一，居于国内领先地位。公司是长光华芯的第一大供应商，为我国半导体激光器行业提供基础半导体衬底材料
锗衬底	空间太阳能卫星电池	-	客户B、南昌凯迅	客户B采购公司产品主要用于生产清洁能源太阳能电池，南昌凯迅提供我国50%以上空间卫星航天器所用太阳电池外延片

综上，公司生产的磷化铟衬底、砷化镓衬底和锗衬底应用于我国多个“硬科技”领域。

（七）关于锗衬底产品的相关情况

1、关于锗衬底产品的期后收入情况

2022年1-5月，公司锗衬底产品实现销售收入4,320.14万元，较去年同期增长24.28%，其主要客户分布及对比2021年度情况如下：

排名	2022年1-5月			2021年度		
	客户名称	收入	占比	客户名称	收入	占比
1	南昌凯迅	1,275.54	29.53%	南昌凯迅	3,487.18	38.97%
2	上海太阳能工程	1,107.44	25.63%	中山德华芯片	2,364.25	26.42%

	技术研究中心有限公司			技术有限公司		
3	Osram	642.70	14.88%	Osram	1,722.15	19.24%
4	中山德华芯片技术有限公司	619.90	14.35%	AZUR SPACE SOLAR POWER GMBH	670.47	7.49%
5	AZUR SPACE SOLAR POWER GMBH	503.73	11.66%	客户 B	470.54	5.26%
合计		4,149.31	96.05%	合计	8,714.59	97.39%

注：2021 年度数据为穿透 AXT 合并计算口径数据。

由上表可见，2022 年 1-5 月，公司锆衬底主要客户未发生重大变化，新增客户上海太阳能工程技术研究中心有限公司原为南昌凯迅及中山德华芯片技术有限公司客户，现直接向公司采购锆衬底。目前，公司锆衬底在手订单为 1,541.38 万元，预计 2022 年全年锆衬底收入同比将有所上升。

2、锆衬底产品的业务发展情况

报告期内，公司锆衬底产品收入分别为 6,812.40 万元、8,055.63 万元和 8,948.57 万元，毛利率分别为 20.60%、18.44%和 0.21%，锆衬底产品的业务规模稳步上升。

目前全球卫星特别是低轨通讯用商业卫星组网需求快速增长，下游市场对空间太阳能电池需求大幅增加，锆衬底砷化镓太阳能电池是目前最为成熟的空间太阳能电池，锆衬底的需求量将呈现出较好的增长势头。目前国内超过 50%卫星用电池使用了公司的锆衬底，随着卫星数量的不断增加，未来公司锆衬底销量有望实现持续增长。

锆衬底除了能应用于空间太阳能电池外，目前已有相关学术机构以及企业正在研发开拓锆衬底新的应用场景：如地面光伏、光学器件等，随着锆衬底的成本下降，未来锆衬底的应用市场有望进一步扩大。

综上，目前公司锆衬底产品业务规模稳步上升，下游应用市场空间大，公司锆衬底产品未来发展前景良好。

3、关于锆衬底产品的后续规划及安排

虽然公司 2021 年度锆衬底产品毛利率相对较低，但公司将针对锆衬底材料开展进一步的研发、生产和销售，主要原因如下：

（1）锗衬底需求稳定，未来市场空间较为广阔

现阶段，锗衬底在空间能源领域需求稳定，总体与卫星发射总数紧密关联。全球人造卫星和航天器的发射为空间用锗衬底砷化镓太阳能电池的发展提供广阔的市场空间。现阶段，我国发射的卫星上使用的太阳能电池完全由我国科研机构生产，未来空间用太阳能电池市场将有望开放给企业，也将带动锗衬底材料在相关领域需求的提升。

报告期内，公司锗衬底产品第一大客户为南昌凯迅，并由其加工为外延片后，用于生产我国 50%以上卫星、航天器所用的太阳能电池，成功装备于“嫦娥四号”、“天问一号”等航天设备。公司锗衬底的产品品质已获得相关部门的认可。近年来，公司的业务及收入也在逐步向境内拓展，未来，公司亦致力于为航天事业、空间卫星等领域提供持续稳定的产品支持。

另外，公司及行业内其他公司也开始将 6 英寸锗衬底应用于 LED 等领域，即在 LED 砷化镓衬底外延片上再搭配锗衬底，提高外延片的导电性能继而提升 LED 芯片的发光亮度，这也将拓宽大尺寸锗衬底的应用，并带动砷化镓衬底的销量。

（2）锗衬底产品销售结构优化，毛利率将有所回升

近年来，受国内经济环境及新型冠状病毒肺炎疫情影响，原材料价格处于普涨态势，锗锭在 2021 年度采购单价亦有所上升，使得公司锗衬底产品成本有所提高；同时，公司在国内市场销售占比不断提升，国内目前销售的主流产品为 4 英寸锗衬底，导致 6 英寸产品销售占比下降；此外，随着云南锗业等竞争对手的涌入，使得 4 英寸锗衬底产品的竞争也有所加剧，价格有所下降，综合上述，使得锗衬底业务 2021 年度毛利率降幅较大。未来，随着 6 英寸锗衬底在光学领域新应用的增长，尤其是在境外市场的销售规模增长以及原材料价格回稳的情况下，公司锗衬底产品毛利率将有所回升。

（3）公司将持续保持研发投入及产品优化，提升竞争能力

目前，公司锗衬底产品已运用于卫星航天器等所需太阳能电池的芯片中，在一定程度上可以反映公司产品质量的稳定以及性能的优异，但随着市场竞争的加剧，公司未来仍将持续投入进行产品研发，提升产品性能，以保证公司在下游锗衬底砷化镓太阳能电池市场的议价能力，并提升产品的毛利率，同时，加大锗衬

底在聚光太阳能发电技术（Concentrator Photovoltaics，即利用光学元件将太阳光汇聚后再进行利用发电的聚光太阳能技术，被认为是太阳能发电未来发展趋势的第三代技术）、地面光伏太阳能电池、光学器件等新技术、新应用的研究，提升公司产品竞争力。

综上所述，锗衬底需求稳定，且未来市场空间较为广阔，公司将持续加大锗衬底的研发投入并优化产品结构，提升锗衬底的竞争力，以保证锗衬底的利润空间。

锗衬底目前主要应用于空间卫星太阳能领域，目前下游应用市场空间较为有限，且随着云南锗业等竞争对手的进入，使得市场竞争加剧，未来可能存在公司锗衬底市场份额降低、营收规模减少或毛利率进一步下降的风险，针对上述风险，发行人已在招股说明书中进行了披露。

8.3

根据问询回复，发行人的主要原材料包括磷化铟多晶、高纯砷等。发行人已实现了磷化铟多晶的自产，但仍需从国外进口，且报告期内均进口自于单一国外供应商。主要原因为自产和国产的磷化铟多晶品质尚达不到发行人的要求。报告期各期，发行人高纯砷来源于进口的比例为 20.34%、25.36%和 72.20%。

请发行人说明：（1）公司自产磷化铟多晶与进口磷化铟多晶的性能对比情况，对公司产品质量、良率的影响；（2）磷化铟多晶和高纯砷等关键原材料对进口的依赖程度，国际贸易政策变动对公司主要原材料供应的影响及应对措施，并视实际情况揭示风险。

回复：

一、发行人说明事项

（一）公司自产磷化铟多晶与进口磷化铟多晶的性能对比情况，对公司产品质量、良率的影响；

1、公司自产磷化铟多晶与进口磷化铟多晶的性能对比情况

公司会不定期委托美国 EAG 检测中心对公司自产磷化铟多晶以及进口磷化

钢多晶在载流子浓度和材料纯度两个指标上进行性能检测，具体情况如下：

产品	送样检测数量		判断指标	测试方法	比较方法	结论
	进口磷化钢多晶	自产磷化钢多晶				
磷化钢多晶	116 份	88 份	载流子浓度	霍尔系统测试	比较样本载流子浓度平均值	公司自产磷化钢多晶与进口磷化钢多晶的性能没有显著差别
	36 份	7 份	材料纯度	辉光放电质谱法	比较样本杂质含量	

(1) 载流子浓度（载流子浓度越高，导电性能越好）

根据美国 EAG 检测中心检测报告显示，公司送样的自产磷化钢多晶和进口磷化钢多晶的载流子浓度范围情况如下：

送样产品	载流子浓度范围 cm^{-3}	载流子浓度平均值 cm^{-3}	结论
自产磷化钢多晶	2.75×10^{15} - 4.60×10^{15}	3.7177×10^{15}	公司自产磷化钢多晶与进口磷化钢多晶的导电性能没有显著差别
进口磷化钢多晶	2.6×10^{15} - 5.05×10^{15}	3.826×10^{15}	

(2) 材料纯度

根据美国 EAG 检测中心检测报告显示，公司送样的进口磷化钢多晶和自产磷化钢多晶的材料纯度情况如下：

元素含量	杂质浓度[ppb wt]		结论
	自产磷化钢多晶	进口磷化钢多晶	
Li	< 1	< 1~3	公司自产磷化钢多晶与进口磷化钢多晶的材料纯度没有显著差别
Be	< 1	< 1	
B	< 5	0.4~20	
F	< 5	< 5	
Na	< 5	< 5	
Mg	< 5	< 5	
Al	< 1	< 1	
Si	< 1~10	0.5~30	
Cl	10~60	3~100	
K	< 5~8	1~10	
Ca	< 5	< 5	
Ti	< 5	< 5	
Cr	< 5	< 5~9	

Mn	< 1	< 1	
Fe	< 1~2	0.6~2	
Ni	< 1	0.2~2	
Cu	< 1	0.4~1	
Zn	< 5~10	2~10	
Ga	< 5~7	0.7~10	
As	< 10~20	< 10~20	
Ag	< 5~50	3~110	
Sn	< 50	< 50~300	
Sb	< 5	2~5	
Te	< 5	< 5	

综上，根据美国 EAG 检测中心出具的检测报告，公司自产磷化铟多晶与进口磷化铟多晶的性能整体没有显著区别；从具体指标上看，在载流子浓度平均值以及部分杂质含量指标上，外购磷化铟多晶略优。

2、对公司产品质量、良率的影响；

磷化铟衬底的质量及良率主要体现在晶体生长环节，因此用磷化铟多晶所生长形成的单晶性能至关重要。

公司不定期委托美国 EAG 检测中心对使用自产磷化铟多晶生产的磷化铟单晶以及使用进口磷化铟多晶生产的磷化铟单晶在载流子浓度和材料纯度两个指标上进行性能检测，检测方法及结果如下：

产品	送样检测数量		判断指标	测试方法	比较方法	结论
	磷化铟单晶（使用进口多晶）	磷化铟单晶（使用自产多晶）				
磷化铟单晶	40	19	载流子浓度	霍尔系统测试	比较样本载流子浓度平均值	公司使用自产磷化铟多晶生产的磷化铟单晶以及使用进口磷化铟多晶生产的磷化铟单晶的性能没有显著差别
	19	3	材料纯度	辉光放电质谱法	比较样本杂质含量	

（1）载流子浓度

根据美国 EAG 检测中心检测报告显示，公司送样的使用自产磷化铟多晶生产的磷化铟单晶以及使用进口磷化铟多晶生产的磷化铟单晶的载流子浓度范围情况如下：

送样产品	载流子浓度范围	载流子浓度平均值	结论
磷化铟单晶（使用自产多晶）	$1.95 \times 10^{18} - 2.54 \times 10^{18}$	2.2663×10^{18}	公司使用自产磷化铟多晶生产的磷化铟单晶以及使用进口磷化铟多晶生产的磷化铟单晶的导电性能没有显著差别
磷化铟单晶（使用进口多晶）	$1.85 \times 10^{18} - 2.55 \times 10^{18}$	2.2195×10^{18}	

(2) 材料纯度

根据美国 EAG 检测中心检测，公司送样的使用自产磷化铟多晶生产的磷化铟单晶以及使用进口磷化铟多晶生产的磷化铟单晶的材料纯度情况如下：

元素含量	杂质浓度[ppb wt]		结论
	利用自产磷化铟多晶生产	利用进口磷化铟多晶生产	
Li	< 0.1	< 0.1	公司使用自产磷化铟多晶生产的磷化铟单晶以及使用进口磷化铟多晶生产的磷化铟单晶的材料纯度没有显著差别
Be	< 0.1	< 0.1	
B	1~4	1~5	
F	< 0.1	< 0.1	
Na	< 0.5	< 0.5	
Mg	< 0.5	< 0.5	
Al	< 0.5	< 0.5	
Si	< 0.5	< 0.5~2	
Cl	< 0.5	< 0.5~7	
K	< 1	< 1	
Ca	< 2	< 2	
Ti	< 0.5	< 0.5	
Cr	< 0.2	< 0.2	
Mn	< 0.1~0.7	< 0.1~0.9	
Fe	< 0.1~0.3	< 0.1~0.7	
Ni	< 0.2	< 0.2~0.7	
Cu	< 1	< 1~2	
Zn	3~10	< 0.5~40	
Ga	< 10~40	< 10~80	
As	< 6~10	2~220	
Ag	< 20~< 60	< 5~< 160	
Sn	< 1	< 1	
Sb	< 0.5	< 0.5	

Te	< 0.5	< 0.5	
----	-------	-------	--

此外，公司还对使用自产磷化铟多晶生产的磷化铟单晶以及使用进口磷化铟多晶生产的磷化铟单晶进行了位错密度检测，经检测，上述材料的位错密度没有显著区别，均符合公司的产品出厂标准。

综上，公司自产磷化铟多晶与进口磷化铟多晶的性能差异较小，对公司产品质量、良率没有显著影响。

(二) 磷化铟多晶和高纯砷等关键原材料对进口的依赖程度，国际贸易政策变动对公司主要原材料供应的影响及应对措施，并视实际情况揭示风险。

1、磷化铟多晶和高纯砷等关键原材料对进口的依赖程度

(1) 磷化铟多晶

公司对外采购的磷化铟多晶 100%向国外供应商 WAFER TECHNOLOGY LIMITED 进口，主要系国内供应商目前的工艺水平相对较为薄弱，未能达到公司的品控要求；为进一步提升公司的竞争能力，控制成本和降低进口风险，公司已攻克了磷化铟多晶合成技术，并以自产磷化铟多晶逐步替代进口磷化铟多晶。

报告期内，公司外购磷化铟多晶重量与自身合成重量情况如下：

单位：千克

项目	2021 年度		2020 年度		2019 年度	
	重量	占比	重量	占比	重量	占比
外购磷化铟多晶	1,799.90	18.18%	950.10	18.87%	1,859.88	26.34%
自身合成磷化铟多晶	8,100.13	81.82%	4,084.49	81.13%	5,199.99	73.66%
合计	9,900.03	100.00%	5,034.59	100.00%	7,059.87	100.00%

报告期内，公司外购磷化铟多晶重量占比较低，且呈逐年下降态势，2021 年度，其重量占比已下降至 18.18%，虽然公司对于磷化铟多晶的采购 100%来源于进口，但目前公司的磷化铟多晶已经主要来自于自产，公司的磷化铟多晶基本已不存在对外依赖风险。

(2) 高纯砷

报告期内，公司主要根据价格（考虑汇率）和采购便利性等因素分别从境内外供应商处采购高纯砷，2019-2021 年，公司高纯砷进口的比例分别为 20.34%、25.36%和 72.20%，2021 年度高纯砷进口占比增长的原因系公司自 2021 年 6 月以来不再向境内供应商东方高纯采购所致。

目前，境内供应商嘉美高纯已恢复生产，公司已开始向嘉美高纯实施采购，预计未来公司进口高纯砷的比例将会有所下降；另一方面，为进一步降低成本，公司已于 2021 年 2 月设立了子公司朝阳鑫美从事高纯砷的研发、生产和销售。

综上，磷化铟多晶和高纯砷等关键原材料对进口的依赖程度相对较低。

2、国际贸易政策变动对公司主要原材料供应的影响及应对措施，并视实际情况揭示风险

(1) 国际贸易政策变动对公司主要原材料供应的影响及应对措施

目前，公司所处行业的产业政策、进出口业务方面相对稳定，未发生重大不利影响。虽然，公司主要原材料国内采购及自主生产比例相对较高，但近年来国际贸易政策频繁变动，存在公司主要原材料进口国家限制其原材料出口，或因其他政策变动原因导致公司采购价格涨幅较大，或无法进口相关原材料之情形，将对公司的盈利能力及生产经营产生一定程度的影响。

针对上述情形，公司已经采取或将采取如下措施予以应对：

1) 通过投资入股方式加深与原材料供应商的合作关系

为保障上游衬底生产环节原材料稳定供应，公司及控股股东 AXT 积极向上游业务拓展，并通过投资入股方式加深与原材料供应商的合作关系。其中，AXT 分别于 1999 年及 2001 年分别入股了金属镓供应商北京吉亚、锗锭供应商通力锗业、高纯砷供应商嘉美高纯；同时，公司也参股了金属镓供应商兴安镓业。未来，公司将结合国际形势、自身战略发展以及产业链协同效应等因素综合考虑，并适时通过投资入股等方式与相关原材料供应商加深合作关系。

2) 向产业链上游延伸，自行生产

目前，公司已形成了较为完善的半导体衬底产业链，公司围绕着化合物半导体产业链进行布局，子公司朝阳金美从事原材料高纯镓的提纯以及磷化铟多晶的合成，北京博宇从事多晶合成环节所需的 PBN 坩埚等耗材的生产。且公司已设立了子公司朝阳鑫美，未来从事高纯砷的研发、生产和销售。未来，公司将继续向上游相关领域拓展，并适时开展相关主要原材料的生产。

(2) 关于美国对于半导体行业的政策风险

根据公开报道，近年来，美国政府计划制定设立芯片基金、产业补贴等一系列政策激励相关企业在美国国内生产芯片，以刺激芯片生产和就业岗位回流美国，

但截至目前，美国尚未出台正式法案，前述政策属于鼓励性质，并非强制性要求。

公司自 1998 年设立至今已持续经营 20 多年，控股股东 AXT 已将其磷化铟衬底、砷化镓衬底和锗衬底等业务和生产线全部转移至公司，其自身已不再从事具体业务，且本次上市募集资金也将继续投向现有主营业务进行扩产，增强公司竞争力，巩固行业地位，因此，AXT 不会主动将公司相关生产线搬迁回美国。此外，公司现有研发团队、核心技术、熟练工人等均在中国，产线搬迁不具有可操作性，将会造成巨大的搬迁成本和费用等损失。此外，根据行业惯例，生产设备、生产地点、生产工艺等发生重大变化，需要重新进行产品认证，认证周期通常需要三个月至一年，产线搬迁将对公司的生产经营产生不利影响。

若在极端情况下，美国出台强制性规定，要求 AXT 或公司将相关生产线搬迁回美国，该等政治因素事件将对公司的资产、人员以及供应商或客户造成损害，从而对公司的生产经营造成不利影响。公司作为一家中国上市公司，届时将保持与相关政府部门的沟通，遵守中国相关法律法规和政策，在保护中小股东利益的前提下，依法履行审议和决策程序，采取一切可行的措施积极应对。鉴于 AXT 已出具避免同业竞争的承诺，其自身或控制的其他企业无法从事相关业务，公司将在符合中国法律监管政策和要求的前提下，与政府主管部门保持沟通，积极论证和采取可行方案和措施进行应对，充分保护中小股东的合法利益。此外，若美国届时出台上述强制性规定，涉及同行业的企业和上市公司数量众多，公司相信未来能够寻找同时符合中美两国政府监管要求的解决方案，公司也将积极采取一切可行的应对措施。

（3）相关风险提示情况

针对因国际贸易政策变动所引致的相关风险，公司已在招股说明书“第四节、二、（四）国际贸易争端加剧的风险”中补充披露如下：

“此外，鉴于公司的高纯砷、磷化铟多晶等部分原材料来源于进口，亦存在因其生产国国际贸易政策变更而限制其相关原材料出口，或因关税变动原因导致公司采购价格涨幅较大之情形，进而对公司的盈利能力及生产经营产生一定程度的影响。”

此外，公司已在招股说明书“第四节、八、（三）不可抗力风险”中进行了风险提示如下：

“在公司日常经营过程中，无法排除因政治因素、自然灾害、战争在内的不可抗力事件对公司的资产、人员以及供应商或客户造成损害，从而对公司的生产经营造成不利影响。”

其他、关于《外国公司问责法案》相关事项的说明

2020年12月18日，《外国公司问责法案》（Holding Foreign Companies Accountable Act）在美国正式成为法律。《外国公司问责法案》要求，自2021年起，若美国证券交易委员会（以下简称“美国 SEC”）认定一家在美上市的外国公司连续三年聘用美国公众公司会计监督委员会（以下简称“PCAOB”）无法检查的外国（相对于美国，下同）审计机构，则美国 SEC 将禁止其在美注册证券在美国任何全国性证券交易所（例如纳斯达克交易所或纽约证券交易所）或者在场外进行交易。

2021年3月24日，美国 SEC 发布了落实《外国公司问责法案》的《临时最终规则》（Interim Final Rule）并于2021年5月5日正式生效，该规则基本复述了《外国公司问责法案》中材料提交和信息披露的要求，并有所细化。2021年12月2日，美国 SEC 通过修正案以最终确定《临时最终规则》，完善了《外国公司问责法案》相关材料提交和信息披露的实施细则。

2021年5月13日，PCAOB 发布了《外国公司问责法案》下拟议的第6100号 PCAOB 规则“《外国公司问责法案》项下委员会认定”并公开征求意见。2021年11月5日，美国 SEC 批准了上述第6100号 PCAOB 规则。此项规定为认定 PCAOB 是否无法检查境外法域的审计师提供了框架，内容涵盖了认定的时间、决定因素、认定基础、公布以及撤回或修改，并且规定该等认定应当基于每一境外法域的情况，对所有总部位于该境外法域的审计师作出一致的认定。

综上，如果一家在美国上市公司的年度审计报告是由一家在外国的会计师事务所出具，并且 PCAOB 因为该外国政府的立场导致其无法对该会计师事务所进行或者无法完全的进行检查或调查，则美国 SEC 将识别（identity）该上市公司，并列入识别发行人名单（identified issuer list），即预摘牌企业名单。如果一家上市公司连续三年被列入预摘牌名单，则美国 SEC 将禁止该公司的股票在美国证券市场进行交易。

一、AXT 是否存在被 PCAOB 列入预摘牌企业名单的风险

截至本反馈意见回复出具日，AXT 尚未被 PCAOB 列入预摘牌企业名单。

AXT 已在其发布的 2021 年年度报告(FORM 10-K)的风险因素(Risk Factors)章节披露了被 PCAOB 列入预摘牌企业名单的风险情况，具体内容如下：

“尽管本审计报告已由一家经美国公众公司会计监督委员会（PCAOB）全面审查的独立注册会计师事务所编制，但不能保证未来的审计报告仍将由经 PCAOB 全面审查的独立注册会计师事务所编制。

我们的独立注册会计师事务所 BPM LLP 已在 PCAOB 注册，并接受 PCAOB 的定期审查，以评估其是否符合适用的专业标准。我们在中国设有运营公司，而 PCAOB 目前无法在未经中国政府当局批准的情况下在中国进行审查。尽管如此，我们的审计师目前已接受 PCAOB 的全面审查。

PCAOB 在其对中国境外其他独立注册会计师事务所进行审查时，偶尔会有发现相关事务所的审计程序和质量控制程序存在缺陷，该等缺陷可能会在审查过程中加以解决，以提高未来的审计质量。由于其未对在中国开展的审计工作进行审查，PCAOB 无法定期评估独立注册会计师事务所的审计及其质量控制程序。因此，我们独立注册会计师事务所的工作文件，若内容在中国，则不受 PCAOB 的审查。因此，投资者将无法获取 PCAOB 的此类审查情况，进而会对我们进入美国资本市场带来限制。

.....

虽然我们认为，中国证监会、SEC 和 PCAOB 之间已就审查中国 PCAOB 注册会计师事务所方面进行探讨，但无法保证我们能够遵守美国监管机构的要求。我们的普通股若退市，将迫使我们的普通股持有人出售其股份。无论相关行政或立法行动是否得到实施，亦无论我们的实际经营业绩如何，该等行政或立法行动可能会对在中国运营并在美国上市的公司产生负面影响，且投资者可能对所述公司产生负面情绪，从而对我们普通股的市场价格带来不利影响。”

因此，根据上述风险披露，AXT 认为其不排除未来被列入预摘牌企业名单的可能性。

二、关于 AXT 在美国纳斯达克市场退市的风险及其应对措施

2022 年 3 月 11 日，中国证监会相关部门负责人答记者问时表示：“近一段

时间,中国证监会和财政部持续与美国公众公司会计监督委员会(PCAOB)开展沟通对话,并取得积极进展。我们相信,双方通过共同努力一定能够尽快作出符合两国法律规定和监管要求的合作安排,共同保护全球投资者合法权益,促进两国市场健康稳定发展”。

2022年3月16日,国务院金融稳定发展委员会召开专题会议,研究当前经济形势和资本市场问题。会议指出:“关于中概股,目前中美双方监管机构保持了良好沟通,已取得积极进展,正在致力于形成具体合作方案。中国政府继续支持各类企业到境外上市。”

2022年4月2日,中国证监会就修订《关于加强在境外发行证券与上市相关保密和档案管理工作的规定》公开征求意见。中国证监会表示:“国家继续支持各类符合条件的企业赴境外上市,不断深化跨境监管合作,相信规定修订将进一步提升境外上市企业的合规水平,促进境外上市活动健康有序发展”。该等征求意见稿完善了跨境监管合作安排,为安全高效开展跨境监管合作提供制度保障,具体包括:“境内企业向有关证券公司、证券服务机构、境外监管机构等单位和个人提供、公开披露,或者通过其境外上市主体等提供、公开披露其他泄露后会国家安全或者公共利益造成不利影响的文件、资料的,应当按照国家有关规定,严格履行相应程序”;“境外证券监督管理机构及有关主管部门提出就境内企业境外发行证券和上市相关活动对境内企业以及为该等企业境外发行证券和上市提供证券服务的证券公司、证券服务机构进行调查取证或开展检查的,应当通过跨境监管合作机制进行,证监会或有关主管部门依据双多边合作机制提供必要的协助。”

针对上述事项,AXT拟采取以下应对措施:

- 1、采取积极行动,满足相关方的要求,避免被列入预摘牌企业名单;
- 2、一旦被列入预摘牌企业名单,将积极寻找解决方法,包括但不限于在规定的期限内向美国 SEC 申诉,更换符合 PCAOB 要求的注册会计师事务所,与各方持续进行沟通,致力于在相关截止日期前满足美国 SEC 要求等,避免被摘牌的结果发生;
- 3、AXT 尽最大努力守护其在美国的上市地位。

综上,针对被纳入预摘牌企业名单并进而面临未来退市风险的问题,涉及的

在美上市公司数量众多、市值巨大，虽然 AXT 目前尚未被列入预摘牌企业名单，但 AXT 认为其不排除未来被列入预摘牌企业名单的可能性。但鉴于中国证监会和财政部持续与 PCAOB 开展沟通对话，并取得积极进展，且中国继续支持各类符合条件的企业赴境外上市，不断深化跨境监管合作，AXT 相信未来中美两国政府能够妥善解决上述问题，AXT 也将积极采取一切可行的应对措施。

三、AXT 若被 PCAOB 列入预摘牌企业名单的影响

根据《外国公司问责法案》的规定，如果 AXT 于 2022 年被列入预摘牌企业名单，并且在此后的两年均被列入预摘牌企业名，则 AXT 最早将在 2024 年面临被美国 SEC 禁止在美国纳斯达克交易所进行证券交易的风险。

如果届时 AXT 被摘牌，AXT 将成为一家非上市美国公司，并保持被摘牌前的股权结构。该等事项不会影响 AXT 对发行人的控股股东地位，不会影响发行人的股权结构和控制权，对发行人的持续经营不会产生重大不利影响。

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。

（此页无正文，为北京通美晶体技术股份有限公司《关于北京通美晶体技术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第二轮审核问询函的回复》之盖章页）



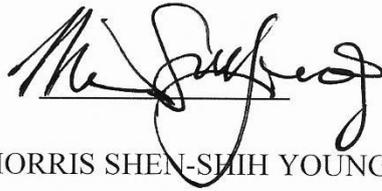
北京通美晶体技术股份有限公司

2022年 6 月 16 日

发行人董事长声明

本人已认真阅读北京通美晶体技术股份有限公司本次审核问询函回复报告的全部内容，确认回复的内容不存在虚假记载、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。

董事长签名：



MORRIS SHEN-SHIH YOUNG

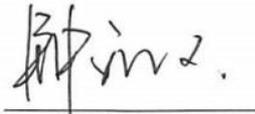
北京通美晶体技术股份有限公司



2022年 6月 16日

（此页无正文，为海通证券股份有限公司《关于北京通美晶体技术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第二轮审核问询函的回复》之签字盖章页）

保荐代表人签名：


钟祝可


吴挺

保荐机构董事长签名：


周杰



2022年 6 月 16 日

声 明

本人已认真阅读北京通美晶体技术股份有限公司本次审核问询函回复报告的全部内容，了解报告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，审核问询函回复报告不存在虚假记载、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。

保荐机构董事长签名：



周 杰



2022年6月16日