

本次股票发行后拟在科创板市场上市，该市场具有较高的投资风险。科创板公司具有研发投入大、经营风险高、业绩不稳定、退市风险高等特点，投资者面临较大的市场风险。投资者应充分了解科创板市场的投资风险及本公司所披露的风险因素，审慎作出投资决定。

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

首次公开发行股票并在科创板上市

招股说明书

(注册稿)

本公司的发行申请尚需经上海证券交易所和中国证监会履行相应程序。本招股说明书不具有据以发行股票的法律效力，仅供预先披露之用。投资者应当以正式公告的招股说明书作为投资决定的依据。

保荐机构（主承销商）



(上海市广东路689号)

发行人声明

中国证监会、上海证券交易所对本次发行所作的任何决定或意见，均不表明其对注册申请文件及所披露信息的真实性、准确性、完整性做出保证，也不表明其对发行人的盈利能力、投资价值或者对投资者的收益作出实质性判断或者保证。任何与之相反的声明均属虚假不实陈述。

根据《证券法》的规定，股票依法发行后，发行人经营与收益的变化，由发行人自行负责；投资者自主判断发行人的投资价值，自主作出投资决策，自行承担股票依法发行后因发行人经营与收益变化或者股票价格变动引致的投资风险。

发行人及全体董事、监事、高级管理人员承诺招股说明书及其他信息披露资料不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并对其真实性、准确性、完整性承担个别和连带的法律责任。

发行人控股股东承诺本招股说明书不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并对其真实性、准确性、完整性承担个别和连带的法律责任。

公司负责人和主管会计工作的负责人、会计机构负责人保证招股说明书中财务会计资料真实、完整。

发行人及全体董事、监事、高级管理人员、发行人控股股东以及保荐人、承销的证券公司承诺因发行人招股说明书及其他信息披露资料有虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，致使投资者在证券发行和交易中遭受损失的，将依法赔偿投资者损失。

保荐人及证券服务机构承诺因其为发行人本次公开发行制作、出具的文件有虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，给投资者造成损失的，将依法赔偿投资者损失。

发行概况

发行股票类型	人民币普通股（A股）
发行股数	本次公开发行股票的数量为不超过9,839.00万股，占公司发行后总股本的比例不低于10.00%，本次发行不涉及股东公开发售股份
每股面值	人民币 1.00 元
每股发行价格	【 】元
预计发行日期	【 】年【 】月【 】日
拟上市的交易所和板块	上海证券交易所科创板
发行后总股本	不超过 98,381.6756 万股
保荐机构相关子公司参与战略配售的情况	保荐机构将安排相关子公司参与本次发行战略配售，具体按照交易所相关规定执行。保荐机构及其相关子公司后续将按要求进一步明确参与本次发行战略配售的具体方案，并按规定向交易所提交相关文件。
保荐人（主承销商）	海通证券股份有限公司
招股说明书签署日期	【 】年【 】月【 】日

重大事项提示

本公司特别提醒投资者注意，在做出投资决策之前，务必认真阅读本招股说明书全文，并特别注意下列重大事项：

一、公司控股股东 AXT 为 NASDAQ 上市公司

公司控股股东 AXT 于 1998 年 5 月在 NASDAQ 上市，未从事具体业务，其通过北京通美开展磷化铟衬底、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。因此，公司本次发行上市系 NASDAQ 上市公司 AXT 分拆其主要资产及全部业务在上海证券交易所科创板上市。

AXT 股权分散且不存在实际控制人，因此公司无实际控制人，截至 2022 年 3 月 31 日，AXT 已发行普通股股份数共计 4,295.19 万股，持有 AXT 普通股股份数前五名的股东均为境外投资者且享有的表决权比例均低于 10%。此外，截至 2022 年 3 月 31 日，公司董事长 MORRIS SHEN-SHIH YOUNG 作为 AXT 创始人，直接或通过信托持有的 AXT 普通股表决权比例为 3.8133%，持股比例较低。

根据境外律师出具的关于 AXT 的法律意见书，发行人本次发行上市申请已获得 AXT 董事会批准及授权，AXT 在其向美国证券交易委员会提交的文件中就北京通美本次发行上市进行了信息披露，无需获得对 AXT 具有管辖权的美国特拉华州任何政府当局或监管机构、NASDAQ 及美国证券交易委员会所适用的任何授权、同意、批准或其他行动，也无需履行通知、备案等程序。

二、报告期内公司向控股股东 AXT 销售产品价格与 AXT 向终端客户销售价格存在差异

AXT 作为发行人控股股东，历史上基于集团层面统一安排，由其承担境外市场半导体衬底材料的销售。整体上，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。在整体定价政策的基础上，不同类型衬底材料产品定价政策会充分考虑产品市场竞争程度、公司产品行业地位等因素的影响。

报告期内公司向控股股东 AXT 销售半导体衬底材料的价格与 AXT 向终端客

户销售半导体衬底材料的价格存在差异，具体差异如下：

单位：元/片

项目	2019年-2021年合并计算		
	销售给 AXT 价格	AXT 对外销售价格	差异率
砷化镓衬底	391.18	377.11	3.73%
磷化铟衬底	483.15	1,275.32	-62.12%
锗衬底	428.07	430.54	-0.57%

公司销售给AXT的砷化镓衬底、锗衬底价格与其对外销售价格的差异率整体较小，差异主要由于销售时点差异所引起的销售产品规格差异、折算汇率差异；公司销售给AXT的磷化铟衬底价格低于AXT向最终客户销售的价格，主要原因为：报告期前期，AXT在磷化铟衬底的市场开拓、客户维护和应用研发中具有较大的贡献，同时AXT也为此承担了较高的成本费用。

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决定到中国开展业务，逐步将生产和研发转移完全至国内，并成立了北京通美。此后，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。美国通美与AXT已完成了业务及客户切换，AXT的境外销售、境外采购和应用研发职能由美国通美承接。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11月29日和2022年3月15日，公司分别召开了第一届董事会第七次和第十一次会议对报告期内关联交易事项进行了审议，并经股东大会审议通过；独立董事对报告期内的关联交易履行的审议程序的合法性和交易价格的合理性发表了明确的意见。

另外，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。

综上所述，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。报告期内，公司向AXT销售价格与AXT向终端客户销售价格的差异具有合理性，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，未对公司构成重大不利影响。

三、境外销售业务切换导致公司 2021 年收入有所提升

2021年3月以前，公司外销主要通过AXT进行，将产品销往AXT后，由AXT根据其销售订单将产品销售给最终客户。2021年3月起，AXT将其境外半导体衬底材料销售业务及客户切换至公司子公司美国通美。由于公司向AXT销售半导体衬底材料的价格与美国通美向终端客户销售半导体衬底材料的价格存在差异，境外销售业务切换也导致了公司2021年收入有所提升。

境外销售业务的切换解决了公司与控股股东同业竞争的问题，整合了控股股东的业务资源，有利于公司的持续发展。2021年公司完成了境外半导体衬底销售业务的切换，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。随着下游市场尤其是国内市场需求的快速增加，公司业务规模将稳步扩大，2022年1-6月经营业绩预计同比保持增长趋势。

四、公司特别提示投资者注意以下风险因素

（一）公司与控股股东 AXT 分别在科创板和 NASDAQ 股票市场上 市的相关风险

公司本次发行的A股股票上市后，将与公司控股股东AXT分别在上海证券交易所科创板和美国NASDAQ股票市场挂牌上市。公司与AXT需要同时遵循两地法律法规和监管部门的上市监管要求，对于需要依法公开披露的信息，应当在两地同步披露。

由于中美两国存在法律法规和监管理念差异，公司和AXT因适用不同的会计准则并受不同监管要求，会在具体会计处理及财务信息披露方面存在一定差异。同时，由于证券监管部门对上市公司信息披露要求的差异及语言、文化、表述习惯差异，以及中美两地投资者的构成和投资理念不同、资本市场具体情况不同，

公司在科创板上市的价格与AXT在NASDAQ股票市场的股票价格可能存在差异。该差异及AXT的股票波动可能影响公司在科创板上市股票的价格。

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。

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。

截至本招股说明书签署日,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,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) 子公司整合及管理风险

报告期内,公司通过同一控制下企业合并,完成了对朝阳通美、保定通美、朝阳金美、南京金美、北京博宇和美国通美等公司的收购。该等公司主要从事砷化镓衬底、PBN材料和其他高纯材料的研发、生产和销售,以及以美国地区为主的境外采购和境外半导体衬底材料销售。公司合并上述主体之后,在经营管理、研发活动等方面对其实施了整合,截止目前,重组后运行时间已超12个月,运行情况良好。但若公司对控股子公司的整合及管理得不到有效的执行,可能会对公司未来的经营活动产生一定的影响。

(三) 对部分关键原材料供应商依赖及原材料价格波动的风险

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、磷化镓

多晶、三氯化硼等，原材料成本在生产成本中占比较高，其价格波动会对公司的业绩产生一定的影响。公司通常通过采购订单购买上述主要原材料，由于上述原材料不属于大宗商品，且市场中供应商相对较少，公司对部分关键原材料供应商存在一定的依赖，相关供应商可能无法保证向公司长期稳定提供原材料，使得公司的生产经营受到影响，导致无法及时交付产品，此外，供应商延迟供应原材料可能会增加公司生产成本，并导致生产延迟或减产，从而影响公司的收入和经营业绩。

（四）工厂搬迁导致产品毛利率波动和新产线生产未达预期风险

2019年度开始，公司将砷化镓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，因生产线调试磨合，生产员工熟练度不高等原因导致原材料耗损较大以及砷化镓衬底良率偏低，同时原客户需要对新生产线进行重新认证（于2019年上半年左右完成），因此造成营业成本偏高，从而导致报告期内公司砷化镓衬底产品毛利率波动较大。经模拟测算，产线搬迁后的良率上升、人员薪酬的变化以及水电成本降低，以及生产人员的重新分配等事项对2020年度及2021年度砷化镓衬底的毛利率影响程度分别为3.03%和29.72%。

在砷化镓产线搬迁后，磷化铟衬底和锗衬底需承担更多的固定资产折旧，同时公司将北京原砷化镓衬底车间生产人员重新分配至磷化铟衬底和锗衬底车间，砷化镓衬底闲置产能还未完全转化为磷化铟衬底和锗衬底的产能，也在一定程度上造成了公司磷化铟衬底和锗衬底产品的毛利率的波动。

公司辽宁朝阳生产线和河北保定生产线对原有生产工艺进行了改进并提升了智能化水平，虽然上述生产线目前已经正式投产，但是仍然需要时间磨合调试新生产线设备、提升生产员工操作熟练度。因此，公司辽宁朝阳生产线和河北保定生产线存在无法稳定达产的风险，也可能使得公司产品毛利率有一定幅度的波动。

（五）关于锗衬底的经营风险

锗衬底目前主要应用于空间卫星太阳能领域，2014年之前，全球具备锗衬底量产能力的企业主要为发行人以及Umicore。随着AXT将锗衬底生产基地完全搬迁至中国，公司锗衬底产品逐渐退出了美国航空航天市场，因此目前Umicore锗衬底全球市场占有率高于公司。

在全球航空航天领域及商业卫星市场的不断增长的背景下，云南锗业等国内锗材料上游厂商也于2014年开始进军下游锗衬底市场。目前，在国内市场中，公司与云南锗业为锗衬底主要的两大厂商。根据云南锗业2021年年度报告显示，2021年度，其生产光伏级锗产品28.28万片（折合4英寸），并扩产了20万片6英寸锗衬底产能。随着云南锗业锗衬底产量及销量的增加，公司与云南锗业的锗衬底价格竞争较为激烈，2021年度，公司境内市场锗衬底平均单价由289.04元/片下降至226.23元/片，降幅为7.89%。云南锗业等国内竞争对手的进入导致了锗衬底市场竞争加剧，如果公司不能在现有产品生产以及新产品开发领域保持竞争优势，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。

（六）国际贸易争端加剧的风险

2018年以来，美国和中国之间的贸易争端不断加剧。2018-2020年，美国政府多次对原产于中国的特定进口产品征收关税，而中国政府也相应对从美国进口的特定产品征收关税。未来，美国和中国政府仍将可能对原产于对方的特定产品继续加征关税，或设置其他贸易壁垒。

如果美国和中国之间的贸易争端持续加剧，将可能会对全球半导体行业产生更加深远的负面影响。如果中国政府对公司从美国采购的原材料加征关税，或者美国政府对公司销往美国的产品加征关税，将导致公司的生产成本增加、产品价格竞争力下降，进而对公司的营业收入、经营成果或财务状况产生重大不利影响。

此外，鉴于公司的高纯砷、磷化镓多晶等部分原材料及单晶炉等设备来源于进口，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和设备出口，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。

（七）行业监管政策变化所引发的风险

公司主要经营地位于中国，生产经营需要遵守国内关于安全生产、环保、危化品使用等相关的法律和法规。2003年，镓被列入《危险化学品目录》；2015年，国家安全生产监督管理总局将砷化镓列入了危险化学品清单，行业监管政策的不断趋严要求公司加强对生产环节的管理，以确保生产经营的合法、合规性。

如果公司及子公司未能遵守相关法规，可能会因危废品清运、人身伤害、行政处罚而承担重大责任，或被暂停相关业务。上述事项的发生有可能对公司的业务、财务状况和经营业绩产生重大不利影响。

（八）技术更新风险

在半导体材料发展过程中，随着硅基材料的技术突破，砷化镓衬底在射频器件等应用领域存在被绝缘体上硅（SOI）替代的风险。绝缘体上硅较硅衬底具有一定的性能优势。虽然目前使用绝缘体上硅生产的射频器件在功耗、发热和传输速度等方面尚不如使用砷化镓衬底的产品，但其成本低于砷化镓衬底，在智能手机等应用领域部分替代了砷化镓衬底。如果绝缘体上硅或其他新型衬底产品的性价比进一步提升，获得更广泛的市场认可，或被用于更多的应用场景，会减少III-V族化合物半导体衬底材料的应用范围，可能会对公司业务和经营业绩造成不利影响。

（九）市场竞争风险

公司所处行业市场集中度较高，公司生产的III-V族化合物半导体衬底及锗衬底产品在全球范围内与Sumitomo、日本JX、Freiberger、Umicore等其他国际先进企业存在直接竞争。上述国际竞争对手均拥有较强的研发能力、技术储备、销售渠道和市场声誉，也可能会研发出更先进的技术、推出更具竞争力的新产品。同时，该等竞争对手也拥有与公司VGF技术类似的核心技术。

随着中国半导体终端应用市场的不断增长，化合物半导体材料的市场发展迅速，III-V族化合物半导体材料的新建项目也不断涌现，公司将面临国际先进企业和中国新进入者的双重竞争，可能导致公司产品价格下降，如果公司无法有效应对上述竞争，公司的业务收入、经营成果和财务状况都将受到不利影响。

（十）核心技术泄密风险

经过长期的技术研发和工艺积累，公司拥有了一系列自主知识产权及技术诀窍（Know-How）。公司高度重视对核心技术的保护，但如果因公司或供应商的网络安全系统无法防范未经授权的访问、复杂的网络攻击，或者公司的员工、供应商对敏感数据的不当处理等原因导致公司的知识产权、技术诀窍泄露，将可能导致公司的声誉和竞争地位受到严重损害，进而对公司的业务发展和经营成果产

生不利影响。

五、财务报告审计截止日后至本招股说明书签署日经营状况

（一）整体经营状况

公司财务报告审计截止日为2021年12月31日。财务报告审计截止日后至本招股说明书签署日，公司经营状况良好，经营模式未发生重大变化，公司主要原材料的采购规模及采购价格、收入规模及销售价格未发生重大变化，公司客户和供应商的构成未发生重大变化，整体经营环境未发生重大不利变化。

（二）财务报告审计基准日后主要财务信息及经营情况

根据《关于首次公开发行股票并上市公司招股说明书财务报告审计截止日后主要财务信息及经营状况信息披露指引（2020年修订）》（证监会公告[2020]43号），申报会计师对公司2022年6月30日的资产负债表、2022年1-6月的利润表及现金流量表进行了审阅，出具了《审阅报告》（安永华明（2022）专字第61641535_B06号）。公司财务报告审计截止日后的主要财务信息及经营状况，详见本招股说明书“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“二十、财务报告审计截止日后至本招股说明书签署日经营状况”。

公司2022年1-6月主要财务数据情况如下：

1、合并资产负债表及合并利润表主要数据

单位：万元

项目	2022.6.30	2021.12.31	变动幅度
资产合计	222,935.15	197,898.70	12.65%
归属于母公司所有者权益	149,164.94	140,817.16	5.93%
项目	2022年1-6月	2021年1-6月	变动幅度
营业收入	50,820.28	39,355.94	29.13%
归属于母公司股东的净利润	7,578.93	4,019.10	88.57%
扣除非经常性损益后归属于母公司股东的净利润	7,524.82	3,898.40	93.02%

2022年1-6月，公司收入及净利润同比增长的原因主要为：一方面，公司已完成对美国通美收购，直接面向境外终端客户进行衬底材料的销售，导致收入及毛利有所增加；另一方面下游市场需求的持续旺盛，公司衬底材料收入较去年同期大幅增加，公司盈利增加，同时毛利率有所进一步提升。此外，公司参股公司

盈利较去年同期涨幅较大，使得公司投资收益亦有所增长。

2、合并现金流量表主要数据

单位：万元

项目	2022年1-6月	2021年1-6月	变动幅度
经营活动产生的现金流量净额	3,112.58	-6,546.27	-147.55%
投资活动产生的现金流量净额	-9,767.40	-14,758.95	-33.82%
筹资活动产生的现金流量净额	11,991.74	2,881.60	316.15%
现金及现金等价物净增加额	5,491.81	-18,473.05	-129.73%

2022年1-6月，公司经营活动产生的现金流量净额较2021年同期相比大幅提升，主要系公司完成业务切换、盈利能力增强、经营规模扩大等所致。

(三) 财务报告审计基准日后业绩预计情况

公司预计2022年1-9月营业收入为76,091.62-77,387.58万元，同比增长22.02%-24.10%；预计归属于母公司所有者的净利润为10,286.65-12,572.57万元，同比增长38.28%-69.01%；预计扣除非经常性损益后归属于母公司所有者的净利润为10,311.35-12,602.76万元，同比增长41.62%-73.09%。随着下游行业的发展以及应用领域的扩大，公司业务规模预计将稳步扩张，2022年1-9月经营业绩预计将同比保持增长趋势。

上述2022年1-9月财务数据系公司财务部门初步预计数据，不构成公司的盈利预测或业绩承诺。

目 录

第一节 释义	16
第二节 概览	24
一、发行人及本次发行的中介机构基本情况	24
二、本次发行概况	24
三、发行人报告期的主要财务数据和财务指标	25
四、发行人的主营业务经营情况	26
五、发行人技术先进性、研发技术产业化情况以及未来发展战略	28
六、发行人选择的上市标准	29
七、发行人符合科创板定位的说明	29
八、发行人关于公司治理的特殊安排	30
九、发行人募集资金用途	30
第三节 本次发行概况	32
一、本次发行基本情况	32
二、本次发行的有关当事人	32
三、发行人与本次发行有关的当事人之间的关系	34
四、本次发行有关重要日期	34
第四节 风险因素	35
一、技术风险	35
二、经营风险	36
三、管理和内控风险	39
四、财务风险	40
五、法律风险	42
六、募集资金投资项目风险	44
七、公司与控股股东 AXT 分别在科创板和 NASDAQ 股票市场上市的相关风险	44
八、其他风险	45
第五节 发行人基本情况	47
一、发行人的基本情况	47

二、发行人设立情况和重组情况	47
三、发行人股权结构	56
四、发行人控股子公司及参股公司情况	56
五、持有 5%以上股份的主要股东及实际控制人基本情况	69
六、发行人股本情况	77
七、董事、监事、高级管理人员与核心技术人员的简要情况	100
八、公司与董事、监事、高级管理人员与核心技术人员的协议及其履行情况	107
九、公司董事、监事、高级管理人员及核心技术人员最近两年内的变动情况	107
十、公司董事、监事、高级管理人员与核心技术人员的对外投资情况	108
十一、公司董事、监事、高级管理人员、核心技术人员及其近亲属持有股份情况	109
十二、公司董事、监事和高级管理人员及核心技术人员收入情况	110
十三、本次发行前发行人的股权激励及相关安排	111
十四、发行人的员工及其社会保障情况	116
第六节 业务与技术	120
一、发行人主营业务及主要产品和服务情况	120
二、发行人所处行业基本情况及其竞争情况	137
三、发行人销售情况和主要客户	182
四、发行人原材料采购和主要供应商情况	185
五、对主要业务有重大影响的主要固定资产、无形资产等资源要素情况	189
六、公司核心技术情况	197
七、发行人境外经营情况	207
第七节 公司治理与独立性	208
一、公司股东大会、董事会、监事会、独立董事、董事会秘书、董事会专门委员会制度的建立健全及运行情况	208
二、发行人特别表决权股份情况	212
三、发行人协议控制架构情况	212

四、管理层对内部控制的自我评估和注册会计师的鉴证意见	212
五、发行人资金占用和对外担保情况	214
六、发行人违法违规行为情况	214
七、发行人直接面向市场独立持续经营情况	217
八、同业竞争	219
九、关联方和关联关系	220
十、关联交易情况	223
十一、报告期内关联交易的决策程序及独立董事意见	237
十二、关联方变化情况	237
第八节 财务会计信息与管理层分析	238
一、注册会计师审计意见	238
二、经审计的财务报表	238
三、财务报表的编制基础及合并报表范围	246
四、关键审计事项及财务信息相关的重大事项或重要性水平的判断标准	247
五、产品（或服务）特点、业务模式、行业竞争程度、外部市场环境等影响因素及其变化趋势，以及其对未来盈利（经营）能力或财务状况可能产生的具体影响或风险	248
六、主要会计政策和会计估计	251
七、经注册会计师核验的非经常性损益明细表	269
八、公司主要税项	270
九、分部信息	272
十、发行人主要财务指标	272
十一、经营成果分析	274
十二、资产质量分析	306
十三、流动性分析	324
十四、现金流量分析	326
十五、资本性支出分析	329
十六、发行人的流动性已经或可能产生的重大变化或风险趋势，以及发行人应对流动性风险的具体措施	330

十七、发行人在持续经营能力方面是否存在重大不利变化或风险因素，以及管理层自我评判的依据	330
十八、期后事项、或有事项及其他重大事项	330
十九、盈利预测	331
二十、财务报告审计截止日后至本招股说明书签署日经营状况	331
第九节 募集资金运用与未来发展规划	334
一、本次发行募集资金运用规划	334
二、募集资金投资项目与目前公司主营业务的关系	338
三、本次募集资金投资项目的具体情况介绍	338
四、公司的业务发展目标	354
第十节 投资者保护	356
一、发行人投资者关系的主要安排	356
二、发行人股利分配政策	357
三、本次发行前滚存利润的分配政策	360
四、发行人股东投票机制情况	360
五、本次发行相关各方作出的重要承诺及承诺履行情况	361
第十一节 其他重要事项	379
一、重大合同	379
二、对外担保事项	383
三、重大诉讼或仲裁事项	384
四、发行人控股股东、实际控制人报告期内重大违法情况	384
第十二节 声明	385
第十三节 附件	394
附表一：发行人及子公司的主要房产、土地使用权	395
附表二：发行人及子公司的专利	401
附表三：AXT 授权许可发行人及其控股子公司使用的主要专利	405
附表四：AXT 授权许可发行人及其控股子公司使用的主要商标	406

第一节 释义

在本招股说明书中，除非文义另有所指，下列词语具有如下涵义：

一、基本术语		
发行人、公司、本公司	指	北京通美晶体技术股份有限公司及其前身北京通美晶体技术有限公司
股份公司/北京通美	指	北京通美晶体技术股份有限公司
通美有限	指	北京通美晶体技术有限公司，发行人前身
保定通美	指	保定通美晶体制造有限责任公司，发行人全资子公司
朝阳通美	指	朝阳通美晶体科技有限公司，发行人全资子公司
美国通美	指	AXT-Tongmei, Inc.，发行人全资子公司，系一家注册于美国的公司
南京金美	指	南京金美镓业有限公司，发行人全资子公司
朝阳金美	指	朝阳金美镓业有限公司，发行人全资子公司
北京博宇	指	北京博宇半导体工艺器皿技术有限公司，发行人全资子公司
天津博宇	指	博宇（天津）半导体材料有限公司，北京博宇全资子公司
朝阳博宇	指	博宇（朝阳）半导体科技有限公司，北京博宇全资子公司
朝阳鑫美	指	朝阳鑫美高纯半导体材料有限公司，发行人控股子公司
朝阳硕美	指	朝阳硕美高纯半导体材料有限公司，发行人控股子公司
马鞍山镓业	指	金美镓业（马鞍山）有限公司（已注销），北京博宇参股公司；AXT 曾持有 90%股权、北京博宇曾持有 10%股权
兴安镓业	指	孝义市兴安镓业有限公司，南京金美参股公司
凯美石英	指	朝阳凯美石英有限公司，发行人参股公司
AXT	指	AXT, Inc.，发行人控股股东，系 NASDAQ 上市公司，股票代码：AXTI
金朝企管	指	南京金朝企业管理合伙企业（有限合伙）
北京博美联	指	北京博美联特种陶瓷有限公司
中科恒业	指	中科恒业（天津）科技发展合伙企业（有限合伙）
北京定美	指	北京定美技术发展中心（有限合伙）
北京辽燕	指	北京辽燕技术发展中心（有限合伙）
博宇英创	指	博宇英创（天津）科技发展合伙企业（有限合伙）
博宇恒业	指	博宇恒业（天津）科技发展合伙企业（有限合伙）
海通新动能	指	辽宁海通新动能股权投资基金合伙企业（有限合伙）
海通新能源	指	辽宁海通新能源低碳产业股权投资基金有限公司
海通创新	指	海通创新证券投资有限公司

安芯产投	指	福建省安芯产业投资基金合伙企业（有限合伙）
井冈山美橙	指	井冈山美橙股权投资合伙企业（有限合伙）
华登二期	指	合肥华登二期集成电路产业投资合伙企业（有限合伙）
青岛芯行	指	青岛芯行壹股权投资基金合伙企业（有限合伙）
齐骥杭州	指	齐骥（杭州）投资咨询有限公司
共青城毅华	指	共青城毅华通泽投资合伙企业（有限合伙）
尚融宝盈	指	尚融宝盈（宁波）投资中心（有限合伙）
厦门和永	指	厦门和永智成股权投资合伙企业（有限合伙）
杭州京粤	指	杭州京粤科技发展合伙企业（有限合伙）
光硕半导体	指	光硕半导体设备（上海）有限公司
辽宁卓美	指	辽宁卓美高科技股权投资基金合伙企业（有限合伙）
朝阳利美	指	朝阳利美半导体科技有限公司，AXT 全资子公司
东方高纯	指	东海县东方高纯电子材料有限公司，AXT 参股公司，发行人曾经的参股公司
通力锆业	指	锡林郭勒通力锆业有限责任公司，AXT 参股公司
嘉美高纯	指	峨眉山嘉美高纯材料有限公司，AXT 参股公司
北京吉亚	指	北京吉亚半导体材料有限公司，AXT 参股公司
开发区总公司	指	北京通州工业开发区总公司
天岳先进	指	山东天岳先进科技股份有限公司（688234.SH）
沪硅产业	指	上海硅产业集团股份有限公司（688126.SH）
Osram	指	OSRAM Opto Semiconductors GmbH，发行人客户，成立于 1906 年，法兰克福证券交易所上市公司（OSR.DF），光电半导体领域的创新推动者
Meta	指	Meta Platforms, Inc，发行人客户，前身为 Facebook，成立于 2004 年，纳斯达克上市公司（FB.O），是国际知名的照片分享和社交媒体平台
IQE	指	IQE, Inc.，发行人客户，成立于 1988 年，伦敦证券交易所上市公司（IQE.L），全球领先的复合半导体晶片设计和制造商
II-VI	指	II-VI Inc，发行人客户，成立于 1971 年，纳斯达克上市公司（IIVI.O），是一家总部位于美国的工程材料和光电元件领域的企业
Qorvo	指	Qorvo, Inc.，发行人客户，于 2015 年合并成立，纳斯达克上市公司（QRVO.O），是一家半导体公司，主营业务为设计和制造射频系统
Skyworks	指	Skyworks Solutions, Inc.，发行人客户，成立于 1962 年，纳斯达克上市公司（SWKS.O），主要从事研发创新模拟半导体及其应用

IPG	指	IPG Photonics Corporation, 发行人客户, 成立于 1990 年, 纳斯达克上市公司 (IPGP.O), 是一家知名光纤激光器制造商
Broadcom	指	Broadcom Inc., 发行人客户, 成立于 1961 年, 纳斯达克上市公司 (AVGO.O), 全球范围的半导体和基础设施产品供应商, 2016 年 Avaago 收购了 Broadcom, 并合并改名为 Broadcom
Trumpf	指	The TRUMPF Group, 发行人客户, 成立于 1923 年, 是世界上最大的激光器件制造商之一
nLight Photonics	指	NLIGHT, INC., 发行人客户, 成立于 2004 年, 纳斯达克上市公司 (LASR.O), 主要从事生产半导体激光模块和单管
SolAero	指	SolAero Technologies, Corp., 发行人客户, 成立于 1998 年, 是世界领先的太阳能电池板制造商之一
Azur Space	指	AZUR SPACE Solar Power GmbH, 发行人客户, 成立于 1964 年, 主要从事开发和生产多结太阳能电池
Masimo	指	Masimo Corporation, 发行人客户, 成立于 1989 年, 纳斯达克上市公司 (MASI.O), 是一家全球医疗技术公司
Excelitas	指	Excelitas Technologies Corporation, 发行人客户, 在高性能热释电探测器、热电堆探测器和传感器模块的设计和生產方面处于全球领先地位, 是 MEMS 红外热电堆传感器核心芯片的主要提供商
ALPHA PLUS	指	ALPHA PLUS Co., Ltd., 发行人客户, 成立于 2000 年, 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
LOUWERSHANIQUE	指	LouwersHanique BV, 发行人客户, 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
台湾稳懋半导体	指	台湾稳懋半导体股份有限公司 (WIN SEMICONDUCTOR CORP.), 发行人客户, 成立于 1999 年, 台湾交易所上市公司 (3105.TW), 是全球最大的砷化镓晶圆代工厂
台湾联亚光电	指	台湾联亚光电工业股份有限公司 (LANDMARK OPTOELECTRONICS CORP.), 发行人客户, 成立于 1997 年, 台湾交易所上市公司 (3081.TW), 主要从事磷化铟外延加工
台湾全新光电	指	台湾全新光电科技股份有限公司 (VISUAL PHOTONICS EPITAXY CORP.), 发行人客户, 成立于 1996 年, 台湾交易所上市公司 (2455.TW), 主要从事砷化镓及磷化铟外延加工
台湾晶元光电	指	台湾晶元光电股份有限公司 (EPISTAR), 发行人客户, 成立于 1996 年, 台湾交易所上市公司 (2448.TW), 主营超高亮度发光二极管磊晶片及晶粒的制作

三安光电	指	三安光电股份有限公司，发行人客户。成立于 1993 年，国内上市公司（600703.SH），国家半导体照明工程龙头企业
南昌凯迅	指	南昌凯迅光电股份有限公司，发行人客户。成立于 2015 年，专业从事四元系 LED 外延片，芯片和砷化镓太阳能电池外延片等产品的研发，生产和销售
亚格盛	指	安徽亚格盛电子新材料有限公司，发行人客户，成立于 2012 年，主要从事电子行业高纯化学原材料的研发和生产
江西佳因	指	江西佳因光电材料有限公司，发行人客户，成立于 2011 年，主要从事 LED 外延材料—MO 源（高纯金属有机化合物）、碘甲烷、氢碘酸等其他半导体专用化学品的研究开发与生产
长光华芯	指	苏州长光华芯光电技术股份有限公司，发行人客户，成立于 2012 年，是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
Sumitomo	指	Sumitomo Electric Industries,Ltd.，日本住友电气工业株式会社，发行人客户及主要竞争对手之一，日本知名材料及零部件公司，成立于 1920 年，日本证券交易所上市公司（5802.T），业务涵盖砷化镓、磷化铟衬底
Freiberger	指	Freiberger Compound Materials GmbH，德国费里伯格化合物材料公司，发行人客户及主要竞争对手之一，成立于 1949 年，业务涵盖砷化镓衬底
日本 JX	指	JX Nippon Mining & Metals Corporation，JX 日矿日石金属株式会社，是发行人主要竞争对手之一，成立于 2010 年，业务涵盖磷化铟衬底
Umicore、优美科	指	Umicore Inc. Belgium.，比利时优美科材料科技公司，发行人主要竞争对手之一，成立于 1989 年，于泛欧交易所上市（UMI.BR），业务涵盖锗衬底
美国律师	指	美国律师事务所 Burks Johansson LLP
工信部	指	中华人民共和国工业和信息化部
国家发改委	指	中华人民共和国国家发展和改革委员会
财政部	指	中华人民共和国财政部
证监会	指	中国证券监督管理委员会
《公司法》	指	《中华人民共和国公司法》
《证券法》	指	《中华人民共和国证券法》
《公司章程》	指	《北京通美晶体技术股份有限公司公司章程》
《公司章程（草案）》	指	发行人本次发行上市后适用的《北京通美晶体技术股份有限公司章程（草案）》
NASDAQ	指	National Association of Securities Dealers Automated Quotations，美国纳斯达克股票市场
保荐人、保荐机构、主承销商、海通证券	指	海通证券股份有限公司
发行人律师、金杜律所	指	北京市金杜律师事务所

申报会计师、安永华明	指	安永华明会计师事务所（特殊普通合伙）
评估机构、中锋评估	指	北京中锋资产评估有限责任公司
本次发行	指	本次公开发行股票的数量不超过 9,839.00 万股的行为
报告期	指	2019 年度、2020 年度和 2021 年度
元、万元、亿元	指	人民币元、人民币万元、人民币亿元
二、专业术语		
半导体	指	常温下导电性能介于导体与绝缘体之间的材料，按照制造技术可分为集成电路（IC）、分立器件、光电子和传感器，可广泛应用于下游通信、计算机、消费电子、网络技术、汽车及航空航天等产业
衬底、晶片	指	沿特定的结晶方向将晶体切割、研磨、抛光，得到具有特定晶面和适当电学、光学和机械特性，用于生长外延层的洁净单晶圆薄片
单晶、晶体	指	晶体内部的微粒在三维空间呈有规律地、周期性地排列，或者说晶体的整体在三维方向上由同一空间格子构成，整个晶体中质点在空间的排列为长程有序
多晶	指	众多取向晶粒的单晶的集合，晶粒之间的排列没有规则
III-V 族半导体材料	指	III-V族半导体材料是化学元素周期表中的IIIA族元素硼、铝、镓、铟、铊和VA族元素氮、磷、砷、锑、铋组成的化合物
磷化铟衬底	指	Indium Phosphide，磷和铟的化合物，磷化铟（InP）是一种重要的化合物半导体材料，其具有饱和电子漂移速度高、抗辐射能力强、导热性好、光电转换效率高、禁带宽度高等诸多优点，被广泛应用于光通信、光电器件、高频毫米波器件、光电集成电路集成激光器、光探测器等领域
砷化镓衬底	指	Gallium Arsenide，砷和镓的化合物，砷化镓（GaAs）是一种重要的化合物半导体材料。用砷化镓制成的半导体器件具有高频、高温、低温性能好、噪声小、抗辐射能力强等优点，故在制作射频微波器件方面得到重要应用
锗衬底	指	Germanium，锗单晶衬底，锗（Ge）是一种稀有金属元素，呈灰白色、质脆，具有单向导电性。锗在自然界分布极少，且其电子迁移率、空穴迁移率均高于硅，属于优良的半导体材料。锗在半导体、航空航天测控、核物理探测、光纤通讯、红外光学、太阳能电池、生物医学等领域具有广泛的应用
热解氮化硼、PBN	指	热解氮化硼（PBN）属于特种陶瓷材料，该材料呈白色，无毒、无孔隙、易加工。目前主要应用于原位合成GaAs、InP、GaP单晶的LEC、VGF系列坩埚等领域
高纯镓	指	一般杂质总含量在0.0001%以下的金属镓
高纯砷	指	一般杂质总含量在0.0001%以下的金属砷
金属镓	指	指可由铝土矿或闪锌矿中提取。最后经电解制得的纯净

		镓，是灰蓝色或银白色的金属
金属铟	指	是一种金属元素，是一种银白色并略带淡蓝色的金属，质地非常软，能用指甲刻痕。可塑性强，有延展性，可压成片。金属铟主要用于制造低熔合金、轴承合金、半导体、电光源等的原料
锗锭	指	银白色脆金属，是半导体材料，制造半导体器件用。掺有微量特定杂质的锗单晶，可用于制各种晶体管、整流器及其他器件。高纯锗单晶具有高的折射系数，对红外线透明，不透过可见光和红外线，可作专透红外光的棱镜或透镜。锗化合物用于制造荧光板及各种高折光率的玻璃。还用于辐射探测器及热电材料
6N、7N、8N	指	纯度单位，6N指杂质总含量在0.0001%以下的物质，以此类推
三氯化硼	指	一种化学品，用作半导体硅的掺杂源或有机合成催化剂，也用于高纯硼或有机硼的制取
VGF 法	指	垂直梯度冷凝法，一种垂直晶体生长方法，与VB法类似，其最大的区别在于 VGF 法取消了晶体下降走车机构和旋转机构，使晶体生长界面更加稳定，适合生长超低位错的砷化镓单晶
HB 法	指	水平布里奇曼法，一种水平晶体生长方法，炉膛沿水平方向上存在高温区和低温区，先将坩埚置于炉膛内高温区，使原料全部熔融，当籽晶顶部开始融化时，坩埚开始向低温区移动，熔体不断结晶，晶体慢慢长大。此法用于砷化镓和一些化合物半导体晶体生长
VB 法	指	垂直布里奇曼法，一种垂直晶体生长方法，制出的晶体源使用的高度均匀圆柱形低缺陷砷化镓晶锭
LEC 法	指	液封切克劳斯基法，一种拉制单晶体的方法，又称为直拉单晶技术。该技术就是从熔体中生长单晶的一种方法，即是采用小的籽晶缓慢地从熔体中垂直拉制出大直径单晶锭的技术
LED	指	发光二极管（Light-Emitting Diode），是一种能发光的半导体电子元件，主要应用于半导体照明领域
OLED	指	Organic Light Emitting Display，即有机发光显示器。OLED被称为第三代显示技术，OLED不仅更轻薄、能耗低、亮度高、发光率好，并且还可以做到弯曲。当前OLED技术主要应用于电视、电脑（显示器）、手机、平板等领域
Mini LED	指	也被称为“亚毫米发光二极管”，是指尺寸约为100微米的LED
Micro LED	指	是将LED结构设计进行薄膜化、微小化、阵列化，其尺寸仅在1~10微米等级左右
半导体激光器	指	Semiconductor laser，是用半导体材料作为工作物质的激光器
VCSEL	指	Vertical-Cavity Surface-Emitting Laser，是一种垂直于衬底

		面射出激光的半导体激光器，其可以在衬底多方向排列多个激光器，从而形成并行光源
射频器件	指	一种可发生高频交电磁波的器件，常用于智能手机、GPS、手持无线设备等领域
功率放大器	指	功率放大器，在给定失真率条件下，能产生最大功率输出以驱动某一负载的放大器，包括AB、D、数字功放。其中AB类功放通过晶体管放大电流从而放大信号，D类功放用脉冲宽度对模拟音频幅度进行模拟，数字类功放用数字信号进行功率放大
低噪声放大器	指	低噪声放大器是指噪声系数很低的放大器。一般用作各类无线电接收机的高频或中频前置放大器，以及高灵敏度电子探测设备的放大电路
可穿戴设备	指	直接穿在身上，或是整合到用户的衣服或配件的一种便携式设备。可穿戴设备不仅仅是一种硬件设备，更是通过软件支持以及数据交互、云端交互来实现强大的功能
外延片	指	在晶片的基础上，经过外延工艺生长出特定单晶薄膜，衬底晶片和外延薄膜合称外延片
MO 源	指	高纯金属有机化合物，通过 MOCVD 技术制造 LED 外延片的主要原材料之一
MOCVD	指	Metal-organic Chemical Vapor Deposition，金属有机化合物化学气相沉积
MBE	指	Molecular Beam Epitaxy，一种特殊的真空镀膜工艺：在超高真空条件下，将薄膜诸组分元素的分子束流喷射到衬底表面，从而在衬底上形成外延薄膜
禁带宽度	指	在能带结构中能态密度为零的能量区间，常用来表示价带和导带之间的能量范围。禁带宽度的大小决定了材料是具有半导体性质还是具有绝缘体性质
位错密度	指	单位体积晶体中所含的位错线的总长度，位错密度越低，晶片质量越好
能带跃迁	指	电子从某一能级跃迁到另一能级，从而电子完成基态、激发态之间的转变，其中，对有些半导体材料产生直接跃迁，对有些半导体材料需要声子的参与实现间接跃迁
击穿电场	指	电介质在足够强的电场作用下将失去其介电性能成为导体，称为电介质击穿，所对应的电压称为击穿电压。电介质击穿时的电场强度叫击穿电场
饱和电子速度	指	电子漂移速率达到一定范围后，不再随着电场作用而继续增加的极限值
电子迁移率	指	在一定时间内，电子走过的路径不是其速率与时间的乘积，而是多次散射后走过的净长度。电压越高，散射越频繁；时间越长，散射事件越多；截面积越大，散射频率越低，故电子运动的净路径与电压和时间成反比。由此可定义出散射事件频率的物理量，称作电子迁移率 μ
空穴迁移率	指	用于描述半导体内部电子，在电场作用下移动快慢程度的物理量

热导率	指	热导率，又称“导热系数”，是指当温度垂直向下梯度为1℃/m时，单位时间内通过单位水平截面所传递的热量
光模块	指	由光电子器件、功能电路和光接口等组成，光电子器件包括发射和接收两部分。光模块的作用就是发送端把电信号转换成光信号，通过光纤传送后，接收端再把光信号转换成电信号
光发射组件、光接收组件	指	光发射组件（TOSA）主要起到的作用是将电信号转为光信号（E/O），判断其性能指标主要有光功率、阈值。光接收组件（ROSA）的作用是将光信号转换为电信号（O/E），判断其性能指标主要有灵敏度（SEN）
分布式反馈激光器	指	DFB（Distributed Feedback Laser）激光器，即分布式反馈激光器。DFB激光器主要以半导体材料为介质，包括砷化镓（GaSb）、砷化镓（GaAs）、磷化铟（InP）、硫化锌（ZnS）等。DFB激光器最大特点是具有非常好的单色性（即光谱纯度），其线宽普遍可以做到1MHz以内，以及具有非常高的边模抑制比（SMSR），可高达40-50dB以上
电吸收调制激光器	指	电吸收调制激光器（EML）为电吸收调制器（EAM）与DFB激光器（LD）的集成器件，是由利用量子限制Stark效应（QCSE）工作的电吸收调制器和利用内光栅耦合确定波长的DFB激光器集成的体积小、波长低的高性能光通信用光源
mm	指	毫米，10 ⁻³ 米，用于描述半导体晶圆的直径的长度
μm	指	微米，10 ⁻⁶ 米
SEMI	指	Semiconductor Equipment and Materials International，国际半导体产业协会的简称，致力于促进微电子、平面显示器及太阳能光电等产业供应链的整体发展
Yole	指	YoleDeveloppement，一家法国市场研究与战略咨询公司，专注于半导体和微制造技术应用领域的市场研究与咨询

由于四舍五入的原因，本招股说明书中部分合计数与各加数直接相加之和在尾数上可能存在一定差异。

第二节 概览

本概览仅对招股说明书全文作扼要提示。投资者作出投资决策前，应认真阅读招股说明书全文。

一、发行人及本次发行的中介机构基本情况

(一) 发行人基本情况			
发行人名称	北京通美晶体技术股份有限公司	成立日期	1998年09月25日
注册资本	88,542.6756万元	法定代表人	MORRIS SHEN-SHIH YOUNG
注册地址	北京市通州区工业开发区东二街4号	主要生产经营地址	北京市通州区工业开发区东二街4号
控股股东	AXT, Inc.	实际控制人	无
行业分类	计算机、通信和其他电子设备制造业（分类代码：C39）	在其他交易场所（申请）挂牌或上市的情况	无
(二) 本次发行的有关中介机构			
保荐人	海通证券股份有限公司	主承销商	海通证券股份有限公司
发行人律师	北京市金杜律师事务所	联席主承销商	无
审计机构	安永华明会计师事务所（特殊普通合伙）	评估机构	北京中锋资产评估有限责任公司

二、本次发行概况

(一) 本次发行的基本情况			
股票种类	人民币普通股（A股）		
每股面值	人民币1.00元		
发行股数	不超过9,839.00万股	占发行后总股本比例	不低于10.00%
其中：发行新股数量	不超过9,839.00万股	占发行后总股本比例	不低于10.00%
股东公开发售股份数量	-	占发行后总股本比例	-
发行后总股本	不超过98,381.6756万股		
每股发行价格	【】元		
发行市盈率	【】倍		
发行前每股净资产	【】元/股	发行前每股收益	【】
发行后每股净资产	【】元/股	发行后每股收益	【】
发行市净率	【】倍		

定价方式	发行人和主承销商向经中国证券业协会注册的证券公司、基金管理公司、信托公司、财务公司、保险公司、合格境外机构投资者和私募基金管理人等专业机构投资者询价确定股票发行价格
发行方式	采用网下向询价对象询价配售及网上资金申购发行相结合的方式，或证券监管部门认可的其他发行方式
发行对象	符合资格的询价对象和在上海证券交易所科创板开户的自然人、法人等投资者（国家法律、法规禁止购买者除外）
承销方式	余额包销
拟公开发售股份股东名称	不适用
发行费用的分摊原则	-
募集资金总额	【】万元
募集资金净额	【】万元
募集资金投资项目	砷化镓半导体材料项目（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
	补充流动资金
发行费用概算	本次发行费用总额约为【】万元，其中：承销及保荐费用【】万元，审计及验资费用【】万元，律师费用【】万元，信息披露费用【】万元，发行手续费用【】万元，其他费用【】万元。
（二）本次发行上市的重要日期	
刊登发行公告日期	【】
开始询价推介日期	【】
刊登定价公告日期	【】
申购日期和缴款日期	【】
股票上市日期	【】

三、发行人报告期的主要财务数据和财务指标

项目	2021年 12月31日	2020年 12月31日	2019年 12月31日
资产总额（万元）	197,898.70	180,304.38	133,621.60
归属于母公司所有者权益（万元）	140,817.16	97,181.93	90,194.28
资产负债率（母公司）	16.71%	38.88%	44.24%
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
净利润（万元）	9,403.45	6,027.42	-2,806.35
归属于发行人股东的净利润（万元）	9,458.76	4,822.19	-3,338.90

扣除非经常性损益后归属于母公司股东净利润（万元）	8,992.18	898.18	-1,505.14
基本每股收益（元）	0.11	不适用	不适用
稀释每股收益（元）	0.11	不适用	不适用
加权平均净资产收益率	7.88%	5.04%	-3.68%
经营活动产生的现金流量净额（万元）	-1,953.44	5,525.03	9,767.77
现金分红（万元）	-	-	-
研发费用占营业收入的比例	10.52%	7.73%	5.80%

四、发行人的主营业务经营情况

（一）主营业务

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。公司的磷化铟衬底、砷化镓衬底、锗衬底产品可用于生产射频器件、光模块、LED（Mini LED 及 Micro LED）、激光器、探测器、传感器、太空太阳能电池等器件，在 5G 通信、数据中心、新一代显示、人工智能、无人驾驶、可穿戴设备、航天等领域具有广阔的应用空间。公司的 PBN 材料及其他高纯材料产品从源头上保障了公司半导体衬底上游材料的高品质供应，同时在化合物半导体、半导体设备、OLED、LED 等产业有广泛的应用。

公司立足中国，服务全球，产品得到了众多境内外客户的认可，与多家知名企业有着多年密切的合作。公司主要客户为美国、欧洲、中国大陆及中国台湾地区上市公司，包括 Osram、客户 C、IQE、II-VI、Meta、Qorvo、IPG、Skyworks、Broadcom、客户 A、客户 B、台湾稳懋半导体、台湾联亚光电、台湾全新光电、三安光电、长光华芯等专业的外延厂商、代工厂商、芯片及器件厂商。此外，中国科学院、美国麻省理工学院、美国加州理工学院、北京大学、中国科学技术大学、上海交通大学、厦门大学等境内外知名研究所及高校向公司采购半导体材料产品用于教学及学术研究。

公司下游各领域所涉及知名客户情况如下：

下游主要应用领域	客户名称
半导体衬底材料	
5G、数据中心、光纤通信	客户 A、台湾联亚光电、台湾稳懋半导体、客户 C、IQE、

	Broadcom、Qorvo、Skyworks
新一代显示（包括 Mini LED 及 Micro LED）	Osram、Broadcom、台湾晶元光电、三安光电
人工智能、无人驾驶	客户 A、台湾联亚光电、台湾稳懋半导体、台湾全新光电、客户 C、Meta
可穿戴设备	Masimo、Alta Devices
航天	客户 B、SolAero、Azur Space、南昌凯迅
工业激光	IPG、Trumpf、nLight Photonics、Excelitas、长光华芯
PBN 坩埚	
晶体生长坩埚	Sumitomo、Freiberger、广东先导先进材料股份有限公司、云南临沧鑫圆锆业股份有限公司
OLED 坩埚	京东方、天马微电子、华星光电、维信诺
高纯材料	
MO 源	亚格盛、江西佳因

报告期内，公司的主营业务收入按产品构成情况如下：

单位：万元

类别	2021 年度		2020 年度		2019 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
磷化铟衬底	28,179.15	32.99%	12,753.63	21.87%	10,971.16	23.74%
砷化镓衬底	25,547.46	29.91%	23,536.79	40.37%	17,987.74	38.92%
锆衬底	8,948.57	10.48%	8,055.63	13.82%	6,812.40	14.74%
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%
主营业务收入	85,404.44	100.00%	58,308.72	100.00%	46,220.79	100.00%

注：其他主要包括坩埚精密再生服务及其他 PBN 材料销售等。

（二）竞争地位

当前公司与主要竞争对手 Sumitomo、日本 JX、Freiberger 同处于全球 III-V 族化合物半导体材料行业第一梯队，未来随着半导体产业链逐步向境内转移，以及 5G 通信、数据中心、新一代显示等下游产业的不断成熟，公司有望在新一轮产业周期中把握新兴市场发展机遇，成为全球 III-V 族化合物半导体衬底材料的龙头企业。

公司竞争地位具体表现如下：

市场占有率方面，根据国际知名行业咨询机构 Yole 的统计，2020 年公司在磷化铟衬底市场的全球市场占有率为 36%，位居全球第二。2019 年公司在砷化镓衬底市场的全球市场占有率为 13%，位居全球第四。

产品性能方面，公司半导体衬底产品的位错密度、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。公司为全球范围内少数产品可以应用于高端市场的 III-V 族化合物半导体衬底企业之一。

产品尺寸方面，公司是全球范围内少数掌握 8 英寸砷化镓衬底及 6 英寸磷化铟衬底生产技术的企业之一，随着 5G 通信、新一代显示等下游应用领域迎来新一轮投资周期，下游客户的新建产线很可能向更大尺寸切换，拥有大尺寸 III-V 族化合物半导体衬底供应能力的企业有望在新一轮产业周期中获得市场先机。

供应链布局方面，公司已基本完成了对 III-V 族化合物半导体衬底供应链的布局，所有关键原材料能得到更可靠的供应，可以有效控制公司的生产和交货时间，稳定生产成本。在公司当前进一步扩大产能的背景下，公司拥有显著的供应链优势。

五、发行人技术先进性、研发技术产业化情况以及未来发展战略

经过多年的持续研发和生产实践，公司形成了深厚的技术积累和工艺积淀。公司已掌握了砷化镓多晶合成、半绝缘砷化镓单晶垂直梯度冷凝法生长与碳掺杂控制、半导体砷化镓单晶垂直梯度冷凝法生长和均匀掺杂控制、高质量锗单晶垂直梯度冷凝法生长和掺杂控制、高质量磷化铟单晶垂直梯度冷凝法生长和掺杂控制、纵向温度梯度部分结晶、热解氮化硼化学气相沉积等核心技术，形成了完整且自主可控的 III-V 族化合物半导体材料相关核心技术体系。

截至 2022 年 6 月 30 日，公司共拥有发明专利 61 项。公司根据核心技术的不同类型，除在境内外申请知识产权之外，将大量配方及工艺类技术诀窍（Know-How）加以严格保密，避免因专利的公开而泄露技术秘密。公司拥有“北京市专精特新中小企业”、国家博士后科研工作站、北京科技研究开发机构、北京市第十三批“市级企业技术中心”等资质和奖项。

公司发展目标是成为全球 III-V 族化合物半导体衬底材料龙头企业。为实现公司发展目标，公司制定了清晰的发展战略：一是扩大现有产品的生产能力。在现有市场持续增长的背景下，公司生产能力低于主要竞争对手，处于不利的竞争地位，公司亟需扩大供应能力；二是加快大尺寸衬底产品的产能建设以及市场开拓工作。随着 5G 通信、新一代显示等下游应用领域迎来新一轮投资周期，下游客户的新建产线很可能向更大尺寸切换，公司需要尽快形成大尺寸衬底产品的规模化供应能力，在新一轮产业周期中抢占市场先机；三是密切关注全球科技前沿，继续拓宽 III-V 族化合物半导体的应用场景。公司密切关注学界及产业界的新技术、新器件、新应用场景，积极配合下游客户的研发进程，提前将公司的衬底产品导入新的应用场景。

六、发行人选择的上市标准

发行人选择的上市标准为《上海证券交易所科创板股票上市规则》规定的“市值及财务指标”条件：（四）预计市值不低于人民币 30 亿元，且最近一年营业收入不低于人民币 3 亿元。

七、发行人符合科创板定位的说明

（一）公司符合行业领域要求

公司所属行业领域	<input checked="" type="checkbox"/> 新一代信息技术	公司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）。根据国家统计局颁布的《战略性新兴产业分类（2018 年版）》，公司从事战略性新兴产业：1 新一代信息技术产业-1.2 电子核心产业-1.2.3 高储能和关键电子材料制造和 3.4.3.1 半导体晶体制造。
	<input type="checkbox"/> 高端装备	
	<input type="checkbox"/> 新材料	
	<input type="checkbox"/> 新能源	
	<input type="checkbox"/> 节能环保	
	<input type="checkbox"/> 生物医药	
	<input type="checkbox"/> 符合科创板定位的其他领域	

（二）公司符合科创属性要求

科创属性评价标准一	是否符合	指标情况
最近三年累计研发投入占最近三年累计营业收入比例 $\geq 5\%$ ，或最近三年累计研发投入金额 $\geq 6,000$ 万元	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	2019 年、2020 年和 2021 年公司累计研发投入为 16,210.10 万元，占最近三年累计营业收入 190,274.24 万元的比例为 8.52%，符合《科创属性评价指引（试

		行)》第一条第(1)款的要求。
研发人员占当年员工总数的比例不低于10%	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	2021年末,公司研发人员占员工总数比例为13.40%,符合《科创属性评价指引(试行)》第一条第(2)款的要求。
形成主营业务收入的发明专利(含国防专利)≥5项	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	截至2022年6月30日,公司在境内拥有已获授权的发明专利52项,在境外拥有发明专利9项;2019年度至2021年度,发行人核心技术产品收入占营业收入比例分别为99.99%、99.99%和99.61%,公司符合《科创属性评价指引(试行)》第一条第(3)款的要求。
最近三年营业收入复合增长率≥20%;或最近一年营业收入金额≥3亿元	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	2019年、2020年和2021年,公司营业收入分别为46,222.68万元、58,317.04万元和85,734.52万元,最近一年营业收入金额>3亿元。公司符合《科创属性评价指引(试行)》第一条第(4)款的要求。

根据上述指标情况,公司符合《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(2021年4月修订)》的第五条指标,且符合第六条指标中的“形成核心技术和主营业务收入相关的发明专利(含国防专利)合计50项以上”,具体情况如下:

科创属性相关指标二	是否符合	主要依据
形成核心技术和主营业务收入相关的发明专利(含国防专利)合计50项以上。	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	截至2022年6月30日,公司拥有发明专利共计61项,其中在中国境内拥有已获授权的发明专利52项,在中国境外拥有发明专利9项,去重后合计为52项;形成核心技术和主营业务收入相关的发明专利(含国防专利)合计52项(去重后),应用于单晶生长、晶片切割、磨边、研磨、抛光、清洗等工艺,以及PBN材料和高纯材料生产等主要环节。

八、发行人关于公司治理的特殊安排

截至招股说明书签署日,公司治理结构方面不存在特殊安排事项。

九、发行人募集资金用途

公司本次拟公开发行 A 股普通股股票，募集资金总额将视市场情况及询价确定的发行价格确定，新股发行所募集资金扣除发行费用后将按轻重缓急顺序投资于以下项目：

单位：万元

序号	项目名称	总投资额	拟使用募集资金金额
1	砷化镓半导体材料项目	112,053.63	36,688.73
2	磷化铟（晶片）半导体材料项目	18,118.98	18,118.98
3	半导体材料研发项目	17,560.14	17,560.14
4	补充流动资金	44,320.88	44,320.88
合计		192,053.63	116,688.73

若实际募集资金（扣除对应的发行费用后）不能满足上述项目的投资需要，公司将按照上述募集资金投资项目的投入比例安排募集资金，资金缺口通过自筹方式解决。若本次实际募集资金金额（扣除发行费用后）超过上述项目的投资需求时，则剩余部分将根据公司实际经营需要，并根据中国证监会及上海证券交易所的有关规定用于公司主营业务的发展。募集资金到位前，公司可以用自筹资金对上述拟投资项目进行先行投入，待募集资金到位后再以募集资金置换出上述自筹资金。

第三节 本次发行概况

一、本次发行基本情况

(一) 股票种类	人民币普通股 (A 股)
(二) 每股面值	人民币 1.00 元
(三) 发行股数	本次公开发行股票的数量为不超过 9,839.00 万股, 占公司发行后总股本的比例不低于 10.00%, 本次发行不涉及股东公开发售股份
(四) 每股发行价格	【】元, 通过向询价对象询价确定发行价格
(五) 发行人高级管理人员、员工拟参与战略配售情况	在中国证监会履行完本次发行的注册程序后, 发行人将召开董事会审议相关事项。
(六) 保荐人相关子公司拟参与战略配售情况	保荐机构将安排相关子公司参与本次发行战略配售, 具体按照交易所相关规定执行。保荐机构及其相关子公司后续将按要求进一步明确参与本次发行战略配售的具体方案, 并按规定向交易所提交相关文件
(七) 发行市盈率	【】倍 (按发行价格除以每股收益计算, 每股收益按【】年度经审计的扣除非经常性损益前后孰低的归属于母公司股东的净利润除以本次发行后总股本计算)
(八) 发行前每股净资产	【】元/股 (按【】年【】月【】日经审计的归属于母公司股东权益除以本次发行前的总股本计算)
(九) 发行后每股净资产	【】元/股 (按【】年【】月【】日经审计后的归属于母公司股东权益加上本次发行募集资金净额之和除以本次发行后总股本计算)
(十) 发行市净率	【】倍 (按每股发行价格除以发行后每股净资产计算)
(十一) 发行方式	采用网下向询价对象询价配售及网上资金申购发行相结合的方式, 或证券监管部门认可的其他发行方式
(十二) 发行对象	符合资格的询价对象和在上海证券交易所科创板开户的自然人、法人等投资者 (国家法律、法规禁止购买者除外)
(十三) 承销方式	余额包销
(十四) 发行费用概算	本次发行费用总额约为【】万元, 其中: 承销及保荐费用【】万元, 审计及验资费用【】万元, 律师费用【】万元, 信息披露费用【】万元, 发行手续费用【】万元, 其他费用【】万元。

二、本次发行的有关当事人

(一) 发行人	
名称	北京通美晶体技术股份有限公司
法定代表人	MORRIS SHEN-SHIH YOUNG

住所	北京市通州区工业开发区东二街4号
联系电话	010-61562241
传真	010-61562245
联系人	宋晶
(二) 保荐机构（主承销商）	
名称	海通证券股份有限公司
法定代表人	周杰
住所	上海市广东路689号
联系电话	021-23219000
传真	021-63411627
保荐代表人	钟祝可、吴挺
项目协办人	席华
项目经办人	张博文、李凌、王建伟
(三) 律师事务所	
名称	北京市金杜律师事务所
负责人	王玲
住所	北京市朝阳区东三环中路1号1幢环球金融中心办公楼东楼17-18层
联系电话	010-58785588
传真	010-58785566
经办律师	徐辉、杨振华、王安荣
(四) 会计师事务所	
名称	安永华明会计师事务所（特殊普通合伙）
负责人	毛鞍宁
住所	北京市东城区东长安街1号东方广场安永大楼17层01-12室
联系电话	010-58153000
传真	010-58153000
经办注册会计师	陈晓松、陆阳
(五) 资产评估机构	
名称	北京中锋资产评估有限责任公司
法定代表人	陈微
住所	北京市海淀区海淀南路21号中关村知识产权大厦B座八层
联系电话	010-66090385
传真	010-66090368

经办注册评估师	寇迎伟、颜秉柱
(六) 股票登记机构	
名称	中国证券登记结算有限责任公司上海分公司
住所	上海市浦东新区陆家嘴东路 166 号中国保险大厦 3 楼
联系电话	021-68870587
(七) 收款银行	
户名	【】
账号	【】
(八) 申请上市证券交易所	
名称	上海证券交易所
住所	上海市浦东南路 528 号证券大厦
电话	021-68808888

三、发行人与本次发行有关的当事人之间的关系

海通创新、海通新动能和海通新能源分别持有发行人1.4859%、1.3373%和0.5201%的股份。

海通新动能和海通新能源的基金管理人、海通新动能的执行事务合伙人均为海通新能源私募股权投资管理有限公司。海通创新持有海通新能源49.40%的股权，海通开元投资有限公司分别持有海通新能源和海通新动能0.50%和19.33%的股权。海通新能源私募股权投资管理有限公司的间接股东、海通开元投资有限公司和海通创新控股股东均为海通证券。

除上述情形外，发行人与本次发行有关的中介机构不存在任何直接或间接的股权关系或其他权益关系，各中介机构负责人、高级管理人员及经办人员未直接或间接持有发行人的股份，也不存在其他权益关系。

四、本次发行有关重要日期

发行安排	日期
刊登发行公告日期	【】年【】月【】日
开始询价推介日期	【】年【】月【】日至【】年【】月【】日
刊登定价公告日期	【】年【】月【】日
申购日期和缴款日期	【】年【】月【】日至【】年【】月【】日
股票上市日期	【】年【】月【】日

第四节 风险因素

投资者在评价公司本次发行的股票时，除本招股说明书提供的其他资料外，应特别认真地考虑下述各项风险因素。下述风险因素是根据重要性原则和可能影响投资者决策的程度大小排序，但并不表示风险因素依次发生。

一、技术风险

（一）技术更新风险

在半导体材料发展过程中，随着硅基材料的技术突破，砷化镓衬底在射频器件等应用领域存在被绝缘体上硅（SOI）替代的风险。绝缘体上硅较硅衬底具有一定的性能优势。虽然目前使用绝缘体上硅生产的射频器件在功耗、发热和传输速度等方面尚不如使用砷化镓衬底的产品，但其成本低于砷化镓衬底，在智能手机等应用领域部分替代了砷化镓衬底。如果绝缘体上硅或其他新型衬底产品的性价比进一步提升，获得更广泛的市场认可，或被用于更多的应用场景，会减少III-V族化合物半导体衬底材料的应用范围，可能会对公司业务和经营业绩造成不利影响。

（二）关键人员流失风险

公司所处半导体材料行业属于高度技术密集型行业，对专业人才需求量大，尤其是研发人员以及优秀的管理人员。随着市场需求的不断增长和行业竞争的日益激烈，半导体材料行业对于专业技术人才的竞争不断加剧，若公司不能提供更好的发展平台、更具市场竞争力的薪酬待遇及良好的研发条件，可能面临关键人员流失的风险。公司关键人员流失会对业务产生不利影响。

（三）核心技术泄密风险

经过长期的技术研发和工艺积累，公司拥有了一系列自主知识产权及技术诀窍（Know-How）。公司高度重视对核心技术的保护，但如果因公司或供应商的网络安全系统无法防范未经授权的访问、复杂的网络攻击，或者公司的员工、供应商对敏感数据的不当处理等原因导致公司的知识产权、技术诀窍泄露，将可能

导致公司的声誉和竞争地位受到严重损害，进而对公司的业务发展和经营成果产生不利影响。

二、经营风险

（一）市场竞争风险

公司所处行业市场集中度较高，公司生产的III-V族化合物半导体衬底及锗衬底产品在全球范围内与Sumitomo、日本JX、Freiberger、Umicore等其他国际先进企业存在直接竞争。上述国际竞争对手均拥有较强的研发能力、技术储备、销售渠道和市场声誉，也可能会研发出更先进的技术、推出更具竞争力的新产品。同时，该等竞争对手也拥有与公司VGF技术类似的核心技术。

随着中国半导体终端应用市场的不断增长，化合物半导体材料的市场发展迅速，III-V族化合物半导体材料的新建项目也不断涌现，公司将面临国际先进企业和中国新进入者的双重竞争，可能导致公司产品价格下降，如果公司无法有效应对上述竞争，公司的业务收入、经营成果和财务状况都将受到不利影响。

（二）对部分关键原材料供应商依赖及原材料价格波动的风险

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，原材料成本在生产成本中占比较高，其价格波动会对公司的业绩产生一定的影响。公司通常通过采购订单购买上述主要原材料，由于上述原材料不属于大宗商品，且市场中供应商相对较少，公司对部分关键原材料供应商存在一定的依赖，相关供应商可能无法保证向公司长期稳定提供原材料，使得公司的生产经营受到影响，导致无法及时交付产品，此外，供应商延迟供应原材料可能会增加公司生产成本，并导致生产延迟或减产，从而影响公司的收入和经营业绩。

（三）客户认证风险

公司的化合物半导体材料产品需要经过客户的严格认证，方可实现销售。根据行业惯例，产品认证周期需要三个月至一年，甚至更长的时间。在客户认证公司产品的期间公司需要花费销售、管理等相关支出，且该等支出并不能确保公司产品通过认证。若公司产品不能如期获得新客户的认证，或者公司新产品不能如

期获得原有客户的认证，将会对公司的经营业绩造成不利影响。此外，如果公司产品未能通过客户认证，在后续一段时间内很难再有机会向该客户销售相应产品。

（四）国际贸易争端加剧的风险

2018年以来，美国和中国之间的贸易争端不断加剧。2018-2020年，美国政府多次对原产于中国的特定进口产品征收关税，而中国政府也相应对从美国进口的特定产品征收关税。未来，美国和中国政府仍将可能对原产于对方的特定产品继续加征关税，或设置其他贸易壁垒。

如果美国和中国之间的贸易争端持续加剧，将可能会对全球半导体行业产生更加深远的负面影响。如果中国政府对公司从美国采购的原材料加征关税，或者美国政府对销往美国的产品加征关税，将导致公司的生产成本增加、产品价格竞争力下降，进而对公司的营业收入、经营成果或财务状况产生重大不利影响。

此外，鉴于公司的高纯砷、磷化铟多晶等部分原材料及单晶炉等设备来源于进口，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和设备出口，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。

（五）行业周期性风险

公司所处的化合物半导体材料行业属于半导体产业链的上游，其需求直接受到下游芯片制造和终端应用市场的影响。如果宏观经济或行业景气度下降，导致5G通信、数据中心、新一代显示、人工智能等终端应用市场需求增长不及预期，或者半导体行业发生趋势性下行，导致集成电路、传感器、分立器件和LED的产销规模下滑，将对公司的经营业绩和业务发展造成不利影响。

（六）产品价格下降的风险

受下游市场需求波动、同行业竞争加剧等因素的影响，公司产品的价格可能会有所下降。若公司未能持续通过扩大生产规模、提高产品良率、完善生产工艺等方式降低生产成本、提升产品竞争力，产品价格的下降将影响公司的盈利能力，降低公司的竞争力。

（七）产品质量风险

由于化合物半导体晶体的生长环境复杂、工艺控制难度高，公司无法完全避免产品的质量缺陷。如果公司无法将质量缺陷控制在合理范围内，将会对下游芯片或器件厂商的产品品质造成不利影响。可能导致下游客户退货、减少或取消采购订单，也可能转至公司的竞争对手展开合作。同时，出现产品质量问题还会导致公司的生产成本增加，产生退货和额外服务的费用，将对公司的经营业绩产生不利影响。此外，公司产品若频繁出现质量问题，将会对公司的市场声誉产生不利影响。

（八）生产中断风险

化合物半导体晶体的生长环境复杂，生长周期较长，对生产连续性的要求很高，如果生产过程中出现因可燃化学物质聚集、炉温过高等原因造成的火灾或爆炸情形，将导致公司部分生产线停产检修甚至出现需要更换设备的情形，从而造成生产中断。此外，如果公司主要生产基地受到限电政策的影响，也会对公司的生产连续性造成不利影响。因意外事故或限电导致生产中断，将对公司造成直接经济损失，也会导致公司失去部分客户和收入。

（九）工厂搬迁导致产品毛利率波动和新产线生产未达预期风险

2019年度开始，公司将砷化镓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，因生产线调试磨合，生产员工熟练度不高等原因导致原材料耗损较大以及砷化镓衬底良率偏低，同时原客户需要对新生产线进行重新认证（于2019年上半年左右完成），因此造成营业成本偏高，从而导致报告期内公司砷化镓衬底产品毛利率波动较大。经模拟测算，产线搬迁后的良率上升、人员薪酬的变化以及水电成本降低，以及生产人员的重新分配等事项对2020年度及2021年度砷化镓衬底的毛利率影响程度分别为3.03%和29.72%。

在砷化镓产线搬迁后，磷化铟衬底和锗衬底需承担更多的固定资产折旧，同时公司将北京原砷化镓衬底车间生产人员重新分配至磷化铟衬底和锗衬底车间，砷化镓衬底闲置产能还未完全转化为磷化铟衬底和锗衬底的产能，也在一定程度上造成了公司磷化铟衬底和锗衬底产品的毛利率的波动。

公司辽宁朝阳生产线和河北保定生产线对原有生产工艺进行了改进并提升

了智能化水平，虽然上述生产线目前已经正式投产，但是仍然需要时间磨合调试新生产线设备、提升生产员工操作熟练度。因此，公司辽宁朝阳生产线和河北保定生产线存在无法稳定达产的风险，也可能使得公司产品毛利率有一定幅度的波动。

（十）关于锆衬底的经营风险

锆衬底目前主要应用于空间卫星太阳能领域，2014年之前，全球具备锆衬底量产能力的企业主要为发行人以及Umicore。随着AXT将锆衬底生产基地完全搬迁至中国，公司锆衬底产品逐渐退出了美国航空航天市场，因此目前Umicore锆衬底全球市场占有率高于公司。

在全球航空航天领域及商业卫星市场的不断增长的背景下，云南锆业等国内锆材料上游厂商也于2014年开始进军下游锆衬底市场。目前，在国内市场中，公司与云南锆业为锆衬底主要的两大厂商。根据云南锆业2021年年度报告显示，2021年度，其生产光伏级锆产品28.28万片（折合4英寸），并扩产了20万片6英寸锆衬底产能。随着云南锆业锆衬底产量及销量的增加，公司与云南锆业的锆衬底价格竞争较为激烈，2021年度，公司境内市场锆衬底平均单价由289.04元/片下降至226.23元/片，降幅为7.89%。云南锆业等国内竞争对手的进入导致了锆衬底市场竞争加剧，如果公司不能在现有产品生产以及新产品开发领域保持竞争优势，未来可能存在公司锆衬底市场份额降低、营收规模减少或毛利率进一步下降的风险。

（十一）安全生产风险

公司部分原材料涉及危险化学品，在生产、仓储和运输过程中存在发生危险化学品事故的风险。若因发行人物品保管及操作不当、自然灾害等原因而造成意外安全生产事故，可能对公司生产经营活动的正常开展产生一定影响，从而造成经济损失。

三、管理和内控风险

（一）有控股股东但无实际控制人风险

截至本招股说明书签署日，AXT直接持有公司85.51%的股份，为公司控股

股东。AXT 作为美国 NASDAQ 上市公司，股权结构分散，无实际控制人，因此，公司亦无实际控制人。公司不排除未来因无实际控制人导致公司治理格局不稳定或决策效率降低而贻误业务发展机遇，进而造成公司生产经营和经营业绩波动的风险。亦不能排除未来因 AXT 股权结构、控制权变化造成公司主要管理人员发生变化，从而导致公司正常经营活动受到影响的的风险。

（二）公司规模扩张带来的管理和内控风险

报告期内，公司资产总额分别为 133,621.60 万元、180,304.38 万元和 197,898.70 万元，营业收入分别为 46,222.68 万元、58,317.04 万元和 85,734.52 万元，资产规模与营收规模均实现了快速的增长。

随着公司资产、业务和人员的规模的进一步扩张，公司研发、采购、生产、销售等环节的资源配置和内控管理的复杂度不断上升，对公司的组织架构和经营管理能力提出了更高要求，不排除公司内控体系和管理水平不能适应公司规模快速扩张的可能性，可能导致公司运营效率下滑，使公司的成本费用增长率超过收入增长率，从而降低公司的竞争力。公司存在因规模扩张导致的管理和内部控制风险。

（三）子公司整合及管理风险

报告期内，公司通过同一控制下企业合并，完成了对朝阳通美、保定通美、朝阳金美、南京金美、北京博宇和美国通美等公司的收购。该等公司主要从事砷化镓衬底、PBN 材料和其他高纯材料的研发、生产和销售，以及以美国地区为主的境外采购和境外半导体衬底材料销售。公司合并上述主体之后，在经营管理、研发活动等方面对其实施了整合，截止目前，重组后运行时间已超 12 个月，运行情况良好。但若公司对控股子公司的整合及管理得不到有效的执行，可能会对公司未来的经营活动产生一定的影响。

四、财务风险

（一）应收账款回收的风险

报告期各期末，公司的应收账款账面价值分别为 12,979.93 万元、15,236.60 万元和 21,863.45 万元，占总资产的比例分别为 9.71%、8.45%和 11.05%。报告

期内，公司的应收账款金额较大，对公司造成了一定的营运资金压力。公司已根据谨慎性原则对应收账款计提了坏账准备。如果未来公司应收账款管理不当或者客户自身发生重大经营困难，可能导致公司应收账款无法及时收回，将对公司的经营业绩造成不利影响。

（二）存货管理及跌价风险

报告期各期末，公司的存货账面价值分别为 24,569.53 万元、28,463.99 万元和 38,381.79 万元，占流动资产的比例分别为 44.03%、30.81%和 42.17%，金额及占流动资产的比例较高。报告期各期末，存货跌价准备余额分别为 2,359.68 万元、1,455.81 万元和 1,721.66 万元。

公司对于重要原材料需要保留一定的库存水平，以防止供应中断，但仍有可能面对某些关键原材料短缺的情况。公司存在部分库存商品和在产品因客户需求的规格变化，或因产品需求减少而无法在可预见时期内出售而成为呆滞存货，这都将导致公司发生损失；另外，如果未来产品销售价格发生重大不利变化，可能导致存货可变现净值低于账面净值，而需要计提存货跌价准备，从而影响公司的盈利水平。

（三）税收优惠政策变化风险

报告期内，公司享受高新技术企业所得税的税收优惠和研发费用加计扣除。如果中国政府有关税收优惠的法律、法规、政策等发生重大调整，或者由于公司未来不能持续取得中国高新技术企业资格或不满足研发费用加计扣除的条件等，将对公司的经营业绩造成一定影响。

（四）境外收入占比较高的风险

2019 年、2020 年和 2021 年，公司的境外营业收入占比分别为 60.66%、57.63%及 48.83%，比例较高。如果出现国际贸易环境继续恶化、关税壁垒继续增加、汇率出现大幅度波动等不利情形，将影响公司的境外收入，进而对公司的经营业绩造成不利影响。

（五）汇率波动风险

报告期内，公司的大多数产品销售以美元、日元计价，部分原材料采购以美

元计价,人民币对美元、日元的汇率将会对公司的经营成果造成影响。报告期内,公司财务费用中汇兑损失分别为 127.11 万元、-687.90 万元和 281.51 万元(负号代表收益)。人民币汇率随着国际政治、经济环境的变化而波动,具有一定的不确定性。随着公司业务规模的持续扩大,若未来人民币对美元、日元的汇率发生剧烈波动,将对公司的业绩带来一定的不确定性,可能导致汇兑损失的产生,从而对公司的经营成果和财务状况造成不利影响。

(六) 毛利率波动的风险

报告期内,公司主营业务毛利率分别为 19.43%、25.70%和 34.74%,呈波动态势。如果未来公司的经营规模、产品结构、客户资源、成本控制、技术创新优势等方面发生较大变动,或者行业竞争加剧,导致公司产品销售价格下降、成本费用提高或客户的需求发生较大的变化,公司将面临主营业务毛利率出现波动的风险。

(七) 净资产收益率下降的风险

各报告期末,公司净资产余额分别为 94,048.17 万元、97,181.93 万元和 142,791.86 万元。2021 年公司实施了股权融资,净资产规模有所扩大。本次发行完成后,公司净资产规模在短时间内将有较大幅度提高,而本次募集资金投资项目从建设到达产需要一定的时间,短期内公司净利润可能难以与净资产保持同步增长,公司存在净资产收益率下降的风险。

五、法律风险

(一) 知识产权争端风险

公司取得的经营成果在一定程度上依赖于自身知识产权体系,以及维持该等知识产权和保护商业秘密的能力。截至 2022 年 6 月 30 日,公司拥有已获授权的境内外发明专利 61 项,其中境内发明专利 52 项,境外发明专利 9 项。公司一方面重视自身研发体系的自主性与合规性,竭力避免自身技术和产品落入竞争对手专利的保护范围;另一方面公司也重视对自主知识产权的保护,建立了知识产权保护体系。若公司被竞争对手诉诸知识产权争端,或者公司自身的知识产权被竞争对手侵犯,将对公司的生产经营造成不利影响。

（二）行业监管政策变化所引发的风险

公司主要经营地位于中国，生产经营需要遵守国内关于安全生产、环保、危化品使用等相关的法律和法规。2003年，镓被列入《危险化学品目录》；2015年，国家安全生产监督管理局将砷化镓列入了危险化学品清单，行业监管政策的不断趋严要求公司加强对生产环节的管理，以确保生产经营的合法、合规性。如果公司及子公司未能遵守相关法规，可能会因危废品清运、人身伤害、行政处罚而承担重大责任，或被暂停相关业务。上述事项的发生有可能对公司的业务、财务状况和经营业绩产生重大不利影响。

（三）专利交叉授权的风险

半导体行业内，为避免因专利重叠造成的侵权和诉讼风险，同行业企业间通常会实施专利交叉授权。

公司控股股东 AXT 与主要竞争对手 M 签署了《交叉许可和互不起诉协议》，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，许可范围涉及制造、使用、进口和销售砷化镓和磷化铟晶体和衬底产品。公司为 AXT 的控股子公司，是《交叉许可和互不起诉协议》的主要受益人。

若公司未能严格执行技术保密措施，不排除核心技术泄露或被盗用的风险；若 M 终止授权或协议到期后未能续约，且发行人不能及时自行开发替代技术，公司将可能因为缺乏必要授权而面临专利侵权的风险，会给生产经营带来不利影响。

（四）公司存在部分建筑物未取得产权证书的风险

公司存在部分建筑物未取得产权证书的情形，未取得产权证书的建筑物面积共计 24,836.37 平方米，占公司及其控股子公司拥有的主要房产总面积的比例约为 17.32%，占比较小。上述未取得产权证书的建筑物主要位于公司在北京市通州区的厂区内，涉及部分磷化铟衬底生产线。公司已就涉及的磷化铟衬底生产线所在厂房及其附属房屋制定相应的应对方案，其余未取得产权证书的建筑物目前均不属于公司的主要经营场所，部分建筑物未取得产权证书的情形不会对公司的生产经营造成重大不利影响。

由于竣工时间久远、通州区作为北京城市副中心及其产业调整等历史客观原因，上述建筑物尚未取得产权证书，存在被主管部门要求停止使用的风险。

六、募集资金投资项目风险

（一）募集资金投资项目未能实现预期经济效益风险

本次发行的募集资金投资项目为砷化镓（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以及补充流动资金项目。本次募集资金投资项目虽然经过了可行性论证和市场研究，但该等论证和研究均系基于当前市场环境、技术能力和发展趋势等因素作出的。在项目实际实施的过程中，可能会面临整体经济形势、行业市场环境、技术革新等不确定因素，以及在研发过程中未能实现关键技术的突破，或研发的产品性能无法达到预期，将会对公司募集资金投资项目的实施带来不利影响。

（二）新增固定资产折旧和摊销影响盈利能力风险

本次发行的募集资金投资项目建成后，达产后每年将新增固定资产折旧和摊销，将会导致公司固定生产成本和费用的大幅增加。在募集资金投资项目完成后，若因管理不善或产品市场开拓不力而导致项目不能如期产生效益或实际收益低于预期，新增固定资产折旧和摊销将加大公司经营风险，从而对公司的盈利能力产生不利影响。

七、公司与控股股东 AXT 分别在科创板和 NASDAQ 股票市场上市的相关风险

公司本次发行的A股股票上市后，将与公司控股股东AXT分别在上海证券交易所科创板和美国NASDAQ股票市场挂牌上市。公司与AXT需要同时遵循两地法律法规和监管部门的上市监管要求，对于需要依法公开披露的信息，应当在两地同步披露。

由于中美两国存在法律法规和监管理念差异，公司和AXT因适用不同的会计准则并受不同监管要求，会在具体会计处理及财务信息披露方面存在一定差异。同时，由于证券监管部门对上市公司信息披露要求的差异及语言、文化、表述习惯差异，以及中美两地投资者的构成和投资理念不同、资本市场具体情况不同，

公司在科创板上市的股票价格与AXT在NASDAQ股票市场的股票价格可能存在差异。该差异及AXT的股票波动可能影响公司在科创板上市股票的价格。

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。

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。

截至本招股说明书签署日,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,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。

八、其他风险

(一) 全球新型冠状病毒疫情对半导体行业造成不利影响的风险

2020年初以来,全球新型冠状病毒肺炎疫情爆发,对全球经济产生了重大不利影响。由于目前全球范围内的新冠疫情仍在发展,延续时间及影响范围尚难以估计,若疫情进一步持续或加剧,不排除中国或公司客户、供应商所在国家和地区采取诸如封城、隔离、限制人员流动、居家办公等防疫措施,将可能对公司的研发、生产、销售、服务造成不利影响。如果疫情长期得不到控制,还将对全球主要国家的经济和金融市场产生不利影响,将可能从源头上导致半导体产业景气度持续低迷,对公司的业务、经营成果和财务状况产生重大不利影响。

（二）股票价格波动风险

股票市场价格波动不仅取决于公司的经营业绩和发展前景，还受宏观经济周期、利率、资金供求关系等因素的影响，同时也会因国际、国内政治经济形势及投资者心理因素的变化而产生波动。股票的价格波动是股票市场的正常现象。为此，公司特别提醒投资者必须具备风险意识，以便做出正确的投资决策。

（三）不可抗力风险

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。

（四）发行失败风险

根据相关法规要求，若本次发行时提供有效报价的投资者或网下申购的投资者数量不足法定要求，或者发行时总市值未能达到预计市值上市条件的，本次发行应当中止，若公司上市审核程序超过交易所规定的时限或者中止发行注册程序超过3个月仍未恢复，或者存在其他影响发行的不利情形，将导致公司存在发行失败的风险。

第五节 发行人基本情况

一、发行人的基本情况

公司名称:	北京通美晶体技术股份有限公司
英文名称:	Beijing Tongmei Xtal Technology Co., Ltd.
法定代表人:	MORRIS SHEN-SHIH YOUNG
股本:	88,542.6756 万元人民币
成立日期:	1998 年 9 月 25 日
整体变更日期:	2021 年 4 月 16 日
住所:	北京市通州工业开发区东二街 4 号
邮政编码:	101100
电话:	010-61562241
传真:	010-61562245
互联网网址:	http://www.tmjt.com
电子信箱:	tmir@tmjt.com
信息披露部门:	证券部
信息披露负责人:	宋晶
信息披露部门电话:	010-61567380

二、发行人设立情况和重组情况

(一) 有限公司设立情况

1998 年 7 月 24 日,北京市工商行政管理局出具《外商投资企业名称登记核准通知书》(京工商外企名登字[98]第 439 号),同意预先核准名称为“北京通美晶体技术有限公司”。

1998 年 8 月 26 日,北京市通州区工业开发区总公司和 AXT 共同签署《北京通美晶体技术有限公司章程》。

1998 年 9 月 9 日,北京市通州区对外经济贸易委员会向通美有限出具《关于建立北京通美晶体技术有限公司合同、章程及董事会成员组成的批复》([1998]通外经贸发 93 号),同意开发区总公司和 AXT 共同合资兴建“北京通美晶体技术有限公司”;投资总额 306 万美元,注册资本 306 万美元。

1998年9月15日，北京市人民政府向通美有限核发《中华人民共和国外商投资企业批准证书》（外经贸京字[1998]00455号）。

1998年9月25日，通美有限取得由国家工商行政管理局核发的《企业法人营业执照》。

根据通美有限设立时的公司章程和工商登记资料，其设立时的股权结构如下：

序号	股东名称	出资额（万美元）	持股比例（%）
1	AXT	302.94	99.00
2	开发区总公司	3.06	1.00
合计		306.00	100.00

2000年6月，开发区总公司与AXT签署《转股协议》，约定开发区总公司将其在通美有限所占的1%股权（合计为3.06万美元）转让给AXT。根据当时适用的《国有资产评估管理办法》（国务院令91号，1991年11月）及《国有资产评估管理办法施行细则》（国资办发[1992]36号）等相关规定，开发区总公司退出通美有限应当进行资产评估，并取得负责审批的国有资产管理行政主管部门下达的确认通知书或将评估结果报国有资产管理行政主管部门备案。

根据AXT和开发区总公司提供的文件资料及说明，并对北京市通州区张家湾镇人民政府相关负责人访谈确认，上述股权转让发生在2000年6月，因时间跨度大、原有经办人员去世或离职等原因，经过努力寻找知情人员并在政府主管部门的支持下，对相关历史档案进行了查找，但仍未能查询到本次股权转让的评估立项、资产评估、评估金额确认等国有资产转让的相关手续及支付股权转让价款的相关档案资料，存在瑕疵。

针对上述情况，为解决历史问题、防止国有资产流失、支持发行人上市，北京市通州区张家湾镇人民政府组织通州区相关政府部门共同商定就上述事项履行追溯审计评估程序（基准日为2000年5月31日），确定由开发区总公司的上级主管部门北京市通州区张家湾镇人民政府和中关村科技园区通州园管理委员会（即北京市通州区人民政府园区管理委员会）共同对追溯审计评估结果进行确认，并根据上市审核要求出具相关证明材料。

天华正信（北京）会计师事务所有限公司和天华祥通（北京）资产评估有限公司分别出具了《北京通美晶体技术股份有限公司审计报告》（天华正信（2022）审字第N006号）和《北京通州工业开发区总公司、北京通美晶体技术股份有限

公司拟了解股权价值涉及的北京通美晶体技术股份有限公司股东全部权益追溯性资产评估报告》（天华祥通（2022）第 2-1 号）。根据该等追溯审计和评估结果，截至 2000 年 5 月 31 日，北京通美股东权益价值评估值为 4,824 万元，按 1% 股权计算，开发区总公司在北京通美的股权价值为 48.24 万元。经开发区总公司与 AXT 协商一致并签署书面补充协议书确认，AXT 应向开发区总公司支付股权转让款本息共计 110.1686 万元，该等款项已支付完毕。

2022 年 3 月 18 日，开发区总公司的上级主管部门北京市通州区张家湾镇人民政府和中关村科技园区通州园管理委员会共同出具《情况说明》，确认“该等追溯评估的评估方法及评估结果合理，据此确定股权转让价款为 48.24 万元。开发区总公司已全额收到该等股权转让价款及利息合计 110.1686 万元”；“开发区总公司退出通美公司已履行追溯评估程序，转让价款已结清，符合国有资产转让相关法律规定，不存在损害国家、集体及其他第三方合法权益的情形，不存在纠纷或潜在风险”。此外，根据对北京市通州区张家湾镇人民政府相关负责人的访谈确认，开发区总公司退出发行人的程序完备，股权转让真实、有效。

综上，针对未能查询到上述股权转让的评估立项、资产评估、评估金额确认等国有资产转让的相关手续及支付股权转让价款的相关档案资料的瑕疵，相关主体已履行追溯评估手续并取得了主管部门的确认，且转让价款已结清，该等瑕疵已经得到弥补，符合国有资产转让相关法律规定。开发区总公司退出发行人已履行追溯评估程序，转让价款已结清，股权转让真实、有效，符合国有资产转让相关法律规定，不存在损害国家、集体及其他第三方合法权益的情形，不存在纠纷或潜在风险。

（二）股份公司设立情况

2021 年 4 月 1 日，通美有限股东会决议通过，同意通美有限整体变更为股份有限公司。安永华明对通美有限截至 2021 年 1 月 31 日的财务报表进行了审计，并出具了“安永华明（2021）专字第 61641535_B01 号”《专项审计报告》，中锋评估出具了评估基准日为 2021 年 1 月 31 日的“中锋评报字（2021）第 01085 号”《资产评估报告》。

2021 年 4 月 16 日，经发行人创立大会全体发起人一致同意，通美有限以经安永华明审计的截至 2021 年 1 月 31 日的净资产 134,547.9418 万元为基础，按 1:

0.6581 的比例折为 88,542.6756 万股，其余 46,005.2662 万元计入资本公积，以整体变更的方式发起设立北京通美晶体技术股份有限公司。同日，通美有限全体股东签署了《发起人协议》。

2021 年 4 月 16 日，北京市通州区市场监督管理局签发了新的营业执照（统一社会信用代码：91110000700004889C）。

2021 年 4 月 21 日，安永华明出具了《验资报告》（安永华明（2021）验字第 61641535_B03 号）对上述整体变更出资事项进行了审验。

股份公司设立时的股权结构如下：

序号	股东名称	股份数量（万股）	持股比例（%）
1	AXT	75,715.3721	85.5129
2	北京博美联	4,607.4057	5.2036
3	海通创新	1,315.6415	1.4859
4	海通新动能	1,184.0774	1.3373
5	辽宁卓美	1,046.3911	1.1818
6	安芯产投	894.2416	1.0100
7	华登二期	695.5797	0.7856
8	井冈山美橙	596.1172	0.6733
9	海通新能源	460.4745	0.5201
10	青岛芯行	397.4553	0.4489
11	齐骥杭州	397.4553	0.4489
12	金朝企管	311.9500	0.3523
13	共青城毅华	176.6907	0.1996
14	北京定美	172.9136	0.1953
15	尚融宝盈	131.5642	0.1486
16	杭州京粤	99.3611	0.1122
17	中科恒业	86.5289	0.0977
18	厦门和永	86.0468	0.0972
19	北京辽燕	69.7721	0.0788
20	博宇恒业	63.7050	0.0719
21	博宇英创	21.9934	0.0248
22	光硕半导体	11.9384	0.0135
合计		88,542.6756	100.0000

整体变更设立股份公司后，公司承继了通美有限的全部资产和负债，不存在侵害债权人合法权益的情形；截至本招股说明书签署日，发行人未因整体变更事项与债权人产生纠纷。

截至本招股说明书签署日，公司整体变更事项已完成工商登记注册和税务登记相关程序，符合《公司法》等法律法规规定。

（三）发行人股东变化情况

报告期内，发行人股本及股东变化情况如下：

1、报告期期初发行人的股权结构

2018年1月1日，公司前身通美有限的股权结构如下：

序号	股东名称	出资额（万美元）	持股比例（%）
1	AXT	3,913.00	100.00
合计		3,913.00	100.00

注：2020年11月26日，通美有限召开董事会，同意公司注册资本由3,913万美元变更为人民币30,110.6669万元。通美有限于2020年12月取得北京市通州区市场监督管理局换发的《营业执照》。

2、2020年12月，通美有限增资

为整合业务资源，解决同业竞争，AXT、金朝企管、北京博美联、中科恒业以北京博宇、保定通美、朝阳通美、南京金美和朝阳金美100%股权对公司增资。

此外，为实现公司员工共享公司发展成果，达到员工激励之目的，以自愿、风险自担为原则，公司通过设立员工持股平台北京辽燕、北京定美、博宇英创和博宇恒业对公司增资，实现公司员工持股。

2020年12月25日，通美有限召开股东会，同意公司注册资本由30,110.666853万元增加至82,096.0319万元。新增注册资本中51,656.98万元由AXT、金朝企管、北京博美联、中科恒业以股权认缴，328.3841万元由北京辽燕、北京定美、博宇英创、博宇恒业以现金认缴。

AXT、金朝企管、北京博美联、中科恒业以股权认缴新增注册资本及支付的股权价值情况如下：

单位：万元

股东名称	支付方式	评估基准日	评估报告号	评估价值	交易作价	认购公司注册资本
AXT	保定通美100%股权	2020年9月30日	中锋评报字[2021]第01234号	14,433.71	14,433.5425	10,594.98

	朝阳通美 100%股权		中锋评报字[2021] 第 01235 号	16,001.68	16,001.5758	11,746.00
	南京金美 100%股权		中锋评报字[2021] 第 01236 号	9,214.83	9,214.5972	6,764.00
	朝阳金美 91.5%股权		中锋评报字[2021] 第 01237 号	4,575.00	4,574.6715	3,358.05
	北京博宇 67%股权		中锋评报字[2021] 第 01232 号	17,822.00	17,234.3756	12,650.94
金朝企管	朝阳金美 8.5%股权		中锋评报字[2021] 第 01237 号	425.00	424.9695	311.95
北京博美联	北京博宇 27%股权		中锋评报字[2021] 第 01232 号	7,182.00	6,945.1961	5,098.14
中科恒业	北京博宇 6% 股权		中锋评报字[2021] 第 01232 号	1,596.00	1,543.3769	1,132.92
合计				71,250.22	70,372.3051	51,656.98

根据通美有限增资协议及中锋评估出具的资产评估报告，AXT 以其持有的保定通美 100%股权、朝阳通美 100%股权、南京金美 100%股权、朝阳金美 91.5%股权、北京博宇 67%股权作为支付对价认购公司新增注册资本 45,113.97 万元；金朝企管以其持有的朝阳金美 8.5%股权作为对价认购公司新增注册资本 311.95 万元；北京博美联以其持有的北京博宇 27%股权作为支付对价认购公司新增注册资本 5,098.14 万元；中科恒业以其持有的北京博宇 6%股权作为支付对价认购公司新增注册资本 1,132.92 万元。AXT、金朝企管、北京博美联和中科恒业增资价格为 1.36 元/单位注册资本。

北京辽燕、北京定美、博宇英创和博宇恒业以现金方式出资，其出资基本情况如下：

序号	股东名称	投资额（万元）	认缴出资额（万元）	增资价格
1	北京定美	228.0000	172.9136	1.32 元/单位注册资本
2	北京辽燕	92.0000	69.7721	1.32 元/单位注册资本
3	博宇英创	29.0000	21.9934	1.32 元/单位注册资本
4	博宇恒业	84.0000	63.7050	1.32 元/单位注册资本
合计		433.0000	328.3841	

本次增资完成后，保定通美、朝阳通美、南京金美、朝阳金美、北京博宇将成为公司的全资子公司。2020 年 12 月 29 日，通美有限取得北京市通州区市场监督管理局换发的《营业执照》。

2021年1月28日，安永华明出具《验资报告》（安永华明（2021）验字第61641535_B01号），确认截至2021年1月12日，通美有限已收到投资方缴纳的新增注册资本519,853,650.47元；通美有限的累计实收资本为820,960,319.00元。

本次变更完成后，通美有限的股权结构如下：

序号	股东名称	出资额（万元）	持股比例（%）
1	AXT	75,224.6378	91.6300
2	北京博美联	5,098.1400	6.2100
3	中科恒业	1,132.9200	1.3800
4	金朝企管	311.9500	0.3800
5	北京定美	172.9136	0.2106
6	北京辽燕	69.7721	0.0850
7	博宇恒业	63.7050	0.0776
8	博宇英创	21.9934	0.0268
合计		82,096.0319	100.0000

3、2021年1月，通美有限股权转让及增资

2021年1月21日，通美有限召开股东会，同意公司注册资本由82,096.0319万元增加至88,542.6756万元，新增注册资本由海通新动能、海通新能源、海通创新、安芯产投、井冈山美橙、华登二期、青岛芯行、齐骥杭州、共青城毅华、尚融宝盈、厦门和永、杭州京粤、光硕半导体认缴，同意股东中科恒业将1,046.3911万元注册资本作价5,265.5928万元转让给辽宁卓美，同意股东北京博美联将490.7343万元注册资本作价373万美元等值人民币转让给AXT。本次增资以及转让价格为5.03元/注册资本。

2021年1月25日，通美有限取得北京市通州区市场监督管理局换发的《营业执照》。

2021年1月29日，安永华明出具《验资报告》（安永华明（2021）验字第61641535_B02号），确认截至2021年1月28日，通美有限已收到投资方缴纳的新增注册资本64,466,437.00元；通美有限的累计实收资本为885,426,756.00元。

本次变更完成后，通美有限的股权结构如下：

序号	股东名称	出资额（万元）	持股比例（%）
----	------	---------	---------

1	AXT	75,715.3721	85.5129
2	北京博美联	4,607.4057	5.2036
3	海通创新	1,315.6415	1.4859
4	海通新动能	1,184.0774	1.3373
5	辽宁卓美	1,046.3911	1.1818
6	安芯产投	894.2416	1.0100
7	华登二期	695.5797	0.7856
8	井冈山美橙	596.1172	0.6733
9	海通新能源	460.4745	0.5201
10	青岛芯行	397.4553	0.4489
11	齐骥杭州	397.4553	0.4489
12	金朝企管	311.9500	0.3523
13	共青城毅华	176.6907	0.1996
14	北京定美	172.9136	0.1953
15	尚融宝盈	131.5642	0.1486
16	杭州京粤	99.3611	0.1122
17	中科恒业	86.5289	0.0977
18	厦门和永	86.0468	0.0972
19	北京辽燕	69.7721	0.0788
20	博宇恒业	63.7050	0.0719
21	博宇英创	21.9934	0.0248
22	光硕半导体	11.9384	0.0135
合计		88,542.6756	100.0000

4、2021年4月，通美有限整体变更设立股份公司

通美有限整体变更设立股份公司的具体情况，参见本招股说明书之“第五节 发行人基本情况”之“二、（二）股份公司设立情况”。

自前述股权变动至本招股说明书签署日，公司股权结构未再发生变动。

（四）发行人报告期内的重大资产重组情况

1、重大资产重组基本情况

报告期期初，发行人控股股东 AXT 控制的企业存在与发行人经营相同或相似业务或发行人上下游产业的情况。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，收购了北京博宇、保定通美、朝阳通美、南京金

美和朝阳金美 100% 股权，相关情况参见本招股说明书之“第五节 发行人基本情况”之“二、（三）、2、2020 年 12 月，通美有限增资”。

2021 年 5 月，公司收购美国通美，相关情况详见本招股说明书之“第五节 发行人基本情况”之“四、（一）、8、美国通美”。

2、重大资产重组对发行人、管理层、实际控制人及经营业绩业务的影响

2020 年 12 月资产重组事项，通美有限、北京博宇、保定通美、朝阳通美、南京金美和朝阳金美均受同一控股股东 AXT 的控制，公司进行上述资产重组未导致主营业务发生变更，并有利于提高资产完整性、避免同业竞争并减少关联交易，进一步提升公司治理水平，增强公司竞争力。

2020 年 12 月资产重组事项未导致公司管理层发生重大变化；重组前后，公司控股股东均为 AXT。

2020 年 12 月，通美有限完成了对北京博宇、保定通美、朝阳通美、南京金美和朝阳金美的收购。在本次的资产重组中，所涉及主体的相关财务数据与发行人指标对比如下：

单位：万元

主体	资产总额	营业收入	利润总额
被收购主体	73,621.79	11,935.97	-2,396.44
通美有限	80,072.95	35,728.47	-1,507.98
占比	91.94%	33.41%	158.92%

注：上述数据为 2019 年经审计数据。

截至目前，通美有限完成收购北京博宇、保定通美、朝阳通美、南京金美和朝阳金美后已运行超过一个完整的会计年度。

2021 年 5 月公司完成收购美国通美。若将美国通美纳入重组范围，重新计算被重组方重组前一个会计年度末资产总额或前一个会计年度的营业收入和利润总额指标与重组方相应项目对比如下：

单位：万元

主体	资产总额	营业收入	利润总额
被收购主体 A	96,375.98	27,915.63	837.18
通美有限 B	168,634.49	40,800.67	2,149.40
对重组方持有被重组方长期股权投资的抵消 C	-55,782.07	-	-
占比 A/(B+C)	85.40%	68.42%	38.95%

注：1、被收购主体包括北京博宇、保定通美、朝阳通美、南京金美、朝阳金美和美国通美；2、上述数据为 2020 年经审计数据。

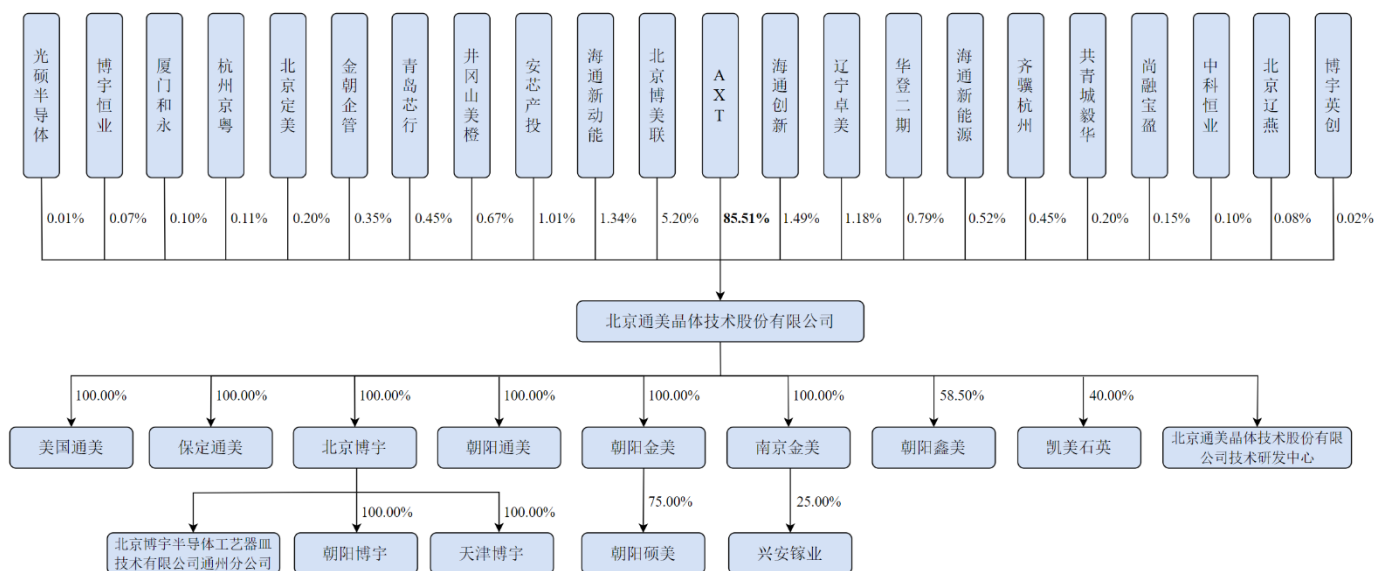
如上表所示，将美国通美纳入重组范围，通美有限与北京博宇、保定通美、朝阳通美、南京金美、朝阳金美和美国通美重组完成前一个会计年度被收购主体重组前扣除关联交易后资产总额、营业收入和利润总额指标均未达到或超过重组事项发生之日起最近一年通美有限相应指标的 100%，不属于《<首次公开发行股票并上市管理办法>第十二条发行人最近 3 年内主营业务没有发生重大变化的适用意见—证券期货法律适用意见第 3 号》规定的需要运行一个完整会计年度方可申请发行的情形。

（五）发行人在其他证券市场的上市或挂牌情况

公司自设立以来不存在在其他证券市场上市或挂牌的情况。公司控股股东 AXT 为纳斯达克上市公司，其具体情况参见本招股说明书之“第五节 发行人基本情况”之“五、（一）、1、控股股东”。

三、发行人股权结构

截至本招股说明书签署日，公司的股权结构如下：



四、发行人控股子公司及参股公司情况

（一）控股子公司情况

截至本招股说明书签署日，公司拥有 10 家控股子公司，具体情况如下：

1、朝阳通美

(1) 基本情况

名称	朝阳通美晶体科技有限公司
统一社会信用代码	91211300MA0UKGWA20
住所	辽宁省朝阳市喀左县公营子镇重工路9号
法定代表人	MORRIS SHEN-SHIH YOUNG
注册资本	17,337.1951 万元人民币
实收资本	17,337.1951 万元人民币
成立日期	2017年10月18日
经营范围	生产、研发、销售电子半导体材料；自产产品的技术咨询、售后服务。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动。）
主营业务及其与发行人的关系	主要从事碲化镓晶体的研发、生产和销售。属于发行人主营业务范围。
股东情况	公司持有其100%股权

(2) 历史沿革

朝阳通美成立于2017年10月，朝阳通美设立时由AXT持有其100%股权，至北京通美收购朝阳通美前，其股权结构未发生变化。

(3) 财务数据

朝阳通美最近一年的主要财务数据情况如下：

单位：万元

项目	2021年12月31日/2021年度
总资产	41,223.45
净资产	14,302.34
净利润	-1,137.76

注：上述财务数据均已按照企业会计准则和本公司会计政策的规定编制并包含在本公司的合并财务报表中。该合并财务报表已由申报会计师进行审计并出具了标准无保留意见的“安永华明（2022）审字第61641535_B01号”《审计报告》。

2、保定通美

(1) 基本情况

名称	保定通美晶体制造有限责任公司
统一社会信用代码	91130600MA08UNK83T
住所	河北省保定市定兴县新国道大街南段10号
法定代表人	MORRIS SHEN-SHIH YOUNG
注册资本	19,305.0654 万元人民币

实收资本	19,305.0654 万元人民币
成立日期	2017 年 7 月 28 日
经营范围	研发、生产电子半导体材料，销售本公司生产的产品；自产产品的技术咨询、售后服务；电子半导体材料批发、零售；货物或技术进出口（国家禁止或涉及行政审批的货物和技术进出口除外）。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）
主营业务及其与发行人的关系	主要从事砷化镓衬底的研发、生产和销售。属于发行人主营业务范围。
股东情况	公司持有其 100% 股权

（2）历史沿革

保定通美成立于 2017 年 7 月，保定通美设立时由 AXT 持有其 100% 股权，至北京通美收购朝阳通美前，其股权结构未发生变化。

（3）财务数据

保定通美最近一年的主要财务数据情况如下：

单位：万元

项目	2021 年 12 月 31 日/2021 年度
总资产	43,772.72
净资产	17,074.73
净利润	4,294.94

注：上述财务数据均已按照企业会计准则和本公司会计政策的规定编制并包含在本公司的合并财务报表中。该合并财务报表已由申报会计师进行审计并出具了标准无保留意见的“安永华明（2022）审字第 61641535_B01 号”《审计报告》。

3、南京金美

（1）基本情况

名称	南京金美镓业有限公司
统一社会信用代码	91320115608982073N
住所	南京市江宁区秣陵街道秣周东路 12 号
法定代表人	MORRIS SHEN-SHIH YOUNG
注册资本	579.523 万元人民币
实收资本	579.523 万元人民币
成立日期	2000 年 9 月 18 日
经营范围	许可项目：劳务派遣服务（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以审批结果为准）一般项目：电子专用材料销售；有色金属合金销售；高性能有色金属及合金材料销售；高纯元素及化合物销售；新型金属功能材料销售；稀土功能材料销售；化工产品销售（不含许可类化工产品）；金属材料销

	售；金属制品销售；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；货物进出口；技术进出口；采购代理服务；销售代理；进出口代理（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）
主营业务及其与发行人的关系	主要从事高纯镓及镓化合物的销售，属于发行人主营业务范围。
股东情况	公司持有其 100% 股权

（2）历史沿革

南京金美成立于 2000 年 9 月。根据 AXT 和南京锗厂（后更名为南京中锗科技有限责任公司）共同签署《中美合作南京金美镓业有限公司章程》和《南京锗厂和美国晶体技术公司合作建立南京金美镓业有限公司合同》，约定南京金美投资总额为 70 万美元，注册资本为 50 万美元，均由 AXT 出资，南京锗厂以提取和提纯镓的技术方式投入，作为合作条件。利润分配 AXT 占 88%，南京锗厂占 12%。

2017 年 6 月，南京中锗科技有限责任公司与 AXT 签署《股权转让协议书》，将其在合营合同中全部义务和权利（股份）转让给 AXT 中。

根据 AXT 与范家骅、冯仪、宗虹霞、张凤翔于 2000 年 9 月签订的《股权合同》，AXT 代范家骅、冯仪、宗虹霞、张凤翔合计持有南京金美 5% 股权。2018 年 2 月至 2019 年 5 月，AXT 分别与范家骅、冯仪、宗虹霞（张凤翔与宗虹霞系夫妻关系，退股时已去世）签订《退股协议书》，约定：（1）范家骅、冯仪、宗虹霞自愿将其持有的南京金美的全部股权转让给 AXT，并确认与该公司无任何经济及财务纠纷（包括退股前和退股后）；（2）本次股权转让完成后，股权出让方不再享受南京金美相应的股东权利和承担相应的义务。

范家骅、冯仪、宗虹霞等人退出南京金美的具体事项由发行人董事、副总经理、财务负责人郝泽（2000 年 9 月至 2005 年 3 月曾任职于南京金美财务部）和南京金美财务经理陈昱经办。根据对范家骅、冯仪、宗虹霞和上述退股事项经办人员的访谈确认，范家骅、冯仪、宗虹霞、张凤翔入股和退出南京金美系其真实意思表示，相关款项均已支付完毕，代持的设立、代持过程及代持解除不存在争议纠纷或潜在纠纷。

至北京通美收购南京金美前，其股权结构未发生变化。

（3）财务数据

南京金美最近一年的主要财务数据情况如下：

单位：万元

项目	2021年12月31日/2021年度
总资产	12,613.84
净资产	11,636.11
净利润	1,911.07

注：上述财务数据均已按照企业会计准则和本公司会计政策的规定编制并包含在本公司的合并财务报表中。该合并财务报表已由申报会计师进行审计并出具了标准无保留意见的“安永华明（2022）审字第 61641535_B01 号”《审计报告》。

4、朝阳金美

（1）基本情况

名称	朝阳金美镓业有限公司
统一社会信用代码	91211300MA0XYDACX4
住所	辽宁省朝阳市喀左经济开发区
法定代表人	MORRIS SHEN-SHIH YOUNG
注册资本	6,576.8718 万元人民币
实收资本	1,553.9524 万元人民币
成立日期	2018年7月25日
经营范围	许可项目：危险化学品生产，危险化学品经营（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以审批结果为准）一般项目：电子专用材料研发，电子专用材料制造，电子专用材料销售，新材料技术研发，金属材料制造，金属材料销售，有色金属合金制造，有色金属合金销售，有色金属压延加工，化工产品生产（不含许可类化工产品），化工产品销售（不含许可类化工产品），新型金属功能材料销售，高性能有色金属及合金材料销售，稀土功能材料销售，高纯元素及化合物销售，再生资源回收（除生产性废旧金属），销售代理，采购代理服务，进出口代理，技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广，货物进出口，技术进出口（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）
主营业务及其与发行人的关系	主要从事高纯镓及镓化合物的研发、生产和销售，属于发行人主营业务范围。
股东情况	公司持有其 100% 股权

（2）历史沿革

朝阳金美成立于 2018 年 7 月，朝阳金美设立时股权结构情况如下：

序号	股东名称	出资额（万美元）	持股比例（%）
1	AXT	600.00	100.00

合计	600.00	100.00
----	--------	--------

2020年6月4日，朝阳金美股东会决议通过，同意朝阳金美注册资本增加至655.7382万美元、新增注册资本由金朝企管认缴。增资完成后朝阳金美股权结构情况如下：

序号	股东名称	出资额（万美元）	持股比例（%）
1	AXT	600.0000	91.50
2	金朝企管	55.7382	8.50
合计		655.7382	100.00

截至北京通美收购朝阳金美前，其股权结构未发生变化。

（3）财务数据

朝阳金美最近一年的主要财务数据情况如下：

单位：万元

项目	2021年12月31日/2021年度
总资产	16,167.20
净资产	5,789.78
净利润	2,550.17

注：上述财务数据均已按照企业会计准则和本公司会计政策的规定编制并包含在本公司的合并财务报表中。该合并财务报表已由申报会计师进行审计并出具了标准无保留意见的“安永华明（2022）审字第61641535_B01号”《审计报告》。

5、北京博宇

（1）基本情况

名称	北京博宇半导体工艺器皿技术有限公司
统一社会信用代码	911101127415832828
住所	北京市通州区工业开发区
法定代表人	MORRIS SHEN-SHIH YOUNG
注册资本	1,658.837164 万元人民币
实收资本	1,658.837164 万元人民币
成立日期	2002年10月22日
经营范围	生产热解氮化硼坩锅及其它用于制备半导体和超纯元素的器皿；销售自产产品；租赁专用设备、汽车（不含九座以上客车）；货物进出口。（该企业于2020年12月30日由外资企业改为内资企业，市场主体依法自主选择经营项目，开展经营活动；依法须经批准的项目，经相关部门批准后依批准的内容开展经营活动；不得从事国家和本市产业政策禁止和限制类项目的经营活动。）

主营业务及其与发行人的关系	主要从事 PBN 材料的研发、生产和销售，属于发行人主营业务范围。
股东情况	公司持有其 100% 股权

(2) 历史沿革

北京博宇成立于 2002 年 10 月，北京博宇设立时，股权结构如下：

序号	股东名称	出资额（万美元）	持股比例（%）
1	AXT	54.60	93.33
2	北京博美联	3.90	6.67
合计		58.50	100.00

2013 年 10 月 23 日，北京博宇股东会决议通过，同意公司新增注册资本 133.80 万美元，其中新增注册资本 93.70 万美元由 AXT 认缴，新增注册资本 40.10 万美元由北京博美联认缴。增资完成后北京博宇股权结构情况如下：

序号	股东名称	出资额（万美元）	持股比例（%）
1	AXT	148.30	77.12
2	北京博美联	44.00	22.88
合计		192.30	100.00

2017 年 10 月 18 日，北京博宇股东会决议通过，同意公司新增注册资本 19.50 万美元，新增注册资本由北京博美联认缴；2017 年 10 月 27 日，北京博宇股东会决议通过，同意公司新增注册资本 23.53 万美元，新增注册资本由自然人 Ulrich Goetz 认缴。上述增资完成后北京博宇股权结构情况如下：

序号	股东名称	出资额（万美元）	持股比例（%）
1	AXT	148.30	63.00
2	北京博美联	63.50	27.00
3	Ulrich Goetz	23.53	10.00
合计		235.33	100.00

2020 年 11 月 20 日，北京博宇股东会决议通过，同意自然人 Ulrich Goetz 将其持有的北京博宇 6% 股权转让给中科恒业，将其持有的北京博宇 4% 股权转让给 AXT。转让完成后北京博宇股权结构情况如下：

序号	股东名称	出资额（万美元）	持股比例（%）
1	AXT	157.712	67.00
2	北京博美联	63.50	27.00
3	中科恒业	14.118	6.00

合计	235.33	100.00
----	--------	--------

截至北京通美收购北京博宇前，其股权结构未发生变化。

(3) 财务数据

北京博宇最近一年的主要财务数据情况如下：

单位：万元

项目	2021年12月31日/2021年度
总资产	19,143.85
净资产	13,308.98
净利润	2,762.60

注：以上数据为北京博宇单体报表数据；上述财务数据均已按照企业会计准则和本公司会计政策的规定编制并包含在本公司的合并财务报表中。该合并财务报表已由申报会计师进行审计并出具了标准无保留意见的“安永华明(2022)审字第 61641535_B01 号”《审计报告》。

6、朝阳博宇

(1) 基本情况

名称	博宇（朝阳）半导体科技有限公司
统一社会信用代码	91211324MA0UTUJ05L
住所	辽宁省朝阳市喀左县经济开发区
法定代表人	MORRIS SHEN-SHIH YOUNG
注册资本	1,000 万元人民币
实收资本	1,000 万元人民币
成立日期	2017 年 12 月 27 日
经营范围	一般项目：特种陶瓷制品制造，特种陶瓷制品销售，电子专用材料制造，电子专用材料销售，新型陶瓷材料销售，新型金属功能材料销售，货物进出口，半导体器件专用设备制造，半导体器件专用设备销售，石墨及碳素制品制造，石墨及碳素制品销售，专用设备修理（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）
主营业务及其与发行人的关系	主要从事 PBN 材料的研发、生产和销售，属于发行人主营业务范围。
股东情况	北京博宇持有其 100% 股权

(2) 历史沿革

朝阳博宇成立于 2017 年 12 月，朝阳博宇设立时由北京博宇持有其 100% 股权，股权未发生变化。

(3) 财务数据

朝阳博宇最近一年的主要财务数据情况如下：

单位：万元

项目	2021年12月31日/2021年度
总资产	5,655.07
净资产	1,365.87
净利润	902.87

注：上述财务数据均已按照企业会计准则和本公司会计政策的规定编制并包含在本公司的合并财务报表中。该合并财务报表已由申报会计师进行审计并出具了标准无保留意见的“安永华明（2022）审字第 61641535_B01 号”《审计报告》。

7、天津博宇

（1）基本情况

名称	博宇（天津）半导体材料有限公司
统一社会信用代码	911201160759082321
住所	天津市宝坻区京津中关村科技城宝善道3号
法定代表人	MORRIS SHEN-SHIH YOUNG
注册资本	3,000 万元人民币
实收资本	3,000 万元人民币
成立日期	2013 年 8 月 8 日
经营范围	半导体分立器件制造，半导体分立器件销售；电子专用材料制造；电子专用材料销售；特种陶瓷制品制造；特种陶瓷制品销售；新型陶瓷材料销售；新材料技术推广服务；新型金属功能材料销售；货物进出口；半导体器件专用设备制造；半导体器件专用设备销售；石墨及碳素制品制造；石墨及碳素制品销售；专用设备修理。
主营业务及其与发行人的关系	主要从事 PBN 材料的研发、生产和销售，属于发行人主营业务范围。
股东情况	北京博宇持有其 100% 股权

（2）历史沿革

天津博宇成立于 2013 年 8 月，天津博宇设立时由北京博宇持有其 100% 股权，股权未发生变化。

（3）财务数据

天津博宇最近一年的主要财务数据情况如下：

单位：万元

项目	2021年12月31日/2021年度
总资产	6,978.52
净资产	3,075.40
净利润	475.64

注：上述财务数据均已按照企业会计准则和本公司会计政策的规定编制并包含在本公司的合并财务报表中。该合并财务报表已由申报会计师进行审计并出具了标准无保留意见的“安永华明（2022）审字第 61641535_B01 号”《审计报告》。

8、美国通美

（1）基本情况

名称	AXT-Tongmei Inc.
地址	1209 Orange Street, Wilmington, New Castle, Delaware
法定代表人	MORRIS SHEN-SHIH YOUNG
注册资本	1 美元
实收资本	1 美元
成立日期	2020 年 12 月 9 日
主营业务及其与发行人的关系	主要从事磷化铟衬底、砷化镓衬底、锗衬底的销售，属于发行人主营业务范围。
股东情况	公司持有其 100% 股权

（2）历史沿革

美国通美成立于 2020 年 12 月，美国通美设立时由 AXT 持有其 100% 股权，至北京通美收购美国通美前，其股权结构未发生变化。

2021 年 5 月 6 日，公司第一届董事会第二次会议审议通过，北京通美向 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》，约定北京通美自 AXT 处购买美国通美全部股份，交易作价为 1 美元。交易对价系根据安永华明会计师事务所（特殊普通合伙）出具的《审计报告》（安永华明[2021]审字第 61641535_B01 号）确定。

公司就其收购美国通美收到北京市发展和改革委员会文件核发的“京发改（备）[2021]169 号”《项目备案通知书》和北京市商务局核发的“境外投资证第 N1100202100225 号”《企业境外投资证书》。

2021 年 5 月，公司办理完成本次收购价款支付涉及的外汇登记手续，并于 2021 年 6 月向 AXT 支付 1 美元股权转让款。

（3）财务数据

美国通美最近一年的主要财务数据情况如下：

单位：万元

项目	2021 年 12 月 31 日/2021 年度
总资产	16,839.19

净资产	120.61
净利润	-329.74

注：上述财务数据均已按照企业会计准则和本公司会计政策的规定编制并包含在本公司的合并财务报表中。该合并财务报表已由申报会计师进行审计并出具了标准无保留意见的“安永华明（2022）审字第 61641535_B01 号”《审计报告》。

9、朝阳鑫美

（1）基本情况

名称	朝阳鑫美高纯半导体材料有限公司
统一社会信用代码	91211324MA10W1F79B
住所	辽宁省朝阳市喀左经济开发区
法定代表人	王飞
注册资本	8,076.92 万元人民币
实收资本	7,100 万元人民币
成立日期	2021 年 2 月 1 日
经营范围	一般项目：非金属矿物制品制，货物进出口，技术进出口（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）
主营业务及其与发行人的关系	从事高纯砷材料的研发、生产和销售，尚未开展实际业务经营
股东情况	公司持有其 58.50% 股权、朝阳鑫硕商务有限公司持有其 39.00% 股权、东海县骅飞企业管理咨询有限公司持有其 2.50% 股权

（2）历史沿革

朝阳鑫美成立于 2021 年 2 月，成立时注册资本为 2,000 万元；2021 年 12 月，朝阳鑫美所有股东同比例增资，增资后注册资本为 5,076.92 万元；2022 年 4 月 13 日，朝阳鑫美所有股东同比例增资，增资后注册资本为 8,076.92 万元。

（3）财务数据

朝阳鑫美最近一年的主要财务数据情况如下：

单位：万元

项目	2021 年 12 月 31 日/2021 年度
总资产	8,074.83
净资产	3,966.74
净利润	-133.26

注：上述财务数据均已按照企业会计准则和本公司会计政策的规定编制并包含在本公司的合并财务报表中。该合并财务报表已由申报会计师进行审计并出具了标准无保留意见的“安永华明（2022）审字第 61641535_B01 号”《审计报告》。

10、朝阳硕美

(1) 基本情况

名称	朝阳硕美高纯半导体材料有限公司
统一社会信用代码	91211324MA7L9NHY7M
住所	喀左经济开发区管委会孵化基地
法定代表人	MORRIS SHEN-SHIH YOUNG
注册资本	2,900 万元人民币
实收资本	尚未实缴
成立日期	2022 年 4 月 12 日
经营范围	一般项目：电子专用材料制造，电子专用材料销售，再生资源回收（除生产性废旧金属）（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）
主营业务及其与发行人的关系	尚未开展实际业务经营
股东情况	朝阳金美持有其 75% 股权、朝阳鑫硕商务有限公司持有其 25% 股权

(2) 历史沿革

朝阳硕美成立至今，股权结构未发生变化。

(二) 参股公司情况

截至本招股说明书签署日，公司拥有 2 家参股公司，具体情况如下：

1、兴安镓业

名称	孝义市兴安镓业有限公司
统一社会信用代码	9114118157106426XT
住所	山西省吕梁孝义市大孝堡乡西盘粮村
法定代表人	王平
注册资本	1,000 万元人民币
经营范围	生产经销镓产品，产品的进出口业务（凭许可证经营（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。
主营业务及其与发行人的关系	原材料金属镓的生产和销售业务。该业务为发行人半导体化合物衬底业务的上游延伸。
成立日期	2011 年 3 月 15 日

截至本招股说明书签署日，兴安镓业的股权结构情况如下：

序号	股东名称	出资额（万元）	出资比例（%）
1	孝义市兴安化工有限公司	600	60.00
2	南京金美	250	25.00
3	齐政	150	15.00

合计	1,000	100.00
----	-------	--------

兴安镓业最近一年的主要财务数据情况如下：

单位：万元

项目	2021年12月31日/2021年度
总资产	12,910.20
净资产	11,291.69
净利润	4,184.72

注：以上数据未经审计。

2、凯美石英

名称	朝阳凯美石英有限公司
统一社会信用代码	91211324MABQ8E6Q36
住所	辽宁省朝阳市喀左经济开发区半导体产业园
法定代表人	张忠恕
注册资本	5,000 万元人民币
经营范围	一般项目：技术玻璃制品制造，技术玻璃制品销售，电子专用材料研发，电子专用材料制造，电子专用材料销售，新材料技术研发，新材料技术推广服务，非金属矿物制品制造，专用设备制造（不含许可类专业设备制造），货物进出口，技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）
主营业务及其与发行人的关系	半导体制造用大口径高品质石英玻璃管项目，尚未开展实际业务经营。
成立日期	2022年6月15日

截至本招股说明书签署日，凯美石英的股权结构情况如下：

序号	股东名称	出资额（万元）	出资比例（%）
1	北京凯德石英股份有限公司	2,550	51.00
2	北京通美	2,000	40.00
3	北京德美来科技发展中心（有限合伙）	450	9.00
合计		5,000	100.00

（三）分公司情况

截至本招股说明书签署日，公司拥有 2 家分公司，具体情况如下：

1、北京通美晶体技术股份有限公司技术研发中心

名称：	北京通美晶体技术股份有限公司技术研发中心
统一社会信用代码：	91110112580822739J

负责人:	刘文森
主要经营场所:	北京市通州区梧桐路1号
企业类型:	分公司
经营范围:	研究、开发单晶抛光片及相关的半导体材料和超纯元素;提供咨询、技术和售后服务。(依法须经批准的项目,经相关部门批准后依批准的内容开展经营活动)
成立时间:	2011年8月2日

2、北京博宇半导体工艺器皿技术有限公司通州分公司

名称:	北京博宇半导体工艺器皿技术有限公司通州分公司
统一社会信用代码:	91110112MA01BTTM13
负责人:	何军舫
主要经营场所:	北京市通州区滨河中路10号17幢
企业类型:	分公司
经营范围:	零售热解氮化硼坩埚及其它用于制备半导体和超纯元素的器皿。(依法须经批准的项目,经相关部门批准后依批准的内容开展经营活动。)
成立时间:	2018年4月28日

五、持有5%以上股份的主要股东及实际控制人基本情况

(一) 控股股东和实际控制人

1、控股股东

截至本招股说明书签署日, AXT 持有公司 85.51% 的股权, 为公司的控股股东。AXT 通过公司股东大会行使股东权利; AXT 的首席执行官、董事长 MORRIS SHEN-SHIH YOUNG 担任公司董事长, AXT 向公司提名董事席位, 并通过董事会、股东大会推进公司的全球发展及经营战略的实施。

(1) 基本情况

名称	AXT, Inc.
证券代码	AXTI
上市日期	1998年5月
成立日期	1986年12月
注册地址	美国特拉华州
办公地址	4281 TECHNOLOGY DR FREMONT CA 94538

根据美国律师出具的关于 AXT 的法律意见书和 AXT 的信息披露公告文件，AXT 于 1986 年 12 月在美国加利福尼亚州成立，于 1998 年 5 月在美国 NASDAQ 股票市场上市，股票代码为 AXTI。截至招股说明书签署日，AXT 持有公司 85.51% 的股权。

AXT 控制的其他公司为朝阳利美和 Tandie Technologies, LLC，具体情况参见本招股说明书之“第五节 发行人基本情况”之“五、（一）、3、控股股东控制的公司”。

（2）主要股东情况

1) 普通股及前五名普通股股东

根据美国律师出具的关于 AXT 的法律意见书，截至 2022 年 6 月 30 日，AXT 已发行普通股股份数共计 4,305.95 万股，其中持有 AXT 普通股前五名的股东如下：

序号	股东名称	持股数量（股）	持股比例
1	Dimensional Fund Advisors, L.P.	2,999,114	6.97%
2	BlackRock Institutional Trust Company, N.A.	2,419,042	5.62%
3	Wellington Management Group LLP	2,098,283	4.87%
4	The Vanguard Group, Inc.	1,945,520	4.52%
5	Needham Investment Management LLC	1,600,000	3.72%
合计		11,061,959	25.70%

2) 优先股及前五名优先股股东

根据美国律师出具的关于 AXT 的法律意见书，截至 2022 年 6 月 30 日，AXT 已发行无投票权和不可转换的优先股股份数共计 88.30 万股。持有 AXT 无表决权优先股前五名的股东如下：

序号	股东名称	持股数量（股）	持股比例
1	Opto-Tech Corp.	124,100	14.05%
2	Robert Shih	99,524	11.27%
3	Chiug-Hsin Wu	99,456	11.26%
4	Steven Lin	78,806	8.92%
5	James Lin	78,806	8.92%
合计		480,692	54.42%

（3）财务数据

AXT 最近一年经审计的主要财务数据如下：

单位：千美元

项目	2021 年 12 月 31 日/2021 年度
总资产	332,441
净资产	280,231
净利润	16,509

注：以上数据经 BPM LLP 根据《美国通用会计准则》审计，为合并口径数据。

(4) 发行人员工持有 AXT 股权情况

1) 直接持股情况

截至 2022 年 6 月 30 日，发行人董监高、核心技术人员直接持有 AXT 股权情况如下所示：

序号	姓名	职务	直接持股数量（股）	直接持有 AXT 股权比例
1	MORRIS SHEN-SHIH YOUNG	董事长、核心技术人员	242,074	0.5622%
2	刘文森	董事、总经理 核心技术人员	46,375	0.1077%
3	王育新	董事、副总经理	10,999	0.0255%
4	郝泽	董事、副总经理、财务负责人	4,450	0.0103%
5	任殿胜	核心技术人员	2,375	0.0055%
6	王元立	核心技术人员	4,101	0.0095%

2) 间接持股情况

截至 2022 年 6 月 30 日，发行人董监高、核心技术人员间接持有 AXT 股权情况如下所示：

序号	姓名	职务	间接持股平台	间接持股平台持股数量（股）	间接持有 AXT 股权比例
1	MORRIS SHEN-SHIH YOUNG	董事长、核心技术人员	Young Family Trust	1,211,158	2.8128%
			Morris SS Young 2019 Annuity Trust	108,112	0.2511%
			Vicke Young 2019 Annuity Trust	108,112	0.2511%
			Morris Young Family limited Partnership	483	0.0011%
			合计	1,427,865	3.3161%

(5) AXT 关于发行人在科创板上市的相关程序

AXT 董事会于 2021 年 12 月 1 日（美国当地时间）作出决议，同意发行人向上交所递交本次发行上市申请，并授权首席执行官 MORRIS SHEN-SHIH YOUNG 等人员代表 AXT 负责推进与本次发行上市相关的事宜。

根据美国律师出具的法律意见书，“AXT 的股东对本次发行上市事宜的批准和授权不享有表决或同意的权利”；“本次发行上市申请无需取得对 AXT 具有管辖权的美国特拉华州任何政府当局或监管机构以及 NASDAQ、美国证券交易委员会所适用的任何授权、同意、批准或其他行动，也无需履行通知、备案等程序”；AXT 就本次发行上市作出的信息披露“符合特拉华州普通公司法、NASDAQ 和美国证券交易委员会关于北京通美提交上市申请以及在科创板上市的信息披露要求”。

2、实际控制人

持有 AXT 普通股股份数前五名的股东享有的表决权比例均低于 10%，AXT 股权结构分散。根据 AXT《经重述注册证书》(Restated Certificate of Incorporation)、《第二次修订和重述的章程细则》(Second Amended and Restated Bylaws) 及《美国 AXT 法律意见书》，AXT 股东大会一般决议由出席股东表决权过半数同意通过，特殊决议由出席股东表决权三分之二以上同意通过；报告期内，AXT 任何单一股东无法通过其可实际支配的股份表决权对 AXT 的股东大会决议产生决定性影响。

根据 AXT《经重述注册证书》、《第二次修订和重述的章程细则》及《美国 AXT 法律意见书》，除需要 AXT 股东决议的事项外，AXT 的最高决策机构为董事会，业务及日常事务均由董事会管理或负责，高管由董事会任命。出席董事会会议的每位董事享有一票表决权，且任何决议需经出席董事过半数同意通过。董事由董事会提名并在年度股东大会上由持有过半数表决权的股东选举产生。同时，董事会有权填补董事空缺及增加新的董事。报告期内，AXT 不存在可以通过其可实际支配的股份表决权从而能够决定发行人董事会半数以上成员选任的股东，任何单一股东均无法对董事会决议产生决定性影响。

综上所述，发行人控股股东 AXT 不存在实际控制人。因此，发行人无实际控制人。

公司不存在通过投资关系、协议或者其他安排能够实际支配公司行为的实际控制人。

3、控股股东控制的公司

截至本招股说明书签署日，AXT 控制的其他公司的基本情况如下：

(1) 朝阳利美

公司名称	朝阳利美半导体科技有限公司		
统一社会信用代码	91211300MA0YRME12H		
成立日期	2019年7月5日		
注册地址	辽宁省朝阳市公营子镇四通路9号		
法定代表人	MORRIS SHEN-SHIH YOUNG		
注册资本	600 万美元		
公司类型	有限责任公司		
经营范围	一般项目：半导体器件专用设备制造，技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）		
主营业务及其与发行人业务关系	报告期内无实质业务运营，与发行人不存在竞争关系。		
出资结构	股东	出资金额	出资比例
	AXT	600 万美元	100%

(2) Tandie Technologies, LLC

名称	Tandie Technologies, LLC
地址	Corporation trust center, 1209 Orange street, Wilmington, New Castle County, Delaware 19801
成立日期	2019年10月30日
主营业务及其与发行人的关系	报告期内无实质业务运营，与发行人不存在竞争关系。
股东情况	AXT 持有其 100% 股权

4、控股股东投资的其他公司

截至本招股说明书签署日，AXT 投资的其他公司的基本情况如下表所示：

(1) 北京吉亚

公司名称	北京吉亚半导体材料有限公司
统一社会信用代码	911101147177423197
成立日期	1999年12月7日
注册地址	北京市昌平区科技园区中兴路10号煌潮宾馆 A320-1

法定代表人	张智				
注册资本	670 万美元				
公司类型	有限责任公司				
经营范围	生产高纯度金属镓和镓化合物半导体材料；销售自产产品；货物进出口。（企业依法自主选择经营项目，开展经营活动；依法须经批准的项目，经相关部门批准后依批准的内容开展经营活动；不得从事本市产业政策禁止和限制类项目的经营活动。）				
主营业务及其与发行人业务关系	原材料金属镓的生产和销售业务。该业务为发行人半导体化合物衬底业务的上游延伸。				
出资结构	股东	合作条件	持股比例、 风险与亏损 承担比例	出资金额	出资比例
	AXT	390.004 万美元	39%	390.004 万美元	58.2096%
	诚信地产有限公司	109.996 万美元	11%	109.996 万美元	16.4173%
	哈默尼海外有限公司	100 万美元	10%	100 万美元	14.9254%
	中铝山西铝业有限公司	提供拜尔法种分母液为生产金属镓的原料+70 万美元	40%	70 万美元	10.4478%

注：根据北京吉亚公司章程约定，北京吉亚设董事会且董事会为北京吉亚最高权力机构。董事会由五名董事组成，其中 AXT 委派 2 名，AXT 对北京吉亚不具有控制权，AXT 也未将北京吉亚纳入合并报表范围。

（2）嘉美高纯

公司名称	峨眉山嘉美高纯材料有限公司		
统一社会信用代码	915111007232286152		
成立日期	2001 年 2 月 19 日		
注册地址	四川省乐山市峨眉山市绥山镇符北路 88 号		
法定代表人	陈方平		
注册资本	2,080 万元		
公司类型	有限责任公司		
经营范围	生产高纯砷和有关的化合物半导体用的高纯材料及光电子产品，销售本公司产品（有效期至 2022 年 07 月 07 日）。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）		
主营业务及其与发行人业务关系	高纯砷的生产和销售。该业务为发行人半导体化合物衬底业务的上游延伸。		
出资结构	股东	出资金额	出资比例
	AXT	520 万元	25.00%
	陈方平	1,560 万元	75.00%

（3）通力铝业

公司名称	锡林郭勒通力锆业有限责任公司		
统一社会信用代码	911525007014609581		
成立日期	1999年8月4日		
注册地址	内蒙古自治区锡林浩特市北郊五公里处		
法定代表人	岳志刚		
注册资本	9,750.95 万元		
公司类型	有限责任公司		
经营范围	国营贸易管理货物的进出口；稀有稀土金属冶炼；有色金属压延加工；高纯元素及化合物销售；电子专用材料制造；电子专用材料销售；园林绿化工程施工；劳务服务（不含劳务派遣）		
主营业务及其与发行人业务关系	原材料金属镓的生产和销售业务。该业务为发行人半导体化合物衬底业务的上游延伸。		
出资结构	股东	出资金额	出资比例
	AXT	2,437.7375 万元	25.00%
	锡林郭勒盟乌兰图嘎煤炭有限责任公司	5,460.532 万元	56.00%
	南京中锆科技有限责任公司	1,852.6805 万元	19.00%

（4）东方高纯

名称	东海县东方高纯电子材料有限公司		
统一社会信用代码	91320722795382179X		
住所	东海县双店镇驻地凤凰路南侧双银路东侧（工业集中区）		
法定代表人	李波		
注册资本	3,100 万元		
经营范围	电子材料、砷化镓的生产和销售；半导体材料销售。自营或代理各种商品及技术的进出口业务（国家限制或禁止的商品或技术除外）。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）		
主营业务及与发行人业务关系	原材料高纯砷的生产和销售业务。该业务为发行人半导体化合物衬底业务的上游延伸。		
成立日期	2006年11月23日		
出资结构	股东	出资金额	出资比例
	李波	1,675 万元	54.03%
	朝阳利美	1,425 万元	45.97%

公司曾持有东方高纯 45.97%的股权。公司根据业务发展需要，并结合东方高纯的实际情况，于 2021 年 11 月向朝阳利美转让所持有东方高纯 45.97%股权。2021 年 11 月 11 日，公司召开第一届董事会第六次会议并作出决议，同意公司将东方高纯 1,425 万元注册资本（对应东方高纯 45.97%股权）以 1,400 万元的对

价转让给朝阳利美。公司与朝阳利美签署了《股权转让协议》。公司已收到朝阳利美支付的股权转让款。2021年11月24日，东方高纯完成本次转让的工商变更登记。本次股权变更后，东方高纯股东变更为李波和朝阳利美。

（二）持有5%以上股份的主要股东

截至本招股说明书签署日，除控股股东外，公司其他直接持有发行人5%以上股份的股东为北京博美联。中科恒业为北京博美联的股东，持有其33.33%的股份；同时，持有北京博美联66.67%股份的股东为中科恒业的执行事务合伙人委派代表何军舫，因此中科恒业与北京博美联为一致行动人。北京博美联和中科恒业分别持有发行人5.2036%和0.0977%，具体情况如下：

1、北京博美联

截至本招股说明书签署日，北京博美联基本信息如下：

名称：	北京博美联特种陶瓷有限公司		
住所：	北京市通州区工业开发区		
统一社会信用代码：	91110112736454400F		
法定代表人：	何军舫		
注册资本：	200万元		
实收资本：	200万元		
公司类型：	有限责任公司		
经营范围：	销售陶瓷制品、石墨材料、耐火材料、包装材料、金属材料、机械设备、五金交电、电子产品、矿产品、建筑材料、化工产品（不含危险化学品）、文化用品、针纺织品、服装；零售金属矿石。（市场主体依法自主选择经营项目，开展经营活动；依法须经批准的项目，经相关部门批准后依批准的内容开展经营活动；不得从事国家和本市产业政策禁止和限制类项目的经营活动。）		
营业期限：	2002年3月8日至2032年3月7日		
出资结构：	股东	出资金额	出资比例
	何军舫	133.34万元	66.67%
	中科恒业	66.66万元	33.33%

2、中科恒业

截至本招股说明书签署日，中科恒业基本情况如下：

名称：	中科恒业（天津）科技发展合伙企业（有限合伙）
住所：	天津市宝坻区西环北路与唐通公路交口中关村科技城协同发展中心3号楼265-5室

统一社会信用代码:	91120224MA076W7P29
执行事务合伙人:	中科英创（北京）科技发展有限公司（委派代表：何军舫）
合伙份额:	2,000 万元
公司类型:	有限合伙企业
经营范围:	一般项目：技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；企业管理；企业管理咨询。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。
营业期限:	2020 年 12 月 2 日至 2070 年 12 月 1 日

截至本招股说明书签署日，中科恒业的财产份额结构情况如下：

合伙人姓名/名称	合伙人类型	出资额（万元）	出资比例（%）
何军舫	有限合伙人	1,580	79.00
王军勇	有限合伙人	400	20.00
中科英创（北京）科技发展有限公司	普通合伙人	20	1.00
合计	-	2,000	100.00

中科英创（北京）科技发展有限公司为何军舫和何难分别持有 90% 和 10% 股权的公司，未实际开展业务。

（三）发行人股份质押或其他有争议情况

截至本招股说明书签署日，公司股东持有的公司股份不存在质押或其他有争议的情况。

六、发行人股本情况

（一）本次发行前后的股本变化

公司本次发行前的总股本为 88,542.6756 万股，本次公开发行股票数量不超过 9,839.00 万股，全部为公司公开发行新股。本次发行完成后公司总股本为不超过 98,381.6756 万股，本次发行的股份占发行后公司总股本的比例不低于 10.00%。

本次发行前后公司股本变化情况如下：

序号	股东名称	发行前股本结构		发行后股本结构	
		持股数量 (万股)	持股比例 (%)	持股数量 (万股)	持股比例 (%)
1	AXT	75,715.3721	85.5129	75,715.3721	76.9608
2	北京博美联	4,607.4057	5.2036	4,607.4057	4.6832

3	海通创新	1,315.6415	1.4859	1,315.6415	1.3373
4	海通新动能	1,184.0774	1.3373	1,184.0774	1.2036
5	辽宁卓美	1,046.3911	1.1818	1,046.3911	1.0636
6	安芯产投	894.2416	1.0100	894.2416	0.9090
7	华登二期	695.5797	0.7856	695.5797	0.7070
8	井冈山美橙	596.1172	0.6733	596.1172	0.6059
9	海通新能源	460.4745	0.5201	460.4745	0.4680
10	青岛芯行	397.4553	0.4489	397.4553	0.4040
11	齐骥杭州	397.4553	0.4489	397.4553	0.4040
12	金朝企管	311.9500	0.3523	311.9500	0.3171
13	共青城毅华	176.6907	0.1996	176.6907	0.1796
14	北京定美	172.9136	0.1953	172.9136	0.1758
15	尚融宝盈	131.5642	0.1486	131.5642	0.1337
16	杭州京粤	99.3611	0.1122	99.3611	0.1010
17	中科恒业	86.5289	0.0977	86.5289	0.0880
18	厦门和永	86.0468	0.0972	86.0468	0.0875
19	北京辽燕	69.7721	0.0788	69.7721	0.0709
20	博宇恒业	63.7050	0.0719	63.7050	0.0648
21	博宇英创	21.9934	0.0248	21.9934	0.0224
22	光硕半导体	11.9384	0.0135	11.9384	0.0121
本次发行股份		-	-	9,839.0000	10.0008
合计		88542.6756	100	98,381.6756	100.0000

（二）本次发行前的前十名股东

持股本公司的前十名股东的持股情况参见本招股说明书之“第五节 发行人基本情况”之“六、（一）本次发行前后的股本变化”。

（三）本次发行前的前十名自然人股东及其在发行人处担任的职务

截至本招股说明书签署日，公司不存在自然人股东。

（四）国有股份或外资股份情况

截至本招股说明书签署日，公司股东中不存在国有股东情况，公司外资股东为 AXT，持有公司 85.51% 的股份。

（五）最近一年发行人新增股东情况

最近一年公司新增股东情况如下：

序号	股东名称	取得时间	方式	持股数量 (万股)	持股比例 (%)	增资价格 (元/股)	定价依据
1	北京博美联	2020年12月29日	以北京博宇股权换股增资	4,607.4057	5.2036	1.36	协商定价
2	金朝企管	2020年12月29日	以朝阳金美股权换股增资	311.9500	0.3523	1.36	协商定价
3	中科恒业	2020年12月29日	以北京博宇股权换股增资	86.5289	0.0977	1.36	协商定价
4	北京定美	2020年12月29日	现金增资	172.9136	0.1953	1.32	协商定价
5	北京辽燕	2020年12月29日	现金增资	69.7721	0.0788	1.32	协商定价
6	博宇恒业	2020年12月29日	现金增资	63.7050	0.0719	1.32	协商定价
7	博宇英创	2020年12月29日	现金增资	21.9934	0.0248	1.32	协商定价
8	海通创新	2021年1月21日	现金增资	1,315.6415	1.4859	5.03	协商定价
9	海通新动能	2021年1月21日	现金增资	1,184.0774	1.3373	5.03	协商定价
10	辽宁卓美	2021年1月21日	股权转让	1,046.3911	1.1818	5.03	协商定价
11	安芯产投	2021年1月21日	现金增资	894.2416	1.0100	5.03	协商定价
12	华登二期	2021年1月21日	现金增资	695.5797	0.7856	5.03	协商定价
13	井冈山美橙	2021年1月21日	现金增资	596.1172	0.6733	5.03	协商定价
14	海通新能源	2021年1月21日	现金增资	460.4745	0.5201	5.03	协商定价
15	青岛芯行	2021年1月21日	现金增资	397.4553	0.4489	5.03	协商定价
16	齐骥杭州	2021年1月21日	现金增资	397.4553	0.4489	5.03	协商定价
17	共青城毅华	2021年1月21日	现金增资	176.6907	0.1996	5.03	协商定价
18	尚融宝盈	2021年1月21日	现金增资	131.5642	0.1486	5.03	协商定价
19	杭州京粤	2021年1月21日	现金增资	99.3611	0.1122	5.03	协商定价
20	厦门和永	2021年1月21日	现金增资	86.0468	0.0972	5.03	协商定价
21	光硕半导体	2021年1月21日	现金增资	11.9384	0.0135	5.03	协商定价

1、新增股东的基本情况

（1）金朝企管

1) 基本情况

名称：	南京金朝企业管理合伙企业（有限合伙）
主要经营场所：	南京市江宁区秣陵街道秣周东路12号U439
统一社会信用代码：	91320115MA20NLF34

执行事务合伙人：	南京今朝企业管理有限责任公司
企业类型：	有限合伙企业
经营范围：	企业管理。
营业期限：	2019年12月23日至无固定期限

2) 截至本招股说明书签署日，金朝企管的财产份额结构如下：

合伙人姓名/名称	合伙人类型	出资额（万元）	出资比例（%）
郭涛	有限合伙人	41	15.0183
鹿勤俭	有限合伙人	25	9.1575
邢志国	有限合伙人	25	9.1575
杨桂芳	有限合伙人	12	4.3956
张长平	有限合伙人	12	4.3956
唐治国	有限合伙人	12	4.3956
汪洋	有限合伙人	12	4.3956
邱才涌	有限合伙人	12	4.3956
吕学平	有限合伙人	12	4.3956
刘文兵	有限合伙人	12	4.3956
杜万毅	有限合伙人	10	3.6630
张久玉	有限合伙人	6	2.1978
俞义海	有限合伙人	6	2.1978
江静芳	有限合伙人	6	2.1978
端林林	有限合伙人	6	2.1978
董宝武	有限合伙人	6	2.1978
钱昌俊	有限合伙人	5	1.8315
肖爱红	有限合伙人	5	1.8315
郑丹	有限合伙人	5	1.8315
经明娟	有限合伙人	5	1.8315
蒋军	有限合伙人	5	1.8315
叶兵	有限合伙人	5	1.8315
张玉斌	有限合伙人	5	1.8315
徐双喜	有限合伙人	5	1.8315
刘小飞	有限合伙人	5	1.8315
崇磊	有限合伙人	5	1.8315
南京今朝企业管理有限责任公司	普通合伙人	8	2.9304

合计	-	273	100.00
----	---	-----	--------

南京今朝企业管理有限责任公司为郭涛、邢志国、鹿勤俭分别持有 50%、25%、25% 股权的公司。截至本招股说明书签署日，上述自然人合伙人均为公司员工。

(2) 北京博美联

北京博美联的情况参见本招股说明书之“第五节 发行人基本情况”之“五、(二) 持有 5% 以上股份的主要股东”。

(3) 中科恒业

中科恒业的情况参见本招股说明书之“第五节 发行人基本情况”之“五、(二) 持有 5% 以上股份的主要股东”。

(4) 北京定美

1) 基本情况

名称:	北京定美技术发展中心(有限合伙)
主要经营场所:	北京市通州区恒业八街 6 号院 26 号 4 层 101-60857
统一社会信用代码:	91110112MA01YDBJ49
执行事务合伙人:	杨莺菊
企业类型:	有限合伙企业
经营范围:	技术推广、技术服务; 企业管理咨询, 企业营销策划; 经济贸易咨询; 会议服务。
营业期限:	2020 年 12 月 25 日至 2050 年 12 月 24 日

2) 截至本招股说明书签署日, 北京定美的财产份额结构如下:

合伙人姓名	合伙人类型	出资额(万元)	出资比例(%)
杨松梅	有限合伙人	11	4.8246
李志高	有限合伙人	10	4.3860
耿英杰	有限合伙人	10	4.3860
杨峻	有限合伙人	10	4.3860
开力	有限合伙人	10	4.3860
陈昱	有限合伙人	10	4.3860
黄加华	有限合伙人	10	4.3860
赵波	有限合伙人	10	4.3860
徐立新	有限合伙人	9	3.9474
李京平	有限合伙人	9	3.9474
邢志宏	有限合伙人	9	3.9474

刘天瑜	有限合伙人	9	3.9474
李林潭	有限合伙人	9	3.9474
陈卫军	有限合伙人	6	2.6316
王玉凤	有限合伙人	6	2.6316
李可新	有限合伙人	6	2.6316
胡成斌	有限合伙人	6	2.6316
朱永生	有限合伙人	6	2.6316
汪玲	有限合伙人	6	2.6316
李鑫	有限合伙人	6	2.6316
张丽伟	有限合伙人	6	2.6316
孙国峰	有限合伙人	6	2.6316
夏浩胜	有限合伙人	6	2.6316
王秋童	有限合伙人	6	2.6316
刘向东	有限合伙人	6	2.6316
蒋军	有限合伙人	5	2.1930
刘春宝	有限合伙人	4	1.7544
李寅虎	有限合伙人	3	1.3158
李红梅	有限合伙人	3	1.3158
陈旭光	有限合伙人	3	1.3158
张有沐	有限合伙人	2	0.8772
杨莺菊	普通合伙人	10	4.3860
合计	-	228	100.00

截至本招股说明书签署日，上述自然人合伙人均为公司员工。

(5) 北京辽燕

1) 基本情况

名称:	北京辽燕技术发展中心(有限合伙)
主要经营场所:	北京市通州区恒业八街6号院26号4层101-60856
统一社会信用代码:	91110112MA01YD6G87
执行事务合伙人:	王育新
企业类型:	有限合伙企业
经营范围:	技术推广、技术服务;企业管理咨询;企业营销策划;经济贸易咨询;会议服务。
营业期限:	2020年12月25日至2050年12月24日

2) 截至本招股说明书签署日，北京辽燕的财产份额结构如下：

合伙人姓名	合伙人类型	出资额（万元）	出资比例（%）
郝泽	有限合伙人	17	18.4783
李海淼	有限合伙人	14	15.2174
王元立	有限合伙人	11	11.9565
肖亚东	有限合伙人	11	11.9565
任殿胜	有限合伙人	11	11.9565
石宁	有限合伙人	11	11.9565
王育新	普通合伙人	17	18.4783
合计	-	92	100.00

截至本招股说明书签署日，上述自然人合伙人均为公司员工。

（6）博宇英创

1）基本情况

名称：	博宇英创（天津）科技发展合伙企业（有限合伙）
主要经营场所：	天津市宝坻区西环北路与唐通公路交口中关村科技城协同发展中心3号楼267-1室
统一社会信用代码：	91120224MA077FBD95
执行事务合伙人：	王鑫
企业类型：	有限合伙企业
经营范围：	一般项目：技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；企业管理；企业管理咨询。
营业期限：	2020年12月18日至无固定期限

2）截至本招股说明书签署日，博宇英创的财产份额结构如下：

合伙人姓名	合伙人类型	出资额（万元）	出资比例（%）
王军勇	有限合伙人	20	68.9655
王鑫	普通合伙人	9	31.0345
合计	-	29	100.00

2022年1月，博宇英创普通合伙人孟凡伟因个人原因离职，其财产份额由公司员工王鑫受让。截至本招股说明书签署日，上述自然人合伙人均为公司员工。

（7）博宇恒业

1）基本情况

名称：	博宇恒业（天津）科技发展合伙企业（有限合伙）
主要经营场所：	天津市宝坻区西环北路与唐通公路交口中关村科技城协同发展中心3号楼267-2室

统一社会信用代码:	91120224MA077FBB2D
执行事务合伙人:	王艳杰
企业类型:	有限合伙企业
经营范围:	一般项目: 技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广; 企业管理; 企业管理咨询。
营业期限:	2020年12月18日至无固定期限

2) 截至本招股说明书签署日, 博宇恒业的财产份额结构如下:

合伙人姓名	合伙人类型	出资额 (万元)	出资比例 (%)
王娟	有限合伙人	9	10.7143
杨焕平	有限合伙人	9	10.7143
崔冠华	有限合伙人	9	10.7143
连路	有限合伙人	9	10.7143
王春	有限合伙人	9	10.7143
徐孟俭	有限合伙人	9	10.7143
刘书跃	有限合伙人	6	7.1429
张春景	有限合伙人	3	3.5714
刘莹	有限合伙人	3	3.5714
毛聪杰	有限合伙人	3	3.5714
吴丹	有限合伙人	3	3.5714
张佳伟	有限合伙人	3	3.5714
王艳杰	普通合伙人	9	10.7143
合计	-	84	100.00

2022年1月, 博宇恒业有限合伙人席建辉因个人原因离职, 其财产份额由公司员工王军勇受让, 2022年4月王军勇将上述财产份额转让给崔冠华。截至本招股说明书签署日, 上述自然人合伙人均为公司员工。

(8) 海通新动能

1) 基本情况

名称:	辽宁海通新动能股权投资基金合伙企业 (有限合伙)
主要经营场所:	辽宁省沈阳经济技术开发区开发二十五号路 91-B80 号
统一社会信用代码:	91210106MA106PA11U
执行事务合伙人:	海通新能源私募股权投资管理有限公司
企业类型:	有限合伙企业
经营范围:	股权投资。

营业期限:	2020年1月20日至2027年1月20日
-------	-----------------------

2) 截至本招股说明书签署日, 海通新动能的财产份额结构如下:

合伙人名称	合伙人类型	出资额(万元)	出资比例(%)
辽宁控股(集团)有限责任公司	有限合伙人	35,000	23.3333
辽宁交通投资有限责任公司	有限合伙人	30,000	20.0000
海通开元投资有限公司	有限合伙人	29,000	19.3333
辽宁省国有资产经营有限公司	有限合伙人	25,000	16.6667
辽宁省工程咨询集团有限责任公司	有限合伙人	10,000	6.6667
辽宁省水资源管理集团有限责任公司	有限合伙人	10,000	6.6667
辽宁省国际经济技术合作集团有限责任公司	有限合伙人	5,000	3.3333
本钢集团有限公司	有限合伙人	5,000	3.3333
海通新能源私募股权投资管理有限公司	普通合伙人	1,000	0.6667
合计	-	150,000	100.00

海通新动能已于2020年5月18日办理私募投资基金备案(编号为SJX017), 海通新动能之基金管理人海通新能源私募股权投资管理有限公司已于2014年5月4日办理私募投资基金管理人登记(登记编号为GC1900031593)。

(9) 海通新能源

1) 基本情况

名称:	辽宁海通新能源低碳产业股权投资基金有限公司
主要经营场所:	沈阳市沈河区青年大街106号(812室)
统一社会信用代码:	91210103071526798U
法定代表人:	程相霆
注册资本:	100,000 万元人民币
企业类型:	有限责任公司
经营范围:	许可经营项目: 从事对未上市企业的投资, 对上市公司非公开发行股票的投资以及相关咨询服务。一般经营项目: 股权投资管理, 创业投资管理, 股权投资, 与股权投资相关的债权投资, 实业投资、创业投资, 参与设立股权投资企业、创业投资企业, 投资咨询。
营业期限:	2013年8月8日至2043年8月7日

2) 截至本招股说明书签署日, 海通新能源的股权结构如下:

股东名称	出资额(万元)	出资比例(%)
辽宁能源投资(集团)有限责任公司	49,000	49.00

海通创新证券投资有限公司	49,400	49.40
海通开元投资有限公司	500	0.50
辽宁控股（集团）有限责任公司	1,100	1.10
合计	100,000	100.00

辽宁控股（集团）有限责任公司及辽宁能源投资（集团）有限责任公司系海通新能源的国有股东，存在合计持股超过 50%的情形。

根据辽宁控股（集团）有限责任公司（辽宁省人民政府国有资产监督管理委员会持股 100%）出具的《说明》：“本企业 and 辽宁能源投资（集团）有限责任公司系北京通美股东辽宁海通新能源低碳产业股权投资基金有限公司（以下简称“低碳基金”）的国有股东。本企业就相关事项说明如下：本企业作为低碳基金的股东，系独立自主决策，与辽宁能源投资（集团）有限责任公司等其他股东不存在一致行动关系。低碳基金的国有股东对低碳基金不享有控制权”。

根据海通新能源出具的《说明》：“基于上述，本企业不属于国有企业，不符合《上市公司国有股权监督管理办法》规定的国有股东标准，亦不属于政府部门、机构、事业单位和国有独资或全资企业通过投资关系、协议或者其他安排，能够实际支配其行为的境内外企业，就北京通美本次发行上市无需办理“SS”、“CS”国有股东标识”。

海通新能源已于 2014 年 5 月 4 日办理私募投资基金备案(编号为 SD2870)，海通新能源之基金管理人海通新能源私募股权投资管理有限公司已于 2014 年 5 月 4 日办理私募投资基金管理人登记（登记编号为 GC1900031593）。

（10）海通创新

1) 基本情况

名称:	海通创新证券投资有限公司
主要经营场所:	上海市静安区常德路 774 号 2 幢 107N 室
统一社会信用代码:	91310000594731424M
法定代表人:	时建龙
注册资本	1,150,000 万元人民币
企业类型:	有限责任公司
经营范围:	证券投资，金融产品投资，股权投资。
营业期限:	2012 年 4 月 24 日至无固定期限

2) 截至本招股说明书签署日，海通创新的股权结构如下：

股东名称	出资额（万元）	出资比例（%）
海通证券股份有限公司	1,150,000	100.00
合计	1,150,000	100.00

（11）安芯产投

1) 基本情况

名称:	福建省安芯产业投资基金合伙企业（有限合伙）
主要经营场所:	福建省泉州市晋江市陈埭镇江浦社区企业运营中心大厦
统一社会信用代码:	91350582MA348Q6N7Q
执行事务合伙人:	福建省安芯投资管理有限责任公司
企业类型:	有限合伙企业
经营范围:	受托对非证券类股权投资管理及与股权相关的其他方式的投资；对从事股权投资的其他企业进行投资；提供与非证券类股权投资相关的投资管理与投资咨询服务。
营业期限:	2016年6月1日至2026年5月31日

2) 截至本招股说明书签署日，安芯产投的财产份额结构如下：

合伙人名称	合伙人类型	出资额（万元）	出资比例（%）
国家集成电路产业投资基金股份有限公司	有限合伙人	100,000	33.2226
福建三安集团有限公司	有限合伙人	100,000	33.2226
福建省晋江产业发展投资集团有限公司	有限合伙人	40,000	13.2890
泉州市产业股权投资基金有限公司	有限合伙人	40,000	13.2890
福建地方产业股权投资基金合伙企业（有限合伙）	有限合伙人	20,000	6.6445
福建省安芯投资管理有限责任公司	普通合伙人	1,000	0.3322
合计	-	301,000	100.00

安芯产投已于2016年12月21日办理私募投资基金备案(编号为SN4075)，安芯产投之基金管理人福建省安芯投资管理有限责任公司已于2016年11月11日办理私募投资基金管理人登记（登记编号为P1060140）。

（12）井冈山美橙

1) 基本情况

名称:	井冈山美橙股权投资合伙企业（有限合伙）
主要经营场所:	江西省吉安市井冈山市井财小镇内 B-0038（集群注册）
统一社会信用代码:	91360881MA39BQAH4A
执行事务合伙人:	井冈山兴橙投资合伙企业（有限合伙）

企业类型:	有限合伙企业
经营范围:	一般项目: 股权投资, 创业投资。
营业期限:	2020年11月10日至2040年11月9日

2) 截至本招股说明书签署日, 井冈山美橙的财产份额结构如下:

合伙人姓名/名称	合伙人类型	出资额(万元)	出资比例(%)
招商证券投资有限公司	有限合伙人	2,000	62.5000
张强	有限合伙人	1,100	34.3750
井冈山兴橙投资合伙企业 (有限合伙)	普通合伙人	100	3.1250
合计	-	3,200	100.00

井冈山美橙已于2020年12月17日办理私募投资基金备案(编号为SNK873), 井冈山美橙之基金管理人上海兴橙投资管理有限公司已于2015年12月2日办理私募投资基金管理人登记(登记编号为P1028590)。

(13) 华登二期

1) 基本情况

名称:	合肥华登二期集成电路产业投资合伙企业(有限合伙)
主要经营场所:	中国(安徽)自由贸易试验区合肥市高新区创新大道2800号创新产业园二期E1栋基金大厦647室
统一社会信用代码:	91340100MA2WBXE765
执行事务合伙人:	青岛华盈华创投资管理中心(有限合伙)
企业类型:	有限合伙企业
经营范围:	汽车电子及半导体行业的投资(未经金融监管部门批准, 不得从事吸收存款、融资担保、代客理财等相关金融业务); 企业管理咨询服务。
营业期限:	2020年10月26日至2027年10月25日

2) 截至本招股说明书签署日, 华登二期的财产份额结构如下:

合伙人名称	合伙人类型	出资额(万元)	出资比例(%)
合肥华登华芯集成电路产业投资合伙企业(有限合伙)	有限合伙人	65,220.40	36.0877
青岛半导体产业发展基金合伙企业(有限合伙)	有限合伙人	49,000.00	27.1126
西藏芯康瑞企业管理合伙企业(有限合伙)	有限合伙人	20,000.00	11.0664
矽力杰半导体技术(杭州)有限公司	有限合伙人	20,000.00	11.0664
珠海横琴任君兴泰创业投资合伙企业(有限合伙)	有限合伙人	6,568.63	3.6345
鹰潭榕棠达鑫企业服务中心(有限合伙)	有限合伙人	5,700.00	3.1539

珠海横琴任君兴安创业投资合伙企业（有限合伙）	有限合伙人	4,931.37	2.7286
共青城小叶紫檀五号投资合伙企业（有限合伙）	有限合伙人	4,000.00	2.2133
共青城智信卓远投资合伙企业（有限合伙）	有限合伙人	3,500.00	1.9366
青岛华盈华创投资管理中心（有限合伙）	普通合伙人	1,807.28	1.0000
合计	-	180,727.68	100.00

华登二期已于2020年12月18日办理私募投资基金备案(编号为SNC493)，华登二期之基金管理人华芯原创（青岛）投资管理有限公司已于2016年11月11日办理私募投资基金管理人登记（登记编号为P1060141）。

（14）青岛芯行

1) 基本情况

名称:	青岛芯行壹股权投资基金合伙企业（有限合伙）
主要经营场所:	山东省青岛市莱西市姜山镇阳青路32号3-103
统一社会信用代码:	91370285MA3TWF944L
执行事务合伙人:	青岛泰和顺股权投资管理有限公司
企业类型:	有限合伙企业
经营范围:	一般项目：以私募基金从事股权投资、投资管理、资产管理等活动（须在中国证券投资基金业协会完成备案登记后方可从事经营活动）。
营业期限:	2020年8月31日至无固定期限

2) 截至本招股说明书签署日，青岛芯行的财产份额结构如下：

合伙人名称/名称	合伙人类型	出资额 (万元)	出资比例 (%)
青岛芯合壹投资合伙企业（有限合伙）	有限合伙人	6,400	40.7617
信雅达科技股份有限公司	有限合伙人	5,000	31.8451
上海沪钛企业管理合伙企业（有限合伙）	有限合伙人	1,600	10.1904
卢春梅	有限合伙人	600	3.8214
吴小茜	有限合伙人	600	3.8214
鲁瑜	有限合伙人	500	3.1845
王利文	有限合伙人	500	3.1845
郑雷	有限合伙人	500	3.1845
青岛泰和顺股权投资管理有限公司	普通合伙人	1	0.0064
合计	-	15,701	100.00

青岛芯行已于2020年10月12日办理私募投资基金备案(编号为SLX177)，青岛芯行之基金管理人青岛泰和顺股权投资管理有限公司已于2016年9月19

日办理私募投资基金管理人登记（登记编号为 P1033802）。

（15）齐骥杭州

1) 基本情况

名称:	齐骥（杭州）投资咨询有限公司
主要经营场所:	浙江省杭州市上城区元帅庙后 88-2 号 223 室-2
统一社会信用代码:	91330102MA2AY1G18K
法定代表人:	刘之光
注册资本:	5,000 万元
企业类型:	有限责任公司
经营范围:	服务：投资咨询（未经金融等监管部门批准，不得从事向公众融资存款、融资担保、代客理财等金融服务），财务咨询，经济信息咨询（除商品中介），企业管理咨询，计算机软硬件的技术开发、技术推广、技术转让、技术咨询；货物及技术进出口（国家限定经营或禁止进出口的除外）（涉及国家规定实施准入特别管理措施的除外）。
营业期限:	2017 年 11 月 9 日至 2037 年 11 月 8 日

2) 截至本招股说明书签署日，齐骥杭州的股权结构如下：

股东名称	出资额（万元）	出资比例（%）
杭州齐骥控股有限公司	5,000	100.00
合计	5,000	100.00

（16）共青城毅华

1) 基本情况

名称:	共青城毅华通泽投资合伙企业（有限合伙）
主要经营场所:	江西省九江市共青城市基金小镇内
统一社会信用代码:	91360405MA39RWYJ7Q
执行事务合伙人:	王永刚
企业类型:	有限合伙企业
经营范围:	一般项目：项目投资，实业投资。（未经金融监管部门批准，不得从事吸收存款、融资担保、代客理财、向社会公众集（融）资等金融业务）
营业期限:	2020 年 12 月 10 日至 2070 年 12 月 9 日

2) 截至本招股说明书签署日，共青城毅华的财产份额结构如下：

合伙人姓名	合伙人类型	出资额（万元）	出资比例（%）
周贞宏	有限合伙人	130.4386	14.6199

王永刚	普通合伙人	490.8505	55.0157
王艳伟	有限合伙人	270.9109	30.3644
合计	-	892.2000	100.00

(17) 尚融宝盈

1) 基本情况

名称:	尚融宝盈(宁波)投资中心(有限合伙)
主要经营场所:	浙江省宁波市北仑区梅山七星路88号1幢401室C区A0004
统一社会信用代码:	91330206MA281EMD8K
执行事务合伙人:	尚融资本管理有限公司
企业类型:	有限合伙企业
经营范围:	实业投资、投资管理、资产管理、财务顾问、企业投资咨询、股权投资、企业管理咨询。(未经金融等监管部门批准不得从事吸收存款、融资担保、代客理财、向社会公众集(融)资等金融业务)
营业期限:	2016年1月15日至2026年1月14日

2) 截至本招股说明书签署日, 尚融宝盈的财产份额结构如下:

合伙人名称	合伙人类型	出资额(万元)	出资比例(%)
宁波禾元控股有限公司	有限合伙人	89,500	88.6139
裕隆控股集团有限公司	有限合伙人	5,000	4.9505
上海柯元贸易有限公司	有限合伙人	4,500	4.4554
宁波融慧投资中心(有限合伙)	有限合伙人	1,000	0.9901
尚融资本管理有限公司	普通合伙人	1,000	0.9901
合计	-	101,000	100.00

尚融宝盈已于2016年4月19日办理私募投资基金备案(编号为SE8623), 尚融宝盈之基金管理人尚融资本管理有限公司已于2015年12月2日办理私募投资基金管理人登记(登记编号为P1028564)。

(18) 厦门和永

1) 基本情况

名称:	厦门和永智成股权投资合伙企业(有限合伙)
主要经营场所:	厦门市集美区杏林湾路492号2105单元B56
统一社会信用代码:	91350200MA34D23B19
执行事务合伙人:	厦门和永投资管理有限公司
企业类型:	有限合伙企业

经营范围:	一般项目：以自有资金从事投资活动。
营业期限:	2020年7月15日至2060年7月14日

2) 截至本招股说明书签署日, 厦门和永的财产份额结构如下:

合伙人姓名/名称	合伙人类型	出资额(万元)	出资比例(%)
刘军	有限合伙人	3,000	37.50
厦门欣贺股权投资有限公司	有限合伙人	3,000	37.50
洪劲龙	有限合伙人	1,000	12.50
梁淑珍	有限合伙人	500	6.25
刘长江	有限合伙人	400	5.00
厦门和永投资管理有限公司	普通合伙人	100	1.25
合计	-	8,000	100.00

厦门和永已于2020年12月25日办理私募投资基金备案(编号为SNF822), 厦门和永之基金管理人厦门和永投资管理有限公司已于2017年1月4日办理私募投资基金管理人登记(登记编号为P1060810)。

(19) 杭州京粤

1) 基本情况

名称:	杭州京粤科技发展合伙企业(有限合伙)
住所:	浙江省杭州市滨江区浦沿街道信诚路857号悦江商业中心9013室
统一社会信用代码:	91330108MA2KD3D51R
执行职务合伙人:	姜晓瓯
公司类型:	有限合伙企业
经营范围:	一般项目: 技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广; 科技中介服务。
营业期限:	2021年1月4日至无固定期限

2) 截至本招股说明书签署日, 杭州京粤的财产份额结构如下:

合伙人姓名	合伙人类型	出资额(万元)	持股比例(%)
郑里美	有限合伙人	180	36
王家恒	有限合伙人	140	28
何俊萍	有限合伙人	30	6
姜晓瓯	普通合伙人	150	30
合计		500	100.00

(20) 光硕半导体

1) 基本情况

名称:	光硕半导体设备(上海)有限公司
主要经营场所:	上海市浦东新区南汇新城镇海基六路218弄15号楼603室
统一社会信用代码:	91310115MA1HAY4E1C
法定代表人:	张书恒
注册资本:	1,000万元人民币
企业类型:	有限责任公司
经营范围:	从事半导体设备领域内的技术开发、技术咨询、技术服务、技术转让, 半导体设备、电子元器件的销售, 货物或技术进出口(国家禁止或涉及行政审批的货物和技术进出口除外)。
营业期限:	2019年11月18日至2039年11月17日

2) 截至本招股说明书签署日, 光硕半导体的股权结构如下:

股东姓名	出资额(万元)	出资比例(%)
张书恒	900	90
张洪梅	100	10
合计	1,000	100.00

(21) 辽宁卓美

1) 基本情况

名称:	辽宁卓美高科技股权投资基金合伙企业(有限合伙)
住所:	辽宁省沈阳经济技术开发区中德大街6号甲3(全部)2楼204室
统一社会信用代码:	91210106MA10PYK05G
执行事务合伙人:	辽宁和生中德产业投资基金管理人中心(有限合伙)
公司类型:	有限合伙企业
经营范围:	一般项目: 以私募基金从事股权投资、投资管理、资产管理等活动(须在中国证券投资基金业协会完成备案登记后方可从事经营活动)。
营业期限:	2020年11月17日至无固定期限

2) 截至本招股说明书签署日, 辽宁卓美的财产份额结构如下:

合伙人姓名/名称	合伙人类型	出资额(万元)	持股比例(%)
徐顺宾	有限合伙人	1,000	18.5529
刘志扬	有限合伙人	779	14.4527
袁德宗	有限合伙人	700	12.9870
李显彪	有限合伙人	500	9.2764

阎菩提	有限合伙人	500	9.2764
李哲	有限合伙人	450	8.3488
刘峥	有限合伙人	400	7.4212
吴芳芳	有限合伙人	330	6.1224
谢元	有限合伙人	330	6.1224
司新亚	有限合伙人	300	5.5659
陈霞	有限合伙人	100	1.8553
辽宁和生中德产业投资基金 管理人中心（有限合伙）	普通合伙人	1	0.0186
合计		5,390	100.00

辽宁卓美已于2021年1月13日办理私募投资基金备案(编号为SNQ134)，辽宁卓美之基金管理人辽宁和生中德产业投资基金管理人中心（有限合伙）已于2019年7月15日办理私募投资基金管理人登记（登记编号为P1069969）。

金朝企管、北京博美联、中科恒业、北京定美、北京辽燕、博宇英创、博宇恒业、海通创新、齐骥杭州、共青城毅华、杭州京粤、光硕半导体不存在以非公开方式向投资者募集资金的情形，未委托任何基金管理人管理资产，不存在向基金管理人支付管理费的情况，其不属于《中华人民共和国证券投资基金法》《私募投资基金监督管理暂行办法》所规定的私募投资基金，无需办理私募基金备案。

2、新增股东入股原因、入股价格及定价依据

为整合业务资源，解决同业竞争，公司于2020年12月进行了资产重组，金朝企管以其持有的朝阳金美8.5%股权、北京博美联以其持有的北京博宇27%股权、中科恒业以其持有的北京博宇6%股权认购公司新增注册资本，实现与公司换股增资，增资价格为1.36元/单位注册资本。北京博美联、中科恒业、金朝企管增资价格以北京通美每股净资产为依据协商确定。

同时，为实现公司员工共享公司发展成果，为达到员工激励之目的，以自愿、风险自担为原则，公司通过设立员工持股平台实现公司员工持股。员工通过北京辽燕、北京定美、博宇英创和博宇恒业四个员工持股平台向公司增资，增资价格为1.32元/单位注册资本。员工持股平台增资价格经与外部投资人协商，按照外部投资人入股价格给予一定折扣确定。

2021年1月，通美有限注册资本由人民币82,096.0319万元增加至人民币88,542.6756万元，新增注册资本由海通新动能、海通新能源、海通创新、安芯

产投、井冈山美橙、华登二期、青岛芯行、齐骥杭州、共青城毅华、尚融宝盈、厦门和永、杭州京粤和光硕半导体以现金认缴，增资价格为 5.03 元/单位注册资本。同时，辽宁卓美以上述股东增资价格受让中科恒业持有公司部分股权，成为发行人新股东。本次增资系公司因经营发展需要资金投入，引入外部投资者，新增股东认可发行人的发展前景，自愿认购发行人增资，成为发行人新股东。增资价格系协商确定。

3、最近一年新股东与发行人其他股东、董事、监事、高级管理人员是否存在关联关系，新股东与本次发行的中介机构及其负责人、高级管理人员、经办人员是否存在关联关系，新增股东是否存在股份代持情形等

(1) 最近一年新股东与发行人董事、监事、高级管理人员是否存在关联关系

1) 金朝企管

公司董事、副总经理郭涛直接持有金朝企管 15.0183% 财产份额，并通过其持有 50% 股权的南京今朝企业管理有限责任公司持有金朝企管 2.9304% 财产份额。

2) 北京辽燕

发行人董事、副总经理、财务负责人郝泽持有北京辽燕 18.4783% 的财产份额；发行人董事、副总经理王育新持有北京辽燕 18.4783% 的财产份额。

3) 海通新动能和海通新能源

海通新动能和海通新能源的基金管理人均为海通新能源私募股权投资管理有限公司，发行人董事王欢担任海通新能源私募股权投资管理有限公司（系海通新动能和海通新能源基金管理人）董事、副总经理；海通新动能和海通新能源共同提名并推选王欢为发行人董事。

4) 杭州京粤

公司董事长 MORRIS SHEN-SHIH YOUNG 的亲属郑里美系杭州京粤的有限合伙人，其持有杭州京粤 36% 的财产份额。

除上述关联关系外，发行人申报前 12 个月内新增股东与发行人董事、监事、高级管理人员均不存在关联关系。

(2) 最近一年新股东与发行人其他股东是否存在关联关系

发行人最近一年新增股东与其他股东之间的关联关系参见本招股说明书之“第五节 发行人基本情况”之“六、（六）本次发行前各股东间的关联关系及关联股东的各自持股比例”。

除上述关联关系外，发行人申报前 12 个月内新增股东与发行人其他股东均不存在关联关系。

（3）新股东与本次发行的中介机构及其负责人、高级管理人员、经办人员是否存在关联关系

新增股东中海通创新、海通新动能和海通新能源分别持有发行人 1.4859%、1.3373%和 0.5201%的股份。海通新动能和海通新能源的基金管理人、海通新动能的执行事务合伙人均为海通新能源私募股权投资管理有限公司。海通创新持有海通新能源 49.40%的股权，海通开元投资有限公司分别持有海通新能源和海通新动能 0.50%和 19.33%的股权。海通新能源私募股权投资管理有限公司的间接股东、海通开元投资有限公司和海通创新控股股东均为保荐机构海通证券。

除上述关联关系外，发行人申报前 12 个月内新增股东与本次发行的中介机构及其负责人、高级管理人员、经办人员不存在其他关联关系。

（4）新增股东是否存在股份代持情形

发行人新增股东获取发行人股份的资金来源均系其自有资金，新增股东所持发行人股份不存在股份代持情形。

（六）本次发行前各股东间的关联关系及关联股东的各自持股比例

本次发行前，公司股东间的关联关系如下：

1、北京博美联和中科恒业

中科恒业为北京博美联的股东，持有其 33.33%的股份，同时，持有北京博美联 66.67%股份的股东为中科恒业的执行事务合伙人委派代表何军舫。中科恒业与北京博美联为一致行动人。北京博美联和中科恒业分别持有发行人 5.2036%和 0.0977%的股份。

2、海通新动能、海通新能源和海通创新

海通创新、海通新动能和海通新能源分别持有发行人 1.4859%、1.3373%和 0.5201%的股份。

海通新动能和海通新能源的基金管理人、海通新动能的执行事务合伙人均为海通新能源私募股权投资管理有限公司。海通创新持有海通新能源 49.40%的股权，海通开元投资有限公司分别持有海通新能源和海通新动能 0.50%和 19.33%的股权。海通新能源私募股权投资管理有限公司的间接股东、海通开元投资有限公司和海通创新控股股东均为海通证券。

3、安芯产投和共青城毅华

共青城毅华系安芯产投之基金管理人福建省安芯投资管理有限责任公司的员工跟投平台，与安芯产投构成一致行动关系。

4、MORRIS SHEN-SHIH YOUNG 和郑里美

杭州京粤有限合伙人郑里美系公司控股股东 AXT 之股东 MORRIS SHEN-SHIH YOUNG 之亲属。

除上述关联关系外，发行人申报前 12 个月内新增股东与发行人其他股东均不存在关联关系。

(七) 发行人股东公开发售股份对发行人的控制权、治理结构及生产经营产生的影响

本次发行不涉及发行人股东公开发售股份的情况。

(八) 对赌协议安排及其清理情况

1、对赌协议签署情况

发行人历史上签署的特殊权利条款如下所示：

时间	文件名称	签署方	协议特殊权利条款	终止条款	恢复条款
2020年11月	《关于北京通美晶体技术有限公司增资协议之补充协议》、《关于北京通美晶体技术有限公司增资协议之补充协议二》	通美有限、AXT、海通新动能、海通新能源 通美有限、AXT、海通创新	《补充协议》约定：公司未在 2022 年 12 月 31 日前实现 IPO（若该期限届满时公司 IPO 正在审核中，则回购顺延至 IPO 未获通过或公司撤回申请时），或其他特定情形下投资方有权要求 AXT 回购投资方所持有的全部或部分公司股权。除上述条款外，还存在股权转让限制、优先购买、优先出	《补充协议》自发行人向中国证监会或证券交易所正式提交 IPO 申请材料之日起自动终止	《补充协议二》约定：如发行人未在 2022 年 12 月 31 日（或各方协商一致并书面同意的其他日期）前完成合格上市，则回购条款自动恢复效力且追溯至《补充协议》签署之日起即

			售、反稀释等特殊权利条款		有效力
2020年12月	《关于北京通美晶体技术有限公司增资协议之补充协议》、《关于北京通美晶体技术有限公司增资协议之补充协议二》	通美有限、AXT、安芯产投、井冈山美橙、华登二期、青岛芯行、齐骥杭州、共青城毅华	《补充协议》约定：公司未在2022年12月31日（或各方协商一致并书面同意的其他日期）前实现IPO（若该期限届满时公司IPO正在审核中，则回购顺延至IPO未获通过或公司撤回申请时），或其他特定情形下投资方有权要求AXT回购投资方所持有的全部或部分公司股权。除上述条款外，还存在股权转让限制、优先购买、优先出售、反稀释等特殊权利条款	《补充协议》自发行人向中国证监会或证券交易所正式提交IPO申请材料之日起自动终止	《补充协议二》约定：如发行人未在2022年12月31日（或各方协商一致并书面同意的其他日期）前完成合格上市，则回购条款自动恢复效力且追溯至《补充协议》签署之日起即有效力
2020年12月	《关于北京通美晶体技术有限公司增资协议之补充协议》、《关于北京通美晶体技术有限公司增资协议之补充协议二》	通美有限、AXT、尚融宝盈	《补充协议》约定：公司未在2022年12月31日（或各方协商一致并书面同意的其他日期）前实现IPO（若该期限届满时公司IPO正在审核中，则回购顺延至IPO未获通过或公司撤回申请时），或其他特定情形下投资方有权要求AXT回购投资方所持有的全部或部分公司股权。除上述条款外，还存在股权转让限制、优先购买、优先出售、反稀释等特殊权利条款	《补充协议》自发行人向中国证监会或证券交易所正式提交IPO申请材料之日起自动终止	《补充协议二》约定：如发行人未在2022年12月31日（或各方协商一致并书面同意的其他日期）前完成合格上市，则回购条款自动恢复效力且追溯至《补充协议》签署之日起即有效力
2021年1月	《关于北京通美晶体技术有限公司增资协议之补充协议》、《关于北京通美晶体技术有限公司增资协议之补充协议	通美有限、AXT、光硕半导体 通美有限、AXT、杭州京粤	《补充协议》约定：公司未在2022年12月31日（或各方协商一致并书面同意的其他日期）前实现IPO（若该期限届满时公司IPO正在审核中，则回购顺延至IPO未获通过或公司撤回申请时），或其他特定情形下投资方有权要求AXT回购投	《补充协议》自发行人向中国证监会或证券交易所正式提交IPO申请材料之日起自动终止	《补充协议二》约定：如发行人未在2022年12月31日（或各方协商一致并书面同意的其他日期）前完成合格上市，则回购条款自动恢复效力且追溯

	二》	通美有限、AXT、厦门和永	资方所持有的全部或部分公司股权。除上述条款外，还存在股权转让限制、优先购买、优先出售、反稀释等特殊权利条款		至《补充协议》签署之日起即有效力
--	----	---------------	---	--	------------------

2022年3月，北京通美、AXT和海通新动能、海通新能源、海通创新、安芯产投、井冈山美橙、华登二期、青岛芯行、齐骥杭州、共青城毅华、尚融宝盈、光硕半导体、杭州京粤和厦门和永（以下简称上述外部投资人为“甲方”）签署《关于北京通美晶体技术有限公司增资协议之补充协议三》，协议约定：

1、各方同意并确认，《补充协议》已于2021年12月28日自动终止且自该协议签署之日起自始无效。

2、自本协议签署之日起，《补充协议二》自动终止且自该协议签署之日起自始无效。

3、各方同意并确认，在北京通美IPO未获上海证券交易所审核通过或者未获中国证券监督管理委员会同意注册或者乙方（指“北京通美”，下同）撤回IPO申请（以下简称“回购情形”）之日，甲方有权要求丙方（指“AXT”，下同）回购甲方持有的乙方的部分或全部股权，丙方有义务根据甲方的要求回购甲方持有的乙方的部分或全部股权。

甲方应于回购情形发生且北京通美书面通知甲方之日起十五（15）个工作日内以书面形式向AXT提出回购要求，以便于AXT有充分时间进行回购安排。AXT应在甲方以书面形式提出回购要求后九十（90）日内，就本协议所述股权回购与甲方签订股权转让协议，并在相关回购法律文件约定的期间内完成支付相应的股权回购价款。股权回购价款为甲方获得该等股权时对应的实际支付的投资款项。

4、各方进一步同意，在本协议第三条约定的回购情形出现之日，AXT亦有权以书面形式向甲方发出回购通知，由AXT回购甲方届时持有的北京通美全部股权。股权回购价款为甲方获得该等股权时对应的实际支付的投资款项。

综上，《补充协议》和《补充协议二》已终止且自该等协议签署之日起自始无效。投资机构与AXT之间已不存在附期限恢复效力的对赌条款。

2、对赌协议清理情况

公司对特殊权利的清理情况符合《上海证券交易所科创板股票发行上市审核问答（二）》第十条的规定，具体情况如下：

《上海证券交易所科创板股票发行上市审核问答（二）》第十条的规定		发行人实际情况
PE、VC 等机构在投资时约定估值调整机制（一般称为对赌协议）情形的，原则上要求发行人在申报前清理对赌协议		投资机构在《补充协议》和《补充协议二》项下享有的回购等特殊权利已终止且自始无效，仅在发行人 IPO 未获上交所审核通过或者未获中国证监会同意注册或者发行人撤回 IPO 申请之日，投资机构才有权要求 AXT 回购投资机构持有的发行人部分或全部股权
同时满足以下要求的可以不清理	发行人不作为对赌协议当事人	股份回购的义务主体为控股股东 AXT，发行人不承担回购投资机构所持有的公司股权的义务，发行人不作为对赌安排的当事人
	对赌协议不存在可能导致公司控制权变化的约定	发行人无实际控制人，对赌协议约定的股份回购条款即使触发亦不会导致发行人控制权变化
	对赌协议不与市值挂钩	对赌协议不涉及与市值挂钩的条款
	对赌协议不存在严重影响发行人持续经营能力或者其他严重影响投资者权益的情形	相关对赌协议安排不存在严重影响发行人持续经营能力或者其他严重影响投资者权益的情形

七、董事、监事、高级管理人员与核心技术人员的简要情况

（一）董事会成员

公司董事会由 9 名董事组成，其中独立董事 3 名。具体情况如下：

序号	姓名	任职情况	提名人	任期
1	MORRIS SHEN-SHIH YOUNG	董事长	AXT	2021.4.16-2024.4.15
2	刘文森	董事	AXT	2021.4.16-2024.4.15
3	王育新	董事	AXT	2021.4.16-2024.4.15
4	郭涛	董事	AXT	2021.4.16-2024.4.15
5	郝泽	董事	AXT	2021.4.16-2024.4.15
6	王欢	董事	海通新动能和海通新能源	2021.4.16-2024.4.15
7	赵纶	独立董事	董事会	2021.4.16-2024.4.15
8	庞风征	独立董事	董事会	2021.4.16-2024.4.15
9	刘岩锋	独立董事	董事会	2021.4.16-2024.4.15

公司董事会成员的简历如下：

MORRIS SHEN-SHIH YOUNG 先生，1945 年出生，美国国籍，博士研究生学历。其本科毕业于台湾国立成功大学冶金工程系并获学士学位，后就读于美国雪城大学冶金工程系，并获得硕士学位，1975 年在纽约大学取得博士学位，于 1986 年在美国创建 AXT，现任 AXT 董事长兼首席执行官。2009 年 10 月至 2021 年 4 月，任通美有限董事长；2021 年 4 月至今，任公司董事长。

刘文森（VINCENT WENSEN LIU）先生，1952 年出生，美国国籍，本科学历。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 12 月至 2021 年 4 月，历任通美有限副总经理、总经理；2021 年 4 月至今，任公司董事、总经理。

王育新先生，1970 年出生，中国国籍，无境外永久居留权，本科学历。1994 年到 2001 年，历任北京威克瑞电线电缆有限公司计划部主管、经理；2001 年至 2009 年，历任通美有限计划调度部经理、资材部主任；2009 年至 2021 年 4 月，任通美有限晶片生产厂厂长；2021 年 4 月至今，任公司董事、副总经理。

郭涛先生，1977 年出生，中国国籍，无境外永久居留权，本科学历。2000 年至 2002 年，任北京二七车辆厂工艺管理职员；2003 年至 2005 年，任通美有限生产管理职员；2005 年至 2008 年，任嘉美高纯副总经理；2008 年至 2018 年，任南京金美总经理；2018 年至 2021 年，任朝阳金美总经理；2021 年 4 月至今，任公司董事、副总经理。

郝泽先生，1979 年出生，中国国籍，无境外永久居留权，本科学历。1998 年 2 月至 1999 年 8 月，任绿屋百货有限责任公司出纳；1999 年 9 月至 2000 年 9 月，任通美有限主管会计；2000 年 9 月至 2005 年 3 月，任南京金美财务部主任；2005 年 4 月至 2021 年 4 月，历任通美有限主管会计、财务经理、财务总监、董事；2021 年 4 月至今，任公司董事、财务负责人，2021 年 12 月至今，任公司副总经理。

王欢先生，1984 年出生，中国国籍，无境外永久居留权，硕士研究生学历。2007 年 6 月至 2017 年 6 月，历任海通证券投资银行部项目经理、高级副总裁、资深高级经理等职务；2017 年 6 月至今，历任海通新能源私募股权投资管理有限公司投资总监、副总经理（主持工作）；2020 年 1 月 25 日起任通美有限董事，2021 年 4 月至今，任公司董事。现兼任灿芯半导体（上海）有限公司董事、天

岳先进董事、深圳市速腾聚创科技有限公司董事、辽宁中蓝电子科技有限公司董事。

庞风征先生，1972 年出生，中国国籍，无境外永久居留权，专科学历，中国注册会计师，高级管理会计师。1990 年 8 月至 2007 年 12 月，历任山东武城银河纺织有限公司出纳员、成本核算员、会计主管；2008 年 1 月至 2009 年 9 月，任利安达会计师事务所山东分所项目经理；2009 年 10 月至 2010 年 4 月，任立信大华会计师事务所项目经理；2010 年 5 月至 2011 年 4 月，任北京华审会计师事务所项目经理；2011 年 5 月至 2017 年 11 月，任北京兴华会计师事务所审计高级经理；2016 年 11 月，被中泰证券股份有限公司聘请为新三板挂牌业务外部专家委员；2017 年 12 月至今，任北京诚得信会计师事务所执行事务合伙人（法人代表）、首席合伙人；2021 年 4 月至今，任公司独立董事。现兼任北京信达佳源税务师事务所有限责任公司执行董事。

赵纶先生，1953 年出生，中国国籍，无境外永久居留权，本科学历。1982 年 2 月至 1996 年 5 月任原邮电部半导体研究所工程师、高级工程师；1987 年 9 月至 1989 年 9 月任 SGS/SGS-THOMSON 米兰总部逻辑电路设计工程师；1996 年 5 月至 1998 年 9 月任原电信科学技术研究院集成电路设计中心常务副主任；1998 年 9 月至 2002 年 4 月任原大唐电信科技股份有限公司微电子分公司常务副总经理；2002 年 4 月至 2010 年 10 月任大唐微电子技术有限公司总经理，期间曾任大唐电信科技股份有限公司副总裁，董事，曾兼任上海联芯科技有限公司法人代表、执行董事、董事；2010 年 10 月至 2012 年 2 月任大唐微电子技术有限公司副董事长；2012 年 2 月至 2015 年 7 月任中航（重庆）微电子技术有限公司副总经理；2015 年 7 月至 2017 年 11 月任北京芯思锐科技有限责任公司董事长；2017 年 11 月至今任长鑫存储技术有限公司董事、总经理。2021 年 4 月至今，任公司独立董事。

刘岩锋先生，1982 年出生，中国国籍，无境外永久居留权，硕士研究生学历，注册会计师，国际会计师。2008 年至 2010 年任天职国际会计师事务所（特殊普通合伙）审计员；2010 年至 2015 年任瑞华会计师事务所（特殊普通合伙）高级经理；2016 年至 2017 年任聚信达控股有限公司首席财务官；2017 年至今任

中植资本管理有限公司财务管理中心总经理；2021年4月至今，任公司独立董事。

（二）监事会成员

公司监事会由3名监事组成，其中职工代表监事1名。具体情况如下：

序号	姓名	任职情况	提名人	任期
1	刘志阳	监事	AXT	2021.4.16-2024.4.15
2	常秀霞	监事	AXT	2021.4.16-2024.4.15
3	田桂春	职工代表监事、监事会主席	职工代表大会	2021.7.26.-2024.4.15

公司监事会成员的简历如下：

刘志阳先生，1982年出生，中国国籍，无境外永久居留权，本科学历。2007年至今任职公司生产计划部职员；2021年4月至今，任公司监事。

常秀霞女士，1973年出生，中国国籍，无境外永久居留，大专学历。1994年10月至2001年12月，任北京燕京牧机公司一厂技术员；2002年11月至今就职于公司安全部职员职位；2021年4月至今，任公司监事。

田桂春先生，1972年出生，中国国籍，无境外永久居留权，本科学历。1991年6月至1997年10月，北京通县化工厂工作，任厂团支部书记；1997年11月至2002年1月任北京奥神化工厂工人职务；2002年2月至今，历任公司车间安全员、车间资产管理、车间统计员职务；2021年7月至今，任公司监事。

（三）高级管理人员

公司的高级管理人员共有5名，包括总经理、副总经理、财务负责人及董事会秘书等，具体情况如下：

序号	姓名	任职情况
1	刘文森	总经理
2	王育新	副总经理
3	郭涛	副总经理
4	郝泽	副总经理、财务负责人
5	宋晶	副总经理，董事会秘书

公司高级管理人员的简历如下：

刘文森先生，简历参见本节本招股说明书之“第五节 发行人基本情况”之“七、（一）董事会成员”。

王育新先生，简历参见本节本招股说明书之“第五节 发行人基本情况”之“七、（一）董事会成员”。

郭涛先生，简历参见本节本招股说明书之“第五节 发行人基本情况”之“七、（一）董事会成员”。

郝泽先生，简历参见本节本招股说明书之“第五节 发行人基本情况”之“七、（一）董事会成员”。

宋晶女士，1981年生，中国国籍，无境外永久居留权，硕士研究生学历。2007年8月至2010年9月，任中国证券市场研究设计中心（联办集团）投资部董事总经理助理、董事会秘书助理；2010年10月至2018年10月，历任北京金一文化发展股份有限公司证券事务代表兼监事、副总裁兼董事会秘书；2019年1月至2020年11月，任广东优世联合控股集团股份有限公司副总裁；2020年12月加入通美有限；2021年4月至今，任公司董事会秘书，2021年12月至今，任公司副总经理。

（四）核心技术人员

公司的核心技术人员共有4名，具体情况如下：

序号	姓名	任职情况
1	MORRIS SHEN-SHIH YOUNG	董事长
2	刘文森	董事、总经理
3	任殿胜	技术总监
4	王元立	技术副总监

公司核心技术人员的简历如下：

MORRIS SHEN-SHIH YOUNG先生，简历参见本招股说明书之“第五节 发行人基本情况”之“七、（一）董事会成员”。

刘文森先生，简历参见本招股说明书之“第五节 发行人基本情况”之“七、（一）董事会成员”。

任殿胜先生，1966年出生，中国国籍，无境外永久居留权，博士研究生学历，高级工程师。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，历任通美有限研发部高级工程师、研发部高级经理、晶片技术部高级经理，现任公司技术总监。

王元立先生，1976年出生，中国国籍，无境外永久居留权，博士研究生学历，高级工程师；2003年7月至2005年7月，在中国科学院半导体材料科学重点实验室从事博士后研究；2005年7月以来历任通美有限研发部高级工程师、研发部经理、技术副总监。2021年4月至今，任公司技术副总监。

（五）公司董事、监事、高级管理人员及核心技术人员对外兼职情况

截至本招股说明书签署日，公司董事、监事、高级管理人员及核心技术人员的对外兼职情况如下：

序号	姓名	在发行人所任职务	主要兼职单位	兼任职务	兼职单位与发行人关系
1	MORRIS SHEN-SHIH YOUNG	董事长	AXT	董事长、首席执行官	控股股东
			东方高纯	董事	控股股东参股公司
			兴安镓业	董事	参股公司
			凯美石英	董事	参股公司
			朝阳利美	经理、执行董事	控股股东控股子公司
			Tandie Technologies, LLC	首席执行官	控股股东控股子公司
			北京吉亚	董事	控股股东参股公司
			通力锆业	董事	控股股东参股公司
			陕西华电树脂股份有限公司	董事	-
2	郝泽	董事、副总经理、财务负责人	北京吉亚	董事	控股股东参股公司
3	王育新	董事、副总经理	北京辽燕	执行事务合伙人	发行人股东
4	郭涛	董事、副总经理	兴安镓业	监事	参股公司
			广西田东锦鑫稀有金属材料有限公司	监事	兴安镓业持股30%公司
			嘉美高纯	监事	控股股东参股公司
			南京今朝企业管理有限	总经理、执行	-

			责任公司	董事	
5	王欢	董事	山东天岳先进科技股份有限公司	董事	-
			海通新能源私募股权投资管理有限公司	董事、副总经理	-
			灿芯半导体（上海）股份有限公司	董事	-
			辽宁中蓝电子科技有限公司	董事	-
			深圳市速腾聚创科技有限公司	董事	-
6	赵纶	独立董事	北京创安微芯科技有限责任公司	经理、执行董事	-
			合肥集鑫企业管理合伙企业（有限合伙）	执行事务合伙人	-
			长鑫存储技术有限公司	董事、总经理	-
			北京久芯科技有限公司	经理、执行董事	-
			长鑫芯聚股权投资（安徽）有限公司	执行董事、总经理	-
			长鑫芯元股权投资（安徽）有限公司	执行董事、总经理	-
			长鑫集电（北京）存储技术有限公司	董事长	-
			长鑫新桥存储技术有限公司	执行董事、总经理	-
			合肥集鑫硕驰企业管理有限责任公司	监事	-
			睿力集成电路有限公司	总经理	-
			长鑫存储技术（西安）有限公司	执行董事、总经理	-
			长鑫存储技术（上海）有限公司	执行董事、总经理	-
7	庞风征	独立董事	北京诚得信会计师事务所（普通合伙）	执行事务合伙人	-
			北京信达佳源税务师事务所有限责任公司	经理、执行董事	-
8	刘岩锋	独立董事	中植资本管理有限公司	财务管理中心总经理	-

（六）公司董事、监事、高级管理人员与核心技术人員相互之间存在的亲属关系

截至本招股说明书签署日，公司董事、监事、高级管理人员和核心技术人員相互之间不存在亲属关系。

八、公司与董事、监事、高级管理人员与核心技术人员的协议及其履行情况

截至本招股说明书签署日，公司与在公司工作并领取薪酬的董事、监事、高级管理人员与核心技术人员签署了《劳动合同》《竞业限制协议》和《保密及知识产权保护协议》，就同业竞争和保密事项进行约定，受有关劳动合同条款的保护和约束。

截至本招股说明书签署日，上述合同或协议履行正常，不存在违约情形。

九、公司董事、监事、高级管理人员及核心技术人员最近两年内的变动情况

（一）公司董事变动情况

报告期期初，通美有限的董事会成员为 MORRIS SHEN-SHIH YOUNG、刘文森、WEI GUO LIU、DAVIS SHANXIANG ZHANG 和 Gary L. Fischer。

2020 年 11 月 26 日，由于董事 DAVIS SHANXIANG ZHANG 因个人原因辞去董事职务，发行人股东作出股东决定，选举郝泽为发行人董事。

2021 年 1 月 21 日，通美有限召开股东会，选举王欢为董事。

2021 年 4 月 16 日，因通美有限整体变更为股份有限公司，发行人召开创立大会暨第一次股东大会，选举 MORRIS SHEN-SHIH YOUNG、刘文森、郝泽、王育新、郭涛、王欢、赵纶、庞风征、刘岩锋为发行人第一届董事会成员，其中赵纶、庞风征、刘岩锋为独立董事。

（二）公司监事变动情况

报告期期初，通美有限不设置监事。

2020 年 12 月 25 日，通美有限召开股东会，选举何建武为监事。

2021 年 4 月 16 日，因通美有限整体变更为股份有限公司，发行人召开创立大会暨第一次股东大会，选举刘志阳、常秀霞为非职工代表监事，与职工代表大会选举的职工代表监事何建武共同组成发行人第一届监事会。同日，发行人召开第一届监事会第一次会议，选举何建武为第一届监事会主席。

2021年6月15日，监事会主席、职工代表监事何建武因个人原因从发行人离职并辞去监事会主席、职工代表监事职务。2021年7月26日，发行人召开职工代表大会，选举田桂春为第一届监事会职工代表监事，2021年7月29日，发行人召开第一届监事会第三次会议，选举田桂春为第一届监事会主席。

(三) 高级管理人员变动情况

报告期期初，通美有限的总经理为刘文森，未任命其他高级管理人员。

2021年4月16日，因通美有限整体变更为股份有限公司，发行人召开第一届董事会第一次会议，聘任刘文森担任总经理，王育新、郭涛担任副总经理，郝泽担任财务负责人，宋晶担任董事会秘书。

2021年12月3日，发行人召开第一届董事会第八次会议，聘任郝泽、宋晶担任副总经理。

(四) 核心技术人员变动情况

最近两年，公司核心技术人员未发生变动。

(五) 董事、高级管理人员变动原因及对公司的影响

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；公司高级管理人员的变动系根据《公司法》《公司章程》的要求、完成公司治理结构及经营发展的实际需要而进行的适当调整，新增副总经理四名，财务负责人、董事会秘书各一名（上述人员都是发行人内部成员，该等人员变动不属于重大变化），未发生重大不利变化。

十、公司董事、监事、高级管理人员与核心技术人员的对外投资情况

发行人董事、监事、高级管理人员与核心技术人员直接或间接持有 AXT 股权情况参见本招股说明书之“第五节 发行人基本情况”之“五、（一）、1、控股股东”。

截至本招股说明书签署日，公司董事、监事、高级管理人员与核心技术人员的其他对外投资情况如下：

姓名	在公司担任职务	被投资企业名称	股权比例	与发行人关系
郝泽	董事、副总经理、 财务负责人	北京辽燕	18.4783%	发行人股东
王育新	董事、副总经理	北京辽燕	18.4783%	发行人股东
郭涛	董事、副总经理	南京今朝企业管理有限责任公司	50%	金朝企管普通 合伙人
		金朝企管	15.0183%	发行人股东
赵纶	独立董事	北京创安微芯科技有限责任公司	100%	无关联关系
		合肥集鑫企业管理合伙企业（有限 合伙）	50%	无关联关系
		合肥集鑫壹号企业管理合伙企业 （有限合伙）等（注）	50%	无关联关系
庞风征	独立董事	北京诚得信会计师事务所（普通合 伙）	65%	无关联关系
		北京信达佳源税务师事务所有限责 任公司	93%	无关联关系
任殿胜	核心技术人员	北京辽燕	11.9565%	发行人股东
王元立	核心技术人员	北京辽燕	11.9565%	发行人股东

注：截至本招股说明书签署日，独立董事赵纶为合肥集鑫壹号至贰拾玖号企业管理合伙企业（有限合伙）共 29 家合伙企业的有限合伙人，分别持有上述合伙企业 50% 份额。

十一、公司董事、监事、高级管理人员、核心技术人员及其近亲属持有股份情况

截至本招股说明书签署日，发行人股东均为法人股东，不存在公司董事、监事、高级管理人员、核心技术人员及其近亲属直接持有公司股份的情况。

截至 2022 年 6 月 30 日，公司董事、监事、高级管理人员、核心技术人员及其近亲属间接持有本公司股份的情况如下：

序号	姓名	职务/亲属关系	控股股东/ 间接持股平台	在持股平台 持股比例	间接持有发行人 股权比例
1	MORRIS SHEN-SHIH YOUNG	董事长、核心技 术人员	AXT	3.8783%	3.3163%
2	刘文森	董事、总经理 核心技术人员	AXT	0.1077%	0.0921%
3	王育新	董事、副总经理	AXT	0.0255%	0.0218%

			北京辽燕	18.4783%	0.0146%
4	郭涛	董事、副总经理	金朝企管	15.0183%	0.0529%
			南京今朝企业管理有限责任公司	50.00%	0.0052%
5	郝泽	董事、副总经理、财务负责人	AXT	0.0103%	0.0088%
			北京辽燕	18.4783%	0.0146%
6	任殿胜	核心技术人员	AXT	0.0055%	0.0047%
			北京辽燕	11.9565%	0.0094%
7	王元立	核心技术人员	AXT	0.0095%	0.0081%
			北京辽燕	11.9565%	0.0094%
8	郑里美	MORRIS SHEN-SHIH YOUNG 之亲属	杭州京粤	36.00%	0.0404%

注：1、MORRIS SHEN-SHIH YOUNG 对 AXT 的持股数为其直接持股+间接持股比例；
2、根据 MORRIS SHEN-SHIH YOUNG 填写的调查表，其子女及兄弟姐妹合计持有 AXT 46.34 万股普通股股票。

十二、公司董事、监事和高级管理人员及核心技术人员收入情况

（一）薪酬的组成、确定依据、所履行的程序及其比重

在公司担任具体经营职务的董事、监事、高级管理人员及核心技术人员的薪酬由基本工资及年终奖励等组成。公司根据岗位需要、职责和工作表现按照薪酬制度、支付公平、适当的工资，保证员工的全部薪酬福利在同行业和市场中的竞争性。公司薪酬与考核委员会制定董事、高级管理人员的薪酬政策与方案，对董事和高级管理人员的履职进行考核，提交董事会或股东大会审议；公司独立董事领取固定津贴。

2019 年、2020 年和 2021 年度，公司董事、监事、高级管理人员及核心技术人员的薪酬总额分别为 602.27 万元、735.23 万元和 763.72 万元，占公司各期利润总额的比重分别为-23.98%、14.24%和 8.04%。

（二）董事、监事、高级管理人员及核心技术人员最近一年从发行人领取薪酬情况

公司董事、监事、高级管理人员及核心技术人员 2021 年在公司领取的薪酬情况如下：

单位：万元

序号	姓名	任职情况	2021 年度
1	MORRIS SHEN-SHIH YOUNG	董事长、核心技术人员	-
2	刘文森	董事、总经理 核心技术人员	337.65
3	王育新	董事、副总经理	74.55
4	郭涛	董事、副总经理	62.74
5	郝泽	董事、副总经理、财务负责人	91.61
6	王欢	董事	-
7	赵纶	独立董事	7.08
8	庞风征	独立董事	7.08
9	刘岩锋	独立董事	7.08
10	刘志阳	监事	7.90
11	常秀霞	监事	5.07
12	田桂春	监事	8.35
13	宋晶	副总经理、董事会秘书	43.63
14	任殿胜	核心技术人员	63.08
15	王元立	核心技术人员	47.91

注：1、公司董事 MORRIS SHEN-SHIH YOUNG、王欢未从公司领取薪酬；2、公司独立董事为 2021 年 4 月起聘任。

（三）公司对上述人员其他待遇和退休金计划

截至本招股说明书签署日，公司未制定董事、监事、高级管理人员及核心技术人员享受的其他待遇和退休金计划等。

十三、本次发行前发行人的股权激励及相关安排

（一）员工持股平台

发行人在本次发行申报前共设立了四个员工持股平台：北京定美、北京辽燕、博宇英创和博宇恒业，分别持有公司 0.1953%、0.0788%、0.0248%和 0.0719%的股份。

1、员工持股平台基本情况

（1）北京定美基本情况参见本招股说明书之“第五节 发行人基本情况”之“六、（五）、1、（4）北京定美”。

（2）北京辽燕基本情况参见本招股说明书之“第五节 发行人基本情况”之“六、（五）、1、（5）北京辽燕”。

（3）博宇英创基本情况参见本招股说明书之“第五节 发行人基本情况”之“六、（五）、1、（6）、博宇英创”。

（4）博宇恒业基本情况参见本招股说明书之“第五节 发行人基本情况”之“六、（五）、1、（7）、博宇恒业”。

2022 年 1 月，博宇英创中激励对象孟凡伟和博宇恒业中激励对象席建辉离职，其持股份额（孟凡伟对博宇英创的出资额为 9 万元，出资比例为 31.0345%；席建辉对博宇恒业的出资额为 9 万元，出资比例为 10.7143%）分别由员工王鑫和王军勇受让。2022 年 4 月王军勇将上述财产份额转让给崔冠华。

2、员工持股平台确认股份支付

员工持股平台北京定美、北京辽燕、博宇英创和博宇恒业系通过增资方式成为公司股东，公司 2020 年度及 2021 年度分别确认股份支付费用 0 和 265.76 万元，相关会计处理符合《企业会计准则》的规定，股份支付详细情况参见本招股说明书之“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“十一、（四）、2、管理费用”。

3、员工持股平台不属于私募投资基金

上述员工持股平台不存在以非公开方式向投资者募集资金设立的情形，不属于《私募投资基金监督管理暂行办法》规定的私募投资基金，无需按照《私募投资基金管理人登记和基金备案办法（试行）》等规定办理私募投资基金备案。

4、员工持股平台的股份锁定承诺

上述员工持股平台的股份锁定承诺详见本招股说明书之“第十节 投资者保护”之“五、（一）、2、公司股东金朝企管、北京博美联、中科恒业、北京定美、北京辽燕、博宇英创、博宇恒业承诺”。

（二）发行人取得发行人控股股东股票期权及限制性股票的情况

公司控股股东 AXT 自成立以来，为了建立、健全长效激励机制，保持核心团队的稳定性，充分调动公司核心骨干员工的积极性，向公司部分员工授予了 AXT 的股票期权及限制性股票。报告期内，公司对上述人员获得的 AXT 的股票期权及限制性股票确认了股份支付费用，金额分别为 230.41 万元、278.37 万元和 691.09 万元。

（三）发行人对员工的期权激励计划

发行人存在首发申报前制定、上市后实施的期权激励计划（以下简称“本激励计划”），具体情况如下：

1、制定本激励计划的程序

2021 年 10 月 15 日，发行人召开第一届董事会第四次会议，审议通过了《关于公司 2021 年股票期权激励计划（草案）的议案》《关于公司 2021 年股票期权激励计划实施考核管理办法的议案》《关于提请股东大会授权董事会办理 2021 年股票期权激励相关事宜的议案》等议案。独立董事发表了同意的独立意见。

2021 年 10 月 15 日，发行人召开第一届监事会第四次会议，审议通过了《关于公司 2021 年股票期权激励计划（草案）的议案》《关于公司 2021 年股票期权激励计划实施考核管理办法的议案》等议案。

2021 年 10 月 15 日，发行人通过公司内部张贴等手段，在公司内部公示了激励对象的姓名和职务，公示期不少于 10 天。

2021 年 10 月 27 日，发行人召开第一届监事会第五次会议，审议通过了《关于监事会对 2021 年股票期权激励对象名单的审核意见及公示情况说明的议案》。

2021 年 11 月 1 日，发行人召开 2021 年第一次临时股东大会，审议通过了《关于公司 2021 年股票期权激励计划（草案）的议案》《关于公司 2021 年股票期权激励计划实施考核管理办法的议案》《关于授权董事会办理 2021 年股票期权激励相关事宜的议案》等议案。

2021年11月4日，发行人分别召开第一届董事会第五次会议和第一届监事会第六次会议，审议通过了《关于向激励对象授予股票期权的议案》等议案。独立董事发表了同意的独立意见。

综上所述，发行人制定本激励计划已履行了必要的程序。

2、本激励计划的基本内容

本激励计划的基本内容如下：

（1）本激励计划的激励对象

本激励计划的激励对象共计171人，为发行人董事、高级管理人员，以及发行人及其下属控股子公司的核心管理人员、核心技术人员、核心业务人员，不包括独立董事、监事。

截止目前，激励对象中孟凡伟（被授予期权数量为56,360股）、刘琳（被授予期权数量为14,844股）已离职；林彬（被授予期权数量为21,560股）、Dianna Huang（被授予期权数量为16,842股）自愿放弃期权。

（2）本激励计划的相关条款

《2021年期权激励计划》第三章第一条规定：“本计划采用股票期权作为股权激励的工具。本计划的股票来源为公司向激励对象定向发行的股票。在满足本计划规定的条件下，激励对象获授的每一份股票期权拥有在可行权期内以行权价格购买北京通美一股普通股股票的权利。激励对象获授的股票期权不得转让、用于担保或偿还债务”。

《2021年期权激励计划》第四章规定了股票期权的有效期、等待期与行权安排，其中，第四章第四条规定：“股票期权授予满36个月后分两批行权，每批可行权比例分别为授予股票期权总量的1/2、1/2。在可行权日内，若达到本计划规定的行权条件，激励对象可就被授予的股票期权根据下表的安排分两批行权，可行权期权行权的期限为12个月，后一行权期的起算日不得早于前一行权期的届满日，且每批次股票期权行权条件未成就时，相关权益不得递延至下期。在公司成功发行上市之日前，激励对象获授的股票期权不得行权”。

《2021年期权激励计划》第九章规定了激励对象在发生特殊情况时的处理方式，对公司回购或激励对象终止行权的情形予以了明确。

《2021 年期权激励计划》第十二章对本激励计划的制定和审批程序、股票期权的授予程序、股票期权的行权程序等方面进行了规定。

（3）行权价格

根据《2021 年期权激励计划》，本激励计划的行权价格依据最近一次投资者增资北京通美的交易价格确定，行权价格为每股 5.03 元。

（4）授予股票期权总量

根据发行人 2021 年第一次临时股东大会审议通过并生效实施的《2021 年期权激励计划》《2021 年考核管理办法》等规定以及发行人 2021 年第一次临时股东大会的授权，发行人召开第一届董事会第五次会议，审议通过了《北京通美晶体技术股份有限公司 2021 年股票期权激励计划授予方案》，同意向符合条件的 171 名激励对象授予 7,302,036 份股票期权，占授予时公司股本总额的 0.8247%。截至本招股说明书签署日，该等 7,302,036 份股票期权均已全部授予激励对象。

发行人全部在有效期内的期权激励计划所对应股票数量占发行人上市前总股本的比例未超过 15%，且未设置预留权益。

（5）等待期

《2021 年期权激励计划》第四章第三条规定：“自股票期权授予日起的 36 个月为等待期，在等待期内，激励对象根据本计划获授的股票期权不得行权”。

（6）不会导致实际控制人发生变化

根据本激励计划的授予股票期权总量，发行人不会因上市后期权行权而导致公司实际控制人的情况发生变化。

（7）锁定承诺

《2021 年期权激励计划》第四章第四条规定：“（1）激励对象在公司上市后因行权所获股票自行权日起 3 年内不得减持；（2）上述禁售期限届满后，激励对象应比照公司董事、监事及高级管理人员的相关减持规定执行，并应遵守届时相关法律、法规、规范性文件和发行人上市地证券交易所的规则”。

3、期权激励对公司的影响

公司通过本激励计划的制定，激发了公司管理人员、核心技术人员、骨干成员的工作积极性，实现了股东目标、公司目标及员工目标的统一，提升了公司经营效率。

本激励计划授予后，将增加因分摊股票期权成本确认的股份支付费用，会对公司 2021 年度及未来的经营业绩有一定程度影响。

公司本次股权激励计划，单个激励对象获得的股票期权，在行权后持有公司股票的比例不超过 1%，对公司的股权结构不存在重大影响，股权激励不影响公司控制权。

4、期权激励的会计处理

针对期权激励计划的股权公允价值，公司采用二叉树模型，结合授予股份期权的条款和条件，对授予的股票期权于授予日的公允价值进行评估。

2021 年度，公司因本激励计划确认股份支付金额为 46.13 万元，相关会计处理符合《企业会计准则》的规定，股份支付详细情况参见本招股说明书之“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“十一、（四）、2、管理费用”。

十四、发行人的员工及其社会保障情况

（一）员工情况

报告期各期末，公司员工人数分别为 961 人、1,055 人和 1,396 人。2021 年 12 月 31 日，公司员工的专业结构、受教育程度及年龄分布如下：

员工专业结构	人数（名）	占员工总数比例
管理人员	165	11.82%
销售人员	21	1.50%
生产人员	1,023	73.28%
研发人员	187	13.40%
合计	1,396	100.00%
员工受教育程度	人数（名）	占员工总数比例
硕士及硕士以上学历	40	2.87%
本科学历	192	13.75%
大专及大专以下学历	1,164	83.38%
合计	1,396	100.00%
员工年龄分布	人数（名）	占员工总数比例
50 岁以上	147	10.53%
40—49 岁	443	31.73%
30—39 岁	584	41.83%

30 岁以下	222	15.90%
合计	1,396	100.00%

（二）发行人执行社会保障制度情况

公司及境内子公司实行劳动合同制，按照《劳动法》规定与员工签订劳动合同。公司及下属境内子公司按照国家和地方有关社会保障的法律法规规定，为员工办理了养老、医疗、失业、工伤、生育等社会保险，缴存了住房公积金。

公司境外子公司按照所在地的法律法规的规定，与境外员工签署劳动合同并执行社会保障制度。

报告期内，发行人及其子公司不存在因社会保险的缴纳问题而引发的纠纷或诉讼，也不存在因社会保险费用的缴纳问题而产生的行政处罚。截至本招股说明书签署日，发行人为员工缴纳各项社会保险费用的人数、基数、比例等符合法律、法规及规范性文件的规定。发行人根据国家和地方政府的规定，为公司的中国籍员工缴纳住房公积金。

1、发行人报告期内社会保险和住房公积金的缴纳情况

报告期各期末，发行人及其境内控股子公司为其员工缴纳社会保险和住房公积金的情况如下：

时间	员工人数 (名)	实缴人数(名)					
		养老保险	医疗保险	失业保险	生育保险	工伤保险	住房公积金
2021 年末	1,371	1,333	1,333	1,333	1,333	1,333	1,312
2020 年末	1,055	1,018	1,018	1,018	1,018	1,018	526
2019 年末	961	924	924	924	924	924	432

报告期各期末，社会保险和住房公积金实缴人数与员工人数存在差异的具体原因如下：

时间	类别	差异人数(名)	实缴人数与员工人数存在差异的原因		
			退休返聘	入职当月/实习	应交未缴
2021 年末	社会保险	38	23	11	4
	住房公积金	59	24	24	11
2020 年末	社会保险	37	18	13	6
	住房公积金	529	19	1	509
2019 年末	社会保险	37	22	8	7

	住房公积金	529	17	6	506
--	-------	-----	----	---	-----

2、关于缴纳社会保险和住房公积金情况合法合规的证明

公司及境内子公司所在地社会保障及住房公积金主管部门已出具合规证明，确认报告期内公司及境内子公司未因违反劳动、社会保障及公积金法律法规而受到处罚。

控股股东 AXT 出具承诺如下：（1）如果发生发行人职工追索社会保险、住房公积金及因此引起的诉讼、仲裁，或者因此受到有关主管部门的行政处罚，本企业将对发行人进行足额补偿，并承担因该等事项而产生的应由发行人支付的所有费用；（2）如果劳动社会保障和住房公积金主管部门要求发行人对以前年度的员工社会保险、住房公积金进行补缴，本企业将按主管部门核定的金额无偿代发行人补缴；（3）如果发行人因未按规定缴纳社会保险、住房公积金而产生任何其他费用支出和经济损失，本企业将全部无偿代发行人承担。

3、劳务派遣用工情况

公司存在劳务派遣用工，各报告期期末，劳务派遣员工人数分别为 202 人、208 人和 81 人，占发行人各期末用工总量的比例分别为 17.38%、16.51% 和 5.48%。

公司报告期内存在通过劳务派遣公司进行劳务派遣用工，且占公司用工总量的比例超过 10% 的情形，不符合《劳务派遣暂行规定》第四条的相关规定。2021 年以来公司主要通过动员劳务派遣员工直接与公司签署劳动合同、减少通过劳务派遣公司招聘员工等措施降低劳务派遣比例，采用更多聘用正式员工的方式替代劳务派遣员工。

截至 2021 年 12 月 31 日，发行人劳务派遣用工人数为 81 人，占公司用工总数（含劳务派遣用工）比例为 5.48%，符合《劳务派遣暂行规定》关于“使用的被劳务派遣数量不得超过其用工总量的 10%”的相关规定。

根据北京市通州区人力资源和社会保障局、喀左县人力资源和社会保障局和喀喇沁左翼蒙古族自治县人力资源和社会保障局出具的证明，并经登录中华人民共和国人力资源和社会保障部、北京市人力资源和社会保障厅、河北省人力资源和社会保障厅、辽宁省人力资源和社会保障厅、国家企业信用信息公示系统、信用中国、企查查等公开网站查询，自 2018 年 1 月 1 日至本招股说明书签署日，公司不存在因劳务派遣而被相关监管部门行政处罚的情形。

综上，截至本招股说明书签署日，公司劳务派遣用工比例已符合相关法规规定，不存在因劳务派遣而被相关监管部门行政处罚的情形。

第六节 业务与技术

一、发行人主营业务及主要产品和服务情况

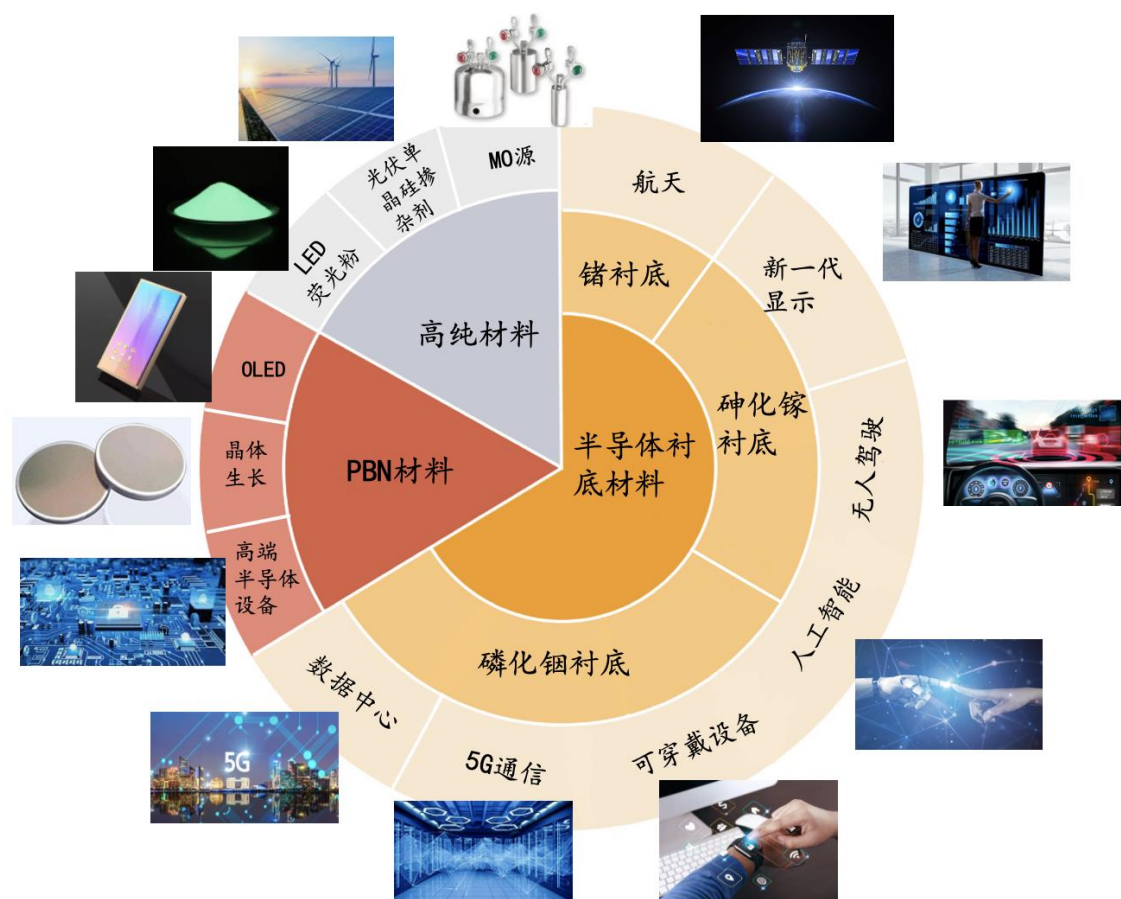
（一）主营业务情况

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。公司的磷化铟衬底、砷化镓衬底、锗衬底产品可用于生产射频器件、光模块、LED（Mini LED 及 Micro LED）、激光器、探测器、传感器、太空太阳能电池等器件，在 5G 通信、数据中心、新一代显示、人工智能、无人驾驶、可穿戴设备、航天等领域具有广阔的应用空间。公司的 PBN 材料及其他高纯材料产品从源头上保障了公司半导体衬底上游材料的高品质供应，同时在化合物半导体、半导体设备、OLED、LED 等产业有广泛的应用。

公司核心团队从事 III-V 族化合物半导体材料业务已逾 35 年，拥有深厚的技术积累和工艺积淀，截至 2022 年 6 月 30 日，公司拥有发明专利共计 61 项，其中境内发明专利 52 项，境外发明专利 9 项，此外公司以技术诀窍（Know-How）方式保有众多工艺及配方类专有技术。凭借可靠的产品品质和良好的市场声誉，公司已成为全球 III-V 族化合物半导体材料行业最具竞争力的企业之一。根据 Yole 统计，2020 年公司磷化铟衬底产品市场占有率位居全球第二，2019 年公司砷化镓衬底产品市场占有率位居全球第四。

公司与主要竞争对手 Sumitomo、日本 JX、Freiberger 同处于全球 III-V 族化合物半导体材料行业第一梯队。随着半导体产业链逐步向境内转移，以及 5G 通信、数据中心、新一代显示等下游产业的不断成熟，公司有望在新一轮产业周期中把握新兴市场发展机遇，成为全球 III-V 族化合物半导体衬底材料的龙头企业。

公司的主营业务产品应用图如下：



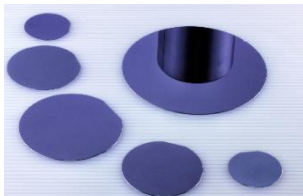

（二）主要产品情况






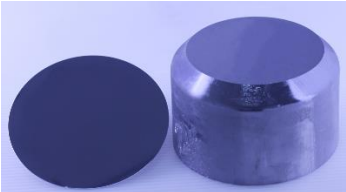

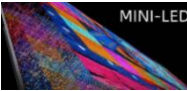



1、主要产品



目前公司形成了“以半导体衬底为中心，PBN材料及高纯材料为两翼”的产品矩阵，满足半导体领域客户的不同需求。公司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。


公司以 III-V 族化合物半导体衬底为核心，业务向上游 PBN 材料及高纯材料延伸。PBN 材料包括 PBN 坩埚、PBN 板材、PBN 涂层等产品，高纯材料包括高纯镓（6N、7N、8N 纯度）、镓镁合金、铟镁合金等产品。

公司产品具体情况如下：

主要产品	图示	应用器件/产品用途	下游应用领域
半导体衬底材料			
磷化铟衬底（2英寸、3英寸、4英寸、6英寸）		主要用于生产光模块中的激光器、探测器芯片，也用于生产激光器件、可穿戴设备和其他健康监测	5G 通信/数据中心 
			可穿戴设备

		的器件产品	
<p>砷化镓衬底 (1 英寸、2 英寸、3 英寸、4 英寸、5 英寸、6 英寸、8 英寸)</p>		<p>主要用于射频器件产品、激光器件、传感器，常用于手机和液晶显示器（LCD）电视背光源的高亮度发光二极管（HBLED）器件产品，以及汽车面板、标牌、显示器和照明应用场合的发光二极管器件产品</p>	<p>手机、电脑</p> 
			<p>通信基站</p> 
			<p>无人驾驶</p> 
			<p>新一代显示（Mini LED、Micro LED）</p> 
			<p>工业激光</p> 
<p>锗衬底（2 英寸、3 英寸、4 英寸、6 英寸）</p>		<p>主要用于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</p>	<p>空间卫星太阳能电池</p> 
<p>PBN 材料</p>			

<p>热解氮化硼 (PBN) 坩埚</p>	  	<p>主要用于生产化合物半导体单晶生长、分子束外延生长、OLED 蒸发源</p>	<p>化合物半导体晶体生长</p>  <p>分子束外延 (MBE) 设备</p>  <p>OLED 蒸发源</p> 
<p>其他 PBN 材料 (板材、涂层、导流环、方舟、绝缘板等)</p>	 	<p>是各种高端半导体设备的零部件之一</p>	<p>高端半导体设备零部件</p> 
<p>高纯材料</p>			
<p>高纯镓 (6N、7N、8N)</p>		<p>主要用于生产化合物半导体衬底、磁性材料、高温温度计、单晶锭，包括砷化镓、氧化镓、氮化镓、铟化镓和磷化镓锭，以及其他材料和合金</p>	<p>晶体生长</p> 

镓镁合金、铟镁合金		是 MO 源的原材料，主要用于生产 MO 源。MO 源是生产制备砷化镓、氮化镓等化合物半导体器件、微波器件、光器件和光电器件的重要材料	
-----------	---	---	---

2、主营业务收入的主要构成

报告期内，公司主营业务收入的构成情况如下：

单位：万元

类别	2021 年度		2020 年度		2019 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
磷化铟衬底	28,179.15	32.99%	12,753.63	21.87%	10,971.16	23.74%
砷化镓衬底	25,547.46	29.91%	23,536.79	40.37%	17,987.74	38.92%
锗衬底	8,948.57	10.48%	8,055.63	13.82%	6,812.40	14.74%
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%
主营业务收入	85,404.44	100.00%	58,308.72	100.00%	46,220.79	100.00%

注：其他主要包括坩埚精密再生服务及其他 PBN 材料销售等。

公司立足中国，服务全球，产品得到了众多境内外客户的认可，与多家知名企业有着多年密切的合作。公司主要客户为美国、欧洲、中国大陆及中国台湾地区上市公司，包括 Osram、客户 C、IQE、II-VI、Meta、Qorvo、IPG、Skyworks、Broadcom、客户 A、客户 B、台湾稳懋半导体、台湾联亚光电、台湾全新光电、三安光电、长光华芯等专业的外延厂商、代工厂商、芯片及器件厂商。此外，中国科学院、美国麻省理工学院、美国加州理工学院、北京大学、中国科学技术大学、上海交通大学、厦门大学等境内外知名研究所及高校向公司采购半导体材料产品用于教学及学术研究。

公司下游各领域主要客户情况如下：

下游主要应用领域	客户名称
半导体衬底材料	
5G、数据中心、光纤通信	客户 A、台湾联亚光电、台湾稳懋半导体、客户 C、IQE、Broadcom、Qorvo、Skyworks
新一代显示（包括 Mini LED 及 Micro LED）	Osram、Broadcom、台湾晶元光电、三安光电

人工智能、无人驾驶	客户 A、台湾联亚光电、台湾稳懋半导体、台湾全新光电、客户 C、Meta
可穿戴设备	Masimo、Alta Devices
航天	客户 B、SolAero、Azur Space、南昌凯迅
工业激光	IPG、Trumpf、nLight Photonics、Excelitas、长光华芯
PBN 坩埚	
晶体生长坩埚	Sumitomo、Freiburger、广东先导先进材料股份有限公司、云南临沧鑫圆锆业股份有限公司
OLED 坩埚	京东方、天马微电子、华星光电、维信诺
高纯材料	
MO 源	亚格盛、江西佳因

3、半导体材料介绍

(1) 半导体材料的分类

常见的半导体材料包括三大类：

1) 单元素半导体材料，即以单一元素构成的半导体材料，主要包括硅（Si）、锗（Ge），其中硅基半导体材料是目前产量最大、成本最低、应用最广的半导体材料；

2) III-V 族化合物半导体材料，即以 III-V 族元素的化合物构成的半导体材料，主要包括砷化镓（GaAs）、磷化铟（InP），具有电子迁移率高、光电性能好等特点，是当前仅次于硅之外最成熟的半导体材料，在 5G 通信、数据中心、光纤通信、新一代显示、人工智能、无人驾驶、可穿戴设备、航天方面有广阔的应用前景；

3) 宽禁带半导体，以氮化镓（GaN）和碳化硅（SiC）等为代表，具有高禁带宽度、耐高压和大功率等特点，在通信、新能源汽车等领域前景广阔，但目前成本较高。

为方便区分，产业界根据材料出现的时间先后，分别将单元素半导体材料、III-V 族化合物半导体材料、宽禁带半导体材料称为一、二、三代半导体材料。

半导体材料无绝对的替代关系，而是在特定的应用场景中存在各自的优势。半导体材料的物理性质对比情况如下：

项目	单元素半导体		III-V 族化合物半导体		宽禁带半导体	
	硅	锗	砷化镓	磷化铟	氮化镓	碳化硅
分子式	Si	Ge	GaAs	InP	GaN	SiC
禁带宽度（eV）	1.12	0.7	1.4	1.3	3.39	3.26
能带跃迁类型	间接	间接	直接	直接	直接	直接
击穿电场（MV/cm）	0.3	-	0.4	0.5	3.3	3

饱和电子速度 (10 ⁶) cm/s)	10	6	20	22	22	20
电子迁移率 (cm ²) /V·s)	1,200	3,800	6,500	4,600	1,250	800
空穴迁移率 (cm ²) /V·s)	420	1,400	320	150	250	115
热导率 (W/cm·K)	1.5	0.6	0.5	0.7	1.3	4.9
优点	储量 大、 价格 便宜	电子迁 移率、 空穴 迁移 率高	光电性 能好、 耐热、 抗辐 射	导热性 好、光 电转换 效率高、 光纤传 输效率 高	高频、耐 高温、 大功率	
制造成本	低	较低	高	较高	非常高	

资料来源：第三代半导体联合创新孵化中心

由上表可知，在高频、高功耗、高压、高温等特殊应用领域，III-V 族化合物半导体材料以及宽禁带化合物半导体材料作为衬底有独特的优势，而硅、锗材料主要用于低功耗环境，发展主要依靠制程节点技术的提升，在光电子、射频、电力电子等领域，以硅基衬底材料为基础的先进制程难以保障集成电路的线性度及稳定性。

(2) 不同类型半导体材料的应用领域和应用场景进一步介绍

不同半导体材料的主要特点、应用领域及应用场景情况如下：

项目	单元素半导体材料		III-V族化合物半导体材料		宽禁带半导体材料	
	硅	锗	砷化镓	磷化铟	氮化镓	碳化硅
分子式	Si	Ge	GaAs	InP	GaN	SiC
特点	储量 大、 价格 便宜	电子迁 移率、 空穴 迁移 率高	光电性 能好、 耐热、 抗辐 射	导热性 好、光 电转换 效率高、 光纤传 输效率 率高	高频、耐 高温、 大功率	
应用领域	先进制程芯片	空间卫星	LED、显示器、射频模组	光通信	充电器、高铁	电动汽车
部分主要应用场景	CPU  A15  内存 	空间卫星  太阳能电池面板 	手机、电脑射频器件  新一代显示  面部识别 	5G基站光模块  数据中心光模块  激光雷达 	快速充电芯片  高铁芯片 	新能源汽车  充电桩 

			 大功率半 导体激 光器 	可穿戴设备 		
--	--	--	---	--	---	--

单元素半导体材料、III-V 族化合物半导体材料、宽禁带半导体材料根据其出现的时间先后，被称为第一代、第二代、第三代半导体材料。不同的半导体材料具有不同的特性和用途，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。

单元素半导体硅是当前应用场景最广的半导体材料，由于硅元素储量丰富、技术和产业配套成熟、成本相对较低，当前超过 90% 的芯片及器件均由硅材料制成，包括最常见的 CPU、GPU、其他逻辑及存储芯片等。硅基芯片受摩尔定律的影响，不断向更加先进的制程发展，表现为更小的工艺节点，如 14nm、7nm、3nm 等，以及更加复杂的结构，如 128 层、192 层 3D NAND 等。在硅基芯片性能可以满足的通用场景中，其他材料一般难以实现对硅材料的替代。

然而，在硅基半导体性能难以满足的特殊场景，如高频、发光、高功率、高电压等应用场景，需要使用 III-V 族化合物半导体材料、宽禁带半导体材料等其他半导体材料，上述半导体材料的市场需求随其现有下游应用市场的增长及新应用场景出现而增长，主要来源于增量市场，而非对硅材料及其他半导体材料的替代市场。

近年来，宽禁带半导体材料的市场热度和投资热度较高，主要原因是随着新能源汽车行业的快速发展，电动车功率器件、充电桩功率器件等增量市场广阔。虽然宽禁带半导体材料较 III-V 族化合物半导体材料出现晚，但该等半导体材料被应用于工业界历史均已超过三十年，并非对 III-V 族化合物半导体材料的升级和迭代。

5G、新一代显示、数据中心、无人驾驶、手机面部识别、可穿戴设备等市场需求的成长为 III-V 族化合物半导体材料带来了广阔的需求空间，III-V 族化合物半导体材料未来也具备确定的市场增长空间。

(3) 不同类型半导体材料的重合领域和场景介绍

由上可见，不同半导体材料主要应用场景较为广泛且区别较大，但在部分领域存在一定的重合，主要为移动通信射频和 LED 领域，具体情况如下：

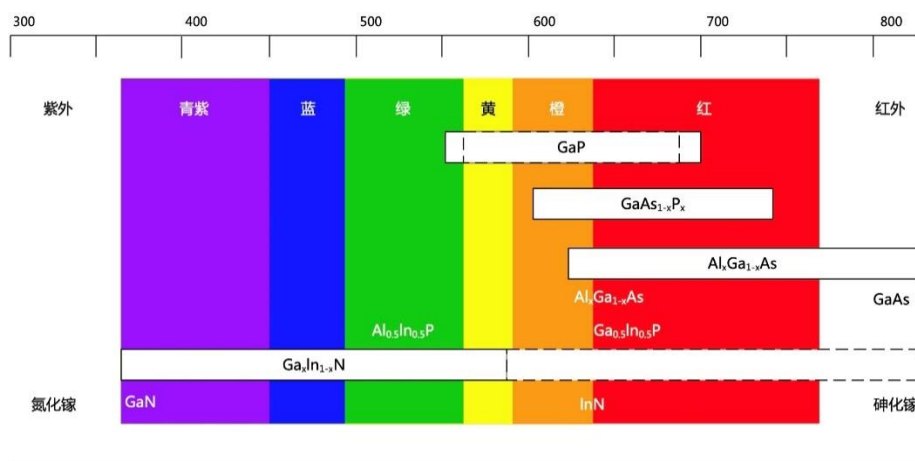
1) 移动通讯射频领域

不同类型半导体材料均能用于移动通信领域的射频器件上，但是对应器件适用的频率频段不同。砷化镓射频器件应用的工作频率可达 8GHz，可适用于 4G、5G 移动通信设备；绝缘体上硅（SOI）射频器件主要应用频率在 3.5GHz 以内，适用于 2G、3G 及 4G 移动通信设备及通信基站中；氮化镓射频器件应用频率在 40GHz 以内，但是氮化镓射频器件功率密度要求较高，因此主要用于通信基站中。

综上，目前不同半导体材料在移动通信领域应用范围不同，砷化镓和绝缘体上硅（SOI）射频器件主要应用于移动设备、氮化镓射频器件主要用于通信基站，砷化镓射频器件与氮化镓射频器件在移动通信领域互补关系大于竞争关系。

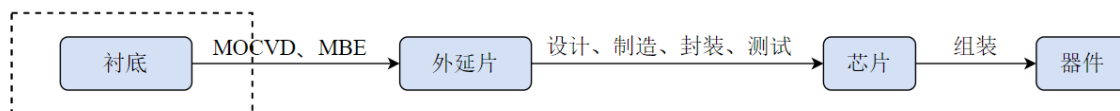
2) LED 领域

III-V 族化合物半导体材料砷化镓和宽禁带半导体材料氮化镓均应用于 LED 领域。其中，砷化镓主要发红、黄光及红外光，氮化镓主要发蓝、绿及紫外光，二者制备的光电器件发光颜色不一样，在 LED 显示场景中可搭配使用，双方存在互补关系，而非竞争替代关系。



(4) 化合物半导体材料产业链介绍

化合物半导体材料产业链环节包括衬底、外延片、芯片和器件环节。其中，衬底是所有半导体芯片的底层材料，起物理支撑、导热、导电等作用。外延是在衬底材料上通过 MOCVD（金属有机化合物化学气相沉淀）、MBE（分子束外延）等方法生长出新的半导体晶层，化合物半导体衬底经过外延工艺加工为外延片后用于生产特殊应用芯片，用于制造各种器件。



（三）主要经营模式

1、盈利模式

公司专注于磷化镧、砷化镓、锗衬底材料、PBN 材料以及高纯材料的研发、生产及销售，主要通过向下游外延厂商、代工厂商、芯片及器件厂商、科研院所等客户销售相关产品实现收入和利润。

为保障衬底生产环节原材料稳定供应，公司积极将业务向上游拓展。对于技术难度高、附加值高、国内难以稳定供应的原材料如 PBN 坩埚，高纯镓等，公司目前已经实现自给自足，剩余产能对外供应销售，为公司带来收入和利润。对于其他国内已经能够稳定供应的重要原材料，公司采取参股等方式加深与供应商的合作关系，保障原材料稳定供应。

2、研发模式

公司采取自主研发的模式。公司研发工作由研发中心主导，研发工作实行项目制运作，研发中心下设半导体衬底研发部、PBN 材料研发部、高纯材料研发部等子部门。公司已形成了完善的研发流程，研发方向以行业技术发展和应用需求为基础，研发内容包括新产品的研发及现有产品的工艺优化。

公司密切关注行业科技前沿及下游客户的研发动态，在全球范围内与研发能力强的客户保持紧密的交流。由于全球范围内能提供 III-V 族化合物半导体衬底的企业并不多，下游客户的新产品研发往往也需要公司在材料端开展相应的研发工作。公司常常需要根据客户未来 2-3 年新器件、新终端产品的研发计划，提前开展研发工作。

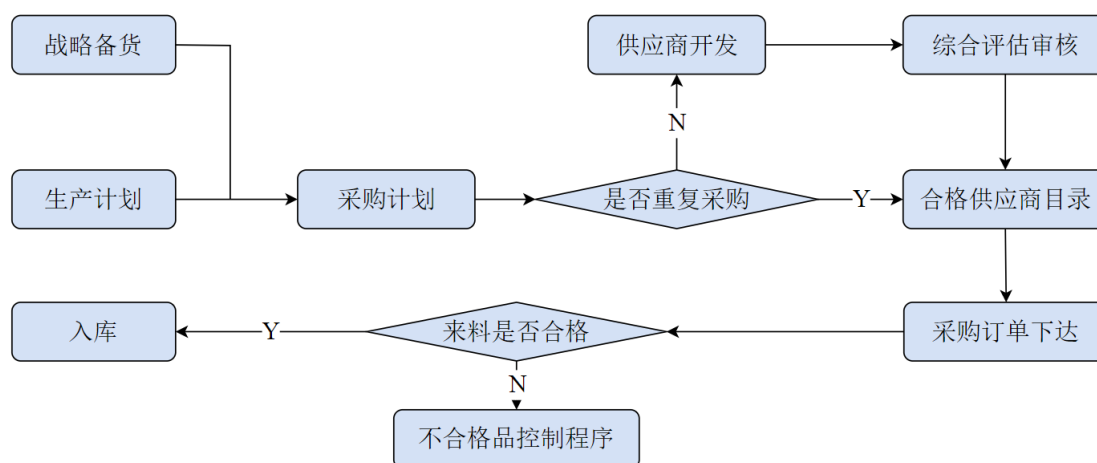
3、采购模式

公司采购的原材料主要分为主料和辅料。主料包括金属镓、锗锭、石英材料、高纯砷、磷化镧多晶、红磷、金属镧、三氯化硼；辅料包括石墨材料、液氮、液氨、抛光液、抛光垫、掺杂剂等辅助性材料等。能源主要是水、电、燃气、蒸汽，主要向工厂所在地能源部门实施采购。

公司具备全球化的采购体系，建立了标准化的采购制度，实行了规范的采购控制程序，与供应商建立长期互惠共赢的合作关系，针对每种原材料均有两家以上合格供应商，保持原材料供应的稳定性。采购中心按规定在合格供应商范围内，进行比质比价采购，并对采购价格进行跟踪监督。对于大宗的、市场价格波动较大的原材料，公司建立安全库存，采用储备定额采购模式控制成本。对于常规性的原材料，公司则根

据生产需求制定采购计划实施采购。

公司采购流程图如下：



另外，公司还将自其他供应商处采购的二氧化锗、生长锗单晶产生的锗废料以及生产中耗损严重的铂铈丝委托给合格第三方进行再加工用以循环利用。

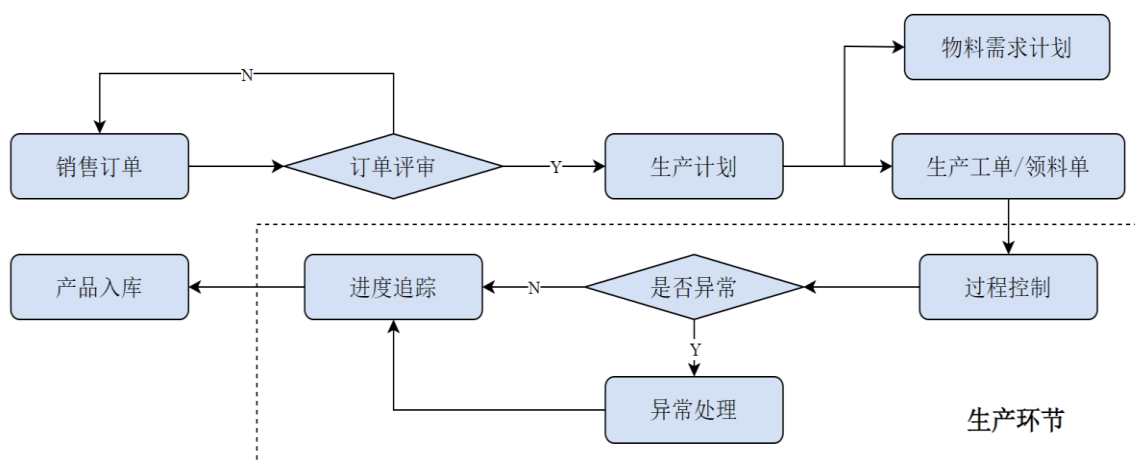
4、生产模式

公司实行以订单生产为主，并适量备货的生产模式。

在生产环节，公司采用信息化系统，制定了完善的生产过程控制程序，建立了一套快速有效处理客户订单的流程，营销中心依据客户订单生成内部销售订单，经采购中心、质量管理中心确认后，下达生产工单给制造中心，制造中心依据生产工单领料并进行生产。产品生产完成后入库，营销中心依据销售订单发货。

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。随着境内半导体行业发展，下游客户迅速成长，且境内供应商生产水平逐步提高，自 2018 年 8 月开始，公司此类来料加工的业务已经基本停止。

公司生产流程图如下：



5、销售模式

公司通过直销方式对外销售产品，主要通过与客户商务谈判、委托代理商推广等方式获取订单。

境内销售方面，主要由境内团队负责，由销售人员一对一开拓客户及提供技术支持和服务，对不同客户实现针对性销售并根据客户反馈及时沟通与回应。公司本土化的销售策略取得了良好的效果，国内销售收入逐年增长。

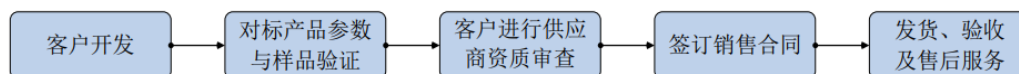
境外销售方面，公司在美国、欧洲建立了直销团队。由于境外半导体行业起步较早，境外客户对 III-V 族化合物半导体材料的需求较大。为精准把握境外客户需求，抢占市场的先机，尊重各地区贸易习惯和经营习惯，公司也会依据商业惯例通过代理商在欧美、韩国、中国台湾等国家和地区进行产品销售。

2021 年 3 月以前，公司外销主要通过 AXT 进行，将产品销往 AXT 后，由 AXT 根据其销售订单将产品销售给最终客户。2021 年 3 月，公司完成了对境外销售业务的整合，通过美国通美向境外客户销售产品。2021 年 5 月，公司完成对美国通美的收购。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。

(1) 直接与客户商务谈判进行销售

公司营销中心主要负责对接客户，为客户提供技术支持和服务，并承担行业趋势研究、市场调研及公司产品推广等营销工作。公司根据产品成本、市场环境、客户认可程度、客户采购数量等因素采取较为灵活的市场化定价方式。

公司销售流程如下：



根据行业惯例，下游客户引入新供应商时，通常需要产品认证，认证通过后，才会与半导体材料供应商正式建立商业合作关系。不同应用领域及不同规模的客户的认证周期差别较大，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。

为促进公司产品在日本的销售，根据日本半导体行业的商业惯例，公司与日本贸易商签订《长期销售合同》。公司产品通过客户的认证后，日本客户直接与贸易商沟通采购需求，并由贸易商向公司提交明确销售最终客户的名称、价格、技术规格参数以及数量的订单，经营销中心检查提交财务管理中心审核后，公司将产品发送至贸易商处，贸易商签收产品并销往终端客户。

（2）通过代理商进行销售

公司通过代理商在欧美、韩国、中国台湾等国家和地区开拓市场。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，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。

报告期内，公司通过代理商实现的销售收入情况如下：

单位：万元

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
通过代理商实现的销售收入	14,563.58	3,135.30	3,983.49
营业收入	85,734.52	58,317.04	46,222.68
占比	16.99%	5.38%	8.62%

报告期内，公司通过代理实现的销售收入分别为 3,983.49 万元、3,135.30 万元和 14,563.58 万元，占当期营业收入的比例分别为 8.62%、5.38% 和 16.99%，占比较低。公司通过代理实现的销售收入全部为境外收入。2021 年 5 月，公司完成了对境外销售业务的整合，通过美国通美向境外客户销售产品，原 AXT 的代理商直接与公司子公司美国通美合作，故 2021 年度公司通过代理实现的销售收入有所增加。

（3）寄售相关情况

发行人寄售模式具体情况如下：

项目	Osram	Broadcom	Sumika Electronic Materials, Inc	Freiberger
发货安排	寄售客户每月向发行人提交未来3个月的销售预测, 发行人根据生产安排、库存量等因素, 不定期进行库存补充	寄售客户每月向发行人提交未来6个月的销售预测, 发行人根据生产安排、库存量等因素, 不定期进行库存补充	寄售客户根据自身库存量以及销售情况, 不定期与发行人签订销售合同, 约定库存补充数量	寄售客户每季度向发行人提交未来26周的销售预测, 发行人根据生产安排、库存量等因素, 不定期进行库存补充
货物保管责任	寄售客户应管理、保护和维持发行人的寄售库存, 并承担寄售产品的仓储风险和费用; 但发行人保留对寄售产品的所有权, 直至寄售客户被寄售客户领用出库	寄售商品在寄售仓库的存储过程中的毁损、灭失风险由发行人承担, 并支付因此产生的相关费用; 发行人保留对寄售产品的所有权, 直至寄售产品被寄售客户领用出库	寄售商品在寄售仓库的存储过程中的毁损、灭失风险由发行人承担; 发行人保留对寄售产品的所有权, 直至寄售产品被寄售客户领用出库	寄售商品在寄售仓库的存储过程中的毁损、灭失风险由发行人承担; 发行人保留对寄售产品的所有权, 直至寄售产品被寄售客户领用出库
价格安排	寄售客户按照先进先出法领用寄售商品出库, 结合销售订单约定的产品数量, 确认领用出库的产品对应的销售订单, 根据销售订单确认产品销售单价			
付款安排	当寄售产品实际领用出库后, 寄售客户需在销售订单约定的信用期限内付款			
对账安排	寄售客户每月向发行人提供对账明细单据, 包括已领用数量、领用产品的单价、应支付金额以及未消耗库存明细	寄售客户每月向发行人提供对账明细单据, 包括实际领用数量以及库存结余明细	寄售客户每月向发行人提供对账明细单据, 包括实际领用数量、领用产品的单价以及库存结余明细	寄售客户每月向发行人提供对账明细单据, 包括实际领用数量, 领用产品对应的销售订单以及库存结余明细

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, 销售业务及客户切换至美国通美, 2021 年 5 月, 公司完成对美国通美的收购, 导致发行人新增上述三家寄售客户。此外, 原 AXT 客户 IQE 及台湾全新光电在业务切换前与 AXT 还存在部分寄售模式交易; 在业务切换后, 上述两家客户不再采用寄售模式进行交易。

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。

发行人存放于上述寄售客户处的存货在报告期末结存规模及截至 2022 年 2 月末的期后去化情况如下:

单位: 万元

主要客户	期末库存金额	期后消耗金额	期后去化比例
Osram	1,578.12	1,578.12	100.00%
Broadcom	73.58	53.73	73.02%
Sumika Electronic Materials, Inc	56.59	56.59	100.00%

Freiberger	63.10	61.31	97.16%
合计	1,771.39	1,749.75	98.78%

由上表可见，截至 2022 年 2 月末，发行人存放于寄售客户处的在报告期末结存的存货已基本去化完毕。

（四）公司设立以来主营业务、主要产品或服务、主要经营模式的演变情况

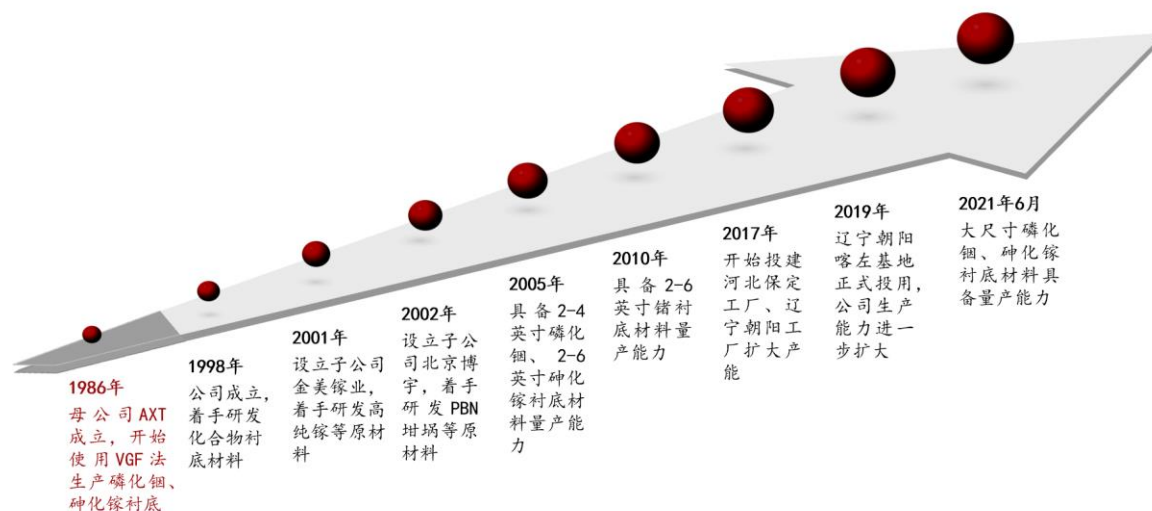
公司自设立以来始终专注于 III-V 族化合物半导体衬底的研发、生产和销售。公司的控股股东 AXT 成立于 1986 年，AXT 自成立起即从事 III-V 族化合物半导体衬底研发、生产和销售。1998 年，AXT 在北京设立了北京通美，逐步将其生产、研发转移至北京通美，并将化合物半导体衬底相关技术投入北京通美。公司在该等技术的基础上，持续进行的技术开发和创新。

公司的控股股东 AXT 是全球范围内最先使用 VGF 法商业化生产砷化镓衬底的企业之一，随后以 VGF 法生产磷化铟衬底、锗衬底，在 2000 年先后取得了 Osram、台湾联亚光电、台湾全新光电等国际大厂的订单并建立长期合作关系，并于 2010 年后逐步取得了国内企业的订单并建立稳定的合作关系。

为保证原材料供应充足且可控，公司于 2001 年和 2002 年先后成立高纯材料子公司及 PBN 材料子公司，子公司生产的高纯镓及 PBN 坩埚除供应公司生产外也对外出售，加速推动了国内 III-V 族化合物半导体产业链国产化进程。随着半导体产业向境内转移，国内客户需求不断增加，凭借公司在国际上取得的业绩和声誉，公司于 2013 年先后取得了客户 A、新磊半导体科技（苏州）股份有限公司、长光华芯等国内客户的订单。

在 PBN 材料领域，公司从事 PBN 材料研究与开发至今已逾 19 年，产品畅销欧、美、日、韩、新加坡、中国台湾等国家和地区，并于 2005 年前后顺利成为了 Sumitomo 的合格供应商，于 2010 年前后成为 Freiberger 的合格供应商，于 2019 年后成为京东方、华星光电、深天马等 OLED 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。

公司自设立以来主营业务、主要产品或服务、主要经营模式未发生变化。公司主要产品的演变情况如下：



（五）主要产品、服务的工艺流程图或服务流程图

半导体材料行业属于技术密集型行业，是材料学、热动力学、半导体物理、化学、计算机仿真模拟、机械等多学科交叉知识的应用。

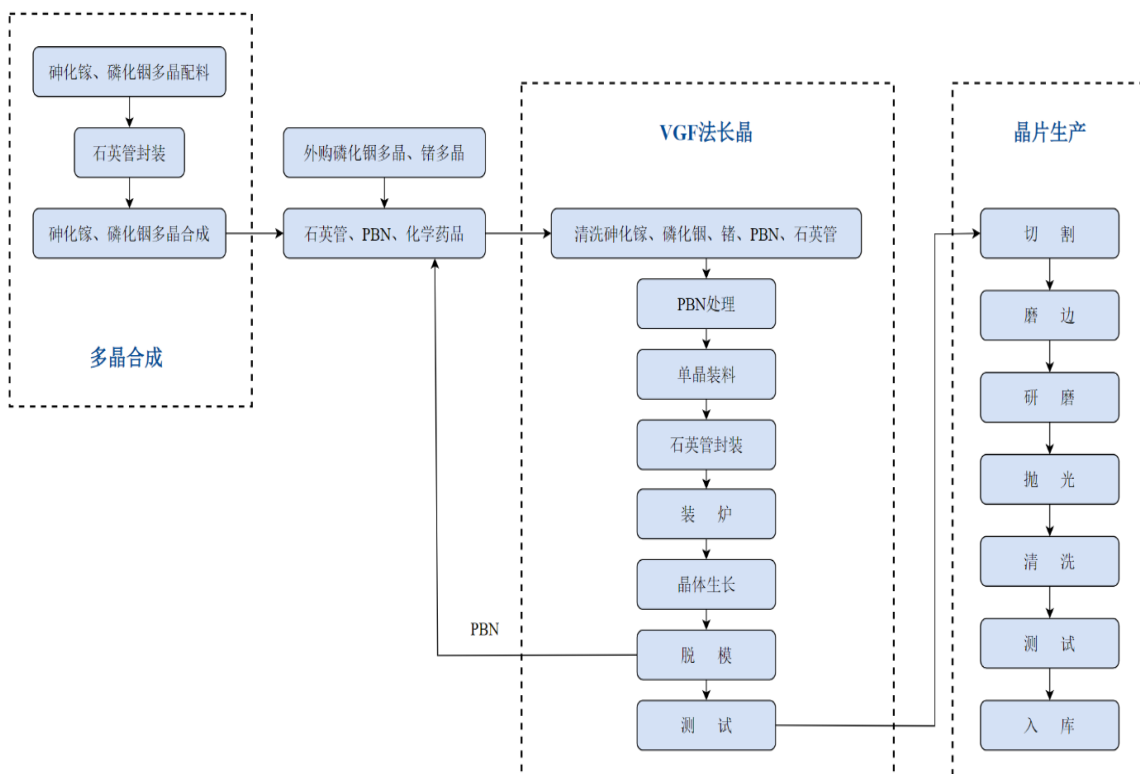
公司半导体衬底生产以砷化镓多晶、磷化铟多晶、锗锭等为原材料，采用 VGF 法生长不同尺寸的砷化镓、磷化铟、锗单晶体。晶体经过切割、磨边、研磨、抛光、清洗等工艺后测试检验合格，成品包装后入库。

公司 PBN 产品通过先进的化学气相沉积方式合成，以三氯化硼、纯氨、石墨基体等材料为原材料，并使用石墨模具处理、清洁，成品包装后入库。

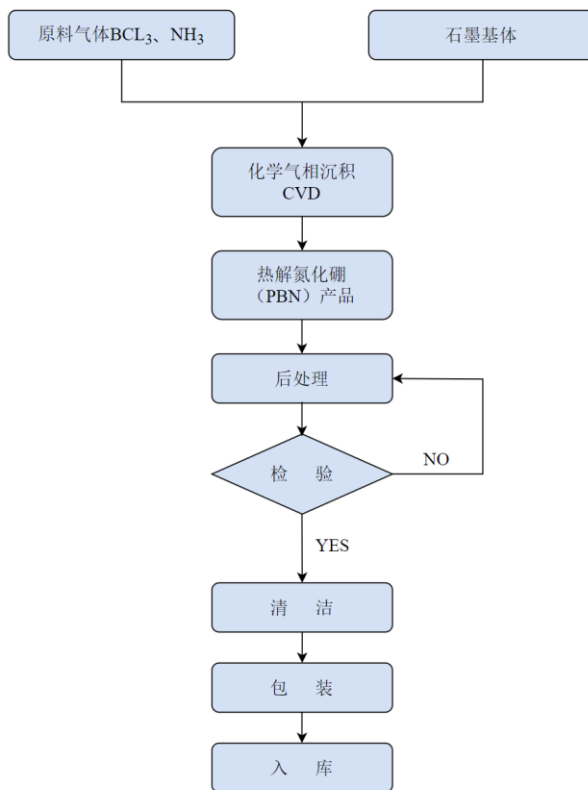
公司高纯镓生产以金属镓为原料，通过萃取杂质、碱性电解方式提纯，成品真空包装后入库。

公司产品工艺流程如下：

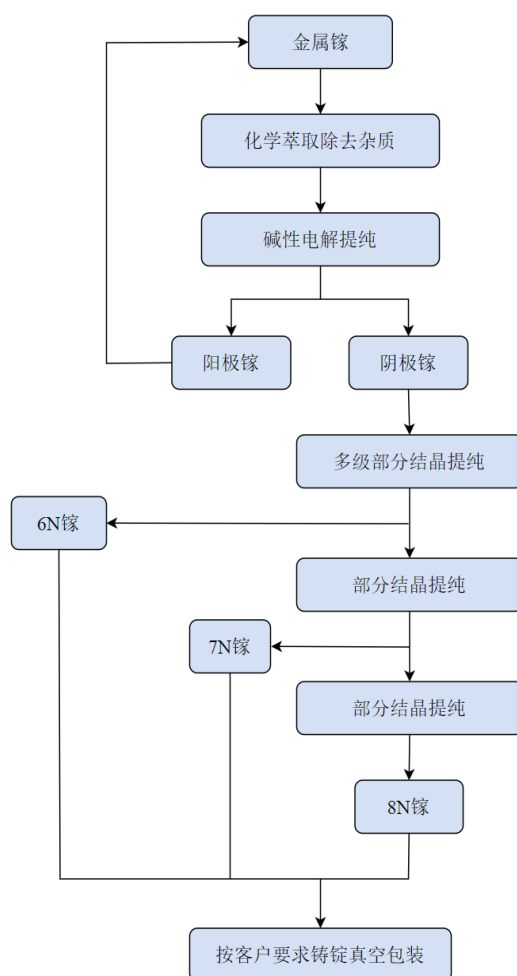
1、半导体衬底材料



2、PBN材料



3、高纯镓生产



(六) 生产经营中涉及的主要环境污染物、主要处理设施及处理能力

公司生产经营中涉及的主要环境污染物、主要处理设施及处理能力如下表所示：

分类	处理污染物	环保设施及处理能力	运行情况
废水	氨氮废水、含磷废水、含砷废水、生活污水、车间清洗废水等	沉淀系统、废水处理系统等	正常
废气	盐酸雾、硫酸雾、氨气、氮氧化物、VOC、SO ₂ 、P ₂ O ₅ 等	经相应净化设施处理后有组织通过废气排放口排放	正常
固废	含砷废料、有机溶剂废物、表面处理废物、废碱、废酸、棉类工业垃圾、废盐、废石英等	委托有资质的单位统一处理	正常
噪音	噪音	减震、隔音、消声设施	正常

报告期内公司不存在重大环境污染事故，未受到与环保相关的重大行政处罚。

二、发行人所处行业基本情况及其竞争情况

（一）公司所属行业及确定所属行业的依据

公司主要从事磷化铟衬底、砷化镓衬底、锗衬底、PBN 材料（PBN 坩埚、PBN 板材等）及高纯材料（6N、7N、8N 纯度的高纯镓以及镓镁合金、铟镁合金等）的研发、生产和销售。

根据中国证监会《上市公司行业分类指引》（2012 年修订）的规定，公司所属行业为“C 制造业”中的“C39 计算机、通信和其他电子设备制造业”。根据国家标准化管理委员会《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017），公司所属行业为“C 制造业”之“C39 计算机、通信和其他电子设备制造业”之“C398 电子元件及电子专用材料制造”。

此外，根据国家统计局《战略性新兴产业分类（2018）》（国家统计局令第 23 号），公司主要产品属于“1.2.3 高储能和关键电子材料制造”和“3.4.3.1 半导体晶体制造”。

（二）行业主管部门、行业监管机制、行业主要法律法规政策及对发行人经营发展的影响

1、行业主管部门与监管体制

公司所属行业的主管部门为工信部，行业自律组织为中国半导体行业协会及中国电子材料行业协会。

工信部主要负责制定并组织实施行业规划、计划和产业政策；拟订并组织实施行业发展规划，推进产业结构战略性调整和优化升级，推进信息化和工业化融合；监测分析行业运行态势，统计并发布相关信息；指导行业技术创新和技术进步；拟订并组织实施行业能源节约和资源综合利用、清洁生产促进政策；推进行业体制改革和管理创新，指导相关行业加强安全生产管理等。

中国半导体行业协会是由全国半导体领域从事集成电路、半导体分立器件、半导体材料和设备的生产、设计、经营、教学的单位、专家及其它相关支撑企、事业单位自愿结成的行业性、全国性、非营利性的社会组织。主要职能包括：贯彻落实政府有关的政策、法规，向政府业务主管部门提出本行业发展的经济、技术和装备政策的咨询意见和建议；相关信息咨询工作；开展经济技术交流和学术交流活动；开展国际交流与合作；制（修）订行业标准、国家标准及推荐标准等。

中国电子材料行业协会是由从事电子材料的生产、研制、开发、经营、应用、教

学的单位及其他相关的企、事业单位自愿结合组成的全国性行业社会团体。协会的主要职能包括：开展电子材料相关行业调查；协助政府部门推动本行业质量管理和监督；提供电子材料行业相关信息咨询服务；帮助企业开拓市场、开展国内外经济技术合作与交流；推进电子材料行业的环保和节能减排工作等。

2、行业主要法律法规政策及对发行人经营发展的影响

序号	发布时间	颁布部门	政策名称	主要内容
1	2022.01	国务院	《十四五数字经济发展规划》	加快建设信息网络基础设施。建设高速泛在、天地一体、云网融合、智能敏捷、绿色低碳、安全可控的智能化综合性数字信息基础设施。有序推进骨干网扩容，协同推进千兆光纤网络和 5G 网络基础设施建设，推动 5G 商用部署和规模应用，前瞻布局第六代移动通信（6G）网络技术储备，加大 6G 技术研发支持力度，积极参与推动 6G 国际标准化工作。积极稳妥推进空间信息基础设施演进升级，加快布局卫星通信网络等，推动卫星互联网建设。提高物联网在工业制造、农业生产、公共服务、应急管理等领域覆盖水平，增强固移融合、宽窄结合的物联接入能力。
2	2021.11	工业和信息化部	《“十四五”信息通信行业发展规划》	建成全球规模最大的 5G 独立组网网络，实现城市和乡镇全面覆盖、行政村基本覆盖、重点应用场景深度覆盖；数据中心布局实现东中西部协调发展，集约化、规模化发展水平显著提高，形成数网协同、数云协同、云边协同、绿色智能的多层次算力设施体系，算力水平大幅提升，人工智能、区块链等设施服务能力显著增强。
3	2020.08	国务院	《国务院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若干政策的通知》	国家鼓励的集成电路设计、装备、材料、封装、测试企业和软件企业，自获利年度起，第一年至第二年免征企业所得税，第三年至第五年按照 25% 的法定税率减半征收企业所得税。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、集成电路设计工具、基础软件、工业软件、应用软件的关键核心技术研发，积极利用国家重点研发计划、国家科技重大专项等给予支持。
4	2017.01	国家发改委	《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录（2016 版）》	将化合物半导体材料列入战略性新兴产业重点产品目录。

5	2016.09	工信部	《有色金属工业发展规划（2016—2020年）》	围绕新一代信息技术产业的集成电路、功能元器件等领域需求，利用先进可靠技术，加快发展大尺寸硅单晶抛光片、超大规格高纯金属靶材、高功率微波/激光器件用衬底及封装材料、红外探测及成像材料、真空电子材料等，实现新一代微电子光电子功能材料、智能传感材料研发及产业化取得突破，提升高端有色金属电子材料供给水平。
6	2016.08	国务院	《“十三五”国家科技创新规划》	重点研制碳纤维及其复合材料、高温合金、先进半导体材料、新型显示及其材料、高端装备用特种合金、稀土新材料、军用新材料等，突破制备、评价、应用等核心技术。
7	2016.03	全国人大	《国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》	提升新兴产业支撑作用，大力推进先进半导体等新兴前沿领域创新和产业化，形成一批新增长点。加快突破新一代信息通信、新能源、新材料等领域核心技术。支持新一代信息技术、高端装备与材料等领域产业发展壮大。
8	2014.06	国务院	《国家集成电路产业发展推进纲要》	明确推进集成电路产业发展的四大任务，包括加速发展集成电路制造业、突破集成电路关键装备和材料，提出推进集成电路产业发展的八项保障措施，包括设立国家产业投资基金等。
9	2012.01	工信部	《新材料产业“十二五”发展规划》	要以高纯度、大尺寸、低缺陷、高性能和低成本为主攻方向，逐步提高关键材料自给率。开发电子级多晶硅、大尺寸单晶硅、抛光片、外延片等材料，积极开发氮化镓、砷化镓、碳化硅、磷化铟、锗、绝缘体上硅（SOI）等新型半导体材料。

（三）所属行业介绍

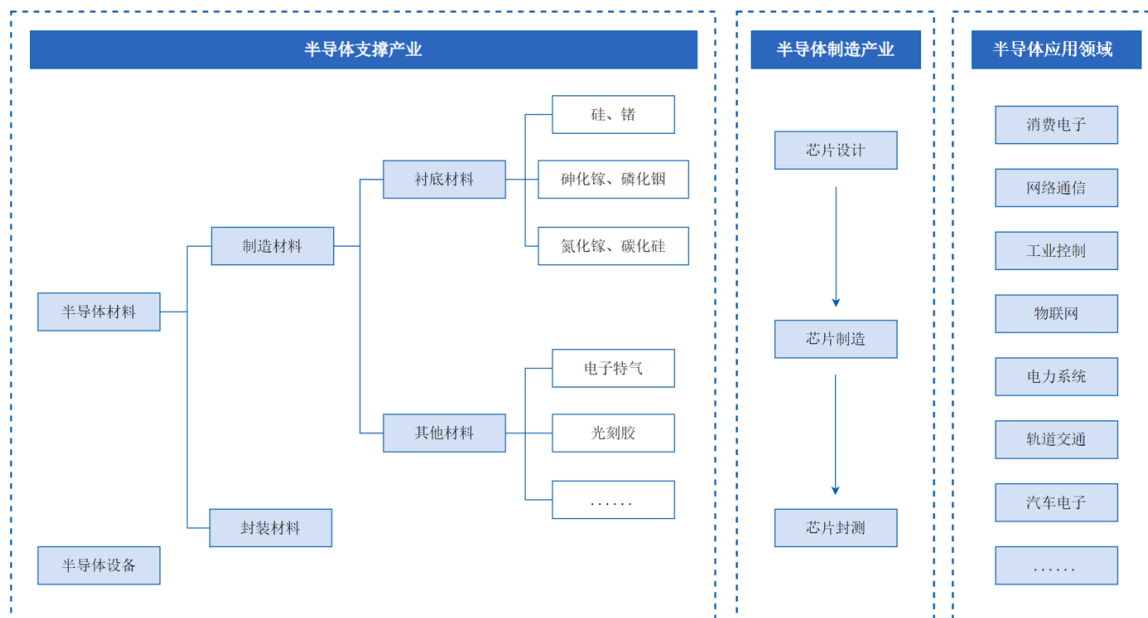
1、半导体行业概况

半导体是指在常温下导电性能介于导体与绝缘体之间的材料。常见的半导体包括硅、锗等单元素半导体及砷化镓、磷化铟、氮化镓、碳化硅等化合物半导体。半导体是电子产品的核心，是信息产业的基石，亦被称为现代工业的“粮食”。

半导体行业具有技术难度高、投资规模大、产业链环节长、产品种类多、更新迭代快、下游应用广泛的特点，产业链呈现垂直分工格局。半导体制造产业链包含芯片设计、制造和封装测试环节，半导体材料和半导体设备属于芯片制造、封测的支撑性

产业。半导体产品广泛应用于网络通信、工业控制、消费电子、汽车电子、轨道交通、电力系统等领域。

半导体产业链



2、半导体材料行业概况

(1) 半导体材料产业链情况

半导体材料是半导体产业链上游中的重要组成部分，在集成电路、分立器件等半导体产品生产制造中起到关键性的作用，其对于我国产业结构升级及国民经济发展具有重要意义。

半导体材料可细分为衬底、靶材、化学机械抛光材料、光刻胶、电子湿化学品、电子特种气体、封装材料等材料，其中衬底是半导体材料领域最核心的材料。衬底由单元素半导体及化合物半导体组成，前者如硅（Si）、锗（Ge）等所形成的半导体，后者为砷化镓（GaAs）、磷化铟（InP）、氮化镓（GaN）、碳化硅（SiC）等化合物形成的半导体。相比单元素半导体衬底，化合物半导体衬底在高频、高功耗、高压、高温性能方面更为优异，但是制造成本更为高昂。

(2) III-V 族化合物半导体材料情况

1) III-V 族化合物半导体材料介绍

由于磷化铟、砷化镓系元素周期表上的 III 族元素及 V 族元素的化合物，因此，磷化铟、砷化镓被称为 III-V 族化合物半导体材料。

元素周期表

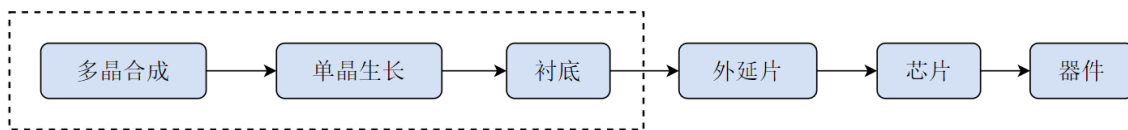
注：1、相对原子质量采用1997年国际相对原子质量表，以¹²C=12为基准，元素符号右下角数字为质量数。
2、镧系和锕系元素原子量以元素周期表为准。
3、镧系元素原子量与天然丰度有关，天然丰度性元素和人工元素原子量的差别用“*”表示。
4、元素符号右下角数字为质量数。

1 H 氢 1.00794	2 He 氦 4.002602																																														
3 Li 锂 6.941	4 Be 铍 9.0122																																														
11 Na 钠 22.98976928	12 Mg 镁 24.304																																														
19 K 钾 39.0983	20 Ca 钙 40.078	21 Sc 钪 44.955912	22 Ti 钛 47.88	23 V 钒 50.9415	24 Cr 铬 51.9961	25 Mn 锰 54.938045	26 Fe 铁 55.845	27 Co 钴 58.933195	28 Ni 镍 58.6934	29 Cu 铜 63.546	30 Zn 锌 65.38	31 Ga 镓 69.723	32 Ge 锗 72.630	33 As 砷 74.9216	34 Se 硒 78.96	35 Br 溴 79.904	36 Kr 氪 83.80																														
37 Rb 铷 85.4678	38 Sr 锶 87.62	39 Y 钇 88.90584	40 Zr 锆 91.224	41 Nb 铌 92.90638	42 Mo 钼 95.94	43 Tc 锝 98	44 Ru 钌 101.07	45 Rh 铑 102.9055	46 Pd 钯 106.42	47 Ag 银 107.8682	48 Cd 镉 112.411	49 In 铟 114.818	50 Sn 锡 118.710	51 Sb 锑 121.757	52 Te 碲 127.6	53 I 碘 126.905	54 Xe 氙 131.29																														
55 Cs 铯 132.90545	56 Ba 钡 137.327	57-71 La-Lr 镧系	72 Hf 铪 178.49	73 Ta 钽 180.94788	74 W 钨 183.84	75 Re 铼 186.207	76 Os 锇 190.23	77 Ir 铱 192.222	78 Pt 铂 195.084	79 Au 金 196.966569	80 Hg 汞 200.59	81 Tl 铊 204.3833	82 Pb 铅 207.2	83 Bi 铋 208.9804	84 Po 钋 (209)	85 At 砹 (210)	86 Rn 氡 (222)																														
87 Fr 钫 (223)	88 Ra 镭 (226)	89-103 Ac-Lr 锕系	104 Rf 𨭇 (261)	105 Db 𨭉 (262)	106 Sg 𨭊 (263)	107 Bh 𨭋 (264)	108 Hs 𨭌 (265)	109 Mt 𨭍 (266)	110 Uun 𨭎 (269)	111 Uub 𨭏 (271)	112 Uuq 𨭐 (273)																																				
<table border="1"> <tr> <td>57 La 镧 138.90547</td> <td>58 Ce 铈 140.12</td> <td>59 Pr 镨 140.90766</td> <td>60 Nd 钕 144.24</td> <td>61 Pm 钷 (145)</td> <td>62 Sm 钐 150.36</td> <td>63 Eu 铕 151.964</td> <td>64 Gd 钆 157.25</td> <td>65 Tb 铽 158.92535</td> <td>66 Dy 镝 162.5001</td> <td>67 Ho 铥 164.93033</td> <td>68 Er 铒 167.259</td> <td>69 Tm 铥 168.93403</td> <td>70 Yb 镱 173.05469</td> <td>71 Lu 镥 174.96706</td> </tr> <tr> <td>89 Ac 锕 (227)</td> <td>90 Th 钍 232.0377</td> <td>91 Pa 镤 231.03688</td> <td>92 U 铀 238.02891</td> <td>93 Np 镎 (237)</td> <td>94 Pu 钚 (244)</td> <td>95 Am 镅 (243)</td> <td>96 Cm 锔 (247)</td> <td>97 Bk 锫 (247)</td> <td>98 Cf 锿 (251)</td> <td>99 Es 镄 (252)</td> <td>100 Fm 镆 (257)</td> <td>101 Md 镈 (258)</td> <td>102 No 镉 (259)</td> <td>103 Lr 铹 (260)</td> </tr> </table>																		57 La 镧 138.90547	58 Ce 铈 140.12	59 Pr 镨 140.90766	60 Nd 钕 144.24	61 Pm 钷 (145)	62 Sm 钐 150.36	63 Eu 铕 151.964	64 Gd 钆 157.25	65 Tb 铽 158.92535	66 Dy 镝 162.5001	67 Ho 铥 164.93033	68 Er 铒 167.259	69 Tm 铥 168.93403	70 Yb 镱 173.05469	71 Lu 镥 174.96706	89 Ac 锕 (227)	90 Th 钍 232.0377	91 Pa 镤 231.03688	92 U 铀 238.02891	93 Np 镎 (237)	94 Pu 钚 (244)	95 Am 镅 (243)	96 Cm 锔 (247)	97 Bk 锫 (247)	98 Cf 锿 (251)	99 Es 镄 (252)	100 Fm 镆 (257)	101 Md 镈 (258)	102 No 镉 (259)	103 Lr 铹 (260)
57 La 镧 138.90547	58 Ce 铈 140.12	59 Pr 镨 140.90766	60 Nd 钕 144.24	61 Pm 钷 (145)	62 Sm 钐 150.36	63 Eu 铕 151.964	64 Gd 钆 157.25	65 Tb 铽 158.92535	66 Dy 镝 162.5001	67 Ho 铥 164.93033	68 Er 铒 167.259	69 Tm 铥 168.93403	70 Yb 镱 173.05469	71 Lu 镥 174.96706																																	
89 Ac 锕 (227)	90 Th 钍 232.0377	91 Pa 镤 231.03688	92 U 铀 238.02891	93 Np 镎 (237)	94 Pu 钚 (244)	95 Am 镅 (243)	96 Cm 锔 (247)	97 Bk 锫 (247)	98 Cf 锿 (251)	99 Es 镄 (252)	100 Fm 镆 (257)	101 Md 镈 (258)	102 No 镉 (259)	103 Lr 铹 (260)																																	

III-V 族化合物半导体衬底材料在 5G 通信、数据中心、新一代显示、人工智能、可穿戴设备、无人驾驶等领域具有广阔的应用前景，是半导体产业发展方向之一。

2) III-V 族化合物半导体材料生产工艺

III-V 族化合物半导体材料生产需要经过多晶合成、单晶生长后再经过切割、磨边、研磨、抛光、清洗等多道工序后真空封装成品，其中多晶合成、单晶晶体生长是核心工艺。

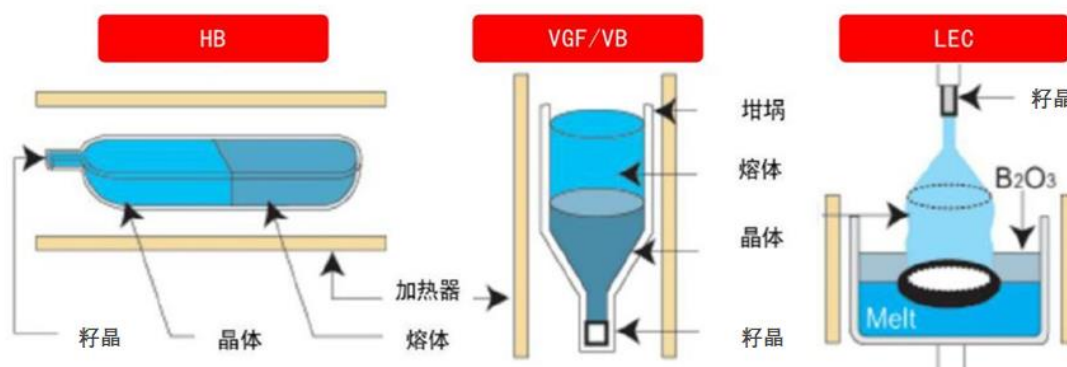


多晶合成：化合物半导体材料是由两种或两种以上元素以确定的原子配比形成的化合物，由于自然界中不存在天然的磷化铟、砷化镓多晶，因此首先需要通过人工合成制备该等化合物多晶，将两种高纯度的单质元素按一定比例装入 PBN 坩埚中，在高温高压环境下合成化合物多晶。

单晶生长：化合物半导体单晶生长的制备方法有水平布里奇曼法（HB）、垂直布里奇曼法（VB）、液封切克劳斯基法（LEC）、垂直梯度冷凝法（VGF）。单晶

生长的制备方法工艺示意图如下：

单晶晶体制备工艺示意图



资料来源：住友电工官网、中信证券研究部

目前主流应用使用的 III-V 族化合物半导体衬底一般为 2-6 英寸，因此，目前 VGF 法生产单晶是主流且最为高效的方法之一。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，相较其他方法而言 VGF 法的先进之处如下：

①在单晶直径上，目前 HB 法生长的单晶直径最大一般是 3 英寸，LEC 法生长的单晶直径最大可以到 12 英寸，但是使用 LEC 法生长单晶晶体设备投入成本高，且生长的晶体不均匀且位错密度大。目前 VGF 法和 VB 法生长的单晶直径最大可达 8 英寸，生长的晶体较为均匀且位错密度较低。

②在单晶质量上，相较其他方法 VGF 法生长的晶体位错密度低且生产效率稳定。

③在生产成本上，HB 法的成本最低，LEC 法的成本最高，VB 法和 VGF 法生产的产品性能类似，但是 VGF 法取消了机械传动结构，能以更低成本稳定生产单晶。

3、磷化铟衬底行业概况

(1) 磷化铟简介

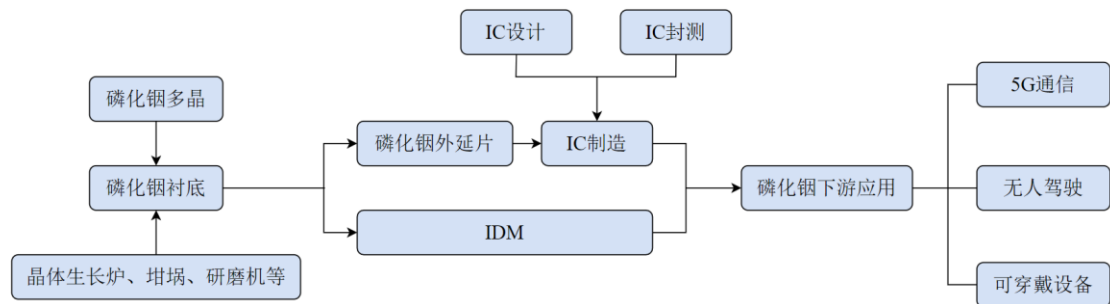
磷化铟是磷和铟的化合物，磷化铟作为半导体材料具有优良特性。使用磷化铟衬底制造的半导体器件，具备饱和电子漂移速度高、发光波长适宜光纤低损通信、抗辐射能力强、导热性好、光电转换效率高、禁带宽度较高等特性，因此磷化铟衬底可被广泛应用于制造光模块器件、传感器件、高端射频器件等。20 世纪 90 年代以来，磷化铟技术得以迅速发展，并逐渐成为主流半导体材料之一。由于下游市场需求有限以及成本较高，磷化铟衬底市场规模相对较小。未来，在数据中心、5G 通信、可穿戴

设备等新兴市场需求的带动下，磷化铟衬底市场规模将持续扩大，成本也将随着规模效应而降低，进一步促进下游应用领域的发展。

（2）磷化铟行业发展情况

磷化铟产业链上游为晶体生长、衬底和外延片的生产加工环节。从衬底生产的原材料和设备来看，其中原材料包括金属铟、红磷、坩埚等；生产设备涉及晶体生长炉、研磨机、抛光机、切割机、检测与测试设备等。产业链中游包括集成电路设计、制造和封测环节。产业链下游应用主要涉及光通信、无人驾驶、人工智能、可穿戴设备等多个领域。

磷化铟产业链

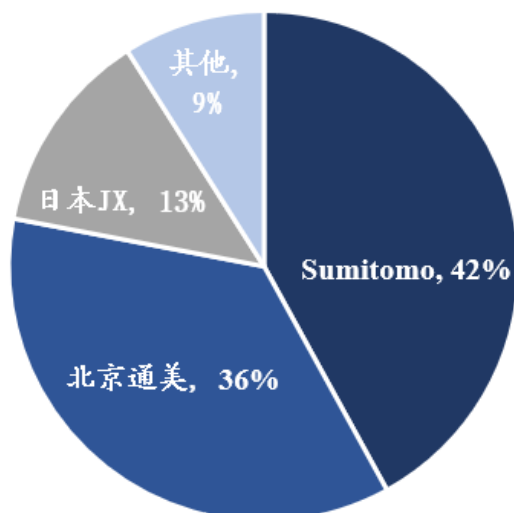


磷化铟产业链上游企业包括衬底厂商及外延厂商，如北京通美、日本 JX、Sumitomo 及其他国内衬底厂商以及 IQE、台湾联亚光电、台湾全新光电、II-VI、台湾英特磊等外延厂商，器件领域包括 Finisar、Lumentum、AOI、Mitsubishi 等企业，下游主机厂商包括华为、中兴、Nokia、Cisco 等企业，终端应用包括中国移动、中国电信、中国联通、腾讯、阿里巴巴、Apple、Google、Amazon、Meta 等企业。

磷化铟单晶批量生长的技术主要包括 LEC 法、VGF 法和 VB 法。北京通美和 Sumitomo 分别使用 VGF 和 VB 技术可以生长出直径 6 英寸磷化铟单晶，日本 JX 使用 LEC 技术可以生长出直径 4 英寸的磷化铟单晶。

从市场格局来看，磷化铟衬底材料市场头部企业集中度很高，主要供应商包括 Sumitomo、北京通美、日本 JX 等。Yole 数据显示，2020 年全球前三大厂商占据磷化铟衬底市场 90% 以上市场份额，其中 Sumitomo 为全球第一大厂商，占比为 42%；北京通美位居第二，占比 36%。

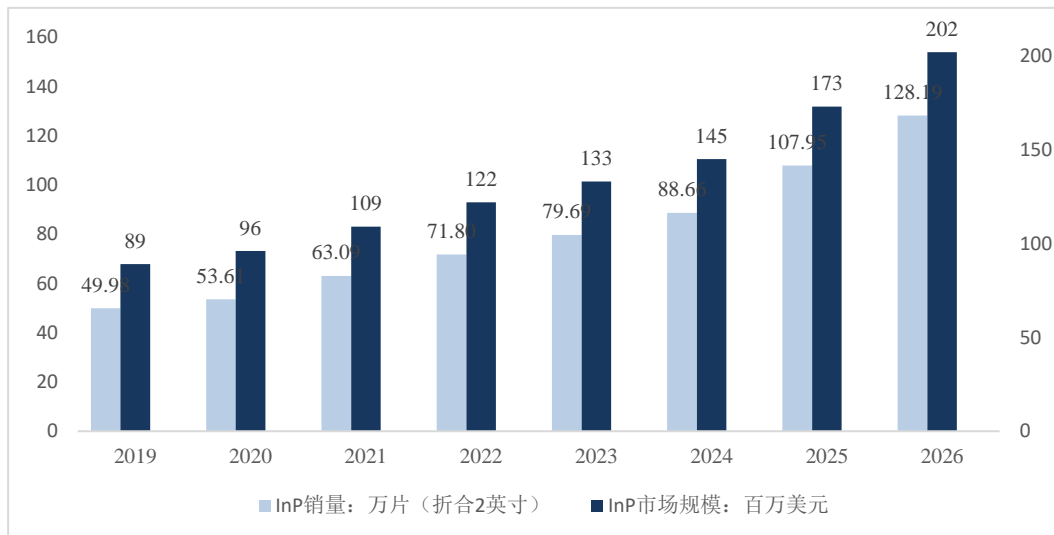
2020 年全球磷化铟衬底竞争格局



数据来源：Yole

受益于下游市场需求的增加，磷化铟衬底材料市场规模将持续扩大。根据 Yole 预测，2026 年全球磷化铟衬底（折合二英寸）预计销量为 128.19 万片，2019-2026 年复合增长率为 14.40%；2026 年全球磷化铟衬底市场规模为 2.02 亿美元，2019-2026 年复合增长率为 12.42%。

2019-2026 年全球磷化铟衬底预计销量和市场规模

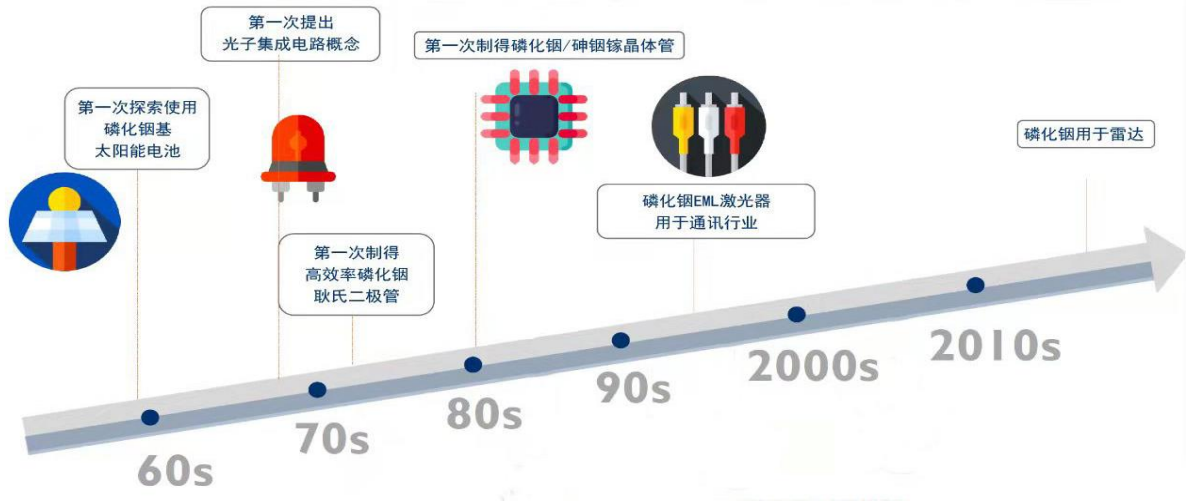


数据来源：Yole

（3）磷化铟下游应用情况

磷化铟是 III-V 族半导体材料，其最早于 20 世纪 60 年代应用于航天太阳能电池中，1969 年，磷化铟首次被用于二极管中，20 世纪 80 年代，磷化铟首次被用于晶体管中。20 世纪 90 年代，磷化铟被用于电信用电吸收调制激光器中，因其具有饱和电子漂移速度高、发光损耗低的特点，在光电芯片衬底材料中拥有特殊的优势，磷化铟

开始在光通信市场实现商业化应用，成为光模块半导体激光器和接收器的关键材料。此外，由于磷化铟具有高频低噪、击穿电压高等特点，随着高电压大功率器件的应用频率提升，磷化铟在 2010 年以来开始应用于雷达激光器件和射频器件。



资料来源：Yole

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，各器件需求情况分别如下：

1) 光模块器件

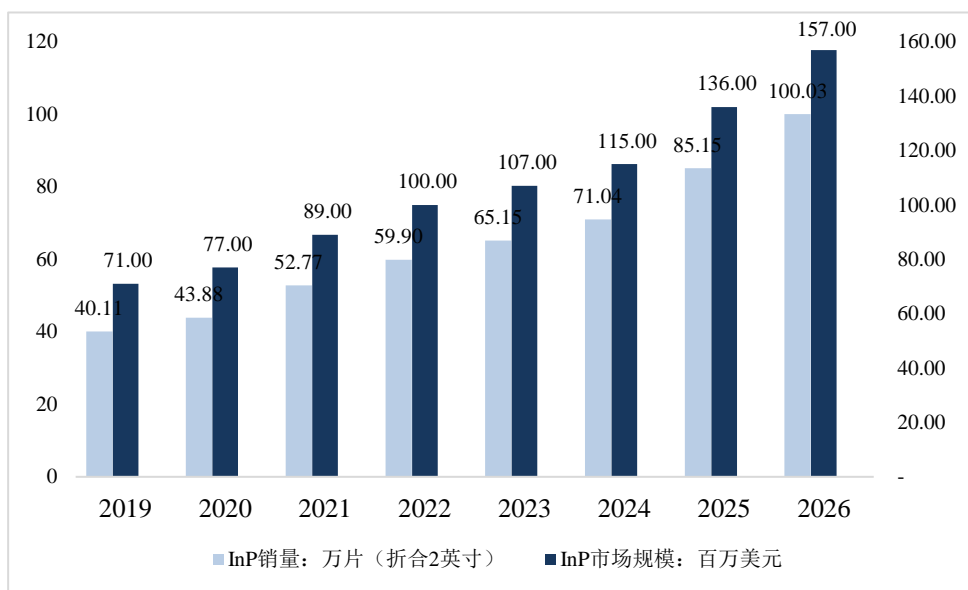
光模块是光通信的核心器件，是通过光电转换来实现设备间信息传输的接口模块，主要应用于通信基站和数据中心等领域。磷化铟衬底用于制造光模块中的激光器和接收器。

5G 通信是具有高速率、低时延和大连接特点的新一代宽带移动通信技术。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，叠加 5G 基站网络结构的变化，将极大带动对光模块需求的增长。根据 Yole 统计，2025 年全球电信光模块(包括 5G 通信市场)市场规模将从 2019 年的 37 亿美元提升至 56 亿美元，2019-2025 年复合增长率为 7.15%。

数据中心主要服务于云计算厂商、大型互联网企业、通信运营商、金融机构、政府机关等的数据流量需求。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%。

受益于全球范围内 5G 基站大规模建设的铺开，以及在数据流量爆发增长的背景下，全球云计算产业的发展也将带动全球范围内数据中心的大量建设，全球光通信行业将迎来重要发展机遇期，从而产生对光模块需求的持续增长。在 market 需求的带动及中国政府新基建等政策的影响下，全球光模块市场将保持快速增长态势。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%，2026 年全球光模块器件磷化铟衬底预计市场规模将达到 1.57 亿美元，2019-2026 年复合增长率达 13.94%。

2019-2026 年全球光模块器件磷化铟衬底预计销量和市场规模



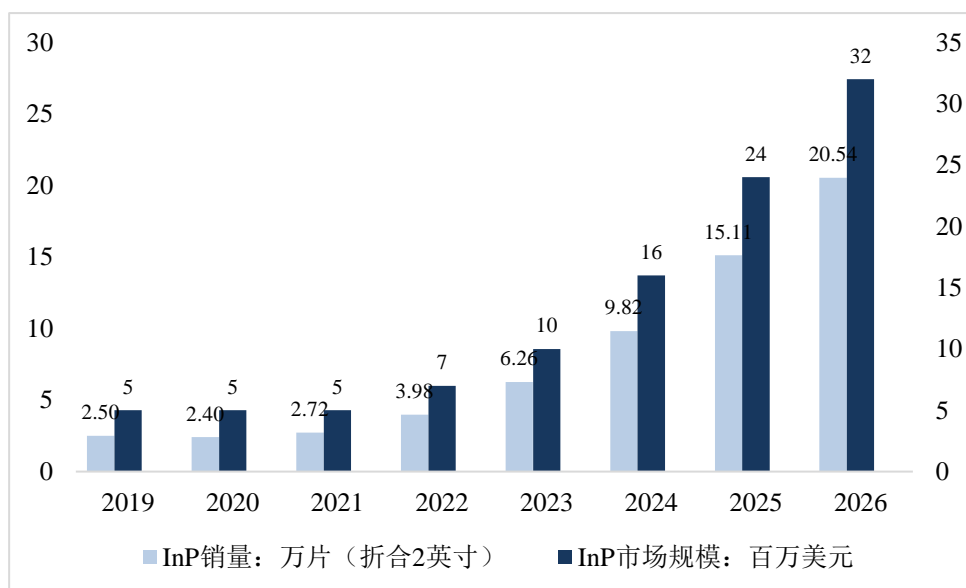
数据来源: Yole

2) 传感器器件

由于磷化铟具备饱和电子漂移速度高、导热性好、光电转换效率高、禁带宽度较高等特性，使用磷化铟衬底制造的可穿戴设备具备脉冲响应好、信噪比好等特性。因此，磷化铟衬底可被用于制造可穿戴设备中的传感器，用于监测心率、血氧浓度、血压甚至血糖水平等生命体征。此外，使用磷化铟衬底制造的激光传感器可以发出不损害视力的不可见光，可应用于虚拟现实（VR）眼镜、汽车雷达等产品中。

根据 Yole 预测，2026 年应用于传感器器件领域的磷化铟衬底（折合二英寸）销量将达到 20.54 万片，2019-2026 年年均复合增长率为 35.14%，2026 年应用于传感器器件领域的磷化铟衬底市场规模将达到 3,200 万美元，2019-2026 年年均复合增长率为 30.37%。

2019-2026 年全球传感器器件磷化铟衬底预计销量和市场规模



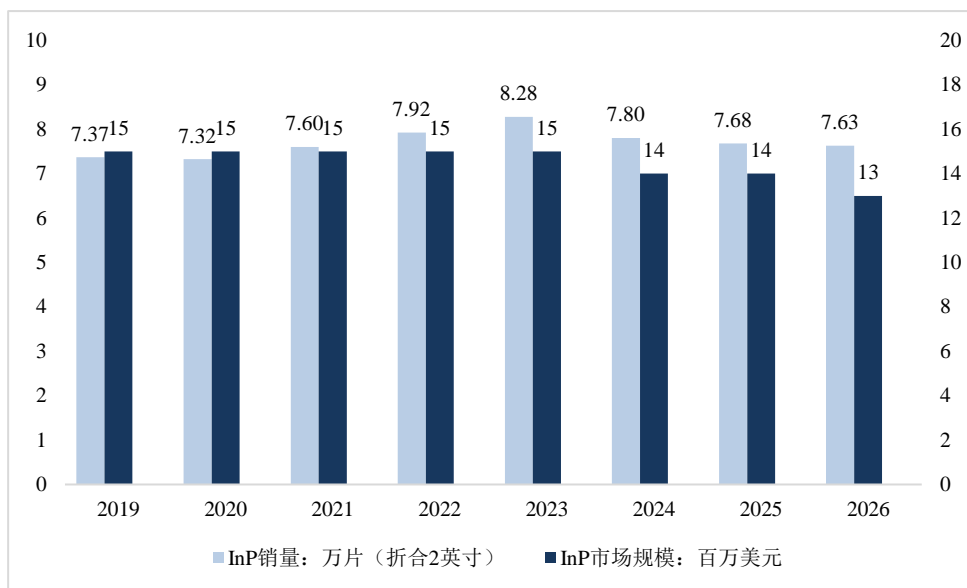
数据来源: Yole

3) 射频器件

磷化铟衬底在制造高频高功率器件、光纤通信、无线传输、射电天文学等射频器件领域存在应用市场。使用磷化铟衬底制造的射频器件（以下简称“磷化铟基射频器件”）已在卫星、雷达等应用场景中表现出优异的性能。磷化铟基射频器件在雷达和通信系统的射频前端、模拟/混合信号宽带电路方面具有较强竞争力，适合高速数据处理、高精度宽带 A/D 转换等应用。此外，磷化铟基射频器件相关器件如低噪声放大器、模块和接收机等器件还被广泛应用于卫星通信、毫米波雷达、有源和无源毫米波成像等设备中。在 100 GHz 以上的带宽水平，使用磷化铟基射频器件在回程网络和点对点通信网络的无线传输方面具有明显优势，未来在 6G 通信甚至 7G 通信无线传输网络中，磷化铟衬底将有望成为射频器件的主流衬底材料。

根据 Yole 预测，2019-2023 年应用于射频器件的磷化铟衬底市场规模较为稳定，保持在 1,500 万美元的水平，到 2023 年应用于射频器件的磷化铟衬底（折合二英寸）销量将达到 8.28 万片。

2019-2026 年全球射频器件磷化铟衬底预计销量和市场规模



数据来源: Yole

(4) 磷化铟衬底的未来发展趋势

5G 通信、大数据及云计算的快速发展将带来新的发展机遇,根据 Yole 测算,2025 年磷化铟衬底下游器件市场规模将超过 170 亿美元,在市场需求带动及“东数西算”等政策的持续利好下,磷化铟衬底下游市场仍将具备良好的发展态势。5G 通信、大数据及云计算均离不开光模块,磷化铟衬底是光模块组件激光器和接收器的关键半导体材料,因此 5G 基站建设、数据中心建设体现在磷化铟衬底市场均是很大的增长点。

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%,2026 年全球光模块器件磷化铟衬底预计市场规模将达到 1.57 亿美元,2019-2026 年复合增长率达 13.94%。此外,磷化铟的最大优势在于拥有比砷化镓更高的功率密度,以磷化铟制作的射频器件在 5G 毫米波频段、B5G(Beyond 5G) 次太赫兹 (THz) 频段运用效果比砷化镓射频器件表现更为优异,未来在 6G 时代,磷化铟有望成为通信射频器件的上游基础材料。

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%。

此外，磷化铟作为“东数西算”建设工程的基础原材料，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，进而使得上游磷化铟衬底迎来巨量的需求和增长空间。

4、砷化镓衬底行业概况

（1）砷化镓简介

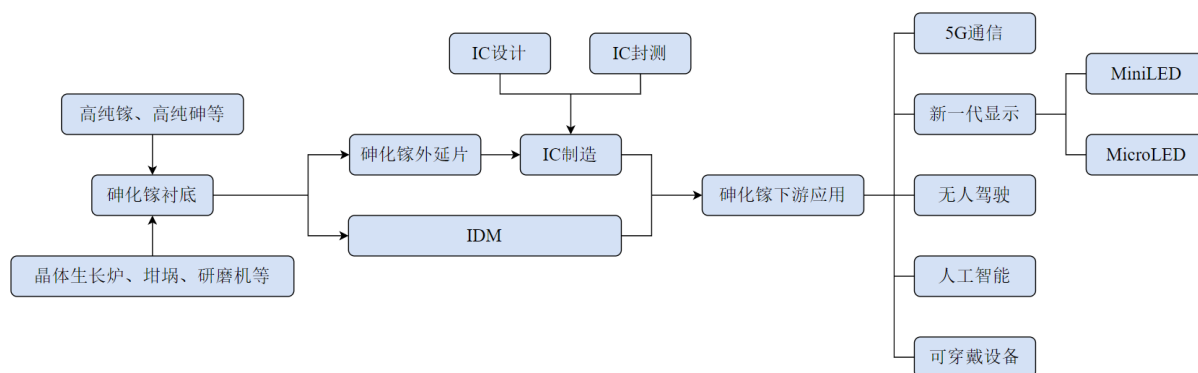
砷化镓是砷与镓的化合物，砷化镓作为半导体材料具有优良的特性。使用砷化镓衬底制造的半导体器件，具备高功率密度、低能耗、抗高温、高发光效率、抗辐射、高击穿电压等特性，因此砷化镓衬底被广泛用于生产LED、射频器件、激光器等器件产品。20世纪90年代以来，砷化镓技术得以迅速发展，并逐渐成为最成熟的半导体材料之一。但长期以来，由于下游应用领域的发展滞后，市场需求有限，砷化镓衬底市场规模相对较小。2019年后，在5G通信、新一代显示（Mini LED、Micro LED）、无人驾驶、人工智能、可穿戴设备等新兴市场需求的带动下，未来砷化镓衬底市场规模将逐步扩大。

（2）砷化镓衬底行业发展情况

砷化镓产业链上游为砷化镓晶体生长、衬底和外延片生产加工环节。衬底是外延层半导体材料生长的基础，在芯片中起到承载和固定的关键作用。生产砷化镓衬底的原材料包括金属镓、砷等，由于自然界不存在天然的砷化镓单晶，需要通过人工合成制备；砷化镓衬底生产设备主要涉及晶体生长炉、研磨机、抛光机、切割机、检测与测试设备等。

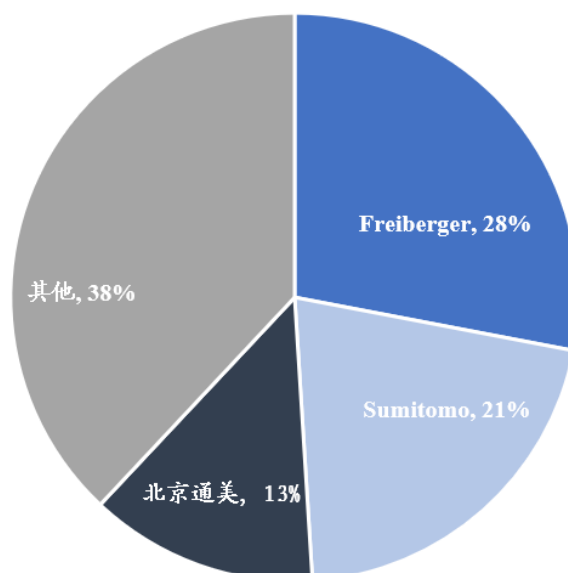
砷化镓产业链下游应用主要涉及5G通信、新一代显示（Mini LED、Micro LED）、无人驾驶、人工智能、可穿戴设备等多个领域。

砷化镓产业链



全球砷化镓衬底市场集中度较高，根据 Yole 统计，2019 年全球砷化镓衬底市场主要生产商包括 Freiberger、Sumitomo 和北京通美，其中 Freiberger 占比 28%、Sumitomo 占比 21%、北京通美占比 13%。

2019 年全球砷化镓衬底市场竞争格局



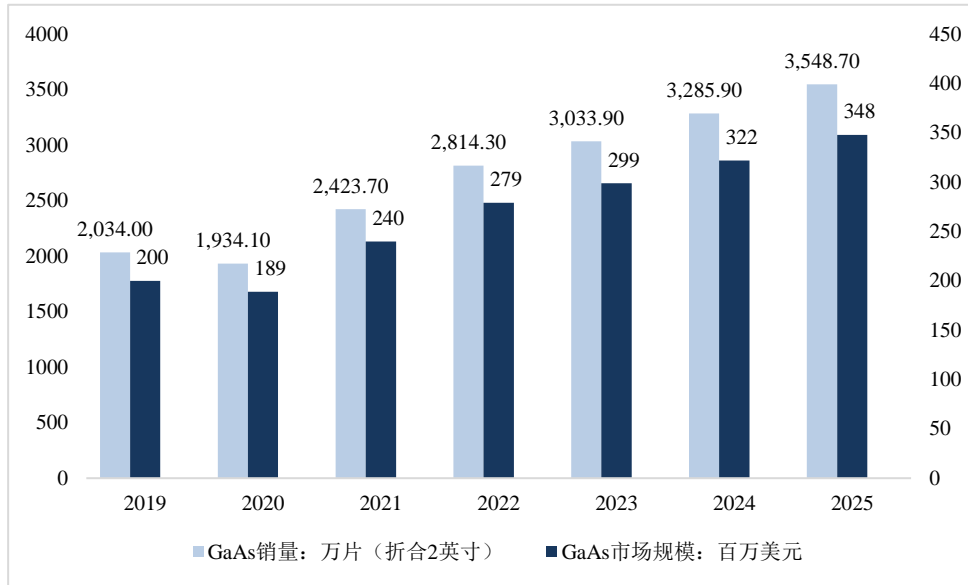
数据来源：Yole

目前砷化镓晶体主流生长工艺包括 LEC 法、HB 法、VB 法以及 VGF 法等，其中 Sumitomo 砷化镓单晶生产以 VB 法为主，Freiberger 以 VGF 和 LEC 法为主，而北京通美则以 VGF 法为主。目前国内涉及砷化镓衬底业务的公司较少，除北京通美外，广东先导先进材料股份有限公司等公司在生产 LED 的砷化镓衬底方面已具有一定规模。

得益于下游应用市场需求持续旺盛，砷化镓衬底市场规模将持续扩大。根据 Yole 测算，2019 年全球折合二英寸砷化镓衬底市场销量约为 2,000 万片，预计到 2025 年

全球折合二英寸砷化镓衬底市场销量将超过 3,500 万片；2019 年全球砷化镓衬底市场规模约为 2 亿美元，预计到 2025 年全球砷化镓衬底市场规模将达到 3.48 亿美元，2019-2025 年复合增长率 9.67%。

2019-2025 年全球砷化镓衬底预计销量和市场规模



数据来源: Yole

(3) 砷化镓衬底下游应用情况

砷化镓是当前主流的化合物半导体材料之一，其应用可以分为三个阶段。第一阶段自 20 世纪 60 年代起，砷化镓衬底开始应用于 LED 及太阳能电池，并在随后 30 年里主要应用于航天领域。第二阶段自 20 世纪 90 年代起，随着移动设备的普及，砷化镓衬底开始用于生产移动设备的射频器件中。第三阶段自 2010 年起，随着 LED 以及智能手机的普及，砷化镓衬底进入了规模化应用阶段，例如 2017 年，iPhone X 首次引入了 VCSEL 用于面容识别，生产 VCSEL 需要使用砷化镓衬底，砷化镓衬底应用场景再次拓宽。2021 年，随着 Apple、Samsung、LG、TCL 等厂商加入 Mini LED 市场，砷化镓衬底的市场需求将迎来爆发性增长。

目前，砷化镓衬底主要应用下游器件包括射频器件、激光器、LED，各器件需求情况分别如下：

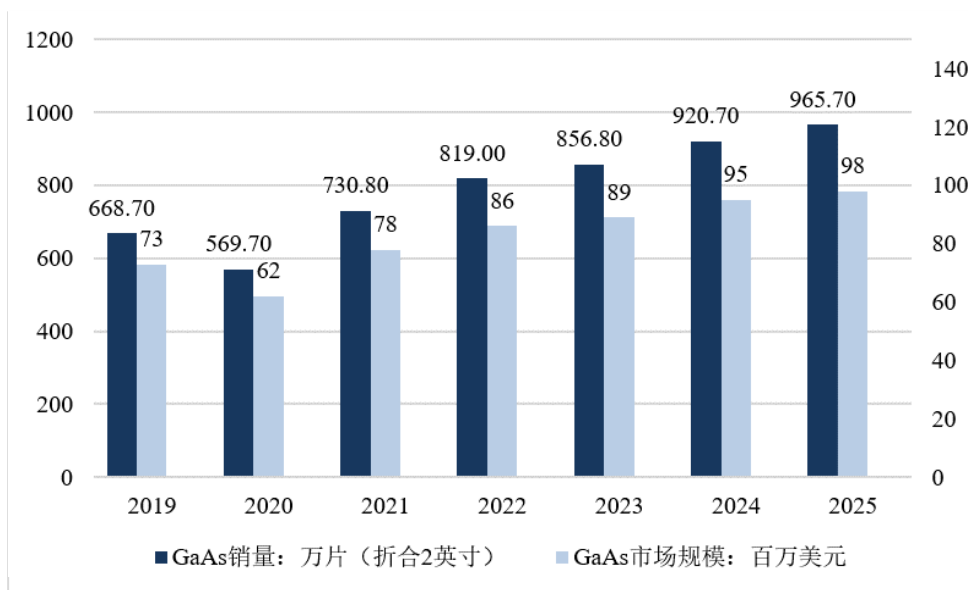
1) 射频器件

射频器件是实现信号发送和接收的关键器件，射频器件主要包括功率放大器、射频开关、滤波器、数模/模数转换器等器件，其中，功率放大器是放大射频信号的器件，其直接决定移动终端和基站的无线通信距离和信号质量。由于砷化镓具有高电子

迁移率和高饱和电子速率的显著优势，因此砷化镓一直是制造射频功率放大器的主流衬底材料之一。4G 时代起，4G 基站建设及智能手机持续普及，用于制造智能手机射频器件的砷化镓衬底需求量开始上升。进入 5G 时代之后，5G 通信对功率、频率、传输速度提出了更高的要求，使用砷化镓衬底制造的射频器件非常适合应用于长距离、长通信时间的高频电路中，因此，在 5G 时代的射频器件中，砷化镓的材料优势更加显著。随着 5G 基站建设的大量铺开，将对砷化镓衬底的需求带来新的增长动力；与此同时，单部 5G 手机所使用的射频器件数量将较 4G 手机大幅增加，也将带来对砷化镓衬底需求的增长。

伴随 5G 通信技术的快速发展与不断推广，5G 基站建设以及 5G 手机的推广将使砷化镓基射频器件稳步增长。根据 Yole 预测，2025 年全球射频器件砷化镓衬底（折合二英寸）市场销量将超过 965.70 万片，2019-2025 年年均复合增长率为 6.32%。2025 年全球射频器件砷化镓衬底市场规模将超过 9,800 万美元，2019-2025 年年均复合增长率为 5.03%。

2019-2025 年全球射频器件砷化镓衬底预计销售量和市场规模



数据来源: Yole

2) LED

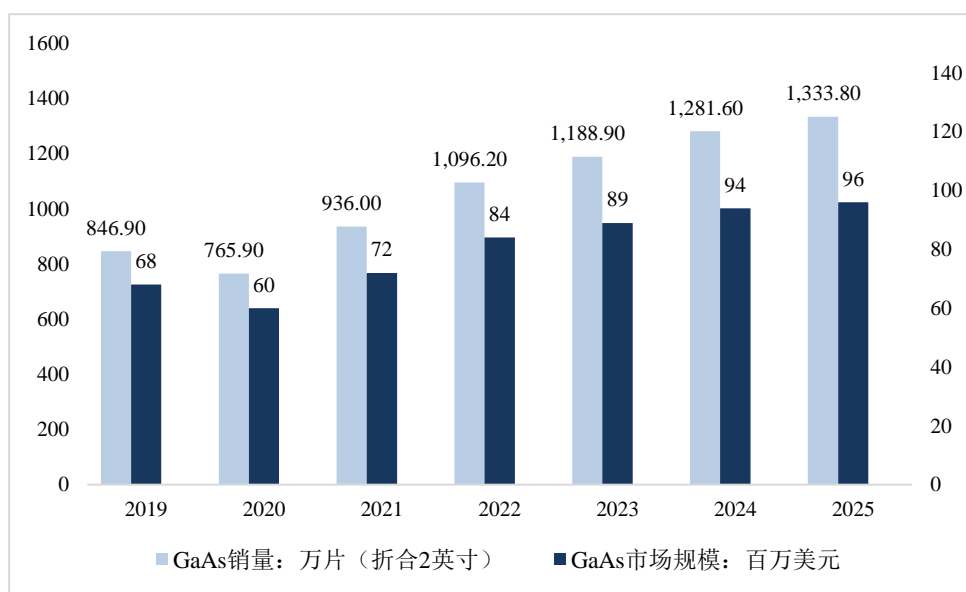
LED 是由化合物半导体（砷化镓、氮化镓等）组成的固体发光器件，可将电能转化为光能。不同材料制成的 LED 会发出不同波长、不同颜色的光，LED 按照发光颜色可分为单色 LED、全彩 LED 和白光 LED 等类型。LED 根据芯片尺寸可以区分为常规 LED、Mini LED、Micro LED 等类型，其中常规 LED 主要应用于通用照明、户

外大显示屏等，Mini LED、Micro LED 应用于新一代显示。

随着 LED 照明普及率的不断提高，常规 LED 芯片及器件的价格不断走低。常规 LED 芯片尺寸为毫米级别，对砷化镓衬底的技术要求相对较低，属于砷化镓衬底的低端需求市场，产品附加值较低，该等市场主要被境内砷化镓衬底企业占据，市场竞争激烈；而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，市场主要被全球第一梯队厂商所占据。

根据 Yole 预测，2019 年全球 LED 器件砷化镓衬底市场（折合二英寸）销量约为 846.9 万片，预计到 2025 年全球 LED 器件砷化镓衬底（折合二英寸）市场销量将超过 1,300 万片，年复合增长率为 7.86%，增长较为平稳；2019 年全球 LED 器件砷化镓衬底市场规模约为 6,800 万美元，预计到 2025 年全球 LED 器件砷化镓衬底市场规模将超过 9,600 万美元，相较 2019 年将增加接近 3,000 万美元的市场规模。

2019-2025 年全球 LED 器件砷化镓衬底预计销量和市场规模



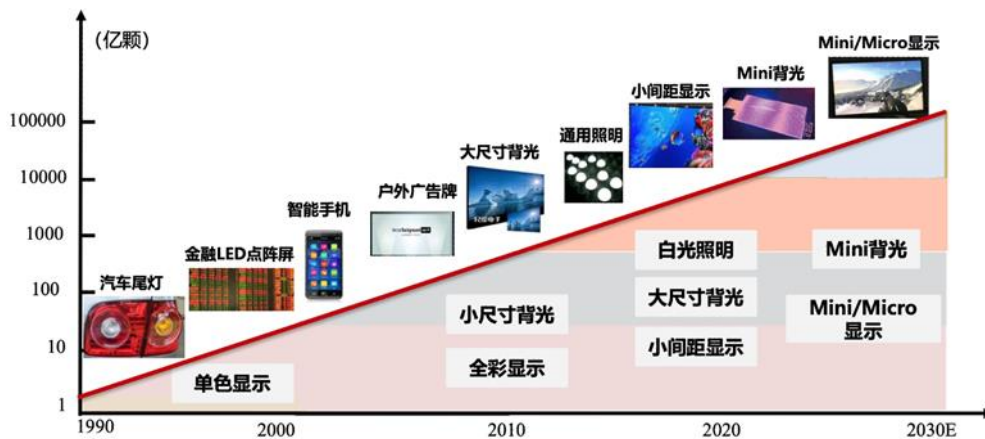
数据来源：Yole

目前基于 LED 的新一代显示包括 Mini LED 和 Micro LED 两种类型。Mini LED 指使用次毫米发光二极管，即芯片尺寸介于 50-200 μm 之间的 LED 器件作为背光源或者像素发光源的显示技术，作为液晶显示面板（LCD）背光源的 Mini LED 技术目前已逐步应用于高清电视、笔记本电脑、平板等电子产品领域，可大幅提升液晶显示面板的显示效果，当前 Mini LED 背光显示技术的规模化商业应用已具备产业条件；使用 Mini LED 作为像素发光源的显示技术，其在显示亮度、色域、对比度、响应速度等方面更加出色，但由于其使用的灯珠数量远大于背光场景，因此其芯片用量远高于

背光技术，当前成本较高，目前用于户外显示、4K/8K 大尺寸高清电视及显示屏。2021 年为 Mini LED 大规模产业化元年，使用砷化镓衬底材料的 Mini LED 显示屏已正式应用于 2021 年版 iPad Pro 平板中。Mini LED 显示技术大幅拓宽了 LED 显示技术的应用场景，为砷化镓衬底带来了很大的需求增长空间。

Micro LED 指使用微米发光二极管，即芯片尺寸小于 $50\mu\text{m}$ 的 LED 器件作为像素发光源的高密度 LED 阵列显示技术。除显示效果的进一步提升外，Micro LED 技术可解决 Mini LED 技术无法适用于小尺寸屏的局限性，未来可广泛应用于手机、平板、手表、AR/VR 设备、笔记本电脑、各尺寸高清电视等应用场景。目前，由于 Micro LED 芯片尺寸较小，制造及封测技术难度较高，其规模商业化需要产业链整体配套水平的提高，尚需一定时间。Micro LED 显示技术一旦实现产业化，其对砷化镓衬底的需求将有望呈几何级数增长。

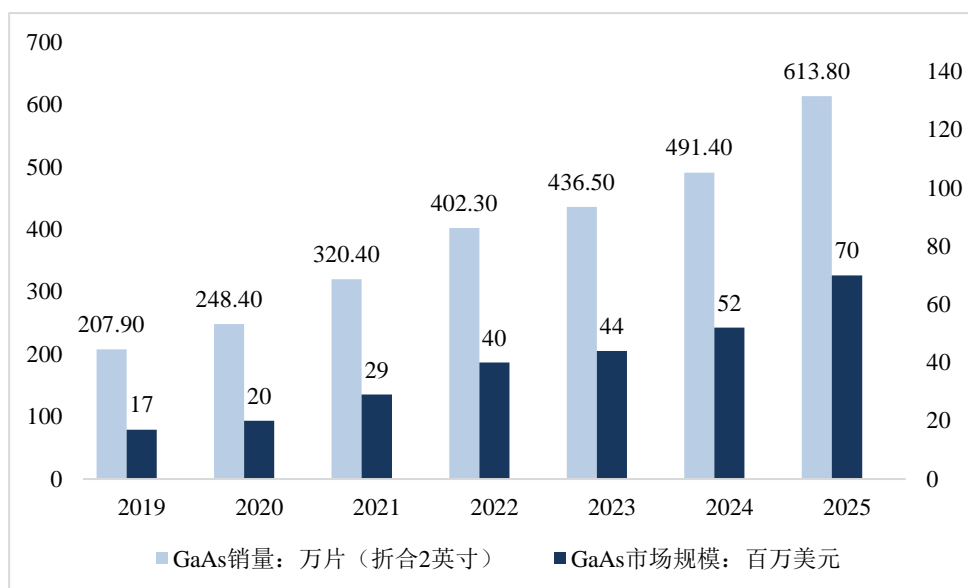
LED 应用将迎来爆发增长



数据来源：方正证券研究所

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%；2019 年全球 Mini LED 及 Micro LED 器件砷化镓衬底市场规模约为 1,700 万美元，预计到 2025 年全球砷化镓衬底市场规模将达到 7,000 万美元，年复合增长率为 26.60%。

2019-2025 年全球 Mini LED 及 Micro LED 器件砷化镓衬底预计销量和市场规模



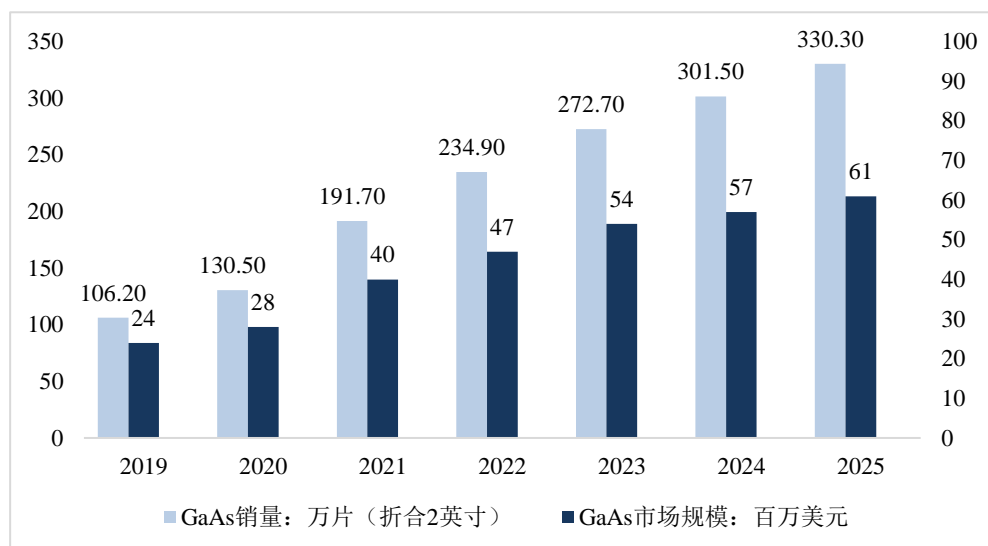
数据来源：Yole

3) 激光器

激光器是使用受激辐射方式产生可见光或不可见光的一种器件，构造复杂，技术壁垒较高，是由大量光学材料和元器件组成的综合系统。利用砷化镓电子迁移率高、光电性能好的特点，使用砷化镓衬底制造的红外激光器、传感器具备高功率密度、低能耗、抗高温、高发光效率、高击穿电压等特点，可用于人工智能、无人驾驶等应用领域。

根据 Yole 预测，激光器是砷化镓衬底未来五年最大的应用增长点之一。预计到 2025 年，全球激光器砷化镓衬底（折合二英寸）的市场销量将从 2019 年的 106.2 万片增长至 330.3 万片，年复合增长率为 20.82%；预计到 2025 年，全球激光器砷化镓衬底市场容量将达到 6,100 万美元，年复合增长率为 16.82%。

2019-2025 年全球激光器器件砷化镓衬底预计销量和市场规模



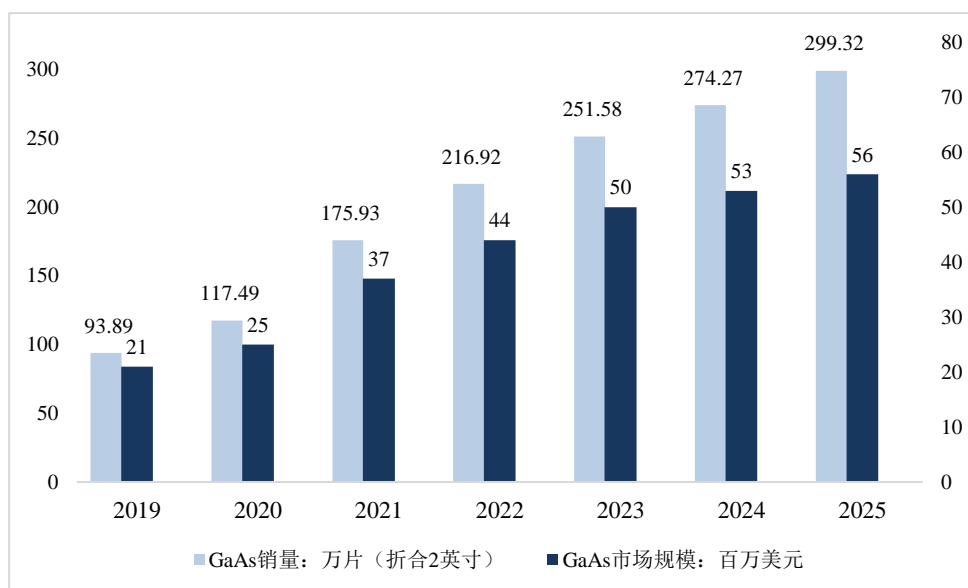
数据来源：Yole

在具体应用方面，未来五年激光器砷化镓衬底的需求增长主要由 VCSEL 的需求拉动。VCSEL 是一种垂直于衬底面射出激光的半导体激光器，在应用场景中，常常在衬底多方向同时排列多个激光器，从而形成并行光源，用于面容识别和全身识别，目前已在智能手机中得到了广泛应用。

VCSEL 作为 3D 传感技术的基础传感器，随着 5G 通信技术和人工智能技术的发展，同时受益于物联网传感技术的广泛应用，VCSEL 的市场规模不断增长，特别是以 VCSEL 为发射源的 3D 立体照相机将会迎来高速发展期，3D 相机是一种能够记录立体信息并在图像中显示的照相机，可以记录物体纵向尺寸、纵向位置以及纵向移动轨迹等。此外，VCSEL 作为 3D 传感器，在生物识别、智慧驾驶、机器人、智能家居、智慧电视、智能安防、3D 建模、人脸识别和 VR/AR 等新兴领域拥有广泛的应用前景。

根据 Yole 预测，随着 3D 传感技术在各领域的深度应用，VCSEL 市场将持续快速发展，继而加大砷化镓衬底的需求。2019 年，全球 VCSEL 器件砷化镓衬底（折合二英寸）销量约为 93.89 万片，预计到 2025 年将增长至 299.32 万片，年复合增长率达到 21.32%；2019 年全球 VCSEL 器件砷化镓衬底市场规模约为 2,100 万美元，预计到 2025 年全球砷化镓衬底市场规模将超过 5,600 万美元，年复合增长率为 17.76%。

2019-2025 年全球 VCSEL 器件砷化镓衬底预计销量和市场规模



数据来源: Yole

(4) 砷化镓衬底的未来发展趋势

受益于 LED、移动通讯射频领域对射频器件和光电器件的旺盛需求,砷化镓衬底的销量在近期有望保持持续高增长态势。目前砷化镓衬底下游应用市场主要包括射频领域及 LED 领域,根据 Yole 预计,砷化镓衬底下游主要射频器件全球市场规模 2025 年将达到 250 亿美元,根据 GGII 数据预计,下游 LED 器件全球市场规模将超过 1,800 亿美元,砷化镓衬底的下游的市场空间十分广阔。具体应用上,Mini LED、Micro LED 以及 5G 手机、VCSEL 视觉识别的快速渗透,会对砷化镓衬底市场带来显著的拉动作用。

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%;2019 年全球 Mini LED 及 Micro LED 器件砷化镓衬底市场规模约为 1,700 万美元,预计到 2025 年全球砷化镓衬底市场规模将达到 7,000 万美元,年复合增长率为 26.60%。目前,Mini LED 芯片头部企业均已经基本完成 Mini LED 领域投资布局。

企业名称	Mini LED 领域布局情况
三安光电	Mini LED 芯片在 2018 年实现量产,2019 年开始批量供货
华灿光电	2019 年实现 Mini LED 芯片产品实现大批量生产与销售,公司 Mini LED

	产品采用行业领先的倒装芯片结构及 LED 芯片衬底转移技术，具备 Mini LED 背光芯片产品大批量出货能力
乾照光电	目前已经完成 Mini LED 的技术储备且有产品销售，2021 年出货量较小系因为传统领域订单饱满公司产能不足，未有新增产能布局在 Mini LED，随着定增落地，募投项目有 60%产能投向 Mini LED，在该领域 2022 年将有望较大的业绩爆发
聚灿光电	与中科院半导体研究所联合开发的高带宽 GaN 基光可见光通信芯片进展顺利，随着新购 MOCVD 设备及芯片制程设备到位，新产品量产可期。公司拥有稳定的客户群体，产品规格型号较稳定，满产满销。随着募集资金项目投产，Mini LED 产能将进入释放期，将在较短时间内实现销售
台湾富采	目前集团产能分为三大价值产能，分别是红光、Mini LED 和传统蓝光，含金量最高是红光和 Mini LED。子公司晶电第四季 IT 产品需求达到 45%，其中 Mini LED 晶电总营收占 40%，换算成富采营收比重则占三成。预计 2022 年 Mini LED 在电视、显示屏这两个产品上有很明显的增长，另外仍会按照原来进度扩产，预估 2022 年底产能有望达四英寸 150 万片

资料来源：各公司公告

在 5G 射频领域，砷化镓衬底仍将主导 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，以砷化镓衬底为基础制造的射频器件在 5G 时代移动终端渗透率有望进一步提升。

在 3D 传感器领域，随着苹果公司 2017 年率先推出集成人脸识别结构光前置摄像头的 iPhoneX，开启了 3D 传感器（垂直腔面激光器，VCSEL）在手机端的商用，后续华为、OPPO、ViVO、小米、三星等手机厂商也都有望在手机上逐步配置 3D 传感器（垂直腔面激光器，VCSEL）。手机仅仅只是 VCSEL 的其中一个应用场景，随着智能驾驶的发展，汽车激光雷达有望为砷化镓衬底贡献新的增长空间。根据麦肯锡公司的预测，到 2030 年汽车年生产量将达到 1.15 亿台，其中将有 15%的汽车实现高级自动驾驶，并有 45%实现低级自动驾驶。2019 年，全球 VCSEL 器件砷化镓衬底（折合二英寸）销量约为 93.89 万片，预计到 2025 年将增长至 299.32 万片，年复合增长率达到 21.32%；2019 年全球 VCSEL 器件砷化镓衬底市场规模约为 2,100 万美元，预计到 2025 年全球砷化镓衬底市场规模将超过 5,600 万美元，年复合增长率为 17.76%。

5、锗衬底行业概况

(1) 锗简介

锗（Ge）是一种稀有金属元素，在自然界分布极少，其具有较高的电子迁移率和空穴迁移率，可用于制作低压大电流和高频器件，属于优良的半导体材料。当前，锗衬底主要用于半导体、太阳能电池等领域。

（2）锗行业发展情况

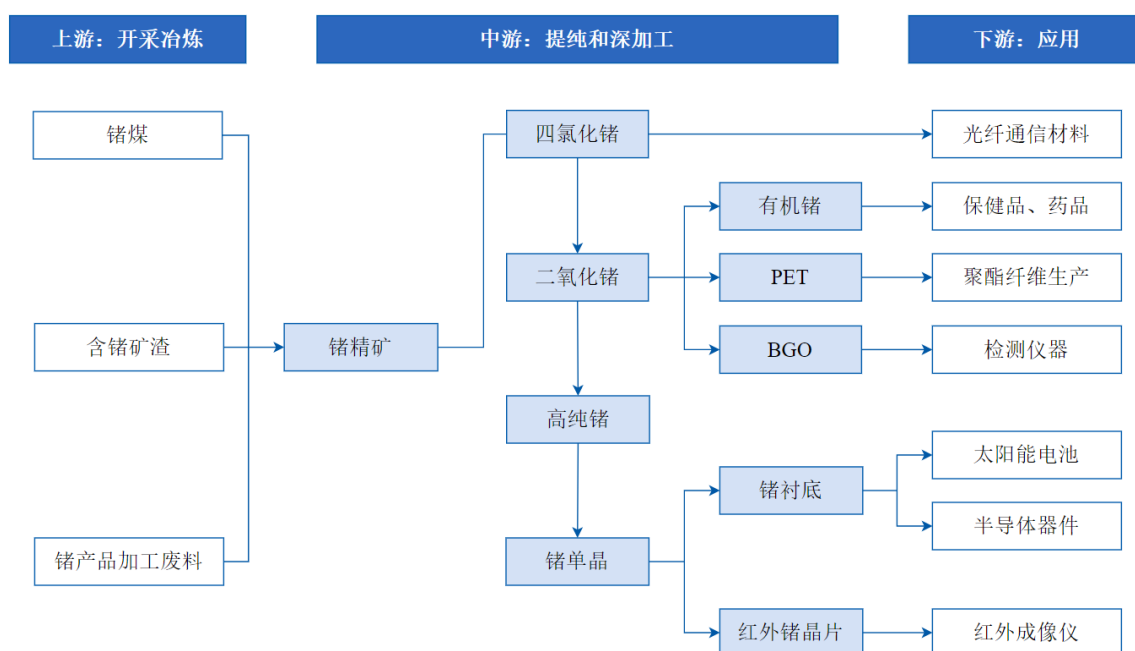
锗产业链包括上游开采冶炼，中游提纯和深加工以及下游终端应用。其中上游锗原材料主要来源于褐煤锗矿、铅锌冶炼副产品、锗锭和锗单晶废料等途径；中游提纯和深加工环节的高纯锗和锗单晶生产工艺为锗产业链的关键部分，其中锗单晶主要由高纯锗经直拉法（CZ法）或VGF法生产而成，锗单晶经过进一步深加工可制成锗衬底材料。

目前全球锗资源稀缺且集中度较高，锗生产国主要以中国、美国、俄罗斯和加拿大为主。美国虽然是全球锗资源储量最大的国家，但锗的产量受制于铅锌矿的产量，当前产量及未来产量的增长空间有限。从锗产量来看，2013年以来，中国锗产量全球占比基本保持在60%以上，成为全球重要锗供应国。

由于锗资源具有稀缺性特征，锗衬底产业存在较高的进入壁垒，全球锗衬底行业集中度较高，主要生产企业包括Umicore和北京通美等。

（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，光电转化效率达到了 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
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）、广东先导先进材料股份有限公司、有研新材（600206）等企业。优美科、云南锗业及广东先导先进材料股份有限公司的相关情况可参见本招股说明书之“第六节 业务与技术”之“二、（八）行业内主要企业”。

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。

从未来发展趋势来看，空间用太阳能电池正处于由晶体硅太阳能电池向三结太阳能电池过渡阶段，锗基砷化镓太阳能电池取代晶体硅太阳能电池已成为大势所趋。现阶段，我国锗基砷化镓太阳能电池的应用领域仍以空间应用为主，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。

6、PBN材料行业概况

（1）PBN 简介

PBN 即热解氮化硼，属六方晶系，为先进的无机非金属材料，纯度高达 99.999%，致密性好，无气孔，绝缘性和导热性良好，耐高温，化学惰性，耐酸、耐碱、抗氧化，在力学、热学、电学等性能上具有明显的各向异性。是半导体晶体生长（VGF 法、VB 法、LEC 法、HB 法）、多晶合成、MBE 外延、OLED 蒸镀、高端半导体设备、大功率微波管等中的理想坩埚和关键部件。

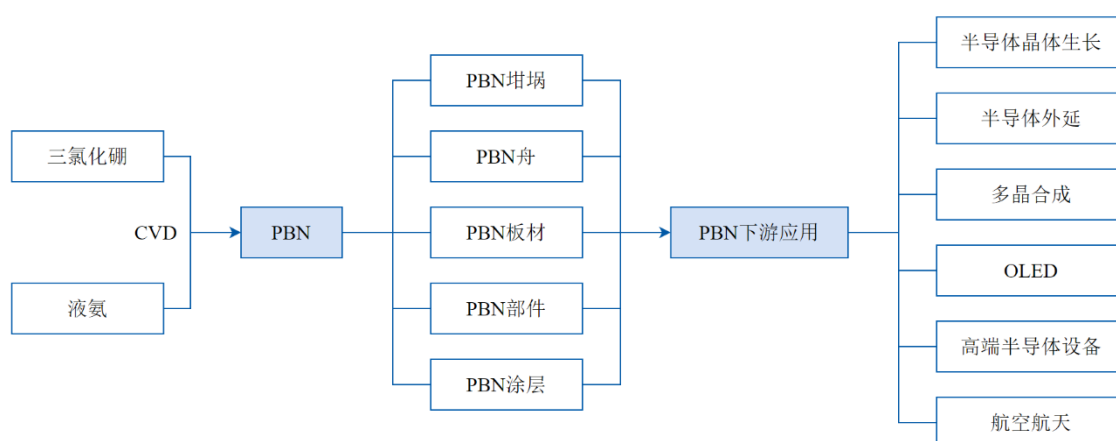
PBN 是采用先进的化学气相沉积技术，在高温、高真空条件下，将硼的高纯卤化物和氨气等原料气体通入 CVD 反应腔，经过裂解反应后，在石墨等基体表面缓慢生长而成。PBN 既可直接生长成坩埚、舟、管等容器，也可先沉积出板材，然后加工各种 PBN 零部件，还可在其它基体上进行涂层保护，产品规格根据应用场景定制。

与普通的热压烧结氮化硼不同，PBN 制备是采用先进的化学气相沉积（CVD）而成，具有较强的技术壁垒，行业集中度较高。从市场格局来看，PBN 头部企业垄断明显，市场参与者较少，主要供应商包括公司的全资子公司北京博宇、日本信越化学（SHIN-ETSU）等。

（2）PBN 材料下游应用情况

PBN 制品在半导体领域有着不可替代的作用，下游应用主要涉及晶体生长、多晶合成、分子束外延（MBE）、OLED、有机化学气相沉积（MOCVD）、高端半导体设备零部件、航空航天等多个领域。

PBN 产业链



具体而言，PBN 材料主要用于以下领域：

1) 晶体生长

化合物半导体单晶（比如砷化镓、磷化铟等）的生长需要极其严格的环境，包括温度、原料纯度以及生长容器的纯度和化学惰性。PBN 坩埚是目前化合物半导体单晶生长最为理想的容器。化合物半导体单晶生长方法目前主要有 LEC 法、HB 法和 VB 法和 VGF 法等方法，对应的 PBN 坩埚包括 LEC 坩埚、VB 坩埚和 VGF 坩埚等。

2) 分子束外延（MBE）

MBE 是当今世界最重要的 III-V 族和 II-VI 族半导体外延生长工艺之一，该类技术是在适当的衬底与合适的条件下，沿衬底材料晶轴方向逐层生长薄膜的方法。PBN 坩埚是 MBE 过程中必备的源炉容器。

3) 有机发光二极管显示屏（OLED）

OLED 由于同时具备自发光，不需背光源、对比度高、厚度薄、视角广、反应速度快、可用于柔性面板、使用温度范围广、构造及制程较简单等优异特性，被认为是新一代的平面显示器技术。蒸发源是 OLED 蒸镀系统中核心组成部分。其中 PBN 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。

4) 高端半导体设备

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。

（四）所属行业在新技术、新产业、新业态、新模式等方面近三年的发展情况与未来发展趋势

1、所属行业在新技术方面近年来的发展情况与未来发展趋势

（1）III-V 族化合物半导体衬底尺寸不断增大

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。降低芯片制造成本对下游芯片和器件企业而言，也是扩大在新兴应用领域产业化规模的关键因素之一。对化合物半导体衬底企业而言，下游客户降低制造芯片成本的需求对扩大化合物半导体衬底直径提出了更高的要求。

当前，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，因此砷化镓衬底也开始向 8 英寸发展，助力 Mini LED 以及 Micro LED 产业尽快降低芯片成本，推进其产业化进程；全球磷化铟衬底以 2-4 英寸为主流直径，在光通信及传感器需求迅速发展的背景下，目前正处于向 6 英寸衬底发展的过程之中。随着 5G 通信、新一代显示等下游应用领域迎来新一轮投资周期，下游客户的新建产线很可能向更大尺寸切换，拥有大尺寸 III-V 族化合物半导体衬底供应能力的企业有望在新一轮产业周期中获得市场先机。

单晶体扩径技术需要综合考虑热场设计、扩径结构设计、晶体制备工艺设计等多方面的工艺控制；更大直径的衬底也对平整度、位错密度、表面颗粒度提出了更高的要求，随着衬底尺寸的扩大，对化合物半导体单晶生长技术和衬底切磨抛洗技术的要求也不断提高。

（2）III-V 族化合物半导体单晶体长度不断提升

随着单晶体直径的扩大，单晶体的体积和重量也不断增加，对单晶生长设备、坩埚和工艺控制的要求越高。当前，大直径化合物单晶体的生长长度非常有限，切割后实际可使用的晶体长度更短，导致材料成本居高不下，影响产业链下游的产业化进程。因此，在化合物半导体衬底向大直径发展的同时，大直径单晶体的生长长度也需要不断提升。

（3）III-V 族化合物半导体衬底的性能指标持续提升

III-V 族化合物半导体衬底的性能会直接影响下游芯片和器件产品的各项性能，尤其是在芯片和器件尺寸不断缩小的趋势下，III-V 族化合物半导体衬底的位错密度、电阻率均匀性、平整度、表面颗粒度等核心性能指标将直接影响到器件的良率和成本，影响到其在下stream应用领域的产业化进程。在 III-V 族化合物半导体衬底的生产过程中，对原辅料的品质管控、多晶体合成工艺、单晶体生长过程中的工艺控制、切磨抛及清洗工艺、量测技术、密封包装技术等都会影响到衬底的上述性能指标。衬底厂商需要不断研发新的技术和工艺，以持续提升产品的性能指标，满足下游外延、芯片和器件企业的需求。

2、所属行业在新产业方面近年来的发展情况与未来发展趋势

（1）5G 通信产业

5G 通信是具有高速率、低时延和大连接特点的新一代宽带移动通信技术。在 5G 通信中，磷化铟衬底主要用于制造光模块中的光芯片，光模块是光通信的核心器件，是通过光电转换来实现设备间信息传输的接口模块；砷化镓衬底主要用于制造基站及移动终端中的射频功率放大器。5G 基站对光模块及射频功率放大器的使用量都将显著高于 4G 基站，进入 5G 时代后，5G 基站建设的铺开将极大地拉动对光模块和功率放大器的需求。同时，更换 5G 智能手机的需求也将显著拉动手机功率放大器的需求量。因此，自 2019 年以来，5G 通信产业的发展将在未来若干年内对 III-V 族化合物半导体衬底材料的需求带来飞跃。

（2）数据中心

得益于物联网、云计算、5G 等新行业的发展，全球数据流量出现了爆发式的增长，作为网络数据存储与传输的重要节点，数据中心的建设需求剧增。数据中心需要使用光模块作为接口模块进行设备与光纤之间的光电转换，磷化铟衬底主要用于制造光模块中的激光器以及接受器，最终应用于服务器、架顶交换机、核心交换机等主机

设备。在全球新冠疫情的催化与国内新基建政策的推动下，数据中心在金融、人工智能、医疗影像、物联网、边缘计算等行业的建设需求拉动了全球光模块市场需求，将持续提高 III-V 族化合物半导体衬底材料的市场规模。

（3）新一代显示产业

在新一代显示领域，2021 年是 Mini LED 大规模产业化元年，使用砷化镓衬底材料的 Mini LED 显示屏已正式应用于 2021 年版 iPad Pro 平板中，其大规模的应用已不存在障碍。未来，随着具有“薄膜化、微小化、阵列化”优势的 Micro LED 显示技术实现商业化，开始应用于智能手机、高清电视、笔记本电脑、平板的显示领域，砷化镓衬底的市场需求量将呈几何级数增长。

（4）人工智能产业

在人工智能领域，目前使用砷化镓衬底制造的 VCSEL 已应用于 3D 传感技术中，2017 年，苹果公司首次将 VCSEL 激光器应用于 iPhone X，用于面容识别，3D 传感器迎来了大规模商用的契机。未来，3D 传感器的技术将从面容识别向全身识别发展，预计在人工智能领域砷化镓衬底将迎来新的增量需求。

（5）无人驾驶产业

随着无人驾驶（L4-L5 级）技术的发展，以及高级辅助驾驶（L3 级）技术渗透率的提高，预计车载激光雷达市场将呈现高速发展态势，将会对磷化铟衬底及砷化镓衬底带来增量需求。

（6）可穿戴设备产业

随着智能手表的普及，市场对可穿戴设备的期望逐步提高。可穿戴设备的主要功能可以分为两大类，首先是健康与医疗功能，使用磷化铟衬底制造的传感器可以用于监测心率、血氧浓度、血压甚至血糖水平等生命体征；其次是娱乐功能，使用磷化铟衬底制造的激光传感器可以发出不损害视力的不可见光，可应用于虚拟现实（VR）眼镜等产品中，可穿戴设备种类的增加以及渗透率的提高将对磷化铟衬底带来增量需求。

3、所属行业在新业态、新模式方面近年来的发展情况与未来发展趋势

III-V 族化合物半导体材料企业生产涉及砷、金属镓或金属铟，目前行业内废料处理主要委托外部第三方，大多数企业尚未具备废片、废液的提纯处理技术。未来随着各国对环保要求越来越严格，行业内企业环保费用、环保设备投入将进一步增加，

因此 III-V 族化合物半导体材料行业的废料提纯技术将得到更多重视。提纯废料不仅能对企业生产过程中产生的废片、废液进行回收处理和再利用，也能有效解决了 III-V 族化合物半导体材料企业生产涉及的环保问题，实现企业效益与社会效益的统一。

（五）行业发展态势、面临的机遇和挑战

1、面临的机遇

（1）全球产业转移为我国半导体产业发展带来重要机遇

全球半导体产业链历史上曾经历过两次地域上的产业转移，第一次为 20 世纪 70 年代从美国向日本转移，第二次是 20 世纪 80 年代从日本向韩国和中国台湾地区转移。目前，全球半导体产业正处于向中国大陆地区转移的进程之中。目前，半导体材料仍是我国半导体产业较为薄弱的环节，在半导体产业向中国大陆转移的背景下，中国大陆作为全球最大的半导体终端应用市场，将有望吸引更多国内外半导体企业在中国大陆建厂，将进一步提升国内化合物半导体产业链的整体发展水平，预计未来中国大陆化合物半导体的产业链配套环境将显著改善，市场份额占比也将持续扩大。

（2）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。

2、面临的挑战

（1）半导体行业投资过热可能产生供需错配以及人才流失

在我国化合物半导体产业快速发展的过程中，随着大量资本涌入，出现了一定程度的投资过热，部分企业的规模与其技术水平并不匹配，预计未来低端产品领域可能面临恶性竞争，同时行业人才也可能会因竞争对手高薪聘请而流失。

（2）国家对于环保、安全生产的要求不断提高

2003年，镓被列入《危险化学品目录》；2015年，砷化镓被国家安监局列入了危险化学品清单，行业监管政策地不断趋严要求砷化镓衬底企业不断加强对原材料、半成品及产成品运输、使用、生产等环节的管理，行业安全生产投入将不断提高，以确保生产经营的合法、合规性。

III-V族化合物半导体衬底企业的生产工艺涉及化学合成工艺、高温高压合成工艺、物理切割抛光清洗工艺、提纯工艺等，会产生一定的“三废”排放。随着国家对于环境治理标准的不断提高，以及客户对供应商产品品质的提高，III-V族化合物半导体衬底企业的环保治理成本也将不断增长。

（六）发行人的技术水平及特点、取得的科技成果与产业深度融合的具体情况

公司自成立以来始终坚持以自主创新驱动发展，注重新产品、新技术、新工艺的研发创新，经过多年的持续研发和工艺改进，公司形成了深厚的技术积累。

截至2022年6月30日，公司拥有发明专利共计61项，其中境内发明专利52项，境外发明专利9项，同时拥有众多工艺及配方类技术诀窍（Know-How）。公司已经形成了自主可控的III-V族化合物半导体材料相关的核心技术体系。此外，公司还拥有“北京市专精特新中小企业”、国家博士后科研工作站、北京科技研究开发机构、北京市第十三批“市级企业技术中心”等资质和奖项。

公司与国内半导体材料领域的主要高校和科研机构开展多方面合作，共同推动科技成果产业化落地，促进产学研深度融合。相关合作机构涵盖中国科学院、美国麻省理工学院、美国加州理工学院、北京大学、中国科学技术大学、上海交通大学、厦门大学等。

1、半导体衬底材料

公司已掌握砷化镓多晶合成、半绝缘砷化镓单晶垂直梯度冷凝法生长与碳掺杂控制、半导体砷化镓单晶垂直梯度冷凝法生长和均匀掺杂控制、高质量锗单晶垂直梯度冷凝法生长和掺杂控制、高质量磷化铟单晶垂直梯度冷凝法生长和掺杂控制、纵向温度梯度部分结晶等半导体衬底材料领域的关键技术。

公司现有产品包括2-6英寸磷化铟衬底、1-8英寸砷化镓衬底、2-6英寸锗衬底、PBN材料及高纯镓（6N、7N、8N纯度）等，产品广泛应用于5G通信、数据中心、

新一代显示、人工智能、无人驾驶、可穿戴设备、航天等多个领域。

新技术的商业化应用是一个漫长的过程，通常需要经历论证、试生产、量产、推广等步骤，公司在 5G 通信、数据中心、新一代显示（Mini LED、Micro LED）、人工智能、无人驾驶等技术的论证应用阶段，就已经将产品送样至下游客户与高校等机构。公司通过与下游客户就产品性能参数进行不断沟通，一方面能够精准把握客户需求，另一方面也能够对新技术的商业化前景进行提前预判，以抢占市场先机。

未来公司将继续保持与下游客户的良好沟通，始终掌握技术前沿信息。公司密切关注未来全球 6G 通信射频器件、医疗式可穿戴设备、L4-L5 自动驾驶汽车雷达以及 AR、VR 可视化透明眼镜等产品的商业化推广进展，公司有能力和新技术商业化普及之前对相应产品进行提前布局。

2、PBN材料

公司已掌握热解氮化硼化学气相沉积技术、高温电加热用氮化硼-碳化硼-石墨复合发热体制备技术、制备超高纯度热解氮化硼制品的气相沉积炉设计技术等 PBN 材料领域的关键技术。公司 PBN 材料产品包括单晶生长坩埚、OLED 坩埚、MBE 坩埚、CIGS 金属（铜铟镓硒）和陶瓷蒸发源、Ta 坩埚与喷嘴、CVD 炉（化学气相沉积炉）等。报告期内，公司成功进入了 OLED 市场，与天马微电子、京东方、华星光电等 OLED 行业知名企业建立了合作关系。

3、高纯材料

公司目前已掌握大密度差液—液萃取技术、高效电解精炼技术、纵向温度梯度部分结晶技术、高纯镓提纯和高纯磷化铟多晶合成技术等高纯材料核心技术。公司的高纯材料产品包括高纯镓（6N、7N、8N 级别）、镓镁合金、铟镁合金、高纯磷化铟多晶等，除保障公司 III-V 族化合物半导体衬底生产之外，还对外实现了销售。

（七）发行人产品或服务的市场地位及行业地位

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。凭借可靠的产品品质和良好的市场声誉，公司已成为全球 III-V 族化合物半导体材料行业最具竞争力的企业之一。

经中国电子材料行业协会半导体材料分会认定：公司生产、销售的砷化镓产品大量应用于高速开关、光电子、微波通讯、雷达以及红外传感等器件制备，性能优异，质量可靠，属于国家战略新兴材料产品中的关键电子信息功能材料产品，在新一代信

息通讯技术、新一代先进显示技术和移动互联技术中发挥着重大的作用。公司生产、销售的四化镓产品是国民经济行业分类中电子专用材料制造目录中列出的重点产品，对该产品的大力支持能有效促进我国化合物半导体产业的快速发展，培养该产业领域的人才，提升我国化合物半导体材料在全球的竞争力。

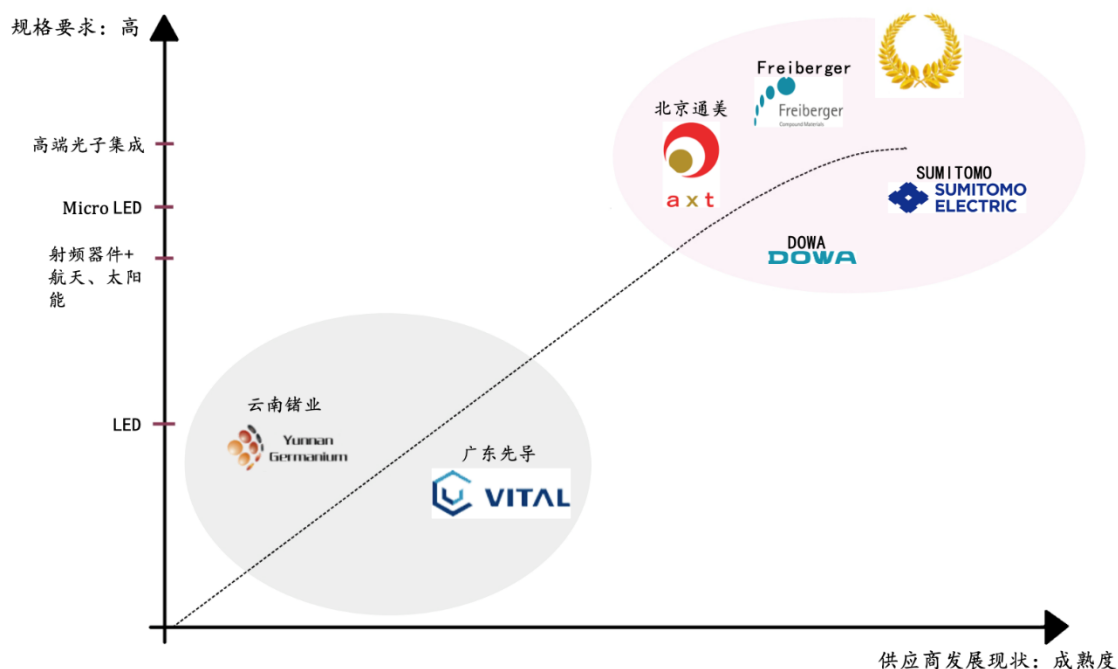
经国家电子功能及辅助材料质量监督检验中心认定：公司四化镓衬底具有超低缺陷密度、高电子迁移率、超低内应力、高平整度、超低表面颗粒度和超洁净度的特征，产品性能优异。

公司立足中国、服务全球，与全球多家知名外延、芯片和器件企业建立了密切的合作关系。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 年四化镓衬底市场占有率为全球第四，拥有突出的市场和行业地位。公司主要产品的全球竞争格局如下表所示：

年度	全球磷化铟衬底市场占有率			
	Sumitomo	发行人	日本 JX	其他
2020 年	42%	36%	13%	10%
年度	全球四化镓衬底市场占有率			
	Freiberger	Sumitomo	发行人	其他
2019 年	28%	21%	13%	38%

数据来源：Yole

在市场定位方面，由于通用照明等常规 LED 对四化镓衬底的技术要求较低，市场竞争激烈，报告期内，公司已逐步减少四化镓衬底在常规 LED 市场的销售。而在 Mini LED、Micro LED、5G 射频器件、生物识别激光器等高端市场，根据 Yole 统计，目前全球仅有极少数四化镓衬底企业具备供应能力，该等应用方向为公司四化镓衬底产品的目标市场。



资料来源: Yole

公司是全球范围内少数掌握 8 英寸砷化镓衬底及 6 英寸磷化铟衬底生产技术的企业之一, 随着 5G 通信、新一代显示等下游应用领域迎来新一轮投资周期, 下游客户的新建产线很可能向更大尺寸切换, 拥有大尺寸 III-V 族化合物半导体衬底供应能力的企业有望在新一轮产业周期中获得市场先机。

磷化铟及砷化镓衬底厂商产品尺寸对比

磷化铟衬底尺寸对比			
磷化铟	Sumitomo	日本 JX	北京通美
	2-6 英寸	2-4 英寸	2-6 英寸
砷化镓衬底尺寸对比			
砷化镓	Freiberger	Sumitomo	北京通美
	4-8 英寸	2-8 英寸	1-8 英寸

资料来源: Yole、各公司官网

(八) 行业内主要企业

1、日本住友电气工业株式会社 (Sumitomo ,5802.T)

Sumitomo 成立于 1920 年, 是世界著名的通信厂商和工业制造厂商之一。日本住友电气广泛从事信息通信、汽车制造、电子仪器设备、能源环境和产业设备与材料行业的生产经营, 在各国已经设有 200 余家子公司。日本住友电气在砷化镓衬底领

域的产品包括 2-8 英寸砷化镓单晶衬底，在磷化铟衬底领域的产品包括 2-6 英寸磷化铟半导型和半绝缘单晶衬底。

2、德国费里伯格化合物材料公司（Freiberger）

Freiberger 成立于 1949 年，企业主要生产半绝缘和半导体砷化镓衬底产品，产品涵盖 3-8 英寸砷化镓衬底，主要应用于光电子领域。Freiberger 目前拥有 VGF 和 LEC 工艺经验积累和良好的质量控制能力。

3、JX日矿日石金属株式会社（日本JX）

日本 JX 成立于 2010 年，是由日本两家大型能源新日本石油(Nippon Oil)和新日矿(Nippon Mining Holdings)集团在 2010 年合并组建。公司业务主要涉及有色金属资源的开发与开采、薄膜材料（靶材、表面处理剂、化合物半导体材料等）的制造与销售、精密加工品的制造与销售等。在化合物半导体领域，日本 JX 主要生产 2-4 英寸磷化铟衬底。

4、Dowa Holdings Co., Ltd.（Dowa, 5714.T）

Dowa 公司成立于 1937 年，公司主要从事环保与循环利用事业、冶炼事业、电子材料事业、金属加工事业以及热处理事业。在化合物半导体领域，Dowa 公司主要生产 2-4 英寸砷化镓衬底。

5、比利时优美科材料科技公司（Umicore, UML.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，并在全球各大洲开展运营，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。

6、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。云南临沧鑫圆锗业股份有限公司于 2013 年设立控股子公司云南鑫耀半导体材料有限公司进入砷化镓和磷化铟衬底领域，目前拥有砷化镓衬底产能 80 万片/年和磷化铟衬底产能 10 万片/年。云南临沧鑫圆锗业股份有限公司目前拥有 2-6 英寸砷化镓晶体和衬底产品，同时拥有 2-4 英寸磷化铟衬底生产线产品。

7、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。

（九）竞争优势与劣势

1、竞争优势

（1）技术优势

III-V 族化合物半导体材料行业属于技术密集型行业，公司董事长 MORRIS SHEN-SHIH YOUNG 博士为全球首先把 VGF 技术推向产业化的奠基人之一，在 MORRIS SHEN-SHIH YOUNG 博士的带领下，公司已培养和建立了一支学科背景齐全、行业经验丰富的技术团队，为公司持续创新、保持技术先进性提供人才保障。经过多年的持续研发和生产实践，公司形成了深厚的技术积累和工艺积淀。公司已掌握了砷化镓多晶合成、半绝缘砷化镓单晶垂直梯度冷凝法生长与碳掺杂控制、半导体砷化镓单晶垂直梯度冷凝法生长和均匀掺杂控制、高质量锗单晶垂直梯度冷凝法生长和掺杂控制、高质量磷化铟单晶垂直梯度冷凝法生长和掺杂控制、纵向温度梯度部分结晶、热解氮化硼化学气相沉积等核心技术，在全球 III-V 族化合物半导体材料行业内，公司已拥有了完整、独立的技术体系。

截至 2022 年 6 月 30 日，公司共拥有发明专利 61 项。公司根据核心技术的不同类型，除在境内外申请知识产权之外，将大量配方及工艺类技术诀窍（Know-How）加以严格保密，避免因专利的公开而泄露技术秘密。

随着 6 英寸磷化铟衬底、8 英寸砷化镓衬底等新产品的开发以及对产品性能指标的持续提升，公司研发投入持续增长，报告期内研发费用分别为 2,682.64 万元、4,510.82 万元和 9,016.64 万元，研发费用占营业收入比例分别为 5.80%、7.73%和 10.52%，稳定增长的研发投入对公司始终保持技术先进性提供了重要保障。

综上，公司技术积累深厚，保密措施严密，研发投入充足，在全球 III-V 族化合物半导体材料行业内拥有一定的技术优势。

（2）客户及市场优势

通常情况下，每一规格的 III-V 族化合物半导体衬底产品都需要进行客户认证，产品通过客户认证之后方可实现销售。由于客户的认证周期较长并且其认证成本较高，

一旦衬底产品认证通过，下游客户通常不会轻易更换供应商，双方就此建立长期、稳固的合作关系。公司作为全球范围内从事磷化铟衬底、砷化镓衬底、锗衬底业务较早的企业之一，公司各规格产品在全球范围内已大量通过了客户产品认证。报告期内，公司正在积极推广大尺寸磷化铟衬底和砷化镓衬底产品，凭借公司长期形成的良好市场口碑，公司的大尺寸衬底产品已陆续获得了多家客户的认证。

公司立足中国、服务全球，与全球多家知名外延、芯片和器件企业建立了密切的合作关系，公司主要客户包括 Osram、客户 C、IQE、II-VI、Meta、Qorvo、IPG、Skyworks、Broadcom、客户 A、客户 B、台湾稳懋半导体、台湾联亚光电、台湾全新光电、三安光电、长光华芯等专业的外延厂商、代工厂商、芯片及器件厂商，几乎涵盖了全球 III-V 族化合物半导体产业链的知名企业。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，拥有突出的市场和行业地位。

综上，公司多规格产品已大量获得全球知名客户的认证，公司主要产品全球市场占有率较高，公司在全球范围内拥有客户及市场的优势。

（3）产品优势

公司半导体衬底产品的位错密度、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。公司为全球范围内少数产品可以应用于高端市场的 III-V 族化合物半导体衬底企业之一。

公司产品规格齐全，包括 2-6 英寸磷化铟衬底、1-8 英寸砷化镓衬底、2-6 英寸锗单晶衬底、PBN 材料及高纯镓（6N、7N、8N 纯度）等。此外，公司生产工艺灵活性较高，能够根据下游客户的不同需求定制化生产不同规格指标的衬底产品，相较国际竞争对手，公司具有产品规格齐全和定制化生产的优势。

综上，公司相比境内外竞争对手，拥有较强的产品优势。

（4）供应链优势

由于 III-V 族化合物半导体材料产业环节较多，部分上游材料的供应商数量较少，尤其在公司发展早期，国内的合格供应商数量极少。公司设立以来即建立了全球化的采购体系，拥有国际采购团队，保证各项物料均拥有两家以上的合格供应商。针对境内关键原材料供应商，公司或控股股东 AXT 还通过参股的方式加深双方的合作关系，

进一步保障了公司设备和原材料采购的稳定性，避免出现断供、缺货的情形。

在公司不断完善全球化采购体系的同时，公司为进一步保障原材料供应，对于技术难度高、附加值高、境内难以稳定供应的原材料，公司已通过自主研发的方式，将业务向该等上游领域延伸。目前，公司已通过控股子公司生产关键原材料 PBN 坩埚以及高纯镓，同时成功研发了磷化铟多晶制备技术，从源头上确保了该等关键生产要素的稳定供应。

公司已基本完成了对 III-V 族化合物半导体衬底供应链的布局，所有关键原材料能得到更可靠的供应，可以有效控制公司的生产和交货时间，稳定生产成本。在公司当前进一步扩大产能的背景下，公司拥有显著的供应链优势。

（5）安全生产和环保优势

砷化镓衬底生产过程中的部分原材料、半成品属于国家规定的危险化学品，随着国家环保政策的日益趋严，境内部分化合物半导体原材料企业因为安全生产和环保问题被要求停产，导致行业内部分原材料供应紧张。为应对安全生产和环保问题，公司在辽宁省朝阳市有资质的化工园区构建了循环生产体系，园区以公司为核心已聚集形成了砷化镓产业集群，形成了对危险化学品集中管控、集中处理和再利用的体系，从生产资质上保障了公司上游原材料供应的稳定性。同时，对公司生产过程中产生的废液进行回收处理和再利用，有效解决了砷化镓产业的环保难题，在降低生产成本的同时，在节能减排方面实现了良好的示范效应。

因此，公司在有资质的化工园区建立了生产基地，在安全生产和环保政策趋严的背景下，拥有了一定的配套优势。

2、竞争劣势

（1）持续资金投入不足

随着下游新市场需求的不断涌现和新产品的更新迭代，公司需要进一步提高扩大固定资产投资规模和研发投入，以把握新的市场机遇，提高市场占有率和盈利能力。由此公司将面临较大的资金投入压力。

（2）产能规模不足

目前公司与国际竞争对手在市场供应能力方面存在一定的差距。虽然公司目前已经建立了多个生产基地，具备了 1-8 英寸砷化镓衬底、2-6 英寸磷化铟衬底的供应能力，但是与同行业竞争对手 Sumitomo、Freiberger 相比，公司产能规模仍显不足。

（十）发行人与同行业可比公司的比较情况

1、行业内主要企业

行业内主要企业参见本招股说明书之“第六节 业务与技术”之“二、（八）行业内主要企业”。

2、衡量核心竞争力的关键业务数据比较情况

（1）与竞争对手经营情况对比

公司与主要竞争对手的经营情况对比如下：

名称	主营业务	业务范围	业务规模
Sumitomo	广泛从事信息通信、汽车制造、电子仪器设备、能源环境和产业设备与材料行业的生产经营	综合型企业，业务涵盖砷化镓衬底和磷化铟衬底	2020 年营业收入为 29,186 亿日元，净利润为 563 亿日元
Freiberger	生产半绝缘和半导体砷化镓衬底产品	专业衬底厂商，主要提供砷化镓衬底	2019 年营业收入为 6,600 万欧元，净利润为 400 万欧元。
日本 JX	主要涉及有色金属资源的开发与开采、薄膜材料（靶材、表面处理剂、化合物半导体材料等）的制造与销售、精密加工品的制造与销售等	综合型企业，业务涵盖磷化铟衬底	2019 年营业收入为 10,044 亿日元，净利润为 166 亿日元
Dowa Holdings Co., Ltd.	主要从事环保与循环利用事业、冶炼事业、电子材料事业、金属加工事业以及热处理事业	综合型企业，业务涵盖砷化镓衬底产品	2021 年营业收入为 5,880 亿日元，净利润为 252 亿日元
Umicore	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	材料领域企业，业务涵盖锗衬底产品	2020 年营业收入为 207 亿欧元，净利润为 1 亿欧元
北京通美	主要提供 III-V 族化合物半导体衬底材料及锗衬底材料	专业半导体衬底企业，提供磷化铟衬底、砷化镓衬底、锗衬底	2020 年营业收入为 5.83 亿元，净利润为 0.60 亿元

公司竞争对手主要为综合型企业集团，企业规模大于发行人，拥有更强的资金实力和抗风险能力。发行人作为专业的半导体衬底企业，在半导体衬底材料方面产品种类更为全面，不同产品在销售方面存在较强的协同作用。此外，部分竞争对手的半导体衬底业务占其收入比例较小，并非主要收入和利润来源，而发行人业务更加聚焦，在快速响应和个性化服务方面具有一定的优势。

（2）技术实力对比

III-V 族化合物半导体衬底的制造包含多晶合成（如有）、单晶生长、切割、研

磨、抛光、清洗、测试等多个环节，工艺环节复杂，技术门槛较高；同时，磷化铟和砷化镓衬底逐步向更大尺寸迭代，对企业的设备、工艺、技术积累要求较高。现有产品方面，III-V 族化合物半导体衬底企业需要不断提升产品性能指标，以适应下游客户芯片和器件产品的持续迭代。因此，大尺寸衬底的制备能力可以一定程度上反映其技术实力。

根据各竞争对手的公开信息，目前各公司提供的主要衬底产品尺寸情况如下：

项目		Sumitomo	日本 JX	北京通美
磷化铟衬底	2 英寸衬底	√	√	√
	3 英寸衬底	√	√	√
	4 英寸衬底	√	√	√
	6 英寸衬底	√	N/A	√
项目		Sumitomo	Freiberger	北京通美
砷化镓衬底	4 英寸衬底	√	√	√
	6 英寸衬底	√	√	√
	8 英寸衬底	√	√	√
项目		Umicore	北京通美	
锗衬底	3 英寸衬底	√	√	
	4 英寸衬底	√	√	
	6 英寸衬底	√	√	

资料来源：可比公司官网

公司和主要竞争对手在衬底产品尺寸方面技术水平类似，同处于行业全球第一梯队水平。

（3）市场占有率对比

根据 Yole 统计，2020 年公司磷化铟衬底市场占有率位居全球第二，2019 年砷化镓衬底市场占有率位居全球第四。公司主要产品的竞争格局参见本招股说明书之“第六节 业务与技术”之“二、（七）发行人产品或服务的市场地位及行业地位”。

随着半导体产业大规模转移至境内，以及 5G 通信、数据中心、新一代显示、人工智能、无人驾驶等新兴下游领域需求的爆发式增长，公司有望在新一轮产业周期把握新兴市场发展机遇，成为全球 III-V 族化合物半导体衬底材料的龙头企业。

（4）技术参数对比

砷化镓、磷化铟衬底产品的核心技术参数包括电阻率、电阻率均匀性、载流子浓

度、电子迁移率、位错密度、厚度、总厚度波动值、翘曲度、表面颗粒度。上述技术参数指标的具体含义如下：

名称	含义	优劣评判标准
电阻率	反映材料导电性能好坏的物理量	电阻率小，导电性能好；电阻率大，导电性能差
电阻率均匀性	反应整个晶片表面 25 点测量获得的电阻率的均匀性（电阻率最大值-平均值）/平均值后乘以 100%	电阻率均匀性越低，性能越好
载流子浓度	单位体积内可以自由移动的电荷数量	载流子浓度越高，导电性能越好
电子迁移率	单位外电场下电子的定向漂移速度	电子迁移率越高，性能越好
位错密度	指穿过单位截面积的位错线数目	位错密度越低，性能越好
厚度	通常是相应晶片产品中心区域的厚度值	-
总厚度波动值	晶片背面完全真空吸附的条件下，正面测量高度最大值与最小值的差值	总厚度波动值越低，性能越好
翘曲度	在晶片自然放置在基准平面上，正面测量获得相对于参考焦平面的最大值与最小值的绝对值相加的和	翘曲度越低，性能越好
表面颗粒度	在超洁净环境下测量的整个晶片表面大于某一阈值的颗粒总数量	表面颗粒度越低，性能越好

目前公司 8 英寸砷化镓单晶和 6 英寸磷化铟单晶生长和晶体加工工艺已经研发完毕，具备小批量生产能力，并且公司大尺寸衬底产品已经通过部分下游客户的认证。根据各竞争对手的公开信息，目前各公司大尺寸衬底的制备进展情况如下：

项目	Sumitomo	日本 JX	北京通美
6 英寸磷化铟衬底	具备生产能力	尚未具备生产能力	具备小批量生产能力
项目	Sumitomo	Freiberger	北京通美
8 英寸砷化镓衬底	具备生产能力	具备生产能力	具备小批量生产能力

注：各公司大尺寸衬底生产能力进展情况根据各公司官网公告统计；Sumitomo 及 Freiberger 未披露其量产阶段。

半导体行业产线、设备的更新换代周期较长，因此下游外延、代工厂商采购的主流产品还是以 4、6 英寸砷化镓衬底和 3、4 英寸磷化铟衬底为主，公司主要产品的关键性能指标与主要竞争对手的比较情况如下：

1) 六英寸砷化镓（半绝缘型）

参数	Sumitomo	Freiberger	北京通美
电阻率 $\Omega \cdot \text{cm}$	$\geq 8 \times 10^7$	$(1.0-8.0) \times 10^8$	$\geq 1 \times 10^8$
电阻率均匀性	未披露	未披露	<150%

电子迁移率 $\text{cm}^2/\text{v.s}$	≥ 3000	≥ 4500	≥ 5000
位错密度 cm^{-2}	≤ 10000	≤ 10000	1500-5000
厚度 μm	$675\pm 25/550\pm 25$	$675\pm 25/550\pm 25$	$675\pm 25/550\pm 25$
总厚度波动值(P/P) μm	≤ 5	≤ 5	≤ 4
总厚度波动值(P/E) μm	未披露	未披露	≤ 10
翘曲度 μm	≤ 10	≤ 10	≤ 10
表面颗粒度	$<100@>0.4\mu\text{m}$	$<100@>0.3\mu\text{m}$	$<80@>0.3\mu\text{m}$

2) 四英寸砷化镓（半导体型）

参数	Sumitomo	Freiberger	北京通美
载流子浓度 cm^{-3}	$(0.7-4) \times 10^{18}$	$(0.8-3.0) \times 10^{18}$	$(0.8-4.0) \times 10^{18}$
电子迁移率 $\text{cm}^2/\text{v.s}$	$(1.2-3) \times 10^3$	≥ 1500	$(1-2.5) \times 10^3$
平均位错密度 cm^{-2}	$\leq 5 \times 10^2$	100-500	100-500
厚度 μm	625 ± 25	625 ± 25	625 ± 25
总厚度波动值(P/P) μm	未披露	≤ 5	≤ 4
总厚度波动值(P/E) μm	10	≤ 10	≤ 10
翘曲度 μm	10	≤ 10	≤ 7
表面颗粒度	未披露	$<50@>0.3\mu\text{m}$	$<40@>0.3\mu\text{m}$

3) 四英寸磷化铟（半绝缘型）

参数	Sumitomo	日本 JX	北京通美
电阻率 $\Omega \cdot \text{cm}$	$\geq 1 \times 10^7$	$\geq 1 \times 10^6$	$\geq 0.5 \times 10^7$
电子迁移率 $\text{cm}^2/\text{v.s}$	$\geq 2 \times 10^3$	未披露	≥ 1000
平均位错密度 cm^{-2}	$\leq 5 \times 10^3$	$\leq 5 \times 10^4$	1500-5000
厚度 μm	625 ± 25	625 ± 20	$350\pm 25/625\pm 25$
总厚度波动值(P/P) μm	≤ 5	≤ 8	≤ 5
翘曲度 μm	≤ 10	≤ 15	≤ 10
表面颗粒度	$<30@>1.2\mu\text{m}^2$	未披露	$<50@>0.3\mu\text{m}$

4) 三英寸磷化铟（半导体型）

参数	Sumitomo	日本 JX	北京通美
载流子浓度 cm^{-3}	$(2-8) \times 10^{18}$	$(2-10) \times 10^{18}$	$(0.8-8) \times 10^{18}$
电子迁移率 $\text{cm}^2/\text{v.s}$	$(1-2) \times 10^3$	未披露	$(1-2.5) \times 10^3$
平均位错密度 cm^{-2}	$\leq 5 \times 10^3$	$\leq 5 \times 10^3$	100-500
厚度 μm	600 ± 15	620 ± 20	500 ± 15
总厚度波动值(P/P) μm	≤ 6	≤ 5	≤ 5

总厚度波动值(P/E)um	≤8	≤8	≤10
翘曲度 um	≤10	≤10	≤10
表面颗粒度	<30@>1.2um ²	未披露	<30@>0.3um

资料来源：各公司官网

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（总厚度波动值、翘曲度越低，平整度越高，性能越好）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。

公司通过研发大尺寸磷化铟衬底和砷化镓衬底产品，填补了市场空白，有效满足了下游客户的需求；此外，公司通过对单晶生长设备、PBN 坩埚和生产过程控制进行进一步工艺优化，不断提升大直径单晶体的生长长度，有效降低了生产成本，提升了长晶效率，极大地提高了公司市场竞争力。

3、关于锗衬底的竞争格局

2014 年之前，全球具备锗衬底量产能力的企业主要为发行人以及优美科。目前，公司在国内市场主要销售 4 英寸锗衬底，境外市场则以 6 英寸及 4 英寸产品为主。

（1）国际市场

在国际市场中，公司（及控股股东 AXT）的主要竞争对手为优美科，其从事锗产品业务超过 40 年，锗系列产品涵盖红外级锗产品、超高纯度锗单晶、锗衬底等。在国际市场方面，公司（及控股股东 AXT）锗衬底产品全球市场占有率曾领先于优美科，随着 AXT 将锗衬底生产基地完全搬迁至中国，公司锗衬底产品逐渐退出了美国航空航天市场，当前公司境外市场主要在欧洲和亚洲区域，因此优美科锗衬底目前全球市场占有率高于公司。

（2）国内市场

在国内市场方面，在 2014 年以前，公司为国内最主要的锗衬底提供商。由于中国锗产量目前位居世界首位，因此国内锗行业厂商如云南锗业等企业也曾向优美科供应锗锭或锗单晶等原材料，随着全球航空航天领域及商业卫星市场的不断增长，国内锗衬底上游厂商也开始进军下游锗衬底市场，云南锗业于 2014 年开始小规模生产锗衬底并对外销售，根据云南锗业 2019 年年度报告显示，当年其实现锗衬底收入 2,844.74 万元。

而近年来，国内市场需求也呈现快速上涨态势，云南锗业亦在国内市场加大了开拓力度，报告期内，其锗衬底收入由 2019 年度的增长至 2021 年度的 7,710.93 万元，

2021 年度锗衬底业务与公司收入规模相当。

公司与云南锗业在锗衬底产品中的价格变动情况、产能及产量变化对比情况如下：

单位：元/片、万片（折合 4 英寸）

锗衬底	北京通美			云南锗业		
	2021 年度	2020 年度	变动率	2021 年度	2020 年度	变动率
单价	287.74	336.81	-14.57%	283.70	390.06	-27.27%
产能	35.83	30.50	17.48%	75.00	30.00	150.00%
产量	35.46	28.18	25.83%	28.28	23.57	20.00%

数据来源：云南锗业年度报告

目前，在国内市场中，公司与云南锗业为锗衬底最主要的两大厂商。根据云南锗业 2021 年年度报告显示，2021 年度，其生产光伏级锗产品 28.28 万片（折合 4 英寸），并扩产了 20 万片 6 英寸锗衬底产能。随着其产量及销量的增加，公司与云南锗业的价格竞争较为激烈，2021 年度，公司境内市场平均单价由 289.04 元/片下降至 226.23 元/片，降幅为 7.89%；云南锗业锗衬底单价由 390.06 元/片下降至 283.70 元/片，降幅为 27.27%。

三、发行人销售情况和主要客户

（一）主要产品的产销情况

1、主要产品的产销情况

近三年，公司砷化镓、磷化铟、锗衬底产品的产能利用率及产销率情况分别如下：

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
砷化镓衬底（折合 2 英寸）			
产能（万片）	313.64	232.25	190.50
产量（万片）	306.68	205.83	178.90
产能利用率	97.78%	88.63%	93.91%
销量（万片）	263.94	202.46	175.95
产销率	86.06%	98.36%	98.35%
磷化铟衬底（折合 2 英寸）			
产能（万片）	40.78	30.70	26.70
产量（万片）	39.26	28.32	23.32
产能利用率	96.27%	92.24%	87.34%
销量（万片）	35.70	27.07	23.33

产销率	90.94%	95.60%	100.05%
锗衬底（折合 2 英寸）			
产能（万片）	143.30	122.00	122.00
产量（万片）	141.82	112.73	92.43
产能利用率	98.97%	92.41%	75.76%
销量（万片）	127.90	103.77	80.20
产销率	90.18%	92.05%	86.77%

注：衬底产能系根据生产各环节产能综合计算，各期产能主要受长晶环节瓶颈产能的影响；衬底产能和产量根据各型号面积为统一折合成 2 英寸产品的数量。

2、主要产品销售价格情况

报告期内，公司主要产品的平均销售价格变动情况如下：

产品分类	单位	2021 年度		2020 年度		2019 年度
		金额	变动率	金额	变动率	金额
磷化铟衬底	元/片	1,196.06	74.98%	683.54	-9.09%	751.87
砷化镓衬底	元/片	437.68	-6.14%	466.33	23.20%	378.50
锗衬底	元/片	287.74	-14.57%	336.81	-4.06%	351.05
PBN 坩埚	元/个	5,342.20	-5.47%	5,651.35	12.62%	5,018.27
高纯金属及化合物	万元/吨	148.07	55.91%	94.97	17.62%	80.74

衬底材料平均单价主要受各产品尺寸结构变化、客户对产品的参数要求、原材料价格波动等因素影响。报告期内，公司磷化铟衬底、砷化镓衬底价格整体呈上涨趋势，而锗衬底价格相对稳定。

2021 年度磷化铟衬底价格出现了较大幅度的上涨，主要系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，公司作为全球第二大磷化铟提供商，适当提高了销售价格；另一方面公司自 2021 年 5 月起，开始对境外销售业务进行整合，直接面向终端客户，价格出现了较大幅度的上涨所致。

2020 年砷化镓衬底价格上涨明显，主要原因为一方面受主要原材料金属镓价格上涨因素影响，另一方面大尺寸产品销售占比有所增加。

PBN 坩埚价格有一定的波动，主要原因是坩埚基本均为定制化产品，其器型、大小、性能及用途均有所差异，导致价格有一定的差异。

2021 年度公司高纯金属及化合物价格上涨明显，主要受原材料金属镓价格自 2020 年下半年开始持续上涨影响。

（二）主要客户情况

报告期内，公司前五大客户情况如下：

单位：万元

期间	序号	名称	金额	占比	主要销售产品名称
2021 年度	1	AXT	5,979.70	6.97%	砷化镓、磷化铟、锗衬底
	2	Osram	5,506.52	6.42%	砷化镓、锗衬底
	3	台湾联亚光电	4,731.71	5.52%	砷化镓、磷化铟衬底
	4	Mo Sangyo Co, Ltd.	3,884.27	4.53%	砷化镓、磷化铟衬底
	5	南昌凯迅	3,487.18	4.07%	锗衬底
			合计	23,589.38	27.51%
2020 年度	1	AXT	28,196.51	48.35%	砷化镓、磷化铟、锗衬底
	2	南昌凯迅	3,027.45	5.19%	锗衬底
	3	客户 B	2,938.71	5.04%	砷化镓、磷化铟、锗衬底
	4	新磊半导体科技（苏州）股份有限公司	1,981.64	3.40%	砷化镓、磷化铟衬底
	5	LOUWERSHANIQUE	1,758.69	3.02%	PBN 板材
			合计	37,903.00	64.99%
2019 年度	1	AXT	22,144.98	47.91%	砷化镓、磷化铟、锗衬底
	2	客户 A	4,755.70	10.29%	磷化铟、砷化镓衬底
	3	南昌凯迅	2,280.93	4.93%	锗衬底
	4	ALPHA PLUS	2,277.28	4.93%	PBN 坩埚、PBN 材料
	5	新磊半导体科技（苏州）股份有限公司	1,825.25	3.95%	砷化镓、磷化铟衬底
			合计	33,284.14	72.01%

注：受同一实际控制人控制的客户合并计算。

公司控股股东 AXT 成立于 1986 年，为 NASDAQ 上市公司。在公司本次筹划在科创板上市前，为 AXT 的全资子公司。AXT 从集团层面统一安排，由 AXT 作为境外销售的主体。2021 年 3 月起，公司通过美国通美向境外客户销售产品，2021 年 5 月，公司完成对美国通美的收购。AXT 执行完 2021 年 3 月前签订的销售合同后，不再向外销售产品。报告期内，公司的前五大最终客户情况如下：

单位：万元

期间	序号	名称	金额	占比	主要销售产品名称
2021 年度	1	Osram	7,045.66	8.22%	砷化镓、锗衬底
	2	台湾联亚光电	5,070.08	5.91%	砷化镓、磷化铟衬底

	3	Mo Sangyo Co, Ltd.	4,715.77	5.50%	砷化镓、磷化铟衬底
	4	IQE	3,751.44	4.38%	砷化镓、磷化铟衬底
	5	南昌凯迅	3,487.18	4.07%	锗衬底
	合计		24,070.13	28.08%	
2020年度	1	Osram	9,389.14	16.10%	砷化镓、锗衬底
	2	南昌凯迅	3,027.45	5.19%	锗衬底
	3	客户 B	2,938.71	5.04%	砷化镓、磷化铟、锗衬底
	4	台湾联亚光电	2,804.49	4.81%	砷化镓、磷化铟衬底
	5	IQE	2,252.91	3.86%	砷化镓、磷化铟衬底
	合计		20,412.71	35.01%	
2019年度	1	Osram	5,720.73	12.38%	砷化镓、锗衬底
	2	客户 A	4,755.70	10.29%	磷化铟衬底
	3	台湾联亚光电	3,011.95	6.52%	砷化镓、磷化铟衬底
	4	IQE	2,665.69	5.77%	砷化镓、磷化铟、锗衬底
	5	南昌凯迅	2,280.93	4.93%	锗衬底
	合计		18,435.00	39.88%	

注：受同一实际控制人控制的客户合并计算。

报告期内，公司向前五名最终客户合计销售额占当期销售总额的比例分别为 39.88%、35.01%和 28.08%。公司不存在向单个最终客户销售比例超过公司当年销售总额 50%或严重依赖少数客户的情况。除 AXT 外，公司与报告期内前五大客户及前五大最终客户不存在关联关系。

四、发行人原材料采购和主要供应商情况

（一）原材料采购情况

公司生产用原材料主要包括高纯砷、金属镓、磷化铟多晶、锗锭、三氯化硼、石英材料等。报告期内，公司主要原材料采购金额及占原材料采购总额比重情况如下：

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
金属镓	15,250.09	37.61%	6,349.97	23.73%	977.37	5.67%
锗锭	4,619.11	11.39%	4,618.48	17.26%	2,879.19	16.71%
石英材料	3,849.18	9.49%	2,965.95	11.08%	1,574.30	9.14%
高纯砷	1,675.17	4.13%	1,214.61	4.54%	991.72	5.75%

三氯化硼	1,009.54	2.49%	915.83	3.42%	1,042.18	6.05%
磷化铟多晶	1,230.59	3.04%	693.76	2.59%	1,485.51	8.62%
合计	27,633.69	68.16%	16,758.61	62.62%	8,950.28	51.94%

报告期内公司金属镓采购金额波动较大，主要原因是 2019 年度公司砷化镓生产线由北京搬迁至辽宁省朝阳市，公司于 2018 年末储备了较多的砷化镓晶体，导致 2019 年度金属镓采购较少。2020 年随着搬迁后生产线逐步投产，公司产能和产量有所提升；金属镓采购量逐步提升。

2020 年度公司磷化铟多晶采购金额有所减少，主要原因是公司掌握了磷化铟多晶合成技术，以自产磷化铟多晶逐步替代进口磷化铟多晶。2021 年度，公司磷化铟多晶采购金额有所提升，主要是因为磷化铟衬底市场需求旺盛，自产磷化铟多晶产能不足，因此加大了进口采购磷化铟多晶的力度。

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

报告期内，公司原材料金属镓、锗锭、石英材料、三氯化硼以及磷化铟多晶采购价格存在一定波动，其中金属镓、锗锭、三氯化硼与市场价格波动一致。石英材料、磷化铟多晶属于定制化产品，制作难度及成本不确定，因此采购价格存在一定波动性。

（二）能源采购情况

公司生产经营主要使用能源为水、电、天然气及蒸汽。报告期内，公司主要能源采购情况如下：

能源	项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
水	金额（万元）	438.40	260.40	279.10
	平均单价（元/吨）	6.95	5.79	7.73
电	金额（万元）	4,804.02	4,292.11	3,914.78
	平均单价（元/度）	0.63	0.63	0.74

天然气	金额（万元）	266.89	179.97	96.44
	平均单价（元/立方米）	4.56	3.35	3.34
蒸汽	金额（万元）	221.80	177.26	167.34
	平均单价（元/立方米）	134.83	136.27	137.15

报告期内，公司采购的蒸汽价格基本稳定。

报告期内，公司用水价格有所波动。2020年用水价格较低的原因主要是公司用水主要涉及于北京通美晶片生产车间和保定通美晶片生产车间，2020年受到新冠疫情影响，为促进中小企业持续健康发展，北京市通州区水务局暂停征收公司污水处理费，因此用水价格有所降低。2021年5月，北京市通州区水务局重新征收污水处理费，用水价格逐渐回归正常水平。

2020年度及2021年度，公司用电价格较低，主要原因是2019年公司将砷化镓晶体生产、砷化镓晶片生产和高纯材料生产由北京通美和南京金美搬迁至朝阳通美、保定通美及朝阳金美，辽宁朝阳地区的用电成本相对较低所致。

报告期内，天然气价格有所波动。2021年度，公司采购的天然气价格上涨幅度较大，主要原因是辽宁省朝阳市天然气价格进行市场化调整，2021年天然气费用包含了管道服务费，导致天然气单位成本较往年涨幅较大。

（三）主要供应商情况

报告期内，公司前五大供应商情况如下：

单位：万元

期间	序号	名称	金额	占比	主要采购内容
2021年度	1	兴安镓业	6,366.75	15.70%	金属镓
		广西田东锦鑫稀有金属材料有限公司	3,291.46	8.12%	金属镓
		平陆优英镓业有限公司	957.18	2.36%	金属镓
	2	北京凯德石英股份有限公司	2,799.41	6.90%	石英材料
	3	中稀国际贸易有限公司	2,409.90	5.94%	金属镓
	4	南京哲麦金属贸易有限公司	2,391.34	5.90%	锗锭
	5	衡阳恒荣高纯半导体材料有限公司	1,777.60	4.38%	锗锭、锗锭加工
			合计	19,993.64	49.31%
2020年度	1	兴安镓业	3,075.53	11.49%	金属镓
		广西田东锦鑫稀有金属材料有限公司	1,226.55	4.58%	金属镓
	2	AXT	2,178.75	8.14%	高纯砷、磷化铟多晶等

	3	北京凯德石英股份有限公司	2,071.18	7.74%	石英材料
	4	衡阳恒荣高纯半导体材料有限公司	1,813.92	6.78%	锗锭、锗锭加工
	5	江苏宁达环保股份有限公司	1,186.18	4.43%	锗锭
	合计		11,552.11	43.16%	
2019 年度	1	衡阳恒荣高纯半导体材料有限公司	1,670.65	9.69%	锗锭、锗锭加工
	2	WAFER TECHNOLOGY	1,485.51	8.62%	磷化铟多晶
	3	北京凯德石英股份有限公司	1,117.84	6.49%	石英材料
	4	AXT	1,020.97	5.92%	高纯砷、磷化铟多晶等
	5	大连保税区科利德化工科技开发有限公司	797.69	4.63%	三氯化硼、氨气材料等
	合计		6,092.66	35.35%	

注：受同一实际控制人控制的供应商合并计算。

公司通过 AXT 采购原材料的主要原因为当时 AXT 在境外拥有采购团队，在境外采购原材料较为便利。公司收购美国通美后，美国通美为公司向境外采购的主体，公司不再通过 AXT 采购原材料。报告期内，公司的前五大最终供应商情况如下：

单位：万元

期间	序号	名称	金额	占比	采购内容
2021 年度	1	兴安镓业	6,366.75	15.70%	金属镓
		广西田东锦鑫稀有金属材料有限公司	3,291.46	8.12%	金属镓
		平陆优英镓业有限公司	957.18	2.36%	金属镓
	2	北京凯德石英股份有限公司	2,799.41	6.90%	石英材料
	3	中稀国际贸易有限公司	2,409.90	5.94%	金属镓
	4	南京哲麦金属贸易有限公司	2,391.34	5.90%	锗锭
	5	衡阳恒荣高纯半导体材料有限公司	1,777.60	4.38%	锗锭、锗锭加工
	合计		19,993.64	49.31%	
2020 年度	1	兴安镓业	3,075.53	11.49%	金属镓
		广西田东锦鑫稀有金属材料有限公司	1,226.55	4.58%	金属镓
	2	北京凯德石英股份有限公司	2,071.18	7.74%	石英材料
	3	衡阳恒荣高纯半导体材料有限公司	1,813.92	6.78%	锗锭、锗锭加工
	4	江苏宁达环保股份有限公司	1,186.18	4.43%	锗锭
	5	南京哲麦金属贸易有限公司	1,123.39	4.20%	锗锭
	合计		10,496.75	39.22%	
2019 年度	1	衡阳恒荣高纯半导体材料有限公司	1,670.65	9.69%	锗锭、锗锭加工
	2	WAFER TECHNOLOGY	1,485.51	8.62%	磷化铟多晶

3	北京凯德石英股份有限公司	1,117.84	6.49%	石英材料
4	大连保税区科利德化工科技开发有限公司	797.69	4.63%	三氯化硼、氨气材料
5	东海县东方高纯电子材料有限公司	789.97	4.58%	高纯砷
合计		5,861.66	34.01%	

注：受同一实际控制人控制的供应商合并计算。

报告期内，发行人主要供应商中，AXT、兴安镓业、东方高纯为关联方。除前述情形外，报告期内，发行人、发行人控股股东、董事、监事、高级管理人员及其关系密切的家庭成员与其余供应商不存在关联关系。

五、对主要业务有重大影响的主要固定资产、无形资产等资源要素情况

（一）主要固定资产

截至2021年12月31日，公司固定资产具体情况如下：

单位：万元

类别	原值	累计折旧	账面价值	成新率
房屋及建筑物	66,855.73	16,685.30	50,170.43	75.01%
机器设备	37,663.03	24,839.91	12,581.19	33.40%
运输设备	921.21	752.76	168.46	18.29%
工具器具	5,253.38	3,597.81	1,655.58	31.51%
办公设备	510.43	360.70	149.73	29.33%
合计	111,203.80	46,236.48	64,725.38	58.20%

1、发行人自有房屋情况

截至本招股说明书签署日，公司及其子公司自有已取得产权证书的房屋建筑物拥有44处，房屋建筑面积共计118,530.11平方米。其中，保定通美拥有的3项不动产、朝阳通美拥有的5项房产及天津博宇拥有的1项不动产被设定抵押并办理抵押权登记。具体情况参见本招股说明书之“附表一：发行人及子公司的房产、土地使用权”。

截至本招股说明书签署日，北京通美及其控股子公司保定通美存在部分建筑物未取得产权证书的情形，具体情况如下：

（1）北京通美未取得产权证书的建筑物位于北京通美在北京市通州区的厂区内，主要涉及磷化铟衬底部分生产厂房、配电室、库房、食堂等。上述未取得产权证书的建筑物面积共计19,244.15平方米，占公司拥有的主要房产总面积的比例约为13.42%，

占比较小。由于竣工时间久远、通州区作为北京城市副中心及其产业调整等历史客观原因，上述建筑物尚未取得产权证书，存在被主管部门要求停止使用的风险。

公司针对磷化铟衬底的生产制定了应对方案：若北京政府部门要求该等未取得权属证书的磷化铟衬底生产厂房停产，公司在辽宁省朝阳厂区预留了足够的空间满足磷化铟衬底生产线的搬迁，且磷化铟衬底项目已获得当地政府审批，预计 2022 年可投产，以能保证磷化铟衬底平稳生产。除磷化铟衬底部分生产厂房及其附属房屋外，其余未取得产权证书的建筑物不属于公司的主要生产经营用房，上述建筑物未取得产权证书的情形不会对发行人的生产经营造成重大不利影响。

北京市规划和自然资源委员会于 2021 年 7 月 29 日出具《企业上市合法合规信息查询告知书》（规自罚申查[2021]0151 号），于 2022 年 2 月 10 日出具《企业上市合法合规信息查询告知书》（规自罚申查[2022]0081 号），确认发行人“自 2018 年 1 月 1 日至 2022 年 2 月 8 日在本市行政区域内未查询到我委掌握的处罚信息”；北京市住房和城乡建设委员会于 2021 年 7 月 30 日出具《企业上市合法合规信息查询结果》（编号：2021-264），于 2022 年 2 月 11 日出具《企业上市合法合规信息查询结果》（编号：2022-169），确认“自 2018 年 1 月 1 日至 2022 年 2 月 9 日期间，我委未对北京通美晶体技术股份有限公司进行过行政处罚”。

综上所述，鉴于公司上述未取得产权证书的建筑物面积占公司拥有的主要房产总面积的比例较低，且公司已制定相应的应对方案，上述建筑物未取得产权证书的情形不会对发行人的生产经营造成重大不利影响，且报告期内发行人未因上述事项受到过主管部门的行政处罚。据此，公司部分建筑物未取得产权证书的情形不会对本次发行构成实质性障碍。

（2）保定通美单晶晶片和相关半导体材料生产项目（一期一段）部分配套建筑物已办理完毕竣工验收手续，目前正在办理不动产权证书。该等建筑物具体包括化学品库、废溶剂库、固废库/危废库、水处理及供热站，建筑面积合计 3,766.03 平方米。根据保定通美提供的建设工程规划许可证、建设工程施工许可证等相关建设手续文件及定兴县行政审批局出具的《河北省建设工程竣工验收备案证明书》，该等建筑物办理不动产权证书预计不存在实质性障碍。

（3）朝阳金美年产 300 吨高纯半导体前期材料生产项目附属用房正在办理竣工验收手续，并将在依法完成验收后办理不动产权证书。该等建筑物主要用于办公，建筑

面积合计 1,826.19 平方米。根据朝阳金美提供的建设工程施工许可证等相关建设手续文件，该等建筑物办理不动产权证书预计不存在实质性障碍。

2、发行人租赁房屋情况

截至本招股说明书签署日，公司主要生产经营用租赁房屋建筑物合计承租 4 处，出租方均已取得房屋产权，面积合计约 2,377.04 平方米，具体情况如下：

序号	承租方	出租方	坐落	租赁面积 (平方米)	租赁期限	租金	用途
1	北京博宇	北京开宝科技服务有限公司	北京市通州区云杉路 7 号 2 幢第一层 106 号	328.13	2021/11/11-2023/11/10	2.6 元/平方米/天	办公
2	北京博宇	北京开宝科技服务有限公司	北京市通州区云杉路 7 号 2 幢第一层 1-008 号	124.54	2021/06/15-2023/06/14	2.6 元/平方米/天	办公
3	南京金美	南京未来网络小镇资产管理有限公司	南京市江宁区秣周东路 12 号未来科技城 UPARK 悠谷裙楼四层的 U439 号	115.83	2021/11/21-2024/11/20	54 元/平方米/月	办公
4	美国通美	AXT	4281 Technology Drive, Fremont, CA 94538	19,467 平方英尺 (约 1,808.54 平方米)	2021/03/01-2023/11/30	2021/03/01-2021/11/30 23,360.40 美元/月 2021/12/01-2023/11/30 26,280.45 美元/月	办公

截至本招股说明书签署日，上述境内租赁房屋尚未办理租赁备案（租赁面积合计 568.50 平方米），根据《中华人民共和国民法典》的规定，当事人未依照法律、行政法规规定办理租赁合同登记备案手续的，不影响合同的效力。因此，该等情形不会对发行人及其控股子公司依法使用该等租赁房屋造成实质性法律障碍。

（二）主要无形资产

1、专利技术、商标、软件著作权

截至 2022 年 6 月 30 日，公司拥有发明专利共计 61 项，其中境内发明专利 52 项，境外发明专利 9 项。发明专利具体情况参见本招股说明书之“附表二：发行人及子公司的专利”。

截至 2022 年 6 月 30 日，公司及其子公司拥有注册商标 24 项，具体情况如下：

序号	权利人	国际分类	商标	申请号/注册号	注册日期	有效期至	取得方式	他项权利
1	南京金美	第 1 类	金美铭业	8124740	2021.04.28	2031.04.27	原始取得	无
2	北京博宇	第 17 类		9413302	2012.05.21	2032.05.20	原始取得	无
3	北京博宇	第 11 类		9413300	2012.05.21	2032.05.20	原始取得	无
4	北京博宇	第 9 类		9413299	2012.05.21	2032.05.20	原始取得	无
5	北京博宇	第 1 类		9413297	2012.05.21	2032.05.20	原始取得	无
6	北京博宇	第 1 类	BOYU	9413298	2012.08.28	2032.08.27	原始取得	无
7	北京通美	第 1 类	TMJT	55721295	2021.11.14	2031.11.13	原始取得	无
8	北京通美	第 9 类	TMJT	55687989	2021.11.21	2031.11.20	原始取得	无
9	北京通美	第 1 类	TongMeiJingTi	55714231	2021.11.21	2031.11.20	原始取得	无
10	北京通美	第 9 类	TongMeiJingTi	55716321	2021.11.21	2031.11.20	原始取得	无
11	北京通美	第 9 类	通美晶体	55716308	2021.11.21	2031.11.20	原始取得	无
12	北京通美	第 9 类		55711221	2021.11.21	2031.11.20	原始取得	无
13	北京通美	第 1 类	TongMei	55709726	2021.11.21	2031.11.20	原始取得	无
14	北京通美	第 1 类	TongMei Semi	55705518	2021.11.21	2031.11.20	原始取得	无
15	北京通美	第 9 类	TongMei Semi	55704744	2021.11.21	2031.11.20	原始取得	无
16	北京通美	第 9 类	通美半导体	55702854	2021.11.21	2031.11.20	原始取得	无

17	北京通美	第1类		55726043	2022.01.14	2032.01.13	原始取得	无
18	北京通美	第1类		55723399	2022.01.14	2032.01.13	原始取得	无
19	北京通美	第1类		55721305	2022.01.21	2032.01.20	原始取得	无
20	北京通美	第9类		55718846	2022.01.14	2032.01.13	原始取得	无
21	北京通美	第1类		55710866	2022.01.21	2032.01.20	原始取得	无
22	北京通美	第9类		55699743	2022.01.21	2032.01.20	原始取得	无
23	朝阳金美	第9类		58530493	2022.02.14	2032.02.13	原始取得	无
24	南京金美	第1类		58552998 A	2022.03.07	2032.03.06	原始取得	无

截至 2022 年 6 月 30 日，公司及其子公司拥有 7 项计算机软件著作权，具体情况

如下：

序号	著作权人	软件名称	证书号	登记号	开发完成日期	登记日
1	保定通美	通美激光刻字随机号生成系统	软著登字第 5526673 号	2020SR0647877	2017/12/01	2020/06/18
2	保定通美	通美晶片生产控制系统	软著登字第 5526565 号	2020SR0647869	2017/12/01	2020/06/18
3	朝阳金美	HGF 炉控制系统 V1.0	软著登字第 5967144 号	2020SR1088448	2019/11/22	2020/09/14
4	朝阳金美	合成炉冶炼工艺自动控制系统软件	软著登字第 5969537 号	2020SR1090841	2019/10/20	2019/10/31
5	朝阳通美	除尘器变频调速控制系统	软著登字第 6786965 号	2021SR0062648	2018/11/05	2021/01/13
6	朝阳通美	真空泵机组参数化设置系统	软著登字第 6787454 号	2021SR0063137	2020/04/06	2021/01/13
7	朝阳通美	超声波清洗机自动化控制箱系统	软著登字第 6787453 号	2021SR0063136	2019/10/08	2021/01/13

2、土地使用权

截至本招股说明书签署日，公司及其子公司拥有土地使用权 27 处、共计使用权面积 443,069.00 平方米，具体情况参见本招股说明书之“附表一：发行人及子公司的房产、土地使用权”之“2、拥有的土地使用权”。

（三）主要生产经营资质

截至本招股说明书签署日，公司及子公司拥有的其他对生产经营有重要作用的证书和资格如下：

1、安全生产许可证

公司名称	证书编号	许可范围	有效期至	批准机关
朝阳通美	(辽)WH安许证字[2021]1608	砷化镓	2024年11月9日	辽宁省应急管理厅
朝阳金美	(辽)WH安许证字[2021]1609	镓、硝酸镓	2024年11月18日	辽宁省应急管理厅

2、危险化学品登记证

公司名称	证书编号	有效期至	企业性质	登记品种	登记办公室
北京通美	110110054	2022年9月8日	危险化学品进口企业	二氯异氰尿酸钠	北京市危险化学品登记注册事务中心
朝阳通美	211310033	2024年7月25日	危险化学品生产企业(兼进口)	砷化镓、砷、镓等	辽宁省安全生产服务中心
朝阳金美	211310035	2024年6月6日	危险化学品生产企业	镓、硝酸镓等	辽宁省安全生产服务中心

3、危险化学品经营许可证

公司名称	证书编号	有效期至	许可范围	发证机关
北京通美	京通危化经字【2022】000011	2025年3月16日	砷化镓	北京市通州区应急管理局
朝阳金美	朝安经(甲)字[2022]100069	2025年3月24日	红磷	朝阳市应急管理局

4、易制爆危险化学品从业单位备案证明/备案表

公司名称	备案编号	备案品种	备案机关
北京通美	91110000700004889C	硝酸、过氧化氢溶液(含量>8%)、重铬酸钾、锌粉	北京市公安局通州区分局
朝阳通美	91211300MA0UKGWA20	重铬酸钾、硝酸、过氧化氢溶液(含量>8%)、高氯酸[浓度50%-72%]、锌粉	喀喇沁左翼蒙古族自治县公安局
朝阳金美	91211300MAOXYDACX4	硝酸、重铬酸钾、高锰酸钾、过氧化氢溶液(含量>8%)	喀喇沁左翼蒙古族自治县公安局
保定通美	-	硝酸、过氧化氢、重铬酸钾、锌粒	定兴县公安局

5、第二类、第三类易制毒化学品购买备案证明

公司名称	备案编码	备案日期	备案登记机关
------	------	------	--------

公司名称	备案编码	备案日期	备案登记机关
北京通美	溴素、硫酸、盐酸、丙酮	按每月采购情况分别备案	北京市公安局通州分局
朝阳通美	盐酸、三氯甲烷、溴素	按每月采购情况分别备案	辽宁省朝阳市喀左县公安局
保定通美	溴素、硫酸、盐酸、三氯甲烷	按每月采购情况分别备案	河北省定兴县公安局
朝阳金美	盐酸、硫酸、丙酮、高锰酸钾	按每月采购情况分别备案	辽宁省朝阳市喀左县公安局

6、排污许可证/固定污染源排污登记回执

公司名称	证书名称	证书编号	有效期至	发证机关
北京通美	排污许可证	91110000700004889C001U	2022年12月18日	北京市通州区生态环境局
保定通美	排污许可证	91130600MA08UNK83T001U	2026年8月15日	保定市行政审批局
博宇朝阳	排污许可证	91211324MA0UTUJ05L001Q	2023年7月12日	朝阳喀左经济开发区管理委员会
朝阳金美	排污许可证	91211300MA0XYDACX4001Q	2022年12月18日	朝阳喀左经济开发区管理委员会
朝阳通美	排污许可证	91211300MA0UKGWA20001U	2022年8月29日	朝阳喀左经济开发区管理委员会
北京博宇	固定污染源排污登记回执	911101127415832828001Y	2025年5月8日	生态环境部全国排污许可证管理信息平台
博宇天津	固定污染源排污登记回执	911201160759082321001Z	2026年4月13日	生态环境部全国排污许可证管理信息平台
朝阳鑫美	固定污染源排污登记回执	91211324MA10W1F79B001X	2027年3月15日	生态环境部全国排污许可证管理信息平台

7、特许经营权

截至本招股说明书签署日，发行人不存在特许经营权的情形。

（四）各资源要素与所提供产品或服务的内在联系

公司依靠目前所拥有的固定资产、无形资产等资源要素开展生产经营活动。截至本招股说明书签署日，相关资产不存在瑕疵、纠纷和潜在纠纷，不存在对发行人持续经营存在重大不利影响的情况。

（五）发行人共享资源要素情况

1、发行人与AXT签署的《技术许可协议》

根据 AXT 与发行人于 2016 年 1 月 1 日签署的《技术许可协议》和《技术许可协议补充协议》，AXT 向发行人及其控股子公司授予一项独有的、不可转让的、给付权利金的、可撤销的 AXT 知识产权之许可权；发行人可以在该协议期内、中华人民

共和国境内制造、使用、销售、许诺销售、展示、复制及分销产品；许可期限为 2016 年 1 月 1 日至 2020 年 12 月 31 日。AXT 向公司授予的 AXT 知识产权许可是指技术商业秘密、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。发行人需每年向 AXT 支付其境内销售收入 5% 的权利金。

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；公司需一次性向 AXT 支付 122.80 万美元的许可使用费。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》确定。AXT 授权许可的专利具体情况参见本招股说明书之“附表三：AXT 授权许可发行人及其控股子公司使用的主要专利”。

2、AXT、美国通美与发行人之间签署的《交叉许可支付协议》

在半导体行业，行业主要企业通过相互交叉授权核心专利，在全球不同国家和地区内布置严密的专利网，同时避免因产品知识产权问题在部分国家和地区彼此陷入诉讼，属于半导体行业的惯例。

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，该等许可系全球的、非独占性的和不可撤销的，其中 AXT 需向 M 支付许可使用费，M 免于支付许可使用费；许可范围涉及制造、使用、进口和销售砷化镓和磷化铟晶体和衬底产品；许可期限为 2020 年 1 月 1 日至 2029 年 12 月 31 日；在专利许可期限内，M 和 AXT 及其控制的实体不会因前述许可造成的直接或间接专利侵权在全球范围内故意起诉对方，以及对方的直接或间接客户。

鉴于公司系上述《交叉许可和互不起诉协议》的主要受益人，2021 年 11 月，AXT 与公司、美国通美共同签署《交叉许可支付协议》，公司承担了上述交叉授权的长期付款义务共计 170 万美元。三方达成如下协议：（1）北京通美的境外控股子公司美国通美将偿还 AXT 于 2021 年已经向 M 支付的 30 万美元交叉许可费；（2）AXT 将

在每年的3月15日或之前向M支付每年度的交叉许可费用；（3）AXT将向公司提供上述付款的证明；（4）美国通美将在同一年的4月15日或之前向AXT全额偿还每笔款项；（5）AXT（不包括发行人及其子公司）将不以任何方式使用《交叉许可和互不起诉协议》中的许可专利。

3、AXT与发行人签署的《商标许可协议》

2021年11月，AXT与发行人签署《商标许可协议》，AXT向发行人及其子公司授予一项不可转让的排他性的、不可撤销的、免使用费的商标许可，许可商标作为发行人企业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。发行人被授予的商标许可使用权具体情况参见本招股说明书之“附表四：AXT授权许可发行人及其控股子公司使用的主要商标”。

六、公司核心技术情况

（一）主要产品核心技术情况

公司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，公司在上述产品领域均掌握了核心技术，并在持续提高产品性能、提高工艺良率和降低产品成本等方面进行持续创新。这些核心技术均在公司销售的产品中得以持续应用并形成公司产品的竞争力。

1、发行人的主要核心技术

公司拥有的核心技术情况如下：

核心技术名称		技术来源	技术先进性	成熟程度	技术保护措施
多晶合成技术	高效砷化镓多晶合成技术	自主研发	国际先进	批量生产	技术秘密
	高效磷化铟多晶合成技术	自主研发	国内领先	批量生产	技术秘密
单晶生长炉制造技术	VGF法长晶炉制造技术	自主研发	国际先进	批量生产	技术秘密
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	国际先进	批量生产	专利保护
	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	国际先进	批量生产	专利保护
	高质量锗单晶垂直梯度冷凝法生长和掺杂	自主研发	国际先进	批量生产	专利保护

	控制技术				
	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	国际先进	批量生产	专利保护
	半绝缘砷化镓单晶衬底中氧浓度的控制技术	自主研发	国际先进	批量生产	专利保护
	晶棒自动磨削工艺	自主研发	国际先进	批量生产	技术秘密
	晶棒自动腐蚀工艺	自主研发	国际先进	批量生产	技术秘密
切割技术	超细金刚线切割技术	自主研发	国际先进	批量生产	技术秘密
	高效低应力全自动晶片切割技术	自主研发	国际先进	批量生产	技术秘密
研磨技术	全自动的晶片减薄工艺	自主研发	国际先进	批量生产	技术秘密
清洗技术	全自动晶片湿法清洗工艺	自主研发	国际先进	批量生产	技术秘密
量测技术	晶体检测技术	自主研发	国际先进	批量生产	技术秘密
	晶片检测技术	自主研发	国际先进	批量生产	技术秘密
抛光技术	全自动晶片化学机械抛光工艺	自主研发	国际先进	批量生产	技术秘密
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	国际先进	批量生产	专利保护
	外延开盒即磷化铟晶片制备技术	自主研发	国际先进	批量生产	专利保护
	外延开盒即用锗片制备技术	自主研发	国际先进	批量生产	专利保护
材料提纯技术	大密度差液—液萃取技术	自主研发	国内领先	批量生产	专利保护
	高效电解精炼技术	自主研发	国内领先	批量生产	专利保护
	纵向温度梯度部分结晶技术	自主研发	国内领先	批量生产	专利保护
	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	国内领先	批量生产	专利保护
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	国际领先	批量生产	专利保护
	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	国内领先	批量生产	专利保护
化学气相沉积反应炉制造技	制备超高纯度热解氮化硼制品的气相沉积	自主研发	国际领先	批量生产	专利保护

术	炉设计技术				
---	-------	--	--	--	--

2、发行人的技术先进性及具体表征

(1) 多晶合成技术

公司通过对温区以及石英舟所在的高温区水平温度梯度的精确控制，合成所需化学配比的砷化镓以及磷化铟多晶材料，合成工艺过程稳定，且易于控制，炉体维护和密封等石英管耗材成本低，能够高效稳定的合成多晶材料。

(2) 单晶生长炉制造技术

公司能生产出符合各尺寸衬底所用的单晶炉，单晶炉炉体轴向温度梯度易于精确控制，固液界面温度梯度小，使得单晶生长的内应力小，生长的单晶结晶完整性好，位错密度低，没有滑移线等缺陷。

(3) 单晶生长技术

公司整个单晶生长过程在密封的石英管中进行的，能够很好的保证单晶生长的安全性和稳定性。

砷化镓单晶生长方面，公司采用一定时间的高纯固态石墨蒸发碳原子与氧化硼液封层的反应实现对多晶熔体的掺杂控制，生产所需的具有半绝缘性的砷化镓晶体，该技术先进性表现为固液界面弯曲度小，在单晶生长面内单晶的光电性能均匀性好。此外，公司通过对砷化镓晶体和晶片进行热处理，能调控最终产品衬底中的氧含量，能获得不同氧含量的砷化镓衬底，满足下游客户需求。

磷化铟晶体生长方面，公司采取 VGF 法生长晶体，固液界面温度梯度小，有效避免了在晶体边缘部分产生滑移线等缺陷。由于磷化铟晶体生长需要在高压环境下进行，公司的磷化铟晶体生产技术先进性表现为磷压空气好，能有效避免孪晶产生，通过掺硫、锌、铁获得的 N 型掺硫、P 型掺锌和高阻半绝缘掺铁的磷化铟晶体，能满足下游客户对不同磷化铟衬底的需求。

锗晶体生长方面，公司采取的 VGF 法固液界面较为平坦，径向掺杂的浓度均匀性好，且晶体的生长过程均是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，能极大的改善了锗晶体轴向掺杂均匀性，改善和提升了外延后基于锗衬底制备的电池性能。公司的磷化铟晶体生产技术先进性表现为晶体生长的安全性、稳定性和直径扩展性均能得到很好的保证，生长的锗晶体中微坑缺陷密度低。

(4) 切割技术

晶体需要经过线切割方可从圆柱体变为圆片状。公司使用超细金刚线切割技术以

及高效低应力全自动晶片切割技术，技术先进性表现为，切割的锯口损失有效降低，晶体出片率高，粉尘、固废的排放少。

（5）研磨技术

研磨技术可去除切片的印痕与表面损伤，使表面加工程度保持均匀一致，使同一衬底各处厚度均匀并缩小各衬底之间的厚度差异，从而改善衬底厚度与平整度的精准性。

公司的研磨工艺技术先进性表现为自动化程度高，关键参数测量监控高效可靠，加工成品率高，工艺可扩展性好。

（6）清洗技术

从单晶到衬底生产的每一个加工步骤，都需要进行清洗，包括切割后清洗，研磨后清洗，腐蚀后清洗，双面抛光后清洗，最终抛光后清洗等。

公司的清洗工艺技术先进性表现为自动化程度高，能有效去除衬底表面的机械损伤、沾污和杂质，且不引入新的杂质，能有效提高产品良率。

（7）抛光技术

抛光目的是对表面粗糙度、局部平整度和表面颗粒进行控制，进而获取平坦、光滑的抛光片。

公司的抛光工艺技术先进性表现为自动化程度高，机械表面抛光工艺稳定，精抛后的晶片平整度好，表面不存在划伤、橘皮、药印等缺陷。

（8）量测技术

利用量测技术对产品进行关键指标检测筛选，以便包装、输送合格的产品。公司量测技术以产品需求为目标，包括晶体和晶片的测试和量测。

公司的量测工艺技术先进性为微坑缺陷密度、局部平坦度、边缘局部平坦度、表面形貌与颗粒等关键指标的测量检测精度高。

（9）密封包装技术

衬底生产后在一段时间内会氧化导致性能下降，为满足不同客户的生产周期需求，公司使用湿法腐蚀钝化技术，在生产衬底上生长出一层极薄的氧化层，能最大程度提高衬底的性能保质期。

公司的密封包装技术先进性为在超洁净环境下湿法腐蚀钝化的晶片表面的氧化层厚度均匀，组分稳定，易于客户在后续外延前的加热脱附处理，从而获得均匀的外

延表面。

（10）材料提纯技术

在萃取技术上，公司使用大密度差液—液萃取技术，通过气体滚动使两种密度差很大的液体充分接触，达到萃取的目的。

在电解提纯技术上，公司使用高效电解精炼技术，通过液相电极、阳离子在阴极放电的高效电解精炼技术设计封闭式的电解槽，提高了电解精炼的生产周期，减少了高纯度电解液的消耗。

在镓结晶技术上，公司使用纵向温度梯度部分结晶技术，该项技术可以稳定控制冷却介质温度，并选用导热性极佳的材料制作冷源平板；保持冷源平板上盛镓容器四周空气的静止，尽可能减少空气的对流和扰动，综合利用纵向温度梯度凝固法和部分结晶法，从而使液态镓从下往上结晶。

在密封技术上，公司使用常压—真空两步法脱水制备高温密封剂三氧化二硼，该项技术通过加热空气，慢慢地使高温密封剂三氧化二硼分解，并失去大部分的水，并在真空下脱出微量的水，最终达到水分合格的产品。设计干燥包装环境，用两层铝塑复合袋进行真空封装，保质期可达一年以上，符合下游客户使用需求。

（11）热解氮化硼化学气相沉积技术

公司采用化学气相沉积法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，晶体成晶率高。

在发热体制备技术上，公司采用高温电加热用氮化硼-碳化硼-石墨复合发热体制备技术，两次化学气相沉积工艺，在石墨基体表面沉积氮化硼涂层，发热体具有使用温度高，电阻率稳定、使用寿命长、高温不挥发杂质等优点。

（12）化学气相沉积反应炉制造技术

公司独有的超高纯度热解氮化硼制品的气相沉积炉设计技术使得自主设计制备沉积炉具有多个进气口，提高了制品沉积效率和均匀性，热解氮化硼涂层的加热器可获得超纯制品，独特的炉体结构能够保持炉体温度稳定，大大提高制品质量。

3、核心技术在主营业务及产品或服务中的应用和贡献情况

公司核心技术均应用于主营业务中，报告期内，核心技术产品收入占营业收入比例具体情况如下：

单位：万元

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
----	---------	---------	---------

核心技术产品收入	85,404.44	58,308.72	46,220.79
营业收入	85,734.52	58,317.04	46,222.68
核心技术产品收入占比	99.61%	99.99%	99.99%

4、核心技术的保护措施

(1) 专利保护

公司拥有的核心技术为公司长远发展的关键。公司高度重视对核心技术的保护，为加强对技术资料保密工作的统一管理，防止技术泄密，建立了知识产权管理制度，对专利申请流程进行了规范，保证公司的技术研发成果可以及时、高效地申请知识产权保护。截至 2022 年 6 月 30 日，公司拥有发明专利共计 61 项，其中境内发明专利 52 项，境外发明专利 9 项。

(2) 保密与竞业禁止制度

公司建立了严格的保密制度，核心员工在劳动合同中对涉及的保密事项、保密期限、保密范围、泄密责任等进行了明确的约定，并且规定员工在离职后一定时间内不得就职于同行业公司。

(3) 股权激励和期权激励

公司主要的研发人员均间接持有公司的股票。此外，为了建立长效激励机制，充分调动研发人员的积极性，吸引和留住优秀专业人才，有效地将股东利益、公司利益和研发人员个人利益相结合，使各方共同关注公司的长远发展，公司对部分研发人员授予了股票期权。公司实行股票期权激励计划的情况参见本招股说明书之“第五节 发行人基本情况”之“十三、本次发行前发行人的股权激励及相关安排”。

(二) 公司科研实力和成果情况

1、产学研情况

公司产品的位错密度、电阻率均匀性、平整度、表面颗粒度等技术指标优异，因此公司产品除提供给外延、芯片和器件厂商外，也供学术界进行学术研究，中国科学院、美国麻省理工学院、美国加州理工学院、北京大学、中国科学技术大学、上海交通大学、厦门大学等国内外知名企业及研究所及高校均定期向公司采购半导体材料产品用于教学及学术研究。公司积极配合该等科研院所研发行业前沿技术，推动科技成果的产业化，同时向科研院所提供在职训练岗位，促进学界和产业界的学术交流。

2、专利情况

公司根据核心技术的不同类型，除在境内外申请知识产权之外，将大量配方及工艺类技术诀窍（Know-How）加以严格保密，避免因专利的公开而泄露技术秘密。截至2022年6月30日，公司拥有发明专利共计61项，其中境内发明专利52项，境外发明专利9项。公司专利情况参见本招股说明书之“第六节 业务与技术”之“五、（二）主要无形资产”。

3、公司获得的重要奖项

序号	奖项名称	颁发机构	年份
1	北京市专精特新中小企业	北京市经济和信息化局	2021年
2	国家博士后科研工作站	中关村科技园区通州园管理委员会	2015年
3	北京科技研究开发机构	北京市科学技术委员会	2013年
4	北京（中关村）国家知识产权局专利局审查员实践基地和实践单位	国家知识产权局与北京市政府	2013年
5	北京市专利示范单位	北京市知识产权局	2013年
6	北京市第十三批“市级企业技术中心”	北京市经济和信息化委员会	2011年
7	通州区科学技术一等奖	北京市通州区人民政府	2011年

（三）主要研发项目

公司正在研发的主要项目的基本情况如下：

序号	项目类型	项目名称	研究内容和拟达到目标	与行业技术水平的比较	所处阶段及进展情况	投入人员
1	大尺寸晶体研发	6英寸磷化铟晶体工艺研究	(1) 性能指标：位错密度200/cm ² , 掺杂浓度1-4E+18/cm ² ; (2) 控制孪晶产生；调整生长管磷气压控制晶体生长速率；	国际先进	商业化小规模生产阶段	通美研发团队
2		8英寸砷化镓晶体工艺研究	(1) 性能指标：位错密度1000/cm ² , 掺杂浓度0.4-4E+18/cm ² ; (2) 设备工艺调试；调整封装管、单晶炉的应力控制；	国际先进	商业化小规模生产阶段	通美研发团队
3	晶片自动化技术研发	晶片自动单片清洗工艺开发	用机械手自动清洗完全代替手工清洗，达到或优于当前手工清洗后表面检验标准	国际先进	商业化阶段	通美研发团队
4		晶片全自动抛光工艺开发	晶片卡带装片后全自动无蜡抛光，干进湿出，避免上蜡污染和后续清洗处理	国际先进	商业化阶段	通美研发团队
5		晶片全自	通过全自动化蜡工艺处理去除	国际先进	商业化阶段	通美

		动化蜡工艺开发	蜡的残留,避免在晶片最终清洗时引入污染			研发团队
6		新型晶片包装工艺开发	实现包装自动化,包装密封性好,内部氧含量控制在合适范围	国际先进	商业化阶段	通美研发团队
7	PBN 材料研发	蒸镀 Al 用冷颈 PBN 坩埚的研制	高效率生产 OLED 金属蒸镀坩埚	国际先进	商业化阶段	博宇研发团队
8		低织构 CVD 法热解氮化硼容器的研制	低成本高效率生产 PBN 材料制备方法	国际先进	商业化阶段	博宇研发团队
9	高纯材料研发	6N 高纯钢的制备	高纯钢(6N 纯度)生产技术,批量化生产	国际先进	商业化阶段	金美研发团队
10		高纯磷化钢多晶合成设备研发	探索出高压水平温度梯法合成制备磷化钢多晶的工艺	国际先进	商业化小规模生产阶段	金美研发团队

(四) 研发投入情况

报告期内,公司的研发费用情况如下:

单位:万元

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
研发费用	9,016.64	4,510.82	2,682.64
营业收入	85,734.52	58,317.04	46,222.68
占营业收入的比例	10.52%	7.73%	5.80%

(五) 合作研发情况

报告期内,公司未开展合作研发项目。

(六) 技术人员情况

1、研发人员基本情况

截至 2021 年 12 月 31 日,公司研发人员人数为 187 人,占公司当期员工总数的 13.40%。

2、核心技术人员基本情况

公司核心技术人员为 MORRIS SHEN-SHIH YOUNG、刘文森、王元立及任殿胜，其基本情况请参见本招股说明书之“第五节、发行人基本情况”之“七、（四）核心技术人员”。

公司核心技术人员具体贡献情况如下：

姓名	对公司研发的具体贡献
MORRIS SHEN-SHIH YOUNG	<p>现为公司董事长，博士研究生学历，自从 1998 年通美有限成立以来，领导技术团队开发出了商业化的 VGF 法生长砷化镓，磷化铟和锗单晶的生长工艺，并指导完成了相关衬底制备工艺的开发，确定了基本的技术路线和关键设备及耗材的选型，奠定了北京通美大规模商业化生产上述三种外延开盒即用单晶衬底材料的技术基础。近年来指导了 8 英寸砷化镓单晶生长，实现了首条半导体 8 英寸砷化镓单晶棒的生长，并加工成外延开盒即用衬底样品送给客户验证；指导了 6 英寸磷化铟单晶生长，生长出了半导体 6 英寸磷化铟单晶棒，并加工成外延开盒即用衬底，出货给客户。指导完成了半绝缘砷化镓晶片退火工艺改进工作，很好的实现了通过不同的退火工艺来控制晶片中的氧含量。在美国、欧洲和亚太地区获得多项授权发明专利，截至本招股说明书签署日，共是 9 项发明专利的联合发明人。</p>
刘文森	<p>现为公司总经理，自从 1998 年通美有限成立以来，先后领导团队进行北京通美建厂（包括关键的单晶炉房设计、纯水站设计督造、晶片生产线规划设计、洁净厂房设计督造等）、晶片生产和工艺维护、领导研发项目开发和客户技术支持等工作。率先为公司引入多线切割工艺和指导制定了整个工艺操作规范，奠定了北京通美晶棒多线切割工艺的基础，并指导线切割工艺持续改进；指导改善了晶片最终清洗和干燥工艺，很大的改善了客户外延后边缘局部的不均匀问题，同时指导引入了自动单片清洗工艺，进一步增加了清洗过程一致性和表面质量；指导完成了太空用锗衬底的清洗工艺开发，为后续继续全自动单片锗片清洗奠定了基础,协助公司在美国、欧洲和亚太地区获得多项发明专利和实用新型专利授权，截至本招股说明书签署日，共是 15 项发明专利的联合发明人。</p>
任殿胜	<p>现为公司技术总监，博士研究生学历，自 2005 年 3 月加入公司技术部以来主要从事晶片超洁净清洗和干燥工艺研发和改进工作，在主要负责的 4-6 英寸砷化镓晶片盒半自动清洗工艺开发方面取得突破性进展，采用改进的清洗工艺后消除了客户端 6 英寸砷化镓外延后出现大面积雾状缺陷的问题，很好的提高了国外重要客户的满意度和产品的市场竞争力；具体负责了晶片自动单片清洗工艺开发和自动单片清洗设备引进，解决了砷化镓晶片外延出现边缘不均匀雾斑的问题；指导开发出了 8 英寸砷化镓晶片清洗工艺；负责锗晶片自动清洗工艺的开发；负责完成了全自动晶片表面检查设备的引进和检测条件确定工作；负责完成了新型表面钝化清洗处理工艺的开发工作；负责完成了晶片表面等离子体处理工艺开发；负责完成了不同表面处理和放置条件对表面氧化特性影响的研究工作；截至本招股说明书签署日，共是 7 项发明专利的联合发明人。</p>
王元立	<p>现为公司技术副总监，博士研究生学历，自 2005 年 7 月加入公司技术部以来，负责完成了机器研磨工艺的开发和量产应用；负责完成了砷化镓抛光液的研发和抛光工艺改进；负责完成了半绝缘砷化镓退火工艺改进和氧含量控制试</p>

	<p>验，确定了氧含量可控的退火工艺；负责完成了超细金刚线多线切割工艺的开发和量产应用工作；负责完成了晶棒半自动外圆磨设备引进和工艺开发工作；参与了新型共掺杂锗单晶棒生长工艺改进；负责完成了锗晶棒和锗晶片切削磨加工废水中锗颗粒的离心提取工艺方案，实现了从废水中进行锗金属回收；完成了砷化镓晶棒磨削和头尾内圆锯切割等废水中砷化镓颗粒的离心提取和水循环利用的工艺开发，即实现了砷化镓废料的回收又避免里含砷污水的排放；负责完成了锗片全自动研磨工艺开发和抛光工艺改进；参与了锗晶片自动清洗工艺开发；指导开发出了 8 寸砷化镓多线切割工艺和磨边工艺。截至本招股说明书签署日，共是 15 项发明专利的联合发明人。</p>
--	--

3、发行人对核心技术人员实施的约束激励措施

发行人对核心技术人员及其带领下的研发团队制定了较为严格的技术保密制度及相应的约束激励措施：（1）公司与主要研发人员签订了竞业限制协议，以防止核心技术泄密；（2）公司通过绩效评价等方式对研发人员进行奖励和激励，拓宽研发人员的晋升路线；（3）公司对主要研发人员实施了股权激励和期权激励，进一步增强了研发团队的凝聚力。

4、报告期内核心技术人员的变动情况及对发行人的影响

报告期内，公司核心技术人员未发生变动。

（七）技术创新机制、技术储备及技术创新的安排

在大尺寸衬底生产方面，在温场控制、超低缺陷密度生长控制、应力控制、防孪晶生长等方面公司已经储备大量的深厚的技术储备。公司建立了较为完善的技术创新机制，对未来技术储备及技术创新作了合理安排，主要包括以下几个方面：

1、建立健全研发体系

公司注重技术研发，建立了创新机制和创新体系，鼓励研发团队开发适应市场需求的产品，促进研发、生产和市场的结合。同时，公司研发创新鼓励内部跨部门合作与外部开放交流合作，内部跨部门合作即发挥各部门的专业技术优势，对特定项目和技术进行合力攻关，确保项目技术攻关中各技术要素的配备。鼓励技术人员对外交流，通过参与国内外技术论坛、学术会议等方式，掌握最新的技术动态和发展趋势，加强多领域交流研讨，实现学科融合。

2、构建有效的激励机制，提升研发人员积极性

公司构建了公平有效的激励机制，深入了解员工需求，通过绩效评价等方式对员工特别是研发人员进行奖励和激励，拓宽研发人员晋升路线，使研发人员在创新实践的同时，能够得到持续创新的动力。同时，公司通过对核心员工实施股权激励和期权

激励，进一步提升了核心研发团队的稳定性和积极性。

3、加大研发投入力度，保证创新机制运行

最近三年，公司研发投入金额分别为 2,682.64 万元、4,510.82 万元和 9,016.64 万元。未来，公司将根据自身发展情况，继续加大研发投入力度，为公司的技术创新、人才培养等创新机制营造良好的物质基础。

七、发行人境外经营情况

截至本招股说明书签署日，公司在境外设有一家子公司美国通美，其主要从事公司境外采购和境外产品销售。具体情况参见本招股说明书之“第五节 发行人基本情况”之“四、（一）控股子公司情况”。

第七节 公司治理与独立性

报告期内，公司整体变更为股份公司前作为外商投资企业，依据《公司法》《中外合资经营企业法》和《外资企业法》等法律法规，按照当时有效之《公司章程》等规定规范运作。自股份公司设立以来，公司进一步完善了治理结构，通过了新的《公司章程》，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》《独立董事工作制度》《董事会秘书工作制度》《对外投资管理制度》《对外担保管理制度》《关联交易管理办法》等规则体系，构建了相对完善的内部治理结构，形成了权力机构、决策机构、监督机构和经营层之间相互协调和相互制衡的机制，为公司规范发展提供了有力保障。

一、公司股东大会、董事会、监事会、独立董事、董事会秘书、董事会专门委员会制度的建立健全及运行情况

（一）股东大会制度的建立健全和运行情况

公司创立大会暨第一次股东大会根据《公司法》《证券法》等相关法律、法规和规范性文件的要求，审议并通过了《公司章程》和《股东大会议事规则》等。2022年6月27日，公司2021年年度股东大会审议通过了《股东大会议事规则（2022年6月修订）》，公司制定的上述章程、规则对股东大会的召集、提案、通知、召开、表决、决议等方面进行了具体规范。

自股份公司设立以来，股东大会一直根据《公司章程》和《股东大会议事规则》等文件的规定规范运作，截至本招股说明书签署日，共召开6次股东大会，出席股东大会的人员符合相关规定，会议的召集方式、议事程序、表决方式、决议内容合法有效。历次股东大会召开情况如下：

序号	会议编号	召开时间	参会人员
1	创立大会	2021年4月16日	全体股东或股东代表
2	2021年第一次临时股东大会	2021年11月1日	全体股东或股东代表
3	2021年第二次临时股东大会	2021年12月15日	全体股东或股东代表
4	2022年第一次临时股东大会	2022年4月11日	全体股东或股东代表
5	2022年第二次临时股东大会	2022年5月27号	全体股东或股东代表
6	2021年年度股东大会	2022年6月27日	全体股东或股东代表

（二）董事会制度的建立健全和运行情况

根据《公司法》《公司章程》等规定，公司设立了董事会，对股东大会负责。董事会由9名董事组成，设董事长1名，独立董事3名。公司创立大会暨第一次股东大会根据《公司法》《证券法》等相关法律、法规和规范性文件的要求，审议并通过了《董事会议事规则》，对董事会的召集、提案、召开、审议、表决、决议及会议记录等事项进行了具体规范。

自股份公司设立以来，董事会一直根据《公司章程》和《董事会议事规则》等文件的规定规范运作，截至本招股说明书签署日，共召开17次董事会，出席董事会的人员符合相关规定，会议的召集方式、议事程序、表决方式、决议内容合法有效。历次董事会召开情况如下：

序号	董事会届次	召开时间	参会人员
1	第一届董事会第一次会议	2021年4月16日	全体董事
2	第一届董事会第二次会议	2021年5月6日	全体董事
3	第一届董事会第三次会议	2021年9月22日	全体董事
4	第一届董事会第四次会议	2021年10月15日	全体董事
5	第一届董事会第五次会议	2021年11月4日	全体董事
6	第一届董事会第六次会议	2021年11月11日	全体董事
7	第一届董事会第七次会议	2021年11月29日	全体董事
8	第一届董事会第八次会议	2021年12月3日	全体董事
9	第一届董事会第九次会议	2021年12月31日	全体董事
10	第一届董事会第十次会议	2022年2月28日	全体董事
11	第一届董事会第十一次会议	2022年3月15日	全体董事
12	第一届董事会第十二次会议	2022年3月24日	全体董事
13	第一届董事会第十三次会议	2022年4月28日	全体董事
14	第一届董事会第十四次会议	2022年5月12日	全体董事
15	第一届董事会第十五次会议	2022年5月23日	全体董事
16	第一届董事会第十六次会议	2022年6月6日	全体董事
17	第一届董事会第十七次会议	2022年6月9日	全体董事

（三）监事会制度的建立健全和运行情况

根据《公司法》《公司章程》等规定，本公司设立了监事会，对股东大会负责。监事会由3名监事组成，监事会设主席1名，职工代表监事1名。公司创立大会暨第

一次股东大会根据《公司法》《证券法》等相关法律、法规和规范性文件的要求，审议并通过了《监事会议事规则》对监事会的职权、议事程序等事项进行了具体规范。

自股份公司设立以来，监事会一直根据《公司章程》和《监事会议事规则》等文件的规定规范运作，截至本招股说明书签署日，共召开 15 次监事会，出席监事会的人员符合相关规定，会议的召集方式、议事程序、表决方式、决议内容合法有效。历次监事会召开情况如下：

序号	监事会届次	召开时间	参会人员
1	第一届监事会第一次会议	2021年4月16日	全体监事
2	第一届监事会第二次会议	2021年5月6日	全体监事
3	第一届监事会第三次会议	2021年7月23日	全体监事
4	第一届监事会第四次会议	2021年10月15日	全体监事
5	第一届监事会第五次会议	2021年10月27日	全体监事
6	第一届监事会第六次会议	2021年11月4日	全体监事
7	第一届监事会第七次会议	2021年11月11日	全体监事
8	第一届监事会第八次会议	2021年11月29日	全体监事
9	第一届监事会第九次会议	2021年12月3日	全体监事
10	第一届监事会第十次会议	2021年12月31日	全体监事
11	第一届监事会第十一次会议	2022年3月15日	全体监事
12	第一届监事会第十二次会议	2022年3月24日	全体监事
13	第一届监事会第十三次会议	2022年4月28日	全体监事
14	第一届监事会第十四次会议	2022年5月12日	全体监事
15	第一届监事会第十五次会议	2022年6月6日	全体监事

（四）独立董事制度的建立健全和运行情况

为进一步完善公司的法人治理结构，改善董事会结构，强化对内部董事及经理层的约束和监督机制，保护中小股东及债权人的利益，促进公司的规范运作，根据《上市公司独立董事规则》《上市公司治理准则》及《公司章程》等有关规定，公司建立了独立董事工作制度。2021年4月16日，公司创立大会暨第一次股东大会审议并通过了《独立董事工作制度》，对独立董事的任职资格、提名、选举和更换、特别职权、独立意见、行使职权的保障等均作出了明确详尽的规定。2022年6月27日，公司2021年年度股东大会审议通过了《北京通美晶体技术股份有限公司独立董事工作制度（2022年6月修订）》，对独立董事工作制度进行了进一步更新和修订。

公司独立董事自聘任以来均能勤勉尽责，充分发挥了其在公司运作中的作用，对公司重大事项和关联交易事项的决策，对公司法人治理结构的完善起到了积极的作用，独立董事所具备的丰富的专业知识和勤勉尽责的职业道德在董事会制定公司发展战略、发展计划和经营决策等方面发挥了良好的作用，有力的保障了公司经营决策的科学性和公正性。

（五）董事会秘书制度的建立健全和运行情况

2021年4月16日，公司于第一届董事会第一次会议审议并通过了《董事会秘书工作制度》。董事会设董事会秘书一名，经董事会聘任或解聘。董事会秘书是公司高级管理人员，对公司和董事会负责，应忠实、勤勉地履行职责。2022年6月6日，公司于第一届董事会第十六次会议审议通过了《董事会秘书工作制度（2022年6月修订）》，对董事会秘书制度进行了进一步更新和修订。

公司董事会秘书自聘任以来，按照《公司法》《公司章程》和《董事会秘书工作制度》等的相关要求，勤勉尽责地履行了职责。

（六）董事会各专门委员会的情况

公司董事会下设战略委员会、审计委员会、提名委员会和薪酬与考核委员会等四个专门委员会，各委员会根据相应的《战略委员会工作规则》《审计委员会工作规则》《提名委员会工作规则》和《薪酬与考核委员会工作规则》开展工作。专门委员会对董事会负责，为董事会决策提供咨询意见。专门委员会成员全部由董事组成，其中审计委员会、提名委员会、薪酬与考核委员会中独立董事占多数，并由独立董事担任召集人，审计委员会中有一名独立董事是会计专业人士。

公司董事会各专门委员会的组成情况如下：

委员会	委员	主任委员
战略委员会	MORRIS SHEN-SHIH YOUNG、 刘文森、郝泽	MORRIS SHEN-SHIH YOUNG
审计委员会	庞风征、赵纶、郝泽	庞风征
提名委员会	赵纶、庞风征、王育新	赵纶
薪酬与考核委员会	刘岩锋、庞风征、 MORRIS SHEN-SHIH YOUNG	刘岩锋

自董事会各专门委员会成立以来，董事会各专门委员会及其成员均按照《公司章程》《董事会议事规则》及其工作规则的规定勤勉尽职地履行了职责。

（七）发行人公司治理存在的缺陷及改进情况

股份公司设立前，通美有限依据《公司法》《中外合资经营企业法》和《外资企业法》等法律法规，按照当时有效之《公司章程》等规定规范运作。

公司自股份公司设立以来，已逐步建立健全股东大会、董事会、监事会以及独立董事、董事会秘书及专门委员会制度，已根据有关法律、法规及《公司章程》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》《独立董事工作制度》《战略委员会工作规则》《审计委员会工作规则》《提名委员会工作规则》《薪酬与考核委员会工作规则》《对外担保管理制度》《对外投资管理制度》《关联交易管理办法》和《防范控股股东及关联方占用公司资金管理制度》等一系列制度，并能够有效落实、执行上述制度，依法规范运作。

二、发行人特别表决权股份情况

截至本招股说明书签署日，发行人不存在特别表决权股份或其他类似安排。

三、发行人协议控制架构情况

截至本招股说明书签署日，发行人不存在协议控制架构。

四、管理层对内部控制的自我评估和注册会计师的鉴证意见

（一）报告期内公司内部控制存在的瑕疵及整改情况

1、票据找零

报告期内，公司与客户之间进行票据找零的具体情况如下表：

单位：万元

性质		2021 年度	2020 年度	2019 年度
票据找零	找零票据给客户	-	153.88	50.00
	通过银行转账找零给客户	-	5.11	-
合计		-	158.99	50.00

客户票据找零系发行人在收取客户货款时，由于客户实际支付的票据面额大于其实际应支付的货款金额，而存在发行人用票据或转账找零给客户的情况。

报告期内，公司票据背书找零金额分别为 50.00 万元、158.99 万元和 0，金额较小。发行人与客户之间未因上述票据找零事宜发生纠纷或追索，上述票据未对发行人正常生产、经营造成重大不利影响。

针对报告期内发生的票据找零事项，公司进一步建立健全了票据管理、销售与收款、采购与付款等内部控制制度，自 2021 年 1 月起，公司未再发生票据找零情形，相关制度已得到有效执行。

2、合并范围内无商业实质票据背书

报告期内，发行人及其子公司无商业实质票据背书具体情况如下表：

单位：万元

背书方	被背书方	2021 年度	2020 年度	2019 年度
北京通美	保定通美	-	388.18	1,536.21
	朝阳通美	440.11	-	-
合计		440.11	388.18	1,536.21

报告期内，发行人母公司将收到的来自客户的票据背书给保定通美和朝阳通美，用于支付供应商货款，涉及金额分别为 1,536.21 万元、388.18 万元和 440.11 万元。上述银行承兑票据背书行为并不具备业务背景。

针对报告期内发生的关联方无商业实质票据背书事项，公司进一步建立健全了票据管理、销售与收款、采购与付款等内部控制制度，自 2021 年 2 月起，公司未再发生关联方无商业实质票据背书情形，相关制度已得到有效执行。

3、发行人与关联方资金拆借

报告期内，发行人存在与关联方马鞍山镓业和何军舫的资金拆出情况，存在发行人与 AXT 的资金拆入情况，详见本招股书说明书之“第七节 公司治理与独立性”之“十、（二）、2、资金拆借”。

针对关联方与发行人资金拆借情况，公司进一步建立健全了《公司章程》《股东大会议事规则》《董事会议事规则》《独立董事工作制度》和《关联交易决策制度》等制度，明确规定了关联交易的决策权限、程序、关联交易的信息披露等事项，建立了相对完善的决策机制和监督体系。

4、通过关联方代收货款

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。在业务切换过程中，存在美国通美及 AXT 对同一客户形成应收账款情形，因部分境外客户自身付款系统等因素，仅能向单一主体进行付款，存在由 AXT 代公司收款的情形，截止 2021 年 9 月，代收款项合计 1,024.83 万元，占营业收入比例较小且具有商业合理性。

自 2021 年 10 月起，公司未再发生上述情形。

（二）内部控制完整性、合理性和有效性的自我评估意见

截至 2021 年 12 月 31 日，北京通美现行的内部控制制度较为完整、合理及有效，能够适应公司管理的要求和公司发展的需要，能够保证公司会计资料的真实性、合法性、完整性，能够确保公司所属财产物资的安全、完整，能够严格按照法律、法规和《公司章程》规定的信息披露的内容和格式要求，真实、准确、完整、及时地报送及披露信息。

公司内部控制制度自制定以来，各项制度得到了有效的实施。随着公司不断发展的需要，公司的内控制度还将进一步健全和完善，并将在实际中得以有效的执行和实施。

（三）会计师事务所对本公司内部控制制度的评价

根据安永华明会计师事务所（特殊普通合伙）对公司内部控制出具的安永华明(2022)专字第 61641535_B03 号《内部控制审核报告》：“于 2021 年 12 月 31 日北京通美在内部控制评估报告中所述与财务报表相关的内部控制所有重大方面有效地保持了按照《企业内部控制基本规范》（财会[2008]7 号）建立的与财务报表相关的内部控制。”

五、发行人资金占用和对外担保情况

报告期内，公司存在与何军舫、控股股东 AXT 及其曾经控制的子公司马鞍山镓业资金往来的情形，具体情况参见本招股书说明书之“第七节 公司治理与独立性”之“十、（二）偶发性的关联交易”。

除上述情况外，报告期内，公司不存在其他资金被控股股东及其控制的其他企业占用的情况，也不存在为控股股东及其控制的其他企业提供担保的情况。

六、发行人违法违规为情况

报告期内，发行人及其子公司违法违规行为或被相关主管机关处罚情况如下：

序号	公司名称	处罚机关	处罚时间	处罚决定书文号	处罚事由及结果	不构成重大违法违规的依据
1	发行人	北京市公安局通州分局	2020/4/17	京公通行罚决字[2020]0000	未在规定时间内将购买的易制爆危险化学品	北京市公安局通州分局张家湾派出所于 2021 年 11 月 5 日出具《证明》，确认北京通美“已如期缴纳罚款并按照法律法规

				74号	学品的品种、数量以及流向信息报所在地县级人民政府公安机关备案罚款6,000元	及我局的相应要求完成了整改，上述违法行为不构成情节严重的情形，不属于重大违法违规行为”。
2	发行人	北京市生态环境局	2019/1/21	京环境监察罚字[2018]5号	危险废物贮存铁桶未设置危险废物识别标志，罚款12,000元	根据2016年11月7日实施的《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》第七十五条的规定，违反有关危险废物污染环境防治的规定，不设置危险废物识别标志的，处一万元以上十万元以下的罚款。本行政处罚的罚款金额为一万两千元，金额较小，不属于情节严重的情形。同时根据《北京市环境保护局行政处罚自由裁量基准（2018版）》的相关规定，不设置危险废物标识的违法行为对应的罚款金额分为四个类别，其中情节最轻（即固（危）废量小于等于1吨）的罚款一至两万元。 根据对北京市生态环境局和北京市通州区生态环境局工作人员的访谈，发行人已如期缴纳罚款并按照法律法规及相关部门的要求完成了行政处罚所涉问题的整改，且上述行政处罚所涉事项未造成重大环境污染，不属于重大行政处罚，不构成重大环境违法行为。
3	发行人	北京市通州区生态环境局	2020/6/1	通环监罚字[2020]第080号	未保证水污染物排放自动监测设施正常运行，罚款20,000元	根据《中华人民共和国水污染防治法》第八十二条的规定，未保证水污染物排放自动监测设备正常运行的，处两万元以上二十万元以下的罚款。鉴于上述行政处罚的罚款金额为两万元，金额较小，不属于情节严重的情形，且发行人已相应整改并缴纳完毕罚款
4	发行人	北京市通州区应急管理局	2021/4/22	(京通)应急(危化)罚(2021)004号	未按照应急救援预案定期组织演练，罚款10,000元。	北京市通州区应急管理局于2021年11月16日出具《证明》，确认“(京通)应急(危化)罚[2021]第003号、(京通)应急(危化)罚[2021]第004号2项行政处罚不属于重大行政处罚”
5	发行人	北京市通州区应急管理局	2021/3/17	(京通)应急(危化)罚(2021)003号	未向从业人员通报事故隐患排查治理情况，罚款49,000元	
6	发行人	北京市通州区应急管理局	2019/4/4	(京通)应急(危化)	未将危险化学品储存在专用	北京市通州区应急管理局于2021年11月16日出具《证明》，确认“该等违法行为

		管理局		罚[2019]第008号	仓库内，罚款69,000元	未造成严重的社会危害，未造成安全生产事故。上述违法行为，公司均已按要求完成整改”。此外，根据本次行政处罚所依据的《北京市安全生产行政处罚自由裁量基准（一）》（京安监发[2015]115号），本次违法行为属于基础裁量B档。根据该裁量基准第一章总则第三条的规定，各类安全生产违法行为依据社会危害性、情节严重性等划分为A、B、C三个基础裁量档次，其中“违法行为本身社会危害性、情节较一般的”对应B档。据此，本次行政处罚不属于重大行政处罚。
7	发行人	通州区消防救援支队	2021/6/14	通（消）行罚决字（2021）100095号	该单位6号厂房西侧疏散通道内堆放控制柜，占用疏散通道净宽度的50%，且无法当场改正。罚款29,500元	通州区消防救援支队于2021年出具《证明》，确认北京通美“自2018年1月1日起至本证明开具之日，共计受到我支队作出的三项行政处罚均不属于重大行政处罚”。
8	发行人	北京市通州区公安消防支队	2019/12/18	通（消）行罚决字[2019]400039号	占用疏散通道，罚款20,000元	
9	朝阳通美	喀左县住房和城乡建设局	2019/4/3	喀住建罚决字[2019]第（017）号	未批先建，罚款20,000元	喀勒沁左翼蒙古族自治县住房和城乡建设局已于2021年7月27日出具《证明》，确认朝阳通美“已如期缴纳罚款并按照法律法规及我局的相应要求完成了整改，上述违法行为不属于重大违法违规行为，不构成情节严重的情形”。
10	朝阳通美	喀左县住房和城乡建设局	2019/4/3	喀住建罚决字[2019]第（021）号	未批先建，罚款344,900元	
11	朝阳金美	喀左县住房和城乡建设局	2020/7/20	喀住建罚决字[2020]第（41）号	未批先建，罚款115,041元	喀勒沁左翼蒙古族自治县住房和城乡建设局已于2021年7月30日出具《证明》，确认朝阳金美“其行为未造成经济损失或人员伤亡等情节严重的情形，因此不属于重大违法违规行为”。
12	保定通美	定兴县环境保护局	2019/5/14	定环罚[2019]80号	未依法取得排污许可证排放水污染物，罚款200,000元	定兴县生态环境局于2021年7月22日出具《证明》，确认“该公司已如期缴纳罚款并按照法律法规及我局的相应要求完成了整改，上述违法行为未造成重大环境污染，不构成情节严重的情形”。
13	南京金美	中华人民共和国首	2021/12/02	京首关检违字	对法定检验的进出口商品不	根据《中华人民共和国进出口商品检验法实施条例》第四十六条第一款的规定，进

		都机场海关		[2021]0026号	予报检逃避进出口商品检验，罚款 6,100 元	出口商品的发货人对法定检验的进出口商品不予报检，逃避进出口商品检验的，由出入境检验检疫机构没收违法所得，并处商品货值金额 5% 以上 20% 以下罚款。南京金美在从事上述违法行为时的涉案货物完税（计税）价格共计人民币 68,469.71 元，后被中华人民共和国首都机场海关处罚的金额为 6,100 元，上述罚款金额占涉案货物完税价格的比例低于 10%，金额较小，不属于情节严重的情形，据此，南京金美上述违法行为不属于重大违法行为。
14	北京博字	北京市通州区统计局	2021/05/24	通统执简罚决字（2021）第 0524 号	提供不真实的统计资料，给与警告	根据《中华人民共和国统计法》第四十一条的规定，作为统计调查对象的企业提供不真实或者不完整的统计资料的，由县级以上人民政府统计机构责令改正，给予警告，可以予以通报并处五万元以下的罚款；情节严重的，并处五万元以上二十万元以下的罚款。由于北京博字未受到罚款的行政处罚，不属于情节严重的情形，因此，北京博字上述违法行为不属于重大违法行为。

发行人上述行政处罚涉及的金额较小，不会对发行人的经营或财务状况构成重大不利影响，不构成情节严重的情况，不属于重大违法违规行为。公司已对上述行为进行整改；同时，上述违法违规行为未导致严重环境污染、重大人员伤亡、社会影响恶劣等，不涉及国家安全、公共安全、生态安全、生产安全、公众健康安全等领域的重大违法行为。因此，上述行政处罚所涉及的违法违规行为不会对本次发行上市构成实质障碍。

除上述情况外，发行人报告期内不存在其他违法行为。

七、发行人直接面向市场独立持续经营情况

公司自成立以来，按照《公司法》、《证券法》以及《公司章程》的要求，建立了规范的公司治理结构，在资产、人员、财务、机构、业务等方面均独立于公司股东及股东控制的其他企业，具有独立完整的研发、采购、生产、销售与服务体系及独立面向市场自主经营的能力。

（一）资产完整性

公司是由通美有限整体变更设立，依法承继了通美有限的全部资产，发起人投入

的资产已足额到位。公司合法拥有生产经营所需的机器设备等固定资产以及专利等无形资产，且产权清晰，具有独立的原材料采购和产品销售系统。截至本招股说明书签署日，不存在控股股东及其控制的其他企业违规占用发行人资产的情况。

（二）人员独立

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。公司总经理、副总经理、财务负责人、董事会秘书等高级管理人员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。公司的财务人员未在股东及其控制的其他企业中兼职。

（三）财务独立

公司建立了独立的财务核算体系，能独立做出财务决策，具有规范的财务会计制度和对子公司的财务管理制度，不存在股东干预公司资金使用的情况。公司独立开设银行账号，依法独立纳税。

（四）机构独立

公司设有股东大会、董事会、监事会等决策及监督机构，依法建立了有效的法人治理结构，独立行使经营管理职权。公司与股东及其控制的其他企业间不存在机构混同的情形，自公司设立以来，未发生股东干预公司正常生产经营活动的情形。

（五）业务独立

公司独立开展经营，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。公司在业务上独立于主要股东及其控制的企业，自主作出经营决策，拥有完整的采购体系、生产体系、销售体系，与主要股东之间不存在严重影响独立性或显失公平的关联交易。公司控股股东 AXT 出具了《关于避免同业竞争的承诺函》，承诺不直接或间接从事与公司主营业务构成竞争的相同或相似业务。

（六）董事、高级管理人员及核心技术人员稳定性

发行人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，主营业务未发生变化；最近两年发行人董事、高级管理人员和核

心技术人员未发生重大不利变化；最近两年，发行人一直处于无实际控制人状况，主要股东所持发行人股份权属清晰，亦不存在导致控制权可能变更的重大权属纠纷。

（七）其他事项

发行人主要资产、核心技术和商标权属清晰，不存在重大权属纠纷，亦不存在重大偿债风险、重大担保、诉讼、仲裁等或有事项，不存在经营环境已经或将要发生重大变化等对持续经营有重大影响事项的情况。

八、同业竞争

（一）同业竞争情况

公司控股股东为 AXT，公司不存在与控股股东及其控制的其他企业存在同业竞争的情形。

截至本招股说明书签署日，AXT 持有公司 85.51%的股权，除持有公司股权外，AXT 控制的其他企业包括朝阳利美和 Tandie Technologies, LLC，具体情况参见本招股说明书之“第五节 发行人基本情况”之“五、持有 5%以上股份的主要股东及实际控制人基本情况”。截至本招股说明书签署日，朝阳利美和 Tandie Technologies, LLC 无实质业务运营，与发行人不存在竞争关系。

综上所述，公司不存在与控股股东及其控制的其他企业存在同业竞争的情形。

（二）关于避免同业竞争的承诺

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《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。”

九、关联方和关联关系

根据《公司法》、《企业会计准则》和《上海证券交易所科创板股票上市规则》的规定，公司的关联方及其关联关系如下：

（一）实际控制人和控股股东

公司控股股东为 AXT，无实际控制人，其基本情况参见本招股说明书之“第五节 发行人基本情况”之“五、持有 5%以上股份的主要股东及实际控制人基本情况”。

（二）直接或间接持有发行人 5%以上股份的股东

除控股股东外，公司其他直接持有发行人 5%以上股份的股东为北京博美联，其基本情况参见本招股说明书之“第五节 发行人基本情况”之“五、持有 5%以上股份的主要股东及实际控制人基本情况”。

截至 2022 年 6 月 30 日，持有发行人控股股东 AXT 5%以上股份的法人或者其他组织为 Dimensional Fund Advisors L.P.和 BlackRock, Inc.。

间接持有发行人股东北京博美联 5%以上股份的股东为何军舫和中科恒业。中科恒业持有北京博美联 33.33%的股权。同时，持有北京博美联 66.67%股权的股东和中科恒业的执行事务合伙人委派代表均为何军舫。北京博美联和中科恒业分别持有发行人 5.2036%和 0.0977%股份。

（三）发行人控股子公司、参股公司

截至本招股说明书签署日，公司共有保定通美、朝阳通美、朝阳金美、南京金美、北京博宇、朝阳博宇、天津博宇、美国通美、朝阳鑫美、朝阳硕美 10 家控股子公司，兴安镓业、凯美石英 2 家参股公司。上述公司的具体情况参见本招股说明书之“第五

节“发行人基本情况”之“四、发行人控股子公司及参股公司情况”。

（四）直接持有发行人 5%以上股份的法人或其他组织直接或间接控制的法人或其他组织

截至本招股说明书签署日，直接持有发行人 5%以上股份的法人为 AXT、北京博美联、中科恒业。AXT 持有朝阳利美 100%的股权和 Tandie Technologies, LLC100%的股权。北京博美联、中科恒业未直接或间接控制法人和其他组织。

（五）发行人董事、监事、高级管理人员及其关系密切的家庭成员

公司董事、监事和高级管理人员及其关系密切的家庭成员均为公司的关联方。

（六）直接或间接控制发行人的法人或其他组织的董事、监事、高级管理人员或其他主要负责人

公司控股股东为 AXT，AXT 董事分别为 MORRIS SHEN-SHIH YOUNG、David Chang、Jesse Chen、Christine Russell。MORRIS SHEN-SHIH YOUNG、Gary L. Fischer 分别担任 AXT 的首席执行官和首席财务官。

（七）发行人董事、监事、高级管理人员及其关系密切的家庭成员、直接或间接控制发行人的法人或其他组织的董事、监事、高级管理人员或其他主要负责人直接或间接控制的或具有重要影响的，或者前述人员（独立董事除外）担任董事、高级管理人员的除发行人及其子公司以外的法人或其他组织

1、发行人董事、监事、高级管理人员及其关系密切的家庭成员直接或间接控制的或具有重要影响的，或者前述人员（独立董事除外）担任董事、高级管理人员的除发行人及其子公司以外的法人或其他组织

公司董事、监事、高级管理人直接或间接控制的或具有重要影响的，或者除独立董事外的前述人员担任董事、高级管理人员的除发行人及其子公司以外的法人或其他组织为公司关联方，具体情况参见本招股说明书之“第五节 发行人基本情况”之“十、公司董事、监事、高级管理人员与核心技术人员的对外投资情况”和“七、董

事、监事、高级管理人员与核心技术人员的简要情况”。

公司董事、监事、高级管理人员的关系密切的家庭成员直接或间接控制的或具有重要影响的，或者除独立董事外的前述人员担任董事、高级管理人员的除发行人及其子公司以外的法人或者其他组织为公司关联方，具体情况如下：

姓名	关系	任职单位/控制的单位	任职单位职务/控制情况
周红玉	董事王育新的配偶	北京智恒安业科技有限公司	经理、执行董事；持有 100%股权
宋桂周	独立董事刘岩锋的配偶的弟弟	沧州焊诚电子设备有限公司	经理、执行董事；持有 80%股权

2、直接或间接控制发行人的法人或其他组织的董事、监事、高级管理人员或其他主要负责人直接或间接控制的或具有重要影响的，或者前述人员（独立董事除外）担任董事、高级管理人员的除发行人及其子公司以外的法人或其他组织

直接或间接控制发行人的法人或其他组织的董事、监事、高级管理人员或其他主要负责人直接或间接控制的或具有重要影响的，或者前述人员（独立董事除外）担任董事、高级管理人员的除发行人及其子公司以外的法人或其他组织，具体情况如下：

姓名	AXT 公司任职	兼职单位/控制的单位	兼职单位职务/控制情况
Gary L. Fischer	首席财务官、 公司秘书	东方高纯	董事
		Tandie Technologies, LLC	首席财务官、公司秘书
Christine Russell	董事	QuickLogic Corporation	董事
		eGain Communications Corporation	董事
David C. Chang	董事	Global Maximum Educational Opportunities, Inc.	主席、首席执行官
		American Councils for International Education	董事
		Committee of 100	董事、公司秘书
Jesse Chen	董事	Silicon Valley Taiwan Angels	创始主席
		NCKU North America Alumni Foundation	董事、主席
		NCKU Global Academia-Industry Alliance	主席

（八）其他关联方

除上述已披露的关联方之外，发行人的其他关联方还包括报告期内与公司曾经存在关联关系的自然人、法人或者其他组织以及根据实质重于形式原则认定的其他与发行人有特殊关系，可能导致发行人利益对其倾斜的，或者在交易发生之日前 12 个月内，或相关交易协议生效或安排实施后 12 个月内，视同发行人的关联方。

1、AXT 参股公司

公司控股股东 AXT 参股公司为公司关联方。公司控股股东 AXT 参股的公司为通力锆业、嘉美高纯、北京吉亚、东方高纯。

2、持有对公司具有重要影响的控股子公司 10%以上股份的法人或其他组织

朝阳鑫硕商务有限公司持有公司控股子公司朝阳鑫美 39% 股权，为公司关联方。

3、曾经的主要关联方

报告期内，曾经的主要关联方如下：

序号	关联方名称	关联关系情况
1	WEI GUO LIU	曾担任公司董事
2	DAVIS SHANXIANG ZHANG	曾担任公司董事
3	何建武	曾担任公司监事
4	Ulrich Goetz	曾为公司控股子公司北京博宇的股东
5	北京智恒兴达科技有限公司	董事王育新曾担任执行董事、总经理，持有 50% 股权；该公司 2021 年 08 月 23 日注销
6	辽宁中蓝光电科技有限公司	董事王欢曾任董事
7	宁波容百新能源科技股份有限公司	董事王欢曾任董事
8	山西兆丰镓业有限责任公司	董事 MORRIS SHEN-SHIH YOUNG 曾任董事
9	Leonard J. LeBlanc	曾任 AXT 董事
10	马鞍山镓业	曾为 AXT 的子公司，已于 2022 年 4 月注销

十、关联交易情况

（一）经常性的关联交易

报告期内，与关联方之间发生的经常性关联交易情况如下：

1、采购商品或劳务

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%
通力锆业	锆锭	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，具体情况如下：

(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 采购原材料的价格以 AXT 向其供应商采购的价格为参考，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情况如下：

单位：元/千克

年度	向兴安镓业采购金属镓价格	采购金属镓平均价格	差异率
2021 年度	1,800.50	1,823.03	-1.24%
2020 年度	965.14	1,010.25	-4.47%
2019 年度	870.41	896.50	-2.91%

公司向兴安镓业采购金属镓的价格均采用市场化定价，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。公司向东方高纯采购高纯砷的价格情况如下：

单位：元/千克

年度	向东方高纯采购高纯砷价格	采购高纯砷平均价格	差异率
2021 年度	755.92	805.00	-6.10%
2020 年度	788.28	836.79	-5.80%

2019 年度	801.92	835.06	-3.97%
---------	--------	--------	--------

注：由于 2021 年公司向东方高纯采购的期间为 1-6 月，故与 2021 年 1-6 月采购砷平均价格进行对比分析。

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用市场化定价，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的价格情况如下：

单位：元/千克

年度	向通力锆业采购锆锭价格	采购锆锭平均价格	差异率
2021 年度	8,015.33	7,443.09	7.69%
2019 年度	6,358.11	6,447.44	-1.39%

注：由于 2021 年公司向通力锆业采购的期间为 7-12 月，故与 2021 年 7-12 月采购锆锭平均价格进行对比分析。

公司向通力锆业采购锆锭价格均采用市场化定价，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的价格情况如下：

单位：元/千克

年度	向北京吉亚采购金属镓价格	采购金属镓平均价格	差异率
2021 年度	1,822.54	1,823.03	-0.03%

公司向北京吉亚采购金属镓价格均采用市场化定价，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

美高纯采购高纯砷的价格情况如下：

单位：元/千克

年度	向嘉美高纯采购高纯砷价格	采购高纯砷平均价格	差异率
2021 年度	929.20	855.57	8.61%

注：由于 2021 年公司向嘉美高纯采购的期间为 7-12 月，故与 2021 年 7-12 月采购砷平均价格进行对比分析。

公司向嘉美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。

2、销售商品或劳务

单位：万元

关联方	交易内容	2021 年度		2020 年度		2019 年度	
		金额	占营业收入比例	金额	占营业收入比例	金额	占营业收入比例
AXT	化合物半导体衬底等	5,979.70	6.97%	28,196.51	48.35%	22,144.98	47.91%
兴安镓业	高纯镓	1.65	0.01%	1.26	0.00%	-	-
合计		5,981.35	6.98%	28,197.77	48.35%	22,144.98	47.91%

(1) 公司向 AXT 销售情况

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。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。

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。

1) 砷化镓衬底

2019年及2020年公司销售给AXT的价格与公司平均销售价格的差异率均在10%以内，主要因为砷化镓衬底为成熟的半导体材料，生产厂家竞争较为激烈，客户议价能力较强，故客户之间的价格差异相对较小。

2021年1-6月差异率较大，主要原因根据Yole统计2021年预计砷化镓衬底出货量较2020年将增长26.98%，在市场规模扩大的前提下以及公司砷化镓衬底产能的稳步扩张，公司进一步加大了国际市场优惠力度。

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，如境外第一大客户Osram采购砷化镓衬底主要应用于汽车照明、工业照明等常规LED领域，而公司在境内市场已基本退出常规LED领域；另外，公司砷化镓衬底市场排名低于Freiberger、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。而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，从而拉高了平均销售价格。

总体来看，公司销售给AXT砷化镓衬底的价格合理。

2) 磷化铟衬底

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。

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，报告期内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，2019年、2020年及2021年1-6月磷化铟衬底的外销数量占比为79.88%、77.18%和65.07%。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。报告期内，境外销售主要依靠AXT进行市场开拓、客户维护以及对客户的工艺配合。

根据Yole统计磷化铟衬底80.21%主要用于以光芯片为核心的光模块器件中，而全球领先的光芯片、光模块外延及器件的企业主要为境外公司，包括IQE、台湾联亚光电、台湾全新光电、台湾稳懋半导体等公司。磷化铟基光芯片需要衬底-外延-代工等上下游各个生产环节密切配合，任何一个生产环节出现问题，均会直接影响光芯片及光模块器件厂商产品品种。为保证供应链稳定以及生产环节沟通顺畅，全球领先的

光芯片、光模块外延及器件公司更倾向于在境外采购，且在贸易摩擦、疫情等不确定事件的影响下，境外客户更不会轻易直接向境内供应商采购，AXT 曾作为境外销售和应用研发的主体，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，为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。

而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。

综上，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，因此 AXT 在北京通美销售价格基础上加成较高。总体来看，公司销售给 AXT 磷化铟衬底的价格合理。

3) 锗衬底

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。

4) 公司与 AXT 关联交易发生的原因和解决情况

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 决定到中国开展业务，逐步将生

产和研发转移完全至国内，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对 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。

美国通美与 AXT 已完成了业务及客户切换，AXT 的境外销售、境外采购和应用研发职能由美国通美承接。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。

(2) 公司向兴安镓业销售高纯镓

2020 年和 2021 年，公司向兴安镓业销售了 1.26 万元和 1.65 万元高纯镓，用于兴安镓业的产品比对，其销售价格为公司对外销售高纯镓的市场价格，不存在关联交易价格显失公允的情形。

3、向关键管理人员支付薪酬

报告期内，公司支付现任关键管理人员的津贴和薪酬情况如下：

单位：万元

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
关键管理人员薪酬	763.72	735.23	602.27

(二) 偶发性的关联交易

1、专用设备采购

报告期内，公司向 AXT 采购化合物半导体衬底生产用专用设备，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

公司向 AXT 采购设备的价格以 AXT 向设备供应商采购的价格为参考，不存在关联交易价格显失公允的情形。

2、资金拆借

报告期内，公司存在与关联方资金拆借的情况，具体如下：

单位：万元

关联方	拆借金额	起始日	到期日
资金拆出			

马鞍山镓业	500	2017年7月1日	2023年6月30日
何军舫	200	2017年12月1日	2020年11月30日
	100	2019年1月31日	2024年12月31日
	100	2020年3月1日	2024年12月31日
资金拆入			
AXT	938.65	2021年3月、4月、5月	-

(1) 与马鞍山镓业资金拆借情况

公司于2017年借出500万元给马鞍山镓业,借款期限为2017年7月1日至2023年6月30日,年利率为4.90%。还款约定为:第一次于2021年末前还款20%,第二次于2022年末前还款40%,第三次于到期时还清,可提前还款。

2018年度、2019年度和2021年度,马鞍山镓业归还拆出借款300万元、1.71万元和198.29万元,上述借款已全部收回。报告期内,根据借款协议约定,公司分别收到对马鞍山镓业的利息收入9.29万元、9.32万元和4.61万元。

(2) 与何军舫资金拆借情况

2017年12月,北京博宇与何军舫签订借款合同,向何军舫借出资金200万元,利率为2.75%,借款期限自2017年12月1日至2020年11月30日;2019年1月,北京博宇与何军舫签订借款合同,向何军舫借出资金100万元,利率为2.75%,借款期限自2019年1月31日至2024年12月31日;2020年3月,北京博宇与何军舫签订借款合同,向何军舫借出资金100万元,利率为2.75%,借款利率按照同期定期存款利率确定;何军舫以持有的北京博美联的66.67%的股权质押,对以上借款提供担保。

以上3笔借款合计400万元于2020年12月全部收回。根据借款协议约定,2019年度及2020年度,公司分别确认对何军舫的利息收入7.26万元及10.26万元,并在2020年12月全部收回。

(3) 美国通美向 AXT 借款

2021年3月,美国通美向 AXT 借入资金用于美国通美开立初期的运营,2021年3-5月累计借入资金938.65万元。根据美国通美与 AXT 的借款协议,借款协议约定无利息,无担保或质押情况。截至本招股说明书签署日,上述借款已归还。

3、公司接受 AXT 技术和商标许可以及承担交叉授权的义务

(1) 公司接受 AXT 技术许可

1) 2019 年至 2020 年许可情况

2016 年 1 月 1 日，AXT 与公司签署了《技术许可协议》和《技术许可协议补充协议》，AXT 向公司及其控股子公司授予一项独有的、不可转让的、给付权利金的、可撤销的 AXT 知识产权之许可权；公司可以在该协议期内、境内制造、使用、销售、许诺销售、展示、复制及分销产品；许可期限为 2016 年 1 月 1 日至 2020 年 12 月 31 日。AXT 向公司授予的 AXT 知识产权许可是指技术商业秘密、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。公司需每年向 AXT 支付境内销售收入 5% 的许可费用，许可费用计提情况如下：

单位：万元

关联方	交易内容	2021 年度	2020 年度	2019 年度
AXT	技术许可	-	805.40	680.62

2021 年 11 月，北京通美和 AXT 签订了《技术许可协议》，该合同约定技术许可于 2021 年 1 月生效，实质为购买专利使用权。2021 年度，北京通美不再支付特许权使用费。

2) 后续许可情况

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；公司需一次性向 AXT 支付 122.80 万美元的许可使用费。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》确定。公司向 AXT 购买专利使用权的具体情况参见本招股说明书之“第六节 业务与技术”之“五、（五）发行人共享资源要素情况”。

2021 年度，上述专利使用权摊销金额为 133.54 万元。

(2) 公司承担交叉授权的义务

2020 年，AXT 与 M 签署了《交叉许可和互不起诉协议》，许可期限为 2020 年 1 月 1 日至 2029 年 12 月 31 日。2021 年 11 月，公司作为上述专利技术交叉使用授权协议的主要受益人与美国通美、AXT 签署了《交叉许可支付协议》，承担了上述交叉

授权的长期付款义务共计 170 万美元。该付款义务为《交叉许可和互不起诉协议》约定的 AXT 支付给 M 的款项。公司承担交叉授权的义务的具体情况参见本招股说明书之“第六节 业务与技术”之“五、（五）发行人共享资源要素情况”。

截至 2021 年 12 月 31 日，公司尚未向 AXT 支付使用权费。2021 年度，公司就该项专利技术授权费用摊销 107.09 万元。

（3）公司接受 AXT 商标许可

AXT 向发行人及其子公司授予一项不可转让的排他性的、不可撤销的、免使用费的商标许可，许可商标作为发行人企业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。该项商标许可 AXT 未收取费用。公司接受 AXT 商标许可的具体情况参见本招股说明书之“第六节 业务与技术”之“五、（五）发行人共享资源要素情况”。

4、收购北京博宇、保定通美、朝阳通美、南京金美、朝阳金美、美国通美

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，收购了北京博宇、保定通美、朝阳通美、南京金美和朝阳金美 100% 股权。根据通美有限增资协议及中锋评估出具的资产评估报告，AXT 以其持有的保定通美 100% 股权、朝阳通美 100% 股权、南京金美 100% 股权、朝阳金美 91.5% 股权、北京博宇 67% 股权作为支付对价认购公司新增注册资本 45,113.97 万元；金朝企管以其持有的朝阳金美 8.5% 股权作为对价认购公司新增注册资本 311.95 万元；北京博美联以其持有的北京博宇 27% 股权作为支付对价认购公司新增注册资本 5,098.14 万元；中科恒业以其持有的北京博宇 6% 股权作为支付对价认购公司新增注册资本 1,132.92 万元。上述收购的具体情况参见本招股说明书之“第五节 发行人基本情况”之“二、（三）、2、2020 年 12 月，通美有限增资”。

美国通美成立于 2020 年 12 月，注册资本 1 美元，设立时由 AXT 持有其 100% 股权。2021 年 5 月 6 日，公司第一届董事会第二次会议审议通过，北京通美向 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》，约定北京通美自 AXT 处购买美国通美全部股份，交易作价为 1 美元。交易对价系根据安永华明出具的《审计报告》（安永华明[2021]审字第 61641535_B01 号）确定。2021 年 5 月，公司办理完成本次收购价款支付涉及的外汇登记手续，并于 2021 年 6 月向 AXT 支付 1 美元股权转让款。

5、公司向朝阳利美出售东方高纯 45.9677%股权

公司根据业务发展需要，并结合东方高纯的实际情况，向朝阳利美转让所持有的东方高纯 45.9677% 股权。

2021 年 11 月 11 日，公司召开第一届董事会第六次会议并作出决议，同意公司将东方高纯 1,425 万元注册资本（对应东方高纯 45.9677% 股权）以 1,400 万元的对价转让给朝阳利美。公司与朝阳利美签署了《股权转让协议》。公司已收到朝阳利美支付的股权转让款。2021 年 11 月 24 日，东方高纯完成本次转让的工商变更登记。

上述转让对价系根据北京北方亚事资产评估事务所（特殊普通合伙）出具的《北京通美晶体技术股份有限公司拟股权转让涉及的东海县东方高纯电子材料有限公司 45.9677% 的股东部分权益价值资产评估报告》确定。

6、其他关联交易

（1）公司代 AXT 支付运费

报告期内，公司为 AXT 代支付的运费等其他费用分别为 252.52 万元、179.66 万元和 41.54 万元，AXT 已归还了公司代垫付的运费等。

（2）AXT 代公司高管支付薪酬费用以及委托 AXT 代支付员工差旅费

报告期内，AXT 为公司总经理刘文森支付了薪酬 243.54 万元、383.50 万元以及 73.61 万元。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。

2019 年度及 2020 年度，公司委托 AXT 代支付员工差旅费及运费等金额分别为 72.81 万元、30.98 万元。

（3）公司作为境内代理机构办理公司员工参与 AXT 发行的股权激励计划外汇登记

公司控股股东 AXT 向公司部分员工授予了 AXT 的股票期权及限制性股票。公司对上述人员获得的 AXT 的股票期权及限制性股票确认了股份支付费用，公司代收代付 AXT 向国内员工支付股票对价。公司作为境内代理机构办理公司员工参与 AXT 发行的股权激励计划外汇登记，并取得了外汇管理部门的同意。报告期内，AXT 通过公司向国内员工支付股票对价，金额分别为 44.01 万元、200.08 万元和 122.72 万元。

（4）公司向 AXT 租赁办公场所

2021 年度，公司子公司美国通美从 AXT 处租入不动产作为办公场所，确认使用

权资产 513.58 万元，并且已支付了租金 150.68 万元。租赁的具体情况参见本招股说明书之“第六节 业务与技术”之“五、（一）主要固定资产”。

（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

2021 年度，在 AXT 的业务切换至公司子公司美国通美过程中，美国通美为 AXT 代收货款 2,360.31 万元，已将货款转至 AXT；AXT 为美国通美代收货款 1,024.83 万元，已将货款转至美国通美。

另外，公司子公司美国通美在海外开展销售业务活动，应终端客户要求将 AXT 和美国通美切换成同一家供应商，AXT 将暂未确认销售收入的采购自发行人的产品合计 1,298.68 万元销售给美国通美，美国通美该笔采购与发行人向 AXT 的销售均进行了会计处理。

（6）关联担保

2019 年 12 月，北京博宇向中国工商银行股份有限公司北京通州支行签订了《流动资金借款合同》，由北京中关村科技融资担保有限公司以保证的方式提供担保。何军舫、天津博宇向北京中关村科技融资担保有限公司以保证的方式提供反担保，天津博宇以不动产、北京博宇以应收账款提供反担保。

（7）AXT 派驻研发人员协助公司研发

为积极推进公司研发工作，AXT 派驻研发人员协助公司研发，公司向该部分 AXT 员工支付了津贴。报告期内，公司向 AXT 派驻的研发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。

自 2021 年 3 月起，上述研发人员已转化为美国通美员工。

（三）报告期内公司的关联应收、应付款项情况

报告期各期末，关联方各科目余额情况如下：

单位：万元

科目	公司	2021 年 12 月 31 日	2020 年 12 月 31 日	2019 年 12 月 31 日
应收账款	AXT	-	5,376.26	6,367.90
其他应收款	AXT	-	145.37	69.85
长期应收款	马鞍山镓业	-	198.29	198.29
	何军舫	-	-	100.00
一年内到期的非流动资产	何军舫	-	-	200.00

应付账款	AXT	3,917.64	8,802.77	7,188.15
	兴安镓业	1,210.56	1,174.42	100.80
	东方高纯	71.12	71.12	-
	北京吉亚	4.40	-	-
其他应付款	AXT	9,071.68	13,102.92	10,873.76
一年内到期的非流动负债	AXT	159.79	-	-
长期应付款	AXT	629.40	-	-

公司与关联方的应收账款为应收 AXT 购买半导体衬底产品的货款，公司应收 AXT 账款变化为公司向 AXT 销售产品未结货款变化所致。

公司与关联方的其他应收款主要为应收向 AXT 代垫的费用、代收货款以及应收马鞍山镓业的利息。公司与关联方的其他应收款的变化原因为关联方归还代垫费用及利息所致。

公司与关联方的长期应收款为应收马鞍山镓业以及何军舫的借款。公司与关联方的长期应收款的变化原因为马鞍山镓业、何军舫归还公司借款以及将应收何军舫的部分借款调整至一年内到期的非流动资产所致。2021 年 7 月 1 日，马鞍山镓业归还了向公司的借款。

一年内到期的非流动资产为应收何军舫的借款，该笔借款于 2020 年 12 月已归还。

公司与关联方的应付账款为应付 AXT、兴安镓业、东方高纯的货款。公司与关联方的应付账款变化的主要原因为公司为减少关联交易，公司通过子公司美国通美采购原材料，从而减少了向 AXT 采购原材料，公司应付 AXT 款项减少。

公司与关联方的其他应付款主要为应付 AXT 的借款、设备款、特许权使用费以及应向 AXT 支付股利的余额。公司与关联方其他应付款变化为应付和归还 AXT 借款、设备款、特许权使用费变化所致。

公司与关联方的长期应付款以及一年内到期的非流动负债为公司应付 AXT 专利权交叉授权费用。

（四）关联交易简要汇总

报告期内，公司主要关联交易汇总情况如下：

单位：万元

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
关联采购	8,777.63	6,160.82	3,185.49

关联销售	5,981.35	28,197.77	22,144.98
关键管理人员的薪酬	763.72	735.23	602.27
专用设备采购	576.05	602.54	1,159.69
资金拆出	-	100.00	100.00
资金拆入	938.65	-	-
接受技术许可	-	805.40	680.62
购买专利使用权	801.26	-	-
购买交叉使用权	963.77	-	-
代 AXT 支付运费	41.54	179.66	252.52
代支付期权变现	122.72	200.08	44.01

（五）关联交易对公司财务状况和经营成果的影响

报告期内，公司与关联方发生的关联采购与同期市场价格不存在重大差异，对公司财务状况和经营成果无重大影响；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，具有一定的合理性。公司销售给 AXT 的产品采用成本加成的方式锁定了对 AXT 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公司的正常运营以及支持其应用研发等。2021 年 3 月起，公司通过美国通美向境外客户销售产品，2021 年 5 月，公司完成对美国通美的收购。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，未对公司构成不利影响。

（六）规范关联交易的承诺

为减少并规范公司与关联方之间未来可能发生的关联交易，确保公司中小股东利益不受损害，公司控股股东 AXT 就规范和减少关联交易作出承诺如下：

“1、在不对发行人及其他股东的利益构成不利影响的前提下，本企业将采取措施规范并尽量减少与发行人发生关联交易。

2、对于正常经营范围内或存在其他合理原因确需发生或无法避免的关联交易，本企业及本企业控制的其他企业将与发行人依法签订交易协议，并按照有关法律、行政法规、部门规章、规范性文件和届时有效的《北京通美晶体技术股份有限公司章程》的规定履行批准程序，并保证该等关联交易均将基于公允定价的原则实施。

3、本企业将严格按照相关规定履行必要的关联方回避表决等义务，履行批准关联交易的法定审批程序和信息披露义务。

4、保证不利用关联交易非法转移发行人的资金、利润或从事其他损害发行人及其他股东、债权人利益的行为。”

十一、报告期内关联交易的决策程序及独立董事意见

报告期内，公司发生的关联交易均履行了《公司章程》及其他文件规定的关联交易审批程序。同时，为进一步规范和减少关联交易，发行人制定了《股东大会议事规则》、《董事会议事规则》、《独立董事工作制度》、《关联交易管理办法》等，进一步明确了关联交易的决策程序、关联交易的信息披露等事项。

发行人召开第一届董事会第七次和第十一次会议，独立董事对报告期内的关联交易履行的审议程序的合法性和交易价格的公允性发表如下意见：

报告期内，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，具有一定的合理性；2021 年 3 月起，公司通过美国通美向境外客户销售产品，2021 年 5 月，公司完成对美国通美的收购。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，未对公司构成不利影响。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。

十二、关联方变化情况

公司报告期内曾经的关联方参见本招股说明书之“第七节 公司治理与独立性”之“九、（八）其他关联方”。上述关联方因离任、注销等原因，与发行人不再存在关联关系，在关联关系解除以后也不存在与公司的后续交易。

第八节 财务会计信息与管理层分析

本节财务会计数据及相关财务信息，非经特别说明，均依据经审计的财务报表及其附注得出。除另有注明外，公司财务数据和财务指标等均以合并会计报表的数据为基础进行计算。本节的财务会计数据及有关说明反映了公司报告期内经审计财务报表及附注的主要内容，公司提醒投资者关注财务报表和审计报告全文，以获取全部的财务资料。

一、注册会计师审计意见

安永华明接受公司委托，审计了公司财务报表，包括 2019 年 12 月 31 日、2020 年 12 月 31 日及 2021 年 12 月 31 日的合并及母公司资产负债表，2019 年度、2020 年度及 2021 年度的合并及母公司利润表、合并及母公司现金流量表、合并及母公司所有者权益变动表以及财务报表附注，并出具了“安永华明（2022）审字第 61641535_B01 号”标准无保留意见的审计报告。

安永华明认为北京通美的财务报表在所有重大方面按照企业会计准则的规定编制，公允反映了北京通美 2019 年 12 月 31 日、2020 年 12 月 31 日及 2021 年 12 月 31 日的合并及公司财务状况以及 2019 年度、2020 年度及 2021 年度的合并及公司经营成果和现金流量。

二、经审计的财务报表

（一）合并财务报表

1、合并资产负债表

单位：万元

项目	2021 年 12 月 31 日	2020 年 12 月 31 日	2019 年 12 月 31 日
流动资产：			
货币资金	17,326.84	38,875.56	10,737.67
应收票据	1,479.17	2,186.30	1,820.67
应收账款	21,863.45	15,236.60	12,979.93
应收款项融资	6,188.39	2,985.42	1,522.26

预付款项	779.51	522.72	324.72
其他应收款	124.14	847.90	443.11
存货	38,381.79	28,463.99	24,569.53
一年内到期的非流动资产	-	-	200.00
其他流动资产	4,880.93	3,253.96	3,204.71
流动资产合计	91,024.21	92,372.45	55,802.59
非流动资产：			
长期应收款	-	198.29	298.29
长期股权投资	2,822.92	3,479.53	2,883.16
固定资产	64,725.38	61,460.57	30,876.13
在建工程	21,883.21	12,263.80	33,260.93
使用权资产	1,575.09	-	-
无形资产	8,109.80	5,940.45	5,841.00
长期待摊费用	1,627.09	827.40	435.48
递延所得税资产	3,564.42	3,192.68	1,531.11
其他非流动资产	2,566.58	569.21	2,692.91
非流动资产合计	106,874.49	87,931.93	77,819.01
资产总计	197,898.70	180,304.38	133,621.60
流动负债：			
短期借款	7,782.47	6,806.05	4,005.03
应付账款	12,251.26	14,464.09	10,942.07
预收款项	-	-	91.26
合同负债	515.39	177.72	-
应付职工薪酬	3,110.61	2,255.41	1,817.66
应交税费	556.03	779.18	933.65
其他应付款	18,075.46	51,631.71	17,111.06
一年内到期的非流动负债	518.01	127.07	121.24
其他流动负债	19.18	16.95	-
流动负债合计	42,828.41	76,258.16	35,021.97
非流动负债：			
租赁负债	1,273.16	-	-
长期应付款	629.40	1,184.59	1,311.66
预计负债	504.14	186.08	107.69
递延收益	9,871.74	5,493.63	3,132.12

非流动负债合计	12,278.43	6,864.29	4,551.46
负债合计	55,106.84	83,122.46	39,573.43
所有者权益：			
股本	88,542.68	81,767.65	30,110.67
资本公积	43,065.35	1,628.37	41,220.29
其他综合损失	3.56	-	-
专项储备	536.92	456.12	314.63
盈余公积	-	1,489.66	1,489.66
未分配利润	8,668.67	11,840.13	17,059.03
归属于母公司所有者权益合计	140,817.16	97,181.93	90,194.28
少数股东权益	1,974.70	-	3,853.89
所有者权益合计	142,791.86	97,181.93	94,048.17
负债和所有者权益总计	197,898.70	180,304.38	133,621.60

2、合并利润表

单位：万元

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
一、营业收入	85,734.52	58,317.04	46,222.68
二、营业总成本			
其中：营业成本	56,129.26	43,339.43	37,240.39
税金及附加	1,049.40	841.69	734.51
销售费用	2,118.22	791.80	837.17
管理费用	7,708.87	5,797.25	7,207.62
研发费用	9,016.64	4,510.82	2,682.64
财务费用	491.20	-465.83	142.28
其中：利息费用	354.07	256.50	94.52
利息收入	161.42	46.41	45.29
加：其他收益	597.66	222.00	326.84
投资收益	1,151.22	471.60	163.37
其中：对联营企业和合营企业的投资收益	1,008.95	596.37	247.88
信用减值损失（损失以“-”号填列）	-182.76	-143.97	-42.17
资产减值损失（损失以“-”号填列）	-326.97	858.25	-1,410.18
资产处置收益（损失以“-”号填列）	6.18	-	31.10
三、营业利润	10,466.28	4,909.79	-3,552.99
加：营业外收入	119.81	436.52	1,658.69

减：营业外支出	253.38	183.25	616.97
四、利润总额	10,332.71	5,163.06	-2,511.26
减：所得税费用	929.26	-864.36	295.08
五、净利润	9,403.45	6,027.42	-2,806.35
其中：同一控制下企业合并中被合并方合并前净利润	-45.36	3,974.60	-1,984.52
（一）按经营持续性分类			
持续经营净利润	9,403.45	6,027.42	-2,806.35
（二）按所有权归属分类			
1. 归属于母公司所有者的净利润	9,458.76	4,822.19	-3,338.90
2. 少数股东损益	-55.30	1,205.23	532.55
六、将重分类进损益的其他综合损失			
外币财务报表折算差额	3.56	-	-
七、综合收益总额	9,407.01	6,027.42	-2,806.35
归属于母公司所有者的综合收益总额	9,462.31	4,822.19	-3,338.90
归属于少数股东的综合收益总额	-55.30	1,205.23	532.55
七、每股收益：			
（一）基本每股收益（元/股）	0.11	不适用	不适用
（二）稀释每股收益（元/股）	0.11	不适用	不适用

3、合并现金流量表

单位：万元

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
一、经营活动产生的现金流量：			
销售商品、提供劳务收到的现金	69,849.60	50,991.64	47,919.12
收到的税费返还	3,922.18	3,166.89	2,751.53
收到其他与经营活动有关的现金	7,244.58	3,258.25	4,567.04
经营活动现金流入小计	81,016.36	57,416.78	55,237.69
购买商品、接受劳务支付的现金	41,390.25	25,298.91	17,939.54
支付给职工以及为职工支付的现金	20,896.79	13,044.36	14,148.36
支付的各项税费	4,338.67	2,646.13	2,554.06
支付其他与经营活动有关的现金	16,344.08	10,902.35	10,827.96
经营活动现金流出小计	82,969.80	51,891.75	45,469.92
经营活动产生的现金流量净额	-1,953.44	5,525.03	9,767.77
二、投资活动产生的现金流量：			
收回投资收到的现金	198.29	400.00	1.71

取得投资收益收到的现金	504.61	32.68	276.35
处置固定资产、无形资产和其他长期资产收回的现金净额	55.57	0.30	34.40
处置子公司及其他营业单位收到的现金净额	1,400.00	-	-
收到其他与投资活动有关的现金	30.82	40.06	1.47
投资活动现金流入小计	2,189.29	473.04	313.92
购建固定资产、无形资产和其他长期资产支付的现金	26,415.79	10,110.59	17,824.56
投资支付的现金	-	100.00	100.00
支付其他与投资活动有关的现金	-	69.19	73.51
投资活动现金流出小计	26,415.79	10,279.78	17,998.07
投资活动产生的现金流量净额	-24,226.50	-9,806.74	-17,684.15
三、筹资活动产生的现金流量：			
吸收投资收到的现金	3,456.08	273.00	8,938.03
其中：子公司吸收少数股东投资收到的现金	2,030.00	273.00	-
取得借款收到的现金	13,576.00	7,100.00	4,000.00
收到其他与筹资活动有关的现金	938.65	31,447.38	-
筹资活动现金流入小计	17,970.73	38,820.38	12,938.03
偿还债务支付的现金	12,600.00	4,300.00	-
分配股利、利润或偿付利息支付的现金	315.64	1,831.51	1,135.82
其中：子公司支付给少数股东的股利、利润	-	1,468.91	-
支付的其他与筹资活动有关的现金	296.87	136.50	11.12
筹资活动现金流出小计	13,212.51	6,268.01	1,146.94
筹资活动产生的现金流量净额	4,758.21	32,552.37	11,791.09
四、汇率变动对现金及现金等价物的影响	-100.83	-158.92	43.65
五、现金及现金等价物净增加额	-21,522.56	28,111.73	3,918.36
加：期/年初现金及现金等价物余额	38,849.39	10,737.67	6,819.30
六、期末现金及现金等价物余额	17,326.84	38,849.39	10,737.67

（二）母公司财务报表

1、母公司资产负债表

单位：万元

项目	2021年 12月31日	2020年 12月31日	2019年 12月31日
流动资产：			
货币资金	8,352.32	34,724.84	7,420.91

应收票据	1,457.56	2,052.15	1,820.67
应收账款	25,587.12	18,219.65	14,980.82
应收款项融资	3,314.88	2,658.55	1,368.81
预付款项	166.34	220.06	55.14
其他应收款	8,770.90	6,373.67	6,457.35
存货	17,123.63	17,124.64	18,382.89
其他流动资产	1,945.01	138.43	241.72
流动资产合计	66,717.77	81,511.99	50,728.30
非流动资产：			
长期应收款	15,535.08	10,733.37	8,536.00
长期股权投资	58,088.74	57,013.58	1,098.46
固定资产	15,252.12	14,714.05	15,852.59
在建工程	1,674.19	2,290.51	2,130.89
无形资产	1,488.09	773.02	563.15
长期待摊费用	1,500.78	642.74	215.44
递延所得税资产	1,613.66	824.06	930.01
其他非流动资产	224.46	131.18	18.10
非流动资产合计	95,377.12	87,122.50	29,344.65
资产总计	162,094.90	168,634.49	80,072.95
流动负债：			
短期借款	5,005.27	3,804.96	4,005.03
应付账款	9,957.17	13,742.58	15,285.13
预收款项	-	-	14.00
合同负债	64.17	23.61	-
应付职工薪酬	1,496.81	1,133.09	966.25
应交税费	17.90	561.70	427.57
其他应付款	9,559.22	46,115.41	14,618.66
一年内到期的长期应付款	159.79	-	-
其他流动负债	8.34	3.53	-
流动负债合计	26,268.67	65,384.87	35,316.64
非流动负债：			
长期应付款	629.40	-	-
预计负债	184.78	186.08	107.69
非流动负债合计	814.18	186.08	107.69

负债合计	27,082.85	65,570.95	35,424.33
所有者权益：			
股本/实收资本	88,542.68	81,767.65	30,110.67
资本公积	46,759.14	5,779.46	1,002.97
盈余公积	-	1,489.66	1,489.66
未分配利润	-289.77	14,026.77	12,045.33
所有者权益合计	135,012.05	103,063.54	44,648.62
负债和所有者权益总计	162,094.90	168,634.49	80,072.95

2、母公司利润表

单位：万元

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
一、营业收入	36,459.67	40,800.67	35,728.47
二、营业总成本	-	-	-
其中：营业成本	32,665.08	33,793.90	31,263.66
税金及附加	375.02	421.48	405.17
销售费用	218.59	342.68	292.60
管理费用	2,811.86	2,870.61	2,773.27
研发费用	3,825.36	2,482.61	1,495.02
财务费用	-105.84	-763.74	118.79
其中：利息费用	279.00	57.85	27.50
利息收入	382.51	-	-
加：其他收益	139.70	33.32	218.09
投资收益	157.77	72.99	-68.62
其中：对联营企业和合营企业的投资收益	76.13	133.04	20.74
信用减值损失（损失以“-”号填列）	-108.63	33.02	-39.70
资产减值损失（损失以“-”号填列）	64.53	449.39	-1,019.72
资产处置收益（损失以“-”号填列）	739.68	-	78.49
三、营业利润	-2,337.36	2,241.84	-1,451.51
加：营业外收入	13.46	5.26	17.52
减：营业外支出	152.03	97.70	73.99
四、利润总额	-2,475.93	2,149.40	-1,507.98
减：所得税费用	-789.60	167.95	-227.18
五、净利润	-1,686.32	1,981.44	-1,280.80
其中：持续经营净利润	-1,686.32	1,981.44	-1,280.80

六、综合收益总额	-1,686.32	1,981.44	-1,280.80
-----------------	------------------	-----------------	------------------

3、母公司现金流量表

单位：万元

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
一、经营活动产生的现金流量：			
销售商品、提供劳务收到的现金	25,623.15	28,641.09	33,065.51
收到的税费返还	639.49	1,355.97	1,118.96
收到其他与经营活动有关的现金	324.81	609.89	559.94
经营活动现金流入小计	26,587.45	30,606.95	34,744.42
购买商品、接受劳务支付的现金	23,370.16	17,498.71	16,198.74
支付给职工以及为职工支付的现金	9,160.87	7,740.07	8,292.92
支付的各项税费	1,360.30	410.97	1,077.31
支付其他与经营活动有关的现金	6,638.66	4,730.50	5,523.48
经营活动现金流出小计	40,529.98	30,380.26	31,092.46
经营活动产生的现金流量净额	-13,942.53	226.70	3,651.96
二、投资活动产生的现金流量：			
收回投资收到的现金	198.29	-	101.71
取得投资收益收到的现金	17.11	28.73	26.35
处置固定资产、无形资产和其他长期资产收回的现金净额	-	50.37	16.52
处置子公司及其他营业单位收到的现金净额	1,400.00	-	-
收到其他与投资活动有关的现金	21.29	40.06	1.47
投资活动现金流入小计	1,636.70	119.17	146.04
购建固定资产、无形资产和其他长期资产支付的现金	9,344.62	2,393.25	2,263.18
投资支付的现金	6,170.00	1,541.82	1,423.31
支付其他与投资活动有关的现金	900.00	69.19	73.51
投资活动现金流出小计	16,414.62	4,004.26	3,760.00
投资活动产生的现金流量净额	-14,777.92	-3,885.09	-3,613.96
三、筹资活动产生的现金流量：			
吸收投资收到的现金	1,426.08	-	-
取得借款收到的现金	8,800.00	3,800.00	4,000.00
收到的其他与筹资活动有关的现金	-	31,447.38	-
筹资活动现金流入小计	10,226.08	35,247.38	4,000.00
偿还债务支付的现金	7,600.00	4,000.00	-
分配股利、利润或偿付利息支付的现金	239.96	191.82	60.86

筹资活动现金流出小计	7,839.96	4,191.82	60.86
筹资活动产生的现金流量净额	2,386.11	31,055.56	3,939.14
四、汇率变动对现金及现金等价物的影响	-38.18	-93.23	16.91
五、现金及现金等价物净增加额	-26,372.52	27,303.94	3,994.05
加：期/年初现金及现金等价物余额	34,724.84	7,420.91	3,426.86
六、期末现金及现金等价物余额	8,352.32	34,724.84	7,420.91

三、财务报表的编制基础及合并报表范围

（一）财务报表编制基础

公司以持续经营为基础，根据实际发生的交易和事项，按照财政部颁布的《企业会计准则——基本准则》和各项具体会计准则、企业会计准则应用指南、企业会计准则解释及其他相关规定，以及中国证券监督管理委员会《公开发行证券的公司信息披露编报规则第15号——财务报告的一般规定》的披露规定编制财务报表。

（二）合并范围及变化情况

1、合并财务报表范围

合并财务报表的合并范围以控制为基础确定，所有子公司（包括公司所控制的被投资方分割的部分）均纳入合并财务报表。

报告期内，公司合并财务报表范围内子公司如下：

子公司名称	是否纳入合并范围		
	2021.12.31	2020.12.31	2019.12.31
保定通美	是	是	是
朝阳通美	是	是	是
南京金美	是	是	是
朝阳金美	是	是	是
北京博宇	是	是	是
美国通美	是	是	不涉及
朝阳鑫美	是	不涉及	不涉及
天津博宇	是	是	是
朝阳博宇	是	是	是

2、报告期内合并范围的变化情况

2020年12月，AXT及其他少数股东以其持有的保定通美100%股权、朝阳通美

100 股权、南京金美 100%股权、朝阳金美 100%股权以及北京博宇 100%股权对公司进行增资；据此，上述 5 家主体于 2020 年 12 月成为公司全资子公司，该收购系同一控制下的企业合并。

2021 年 2 月，公司投资设立朝阳鑫美。2021 年 6 月，公司向 AXT 支付对价并完成对美国通美 100%股权的收购，据此，美国通美于 2021 年 6 月成为公司全资子公司，该收购系同一控制下的企业合并。

四、关键审计事项及财务信息相关的重大事项或重要性水平的判断标准

（一）关键审计事项

关键审计事项是安永华明根据职业判断，认为分别对 2019 年度、2020 年度、2021 年度期间财务报表审计最为重要的事项。这些事项的应对以对财务报表整体进行审计并形成审计意见为背景，安永华明不对这些事项单独发表意见。安永华明确定下列事项是需要在审计报告中沟通的关键审计事项。

安永华明在审计中识别出的关键审计事项汇总如下：

关键审计事项	在审计中如何应对关键审计事项
收入确认	
截至2021年度、2020年度和2019年度，合并财务报表中营业收入分别为857,345,238.40元、583,170,404.87元和462,226,756.77元。营业收入是北京通美的关键业绩指标，对合并财务报表有重大影响，因此安永华明将上述事项确认识别为关键审计事项。 财务报表对营业收入的会计政策及披露载于安永华明出具的《审计报告》之财务报表附注三、22和24，附注五、36及附注十五、5。	在2021年度、2020年度和2019年度财务报表审计中，安永华明针对营业收入执行的程序已包括： （1）了解、评价并测试管理层对营业收入内部控制的设计及执行； （2）检查主要销售合同或订单、识别合同的关键条款，并对主要客户进行走访，了解和评估管理层不同类别的营业收入确认会计政策； （3）执行分析性复核程序，对比2021年度、2020年度和2019年度各类别收入及毛利率的变动情况，并与同行业可比公司进行对比分析； （4）执行细节测试，检查与收入确认相关的支持性文件，包括销售合同或订单、发货单、销售发票、签收证明、报关单、提单及银行收款水单等； （5）针对主要客户，执行背景调查，检查是否存在对公司报表有重大影响的事项； （6）就资产负债表日前后的收入交易，检查包括销售合同或订单，销售发票、签收证明、报关单及提单等支持性文件，同时检查期后银行入账情况，检查是

	<p>否存在大额销售退回或截止性问题；</p> <p>(7) 结合对应收账款的审计，对收入交易额及对资产负债表日的应收账款余额执行函证程序，对未回函的样本进行替代测试；</p> <p>(8) 检查营业收入在财务报表中的相关披露。</p>
--	--

(二) 与财务信息相关的重大事项或重要性水平的判断标准

公司根据自身所处的行业和发展阶段，从事项的性质和金额两方面判断财务信息的重要性。在判断项目性质的重要性时，公司主要考虑该事项在性质上是否属于日常活动、是否显著影响公司的财务状况、经营成果和现金流量等因素；在判断事项金额大小的重要性时，基于对公司业务性质及规模的考虑，公司在本节披露的与财务会计信息相关的重大事项标准为合并口径营业收入的 2% 或者金额虽未达到营业收入的 2% 但公司认为较为重要的相关事项，或对公司未来经营成果、财务状况、现金流量、流动性及持续经营能力造成重大影响以及可能会影响投资者投资判断的事项。

五、产品（或服务）特点、业务模式、行业竞争程度、外部市场环境等影响因素及其变化趋势，以及其对未来盈利（经营）能力或财务状况可能产生的具体影响或风险

(一) 影响公司未来盈利（经营）能力或财务状况的主要因素及其变化趋势

1、产品特点

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。公司的磷化铟衬底、砷化镓衬底、锗衬底产品可用于生产射频器件、光模块、LED（Mini LED 及 Micro LED）、激光器、探测器、传感器、太空太阳能电池等器件，在 5G 通信、数据中心、新一代显示、人工智能、无人驾驶、可穿戴设备、航天等领域具有广阔的应用空间。公司的 PBN 材料及其他高纯材料产品从源头上保障了公司半导体衬底上游材料的高品质供应，同时在化合物半导体、半导体设备、OLED、LED 等产业有广泛的应用。

公司半导体衬底产品的位错密度、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。公司为全球范围内少数产品可以应用于高端市场的 III-V 族化合物半导体衬底企业之一。

公司产品规格齐全，包括 2-6 英寸磷化铟衬底、1-8 英寸砷化镓衬底、2-6 英寸锗单晶衬底、PBN 材料及高纯镓（6N、7N、8N 纯度）等。此外，公司生产工艺灵活性较高，能够根据下游客户的不同需求定制化生产不同规格指标的衬底产品，相较国际竞争对手，公司具有产品规格齐全和定制化生产的优势。

综上，公司相比境内外竞争对手，拥有较强的产品优势。

2、业务模式

化合物半导体衬底材料制造企业注重技术和工艺积累、对原材料品质要求较高、客户验证过程严苛、产品定制化程度高，对研发、销售、生产等业务管理能力提出了较高的要求。在研发环节，化合物半导体衬底材料制造企业需要加大研发投入、持续进行技术创新，才能在行业竞争中拥有一定的技术优势；在采购环节，化合物半导体衬底材料制造企业对原材料和生产设备的品质质量有着严苛的要求，高质量、高可靠性的原材料和生产设备是化合物半导体衬底材料性能和稳定性的重要保障；在销售环节，化合物半导体衬底材料制造企业需要在产品技术验证及售后服务等方面持续加大投入。

3、行业竞争程度

公司立足中国、服务全球，与全球多家知名外延、芯片和器件企业建立了密切的合作关系，公司主要客户包括 Osram、客户 C、IQE、II-VI、Meta、Qorvo、IPG、Skyworks、Broadcom、客户 A、客户 B、台湾稳懋半导体、台湾联亚光电、台湾全新光电、三安光电、长光华芯等专业的外延厂商、代工厂商、芯片及器件厂商，几乎涵盖了全球 III-V 族化合物半导体产业链的知名企业。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，拥有突出的市场和行业地位。

目前在相关产品领域，公司已具有领先的行业地位及优势，但公司仍需通过不断的加强自身的技术实力、扩大产销规模以保证以及进一步提升自身在行业中的竞争力。

4、公司所处行业的外部市场环境

影响公司未来经营成果和财务状况的外部市场环境因素主要为全球经济及行业周期状况。由于全球经济环境及行业周期的变化，半导体产品的需求会出现波动，进

而影响公司经营成果和财务状况。

全球半导体产业链历史上曾经历过两次地域上的产业转移，第一次为 20 世纪 70 年代从美国向日本转移，第二次是 20 世纪 80 年代从日本向韩国和中国台湾地区转移。目前，全球半导体产业正处于向中国大陆地区转移的进程之中。目前，半导体材料仍是我国半导体产业较为薄弱的环节，在半导体产业向中国大陆转移的背景下，中国大陆作为全球最大的半导体终端应用市场，将有望吸引更多国内外半导体企业在中国大陆建厂，将进一步提升国内化合物半导体产业链的整体发展水平，预计未来中国大陆化合物半导体的产业链配套环境将显著改善，市场份额占比也将持续扩大。

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。

（二）上述影响因素对公司未来盈利（经营）能力或财务状况可能产生的具体影响或风险

上述影响因素对公司未来盈利能力或财务状况可能产生的具体影响或风险如下：

1、营业收入增长

近年来，半导体行业总体保持增长态势，下游新兴需求不断涌现，半导体产业向境内转移，客户订单及需求增加。公司凭借技术与工艺积累、新产品开发能力、丰富的产品线、产品品质、客户资源等方面的优势，近三年公司营业收入整体呈增长态势，年均复合增长率为 36.19%。报告期内，半导体衬底材料实现收入分别为 35,771.29 万元、44,346.06 万元和 62,675.18 万元，近三年复合增长率为 32.37%。未来，公司营业收入有望继续增长。

2、毛利率

化合物半导体衬底材料定制化程度较高，下游客户对规格型号、产品标准、技术参数等方面的要求较高，属于典型的高、精、尖高端材料，行业具有较高的技术壁垒、市场壁垒和客户验证壁垒。报告期内，公司综合毛利率分别为 19.43%、25.68%和 34.53%，整体呈现上升态势。公司将通过产品升级、工艺改进、丰富产品类型、加强成本控制、提升商务谈判水平等措施，进一步提升市场地位，并持续提升公司的毛利率水平。

3、研发投入

公司自成立以来一直致力于为半导体产业提供以创新驱动的、高性能的产品和技术解决方案，保持较高的研发投入。经过多年积累，公司研发了大量具有自主知识产权的核心技术，并应用于主营产品，获得了客户的认可。报告期内，公司研发费用金额分别为 2,682.64 万元、4,510.82 万元和 9,016.64 万元，占营业收入的比例分别为 5.80%、7.73%和 10.52%，保持在较高水平。为提升产品的市场竞争力，公司将持续重视研发，研发投入占营业收入的比重仍将保持在相对较高的水平。

六、主要会计政策和会计估计

（一）同一控制下企业合并

参与合并的企业在合并前后均受同一方或相同的多方最终控制，且该控制并非暂时性的，为同一控制下企业合并。同一控制下企业合并，在合并日取得对其他参与合并企业控制权的一方为合并方，参与合并的其他企业为被合并方。合并日，是指合并方实际取得对被合并方控制权的日期。

合并方在同一控制下企业合并中取得的资产和负债（包括最终控制方收购被合并方而形成的商誉），按合并日在最终控制方财务报表中的账面价值为基础进行相关会计处理。合并方取得的净资产账面价值与支付的合并对价的账面价值（或发行股份面值总额）的差额，调整资本公积中的股本溢价，不足冲减的则调整留存收益。

通过多次交易分步实现同一控制下企业合并的，以不早于合并方和被合并方同处于最终控制方的控制下的时点为限，将被合并方的有关资产、负债并入合并财务报表的比较报表，并将合并而增加的净资产在比较报表中调整股东权益。

（二）合并财务报表

合并财务报表的合并范围以控制为基础确定，包括本公司及全部子公司的财务报

表。子公司，是指被本公司控制的主体（含企业、被投资单位中可分割的部分，以及本公司所控制的结构化主体等）。

编制合并财务报表时，子公司采用与本公司一致的会计年度/期间和会计政策。公司内部各主体之间的所有交易产生的资产、负债、权益、收入、费用和现金流量于合并时全额抵销。

子公司少数股东分担的当期亏损超过了少数股东在该子公司期初股东权益中所享有的份额的，其余仍冲减少数股东权益。

对于通过同一控制下企业合并取得的子公司，被合并方的经营成果和现金流量自合并当期期初纳入合并财务报表。编制比较合并财务报表时，对前期财务报表的相关项目进行调整，视同合并后形成的报告主体自最终控制方开始实施控制时一直存在。

如果相关事实和情况的变化导致对控制要素中的一项或多项发生变化的，公司重新评估是否控制被投资方。

不丧失控制权情况下，少数股东权益发生变化作为权益性交易。

（三）外币业务和报表折算

公司对于发生的外币交易，将外币金额折算为记账本位币金额。

外币交易在初始确认时，采用交易发生日的即期汇率将外币金额折算为记账本位币金额。于资产负债表日，对于外币货币性项目采用资产负债表日即期汇率折算。由此产生的结算和货币性项目折算差额，除属于与购建符合资本化条件的资产相关的外币专门借款产生的差额按照借款费用资本化的原则处理之外，均计入当期损益。以历史成本计量的外币非货币性项目，仍采用交易发生日的即期汇率折算，不改变其记账本位币金额。以公允价值计量的外币非货币性项目，采用公允价值确定日的即期汇率折算，由此产生的差额根据非货币性项目的性质计入当期损益或其他综合收益。

对于境外经营，公司在编制财务报表时将其记账本位币折算为人民币：对资产负债表中的资产和负债项目，采用资产负债表日的即期汇率折算，股东权益项目除“未分配利润”项目外，其他项目采用发生时的即期汇率折算；利润表中的收入和费用项目，采用交易发生当期加权平均汇率（除非汇率波动使得采用该汇率折算不适当，则采用交易发生日的即期汇率折算）折算。按照上述折算产生的外币财务报表折算差额，确认为其他综合收益。处置境外经营时，将与该境外经营相关的其他综合收益转入处置当期损益，部分处置的按处置比例计算。

外币现金流量以及境外子公司的现金流量，采用现金流量发生当期平均汇率（除非汇率波动使得采用该汇率折算不适当，则采用现金流量发生日的即期汇率折算）折算。汇率变动对现金的影响额作为调节项目，在现金流量表中单独列报。

（四）金融工具

金融工具，是指形成一个企业的金融资产，并形成其他单位的金融负债或权益工具的合同。

1、金融工具的确认和终止确认

公司于成为金融工具合同的一方时确认一项金融资产或金融负债。

满足下列条件的，终止确认金融资产（或金融资产的一部分，或一组类似金融资产的一部分），即从其账户和资产负债表内予以转销：

（1）收取金融资产现金流量的权利届满；

（2）转移了收取金融资产现金流量的权利，或在“过手协议”下承担了及时将收取的现金流量全额支付给第三方的义务；并且（a）实质上转让了金融资产所有权上几乎所有的风险和报酬，或（b）虽然实质上既没有转移也没有保留金融资产所有权上几乎所有的风险和报酬，但放弃了对该金融资产的控制。

如果金融负债的责任已履行、撤销或届满，则对金融负债进行终止确认。如果现有金融负债被同一债权人以实质上几乎完全不同条款的另一金融负债所取代，或现有负债的条款几乎全部被实质性修改，则此类替换或修改作为终止确认原负债和确认新负债处理，差额计入当期损益。

以常规方式买卖金融资产，按交易日会计进行确认和终止确认。常规方式买卖金融资产，是指按照合同条款的约定，在法规或通行惯例规定的期限内收取或交付金融资产。交易日，是指公司承诺买入或卖出金融资产的日期。

2、基准利率改革导致合同变更

由于基准利率改革，公司部分金融工具条款已被修改以改变参考基准利率的计算方法以及对金融工具的条款进行其他修改。

对于按实际利率法核算的金融资产或金融负债，仅因基准利率改革直接导致其合同现金流量的确定基础发生变更，且变更前后的确定基础在经济上相当的，公司不对该变更是否导致终止确认进行评估，也不调整该金融资产或金融负债的账面余额，公司按照变更后的未来现金流量重新计算实际利率，并以此为基础进行后续计量。对于

金融资产或金融负债同时发生其他变更的，公司先按照上述规定对基准利率改革导致的变更进行会计处理，再评估其他变更是否导致实质性修改。

3、金融资产的分类和计量

公司的金融资产于初始确认时根据公司企业管理金融资产业务模式和金融资产的合同现金流量特征分类为：以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融资产、以摊余成本计量的金融资产、以公允价值计量且其变动计入其他综合收益的金融资产。

金融资产在初始确认时以公允价值计量，但是因销售商品或提供服务等产生的应收账款或应收票据未包含重大融资成分或不考虑不超过一年的融资成分的，按照交易价格进行初始计量。

对于以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融资产，相关交易费用直接计入当期损益，其他类别的金融资产相关交易费用计入其初始确认金额。

金融资产的后续计量取决于其分类：

（1）以摊余成本计量的债务工具投资

金融资产同时符合下列条件的，分类为以摊余成本计量的金融资产：管理该金融资产业务模式是以收取合同现金流量为目标；该金融资产的合同条款规定，在特定日期产生的现金流量仅为对本金和以未偿付本金金额为基础的利息的支付。此类金融资产采用实际利率法确认利息收入，其终止确认、修改或减值产生的利得或损失，均计入当期损益。

（2）以公允价值计量且其变动计入其他综合收益的债务工具投资

金融资产同时符合下列条件的，分类为以公允价值计量且其变动计入其他综合收益的金融资产：公司管理该金融资产业务模式是既以收取合同现金流量为目标又以出售金融资产为目标；该金融资产的合同条款规定，在特定日期产生的现金流量仅为对本金和以未偿付本金金额为基础的利息的支付。此类金融资产采用实际利率法确认利息收入。除利息收入、减值损失及汇兑差额确认为当期损益外，其余公允价值变动计入其他综合收益。当金融资产终止确认时，之前计入其他综合收益的累计利得或损失从其他综合收益转出，计入当期损益。

（3）以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融资产

上述以摊余成本计量的金融资产和以公允价值计量且其变动计入其他综合收益的金融资产之外的金融资产，分类为以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融资

产。对于此类金融资产，采用公允价值进行后续计量，所有公允价值变动计入当期损益。

4、金融负债分类和计量

公司的金融负债于初始确认时分类为：以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融负债、其他金融负债。对于以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融负债，相关交易费用直接计入当期损益，其他金融负债的相关交易费用计入其初始确认金额。

金融负债的后续计量取决于其分类：

(1) 以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融负债

以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融负债，包括交易性金融负债（含属于金融负债的衍生工具）和初始确认时指定为以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融负债。交易性金融负债（含属于金融负债的衍生工具），按照公允价值进行后续计量，公允价值变动均计入当期损益。对于指定为以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融负债，按照公允价值进行后续计量，除由公司自身信用风险变动引起的公允价值变动计入其他综合收益之外，其他公允价值变动计入当期损益；如果由公司自身信用风险变动引起的公允价值变动计入其他综合收益会造成或扩大损益中的会计错配，公司将所有公允价值变动（包括自身信用风险变动的影响金额）计入当期损益。

(2) 其他金融负债

对于此类金融负债，采用实际利率法，按照摊余成本进行后续计量。

5、金融工具减值

公司以预期信用损失为基础，对以摊余成本计量的金融资产、以公允价值计量且其变动计入其他综合收益的债务工具投资进行减值处理并确认损失准备。

对于不含重大融资成分的应收款项以及合同资产，公司运用简化计量方法，按照相当于整个存续期内的预期信用损失金额计量损失准备。

对于包含重大融资成分的应收款项，公司选择运用简化计量方法，按照相当于整个存续期内的预期信用损失金额计量损失准备。

除上述采用简化计量方法以外的金融资产，公司在每个资产负债表日评估其信用风险自初始确认后是否已经显著增加，如果信用风险自初始确认后未显著增加，处于第一阶段，公司按照相当于未来 12 个月内预期信用损失的金额计量损失准备，并按

照账面余额和实际利率计算利息收入；如果信用风险自初始确认后已显著增加但尚未发生信用减值的，处于第二阶段，公司按照相当于整个存续期内预期信用损失的金额计量损失准备，并按照账面余额和实际利率计算利息收入；如果初始确认后发生信用减值的，处于第三阶段，公司按照相当于整个存续期内预期信用损失的金额计量损失准备，并按照摊余成本和实际利率计算利息收入。

公司基于单项和组合评估金融工具的预期信用损失。公司考虑了不同客户的信用风险特征，以账龄组合为基础评估应收账款、应收款项融资、应收票据、其他应收款、长期应收款的预期信用损失。

对于划分为组合的应收账款，当发生有确凿证据表明无法回收或回收可能性很低的应收款项需全额或部分计提坏账准备金，如债务人破产、债务人死亡、资不抵债、无法通过诉讼或催收回收货款、现金流量严重不足等。另外，公司每季度末按照整个存续期的预期信用损失计量坏账准备。公司将应收账款按两个层次进行风险特征归类。其中：

第一层次组合，即低风险组合，为集团的关联方企业以及大型国有资产背景集团的下属企业；

第二层次组合，即中风险组合，为除第一层次组合以外的其他企业。

公司对以上两个层次的应收账款组合分别使用预期信用损失模型进行评估，预期信用损失率详见安永华明出具的《审计报告》之财务报表附注五、3。

关于公司对信用风险显著增加判断标准、已发生信用减值资产的定义、预期信用损失计量的假设等披露参见安永华明出具的《审计报告》之财务报表附注八、3。

当公司不再合理预期能够全部或部分收回金融资产合同现金流量时，公司直接减记该金融资产的账面余额

6、金融工具抵消

同时满足下列条件的，金融资产和金融负债以相互抵销后的净额在资产负债表内列示：具有抵销已确认金额的法定权利，且该种法定权利是当前可执行的；计划以净额结算，或同时变现该金融资产和清偿该金融负债。

7、金融资产转移

公司已将金融资产所有权上几乎所有的风险和报酬转移给转入方的，终止确认该金融资产；保留了金融资产所有权上几乎所有的风险和报酬的，不终止确认该金融资

产。

公司既没有转移也没有保留金融资产所有权上几乎所有的风险和报酬的，分别下列情况处理：放弃了对该金融资产控制的，终止确认该金融资产并确认产生的资产和负债；未放弃对该金融资产控制的，按照其继续涉入所转移金融资产的程度确认有关金融资产，并相应确认有关负债。

（五）存货

存货包括原材料、在产品、半成品、库存商品以及发出商品。

存货按照成本进行初始计量。存货成本包括采购成本、加工成本和其他成本。发出存货，采用加权平均法确定其实际成本。

存货的盘存制度采用永续盘存制。

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。

(六) 长期股权投资

长期股权投资包括对子公司、合营企业和联营企业的权益性投资。

长期股权投资在取得时以初始投资成本进行初始计量。通过同一控制下企业合并取得的长期股权投资，以合并日取得被合并方所有者权益在最终控制方合并财务报表中的账面价值的份额作为初始投资成本；初始投资成本与合并对价账面价值之间差额，调整资本公积（不足冲减的，冲减留存收益）；合并日之前的其他综合收益，在处置该项投资时采用与被投资单位直接处置相关资产或负债相同的基础进行会计处理，因被投资方除净损益、其他综合收益和利润分配以外的其他股东权益变动而确认的股东权益，在处置该项投资时转入当期损益；其中，处置后仍为长期股权投资的按比例结转，处置后转换为金融工具的则全额结转。通过非同一控制下企业合并取得的长期股权投资，以合并成本作为初始投资成本（通过多次交易分步实现非同一控制下企业合并的，以购买日之前所持被购买方的股权投资的账面价值与购买日新增投资成本之和作为初始投资成本），合并成本包括购买方付出的资产、发生或承担的负债、发行的权益性证券的公允价值之和；购买日之前持有的因采用权益法核算而确认的其他综合收益，在处置该项投资时采用与被投资单位直接处置相关资产或负债相同的基础进行会计处理，因被投资方除净损益、其他综合收益和利润分配以外的其他股东权益变动

而确认的股东权益，在处置该项投资时转入当期损益；其中，处置后仍为长期股权投资的按比例结转，处置后转换为金融工具的则全额结转。除企业合并形成的长期股权投资以外方式取得的长期股权投资，按照下列方法确定初始投资成本：支付现金取得的，以实际支付的购买价款及与取得长期股权投资直接相关的费用、税金及其他必要支出作为初始投资成本；发行权益性证券取得的，以发行权益性证券的公允价值作为初始投资成本。

本公司能够对被投资单位实施控制的长期股权投资，在本公司个别财务报表中采用成本法核算。控制，是指拥有对被投资方的权力，通过参与被投资方的相关活动而享有可变回报，并且有能力运用对被投资方的权力影响回报金额。

采用成本法时，长期股权投资按初始投资成本计价。追加或收回投资的，调整长期股权投资的成本。被投资单位宣告分派的现金股利或利润，确认为当期投资收益。

公司对被投资单位具有共同控制或重大影响的，长期股权投资采用权益法核算。共同控制，是指按照相关约定对某项安排所共有的控制，并且该安排的相关活动必须经过分享控制权的参与方一致同意后才能决策。重大影响，是指对被投资单位的财务和经营政策有参与决策的权力，但并不能够控制或者与其他方一起共同控制这些政策的制定。

采用权益法时，长期股权投资的初始投资成本大于投资时应享有被投资单位可辨认净资产公允价值份额的，归入长期股权投资的初始投资成本；长期股权投资的初始投资成本小于投资时应享有被投资单位可辨认净资产公允价值份额的，其差额计入当期损益，同时调整长期股权投资的成本。

采用权益法时，取得长期股权投资后，按照应享有或应分担的被投资单位实现的净损益和其他综合收益的份额，分别确认投资损益和其他综合收益并调整长期股权投资的账面价值。在确认应享有被投资单位净损益的份额时，以取得投资时被投资单位可辨认资产等的公允价值为基础，按照公司的会计政策及会计期间，并抵销与联营企业及合营企业之间发生的内部交易损益按照应享有的比例计算归属于投资方的部分（但内部交易损失属于资产减值损失的，应全额确认），对被投资单位的净利润进行调整后确认，但投出或出售的资产构成业务的除外。按照被投资单位宣告分派的利润或现金股利计算应享有的部分，相应减少长期股权投资的账面价值。公司确认被投资单位发生的净亏损，以长期股权投资的账面价值以及其他实质上构成对被投资单位净

投资的长期权益减记至零为限，公司负有承担额外损失义务的除外。对于被投资单位除净损益、其他综合收益和利润分配以外股东权益的其他变动，调整长期股权投资的账面价值并计入股东权益。

处置长期股权投资，其账面价值与实际取得价款的差额，计入当期损益。采用权益法核算的长期股权投资，因处置终止采用权益法的，原权益法核算的相关其他综合收益采用与被投资单位直接处置相关资产或负债相同的基础进行会计处理，因被投资方除净损益、其他综合收益和利润分配以外的其他股东权益变动而确认的股东权益，全部转入当期损益；仍采用权益法的，原权益法核算的相关其他综合收益采用与被投资单位直接处置相关资产或负债相同的基础进行会计处理并按比例转入当期损益，因被投资方除净损益、其他综合收益和利润分配以外的其他股东权益变动而确认的股东权益，按相应的比例转入当期损益。

（七）固定资产

固定资产仅在与其有关的经济利益很可能流入公司，且其成本能够可靠地计量时才予以确认。与固定资产有关的后续支出，符合该确认条件的，计入固定资产成本，并终止确认被替换部分的账面价值；否则，在发生时计入当期损益。

固定资产按照成本进行初始计量。购置固定资产的成本包括购买价款、相关税费、使固定资产达到预定可使用状态前所发生的可直接归属于该项资产的其他支出。

固定资产的折旧采用年限平均法计提，各类固定资产的使用寿命、预计净残值率及年折旧率如下：

固定资产类别	使用寿命	预计净残值率	年折旧率
房屋及建筑物	20年	0.00%	5.00%
机器设备	5-20年	0.00%	5.00%-20.00%
工具器具	3-5年	0.00%	20.00%-33.33%
运输工具	4-5年	0.00%	20.00%-25.00%
办公设备	5年	0.00%	20.00%

以融资租赁方式租入的固定资产采用与自有固定资产一致的政策计提租赁资产折旧。能够合理确定租赁期届满时取得租赁资产所有权的，在租赁资产使用寿命内计提折旧，无法合理确定租赁期届满能够取得租赁资产所有权的，在租赁期与租赁资产使用寿命两者中较短的期间内计提折旧。（2021年1月1日前适用）

公司至少于每年年度终了，对固定资产的使用寿命、预计净残值和折旧方法进行

复核，必要时进行调整。

（八）在建工程

在建工程成本按实际工程支出确定，包括在建期间发生的各项必要工程支出以及其他相关费用等。

在建工程在达到预定可使用状态时转入固定资产。

（九）使用权资产（自 2021 年 1 月 1 日起适用）

公司使用权资产类别主要包括机器设备以及房屋及建筑物。

在租赁期开始日，公司将其可在租赁期内使用租赁资产的权利确认为使用权资产，包括：租赁负债的初始计量金额；在租赁期开始日或之前支付的租赁付款额，存在租赁激励的，扣除已享受的租赁激励相关金额；承租人发生的初始直接费用；承租人为拆卸及移除租赁资产、复原租赁资产所在场地或将租赁资产恢复至租赁条款约定状态预计将发生的成本。公司后续采用年限平均法对使用权资产计提折旧。能够合理确定租赁期届满时取得租赁资产所有权的，公司在租赁资产剩余使用寿命内计提折旧。无法合理确定租赁期届满时能够取得租赁资产所有权的，公司在租赁期与租赁资产剩余使用寿命两者孰短的期间内计提折旧。

公司按照变动后的租赁付款额的现值重新计量租赁负债，并相应调整使用权资产的账面价值时，如使用权资产账面价值已调减至零，但租赁负债仍需进一步调减的，公司将剩余金额计入当期损益。

（十）无形资产

无形资产仅在与其有关的经济利益很可能流入公司，且其成本能够可靠地计量时才予以确认，并以成本进行初始计量。但非同一控制下企业合并中取得的无形资产，其公允价值能够可靠地计量的，即单独确认为无形资产并按照公允价值计量。

无形资产按照其能为公司带来经济利益的期限确定使用寿命，无法预见其为公司带来经济利益期限的作为使用寿命不确定的无形资产。

各项无形资产的使用寿命如下：

固定资产类别	使用寿命
土地使用权	50 年
软件	10 年

专利使用权	6年
-------	----

公司取得的土地使用权，通常作为无形资产核算。自行开发建造厂房等建筑物，相关的土地使用权和建筑物分别作为无形资产和固定资产核算。外购土地及建筑物支付的价款在土地使用权和建筑物之间进行分配，难以合理分配的，全部作为固定资产处理。

使用寿命有限的无形资产，在其使用寿命内采用直线法摊销。公司至少于每年年度终了，对使用寿命有限的无形资产的使用寿命及摊销方法进行复核，必要时进行调整。

本公司无使用寿命不确定的无形资产。

公司将内部研究开发项目的支出，区分为研究阶段支出和开发阶段支出。研究阶段的支出，于发生时计入当期损益。开发阶段的支出，只有在同时满足下列条件时，才能予以资本化，即：完成该无形资产以使其能够使用或出售在技术上具有可行性；具有完成该无形资产并使用或出售的意图；无形资产产生经济利益的方式，包括能够证明运用该无形资产生产的产品存在市场或无形资产自身存在市场，无形资产将在内部使用的，能够证明其有用性；有足够的技术、财务资源和其他资源支持，以完成该无形资产的开发，并有能力使用或出售该无形资产；归属于该无形资产开发阶段的支出能够可靠地计量。不满足上述条件的开发支出，于发生时计入当期损益。

（十一）资产减值

公司对除存货、递延所得税、金融资产外的资产减值，按以下方法确定：

公司于资产负债表日判断资产是否存在可能发生减值的迹象，存在减值迹象的，公司将估计其可收回金额，进行减值测试。对因企业合并所形成的商誉和使用寿命不确定的无形资产，无论是否存在减值迹象，至少于每年末进行减值测试。对于尚未达到可使用状态的无形资产，也每年进行减值测试。

可收回金额根据资产的公允价值减去处置费用后的净额与资产预计未来现金流量的现值两者之间较高者确定。公司以单项资产为基础估计其可收回金额；难以对单项资产的可收回金额进行估计的，以该资产所属的资产组为基础确定资产组的可收回金额。资产组的认定，以资产组产生的主要现金流入是否独立于其他资产或者资产组的现金流入为依据。

当资产或者资产组的可收回金额低于其账面价值时，公司将其账面价值减记至可

收回金额，减记的金额计入当期损益，同时计提相应的资产减值准备。

上述资产减值损失一经确认，在以后会计期间不再转回。

（十二）股份支付

股份支付，分为以权益结算的股份支付和以现金结算的股份支付。以权益结算的股份支付，是指公司为获取服务以股份或其他权益工具作为对价进行结算的交易。

以权益结算的股份支付换取职工提供服务的，以授予职工权益工具的公允价值计量。授予后立即可行权的，在授予日按照公允价值计入相关成本或费用，相应增加资本公积；完成等待期内的服务或达到规定业绩条件才可行权的，在等待期内每个资产负债表日，以对可行权权益工具数量的最佳估计为基础，按照授予日的公允价值，将当期取得的服务计入相关成本或费用，相应增加资本公积。权益工具的公允价值采用 Black-Scholes 模型、现金流折现法以及二叉树法确定，参见安永华明出具的《审计报告》之财务报表附注十一。

对由于未满足非市场条件和/或服务期限条件而最终未能行权的股份支付，不确认成本或费用。股份支付协议中规定了市场条件或非可行权条件的，无论是否满足市场条件或非可行权条件，只要满足所有其他业绩条件和/或服务期限条件，即视为可行权。

如果修改了以权益结算的股份支付的条款，至少按照未修改条款的情况确认取得的服务。此外，增加所授予权益工具公允价值的修改，或在修改日对职工有利的变更，均确认取得服务的增加。

如果取消了以权益结算的股份支付，则于取消日作为加速行权处理，立即确认尚未确认的金额。职工或其他方能够选择满足非可行权条件但在等待期内未满足的，作为取消以权益结算的股份支付处理。但是，如果授予新的权益工具，并在新权益工具授予日认定所授予的新权益工具是用于替代被取消的权益工具的，则以与处理原权益工具条款和条件修改相同的方式，对所授予的替代权益工具进行处理。

（十三）合同资产与合同负债（自 2020 年 1 月 1 日起适用）

1、合同资产

合同资产是指已向客户转让商品或服务而有权收取对价的权利，且该权利取决于时间流逝之外的其他因素。

2、合同负债

合同负债是指已收或应收客户对价而应向客户转让商品或服务的义务，如企业在转让承诺的商品或服务之前已收取的款项。

（十四）收入

1、与客户之间的合同产生的收入（自 2020 年 1 月 1 日起适用）

公司在履行了合同中的履约义务，即在客户取得相关商品或服务控制权时确认收入。取得相关商品或服务的控制权，是指能够主导该商品的使用或该服务的提供并从中获得几乎全部的经济利益。

（1）销售商品合同

公司与客户之间的销售商品合同通常仅包含转让化合物半导体衬底材料、热解氮化硼（PBN）坩埚、高纯金属及化合物以及其他商品的履约义务。公司通常在综合考虑了下列因素的基础上，于客户取得相关商品的控制权的时点确认收入：取得商品的现时收款权利、商品所有权上的主要风险和报酬的转移、商品的法定所有权的转移、商品实物资产的转移、客户接受该商品。

公司于将产品按照合同运至约定交货地点，完成产品交付义务、待客户验收后或者客户领用消耗时，确认产品销售收入。

（2）提供服务合同

公司与客户之间的提供服务合同通常包含坩埚修复后在指定地点交货的履约义务，公司将其作为在某一时点履行的履约义务，以标的物运达指定地点时确认收入。

（3）质保义务

根据合同约定、法律规定等，公司为所销售的商品提供质量保证。对于为向客户保证所销售的商品符合既定标准的保证类质量保证，公司按照安永华明出具的《审计报告》之财务报表附注三、20 进行会计处理。对于为向客户保证所销售的商品符合既定标准之外提供了一项单独服务的服务类质量保证，公司将其作为一项单项履约义务，按照提供商品和服务类质量保证的单独售价的相对比例，将部分交易价格分摊至服务类质量保证，并在客户取得服务控制权时确认收入。在评估质量保证是否在向客户保证所销售商品符合既定标准之外提供了一项单独服务时，公司考虑该质量保证是否为法定要求、质量保证期限以及公司承诺履行任务的性质等因素。

2、收入（适用于 2020 年 1 月 1 日前）

收入在经济利益很可能流入公司、且金额能够可靠计量，并同时满足下列条件时予以确认。

（1）销售商品收入

公司已将商品所有权上的主要风险和报酬转移给购货方，并不再对该商品保留通常与所有权相联系的继续管理权和实施有效控制，且相关的已发生或将发生的成本能够可靠地计量，确认为收入的实现。销售商品收入金额，按照从购货方已收或应收的合同或协议价款确定，但已收或应收的合同或协议价款不公允的除外；合同或协议价款的收取采用递延方式，实质上具有融资性质的，按照应收的合同或协议价款的公允价值确定。

（2）提供劳务收入

公司的劳务收入在服务完成并交付给客户时确认。提供劳务收入总额，按照从接受劳务方已收或应收的合同或协议价款确定，但已收或应收的合同或协议价款不公允的除外。

（3）租赁收入

经营租赁的租金收入在租赁期内各个期间按直线法确认为当期损益，未计入租赁收款额的可变租赁付款额在实际发生时计入当期损益

（4）利息收入

按照他人使用公司货币资金的时间和实际利率计算确定。

3、公司收入的具体确认原则

公司收入分为产品货物销售收入（含直销模式及代理销售模式）及提供服务收入，不同类别及销售模式下的具体收入确认原则如下：

（1）产品货物销售收入确认具体原则

对于国内客户，公司均采用直销模式，公司根据合同约定将产品运抵并交付客户，此时公司已将该商品的风险报酬及控制权转移给客户，公司就该商品享有现时收款权利，结合物流签收记录，公司确认商品收入的实现。

对于国外客户的直销模式，公司根据订单要求发货，其中：

1) 在订单约定 FOB、CIF 方式下，以货物装运完毕并办理完成相关报关手续，按报关单中记载的出口日期确认收入；

2) 在订单约定 CIP、DAP、DDU 等方式或者未约定下，公司以将货物运输到客

户指定地点时确认收入；

3) 海外子公司对外销售时，公司根据合同约定将产品运抵并交付客户，此时公司已将该商品的控制权转移给客户，公司就该商品享有现时收款权利，结合物流签收记录，公司确认销售商品收入的实现；

4) 基于部分客户的零库存模式管理，其与公司约定，产品运抵至其指定地点，并由其领用时，商品的控制权转移给客户，公司就该商品享有现时收款权利，公司确认销售商品收入的实现。

5) 个别客户与公司约定，其作为公司在部分地区的贸易商，其采购公司产品，并由其完成对其下游客户的销售后，商品的控制权发生转移，公司确认销售商品收入的实现。

对于代理销售模式，公司直接与相关客户签署销售合同并直接向客户发货，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，其相关收入确认时点与直销模式下的 1-3 项相关收入确认时点一致。

(2) 提供服务收入确认具体原则

报告期内，公司对外提供服务包括受托加工业务及坩埚精密再生服务，公司以提供完毕服务所成型产品运抵并交付客户，或装运完毕并办理完成相关报关手续，或将产品运输到客户指定地点时确认收入，确认时点与自身货物销售时点一致。

4、新收入准则影响

财政部于 2017 年 7 月 5 日发布《企业会计准则第 14 号——收入(2017 年修订)》(财会[2017]22 号)(以下简称“新收入准则”)。根据中国证券监督管理委员会《发行监管问答——关于申请首发企业执行新收入准则相关事项的问答》的规定，发行人拟自 2020 年 1 月 1 日起执行新收入准则。新收入准则下，销售商品及因销售商品而发生的运输服务合并为一项履约义务，因而将 2020 年度及 2021 年度运输费由销售费用重新分类至主营业务成本，2019 年度不进行追溯调整。

公司现有业务模式、合同条款、收入确认等均满足新收入准则的相关要求和规范，除上述重分类调整事项外，新收入准则的实施不会引起发行人收入确认具体原则的实质性变化。因此，新收入准则的实施对财务报表无重大影响。

(十五) 政府补助

政府补助在能够满足其所附的条件并且能够收到时，予以确认。政府补助为货币

性资产的，按照收到或应收的金额计量。政府补助为非货币性资产的，按照公允价值计量；公允价值不能可靠取得的，按照名义金额计量。

政府文件规定用于购建或以其他方式形成长期资产的，作为与资产相关的政府补助；政府文件不明确的，以取得该补助必须具备的基本条件为基础进行判断，以购建或以其他方式形成长期资产为基本条件的作为与资产相关的政府补助，除此之外的作为与收益相关的政府补助。

与收益相关的政府补助，用于补偿以后期间的相关成本费用或损失的，确认为递延收益，并在确认相关成本费用或损失的期间计入当期损益；用于补偿已发生的相关成本费用或损失的，直接计入当期损益。

与资产相关的政府补助确认为递延收益，在相关资产使用寿命内按照合理、系统的方法分期计入损益（但按照名义金额计量的政府补助，直接计入当期损益），相关资产在使用寿命结束前被出售、转让、报废或发生毁损的，尚未分配的相关递延收益余额转入资产处置当期的损益。

（十六）安全生产费

按照规定提取的安全生产费，计入相关产品的成本或当期损益，同时计入专项储备；使用时区分是否形成固定资产分别进行处理：属于费用性支出的，直接冲减专项储备；形成固定资产的，归集所发生的支出，于达到预定可使用状态时确认固定资产，同时冲减等值专项储备并确认等值累计折旧。

（十七）会计政策和会计估计变更

1、会计政策变更

（1）新收入准则

2017年，财政部颁布了修订的《企业会计准则第14号——收入》（简称“新收入准则”）。公司自2020年1月1日开始按照新修订的上述准则进行会计处理，根据衔接规定，对可比期间信息不予调整，首日执行新准则与现行准则的差异追溯调整当期期初（即2020年1月1日）留存收益。

新收入准则为规范与客户之间的合同产生的收入建立了新的收入确认模型。根据新收入准则，确认收入的方式应当反映主体向客户转让商品或提供服务的模式，收入的金额应当反映主体因向客户转让这些商品或服务而预计有权获得的对价金额。同时，

新收入准则对于收入确认的每一个环节所需要进行的判断和估计也做出了规范。

公司首次执行新收入准则调整首次执行当年年初财务报表相关项目情况如下：

单位：元

项目	按新收入准则	按原准则	调整数
	2020年1月1日	2019年12月31日	
负债：			
合同负债	807,569.97	-	807,569.97
其他流动负债	104,984.10	-	104,984.10
预收款项	-	912,554.07	-912,554.07

(2) 新租赁准则

2018年，财政部颁布了修订的《企业会计准则第21号——租赁》（简称“新租赁准则”），新租赁准则采用与现行融资租赁会计处理类似的单一模型，要求承租人对除短期租赁和低价值资产租赁以外的所有租赁确认使用权资产和租赁负债，并分别确认折旧和利息费用。公司自2021年1月1日开始按照新修订的租赁准则进行会计处理，并根据衔接规定，对可比期间信息不予调整，首次执行日新租赁准则与现行租赁准则的差异追溯调整2021年年初留存收益。

公司对首次执行日之前租赁资产属于低价值资产的经营租赁或将于12个月内完成的经营租赁，采用简化处理，未确认使用权资产和租赁负债。

此外，首次执行日开始公司将偿还租赁负债本金和利息所支付的现金在现金流量表中计入筹资活动现金流出，支付的采用简化处理的短期租赁付款额和低价值资产租赁付款额以及未纳入租赁负债计量的可变租赁付款额仍然计入经营活动现金流出。

该会计政策变更引起的追溯调整对财务报表的主要影响如下：

单位：元

项目	会计政策变更前	会计政策变更		会计政策变更后
2021年度				
科目	2020年末余额	新租赁准则影响	其他财务报表列报方式变更影响	2021年初余额
其他流动资产	32,539,623.67	-46,629.59	-	32,492,994.08
固定资产	614,605,658.83	-12,698,975.48	-	601,906,683.35
使用权资产	-	13,145,549.60	-	13,145,549.60
一年内到期的非流动负债	1,270,662.51	-1,270,662.51	-	-
一年内到期的	-	1,333,763.21	-	1,333,763.21

租赁负债				
租赁负债	-	12,182,731.52	-	12,182,731.52
长期应付款	11,845,887.69	-11,845,887.69	-	-
2020 年度				
科目	2019 年末余额	新租赁准则影响	其他财务报表列报方式变更影响	2020 年初余额
预收账款	912,554.07	-912,554.07	-	-
合同负债	-	807,569.97	-	807,569.97
其他流动负债	-	104,984.10	-	104,984.10

2、会计估计变更

报告期内，公司无会计估计变更事项。

七、经注册会计师核验的非经常性损益明细表

(一) 非经常性损益的具体内容及金额

依据安永华明核验的非经常性损益明细表，公司近三年非经常性损益的情况如下表所示：

单位：万元

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
非流动资产处置损益，包括已计提资产减值准备的冲销部分	-66.55	-80.18	19.61
计入当期损益的政府补助（与正常经营业务密切相关，符合国家政策规定、按照一定标准定额或定量持续享受的政府补助除外）	597.66	33.32	218.09
计入当期损益的对非金融企业收取的资金占用费	4.61	28.73	9.29
同一控制下企业合并产生的子公司期初至合并日的当期净损益	-45.36	3,974.60	-1,984.52
除同公司正常经营业务相关的有效套期业务外，持有交易性金融资产、衍生金融资产、交易性金融负债、衍生金融负债产生的公允价值变动损益，以及处置交易性金融资产、衍生金融资产、交易性金融负债、衍生金融负债和其他债权投资取得的投资收益	30.82	-29.13	-72.04
单独进行减值测试的应收款项减值准备转回	5.81	-	-
除上述各项之外的其他营业外收入和支出	31.52	-12.26	2.41
小计	558.51	3,915.08	-1,807.16
所得税影响数	91.92	-8.93	26.60
合计	466.58	3,924.01	-1,833.76

（二）非经常性损益对当期经营成果的影响

报告期内，非经常性损益对当期经营成果的影响情况如下：

单位：万元

项目	2021年度	2020年度	2019年度
归属于母公司股东的非经常性损益净额	466.58	3,924.01	-1,833.76
归属于母公司股东的净利润	9,458.76	4,822.19	-3,338.90
扣除非经常性损益后的归属于母公司股东的净利润	8,992.18	898.18	-1,505.14

报告期内，公司归属于母公司股东的非经常性损益净额分别为-1,833.76 万元、3,924.01 万元及 466.58 万元，非经常性损益主要为政府补助以及同一控制下企业合并产生的子公司期初至合并日的当期净损益；公司扣除非经常性损益后的归属于母公司股东的净利润整体呈快速上涨态势，分别为-1,505.14 万元、898.18 万元及 8,992.18 万元。

八、公司主要税项

（一）适用的主要税种及税率

税种	税率
增值税	应税收入按16%、13%、6%的税率计算销项税，并按扣除当期允许抵扣的进项税额后的差额计缴增值税。
城市维护建设税	按实际缴纳的流转税的7%、5%计缴
企业所得税	企业所得税按应纳税所得额的15%、25%、20%计缴

不同纳税主体企业所得税税率说明如下：

纳税主体名称	报告期各期所得税税率		
	2021年度	2020 年度	2019 年度
北京通美	15%	15%	15%
保定通美	15%	15%	25%
朝阳通美	15%	25%	25%
南京金美	25%	25%	25%
朝阳金美	15%	15%	25%
北京博宇	15%	15%	15%
朝阳博宇	15%	15%	15%
天津博宇	15%	20%	20%

美国通美	注	注	不涉及
朝阳鑫美	25%	不涉及	不涉及

注：美国通美联邦所得税为 21%，加州法定公司所得税为 8.84%。

（二）主要税收优惠及批文

本公司于 2017 年 10 月 25 日被认定为高新技术企业（证书编号：GR201711003982），2020 年 12 月 2 日通过了高新技术企业复审（证书编号：GR202011006218）。根据《中华人民共和国企业所得税法》、《中华人民共和国企业所得税法实施条例》、《高新技术企业认定管理办法》等相关规定，本公司报告期内所得税税率为 15%。

子公司保定通美 2020 年 11 月 5 日被认定为高新技术企业（证书编号：GR202013002302）。根据《中华人民共和国企业所得税法》、《中华人民共和国企业所得税法实施条例》、《高新技术企业认定管理办法》等相关规定，其 2020 年及 2021 年所得税税率为 15%。

子公司北京博宇 2017 年 8 月 10 日被认定为高新技术企业（证书编号：GR201711001205），2020 年 12 月 2 日通过了高新技术企业复审（证书编号：GR202011005612）。根据《中华人民共和国企业所得税法》、《中华人民共和国企业所得税法实施条例》、《高新技术企业认定管理办法》等相关规定，其报告期内所得税税率为 15%。

子公司朝阳博宇 2019 年 12 月 2 日被认定为高新技术企业（证书编号：GR201921000967）。根据《中华人民共和国企业所得税法》、《中华人民共和国企业所得税法实施条例》、《高新技术企业认定管理办法》等相关规定，其报告期内所得税税率为 15%。

子公司朝阳金美 2020 年 12 月 1 日被认定为高新技术企业（证书编号：GR202021001927）。根据《中华人民共和国企业所得税法》、《中华人民共和国企业所得税法实施条例》、《高新技术企业认定管理办法》等相关规定，其 2020 年及 2021 年所得税税率为 15%。

子公司朝阳通美于 2021 年 12 月 14 日被认定为高新技术企业（证书编号：GR202121000903）。根据《中华人民共和国企业所得税法》、《中华人民共和国企业所得税法实施条例》、《高新技术企业认定管理办法》等相关规定，朝阳通美 2021 年度所得税税率为 15%。

子公司天津博宇于 2021 年 11 月 25 日被认定为高新技术企业（证书编号：GR202112001913）。根据《中华人民共和国企业所得税法》、《中华人民共和国企业所得税法实施条例》、《高新技术企业认定管理办法》等相关规定，天津博宇 2021 年度所得税税率为 15%。

根据财政部、税务总局下发的《关于实施小微企业普惠性税收减免政策的通知》（财税〔2019〕13 号），2019 年 1 月 1 日至 2021 年 12 月 31 日，对小型微利企业年应纳税所得额不超过 100 万元的部分，减按 25% 计入应纳税所得额，按 20% 的税率缴纳企业所得税；对年应纳税所得额超过 100 万元但不超过 300 万元的部分，减按 50% 计入应纳税所得额，按 20% 的税率缴纳企业所得税。子公司天津博宇 2019 年至 2020 年按小微企业计缴企业所得税。

九、分部信息

公司从事半导体衬底材料及相关产业链上下游产品的生产和销售，属于单一经营分部。

十、发行人主要财务指标

（一）主要财务指标

主要财务指标	2021.12.31	2020.12.31	2019.12.31
流动比率（倍）	2.13	1.21	1.59
速动比率（倍）	1.23	0.84	0.89
资产负债率（母公司）	16.71%	38.88%	44.24%
归属于发行人股东的每股净资产（元/股）	1.59	不适用	不适用
主要财务指标	2021年度	2020年度	2019年度
应收账款周转率（次）	4.56	4.09	3.28
存货周转率（次）	1.60	1.52	1.36
息税折旧摊销前利润（万元）	17,519.52	10,687.67	1,858.71
归属于母公司股东的净利润（万元）	9,458.76	4,822.19	-3,338.90
归属于母公司股东扣除非经常性损益后的净利润（万元）	8,992.18	898.18	-1,505.14
利息保障倍数（倍）	30.18	21.13	-25.57
研发投入占营业收入的比例	10.52%	7.73%	5.80%
每股经营活动产生的现金流量（元/股）	-0.02	不适用	不适用

每股净现金流量（元/股）	-0.24	不适用	不适用
--------------	-------	-----	-----

注：公司于 2019 年度至 2020 年度为有限责任公司，故相应财务报表期间内不适用每股指标的计算。

上述财务指标计算公式如下：

- 1、流动比率=流动资产÷流动负债
- 2、速动比率=（流动资产-存货）÷流动负债
- 3、资产负债率=（负债总额÷资产总额）×100%
- 4、存货周转率=营业成本÷存货平均余额
- 5、应收账款周转率=营业收入÷应收账款平均余额
- 6、息税折旧摊销前利润=利润总额+利息支出+固定资产折旧+使用权资产折旧+长期待摊费用摊销额+无形资产摊销额
- 7、研发投入占营业收入的比例=（研发投入÷营业收入）×100%
- 8、利息保障倍数=（利润总额+利息支出）÷利息支出
- 9、每股经营活动产生的现金流量=经营活动产生的现金流量净额÷期末股本总数
- 10、每股净现金流量=现金及现金等价物净增加额÷期末股本总数
- 11、归属于发行人股东的每股净资产=归属于公司普通股股东的期末净资产÷期末股本总数

（二）净资产收益率及每股收益

根据中国证监会《公开发行证券的公司信息披露编报规则第 9 号——净资产收益率和每股收益的计算及披露》（2010 年修订），公司报告期内净资产收益率及每股收益如下：

项目	报告期间	加权平均净资产收益率（%）	每股收益（元/股）	
			基本每股收益	稀释每股收益
归属于公司普通股股东的净利润	2021 年度	7.88	0.11	0.11
	2020 年度	5.04	不适用	不适用
	2019 年度	-3.68	不适用	不适用
扣除非经常性损益后归属于普通股股东的净利润	2021 年度	7.56	0.10	0.10
	2020 年度	0.94	不适用	不适用
	2019 年度	-1.66	不适用	不适用

注：公司于 2019 年度至 2020 年度为有限责任公司，故相应财务报表期间内不适用每股指标的计算。

上述财务指标的计算方法如下：

1、加权平均净资产收益率：加权平均净资产收益率=PO/（E0+NP÷2+Ei×Mi÷M0-Ej×Mj÷M0±Ek×Mk÷M0）其中：PO 分别对应于归属于公司普通股股东的净利润、扣除非经常性损益后归属于公司普通股股东的净利润；NP 为归属于公司普通股股东的净利润；E0 为归属于公司普通股股东的期初净资产；Ei 为报告期发行新股或债转股等新增的、归属于公司普通股股东的净资产；Ej 为报告期回购或现金分红等减少的、归属于公司普通股股东的净资产；M0 为报告期月份数；Mi 为新增净资产次月起至报告期期末的累计月数；Mj 为减少净资产次月起至报告期期末的累计月数；Ek 为因其他交易或事项引起的、归属于公司普通股股东的净资产增减变动；Mk

为发生其他净资产增减变动次月起至报告期期末的累计月数。

2、基本每股收益：基本每股收益= $P0 \div S$ $S=S0+S1+Si \times Mi \div M0-Sj \times Mj \div M0-Sk$ 其中：P0 为归属于公司普通股股东的净利润或扣除非经常性损益后归属于普通股股东的净利润；S 为发行在外的普通股加权平均数；S0 为期初股份总数；S1 为报告期因公积金转增股本或股票股利分配等增加股份数；Si 为报告期因发行新股或债转股等增加股份数；Sj 为报告期因回购等减少股份数；Sk 为报告期缩股数；M0 报告期月份数；Mi 为增加股份次月起至报告期期末的累计月数；Mj 为减少股份次月起至报告期期末的累计月数。

3、稀释每股收益稀释每股收益= $P1 / (S0+S1+Si \times Mi \div M0-Sj \times Mj \div M0-Sk+认权证、股份期权、可转换债券等增加的普通股加权平均数)$ 其中，P1 为归属于公司普通股股东的净利润或扣除非经常性损益后归属于公司普通股股东的净利润，并考虑稀释性潜在普通股对其影响，按《企业会计准则》及有关规定进行调整。公司在计算稀释每股收益时，应考虑所有稀释性潜在普通股对归属于公司普通股股东的净利润或扣除非经常性损益后归属于公司普通股股东的净利润和加权平均股数的影响，按照其稀释程度从大到小的顺序计入稀释每股收益，直至稀释每股收益达到最小值。

十一、经营成果分析

报告期内，公司主要经营成果数据如下：

单位：万元

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
营业收入	85,734.52	58,317.04	46,222.68
营业利润	10,466.28	4,909.79	-3,552.99
利润总额	10,332.71	5,163.06	-2,511.26
归属于母公司股东的净利润	9,458.76	4,822.19	-3,338.90
扣除非经常性损益后归属于母公司股东的净利润	8,992.18	898.18	-1,505.14

报告期内，公司营业收入分别为 46,222.68 万元、58,317.04 万元和 85,734.52 万元；归属于母公司股东的净利润分别为-3,338.90 万元、4,822.19 万元和 9,458.76 万元，整体呈现增长态势。

（一）营业收入分析

1、营业收入的构成及变动分析

报告期内，公司营业收入构成情况如下：

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
主营业务收入	85,404.44	99.61%	58,308.72	99.99%	46,220.79	99.99%
其他业务收入	330.09	0.39%	8.32	0.01%	1.89	0.01%

合计	85,734.52	100.00%	58,317.04	100.00%	46,222.68	100.00%
----	-----------	---------	-----------	---------	-----------	---------

报告期内，公司营业收入主要来源于主营业务收入，报告期各期占比均在 99.00% 以上。其他业务收入主要系出售原材料金属镓所产生的收入，占比较低。

2、主营业务收入产品构成及分析

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，公司的主营业务收入分别为 46,220.79 万元、58,308.72 万元和 85,404.44 万元，主营业务收入整体呈现增长态势。

2020 年度，公司主营业务收入同比增长 26.15%，一方面系砷化镓衬底部分产线搬迁完成并投产后 2020 年度产能有所恢复；另一方面，受市场需求上升影响，公司半导体衬底材料、高纯金属及化合物订单增加，收入均有所增长。2021 年度，主营业务收入同比增长 46.47%，一方面，随着 5G 基站建设的大规模铺开，叠加 5G 基站网络结构的变化，带动光模块需求的增长，以及 5G 手机的普及，使得磷化铟衬底的销量也上涨了 26.26%；另一方面，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，公司作为全球第二大磷化铟提供商，适当提高了销售价格；此外，自 2021 年 3 月起，美国通美代替 AXT 向境外客户销售产品，2021 年 5 月，公司完成对美国通美的收购。公司直接面向终端客户，使得磷化铟衬底单价有较大幅度提升。主营业务收入构成中，半导体衬底材料相关收入占比始终保持在 50% 以上，是公司主营业务收入最主要的来源，其收入在报告期内快速增长。

(1) 半导体衬底材料

报告期内，公司各类半导体衬底材料的销售收入、销量及平均单价情况如下：

项目	2021 年度		2020 年度		2019 年度
	金额	变动率	金额	变动率	金额
磷化铟衬底					

销售收入（万元）	28,179.15	120.95%	12,753.63	16.25%	10,971.16
销售量（万片）	23.56	26.26%	18.66	27.87%	14.59
平均单价（元/片）	1,196.06	74.98%	683.54	-9.09%	751.87
砷化镓衬底					
销售收入（万元）	25,547.46	8.54%	23,536.79	30.85%	17,987.74
销售量（万片）	58.37	15.65%	50.47	6.20%	47.52
平均单价（元/片）	437.68	-6.14%	466.33	23.20%	378.50
锗衬底					
销售收入（万元）	8,948.57	11.08%	8,055.63	18.25%	6,812.40
销售量（万片）	31.10	30.02%	23.92	23.25%	19.41
平均单价（元/片）	287.74	-14.57%	336.81	-4.06%	351.05

报告期内，公司磷化铟衬底、砷化镓衬底整体上呈现快速增长态势，而锗衬底相对稳定。各衬底材料平均单价主要受各产品尺寸结构变化、客户对产品的参数要求、原材料价格波动等因素共同影响。

报告期内，磷化铟衬底实现收入分别为 10,971.16 万元、12,753.63 万元和 28,179.15 万元，2021 年度涨幅较大主要系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，公司作为全球第二大磷化铟提供商，适当提高了销售价格；另一方面自 2021 年 3 月起，美国通美对境外销售业务进行整合，2021 年 5 月，公司完成对美国通美的收购。公司直接面向终端客户，单价出现了较大幅度的上涨，此外，随着 5G 基站建设的大规模铺开，叠加 5G 基站网络结构的变化，带动光模块需求的增长，以及 5G 手机的普及，使得磷化铟衬底的销量也上涨了 26.26%。

报告期内，砷化镓衬底实现收入分别为 17,987.74 万元、23,536.79 万元和 25,547.46 万元；2020 年度收入上涨主要来自于单价的上涨，主要原因为一方面受原材料金属镓价格上涨因素影响，另一方面大尺寸产品销售占比有所增加；2021 年度同比相对稳定。

报告期内，锗衬底实现收入分别为 6,812.40 万元、8,055.63 万元和 8,948.57 万元，近年来，随着云南锗业等厂商亦开始布局锗衬底的生产及销售，国内竞争情况加剧；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，使得公司在产品定价中亦给与了一定的让渡，综合使得锗衬底收入呈逐年小幅上升趋势。

（2）PBN 坩埚

报告期内，公司 PBN 坩埚产品实现的销售收入、销量及平均单价情况如下：

项目	2021 年度		2020 年度		2019 年度
	金额	变动率	金额	变动率	金额
销售收入（万元）	5,502.47	6.10%	5,186.24	9.66%	4,729.22
销售量（万个）	1.03	11.96%	0.92	-2.62%	0.94
平均单价（元/个）	5,342.20	-5.47%	5,651.35	12.62%	5,018.27

PBN 坩埚基本均为客户定制化产品，其器型、大小、性能及用途均有所差异。报告期内，PBN 坩埚收入分别为 4,729.22 万元、5,186.24 万元和 5,502.47 万元，整体保持稳中有升态势。

（3）高纯金属及化合物

报告期内，公司高纯金属及化合物的销售收入、销量及平均单价情况如下：

项目	2021 年度		2020 年度		2019 年度
	金额	变动率	金额	变动率	金额
销售收入（万元）	12,201.00	121.78%	5,501.42	117.28%	2,531.92
销售量（吨）	82.40	42.24%	57.93	84.73%	31.36
平均单价（万元/吨）	148.07	55.91%	94.97	17.62%	80.74

报告期内，公司高纯金属及化合物产品实现收入分别为 2,531.92 万元、5,501.42 万元和 12,201.00 万元，销量及单价的提升带动了收入的快速上涨；其中 2020 年度，收入上涨 117.28%，主要系公司在搬迁完毕后产能逐渐恢复，高纯镓及镓氧化物销量大幅上涨所致。2021 年度收入同比上涨 121.78%，主要系受原材料金属镓单价自 2020 年下半年开始大幅上涨影响，导致各高纯镓及镓化合物相关产品单价均出现了一定的涨幅，综合平均单价较 2020 年度上涨 55.91%；此外，随着市场需求的增加，销量也呈现大幅上升综合导致。

（4）其他

报告期内，公司其他收入分别为 3,188.36 万元、3,275.00 万元和 5,025.79 万元。公司主营业务中的其他收入主要为 PBN 板材等材料销售以及坩埚精密再生服务（即为客户清洗及修复坩埚），其中坩埚精密再生服务系由子公司北京博宇自 2020 年度起开始对外提供并产生收入，2021 年度的收入上涨主要源自于该类业务量的扩大。

3、营业收入按销售区域划分

报告期内，公司营业收入按销售地区划分情况如下：

单位：万元

地区	2021 年度	2020 年度	2019 年度
----	---------	---------	---------

	金额	比例	金额	比例	金额	比例
中国大陆	43,873.92	51.17%	24,707.37	42.37%	18,188.22	39.35%
中国台湾	9,363.62	10.92%	7.78	0.01%	4.10	0.01%
国外	32,496.98	37.90%	33,601.89	57.62%	28,030.36	60.64%
合计	85,734.52	100.00%	58,317.04	100.00%	46,222.68	100.00%

报告期内，公司营业收入中，中国大陆收入占比分别为 39.35%、42.37%和 51.17%，随着境内半导体产业链的逐步成熟，内销占比也呈现逐年上升态势，并在 2021 年度成为公司收入来源的主要区域。

4、营业收入季节性分析

报告期内，公司按季度划分的营业收入构成情况如下：

单位：万元

季度	2021 年度		2020 年度		2019 年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
一季度	19,317.13	22.53%	12,008.01	20.59%	11,865.62	25.67%
二季度	20,038.81	23.37%	14,323.39	24.56%	12,663.24	27.40%
三季度	22,377.89	26.10%	15,303.68	26.24%	11,480.84	24.84%
四季度	24,000.69	27.99%	16,681.96	28.61%	10,212.97	22.10%
合计	85,734.52	100.00%	58,317.04	100.00%	46,222.68	100.00%

报告期各期，公司销售收入不存在明显的季节性情形，2019 年下半年开始，随着市场需求的快速上涨，公司各季度收入环比均呈现上涨态势。

5、现金交易及第三方回款

报告期内，公司存在少量现金销售、采购的情形。报告期内，公司现金收取货款的金额分别为 0、1.96 万元和 1.65 万元，主要系公司销售废品所致；公司现金支付货款金额分别为 59.55 万元、43.36 万元和 1.59 万元，主要系零星采购低值易耗品所致。公司各期现金交易金额低，业务背景真实，具有合理性。

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。在业务切换过程中，存在美国通美及 AXT 对同一客户形成应收账款情形，因部分境外客户自身付款系统等因素，仅能向单一主体进行付款，存在由 AXT 代公司收款的情形，截止 2021 年 9 月，代收款项合计 1,024.83 万元，占营业收入比例较小且具有商业合理性。

自 2021 年 10 月起，公司未再发生上述情形。

（二）营业成本分析

1、营业成本的构成及变动分析

报告期内，公司营业成本构成情况如下：

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
主营业务成本	55,732.45	99.29%	43,322.22	99.96%	37,240.31	99.99%
其他业务成本	396.81	0.71%	17.21	0.04%	0.08	0.01%
合计	56,129.26	100.00%	43,339.43	100.00%	37,240.39	100.00%

报告期内，公司的营业成本随业务规模的扩大而增长，与营业收入规模相匹配。报告期内，公司主营业务成本分别为37,240.31万元、43,322.22万元和55,732.45万元，为营业成本的主要组成部分。

2、主营业务成本产品构成分析

报告期内，公司主营业务成本按产品构成情况如下：

单位：万元

产品名称	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	40,782.74	73.18%	35,896.79	82.86%	31,549.91	84.72%
其中：磷化铟衬底	12,844.08	23.05%	7,825.72	18.06%	6,511.21	17.48%
砷化镓衬底	19,008.77	34.11%	21,501.25	49.63%	19,629.94	52.71%
锗衬底	8,929.89	16.02%	6,569.82	15.17%	5,408.75	14.52%
PBN 坩埚	2,633.87	4.73%	2,347.76	5.42%	2,401.20	6.45%
高纯金属及化合物	10,948.64	19.65%	4,558.49	10.52%	2,263.49	6.08%
其他	1,367.20	2.45%	519.17	1.20%	1,025.71	2.75%
合计	55,732.45	100.00%	43,322.22	100.00%	37,240.31	100.00%

报告期内，公司主营业务成本主要为半导体衬底材料成本，其占主营业务成本的比例分别为84.72%、82.86%和73.18%。公司主营业务成本主要由金属镓、锗锭、石英材料、高纯砷、三氯化硼、磷化铟多晶等直接材料成本，生产部门直接人工成本，燃料动力、间接人工及生产机器折旧等制造费用构成，随着公司产能的扩大，主营业务成本金额有所上升。

3、主营业务成本料、工、费情况

报告期内，公司主营业务成本按直接材料、直接人工及制造费用构成情况如下：

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
直接材料	31,148.82	55.89%	20,628.97	47.62%	16,790.02	45.09%
直接人工	4,141.97	7.43%	4,264.90	9.84%	3,934.48	10.57%
制造费用	20,441.66	36.68%	18,428.35	42.54%	16,515.81	44.35%
合计	55,732.45	100.00%	43,322.22	100.00%	37,240.31	100.00%

报告期内，直接材料金额分别为 16,790.02 万元、20,628.97 万元和 31,148.82 万元，占主营业务成本比例分别为 45.09%、47.62%和 55.89%。金额及占比随着半导体衬底材料、高纯金属及化合物的收入上涨有所上升；2021 年度占比涨幅较大，主要一方面受原材料金属镓采购单价大幅上涨以及下游客户需求上升导致高纯镓、镓氧化物等产品收入金额及占比快速上升，由于其直接材料占比在 90%左右，导致综合直接材料占比涨幅较大，另一方面，公司将部分产线搬迁至辽宁朝阳及河北保定后，其人工成本及燃气动力成本相对较低，规模效应随着产能逐步恢复有所显现；直接人工和制造费用的下降，亦会导致直接材料占比上升；此外，三氯化硼及石墨等采购价格均有所上升带动直接材料金额及占比有所增长。

报告期内，直接人工金额分别为 3,934.48 万元、4,264.90 万元和 4,141.97 万元，整体随着生产人员的上涨而有所上涨。直接人工占主营业务成本比例分别为 10.57%、9.84%和 7.43%，逐年有所下降，主要系公司在报告期内产线搬迁，公司在保定、辽宁朝阳等地区重新招聘生产人员，其薪酬水平较北京地区而言亦有所下降；此外，随着产能的逐渐恢复与扩大，规模效应逐步体现，进而导致直接人工占比下降。

报告期内，制造费用金额分别为 16,515.81 万元、18,428.35 万元和 20,441.66 万元，金额随着固定资产的投入及辅助人员的增加而有所增加。制造费用占主营业务成本比例分别为 44.35%、42.54%和 36.68%，2021 年度降幅较大，主要系公司在完成搬迁后，人工费用及燃气动力成本有所下降，以及产能释放综合原因导致。

（三）毛利及毛利率分析

1、毛利及毛利率分析

报告期内，公司毛利及毛利率情况如下：

单位：万元

项目	2021 年度			2020 年度			2019 年度		
	毛利	占比	毛利率	毛利	占比	毛利率	毛利	占比	毛利率
主营业务	29,671.99	100.23%	34.74%	14,986.50	100.06%	25.70%	8,980.48	99.98%	19.43%
其他业务	-66.72	-0.23%	-20.21%	-8.89	-0.06%	-106.85%	1.81	0.02%	95.77%
综合	29,605.26	100.00%	34.53%	14,977.61	100.00%	25.68%	8,982.29	100.00%	19.43%

报告期内,公司毛利总额分别为 8,982.29 万元、14,977.61 万元和 29,605.26 万元,随着公司收入规模扩大整体呈上升态势。公司主营业务突出,毛利主要来源于主营业务,各期主营业务毛利占比均在 99.00%以上。报告期内,公司综合毛利率分别为 19.43%、25.68%和 34.53%,总体来看毛利率变化主要系产品结构变化,其自身毛利率波动以及汇率波动等多方面因素影响。2021 年度,毛利率涨幅较大,主要系一方面,公司开始对 AXT 的销售业务进行整合,直接面向终端客户;另一方面随着河北保定工厂和辽宁朝阳工厂的运行,其生产效率有所提升;此外,河北保定及辽宁朝阳较北京而言其用工成本及燃气动力等相对较低,进一步降低了综合成本。

2、主营业务毛利及毛利率分析

报告期内,公司按产品类别分类的主营业务毛利及毛利率构成情况如下:

单位:万元

产品名称	2021 年度			2020 年度			2019 年度		
	毛利金额	毛利率	毛利占比	毛利金额	毛利率	毛利占比	毛利金额	毛利率	毛利占比
半导体衬底	21,892.44	34.93%	73.78%	8,449.27	19.05%	56.38%	4,221.38	11.80%	47.01%
其中:磷化铟衬底	15,335.07	54.42%	51.68%	4,927.91	38.64%	32.88%	4,459.95	40.65%	49.66%
砷化镓衬底	6,538.69	25.59%	22.04%	2,035.54	8.65%	13.58%	-1,642.20	-9.13%	-18.29%
锗衬底	18.68	0.21%	0.06%	1,485.81	18.44%	9.91%	1,403.65	20.60%	15.63%
PBN 坩埚	2,868.60	52.13%	9.67%	2,838.48	54.73%	18.94%	2,328.02	49.23%	25.92%
高纯金属及化合物	1,252.36	10.26%	4.22%	942.93	17.14%	6.29%	268.43	10.60%	2.99%
其他	3,658.59	72.80%	12.33%	2,755.83	84.15%	18.39%	2,162.65	67.83%	24.08%
合计	29,671.99	34.74%	100.00%	14,986.50	25.70%	100.00%	8,980.48	19.43%	100.00%

报告期内,公司主营业务毛利率分别为 19.43%、25.70%和 34.74%,毛利率因公司各主营业务产品构成变化及毛利率波动而有所波动,具体情况如下:

(1) 磷化铟衬底

报告期内,公司磷化铟衬底毛利率分别为 40.65%、38.64%和 54.42%,2020 年度略有下滑,2021 年度涨幅较大,主要受销售业务切换、产品销售价格变化以及产线搬迁导致生产人员重新分配等因素影响,具体情况如下:

序号	2020 年度毛利率变化情况		2021 年度毛利率变化情况	
	项目	对毛利率影响程度	项目	对毛利率影响程度
1	2019 年度毛利率	40.65%	2020 年度毛利率	38.64%
2	2020 年度毛利率	38.64%	2021 年度毛利率	54.42%
3	2020 年度毛利率上涨	-2.01%	2021 年度毛利率上涨	15.78%
主要影响因素				
1	销售价格变化	1.34%	销售价格变化	6.53%
2	销售结构变化	-2.89%	业务切换	17.67%
3	原材料价格等因素变动	-0.75%	销售结构变化	-1.28%
4	-	-	原材料价格等因素变动	-1.17%
5	-	-	产线搬迁因素	-6.24%
6	-	-	其中：北京通美原砷化镓车间人员重新分配至磷化铟衬底车间	-6.24%

1) 业务切换

2021 年 3 月起, AXT 将其境外半导体衬底材料销售业务及客户切换至美国通美, 在 AXT 履行完原有订单后, 公司不再与 AXT 发生关联交易; 2021 年 5 月, 公司完成对美国通美的收购。业务切换完成后, 公司直接面向境外终端客户, 也承担相应的成本费用, 公司磷化铟衬底的销售单价和期间费用均有所上升。2021 年度, 公司磷化铟衬底销售单价为 1,196.06 元/片, 较 2020 年度上涨 74.98%。

2021 年, 公司销售至 AXT 的磷化铟衬底平均单价为 662.39 元/片, 假设 2021 年度公司子公司美国通美销售给境外客户的磷化铟衬底平均价格与 2021 年上半年关联交易终止前销售至 AXT 的平均价格保持一致, 业务切换对 2021 年度磷化铟衬底毛利率的影响程度为 17.67%, 与 2021 年磷化铟衬底产品毛利率的涨幅基本一致, 测算过程具体如下:

单位: 万片、元/片、万元

项目	2021 年度						
	销量	测算单价	测算收入	成本	测算毛利率	毛利率	毛利率差异
内销	9.48	1,158.12	10,978.98	12,844.08	36.75%	54.42%	17.67%
外销	14.08	662.39	9,326.45				
合计	23.56	861.86	20,305.43				

综上, 业务切换对 2021 年度磷化铟衬底毛利率的影响程度为 17.67%。

2) 销售价格变化

随着下游 5G 通信、数据中心等应用领域市场需求的增加，以及公司在产品研发中的投入以及产品品质的优化，公司的磷化铟衬底整体性能也有所提升，体现在位错密度更低、平整度更高、翘曲度越低等方面，因而磷化铟衬底的整体价格也随着市场需求的增加而有所上升。

在保持上一年度销量占比结构及各尺寸单位成本保持不变的情况下，根据当年因市场需求以及具体产品订单变化所销售的各规格单价为基础，测算当期整体平均售价，再根据上述售价测算对 2020 年度及 2021 年度毛利率的影响情况如下：

单位：元/片

项目		2021 年度	2020 年度
磷化铟衬底规格 (模拟测算权重单价=上一年度销量占比×当年单价)	2 英寸①	439.25	215.38
	3 英寸②	542.63	412.27
	4 英寸③	144.40	140.91
	6 英寸④	2.36	0.69
测算平均单价⑤=①+②+③+④		1,128.64	769.26
上一年度单位成本⑥		419.38	446.28
测算毛利率⑦=(⑤-⑥)/⑤		62.84%	41.99%
上一年度毛利率⑧		38.64%	40.65%
业务切换对毛利率的影响⑨		17.67%	-
销售单价变化对毛利率的影响程度⑩=⑦-⑧-⑨		6.53%	1.34%

综上，根据测算，在剔除产品结构变化影响及业务切换影响后，因市场需求变化以及客户对产品的具体下游应用变化等导致单价变化，进而对 2020 年度及 2021 年度毛利率的影响程度分别为 1.34% 和 6.53%。

3) 销售结构变化

由于当时大尺寸产品工艺成熟度和良率低于小尺寸产品，其毛利率低于小尺寸产品，因此产品销售结构的变化也对整体毛利率产生一定影响。假设在保持上一年度其他条件不变的情况下，以当年各尺寸收入占比进行测算，得出的磷化铟衬底 2020 年度及 2021 年度毛利率分别为 37.76% 和 38.03%，在剔除 2021 年度业务切换影响后，则产品结构变化对 2020 年度和 2021 年度磷化铟衬底毛利率的影响程度分别为 -2.89% 和 -1.28%。

综上，2020 年度磷化铟毛利率略有下滑的主要原因为产品销售结构占比变化导致，2021 年度影响较小。

4) 产线搬迁

2019 年开始，砷化镓产线由北京通美搬迁至朝阳通美及保定通美，并在 2020 年度基本搬迁完毕，砷化镓产线彻底搬迁完成后，北京地区不再保留砷化镓衬底生产线，原砷化镓衬底生产人员经过培训，重新分配至磷化铟及锗衬底生产线。

2021 年度，上述转岗人员合计人数为 210 人，其中 137 人重新分配至磷化铟衬底车间，以上述人员差异为基础，并结合北京通美 2020 年度生产人员平均薪酬，测算上述事项对 2021 年度磷化铟衬底毛利率的影响程度为-6.24%。

5) 原材料采购相关情况

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。以 2021 年度为例，在其他条件不变的情况下，磷化铟多晶采购单价上涨（下降）10%和 20%对 2021 年度磷化铟衬底成本及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%

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成本和毛利率的影响较小。

经测算，2020 年度及 2021 年度，发行人磷化铟衬底的单位直接材料同比变化对当期毛利率的影响程度分别为-0.75%和-1.17%，影响较小。

对于磷化铟衬底而言，公司作为 2020 年度全球市场占有率第二的生产厂商，在位错密度、电阻率均匀性、平整度、表面颗粒度等产品的关键性能指标上表现优异，可满足数据中心光模块器件、可穿戴设备传感器等高端市场对半导体衬底的性能要求，公司具有较高的议价能力与议价空间，其毛利率也相对较高。

(2) 砷化镓衬底

报告期内，砷化镓衬底毛利率分别为-9.13%、8.65%及 25.59%，呈逐年上升态势，主要受销售价格波动、销售结构占比变化以及产线搬迁等原因导致，具体情况如下：

序	2020 年度毛利率变化情况	2021 年度毛利率变化情况
---	----------------	----------------

号	项目	对毛利率影响程度	项目	对毛利率影响程度
1	2019 年度毛利率	-9.13%	2020 年度毛利率	8.65%
2	2020 年度毛利率	8.65%	2021 年度毛利率	25.59%
3	2020 年度毛利率上涨	17.78%	2021 年度毛利率上涨	16.94%
主要影响因素				
1	销售价格变化	13.12%	销售价格变化	-15.82%
2	销售结构变化	1.74%	销售结构变化	-0.95%
3	产线搬迁因素	3.03%	产线搬迁因素	29.72%
4	其中：良率上升	5.00%	其中：北京通美原砷化镓车间人员重新分配至磷化铟及锗衬底车间	8.03%
5	水电成本下降	1.97%	良率上升	7.27%
6	员工地区薪酬差异	0.37%	生产效率提升	5.21%
7	保定通美及朝阳通美新厂房转固新增折旧	-4.31%	北京通美厂房等不再参与分摊影响	4.88%
8	原材料价格等因素变动	2.78%	燃动成本下降	2.52%
9	-	-	员工地区薪酬差异	1.81%
10	-	-	原材料价格等因素变动	0.38%

注：良率变化近似成本变化对毛利率的影响

1) 销售价格变化

报告期内，砷化镓衬底整体平均销售单价分别为 378.50 元/片、466.33 元/片和 437.68 元/片，销售变化主要受市场需求及客户订单变化，以及销售结构变化影响。

在保持上一年度销量占比结构及各尺寸单位成本保持不变的情况下，根据当年因市场需求以及具体产品订单变化所销售的各规格单价为基础，测算当期整体平均售价，再根据上述售价测算对 2020 年度及 2021 年度毛利率的影响情况如下：

单位：元/片

项目		2021 年度	2020 年度
砷化镓衬底规格 (模拟测算权重单价=上一年度销量占比×当年单价)	2 英寸①	45.01	34.38
	3 英寸②	79.11	67.34
	4 英寸③	93.52	99.51
	6 英寸④	179.88	229.03
测算平均单价⑤=①+②+③+④		397.52	430.26
上一年度单位成本⑥		426.02	413.09
测算毛利率⑦= (⑤-⑥) /⑤		-7.17%	3.99%

上一年度毛利率⑧	8.65%	-9.13%
销售单价变化对毛利率的影响程度⑨=⑦-⑧	-15.82%	13.12%

综上，根据测算，在剔除产品结构变化影响后，因市场需求变化以及客户对产品的具体下游应用变化等导致单价变化，进而对 2020 年度及 2021 年度毛利率的影响程度分别为 13.12%和-15.82%，2021 年度降幅较大主要系公司在下半年重点开发了 6 英寸砷化镓在射频器件中异质结双极晶体管(HBT)的应用，一方面产品的成熟度较高，另一方面为布局该领域下游市场给与客户较为优惠的价格。

2) 销售结构变化

假设在保持上一年度其他条件不变的情况下，以当年各尺寸收入占比进行测算，得出的砷化镓衬底 2020 年度及 2021 年度毛利率分别为-9.13%和 10.39%，则因产品销售结构变化对 2020 年度及 2021 年度毛利率的影响程度分别为-0.95%和 1.74%，整体影响较小。

3) 产线搬迁

①良率上升

产线搬迁主要对砷化镓衬底成本影响较大。自 2019 年开始，公司将砷化镓衬底产线从北京搬迁至辽宁朝阳以及河北保定，并重新招聘了生产人员。2019 年，新生产线仍处于调试磨合期，原材料耗损较大，同时原客户也需要对新生产线进行重新认证（2019 年上半年左右认证完成），受生产线搬迁因素影响，该年度砷化镓衬底在长晶环节的综合良率相对较低，上述因素造成公司营业成本上升。2020 年及 2021 年，随着生产人员操作熟练度的提升以及新设备带来的效率提升，公司砷化镓衬底单晶生长环节良率分别上涨 5.00%和 7.27%。

②地区薪酬差异及水电单价差异

河北保定及辽宁朝阳较北京的用工成本、水电价格相对较低，报告期内，北京通美、朝阳通美及保定通美的生产人员平均工资对比情况如下：

单位：元/人

项目	北京通美	保定通美	朝阳通美
月均工资	11,372.47	8,414.18	8,881.05

假设报告期内保定通美和朝阳通美生产人员的薪酬与北京通美生产人员薪酬一致，则薪酬因素对 2020 年度及 2021 年度公司砷化镓衬底毛利率的影响程度分别为 0.37%和 1.81%。

报告期内，北京通美、朝阳通美及保定通美的水电平均单价对比情况如下：

项目	水费单价（元/吨）	电费单价（元/度）
北京通美	7.84	0.76
保定通美	5.76	0.72
朝阳通美	3.80	0.55

若以 2020 年度能源耗用量为基础，假设保定通美及朝阳通美的水电单价与北京通美一致，水电成本对 2020 年度砷化镓毛利率的影响程度为 1.97%。

③搬迁后的北京生产人员重新分配

2020 年末，砷化镓相关产线及车间全部搬迁完毕，北京地区不再保留砷化镓相关生产部门，同时相关厂房、部分设备及原砷化镓衬底生产人员亦全部重新分配至磷化铟衬底车间及锗衬底车间，转岗人员合计人数为 210 人；

以上述人员差异为基础，并结合北京通美 2020 年度生产人员平均薪酬，测算因人员重新分配事项对 2021 年度砷化镓衬底毛利率的影响程度为 8.03%。

④北京通美厂房等不再参与分摊

2020 年末，砷化镓衬底相关产线及车间全部搬迁完毕，北京通美相关厂房折旧等不再分摊至砷化镓衬底，上述差异对平均单位成本的影响为 21.37 元/片，以此测算的对 2021 年度砷化镓衬底毛利率影响程度为 4.88%。

综上，产线搬迁因素对砷化镓衬底的毛利率影响较大，而在产线搬迁完成后，公司砷化镓衬底的毛利率逐年快速上升。经模拟测算，产线搬迁后的良率上升、人员薪酬的变化以及水电成本降低，以及生产人员的重新分配、生产效率提升等事项对 2020 年度及 2021 年度砷化镓衬底的毛利率影响程度分别为 3.03%和 29.72%。

4) 原材料采购相关情况

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 年度砷化镓衬底成本和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%

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成本和毛利率的影响较小。

经测算，2020 年度及 2021 年度，发行人砷化镓衬底的单位直接材料同比变化对当期毛利率的影响程度分别为 2.78%和 0.38%，影响较小。

5) 竞争格局

从竞争格局角度，公司砷化镓衬底产品的主要竞争对手为 Sumitomo、Freiberger，2019 年公司在砷化镓衬底市场的全球市场占有率为 13%。砷化镓衬底在国际市场竞争较为激烈，客户议价能力较强，故同行业厂商之间的价差相对较小，砷化镓衬底的毛利率相对磷化铟衬底而言也较低，另外，砷化镓衬底市场规模增长较快，根据 Yole 统计 2021 年预计砷化镓衬底出货量较 2020 年将增长 26.98%，在市场规模扩大以及公司砷化镓衬底产能的稳步扩张的背景下，公司进一步加大了国际市场开拓力度。而在境内市场公司已基本退出价格较低的 LED 照明领域，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，而上述领域对砷化镓衬底的技术要求更高，附加值较高，因此公司产品境内售价较高，从而拉高了平均销售价格。随着砷化镓衬底国内销售规模的增加，在一定程度也拉升了砷化镓衬底毛利率。

(3) 锗衬底

1) 锗衬底产品毛利率大幅下降的主要因素

报告期内，锗衬底毛利率分别为 20.60%、18.44%和 0.21%，呈逐年下降态势，主要受竞争对手涌入导致竞争情况加剧导致销售价格下降、产品结构变化、产线搬迁导致的生产人员重新分配、原材料价格上升以及产能利用率变化等因素影响，具体情况如下：

序号	2020 年度毛利率变化情况		2021 年度毛利率变化情况	
	项目	对毛利率影响程度	项目	对毛利率影响程度
1	2019 年度毛利率	20.60%	2020 年度毛利率	18.44%
2	2020 年度毛利率	18.44%	2021 年度毛利率	0.21%
3	2020 年度毛利率上涨	-2.16%	2021 年度毛利率上涨	-18.23%
主要影响因素				
4	销售价格变化	-8.31%	销售价格变化	-3.96%

5	销售结构变化	-0.43%	销售结构变化	2.33%
6	产能利用率提升	4.74%	产线搬迁因素	-10.47%
7	主要原材料价格变动	1.66%	其中：北京通美原砷化镓车间人员重新分配至磷化铟及锗衬底车间	-10.47%
8	-	-	主要原材料价格变动	-7.00%

①市场竞争激烈导致销售价格下降

2014 年之前，全球具备锗衬底量产能力的企业主要为发行人以及 Umicore（优美科）。目前，公司在国内市场主要销售 4 英寸锗衬底，境外市场则以 6 英寸及 4 英寸产品为主。

A、国际市场

在国际市场中，公司（及控股股东 AXT）的主要竞争对手为优美科，其从事锗产品业务超过 40 年，锗系列产品涵盖红外级锗产品、超高纯度锗单晶、锗衬底等。在国际市场方面，公司（及控股股东 AXT）锗衬底产品全球市场占有率曾领先于优美科，随着 AXT 将锗衬底生产基地完全搬迁至中国，公司锗衬底产品逐渐退出了美国航空航天市场，当前公司境外市场主要在欧洲和亚洲区域，因此 Umicore 锗衬底目前全球市场占有率高于公司。

B、国内市场

在国内市场方面，在 2014 年以前，公司为国内最主要的锗衬底提供商。由于中国锗产量目前位居世界首位，因此国内锗行业厂商如云南锗业等企业也曾向优美科供应锗锭或锗单晶等原材料，随着全球航空航天领域及商业卫星市场的不断增长，国内锗衬底上游厂商也开始进军下游锗衬底市场，云南锗业于 2014 年开始小规模生产锗衬底并对外销售，根据云南锗业 2019 年年度报告显示，当年其实现锗衬底收入 2,844.74 万元。

而近年来，国内市场需求也呈现快速上涨态势，云南锗业亦在国内市场加大了开拓力度，报告期内，其锗衬底收入由 2019 年度的增长至 2021 年度的 7,710.93 万元，2021 年度锗衬底业务与公司收入规模相当。

公司与云南锗业在锗衬底产品中的价格变动情况、产能及产量变化对比情况如下：

单位：元/片、万片（折合 4 英寸）

锗衬底	北京通美			云南锗业		
	2021 年度	2020 年度	变动率	2021 年度	2020 年度	变动率
单价	287.74	336.81	-14.57%	283.70	390.06	-27.27%

产能	35.83	30.50	17.48%	75.00	30.00	150.00%
产量	35.46	28.18	25.83%	28.28	23.57	20.00%

数据来源：云南锗业年度报告

目前，在国内市场中，公司与云南锗业为锗衬底最主要的两大厂商。根据云南锗业 2021 年年度报告显示，2021 年度，其生产光伏级锗产品 28.28 万片（折合 4 英寸），并扩产了 20 万片 6 英寸锗衬底产能。随着其产量及销量的增加，公司与云南锗业的价格竞争较为激烈。

在保持上一年度销量占比结构及各尺寸单位成本保持不变的情况下，根据当年因市场需求以及具体产品订单变化所销售的各规格单价为基础，测算当期整体平均售价，再根据上述售价测算对 2020 年度及 2021 年度毛利率的影响情况如下：

单位：元/片

项目		2021 年度	2020 年度
锗衬底规格 (模拟测算权重单价=上一年度销量占比×当 年度单价)	2 英寸①	4.99	3.97
	3 英寸②	0.70	6.00
	4 英寸③	234.95	250.61
	6 英寸④	80.51	57.11
测算平均单价⑤=①+②+③+④		321.15	317.69
上一年度单位成本⑥		274.66	278.66
测算毛利率⑦= (⑤-⑥) /⑤		14.48%	12.29%
上一年度毛利率⑧		18.44%	20.60%
销售单价变化对毛利率的影响程度⑨=⑦-⑧		-3.96%	-8.31%

综上，根据测算，在剔除产品结构变化影响后，因市场竞争对手涌入、需求变化以及客户订单变化等导致单价变化，进而对 2021 年度毛利率的影响程度为-3.96%。

②销售结构变化

受市场竞争加剧影响，为进一步扩大国内市场份额，加强竞争能力，2021 年度产品单价有所进一步下降，由其为 4 英寸产品的单价降幅较大，而其销量及占比则受降价策略影响有所提升，因而对 2021 年度的产品结构产生较大变化。2021 年度，4 英寸锗衬底收入占比由 2020 年度的 74.18% 上升至 88.63%。

假设在保持上一年度其他条件不变的情况下，以当年各尺寸收入占比进行测算，得出的锗衬底 2020 年度及 2021 年度毛利率分别为 20.17% 和 20.77%，则因产品销售结构变化对 2020 年度及 2021 年度毛利率的影响程度分别为-0.43% 和 2.33%，整体影响较小。

③产线搬迁

2021年度,北京通美原砷化镓车间相关生产人员及厂房等重新分配至磷化铟衬底以及锗衬底车间,其中73人重新分配至锗衬底车间,以上述人员差异为基础,并结合北京通美2020年度生产人员平均薪酬,测算因人员重新分配事项对2021年度锗衬底毛利率的影响程度为-10.47%。

④原材料价格上涨

在锗衬底构成中,锗锭的成本占比相对较高,受国内经济环境以及疫情供需关系等因素影响,锗锭价格整体处于上行区间,报告期内,锗锭平均采购单价分别为6,447.44元/千克、6,234.17元/千克和7,008.32元/千克,2020年度及2021年度分别上涨-3.31%和12.42%。若保持当年锗锭的平均采购价格与上一年度持平,则锗锭价格上涨对2020年度及2021年度毛利率的影响程度分别为1.66%和-7.00%,具体情况如下:

单位:万元

项目	收入	成本	毛利率
2021年度实际	8,948.57	8,929.89	0.21%
2021年度测算	8,948.57	8,303.12	7.21%
差异			-7.00%
2020年度实际	8,055.63	6,569.82	18.44%
2020年度测算	8,055.63	6,703.72	16.78%
差异			1.66%

⑤产能利用率变化

报告期内,公司锗衬底产能利用率分别为75.76%、92.41%和98.97%,2019年度产能利用率相对较低,主要受下游订单尚未饱满影响,导致当年固定成本分摊较高,2019年度,锗衬底单位制造费用为95.09元/片,较2020年度高20.20%,与产能利用率差异情况基本一致,2020年度锗衬底单位制造费用变化对毛利率的影响程度为4.74%。

2) 相关因素是否将对发行人未来的经营业绩持续产生不利影响

短期内,锗衬底产品因竞争对手涌入造成市场价格走低,以及原材料采购价格的上涨、砷化镓产线搬迁导致人员重新分配等,导致毛利率下降,但长期来看,上述因素不会对发行人未来的经营业绩持续产生不利影响,主要原因如下:

①价格及毛利率已趋于平稳

2022 年上半年，锗衬底平均销售单价为 282.15 元/片（未经审计，下同），较 2021 年度同比下降 1.94%，价格已相对趋于稳定；同时，随着产量的增加，成本有所摊薄，毛利率也回升至 8.99%，从整体竞争情况而言有所缓解。同时，从客户角度而言，公司锗衬底产品的主要客户仍为南昌凯迅、中山德华芯片技术有限公司以及 Osram 等，亦未发生重大变化，合作较为稳定。2022 年上半年，公司锗衬底产品实现销售收入 5,154.17 万元，较去年同期增长 18.63%；实现销量 18.27 万片，较去年同期增长 23.65%，随着下游空间太阳能电池领域需求的持续上升，预计公司 2022 年全年锗衬底收入同比将有所上升。随着锗衬底收入及销量的持续上涨，将摊薄因搬迁事项而导致的人员重新分配所带来的成本上升，降低单位成本。

②发行人具备市场先发优势及产品质量优势

发行人自 2010 年开始量产锗衬底，在境内外市场已积累了如 Osram、南昌凯迅等较多优质客户，市场先发优势较为明显；同时，报告期内公司锗衬底产品第一大客户为南昌凯迅，产品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。综上，公司具备市场先发优势及产品质量优势，具有一定的市场竞争能力以及议价能力，可在一定程度上保证产品价格的稳定性。

③持续研发投入，改善产品性能

报告期内，公司合计研发投入金额分别为 2,682.64 万元、4,510.82 万元和 9,016.64 万元，随着下游市场的扩大，应用领域的拓展，公司研发投入也不断增长。同时，公司在研发投入中也对锗衬底相关工艺及技术升级进行了投入，如 6 英寸锗晶片及自动清洗工艺开发等项目的持续研发等。同时，公司也将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，以保证公司在下游锗衬底太阳能电池市场的议价能力，并提升产品的毛利率。

④大尺寸锗衬底应用有望增长

目前，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。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。

综上，报告期后，锗衬底产品单价已趋于稳定，且发行人具备一定的市场先发优势及产品质量优势，随着持续研发投入，产品性能的改善以及大尺寸锗衬底应用的增长，预计其未来售价不会呈现持续大幅下滑情形，进而稳定及提升毛利率。

（4）PBN 坩埚

报告期内，公司 PBN 坩埚的毛利率分别为 49.23%、54.73%和 52.13%，整体较为稳定。2019 年度 PBN 坩埚毛利率相对较低主要原因为辽宁朝阳地区拥有相对更好的产业政策，同时北京博宇在 2018 年下半年接到所租赁厂房将被征收的通知，其在 2019 年度陆续将生产设备等搬迁到朝阳博宇等厂区，导致生产设备的利用率下降。同时，朝阳博宇重新招聘生产人员，生产员工处于熟练过程，2019 年度 PBN 坩埚整体生产效率相对较低。

（5）高纯金属及化合物

报告期内，公司高纯金属及化合物产品毛利率分别为 10.60%、17.14%和 10.26%。2020 年度有所上升主要原因为：一方面 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导致；2020 年度搬迁完成后生产效率有所恢复；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；而 2021 年度毛利率有所下降，主要系原材料金属镓价格市场全年处于高位，未能及时传导至终端价格，导致价格涨幅弱于原材料采购单价涨幅所致。

（6）其他

报告期内，公司主营业务中的其他收入毛利率分别为 67.83%、84.15%和 72.80%。公司主营业务中的其他业务主要为 PBN 板材等材料销售以及坩埚精密再生服务业务，上述业务具有较高的进入门槛，其毛利率相对较高。

3、与同行业可比公司毛利率对比分析

报告期内，公司与同行业可比公司的主营业务毛利率对比情况如下：

公司名称	2021 年度	2020 年度	2019 年度
天岳先进	32.83%	34.94%	26.62%
沪硅产业	15.01%	12.09%	13.82%
平均	23.92%	23.52%	20.22%
发行人（半导体衬底）	34.93%	19.05%	11.80%

注：可比公司数据来源于年报以及招股说明书。

报告期内，公司半导体衬底材料毛利率与同行业可比公司平均水平相比差异较大，主要系产品类型、参数及性能要求，生产工艺，应用领域及下游客户结构均有所差异所致。其中，天岳先进主要产品为碳化硅衬底，沪硅产业主要产品为硅衬底，而发行人主要产品为磷化铟衬底、砷化镓衬底和锗衬底材料。

具体来看，与天岳先进相比，公司 2019 年度及 2020 年度半导体衬底材料毛利率整体相对较低，天岳先进主要产品为碳化硅，其原材料石墨件、石墨毡相较公司的稀有金属而言价格较低，供给更为充分；沪硅产业的毛利率较低，主要系其 300mm 半导体硅衬底产能增加，固定成本大幅上升导致营业成本较高所致。2021 年度，公司半导体衬底产品毛利率与天岳先进主营业务毛利率较为接近。

（四）期间费用分析

报告期内，公司期间费用构成及占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
销售费用	2,118.22	2.47%	791.80	1.36%	837.17	1.81%
管理费用	7,708.87	8.99%	5,797.25	9.94%	7,207.62	15.59%
研发费用	9,016.64	10.52%	4,510.82	7.73%	2,682.64	5.80%
财务费用	491.20	0.57%	-465.83	-0.80%	142.28	0.31%
合计	19,334.94	22.55%	10,634.04	18.23%	10,869.71	23.52%

报告期各期，公司期间费用合计分别为 10,869.71 万元、10,634.04 万元和 19,334.94 万元，近三年金额相对稳定。2021 年度，期间费用相对较高主要系一方面随着公司收入的上涨，期间费用有所提升；另一方面，美国通美于 2021 年 3 月起与 AXT 就境外业务进行整合，新增部分境外销售、研发及管理人员，其薪酬相对较高所致。报告期各期，期间费用占当年营业收入的比例分别为 23.52%、18.23%和 22.55%，有所小幅波动。

1、销售费用

（1）销售费用构成

报告期内，公司销售费用构成情况如下：

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
职工薪酬	990.26	46.75%	260.66	32.92%	197.11	23.54%
质保费	451.95	21.34%	249.72	31.54%	144.90	17.31%
代理费	418.51	19.76%	188.38	23.79%	288.38	34.45%
股份支付	162.57	7.67%	5.74	0.72%	4.16	0.50%
差旅费	49.56	2.34%	60.31	7.62%	80.69	9.64%
报关费及运费	-	-	-	-	74.38	8.88%
其他	45.38	2.14%	26.99	3.41%	47.57	5.68%
合计	2,118.22	100.00%	791.80	100.00%	837.17	100.00%

报告期内，公司销售费用金额分别为 837.17 万元、791.80 万元和 2,118.22 万元，2021 年度涨幅较大主要系职工薪酬、质保费和代理费上升影响。公司销售费用占当年营业收入的比例分别为 1.81%、1.36%和 2.47%，近三年呈现先降后升态势。销售费用主要由职工薪酬、质保费及代理费构成，上述三项费用合计占销售费用的比重分别为 75.30%、88.25%和 87.85%。

1) 职工薪酬

报告期内，公司销售费用中职工薪酬金额分别为 197.11 万元、260.66 万元和 990.26 万元，占销售费用比例分别为 23.54%、32.92%和 46.75%。

报告期内，销售人员月平均人数和人均薪酬情况如下：

单位：万元

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
销售费用-职工薪酬	990.26	260.66	197.11
月平均人数	20	12	10
人均薪酬	49.51	21.72	19.71

近三年，公司销售人员人均薪酬呈逐年上涨趋势；2021 年度销售人员人均薪酬涨幅较大，主要系公司于 2021 年在美国通美成立境外销售团队，其薪酬相对较高，拉高整体销售人员的平均薪酬水平。

2) 质保费

报告期内，公司质保费金额分别为 144.90 万元、249.72 万元和 451.95 万元，占销售费用比例分别为 17.31%、31.54%和 21.34%。质保费系公司根据所销售的半导体衬底材料进行计提的售后维保费用，报告期内快速增长，主要系一方面半导体衬底材料的销售逐年快速上升，另一方面由于公司产品为适配客户 A 新产品的推出，导致

2020 年度存在相对较多的维保支出；2021 年度质保费大幅增加的主要原因系 2021 年 3 月开始美国通美直接面向终端客户后，计提金额随着美国通美收入的增长有所上升，而之前境外客户的质保由 AXT 负责，公司对 AXT 不计提质保费。

3) 代理费

报告期内，公司代理费金额分别为 288.38 万元、188.38 万元和 418.51 万元，占销售费用比例分别为 34.45%、23.79%和 19.76%。为更好的推广产品，公司在韩国、中国台湾、欧美等地通过代理商开拓市场。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，公司直接与相关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。2021 年度代理费大幅上涨，主要系 2021 年 3 月开始美国通美直接面向终端客户后，美国通美承接相关业务并与境外客户代理商重新签订代理合同并支付相关代理费所致。

(2) 与可比公司的销售费用率对比情况

报告期内，发行人与可比公司的销售费用率对比情况如下：

公司名称	2021 年度	2020 年度	2019 年度
天岳先进	2.08%	0.77%	0.76%
沪硅产业	2.84%	3.36%	4.51%
平均	2.46%	2.07%	2.64%
发行人	2.47%	1.36%	1.81%

注：可比公司数据来源于年报及招股说明书。

报告期内，公司销售费用率低于沪硅产业，主要系一方面沪硅产业子公司上海新昇的销售人员相对较多导致其职工薪酬费用占收入比重较高；另一方面沪硅产业销售费用中含咨询服务费，而公司不存在此类费用；此外其所销售产品为 300mm 及以下的半导体硅片，其单价远低于公司近似尺寸产品单价，单位运费相对较高。

公司销售费用率高于天岳先进，主要系公司针对除 AXT 外其他客户所销售半导体衬底材料计提了质保费，同时公司针对韩国、中国台湾、欧美等市场进行半导体产品销售所形成了代理费所致。

2、管理费用

(1) 管理费用构成

报告期内，公司管理费用构成情况如下：

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
职工薪酬	4,345.54	56.37%	3,069.45	52.95%	4,153.14	57.62%
折旧及摊销	806.75	10.47%	410.72	7.08%	471.61	6.54%
股份支付	262.92	3.41%	118.73	2.05%	94.85	1.32%
办公费	556.18	7.21%	410.65	7.08%	334.67	4.64%
服务费	602.15	7.81%	251.78	4.34%	347.76	4.82%
差旅费	416.80	5.41%	288.40	4.97%	481.86	6.69%
特许权使用费	-	-	805.40	13.89%	680.62	9.44%
其他	718.52	9.32%	442.12	7.63%	643.11	8.92%
合计	7,708.87	100.00%	5,797.25	100.00%	7,207.62	100.00%

报告期内，公司管理费用金额分别为 7,207.62 万元、5,797.25 万元和 7,708.87 万元，呈波动态势；公司管理费用占各期营业收入的比例分别为 15.59%、9.94%和 8.99%，2019 年度相对较高，主要受南京金美生产线搬迁至辽宁朝阳，给与辞退员工 1,024.02 万元辞退福利影响所致。

1) 职工薪酬

报告期内，公司管理费用中职工薪酬金额分别为 4,153.14 万元、3,069.45 万元和 4,345.54 万元，占管理费用比例分别为 57.62%、52.95%和 56.37%。受南京金美生产线搬迁至辽宁朝阳事项影响，南京金美 2019 年度给与辞退员工 1,024.02 万元辞退福利。

报告期内，管理人员月平均人数和人均薪酬情况如下：

单位：万元

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
管理费用-职工薪酬	4,345.54	3,069.45	4,153.14
月平均人数	150	120	126
人均薪酬	28.97	25.58	32.96
人均薪酬（剔除 2019 年度辞退员工辞退福利）	28.97	25.58	24.83

剔除南京金美搬迁导致的员工辞退福利金额后，报告期内，管理人员人均薪酬呈逐年上升态势。

2) 特许权使用费

报告期内，公司特许权使用费分别为 680.62 万元、805.40 万元和 0。特许权使用费系公司根据其与 AXT 签订的《技术许可协议》，向 AXT 支付的费用，具体情况参

见本招股说明书之“第七节 公司治理与独立性”之“十、（二）、3、公司接受 AXT 技术和商标许可以及承担交叉授权的义务”。

3) 股份支付

①基本情况

报告期内，公司股份支付情况如下：

单位：万元

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
按费用类型区分			
销售费用	162.57	5.74	4.16
管理费用	262.92	118.73	94.85
研发费用	342.48	38.51	31.09
生产成本	235.01	115.40	100.31
合计	1,002.98	278.37	230.41
按事项区分			
员工持股平台股权激励	265.76	-	-
AXT 对公司员工股权激励	691.09	278.37	230.41
公司对员工期权激励	46.13	-	-
合计	1,002.98	278.37	230.41

A、发行人员工参与控股股东股权激励计划

2015 年 5 月，公司控股股东 AXT 通过了 2015 年股权激励计划，其中，在该计划下 AXT 向公司员工授予股票期权以及限制性股票，该 2015 年计划目前仍有效。在 2015 年计划项下，公司相关股份支付费用分别为 230.41 万元、278.37 万元和 691.09 万元。

B、发行人员工持股平台

2020 年 12 月，为实现公司员工共享公司发展成果，为达到员工激励之目的，以自愿、风险自担为原则，公司通过设立员工持股平台实现公司员工持股。员工通过北京辽燕、北京定美、博宇英创和博宇恒业四个员工持股平台向公司增资，增资价格为 1.32 元/单位注册资本。公司已就上述员工持股平台该次增资于 2021 年度确认股份支付费用 265.76 万元。

C、公司对员工期权激励

2021年11月，公司向包括公司董事、高级管理人员、以及公司的核心管理人员、核心技术人员、核心业务人员等共计171名公司员工授予7,302,036份股票期权。2021年度，公司因本激励计划确认股份支付金额为46.13万元。

综上，上述股份变动适用《企业会计准则第11号——股份支付》、相关会计处理符合《企业会计准则》相关规定。

②股份支付相关权益工具公允价值的计量方法

A、AXT股权激励事项相关股份支付费用系以Black-Scholes模型为基础，并根据最新的可行权职工人数变动等后续信息作出最佳估计、修正预计可行权的权益工具数量。

B、员工持股平台股权激励事项，相关公允价值系根据上海朴谷企业管理咨询有限公司出具的咨询报告作出。

C、针对期权激励计划的股权公允价值，公司采用二叉树模型，结合授予股份期权的条款和条件，对授予的股票期权于授予日的公允价值进行评估。

上述股份支付相关权益工具公允价值的计量方法及结果具有合理性。

③对于存在与股权所有权或收益权等相关的限制性条件的，相关条件是否真实、可行，服务期的判断是否准确，服务期各年/期确认的员工服务成本或费用是否准确；

A、AXT股权激励相关股份所有权及收益权等相关事项系根据AXT董事会及股东大会审议通过。

B、根据2020年度员工股权激励事项相关的《员工持股管理办法》，员工持股平台中激励对象所获得相关股份所有权的服务期限为3年。

C、根据公司《北京通美晶体技术股份有限公司2021年股票期权激励计划》中的相关规定，股票期权自股票期权授予日起的36个月为等待期，在等待期内，激励对象根据本计划获授的股票期权不得行权。票期权授予满36个月后分两批行权，每批可行权比例分别为授予股票期权总量的1/2、1/2。在公司成功发行上市之日前，激励对象获授的股票期权不得行权。

据此，公司股份支付相关事项存在限制性条件，相关条件真实可行，服务期判断准确，服务期各期确认的股份支付费用准确。

(2) 与可比公司的管理费用率对比情况

报告期内，发行人与可比公司的管理费用率对比情况如下：

公司名称	2021 年度	2020 年度	2019 年度
天岳先进	11.52%	9.57%	8.96%
沪硅产业	9.06%	8.94%	11.71%
平均	10.29%	9.26%	10.34%
发行人	8.99%	9.94%	15.59%

注：可比公司数据来源于年报及招股说明书；天岳先进为扣除股份支付相关费用后的管理费用率。

2020 年度，公司与可比公司管理费用率差异较小，2019 年度高于可比公司平均管理费用率，主要系南京金美场地搬迁至朝阳金美，给与辞退员工 1,024.02 万元辞退福利，导致管理费用增长较多所致。2021 年度，公司管理费用率低于天岳先进，与沪硅产业基本一致，主要系天岳先进咨询及中介费相对较高所致。

3、研发费用

(1) 研发费用构成

报告期内，公司研发费用构成情况如下：

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
职工薪酬	4,809.18	53.34%	2,068.61	45.86%	1,039.83	38.76%
耗用的原材料及产成品	2,894.58	32.10%	1,773.22	39.31%	1,213.60	45.24%
折旧及摊销	396.14	4.39%	252.45	5.60%	149.89	5.59%
水电费	179.23	1.99%	173.00	3.84%	104.39	3.89%
股份支付	342.48	3.80%	38.51	0.85%	31.09	1.16%
其他	395.03	4.38%	205.03	4.55%	143.84	5.36%
合计	9,016.64	100.00%	4,510.82	100.00%	2,682.64	100.00%

报告期各期，公司研发费用支出分别为 2,682.64 万元、4,510.82 万元和 9,016.64 万元。公司一贯注重自主创新和研发，研发投入保持在较高水平，保障公司产品和技术不断升级，满足市场和客户的需求，提高公司的核心竞争力。报告期内，研发费用上升幅度较大，主要系公司根据市场情况及自身研发安排，在 2020 年度开始加大了对大尺寸衬底材料的研发投入及各类半导体衬底在晶片处理环节的工艺研究所致。

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，占研发费用的比例分别为 38.76%、45.86%和 53.34%。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。2021年度职工薪酬进一步上涨，主要系一方面研发人员继续增加；另一方面随着用工成本的上升，人员薪酬亦有所上涨；此外，子公司美国通美在2021年度增加了部分境外研发人员，其薪酬相对较高亦是原因之一。

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，耗用金额呈逐年上升态势；随着研发人员投入的加强，整体占比呈略微下降趋势。

(2) 研发项目情况

报告期内，公司研发费用对应研发项目情况如下：

单位：万元

项目	2021年度	2020年度	2019年度
6英寸磷化铟晶体工艺研究	871.58	416.44	184.81
InP晶片自动单片清洗工艺开发	637.71	-	-
InP晶片全自动抛光工艺开发	731.46	-	-
8英寸GaAs单晶生长工艺研究	1,398.49	149.57	-
InP Grinding新设备评估和工艺优化	536.87	-	-
抛光机机械手自动上下盘开发项目	320.77	60.77	-
6英寸锗晶片及自动清洗工艺开发	418.89	-	-
新型晶片包装工艺开发	496.29	-	-
InP晶片全自动化蜡工艺开发	375.11	-	-
8英寸砷化镓单晶片切割工艺开发与优化	289.79	-	-
8英寸砷化镓单晶片清洗工艺开发	208.39	-	-
6N高纯铟的制备	182.19	209.49	21.80
8英寸砷化镓单晶片抛光工艺开发	182.81	-	-
蒸镀Al用冷颈PBN坩埚的研制	174.13	258.94	-
低织构CVD法热解氮化硼容器的研制	276.88	342.80	-
热解石墨涂层坩埚的研制	158.37	171.58	-

大尺寸单晶生长用低缺陷热解氮化硼（PBN）坩埚的研制	-	-	302.51
全自动液体蜡上蜡机评估	-	251.44	276.41
磨削加工产生废水处理、回收项目	-	-	265.71
MOCVD 用钨钼加热器及研制	-	-	200.89
低应力金属蒸镀用热解氮化硼（PBN）坩埚的研制	-	-	182.83
锗晶片的自动化清洗	-	-	334.48
新型超细线切割工艺开发	-	297.09	227.71
新双面抛光工艺开发	-	270.55	216.02
新型降低砷化镓晶片表面颗粒工艺开发	-	273.37	-
InP4 寸双面高平整度晶片开发	-	266.07	-
InP 单片自动清洗工艺开发 20-RDIW-02	-	244.79	-
晶体机械加工废水新型处理工艺开发	-	242.26	-
晶片表面检查自动化研究	-	168.14	-
其他	1,756.91	887.52	469.47
合计	9,016.64	4,510.82	2,682.64

（3）与可比公司的研发费用率对比情况

报告期内，发行人与可比公司的研发费用率对比情况如下：

公司名称	2021 年度	2020 年度	2019 年度
天岳先进	14.93%	10.71%	6.97%
沪硅产业	5.10%	7.23%	5.64%
平均	10.02%	8.97%	6.31%
发行人	10.52%	7.73%	5.80%

注：可比公司数据来源于年报及招股说明书。

2019 年度及 2020 年度，公司研发费用率与沪硅产业较为接近，整体略低于可比公司平均水平，且变动趋势保持一致。2021 年度，公司研发费用率与可比公司平均水平基本一致。

4、财务费用

报告期内，公司财务费用构成情况如下：

单位：万元

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
利息支出	354.07	256.50	94.52
其中：融资租赁利息支出	-	64.76	28.63
租赁负债利息支出	76.05	-	-

长期应付款利息支出	22.04	-	-
减：利息收入	161.42	46.41	45.29
汇兑损益	281.51	-687.90	127.11
手续费	57.07	36.01	13.53
其他	-40.04	-24.03	-47.59
合计	491.20	-465.83	142.28

报告期各期，公司财务费用分别为 142.28 万元、-465.83 万元和 491.20 万元，财务费用的变动主要受利息支出和汇兑损益波动影响。

（五）其他损益项目分析

1、税金及附加

报告期内，公司税金及附加的发生额分别为 734.51 万元、841.69 万元和 1,049.40 万元，主要为房产税、城市维护建设税、土地使用税和印花税等，具体构成情况如下：

单位：万元

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
房产税	549.24	382.96	257.51
城市维护建设税	152.20	136.32	176.17
土地使用税	113.13	93.20	100.24
印花税	86.67	91.63	40.38
教育费附加	84.77	79.58	94.14
地方教育费附加	56.51	53.05	62.76
其他	6.88	4.94	3.30
合计	1,049.40	841.69	734.51

2、其他收益

报告期内，公司其他收益具体构成情况如下：

单位：万元

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
递延收益摊销	302.99	109.38	95.69
与日常活动相关的政府补助	291.63	108.16	231.15
代扣个人、企业所得税手续费返还	3.04	4.46	-
合计	597.66	222.00	326.84

近三年，公司计入与日常活动相关的政府补助情况如下：

单位：万元

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
知识产权补助款	47.20	-	-
社保局奖励资金	19.40	-	-
工信局奖励资金	10.00	-	-
两高人才补助	10.00	20.00	10.00
商委资金补贴	-	-	193.88
企业研发补助	8.00	39.36	3.24
政府奖励款	165.56	8.00	-
其他	31.47	40.80	24.04
合计	291.63	108.16	231.15

3、投资收益

报告期内，公司投资收益具体构成情况如下：

单位：万元

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
权益法核算的长期股权投资收益	1,008.95	596.37	247.88
处置联营企业收益	92.36	-	-
逆流交易中的未实现损益	75.12	-57.30	5.48
票据公允价值计量损失	-56.03	-38.35	-17.95
外汇远期合约取得的投资收益	30.82	-29.13	-72.04
合计	1,151.22	471.60	163.37

报告期内，公司投资收益分别为 163.37 万元、471.60 万元和 1,151.22 万元，主要为公司参股东方高纯、兴安镓业及马鞍山镓业，进行权益法核算所产生的长期股权投资收益。

4、信用减值损失与资产减值损失

报告期内，公司信用减值损失和资产减值损失具体情况如下：

单位：万元

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
信用减值损失			
应收票据预期信用损失	5.45	-1.58	-6.40
应收账款预期信用损失	-194.02	-6.12	-35.77
其他应收款预期信用损失	5.81	-136.26	-
资产减值损失			

存货跌价损失	-265.85	903.87	-1,390.70
固定资产减值损失	-61.12	-45.62	-19.49
合计	-509.73	714.29	-1,452.36

报告期内，公司信用减值损失、资产减值损失主要由存货跌价损失、应收账款坏账损失和其他应收款坏账损失构成，2020年度存货跌价损失转回903.87万元，主要系前期计提减值相关存货在当期完成销售所致。

5、资产处置收益

报告期内，公司资产处置收益均为固定资产处置收益，金额分别为31.10万元、0和6.18万元，金额较小。

6、营业外收入

报告期内，公司营业外收入构成情况如下：

单位：万元

项目	2021年度	2020年度	2019年度
拆迁补偿款	-	429.04	1,639.11
保险赔偿	100.22	0.87	9.72
固定资产报废收入	-	0.19	1.88
其他	19.59	6.43	7.97
合计	119.81	436.52	1,658.69

公司营业外收入主要由拆迁补偿款构成，2019年度拆迁补偿款1,639.11万元为南京金美因拆迁事项进行搬迁所获得的补偿款，2020年度拆迁补偿款429.04万元系北京市通州区人民政府房屋征收办公室征收北京博宇租赁厂房所产生。

7、营业外支出

报告期内，公司营业外支出情况如下：

单位：万元

项目	2021年度	2020年度	2019年度
非流动资产毁损报废损失	165.09	128.53	541.23
公益性捐赠支出	-	15.00	-
行政性罚款	9.46	14.10	66.59
劳务诉讼款	40.68	-	-
其他	38.14	25.62	9.15
合计	253.38	183.25	616.97

报告期内，公司营业外支出主要由非流动资产毁损报废损失构成，2019年度非流

动资产毁损报废损失金额相对较高，主要系南京金美生产线搬迁，相关资产进行报废处理所致。

报告期内，公司的行政性罚款情况参见本招股说明书之“第七节 公司治理与独立性”之“六、发行人违法违规行为情况”。

（六）税收情况

报告期内，公司所得税费用情况如下：

单位：万元

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
当期所得税费用	1,302.30	797.21	494.37
递延所得税费用	-373.05	-1,661.57	-199.28
合计	929.26	-864.36	295.08

2020 年度，公司所得税费用为负，主要系 2020 年年末合并子公司后，产生的以前年度可抵扣亏损以及可抵扣暂时性差异的影响金额相对较高所致。

十二、资产质量分析

（一）资产总体分析

报告期各期末，发行人资产构成情况如下：

单位：万元

项目	2021.12.31		2020.12.31		2019.12.31	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
流动资产	91,024.21	46.00%	92,372.45	51.23%	55,802.59	41.76%
非流动资产	106,874.49	54.00%	87,931.93	48.77%	77,819.01	58.24%
资产总计	197,898.70	100.00%	180,304.38	100.00%	133,621.60	100.00%

报告期各期末，公司资产总额分别为 133,621.60 万元、180,304.38 万元和 197,898.70 万元，总体呈上升趋势，其中，2020 年末增幅较大，主要系公司增资扩股，引入投资者所致。

（二）流动资产分析

报告期各期末，公司流动资产的构成情况如下：

单位：万元

项目	2021.12.31	2020.12.31	2019.12.31
----	------------	------------	------------

	金额	占比	金额	占比	金额	占比
货币资金	17,326.84	19.04%	38,875.56	42.09%	10,737.67	19.24%
应收票据	1,479.17	1.63%	2,186.30	2.37%	1,820.67	3.26%
应收账款	21,863.45	24.02%	15,236.60	16.49%	12,979.93	23.26%
应收款项融资	6,188.39	6.80%	2,985.42	3.23%	1,522.26	2.73%
预付款项	779.51	0.86%	522.72	0.57%	324.72	0.58%
其他应收款	124.14	0.14%	847.90	0.92%	443.11	0.79%
存货	38,381.79	42.17%	28,463.99	30.81%	24,569.53	44.03%
一年内到期的非流动资产	-	-	-	-	200.00	0.36%
其他流动资产	4,880.93	5.36%	3,253.96	3.52%	3,204.71	5.74%
流动资产合计	91,024.21	100.00%	92,372.45	100.00%	55,802.59	100.00%

报告期各期末，公司的流动资产主要为货币资金、应收账款及存货，前述三项资产合计占流动资产比例分别为 86.53%、89.39%和 85.23%。

1、货币资金

报告期各期末，货币资金余额构成情况如下：

单位：万元

项目	2021.12.31	2020.12.31	2019.12.31
库存现金	1.28	2.95	3.46
银行存款	17,325.55	38,846.45	10,734.20
其他货币资金	-	26.17	-
合计	17,326.84	38,875.56	10,737.67

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，总体呈波动趋势。货币资金主要由银行存款构成，2020 年末货币资金大幅上升，主要系公司于当年末进行增资扩股收到外部投资者投资款所致。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。

2、应收票据、应收款项融资

报告期各期末，公司应收票据、应收款项融资明细情况如下：

单位：万元

科目	项目	2021.12.31	2020.12.31	2019.12.31
应收票据（商业承兑汇票）	账面余额	1,489.15	2,201.73	1,834.52
	减：坏账准备	9.98	15.43	13.85

	账面价值	1,479.17	2,186.30	1,820.67
应收款项融资	银行承兑汇票	6,188.39	2,985.42	1,522.26
账面价值合计		7,667.56	5,171.72	3,342.93

公司应收票据(包含应收款项融资)报告期各期末账面价值分别为3,342.93万元、5,171.72万元和7,667.56万元,随着收入的上涨呈上升趋势。

公司按照谨慎性的原则对报告期内银行承兑汇票的承兑人进行划分,分为信用等级较高的国有政策性银行、6家国有大型商业银行和9家全国性上市股份制商业银行(以下简称“信用等级较高银行”)以及信用等级一般的其他商业银行及财务公司(以下简称“信用等级一般银行”)。对于由信用等级较高银行承兑的银行承兑汇票,公司在贴现或背书转让时终止确认。对于尚未到期的、由信用等级一般银行承兑的银行承兑汇票以及商业承兑汇票,公司在贴现或背书转让时不予终止确认。

公司商业承兑汇票的承兑人均均为支付能力和信誉较高的企业,到期不获支付的可能性较小,公司应收票据报告期内未发生无法兑付情况。

3、应收账款

报告期各期末,公司应收账款情况如下:

单位:万元

项目	2021.12.31	2020.12.31	2019.12.31
应收账款余额	22,195.99	15,376.06	13,113.26
减:坏账准备	332.55	139.45	133.33
应收账款账面价值	21,863.45	15,236.60	12,979.93
营业收入	85,734.52	58,317.04	46,222.68
应收账款余额/营业收入	25.89%	26.37%	28.37%

(1) 应收账款余额变动分析

报告期各期末,公司应收账款余额分别为13,113.26万元、15,376.06万元和22,195.99万元,占营业收入比例分别为28.37%、26.37%和25.89%。公司客户资金实力较为雄厚,且信用较强,回款较为及时,随着业务规模的扩大以及公司对款项的加强催收,近三年应收账款余额占营业收入比例逐年下降。

(2) 应收账款余额分类及坏账计提情况分析

报告期各期末,应收账款余额分类及坏账准备计提情况具体如下:

单位:万元

种类	账面余额	坏账准备	账面价值
----	------	------	------

	金额	比例	金额	计提比例	
2021.12.31					
单项计提坏账准备	188.69	0.85%	188.69	100.00%	-
按信用风险特征组合计提坏账准备	22,007.30	99.15%	143.85	0.65%	21,863.45
其中：低风险客户	1,639.37	7.39%	0.82	0.05%	1,638.55
中风险客户	20,367.93	91.76%	143.04	0.70%	20,224.90
合计	22,195.99	100.00%	332.55	1.50%	21,863.45
2020.12.31					
单项计提坏账准备	73.09	0.48%	73.09	100.00%	-
按信用风险特征组合计提坏账准备	15,302.97	99.52%	66.37	0.43%	15,236.60
其中：低风险客户	6,794.59	44.19%	4.02	0.06%	6,790.57
中风险客户	8,508.38	55.34%	62.35	0.73%	8,446.03
合计	15,376.06	100.00%	139.45	0.91%	15,236.60
2019.12.31					
单项计提坏账准备	39.22	0.30%	39.22	100.00%	-
按信用风险特征组合计提坏账准备	13,074.05	99.70%	94.12	0.72%	12,979.93
其中：低风险客户	8,120.65	61.93%	5.50	0.07%	8,115.16
中风险客户	4,953.39	37.77%	88.62	1.79%	4,864.77
合计	13,113.26	100.00%	133.33	1.02%	12,979.93

上述按信用风险特征组合计提坏账准备所对应客户分类中，低风险客户指 AXT 及客户 B 下属院所。报告期内，公司根据新金融工具准则相关要求按照预期信用损失模型对应收账款计提坏账准备。

(3) 应收账款账龄分布情况

报告期各期末，公司应收账款账龄分布情况如下：

单位：万元

项目	2021.12.31		2020.12.31		2019.12.31	
	余额	占比	余额	占比	余额	占比
1 年以内	21,826.02	98.33%	15,276.73	99.35%	12,638.46	96.38%
1-2 年	291.19	1.31%	21.34	0.14%	397.69	3.03%
2-3 年	0.80	0.01%	11.97	0.08%	50.15	0.38%
3 年以上	77.98	0.35%	66.01	0.43%	26.96	0.21%
合计	22,195.99	100.00%	15,376.06	100.00%	13,113.26	100.00%

报告期内，公司应收账款回款较为及时，较少出现逾期现象，1 年以内的应收账

款余额占比分别为 96.38%、99.35%和 98.33%；账龄基本均在 1 年以内，回款质量整体较高，不可回收的风险较低。

(4) 应收账款前五大客户

报告期各期末，公司应收账款余额前五名客户情况如下：

单位：万元

单位名称	期末余额	占期末余额比例
2021.12.31		
南昌凯迅	2,224.17	10.02%
Osram	1,979.04	8.92%
新磊半导体科技（苏州）股份有限公司	1,748.70	7.88%
客户 B	1,639.37	7.39%
台湾联亚光电	1,443.83	6.50%
合计	9,035.10	40.71%
2020.12.31		
AXT	5,376.26	34.97%
南昌凯迅	1,841.28	11.98%
客户 B	1,478.52	9.62%
新磊半导体科技（苏州）股份有限公司	1,008.69	6.56%
长光华芯	661.72	4.30%
合计	10,366.47	67.43%
2019.12.31		
AXT	6,367.90	48.56%
客户 B	1,752.76	13.37%
南昌凯迅	1,665.21	12.70%
新磊半导体科技（苏州）股份有限公司	1,167.45	8.90%
长光华芯	561.16	4.28%
合计	11,514.48	87.81%

注：受同一控制人控制的客户已合并计算应收账款余额。

报告期各期末，公司前五大应收账款余额合计分别为 11,514.48 万元、10,366.47 万元和 9,035.10 万元，占各期末应收账款余额的比例分别为 87.81%、67.43%和 40.71%。报告期各期末，公司前五大应收账款客户账龄均在一年以内，回款情况较好，发生坏账的可能性较低。2019 年末及 2020 年末应收账款第一大客户均为 AXT，主要系公司在 2021 年 3 月前境外业务均通过 AXT 进行销售所致。2021 年 3 月，美国通美承接

了 AXT 的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。公司不再对 AXT 进行销售，导致 AXT 在 2021 年末不再成为公司应收账款前五大客户之一。

4、预付款项

报告期各期末，公司预付款项金额分别为 324.72 万元、522.72 万元和 779.51 万元，随着业务的扩大呈增长趋势。报告期内，公司预付款项主要为购买原材料的预付采购货款以及预付电费等。

2021 年末，公司预付款项前五名情况如下：

单位：万元

单位名称	期末余额	占比
国家电网有限公司	185.03	23.74%
百年人寿保险股份有限公司北京分公司	108.95	13.98%
喀左港华燃气有限公司	101.02	12.96%
TOKO SHOJI CO.,LTD	38.57	4.95%
定兴县华澳天然气有限责任公司	27.50	3.53%
合计	461.07	59.16%

5、其他应收款

(1) 其他应收款变动分析

报告期各期末，公司其他应收款（除应收利息外）按性质分类情况如下：

单位：万元

项目	2021.12.31	2020.12.31	2019.12.31
押金及保证金	243.97	399.18	351.54
代垫费用	-	40.06	69.85
搬迁补偿	-	429.04	-
其他	15.63	120.88	13.62
账面余额合计	259.59	989.16	435.01

2020 年末其他应收款较 2019 年末上涨较快，主要系北京市通州区人民政府房屋征收办公室征收北京博宇租赁厂房所产生 429.04 万元拆迁补偿款所致。其他应收款中代垫费用主要为公司在外销业务中垫付的海上运输及相关保险费用。

(2) 其他应收款账龄情况

报告期各期末，公司其他应收款（除应收利息外）账龄分布情况如下：

单位：万元

项目	2021.12.31	2020.12.31	2019.12.31
----	------------	------------	------------

1年以内	18.87	636.07	126.02
1-2年	48.19	47.19	145.14
2-3年	45.13	143.14	156.90
3年以上	147.41	162.75	6.95
账面余额合计	259.59	989.16	435.01
减：坏账准备	135.45	141.26	5.00
账面价值	124.14	847.90	430.01

报告期各期末，公司其他应收款（除应收利息外）账面价值分别为430.01万元、847.90万元和124.14万元，主要为1年以内的其他应收款，公司按照其他应收款坏账准备政策计提了相应的坏账损失。2021年末，3年以上的其他应收款主要为天津京津中关村科技城发展有限公司的投资建厂保证金。

2021年末，公司其他应收款前五名情况如下：

单位：万元

名称	期末余额	占比	性质	账龄
天津京津中关村科技城发展有限公司	135.45	52.18%	保证金	3年以上
喀左县人力资源和社会保障局	69.63	26.82%	保证金	1-2年、2-3年
国网天津市电力局	19.20	7.40%	电费押金	2-3年
北京开宝科技服务有限公司	8.78	3.38%	保证金	1年以内，1-2年，3年以上
南京市社保中心	7.20	2.77%	保险报销	1年以内
合计	240.26	92.55%		

6、存货

（1）存货结构及变动情况分析

报告期各期末，公司存货结构及变动情况如下：

单位：万元

期间	项目	账面余额	跌价准备	账面价值	账面价值占比
2021.12.31	原材料	6,655.61	355.86	6,299.75	16.41%
	半成品	12,052.81	616.29	11,436.52	29.80%
	在产品	12,763.01	32.81	12,730.20	33.17%
	库存商品	6,621.49	716.70	5,904.80	15.38%
	发出商品	2,010.52	-	2,010.52	5.24%
	合计	40,103.45	1,721.66	38,381.79	100.00%
2020.12.31	原材料	10,101.50	480.53	9,620.97	33.80%

	半成品	8,746.95	607.01	8,139.94	28.60%
	在产品	7,435.33	23.21	7,412.12	26.04%
	库存商品	3,558.02	345.07	3,212.95	11.29%
	发出商品	78.00	-	78.00	0.27%
	合计	29,919.80	1,455.81	28,463.99	100.00%
2019.12.31	原材料	4,241.07	605.71	3,635.36	14.80%
	半成品	11,093.40	897.72	10,195.69	41.50%
	在产品	7,689.58	588.57	7,101.01	28.90%
	库存商品	3,905.15	267.68	3,637.47	14.80%
	发出商品	-	-	-	-
	合计	26,929.21	2,359.68	24,569.53	100.00%

报告期各期末，公司存货账面余额分别为 26,929.21 万元、29,919.80 万元和 40,103.45 万元，呈逐年上升趋势，主要系公司报告期内产量及规模逐年扩大，公司为保证生产有序进行，在产品及原材料整体有所增加所致。为满足产品的及时生产与交付，公司储备了较多的在产品及半成品，报告期各期末，上述两项存货占比相对较大。2020 年末原材料占比上升，主要系公司随着市场需求及销售规模的快速提升，进行了相对较为充足的原材料储备所致。2021 年末，随着下游市场需求的进一步上升，公司存货整体规模上涨较大，半成品、在产品及库存商品等余额均有较大幅度提升，而随着 2021 年 5 月业务切换完成后，公司新增 Osram 等寄售客户，导致发出商品也大幅上涨。

（2）存货库龄情况分析

报告期各期末，公司存货库龄分布情况如下：

单位：万元

库龄	2021.12.31	2020.12.31	2019.12.31
1 年以内	37,614.00	28,048.20	24,401.54
1 年以上	2,489.45	1,871.60	2,527.67
合计	40,103.45	29,919.80	26,929.21
1 年以内占比	93.79%	93.74%	90.61%

报告期各期末，公司存货库龄构成中，1 年以内占比均在 90%以上。

（3）存货跌价准备分析

报告期各期末，公司存货跌价准备分别为 2,359.68 万元、1,455.81 万元和 1,721.66 万元，占存货账面余额的比例分别为 8.76%、4.87%和 4.29%。公司已对报告期末存货

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。2020年末，公司存货跌价准备降幅较大，主要系前期部分计提减值产品对外进行销售所致。

公司与同行业可比上市公司存货跌价准备计提比例情况对比如下：

公司	2021.12.31	2020.12.31	2019.12.31
天岳先进	1.48%	0.43%	0.58%
沪硅产业	7.35%	9.47%	3.96%
平均	4.42%	4.95%	2.27%
发行人	4.29%	4.87%	8.76%

注：数据来源于可比公司年度报告及招股说明书。

2019年末，公司存货跌价准备计提比例高于同行业可比公司的平均水平，主要系天岳先进的计提比例相对较低所致。2020年末，公司存货跌价准备计提比例低于沪硅产业，主要系其300mm硅片中的外延片生产尚在产量爬坡和产品持续认证阶段，工艺及品质尚待完善，生产成本高于其市价导致其计提比例相对较高。2020年末及2021年末，公司存货跌价准备计提比例与同行业可比公司平均水平基本一致。

7、一年内到期的非流动资产

报告期各期末，公司一年内到期的非流动资产分别为200万元、0和0，2019年末一年内到期的非流动资产系北京博宇向何军舫借出的200万元借款将于2020年11月30日到期，将其由长期应收款重分类至该科目所致，具体情况参见本招股说明书之“第七节 公司治理与独立性”之“十、（二）、2、资金拆借”。

8、其他流动资产

报告期各期末，公司其他流动资产构成情况如下：

单位：万元

项目	2021.12.31	2020.12.31	2019.12.31
待抵扣进项税额	2,665.71	2,851.92	3,137.84
预缴企业所得税	383.06	162.62	7.66
上市中介费	1,569.91	130.73	-
待摊费用	245.85	108.70	59.21
其他	16.40	-	-
合计	4,880.93	3,253.96	3,204.71

报告期各期末，公司其他流动资产分别为3,204.71万元、3,253.96万元和4,880.93万元，主要为在建工程建设项目形成的待抵扣进项税额以及上市中介费。

（三）非流动资产分析

报告期各期末，公司非流动资产构成情况如下：

单位：万元

项目	2021.12.31		2020.12.31		2019.12.31	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
长期应收款	-	-	198.29	0.23%	298.29	0.38%
长期股权投资	2,822.92	2.64%	3,479.53	3.96%	2,883.16	3.70%
固定资产	64,725.38	60.56%	61,460.57	69.90%	30,876.13	39.68%
在建工程	21,883.21	20.48%	12,263.80	13.95%	33,260.93	42.74%
使用权资产	1,575.09	1.47%	-	-	-	-
无形资产	8,109.80	7.59%	5,940.45	6.76%	5,841.00	7.51%
长期待摊费用	1,627.09	1.52%	827.40	0.94%	435.48	0.56%
递延所得税资产	3,564.42	3.34%	3,192.68	3.63%	1,531.11	1.97%
其他非流动资产	2,566.58	2.40%	569.21	0.65%	2,692.91	3.46%
非流动资产合计	106,874.49	100.00%	87,931.93	100.00%	77,819.01	100.00%

公司非流动资产主要为固定资产、在建工程、无形资产。报告期各期末，上述三项资产合计金额占非流动资产比重分别为 89.92%、90.61%和 88.63%。

1、长期应收款

报告期各期末，公司长期应收款金额分别为 298.29 万元、198.29 万元和 0，主要为北京通美借出给关联方马鞍山镓业，以及北京博宇借出给何军舫的款项，具体情况参见本招股说明书之“第七节 公司治理与独立性”之“十、（二）、2、资金拆借”。

2、长期股权投资

报告期各期末，公司长期股权投资构成情况如下：

单位：万元

联营企业	2021.12.31	2020.12.31	2019.12.31
东方高纯	-	1,231.51	1,098.46
兴安镓业	2,822.92	2,248.02	1,784.70
马鞍山镓业	-	-	-
合计	2,822.92	3,479.53	2,883.16

注：北京博宇曾持有马鞍山镓业（已于 2022 年 4 月注销完毕）10%股权，但未实际出资。

北京通美持有的东方高纯 45.97%股权在 2021 年 11 月完成转让，子公司南京金美持有兴安镓业 25%股权，北京博宇曾持有马鞍山镓业 10%股权，上述长期股权投资

变动主要系公司采用权益法核算，东方高纯及兴安镓业两家公司盈利变化以及宣告分红等情形导致。

3、固定资产

公司固定资产主要包括房屋建筑物、机器设备、工具器具、运输工具及办公设备，报告期各期末，公司固定资产构成情况如下：

单位：万元

项目	2021.12.31		2020.12.31		2019.12.31	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
房屋建筑物	50,170.43	77.51%	48,710.15	79.25%	18,127.20	58.71%
机器设备	12,581.19	19.44%	10,917.88	17.76%	10,691.90	34.63%
工具器具	1,655.58	2.56%	1,550.98	2.52%	1,733.02	5.61%
运输工具	168.46	0.26%	164.93	0.27%	224.80	0.73%
办公设备	149.73	0.23%	116.62	0.19%	99.20	0.32%
账面价值合计	64,725.38	100.00%	61,460.57	100.00%	30,876.13	100.00%

公司固定资产主要为生产设备和房屋及建筑物，其中生产设备主要为长晶炉等生产专用机器，房屋建筑物主要系办公楼、车间厂房等。2020年末，公司房屋建筑物账面价值大幅上升，主要系保定通美“单晶晶片和 Related 半导体材料生产项目(一期一段)”、朝阳通美“砷化镓晶体半导体材料生产项目”等项目在当年转固所致。

报告期内，公司固定资产减值金额分别为 19.49 万元、45.62 万元和 61.12 万元，主要为无法使用的机器设备。

公司固定资产折旧年限与同行业可比公司对比情况如下：

项目	天岳先进	沪硅产业	发行人
房屋建筑物	20-30 年	13-48 年	20 年
机器设备	3-10 年	3-15 年	5-20 年
工具器具	3 年	3-5 年	3-5 年
运输工具	4 年	5 年	4-5 年
办公设备	5 年	3-5 年	5 年

经对比，公司固定资产折旧年限与同行业可比上市公司相比不存在重大差异。

4、在建工程

报告期内，公司在建工程构成情况如下：

单位：万元

项目	2021.12.31	2020.12.31	2019.12.31

砷化镓晶体半导体材料生产项目	5,023.19	2,708.21	9,548.78
高纯半导体前期材料生产项目	3,018.03	2,565.94	138.80
磷化铟单晶片生产项目	2,264.51	1,616.98	1,340.67
单晶晶片和相关半导体材料生产项目	996.97	1,126.61	15,166.41
磷化铟晶体生长及晶片加工生产扩建项目	781.85	1,828.96	882.95
PBN 产品项目 2	909.11	695.50	1,101.43
砷化镓晶体合成与生长及晶片加工扩建项目	-	232.17	655.07
高纯砷项目	5,428.89	-	-
其他	3,460.66	1,489.42	4,426.82
合计	21,883.21	12,263.80	33,260.93

报告期各期末，公司在建工程账面价值分别为 33,260.93 万元、12,263.80 万元和 21,883.21 万元。2019 年末在建工程相对较大，主要系砷化镓晶体半导体材料生产项目、单晶晶片和相关半导体材料生产项目（一期一段）投资增加所致，上述项目于 2020 年度陆续转入固定资产，导致当期在建工程金额大幅下降。2021 年末在建工程期末金额的增加主要来自于砷化镓晶体半导体材料生产项目以及高纯砷项目的投入。

报告期内，公司在建工程不存在计提减值情形。

5、使用权资产

报告期各期末，公司使用权资产金额分别为 0、0 和 1,575.09 万元，主要系公司自 2021 年 1 月 1 日起，根据新租赁准则将可在租赁期内使用相关机器设备的权利确认为使用权资产所致。

6、无形资产

报告期各期末，公司无形资产构成情况如下：

单位：万元

项目	2021.12.31	2020.12.31	2019.12.31
一、账面原值			
土地使用权	7,851.88	6,277.34	6,277.34
专利使用权	801.26	-	-
软件	480.74	367.95	127.18
账面原值合计	9,133.88	6,645.28	6,404.52
二、累计摊销			
土地使用权	756.04	613.00	487.42
专利使用权	133.54	-	-

软件	134.49	91.83	76.10
累计摊销合计	1,024.08	704.83	563.52
三、账面价值			
土地使用权	7,095.84	5,664.33	5,789.92
专利使用权	667.71	-	-
软件	346.25	276.12	51.08
账面价值合计	8,109.80	5,940.45	5,841.00

报告期各期末，公司无形资产账面价值分别为 5,841.00 万元、5,940.45 万元和 8,109.80 万元，无形资产主要为土地使用权。

2021 年末土地使用权增加来自于公司于辽宁朝阳新购土地用于新增产能建设。2021 年末专利使用权新增 801.26 万元，系 AXT 授予发行人及其控股子公司的知识产权许可权，具体情况参见本招股说明书之“第六节 业务与技术”之“五、（五）、1、发行人与 AXT 签署的《技术许可协议》”。

报告期内，公司无形资产中无内部研发形成的无形资产。

7、长期待摊费用

报告期各期末，公司长期待摊费用分别为 435.48 万元、827.40 万元和 1,627.09 万元。2021 年公司与 AXT 签订协议承担与外部第三方交叉授权的长期付款义务，导致 2021 年末长期待摊费用余额增加，具体情况参见本招股说明书之“第六节 业务与技术”之“五、（五）、2、AXT、美国通美与发行人之间签署的《交叉许可支付协议》”。

8、递延所得税资产

报告期各期末，公司递延所得税资产构成情况如下：

单位：万元

项目	2021.12.31	2020.12.31	2019.12.31
资产减值准备	460.53	427.49	417.82
内部交易未实现利润	195.88	172.07	136.97
可抵扣亏损	1,695.82	1,263.55	48.27
政府补助	462.39	664.28	270.10
固定资产税会差异	555.42	621.47	503.51
已计提未支付的费用	104.24	12.43	137.28
其他	90.14	31.39	17.16
合计	3,564.42	3,192.68	1,531.11

公司的递延所得税资产主要系可抵扣亏损、政府补助、固定资产税会差异和资产减值准备等事项产生可抵扣暂时性差异所致。2020年末，递延所得税资产增幅较大，主要系2020年末发行人合并保定通美等公司，当期产生可抵扣亏损金额相对较大所致。

9、其他非流动资产

报告期各期末，公司其他非流动资产情况如下：

单位：万元

项目	2021.12.31	2020.12.31	2019.12.31
预付设备款	1,065.58	561.78	260.30
预付工程款	31.00	7.43	2,432.61
预付土地使用权购买款	1,470.00	-	-
合计	2,566.58	569.21	2,692.91

公司其他非流动资产由预付设备款、工程款及预付土地使用权购买款组成。报告期各期末，其账面价值分别为2,692.91万元、569.21万元和2,566.58万元。其中，2019年末预付工程款金额相对较高主要系保定通美及朝阳通美厂房建设工程相关预付款项相对较多，2021年末设备金额相对较高主要系公司预付的设备款及预付土地使用权购买款相对较高所致。

（四）负债分析

1、负债构成分析

报告期各期末，发行人负债构成情况如下：

单位：万元

项目	2021.12.31		2020.12.31		2019.12.31	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
流动负债	42,828.41	77.72%	76,258.16	91.74%	35,021.97	88.50%
非流动负债	12,278.43	22.28%	6,864.29	8.26%	4,551.46	11.50%
负债总计	55,106.84	100.00%	83,122.46	100.00%	39,573.43	100.00%

报告期各期末，公司负债合计分别为39,573.43万元、83,122.46万元和55,106.84万元。2020年末上升较大，主要系公司于2020年12月开始引入投资者，其资金于2020年末到位，在2021年年初完成工商登记等手续办理，相关科目亦由2020年末的流动负债转入2021年末的所有者权益，进而2021年末负债有所大幅下降。

2、流动负债分析

报告期各期末，公司流动负债的构成如下：

单位：万元

项目	2021.12.31		2020.12.31		2019.12.31	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
短期借款	7,782.47	18.17%	6,806.05	8.93%	4,005.03	11.44%
应付账款	12,251.26	28.61%	14,464.09	18.97%	10,942.07	31.24%
预收款项	-	-	-	-	91.26	0.26%
合同负债	515.39	1.20%	177.72	0.23%	-	-
应付职工薪酬	3,110.61	7.26%	2,255.41	2.96%	1,817.66	5.19%
应交税费	556.03	1.30%	779.18	1.02%	933.65	2.67%
其他应付款	18,075.46	42.20%	51,631.71	67.71%	17,111.06	48.86%
一年内到期的非流动负债	518.01	1.21%	127.07	0.17%	121.24	0.35%
其他流动负债	19.18	0.04%	16.95	0.02%	-	-
流动负债合计	42,828.41	100.00%	76,258.16	100.00%	35,021.97	100.00%

报告期各期末，公司的流动负债金额分别为 35,021.97 万元、76,258.16 万元和 42,828.41 万元，流动负债主要由短期借款、应付账款和其他应付款构成，报告期各期末，上述三项负债合计占流动负债总额的比例分别为 91.54%、95.61%和 88.98%。2020 年末流动负债大幅上升主要系公司于 2020 年 12 月开始引入投资者，其资金于 2020 年末到位，在 2021 年年初完成工商登记等手续办理导致 2020 年末其他应付款大额增加所致，2021 年末上述其他应付款已转入所有者权益。

（1）短期借款

报告期各期末，公司短期借款分别为 4,005.03 万元、6,806.05 万元和 7,782.47 万元，占各期末流动负债的比例分别为 11.44%、8.93%和 18.17%。报告期内公司处于业务扩张时期，在持续发展过程中，公司合理利用财务杠杆，为不断扩大生产规模提供有力的保障和支持。报告期各期末，公司短期借款的具体情况如下：

单位：万元

项目	2021.12.31	2020.12.31	2019.12.31
抵押借款	3,000.00	3,800.00	4,000.00
保证借款	2,000.00	1,000.00	-
质押借款	1,776.00	2,000.00	-
信用借款	1,000.00	-	-
应计利息	6.47	6.05	5.03

合计	7,782.47	6,806.05	4,005.03
----	----------	----------	----------

报告期内，公司不存在到期未偿还短期借款之情形。

(2) 应付账款

报告期各期末，公司应付账款余额分别为 10,942.07 万元、14,464.09 万元和 12,251.26 万元，应付账款系公司采购生产相关原材料的材料款。

截至报告期末，公司应付账款余额前五名情况如下：

单位：万元

序号	供应商名称	应付账款余额	占比
1	AXT	3,917.64	31.98%
2	兴安镓业	1,210.56	9.88%
	平陆优英镓业有限公司	550.11	4.49%
	广西田东锦鑫稀有金属材料有限公司	539.41	4.40%
3	北京凯德石英股份有限公司	969.60	7.91%
4	南京哲麦金属贸易有限公司	930.73	7.60%
5	恩施市致纯电子材料有限公司	347.90	2.84%
合计		8,465.95	69.10%

注：兴安镓业、平陆优英镓业有限公司、广西田东锦鑫稀有金属材料有限公司为同一控制下企业。

(3) 预收款项（合同负债）

报告期各期末，公司预收款项（合同负债）余额分别为 91.26 万元、177.72 万元和 515.39 万元，系客户的预付款，金额较小。

(4) 应付职工薪酬

公司应付职工薪酬主要包括短期薪酬和离职后福利（设定提存计划），不存在拖欠性质的款项。报告期各期末，公司应付职工薪酬分别为 1,817.66 万元、2,255.41 万元和 3,110.61 万元，占流动负债比例分别为 5.19%、2.96%和 7.26%。2020 年末占流动负债比例下降，主要因投资人款项在 2020 年末到位而工商等手续尚未办理完毕，导致其他应付款金额增加所致。

(5) 应交税费

报告期各期末，公司应交税费情况如下：

单位：万元

项目	2021.12.31	2020.12.31	2019.12.31
企业所得税	296.99	545.44	883.08

房产税	98.15	83.20	5.79
增值税	94.77	40.02	15.46
城市维护建设税	15.24	13.99	1.04
教育费附加	8.01	8.39	0.46
地方教育费附加	5.34	5.60	0.31
印花税	9.27	55.68	3.18
其他	28.27	26.87	24.35
合计	556.03	779.18	933.65

报告期各期末，公司应交税费分别为 933.65 万元、779.18 万元和 556.03 万元，占流动负债比例分别为 2.67%、1.02%和 1.30%。

(6) 其他应付款

报告期各期末，公司其他应付款构成情况如下：

单位：万元

账龄	2021.12.31		2020.12.31		2019.12.31	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
工程及设备款	9,968.81	55.15%	15,183.28	29.41%	14,719.04	86.02%
关联方往来款	3,084.93	17.07%	943.43	1.83%	843.06	4.93%
应付股利	2,974.60	16.46%	2,974.60	5.76%	820.00	4.79%
专业服务费	568.46	3.14%	23.62	0.05%	28.66	0.17%
代理佣金	225.04	1.25%	139.02	0.27%	157.69	0.92%
预提费用	373.88	2.07%	282.70	0.55%	228.98	1.34%
代扣代缴所得税	139.40	0.77%	239.40	0.46%	-	-
融资款	-	-	31,447.38	60.91%	-	-
其他	740.34	4.10%	398.28	0.77%	313.63	1.83%
合计	18,075.46	100.00%	51,631.71	100.00%	17,111.06	100.00%

报告期各期末，公司其他应付款余额分别为 17,111.06 万元、51,631.71 万元和 18,075.46 万元。2020 年末其他应付款余额较高主要系当年末引进投资者，融资款新增 31,447.38 万元，其资金于当年年末到位但尚未办理完工商变更等手续所致。除此以外，其他应付款主要由工程及设备款、与 AXT 的关联往来款、应付股利构成。

(7) 一年内到期的非流动负债

公司一年内到期的非流动负债为一年内到期的长期应付款及租赁负债，报告期各期末金额分别为 121.24 万元、127.07 万元和 518.01 万元。

3、非流动负债分析

公司非流动负债由租赁负债、长期应付款、预计负债及递延收益构成，报告期各期末，其具体情况如下：

单位：万元

项目	2021.12.31		2020.12.31		2019.12.31	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
租赁负债	1,273.16	10.37%	-	-	-	-
长期应付款	629.40	5.13%	1,184.59	17.26%	1,311.66	28.82%
预计负债	504.14	4.11%	186.08	2.71%	107.69	2.37%
递延收益	9,871.74	80.40%	5,493.63	80.03%	3,132.12	68.82%
非流动负债合计	12,278.43	100.00%	6,864.29	100.00%	4,551.46	100.00%

(1) 租赁负债（长期应付款）

报告期各期末，公司租赁负债（长期应付款）余额分别为 1,311.66 万元、1,184.59 万元和 1,902.56 万元，自 2021 年 1 月 1 日起，公司根据新租赁准则将短期租赁和低价值资产租赁除外的其他尚未支付的融资租赁付款额的现值由长期应付款科目重分类调整至租赁负债科目。2021 年末，公司长期应付款为应付专利权交叉授权费用，具体情况参见本招股说明书之“第六节 业务与技术”之“五、（五）、2、AXT、美国通美与发行人之间签署的《交叉许可支付协议》”。

(2) 预计负债

报告期各期末，公司预计负债余额分别为 107.69 万元、186.08 万元和 504.14 万元，预计负债主要系公司根据所销售的半导体衬底材料收入进行预提的质保金费用，其金额随着半导体衬底材料的销售收入上升而增加，2021 年末涨幅较大，主要系 2021 年 3 月开始美国通美直接面向终端客户后，质保费计提金额随着美国通美收入的增长有所上升，而之前境外客户的质保由 AXT 负责，公司对 AXT 不计提质保费。

(3) 递延收益

报告期各期末，公司递延收益分别为 3,132.12 万元、5,493.63 万元和 9,871.74 万元，占非流动负债比例分别为 68.82%、80.03%和 80.40%。2021 年末，递延收益相对应的项目具体情况如下：

单位：万元

项目	资产相关/收益相关	期末余额
飞地补助	资产相关	2,653.49

项目建设补助	资产相关	7,218.25
合计	-	9,871.74

十三、流动性分析

（一）偿债能力分析

1、偿债能力指标分析

报告期内，公司主要偿债能力指标情况如下：

主要财务指标	2021.12.31/ 2021 年度	2020.12.31/ 2020 年度	2019.12.31/ 2019 年度
流动比率（倍）	2.13	1.21	1.59
速动比率（倍）	1.23	0.84	0.89
资产负债率（合并）	27.85%	46.10%	29.62%
资产负债率（母公司）	16.71%	38.88%	44.24%
息税折旧摊销前利润（万元）	17,519.52	10,687.67	1,858.71
利息保障倍数（倍）	30.18	21.13	-25.57

报告期各期末，公司流动比率分别为 1.59、1.21 及 2.13，速动比率分别为 0.89、0.84 及 1.23，资产负债率（合并）分别为 29.62%、46.10%及 27.85%。

2020 年末公司流动比率、速动比率相对较低，资产负债率（合并）相对较高，主要系 2020 年末公司引进投资者，其资金于 2020 年末到位，但尚未完成工商变更手续，导致其他应付款上升较为明显所致。随着相关负债转入所有者权益，2021 年度上述指标也得到进一步优化。

报告期内，公司经营状况良好，具备较强的持续盈利能力及偿债能力，偿债风险较低。

2、偿债能力与同行业可比公司比较分析

报告期各期末，公司及同行业可比公司偿债能力指标情况如下：

指标	主体	2021.12.31	2020.12.31	2019.12.31
流动比率（倍）	天岳先进	8.01	6.09	0.73
	沪硅产业	1.89	2.36	0.74
	平均	4.95	4.23	0.74
	发行人	2.13	1.21	1.59
速动比率（倍）	天岳先进	4.37	4.45	0.54

	沪硅产业	1.24	1.87	0.48
	平均	2.81	3.16	0.51
	发行人	1.23	0.84	0.89
资产负债率（合并）	天岳先进	15.12%	13.57%	67.77%
	沪硅产业	35.45%	34.20%	48.06%
	平均	25.29%	23.89%	57.92%
	发行人	27.85%	46.10%	29.62%

注：可比公司数据来源为同花顺 Ifind。

2019 年末，公司流动比率、速动比率及资产负债率均优于同行业可比公司；2020 年末相关指标低于同行业情况，主要系一方面公司于 2020 年末引进投资者，其资金于 2020 年末到位，但尚未完成工商变更手续，导致其他应付款上升较为明显；另一方面天岳先进在 2020 年 8 月引进外部投资者资金投入 15.95 亿元，其各项指标明显提升，进而拉高可比公司平均水平。2021 年末，公司流动比率与速动比率和沪硅产业较为接近，而资产负债率与可比公司平均水平基本一致。

（二）资产周转能力分析

报告期内公司主要资产周转能力指标如下：

财务指标	2021 年度	2020 年度	2019 年度
应收账款周转率（次）	4.56	4.09	3.28
存货周转率（次）	1.60	1.52	1.36

报告期内，公司应收账款周转率随着收入的上涨整体呈现增长态势。公司客户主要为半导体行业龙头企业，商业信誉良好，付款能力较强，应收账款回款风险较小。报告期内，公司存货周转率总体呈上升趋势，随着收入及规模的扩大，公司进行了适当的备货，存货周转速度整体有所加快。

报告期内，公司与同行业可比上市公司应收账款周转率、存货周转率指标对比情况如下：

财务指标	2021 年度	2020 年度	2019 年度
应收账款周转率			
天岳先进	8.20	11.09	27.40
沪硅产业	6.37	5.46	6.36
平均	7.29	8.28	16.88
发行人	4.56	4.09	3.28

存货周转率				
天岳先进	1.29	2.43	3.04	
沪硅产业	3.36	3.16	4.11	
平均	2.33	2.80	3.58	
发行人	1.60	1.52	1.36	

报告期内，公司应收账款周转率低于同行业可比上市公司平均水平，主要系一方面客户构成有所差异，给与客户的账期亦有所差异，另一方面产品构成差异亦相对较大，公司产品线相对较为丰富，客户构成亦更为多样化。公司存货周转率低于同行业可比上市公司平均水平，主要系公司的产品线丰富，相关的存货储备较为充分所致。

（三）报告期股利分配情况

报告期内，公司不存在股利分配情形。

十四、现金流量分析

报告期内，公司现金流量基本情况如下：

单位：万元

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
经营活动产生的现金流量净额	-1,953.44	5,525.03	9,767.77
投资活动产生的现金流量净额	-24,226.50	-9,806.74	-17,684.15
筹资活动产生的现金流量净额	4,758.21	32,552.37	11,791.09
现金及现金等价物净增加额	-21,522.56	28,111.73	3,918.36
期末现金及现金等价物余额	17,326.84	38,849.39	10,737.67

受经营活动、投资活动及筹资活动等因素综合影响，发行人报告期内现金及现金等价物净增加额分别为 3,918.36 万元、28,111.73 万元及-21,522.56 万元，期末现金及现金等价物余额分别为 10,737.67 万元、38,849.39 万元及 17,326.84 万元。

（一）经营活动产生的现金流量分析

报告期内发行人经营活动现金流情况如下：

单位：万元

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
销售商品、提供劳务收到的现金	69,849.60	50,991.64	47,919.12
收到的税费返还	3,922.18	3,166.89	2,751.53
收到其他与经营活动有关的现金	7,244.58	3,258.25	4,567.04

经营活动现金流入小计	81,016.36	57,416.78	55,237.69
购买商品、接受劳务支付的现金	41,390.25	25,298.91	17,939.54
支付给职工以及为职工支付的现金	20,896.79	13,044.36	14,148.36
支付的各项税费	4,338.67	2,646.13	2,554.06
支付其他与经营活动有关的现金	16,344.08	10,902.35	10,827.96
经营活动现金流出小计	82,969.80	51,891.75	45,469.92
经营活动产生的现金流量净额	-1,953.44	5,525.03	9,767.77

报告期内公司销售商品、提供劳务收到的现金分别为 47,919.12 万元、50,991.64 万元和 69,849.60 万元，占同期营业收入的比例分别为 103.67%、87.44%和 81.47%。销售商品和提供劳务收到的现金与营业收入较为匹配，收款情况良好。

2019 年度经营活动产生的现金流量净额与净利润差异较大，主要系当年收款金额占收入比例较高，收款金额相对较多所致；2021 年度经营活动产生的现金流量净额与净利润差异较大，主要系：1、随着市场需求的快速上涨以及订单的增加，公司进行了相对较多的备货；2、2021 年 3 月，美国通美承接 AXT 的销售团队及研发团队，由于外籍员工薪酬水平相对较高，应付职工薪酬有较大幅度提升；3、经营性应收项目金额增长较大。

报告期内，公司经营活动产生的现金流量净额与净利润的调节关系及差异情况如下：

单位：万元

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
净利润	9,403.45	6,027.42	-2,806.35
加：资产减值准备	326.97	-858.25	1,410.18
信用减值准备	182.76	143.97	44.31
固定资产折旧	5,660.31	4,814.97	3,864.78
使用权资产折旧	313.25	-	-
无形资产摊销	319.25	141.31	166.82
长期待摊费用摊销	539.93	311.83	243.86
在建工程费用化	113.79	8.31	-
处置固定资产、无形资产和其他长期资产的损失	-6.18	-	-31.10
固定资产报废损失	165.09	128.34	539.35
股份支付	1,002.98	278.37	230.41
母公司费用下沉	73.61	383.50	243.54

递延收益的增加	4,378.11	2,361.51	1,754.31
财务费用	61.86	-356.21	132.44
投资收益	-1,151.22	-471.60	-163.37
递延所得税资产减少	-371.74	-1,661.57	-205.39
存货的减少	-10,183.65	-2,990.59	874.40
专项储备的增加	80.80	141.49	233.14
经营性应收项目的减少	-15,508.00	-8,886.99	3,629.53
经营性应付项目的增加	2,570.06	6,066.52	-363.95
逆流交易	75.12	-57.30	5.48
会计政策变更	-	-	-34.61
经营活动产生的现金流量净额	-1,953.44	5,525.03	9,767.77

报告期内，公司经营活动产生的现金流量净额与净利润之间的差异的变动主要是受存货、经营性应收应付项目及固定资产折旧的影响。

（二）投资活动产生的现金流量分析

报告期内发行人投资活动现金流情况如下：

单位：万元

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
收回投资收到的现金	198.29	400.00	1.71
取得投资收益收到的现金	504.61	32.68	276.35
处置固定资产、无形资产和其他长期资产收回的现金净额	55.57	0.30	34.40
处置子公司及其他营业单位收到的现金净额	1,400.00	-	-
收到其他与投资活动有关的现金	30.82	40.06	1.47
投资活动现金流入小计	2,189.29	473.04	313.92
购建固定资产、无形资产和其他长期资产支付的现金	26,415.79	10,110.59	17,824.56
投资支付的现金	-	100.00	100.00
支付其他与投资活动有关的现金	-	69.19	73.51
投资活动现金流出小计	26,415.79	10,279.78	17,998.07
投资活动产生的现金流量净额	-24,226.50	-9,806.74	-17,684.15

报告期内，公司投资活动产生的现金流量净额分别为-17,684.15 万元、-9,806.74 万元和-24,226.50 万元，主要系购建固定资产、无形资产和其他长期资产支付的现金较多所致。

（三）筹资活动产生的现金流量分析

报告期内发行人筹资活动现金流情况如下：

单位：万元

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度
吸收投资收到的现金	3,456.08	273.00	8,938.03
其中：子公司吸收少数股东投资收到的现金	2,030.00	273.00	-
取得借款收到的现金	13,576.00	7,100.00	4,000.00
收到其他与筹资活动有关的现金	938.65	31,447.38	-
筹资活动现金流入小计	17,970.73	38,820.38	12,938.03
偿还债务支付的现金	12,600.00	4,300.00	-
分配股利、利润或偿付利息支付的现金	315.64	1,831.51	1,135.82
其中：子公司支付给少数股东的股利、利润	-	1,468.91	-
支付的其他与筹资活动有关的现金	296.87	136.50	11.12
筹资活动现金流出小计	13,212.51	6,268.01	1,146.94
筹资活动产生的现金流量净额	4,758.21	32,552.37	11,791.09

报告期内，发行人筹资活动现金流入来源于取得的借款和股东投资款，筹资活动现金流出主要为偿还到期的借款及相应的利息。报告期内公司筹资活动产生的现金流量净额分别为 11,791.09 万元、32,552.37 万元和 4,758.21 万元。

十五、资本性支出分析

（一）报告期内重大资本性支出情况

报告期内，公司购建固定资产、无形资产和其他长期资产所支付的现金分别为 17,824.56 万元、10,110.59 万元和 26,415.79 万元。

（二）未来可预见的重大资本性支出计划

截至本招股说明书签署日，发行人未来可预见的重大资本性支出主要为本次募集资金投资项目的投资支出以及朝阳鑫美项目建设。本次募集资金投资项目对公司主营业务和经营成果的影响请参见本招股说明书之“第九节 募集资金运用与未来发展规划”的相关内容。

十六、发行人的流动性已经或可能产生的重大变化或风险趋势，以及发行人应对流动性风险的具体措施

公司流动资产主要由货币资金、应收账款及存货构成，应收款项账龄较短，回款状况良好；存货销售顺畅，变现能力较强，公司流动性未发生重大变化，亦不存在重大风险。

报告期内，公司流动比率分别为 1.59、1.21 和 2.13，速动比率分别为 0.89、0.84 和 1.23，整体来看，流动性较好。但仍存在流动性风险，公司应对流动性风险的措施如下：

- 1、合理运用银行借款融资方式，优化融资结构，保持融资持续性和灵活性之间的平衡。
- 2、持续加强对货款回收的管理；根据公司生产特点，持续优化公司存货结构，提升存货周转能力。
- 3、公司仍处于快速成长期，营运资金较为紧张，公司拟上市进行股权融资，拓宽自身融资渠道，进一步提升短期偿债能力，缓解流动性风险。

十七、发行人在持续经营能力方面是否存在重大不利变化或风险因素，以及管理层自我评判的依据

公司主营业务突出，所处行业市场需求较大，政策环境良好，符合国家产业政策发展方向；公司经营模式、产品或服务的结构、所处行业的经营环境未发生重大不利变化；募集资金投资项目实施后，将进一步提高公司产销规模，提升产品供货能力；优化公司产品结构，提升盈利能力；扩大公司竞争优势，提高市场占有率。

基于行业发展和公司自身经营的实际情况，可能对公司持续经营能力产生不利影响的因素包括但不限于技术风险、经营风险、财务风险等。公司已在本招股说明书“第四节 风险因素”中进行了披露。

综上，公司管理层认为，公司具备持续经营能力，持续经营能力未发生重大不利变化，亦不存在重大风险。

十八、期后事项、或有事项及其他重大事项

（一）资产负债表日后事项

公司资产负债表日不存在重大日后事项。

（二）或有事项

公司资产负债表日不存在重大或有事项。

（三）其他重要事项

截至资产负债表日，公司不存在需要披露的其他重要事项。

十九、盈利预测

公司未编制盈利预测报告。

二十、财务报告审计截止日后至本招股说明书签署日经营状况

（一）整体经营状况

公司财务报告审计截止日为2021年12月31日。财务报告审计截止日后至本招股说明书签署日，公司经营状况良好，经营模式未发生重大变化，公司主要原材料的采购规模及采购价格、收入规模及销售价格未发生重大变化，公司客户和供应商的构成未发生重大变化，整体经营环境未发生重大不利变化。

（二）财务报告审计基准日后主要财务信息及经营情况

根据《关于首次公开发行股票并上市公司招股说明书财务报告审计截止日后主要财务信息及经营状况信息披露指引（2020年修订）》（证监会公告[2020]43号），申报会计师对公司2022年6月30日的资产负债表、2022年1-6月的利润表及现金流量表进行了审阅，出具了《审阅报告》（安永华明（2022）专字第61641535_B06号）。

公司2022年1-6月主要财务数据情况如下：

1、合并资产负债表及合并利润表主要数据

单位：万元

项目	2022.6.30	2021.12.31	变动幅度
资产合计	222,935.15	197,898.70	12.65%
负债合计	71,005.73	55,106.84	28.85%
所有者权益合计	151,929.43	142,791.86	6.40%

归属于母公司所有者权益	149,164.94	140,817.16	5.93%
项目	2022年1-6月	2021年1-6月	变动幅度
营业收入	50,820.28	39,355.94	29.13%
营业利润	7,913.54	4,283.17	84.76%
利润总额	7,751.27	4,169.50	85.90%
净利润	7,497.21	3,993.78	87.72%
归属于母公司股东的净利润	7,578.93	4,019.10	88.57%
扣除非经常性损益后归属于母公司股东的净利润	7,524.82	3,898.40	93.02%

2022年1-6月，公司收入及净利润同比增长的原因主要为：一方面，公司已完成对美国通美收购，直接面向境外终端客户进行衬底材料的销售，导致收入及毛利有所增加；另一方面下游市场需求的持续旺盛，公司衬底材料收入较去年同期大幅增加，公司盈利增加，同时毛利率有所进一步提升。此外，公司参股公司盈利较去年同期涨幅较大，使得公司投资收益亦有所增长。

2、合并现金流量表主要数据

单位：万元

项目	2022年1-6月	2021年1-6月	变动幅度
经营活动产生的现金流量净额	3,112.58	-6,546.27	-147.55%
投资活动产生的现金流量净额	-9,767.40	-14,758.95	-33.82%
筹资活动产生的现金流量净额	11,991.74	2,881.60	316.15%
现金及现金等价物净增加额	5,491.81	-18,473.05	-129.73%

2022年1-6月，公司经营活动产生的现金流量净额较2021年同期相比大幅提升，主要系公司完成业务切换、盈利能力增强、经营规模扩大等所致。

3、非经常性损益表

单位：万元

项目	2022年1-6月	2021年1-6月
非流动资产处置损益，包括已计提资产减值准备的冲销部分	-169.20	-44.08
计入当期损益的政府补助（与正常经营业务密切相关，符合国家政策规定、按照一定标准定额或定量持续享受的政府补助除外）	206.60	289.53
计入当期损益的对非金融企业收取的资金占用费	-	4.61
同一控制下企业合并产生的子公司期初至合并日的当期净损益	-	-45.36
除同公司正常经营业务相关的有效套期业务外，持有交易性金融资产、衍生金融资产、交易性金融负债、衍生金融负债产生的公允价值变动损益，以及处置交易性金融资产、衍生金融资产、交易性金	1.66	17.15

融负债、衍生金融负债和其他债权投资取得的投资收益		
单独进行减值测试的应收款项减值准备转回	1.80	-
除上述各项之外的其他营业外收入和支出	6.93	-59.62
小计	47.79	162.23
所得税影响数	-6.32	41.53
合计	54.11	120.70

（三）财务报告审计基准日后业绩预计情况

公司预计 2022 年 1-9 月营业收入为 76,091.62-77,387.58 万元，同比增长 22.02%-24.10%；预计归属于母公司所有者的净利润为 10,286.65-12,572.57 万元，同比增长 38.28%-69.01%；预计扣除非经常性损益后归属于母公司所有者的净利润为 10,311.35-12,602.76 万元，同比增长 41.62%-73.09%。随着下游行业的发展以及应用领域的扩大，公司业务规模预计将稳步扩张，2022 年 1-9 月经营业绩预计将同比保持增长趋势。

上述 2022 年 1-9 月财务数据系公司财务部门初步预计数据，不构成公司的盈利预测或业绩承诺。

第九节 募集资金运用与未来发展规划

一、本次发行募集资金运用规划

（一）募集资金总量及投资方向

2022年5月12日，公司召开第一届董事会第十四次会议审议通过了《关于变更上市募投项目的议案》，并于2022年5月27日经股东大会审议通过。公司决定申请首次公开发行不超过9,839.00万股人民币普通股（A股）。本次首次公开发行股票募集的资金扣除发行费用后，将投资于以下项目：

单位：万元

序号	项目名称	总投资额	拟使用募集资金金额	募投项目备案情况	募投项目环评情况
1	砷化镓半导体材料项目	112,053.63	36,688.73	朝咯开审发改备[2021]22号	朝咯开环审发[2022]7号
2	磷化铟（晶片）半导体材料项目	18,118.98	18,118.98	朝咯开审发改备[2021]24号	朝咯开环审发[2022]8号
3	半导体材料研发项目	17,560.14	17,560.14	朝咯开审发改备[2022]20号	朝咯开环审发[2022]5号
4	补充流动资金	44,320.88	44,320.88	-	-
合计		192,053.63	116,688.73		

砷化镓半导体材料项目分为砷化镓（晶体）半导体材料项目和砷化镓（晶片）半导体材料项目两个子项目，其中，砷化镓（晶体）半导体材料项目拟使用募集资金36,688.73万元投入，砷化镓（晶片）半导体材料项目拟使用自有资金投入。

若实际募集资金（扣除对应的发行费用后）不能满足上述项目的投资需要，公司将按照上述募集资金投资项目的投入比例安排募集资金，资金缺口通过自筹方式解决。若本次实际募集资金金额（扣除发行费用后）超过上述项目的投资需求时，则剩余部分将根据公司实际经营需要，并根据中国证监会及上海证券交易所的有关规定用于公司主营业务的发展。募集资金到位前，公司可以用自筹资金对上述拟投资项目进行先行投入，待募集资金到位后再以募集资金置换出上述自筹资金。

（二）募集资金投资项目对同业竞争和独立性的影响

本次募集资金的投资项目为公司现有产品的产能扩张和新产品产能建设，募集资金实施主体为公司全资子公司朝阳通美。本次募集资金投资项目实施后，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，亦不会对公司的独立性产生不利影响。

（三）募集资金使用管理制度

公司于 2021 年年度股东大会审议通过了《北京通美晶体技术股份有限公司募集资金管理制度（2022 年 6 月修订）》（以下简称“《募集资金管理制度》”），公司已根据相关法律法规建立了募集资金专项存储制度，本次募集资金到位后，将存放于公司董事会决定的专户集中管理，做到专款专用。

《募集资金管理制度》对于募集资金使用管理的具体规定如下：

1、公司应当按照发行申请文件中承诺的募集资金投资计划使用募集资金。出现严重影响募集资金使用计划正常进行的情形时，公司应当及时公告。募投项目出现下列情形的，公司应当重新对该募投项目的可行性、预计收益等进行论证，决定是否继续实施该项目，并在最近一期定期报告中披露项目的进展情况、出现异常的原因以及调整后的募投项目（如有）：

- （1）募投项目涉及的市场环境发生重大变化；
- （2）募投项目搁置时间超过一年；
- （3）超过募集资金投资计划的完成期限且募集资金投入金额未达到相关计划金额 50%；
- （4）募投项目出现其他异常情形。

2、公司募集资金原则上应当用于主营业务，投向科技创新领域。公司使用募集资金不得有如下行为：

- （1）募集资金用于开展委托理财（现金管理除外）、委托贷款等财务性投资，证券投资、衍生品投资等高风险投资，以及直接或者间接投资于以买卖有价证券为主要业务的公司；
- （2）通过质押、委托贷款或其他方式变相改变募集资金用途；
- （3）将募集资金直接或者间接提供给控股股东、实际控制人等关联人使用，为关联人利用募投项目获取不正当利益提供便利；
- （4）违反募集资金管理规定的其他行为。

3、公司以自筹资金预先投入募投项目的，可以在募集资金到账后 6 个月内，以募集资金置换自筹资金。置换事项应当经公司董事会审议通过，会计师事务所出具鉴

证报告，并由独立董事、监事会、保荐机构或者独立财务顾问发表明确同意意见。公司应当在董事会会议后 2 个交易日内公告。

4、公司暂时闲置的募集资金可以进行现金管理，其投资的产品须符合安全性高、流动性好的条件，不得影响募集资金投资计划正常进行。投资产品不得质押，产品专用结算账户(如适用)不得存放非募集资金或者用作其他用途，开立或者注销产品专用结算账户的，公司应当在 2 个交易日内报上交所备案并公告。

5、公司使用闲置募集资金投资产品的，应当经公司董事会审议通过，独立董事、监事会、保荐机构或者独立财务顾问发表明确同意意见。公司应当在董事会会议后 2 个交易日内公告下列内容：

(1) 本次募集资金的基本情况，包括募集时间、募集资金金额、募集资金净额及投资计划等；

(2) 募集资金使用情况；

(3) 闲置募集资金投资产品的额度及期限，是否存在变相改变募集资金用途的行为和保证不影响募集资金项目正常进行的措施；

(4) 投资产品的收益分配方式、投资范围及安全性；

(5) 独立董事、监事会、保荐机构或者独立财务顾问出具的意见。

6、公司以闲置募集资金暂时用于补充流动资金的，但应当符合如下要求：

(1) 不得变相改变募集资金用途，不得影响募集资金投资计划的正常进行；

(2) 仅限于与主营业务相关的生产经营使用，不得通过直接或者间接安排用于新股配售、申购，或者用于股票及其衍生品种、可转换公司债券等的交易；

(3) 单次补充流动资金时间不得超过 12 个月；

(4) 已归还已到期的前次用于暂时补充流动资金的募集资金（如适用）。

公司以闲置募集资金暂时用于补充流动资金，应当经董事会审议通过，并经独立董事、保荐机构、监事会发表明确同意意见。公司应在董事会会议后 2 个交易日内报告上交所并公告。

补充流动资金到期日之前，公司应将该部分资金归还至募集资金专户，并在资金全部归还后 2 个交易日内公告。

7、公司实际募集资金净额超过计划募集资金金额的部分(以下简称“超募资金”)，可用于永久补充流动资金或者归还银行贷款，但每 12 个月内累计使用金额不得超过

超募资金总额的 30%，且应当承诺在补充流动资金后的 12 个月内不进行高风险投资以及为控股子公司以外的对象提供财务资助。

公司与专业投资机构共同投资与主营业务相关的投资基金，或者市场化运作的贫困地区产业投资基金和扶贫公益基金等投资基金，不适用前款规定。

8、超募资金用于永久补充流动资金或者归还银行贷款的，应当经公司董事会、股东大会审议通过，并为股东提供网络投票表决方式，独立董事、监事会、保荐机构或者独立财务顾问发表明确同意意见。公司应当在董事会会议后 2 个交易日内公告下列内容：

(1) 本次募集资金的基本情况，包括募集时间、募集资金金额、募集资金净额、超募金额等；

(2) 在补充流动资金后的 12 个月内不进行高风险投资以及为他人提供财务资助的承诺；

(3) 独立董事、监事会、保荐机构或者独立财务顾问出具的意见。

9、公司将超募资金用于在建项目及新项目（包括收购资产等）的，应当投资于主营业务，科学、审慎地进行投资项目的可行性分析，提交董事会审议通过，由独立董事、监事会、保荐机构或者独立财务顾问发表明确同意意见，并及时履行信息披露义务。

公司计划单次使用超募资金金额达到 5,000 万元且达到超募资金总额的 10% 以上的，还应当提交股东大会审议通过。

10、单个或者全部募投项目完成后，科创公司将该项目节余募集资金（包括利息收入）用于其他用途，应当经董事会审议通过，且经独立董事、监事会、保荐机构或者独立财务顾问发表明确同意意见后，方可使用。公司应在董事会会议后 2 个交易日公告。

节余募集资金（包括利息收入）低于 1,000 万，可以免于履行前款程序，但公司应当在年度报告中披露相关募集资金的使用情况。

（四）募集资金重点投向科技创新领域的具体安排

本次募集资金将投向砷化镓半导体材料项目、磷化铟（晶片）半导体材料项目、半导体材料研发项目和补充流动资金。砷化镓半导体材料项目、磷化铟（晶片）半导体材料项目属于半导体材料相关的产业化生产项目，属重点投向科技创新领域的项目；

半导体材料研发项目、补充流动资金将用于公司半导体材料业务的生产、研发及经营，该等募投项目的实施将进一步加强公司科技创新的核心实力。

二、募集资金投资项目与目前公司主营业务的关系

本次募集资金将投入砷化镓半导体材料项目、磷化铟（晶片）半导体材料项目、半导体材料研发项目和补充流动资金项目。其中，砷化镓半导体材料项目将使公司实现新产品 8 英寸砷化镓衬底的量产，并且扩大 2-6 英寸砷化镓衬底的生产规模，为公司大尺寸砷化镓衬底产品在 Mini LED 和 Micro LED 领域的布局创造了条件，也将有利于巩固公司全球市场份额；磷化铟（晶片）半导体材料项目将使公司形成年产 81 万片折合 2 英寸磷化铟衬底的生产能力，有助于提高公司现有产品产能，并巩固公司磷化铟衬底领域的行业领先地位；半导体材料研发项目可扩充公司研发团队规模，加大研发资源投入，从而为公司技术和产品持续的更新迭代奠定良好基础，提高公司综合竞争力；补充流动资金项目可提高公司的偿债能力，优化公司资产结构，巩固并增强公司的核心竞争力，促进公司长期稳健可持续发展。

本次募投项目的顺利实施可以为公司新产品量产及现有产品产能扩大提供了必要的资金支持，符合公司发展战略的需要。

本次募集资金投资项目的实施系基于公司发展规划要求制定，将对公司现有产品产能结构进行优化和提升，进一步推进产品迭代和技术创新，扩张公司主营业务规模，进而全面提升企业核心竞争力和市场占有率。本次募集资金投资项目是对现有产品体系的发展和完善，与公司的研发能力、销售能力、运营能力和管理能力相适应。公司经过多年的发展，积累了丰富的研发经验，拥有了专业的技术和管理团队，具备从事募投项目所需的市场条件、人员基础、技术实力和管理经验。

三、本次募集资金投资项目的具体情况介绍

（一）砷化镓半导体材料项目

1、项目基本情况

本项目总投资额为 112,053.63 万元，拟使用募集资金金额为 36,688.73 万元。

本项目产品主要为 2、3、4、5、6、8 英寸砷化镓衬底，本项目将建设形成年产 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）的生产能力。本项目产品下游主要用途为：射频器件（如移动通讯（手机）功率放大器、高性能晶体

管以及卫星通讯器件等）、LED（Mini LED、Micro LED）、激光器（大功率泵浦，垂直腔表面发射激光器）等器件。公司长期从事砷化镓衬底生产销售，形成了深厚的工艺、技术积累，拥有了丰富的客户资源，公司砷化镓衬底市场销售状况良好，预计未来市场需求将持续增长。

2、项目实施的必要性

（1）满足日益增长的市场需求，推动终端应用领域高质量发展

砷化镓是 III-V 族半导体材料，具备高功率密度、低能耗、抗高温、高发光效率、抗辐射、击穿电压高等性能特征，砷化镓衬底主要应用下游器件包括射频器件、激光器件、LED，应用领域包括 5G 通信、新一代显示（Mini LED、Micro LED）、无人驾驶、人工智能、可穿戴设备等领域。

公司的砷化镓衬底产品包括 1、2、3、4、5、6、8 英寸产品序列，产品规格齐全。公司的砷化镓衬底产品凭借优异的性能和技术先进性获得了客户和市场的高度认可，在行业市场竞争中处于优势地位。

本项目侧重于砷化镓衬底，将通过建设厂房和配套设施，引入性能先进的生产加工设备，进一步实现 2、3、4、5、6、8 英寸砷化镓衬底的规模化量产。项目实施内容与公司的现有主营业务高度关联，将助力优势业务领域的纵深发展，有助于公司稳固发展根基，提升收入规模和盈利水平，深化与上下游企业的合作关系，进一步提高砷化镓衬底的市场占有率，持续巩固和强化市场竞争优势。

（2）顺应砷化镓半导体材料技术发展方向，构筑先发市场优势

半导体产业具有显著的技术驱动和应用驱动特征，半导体制造、封测企业的技术突破和终端应用领域的快速发展，对上游砷化镓衬底等关键半导体材料的性能提出了更高要求，大尺寸、高几何精度、高电阻率均匀性、低表面颗粒度等性能成为砷化镓衬底材料重要的技术发展方向。截至目前，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 英寸砷化镓衬底已成为市场关注的焦点。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很可能切换至 8 英寸，公司的 8 英寸砷化镓衬底具备广阔的市场空间。

公司高度关注行业技术发展动态，注重自身技术和产品的迭代升级，在 8 英寸砷化镓衬底的研发与产业化应用方面处于行业前列，并与现有和潜在终端客户保持沟通，及时了解市场需求变化。目前，公司的 8 英寸砷化镓衬底正处于客户认证阶段，公司

已陆续取得了部分客户的认证，未来将实现规模化销售。本项目将建设形成年产 50 万片 8 英寸砷化镓衬底的生产能力，构筑先发优势，抢占市场份额，在未来的市场竞争中掌握主动权。

3、项目实施的可行性

（1）产业政策大力支持

近年来，为推动半导体产业及上游半导体材料行业发展，增强创新能力和国际竞争力，摆脱对核心技术及产品的进口依赖并实现产业链的自主可控，进一步促进国民经济持续、快速、健康发展，中国政府及行业主管部门相继出台一系列产业扶持政策。

2014 年 6 月，国务院印发《国家集成电路产业发展推进纲要》，提出加快推进集成电路产业发展，突破集成电路关键装备和材料，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。

2018 年 11 月，国家统计局颁布《战略性新兴产业分类（2018）》，将磷化铟衬底、砷化镓衬底、锗衬底等化合物半导体材料列入战略性新兴产业重点产品名录。

2020 年 7 月，国务院发布《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》，提出面向财税、投融资、研究开发、人才、进出口、知识产权、市场应用、国际合作共八个政策方向，制定扶持政策，进一步优化集成电路产业和软件产业发展环境，深化产业国际合作，提升产业创新能力和发展质量。

产业政策的大力支持，为本项目实施和公司的持续发展提供坚实的政策保障。

（2）砷化镓衬底下游行业市场前景广阔

砷化镓衬底的主要应用下游器件包括射频器件、激光器件、LED，主要涉及 5G 通信、新一代显示（Mini LED、Micro LED）、无人驾驶、人工智能、可穿戴设备等多个领域。下游领域的快速发展将带动上游材料的市场需求持续释放。

根据 Yole 发布的数据，2025 年全球砷化镓衬底的市场规模有望达到 3.48 亿美元，2019 年至 2025 年的复合增长率约为 9.67%。其中，射频器件砷化镓衬底的市场规模最大，2025 年有望达到 9,800 万美元；LED 器件砷化镓衬底 2025 年有望达到 9,600 万美元。未来，受益于 5G 通信的商业化应用进程落地、Mini LED 及 Micro LED 显示技术加速发展与应用等有利因素，砷化镓衬底市场前景广阔。

（3）公司具备良好的技术储备

公司高度重视化合物半导体材料领域的前瞻性技术研发，通过持续的研发资源投

入，积极推动新技术、新工艺的开发与现有技术工艺的改进，满足不断变化的下游需求，逐步形成深厚的核心技术储备，技术水平在行业中处于领先。

公司在世界范围内率先采用 VGF 法实现磷化铟和砷化镓等半导体化合物衬底的商业化规模生产，技术特点主要体现在单晶炉制造成本低，炉体轴向温度梯度易于精确控制，生长形成的单晶具有内应力低、完整性好、机械强度高和位错缺陷密度低等性能优势，公司对于 VGF 法的应用水平处于行业领先地位。

除晶体生长外，砷化镓衬底产品的生产流程还涉及到晶体切割、边缘倒角、表面研磨、抛光处理、洁净处理和包装等多项工序，公司针对上述环节已掌握砷化镓衬底多线切割技术、砷化镓衬底倒角技术、多晶片退火处理技术、砷化镓衬底精密研磨技术、砷化镓衬底精密化学机械粗抛（及精抛）技术、砷化镓衬底超洁净清洗技术等业内领先的核心技术和生产工艺，成熟运用于产品的批量生产。

项目产品与公司现有产品的生产加工技术工艺具有较强的通用性和一致性，公司深厚的技术储备将为项目顺利实施提供技术保障。

4、项目建设内容及投资概算

本项目预计建设期为 3 年，项目总投资 112,053.63 万元，其中建设投资费用 104,943.25 万元，铺底流动资金 7,110.38 万元。投资具体内容如下：

序号	项目名称	总投资额（万元）	占比
1	建设投资	104,943.25	93.65%
1.1	工程费用	94,027.37	83.91%
1.1.1	建设工程费用	56,606.57	50.52%
1.1.2	设备购置安装费	37,420.80	33.40%
1.2	工程建设其他费用	5,918.59	5.28%
1.3	基本预备费	4,997.29	4.46%
2	铺底流动资金	7,110.38	6.35%
项目总投资		112,053.63	100.00%

5、募集资金备案程序的履行情况

2021 年 11 月 4 日，“砷化镓（晶体）半导体材料项目”已取得朝阳喀左经济开发区管理委员会出具的《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），项目总投资为 36,688.73 万元。

6、项目环境保护情况

公司已于 2022 年 6 月取得朝阳喀左经济开发区管理委员会出具的《关于<朝阳通美晶体科技有限公司砷化镓（晶体）半导体材料项目环境影响报告书>的批复》（朝喀开环审发【2022】7 号）。

7、项目与发行人现有主要业务、核心技术之间的关系

项目产品 2、3、4、6 英寸砷化镓衬底为公司当前主导产品，8 英寸砷化镓衬底目前已实现小批量生产，本项目与公司现有的主要业务有极高的关联度，主要体现在以下两个方面：

从现有主要业务角度分析，项目产品生产工艺流程与现有产品相同与公司现有主营业务一致，上游厂家能提供稳定的供给，下游行业能提供广阔的市场需求。

从核心技术角度分析，公司在多年的生产经营中积累了丰富的生产技术和经验。项目产品与现有主营业务产品的技术关联度高。

（二）磷化铟（晶片）半导体材料项目

1、项目基本情况

本项目总投资额为 18,118.98 万元，拟使用募集资金金额为 18,118.98 万元。

本项目产品主要为 2、3 英寸磷化铟衬底，本项目将建设形成年产 81 万片折合 2 英寸磷化铟衬底的生产能力。本项目产品下游主要用途为：光模块（光芯片、探测器、发射器等）等器件。公司长期从事磷化铟衬底生产销售，形成了深厚的工艺、技术积累，拥有了丰富的客户资源，公司磷化铟衬底市场销售状况良好，预计未来市场需求将持续增长。

2、项目实施的必要性

（1）公司磷化铟衬底业务产能利用率已接近饱和，扩产需求迫切

随着全球下游光芯片、光模块外延及器件等需求的增加以及 5G 基站建设的大规模铺开，叠加 5G 基站网络结构的变化，带动光模块需求的增长，使得公司磷化铟衬底业务增长迅猛。报告期内，公司磷化铟衬底业务收入情况以及产能产量情况统计如下：

磷化铟衬底	2021 年度	2020 年度	2019 年度
营业收入（万元）	28,179.15	12,753.63	10,971.16
产能（万片）	40.78	30.70	26.70
产量（万片）	39.26	28.32	23.32

产能利用率	96.27%	92.24%	87.34%
-------	--------	--------	--------

注：磷化铟衬底产能、产量均为折合 2 英寸数量

结合上表，公司磷化铟衬底业务增长迅猛，虽然产能有所扩大，但产能利用率仍接近满负荷，公司的磷化铟衬底生产线扩产需求迫切。

（2）国家出台“东数西算”国家工程，带来对磷化铟衬底的超额需求

继我国“南水北调”、“西电东送”、“西气东输”工程之后，2022 年初，国家发改委宣布实施“东数西算”工程。作为我国“新基建”的代表性工程，国家“东数西算”工程将规划建设数据中心、云计算、大数据一体化的新型算力网络体系，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，将带动对光通信市场的重大需求。

磷化铟具有饱和电子漂移速度高、抗辐射能力强、导热性好、光电转换效率高、禁带宽度高等诸多性能特征，是光模块组件激光器和接收器的关键半导体材料，因此数据中心、云计算中心建设将为磷化铟衬底材料带来可观的增量需求。

本项目的成功实施，有助于公司大幅提升磷化铟衬底的市场供给，项目产品将主要应用于光模块市场，从而进一步满足日益增长的市场需求，为国家“东数西算”工程提供衬底材料保障。

（3）深化主营业务发展，巩固行业领先地位

公司是全球领先的磷化铟衬底材料供应商，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，根据 Yole 统计，2020 年公司磷化铟衬底市场占有率位居全球第二，仅次于 Sumitomo，具备较强的行业影响力和品牌效应。

磷化铟衬底材料在单晶生长技术和设备投入方面存在较高的进入壁垒，因此行业集中度较高，头部企业垄断格局明显。通过本项目实施，公司将新建磷化铟晶片生产车间及配套辅助设施，引入性能先进的生产加工设备，实现 2 英寸和 3 英寸磷化铟衬底的扩产，主要应用于光通信领域。

现阶段，境内数据中心、5G 通信产业的客户主要使用 2 英寸和 3 英寸磷化铟衬底及其外延片，公司的 4 英寸和 6 英寸磷化铟衬底的主要需求方为境外客户，主要用于可穿戴设备等新兴领域。随着数据中心、5G 通信产业需求的不断增长，境内客户对 2 英寸和 3 英寸磷化铟衬底的需求不断增长，实施该项目有助于公司深化主营业务

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。

3、项目实施的可行性

（1）公司具备丰富的客户资源

化合物半导体材料行业具有技术含量高、客户认证壁垒高等特点，下游客户通常会对材料产品的质量、性能指标制定严格的标准，建立供应商认证机制，并与通过产品质量体系认证的材料供应商建立长期稳定的合作关系，以保障产品供应稳定和充足。

依托深厚的技术实力、优异的产品性能、成熟的国际化销售团队，以及在成本、管理、服务等方面的优势，公司产品获得了市场的广泛认可，积累了丰富的优质客户资源。公司磷化铟衬底的销售区域覆盖中国大陆、中国台湾、德国、日本、美国、韩国等国家和地区，主要客户涵盖 Osram、客户 C、IQE、II-VI、Meta、Qorvo、IPG、Skyworks、Broadcom、客户 A、客户 B、台湾稳懋半导体、台湾联亚光电、台湾全新光电、三安光电、长光华芯等专业的外延厂商、代工厂商、芯片及器件厂商，通过了上述企业对产品质量体系、产品工艺和产品质量的严格审核和认证，公司磷化铟衬底在全球市场的占有率位居前列。丰富的客户资源将为项目的顺利实施和新增产能的消化提供市场保障。

（2）公司具备强大的技术研发团队和完善的人才机制

公司属于人才与技术密集型企业，拥有一支专业基础扎实、技术研发与应用经验丰富、行业认知深刻的研发团队。公司核心研发人员具备较强的自主创新能力，能够顺应化合物半导体材料行业的技术发展趋势，准确把握下游客户需求变化，进行前瞻性研发布局，为公司在晶体生长技术和晶片加工工艺的研究和优化，以及新产品的开发、验证及产业化应用等方面奠定良好的基础。

公司建立了完善的人才机制，设立国家级博士后科研工作站，促进产学研合作，加强高端技术人才的储备和培养；建立研发创新激励机制，对于在研发工作中表现优异、形成高价值科研成果或知识产权的研发人员予以奖励，充分调动研发人员的工作积极性，为其提供广阔的创新空间。

强大的技术研发团队和完善的人才机制已成为驱动公司发展的核心力量，为本项目的顺利实施和公司未来中长期战略目标的实现提供人才保障。项目实施过程中，公司将继续吸引相关领域优秀的技术人才，壮大研发团队，推进项目进程，并为公司的

持续发展储备力量。

(3) 磷化铟下游行业市场前景广阔

光模块是光通信系统中的核心器件，通过光电转换来实现设备间的信息传输，是磷化铟衬底的重要应用市场。根据 Yole 发布的数据，2025 年全球数据中心光模块市场规模将达到 121 亿美元，2019-2025 年复合增长率为 20%；预计 2026 年全球磷化铟衬底市场规模为 2.02 亿美元，2019-2026 年复合增长率为 12.42%。其中，应用于光通信领域的磷化铟衬底细分市场有望在 2026 年达到 1.57 亿美元，在磷化铟衬底市场整体中的占比超过为 70%，2019 年-2026 年的复合增长率达到 13.94%。未来，在 5G 通信基站、数据中心等新型基础设施建设提速的背景下，光模块器件的市场规模将持续提升，进而带动上游磷化铟衬底的市场需求。

未来，在 5G 通信、大数据中心等新型基础设施建设提速的背景下，光通信和光模块的市场规模将持续提升，进而带动上游磷化铟衬底材料的需求释放。因此，本项目产品具备广阔的市场空间，为新增产能消化提供了市场保障。

4、项目建设内容及投资概算

本项目预计建设期为 3 年，项目总投资 18,118.98 万元，其中建设投资费用 13,004.79 万元，铺底流动资金 5,114.19 万元。投资具体内容如下：

序号	项目名称	总投资额（万元）	占比
1	建设投资	13,004.79	71.77%
1.1	工程费用	11,862.52	65.47%
1.1.1	建设工程费用	3,995.70	22.05%
1.1.2	设备购置安装费	7,866.82	43.42%
1.2	工程建设其他费用	522.99	2.89%
1.3	基本预备费	619.28	3.42%
2	铺底流动资金	5,114.19	28.23%
项目总投资		18,118.98	100.00%

5、募集资金备案程序的履行情况

“磷化铟（晶片）半导体材料项目”已取得朝阳喀左经济开发区管理委员会出具的《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），项目总投资为 18,118.98 万元。

6、项目环境保护情况

公司已于 2022 年 6 月取得朝阳喀左经济开发区管理委员会出具的《关于<朝阳通

美晶体科技有限公司磷化铟（晶片）半导体材料项目环境影响报告书>的批复》（朝喀开环审发【2022】8号）。

7、项目与发行人现有主要业务、核心技术之间的关系

项目产品 2、3 英寸磷化铟衬底，为公司当前主营业务产品之一，与公司现有的主营业务有极高的关联度，主要体现在以下两方面：

从产业链来看，项目产品生产工艺流程与现有产品相同，与公司现有主营业务一致，上游厂家能提供稳定的供给，下游行业能提供广阔的市场需求。

从技术关联性来看，公司在多年的磷化铟衬底生产经营中积累了丰富的技术经验。依托该等成熟技术，本项目的技术风险较低，不确定性因素得到有效控制。项目产品与现有主营业务产品的技术关联度高。

（三）半导体材料研发项目

1、项目基本情况

本项目总投资额为 17,560.14 万元，拟使用募集资金金额为 17,560.14 万元。

本项目将不直接产生经济效益，但项目的实施将为公司未来发展带来巨大收益。

项目将在公司现有研发环境基础上，补充购置部分高性能研发设备，招募高素质研发人才，有助于公司提升技术实力，加速研发创新与成果转化，为公司实现可持续发展奠定良好基础。

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，加强前瞻性研发布局和新产品开发力度。底层技术的突破和新产品的开发，将助力公司不断增强主营业务领域的核心技术储备，持续构筑并扩大自身技术优势；同时也有助于公司丰富产品结构，进一步满足终端客户多样化和定制化需求，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。

在项目建设期内，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。

（1）8 英寸砷化镓晶体生长工艺改进与升级

砷化镓是继锗、硅之后的 III-V 族化合物半导体材料。伴随砷化镓半导体材料下

游应用的日益拓展和深化，以及晶片外延技术水平的不断提高，小尺寸晶片已无法满足外延技术的需求，为了争夺高端市场，降低成本，半导体外延厂家纷纷开展大尺寸外延技术的研发和应用，因此大尺寸晶体材料是行业未来重要的发展方向。本细分技术方向研发内容包括：

- 1) 设计开发可用于大尺寸，大质量半导体晶体生长的设备；
- 2) 研发机械自动装料装置，自动配备机械手；
- 3) 探索大尺寸晶体的最佳生长条件，提高晶体的成品率；
- 4) 研发高品质的半导体晶体，对掺硅的半导体型砷化镓单晶，实现平均位错密度低于 $1000/\text{cm}^2$ ，载流子浓度范围在 $0.5\text{-}4\text{E}+18/\text{cm}^3$ 。

(2) 6 英寸磷化铟晶体生长工艺改进与升级

由于磷化铟材料的特殊物理性能，晶体须在极特殊的条件下生长，对于高温、高压均有较为严格的要求，以至控制磷在高温熔化条件下不会从熔体中溢出，从而为生长工艺增加了很大的难度。当晶体尺寸增大时，对晶体设备的高温高压条件限制提出了更高的要求，小尺寸晶体生长技术难以简单复制到大尺寸工艺上，因此需要对晶体生长技术工艺进行改进和升级。本细分技术方向研发内容包括：

- 1) 用于大尺寸晶体生长的设备研制开发，其中包括大型高压釜，大功率加热器，精密温度控制，机械手操作等；
- 2) 晶体生长工艺的研发，包括加热炉温度监控和程序设置；
- 3) 晶体脱模技术和晶体的后处理；
- 4) 大尺寸晶体的精密定向切割。

(3) 高品质 8 英寸砷化镓抛光片工艺改进与升级

砷化镓衬底属于硬脆型化合物半导体晶体，具有特殊的化学物理性质，在晶片制备过程中无法借鉴传统的硅晶片加工技术。此外，随着晶片尺寸的增大，不仅晶体生长难度加大，晶片的加工难度也相应的增加。

随着 8 英寸砷化镓衬底下游应用的不断推广，尤其在 Micro LED 领域具备广阔的应用前景，对砷化镓抛光晶片的平整度、表面洁净度、均匀性(包括晶片内均匀性和片间的均匀性)等核心指标的要求越来越高，现有的晶片工艺不仅效率低下，并且逐渐难以满足下游客户对产品性能的要求，因此需要研发更为先进的 8 英寸砷化镓衬底加工工艺

本细分技术方向研发内容包括：

1) 高精度 8 英寸砷化镓晶片切割工艺开发

切割工艺是晶片加工的第一步，也是基础性步骤，不仅决定材料损耗，并且对后续的加工精度将产生很大影响，通过晶片切割工艺的开发可以为后续的研磨抛光工序奠定良好基础。

2) 高平整度 8 英寸砷化镓晶片研磨抛光工艺开发

研磨抛光是晶片加工的关键步骤之一，决定晶片的最终平整度参数指标。项目通过参与设计开发，将进一步完善符合 8 英寸砷化镓晶片加工需求的研磨抛光设备，开发相应的研磨抛光工艺。

3) 高表面洁净度 8 英寸砷化镓晶片清洗工艺开发

清洗是晶片加工的最后一道工序，决定了晶片表面的整体性能，通过开发和改造清洗设备以及高效清洗工艺，实现晶片产品的高洁净度。

(4) 高品质低表面缺陷磷化铟晶片工艺改进与升级

随着磷化铟的广泛应用，下游器件尤其是部分高精尖应用领域对磷化铟衬底的加工技术和质量要求不断提高。现有的加工技术和晶片质量已难以满足更高的要求，面临加工效率低下、产品的一致性和稳定性不高等问题。

公司自主研发磷化铟衬底产品，通过优化加工方法，改进加工技术，开发新的工艺并引入新的加工设备和测试设备，促进衬底质量不断提高，表面缺陷水平逐步降低，在行业中保持领先水平。与此同时，为了满足下游领域对磷化铟衬底平整度、表面缺陷、表面洁净度、性能均匀性、一致性等性能指标的更高要求，本项目将针对高品质低表面缺陷磷化铟衬底的工艺技术进行研发

本细分技术方向研发内容包括：

1) 高角度精度、高平整度、低表面损伤磷化铟晶片多线切割工艺研发

晶片切割工艺对晶片最终的晶向角度、平整度、表面质量具有重要影响，是后续研磨和抛光工序的基础，开发高角度精度、高平整度、低表面损伤的多线切割工艺，可以提高晶片的一致性、平整度，减少晶体材料损耗。

2) 高平整度、低表面缺陷磷化铟晶片研磨和抛光工艺研发

研磨和抛光工艺对晶片的平整度有重要影响，对晶片的表面缺陷有决定作用。通过对研磨和抛光设备的开发和改造，对相关工艺的改进和研发，以获得高平整度、低

表面缺陷磷化铟晶片。

3) 高表面洁净度磷化铟晶片清洗工艺研发

晶片清洗工艺对晶片表面的洁净度有重要影响,通过对清洗工艺和清洗设备的开发来降低晶片表面颗粒,提高晶片表面洁净度和一致性。

(5) 砷化镓和磷化铟半导体晶片表征技术工艺改进与升级

半导体晶片的表征测量技术是判定半导体晶片质量的主要依据,可为半导体品质的提高和改善提供参考和指引。优秀的产品质量不仅依赖于先进的工艺和设备,更需要先进的表征检测技术。

随着砷化镓和磷化铟材料应用范围的扩展,以及下游器件性能的不断提高,对衬底品质和技术参数的要求也越来越高,包括衬底材料的电阻率和迁移率等电学参数、晶体材料的中位错密度以及分布、晶片表面的痕量金属残留、表面纳米级颗粒残留。目前,公司及业内现有的测量表征技术无论在测量项目还是测量精度方面,均已无法满足未来的市场需求,因此需要开发更加先进的半导体晶片测量表征技术。

本细分技术方向研发内容包括:

1) 高精度电学性能测量系统开发

重点研究高阻值、高迁移率等参数的 Hall 测量系统。

2) 晶体位错等缺陷的自动检测技术开发

开发快速准确的晶体位错自动识别和技术系统。

3) 晶片表面微量杂质检测技术开发

研究开发适用性高、准确度高的表面痕量金属元素测量技术。

4) 晶片表面颗粒度检测技术开发

研究开发亚微米及纳米级颗粒的检测表征技术,为提高晶片洁净度提供依据。

2、项目实施的必要性

(1) 提高我国化合物半导体材料国际竞争力的需要

半导体产业是电子信息产业和各种高新技术升级的基础,涉及国家安全和战略部署。半导体材料是半导体产业链上游中的重要组成部分,在集成电路、分立器件等半导体产品生产制造中起到关键支撑作用。

半导体材料细分种类较多,包括衬底、靶材、化学机械抛光材料、光刻胶、封装材料等,其中衬底是半导体材料领域最核心的材料。衬底分为单元素半导体材料及化

合物半导体材料，III-V 族化合物半导体材料是当前仅次于硅之外最成熟的半导体衬底材料。

由于衬底直径越大，单位芯片的制造成本越低，大尺寸化合物半导体衬底材料将是行业发展趋势。但是大尺寸 III-V 族化合物半导体材料生长条件特殊，工艺技术壁垒高，目前全球仅有日本、德国等少数国际公司能够规模化提供大尺寸砷化镓和磷化铟衬底。我国半导体产业起步相对较晚，整体竞争力不强。在 III-V 族化合物半导体材料领域，项目公司仅在中、低端产品上具备较强竞争力，在高端大尺寸产品上还需进一步提升产品性能，提高市场竞争力。

本项目将围绕大尺寸化合物半导体晶体生长工艺和设备展开相关研发工作，具体研发方向包括大尺寸 InP 多晶锭技术的改进与研发、大尺寸 InP 半导体晶体生长工艺的改进与研发、大尺寸 GaAs 晶体生长工艺的研究与开发。项目的成功实施将推动大尺寸 III-V 族化合物半导体衬底材料研发水平和技术水平的提升，提高我国化合物半导体材料的国际竞争力。

(2) 大尺寸 III-V 族化合物半导体衬底材料已成为发展趋势，企业构筑市场先发优势的需要

化合物半导体衬底材料主要包括以砷化镓 (GaAs)、磷化铟 (InP) 为代表的 III-V 族化合物半导体材料和以氮化镓 (GaN)、碳化硅 (SiC) 为代表的宽禁带化合物半导体材料。其中，III-V 族化合物半导体材料具有电子迁移率高、光电性能好等特点，将在 5G 通信、数据中心、光纤通信、新一代显示、人工智能、无人驾驶、可穿戴设备、航天方面具有广阔的应用前景。

随着 Mini LED、Micro LED 等新一代显示技术的逐渐成熟，以及云计算、人工智能、光通信等新兴技术的发展，III-V 族化合物半导体衬底需求将大幅上升。根据 Yole 预测，2019 年全球折合二英寸砷化镓衬底市场销量约为 2,000 万片，预计到 2025 年，其市场销量将超过 3,500 万片；2019 年全球折合二英寸磷化铟衬底市场销量约为 49.9 万片，预计到 2026 年，其销量将达到 128.19 万片。目前，市场砷化镓衬底以 4-6 英寸为主流直径，磷化铟衬底以 2-4 英寸为主流直径。由于衬底直径越大，单位芯片的制造成本越低，下游芯片和器件企业对大尺寸 III-V 族化合物半导体衬底材料需求迫切。

公司与下游终端客户保持持续沟通，高度关注行业技术发展动态和市场需求，注

重自身技术和产品迭代升级，在大尺寸化合物衬底研发与产业化应用方面处于行业前列。目前，公司已经掌握大尺寸 III-V 族化合物半导体材料生产关键技术，本项目将持续对大尺寸半导体晶体生长工艺及设备进行研究与改进，助力拥有自主知识产权的大尺寸砷化镓衬底及磷化铟衬底的规模化生产，构筑先发优势，以便在未来市场竞争中掌握主动权。

（3）提升化合物半导体晶片性能和表征测量技术的需要

III-V 族化合物半导体晶片性能与下游芯片和器件产品性能密切相关，晶片位错密度、电阻率均匀性、平整度、表面颗粒度等核心性能指标将直接影响器件的良率和成本，影响其在下游应用领域的产业化进程。同时，随着半导体制造、封测技术的突破和终端应用领域的快速发展，对上游 III-V 族化合物半导体晶片关键性能提出了更高要求。高几何精度、高电阻率均匀性、低表面颗粒度、高表面洁净度、高一一致性等性能要求成为 III-V 族化合物半导体晶片的技术发展方向。

另外，半导体晶片的表征测量技术是判定半导体晶片质量的主要依据，可以为半导体品质的提高和改善指明方向。但随着砷化镓和磷化铟材料应用范围的推广，下游器件性能不断提高，市场对两种晶片品质的要求愈来愈高，公司以及行业内目前的表征测量技术已经无法满足行业未来需求，市场亟需开发更加先进的半导体晶片表征测量技术。

本项目的实施，将加大对晶圆切割、晶片研磨、晶片抛光、晶片清洗等加工工艺的研发投入，以降低晶片表面缺陷度，提高晶片品质。同时，项目将对晶体位错等缺陷的自动检测技术、半导体晶片表面微量杂质和颗粒度检测技术等表征测量技术进行开发，以满足行业对晶片测量项目和测量精度的更高要求。公司还将引进新的加工设备和测试设备，以保证公司工艺和设备的行业领先性。

3、项目实施的可行性

（1）政策鼓励科技创新，为项目提供良好的宏观环境

2021 年国务院发布《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》，提出全社会研发经费投入年均增长 7%以上、力争投入强度高于“十三五”时期实际的目标。在“第二篇 坚持创新驱动发展 全面塑造发展新优势”提出：完善技术创新市场导向机制，强化企业创新主体地位，促进各类创新要素向企业集聚，形成以企业为主体、市场为导向、产学研用深度融合的技术创新体系。

政策支持企业建设技术研发中心，为本项目的顺利实施提供良好的宏观环境。

(2) 公司技术积累深厚，为项目顺利实施提供技术保障

公司自成立以来始终坚持以自主创新驱动发展，注重新产品、新技术、新工艺的研发创新，经过多年的持续研发和工艺改进，公司形成了深厚的技术积累。截至 2022 年 6 月 30 日，公司共拥有发明专利 61 项。公司根据核心技术的不同类型，除在境内外申请知识产权之外，将大量配方及工艺类技术诀窍（Know-How）加以严格保密，避免因专利的公开而泄露技术秘密。

公司已掌握了砷化镓多晶合成、半绝缘砷化镓单晶垂直梯度冷凝法生长与碳掺杂控制、半导体砷化镓单晶垂直梯度冷凝法生长和均匀掺杂控制、高质量锗单晶垂直梯度冷凝法生长和掺杂控制、高质量磷化铟单晶垂直梯度冷凝法生长和掺杂控制、纵向温度梯度部分结晶、热解氮化硼化学气相沉积等核心技术，形成了完整且自主可控的 III-V 族化合物半导体材料相关核心技术体系，为项目的顺利实施提供深厚的技术保障。

(3) 公司拥有专业的技术和管理团队，为项目顺利实施提供人才保障

公司所处半导体材料行业属于高度技术密集型行业，对专业人才需求量大，尤其是研发人员以及优秀的管理人员。

公司核心团队从事 III-V 族化合物半导体材料业务已逾 35 年，拥有深厚的技术积累和工艺积淀。公司董事长 MORRIS SHEN-SHIH YOUNG 博士为全球首先把 VGF 技术推向产业化的奠基人之一，在其带领下，公司已培养和建立了一支学科背景齐全、行业经验丰富的技术和管理团队，为本项目的顺利实施和公司未来中长期战略目标的实现提供人才保障。

4、项目建设内容及投资概算

本项目预计建设期为 3 年，项目总投资 17,560.14 万元，其中建设投资费用 6,214.53 万元，研发费用 11,345.61 万元。投资具体内容如下：

序号	项目名称	总投资额（万元）	占比
1	建设投资	6,214.53	35.39%
1.1	工程费用	5,907.10	33.64%
1.1.1	设备购置安装费	5,907.10	33.64%
1.2	工程建设其他费用	11.50	0.07%
1.3	基本预备费	295.93	1.69%

2	研发费用	11,345.61	64.61%
2.1	研发人员薪酬	3,233.21	18.41%
2.2	其他研发费用	8,112.40	46.20%
项目总投资		17,560.14	100.00%

5、募集资金备案程序的履行情况

2022年5月10日，“半导体材料研发项目”已取得朝阳喀左经济开发区管理委员会出具的《关于<朝阳通美晶体科技有限公司半导体材料研发项目>项目备案证明》（朝喀开审发改备[2022]22号），项目总投资为17,560.14万元。

6、项目环境保护情况

公司已于2022年6月取得朝阳喀左经济开发区管委会出具的《关于<朝阳通美晶体科技有限公司半导体材料研发项目环境影响报告表>的批复》（朝喀开环审发【2022】5号）。

7、项目与发行人现有主要业务、核心技术之间的关系

公司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，公司在上述产品领域均掌握了核心技术，并在持续提高产品性能、提高工艺良率和降低产品成本等方面进行持续创新。在此基础上，本募投项目将围绕高品质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共计五项技术课题开展进行技术攻坚及研发，巩固公司市场地位，增强盈利能力。

（四）补充流动资金项目

为保障公司在未来发行上市后保持健康、可持续发展，公司结合当前的营运资本周转情况和未来发展战略的需要进行了测算，拟使用本次发行募集资金44,320.88万元用于补充流动资金。

随着公司产能和收入的不断增加，公司用于原材料采购、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。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。

四、公司的业务发展目标

（一）发展战略规划

公司发展目标是成为全球 III-V 族化合物半导体衬底材料龙头企业。为实现公司发展目标，公司制定了清晰的发展战略：一是扩大现有产品的生产能力。在现有市场持续增长的背景下，公司生产能力低于主要竞争对手，处于不利的竞争地位，公司亟需扩大供应能力；二是加快大尺寸衬底产品的产能建设以及市场开拓工作。随着 5G 通信、新一代显示等下游应用领域迎来新一轮投资周期，下游客户的新建产线很可能向更大尺寸切换，公司需要尽快形成大尺寸衬底产品的规模化供应能力，在新一轮产业周期中抢占市场先机；三是密切关注全球科技前沿，继续拓宽 III-V 族化合物半导体的应用场景。公司密切关注学界及产业界的新技术、新器件、新应用场景，积极配合下游客户的研发进程，提前将公司的衬底产品导入新的应用场景。

（二）实现战略目标已采取的措施及实施效果

报告期内，公司完成了对朝阳通美、保定通美、北京博宇、南京金美、朝阳金美、美国通美的收购，实现了对 AXT 化合物半导体业务的整合，解决了同业竞争问题，规范和减少了关联交易，为在上海证券交易所上市创造了条件。

公司经历了多年的技术研发和工艺探索，掌握了 8 英寸砷化镓衬底、6 英寸磷化铟衬底的生产技术。公司 8 英寸砷化镓衬底产品已陆续获得了国际主流半导体客户的认证。公司将通过本次募集资金实施大尺寸砷化镓化合物半导体项目以及磷化铟化合物半导体项目的扩产，以实现公司业绩的增长。

（三）未来规划采取的措施

1、拓展新技术、新器件、新应用场景措施

在公司半导体衬底产品积极导入 5G 通信、数据中心、新一代显示等应用领域的同时，公司将继续保持与下游客户的良好沟通，始终掌握技术前沿信息。公司密切关

注未来全球 6G 通信射频器件、医疗式可穿戴设备、L4-L5 自动驾驶汽车雷达以及 AR、VR 可视化透明眼镜等产品的商业化推广进展。公司将在该等新技术、新器件和新应用场景商业化普及之前，对相应半导体衬底产品进行提前布局。

2、多元化融资措施

公司业务发展规划的顺利实施离不开充足的资金保障。未来，公司将积极发挥资本市场以及金融机构、专业投资机构等融资渠道的作用，从多个维度为公司的业务发展筹措资金。在综合考虑自身实力、发展需要、资金成本、资本结构等要素的前提下，通过公开发行人股票、非公开发行人股票、发行可转换公司债券、银行贷款、发行债券及合资经营等多元化的方式筹措资金，满足公司快速发展的需求。

3、人力资源计划

公司一贯重视人才培养和人才引进。公司将根据实际需求和未来发展规划，将继续自主培养人才，同时吸纳全球高端人才，优化人才结构；公司将加强员工培训，继续完善员工培训计划，形成有效的人才成长机制，通过内外部培训、课题研究等方式，提升员工业务能力与整体素质，满足公司可持续发展需求；同时，公司未来还将根据具体情况对核心人才再次实施股权或期权激励，将公司利益、个人利益与股东利益相结合，有效的吸引和激励人才。

4、外延式发展计划

公司将根据整体发展战略与目标规划，围绕半导体材料业务，在全球范围内择机收购或投资对公司具有战略意义的企业股权或资产，以达到拓宽公司业务范围、扩大目标市场，或者提高现有产品市场占有率、降低生产成本的目的，促进公司快速扩张，保持持续良性发展。

根据全球半导体行业发展趋势，结合公司实际业务情况，公司制定了上述战略规划。经过多年发展，公司已拥有了较强的行业竞争地位和良好的多方合作渠道，以上条件为实现上述目标奠定了基础。实现上述业务发展目标，有利于巩固和增强公司的竞争优势，实现公司盈利能力的稳步提高。

第十节 投资者保护

一、发行人投资者关系的主要安排

为了保护投资者的合法权益，规范公司的信息披露行为和投资者关系的管理工作，维护公司股东、债权人及其他利益相关人的合法权益，公司根据中国法律法规要求，制定了《信息披露管理制度》、《投资者关系管理制度》等相关公司治理文件，建立并逐步完善符合上市要求的信息披露和投资者关系管理体系，以确保及时、公平地披露信息，并保证所披露信息的真实、准确、完整，保障投资者的知情权、决策权、参与权，切实保护投资者的合法权益。

（一）信息披露制度和流程

公司第一届董事会第十六次会议审议通过了《信息披露管理制度（2022年6月修订）》（以下简称《信息披露管理制度》）。《信息披露管理制度》对公司信息披露基本原则及要求、定期报告、应当披露的内容、信息披露事务的管理、基本程序、保密措施、资料管理等其他相关事项作出明确规定。根据《信息披露管理制度》的规定，公司和相关信息披露义务人应当披露所有可能对公司股票交易价格产生较大影响或者对投资决策有较大影响的事项。公司和相关信息披露义务人应当及时、公平地披露信息，保证所披露信息的真实、准确、完整。《信息披露管理制度》明确公司信息披露工作管理部门为公司董事会办公室，由董事会统一领导和管理，并对定期报告、临时公告等收集、报告、审核及披露的一般程序也作出相应规定。未经公司董事会书面授权，公司董事、监事、高级管理人员、核心技术人员或其他人员不得以任何形式代表公司或董事会向股东或媒体发布、披露公司未曾公开过的信息。

（二）投资者沟通渠道的建立情况

公司第一届董事会第十六次会议审议通过了《投资者关系管理制度（2022年6月修订）》（以下简称《投资者关系管理制度》）。《投资者关系管理制度》对投资者关系管理的目的与原则、对象和内容、投资者关系管理部门和职责、投资者关系活动等事项作出了明确规定。公司董事长为投资者关系管理的第一责任人，公司董事会秘书为公司投资者关系管理事务的具体负责人。公司董事会办公室和其他相关职能部门为投资者关系管理的具体工作部门，负责组织、协调公司投资者关系管理的日常事

务。根据《投资者关系管理制度》规定，公司可多渠道、多层次地与投资者进行沟通，沟通方式应尽可能便捷、有效，便于投资者参与，活动方式包括但不限于以下方式：公告，包括定期报告和临时报告；股东大会；公司网站与电子邮箱；分析师会议、业绩说明会和路演活动；一对一沟通；现场参观、座谈沟通；电话咨询及其他方式等。公司相关重大事项受到市场高度关注或质疑的，除应当按照上市规则及时履行信息披露义务外，还应当通过现场、网络或其他方式召开说明会，介绍情况、解释原因，并回答相关问题。公司董事长、总经理、董事会秘书、财务负责人或其他责任人应当参加说明会。

（三）未来开展投资者关系管理的规划

为了加强公司与投资者之间的信息沟通，确保更好地为投资者提供服务，本公司将根据《公司法》、《证券法》、《上市公司信息披露管理办法》、《上市公司与投资者关系管理工作指引》、《上海证券交易所科创板股票上市规则》等法律、法规及上市后适用的《公司章程（草案）》、《投资者关系管理制度》的规定，切实开展投资者关系构建、管理和维护的相关工作，为投资者和公司搭建畅通的沟通交流平台，确保投资者公平、及时地获取公司公开信息。公司将通过信息披露与交流，建立公司与投资者双向沟通渠道和有效机制，促进公司与投资者之间的良性关系，切实维护全体股东特别是中小股东的利益，努力实现公司价值及股东利益的最大化。

二、发行人股利分配政策

（一）本次发行后的股利分配政策

根据公司 2021 年年度股东大会审议通过的上市后适用的《公司章程（草案）》和 2021 年第二次临时股东大会审议通过的《上市后未来三年分红回报规划》，对公司发行后的股利分配政策规定如下：

1、分红回报规划的制定原则

公司分红回报规划结合公司实际情况，并通过多种渠道充分考虑和听取股东（特别是中小股东）、独立董事和监事的意见，实行持续、稳定的利润分配政策。

2、利润分配的形式

公司股利分配的形式主要包括现金、股票以及现金与股票相结合三种。公司将优先考虑采取现金方式分配股利；根据公司现金流状况、业务成长性、每股净资产规模

等合理因素，公司可采取股票或者现金、股票相结合的方式分配股利。

3、利润分配的期限间隔

公司一般进行年度分红，董事会也可以根据公司的资金需求状况提议进行中期现金分红。

4、现金分红的条件和比例

公司当年实现盈利，在依法提取法定公积金、盈余公积金等之后，如无重大投资计划或重大现金支出，每年度现金分红金额不低于当年实现的可供分配利润的 10%。

重大投资计划或重大现金支出系指公司未来十二个月内拟对外投资、收购资产、固定资产投资或研发支出累计支出达到或超过公司最近一期经审计净资产的 5%，募集资金投资项目除外。

公司董事会应当综合考虑公司所处行业特点、发展阶段、自身经营模式、盈利水平以及是否有重大资金支出安排等因素，区分下列情形，并按照公司章程规定的程序，提出差异化的现金分红政策：

（1）公司发展阶段属成熟期且无重大资金支出安排的，进行利润分配时，现金分红在本次利润分配中所占比例最低应达到 80%；

（2）公司发展阶段属成熟期且有重大资金支出安排的，进行利润分配时，现金分红在本次利润分配中所占比例最低应达到 40%；

（3）公司发展阶段属成长期且有重大资金支出安排的，进行利润分配时，现金分红在本次利润分配中所占比例最低应达到 20%。

公司发展阶段不易区分但有重大资金支出安排的，可以参照前项规定处理。公司目前发展阶段属于成长期且未来有重大资金支出安排，进行利润分配时，现金分红在本次利润分配中所占比例最低应达到 20%。随着公司的不断发展，公司董事会认为公司的发展阶段属于成熟期的，则根据公司有无重大资金支出安排计划，由董事会按照公司章程规定的利润分配政策调整的程序提请股东大会决议提高现金分红在本次利润分配中的最低比例。

5、股票股利

在确保足额现金股利分配的前提下，考虑股东意愿和要求，公司可以另行增加股票股利分配和资本公积金转增，具体方案需经公司董事会审议后提交公司股东大会批准。公司发放股票股利应满足以下条件：

- (1) 公司经营情况良好；
- (2) 公司股票价格与公司股本规模不匹配、发放股票股利有利于公司全体股东整体利益；
- (3) 发放的现金股利与股票股利的比例符合公司章程的规定；
- (4) 法律、行政法规、部门规章、规范性文件规定的其他条件。

6、剩余未分配利润的用途

公司将审慎合理地使用剩余未分配利润，剩余未分配利润主要用于对外投资、收购资产、购买设备等重大投资及现金支出，以逐步扩大公司生产经营规模，促进公司业务快速发展和经营业绩持续增长，有计划有步骤地实现公司未来的发展目标，为公司股东提供更多回报。

7、利润分配方案的决策程序和机制

公司董事会应于年度报告或半年度报告公布前，根据公司的利润分配规划和计划，结合公司当期的生产经营状况、现金流量状况、未来的业务发展规划和资金使用需求、以前年度亏损弥补状况等因素，以实现股东合理回报为出发点，认真研究和论证公司现金分红的时机、条件和最低比例、调整的条件及其决策程序等事宜，制订公司年度或者半年度的利润分配预案，经董事会过半数以上表决通过。独立董事应当对利润分配预案发表独立意见。

利润分配方案经上述程序审议后，由董事会报请股东大会批准，利润分配方案应当由出席股东大会的股东（包括股东代理人）所持表决权的过半数通过。股东大会对现金分红具体方案进行审议前，公司应当通过多种渠道主动与股东特别是中小股东进行沟通和交流，充分听取中小股东的意见和诉求，及时答复中小股东关心的问题。

8、利润分配政策的调整

公司根据生产经营情况、投资规划和长期发展等需要确需调整利润分配政策的，调整后的利润分配政策不得违反证券监管机构的规定，有关调整利润分配政策的议案需要事先征求独立董事及监事会意见并经公司董事会审议后提交公司股东大会批准，该议案须经出席股东大会会议的股东（包括股东代理人）所持表决权的三分之二以上表决通过，股东大会将为社会公众股东提供网络投票方式。

（二）本次发行前后股利分配政策的差异情况

根据中国证监会及上海证券交易所等管理机构发布的相关法律、法规，公司制定了

本次发行上市后适用的《公司章程（草案）》，并经公司2021年年度股东大会审议通过。公司本次发行后的股利分配政策在现行《公司章程》的基础上进一步完善和细化，增加了利润分配原则、利润分配形式、利润分配的条件和比例等内容。

三、本次发行前滚存利润的分配政策

根据公司 2021 年第二次临时股东大会审议通过的《关于公司首次公开发行股票前滚存利润分配方案的议案》，公司首次公开发行股票前滚存利润由新老股东按上市后的持股比例共同享有。

四、发行人股东投票机制情况

（一）累积投票制度

根据公司 2021 年年度股东大会审议通过的本次发行上市后适用的《公司章程（草案）》，股东大会在董事、监事选举中应当采用累积投票制。累积投票制是指股东大会选举董事或者监事时，每一股份拥有与应选董事或者监事人数相同的表决权，股东拥有的表决权可以集中使用。

（二）中小投资者单独计票制度

根据公司 2021 年年度股东大会审议通过的本次发行上市后适用的《公司章程（草案）》，股东大会审议影响中小投资者利益的重大事项时，对中小投资者表决应当单独计票。单独计票结果应当及时公开披露。

（三）提供股东大会网络投票方式

根据公司 2021 年年度股东大会审议通过的本次发行上市后适用的《公司章程（草案）》，公司将提供网络或其他方式为股东参加股东大会提供便利。股东以网络投票方式进行投票表决的，按照中国证监会、上海证券交易所和中国证券登记结算有限责任公司等机构的相关规定以及本章程执行。股东通过上述方式参加股东大会的，视为出席。

股东大会网络或其他方式投票的开始时间，不得早于现场股东大会召开前一日下午 3:00，并不得迟于现场股东大会召开当日上午 9:30，其结束时间不得早于现场股东大会结束当日下午 3:00。

同一表决权只能选择现场、网络或其他表决方式中的一种。同一表决权出现重复

表决的以第一次投票结果为准。

股东大会现场结束时间不得早于网络或其他方式，会议主持人应当宣布每一提案的表决情况和结果，并根据表决结果宣布提案是否通过。

在正式公布表决结果前，股东大会现场、网络及其他表决方式中所涉及的公司、计票人、监票人、主要股东、网络服务方等相关各方对表决情况均负有保密义务。

（四）征集投票权

根据公司 2021 年年度股东大会审议通过的本次发行上市后适用的《公司章程（草案）》，公司董事会、独立董事、持有百分之一以上有表决权股份的股东或者依照法律、行政法规或者中国证监会的规定设立的投资者保护机构可以征集股东投票权。征集股东投票权应当向被征集人充分披露具体投票意向等信息。禁止以有偿或变相有偿的方式征集股东投票权。除法定条件外，公司不得对征集投票权提出最低持股比例限制。

五、本次发行相关各方作出的重要承诺及承诺履行情况

截至本招股说明书签署日，本次发行相关各方已作出如下重要承诺：

（一）关于本次发行前所持股份的限售安排、自愿锁定股份、延长锁定期限的承诺

1、公司控股股东 AXT 承诺

（1）自发行人股票上市之日起 36 个月内，不转让或者委托他人管理本企业直接和间接持有的发行人本次发行上市前已发行的股份（以下简称“首发前股份”），也不提议由发行人回购该部分股份。

（2）发行人上市后 6 个月内若发行人股票连续 20 个交易日的收盘价低于发行人本次发行上市时的股票发行价（以下简称“发行人股票发行价”），或者上市后 6 个月期末收盘价低于发行人股票发行价，本企业持有发行人股份的锁定期自动延长 6 个月。若发行人已发生派息、送股、资本公积转增股本、增发新股等除权、除息事项，则上述发行价指发行人股票经调整后的价格。

（3）发行人存在《上海证券交易所科创板股票上市规则》第十二章第二节规定的重大违法情形，触及退市标准的，自相关行政处罚决定或者司法裁判作出之日起至发行人股票终止上市前，本企业将不会减持发行人股份。

(4) 本企业在锁定期届满后减持首发前股份的，将严格遵守法律、行政法规、部门规章、规范性文件及上海证券交易所的相关规定，并履行相应的信息披露义务。

(5) 本企业将及时向发行人报告本企业持有的发行人股份及其变动情况。

(6) 如本企业违反上述承诺减持发行人股份的，则出售该部分发行人股份所取得的实际收益（如有）归发行人所有。

2、公司股东金朝企管、北京博美联、中科恒业、北京定美、北京辽燕、博宇英创、博宇恒业承诺

(1) 自直接持有发行人股份之日（指完成工商变更登记手续之日，即 2020 年 12 月 29 日）起 36 个月内，不转让或者委托他人管理本企业持有的发行人本次发行上市前已发行的股份（以下简称“首发前股份”），也不提议由发行人回购该部分股份。

(2) 自发行人股票上市之日起 12 个月内，不转让或者委托他人管理本企业持有的首发前股份，也不提议由发行人回购该部分股份。

(3) 本企业在上述锁定期届满后减持首发前股份的，将严格遵守法律、行政法规、部门规章、规范性文件及上海证券交易所的相关规定，并履行相应的信息披露义务。

(4) 如本企业违反上述承诺减持发行人股份的，则出售该部分发行人股份所取得的实际收益（如有）归发行人所有，由此导致的全部损失及法律后果由本企业自行承担。

3、公司股东海通新动能、海通新能源、海通创新、安芯产投、井冈山美橙、华登二期、青岛芯行、齐骥杭州、共青城毅华、尚融宝盈、厦门和永、杭州京粤、光硕半导体和辽宁卓美承诺

(1) 自直接持有发行人股份之日（指完成工商变更登记手续之日，即 2021 年 1 月 25 日）起 36 个月内，不转让或者委托他人管理本企业持有的发行人本次发行上市前已发行的股份（以下简称“首发前股份”），也不提议由发行人回购该部分股份。

(2) 自发行人股票上市之日起 12 个月内，不转让或者委托他人管理本企业持有的首发前股份，也不提议由发行人回购该部分股份。

(3) 本企业在上述锁定期届满后减持首发前股份的，将严格遵守法律、行政法规、部门规章、规范性文件及上海证券交易所的相关规定，并履行相应的信息披露义务。

(4) 如本企业违反上述承诺减持发行人股份的，则出售该部分发行人股份所取得的实际收益（如有）归发行人所有，由此导致的全部损失及法律后果由本企业自行承担。

4、董事王育新、郝泽承诺

(1) 自发行人股票上市之日起 12 个月内，不转让或者委托他人管理本人于本次发行上市前直接或通过控股股东 AXT、北京辽燕技术发展中心（有限合伙）间接持有的发行人股份，也不提议由发行人回购该部分股份。

(2) 发行人存在《上海证券交易所科创板股票上市规则》第十二章第二节规定的重大违法情形，触及退市标准的，自相关行政处罚决定或者司法裁判作出之日起至发行人股票终止上市前，本人将不会减持发行人股份。

(3) 上述股份锁定期届满后，在担任发行人董事、高级管理人员期间，本人每年转让的持有的发行人股份不超过本人所持有发行人股份总数的 25%；如本人出于任何原因离职，则在离职后半年内，不转让本人持有的发行人的股份。本人在任期届满前离职的，应当在本人就任时确定的任期内和任期届满后 6 个月内继续遵守前述减持要求。

(4) 本人将严格遵守法律、行政法规、部门规章、规范性文件关于董事、高级管理人员的持股及股份变动的有关规定，如实并及时向发行人申报本人持有的发行人的股份及其变动情况；本人不会因职务变更、离职等原因而拒绝履行上述承诺。

(5) 如本人违反上述承诺减持发行人股份的，则出售该部分发行人股份所取得的实际收益（如有）归发行人所有，由此导致的全部损失及法律后果由本人自行承担。

5、董事郭涛承诺

(1) 自发行人股票上市之日起 12 个月内，不转让或者委托他人管理本人于本次发行上市前直接或通过控股股东 AXT、南京金朝企业管理合伙企业（有限合伙）间接持有的发行人股份，也不提议由发行人回购该部分股份。

(2) 发行人存在《上海证券交易所科创板股票上市规则》第十二章第二节规定的重大违法情形，触及退市标准的，自相关行政处罚决定或者司法裁判作出之日起至发行人股票终止上市前，本人将不会减持发行人股份。

(3) 上述股份锁定期届满后，在担任发行人董事、高级管理人员期间，本人每年转让的持有的发行人股份不超过本人所持有发行人股份总数的 25%；如本人出于任

何原因离职，则在离职后半年内，不转让本人持有的发行人的股份。本人在任期届满前离职的，应当在本人就任时确定的任期内和任期届满后 6 个月内继续遵守前述减持要求。

(4) 本人将严格遵守法律、行政法规、部门规章、规范性文件关于董事、高级管理人员的持股及股份变动的有关规定，如实并及时向发行人申报本人持有的发行人的股份及其变动情况；本人不会因职务变更、离职等原因而拒绝履行上述承诺。

(5) 如本人违反上述承诺减持发行人股份的，则出售该部分发行人股份所取得的实际收益(如有)归发行人所有，由此导致的全部损失及法律后果由本人自行承担。

6、MORRIS SHEN-SHIH YOUNG 和刘文森的承诺

(1) 自发行人股票上市之日起 12 个月内，不转让或者委托他人管理本人于本次发行上市前直接或通过控股股东 AXT 间接持有的发行人股份，也不提议由发行人回购该部分股份。

(2) 发行人存在《上海证券交易所科创板股票上市规则》第十二章第二节规定的重大违法情形，触及退市标准的，自相关行政处罚决定或者司法裁判作出之日起至发行人股票终止上市前，本人将不会减持发行人股份。

(3) 上述股份锁定期届满后，在担任发行人董事、高级管理人员期间，本人每年转让的持有的发行人股份不超过本人所持有发行人股份总数的 25%；如本人出于任何原因离职，则在离职后半年内，不转让本人持有的发行人的股份。本人在任期届满前离职的，应当在本人就任时确定的任期内和任期届满后 6 个月内继续遵守前述减持要求。

(4) 本人作为发行人的核心技术人员，自所持首发前股份限售期届满之日起 4 年内，每年转让的首发前股份不得超过上市时所持发行人首发前股份总数的 25%，减持比例可以累积使用；本人自离职后 6 个月内，亦不转让或者委托他人管理本人所持有的首发前股份，也不提议由发行人回购该部分股份。

(5) 本人将严格遵守法律、行政法规、部门规章、规范性文件关于董事、高级管理人员、核心技术人员持股及股份变动的有关规定，规范诚信履行董事、高级管理人员、核心技术人员的义务，并如实并及时向发行人申报本人持有的发行人的股份及其变动情况；本人不会因职务变更、离职等原因而拒绝履行上述承诺。

(6) 如本人违反上述承诺减持发行人股份的，则出售该部分发行人股份所取得

的实际收益(如有)归发行人所有,由此导致的全部损失及法律后果由本人自行承担。

7、副总经理、董事会秘书宋晶和监事承诺

(1) 自发行人股票上市之日起 12 个月内,不转让或者委托他人管理本人于本次发行上市前直接或通过控股股东 AXT 间接持有的发行人股份(如有),也不提议由发行人回购该部分股份。

(2) 发行人存在《上海证券交易所科创板股票上市规则》第十二章第二节规定的重大违法情形,触及退市标准的,自相关行政处罚决定或者司法裁判作出之日起至发行人股票终止上市前,本人将不会减持发行人股份。

(3) 上述股份锁定期届满后,在担任发行人董事、监事、高级管理人员期间,本人每年转让的持有的发行人股份不超过本人所持有发行人股份总数的 25%;如本人出于任何原因离职,则在离职后半年内,不转让本人持有的发行人的股份。本人在任期届满前离职的,应当在本人就任时确定的任期内和任期届满后 6 个月内继续遵守前述减持要求。

(4) 本人将严格遵守法律、行政法规、部门规章、规范性文件关于董事、监事、高级管理人员的持股及股份变动的有关规定,如实并及时向发行人申报本人持有的发行人的股份及其变动情况;本人不会因职务变更、离职等原因而拒绝履行上述承诺。

(5) 如本人违反上述承诺减持发行人股份的,则出售该部分发行人股份所取得的实际收益(如有)归发行人所有,由此导致的全部损失及法律后果由本人自行承担。

8、核心技术人员王元立、任殿胜承诺

(1) 自发行人股票上市之日起 12 个月和本人离职后 6 个月内,不转让或者委托他人管理本人于本次发行上市前直接或通过北京辽燕技术发展中心(有限合伙)间接持有的发行人股份(以下简称“首发前股份”),也不提议由发行人回购该部分股份。若本人在前述锁定期届满前离职的,仍应遵守前述股份锁定承诺。

(2) 自所持首发前股份限售期届满之日起 4 年内,每年转让的首发前股份不得超过上市时所持发行人首发前股份总数的 25%,减持比例可以累积使用。

(3) 在作为发行人核心技术人员期间,本人将严格遵守法律、行政法规、部门规章、规范性文件关于核心技术人员的持股及股份变动的有关规定。本人同意承担并赔偿因违反上述承诺而给发行人及其控制的企业造成的一切损失。

(4) 在本人持股期间,若股份锁定和减持的法律、行政法规、部门规章、规范

性文件及证券监管机构的要求发生变化，则本人愿意自动适用变更后的法律、法规、部门规章、规范性文件及证券监管机构的要求。

(5) 如本人违反上述承诺减持发行人股份的，则出售该部分发行人股份所取得的实际收益（如有）归发行人所有，由此导致的全部损失及法律后果由本人自行承担

(二) 关于股东持股及减持意向的承诺

1、控股股东 AXT 的承诺

(1) 在持有公司股份的锁定期届满后，本企业将根据实际需要和二级市场情况决定是否减持及减持数量。

(2) 本企业拟减持公司本次发行上市前已发行的股份（以下简称“首发前股份”）的，将严格遵守中国证券监督管理委员会、上海证券交易所关于股东减持的相关规定，审慎制定股份减持计划，并将事先明确并披露公司的控制权安排，保证公司持续稳定经营；本企业在持有公司股份锁定期届满后两年内拟减持公司股份的，减持价格将不低于公司首次公开发行股票的发价（若公司在本次发行上市后发生派息、送股、资本公积转增股本、增发新股等除权、除息事项的，减持价格按照监管规则的规定作相应调整），并通过公司在减持前三个交易日或相关法律法规规定的期限内予以公告。

(3) 本企业在锁定期届满后减持公司首发前股份的，减持方式、程序等将严格遵守《中华人民共和国公司法》《中华人民共和国证券法》及其他适用的法律、行政法规、部门规章、规范性文件及相关监管规则关于股份减持及信息披露的规定。

2、北京博美联和中科恒业承诺

公司持股 5%以上的股东及其一致行动人北京博美联、中科恒业承诺：

(1) 在持有公司股份的锁定期届满后，本企业将根据实际需要和二级市场情况决定是否减持及减持数量。

(2) 本企业拟减持公司本次发行上市前已发行的股份（以下简称“首发前股份”）的，将严格遵守中国证券监督管理委员会、上海证券交易所关于股东减持的相关规定，审慎制定股份减持计划；本企业在持有公司股份锁定期届满后两年内拟减持公司股份的，减持价格将不低于公司首次公开发行股票的发价（若公司在本次发行上市后发生派息、送股、资本公积转增股本、增发新股等除权、除息事项的，减持价格按照监管规则的规定作相应调整），并通过公司在减持前三个交易日或相关法律法规规定的期限内予以公告。

(3) 本企业在锁定期届满后减持公司首发前股份的，减持方式、程序等将严格遵守《中华人民共和国公司法》《中华人民共和国证券法》及其他适用的法律、行政法规、部门规章、规范性文件及相关监管规则关于股份减持及信息披露的规定。

(三) 公司上市后三年内稳定股价预案及约束措施的承诺

1、发行人稳定股价的预案

经公司 2021 年第二次临时股东大会审议通过，公司制定了《关于公司首次公开发行股票并在科创板上市后三年内稳定股价预案的议案》，公司及其控股股东、在公司领取薪酬和/或津贴的董事（独立董事除外）和高级管理人员承诺将严格遵守下述稳定公司股价的预案：

(1) 启动和停止股价稳定措施的条件

1) 启动条件：如果公司首次公开发行股票并在科创板上市后三年内股价出现连续 20 个交易日收盘价均低于公司上一个会计年度经审计的每股净资产（每股净资产=合并财务报表中归属于母公司普通股股东权益合计数/年末公司股份总数，如果公司股票发生派息、送股、资本公积金转增股本、增发新股等除权、除息事项或者因其他原因导致公司净资产或股份总数发生变化的，则相关的计算对比方法按照证券交易所的有关规定或者其他适用的规定做调整处理，下同）的情况时，公司将按照顺序采取以下措施中的一项或多项稳定公司股价：**A：公司回购股票；B：控股股东增持股票；C：董事和高级管理人员增持股票。**

2) 停止条件：在以下稳定股价具体措施的实施期间内，如公司股票连续 20 个交易日收盘价均高于公司上一个会计年度经审计的每股净资产时，或继续回购和/或增持公司股份将导致公司股权分布不符合上市条件，将停止实施股价稳定措施。

(2) 稳定股价的具体措施

1) 公司稳定股价的措施

当触发上述股价稳定措施的启动条件时，在确保公司股权分布符合上市条件以及不影响公司正常生产经营的前提下，公司应依照《中华人民共和国公司法》《上市公司回购社会公众股份管理办法（试行）》《关于上市公司以集中竞价交易方式回购股份的补充规定》等法律、行政法规、部门规章、规范性文件、证券交易所相关规定、公司章程及公司内部治理制度的规定，及时履行相关法定程序后，向社会公众股东回购股份。

公司应在触发稳定股价措施日起 10 个交易日内召开董事会审议公司回购股份的议案，议案须经公司董事会全体董事过半数表决通过，并在董事会做出决议后的 2 个交易日内公告董事会决议、有关议案及召开股东大会的通知。回购股份的议案应包括拟回购股份的价格或价格区间、股份数量、回购期限以及届时有效的法律、行政法规、部门规章、规范性文件以及证券交易所相关规定应包含的其他信息。公司股东大会对回购股份的议案做出决议，须经出席股东大会的股东所持表决权三分之二以上通过，公司控股股东承诺就该等回购事宜在股东大会中投赞成票。公司应在股东大会审议通过该等方案后的 5 个交易日内启动稳定股价具体方案的实施。回购的股份将被依法注销并及时办理公司减资程序。

公司为稳定股价之目的通过回购股份议案的，回购公司股份的数量、金额应当符合以下条件：

①单次用于回购股份的资金金额不低于上一个会计年度经审计的归属于公司股东净利润的 10%，但不高于上一个会计年度经审计的归属于公司股东净利润的 20%；

②同一会计年度内用于稳定股价的回购资金合计不超过上一个会计年度经审计的归属于公司股东净利润的 50%。

超过上述标准的，有关稳定股价措施在当年度不再继续实施。但如下一年度继续出现需启动稳定股价措施的情形时，公司将继续按照上述原则执行稳定股价预案。

2) 控股股东稳定股价的措施

当公司回购股份方案实施期限届满之日后公司股票连续 20 个交易日的收盘价均低于公司上一个会计年度经审计的每股净资产时，或无法实施公司回购股份的股价稳定措施时，公司控股股东应启动通过二级市场以竞价交易方式增持公司股份的方案：

①公司控股股东应在符合《上市公司收购管理办法》《上海证券交易所科创板股票上市规则》等法律、行政法规、部门规章、规范性文件、证券交易所相关规定的条件和要求的前提下，对公司股票进行增持，并承诺就公司稳定股价方案以其所拥有的全部表决票数在股东大会上投赞成票。

②控股股东应在触发稳定股价措施日起 10 个交易日内，将其增持公司股份的具体计划书面通知公司并由公司公告。控股股东应在稳定股价方案公告后的 5 个交易日内启动稳定股价具体方案的实施。

③公司控股股东为稳定股价之目的增持公司股份的，增持公司股份的数量、金额

应当符合以下条件：

A、连续 12 个月内控股股东增持公司股份的累计资金金额不低于其上一年度获得的公司税后现金分红金额的 30%，不超过控股股东上一年度获得的公司税后现金分红总额；

B、连续 12 个月内累计增持股份数量不超过公司股份总数的 2%。若本项要求与第 a 项矛盾的，以本项为准。

超过上述标准的，有关稳定股价措施在当年度不再继续实施。但如下一年度继续出现需启动稳定股价措施的情形时，其将继续按照上述原则执行稳定股价预案。

3) 董事、高级管理人员稳定股价的措施

当公司启动股价稳定措施并且控股股东增持股份方案实施期限届满之日后公司股票连续 20 个交易日的收盘价均低于公司上一个会计年度经审计的每股净资产时，或无法实施控股股东增持股份的股价稳定措施时，董事、高级管理人员应启动通过二级市场以竞价交易方式增持公司股份的方案：

①董事、高级管理人员应在符合《上市公司收购管理办法》《上市公司董事、监事和高级管理人员所持本公司股份及其变动管理规则》等法律、行政法规、部门规章、规范性文件、证券交易所相关规定的条件和要求的前提下，对公司股票进行增持，并承诺就公司稳定股价方案以其董事身份（如有）在董事会上投赞成票。

②上述负有增持义务的董事、高级管理人员应在触发稳定股价措施日起 10 个交易日内，将其增持公司股份的具体计划书面通知公司并由公司公告。该等董事、高级管理人员应在稳定股价方案公告后的 5 个交易日内启动稳定股价具体方案的实施。

③除不可抗力外，上述负有增持义务的董事、高级管理人员为稳定股价之目的增持公司股份的，增持公司股份的数量、金额应当符合以下条件：

自上述股价稳定措施启动条件成就之日起一个会计年度内，董事、高级管理人员增持公司股票的资金金额不低于其上年度从公司领取的税后现金分红（如有）、薪酬和津贴合计金额的 10%，但不超过 30%。

超过上述标准的，有关稳定股价措施在当年度不再继续实施。但如下一年度继续出现需启动稳定股价措施的情形时，其将继续按照上述原则执行稳定股价预案。

④在《稳定股价的预案》有效期内，新聘任的符合上述条件的董事和高级管理人员应当遵守《稳定股价的预案》关于公司董事、高级管理人员的义务及责任的规定。

公司及公司控股股东、现有董事、高级管理人员应当促成新聘任的该等董事、高级管理人员遵守《稳定股价的预案》，并在其获得书面提名前签署相关承诺。

4) 其他稳定股价的措施

①符合法律、行政法规、部门规章、规范性文件以及证券交易所相关规定并保证公司经营资金需求的前提下，经董事会、股东大会审议同意，公司可通过实施利润分配或资本公积金转增股本的方式稳定公司股价；

②符合法律、行政法规、部门规章、规范性文件以及证券交易所相关规定前提下，公司可通过削减开支、限制高级管理人员薪酬、暂停股权激励计划等方式提升公司业绩、稳定公司股价；

③法律、行政法规、部门规章、规范性文件规定的以及中国证监会、证券交易所认可的其他稳定股价的措施。

2、约束措施

(1) 公司未履行稳定股价承诺的约束措施

如公司未能履行或未按期履行稳定股价承诺，需在股东大会及中国证监会指定的披露媒体上公开说明具体原因。如非因不可抗力导致，给投资者造成损失的，公司将向投资者依法承担赔偿责任，并按照法律、行政法规及相关监管机构的要求承担相应的责任；如因不可抗力导致，应尽快研究将投资者利益损失降低到最小的处理方案，并提交股东大会审议，尽可能地保护公司投资者利益。

(2) 控股股东未履行稳定股价承诺的约束措施

如控股股东未能履行或未按期履行稳定股价承诺，需在股东大会及中国证监会指定的披露媒体上公开说明具体原因。如非因不可抗力导致，应同意在履行完毕相关承诺前暂不领取公司分配利润中归属于控股股东的部分，给投资者造成损失的，依法赔偿投资者损失；如因不可抗力导致，尽快研究将投资者利益损失降低到最小的处理方案，尽可能地保护投资者利益。

(3) 董事、高级管理人员未履行稳定股价承诺的约束措施

如上述负有增持义务的董事、高级管理人员未能履行或未按期履行稳定股价承诺，需在股东大会及中国证监会指定的披露媒体上公开说明具体原因。如非因不可抗力导致，应调减或停发董事、高级管理人员薪酬和/或津贴，给投资者造成损失的，依法赔偿投资者损失；如因不可抗力导致，应尽快研究将投资者利益损失降低到最小的处

理方案，尽可能地保护投资者利益。

（四）对欺诈发行上市的股份购回承诺

公司及公司控股股东承诺如下：

1、保证公司本次发行上市不存在任何欺诈发行的情形。

2、如公司不符合发行上市条件，以欺骗手段骗取发行注册并已经发行上市的，公司及公司控股股东将在中国证券监督管理委员会等有权部门确认后5个工作日内启动股份回购程序，购回公司本次公开发行的全部新股；若存在老股配售的，实施配售的股东将购回已转让的原限售股份（如有）。

（五）填补被摊薄即期回报的措施及承诺

1、公司承诺

公司承诺将采用多种措施防范即期回报被摊薄的风险，具体如下：

（1）迅速提升公司整体实力，扩大公司业务规模

公司本次发行上市后，公司的总资产将得到进一步提升，抗风险能力和综合实力明显增强，市场价值明显提升。公司将借助资本市场和良好的发展机遇，不断拓展主营业务规模，充分发挥公司在半导体材料领域的优势，推动公司持续、健康、稳定发展。

（2）加强内部管理、降低运营成本

公司将积极推进产品工艺的优化、工艺流程的改进、技术设备的改造升级，加强精细化管理，持续提升生产运营效率，不断降低生产损耗。同时，公司将加强预算管理，控制公司费用率，提升盈利水平。

（3）加快募集资金投资项目实施进度，加强募集资金管理

本次募集资金投资项目均围绕公司主营业务展开，有利于提升公司的综合竞争力和盈利能力。本次募集资金到位后，公司将加快推进募集资金投资项目实施进度，尽快实现预期收益。同时，公司将根据《公司章程（草案）》、《募集资金管理制度》等相关规定的要求，加强募集资金管理，规范使用募集资金，以保证募集资金按照既定用途实现收益。

（4）完善利润分配政策，强化投资者回报

公司已根据中国证券监督管理委员会《关于进一步落实上市公司现金分红有关事

项的通知》《上市公司监管指引第3号——上市公司现金分红》等相关规定的要求，结合公司实际情况，为明确对公司股东权益分红的回报，进一步细化了《公司章程（草案）》中关于股利分配原则的条款，并制定了《上市后未来三年分红回报规划》。公司将严格执行利润分配政策，在符合分配条件的情况下，积极实施对股东的利润分配，优化投资回报机制。

2、公司控股股东 AXT 承诺

本企业作为发行人的控股股东，现依据相关法律、法规和中国证券监督管理委员会的有关规定，就填补被摊薄即期回报事项作出如下承诺：

本企业将督促发行人切实履行填补被摊薄即期回报的措施，并承诺：本企业或本企业提名的董事将在权限范围内参与发行人经营管理活动，尽最大努力维护发行人及其股东的合法利益。

3、公司董事、高级管理人员承诺

本人作为发行人的董事/高级管理人员，现依据相关法律、法规和中国证券监督管理委员会的有关规定，就填补被摊薄即期回报事项作出如下承诺：

（1）本人承诺不得无偿或以不公平条件向其他单位或者个人输送利益，也不采用其他方式损害发行人利益。

（2）本人承诺对职务消费行为进行约束。

（3）本人承诺不动用发行人资产从事与履行职责无关的投资、消费活动。

（4）本人承诺在自身职责和权限范围内，全力促使公司董事会或薪酬与考核委员会制定的薪酬制度与公司填补被摊薄即期回报措施的执行情况相挂钩。

（5）如发行人拟实施股权激励，本人承诺在自身职责和权限范围内，全力促使发行人拟公布的股权激励的行权条件与发行人填补被摊薄即期回报措施的执行情况相挂钩。

（6）本人承诺将切实履行本人作出的有关填补回报措施的承诺，若本人违反该等承诺并给发行人或者投资者造成损失的，本人愿意依法承担赔偿责任。

（六）关于利润分配政策的承诺

具体情况参见本招股说明书之“第十节 投资者保护”之“二、（一）本次发行后的股利分配政策”。

（七）关于招股说明书不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏的承诺

1、公司承诺

（1）本公司本次发行上市的招股说明书及其他信息披露资料不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对其真实性、准确性、完整性承担个别和连带的法律责任。

（2）若招股说明书及其他信息披露资料存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，致使投资者在证券发行和交易中遭受损失的，本公司将在中国证监会、上海证券交易所或其他有权部门作出最终认定后，依法赔偿投资者损失。

（3）若中国证监会、上海证券交易所或其他有权部门认定招股说明书所载内容存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏之情形，且该等情形对判断本公司是否符合法律规定的发行条件构成重大、实质影响的，则本公司承诺将按如下方式依法回购本公司首次公开发行的全部新股，具体措施为：

1）在法律允许的情形下，若上述情形发生于本公司首次公开发行的新股已完成发行但未上市交易之阶段，自中国证监会、上海证券交易所或其他有权机关认定本公司存在上述情形之日起 30 个工作日内，本公司将按照发行价并加算银行同期存款利息向网上中签投资者及网下配售投资者回购本公司首次公开发行的全部新股；

2）在法律允许的情形下，若上述情形发生于本公司首次公开发行的新股已完成上市交易之后，自中国证监会、上海证券交易所或其他有权机关认定本公司存在上述情形之日起 5 个工作日内制订股份回购方案并提交董事会、股东大会审议批准，通过上海证券交易所交易系统回购本公司首次公开发行的全部新股，回购价格将以发行价为基础并参考相关市场因素确定。本公司上市后发生派息、送股、资本公积转增股本等除权除息事项的，上述发行价格做相应调整。

（4）若违反本承诺，不及时进行回购或赔偿投资者损失的，本公司将在股东大会及中国证监会指定媒体上公开说明未履行承诺的具体原因；因不履行承诺造成股东及社会公众投资者损失的，本公司将依法进行赔偿。

2、公司控股股东 AXT 承诺

（1）发行人本次发行上市的招股说明书及其他信息披露资料不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，本企业对其真实性、准确性、完整性承担个别和连带的法

律责任。

(2) 若中国证监会、上海证券交易所或其他有权部门认定招股说明书所载内容存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏之情形，且该等情形对判断发行人是否符合法律规定的发行条件构成重大、实质影响的，则本企业承诺将依据《中华人民共和国公司法》《中华人民共和国证券法》的规定购回本企业已转让的原限售股份（如有）。

(3) 如发行人招股说明书及其他信息披露资料有虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，致使投资者在证券发行和交易中遭受损失的，本企业将依法赔偿投资者损失。

3、公司董事、监事、高级管理人员承诺

(1) 发行人本次发行上市的招股说明书及其他信息披露资料不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，本人对其真实性、准确性、完整性承担个别和连带的法律责任。

(2) 若因发行人招股说明书及其他信息披露资料有虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，致使投资者在证券发行和交易中遭受损失的，本人将依法赔偿投资者损失。

(3) 本人愿意承担因违反以上承诺而产生的全部法律责任。以上承诺不因本人职务变动或离职等原因而改变。

4、公司保荐机构、主承销商海通证券股份有限公司承诺

“海通证券承诺因本公司为发行人首次公开发行股票制作、出具的文件有虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，给投资者造成损失的，本公司将依法赔偿投资者损失。”

5、公司律师北京市金杜律师事务所承诺

“本所郑重承诺：

如因本所为北京通美首次公开发行股票制作、出具的文件有虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，给投资者造成损失的，经司法机关生效判决认定后，本所将依法赔偿投资者因本所制作、出具的文件所载内容有虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏而遭受的损失。

有权获得赔偿的投资者资格、损失计算标准、赔偿主体之间的责任划分和免责事由等，按照《证券法》、《最高人民法院关于审理证券市场因虚假陈述引发的民事赔偿案件的若干规定》（法释[2003]2号）等相关法律法规的规定执行，如相关法律法规相应修订，则按届时有效的法律法规执行。

本所将严格履行生效司法文书确定的赔偿责任，并接受社会监督，确保投资者合

法权益得到有效保护。”

6、公司审计机构安永华明会计师事务所（特殊普通合伙）承诺

“因本所为北京通美晶体技术股份有限公司首次公开发行人民币普通股（A 股）股票并在科创板上市出具的以下文件有虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，从而给投资者造成损失的，本所将依法赔偿投资者损失。”

7、公司资产评估机构北京中锋资产评估集团有限公司承诺

“本公司为发行人本次制作、出具的文件不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏的情形。若因本公司为发行人本次制作、出具的文件有虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，给投资者造成损失的，本公司将依法赔偿投资者损失。”

（八）未能履行承诺约束措施的承诺

1、公司承诺

（1）本公司保证将严格履行在本公司上市招股说明书中所披露的全部公开承诺事项中的各项义务和责任。

（2）如本公司非因不可抗力原因导致未能履行公开承诺事项的，需提出新的承诺（相关承诺需按法律法规、本公司章程的规定履行相关审批程序）并接受如下约束措施，直至新的承诺履行完毕或相应补救措施实施完毕：

1）本公司将在股东大会及中国证监会指定的披露媒体上公开说明未履行承诺的具体原因；

2）对该等未履行承诺的行为负有个人责任的董事、监事、高级管理人员、核心技术人员调减或停发薪酬和/或津贴；

3）向投资者提出补充承诺或替代承诺，以尽可能保护投资者的权益，并同意将上述补充承诺或替代承诺提交股东大会审议；

4）如违反相关承诺给投资者造成损失的，将依法赔偿投资者的损失。如该等已违反的承诺仍可继续履行，本公司将继续履行该等承诺。

（3）如本公司因不可抗力原因导致未能履行公开承诺事项的，需提出新的承诺（相关承诺需按法律法规、本公司章程的规定履行相关审批程序）并接受如下约束措施，直至新的承诺履行完毕或相应补救措施实施完毕：

1）在股东大会及中国证监会指定的披露媒体上公开说明未履行的具体原因；

2）尽快研究将投资者利益损失降低到最小的处理方案，尽可能地保护投资者利

益。

2、公司控股股东的承诺

(1) 本企业保证将严格履行在发行人上市招股说明书中所披露的全部公开承诺事项中的各项义务和责任。

(2) 如本企业非因不可抗力原因导致未能完全或有效地履行公开承诺事项的，则本企业承诺将视具体情况采取以下措施予以约束：

1) 本企业将在股东大会及中国证监会指定的披露媒体上公开说明未履行承诺的具体原因；

2) 若因本企业未能履行公开承诺事项导致投资者在证券交易中遭受损失的，本企业将依法赔偿投资者由此遭受的损失；

3) 在本企业完全消除因本企业未履行相关承诺事项所导致的所有不利影响之前，本企业将暂不收取发行人所分配之红利或派发之红股；

4) 如本企业因未能履行公开承诺事项而获得经济收益的，该等收益归发行人所有，本企业应当在获得该等收益之日起五个工作日内将其支付至发行人指定账户。

(3) 如本企业因不可抗力原因导致未能履行公开承诺事项的，需提出新的承诺（相关承诺需按法律法规、发行人章程的规定履行相关审批程序）并接受如下约束措施，直至新的承诺履行完毕或相应补救措施实施完毕：

1) 在股东大会及中国证监会指定的披露媒体上公开说明未履行的具体原因；

2) 尽快研究将投资者利益损失降低到最小的处理方案，尽可能地保护投资者利益。

3、公司董事、监事、高级管理人员及核心技术人员承诺

(1) 本人保证将严格履行在发行人上市招股说明书中所披露的全部公开承诺事项中的各项义务和责任。

(2) 如本人非因不可抗力原因导致未能完全或有效地履行公开承诺事项的，则本人承诺将视具体情况采取以下措施予以约束：

1) 本人将在股东大会及中国证监会指定的披露媒体上公开说明未履行承诺的具体原因；

2) 若因本人未能履行公开承诺事项导致投资者在证券交易中遭受损失的，本人自愿将本人在发行人上市当年从发行人所领取的全部薪酬和/或津贴（如有）依法对

投资者先行进行赔偿，且本人完全消除未履行相关承诺事项所产生的不利影响之前，本人不得以任何方式要求发行人为本人增加薪资或津贴；

3) 在本人完全消除因本人未履行相关承诺事项所导致的所有不利影响之前，本人将暂不收取发行人所分配之红利或派发之红股（如适用）；

4) 如本人因未能履行公开承诺事项而获得经济收益的，该等收益归发行人所有，本人应当在获得该等收益之日起五个工作日内将其支付至发行人指定账户。

(3) 如本人因不可抗力原因导致未能履行公开承诺事项的，需提出新的承诺（相关承诺需按法律法规、发行人章程的规定履行相关审批程序）并接受如下约束措施，直至新的承诺履行完毕或相应补救措施实施完毕：

1) 在股东大会及中国证监会指定的披露媒体上公开说明未履行的具体原因并向股东和社会公众投资者道歉；

2) 尽快研究将投资者利益损失降低到最小的处理方案，尽可能地保护投资者利益。

（九）其他承诺事项

1、关于避免同业竞争的承诺

具体情况参见本招股说明书之“第七节 公司治理与独立性”之“八、（二）关于避免同业竞争的承诺”。

2、关于规范并减少关联交易的承诺

具体情况参见本招股说明书之“第七节 公司治理与独立性”之“十、（六）规范关联交易的承诺”。

3、关于股东信息披露的专项承诺

发行人承诺：

(1) 公司已在招股说明书中真实、准确、完整的披露了股东信息；

(2) 公司历史沿革中不存在股权代持的情形；

(3) 本公司不存在法律法规规定禁止持股的主体直接或间接持有发行人股份的情形；

(4) 除已在招股说明书中披露的情形以外，本次发行上市的中介机构或其负责人、高级管理人员、经办人员不存在其他直接或间接持有发行人股份的情形；

(5) 公司的股东不存在以发行人股权进行不当利益输送情形；

(6) 若公司违反上述承诺，将承担由此产生的一切法律后果。

第十一节 其他重要事项

一、重大合同

公司及子公司正在履行及已经履行完毕的对公司报告期经营活动、财务状况或未来发展等具有重要影响的合同情况如下：

(一) 采购合同

公司重大采购合同系指：报告期内，公司主要采购框架协议以及每年累计或预计采购原材料、设备金额超过 1,000 万元的主要供应商对应的合同或订单，具体情况如下：

1、原材料采购合同

年度	序号	供应商名称	采购内容	签订时间	截至目前履行情况
2021 年度	1	兴安镓业	金属镓	2020 年	履行完毕
	2	广西田东锦鑫稀有金属材料有限公司	金属镓	2021 年	履行完毕
	3	衡阳恒荣高纯半导体材料有限公司	锗锭	2021 年	履行完毕
	4	北京凯德石英股份有限公司	石英材料	2021 年	履行完毕
	5	中稀国际贸易有限公司	金属镓	2021 年	履行完毕
	6	南京哲麦金属贸易有限公司	锗锭	2021 年	履行完毕
	7	Wafer Technology	磷化铟多晶	2021 年	履行完毕
	8	AMALGAMET CANADA LP	高纯砷	2021 年	履行完毕
	9	平陆优英镓业有限公司	金属镓	2021 年	履行完毕
2020 年度	1	AXT	高纯砷、磷化铟多晶等	2016 年	履行完毕
	2	兴安镓业	金属镓	2020 年	履行完毕
	3	广西田东锦鑫稀有金属材料有限公司	金属镓	2020 年	履行完毕
	4	北京凯德石英股份有限公司	石英材料	2020 年	履行完毕
	5	衡阳恒荣高纯半导体材料有限公司	锗锭	2019 年	履行完毕
	6	扬州宁达贵金属有限公司	锗锭	2020 年	履行完毕
	7	南京哲麦金属贸易有限公司	锗锭	2019 年	履行完毕
2019 年度	1	AXT	高纯砷、磷化铟多晶等	2016 年	履行完毕
	2	Wafer Technology	磷化铟多晶	2019 年	履行完毕

	3	衡阳恒荣高纯半导体材料有限公司	锆锭	2019年	履行完毕
	4	北京凯德石英股份有限公司	石英材料	2019年	履行完毕

2、设备采购

年度	供应商名称	采购内容	签订时间	履行情况
2019年度	AXT	单晶炉、清洗机	2016年	履行完毕

(二) 销售合同

公司重大销售合同系指：报告期内，公司签署的主要销售框架协议以及每年累计或预计收入超过 1,000 万元的主要客户所对应的销售合同或订单，具体情况如下：

年度	序号	客户名称	主要销售内容	签署时间	履行情况
2021年度	1	AXT	砷化镓、磷化铟、锆衬底	2021年	履行完毕
	2	台湾联亚光电	砷化镓、磷化铟衬底	2021年	履行完毕
	3	Osram	砷化镓、锆衬底	2021年	履行完毕
	4	客户 A	砷化镓、磷化铟衬底	2016年	正在履行
	5	客户 B 下属院所	砷化镓、磷化铟衬底	2021年	履行完毕
	6	客户 C	砷化镓、磷化铟衬底	2021年	履行完毕
	7	长光华芯	砷化镓、磷化铟衬底	2021年	履行完毕
	8	Mo Sangyo Co, LTD.	砷化镓、磷化铟衬底	2021年	正在履行
	9	新磊半导体科技（苏州）股份有限公司	砷化镓、磷化铟衬底	2021年	履行完毕
	10	南昌凯迅	锆衬底	2021年	履行完毕
	11	台湾全新光电	砷化镓、磷化铟衬底	2021年	履行完毕
	12	江苏博睿光电股份有限公司	高纯材料	2021年	履行完毕
	13	LOUWERSHANIQUE	PBN 材料	2020年	履行完毕
	14	中山德华芯片技术有限公司	锆衬底	2020年	履行完毕
	15	云南鑫耀半导体材料有限公司	PBN 材料、高纯材料	2021年	履行完毕
	16	全磊光电股份有限公司	磷化铟衬底	2020年	履行完毕
	17	江苏华兴激光科技有限公司	磷化铟衬底	2021年	履行完毕
	18	大庆溢泰半导体材料有限公司	PBN 材料	2021年	履行完毕
	19	IQE	砷化镓、磷化铟衬底	2021年	履行完毕
	20	有研稀土新材料股份有限公司	高纯材料	2021年	履行完毕

2020 年度	1	AXT	砷化镓、磷化铟、锗衬底	2020年	履行完毕
	2	客户 A	磷化铟衬底	2016年	正在履行
	3	客户 B 下属院所	砷化镓、磷化铟衬底、锗衬底	2020年	履行完毕
	4	新磊半导体科技（苏州）股份有限公司	砷化镓、磷化铟衬底	2020年	履行完毕
	5	长光华芯	砷化镓、磷化铟衬底	2020年	履行完毕
	6	ALPHA PLUS	PBN 材料	2020年	履行完毕
	7	南昌凯迅	砷化镓、锗衬底	2020年	履行完毕
	8	SUMIDEN INTERNATIONAL TRADING (SHANGHAI) CO., LTD	PBN 材料	2020年	履行完毕
	9	云南鑫耀半导体材料有限公司	PBN 材料、高纯材料	2020年	履行完毕
	10	中山德华芯片技术有限公司	磷化铟、锗衬底	2020年	履行完毕
	11	江苏博睿光电股份有限公司	高纯材料	2020年	履行完毕
2019 年度	1	AXT	砷化镓、磷化铟、锗衬底	2019年	履行完毕
	2	客户 A	磷化铟衬底	2016年	正在履行
	3	南昌凯迅	锗衬底	2018年	履行完毕
	4	ALPHA PLUS	PBN 材料	2019年	履行完毕
	5	新磊半导体科技（苏州）股份有限公司	磷化铟、砷化镓衬底	2019年	履行完毕
	6	LOUWERSHANIQUE	PBN 材料	2019年	履行完毕
	7	SUMIDEN INTERNATIONAL TRADING (SHANGHAI) CO., LTD	PBN 材料	2019年	履行完毕
	8	长光华芯	砷化镓、磷化铟衬底	2019年	履行完毕
	9	云南鑫耀半导体材料有限公司	PBN 材料、高纯材料	2019年	履行完毕

（三）融资合同、担保合同

1、融资合同

截至本招股说明书签署日，公司正在履行的融资合同如下：

序号	贷款机构	借款人	合同名称	合同金额 (万元)	融资期限
1	中国工商银行股份有限公司北京通州支行	北京博宇	流动资金借款合同（编号：2021年（通州）字 02856 号）	1,000	2021/12/16/- 2022/12/15

2	招商银行股份有限公司北京分行	北京通美	授信协议（编号：2021 酒仙桥授信 1176）	1,000	2021/12/07-2022/12/06
3	招商银行股份有限公司北京分行	北京通美	授信协议（编号：2021 酒仙桥授信 1205）	1,000	2021/12/08-2022/12/07
4	交通银行股份有限公司北京通州分行	北京通美	流动资金借款合同（编号：29211090）	1,000	2021/11/19-2022/11/15
5	交通银行股份有限公司北京通州分行	北京通美	流动资金借款合同（编号：29211074）	2,000	2021/9/24-2022/9/23
6	中国银行股份有限公司通州分行	北京通美	流动资金借款合同（编号：2022013RS001-001）	2,800	2022/01/30-2023/01/30
7	交通银行股份有限公司北京通州分行	朝阳通美	无追索权保理合同（编号：Z2201TD15657614）	1,000	2022/01/28-2023/01/24
8	交通银行股份有限公司北京通州分行	朝阳通美	无追索权保理合同（编号：Z2201TD15655221）	1,000	2022/01/26-2023/01/25
9	中国银行股份有限公司北京通州分行	北京通美	流动资金借款合同（编号：2022013RS001-002）	1,000	2022/04/12-2023/04/11
10	北京银行股份有限公司	北京通美	借款合同（编号：0743920）	2,271	2022/05/26-2023/05/25
11	兴业银行股份有限公司北京通州支行	北京通美	流动资金借款合同（编号：兴银京通（2022）短期字第 202206-1 号）	3,901	2022/06/02-2023/06/01

2、担保合同

截至本招股说明书签署日，公司正在履行的抵押、担保合同如下：

序号	担保/抵押合同名称及编号	对应的融资合同	担保人/抵押人	担保金额（万元）	对应债务期间	担保形式
1	最高额反担保（不动产抵押）合同（编号：2021 年 DYF1441 号）	流动资金借款合同（编号：2021 年（通州）字 02856 号）	北京中关村科技融资担保有限公司提供担保，天津博宇提供反担保	1,500	2021/12/16-2022/12/15	土地及房产抵押
2	抵押合同（编号：29211074）	流动资金借款合同（编号：29211074） 流动资金借款合同（编号：29211090） 无追索权保理合同（编号：Z2201TD15657614） 无追索权保理合同（编号：Z2201TD15655221）	朝阳通美	11,597	2021/9/24-2022/9/23 2021/11/19-2022/11/15 2022/01/28-2023/01/24 2022/01/26-2023/01/25	土地及房产抵押
3	信用反担保合同（编号 CGIG2021）	授信协议（编号：2021 酒仙桥授信 1176）	北京首创融资担保有限	1,000	2021/12/07-2022/12/06	保证

	字 4625 号 0001)		公司提供担保，保定通美、朝阳通美提供反担保			
4	信用反担保合同 (编号 CGIG2021 字 4625 号 0002)					
5	最高额抵押合同 (编号: 2022013R SD001)	流动资金借款合同 (编 号: 2022013RS001-001)	保定通美	5,800	2022/01/30- 2023/01/30	土地 及房 产抵 押
		流动资金借款合同 (编 号: 2022013RS001-002)			2022/04/12- 2023/04/11	
6	质押合同 (编号: 0 743920001)	借款合同 (编号: 074392 0)	AXT	2,271	2022/05/26- 2023/05/25	外币 存单 抵押

(四) 许可合同

2021 年 11 月, AXT 与发行人签署了《技术许可协议》和《商标许可协议》、AXT 与公司、美国通美共同签署《交叉许可支付协议》, 上述协议的具体情况参见本招股说明书之“第六节 业务与技术”之“五、(五) 发行人共享资源要素情况”。

(五) 其他

2021 年 4 月, 朝阳通美与辽宁众达精密机械有限公司签订了《土地及地上物(含附属设备设施)资产转让合同书》, 合同约定朝阳通美向辽宁众达精密机械有限公司公司购买该公司全部土地及地上物资产(含附属设备设施), 房屋总价为 2,672.30 万元。

2021 年 12 月, 公司与海通证券股份有限公司签订《保荐协议》, 聘请海通证券股份有限公司担任公司首次公开发行股票并在科创板上市的保荐机构。

截至本招股说明书签署日, 公司正在履行的超过 1,000 万元的工程合同包括朝阳通美与朝阳利扬建筑工程有限公司签署的《建筑工程施工合同》以及朝阳鑫美与朝阳利扬建筑工程有限公司签署的《建筑工程施工合同》。

二、对外担保事项

报告期内, 除天津博宇向北京中关村科技融资担保有限公司提供反担保以及保定通美、朝阳通美向北京首创融资担保有限公司提供反担保外, 公司不存在其他对外担保的情形。公司及子公司提供反担保具体情况参见本招股说明书之“第十一节 其他重要事项”之“一、(三)、2、担保合同”。

三、重大诉讼或仲裁事项

截至本招股说明书签署日，发行人不存在对财务状况、经营成果、声誉、业务活动、未来前景等可能产生较大影响的诉讼或仲裁事项。

截至本招股说明书签署日，发行人的控股股东、控股子公司，发行人董事、监事、高级管理人员和核心技术人员不存在作为一方当事人可能对发行人产生影响的刑事诉讼、重大诉讼或仲裁事项。

最近3年，发行人的董事、监事、高级管理人员和核心技术人员不存在涉及行政处罚、被司法机关立案侦查、被中国证监会立案调查的情况。

四、发行人控股股东、实际控制人报告期内重大违法情况

报告期内，公司不存在实际控制人，公司控股股东不存在重大违法情况。

第十二节 声明

一、发行人全体董事、监事、高级管理人员声明

本公司全体董事、监事、高级管理人员承诺本招股说明书不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并对其真实性、准确性、完整性承担个别和连带的法律责任。

全体董事签名：

 MORRIS SHEN-SHIH YOUNG	 刘文森	 王育新
 郭涛	 王欢	 郝泽
 赵纶	 庞风征	 刘岩锋

全体监事签名：

 田桂春	 刘志阳	 常秀霞
--	--	--

非董事高级管理人员签名：


宋晶


北京通美晶体技术股份有限公司

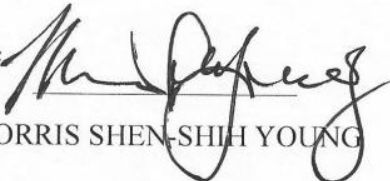
2012年7月29日

二、发行人控股股东声明

本公司承诺本招股说明书不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并对其真实性、准确性、完整性承担个别和连带的法律责任。

AXT, Inc.

授权代表签名:


MORRIS SHEN-SHIH YOUNG



2022 年 7 月 27 日

三、保荐机构（主承销商）声明（一）

本公司已对招股说明书进行了核查，确认不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并对其真实性、准确性、完整性承担相应的法律责任。

项目协办人签名：



席 华

保荐代表人签名：



钟祝可



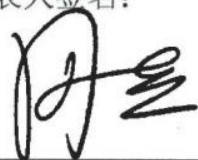
吴 挺

保荐机构总经理签名：



李 军

保荐机构董事长、法定代表人签名：



周 杰



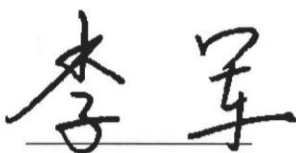
海通证券股份有限公司

2022年7月29日

三、保荐机构（主承销商）声明（二）

本人已认真阅读北京通美晶体技术股份有限公司招股说明书的全部内容，确认招股说明书不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对招股说明书真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。

保荐机构总经理签名：



李 军

保荐机构董事长签名：




周 杰



四、发行人律师声明

本所及经办律师已阅读《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》，确认招股说明书与本所出具的法律意见书无矛盾之处。本所及经办律师对发行人在招股说明书中引用的法律意见书的内容无异议，确认招股说明书不致因上述内容而出现虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并对招股说明书引用法律意见书的内容的真实性、准确性和完整性承担相应的法律责任。

单位负责人：



王 玲

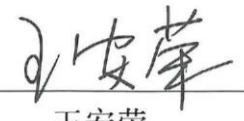
经办律师：



徐 辉



杨振华



王安荣

北京市金杜律师事务所

2022年7月29日

五、发行人审计机构声明

关于招股说明书引用审计报告及其他报告和专项说明的会计师事务所声明

本所及签字注册会计师已阅读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）（“招股说明书”）确认招股说明书中引用的经审计的财务报表、经审核的内部控制评估报告、非经常性损益明细表的内容，与本所出具的审计报告（报告编号：安永华明(2022)审字第61641535_B01号）、内部控制审核报告（报告编号：安永华明(2022)专字第61641535_B03号）及非经常性损益明细表的专项说明（专项说明编号：安永华明(2022)专字第61641535_B01号）的内容无矛盾之处。

本所及签字注册会计师对北京通美晶体技术股份有限公司在招股说明书中引用的本所出具的上述报告和专项说明的内容无异议，确认招股说明书不致因完整准确地引用本所出具的上述报告和专项说明而在相应部分出现虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并对本所出具的上述报告和专项说明的真实性、准确性和完整性根据有关法律法规的规定承担相应的法律责任。

本声明仅供北京通美晶体技术股份有限公司本次申请首次公开发行A股股票使用；未经本所书面同意，不得作其他用途使用。



签字注册会计师

陈晓松



签字注册会计师

陆阳

会计师事务所负责人

毛鞍宁

安永华明会计师事务所（特殊普通合伙）

2022年7月17日



六、发行人验资机构声明

关于招股说明书引用验资报告的会计师事务所声明

本所及签字注册会计师已阅读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) (“招股说明书”), 确认招股说明书中引用的验资报告与本所出具的验资报告(报告编号: 安永华明(2021) 验字第61641535_B01号, 安永华明(2021) 验字第61641535_B02号, 安永华明(2021) 验字第61641535_B03号)的内容无矛盾之处。

本所及签字注册会计师对北京通美晶体技术股份有限公司在招股说明书中引用的本所出具的验资报告的内容无异议, 确认招股说明书不致因完整准确地引用本所出具的上述验资报告而在相应部分出现虚假记载、误导性陈述或重大遗漏, 并对本所出具的上述验资报告的真实性、准确性和完整性根据有关法律法规的规定承担相应的法律责任。

本声明仅供北京通美晶体技术股份有限公司本次向中国证券监督管理委员会申请首次公开发行A股股票使用; 未经本所书面同意, 不得作其他用途使用。

陈会
晓计
松师
中国注册
签字注册会计师



陈晓松

陆会
计
阳师
中国注册
签字注册会计师



陆阳

会计师事务所负责人



毛鞍宁

安永华明会计师事务所(特殊普通合伙)

2022年 月 日



七、资产评估机构声明

本机构及签字注册资产评估师已阅读招股说明书，确认招股说明书与本机构出具的资产评估报告无矛盾之处。本机构及签字注册资产评估师对发行人在招股说明书中引用的资产评估报告的内容无异议，确认招股说明书不致因上述内容而出现虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并对其真实性、准确性、完整性承担相应的法律责任。

经办资产评估师：

寇迎伟

资产评估师
寇迎伟
37090003
颜秉柱

资产评估机构负责人：

陈微

陈 微

北京中峰资产评估有限责任公司
2022年05月29日

关于签字资产评估师离职的说明

本机构于 2021 年 3 月 30 日出具了《北京通美晶体技术有限公司拟改制为股份有限公司项目资产评估报告》（中锋评报字[2021]第 01085 号），上述评估报告原签字资产评估师寇迎伟已离职，故无法在本机构出具的资产评估机构声明页中签字，但签字资产评估师的离职不影响本机构已出具的上述评估报告的法律效力。

特此说明。

资产评估机构负责人、法定代表人：

陈微

陈微

北京中锋资产评估有限责任公司



第十三节 附件

一、备查文件

- (一) 发行保荐书；
- (二) 上市保荐书；
- (三) 法律意见书；
- (四) 财务报告及审计报告；
- (五) 公司章程（草案）；
- (六) 发行人及其他责任主体作出的与发行人本次发行上市相关的承诺事项；
- (七) 发行人审计报告基准日至招股说明书签署日之间的相关财务表及审阅报告（如有）；
- (八) 盈利预测报告及审核报告（如有）；
- (九) 内部控制鉴证报告；
- (十) 经注册会计师鉴证的非经常性损益明细表；
- (十一) 中国证监会同意发行人本次公开发行注册的文件；
- (十二) 其他与本次发行有关的重要文件。

二、查阅时间及地点

(一) 查阅时间

工作日上午 9:00~11:30；下午 13:30~17:00。

(二) 查阅地点及联系方式

1、发行人：北京通美晶体技术股份有限公司

办公地址：北京市通州区工业开发区东二街 4 号

电话：010-61567380；联系人：宋晶

2、保荐机构（主承销商）：海通证券股份有限公司

办公地址：上海市广东路 689 号

电话：021-23219000；联系人：钟祝可

附表一：发行人及子公司的主要房产、土地使用权

1、拥有的主要房产

序号	权利人	证书编号	坐落	建筑面积 (平方米)	用途	他项权利
1	北京通美	京房权证市通涉外字第 10041 号	通州区工业开发区内北京通美晶体技术有限公司	3,024.65	门房、厂房、办公楼等	无
2	北京通美	京房权证市通涉外字第 10120 号	通州区工业开发区内	1,927.77	门卫、库房、配电室、厂房等	无
3	北京通美	京房权证市通涉外字第 10015 号	通州区工业开发区内北京通美晶体技术有限公司	3,062.00	工业	无
4	北京通美	京房权证市通涉外字第 10121 号	通州区工业开发区内梧桐路东侧	5,133.47	厂房、配电室、库房、卫生间、车间、办公室等	无
5	保定通美	冀[2018]定兴县不动产权第 0003071 号	定兴县新 107 国道东侧	17,987.81	工业、办公	已抵押
6	朝阳通美	辽[2021]喀左县不动产权第 20210019945 号	喀左县公营子镇端正村	136.59	消防泵房	无
7	朝阳通美	辽[2021]喀左县不动产权第 20210019942 号	喀左县公营子镇端正村	441.45	变电站	无
8	朝阳通美	辽[2021]喀左县不动产权第 20210019944 号	喀左县公营子镇端正村	453.39	锅炉房	无
9	朝阳通美	辽[2021]喀左县不动产权第 20210019940 号	喀左县公营子镇端正村	193.60	甲类危废库	无
10	朝阳通美	辽[2021]喀左县不动产权第 20210019939 号	喀左县公营子镇端正村	255.00	原料库房	无
11	朝阳通美	辽[2021]喀左县不动产权第 20210019941 号	喀左县公营子镇端正村	688.45	甲类化学品库	无
12	朝阳通美	辽[2021]喀左县不动产权第 20210019943 号	喀左县公营子镇端正村	1,182.36	甲类厂房	无
13	朝阳通美	辽[2021]喀左县不动产权第 20210015787 号	朝阳喀左经济开发区	4,351.30	工业	已抵押
14	朝阳通美	辽[2021]喀左县不动产权第 20210015786 号	朝阳喀左经济开发区	11,053.06	工业	已抵押
15	朝阳通美	辽[2021]喀左县不动产权第 20210015784 号	朝阳喀左经济开发区	1,154.60	工业	已抵押

16	朝阳通美	辽[2021]喀左县不动产权第 20210015789 号	朝阳喀左经济开发区	1,037.38	工业	已抵押
17	朝阳通美	辽[2021]喀左县不动产权第 20210015785 号	朝阳喀左经济开发区	11,064.27	工业	已抵押
18	朝阳通美	辽[2021]喀左县不动产权第 20210015788 号	朝阳喀左经济开发区土城子村	16,729.73	工业	无
19	朝阳通美	辽[2019]喀左县不动产权第 20190010030 号	喀左县公营子镇[康达小镇]10 幢 04083	89.44	住宅	无
20	朝阳通美	辽[2019]喀左县不动产权第 20190010031 号	喀左县公营子镇[康达小镇]10 幢 04103	89.44	住宅	无
21	朝阳通美	辽[2019]喀左县不动产权第 20190010032 号	喀左县公营子镇[康达小镇]10 幢 04102	84.38	住宅	无
22	朝阳通美	辽[2019]喀左县不动产权第 20190010033 号	喀左县公营子镇[康达小镇]10 幢 04082	84.38	住宅	无
23	天津博宇	津[2021]宝坻区不动产权第 7071577 号	宝坻区京津中关村科技城宝善道 3 号	13,565.47	非居住	已抵押
24	朝阳博宇	辽[2019]喀左县不动产权第 20190002409 号	喀左县公营子镇土城子村	6,595.20	工业	无
25	朝阳博宇	辽[2019]喀左县不动产权第 20190001530 号	喀左县公营子镇[康达小镇]10 幢 04073	89.44	住宅	无
26	朝阳博宇	辽[2019]喀左县不动产权第 20190001531 号	喀左县公营子镇[康达小镇]10 幢 02072	56.14	住宅	无
27	朝阳博宇	辽[2019]喀左县不动产权第 20190001532 号	喀左县公营子镇[康达小镇]10 幢 02071	79.76	住宅	无
28	朝阳博宇	辽[2019]喀左县不动产权第 20190001533 号	喀左县公营子镇[康达小镇]10 幢 02073	127.83	住宅	无
29	朝阳博宇	辽[2019]喀左县不动产权第 20190001534 号	喀左县公营子镇[康达小镇]10 幢 04072	84.38	住宅	无
30	朝阳金美	辽[2021]喀左县不动产权第 20210020066 号	喀左县公营子镇端正村 1 幢	12,020.00	生产车间	无
31	朝阳金美	辽[2021]喀左县不动产权第 20210020072 号	喀左县公营子镇端正村 2 幢	2,991.00	甲类车间	无
32	朝阳金美	辽[2021]喀左县不动产权第 20210020069 号	喀左县公营子镇端正村 3 幢	234.00	装置中间库	无
33	朝阳金美	辽[2021]喀左县不动产权第 20210020067 号	喀左县公营子镇端正村 4 幢	340.00	危废库	无
34	朝阳金美	辽[2021]喀左县不动产权第 20210020074 号	喀左县公营子镇端正村	262.00	原料库	无
35	朝阳金美	辽[2021]喀左县不动产权第 20210020073 号	喀左县公营子镇端正村	411.00	液氮汽化车间	无
36	朝阳金美	辽[2021]喀左县不动产权第 20210020070 号	喀左县公营子镇端正村	295.00	变电站	无
37	朝阳金美	辽[2021]喀左县不动产权第 20210020071 号	喀左县公营子镇端正村	142.00	消防泵房	无

38	朝阳金美	辽[2021]喀左县不动产权第 20210020068 号	喀左县公营子镇端正村	488.00	锅炉房	无
39	朝阳金美	辽[2019]喀左县不动产权第 20190003066 号	喀左县公营子镇[康达小镇]10 幢 01111	89.25	住宅	无
40	朝阳金美	辽[2019]喀左县不动产权第 20190003068 号	喀左县公营子镇[康达小镇]10 幢 01112	84.20	住宅	无
41	朝阳金美	辽[2019]喀左县不动产权第 20190003071 号	喀左县公营子镇[康达小镇]10 幢 01113	88.46	住宅	无
42	朝阳金美	辽[2019]喀左县不动产权第 20190003070 号	喀左县公营子镇[康达小镇]10 幢 04111	88.64	住宅	无
43	朝阳金美	辽[2019]喀左县不动产权第 20190003069 号	喀左县公营子镇[康达小镇]10 幢 04112	84.38	住宅	无
44	朝阳金美	辽[2019]喀左县不动产权第 20190003072 号	喀左县公营子镇[康达小镇]10 幢 04113	89.44	住宅	无

2、拥有的土地使用权

序号	权利人	证书编号	坐落	有效期至	地类 (用途)	使用权类型	使用权面积 (平方米)	他项 权利
1	发行人	市通涉外国用[99]字第 10015 号	通州区工业开发区内北京通美 晶体技术有限公司	2049/01/26	工业	出让	5,830.00	无
2	发行人	京市通涉外国用[1999 出]字第 10051 号	通州区工业开发区内北京通美 晶体技术有限公司	2049/07/01	工业	出让	11,722.63	无
3	发行人	京市通涉外国用[2002 出]字第 10176 号	通州区工业开发区内	2049/01/25	工业	出让	10,670.40	无
4	发行人	京市通涉外国用[2002 出]字第 10147 号	通州区工业开发区内梧桐路东 侧	2050/12/28	工业	出让	17,144.05	无
5	保定通美	冀[2018]定兴县不动产权 第 0003071 号	定兴县新 107 国道东侧	2066/07/01	工业	出让	50,253.40	已抵押
6	保定通美	冀[2018]定兴县不动产权 第 0004029 号	定兴县新 107 国道东、兴达路 北侧	2068/09/08	工业	出让	1,961.51	已抵押
7	保定通美	冀[2018]定兴县不动产权 第 0003858 号	定兴县新 107 国道东侧、鹏程 路南侧	2068/09/08	工业	出让	24,055.00	已抵押
8	朝阳通美	辽[2021]喀左县不动产权 第 20210019939 号、 第 20210019940 号、第 20210019941 号、第 20210019942 号、第 20210019943 号、第 20210019944 号、第 20210019945 号、第 20210015784 号、第 20210015785 号、第	朝阳喀左经济开发区、喀左县 公营子镇端正村	2067/08/22	工业用地	出让	166,699.11	已抵押

		20210015786号、第20210015787号、第20210015789号、第20210015788号						
9	朝阳通美	辽[2019]喀左县不动产权第20190010030号	喀左县公营子镇[康达小镇]10幢04083	2084/12/04	城镇住宅用地	出让	13.44	无
10	朝阳通美	辽[2019]喀左县不动产权第20190010031号	喀左县公营子镇[康达小镇]10幢04103	2084/12/04	城镇住宅用地	出让	13.44	无
11	朝阳通美	辽[2019]喀左县不动产权第20190010032号	喀左县公营子镇[康达小镇]10幢04102	2084/12/04	城镇住宅用地	出让	12.68	无
12	朝阳通美	辽[2019]喀左县不动产权第20190010033号	喀左县公营子镇[康达小镇]10幢04082	2084/12/04	城镇住宅用地	出让	12.68	无
13	朝阳金美	辽[2021]喀左县不动产权第20210020066号、第20210020067号、第20210020068号、第20210020069号、第20210020070号、第20210020071号、第20210020072号、第20210020073号、第20210020074号	喀左县公营子镇端正村	2068/10/22	工业用地	出让	35,984.00	无
14	朝阳金美	辽[2019]喀左县不动产权第20190003066号	喀左县公营子镇[康达小镇]10幢01111	2084/12/04	城镇住宅用地	出让	13.41	无
15	朝阳金美	辽[2019]喀左县不动产权第20190003068号	喀左县公营子镇[康达小镇]10幢01112	2084/12/04	城镇住宅用地	出让	12.65	无
16	朝阳金美	辽[2019]喀左县不动产权第20190003071号	喀左县公营子镇[康达小镇]10幢01113	2084/12/04	城镇住宅用地	出让	13.29	无

17	朝阳金美	辽[2019]喀左县不动产权第 20190003070 号	喀左县公营子镇[康达小镇]10幢 04111	2084/12/04	城镇住宅用地	出让	13.32	无
18	朝阳金美	辽[2019]喀左县不动产权第 20190003069 号	喀左县公营子镇[康达小镇]10幢 04112	2084/12/04	城镇住宅用地	出让	12.68	无
19	朝阳金美	辽[2019]喀左县不动产权第 20190003072 号	喀左县公营子镇[康达小镇]10幢 04113	2084/12/04	城镇住宅用地	出让	13.44	无
20	天津博宇	津[2021]宝坻区不动产权第 7071577 号	宝坻区京津中关村科技城宝善道 3 号	2068/06/14	工业	出让	16,715.70	已抵押
21	朝阳博宇	辽[2019]喀左县不动产权第 20190002409 号	喀左县公营子镇土城子村	2068/03/14	工业	出让	34,910.42	无
22	朝阳博宇	辽[2019]喀左县不动产权第 20190001530 号	喀左县公营子镇[康达小镇]10幢 04073	2084/12/04	城镇住宅用地	出让	13.44	无
23	朝阳博宇	辽[2019]喀左县不动产权第 20190001531 号	喀左县公营子镇[康达小镇]10幢 02072	2084/12/04	城镇住宅用地	出让	8.43	无
24	朝阳博宇	辽[2019]喀左县不动产权第 20190001532 号	喀左县公营子镇[康达小镇]10幢 02071	2084/12/04	城镇住宅用地	出让	11.99	无
25	朝阳博宇	辽[2019]喀左县不动产权第 20190001533 号	喀左县公营子镇[康达小镇]10幢 02073	2084/12/04	城镇住宅用地	出让	19.21	无
26	朝阳博宇	辽[2019]喀左县不动产权第 20190001534 号	喀左县公营子镇[康达小镇]10幢 04072	2084/12/04	城镇住宅用地	出让	12.68	无
27	朝阳鑫美	辽(2022)喀左县不动产权第 20220000228 号	喀左县公营子镇土城子村	2072/01/05	工业	出让	66,926	无

注：1、北京通美《京房权证市通涉外字第 10041 号产权证书》证载建筑面积为 3,192.05 平方米，其中 167.4 平方米建筑物已拆除；2、北京通美《京房权证市通涉外字第 10120 号》证载建筑面积为 2,030.17 平方米，其中 102.4 平方米建筑物已拆除；3、北京通美《京房权证市通涉外字第 10015 号》证载建筑面积为 3,213.30 平方米，其中 151.3 平方米建筑物已拆除。

附表二：发行人及子公司的专利

1、境内发明专利

序号	专利权人	专利名称	专利类型	专利号	授权公告日	取得方式	他项权利
1	发行人	一种半导体晶片的化学机械抛光方法	发明	2010105319532	2012/08/29	原始取得	无
2	发行人	化合物半导体晶片清洗方法	发明	2010105138607	2013/01/09	原始取得	无
3	发行人	衬底的抛光装置及其抛光的衬底	发明	2011100341394	2013/05/15	原始取得	无
4	发行人	从含细颗粒锗的废水中分离锗颗粒的方法	发明	2011101041062	2013/05/15	原始取得	无
5	发行人	磷化铟晶片及其表面清洗方法	发明	2011103520019	2014/06/25	原始取得	无
6	发行人	砷化镓表面化学腐蚀方法和化学腐蚀液	发明	2012100764073	2015/01/14	原始取得	无
7	发行人	III-V族化合物半导体晶片及其清洗方法	发明	2011101259950	2015/02/04	原始取得	无
8	发行人	一种超薄半导体晶片及其制备方法	发明	201510240960X	2018/01/30	原始取得	无
9	发行人	一种超薄 Ge 单晶衬底材料及其制备方法	发明	2015102426338	2018/11/06	原始取得	无
10	发行人	一种异形半导体晶片、制备方法及晶片支承垫	发明	2015102426484	2019/02/05	原始取得	无
11	发行人	从晶片去除粘膜的方法及装置	发明	2016103700743	2019/06/21	原始取得	无
12	发行人	锗单晶片、其制法、晶棒的制法及单晶片的用途	发明	2017112967461	2020/08/14	原始取得	无
13	发行人	背面有橄榄形凹坑的磷化铟晶片、制法及所用腐蚀液	发明	2017106117101	2021/02/02	原始取得	无
14	发行人	一种砷化镓晶片及其制备方法	发明	2018116198862	2021/03/16	原始取得	无
15	发行人	背面有凹坑的磷化铟晶片、制法和制备其的腐蚀液	发明	2017106123441	2021/06/22	原始取得	无
16	AXT、发行人	激光可调节深度标记系统和方法	发明	2008100006750	2012/05/23	原始取得	无
17	AXT、发行人	制造低腐蚀坑密度半绝缘砷化镓晶片的方法及其产品	发明	2008100009388	2012/12/26	原始取得	无
18	AXT、发行人	锗晶体生长的方法和装置	发明	2008101770060	2013/07/24	原始取得	无

19	AXT、发行人	具有低微坑密度（MPD）的锗锭/晶圆和其制造系统及方法	发明	2010800022161	2014/06/04	原始取得	无
20	保定通美	一种 IIIA-VA 族半导体单晶衬底及其制备方法	发明	2012100825236	2017/07/28	继受取得	无
21	保定通美	一种异形半导体晶片及其制备方法	发明	201510240946X	2018/07/10	继受取得	无
22	朝阳通美	一种异形半导体晶片及其制备方法	发明	2015102429001	2018/08/07	继受取得	无
23	南京金美	一种将砷化镓分离为金属镓与金属砷的真空分解装置	发明	2008101552422	2010/06/23	原始取得	无
24	南京金美	一种金属镓化学萃取装置	发明	2008101556796	2010/09/08	原始取得	无
25	南京金美	一种半封闭式指状隔板电解槽	发明	2008101556813	2010/12/29	原始取得	无
26	南京金美	一种雨滴状高纯镓小球制备装置和方法	发明	2008101556851	2011/02/09	原始取得	无
27	南京金美	一种去除金属镓中杂质铋的方法	发明	2012101198114	2013/05/08	原始取得	无
28	南京金美	一种制备高纯度镓的规模化生产方法	发明	2012101197906	2013/06/12	原始取得	无
29	南京金美	一种用金属镓制备硝酸镓的规模化生产方法	发明	2012104938939	2015/04/15	原始取得	无
30	南京金美	一种从氯化镓废料中回收金属镓的方法	发明	2016101280460	2017/10/27	原始取得	无
31	朝阳金美	一种制取分子束外延级高纯度金属镓的方法	发明	2008101556866	2010/06/23	继受取得	无
32	朝阳金美	一种高温覆盖剂级氧化硼的制备方法	发明	200810155689X	2010/10/27	继受取得	无
33	朝阳金美	一种用于铸造高纯度无水氧化硼的铸模装置和方法	发明	2008101556885	2011/03/23	继受取得	无
34	朝阳金美	一种高浓度氮氧化物废气催化分解方法	发明	2012104945754	2015/02/04	继受取得	无
35	北京博宇、朝阳博宇、天津博宇	一种低织构的热解氮化硼(PBN)薄壁容器及其制备方法	发明	2009100923025	2011/07/27	原始取得	无
36	北京博宇、朝阳博宇、天津博宇	一种用后热解氮化硼坍塌的表面修复方法	发明	2012102875225	2014/04/16	原始取得	无
37	北京博宇、朝阳博宇、天津博宇	一种高温电加热用的氮化硼/碳化硼/石墨复合发热体	发明	2012102875367	2014/06/04	原始取得	无

38	北京博宇、朝阳博宇、天津博宇	制备热解氮化硼制品的气相沉积炉及方法	发明	2012103084264	2015/01/28	原始取得	无
39	北京博宇、朝阳博宇、天津博宇	制备筒状石墨加热器用固定棒及加热器的制造方法	发明	2012103087883	2016/03/02	原始取得	无
40	天津博宇、朝阳博宇	一种加热器制备模具及加热器制备方法	发明	2019108543511	2020/11/06	原始取得	无
41	北京博宇、朝阳博宇、天津博宇	一种加热器支撑基体的制备方法及加热器的制备方法	发明	2019108543545	2021/01/22	原始取得	无
42	天津博宇、朝阳博宇	一种陶瓷加热器支撑基体及陶瓷加热器	发明	2019108550229	2021/06/25	原始取得	无
43	发行人	锗单晶片、其制法、晶棒的制法及单晶片的用途	发明	2019104837484	2021/10/19	原始取得	无
44	发行人	半导体衬底中的可控氧浓度	发明	2020102755196	2022/02/11	原始取得	无
45	发行人	一种磷化铟晶片及其混合清洗工艺	发明	2022100291567	2022/3/22	原始取得	无
46	发行人	一种清洗锗晶片的方法及其应用	发明	2022100570832	2022/4/8	原始取得	无
47	北京博宇、天津博宇、朝阳博宇	氮化硼坩埚模具、制备方法及脱模方法	发明	2022101498413	2022/5/20	原始取得	无
48	天津博宇、朝阳博宇	一种加热器及其制备方法	发明	2019108550233	2022/5/20	原始取得	无
49	发行人	一种用于单面锗晶片的腐蚀方法	发明	202210189280X	2022/5/17	原始取得	无
50	发行人	一种磷化铟晶片的超洁净清洗方法及应用	发明	2022101641498	2022/5/20	原始取得	无
51	发行人	一种干洗清洗锗晶片的方法	发明	2022102285927	2022/5/20	原始取得	无
52	发行人	一种 II 族元素掺杂 GaAs 单晶硅及其制备方法	发明	2022101736892	2022/6/10	原始取得	无

2、境外发明专利

序号	专利权人	专利名称	专利类型	专利号	授权公告日	注册地
----	------	------	------	-----	-------	-----



1	发行人	PROCESS FOR CLEANING A COMPOUND SEMICONDUCTOR WAFER	发明	8691019	2014/04/08	美国
2	发行人	III-A-VA GROUP SEMICONDUCTOR SINGLE CRYSTAL SUBSTRATE AND METHOD FOR PREPARING SAME	发明	9691617	2017/06/27	美国
3	发行人	INDIUM PHOSPHIDE WAFER HAVING PITS ON THE BACK SIDE, METHOD AND ETCHING SOLUTION FOR MANUFACTURING THE SAME	发明	11094549	2021/08/17	美国
4	发行人	MONOCRYSTALLINE GERMANIUM WAFERS, METHOD FOR PREPARING THE SAME, METHOD FOR PREPARING INGOTS AND USE OF MONOCRYSTALLINE WAFERS	发明	11127867	2021/09/21	美国
5	发行人	PROCESS FOR CLEANING COMPOUND SEMICONDUCTOR WAFER	发明	EP2629319	2017/08/16	欧洲
6	发行人	CONTROLLABLE OXYGEN CONCENTRATION IN SEMICONDUCTOR SUBSTRATE	发明	EP2978882	2020/06/24	欧洲
7	发行人	半導体基板中の制御可能な酸素濃度	发明	6330899	2018/05/11	日本
8	发行人	化合物半導体ウェハのクリーニング方法	发明	6088431	2017/02/10	日本
9	发行人	III-V 族化合物半導體晶圓及其清洗方法	发明	I524411	2016/03/01	中国台湾

附表三：AXT 授权许可发行人及其控股子公司使用的主要专利

序号	专利名称	国家/地区	申请/专利号
1	반도체결정들을 강성 지지물로 탄소도핑과 저항률제어 및 열경사도제어에 의해 성장시키기 위한 방법 및 장치	韩国	10-0966182
2	炭素ドーピング、抵抗率制御、温度勾配制御を伴う、剛性サポートを備える半導体結晶を成長させるための方法および装置	日本	JP4,324,467
3	METHOD AND APPARATUS FOR GROWING SEMICONDUCTOR CRYSTALS WITH A RIGID SUPPORT WITH CARBON DOPING AND RESISTIVITY CONTROL AND THERMAL GRADIENT CONTROL	加拿大	CA2452542
4	炭素ドーピング、抵抗率制御、温度勾配制御を伴う、剛性サポートを備える半導体結晶を成長させるための方法および装置	日本	5005651
5	METHOD AND APPARATUS FOR GROWING SEMICONDUCTOR CRYSTALS WITH A RIGID SUPPORT WITH CARBON DOPING AND RESISTIVITY CONTROL AND THERMAL GRADIENT CONTROL	美国	6,896,729
6	LOW ETCH PIT DENSITY (EPD) SEMI-INSULATING III-V WAFERS	美国	US 8361225 B2
7	LOW ETCH PIT DENSITY (EPD) SEMI-INSULATING GAAS WAFERS	美国	7,566,641
8	ガリウムベース材料及び第 I I I 族ベース材料の製造方法	日本	6008144
9	単結晶ゲルマニウムの結晶成長システム、方法および基板	日本	JP 5497053
10	SYSTEMS, METHODS AND SOLUTIONS FOR CHEMICAL POLISHING OF GAAS WAFERS	美国	US 8,318,042 B2
11	METHODS FOR MANUFACTURING MONOCRYSTALLINE GERMANIUM INGOTS/WAFERS HAVING LOW MICRO-PIT DENSITY (MPD)	欧洲	EP2510138B1
12	マイクロピット密度 (MPD) が低いゲルマニウムのインゴットを製造する方法、およびゲルマニウム結晶を成長させる装置	日本	5671057
13	CRYSTAL GROWTH APPARATUS AND METHOD	美国	US 8,231,727 B2
14	微坑密度 (MPD) 低之鍍鑄錠/晶圓及用於其製造之系統和方法	中国台湾	I 513865
15	SYSTEMS, METHODS AND SUBSTRATES OF MONOCRYSTALLINE GERMANIUM CRYSTAL GROWTH	美国	US 8,506,706 B2
16	GERMANIUM INGOTS/WAFERS HAVING LOW MICRO-PIT DENSITY (MPD) AS WELL AS SYSTEMS AND METHODS FOR MANUFACTURING SAME	美国	US 8,647,433 B2





附表四：AXT 授权许可发行人及其控股子公司使用的主要商标


1、AXT 授权许可发行人及其控股子公司使用的主要境内商标

序号	商标编号	商标
1	G1097820	
2	1728076	AXT
3	5536582	

2、AXT 授权许可发行人及其控股子公司使用的主要境外商标

序号	商标编号	国家/地区	商标
1	01001812	中国台湾	AXT
2	01543232		
3	00964723		AXT

4	1097820	日本	
5	4490456		AXT
6	4488361		AXT
7	1097820	挪威	
8	2981244	美国	AXT
9	3725141		
10	1097820	韩国	
11	526305		AXT
12	519696		AXT
13	1097820	冰岛	

14	010346179	欧洲联盟	 axt
15	UK00910346179	英国	 axt
16	1097820	国际	 axt