

科创板投资风险提示

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。

青岛高测科技股份有限公司

Qingdao Gaoce Technology Co., Ltd.

（青岛高新技术产业开发区火炬支路 66 号）



首次公开发行股票并在科创板上市 招股说明书

（上会稿）

本公司的发行上市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，仅供预先披露使用。投资者应当以正式公告的招股说明书全文作为投资决定的依据。

保荐人（主承销商）



国信证券股份有限公司
GUOSEN SECURITIES CO.,LTD.

（深圳市罗湖区红岭中路 1012 号国信证券大厦十六层至二十六层）

声明及承诺

中国证监会、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、完整性作出保证，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、实际控制人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、发行人的控股股东、实际控制人以及保荐人、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。

本次发行概况

发行股票类型	人民币普通股（A股）
发行股数	不超过 4,046.29 万股（未考虑公司 A 股发行的超额配售选择权）。本次发行全部为新股发行，原股东不公开发售股份，本次发行股份数量占发行后总股本的比例不低于 25%，最终以中国证监会同意注册的发行数量为准。
每股面值	人民币 1.00 元
每股发行价格	人民币【 】元
预计发行日期	【 】年【 】月【 】日
拟上市的证券交易所和板块	上海证券交易所科创板
发行后总股本	不超过 16,185.14 万股（未考虑公司 A 股发行的超额配售选择权）
保荐人（主承销商）	国信证券股份有限公司
招股说明书签署日期	【 】年【 】月【 】日

重大事项提示

公司特别提请投资者注意，在做出投资决策前，务必仔细阅读本招股说明书正文内容，并特别关注以下重要事项及风险。

一、发行人及实际控制人、其他股东、董事、监事、高级管理人员、核心技术人员和中介机构作出的重要承诺

公司提示投资者认真阅读公司、公司实际控制人、其他股东、董事、监事、高级管理人员、核心技术人员以及本次发行的中介机构等作出的重要承诺以及未能履行承诺的约束措施，具体承诺事项参见本招股说明书之“第十节 投资者保护”。

二、风险因素

公司特别提请投资者关注“第四节 风险因素”中的下列风险：

（一）下游行业政策变化及市场波动风险

公司的光伏切割设备和切割耗材业务处于光伏产业链上游，下游主要客户为光伏硅材料制造企业。公司光伏切割设备业务主要受客户硅棒、硅片环节的扩产意愿和扩产实施进度影响，光伏切割耗材业务主要受客户的开工率和硅片产品的市场需求影响，而下游客户的扩产计划、开工率和硅片产品的市场需求取决于国内外光伏应用市场的新增装机规模。下游行业政策的变化通过影响新增装机规模进而影响公司下游客户的扩产意愿及开工率，从而传导影响公司光伏切割设备及切割耗材产品的市场需求。

在国内行业政策方面，光伏行业的发展受国内产业政策的影响较大。2018年“531光伏新政”从优化光伏发电新增建设规模、加快光伏发电补贴退坡并降低补贴强度、进一步加大市场化配置项目力度等三方面，对2018年度的政策安排进行了调整和规范，使光伏产业链产生了结构性调整，导致我国新增光伏装机

规模锐减，并向产业链上游硅片环节传导，导致硅片等光伏产品价格在短时间内大幅下跌，进而导致公司下游客户扩产计划取消或延后、开工率显著下降，从而对包括公司在内的全行业整体盈利水平造成了重大不利影响。2019 年以来，国家能源局发布了《关于积极推进风电、光伏发电无补贴平价上网有关工作的通知》（发改能源[2019]19 号）等政策，我国光伏行业景气度才逐渐开始恢复。

在国际行业政策方面，一方面，欧美等国相继对我国光伏企业发起“双反”调查，其中美国继 2012 年和 2014 年两次对我国出口光伏产品发起“双反”调查后，于 2018 年 1 月宣布对全球光伏产品征收为期四年的保障措施关税（“201”调查）；欧盟曾分别于 2012 年 9 月和 11 月对我国光伏产品发起反倾销和反补贴调查，最终于 2018 年 9 月 3 日起宣布终止相关贸易限制措施，恢复自由贸易。此外，土耳其、印度等国也对我国光伏产品采取了贸易保护措施。因此，“双反”等贸易限制政策可能对公司下游客户经营带来不利影响，进而可能对公司经营业绩造成不利影响。另一方面，光伏行业在现阶段仍然需要依靠政府的扶持及补贴政策，随着光伏发电商业化条件的不断成熟，部分国家存在补贴下降或取消风险，如若各国政府对光伏发电的扶持和补贴政策调整幅度过大、频率过快，将会降低光伏发电的投资回报率和投资意愿，进而导致一段时间内光伏发电新增建设规模大幅下降，或将在一定期间对公司收入规模、产品售价、销量及毛利率水平产生重大不利影响，公司或将出现经营业绩大幅下滑甚至亏损的风险。

（二）市场竞争加剧及价格持续下降风险

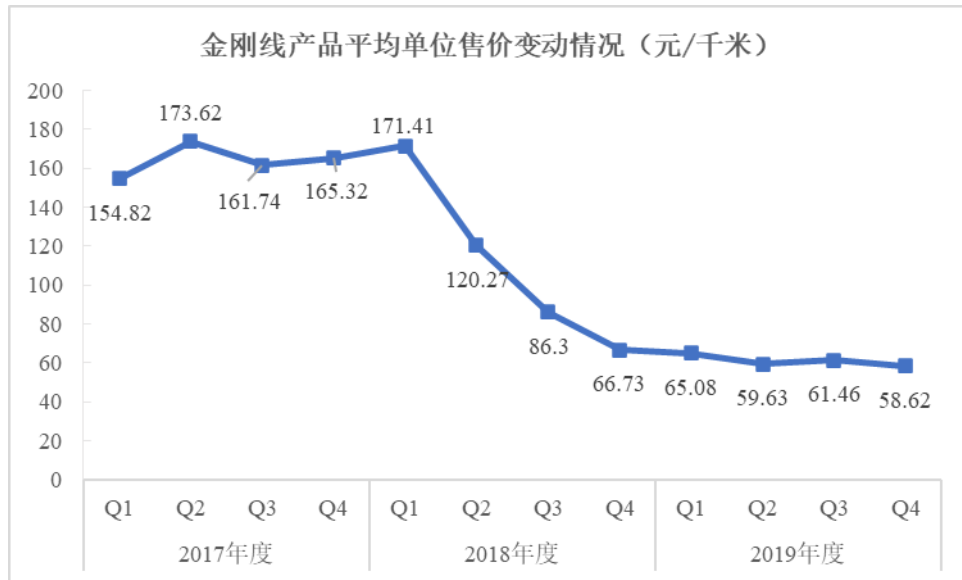
近年来，随着金刚线切割技术在光伏行业等更多高硬脆材料行业的规模化应用，众多企业陆续进入高硬脆材料切割设备及金刚线制造领域，并在持续加强对相关产品的研发投入、产能建设及市场推广，市场竞争的加剧可能会对公司主要产品的销售价格和销量造成重大不利影响，从而或将对公司的经营业绩造成重大不利影响。

报告期内，公司光伏切割设备的平均售价呈下跌趋势，公司主要光伏切割设备产品的年度平均售价及平均售价复合波动率如下表所示：

单位：万元/台

产品类别	三年复合波动率	平均售价		
		2019 年度	2018 年度	2017 年度
切片机	-8.28%	126.11	173.57	160.65
单晶开方机	-10.02%	93.54	103.84	110.00
单晶截断机	-6.58%	103.61	121.28	133.55
多晶截断机	-5.41%	58.08	54.22	58.27
磨倒一体机	-	130.78	102.56	-

报告期内，公司金刚线产品季度平均售价变动情况如下表所示：



若假设报告期各期公司产品售价下降 10%，在其他因素不变情况下，将导致公司各期销售毛利分别下降 23.84%、26.01%和 28.06%；若假设报告期各期公司产品销量下降 10%，在收入成本同步下降且其他因素不变情况下，将导致公司各期销售毛利分别下降 10%。

若假设报告期各期公司产品售价下降 10%，将导致公司 2017 年至 2019 年净利润分别下降 1,658.85 万元、2,088.22 万元和 2,494.75 万元。

(三) 业绩波动风险

公司目前主要面向光伏行业销售切割设备及切割耗材产品，经营业绩很大程度上受到下游光伏行业波动的影响。

一方面，下游光伏行业波动导致公司下游客户扩产计划变化，从而导致公司设备类产品销售收入存在波动性。受“531 光伏新政”影响，下游客户扩产计划

取消或延后，导致公司 2019 年初在手未执行光伏切割设备订单金额基数较小，从而导致公司 2019 年上半年收入基数较小；随着 2019 年“531 光伏新政”影响的逐渐消除，公司下游客户陆续实施扩产计划，公司新签订单规模增加，而上述订单主要从 2019 年下半年开始大批量发货，导致 2019 年公司收入确认集中在下半年，尤其集中在第四季度。2019 年各季度，公司光伏切割设备业务的收入确认金额及占比分布情况如下表所示：

单位：万元

光伏切割设备	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度	合计
收入确认金额	1,886.03	3,693.45	8,732.09	24,130.42	38,441.99
收入确认金额占比	4.91%	9.61%	22.71%	62.77%	100%

另一方面，受“531 光伏新政”影响，公司下游硅片产品价格下降，导致公司产品价格下降，但由于成本下降存在滞后效应，公司毛利水平相应下降，导致公司实现的净利润同比下降。2019 年度，公司实现营业收入 71,424.06 万元，实现扣除非经常性损益前归属于母公司所有者的净利润 3,202.11 万元，实现扣除非经常性损益后归属于母公司所有者的净利润 2,891.00 万元。公司扣除非经常性损益后归属于母公司所有者的净利润同比下降 44.81%。

未来，如若光伏行业市场持续波动，将可能继续对公司经营业绩造成不利影响，从而导致公司未来经营业绩存在波动风险。

（四）技术升级迭代及产品研发失败风险

公司产品主要应用于光伏行业，并在持续推进金刚线切割技术等公司核心技术在半导体行业、磁性材料行业、蓝宝石行业的应用。光伏行业、半导体行业、磁性材料行业、蓝宝石行业均属于新兴产业领域。新兴产业领域具有发展速度快、技术和工艺进步较快、变化快等特点，若公司产品应用的下游行业发生重大技术路线变化，将可能会对公司的经营业绩造成不利影响。

公司下游光伏行业以技术驱动为核心。近年来，光伏行业技术快速迭代，其中，金刚线切割替代砂浆切割、金刚线持续细线化、单晶与多晶技术路线竞争等具体工艺和技术的变化，对公司报告期经营业绩产生重要影响。目前，光伏硅片

切割技术正朝着“细线化、高速度、自动化和智能化”方向发展，若公司重要产品的技术升级迭代失败或重大研发项目失败，公司将不能持续保持自身核心技术的先进性以及产品的市场竞争力，或将对公司经营业绩造成重大不利影响。

未来，如若光伏硅片或电池环节的技术路线、工艺技术发生重大变化，亦可能对公司产品的适用性造成重大不利影响。在硅片环节，2015年以前光伏行业硅片的切割基本是采用砂浆切割技术，而目前金刚线切割技术已全面替代了砂浆切割技术；未来在高硬脆材料切割领域，亦有可能出现其它切割技术全面替代金刚线切割技术，若行业内出现了此类重大替代性技术而公司无法及时掌握，则会使公司面临丧失竞争优势甚至被市场淘汰的风险。在电池环节，光伏行业中晶硅电池目前占据主导地位，钙钛矿电池、薄膜电池等新材料正在持续发展，并在一些特定场合得到应用；由于钙钛矿电池、薄膜电池在制造过程中无需使用金刚线进行切割，如若钙钛矿电池、薄膜电池等技术在未来取得突破性进步，侵蚀甚至取代晶硅电池的主导地位，则可能出现新技术替代金刚线切割技术，导致公司现有产品体系的市场需求大幅下降，或将对公司经营业绩造成重大不利影响。

（五）客户集中度较高风险

报告期内，公司主要面向光伏行业销售切割设备及切割耗材产品，经营业绩与下游重要客户的扩产计划及经营情况息息相关。硅片制造环节是全球光伏产业链中产业集中度较高的环节，2019年，硅片领域排名前五的企业产量为97.96GW，约占全国总产量的72.8%，同比增长4.2个百分点。未来，硅片制造环节的行业集中度亦可能持续提高。公司下游光伏行业集中度提升，一方面，将可能导致公司下游单一客户的采购规模增加、下游客户议价能力增强，从而压缩其向上游供应商产品的采购价格；另一方面，将可能导致下游客户竞争态势加剧、下游硅片产品价格下降，从而压缩上游供应商的产品利润空间。上述两方面影响将可能导致公司产品的售价及毛利率水平下降，进而可能对公司经营业绩造成重大不利影响。

2017年、2018年、2019年，公司来自前五大客户的销售收入占营业收入比重分别为52.89%、58.67%、65.47%，公司客户集中度较高。如果公司重要客户

的经营和财务状况发生不利变化，或公司与重要客户之间的合作关系受到不利影响且无法迅速开发新的大型客户，将可能对公司的经营业绩造成不利影响。

隆基股份作为公司的重要客户，在报告期内对公司贡献的营业收入分别为 9,378.00 万元、13,796.97 万元、18,526.42 万元，分别占各年度公司营业收入的比例为 22.05%、22.74%、25.94%，公司对隆基股份的销售收入及占比持续增长，具体情况如下：

单位：万元

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
隆基股份及其关联方的销售收入	18,526.42	13,796.97	9,378.00
公司营业收入	71,424.06	60,669.76	42,530.61
占比	25.94%	22.74%	22.05%

截至 2020 年 3 月 31 日，公司与隆基股份签订的未确认收入的光伏切割设备产品在手订单含税金额为 2.38 亿元，占公司全部光伏切割设备产品在手订单金额比例为 68.84%。预计 2020 年公司对隆基股份的销售收入和销售占比同比报告期各年度或将进一步提升。隆基股份的经营业绩波动、扩产计划和采购决策的变化将可能对公司的经营业绩造成不利影响或将可能对公司光伏切割设备业务造成较大不利影响。此外，2019 年，公司对隆基股份销售的光伏切割设备产品平均售价同比下降 18.62%、对其销售的光伏切割耗材产品平均售价同比下降 18.51%。随着行业集中度提升，公司对隆基股份销售的产品平均售价存在进一步下降可能，或将对公司经营业绩造成不利影响。

（六）资产负债率较高的风险

2017 年末、2018 年末和 2019 年末，公司母公司资产负债率分别为 74.89%、71.61% 和 70.66%，资产负债率较高。一方面，报告期内，公司设备业务采取“重设计、轻资产”的策略组织研发、采购及生产环节，自身生产加工环节主要为设备类产品的机械装配和电气调试，产品部件的生产主要通过采购标准件、定制件或委外加工三种方式实现，因而相应的固定资产规模较小；另一方面，报告期内，公司处于快速发展阶段，自有资金无法满足营运资金需求，主要通过银行借款、融资租赁售后回租及经营性负债等债务融资方式筹集资金，导致负债规模处于较高水平。较高的资产负债率水平使公司面临一定的偿债风险，也增加了

新增债务融资的难度。若公司经营资金出现较大缺口，将会对公司生产经营稳定性造成不利影响。

（七）新型冠状病毒肺炎疫情对公司经营造成负面影响的风险

2020年1月以来，国内外各地陆续出现新型冠状病毒肺炎疫情。受国内疫情影响，在短期内，公司原材料采购和销售订单执行受产业链企业复工时间推迟、物流运输管制因素影响有所延后，从而对公司**在手订单执行进度、短期新签订单规模及生产经营**产生一定程度不利影响。截至2020年4月末，公司在手订单中，阳光能源2,180.10万元设备订单执行期有所延后；楚雄隆基15,000.00万元设备订单受项目基建进度影响，执行期有所延后，保守预计其中三分之一设备无法在年内完成验收。2020年1-4月，公司新签光伏切割设备产品订单含税合同金额为7,558.69万元，较报告期各年同期有所下降。

随着疫情在全球持续蔓延，各国对贸易和人员流通管制有所加强，对国际物流效率、终端光伏基建项目实施进度产生了一定程度延后影响。根据中国光伏行业协会数据显示，2019年我国光伏组件产量约为98.6GW，出口量约为66.6GW，光伏组件出口占比超过65%。2020年2月下旬以来，随着国外疫情的持续发酵，在供应端，港口货运交货周期延长导致光伏产品出口受阻；在需求端，随着部分区域陆续开始加强人员及交通管制，部分分布式光伏项目以及地面电站项目建设进度或计划受到一定影响。若未来国外疫情持续蔓延，将可能通过影响下游光伏电站招标进度以及装机进度，影响国外光伏新增装机容量，进而导致组件产品短期内需求大幅下降，降低国内下游光伏企业（特别是海外销售占比较高的企业）的产品出口额，并进一步传导至公司下游硅棒及硅片生产企业，影响公司下游客户的产品售价、开工率、固定资产投资计划、盈利能力及现金流量情况，将可能传导并对公司短期生产经营造成重大不利影响。

三、本次发行完成前滚存利润的分配安排和决策程序

根据公司2019年第五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政策的议案》，公司首次公开发行人民币普通股（A股）股票发行前滚存的未分配利润在公司股票公开发行后由新老股东按持股比例共享。

四、设备类产品自身生产加工环节较少的经营模式

报告期内，公司采取“重设计、轻资产”的策略组织研发、采购及生产环节。公司生产活动依据研发设计活动形成的产品图纸、物料清单（BOM）和软件，经工艺转化，形成合理的生产工序以及各工序的作业指导书，进行装配、调试等生产环节，最终交付给客户合格产品。公司自身生产加工环节较少。

一方面，在研发环节，公司自主设计、研究并开发，形成设备类产品的图纸、物料清单（BOM）和软件。通过研发试制环节，形成设备类产品的基型产品 BOM 及产品质量标准等资料；通过生产导入环节，形成设备类产品的《装配作业指导书》、《调试作业指导书》和《出厂检验标准》等量产所需的产品生产及质量标准。

另一方面，由于公司设备类产品涉及的零部件较多，公司自身生产加工环节主要为设备类产品的机械装配和电气调试，产品部件的生产主要通过采购标准件、定制件或委外加工三种方式实现。对于控制系统硬件、电气件、排线模组、伺服电机等标准部件公司主要外购国内外知名品牌产品，对于铸件（底座、切割室框架、进刀基座等）、液路系统、主辊等非标准定制化部件，公司充分发挥自身优势制作出各类生产图纸并制定相应生产质量标准，委托外部供应商根据公司生产图纸和质量标准进行制造，并对供应商提供的零部件进行事前、事中、事后的质量管理。设备类产品的委外加工主要是机械零部件的改造、加工。

五、公司光伏切割设备、光伏切割耗材两类业务的不同特点

公司光伏切割设备及光伏切割耗材两类业务具有以下不同特点：

（一）市场需求及订单

报告期内，公司光伏切割设备产品作为下游光伏硅片制造厂商的主要加工设备之一，产品的市场需求与光伏硅片制造厂商自身的产能扩建及落后产能置换更新计划高度相关；而公司光伏切割耗材金刚线产品作为硅片生产环节的核心耗材

之一，产品的市场需求与硅片制造厂商硅片生产量高度相关。

公司光伏切割设备产品的需求来自于客户的产能建设及更新计划，相关产品订单具有单笔金额较大、执行周期较长具有间断性且受客户产能建设周期影响较大的特点。公司光伏切割耗材金刚线产品的需求来自于客户的生产需求，相关产品订单具有单笔金额较小、执行周期较快具有连续性且受客户生产开工率影响较大的特点。

（二）业务模式

公司光伏切割设备类产品主要采用以销定产的模式组织生产，即根据销售部门签订的销售合同、销售订单，制定生产计划并组织生产。报告期内，在设备类产品的制造过程中，公司主要采取“重设计、轻资产”的方式进行。公司将主要资产及资源投入设备类产品的研发环节，通过自主设计、研究并开发，形成设备类产品的图纸、物料清单（BOM）和软件。通过研发试制环节，形成设备类产品的基型产品 BOM 及产品质量标准等资料；通过生产导入环节，形成设备类产品的《装配作业指导书》、《调试作业指导书》和《出厂检验标准》等量产所需的产品生产及质量标准。在设备类产品生产过程中，公司主要通过采购标准件、非标准定制件、委外加工三种方式实现设备类产品零部件的生产，公司自身的生产加工环节主要为设备类产品的机械装配和电气调试。产品制造完成并发货至客户后，经过安装、调试等工作后，经客户验收确认收入。

公司光伏切割耗材金刚线产品主要采取计划生产模式组织生产，生产计划根据“合同订单+安全库存”制定。公司计划部门根据销售部门提供的销售订单及市场需求预测，结合公司的生产能力及相关资源配置，编制周、月度、季度、年度生产计划组织生产。由于金刚线的生产是连续生产过程，其产量与其产能利用率、生产工艺水平、生产组织能力及主要原材料成本相关。

（三）财务表现

报告期内，公司主营业务收入主要来源于光伏切割设备及光伏切割耗材产品，上述两项产品的收入合计占比分别为 89.52%、93.05%和 93.88%。具体情况如下表所示：

单位：万元

项目	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
光伏切割设备	38,441.99	53.87%	34,907.31	57.58%	26,544.21	62.43%
光伏切割耗材	28,545.82	40.01%	21,501.73	35.47%	11,520.10	27.09%
轮胎检测设备及耗材	3,299.20	4.62%	3,333.88	5.50%	3,998.23	9.40%
服务及其他	1,068.01	1.50%	881.35	1.45%	455.33	1.07%
合计	71,355.02	100%	60,624.28	100%	42,517.87	100%

报告期内，公司光伏切割设备及光伏切割耗材产品毛利率及贡献度情况如下表所示：

单位：万元

项目	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	毛利率	贡献度	毛利率	贡献度	毛利率	贡献度
光伏切割设备	36.50%	19.66%	40.87%	23.53%	35.91%	22.42%
光伏切割耗材	32.46%	12.99%	31.19%	11.06%	54.12%	14.66%
轮胎检测设备及耗材	50.84%	2.35%	59.43%	3.27%	47.96%	4.51%
服务及其他	38.37%	0.57%	36.73%	0.53%	30.73%	0.33%
合计	35.57%	35.57%	38.40%	38.40%	41.92%	41.92%

六、财务报告审计截止日后的主要财务信息及经营情况

公司财务报告审计截止日为 2019 年 12 月 31 日。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》，中兴华会计师事务所（特殊普通合伙）对公司 2020 年第一季度的财务报表，包括 2020 年 3 月 31 日的合并及母公司资产负债表，2020 年 1-3 月的合并及母公司利润表、合并及母公司现金流量表以及财务报表附注进行了审阅，并出具了“中兴华阅字（2020）第 030002 号”审阅报告。公司财务报告审计截止日后经审阅（未经审计）的主要财务信息及经营状况如下表所示：

单位：万元

项目	2020 年 3 月 31 日	2019 年 12 月 31 日	变动率
总资产	143,025.86	144,561.23	-1.06%
所有者权益	42,958.03	39,360.98	9.14%
项目	2020 年 1-3 月	2019 年 1-3 月	变动率
营业收入	21,604.48	6,548.58	229.91%

项目	2020年3月31日	2019年12月31日	变动率
营业利润	3,975.12	-1,918.85	扭亏为盈
利润总额	3,974.86	-1,919.93	扭亏为盈
净利润	3,597.05	-1,418.76	扭亏为盈
归属于母公司所有者的净利润	3,597.05	-1,418.76	扭亏为盈
扣除非经常性损益后归属于母公司所有者的净利润	3,490.97	-1,561.72	扭亏为盈
经营活动产生的现金流量净额	6,381.26	169.18	3671.77%

财务报告审计截止日至本招股说明书签署日，公司主要经营状况正常，经营业绩较好。公司经营模式、主要原材料的采购规模及采购价格、主要产品的销售价格、主要客户及供应商的构成、税收政策以及其他可能影响投资者判断的重大事项方面均未发生重大变化。

2020年上半年，公司预计实现营业收入35,511.26万元至37,381.26万元，预计实现净利润2,971.46万元至3,492.94万元。公司2020年上半年销售收入及净利润同比上升，但公司2020年第二季度销售收入及净利润环比下降。2020年第二季度，公司营业收入环比下降5,827.70万元至7,697.70万元，主要系光伏切割设备业务收入环比下降约6,000万元导致。受第一季度疫情影响，公司采购、生产活动短期停滞并对销售活动产生延后影响，导致光伏切割设备类产品第一季度生产及发货数量较少，进而导致公司第二季度光伏切割设备业务营业收入环比下降；此外，受公司金刚线生产线搬迁影响，公司第二季度金刚线产能、产量及销量受到一定程度影响，预计影响公司第二季度营业收入约2,000万元。公司上述业绩预测情况系综合考虑新冠肺炎疫情影响并假设全球疫情迅速控制且持续向好的前提下做出的初步预测，预测数据不代表公司最终可实现的营业收入及净利润，不构成公司的盈利预测或业绩承诺。如若全球疫情持续恶化，在短期内，将可能导致公司第二季度营业收入及净利润水平低于公司上述预测。

2020年第一季度及上半年公司经营情况具体信息参见本招股说明书“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“十四、财务报告审计截止日后主要经营状况及财务信息”。

目录

重大事项提示	4
一、发行人及实际控制人、其他股东、董事、监事、高级管理人员、核心技术人员和中介机构作出的重要承诺.....	4
二、风险因素.....	4
三、本次发行完成前滚存利润的分配安排和决策程序.....	10
四、设备类产品自身生产加工环节较少的经营模式.....	11
五、公司光伏切割设备、光伏切割耗材两类业务的不同特点.....	11
六、财务报告审计截止日后的主要财务信息及经营情况.....	13
目录	15
第一节 释义	20
一、普通术语.....	20
二、专业术语.....	22
第二节 概览	25
一、发行人及本次发行的中介机构基本情况.....	25
二、本次发行概况.....	25
三、发行人主要财务数据及财务指标.....	26
四、发行人主营业务及主要产品情况.....	27
五、发行人主要经营模式情况.....	28
六、发行人技术先进性情况.....	30
七、发行人业务模式的创新性.....	32
八、发行人研发技术产业化情况.....	36
九、发行人未来发展战略.....	36
十、发行人选择的上市标准.....	37
十一、公司治理特殊安排情况.....	37
十二、募集资金用途.....	37

十三、发行人科创定位符合《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》第三条、第四条规定.....	38
第三节 本次发行概况	41
一、本次发行的基本情况.....	41
二、本次发行新股有关机构.....	42
三、发行人与本次发行有关中介机构的关系.....	43
四、与本次发行上市有关的重要日期.....	43
第四节 风险因素	44
一、经营风险.....	44
二、技术风险.....	50
三、财务风险.....	51
四、内控及管理风险.....	54
五、本次发行失败风险.....	56
六、其他风险.....	56
第五节 发行人基本情况	59
一、发行人基本情况.....	59
二、发行人设立情况.....	59
三、发行人在其他证券市场的上市/挂牌情况	71
四、发行人报告期内的重大资产重组情况.....	71
五、发行人的股权结构及组织结构.....	71
六、发行人控股子公司、参股公司情况.....	72
七、持股 5%以上股份的主要股东及实际控制人基本情况	75
八、发行人股本情况.....	78
九、董事、监事、高级管理人员与核心技术人员的简要情况.....	86
十、董事、监事、高级管理人员及核心技术人员兼职情况.....	95
十一、董事、监事、高级管理人员及核心技术人员相互之间存在的亲属关系	96

十二、发行人与董事、监事、高级管理人员及核心技术人员签订的协议及作出的重要承诺.....	96
十三、发行人董事、监事、高级管理人员及核心技术人员所持股份被质押、冻结或发生诉讼纠纷等情况.....	97
十四、发行人董事、监事、高级管理人员及核心技术人员的变动情况.....	97
十五、发行人董事、监事、高级管理人员、核心技术人员及其近亲属持股情况.....	99
十六、发行人董事、监事、高级管理人员、核心技术人员对外投资情况	100
十七、发行人董事、监事、高级管理人员及核心技术人员薪酬情况.....	101
十八、发行人已制定或实施的股权激励及相关安排等情况.....	102
十九、发行人员工及其社会保障情况.....	103
第六节 业务与技术	107
一、发行人主营业务、主要产品及其变化情况.....	107
二、公司所处行业概况.....	137
三、行业竞争情况.....	170
四、销售和采购情况.....	190
五、公司的主要固定资产和无形资产情况.....	207
六、公司与他人共享资源要素的情况.....	222
七、核心技术、研发情况及技术创新机制.....	222
八、境外经营情况及境外资产状况.....	248
第七节 公司治理与独立性	249
一、公司治理结构和制度的运行情况.....	249
二、特别表决权及协议控制架构安排等情况.....	254
三、公司内部控制制度情况.....	254
四、报告期内违法违规行.....	255
五、报告期内资金占用和对外担保情况.....	255
六、发行人独立性情况.....	255
七、同业竞争.....	257
八、关联方及关联关系.....	258

九、关联交易情况.....	262
十、关联交易履行的程序及独立董事对关联交易的意见.....	266
十一、公司控股股东、实际控制人及全体董事、监事、高级管理人员关于减少和规范关联交易的承诺.....	268
第八节 财务会计信息与管理层分析	270
一、影响公司经营业绩的重要因素以及对业绩变动具有较强预示作用的财务指标和非财务指标分析.....	270
二、财务报表.....	275
三、审计意见及相关事项.....	283
四、报告期内主要会计政策和会计估计.....	284
五、报告期内缴纳的主要税种、税率和税收优惠.....	298
六、分部信息.....	301
七、非经常性损益.....	302
八、主要财务指标.....	303
九、资产负债表日后事项、或有事项及其他重要事项.....	304
十、经营成果分析.....	304
十一、资产质量分析.....	356
十二、偿债能力、流动性及持续经营能力分析.....	392
十三、重大资本性支出.....	414
十四、财务报告审计截止日后主要经营情况及财务信息.....	415
第九节 募集资金运用与未来发展规划	420
一、本次募集资金运用概况.....	420
二、募集资金运用的具体情况.....	423
三、公司未来发展规划及发展目标.....	446
第十节 投资者保护	450
一、投资者关系的主要安排.....	450
二、本次发行上市后的股利分配政策.....	452
三、本次发行完成前滚存利润的分配安排和决策程序.....	454

四、股东投票机制的建立情况.....	455
五、重要承诺事项.....	457
第十一节 其他重要事项	478
一、重要合同情况.....	478
二、对外担保情况.....	480
三、发行人涉及的重大诉讼或仲裁事项、被查封、扣押、冻结资产的情况	480
四、发行人控股股东、实际控制人涉及的重大诉讼或仲裁事项以及报告期内 重大违法违规情况.....	481
五、公司控股子公司涉及的重大诉讼或仲裁事项.....	481
六、公司董事、监事、高级管理人员和核心技术人员涉及的重大诉讼或仲裁 及刑事诉讼的情况.....	482
第十二节 有关声明	483
第十三节 附件	490
一、备查文件.....	490
二、备查文件的查阅.....	490

第一节 释义

除非本招股说明书另有所指，下列词语具有的含义如下：

一、普通术语

高测股份、发行人、公司、股份公司、本公司	指	青岛高测科技股份有限公司
高测有限、有限公司	指	青岛高校测控技术有限公司，公司前身
高校控制	指	青岛高校控制系统工程有限公司
洛阳高测	指	洛阳高测精密机械有限公司，公司全资子公司
长治高测	指	长治高测新材料科技有限公司，公司全资子公司
壶关高测	指	壶关高测新材料科技有限公司，公司全资子公司
城阳分公司	指	青岛高测科技股份有限公司城阳分公司
胶州分公司	指	青岛高测科技股份有限公司胶州分公司
知灼创投	指	青岛知灼创业投资有限公司
火山投资	指	青岛火山投资合伙企业（有限合伙）
华资达信	指	青岛华资达信创业投资有限公司
汉世纪	指	青岛汉世纪创业投资有限公司
信中利	指	青岛信中利少海高创投资有限公司
潍坊善美	指	潍坊善美股权投资基金合伙企业（有限合伙）
陕煤集团	指	陕西煤业化工集团有限责任公司
劲邦劲诚	指	青岛劲邦劲诚创业投资合伙企业（有限合伙）
华通融资	指	青岛华通东卫融资租赁有限责任公司（该公司于 2018 年 5 月 31 日更名为青岛华通融资租赁有限责任公司）
国务院	指	中华人民共和国国务院
国家发展改革委	指	中华人民共和国国家发展和改革委员会
中国证监会	指	中国证券监督管理委员会
上交所	指	上海证券交易所
国家统计局	指	中华人民共和国国家统计局
工信部、工业和信息化部	指	中华人民共和国工业和信息化部
保荐人、保荐机构、主承销商	指	国信证券股份有限公司
发行人律师、本次发行的律师事务所	指	北京市中伦律师事务所
发行人会计师、本次发行的会计师事务所、审计机构	指	中兴华会计师事务所（特殊普通合伙）
资产评估复核机构	指	中铭国际资产评估（北京）有限责任公司
国信资本	指	国信资本有限责任公司

本招股说明书、招股说明书	指	《青岛高测科技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》
本次发行	指	发行人首次公开发行人民币普通股股票的行为
报告期、报告期各期	指	2017年度、2018年度、2019年度
报告期各期末	指	2017年12月31日、2018年12月31日、2019年12月31日
《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》
《上市规则》	指	《上海证券交易所科创板股票上市规则》
《公司章程》	指	发行人现行有效的《公司章程》
《公司章程（草案）》	指	发行人上市后适用的《青岛高测科技股份有限公司章程（草案）》
《股东大会议事规则》	指	《青岛高测科技股份有限公司股东大会议事规则》
《董事会议事规则》	指	《青岛高测科技股份有限公司董事会议事规则》
《监事会议事规则》	指	《青岛高测科技股份有限公司监事会议事规则》
《独立董事工作制度》	指	《青岛高测科技股份有限公司独立董事工作制度》
《关联交易决策制度》	指	《青岛高测科技股份有限公司关联交易决策制度》
《对外担保管理制度》	指	《青岛高测科技股份有限公司对外担保管理制度》
《对外投资及融资制度》	指	《青岛高测科技股份有限公司对外投资及融资制度》
《募集资金管理制度》	指	《青岛高测科技股份有限公司募集资金管理制度》
《信息披露事务管理制度》	指	《青岛高测科技股份有限公司信息披露管理制度》
《投资者关系管理制度》	指	《青岛高测科技股份有限公司投资者关系管理制度》
隆基股份	指	隆基绿能科技股份有限公司及其关联公司
保利协鑫	指	保利协鑫能源控股有限公司及其关联公司
江苏协鑫	指	江苏协鑫硅材料科技发展有限公司
天合光能	指	天合光能股份有限公司
晶澳集团	指	晶澳太阳能有限公司及其关联公司
晶科能源	指	晶科能源有限公司及其关联公司
阿特斯	指	阿特斯阳光电力集团有限公司及其关联公司
中环股份	指	天津中环半导体股份有限公司及其关联公司
东方希望	指	东方希望集团有限公司及其关联公司
比亚迪	指	商洛比亚迪实业有限公司、深圳市比亚迪供应链管理有限公司
阳光能源	指	阳光能源控股有限公司及其关联公司
赛维 LDK	指	江西赛维 LDK 太阳能高科技有限公司及其关联公司
环太集团	指	江苏美科硅能源有限公司、江苏高照新能源发展有限公司、镇江环太硅科技有限公司
人民币普通股、A 股	指	获准在中国境内证券交易所发行上市、以人民币认购和进行交易的普通股股票，每股面值人民币 1.00 元
元、万元	指	人民币元、人民币万元（有特殊说明情况的除外）

二、专业术语

高硬脆材料	指	硬度高、脆性大的材料，通常为非导体或半导体，如石材、玻璃、宝石、硅晶体、石英晶体、陶瓷和稀土磁性材料等。
光伏	指	太阳能光伏发电系统（photovoltaic power system）的简称，是一种利用半导体界面的光生伏特效应将太阳光辐射能直接转换为电能的一种新型发电系统。
硅	指	一种化学元素，元素符号 Si，广泛应用于光伏行业及半导体行业。
多晶硅	指	多晶硅是单质硅的一种形态。熔融的单质硅在过冷条件下凝固时，硅原子以金刚石晶格形态排列成许多晶核，如这些晶核长成晶面取向不同的晶粒，则这些晶粒结合起来，就结晶成多晶硅。多晶硅主要用于制造单晶硅棒及多晶硅锭。
单晶硅	指	硅的单晶体，整块硅晶体中的硅原子按周期性排列。以高纯度多晶硅为原料，通过直拉法和区熔法可制得圆柱形单晶硅棒材。
多晶硅锭	指	将多晶硅原材料放在坩埚中熔融，然后逐渐降温凝固形成的晶锭。多晶硅锭材经开方、截断、磨抛、切片等加工工序，可制得多晶硅片。
硅片	指	由单晶硅棒或多晶硅锭切割形成的方片或八角形片。
光伏电池	指	或称太阳能电池、太阳能电池片，是具有封装和内部连接的、能单独提供直流电输出的、不可分割的最小光伏发电组合装置。
光伏组件	指	是由一定数量的光伏电池通过导线串并连接并加以封装而成的发电单元。光伏组件是光伏发电系统的核心部件。
蓝宝石	指	主要成分为三氧化二铝（Al ₂ O ₃ ）。人工合成的蓝宝石具有极好的电气特性和介电特性，具有防化学腐蚀、耐高温、导热好、硬度高、透光好等特点，广泛应用于制作 LED 衬底及光学窗口片。
磁性材料	指	能对磁场作出某种方式反应的材料称为磁性材料。本文特指 Fe、Co、Ni 元素及其合金，稀土元素及其合金，以及一些 Mn 的化合物。通过铸造、烧结等工艺可生产为不同的尺寸和形状，经过开方、切片、磨抛、电镀、充磁等工序，可制成不同用途的成品磁铁。
金刚石	指	利用静态超高压和高温技术，通过石墨等碳质原料和某些金属（合金）反应生成的人造金刚石，其典型晶态为立方体(六面体)、八面体和六-八面体以及它们的过渡形态。其具有硬度高、耐磨性好的特性，可广泛用于切削、磨削。
金刚石微粉颗粒、金刚石	指	是颗粒度细于 50 μm 的金刚石颗粒。是由人造金刚石

微粉		颗粒经过粉碎、整形处理而制得，其具有硬度高、耐磨性好的特点，可广泛用于切削、磨削、钻探、抛光等。
金刚线	指	或称金刚石线、电镀金刚线，是用电镀的方法在钢线基体上沉积一层金属镍，金属镍层内包裹有金刚石微粉颗粒，从而使金刚石颗粒固结在钢线基体上而制得的一种线性超硬材料切割工具。
母线	指	又称胚线或基线，是用于生产金刚石线的钢线，是固结金刚石微粉颗粒的基体。
上砂	指	金刚石线生产过程中金刚石微粉颗粒固结在母线上的工艺过程，是金刚石线生产的核心生产工艺流程。
上砂量	指	固结在金刚石线母线上的单位视野内的金刚石微粉颗粒数量。
金刚线切割技术	指	以金刚线为切割工具，配合专用的切割设备和适合的切割工艺，实现硬脆材料切割加工的技术。
砂浆切割技术	指	一种切割高硬脆材料的切割工艺技术。该工艺以钢线为基体，莫氏硬度为 9.5 的碳化硅（SiC）作为切割刀料，钢线在高速运动过程中带动切割液和碳化硅混合的砂浆进行摩擦，利用碳化硅的研磨作用达到切割效果。
高硬脆材料切割耗材、光伏切割耗材	指	本文特指金刚线。
最小破断拉力	指	材料在静载拉伸条件下断裂前的最大拉应力。
高硬脆材料切割设备	指	本文特指专用于高硬脆材料的截断、开方、磨面、滚圆、倒角、切片等加工工序的设备。
光伏切割设备	指	本文特指主要用于光伏硅材料的截断、开方、磨面、滚圆、倒角、切片等加工工序的设备，并包含个别用于半导体和蓝宝石加工工序的设备。
自动控制	指	机器设备或系统在没有人直接参与的情况下，能够按照人预先规定的要求和既定程序运行。
机器视觉	指	通过图像摄取装置将被摄取目标转换成数字化图像信号，计算机系统对数字化图像信号进行运算，抽取目标的特征，据此控制设备动作，即利用机器代替人眼作各种测量和判断。机器视觉可显著提高生产的柔性和智能化程度。
三维建模	指	使用三维制图软件通过虚拟三维空间构建出三维模型的过程。
仿真分析	指	利用模型复现实际系统中发生的本质过程，并通过对系统模型的实验来研究存在的或设计中的系统。
有限元分析	指	利用数学近似的方法对真实物理系统（几何和载荷工况）进行模拟。利用简单而又相互作用的元素（即单元），就可以用有限数量的未知量去逼近无限未知量的真实系统。
Ra	指	称为轮廓算术平均偏差或称中心线平均值，是轮廓上各点高度在测量长度范围内的算术平均值。Ra 是表面粗糙度的一种计量参数，表面粗糙度越小，则表面越光滑。
531 光伏新政	指	2018 年 5 月 31 日国家发改委、财政部、国家能源局联

		合发布了《关于 2018 年光伏发电有关事项的通知》（发改能源〔2018〕823 号），对我国 2018 年度新增光伏电站的补贴规模和补贴强度下调，该《通知》被视为“光伏行业的急刹车新政”。
IHS	指	IHS Markit 的简称，IHS Markit 是一家总部位于美国的咨询公司，成立于 1959 年，为纳斯达克上市公司。IHS 的咨询服务涵盖化工、能源、制造等多个领域，在光伏行业有较高的市场影响力。
PLC	指	可编程逻辑控制器，采用一种可编程的存储器，在其内部存储执行逻辑运算、顺序控制、定时、计数和算术运算等操作的指令，通过数字式或模拟式的输入输出来控制各种类型的机械设备或生产过程。
TTV	指	总厚度变化，即在厚度扫描或一系列点的厚度测量中，所测晶片的最大厚度与最小厚度的绝对差值。
装机容量	指	光伏电站、火电厂或水电站中所装有的全部光伏组件、汽轮发电机组或水力发电机组额定功率的总和，是表征一座电站建设规模和电力生产能力的主要指标之一。计量单位为千瓦（kW）、兆瓦（MW）、吉瓦（GW）。
GW	指	吉瓦，功率单位，1 吉瓦（GW）=1,000,000,000 瓦（W）
MW	指	兆瓦，功率单位，1 兆瓦（MW）=1,000,000 瓦（W）
mm	指	毫米，长度单位
μm	指	微米，长度单位，1 毫米（mm）=1,000 微米（μm）
m ²	指	平方米，面积单位

注：本招股说明书部分表格中单项数据加总数与表格合计数可能存在微小差异，这些差异均因计算过程中的四舍五入形成的。

第二节 概览

本概览仅对招股说明书全文做扼要提示。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	青岛高测科技股份有限公司	成立日期	2006年10月20日
注册资本	12,138.85万元	法定代表人	张项
注册地址	青岛高新技术产业开发区火炬支路66号	主要生产经营地址	青岛高新技术产业开发区火炬支路66号
控股股东	张项	实际控制人	张项
行业分类	C35 专用设备制造业及 C30 非金属矿物制品业	在其他交易场所 (申请)挂牌或 上市的情况	公司股票于2015年11月16日起在全国中小企业股份转让系统挂牌并公开转让，证券简称为高测股份，证券代码为834278

(二) 本次发行的有关中介机构

保荐人	国信证券股份有限公司	主承销商	国信证券股份有限公司
发行人律师	北京市中伦律师事务所	其他承销机构	无
审计机构	中兴华会计师事务所(特殊普通合伙)	资产评估复核机构	中铭国际资产评估(北京)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4,046.29万股(未考虑公司A股发行的超额配售选择权)	占发行后总股本比例	不低于25%
其中:发行新股数量	不超过4,046.29万	占发行后总股本比例	不低于25%

	股（未考虑公司A股发行的超额配售选择权）		
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 16,185.14 万股		
每股发行价格	【 】元		
发行市盈率	【 】倍		
发行前每股净资产	【 】元	发行前每股收益	【 】元
发行后每股净资产	【 】元	发行后每股收益	【 】元
发行市净率	【 】倍		
发行方式	采取网下对投资者询价配售和网上向社会公众投资者定价发行相结合的方式或证券监管部门认可的其他方式（包括但不限于向战略投资者配售股票）		
发行对象	符合国家法律法规和监管机构规定的询价对象及在上海证券交易所开设人民币普通股（A股）股票账户的科创板合格投资者（国家法律、法规和规范性文件禁止的认购者除外）		
承销方式	主承销商余额包销		
拟公开发售股份股东名称	不适用		
发行费用的分摊原则	不适用		
募集资金总额	【 】万元		
募集资金净额	【 】万元		
募集资金投资项目	高精密度数控装备产业化项目		
	金刚线产业化项目		
	研发技术中心扩建项目		
	补充流动资金		
发行费用概算	【 】万元		

（二）本次发行上市的重要日期

刊登发行公告日期	【 】年【 】月【 】日
开始询价推介日期	【 】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
股票上市日期	【 】年【 】月【 】日

三、发行人主要财务数据及财务指标

项目	2019 年末 /2019 年度	2018 年末 /2018 年度	2017 年末 /2017 年度
资产总额（万元）	144,561.23	82,086.27	62,803.66

项目	2019 年末 /2019 年度	2018 年末 /2018 年度	2017 年末 /2017 年度
归属于母公司所有者权益（万元）	39,360.98	21,676.61	16,323.30
资产负债率（母公司）（%）	70.66	71.61	74.89
营业收入（万元）	71,424.06	60,669.76	42,530.61
净利润（万元）	3,202.11	5,353.31	4,175.51
归属于母公司所有者的净利润（万元）	3,202.11	5,353.31	4,175.51
扣除非经常性损益后归属于母公司所有者的净利润（万元）	2,891.00	5,238.33	4,393.46
基本每股收益（元）	0.27	0.51	0.42
稀释每股收益（元）	0.27	0.51	0.42
加权平均净资产收益率（%）	9.39	28.18	37.73
经营活动产生的现金流量净额（万元）	1,530.07	181.75	82.74
现金分红（万元）	-	-	-
研发投入占营业收入的比例（%）	9.91	8.90	9.66

四、发行人主营业务及主要产品情况

公司主要从事高硬脆材料切割设备和切割耗材的研发、生产和销售。报告期内，公司产品主要应用于光伏行业硅片制造环节。基于公司自主研发的核心技术，公司正在持续推进金刚线切割技术在光伏硅材料、半导体硅材料、蓝宝石材料、磁性材料等更多高硬脆材料加工领域的研发和产业化应用，助力客户降低生产成本、提高生产效率、提升产品质量。

报告期内，公司研发、生产和销售的主要光伏切割设备为：单/多晶截断机、单/多晶开方机、磨倒一体机、金刚线切片机等；主要切割耗材为：金刚线。报告期内，公司主营业务收入构成情况如下表所示：

单位：万元

项目	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
光伏切割设备	38,441.99	53.87%	34,907.31	57.58%	26,544.21	62.43%
光伏切割耗材	28,545.82	40.01%	21,501.73	35.47%	11,520.10	27.09%
轮胎检测设备及耗材	3,299.20	4.62%	3,333.88	5.50%	3,998.23	9.40%
服务及其他	1,068.01	1.50%	881.35	1.45%	455.33	1.07%
合计	71,355.02	100%	60,624.28	100%	42,517.87	100%

2017年，公司获评“国家高新区瞪羚企业”，公司研发技术中心被山东省经济和信息化委员会认定为“省级企业技术中心”；2018年，公司获评“2018德勤-青岛高科技高成长20强”，公司研发技术中心被青岛市发展和改革委员会认定为“青岛市工程研究中心”；2020年，公司被山东省工业和信息化厅认定为“山东省第三批瞪羚企业”，被青岛市科学技术局纳入“2020年第一批支持建设青岛市市级技术创新中心（新建类）”。

目前，光伏行业前十名硅片制造企业（2018年合计硅片产量占全球硅片产量超过80%）均已成为公司客户；公司与隆基股份、中环股份、保利协鑫、晶科能源、晶澳集团、天合光能、阳光能源、环太集团、东方希望等光伏行业领先企业已建立有稳定的合作关系，并获得隆基股份“2019年度战略合作伙伴”、江苏协鑫“2018年度优秀供应商”、天合光能“2018年度联合创新奖”、环太集团“2018年度最佳供应商”等客户授予的多项荣誉。

五、发行人主要经营模式情况

在研发方面，公司建立有完善的研发体系。研发项目主要分为新产品研发、产品升级和产品优化等三类。项目的研发流程主要包括概念、计划、设计开发、试制验证、生产导入等五个阶段。研发工作采用“设备产品研发团队+金刚线研发团队+专业测试团队+技术平台团队”的联合协作模式。公司现有的研发模式既保证了各研发项目的方向性和专业性，又促进了切割设备研发、切割耗材研发、切割工艺研发之间的互相协作配合，从而保障了公司研发项目的高创新、高技术、高质量及高效率。

在采购方面，公司采用“以销定产、以产定购”的计划型采购模式。

在生产方面，公司设备类产品主要采用“以销定产”的模式组织生产，即公司根据销售部门签订的销售合同、销售订单，制定生产计划并组织生产；公司耗材类产品主要采用“合同订单+安全库存”的模式组织生产。

在销售方面，公司主要采用直销模式，即公司直接与产品的最终用户签署合同和结算货款，并向其提供技术支持和售后服务。

公司的研发活动贯穿于公司的产、供、销等运营环节，公司现有经营模式既保证了产品的高创新性、高技术、高质量、低成本，又助力客户降低了生产成本、提高了生产效率、提升了产品质量。

虽然公司光伏切割设备业务主要原材料均为外购和定制，生产环节以机械装配、电气调试为主，但并非简单的组装。公司专业从事高硬脆材料切割专用设备的生产制造，其核心环节在于设计研发（图纸、BOM 和软件），以及生产过程的机械装配和电气调试，上述环节均由公司自主设计及掌握。在以上模式下，公司光伏切割设备业务的核心竞争力体现在：

1、公司的核心技术形成并主要应用于产品的设计开发活动。光伏行业技术进步快，降本增效压力大，市场竞争激烈，因此对设备供应商的技术实力要求高。公司的生产经营模式是以研发设计为核心，通过持续的自主研发，综合利用机械、电气、电子、光学、计算机等基础技术，形成自主的核心技术，并基于该等核心技术，设计开发出了切片机、开方机、截断机、磨倒一体机等行业领先的产品方案。

2、公司的核心技术通过图纸、BOM 和软件等途径输出，用以指导采购和生产活动将核心技术产品化。研发人员运用各种通用技术和自有核心技术，对产品进行设计开发，最终形成可以满足产品性能和指标需求的产品设计方案，核心技术以图纸、BOM 和软件为主要的输出形式；采购部门依据技术方案（图纸、BOM 和软件）的要求，对标准零部件选型下单购买，对非标准零部件委托有资质的供应商根据公司提供的图纸进行定制和加工，并根据质量管控标准进行入厂检验；生产部门依据技术方案（图纸、BOM 和软件）转化而来的生产工序、作业指导书等，组织完成机械装配和电气调试等生产活动；最终销售部门将产品销售给客户。

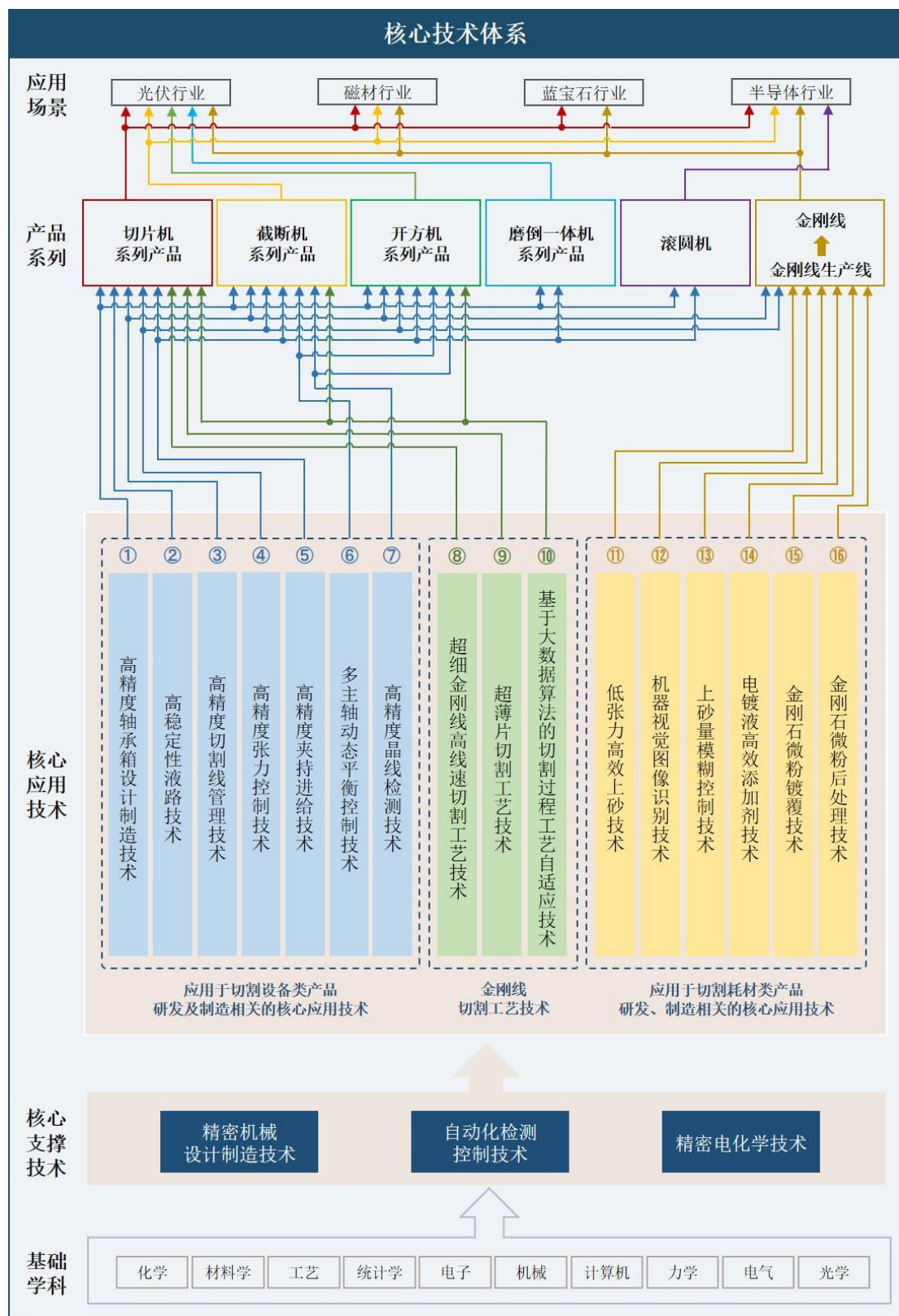
3、公司基于核心技术的产品具有较强的技术先进性和市场竞争力。公司以助力客户“提高效率、提高质量、降低成本”为研发设计理念，凭借掌握的核心技术、采购管理能力及生产技术能力，陆续推出了金刚线切片机、截断机、开方机、磨倒一体机等核心技术产品，产品性能达到了行业领先水平。目前，公司在产品质量、专业技术及服务响应方面得到客户广泛认可，并已与隆基股份、中环

股份、保利协鑫、晶科能源、晶澳集团、天合光能、阳光能源、环太集团、东方希望等光伏行业领先企业建立了长期稳定的合作关系。

六、发行人技术先进性情况

公司始终坚持以研发创新型产品为核心竞争力，报告期各期研发费用占营业收入比例分别为 9.66%、8.90%和 9.91%。截至 2019 年末，公司拥有已授权专利 144 项，其中发明专利 10 项，拥有已登记的软件著作权 29 项。

通过自主研发，公司已建立形成包括 3 项核心支撑技术及 16 项核心应用技术的核心技术体系。基于公司的核心技术体系，公司具备协同切割设备、切割耗材、切割工艺共同推动行业技术创新、推动产业升级的能力，使得公司始终处在行业技术前沿，并保持着持续的竞争力。公司核心技术体系如下图所示：



基于公司自主核心技术，公司在光伏行业推陈出新，切割设备和切割耗材产品持续上市并快速迭代，产品品类日益丰富。2016 年以来，公司研发成功并陆续上市了 GCQP630、GCQP630S、GCQP700 等三代金刚线切片机，切片机最高

切割线速度由 2016 年 1,500 米/分钟提升至 2019 年 2,400 米/分钟,超过行业平均水平(1,800~2,100 米/分钟), 装载硅棒棒长由 2016 年 650 毫米提升至 2019 年 850 毫米,硅棒切片工艺耗时由 2016 年 2.5 小时大幅下降为 2019 年 70 分钟以内,极大地助力光伏企业降低了生产成本、降低了固定资产投资成本、提高了生产效率;公司陆续上市了单/多晶截断机、单/多晶开方机、磨倒一体机,并持续迭代;公司陆续上市了 80 μ m 金刚线,并持续迭代细线化至 47 μ m 金刚线。公司的研发创新活动及创新型产品有力地促进和引领了光伏行业硅片制造环节的“细线化、高速度、自动化和智能化”发展趋势,持续地助力光伏企业降低了生产成本、提高了生产效率、提升了产品质量。

目前,在半导体行业硅片制造环节,公司正在研发新产品持续推进金刚线切割硅片工艺技术替代传统的砂浆切割硅片工艺技术,持续推进国产设备替代国外进口设备,助力半导体硅片生产环节的降本、增效。基于公司自主核心技术,2018 年以来,公司在半导体行业硅片切片环节陆续实现了基于金刚线技术的切割设备和切割耗材的研发及应用突破。2018 年,公司实现了半导体金刚线截断机、6 英寸半导体金刚线切片机、半导体金刚线的小批量销售;2019 年,公司 8 英寸半导体金刚线切片机研发样机已在客户现场持续进行了较长时间的半导体硅棒切割生产验证,研发新品已获得了客户的肯定。

七、发行人业务模式的创新性

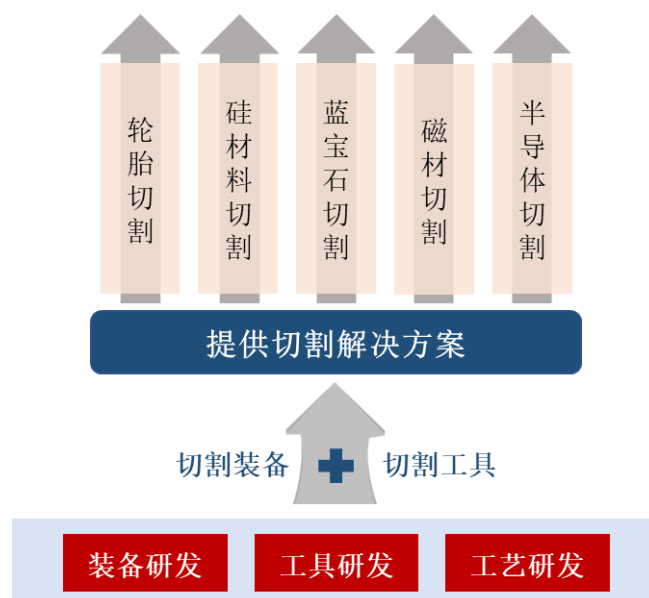
(一) 以自主核心技术为基础,持续拓展产品应用领域

2007 年公司启动了基于金刚线切割技术的创新型产品“轮胎断面切割机及切割丝”的研发,首台设备于 2009 年上市并陆续推出了系列产品。该系列产品一经推出即陆续替代了轮胎断面原有的砂轮切割、圆盘锯切割、水锯切割等传统的轮胎切割方式,陆续被美国固特异、法国米其林、德国大陆马牌、日本普利司通、日本横滨、韩国锦湖等全球知名轮胎制造商选用,得到了轮胎行业用户的广泛赞誉,为公司持续贡献了较高的经济效益。鉴于“轮胎断面切割机及切割丝”的成功研制及市场推广,公司深刻认识到了切割解决方案对于客户的价值及巨大的吸引力,2011 年公司确立了为高硬脆材料切割加工环节提供系统切割解决方

案的中长期发展战略，并于 2011 年启动了面向光伏行业硅片制造环节应用的切割设备及切割耗材的研发工作。

公司面向光伏硅片制造领域的切割设备及耗材产品于 2016 年上市并受到客户认可，在当年即成为公司销售的主要产品，切割设备和切割耗材的合计营业收入占公司总营业收入的比例超过 66%；在 2017 年、2018 年、2019 年切割设备和切割耗材的合计营业收入占公司总营业收入的比例均达到 90%左右。目前，公司已成为光伏行业硅片制造环节重要的设备和耗材供应商，并与光伏行业领先企业建立了稳定的合作伙伴关系，共同推动了光伏行业的技术进步，共同加速推进了光伏发电的“平价上网”进程，共同促进了光伏清洁能源的快速推广。

2018 年以来，基于公司的自主核心技术，公司持续推进金刚线切割技术在半导体硅材料、蓝宝石材料、磁性材料等更多高硬脆材料加工领域的研发及产业化应用。在切割设备方面，公司面向半导体行业研发的半导体硅片切片机、半导体截断机在客户端已有销售及试用；在切割耗材方面，公司面向半导体行业、蓝宝石行业、磁性材料行业应用的各种新品类金刚线已实现小批量销售。未来，在公司自主核心技术的支撑下，公司的系统切割解决方案将在更多的高硬脆材料切割场景中得到拓展应用，并将促进公司的持续、快速发展。



（二）以技术研发为驱动力，切割设备和切割耗材业务协同发展

公司同时研发、生产和销售高硬脆材料切割设备及切割耗材，切割设备和切割耗材业务协同发展。截至报告期末，根据公开披露的信息，面向光伏行业经营切割设备及切割耗材业务的可比公众公司，均单独经营切割设备业务或单独经营切割耗材业务，除公司外，尚无其他公司同时经营两项业务。相关可比公众公司的主要产品和业务情况如下表所示：

序号	公司名称	证券代码	主要产品	产品类型	业务模式
1	高测股份	834278	高硬脆材料切割设备、高硬脆材料切割耗材、轮胎检测设备及其他	切割设备、切割耗材	设备业务+耗材业务
2	上机数控	603185	光伏专用设备、蓝宝石专用设备、通用磨床	切割设备	设备业务
3	连城数控	835368	单晶炉、线切设备、磨床、硅片处理设备	拉晶设备、切割设备	
4	宇晶股份	002943	研磨抛光机、多线切割机、多线切割机技术改造、其他	研磨设备、切割设备	
5	美畅新材	872859	电镀金刚石线	切割耗材	耗材业务
6	东尼电子	603595	复膜线材、超微细导体、金刚石切割线、无线感应线圈、电池极耳、其他	电子线材、切割耗材	
7	三超新材	300554	砂轮、金刚线、其他	研磨耗材、切割耗材	
8	岱勒新材	300700	硅切割用金刚石线、蓝宝石切割用金刚石线、其他	切割耗材	

金刚线切割设备和切割耗材是金刚线切割技术重要的两方面实物载体，切割设备及切割耗材规格的搭配选择、切割设备及切割耗材的性能品质、切割生产工艺的流程和参数设定等，都直接影响到切割良率，并最终影响高硬脆材料切割生产的效率、质量和成本。由于公司自主研发并建立形成了包括 3 项核心支撑技术及 16 项核心应用技术的核心技术体系，从而使得公司同时拥有设备及耗材的研发创新能力。公司能够对设备和耗材两类产品进行联合研发，并在两类产品相结合的切割工艺方面进行综合创新，从而全面提升高硬脆材料的切割效率和切割质量，并有效降低切割成本。另外，由于同时拥有设备和耗材两条产品线，公司能

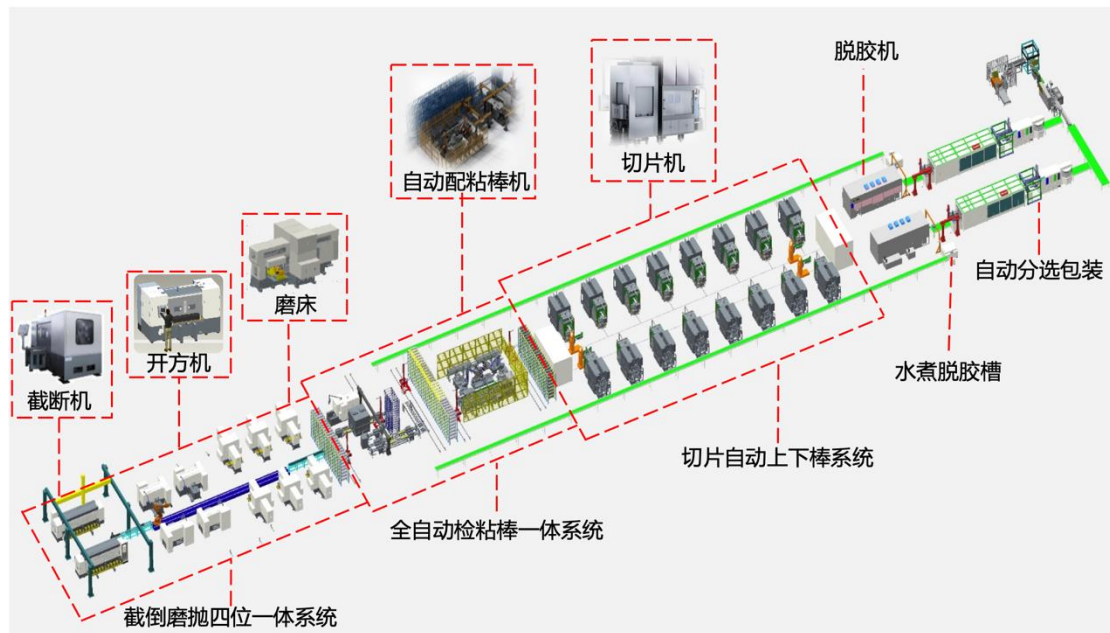
够进行设备和耗材的联合测试和分析，高效地探究更合理的产品性能和工艺参数的优化方案，验证金刚线切割技术各项创新设计的合理性、可行性和经济性。

鉴于公司具备“切割设备、切割耗材”两条产品线联合研发和前瞻性创新的能力，使得公司可以持续地推进切割设备和切割耗材的升级迭代，使得公司的切割设备业务和切割耗材业务可以协同销售、互相支撑。

（三）面向行业应用，提供车间级切割解决方案

光伏行业硅片制造环节主要包括截断、开方、磨倒和切片4道主要工序，公司的截断机、开方机、磨倒一体机、切片机等切割设备，配合全自动检粘棒系统、切片自动上下棒系统等模块，可为光伏企业提供车间级的切片解决方案，从而实现硅片制造各工序的顺畅衔接，实现自动化流水作业，助力光伏企业降本、提质、增效。

公司自动化流水线布局设计示意图



注：目前公司的自动化流水线方案中，公司可自主提供“截倒磨抛四位一体系统”（主要设备为截断机、开方机、磨倒一体机等）、“切片自动上下棒系统”（主要设备为切片机等），以及相应的金刚线产品和切割工艺。

八、发行人研发技术产业化情况

通过持续的自主研发及实践应用，公司掌握的精密机械设计制造技术、自动化检测控制技术、精密电化学技术等 3 项核心支撑技术及 16 项核心应用技术与光伏产业深度融合。

基于公司掌握的高精度轴承箱设计制造技术、高稳定性液路技术、高精度切割线管理技术、高精度张力控制技术、高精度夹持进给技术、多主轴动态平衡控制技术、高精度晶线检测技术、超细金刚石线高线速切割工艺技术、超薄片切割工艺技术、基于大数据算法的切割过程工艺自适应技术等 10 项核心应用技术，公司持续推进了切割设备产品的高线速、细线化以及自动化和智能化，进而助力光伏行业降低了硅片的原材料用量、提升了切片良率、提高了切割生产效率，助力光伏企业大幅度降低了固定资产投资成本。

基于公司掌握的高精度切割线管理技术、高精度张力控制技术、低张力高效上砂技术、机器视觉图像识别技术、上砂量模糊控制技术、电镀液高效添加剂技术、金刚石微粉镀覆技术、金刚石微粉后处理技术等 8 项核心应用技术，公司持续推进了金刚线的质量提升、成本降低以及细线化，进而促进了硅片原材料用量的下降、切片良率的提升、切割生产效率的提升以及切割成本的下降。

目前，基于公司自主的核心技术，公司成功研发并上市了截断机、开方机、切片机、磨倒一体机、金刚线等 5 大类量产产品，产品覆盖了光伏行业“硅棒/硅锭截断、开方、磨倒、切片”等硅片制造全部生产环节。

通过公司科技成果与光伏产业的深度融合，公司与光伏行业客户共同推动了光伏行业的技术进步、共同加速了光伏发电平价上网的进程、共同加速推进了太阳能清洁能源的快速推广应用。

九、发行人未来发展战略

公司致力于为高硬脆材料切割加工环节提供集成了“切割装备、切割耗材、切割工艺”的系统切割解决方案。公司面向光伏行业、半导体行业、蓝宝石行业、磁性材料行业，主要根据行业需求特征提供定制切割解决方案。

未来，公司将充分把握市场机遇，在公司自主核心技术的支撑下，以高硬脆材料系统切割解决方案在光伏行业的应用为重点，持续推进高硬脆材料系统切割解决方案在光伏行业、半导体行业、蓝宝石行业、磁性材料行业的应用，加速推进产品和业务的创新。

公司将力争成长为全球范围内金刚线切割技术创新者和领跑者，力争成长为具备全球竞争力的高硬脆材料系统切割解决方案提供商。

十、发行人选择的上市标准

公司适用《上海证券交易所科创板股票上市规则》第 2.1.2 条第（一）项之上市标准：“预计市值不低于人民币 10 亿元，最近一年净利润为正且营业收入不低于人民币 1 亿元”。

十一、公司治理特殊安排情况

截至本招股说明书签署日，公司治理结构方面不存在特殊安排事项。

十二、募集资金用途

根据公司 2019 年第五次临时股东大会决议，若本次股票发行获得成功，募集资金扣除发行费用后，将用于以下项目：

单位：万元

项目名称	投资总额	拟使用募集资金金额
高精度数控装备产业化项目	40,592.20	30,000
金刚线产业化项目	15,877.99	8,000
研发技术中心扩建项目	5,396.22	4,000
补充流动资金	18,000.00	18,000
总计	79,866.41	60,000

根据市场和公司实际情况，在本次发行募集资金到位前，若公司需要对上述拟募集资金投资项目进行先期投入，公司将用自筹资金预先投入；在本次发行募集资金到位后，以募集资金对预先投入的自筹资金进行置换。如果本次发行实际募集资金量不能满足上述项目资金需求，不足部分由公司通过自筹资金解决。若本次发行的实际募集资金超过上述项目的需求，超出部分将用于补充公司营运资金或根据监管机构的有关规定使用。募集资金将存放于董事会指定的募集资金专

项账户集中管理，做到专款专用。

本次募集资金投资项目符合国家相关产业政策要求，能够紧跟国内促进新能源、新材料、半导体行业发展的有利形势，加快企业的市场拓展步伐，有利于实现企业专业化、规模化发展的战略目标。募集资金投资项目方向为公司主营业务，项目实施完成后，将会扩大公司现有生产规模，加速推进公司高硬脆材料切割设备及切割耗材的研发与产业化进程，进一步巩固和提升公司的研发创新能力，实现公司业务的跨跃式发展。

十三、发行人科创定位符合《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》第三条、第四条规定

（一）公司所在行业属于新能源领域，符合科创板行业定位

公司主要从事高硬脆材料切割设备和切割耗材的研发、生产和销售。报告期内，公司产品主要应用于光伏行业硅片制造环节，下游客户主要为光伏行业硅片制造企业。

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），公司的光伏切割设备产品属于“战略新兴产业分类”中的“6 新能源产业”之“6.3 太阳能产业”之“6.3.1 太阳能设备和生产装备制造”行业，对应的重点产品及服务为国民经济代码中“3562 半导体器件专用设备制造”之“多线切割设备”；公司的光伏切割耗材产品属于“战略新兴产业分类”中的“3 新材料产业”之“3.5.3.4 其他结构复合材料制造”行业，对应的重点产品及服务为国民经济代码中“3240 有色金属合金制造”之“金刚石与金属复合制品”。

根据国家发展改革委《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录（2016版）》（2017年第1号公告）明确了国家重点发展的战略性新兴产业40个重点方向下174个子方向、近4000项细分的产品和服务，其中“6.3.2 太阳能生产装备”之“光伏装备”项下的“多线切割设备”位列该目录中；公司的光伏切割设备产品是应用多线切割技术的太阳能生产装备，主要用于光伏硅棒、硅锭、硅片切割。

根据工业和信息化部《重点新材料首批次应用示范指导目录（2019年版）》

（工信部原〔2019〕254号），“复合高碳钢金刚石切割线”位列其中，应用领域为“单晶硅、多晶硅及蓝宝石等硬脆材料的切割”，其中单晶硅、多晶硅是太阳能电池的主要材料；公司的光伏切割耗材产品是高碳钢丝和金刚石微粉经电镀工艺制造的复合型新材料，主要用于光伏硅棒、硅锭、硅片切割。

综上所述，公司所属行业领域属于《上海证券交易所科创板企业发行上市申报及推荐暂行规定》第三条规定的“（四）新能源领域，主要包括先进核电、大型风电、高效光电光热、高效储能及相关服务等”。

（二）公司研发投入、发明专利、营业收入相关指标符合科创属性要求

1、最近三年累计研发投入及占最近三年累计营业收入的比例 $\geq 5\%$

最近三年，公司研发投入及占营业收入的比例如下表所示：

单位：万元

项目	三年累计	2019年	2018年	2017年
研发投入	16,592.89	7,081.10	5,401.82	4,109.97
营业收入	174,624.43	71,424.06	60,669.76	42,530.61
研发投入占营业收入的比例	9.50%	9.91%	8.90%	9.66%

由上表可见，最近三年，公司研发投入占营业收入的比例 $\geq 5\%$ 。

2、形成主营业务收入的发明专利 ≥ 5 项

截至2019年末，公司拥有10项发明专利，主要应用于光伏切割设备、光伏切割耗材、轮胎检测设备等产品的研发设计和生产制造。报告期内，公司10项发明专利应用的产品形成的收入占主营业务收入的比例均超过90%。因此，公司形成主营业务收入的发明专利 ≥ 5 项。

3、最近三年营业收入复合增长率 $\geq 20\%$

公司最近三年营业收入复合增长率为29.59%。公司最近三年营业收入复合增长率 $\geq 20\%$ 。

综上1、2、3点所述，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》第四条规定的“科创属性同时符合下列 3 项指标的发行人，支持和鼓励其按照《指引》的规定申报科创板发行上市：（一）最近 3 年累计研发投入占最近 3 年累计营业收入比例 5% 以上，或者最近 3 年研发投入金额累计在 6000 万元以上；其中，软件企业最近 3 年累计研发投入占最近 3 年累计营业收入比例 10% 以上；（二）形成主营业务收入的发明专利（含国防专利）5 项以上，软件企业除外；（三）最近 3 年营业收入复合增长率达到 20%，或者最近一年营业收入金额达到 3 亿元。采用《审核规则》第二十二条第二款第（五）项上市标准申报科创板发行上市的发行人除外。”

第三节 本次发行概况

一、本次发行的基本情况

(一) 本次发行的一般情况

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 4,046.29 万股（未考虑公司 A 股发行的超额配售选择权），不低于公司发行后股份总数的 25%；本次发行全部为新股发行，原股东不公开发售股份
每股发行价格	【 】元（发行人和主承销商可以初步询价确定发行价格，或者在初步询价确定发行价格区间后，通过累计投标询价确定发行价格）
公司高管、员工拟参与战略配售的情况	不适用
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国信资本参与本次发行战略配售，具体按照上交所相关规定执行。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，并按规定向上交所提交相关文件
市盈率	【 】倍（每股收益按照 2019 年度经审计的扣除非经常性损益前后孰低的净利润除以本次发行后总股本计算）
预测净利润及发行后每股收益	不适用
本次发行前每股净资产	【 】元
本次发行后每股净资产	【 】元
市净率	【 】倍（按照发行价格除以本次发行后每股净资产计算）
发行方式	采取网下对投资者询价配售和网上向社会公众投资者定价发行相结合的方式或证券监管部门认可的其他方式（包括但不限于向战略投资者配售股票）
发行对象	符合国家法律法规和监管机构规定的询价对象及在上海证券交易所开设人民币普通股（A 股）股票账户的科创板合格投资者（国家法律、法规和规范性文件禁止的认购者除外）
承销方式	余额包销
预计募集资金总额	【 】万元
预计募集资金净额	【 】万元

(二) 发行费用概算

承销费	【 】万元
保荐费	【 】万元
律师费用	【 】万元

审计及验资费用	【 】万元
发行手续费用	【 】万元
信息披露等费用	【 】万元
其他费用	【 】万元
合计	【 】万元

二、本次发行新股有关机构

1、保荐人（主承销商）：	国信证券股份有限公司
法定代表人：	何如
住所：	深圳市罗湖区红岭中路 1012 号国信证券大厦十六层至二十六层
联系电话：	021-60393176
传真号码：	021-60393172
保荐代表人：	王延翔、徐氢
项目协办人：	沈捷妮
项目经办人：	龚癸明、杨方、顾兴光、彭淳懿
2、发行人律师：	北京市中伦律师事务所
负责人：	张学兵
住所：	北京建国门外大街甲 6 号 SK 大厦 36、37 层
联系电话：	021-60613666
传真：	021-60613555
经办律师：	廖春兰、赵昱东
3、发行人会计师：	中兴华会计师事务所（特殊普通合伙）
负责人：	李尊农
住所：	北京市西城区阜外大街 1 号四川大厦东座 15 层
联系电话：	010-68364878
传真：	010-68364875
经办注册会计师：	吕建幕、郭金明
4、发行人资产评估复核机构：	中铭国际资产评估（北京）有限责任公司
负责人：	胡梅根
住所：	北京市西城区阜外大街 1 号东座 18 层南区
联系电话：	010-88337301
传真：	010-88337301
经办注册资产评估师：	代大泉、韩文金
5、股票登记机构：	中国证券登记结算有限责任公司上海分公司
地址：	上海市陆家嘴东路 166 号中国保险大厦 3 层
联系电话：	021-58708888
传真：	021-58899400
6、承销商收款银行：	中国工商银行股份有限公司深圳市分行深港支行
账户名称：	国信证券股份有限公司
收款账号：	4000029119200021817

7、申请上市证券交易所：	上海证券交易所
住所：	上海市浦东南路 528 号证券大厦
联系电话：	021-68808888
传真：	021-68807813

三、发行人与本次发行有关中介机构的关系

截至本招股说明书签署日，公司与本次发行有关的保荐人、承销机构、证券服务机构及其负责人、高级管理人员、经办人员之间均不存在直接或间接的股权关系或其他权益关系。

四、与本次发行上市有关的重要日期

刊登发行公告日期	【】年【】月【】日
开始询价推介日期	【】年【】月【】日
刊登定价公告日期	【】年【】月【】日
申购日期	【】年【】月【】日
缴款日期	【】年【】月【】日
预计股票上市日期	【】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各项资料外,应特别认真地考虑下述各项风险因素。下述风险因素按照不同类型进行归类,同类风险根据重要性原则或可能影响投资者决策的程度大小排序,但该排序并不表示风险因素会依次发生。以下风险因素可能直接或间接对发行人生产经营状况、财务状况和持续盈利能力产生不利影响。

一、经营风险

(一) 下游行业政策变化及市场波动风险

公司的光伏切割设备和切割耗材业务处于光伏产业链上游,下游主要客户为光伏硅材料制造企业。公司光伏切割设备业务主要受客户硅棒、硅片环节的扩产意愿和扩产实施进度影响,光伏切割耗材业务主要受客户的开工率和硅片产品的市场需求影响,而下游客户的扩产计划、开工率和硅片产品的市场需求取决于国内外光伏应用市场的新增装机规模。下游行业政策的变化通过影响新增装机规模进而影响公司下游客户的扩产意愿及开工率,从而传导影响公司光伏切割设备及切割耗材产品的市场需求。

在国内行业政策方面,光伏行业的发展受国内产业政策的影响较大。2018年“531光伏新政”从优化光伏发电新增建设规模、加快光伏发电补贴退坡并降低补贴强度、进一步加大市场化配置项目力度等三方面,对2018年度的政策安排进行了调整和规范,使光伏产业链产生了结构性调整,导致我国新增光伏装机规模锐减,并向产业链上游硅片环节传导,导致硅片等光伏产品价格在短时间内大幅下跌,进而导致公司下游客户扩产计划取消或延后、开工率显著下降,从而对包括公司在内的全行业整体盈利水平造成了重大不利影响。2019年以来,国家能源局发布了《关于积极推进风电、光伏发电无补贴平价上网有关工作的通知》(发改能源[2019]19号)等政策,我国光伏行业景气度才逐渐开始恢复。

在国际行业政策方面，一方面，欧美等国相继对我国光伏企业发起“双反”调查，其中美国继 2012 年和 2014 年两次对我国出口光伏产品发起“双反”调查后，于 2018 年 1 月宣布对全球光伏产品征收为期四年的保障措施关税（“201”调查）；欧盟曾分别于 2012 年 9 月和 11 月对我国光伏产品发起反倾销和反补贴调查，最终于 2018 年 9 月 3 日起宣布终止相关贸易限制措施，恢复自由贸易。此外，土耳其、印度等国也对我国光伏产品采取了贸易保护措施。因此，“双反”等贸易限制政策可能对公司下游客户经营带来不利影响，进而可能对公司经营业绩造成不利影响。另一方面，光伏行业在现阶段仍然需要依靠政府的扶持及补贴政策，随着光伏发电商业化条件的不断成熟，部分国家存在补贴下降或取消风险，如若各国政府对光伏发电的扶持和补贴政策调整幅度过大、频率过快，将会降低光伏发电的投资回报率和投资意愿，进而导致一段时间内光伏发电新增建设规模大幅下降，或将在一定期间对公司收入规模、产品售价、销量及毛利率水平产生重大不利影响，公司或将出现经营业绩大幅下滑甚至亏损的风险。

（二）市场竞争加剧及价格持续下降风险

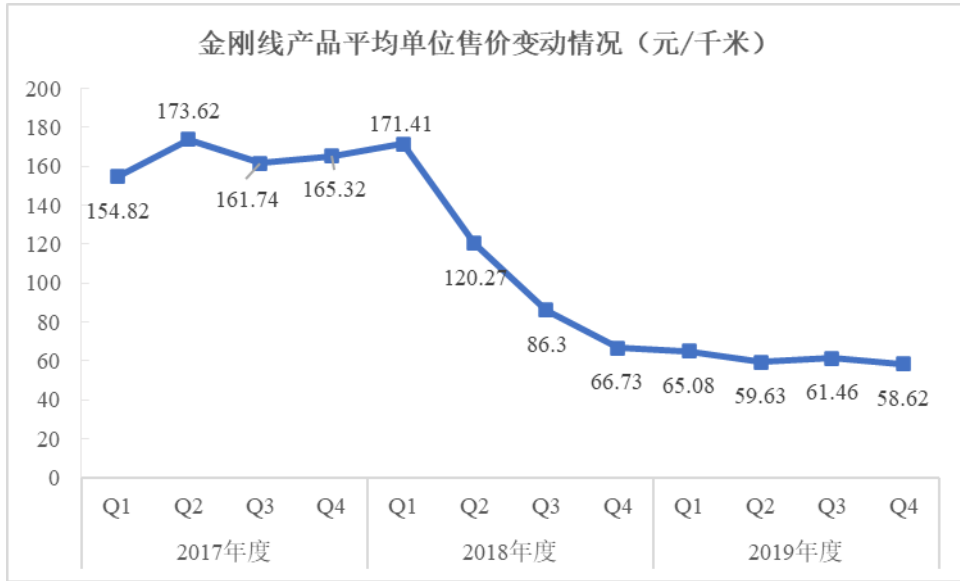
近年来，随着金刚线切割技术在光伏行业等更多高硬脆材料行业的规模化应用，众多企业陆续进入高硬脆材料切割设备及金刚线制造领域，并在持续加强对相关产品的研发投入、产能建设及市场推广，市场竞争的加剧可能会对公司主要产品的销售价格和销量造成重大不利影响，从而或将对公司的经营业绩造成重大不利影响。

报告期内，公司光伏切割设备的平均售价呈下跌趋势，公司主要光伏切割设备产品的年度平均售价及平均售价复合波动率如下表所示：

单位：万元/台

产品类别	三年复合波动率	平均售价		
		2019 年度	2018 年度	2017 年度
切片机	-8.28%	126.11	173.57	160.65
单晶开方机	-10.02%	93.54	103.84	110.00
单晶截断机	-6.58%	103.61	121.28	133.55
多晶截断机	-5.41%	58.08	54.22	58.27
磨倒一体机	-	130.78	102.56	-

报告期内，公司金刚线产品季度平均售价变动情况如下表所示：



若假设报告期各期公司产品售价下降 10%，在其他因素不变情况下，将导致公司各期销售毛利分别下降 23.84%、26.01%和 28.06%；若假设报告期各期公司产品销量下降 10%，在收入成本同步下降且其他因素不变情况下，将导致公司各期销售毛利分别下降 10%。

若假设报告期各期公司产品售价下降 10%，将导致公司 2017 年至 2019 年净利润分别下降 1,658.85 万元、2,088.22 万元和 2,494.75 万元。

（三）业绩波动风险

公司目前主要面向光伏行业销售切割设备及切割耗材产品，经营业绩很大程度上受到下游光伏行业波动的影响。

一方面，下游光伏行业波动导致公司下游客户扩产计划变化，从而导致公司设备类产品销售收入存在波动性。受“531 光伏新政”影响，下游客户扩产计划取消或延后，导致公司 2019 年初在手未执行光伏切割设备订单金额基数较小，从而导致公司 2019 年上半年收入基数较小；随着 2019 年“531 光伏新政”影响的逐渐消除，公司下游客户陆续实施扩产计划，公司新签订单规模增加，而上述订单主要从 2019 年下半年开始大批量发货，导致 2019 年公司收入确认集中在下半年，尤其集中在第四季度。2019 年各季度，公司光伏切割设备业务的收入确认金额及占比分布情况如下表所示：

单位：万元

光伏切割设备	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度	合计
收入确认金额	1,886.03	3,693.45	8,732.09	24,130.42	38,441.99
收入确认金额占比	4.91%	9.61%	22.71%	62.77%	100%

另一方面，受“531 光伏新政”影响，公司下游硅片产品价格下降，导致公司产品价格下降，但由于成本下降存在滞后效应，公司毛利水平相应下降，导致公司实现的净利润同比下降。2019 年度，公司实现营业收入 71,424.06 万元，实现扣除非经常性损益前归属于母公司所有者的净利润 3,202.11 万元，实现扣除非经常性损益后归属于母公司所有者的净利润 2,891.00 万元。公司扣除非经常性损益后归属于母公司所有者的净利润同比下降 44.81%。

未来，如若光伏行业市场持续波动，将可能继续对公司经营业绩造成不利影响，从而导致公司未来经营业绩存在波动风险。

（四）客户集中度较高风险

报告期内，公司主要面向光伏行业销售切割设备及切割耗材产品，经营业绩与下游重要客户的扩产计划及经营情况息息相关。硅片制造环节是全球光伏产业链中产业集中度较高的环节，2019 年，硅片领域排名前五的企业产量为 97.96GW，约占全国总产量的 72.8%，同比增长 4.2 个百分点。未来，硅片制造环节的行业集中度亦可能持续提高。公司下游光伏行业集中度提升，一方面，将可能导致公司下游单一客户的采购规模增加、下游客户议价能力增强，从而压缩其向上游供应商产品的采购价格；另一方面，将可能导致下游客户竞争态势加剧、下游硅片产品价格下降，从而压缩上游供应商的产品利润空间。上述两方面影响将可能导致公司产品的售价及毛利率水平下降，进而可能对公司经营业绩造成重大不利影响。

2017 年、2018 年、2019 年，公司来自前五大客户的销售收入占营业收入比重分别为 52.89%、58.67%、65.47%，公司客户集中度较高。如果公司重要客户的经营和财务状况发生不利变化，或公司与重要客户之间的合作关系受到不利影响且无法迅速开发新的大型客户，将可能对公司的经营业绩造成不利影响。

隆基股份作为公司的重要客户，在报告期内对公司贡献的营业收入分别为 9,378.00 万元、13,796.97 万元、18,526.42 万元，分别占各年度公司营业收入的

比例为 22.05%、22.74%、25.94%，公司对隆基股份的销售收入及占比持续增长，具体情况如下：

单位：万元

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
隆基股份及其关联方的销售收入	18,526.42	13,796.97	9,378.00
公司营业收入	71,424.06	60,669.76	42,530.61
占比	25.94%	22.74%	22.05%

截至 2020 年 3 月 31 日，公司与隆基股份签订的未确认收入的光伏切割设备产品在手订单含税金额为 2.38 亿元，占公司全部光伏切割设备产品在手订单金额比例为 68.84%。预计 2020 年公司对隆基股份的销售收入和销售占比同比报告期各年度或将进一步提升。隆基股份的经营业绩波动、扩产计划和采购决策的变化将可能对公司的经营业绩造成不利影响或将可能对公司光伏切割设备业务造成较大不利影响。此外，2019 年，公司对隆基股份销售的光伏切割设备产品平均售价同比下降 18.62%、对其销售的光伏切割耗材产品平均售价同比下降 18.51%。随着行业集中度提升，公司对隆基股份销售的产品平均售价存在进一步下降可能，或将对公司经营业绩造成不利影响。

（五）光伏切割设备类产品订单取消风险

2017 年及 2018 年，公司光伏切割设备类产品签单转化率分别为 92.44% 及 83.97%。公司光伏切割设备类产品订单存在一定执行周期，受客户自身、行业变化等因素影响，存在部分订单被取消情形。公司单笔合同金额超过 500 万元以上取消订单基本情况如下表所示：

序号	客户名称	签单年度	取消年度	取消订单金额（万元）	取消内容	取消原因
1	河南盛达光伏科技有限公司	2017 年	2017 年	1,595.00	切片机、截断机	客户自身经营规划调整
2	新疆晶科能源有限公司	2017 年	2019 年	1,195.00	开方机、截断机	客户自身经营规划调整
3	赛维 LDK 太阳能高科技（新余）有限公司	2018 年	2019 年	3,090.00	切片机	客户自身经营规划调整
4	天合光能股份有限公司	2018 年	2018 年	772.00	切片机	客户自身经营规划调整

若在公司订单执行过程中,遇到宏观经济环境、客户经营状况发生不利变化、客户需求发生变化等不可预计的或不可抗力等因素的影响,有可能会导导致部分订单无法履行或终止的风险。

（六）新业务拓展不利风险

公司作为半导体、蓝宝石、磁性材料等行业金刚线切割领域的新进入者,在业务拓展初期面临着销售渠道匮乏、市场覆盖能力弱、产品储备较少等方面的挑战。此外,在公司拓展新业务过程初期,公司新业务产品的市场使用数据较少,客户对公司产品的采购决策需要一段时间的验证过程。切割设备方面,截至2020年3月末,公司累计签署5台新业务领域设备类产品销售订单,包括3台半导体硅切片机(其中2台已确认收入)、1台半导体单线截断机(已确认收入)、1台磁材切片机;切割耗材方面,2020年1~3月,公司实现磁性材料用切割线、半导体材料用切割线销售金额分别为176.65万元、120.04万元,占公司切割耗材销售收入的比例分别为2.97%、2.02%。总体而言,上述新业务占公司总体业务的比例还比较小,如果公司在上述业务开展中未能采取有效措施应对挑战,将导致新业务拓展受阻,从而对经营业绩造成不利影响。

（七）新型冠状病毒肺炎疫情对公司经营造成负面影响的风险

2020年1月以来,国内外各地陆续出现新型冠状病毒肺炎疫情。受国内疫情影响,在短期内,公司原材料采购和销售订单执行受产业链企业复工时间推迟、物流运输管制因素影响有所延后,从而对公司在手订单执行进度、短期新签订单规模及生产经营产生一定程度不利影响。截至2020年4月末,公司在手订单中,阳光能源2,180.10万元设备订单执行期有所延后;楚雄隆基15,000.00万元设备订单受项目基建进度影响,执行期有所延后,保守预计其中三分之一设备无法在年内完成验收。2020年1-4月,公司新签光伏切割设备产品订单含税合同金额为7,558.69万元,较报告期各年同期有所下降。

随着疫情在全球持续蔓延,各国对贸易和人员流通管制有所加强,对国际物流效率、终端光伏基建项目实施进度产生了一定程度延后影响。根据中国光伏行业协会数据显示,2019年我国光伏组件产量约为98.6GW,出口量约为66.6GW,

光伏组件出口占比超过 65%。2020 年 2 月下旬以来，随着国外疫情的持续发酵，在供应端，港口货运交货周期延长导致光伏产品出口受阻；在需求端，随着部分区域陆续开始加强人员及交通管制，部分分布式光伏项目以及地面电站项目建设进度或计划受到一定影响。若未来国外疫情持续蔓延，将可能通过影响下游光伏电站招标进度以及装机进度，影响国外光伏新增装机容量，进而导致组件产品短期内需求大幅下降，降低国内下游光伏企业（特别是海外销售占比较高的企业）的产品出口额，并进一步传导至公司下游硅棒及硅片生产企业，影响公司下游客户的产品售价、开工率、固定资产投资计划、盈利能力及现金流量情况，将可能传导并对公司短期生产经营造成重大不利影响。

二、技术风险

（一）技术升级迭代及产品研发失败风险

公司产品主要应用于光伏行业，并在持续推进金刚线切割技术等公司核心技术在半导体行业、磁性材料行业、蓝宝石行业的应用。光伏行业、半导体行业、磁性材料行业、蓝宝石行业均属于新兴产业领域。新兴产业领域具有发展速度快、技术和工艺进步较快、变化快等特点，若公司产品应用的下游行业发生重大技术路线变化，将可能会对公司的经营业绩造成不利影响。

公司下游光伏行业以技术驱动为核心。近年来，光伏行业技术快速迭代，其中，金刚线切割替代砂浆切割、金刚线持续细线化、单晶与多晶技术路线竞争等具体工艺和技术的变化，对公司报告期经营业绩产生重要影响。目前，光伏硅片切割技术正朝着“细线化、高速度、自动化和智能化”方向发展，若公司重要产品的技术升级迭代失败或重大研发项目失败，公司将不能持续保持自身核心技术的先进性以及产品的市场竞争力，或将对公司经营业绩造成重大不利影响。

未来，如若光伏硅片或电池环节的技术路线、工艺技术发生重大变化，亦可能对公司产品的适用性造成重大不利影响。在硅片环节，2015 年以前光伏行业硅片的切割基本是采用砂浆切割技术，而目前金刚线切割技术已全面替代了砂浆切割技术；未来在高硬脆材料切割领域，亦有可能出现其它切割技术全面替代金刚线切割技术，若行业内出现了此类重大替代性技术而公司无法及时掌握，

则会使公司面临丧失竞争优势甚至被市场淘汰的风险。在电池环节，光伏行业中晶硅电池目前占据主导地位，钙钛矿电池、薄膜电池等新材料正在持续发展，并在一些特定场合得到应用；由于钙钛矿电池、薄膜电池在制造过程中无需使用金刚线进行切割，如若钙钛矿电池、薄膜电池等技术在未来取得突破性进步，侵蚀甚至取代晶硅电池的主导地位，则可能出现新技术替代金刚线切割技术，导致公司现有产品体系的市场需求大幅下降，或将对公司经营业绩造成重大不利影响。

（二）研发人员流失及技术失密风险

公司是以自主研发创新型高新技术产品为核心竞争力的高新技术企业，高素质的研发团队及公司核心技术对公司继续保持技术优势、进一步增强市场竞争力和持续提升发展潜力至关重要。未来若发生研发人员特别是核心技术人员流失的情形，若发生公司核心技术失密的情形，或将在一定程度上影响公司的持续创新能力及市场竞争力，或将对公司经营业绩造成不利影响。

三、财务风险

（一）应收账款回收风险

2017年末、2018年末和2019年末，公司应收账款账面价值分别为15,239.71万元、25,167.88万元和31,965.33万元，占各期末流动资产的比例分别为29.10%、40.36%和27.37%，占各期营业收入的比例分别为35.83%、41.48%和44.75%。未来，随着公司业务规模的扩大，公司应收账款有可能进一步增加。如果公司的应收账款不能及时足额回收甚至不能回收，或将对公司的经营业绩、经营性现金流等产生不利影响。报告期各期末，公司按组合分类的应收账款坏账准备计提比例分别为9.90%、8.98%和7.57%，如果报告期各期按组合分类的应收账款坏账准备计提比例增加5个百分点，将导致公司利润总额分别下降845.63万元、1,382.33万元和1,729.09万元。

（二）存货跌价风险

2017年末、2018年末和2019年末，公司存货账面价值分别为14,553.82万

元、15,674.57万元和30,775.97万元，占各期末流动资产的比例分别为27.79%、25.14%和26.35%。

公司存货期末余额较大与公司主营业务的经营特点相关。公司设备类产品从采购、生产、发货到验收存在一定周期，故导致各期末在执行合同的相关存货余额较大。公司切割耗材类产品根据产品月度及季度订单量组织生产并保有一定规模的安全库存，故各期末金刚线产品存在一定规模的存货余额。公司存货余额较高影响了公司资金周转速度、经营活动的现金流量，降低了资金使用效率。若下游行业市场需求降低或将导致公司产品大幅降价，公司可能面临大幅计提存货跌价准备的风险，并将对公司经营业绩产生不利影响。报告期各期末，公司存货跌价准备计提比例分别为0.10%、0.83%和3.31%，如果报告期各期末存货跌价准备计提比例增加3个百分点，将导致公司利润总额分别下降437.07万元、474.20万元和954.88万元。

（三）毛利率下降风险

2017年、2018年和2019年，公司主营业务毛利率分别为41.92%、38.40%和35.57%，主营业务毛利率呈下降趋势。

公司主营业务毛利率水平主要受行业发展状况、竞争格局、客户结构、产品价格、原材料价格、员工薪酬水平、成本控制以及产能利用率等多种因素的影响，若上述因素发生持续不利变化，公司产品的毛利率或将面临下降风险，或将对公司的经营业绩产生不利影响。若假设报告期各期公司产品售价下降10%，在其他因素不变的情况下，将导致公司各期毛利率分别下降6.45个百分点、6.84个百分点、7.15个百分点，将导致公司各期销售毛利分别下降23.84%、26.01%和28.06%。

（四）税收优惠政策发生不利变化的风险

报告期内，公司所享受的各类税收优惠的金额及占利润总额的比例如下表所示：

单位：万元

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
软件产品增值税退税	903.56	1,593.28	1,258.70
企业所得税优惠	100.71	422.30	398.37
研发费用加计扣除	792.94	443.98	242.62
税收优惠合计	1,797.21	2,459.56	1,899.69
利润总额	2,928.71	5,757.75	4,681.96
税收优惠占当期利润总额比例	61.37%	42.72%	40.57%

报告期内，公司作为高新技术企业享受 15% 的企业所得税税率和研发费用加计扣除的税收优惠政策；根据《财政部、国家税务总局关于软件产品增值税政策的通知》，公司设备类产品享受嵌入式软件产品增值税退税政策。若未来国家税收优惠政策出现不可预测的不利变化，或公司不能持续被认定为高新技术企业，或公司未能如期收到增值税返还款项，或将对公司的盈利能力产生不利影响。

（五）资产负债率较高风险

2017 年末、2018 年末和 2019 年末，公司母公司资产负债率分别为 74.89%、71.61% 和 70.66%，资产负债率较高。一方面，报告期内，公司设备业务采取“重设计、轻资产”的策略组织研发、采购及生产环节，自身生产加工环节主要为设备类产品的机械装配和电气调试，产品部件的生产主要通过采购标准件、定制件或委外加工三种方式实现，因而相应的固定资产规模较小；另一方面，报告期内，公司处于快速发展阶段，自有资金无法满足营运资金需求，主要通过银行借款、融资租赁售后回租及经营性负债等债务融资方式筹集资金，导致负债规模处于较高水平。较高的资产负债率水平使公司面临一定的偿债风险，也增加了新增债务融资的难度。若公司经营资金出现较大缺口，将会对公司生产经营稳定性造成不利影响。

（六）经营活动现金流低于净利润风险

2017 年、2018 年及 2019 年，公司经营活动产生的现金流量净额分别为 82.74 万元、181.75 万元和 1,530.07 万元，2017 年、2018 年及 2019 年，公司净利润分别为 4,175.51 万元、5,353.31 万元和 3,202.11 万元。公司经营活动产生的现金流量净额与净利润的差额分别为 -4,092.77 万元、-5,171.56 万元和 -1,672.04 万元，公司经营活动产生的现金流量净额低于公司净利润水平。

公司目前仍处于发展阶段，对资金需求较大，如果经营性现金流净额长期低于同期净利润，将对公司生产经营稳定性造成不利影响。

（七）运营资金紧张的风险

报告期内，公司运营资金情况如下表所示：

单位：万元

项目	2019 年末	2018 年末	2017 年末
流动资产（1）	116,803.26	62,357.35	52,373.20
减：使用权受到限制的货币资金（2）	12,543.03	2,559.05	941.52
调整后流动资产（3）=（1）-（2）	104,260.23	59,798.30	51,431.68
流动负债（4）	102,048.47	56,037.07	45,606.64
加：需一年内支付的预计负债（5）	756.98	182.92	21.00
调整后流动负债（6）=（4）+（5）	102,805.45	56,219.99	45,627.64
运营资金=调整后流动资产-调整后流动负债 （7）=（3）-（6）	1,454.78	3,578.31	5,804.04
调整后流动比率（8）=（3）/（6）	1.01	1.06	1.13

报告期内，公司运营资金分别为 5,804.04 万元、3,578.31 万元、1,454.78 万元，呈逐年下降趋势。2019 年末，调整后的流动比率仅为 1.01 倍，公司运营资金整体处于相对紧张状态。若公司流动资产变现能力下降、不能及时收回应收账款或不能通过外部融资及时取得流动性支持，将会导致公司运营资金紧张，降低公司债务清偿能力，增加偿债风险。

四、内控及管理风险

（一）营业规模扩大而管理能力不足的风险

公司自设立以来业务规模不断壮大，公司法人治理结构持续得到完善，已形成比较有效的管理监督机制。但随着行业的不断发展和募投项目的实施，公司资产和业务规模等亦将随之扩大。如若公司无法迅速适应未来经营规模的扩大对人才、技术、内部控制等诸多方面的管理需求，则可能因管理能力不足而无法实现预期经营目标，从而面临因生产经营规模扩大而导致的管理风险。

（二）原材料采购风险

1、原材料采购价格波动风险

公司采购的主要原材料包括用于设备产品生产的零部件，以及用于金刚线产品生产的母线、金刚石微粉、镍豆等。报告期各期，公司主营业务成本中原材料成本占比超过 75%。报告期内，公司主要原材料的采购单价均存在波动情形，公司主要产品的生产成本亦随之波动。以金刚线产品为例，报告期内其主要原材料采购价格变化情况如下表所示：

类别	项目	2019 年	2018 年	2017 年
母线	采购均价（元/千米）	11.73	15.46	14.04
	变动幅度	-24.13%	10.11%	-53.18%
金刚石微粉	采购均价（元/克拉）	0.73	0.80	0.66
	变动幅度	-8.75%	21.21%	-5.71%
镍豆	采购均价（元/千克）	126.63	146.49	109.33
	变动幅度	-13.56%	33.99%	19.93%

若公司产品的销售价格下跌，而所需的主要原材料采购价格不能随之下降，或将对公司的经营业绩产生不利影响。

2、设备类产品采购定制件及委外加工风险

报告期内，公司制造设备类产品所需采购的零部件中，对于标准件，公司直接向市场询价采购；对于非标准定制件，公司向供应商提供设计图纸，要求供应商依据图纸采购原材料并组织加工，公司向其采购成品定制件；对于委外加工件，由公司提供原材料，供应商按照公司要求进行委托加工，然后将成品返回公司。

未来，随着公司销售、生产规模的不断扩大，采购定制件及委外加工件的管理难度将进一步加大，若公司定制件及委外加工件合作供应商的自身管理、产能等不能与公司的需求相匹配，将会对公司销售订单的交货期及产品质量造成不利影响，进而或将对公司的经营业绩产生不利影响。

（三）产品质量控制不当风险

一方面，公司产品作为下游客户的核心生产设备连续运行时间长，客户对设备的运行精度及运行稳定性要求较高，公司可能面临新上市设备类产品质量控制

不当风险。另一方面，公司切割耗材金刚线产品生产技术及工艺复杂，金刚线的质量及性能受金刚石微粉颗粒在钢线母线上的分布密度、均匀性、固结强度、钢线基体的破断拉力等多个质量指标的影响，检验上述质量指标的最可靠方法就是做切割实验及破坏性实验，但实际生产中仅能采取对产成品的头部及尾部采取实验的方法进行检验，仅能采用一些非破坏性的、替代性的质量检测方式控制产品质量，不能够完全保证产品质量的稳定性。

若公司产品在客户使用过程中发现质量问题，公司将面临退货、换货甚至赔偿损失等风险，将可能导致公司产品市场占有率下降，并可能对公司的声誉和经营业绩产生不利影响。

（四）实际控制人持股比例较低的风险

在本次发行完成后，公司实际控制人张项直接持有公司股权比例低于 30%，若出现实际控制人丧失对公司控制的情形，可能会导致公司经营管理团队、发展战略和经营模式的改变，从而或将对公司的经营业绩产生不利影响。

五、本次发行失败风险

根据相关法规的要求，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律规定要求，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，若发行人中止发行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，将导致本次发行失败的风险。

六、其他风险

（一）经营场所租赁风险

公司租赁房屋面积合计约为 107,884.66 m²，占全部房屋面积（总计约 116,024.12 m²）的比例约为 92.98%，主要用于厂房、办公、仓储、宿舍等用途。公司租赁房产占比较高。其中子公司洛阳高测向洛阳东大科技产业园有限公司租赁房屋的不动产权证尚在办理过程中，上述瑕疵租赁面积占比达到公司租赁面积

的 1.40%。如上述租赁房屋的产权证书无法取得，则可能存在经营场所搬迁风险，由此产生的搬迁费用及停产损失将对公司的生产经营、净利润等产生不利影响。

（二）募投项目实施、管理及产能消化风险

募集资金投资项目的项目管理和组织实施是项目成功与否的关键因素。若投资项目不能按期完成，或未来市场发生不可预料的不利变化，或将对公司经营业绩产生不利影响。

由于募投项目经济效益分析数据均为预测性信息且募投项目扩产规模是基于公司中长期发展规划进行设计，项目建设尚需一定时间，届时如果产品价格、市场环境、客户需求出现重大不利变化，将可能导致公司产能无法消化，募投项目经济效益的实现亦将存在较大不确定性。如果募投项目无法实现预期收益，而募投项目相关折旧、摊销、费用支出增加，或将对公司经营业绩产生不利影响。

（三）募投项目实施用地已设置抵押的风险

本次募集资金投资项目之一研发技术中心扩建项目拟在位于青岛高新技术产业开发区火炬支路 66 号的发行人现有厂区内建设。该地块已设置抵押，抵押用途为获取流动资金贷款，抵押期限为截至 2024 年 1 月 29 日。2017 年度、2018 年度、2019 年度，公司母公司资产负债率分别为 74.89%、71.61%、70.66%，资产负债率处于较高水平。土地及建筑物抵押是企业获取银行贷款的主要担保方式之一，符合制造业的特征。但如果公司到期未能偿还相应的流动资金贷款，将导致募投项目拟用地面临被抵押权人依法进行限制或处置的风险，从而对募投项目的正常实施造成不利影响。

（四）即期回报被摊薄与净资产收益率下降的风险

由于募集资金投资项目存在一定的建设期，投资效益的体现需要一定的时间和过程，在上述期间内，股东回报仍将主要通过现有业务实现。在公司股本及所有者权益因本次公开发行股票而增加的情况下，公司的每股收益和加权平均净资产收益率等指标可能会出现下降的风险。

（五）股票价格可能发生较大波动的风险

首次公开发行股票并上市后，除经营和财务状况之外，公司的股票价格还将受到国内外宏观经济形势、行业状况、资本市场走势、市场心理和各类重大突发事件等多方面因素的影响。投资者在考虑投资公司股票时，应预计到前述各类因素可能带来的投资风险，并做出审慎判断。

第五节 发行人基本情况

一、发行人基本情况

中文名称：青岛高测科技股份有限公司

英文名称：Qingdao Gaoce Technology Co., Ltd.

注册资本：121,388,500 元

法定代表人：张頔

有限公司成立日期：2006 年 10 月 20 日

股份公司成立日期：2015 年 7 月 1 日

公司住所：青岛高新技术产业开发区火炬支路 66 号

邮政编码：266114

联系电话：0532-87903188

传真号码：0532-87903189

公司网址：<http://www.gaoce.cc>

电子邮箱：zq@gaoce.cc

信息披露和投资者关系管理部门：证券法务部

信息披露和投资者关系管理部门负责人：尚华

信息披露和投资者关系管理部门联系电话：0532-87903188（分机号 8323）

二、发行人设立情况

（一）有限责任公司设立情况

公司前身青岛高校测控技术有限公司（以下简称“高测有限”、“有限公司”）成立于 2006 年 10 月 20 日，由青岛高校控制系统工程有限公司（以下简称“高校控制”）、王东雪、张洪国¹、胡振宇、尚华、刘川来 6 名股东共同出资设立，法定代表人为张頔，注册资本 100 万元，全部为实缴货币出资。2006 年 10 月 19 日，青岛华海有限责任会计师事务所出具了青华会内验字（2006）第 109 号验资报告，对上述出资予以审验。

¹ 张洪国曾用名孟令锋，于 2018 年 7 月更名。

高测有限成立时的股权结构如下表所示：

序号	股东姓名/名称	出资方式	出资额（元）	出资比例（%）
1	高校控制	货币	800,000	80.00
2	王东雪	货币	46,000	4.60
3	张洪国	货币	46,000	4.60
4	胡振宇	货币	46,000	4.60
5	尚 华	货币	46,000	4.60
6	刘川来	货币	16,000	1.60
合计			1,000,000	100.00

（二）股份有限公司设立情况

2015年6月8日，高测有限股东会作出决议，同意高测有限整体变更为股份公司。2015年6月23日，高测有限全体股东作为发起人共同签署了发起人协议并召开创立大会，决定以高测有限截至2015年4月30日经中兴华会计师事务所（特殊普通合伙）审计的净资产30,441,235.55元折为股份公司的股本29,000,000.00元，净资产高于折合股本部分的1,441,235.55元计入股份公司资本公积。2015年6月24日，中兴华会计师事务所（特殊普通合伙）出具了中兴华验字（2015）第SD-02-008号验资报告，对上述出资予以审验。

2015年7月1日，公司在青岛市工商局高新分局完成了整体变更为股份有限公司的变更登记，并获发变更后的营业执照。本次整体变更前后各股东持股比例未发生变化。本次整体变更后公司的股权结构如下表所示：

序号	股东姓名/名称	持股数量（股）	持股比例（%）
1	张 頔	14,355,000	49.50
2	知灼创投	2,900,000	10.00
3	胡振宇	1,696,500	5.85
4	张洪国	1,696,500	5.85
5	尚 华	1,696,500	5.85
6	王东雪	1,696,500	5.85
7	金永焕	1,305,000	4.50
8	李宝忠	1,305,000	4.50
9	刘川来	783,000	2.70
10	刘秀珍	261,000	0.90
11	丁玉琳	261,000	0.90
12	薛辉超	130,500	0.45
13	王晓冰	130,500	0.45

序号	股东姓名/名称	持股数量（股）	持股比例（%）
14	茅海鹰	130,500	0.45
15	胡刚	130,500	0.45
16	李宾	130,500	0.45
17	许倩	130,500	0.45
18	朱娟	130,500	0.45
19	乔宇	130,500	0.45
合计		29,000,000	100.00

（三）报告期内的股本和股东变化情况

1、报告期初股权结构情况

2017年1月1日，公司的股权结构如下表所示：

序号	股东姓名/名称	持股数量（股）	持股比例（%）
1	张頔	24,403,500	43.1081
2	知灼创投	4,930,000	8.7087
3	火山投资	4,862,000	8.5886
4	尚华	2,884,050	5.0946
5	王东雪	2,884,050	5.0946
6	胡振宇	2,884,050	5.0946
7	张洪国	2,884,050	5.0946
8	金永焕	2,492,200	4.4024
9	赵焕荣	2,218,500	3.9189
10	刘川来	1,331,100	2.3514
11	李宾	1,012,350	1.7883
12	管爱青	698,700	1.2342
13	孙龙	476,000	0.8408
14	杨涛	365,500	0.6456
15	陈守剑	255,000	0.4505
16	刘亦凡	255,000	0.4505
17	薛辉超	221,850	0.3919
18	王晓冰	221,850	0.3919
19	茅海鹰	221,850	0.3919
20	胡刚	221,850	0.3919
21	许倩	221,850	0.3919
22	朱娟	221,850	0.3919
23	乔宇	221,850	0.3919
24	尹怀国	136,000	0.2402

序号	股东姓名/名称	持股数量（股）	持股比例（%）
25	孙秀玲	85,000	0.1502
	合计	56,610,000	100.00

2、报告期内股本及股东变化具体情况

（1）2017年9月，股份公司挂牌后第一次定向发行股票

2017年6月10日，公司召开2017年第三次临时股东大会审议通过《关于〈青岛高测科技股份有限公司股票发行方案〉的议案》。公司向华资达信、汉世纪、信中利及张秀涛等35名自然人定向发行人民币普通股股票合计5,486,000股，每股发行价格为10元，募集资金总额为54,860,000元。本次定向增发完成后公司注册资本变更为62,096,000元。2017年8月3日，中兴华会计师事务所（特殊普通合伙）出具了中兴华验字（2017）第030012号验资报告，对本次新增注册资本的情况予以审验。

2017年9月21日，公司取得变更后的营业执照。本次定向发行新增股份认购情况如下表所示：

序号	认购对象姓名/名称	本次认购数量（股）	认购价款（元）	认购对象类型
1	华资达信	2,000,000	20,000,000	符合投资者适当性管理规定的机构投资者
2	汉世纪	1,000,000	10,000,000	
3	信中利	500,000	5,000,000	
4	隋立勇	500,000	5,000,000	符合投资者适当性管理规定的个人投资者
5	张秀涛	210,000	2,100,000	发行人员工
6	张家华	200,000	2,000,000	符合投资者适当性管理规定的个人投资者
7	李文涛	200,000	2,000,000	
8	孙 龙	120,000	1,200,000	
9	周 波	95,000	950,000	发行人员工
10	茅海鹰	80,000	800,000	符合投资者适当性管理规定的个人投资者
11	姚国韬	80,000	800,000	
12	王目亚	70,000	700,000	发行人员工
13	王东雪	62,000	620,000	
14	魏玉杰	60,000	600,000	
15	李学于	40,000	400,000	
16	商卫卫	30,000	300,000	

序号	认购对象姓名/名称	本次认购数量(股)	认购价款(元)	认购对象类型
17	张福涛	30,000	300,000	
18	赵 珊	28,000	280,000	
19	王金丽	20,000	200,000	
20	张洪刚	20,000	200,000	
21	郭 蕾	20,000	200,000	
22	高 兵	20,000	200,000	
23	杨保聚	10,000	100,000	
24	胡德焱	10,000	100,000	
25	王秀伟	10,000	100,000	
26	厉孟华	10,000	100,000	
27	王新辉	10,000	100,000	
28	弭宝喜	8,000	80,000	
29	刘希梅	8,000	80,000	
30	杜 伟	6,000	60,000	
31	韩法权	5,000	50,000	
32	江崇堂	5,000	50,000	
33	贾 宁	5,000	50,000	
34	刘 颖	5,000	50,000	
35	张 毅	3,000	30,000	
36	郑照安	2,000	20,000	
37	段景波	2,000	20,000	
38	张 璐	2,000	20,000	
合计		5,486,000	54,860,000	-

本次变更后公司的股权结构如下表所示：

序号	股东姓名/名称	持股数量(股)	持股比例(%)	备注
1	张 頔	24,403,500	39.2996	-
2	知灼创投	4,930,000	7.9393	-
3	火山投资	4,862,000	7.8298	-
4	王东雪	2,946,050	4.7443	-
5	胡振宇	2,884,050	4.6445	-
6	张洪国	2,884,050	4.6445	-
7	尚 华	2,884,050	4.6445	-
8	金永焕	2,492,200	4.0135	-
9	赵焕荣	2,218,500	3.5727	-
10	华资达信	2,000,000	3.2208	-
11	刘昌峰	1,331,100	2.1436	1,331,100 股通过股转系

序号	股东姓名/名称	持股数量（股）	持股比例（%）	备注
				统交易取得
12	李 宾	1,012,350	1.6303	-
13	汉世纪	1,000,000	1.6104	-
14	管爱青	698,700	1.1252	-
15	孙 龙	596,000	0.9598	-
16	隋立勇	500,000	0.8052	-
17	信中利	500,000	0.8052	-
18	杨 涛	365,500	0.5886	-
19	茅海鹰	301,850	0.4861	-
20	陈守剑	255,000	0.4107	-
21	刘亦凡	255,000	0.4107	-
22	薛辉超	221,850	0.3573	-
23	王晓冰	221,850	0.3573	-
24	胡 刚	221,850	0.3573	-
25	许 倩	221,850	0.3573	-
26	朱 娟	221,850	0.3573	-
27	乔 宇	221,850	0.3573	-
28	张秀涛	210,000	0.3382	-
29	张家华	200,000	0.3221	-
30	李文涛	200,000	0.3221	-
31	尹怀国	136,000	0.219	-
32	周 波	95,000	0.153	-
33	孙秀玲	85,000	0.1369	-
34	姚国韬	80,000	0.1288	-
35	王目亚	70,000	0.1127	-
36	魏玉杰	60,000	0.0966	-
37	李学于	40,000	0.0644	-
38	商卫卫	30,000	0.0483	-
39	张福涛	30,000	0.0483	-
40	赵 珊	28,000	0.0451	-
41	王金丽	20,000	0.0322	-
42	张洪刚	20,000	0.0322	-
43	郭 蕾	20,000	0.0322	-
44	高 兵	20,000	0.0322	-
45	杨保聚	10,000	0.0161	-
46	胡德焱	10,000	0.0161	-
47	王秀伟	10,000	0.0161	-
48	厉孟华	10,000	0.0161	-

序号	股东姓名/名称	持股数量(股)	持股比例(%)	备注
49	王新辉	10,000	0.0161	-
50	弭宝喜	8,000	0.0129	-
51	刘希梅	8,000	0.0129	-
52	杜伟	6,000	0.0097	-
53	韩法权	5,000	0.0081	-
54	江崇堂	5,000	0.0081	-
55	贾宁	5,000	0.0081	-
56	刘颖	5,000	0.0081	-
57	张毅	3,000	0.0048	-
58	郑照安	2,000	0.0032	-
59	段景波	2,000	0.0032	-
60	张璐	2,000	0.0032	-
	合计	62,096,000	100.00	-

(2) 2019年3月，股份公司挂牌后第二次定向发行股票

2018年11月1日，公司召开2018年第四次临时股东大会，审议通过《关于〈青岛高测科技股份有限公司2018年度第一次股票发行方案〉的议案》；2019年1月17日，公司召开2019年第二次临时股东大会审议通过《关于〈调整青岛高测科技股份有限公司2018年第一次股票发行方案〉的议案》。公司向潍坊善美定向发行人民币普通股股票合计9,309,000股，每股发行价格为16.11元，募集资金总额为149,967,990元。本次定向增发完成后公司的注册资本变更为71,405,000元。2019年3月7日，中兴华会计师事务所（特殊普通合伙）出具了中兴华验字（2019）第030004号验资报告，对本次新增注册资本的情况予以审验。2019年3月19日，公司取得变更后的营业执照。

本次定向发行新增股份认购情况如下表所示：

序号	认购对象名称	认购数量(股)	认购价款(元)	认购对象类型
1	潍坊善美	9,309,000	149,967,990	符合投资者适当性管理规定的机构投资者
	合计	9,309,000	149,967,990	-

本次变更后公司的股权结构如下表所示：

序号	股东姓名/名称	持股数量(股)	持股比例(%)	备注
1	张頔	24,403,500	34.1762	-

序号	股东姓名/名称	持股数量（股）	持股比例（%）	备注
2	潍坊善美	9,309,000	13.0369	-
3	知灼创投	4,930,000	6.9043	-
4	火山投资	4,862,000	6.8090	-
5	王东雪	2,946,050	4.1258	-
6	胡振宇	2,884,050	4.0390	-
7	张洪国	2,884,050	4.0390	-
8	尚 华	2,884,050	4.0390	-
9	金永焕	2,492,200	3.4902	-
10	赵焕荣	2,218,500	3.1069	-
11	华资达信	2,000,000	2.8009	-
12	刘昌峰	1,331,100	1.8642	-
13	李 宾	1,012,350	1.4178	-
14	汉世纪	1,000,000	1.4005	-
15	劲邦劲诚	688,700	0.9645	688,700股通过股转系统交易取得
16	孙 龙	596,000	0.8347	-
17	隋立勇	500,000	0.7002	-
18	信中利	500,000	0.7002	-
19	杨 涛	365,500	0.5119	-
20	茅海鹰	301,850	0.4227	-
21	陈守剑	255,000	0.3571	-
22	刘亦凡	255,000	0.3571	-
23	薛辉超	221,850	0.3107	-
24	王晓冰	221,850	0.3107	-
25	胡 刚	221,850	0.3107	-
26	许 倩	221,850	0.3107	-
27	朱 娟	221,850	0.3107	-
28	乔 宇	221,850	0.3107	-
29	张秀涛	210,000	0.2941	-
30	张家华	200,000	0.2801	-
31	李文涛	200,000	0.2801	-
32	尹怀国	136,000	0.1905	-
33	周 波	95,000	0.1330	-
34	孙秀玲	85,000	0.1190	-
35	姚国韬	80,000	0.1120	-
36	王目亚	70,000	0.0980	-
37	魏玉杰	60,000	0.0840	-
38	李学于	40,000	0.0560	-

序号	股东姓名/名称	持股数量（股）	持股比例（%）	备注
39	商卫卫	30,000	0.0420	-
40	张福涛	30,000	0.0420	-
41	赵 珊	28,000	0.0392	-
42	王金丽	20,000	0.0280	-
43	张洪刚	20,000	0.0280	-
44	郭 蕾	20,000	0.0280	-
45	高 兵	20,000	0.0280	-
46	郭传海	10,000	0.0140	10,000股通过股转系统交易取得
47	杨保聚	10,000	0.0140	-
48	胡德焱	10,000	0.0140	-
49	王秀伟	10,000	0.0140	-
50	厉孟华	10,000	0.0140	-
51	王新辉	10,000	0.0140	-
52	弭宝喜	8,000	0.0112	-
53	刘希梅	8,000	0.0112	-
54	杜 伟	6,000	0.0084	-
55	韩法权	5,000	0.0070	-
56	江崇堂	5,000	0.0070	-
57	贾 宁	5,000	0.0070	-
58	刘 颖	5,000	0.0070	-
59	张 毅	3,000	0.0042	-
60	郑照安	2,000	0.0028	-
61	段景波	2,000	0.0028	-
62	张 璐	2,000	0.0028	-
合计		71,405,000	100.00	-

（3）2019年5月，资本公积转增股本

2019年5月16日，公司召开2018年年度股东大会，审议通过《公司2018年度利润分配方案》的议案，以总股本71,405,000股为基数，以资本公积向全体股东每10股转增7股，共计转增49,983,500股，转增后的总股本为121,388,500股。2019年5月31日，中兴华会计师事务所（特殊普通合伙）出具了中兴华验字（2019）第030013号验资报告，对上述资本公积转增股本事项予以审验。

2019年5月30日，公司取得变更后的营业执照。

本次变更后公司的股权结构如下表所示：

序号	股东姓名/名称	持股数量（股）	持股比例（%）	备注
1	张 瑛	41,485,950	34.1762	-
2	潍坊善美	15,825,300	13.0369	-
3	知灼创投	8,381,000	6.9043	-
4	火山投资	8,265,400	6.8090	-
5	王东雪	5,008,285	4.1258	-
6	尚 华	4,902,885	4.0390	-
7	胡振宇	4,902,885	4.0390	-
8	金永焕	4,236,740	3.4902	-
9	赵焕荣	3,771,450	3.1069	-
10	华资达信	3,400,000	2.8009	-
11	张洪国	2,932,585	2.4159	-
12	劲邦劲诚	2,734,790	2.2529	本次资本公积转增股本前股份数量为1,608,700股，其中920,000股通过股转系统交易取得
13	刘昌峰	2,262,870	1.8642	-
14	汉世纪	1,700,000	1.4005	-
15	李 宾	1,516,995	1.2497	-
16	孙 龙	1,013,200	0.8347	-
17	信中利	850,000	0.7002	-
18	隋立勇	850,000	0.7002	-
19	杨 涛	621,350	0.5119	-
20	茅海鹰	513,145	0.4227	-
21	张秀涛	455,600	0.3753	本次资本公积转增股本前股份数量为268,000股，其中58,000股通过股转系统交易取得
22	陈守剑	433,500	0.3571	-
23	刘亦凡	433,500	0.3571	-
24	王晓冰	377,145	0.3107	-
25	朱 娟	377,145	0.3107	-
26	乔 宇	377,145	0.3107	-
27	薛辉超	377,145	0.3107	-
28	许 倩	377,145	0.3107	-
29	胡 刚	377,145	0.3107	-
30	李文涛	340,000	0.2801	-
31	张家华	340,000	0.2801	-

序号	股东姓名/名称	持股数量（股）	持股比例（%）	备注
32	王目亚	282,200	0.2325	本次资本公积转增股本前股份数量为166,000股,其中96,000股通过股转系统交易取得
33	周波	241,400	0.1989	本次资本公积转增股本前股份数量为142,000股,其中47,000股通过股转系统交易取得
34	尹怀国	231,200	0.1905	-
35	孙秀玲	144,500	0.1190	-
36	姚国韬	136,000	0.1120	-
37	魏玉杰	102,000	0.0840	-
38	高兵	85,000	0.0700	本次资本公积转增股本前股份数量为50,000股,其中30,000股通过股转系统交易取得
39	李学于	68,000	0.0560	-
40	王金丽	68,000	0.0560	本次资本公积转增股本前股份数量为40,000股,其中20,000股通过股转系统交易取得
41	赵珊	56,100	0.0462	本次资本公积转增股本前股份数量为33,000股,其中5,000股通过股转系统交易取得
42	张福涛	51,000	0.0420	-
43	商卫卫	51,000	0.0420	-
44	王新辉	45,900	0.0378	本次资本公积转增股本前股份数量为27,000股,其中17,000股通过股转系统交易取得
45	厉孟华	44,200	0.0364	本次资本公积转增股本前股份数量为26,000股,其中16,000股通过股转系统交易取得

序号	股东姓名/名称	持股数量（股）	持股比例（%）	备注
46	胡德焱	42,500	0.0350	本次资本公积转增股本前股份数量为25,000股，其中15,000股通过股转系统交易取得
47	张洪刚	34,000	0.0280	-
48	郭 蕾	34,000	0.0280	-
49	张 毅	34,000	0.0280	本次资本公积转增股本前股份数量为20,000股，其中17,000股通过股转系统交易取得
50	杜 伟	28,900	0.0238	本次资本公积转增股本前股份数量为17,000股，其中11,000股通过股转系统交易取得
51	段景波	23,800	0.0196	本次资本公积转增股本前股份数量为14,000股，其中12,000股通过股转系统交易取得
52	贾 宁	22,100	0.0182	本次资本公积转增股本前股份数量为13,000股，其中8,000股通过股转系统交易取得
53	王秀伟	17,000	0.0140	-
54	杨保聚	17,000	0.0140	-
55	郭传海	17,000	0.0140	-
56	刘 颖	17,000	0.0140	本次资本公积转增股本前股份数量为10,000股，其中5,000股通过股转系统交易取得
57	刘希梅	13,600	0.0112	-
58	弭宝喜	13,600	0.0112	-
59	江崇堂	8,500	0.0070	-
60	韩法权	8,500	0.0070	-
61	郑照安	3,400	0.0028	-
62	张 璐	3,400	0.0028	-

序号	股东姓名/名称	持股数量（股）	持股比例（%）	备注
63	易海波	3,400	0.0028	本次资本公积转增股本前股份数量为 2,000 股，均通过股转系统交易取得
合计		121,388,500	100.00	-

经过上述股本和股东变化，截至报告期末，公司股权结构未再发生变化。

三、发行人在其他证券市场的上市/挂牌情况

2015 年 10 月 30 日，全国中小企业股份转让系统出具《关于同意青岛高测科技股份有限公司股票在全国中小企业股份转让系统挂牌的函》（股转系统函【2015】7206 号）。公司股票于 2015 年 11 月 16 日起在全国中小企业股份转让系统挂牌公开转让，证券代码为 834278，证券简称为“高测股份”。

截至本招股说明书签署日，公司不存在受到证券监管部门行政处罚的情形。

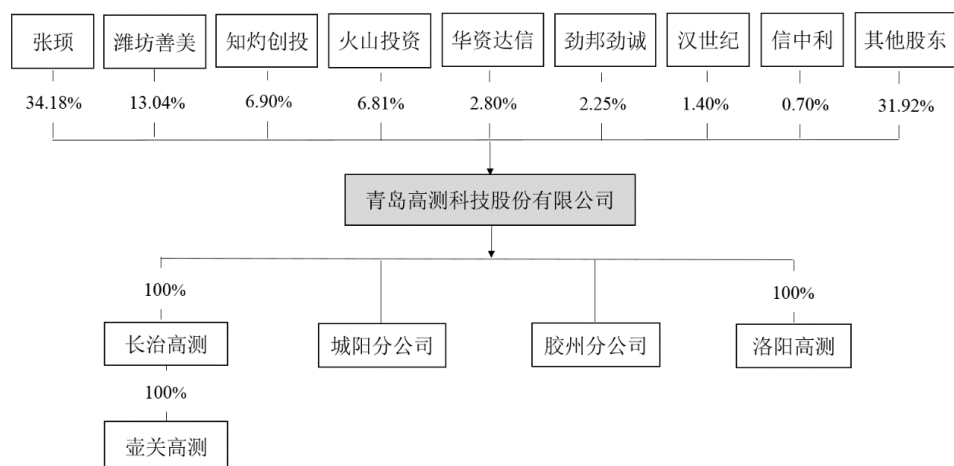
四、发行人报告期内的重大资产重组情况

报告期内，公司未进行过重大资产重组。

五、发行人的股权结构及组织结构

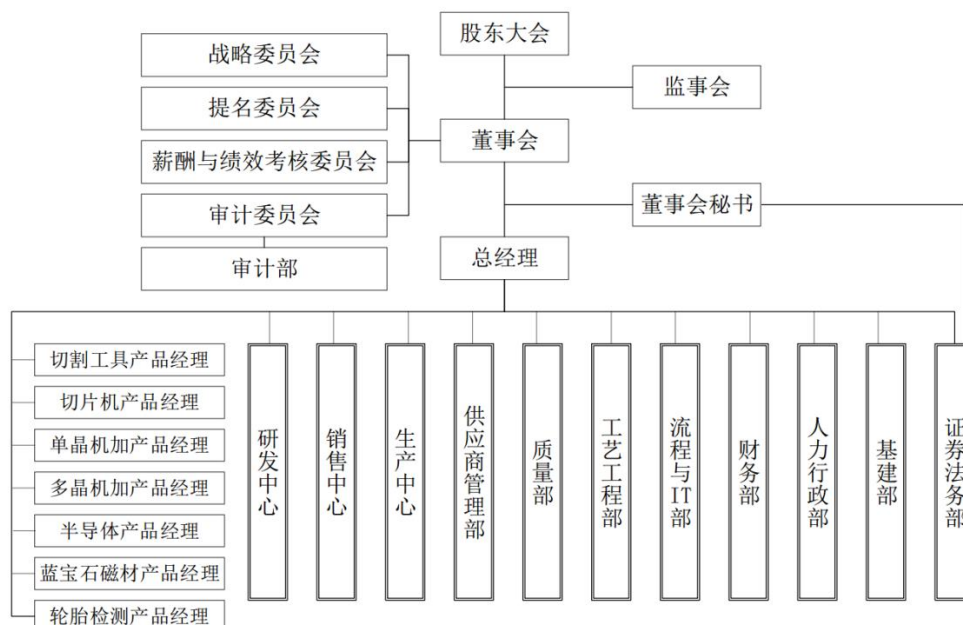
（一）发行人股权结构

截至本招股说明书签署日，公司的股权结构情况如下图所示：



（二）发行人组织结构

截至本招股说明书签署日，公司的组织结构情况如下图所示：



六、发行人控股子公司、参股公司情况

截至本招股说明书签署日，公司共有三家直接或间接控股子公司，分别为长治高测、洛阳高测、壶关高测；公司无参股公司。

（一）长治高测

公司名称	长治高测新材料科技有限公司	
成立日期	2017年2月21日	
注册资本	5,000万元	
实收资本	5,000万元	
注册地址	山西省长治市郊区黄碾镇政府院内	
主要生产经营地	山西省长治市郊区黄碾镇西旺村	
经营范围	金刚石制品、超硬材料制品的研究、开发、生产、销售及相关的技术服务；单晶硅片、多晶硅片的研究、开发、生产、销售及相关的技术服务；机械设备、零部件、原辅材料及技术的研究、开发、生产、销售及相关的技术服务；自营和代理各类商品及技术的进出口业务（国家限定公司经营和禁止进出口的商品和技术除外）。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）	
股东构成	股东名称	股权比例
	高测股份	100%

	合计	100%
主营业务及与公司的关系	长治高测主营业务为金刚线的研发、生产及销售。长治高测是公司金刚线的主要生产基地之一。	

最近一年，长治高测的主要财务数据如下表所示：

单位：万元

项目	2019年12月31日/2019年度
总资产	14,527.31
净资产	5,038.50
净利润	420.41

注：上述数据已经中兴华会计师事务所（特殊普通合伙）审计。

（二）洛阳高测

公司名称	洛阳高测精密机械有限公司	
成立时间	2017年5月15日	
注册资本	300万元	
实收资本	300万元	
注册地址	新安县洛新产业集聚区东大产业园 A1-2	
主要生产经营地	新安县洛新产业集聚区东大产业园 A1-2	
股东构成	股东名称	股权比例
	高测股份	100%
	合计	100%
主营业务及与公司的关系	洛阳高测主营业务为研发、生产高速精密轴及轴承箱。洛阳高测主要负责为公司高硬脆材料切割设备配套生产高速精密轴及轴承箱。	

最近一年，洛阳高测的主要财务数据如下表所示：

单位：万元

项目	2019年12月31日/2019年度
总资产	4,015.25
净资产	1,105.56
净利润	626.60

注：上述数据已经中兴华会计师事务所（特殊普通合伙）审计。

（三）壶关高测

公司名称	壶关高测新材料科技有限公司
成立日期	2019年1月23日
注册资本	2,000万元

实收资本	2,000 万元	
注册地址	山西省长治市壶关县集店乡北皇村	
主要生产经营地	山西省长治市壶关县集店乡北皇村	
经营范围	金刚石制品、超硬材料制品的研究、开发、生产、销售及相关的技术服务；单晶硅片、多晶硅片的研究、开发、生产、销售及相关的技术服务；机械设备、零部件、原辅材料及技术的研究、开发、生产、销售及相关的技术服务（国家限定公司经营和禁止进出口的商品和技术除外）。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）	
股东构成	股东名称	股权比例
	长治高测	100%
	合计	100%
主营业务及与发行人的关系	壶关高测主营业务为金刚线的生产。壶关高测是公司金刚线的主要生产基地之一。	

最近一年，壶关高测的主要财务数据如下表所示：

单位：万元

项目	2019 年 12 月 31 日/2019 年度
总资产	13,045.18
净资产	2,108.97
净利润	108.97

注：上述数据已经中兴华会计师事务所（特殊普通合伙）审计。

（四）母公司与子公司的定位及生产线安排

高测股份母公司主要从事高硬脆材料切割设备和金刚线的研发、生产和销售以及总部管理职能。子公司长治高测、壶关高测主要从事金刚线的研发、生产，洛阳高测主要从事金刚线切片机关键部件轴承箱的研发和装配。

母子公司的业务定位及截至 2019 年末金刚线生产线安排具体情况如下表所示：

公司简称	设备业务	轴承箱研制	金刚线业务	金刚线生产线数量（条）
高测股份	√	-	√	63
长治高测	-	-	√	60
洛阳高测	-	√	-	-
壶关高测	-	-	√	40

七、持股 5%以上股份的主要股东及实际控制人基本情况

（一）公司控股股东、实际控制人基本情况

截至本招股说明书签署日，张项直接持有公司 34.1762% 股份，无间接持有公司股份的情形，为公司控股股东、实际控制人。自股份公司设立以来，公司控股股东、实际控制人未发生变化。

张项，男，1971 年 10 月出生，48 岁，中国籍，无境外永久居留权。1993 年 7 月毕业于青岛科技大学生产过程自动化专业，大学本科学历；2017 年 9 月毕业于中欧国际工商学院，EMBA。1993 年 7 月至 1997 年 4 月，就职于青岛化院科工贸总公司，历任工程师、自控设计部经理；1997 年 4 月至 2001 年 4 月，任青岛高校系统工程有限公司总经理；2001 年 4 月至 2006 年 10 月，任青岛高校控制系统工程有限公司执行董事兼总经理；2006 年 10 月至 2015 年 6 月，历任高测有限总经理、执行董事；现任公司董事长、总经理，公司研发中心研发总监，长治高测执行董事、总经理。

（二）控股股东、实际控制人控制的其他企业

截至本招股说明书签署日，公司控股股东、实际控制人不存在控制除公司外的其他企业的情况。在报告期内，公司控股股东、实际控制人控制除公司外的其他企业情况如下表所示：

序号	企业名称	备注
1	青岛振华工业软件技术有限公司	该企业于 2019 年 10 月注销。该企业从 2007 年至注销日，无实际业务发生。

（三）控股股东、实际控制人所持股份质押或其他有争议的情况

截至本招股说明书签署日，公司控股股东、实际控制人张项所持公司股份不存在质押或其他有争议的情况。

（四）持股 5%以上股份的主要股东的基本情况

截至本招股说明书签署日，除公司控股股东、实际控制人张项外，其他持有公司 5%以上股份的股东为潍坊善美、知灼创投和火山投资。具体情况如下：

1、潍坊善美

截至本招股说明书签署日，潍坊善美直接持有公司 13.0369%股份，其基本情况如下表所示：

名称	潍坊善美股权投资基金合伙企业（有限合伙）		
成立时间	2019年1月28日		
执行事务合伙人	红线资本管理（深圳）有限公司（委派代表：臧强）		
合伙人资本	16,200 万元		
实收资本	16,200 万元		
注册地及主要经营地	山东省潍坊高新区健康东街 6888 号潍坊高新中央商务区 B 区 1 号楼 01-906 室		
合伙人构成	合伙人名称	出资额（万元）	出资占比
	红线资本管理（深圳）有限公司（普通合伙人）	100	0.6173%
	西安善美启程投资基金合伙企业（有限合伙）（有限合伙人）	16,100	99.3827%
	合计	16,200	100.00%
备案情况	潍坊善美于 2019 年 3 月 13 日根据《证券投资基金法》、《私募投资基金监督管理暂行办法》和《私募投资基金管理人登记和基金备案办法（试行）》等法律法规的要求在中国证券投资基金业协会办理了私募投资基金备案，备案编号 SGA449；该基金管理人为红线资本管理（深圳）有限公司，于 2017 年 2 月 22 日完成私募基金管理人登记，登记编号 P1061519。		
主营业务	从事对未上市企业的股权投资、对上市公司非公开发行股票的投资及相关咨询服务（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）。		
与公司主营业务的关系	潍坊善美主要从事投资业务，与公司主营业务无关。		

潍坊善美的普通合伙人基本信息如下：

名称	红线资本管理（深圳）有限公司
统一社会信用代码	91440300MA5D9MAK48
法定代表人	梁文
注册资本	1,000 万元

成立日期	2016年3月30日		
住所	深圳市前海深港合作区前湾一路1号A栋201室（入驻深圳市前海商务秘书有限公司）		
营业期限	2016-03-30至2046-03-30		
经营范围	受托资产管理、投资管理（不得从事信托、金融资产管理、证券资产管理及其他限制项目）；股权投资；受托管理股权投资基金（不得从事证券投资活动，不得以公开方式募集资金开展投资活动；不得从事公开募集基金管理业务）。		
主营业务	投资管理		
股权结构	股东姓名	出资额（万元）	出资占比
	刘桂林	500	50%
	臧强	500	50%
	合计	1,000	100%
实际控制人	由自然人刘桂林、臧强共同控制		

2、知灼创投

截至本招股说明书签署日，知灼创投直接持有公司6.9043%股份，其基本情况如下表所示：

名称	青岛知灼创业投资有限公司		
成立时间	2010年11月2日		
法定代表人	谭啸		
注册资本	10,000万元		
实收资本	10,000万元		
注册地及主要经营地	山东省青岛市高新区华中路66号基金谷1号楼202-2室		
股东构成	股东名称/姓名	出资额（万元）	出资占比
	山东省鲁信投资控股集团有限公司	335.29	3.3529%
	青岛市科技风险投资有限公司	1,764.71	17.6471%
	青岛才高投资发展有限公司	3,529.41	35.2941%
	青岛华仁投资管理有限公司	2,470.59	24.7059%
	董伟	1,000	10%
	青岛鑫亿丰投资有限公司	900	9%
	合计	10,000	100.00%
备案情况	知灼创投于2014年4月29日根据《证券投资基金法》、《私募投资基金监督管理暂行办法》和《私募投资基金管理人登记和基金备案办法（试行）》等法律法规的要求在中国证券投资基金业协会办理了私募投资基金备案，备案编号SD4184；该基金管理人为青岛市科技风险投资有限公司，于2014年4月29日完成私募基金管理人登记，登记编号P1001688。		
主营业务	创业投资。		

与公司主营业务的关系	知灼创投主要从事创业投资业务，与公司主营业务无关。
------------	---------------------------

3、火山投资

截至本招股说明书签署日，火山投资直接持有公司 6.8090% 股份，其基本情况如下表所示：

名称	青岛火山投资合伙企业（有限合伙）		
成立时间	2015 年 8 月 4 日		
执行事务合伙人	张介平		
合伙人资本	2,102 万元		
实收资本	2,102 万元		
注册地及主要生产经营地	山东省青岛市高新区智力岛路 1 号创业大厦 B 座三层 306 室（集中办公区）		
合伙人构成	合伙人姓名	出资额（万元）	出资占比
	张介平（普通合伙人）	661.50	31.47%
	吴怀磊（有限合伙人）	625.00	29.73%
	阮宏兵（有限合伙人）	272.00	12.94%
	窦长宏（有限合伙人）	272.00	12.94%
	杨波（有限合伙人）	198.50	9.44%
	段志刚（有限合伙人）	36.50	1.74%
	杨影霞（有限合伙人）	36.50	1.74%
	合计	2,102.00	100.00%
备案情况	火山投资以自有资金参与公司增资，未以其他任何方式向其他投资者募集认购资金，不在《证券投资基金法》、《私募投资基金监督管理暂行办法》和《私募投资基金管理人登记和基金备案办法（试行）》等法律法规所规定的登记备案范围内，无需履行私募投资基金登记和备案手续。		
主营业务	以自有资金对外投资（未经金融监管部门批准，不得从事吸收存款、融资担保、代客理财等金融业务）（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。		
与公司主营业务的关系	火山投资主要从事以自有资金对外投资的业务，与公司主营业务无关。		

八、发行人股本情况

（一）本次发行前后公司股本情况

本次公开发行前公司总股本为 12,138.85 万股。本次拟发行不超过 4,046.29 万股（未考虑公司 A 股发行的超额配售选择权），本次发行股份占发行后股本总

额的比例不低于 25%，本次发行不涉及公开发售。若本次发行按上限计算，本次发行前后公司的股本情况如下表所示：

序号	股东姓名/ 名称	发行前股本结构		发行后股本结构 (假设：未行使超额配售 选择权)		发行后股本结构 (假设：全额行使超额 配售选择权)	
		持股数量 (万股)	持股比例 (%)	持股数量 (万股)	持股比例 (%)	持股数量 (万股)	持股比例 (%)
1	张 頔	4,148.60	34.1762	4,148.60	25.6321	4,148.60	24.7057
2	潍坊善美	1,582.53	13.0369	1,582.53	9.7777	1,582.53	9.4243
3	知灼创投	838.10	6.9043	838.10	5.1782	838.10	4.9910
4	火山投资	826.54	6.8090	826.54	5.1068	826.54	4.9222
5	王东雪	500.83	4.1258	500.83	3.0944	500.83	2.9825
6	尚 华	490.29	4.0390	490.29	3.0293	490.29	2.9198
7	胡振宇	490.29	4.0390	490.29	3.0293	490.29	2.9198
8	金永焕	423.67	3.4902	423.67	2.6177	423.67	2.5231
9	赵焕荣	377.15	3.1069	377.15	2.3302	377.15	2.2460
10	华资达信	340.00	2.8009	340.00	2.1007	340.00	2.0248
11	张洪国	293.26	2.4159	293.26	1.8119	293.26	1.7464
12	劲邦劲诚	273.48	2.2529	273.48	1.6897	273.48	1.6286
13	刘昌峰	226.29	1.8642	226.29	1.3981	226.29	1.3476
14	汉世纪	170.00	1.4005	170.00	1.0503	170.00	1.0124
15	李 宾	151.70	1.2497	151.70	0.9373	151.70	0.9034
16	孙 龙	101.32	0.8347	101.32	0.6260	101.32	0.6034
17	信中利	85.00	0.7002	85.00	0.5252	85.00	0.5062
18	隋立勇	85.00	0.7002	85.00	0.5252	85.00	0.5062
19	杨 涛	62.14	0.5119	62.14	0.3839	62.14	0.3700
20	茅海鹰	51.31	0.4227	51.31	0.3170	51.31	0.3056
21	张秀涛	45.56	0.3753	45.56	0.2815	45.56	0.2713
22	陈守剑	43.35	0.3571	43.35	0.2678	43.35	0.2582
23	刘亦凡	43.35	0.3571	43.35	0.2678	43.35	0.2582
24	王晓冰	37.71	0.3107	37.71	0.2330	37.71	0.2246
25	朱 娟	37.71	0.3107	37.71	0.2330	37.71	0.2246
26	乔 宇	37.71	0.3107	37.71	0.2330	37.71	0.2246
27	薛辉超	37.71	0.3107	37.71	0.2330	37.71	0.2246
28	许 倩	37.71	0.3107	37.71	0.2330	37.71	0.2246
29	胡 刚	37.71	0.3107	37.71	0.2330	37.71	0.2246
30	李文涛	34.00	0.2801	34.00	0.2101	34.00	0.2025
31	张家华	34.00	0.2801	34.00	0.2101	34.00	0.2025
32	王目亚	28.22	0.2325	28.22	0.1744	28.22	0.1681

序号	股东姓名/ 名称	发行前股本结构		发行后股本结构 (假设: 未行使超额配售 选择权)		发行后股本结构 (假设: 全额行使超额 配售选择权)	
		持股数量 (万股)	持股比例 (%)	持股数量 (万股)	持股比例 (%)	持股数量 (万股)	持股比例 (%)
33	周波	24.14	0.1989	24.14	0.1491	24.14	0.1438
34	尹怀国	23.12	0.1905	23.12	0.1428	23.12	0.1377
35	孙秀玲	14.45	0.1190	14.45	0.0893	14.45	0.0861
36	姚国韬	13.60	0.1120	13.60	0.0840	13.60	0.0810
37	魏玉杰	10.20	0.0840	10.20	0.0630	10.20	0.0607
38	高兵	8.50	0.0700	8.50	0.0525	8.50	0.0506
39	李学于	6.80	0.0560	6.80	0.0420	6.80	0.0405
40	王金丽	6.80	0.0560	6.80	0.0420	6.80	0.0405
41	赵珊	5.61	0.0462	5.61	0.0347	5.61	0.0334
42	张福涛	5.10	0.0420	5.10	0.0315	5.10	0.0304
43	商卫卫	5.10	0.0420	5.10	0.0315	5.10	0.0304
44	王新辉	4.59	0.0378	4.59	0.0284	4.59	0.0273
45	厉孟华	4.42	0.0364	4.42	0.0273	4.42	0.0263
46	胡德焱	4.25	0.0350	4.25	0.0263	4.25	0.0253
47	张洪刚	3.40	0.0280	3.40	0.0210	3.40	0.0202
48	郭蕾	3.40	0.0280	3.40	0.0210	3.40	0.0202
49	张毅	3.40	0.0280	3.40	0.0210	3.40	0.0202
50	杜伟	2.89	0.0238	2.89	0.0179	2.89	0.0172
51	段景波	2.38	0.0196	2.38	0.0147	2.38	0.0142
52	贾宁	2.21	0.0182	2.21	0.0137	2.21	0.0132
53	王秀伟	1.70	0.0140	1.70	0.0105	1.70	0.0101
54	杨保聚	1.70	0.0140	1.70	0.0105	1.70	0.0101
55	郭传海	1.70	0.0140	1.70	0.0105	1.70	0.0101
56	刘颖	1.70	0.0140	1.70	0.0105	1.70	0.0101
57	刘希梅	1.36	0.0112	1.36	0.0084	1.36	0.0081
58	弭宝喜	1.36	0.0112	1.36	0.0084	1.36	0.0081
59	江崇堂	0.85	0.0070	0.85	0.0053	0.85	0.0051
60	韩法权	0.85	0.0070	0.85	0.0053	0.85	0.0051
61	郑照安	0.34	0.0028	0.34	0.0021	0.34	0.0020
62	张璐	0.34	0.0028	0.34	0.0021	0.34	0.0020
63	易海波	0.34	0.0028	0.34	0.0021	0.34	0.0020
本次公开发行 股份		-	-	4,046.29	25.0000	4,653.22	27.7108
总股本		12,138.85	100%	16,185.14	100%	16,792.07	100%

（二）本次发行前公司前十名股东情况

本次发行前，公司前十名股东持股情况如下表所示：

序号	股东姓名/名称	持股数量（股）	持股比例（%）
1	张 瑛	41,485,950	34.1762
2	潍坊善美	15,825,300	13.0369
3	知灼创投	8,381,000	6.9043
4	火山投资	8,265,400	6.8090
5	王东雪	5,008,285	4.1258
6	尚 华	4,902,885	4.0390
7	胡振宇	4,902,885	4.0390
8	金永焕	4,236,740	3.4902
9	赵焕荣	3,771,450	3.1069
10	华资达信	3,400,000	2.8009
	合计	100,179,895	82.5282

（三）本次发行前公司前十名自然人股东及其在公司任职情况

本次发行前，公司前十名自然人股东及其在公司任职情况如下表所示：

序号	股东姓名	持股数量（股）	持股比例（%）	任职情况
1	张 瑛	41,485,950	34.1762	董事长、总经理、研发中心总监， 长治高测执行董事、总经理
2	王东雪	5,008,285	4.1258	研发中心研发经理
3	尚 华	4,902,885	4.0390	董事、董事会秘书、证券法务部 经理、基建部经理，长治高测监 事
4	胡振宇	4,902,885	4.0390	董事、采购工程师
5	金永焕	4,236,740	3.4902	-
6	赵焕荣	3,771,450	3.1069	-
7	张洪国	2,932,585	2.4159	轮胎检测产品经理
8	刘昌峰	2,262,870	1.8642	-
9	李 宾	1,516,995	1.2497	-
10	孙 龙	1,013,200	0.8347	-
	合计	72,033,845	59.3416	-

（四）外资股份或国有股份情况

截至本招股说明书签署日，公司股份中无外资股份或国有股份。

（五）最近一年新增股东情况

1、最近一年通过股票发行新增股东

2018年11月1日，公司召开2018年第四次临时股东大会，审议通过《关于〈青岛高测科技股份有限公司2018年度第一次股票发行方案〉的议案》；2019年1月17日，公司召开2019年第二次临时股东大会审议并通过《关于调整〈青岛高测科技股份有限公司2018年第一次股票发行方案〉的议案》。公司向潍坊善美定向发行人民币普通股股票合计9,309,000股，每股发行价格为16.11元，募集资金总额为149,967,990元，发行价格综合考虑公司所处行业、商业模式、成长性、未来业务发展前景等多种因素，并与投资者进行充分沟通后最终确定。

2019年5月16日，公司召开2018年年度股东大会，审议通过《公司2018年度利润分配方案》的议案，以资本公积向全体股东每10股转增7股，转增后潍坊善美所持公司股份变更为15,825,300股。

潍坊善美的基本情况参见本招股说明书“第五节 发行人基本情况”之“七/（四）/1、潍坊善美”。

2、最近一年通过股份转让新增股东

（1）劲邦劲诚

名称	青岛劲邦劲诚创业投资合伙企业(有限合伙)		
成立时间	2017年12月7日		
执行事务合伙人	青岛劲邦劲诚投资管理企业(有限合伙)		
合伙人资本	30,000万元		
实收资本	19,170万元		
注册地及主要经营地	山东省青岛市李沧区沧安路1号		
合伙人构成	合伙人名称/姓名	出资额（万元）	出资占比
	西藏劲达创业投资有限公司(有限合伙人)	19,000	63.33%
	青岛市市级创业投资引导基金管理中心(有限合伙人)	7,500	25.00%
	黄加铭(有限合伙人)	3,000	10.00%
	青岛劲邦劲诚投资管理企业(有限合伙)(普通合伙人)	500	1.67%

	合计	30,000	100%
备案情况	劲邦劲诚于 2018 年 1 月 18 日根据《证券投资基金法》、《私募投资基金监督管理暂行办法》和《私募投资基金管理人登记和基金备案办法（试行）》等法律法规的要求在中国证券投资基金业协会办理了私募投资基金备案，备案编号 SCC643；该基金的管理人为上海劲邦股权投资管理有限公司，于 2014 年 4 月 1 日完成私募基金管理人登记，登记编号 P1000699。		
主营业务	创业投资,创业投资管理,投资咨询（非证券类业务）（须经中国证券投资基金业协会登记,未经金融监管部门依法批准,不得从事向公众吸收存款、融资担保、代客理财等金融业务）（依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动）。		

2018 年 11 月至 2019 年 3 月，劲邦劲诚通过全国中小企业股份转让系统，以市场价格合计受让 1,608,700 股公司股份。2019 年 5 月 16 日，公司召开 2018 年年度股东大会，审议通过《2018 年度利润分配方案》，以资本公积向全体股东每 10 股转增 7 股，转增后劲邦劲诚所持公司股份变更为 2,734,790 股。具体情况如下表所示：

序号	出让人	受让时间	受让人	受让价格 (元/股)	受让股份 数量(股)	转增后股 份数量 (股)
1	管爱青	2018-11-19	青岛劲邦劲诚 创业投资合伙 企业（有限合 伙）	15.00	401,000	681,700
2	管爱青	2018-11-20		15.51	280,000	476,000
3	管爱青	2018-11-21		15.50	6,700	11,390
4	翟仁龙	2018-11-26		17.77	1,000	1,700
5	张洪国	2019-03-27		16.11	800,000	1,360,000
6	李 宾	2019-03-27		16.11	120,000	204,000
合计				-	1,608,700	2,734,790

劲邦劲诚的普通合伙人基本信息如下：

名称	青岛劲邦劲诚投资管理企业（有限合伙）
统一社会信用代码	91370213MA3EW5EN0N
执行事务合伙人	上海劲邦股权投资管理有限公司
注册资本	1,000 万元
成立日期	2017 年 11 月 21 日
住所	山东省青岛市黄岛区长白山路 888 号九鼎峰大厦 215-18 室
营业期限	2017-11-21 至 2027-11-20
经营范围	投资管理（须经中国证券投资基金业协会登记）（未经金融监管部门依法批准，不得从事向公众吸收存款、融资担保、代客理财等金融服务）。（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	投资管理		
合伙人构成	合伙人名称/姓名	出资额（万元）	出资占比
	上海劲邦股权投资管理有限公司	666.67	66.67%
	彭志云	273.33	27.33%
	龚觉非	40	4%
	郭传海	20	2%
	合计	1,000	100%
实际控制人	由自然人洪忠信实际控制		

(2) 郭传海

郭传海，男，中国国籍，无境外永久居留权，身份证号码：310105197606*****。

2018年11月21日，郭传海通过全国中小企业股份转让系统，以市场价格合计受让10,000股公司股份。2019年5月16日，公司召开2018年年度股东大会，审议通过《2018年度利润分配方案》，以资本公积向全体股东每10股转增7股，转增后郭传海所持公司股份变更为17,000股。具体情况如下表所示：

序号	出让人	受让时间	受让人	受让价格（元/股）	受让股份数量（股）	转增后股份数量（股）
1	管爱青	2018-11-21	郭传海	15.50	10,000	17,000

(3) 易海波

易海波，男，中国国籍，无境外永久居留权，身份证号码：420106196410*****。

2019年3月27日，易海波通过全国中小企业股份转让系统，以市场价格合计受让2,000股公司股份。2019年5月16日，公司召开2018年年度股东大会，审议通过《2018年度利润分配方案》，以资本公积向全体股东每10股转增7股，转增后易海波所持公司股份变更为3,400股。具体情况如下表所示：

序号	出让人	受让时间	受让人	受让价格（元/股）	受让股份数量（股）	转增后股份数量（股）
1	张洪国	2019-03-27	易海波	16.11	2,000	3,400

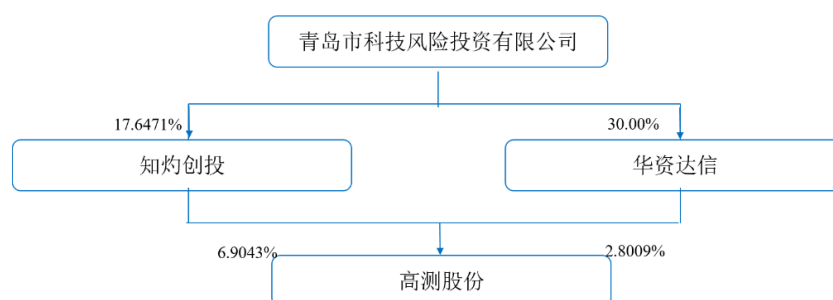
（六）股东中战略投资者持股情况

公司不存在战略投资者持股情况。

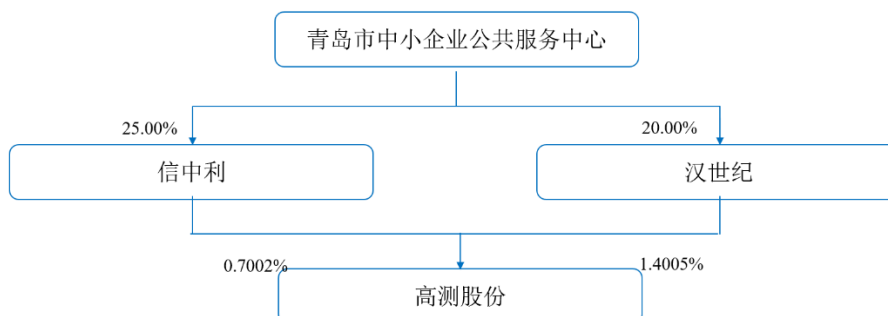
（七）本次发行前各股东间的关联关系及关联股东的各自持股比例

本次发行前，公司各股东间的关联关系及关联股东的各自持股比例情况如下：

青岛市科技风险投资有限公司持有知灼创投 17.6471%的股权，持有华资达信 30%的股权；知灼创投、华资达信分别持有公司 6.9043%、2.8009%的股份。具体情况如下图所示：

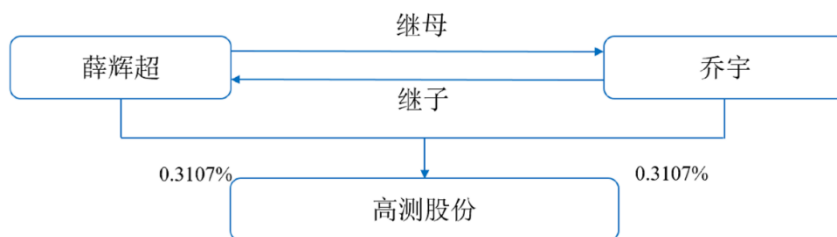


青岛市中小企业公共服务中心持有信中利 25%的股权，持有汉世纪 20%的股权；信中利、汉世纪分别持有公司 0.7002%、1.4005%的股份。具体情况如下图所示：



公司的自然人股东薛辉超（女）与公司的自然人股东乔宇（男）系继母子关系；薛辉超和乔宇分别持有公司 0.3107%、0.3107%的股份，具体情况如下图所示

示：



除上述情况外，公司各股东之间不存在关联关系。

九、董事、监事、高级管理人员与核心技术人员的简要情况

（一）董事会成员简介

公司董事会由 9 名成员组成，其中包括 3 名独立董事，每届董事任期三年。截至本招股说明书签署日，公司董事名单及简历情况如下表所示：

序号	姓名	职务	任期	选聘情况	提名人
1	张頊	董事长	2018-07-11 至 2021-07-10	第一届董事会第二十五次会议、2018 年第一次临时股东大会	董事会
2	尚华	董事	2018-07-11 至 2021-07-10		
3	李学于	董事	2018-07-11 至 2021-07-10		
4	胡振宇	董事	2018-07-11 至 2021-07-10		
5	蒋树明	董事	2018-07-11 至 2021-07-10		
6	于文波	董事	2018-07-11 至 2021-07-10		
7	王传铸	独立董事	2018-07-11 至 2021-07-10		
8	许志扬	独立董事	2018-07-11 至 2021-07-10		
9	赵春旭	独立董事	2019-11-22 至 2021-07-10	第二届董事会第十三次会议、2019 年第六次临时股东大会	

张頊，简历详见“第五节 发行人基本情况”之“七、/（一）公司控股股东、实际控制人基本情况”。

尚华，男，1970 年 11 月出生，49 岁，中国国籍，无境外永久居留权。1993

年7月毕业于青岛科技大学生产过程自动化专业，大学本科学历。1993年10月至1994年10月，任青岛达中皮革制品有限公司仓储主管；1994年11月至1997年2月，任青岛兰德急送公司销售经理；1997年3月至2001年3月，任济南恒安工程中心公司青岛办事处经理；2001年4月至2006年10月，就职于青岛高校控制系统工程有限公司，历任销售部经理、综合管理部经理；2006年10月起，历任公司综合管理部经理、企划部经理、总经理助理，现任公司董事、董事会秘书、证券法务部经理、基建部经理，长治高测监事。

李学于，男，1974年9月出生，45岁，中国国籍，无境外永久居留权。1997年7月毕业于青岛大学会计学专业，大学本科学历。2003年5月至2007年11月，任海尔国际旅行社有限公司财务经理；2007年11月至2009年2月，任海尔集团公司技术研发中心财务经理；2009年2月至2010年12月，任青岛海尔空调电子有限公司财务经理；2011年1月至2013年10月，任青岛瑞丰气体有限公司财务经理；2013年11月至今，曾任公司财务部经理，现任公司董事、财务总监，壶关高测监事。

胡振宇，男，1971年12月出生，48岁，中国国籍，无境外永久居留权。1993年7月毕业于青岛科技大学生产过程自动化专业，大学本科学历。1993年7月至1995年10月，任中国人民解放军第九七三二工厂计量科技技术员；1995年10月至1998年10月，任青岛宜利达工业有限公司控制部技术员；1998年11月至2001年4月，任青岛高校系统工程技术有限公司技术工程师；2001年4月至2006年10月，任青岛高校控制系统工程有限公司技术工程师、销售工程师；2006年10月至今，曾任公司销售工程师，现任公司董事、采购工程师。

蒋树明，男，1963年1月出生，57岁，中国国籍，无境外永久居留权。1982年9月毕业于中国海洋大学基础生物专业，大学专科学历；1999年9月毕业于山东大学民商法学专业，在职研究生学历。2004年6月至2010年10月，任青岛海协信托投资有限公司金融同业部副总经理；2010年10月至2019年1月，历任青岛市科技风险投资有限公司投资总监、副总经理；2019年1月至今，任青岛华通金融控股有限责任公司副总经理、任青岛市崂山区华通小额贷款有限公司董事长；2015年6月至今，任公司董事。

于文波，男，1969年12月出生，50岁，中国国籍，无境外永久居留权。1993年7月毕业于青岛科技大学生产过程自动化专业，大学本科学历；2011年9月毕业于中欧国际工商学院，EMBA。1998年3月至2011年6月，就职于金蝶软件（中国）有限公司，历任分公司总经理、区域总经理、助理总裁、集团副总裁；2011年7月至2014年4月，就职于罕王实业集团有限公司，历任集团总裁、海外项目公司总裁；2014年9月至2016年11月，就职于青岛维客集团股份有限公司，历任集团副总裁、执行总裁、董事；2016年12月至今，任公司高级管理顾问；2017年10月至今，任公司董事。

王传铸，男，1970年11月出生，49岁，中国国籍，无境外永久居留权。1992年7月毕业于青岛科技大学橡胶工艺专业，大学本科学历，2005年12月毕业于清华大学人文社会科学学院，法学硕士学历。1992年9月至2003年9月，就职于三角轮胎股份有限公司，历任技术开发中心副主任、子午胎副总工程师、博士后工作站主任；2003年9月至2004年5月，任新加坡天福轮胎公司（Standford Tyre Ltd.）中国首席代表；2004年5月至2007年10月，自主创业；2007年10月至今，任青岛泰凯英轮胎有限公司执行董事兼总经理；2009年2月至今，任青岛泰凯英橡胶科技有限公司执行董事兼总经理；2015年3月至今，任山东豪迈机械科技股份有限公司独立董事；2017年10月至今，任公司独立董事。

许志扬，男，1968年3月出生，52岁，中国国籍，无境外永久居留权。1999年7月毕业于中国海洋大学会计学专业，大学本科学历；2008年7月毕业于中国海洋大学项目管理专业，工程硕士学历。1988年7月至1997年11月，任山东青岛会计师事务所部门主任；1997年12月至2007年10月，任山东德盛有限责任公司会计师事务所副主任会计师；2007年11月至今，任信永中和会计师事务所（特殊普通合伙）合伙人；2018年10月至今，任海程邦达供应链管理股份有限公司独立董事；2018年11月至今，任青岛信永中和工程造价咨询事务所有限公司董事。2017年10月至今，任公司独立董事。

赵春旭，男，1976年4月出生，43岁，中国籍，无境外永久居留权。1998年7月年毕业于青岛大学法律系，法学学士学位。1998年7月至2003年9月，任交通部烟台海上救助打捞局企业法律顾问；2003年9月至2006年7月，烟台大学法学院攻读硕士学位；2006年7月至今，曾任山东文康律师事务所职员，

现为高级合伙人；2016年4月至今，任青岛日辰食品股份有限公司独立董事；2019年11月至今，任公司独立董事。

（二）监事会成员简介

公司监事会由3名监事组成，其中1名职工代表监事，每届监事会任期3年。公司监事名单及简历如下表所示：

序号	姓名	职务	任期	选聘情况	提名人
1	魏玉杰	监事会主席、职工代表监事	2018-07-11至2021-07-10 (其中，监事会主席任期为2018-07-26至2021-07-10)	公司2018年第一次职工代表大会选举魏玉杰为公司第二届监事会职工代表监事,第二届监事会第二次会议选举魏玉杰为监事会主席	职工代表大会、监事会
2	郭蕾	监事	2018-07-11至2021-07-10	公司第一届监事会第九次会议、2018年第一次临时股东大会选举郭蕾为监事	监事会
3	赵珊	监事	2018-08-13至2021-07-10	公司第二届监事会第二次会议、2018年第二次临时股东大会选举赵珊为监事	监事会

魏玉杰，女，1971年9月出生，48岁，中国国籍，无境外永久居留权，1991年7月毕业于青岛科技大学工业电气自动化专业，大学专科学历。2005年8月至2008年12月，任青岛高校控制系统工程有限公司采购员；2009年1月至今，历任公司采购员、ERP主管；现任公司监事会主席、信息主管。

郭蕾，女，1973年4月出生，46岁，中国国籍，无境外永久居留权，2005年9月毕业于中国人民大学网络学院会计专业，大学本科学历。1992年7月至1997年10月，任青岛高校电脑公司门市经理；1997年11月至2001年5月，任昌硕（青岛）电子有限公司综合部经理；2001年6月至2003年8月，任青岛天之美针织有限公司财务经理；2003年9月至2006年10月，任青岛高校控制系统工程有限公司会计；2006年10月至今，曾任公司财务部会计，现任公司监事、审计主管，洛阳高测监事。

赵珊，女，1985年12月出生，34岁，中国国籍，无境外永久居留权，2007年7月毕业于湖北工业大学国际经济与贸易专业，大学本科学历。2007年7月至2009年12月，任青岛高校控制系统工程有限公司综合管理部人力行政专员；2010年1月至今，曾任公司人事专员，现任公司监事、人力行政部绩效薪酬主管。

（三）高级管理人员简介

序号	姓名	主要职务	任期
1	张頔	总经理	2018-07-11 至 2021-07-10
2	尚华	董事会秘书	2018-07-11 至 2021-07-10
3	李学于	财务总监	2018-07-11 至 2021-07-10

张頔，总经理，简历参见“第五节 发行人基本情况”之“七、/（一）公司控股股东、实际控制人基本情况”。

尚华，董事会秘书，简历参见“第五节 发行人基本情况”之“九、/（一）董事会成员简介”。

李学于，财务总监，简历参见“第五节 发行人基本情况”之“九、/（一）董事会成员简介”。

（四）核心技术人员简介

1、公司核心技术人员简历

张頔，简历参见“第五节 发行人基本情况”之“七、/（一）公司控股股东、实际控制人基本情况”。

于群，男，1984年7月出生，35岁，中国籍，无境外永久居留权。2007年7月毕业于青岛科技大学生物工程专业，大学本科学历。2007年7月至2008年6月，任青岛新诚志卓客车配件有限公司技术工程师；2009年6月至2012年8月，任青岛亮见电子部品有限公司技术工程师；2012年9月至2015年12月，任青岛伟林电子有限公司研发工程师；2016年1月至今，曾任公司研发中心研发工程师，现任公司研发中心高级研发工程师；现负责公司切割耗材类主要产品（60线、55线、50线、45线）金刚石线的研发技术工作。

张璐，男，1981年3月出生，39岁，中国籍，无境外永久居留权。2006年7月毕业于青岛科技大学机械工程及自动化专业，大学本科学历。2006年7月至2009年10月，任青岛高校控制系统工程有限公司研发工程师；2009年10月至今，曾任公司研发中心研发工程师，现任公司研发中心研发经理。现主要负责公司切割设备类主要产品金刚线切片机的研发技术工作；在公司研发创新活动中参与取得1项发明专利、10项实用新型专利，前述发明专利、实用新型专利中有7项为第一发明人。

段景波，男，1981年7月出生，38岁，中国籍，无境外永久居留权。2006年7月毕业于青岛科技大学机械工程及自动化专业，大学本科学历。2006年7月至2009年6月，任青岛高校控制系统工程有限公司机械工程师；2009年7月至今，曾任公司研发工程师，现任公司产品经理。现主要负责公司面向蓝宝石行业和磁材行业应用的切割设备的研发技术工作；在公司研发创新活动中参与取得3项发明专利、28项实用新型专利，前述发明专利、实用新型专利中有22项为第一发明人。

仇健，男，1981年11月出生，38岁，中国籍，无境外永久居留权，教授级高级工程师。2010年1月毕业于东北大学机械制造及其自动化专业，博士研究生学历。2010年4月至2018年6月，历任沈阳机床集团设计研究院切削研究所所长、高档数控机床国家重点实验室切削工艺室主任；2018年6月至今，任公司研发中心技术研究部经理；现主要负责公司金刚线切割技术及切割机理的研究工作，其在硬脆材料切割领域拥有丰富的研究经验和研究成果，获得省市级科研成果奖9项。

邢旭，男，1988年10月出生，31岁，中国籍，无境外永久居留权。2011年7月毕业于海南大学生物工程专业，大学本科学历。2011年7月至2015年10月，任镇江荣德新能源科技有限公司技术工程师；2015年10月至2017年5月，任顺风国际清洁能源有限公司技术资深工程师；2017年6月至今，任公司研发中心研发经理，现负责公司切割工艺研发技术工作及公司产品研发测试、验证工作；在公司研发创新活动中参与取得1项实用新型专利，为第一发明人。

2、公司核心技术人员认定依据

公司对核心技术人员的认定依据主要条件如下：

基本条件：（1）遵守中华人民共和国宪法和法律，认同公司价值观，热爱本职工作。（2）具有大学本科及以上学历。

专业领域及业绩条件：（1）应主要从事金刚石线切割技术等公司核心技术在光伏行业、半导体行业、磁性材料行业、蓝宝石行业的研发及应用工作、具备与研发方向相匹配的专业背景及理论知识。（2）作为主要研发人员参与的项目获得的科研成果至少取得 1 项专利。（3）在近 2 年内主要从事技术研究、开发工作。

（4）参与的研发项目已产生实质性研发成果，且研发成果对公司现阶段主营业务收入有实质性贡献。

破格条件：（1）承担公司重点核心技术攻关项目研发并有突出贡献的研发人员，可不要求专利或科研成果奖项数量。（2）负责对研发中心整体研发项目进行统筹管理的总监职级人员，可不要求从事具体研发工作。

3、核心技术人员与其对应的专利情况

序号	姓名	与发行人所拥有专利的具体对应关系（作为专利发明人之一）		
		专利名称	专利号	专利类型
1	张頊	一种电镀超硬磨料切割线的制作方法	201610565308X	发明
		用于多线切割机的断线检测装置	2014207576169	实用新型
		金刚线硅晶体切片机	2015200516617	实用新型
		一种金刚线切片机	2014207020177	实用新型
		一种树脂金刚石切割线涂覆装置	2015210757535	实用新型
		一种单晶硅卧式单棒开方机	2016201639549	实用新型
		一种用于单晶硅截断机的线网装置	2016200548186	实用新型
		一种用于多晶硅切边机的线网装置	2016200548167	实用新型
		一种用于单晶硅截断机的晶托装置	2016200551831	实用新型
		一种单晶硅截断机	2016200551812	实用新型
		一种树脂金刚石切割线专用固化炉	2016208410494	实用新型
		一种单晶硅棒两线开方机	2018207082148	实用新型
		一种两线开方机上下料支撑装置	2018207060083	实用新型
		一种刀头自动移动定位金刚线截断机	2018209054316	实用新型
		一种多刀头自动移动定位金刚线截断机	2018209050550	实用新型
		一种晶硅切片机自动清洗装置	2018205398305	实用新型
		一种用于自动补液或清洗的集成管路系统	2018205398080	实用新型
一种电镀金刚石切割线分段上砂装置	2017210007010	实用新型		

序号	姓名	与发行人所拥有专利的具体对应关系（作为专利发明人之一）		
		专利名称	专利号	专利类型
		一种电镀金刚石切割线垂直复绕式上砂装置	2017212559311	实用新型
		一种防止电镀金刚石切割线产生阴阳面的装置	2017210098607	实用新型
		一种用于多晶硅棒截断的摆动进给装置	2017212559152	实用新型
		用于硅片切割机的供液箱装置	2014305054507	外观设计
		一种新型硅棒上下棒工装	2016109128669	发明
2	张璐	轮胎测量接头装置	2012204860520	实用新型
		一种新型切削液喷淋装置	2016211869195	实用新型
		一种金刚线/树脂线硅棒切片机	2016212000223	实用新型
		晶硅切片机轴承箱润滑系统	2017206809875	实用新型
		一种用于电控柜的换热风道系统	2018204362081	实用新型
		一种双油泵油气润滑系统及包括该系统的金刚线切片机	2018204708605	实用新型
		并线检测装置及包括该并线检测装置的金刚线切片机	2018204438273	实用新型
		一种晶硅切片机自动清洗装置	2018205398305	实用新型
		一种用于自动补液或清洗的集成管路系统	2018205398080	实用新型
		一种线轮微调正装置	2018216304161	实用新型
		一种用于钢线切割的自动调线网装置	2018215959325	实用新型
		3	段景波	轮胎试验机
一种多块晶硅切边机	2013107514425			发明
一种单晶硅截断机	2016100371918			发明
轮胎试验机	201320246115X			实用新型
金刚线轮胎断面切割机	2014201593936			实用新型
一种单晶硅截断专用夹具	2015206674205			实用新型
一种用于单晶硅截断机的线网装置	2016200548186			实用新型
一种用于多晶硅切边机的线网装置	2016200548167			实用新型
一种用于单晶硅截断机的晶托装置	2016200551831			实用新型
一种单晶硅截断机	2016200551812			实用新型
一种多晶三刀截断机	2016207442233			实用新型
一种单晶截断机的自动上料装置	2017206241513			实用新型
一种带有双工作台的晶硅截断机	201720919323X			实用新型
一种用于单晶硅棒切片的夹具工装	2017212196233			实用新型
一种两线开方机的上料装置	2018207082133			实用新型
一种切割机头及包含该机头的两线开方机	2018207000326	实用新型		

序号	姓名	与发行人所拥有专利的具体对应关系（作为专利发明人之一）		
		专利名称	专利号	专利类型
		一种夹紧机构及两线开方机	2018207082788	实用新型
		一种单晶硅棒两线开方机	2018207082148	实用新型
		一种两线开方机上下料支撑装置	2018207060083	实用新型
		一种工字轮固定工装	2018207253527	实用新型
		一种晶硅单刀截断机	2018208415849	实用新型
		一种晶硅铸锭边皮切割机	2018208924514	实用新型
		一种刀头自动移动定位金刚线截断机	2018209054316	实用新型
		一种多刀头自动移动定位金刚线截断机	2018209050550	实用新型
		一种单刀方棒硬脆材料切割机	2018209882383	实用新型
		一种高精度单刀金刚线截断机	2018209881751	实用新型
		一种线锯截断机	2018209882379	实用新型
		一种立式金刚线截断机	2018209882364	实用新型
		一种晶硅切棱磨倒一体机	2018210584436	实用新型
		一种晶硅棱角切割机头	2018210596607	实用新型
		金刚线轮胎断面切割机	M510228	实用新型
		一种磨床流水线	2018219532704	实用新型
		一种浮动支撑装置及包含该装置的晶硅截断机	2018211562684	实用新型
		一种导轮压紧装置及包含该装置的晶硅加工设备	2018211560509	实用新型
		一种直线组合式磨床	2019200689559	实用新型
		一种半导体全自动滚圆机	2019201774046	实用新型
		一种用于调整半导体硅棒圆柱度的夹持进给机构	2019201779266	实用新型
4	仇健	一种多线切割机主轴扭矩加载试验台	2019201854727	实用新型
		一种切片机从动轴动态误差和热误差检测机构	2019201858319	实用新型
		一种用于多线切割切片机主辊综合性能测试的试验台	2019201858323	实用新型
		一种切片机主轴动态误差和热误差检测棒	2019202602210	实用新型
		一种多线切割机双主轴加载试验台	2019201854712	实用新型
5	邢旭	一种用于晶硅切割机的断线补救装置	2018210490566	实用新型

注：公司核心技术人员中，于群未取得发明或实用新型专利，其作为公司电镀工艺专家负责组建的金刚线研发团队专注于面向光伏行业切片环节应用的金刚线的研发工作，由其领导的研发团队的研发成果转化而来的产品，在公司光伏切割耗材类产品中的销售额占比较高，符合破格条件被认定为核心技术人员。

十、董事、监事、高级管理人员及核心技术人员兼职情况

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对外兼职情况如下表所示：

姓名	公司职务	其他任职单位	其他任职单位现任职务	其他任职单位与公司的关联关系
蒋树明	董事	青岛华元科投资有限公司	董事	公司董事蒋树明在该公司任董事
		青岛华通金融控股有限责任公司	副总经理	公司董事蒋树明在该公司任副总经理
		青岛华资启智教育投资有限公司	董事	公司董事蒋树明在该公司任董事
		青岛市崂山区华通小额贷款有限公司	董事长	公司董事蒋树明在该公司任法定代表人、董事长
于文波	董事、高级管理顾问	崂山区闻博道信息咨询服务部	负责人	公司董事于文波控制的企业
王传铸	独立董事	青岛泰凯英轮胎有限公司（注1）	执行董事兼总经理	公司独立董事王传铸实际控制的企业
		青岛泰凯英橡胶科技有限公司	执行董事兼总经理	公司独立董事王传铸实际控制的企业
		山东豪迈机械科技股份有限公司	独立董事	无关联关系
		泰凯英控股有限公司（中国香港）	董事	公司独立董事王传铸实际控制的企业
		TK Positive Limited（英属维尔京群岛）	董事	公司独立董事王传铸实际控制的企业

姓名	公司职务	其他任职单位	其他任职单位现任职务	其他任职单位与公司的关联关系
		TK Passion Limited（英属维尔京群岛）	董事	公司独立董事王传铸实际控制的企业
		Techking Tires Technology Limited（开曼群岛）	董事	公司独立董事王传铸实际控制的企业
许志扬	独立董事	信永中和会计师事务所（特殊普通合伙）	合伙人	无关联关系
		海程邦达供应链管理股份有限公司	独立董事	无关联关系
		青岛信永中和工程造价咨询事务所有限公司	董事	无关联关系
赵春旭	独立董事	山东文康律师事务所	高级合伙人	无关联关系
		青岛日辰食品股份有限公司	独立董事	无关联关系

注1：青岛泰凯英轮胎有限公司成立于2007年10月18日，主营业务为橡胶制品、轮胎产品的研发与销售，与公司轮胎测试设备业务相关。其成立以来，未与公司发生业务往来或存在其他利益冲突情形。王传铸及青岛泰凯英轮胎有限公司已出具承诺，青岛泰凯英轮胎有限公司自成立以来未与公司发生业务往来或存在其他利益冲突情形，未来亦不会新增业务往来或存在其他利益冲突情形。

十一、董事、监事、高级管理人员及核心技术人员相互之间存在的亲属关系

公司董事、监事、高级管理人员及核心技术人员之间不存在亲属关系。

十二、发行人与董事、监事、高级管理人员及核心技术人员签订的协议及作出的重要承诺

（一）董事、监事、高级管理人员及核心技术人员与公司签订的协议

公司与在公司任职的非独立董事、监事、高级管理人员和核心技术人员签订

了劳动合同和保密与竞业限制协议，其中保密与竞业限制协议对上述人员的诚信义务，特别是商业秘密、知识产权保护及竞业禁止等方面的义务作出规定。截至本招股说明书签署日，上述合同履行正常，不存在纠纷及潜在纠纷。

（二）避免同业竞争的承诺

具体内容详见本招股说明书“第七节 公司治理与独立性”之“七、/（二）关于避免同业竞争的承诺”。

（三）关于社会保险和住房公积金的承诺

具体内容详见本节“十九、发行人员工及其社会保障情况”之“（三）/2、社会保险及住房公积金未缴部分对公司业绩的影响”相关内容。

（四）董事、监事、高级管理人员和核心技术人员作出的重要承诺

具体内容详见本招股说明书“第十节 投资者保护”之“五、重要承诺事项”。

十三、发行人董事、监事、高级管理人员及核心技术人员所持股份被质押、冻结或发生诉讼纠纷等情况

公司董事、监事、高级管理人员及核心技术人员直接或间接持有的公司股份不存在被质押、冻结或发生诉讼纠纷等情况。

十四、发行人董事、监事、高级管理人员及核心技术人员的变动情况

报告期内，公司董事、监事、高级管理人员及核心技术人员未发生重大变动。公司自股份公司成立至本招股说明书签署日，公司董事、监事、高级管理人员的变动情况如下：

（一）董事变动情况

2015年6月23日，公司召开创立大会暨第一次股东大会，选举张頔、尚华、李学于、胡振宇、蒋树明为公司第一届董事会董事。

2017年10月25日，公司召开2017年第七次临时股东大会，增选于文波为公司董事，增选王传铸、许志扬、赵日晓为公司独立董事，任期至公司第一届董事会届满为止。

2018年7月11日，公司召开2018年第一次临时股东大会，选举张项、尚华、李学于、胡振宇、蒋树明及于文波连任公司董事，选举王传铸、许志扬及赵日晓连任公司独立董事。

2018年8月，独立董事赵日晓因个人原因申请辞职。

2018年9月7日，公司召开2018年第三次临时股东大会，选举赵萃萃为公司第二届董事会独立董事，任期至第二届董事会届满为止。

2019年11月，独立董事赵萃萃因个人原因申请辞职。

2019年11月22日，公司召开2019年第六次临时股东大会，选举赵春旭为公司第二届董事会独立董事，任期至第二届董事会届满为止。

最近2年内，公司董事未发生重大变化。

(二) 监事变动情况

2015年6月23日，公司召开创立大会暨第一次股东大会，选举张洪国、郭蕾为公司监事。2015年6月23日，公司召开职工代表大会，选举魏玉杰为公司职工代表监事。

2018年7月11日，公司召开2018年第一次临时股东大会，选举张洪国、郭蕾连任公司监事。2018年7月11日，公司召开2018年第一次职工代表大会，选举魏玉杰连任公司职工代表监事。

2018年7月25日，原监事会主席张洪国因个人原因申请辞职。2018年7月27日，公司召开2018年第二次监事会，选举魏玉杰为公司监事会主席。2018年8月13日，公司召开2018年度第二次临时股东大会，选举赵珊为公司监事，任期至第二届监事会届满为止。

最近2年内，公司监事未发生重大变化。

(三) 高级管理人员变动情况

2015年6月23日，公司召开第一届董事会第一次会议，聘任张项担任公司总经理，聘任尚华担任公司董事会秘书，聘任李学于担任公司财务总监。2018

年7月11日，公司召开2018年第二届董事会第一次会议，续聘张项担任公司总经理、续聘尚华担任公司董事会秘书、续聘李学于担任公司财务总监。

最近2年内，公司高级管理人员未发生变化。

（四）核心技术人员变动情况

公司核心技术人员为张项、于群、张璐、段景波、仇健、邢旭。其中，仇健为公司最近两年内新增核心技术人员。

仇健在硬脆材料切割领域拥有丰富的研究经验和研究成果，获得省市级科研成果奖9项。仇健的简历参见本招股说明书“第五节 发行人基本情况”之“九/（四）核心技术人员简介”。

综上，最近2年内，公司董事、监事、高级管理人员及核心技术人员未发生重大变化。

十五、发行人董事、监事、高级管理人员、核心技术人员及其近亲属持股情况

截至本招股说明书签署日，公司董事、监事、高级管理人员、核心技术人员及其近亲属持有的公司股份不存在诉讼纠纷或者股份质押、冻结等情形，公司董事、监事、高级管理人员及其近亲属的持股具体情况如下表所示：

姓名	职务	持股数量 (股)	持股比例	是否质押 或冻结
张 项	董事长、总经理、研发中心总监，长治高测执行董事、总经理	41,485,950	34.1762%	否
尚 华	董事、董事会秘书、证券法务部经理、基建部经理，长治高测监事	4,902,885	4.0390%	否
李学于	董事、财务总监，壶关高测监事	68,000	0.0560%	否
胡振宇	董事、采购工程师	4,902,885	4.0390%	否
蒋树明	董事	-	-	-
于文波	董事、高级管理顾问	-	-	-
王传铸	独立董事	-	-	-
许志扬	独立董事	-	-	-
赵春旭	独立董事	-	-	-
赵 珊	监事、人力行政部绩效薪酬主管	56,100	0.0462%	否

姓名	职务	持股数量 (股)	持股比例	是否质押 或冻结
郭 蕾	监事、审计主管，洛阳高测监事	34,000	0.0280%	否
魏玉杰	监事会主席、信息主管	102,000	0.0840%	否
张 璐	研发中心研发经理	3,400	0.0028%	否
段景波	产品经理	23,800	0.0196%	否
仇 健	研发中心技术研究部经理	-	-	-
邢 旭	研发中心研发经理	-	-	-
于 群	研发中心高级研发工程师	-	-	-

除上述情况外，公司董事、监事、高级管理人员及核心技术人员及其近亲属无其他直接或间接持有公司股份的情况。

十六、发行人董事、监事、高级管理人员、核心技术人员对外投资情况

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投资情况如下表所示：

姓名	职务	对外投资单位	出资额 (万元)	出资比例	主营业务
李学于	董事、财务总监、壶关高测监事	青岛瑞丰气体有限公司	50	0.89%	气体充装及低温设备装置的制造
		青岛瑞丰气体容器设备有限公司	5.2	0.42%	容器设备、机械设备、工业一体化设备的生产及销售
王传铸	独立董事	天津鼎晖元瑞股权投资基金合伙企业（有限合伙）	1,000	2.42%	股权投资
		绍兴红杉慧远股权投资合伙企业（有限合伙）	1,000	1.89%	股权投资
		上海行谊投资管理合伙企业（有限合伙）	100	3.57%	股权投资
		芜湖俊海投资中心（有限合伙）	2,000	1.99%	股权投资
		芜湖歌斐逸时投资中心（有限合伙）	500	2.07%	股权投资
		泰凯英控股有限公司（中国香港）	1 (注)	100%	股权投资
		青岛泰凯英橡胶科技有限公司	600	100%	股权投资

姓名	职务	对外投资单位	出资额 (万元)	出资比例	主营业务
		青岛泰凯英轮胎有限公司	5,000	100%	股权投资
		TK Positive Limited(英属维尔京群岛)	5 (注)	100%	-
		TK Passion Limited(英属维尔京群岛)	5 (注)	100%	-
		Techking Tires Technology Limited(开曼群岛)	4.925(注)	100%	-
许志扬	独立董事	信永中和会计师事务所(特殊普通合伙)	9.91	0.2753%	审计业务
		青岛信永中和工程造价咨询事务所有限公司	30	15%	建设项目的投资策划及评估相关的业务
赵春旭	独立董事	青岛产地优选网络科技有限公司	10	5%	网络信息技术、网络工程、网页设计、网站建设等服务

注：王传铸对外投资的企业泰凯英控股有限公司（中国香港）、TK Positive Limited（英属维尔京群岛）、TK Passion Limited（英属维尔京群岛）、Techking Tires Technology Limited（开曼群岛）的出资额分别为1万港币、5万美元、5万美元及4.925万美元。

截至本招股说明书签署日，除上述对外投资外，公司的董事、监事、高级管理人员及核心技术人员无其他对外投资情况。

十七、发行人董事、监事、高级管理人员及核心技术人员薪酬情况

除非独立董事蒋树明外，公司非独立董事、监事、高级管理人员及核心技术人员在公司领取薪酬，薪酬主要由基本工资和绩效工资组成，依据公司员工薪酬管理制度确定。公司独立董事领取津贴。2017年第九次临时股东大会审议通过《关于公司独立董事薪酬的议案》，确定独立董事津贴标准为每月人民币6,000元（含税）。董事、监事、高级管理人员及核心技术人员的薪酬方案均按照《公司章程》等公司管理制度履行了相应的审议程序。

报告期内公司董事、监事、高级管理人员及核心技术人员在公司领取的薪酬（包括津贴）占各年度利润总额的比重情况如下表所示：

单位：万元

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
董监高及核心技术人员在公司领取的薪酬（包括津贴）	466.79	506.89	431.69
利润总额	2,928.71	5,757.75	4,681.96
薪酬占利润总额比例	15.94%	8.85%	9.15%

2019 年，公司董事、监事、高级管理人员及核心技术人员从公司领取薪酬情况如下表所示：

姓名	职务	2019 年度薪酬（万元）
张 瑛	董事长、总经理、研发中心总监 长治高测执行董事兼总经理	52.59
尚 华	董事、董事会秘书、证券法务部经理 基建部经理，长治高测监事	30.09
李学于	董事、财务总监，壶关高测监事	55.49
胡振宇	董事、采购工程师	18.66
蒋树明	董事	-
于文波	董事、高级管理顾问	24.00
王传铸	独立董事	7.2
许志扬	独立董事	7.2
赵萃萃	曾任公司独立董事	6.43
赵 珊	监事、人力行政部绩效薪酬主管	17.57
郭 蕾	监事、内控主管，洛阳高测监事	13.37
魏玉杰	监事会主席、信息主管	17.15
张 璐	研发中心研发经理	49.43
段景波	产品经理	37.30
仇 健	研发中心技术研究部经理	41.84
邢 旭	研发中心研发经理	50.09
于 群	研发中心高级研发工程师	38.05

注 1：于文波因兼职高测股份的高级管理顾问，2019 年领取薪酬 24 万元。

注 2：赵萃萃于 2019 年 11 月辞去公司独立董事职务，2019 年薪酬只计算 1 月至 11 月的薪酬总额。

十八、发行人已制定或实施的股权激励及相关安排等情况

截至本招股说明书签署日，公司不存在正在执行的股权激励及其他制度安排。

十九、发行人员工及其社会保障情况

（一）公司员工人数

报告期各期末，公司及各子公司在册员工分别为 706 人、863 人及 1,237 人。

（二）公司员工结构

1、员工专业结构

截至 2019 年 12 月 31 日，公司及子公司的员工专业结构情况如下表所示：

员工类别	员工人数（人）	占员工总人数比例
行政管理人員	121	9.78%
生产人員	736	59.50%
销售人员	70	5.66%
技术人员	290	23.44%
财务人员	20	1.62%
员工总计	1,237	100.00%

2、员工教育程度

截至 2019 年 12 月 31 日，公司及子公司的员工教育程度情况如下表所示：

教育程度	员工人数（人）	占员工总人数比例
博士	2	0.16%
硕士	46	3.72%
本科	313	25.30%
专科	399	32.26%
专科以下	477	38.56%
员工总计	1,237	100.00%

（三）公司社会保险及住房公积金缴纳情况

1、社会保险及住房公积金缴纳情况

（1）公司及子公司社会保险及住房公积金缴纳比例

截至 2019 年 12 月，公司及子公司社会保险及住房公积金缴纳比例如下表所

示：

项目	高测股份		洛阳高测		长治高测		壶关高测	
	单位部分	个人部分	单位部分	个人部分	单位部分	个人部分	单位部分	个人部分
养老保险	16.0%	8.0%	16.0%	8.0%	16.0%	8.0%	16.0%	8.0%
失业保险	0.7%	0.3%	0.7%	0.3%	0.7%	0.3%	0.7%	0.3%
医疗保险	8.8%	2.0%	7.0%	2.0%	6.3%	2.0%	6.3%	2.0%
生育保险	1.5%	-	0.5%	-	0.5%	-	0.5%	-
工伤保险	0.1%	-	0.5%	-	1.3%	-	0.9%	-
住房公积金	12.0%	12.0%	12.0%	12.0%	5.0%	5.0%	5.0%	5.0%

(2) 报告期各期末公司社会保险缴纳情况

单位：人

社保缴纳情况	2019/12/31		2018/12/31		2017/12/31	
	人数	占比	人数	占比	人数	占比
养老保险	1,222	98.79%	778	90.15%	615	87.11%
医疗保险	1,231	99.51%	788	91.31%	581	82.29%
生育保险	1,231	99.51%	788	91.31%	581	82.29%
失业保险	1,227	99.19%	778	90.15%	622	88.10%
工伤保险	1,234	99.76%	827	95.83%	630	89.24%
总人数	1,237	100%	863	100%	706	100%

截至 2019 年 12 月 31 日，部分员工未缴纳社会保险的原因：2 人系兼职人员，不在公司办理社会保险缴纳手续；1 人系退休返聘人员，无需缴纳社会保险；2 人系新入职员工，尚未办理完成全部社会保险缴纳手续；其余未缴纳社会保险的原因系员工未办理部分险种转移手续。

截至 2018 年 12 月 31 日，部分员工未缴纳社会保险的原因：3 人系兼职人员，不在公司办理社会保险缴纳手续；2 人系退休返聘人员，无需缴纳社会保险；其余系员工个人未办理转移、新入职人员或由于年末社会保险办理机构停止办理等原因尚未办理完毕全部或者部分险种的缴纳手续。

截至 2017 年 12 月 31 日，部分员工未缴纳社会保险的原因：5 人系兼职人员，不在公司办理社会保险缴纳手续；4 人系退休返聘人员，无需缴纳社会保险；2 人系实习生，未办理社会保险缴纳手续；1 人系在原单位已缴纳，尚未办理转

移手续；其余系新入职人员，尚未办理完成全部或部分险种的缴纳手续。

2017年至2019年期间，社会保险各险种缴纳人数不一致的原因主要系长治高测和壶关高测的各险种在不同的窗口办理，由于各窗口的办理政策差异以及办理时间的先后顺序影响，导致各期末的缴纳人数有所差异。

(3) 报告期各期末公司住房公积金缴纳情况

单位：人

类别	2019/12/31		2018/12/31		2017/12/31	
	人数	占比	人数	占比	人数	占比
已缴人数	1,230	99.43%	790	91.54%	562	79.60%
未缴人数	7	0.57%	73	8.46%	144	20.40%
总人数	1,237	100.00%	863	100.00%	706	100.00%

截至2019年12月31日，部分员工未缴纳住房公积金的原因：2人系兼职人员，不在公司办理住房公积金缴纳手续；1人系退休返聘人员，无需缴纳住房公积金；2人系个人原因，未将住房公积金关系调入公司；2人系新入职人员，尚未办理完毕住房公积金缴纳手续。

截至2018年12月31日，部分员工未缴纳住房公积金的原因：3人系兼职人员，不在公司办理住房公积金缴纳手续；2人系退休返聘人员，无需缴纳住房公积金；4人系个人原因，未将住房公积金关系调入公司；64人系新入职人员，尚未办理完毕住房公积金缴纳手续。

截至2017年12月31日，部分员工未缴纳住房公积金的原因：5人系兼职人员，不在公司办理住房公积金缴纳手续；4人系退休返聘人员，无需缴纳住房公积金；2人系实习生，未缴纳住房公积金；8人系个人原因，未将住房公积金关系调入公司；20人系新入职人员，尚未办理完毕住房公积金缴纳手续；此外，长治高测于2018年1月设立住房公积金账户，员工自2018年开始缴纳住房公积金。

2、社会保险及住房公积金未缴部分对公司业绩的影响

报告期内，公司员工社会保险及住房公积金未缴纳金额对业绩的影响情况如

下表所示：

单位：万元

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
未缴纳金额	10.81	67.33	12.88
其中：社会保险	9.02	58.67	6.28
住房公积金	1.79	8.66	6.59
利润总额	2,928.71	5,724.35	4,715.36
未缴纳金额占利润总额的比例	0.37%	1.18%	0.27%

报告期内，公司员工未缴纳社会保险、住房公积金金额占净利润的比例较小，对公司的业绩影响较小。公司及子公司所在地社会保险主管部门和住房公积金主管部门均已出具证明，公司及子公司报告期内不存在因违反社会保险、住房公积金相关法律法规而遭受处罚的情形。

公司实际控制人张项承诺：“若公司或其子公司住所地社会保险管理部门/住房公积金主管部门要求公司或其子公司对社会保险费/住房公积金进行补缴，本人将无条件按主管部门核定的金额无偿代其补缴；若公司或其子公司因未按规定为职工缴纳社会保险费/住房公积金而带来任何其他费用支出或经济损失，本人将无条件全部无偿代其承担。”

第六节 业务与技术

一、发行人主营业务、主要产品及其变化情况

（一）主营业务

公司主要从事高硬脆材料切割设备和切割耗材的研发、生产和销售。报告期内，公司产品主要应用于光伏行业硅片制造环节。基于自主研发的核心技术，公司正在持续研发新品，推进金刚线切割技术在光伏硅材料、半导体硅材料、蓝宝石材料、磁性材料等更多高硬脆材料加工领域的产业化应用。助力客户降低生产成本、提高生产效率、提升产品质量。

公司依托持续的研发投入和技术创新，产品类型不断丰富、产品性能不断提升，产品质量及技术性能已居于行业先进水平。目前，公司在产品质量、专业技术及服务响应方面得到客户广泛认可，并已与隆基股份、中环股份、保利协鑫、晶科能源、晶澳集团、天合光能、阳光能源、环太集团、东方希望等光伏行业领先企业建立了长期稳定的合作关系。

（二）主要产品

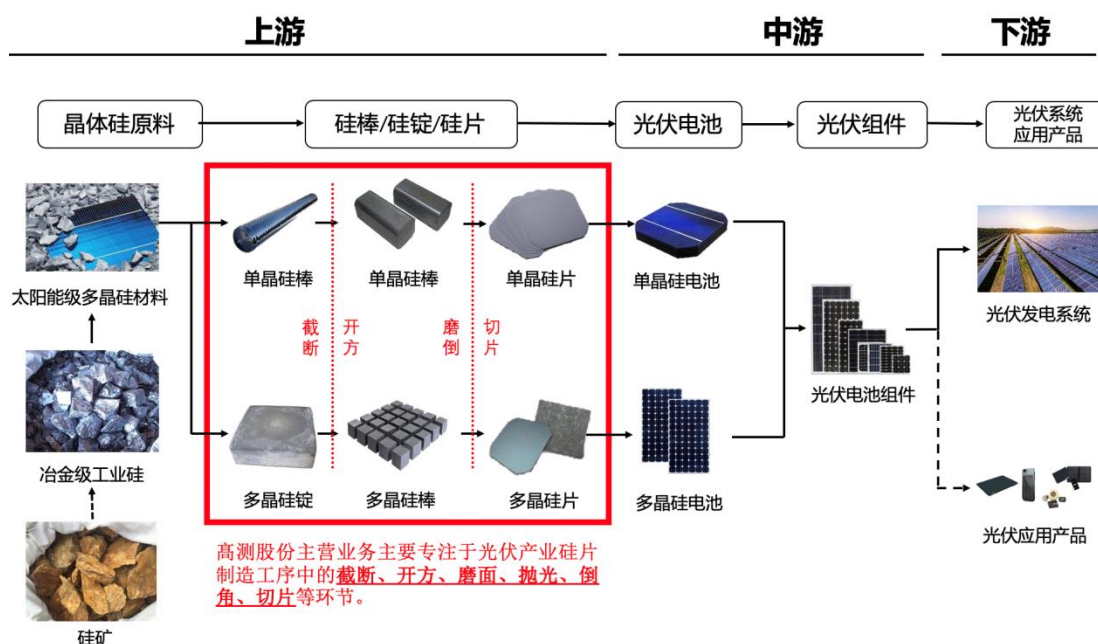
1、报告期内的主要产品

报告期内，公司研发、生产和销售的主要产品为高硬脆材料切割设备、高硬脆材料切割耗材、轮胎检测设备及耗材等三类，其中高硬脆材料切割设备、高硬脆材料切割耗材主要应用于光伏行业硅材料切割领域，轮胎检测设备及耗材应用于轮胎成品检测领域。

序号	产品分类	主要产品	应用场景
1	高硬脆材料切割设备	单晶截断机	主要用于光伏行业硅材料切割
		单晶开方机	
		多晶开方机	
		多晶截断机	
		磨倒一体机	
		金刚线切片机	
2	高硬脆材料切割耗材	金刚线	

序号	产品分类	主要产品	应用场景
3	轮胎检测设备及耗材	轮胎断面切割机、轮胎高速耐久试验机、轮胎强度脱圈试验机、轮胎水压爆破试验机、轮胎滚动阻力试验机等设备，轮胎断面切割丝等耗材	主要用于轮胎新产品研发试验及轮胎产成品性能检测

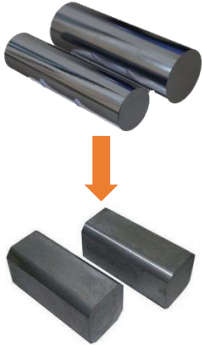


报告期内，公司高硬脆材料切割设备和切割耗材主要应用于光伏行业，是光伏硅材料（硅棒/硅锭/硅片）截断、开方、磨倒和切片环节的生产设备及耗材，相关应用环节处于光伏产业链的上游硅片生产制造环节。光伏产业链、光伏硅片制造环节及公司光伏切割设备和光伏切割耗材的应用情况如下图所示：

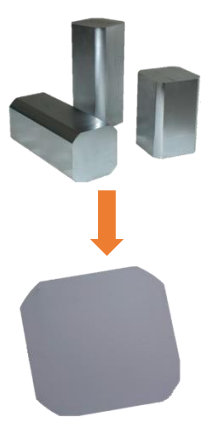




(1) 光伏切割设备

报告期内，公司主要研发、生产和销售的光伏切割设备的用途及产品样图如下表所示：

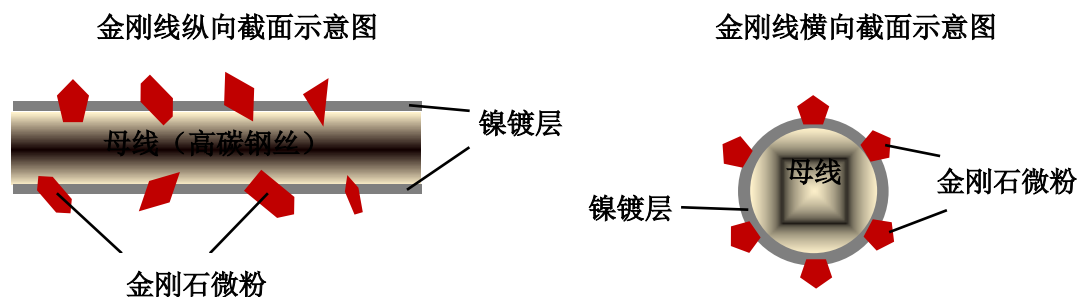
产品名称	产品用途及示意图		产品样图
	产品简介	用途示意图	
单晶截断机	是一种使用金刚线作为切割工具，将单晶硅棒料切割成所需长度尺寸棒料的专用切割设备。		 Mono809 单晶截断机

产品名称	产品用途及示意图		产品样图
	产品简介	用途示意图	
单晶开方机	是一种使用金刚石线作为切割工具，将经过截断处理的圆柱形单晶硅棒切去圆边，加工成长方体硅棒的专用切割设备。		 <p>Mono901 单晶开方机</p>
多晶开方机	是一种使用金刚石线作为切割工具，将扁方形多晶硅锭分切成一定规格的多晶硅棒料的专用切割设备。		 <p>GC-AKF1200 多晶开方机</p>
多晶截断机	是一种使用金刚石线作为切割工具，对多晶硅棒料去除杂质区，以及根据后续加工要求将多晶硅棒料切割成所需长度尺寸棒料的专用设备。		 <p>Poly510P 多晶截断机</p>
磨倒一体机	是一种使用金刚石砂轮作为磨削工具，对截断开方后的单晶方棒、多晶硅方棒进行磨面、抛光、倒角的专用设备。		 <p>GC-GP850 磨倒一体机</p>

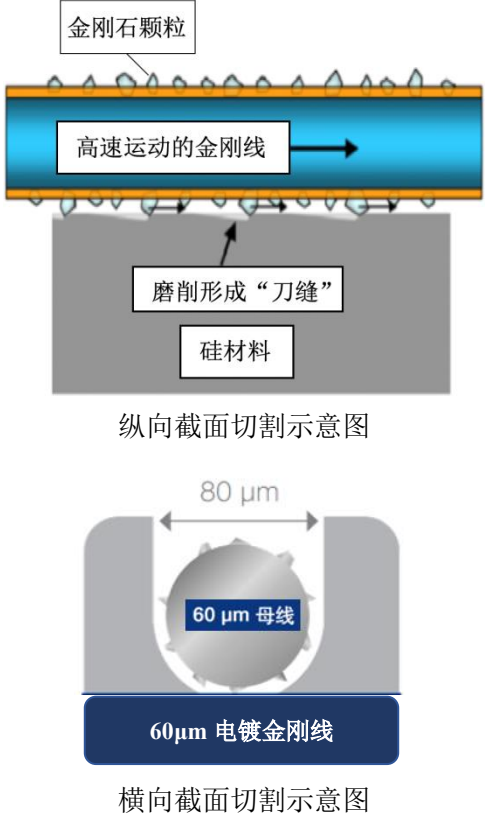

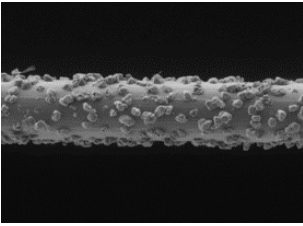
产品名称	产品用途及示意图		产品样图
	产品简介	用途示意图	
金刚线切片机	<p>是一种使用金刚线作为切割工具，将经磨抛加工后的单/多晶硅棒切割加工为硅片的专用设备。</p>	<p>①单晶切片：</p>  <p>②多晶切片：</p> 	 <p>GC-QP700 金刚线切片机</p>

(2) 光伏切割耗材

公司的光伏切割耗材是指电镀金刚石线（简称“金刚线”），是用电镀的方法在钢线基体上沉积一层金属镍，金属镍层内包裹有金刚石颗粒，使金刚石颗粒固结在钢线基体上，从而制得的一种线形超硬材料切割工具。金刚线的微观结构示意图如下：



报告期内，公司主要研发、生产和销售的光伏切割耗材的用途及产品样图如下表所示：

产品名称	产品用途及示意图		产品样图
	产品用途	用途示意图	
金刚线	<p>以金刚线为切割工具，配合专用的切割设备及切割工艺，可对高硬脆材料进行切割加工。</p> <p>简要原理： 金刚线压在硅材料表面，固结在钢线基体上的金刚石颗粒在钢线带动下快速移动，产生磨削效果，磨去部分硅料，形成“刀缝”，从而达到切割的目的。</p>	 <p>纵向截面切割示意图</p> <p>横向截面切割示意图</p>	 <p>绕制在工字轮上的金刚线</p>  <p>电子显微镜下的金刚线</p>

目前，生产金刚线主要使用的母线直径范围在 47 μm ~300 μm 之间，金刚石颗粒直径范围在 5 μm ~50 μm 之间。公司研发、生产和销售的主要金刚线产品的规格及参数如下表所示：

产品规格	母线线径 (μm)	成品线径 (μm)	破断力 (N)	产品用途
47 线	47	64 \pm 2	\geq 9.5	作为切割耗材，用于单/多晶硅棒切片工序。
50 线	50	67 \pm 2	\geq 10.0	
52 线	52	69 \pm 2	\geq 10.5	
55 线	55	71 \pm 2	\geq 11.5	
57 线	57	74 \pm 2	\geq 12.5	
60 线	60	76 \pm 2	\geq 13.5	
65 线	65	81 \pm 2	\geq 15.5	
0.35 线	250	350 \pm 20	\geq 160	作为切割耗材，用于单/多晶硅棒截断/开方工序。
0.37 线	270	370 \pm 20	\geq 190	
0.40 线	300	400 \pm 20	\geq 230	

注：①母线线径是指电镀前的母线直径，成品线径是指各规格金刚线成品的总直径。线径越细则切割耗损越小、出片率越高。②破断力是指金刚线经拉伸试验时，使其断裂的最小拉力。破断力指标反映金刚线的可拉伸强度，一般线径越细则破断力强度越低。

(3) 轮胎检测设备及耗材

自公司成立至 2015 年，轮胎成品检测设备及耗材是公司主营产品，主要客户为轮胎制造企业及轮胎质量检测机构，产品主要用于轮胎新产品研发试验及轮胎产成品性能检测。

公司的轮胎成品检测设备及耗材包括：轮胎断面切割机、轮胎断面切割丝和其它轮胎检测设备及耗材。轮胎断面切割机是一种以高速行走的金刚线切割丝作为切割刀具，对轮胎进行切割获取断面样本的切割设备。轮胎断面切割机配套切割丝对轮胎成品进行切割取样，是传统轮胎带锯切割方法的升级换代方案，和传统带锯切割相比，具有切割效率高、切割质量好、切割发热少、不产生切割断面烧伤等优点，因此更加高效和环保。其他轮胎检测设备及耗材主要包括轮胎高速耐久试验机、轮胎强度脱圈机、轮胎水压爆破实验机、轮胎滚动阻力试验机等，主要用于各种类型成品轮胎的高速性能、耐久性能、滚动阻力、强度性能、脱圈阻力、刚性等性能指标的检测。

2、主要产品的收入构成

报告期内，公司主营业务收入构成情况如下表所示：

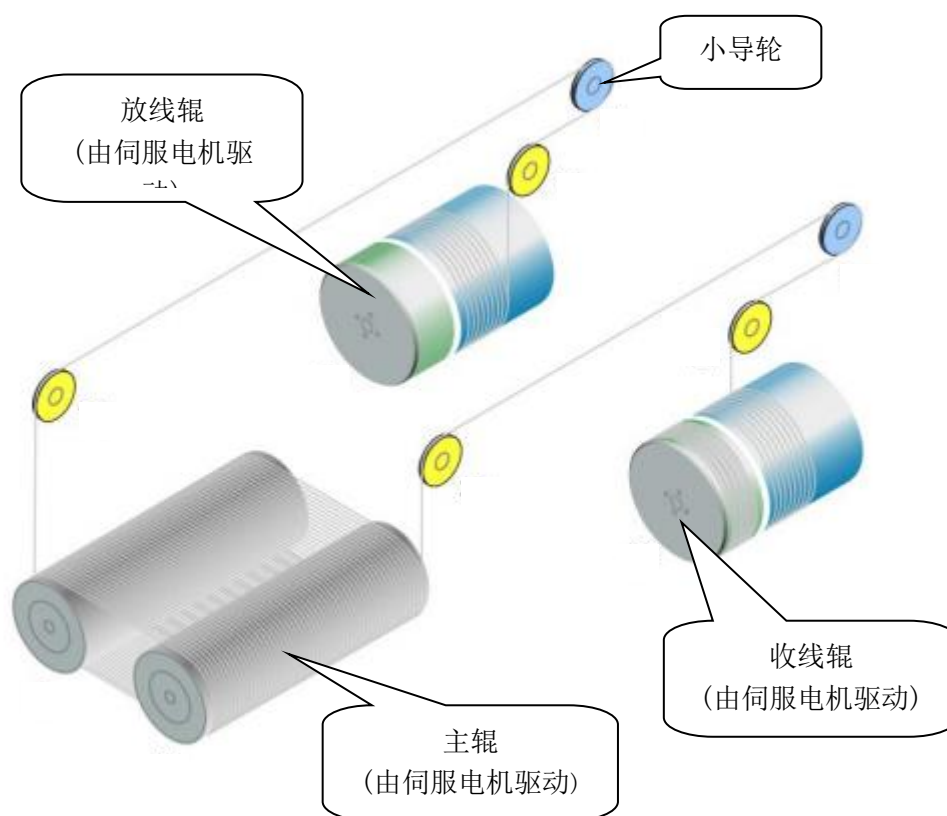
单位：万元

项目	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
光伏切割设备	38,441.99	53.87%	34,907.31	57.58%	26,544.21	62.43%
光伏切割耗材	28,545.82	40.01%	21,501.73	35.47%	11,520.10	27.09%
轮胎检测设备及耗材	3,299.20	4.62%	3,333.88	5.50%	3,998.23	9.40%
服务及其他	1,068.01	1.50%	881.35	1.45%	455.33	1.07%
合计	71,355.02	100%	60,624.28	100%	42,517.87	100%

3、公司光伏切割设备及切割耗材应用场景简介

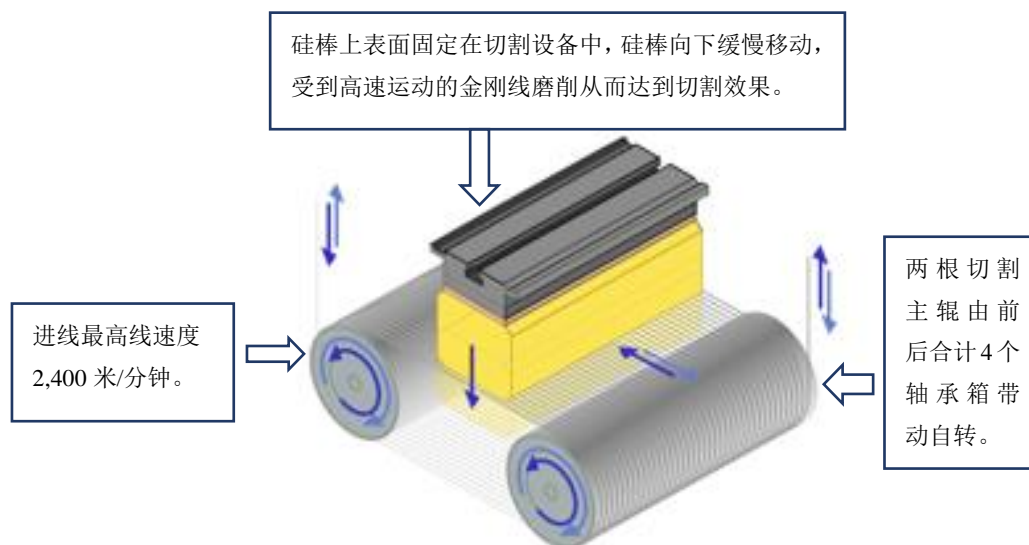
公司光伏切割设备和切割耗材产品在切割环节配合使用，以公司主要产品金刚线切片机切割硅片为例，公司光伏切割设备及切割耗材应用场景简介如下：

(1) 金刚线布线



切片机切割硅片的第一步工作是金刚线布线，即：切片机的自动排线系统首先将一根长度 50-100km、直径 50-65 μm 的金刚线（人体头发丝直径 80-90 μm ）由放线辊放出进入切割区域，均匀、精密地反复缠绕在切割区域内的 2 根主辊上，主辊上有细密的绕线凹槽，单根金刚线排布在凹槽内，并排布置成约由 3,000 根、间距低于 250 μm 的金刚线线网，然后再被收线轮从切割区域引出。由于金刚线直径和线网密集程度均为微米级，切片机金刚线管理系统需要精准排线，收放线轮、小导轮、主辊均需要同步精准运转，否则容易导致切割过程中金刚线断线，进而可能造成比较严重的硅料损失。

(2) 硅片切割



目前应用于切割光伏硅片的金刚线的基线直径在 50-65 μm 之间，基线直径比人体头发丝（80-90 μm ）还要细；硅片厚度薄至 170 μm （A4 纸的厚度约为 104 μm ），若手持硅片抖动，硅片即可破碎；另，硅片有多个严苛的表面质量指标。

在硅片切割过程中，金刚线网的线速度在 4 秒内从静止状态加速至 2,400 米/分钟（折合 144 公里/小时），在 2,400 米/分钟的线速度工况下持续运行 30 秒后，在 4 秒内从 2,400 米/分钟减速至 0 米/分钟；随后反向加速至 2,400 米/分钟，持续运行 30 秒后，再减速至 0 米/分钟；金刚线网如上往返高速运动切割硅棒，一根硅棒切片通常耗时需 60 分钟至 70 分钟。

在硅片切割过程中，金刚线的张力波动需控制在 ± 0.5 牛顿以内，否则金刚线容易断线；金刚线的破断拉力、线径、切割能力等技术指标需保持一致性，若破断拉力偏小、线径偏大、切割能力不足，在硅片切割过程中，极易发生断线；若发生上述断线情形，则可能损坏被切割物料或因重新布置线网而降低生产效率。

硅片切割过程中，金刚线切片机多达 300 个部件需高精密协调配合工作，才能保证切片机高速、高精度、高稳定性工作，进而才能保证硅片的质量及切割生产效率。

综上，超薄硅片的切片加工是一项难度较高的精密加工过程，需高精密的切割设备与高质量的金钢线及优良的切割工艺才能保证硅片切割生产的高质、高效、低成本。

（三）主营业务及主要产品的演变情况

1、主营业务的演变情况

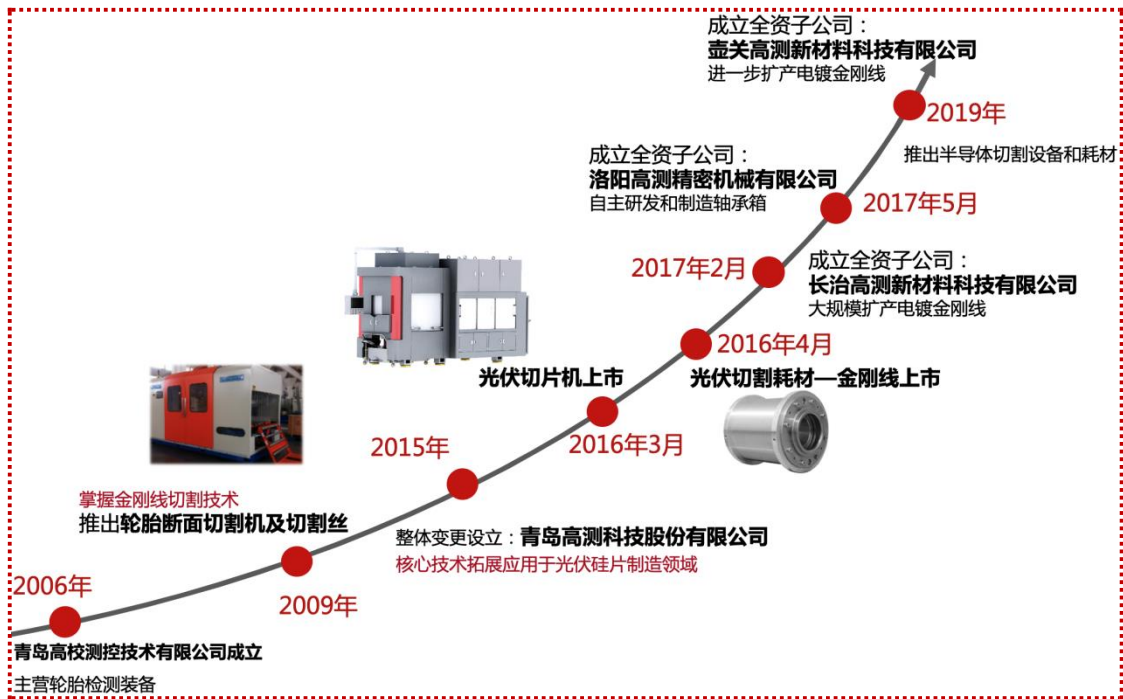
自成立至 2015 年期间，公司主营业务为轮胎检测设备及耗材的研发、生产及销售。2007 年公司启动了基于金刚线切割技术的创新型产品“轮胎断面切割机及切割丝”的研发，首台设备于 2009 年上市并陆续推出了系列产品。该系列产品一经推出即陆续替代了轮胎断面原有的砂轮切割、圆盘锯切割、水锯切割等传统的轮胎切割方式，陆续被美国固特异、法国米其林、德国大陆马牌、日本普利司通、日本横滨、韩国锦湖等全球知名轮胎制造商选用，得到了轮胎行业用户的广泛赞誉，持续为公司贡献了较高的经济效益。

鉴于“轮胎断面切割机及切割丝”的成功研制及市场推广，公司深刻认识到了切割解决方案对于客户的价值及巨大的吸引力，于 2011 年确立了为高硬脆材料切割加工环节提供系统切割解决方案的中长期发展战略，并于 2011 年开始研究金刚线切割技术在光伏硅片领域的应用前景，而当时金刚线切割技术在光伏行业的应用处于起步阶段，金刚线切割设备和耗材的制造和应用技术被日本及其他欧美发达国家所垄断。公司凭借自身在轮胎行业积累的轮胎测试设备机械、电气设计经验以及电镀工艺研发经验，于 2011 年开始进行金刚线生产线及工艺的研发，随后历经研发改进，生产技术和工艺趋于成熟；于 2012 年启动了将光伏行业砂浆切割工艺切片机改造为金刚线切割工艺的改造升级工作；通过上述研发创新活动，公司更加深入地理解了金刚线切片的工艺特点、高硬脆切割设备的技术研发和产品设计的关键点。

基于上述研发经验积累，公司于 2013 年立项研发应用于光伏硅片切割的金刚线切片机专机，2015 年公司金刚线切片机专机研发项目进入切割验证环节。经过充分总结验证数据，公司对金刚线切片机进行了优化改进工作，并于 2016 年正式向市场推出量产切片机产品。

2016 年至今，依托持续性研发投入和技术创新，公司在光伏行业推陈出新，切割设备和切割耗材产品持续上市并快速迭代，产品品类日益丰富、产品性能不断提升、产品质量达到行业一流水平。通过自主研发，公司已建立形成包括 3 项核心支撑技术及 16 项核心应用技术的公司核心技术体系。目前，公司在产品质量、专业技术及服务响应方面得到客户广泛认可，并已与隆基股份、中环股份、保利协鑫、晶科能源、晶澳集团、天合光能、阳光能源、环太集团、东方希望等光伏行业领先企业，建立了稳定的合作关系。

自 2018 年至今，在持续推动光伏切割设备及切割耗材产品技术升级迭代的同时，公司依靠在光伏行业积累的技术和管理经验，开始将金刚线切割技术向半导体硅材料、蓝宝石材料、磁性材料等其他高硬脆材料加工领域拓展。



2、主要产品的演变情况

(1) 光伏切割设备及切割耗材的升级迭代情况

通过对金刚线切割设备的持续深入研究，公司于 2016 年 3 月推出第一代金刚线切片机 GCQP630 机型。随后，公司又于 2016 年 12 月推出了第二代切片机 GCQP630S 机型，进一步提升了产品性能及质量优势。2017 年，伴随着金刚线切片机在光伏硅片制造领域加速取代传统砂浆切片机的进程，国产切片机成为光

光伏行业主流，公司于 2017 年 12 月推出了更高切割线速度、适用更细金刚线的第三代切片机 GCQP700 机型，该机型上市当年即成为具有较强竞争力的产品。2018 年以来，GCQP700 机型持续升级改进，性能及质量继续提升。

2016 年，公司自主研发的金刚线生产线投入使用，并量产上市 80 μ m 线径金刚线产品；2017 年，公司 70 μ m 线径金刚线研发成功并量产上市；2018 年，公司 65 μ m、60 μ m 线径金刚线研发成功并量产上市；2019 年，公司 55 μ m、52 μ m、50 μ m 及 47 μ m 等更细线径的金刚线新品研发成功并量产上市。

在持续的研发投入和公司核心技术的支撑下，公司金刚线切割技术不断取得新进展，切割设备和切割耗材产品持续快速迭代。以切片机和金刚线产品为例，迭代情况如下图所示：



在金刚线切片机和金刚线研发并持续迭代升级的同时，公司在光伏硅片制造的截断、开方、磨抛等环节持续研发创新，陆续成功推出了单/多晶截断机、单/多晶开方机和硅棒磨倒一体机等设备。目前公司已能够向光伏企业提供覆盖“硅棒/硅锭截断、开方、磨倒、切片”等硅片制造全部生产环节的各类核心生产设备。

(2) 半导体切割设备及新品类金刚线的推广情况

半导体硅片目前主要采用砂浆工艺进行切割，且主要采用进口设备。未来国产金刚线切割设备有望逐步实现工艺替代及进口替代。

2018 年以来，基于公司的自主核心技术，公司持续推进金刚线切割技术在半导体硅材料、蓝宝石材料、磁性材料等更多高硬脆材料加工领域的研发及产业化应用。在切割设备方面，公司面向半导体行业研发的半导体硅片切片机、半导体截断机在客户端已有销售及试用；在切割耗材方面，公司面向半导体行业、磁性材料行业应用的各种新品类金刚线已实现小批量销售。未来，在公司自主核心技术的支撑下，公司的系统切割解决方案将在更多的高硬脆材料切割场景中得到拓展应用，并将促进公司的持续、快速发展。

①报告期内半导体硅片切片机、半导体截断机研发与销售的进展情况，截至目前的试用和销售情况

截至 2019 年 12 月 31 日，公司研发的半导体切片机、半导体截断机已实现销售，8 英寸半导体硅片切割机处于客户现场使用阶段，具体情况如下：

产品名称	所处阶段	客户名称	客户产能简况	合同签订时间	目前试用/使用情况
金刚线切片机	实现销售	成都青洋电子材料有限公司	现已建成年产 1000 万片 $\Phi 8''$ 以下单晶硅切片、磨片和化学腐蚀片的生产线	2018 年 1 月	销售 1 台半导体 4-6 寸用金刚线切片机，设备已于 2018 年完成验收，目前使用状况良好。
金刚线切片机	实现销售	成都青洋电子材料有限公司	年产 80 吨半导体用硅单晶材料	2018 年 12 月	销售 1 台半导体 4-6 寸用金刚线切片机，设备已于 2019 年完成验收，目前使用状况良好。
金刚线单线截断机	实现销售	宁夏银和新能源科技有限公司	2018 年 8 月，年产 36 万片 8 英寸半导体硅片抛光片项目已试产	2018 年 8 月	销售 1 台单线截断机，设备已于 2019 年完成验收，目前使用状况良好。
金刚线切片机	客户现场试用	麦斯克电子材料有限公司		2019 年 10 月	发往客户现场 1 台半导体 8 寸用金刚线切片机，试用期 180 天，期满验收合格后将转为正式销售。截至目前切片机现场使用状况良好，各项性能参数均达到技术协议要求。

②新品类金刚线的主要情况，产品性能特点与光伏行业金刚线的异同，至目前小批量销售的具体情况

公司报告期内研发的新品类金刚线，按应用领域分，包括面向半导体行业、蓝宝石行业、磁性材料行业应用的金刚线，切割对象分别为半导体硅片、蓝宝石材料及磁性材料。上述金刚线总体电镀工艺流程与光伏用金刚线基本相同，但由于切割对象的物理性质和切割精度不同，对金刚线的指标要求如线径、砂量、镀层厚度等均有较大的差异。

具体而言，上述新品类金刚线的产品性能特点与应用于光伏行业金刚线的异同如下表所示：

应用领域	公司产品规格	产品性能与光伏用金刚线的异同
半导体硅片	母线 65~100 μm 金刚石粒径 7.0 μm	切割对象均为硅片，但半导体硅片对于一致性等要求远高于光伏用硅片，从而要求切割半导体硅片的金刚线切缝更小、线痕更低、线径波动范围更小。具体如下： （1）切缝更小，利用特有的新型上砂工艺，具有更小的成品线径，较同规格原线的光伏用金刚线低 4-5 μm ，切割过程中能够有效减少硅料损失，增加出片产量； （2）线痕更低，可减少后道研磨余量，使薄片切割成为可能，增加经济收益； （3）线径波动范围更小，维持在 $\pm 0.5\mu\text{m}$ 左右，而光伏线的线径波动大约 $\pm 1.5\mu\text{m}$ ，因此半导体线出刃高度更一致，降低因出刃高度差异引起的线痕值过高的情况。
蓝宝石材料	母线 0.16~0.18mm， 金刚石粒径 30~40 μm	与光伏用金刚线同为电镀工艺金刚线，但存在以下不同： （1）蓝宝石切割采用多番切割工艺，为满足多次重复使用要求，金刚线的韧性和稳定性更高； （2）蓝宝石为点接触摇摆切割工艺，切屑为蹦碎状，要求单颗金刚石承受较大的切割力，因此要求金刚线固砂强度更高、金刚石粒径更大。
磁性材料	母线 0.12~0.16mm， 金刚石粒径 20~35 μm	与光伏用金刚线同为电镀工艺金刚线，但存在以下不同： （1）磁性材料种类繁多，材质不一，不同产品的硬度相差较大，金刚线的适应性范围要求高，从而对不同种类磁性材料均具有良好的切割能力； （2）磁材市场产品切割规格多并且使用设备规格较多，对应金刚线需求规格多，要求金刚线生产线体可灵活切换适应多规格产品的生产。

报告期内，公司新品类金刚线销售金额情况如下表所示：

应用领域	年度	销售金额（万元）
半导体硅片	2019年	396.85
	2018年	5.86
	2017年	-
磁性材料	2019年	680.84
	2018年	-
	2017年	-

（四）主要经营模式

1、盈利模式

公司坚持以研发创新型产品为核心竞争力，持续拓展公司核心技术及产品的应用场景，以直销为主要方式与客户签订合同及订单，以订单为主要导向组织原材料采购及产品制造，从而实现收入和盈利。报告期内，公司主营业务收入主要来源于面向光伏行业销售的切割设备及切割耗材。

2、研发模式

报告期内，公司研发工作主要由公司内生需求驱动，研发工作主要分为新产品研发、产品升级换代和产品优化工作等三类。新产品研发是指针对公司产品系列没有的，符合公司发展战略方向的产品进行研发；产品升级换代是指研发技术性能更先进、质量更好、功能更全、效率更高、成本更低的新型产品替代原有产品；产品优化工作主要是指对公司目前在产产品的功能、性能方面的优化改进、质量提升和降低成本。

公司研发中心采用“设备产品研发团队（S）+金刚线研发团队（J）+专业测试团队（C）+技术平台团队（P）”的联合协作模式。其中，设备产品研发团队负责所有切割设备类产品和轮胎检测类产品的研发工作；金刚线产品研发团队负责高硬脆材料切割工具的研发工作；专业测试团队负责设备产品和切割工具产品的切割工艺测试研究工作；技术平台负责研发项目备案，组织研发项目评审及为各项目团队提供公共服务，对研发项目全流程进行监控，并持续优化研发体制，推进研发管理的规范化和标准化。公司现有的研发模式即保证了各研发项目的方向性和专业性，又促进了切割设备研发、切割耗材研发、切割工艺研发之间的互相协作配合，从而有效提升技术、工艺水平和产品品质。

研发项目经公司立项审批通过后下发研发项目号，由研发中心根据经财务部复核的研发预算统一组织项目研究开发工作。项目的研发流程主要包括概念、计划、设计开发、试制验证、生产导入等五个阶段。研发各个阶段的研发目的和具体内容如下表所示：

研发阶段		研发目的	研发具体内容
P0	产品概念定义阶段	①根据客户的需求情况,定义产品的竞争力;②论证关键、核心技术方案的可行性;③研判商业价值和经济利益。	结合公司战略规划及产品规划,编制《项目立项申请书》、《可行性分析报告》,确定项目的竞争力、商业价值、关键技术方案,并对项目做成本预算。
P1	项目计划启动阶段	①确定产品整机、各分解部套及模块的性能指标要求;②完成每个部套和模块所需要的资源配置,包括人员配置、时间规划、资金预算等;③关键部套和模块的设计方案。	进行项目初步方案的设计,完善《产品技术规范书》、《设计方案书》,并确定项目计划。
P2	项目设计开发阶段	进行方案的实现,包括详细的设计方案、技术图纸、相关技术文件的编制和输出。	进行知识产权研究及申请,填写《知识产权申请表》;进行各部套和模块的详细设计及设计计算、分析,编制P2阶段的《技术设计文件》准备评审,包括技术评审、商业决策评审。
P3	项目试制验证阶段	进行样机的生产制造,或者成果的相关试验和验证工作,以验证产品或成果符合预期的技术规范和要求。	提出《样机试制申请》,主导并协调各部门开展试制验证;申请样机鉴定,对存在的问题牵头整改;编制《产品技术条件》企业标准;对设计开发项目全过程的总结,编写《总结报告》提交评审。
P4	生产导入阶段	开展面向制造的市场、生产工艺、采购、技术支持等领域工作,验证项目的批量生产的制造交付可行性,以实现产品的成本、质量、效率目标。	生产导入部门接收研发中心的产品设计资料,根据产品样机试制过程情况,结合市场、计划情况,综合决定后续生产制造能力和产能计划;根据样机试制情况及产品图纸要求,并在充分考虑装配人员操作简易、安全的条件下,制定、下发《装配工艺卡》,并进行相应的培训;根据产品技术协议的要求,并充分考虑产品自身性能指标,制定《产品出厂检验标准》。

公司的研发活动贯穿于采购、生产及销售环节,在采购环节,公司供应商管理部负责根据公司研发部门确定的产品物料清单开展供应商资源开发与管理,生产保障部负责采购执行、仓库管理和生产计划制定;在设备类产品生产环节,公司生产部门根据研发部门提供的产品设计图纸进行产品的装配、调试;在切割耗材类产品生产环节,公司研发部门负责持续推进耗材类产品生产设备的更新升级及工艺改进,以持续提升产品质量,降低产品生产成本;在销售环节,公司研发部门负责协助销售人员与客户进行产品性能及技术参数的沟通,并通过研究销售部门反馈的市场信息,持续推进研发技术成果产业化。

3、采购模式

公司采购的原材料主要包括用于设备类产品制造的电气件、结构件、传动系统、钣金护罩、辅助材料等，以及用于金刚线生产的母线、金刚石微粉、镍豆、化学品、包装材料等。对于标准化原材料，公司直接向市场询价采购；对于非标准定制件，公司向供应商提供设计图纸，委托其自行根据图纸采购原材料并定制加工，公司向其采购成品；对于委外加工件，由公司提供原材料，供应商按照公司要求进行委托加工，然后将成品返回公司。报告期内，公司通过上述采购模式采购原材料及服务金额及占比情况如下表所示：

单位：万元

类别	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
采购标准件	36,185.95	64.53%	23,463.95	64.96%	17,987.37	62.64%
采购非标准定制件	17,197.37	30.71%	10,916.37	30.22%	10,193.52	35.50%
委托加工	2,669.19	4.76%	1,738.00	4.81%	533.08	1.86%
合计	56,052.51	100%	36,118.32	100%	28,713.97	100%

公司研发部门确定产品的物料清单标准。公司负责采购相关工作的职能部门为供应商管理部和生产保障部：供应商管理部负责供应商资源开发与管理；生产保障部负责采购执行、仓库管理和生产计划制定。

公司已建立并执行规范、严格的合格供应商管理制度。供应商管理部根据实际工作需要从多种渠道了解行业和市场信息，搜集相应的供应商情况，形成潜在供应商清单，对有合作意向的供应商进行调查。在选定供应商时，公司组织供应商进行报价和样品评价，验收通过后与其签订供货合同并纳入试供货供应商名单。试供货供应商需进行送样、小试、中试等测试流程，通过测试之后可向公司进行供货；开始供货后，公司通过供应商的产品进检合格率以及多次质量稽核对供应商供货质量进行评价，最终确定是否将其纳入合格供应商清单。在向供应商采购时，公司逐步进行小批量、中批量、大批量采购，以验证其供货能力及质量的稳定性，控制原材料的采购风险。公司建立了供应商动态评价管理制度，定期对原辅材料供应商进行综合考核，主要从质量、交期、价格、服务等方面对供应商进行评分，以动态调整合格供应商名录。

公司实施“以销定产、以产定购”的计划型采购模式。对于设备产品的原材料采购，公司通过 ERP 系统根据在手销售订单生成原材料采购订单，根据采购订单安排各类原材料的采购工作，以保证原材料供应；针对采购周期较长的原材料，公司根据市场订单预测和在手订单情况提前实施采购。另外，为了缩短设备产品接单后的交付时间、满足客户对交期的要求，公司会适当进行少量产品预投，即根据预计接单情况提前安排生产计划，提前组织原材料备货。对于金刚线产品的原材料采购，生产保障部计划组根据未来三个月预测需求制定生产计划，工厂根据生产计划定期测算预计请购量，然后下达至采购部门执行。供应商管理部战略采购工程师负责标准化物料价格的确定、录入和提交，核价组负责对提交的价格进行审核。通常情况下，供应商从“合格供应商”名单中选取，按照多家比价的原则进行询价、议价，最终确定采购价格。

报告期内，公司采购非标准定制件的金额及占当期主营业务成本的比例变动情况如下表所示：

单位：万元

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
非标准定制件采购金额	17,197.37	10,916.37	10,193.52
主营业务成本	45,971.37	37,346.25	24,694.28
占比	37.41%	29.23%	41.28%

报告期各期，公司与主要非标准定制件供应商的合作情况如下表所示：

年度	序号	供应商名称	成立年份	公司采购非标准定制件金额（万元）	采购额占供应商收入比例	主要产品	合作建立年份
2019	1	江阴市一达管件科技有限公司	2007	1,016.24	7.80%	工字轮	2016
	2	青岛恒泰化工设备工程有限公司	1993	906.47	86.56%	底座、床身机架等	2006
	3	无锡怀恩精密机械有限公司	2014	802.43	81.88%	主辊	2016
	4	青岛圣奥黄海机械模具有限公司	2008	800.91	70.43%	放线辊、支撑座、法兰等	2014
	5	青岛乾生源激光科技有限公司	2016	774.96	25.83%	设备防护罩	2017
2018	1	靖江瑞琪金属制	2010	696.88	18.86%	工字轮	2017

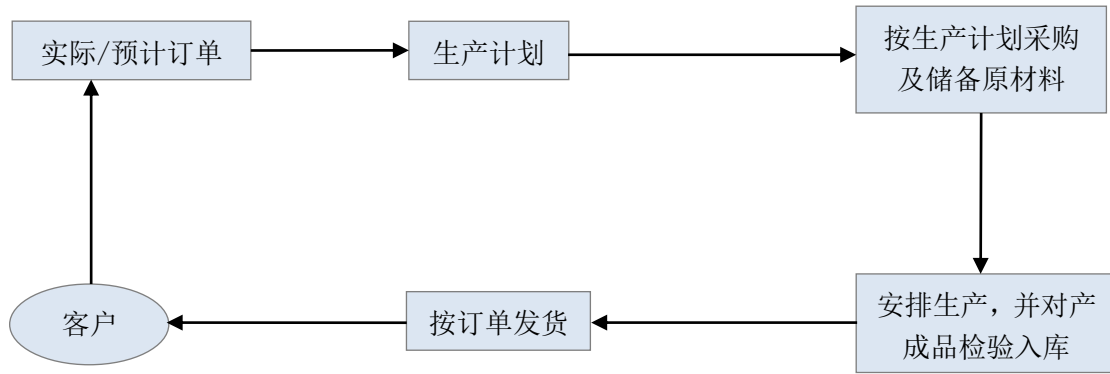
年度	序号	供应商名称	成立年份	公司采购非标准定制件金额(万元)	采购额占供应商收入比例	主要产品	合作建立年份
		品有限公司					
	2	青岛圣奥黄海机械模具有限公司	2008	499.91	78.46%	放线辊、支撑座、法兰等	2014
	3	青岛乾生源激光科技有限公司	2016	495.90	17.71%	设备防护罩	2017
	4	青岛旭锐丰铸造有限公司	2004	488.02	9.13%	切割室框架、底座等	2016
	5	无锡怀恩精密机械有限公司	2014	477.44	26.52%	主辊	2016
2017	1	青岛恒泰化工设备工程有限公司	1993	839.89	80.12%	底座、床身机架等	2006
	2	青岛圣奥黄海机械模具有限公司	2008	760.32	87.73%	放线辊、支撑座、法兰等	2014
	3	青岛旭之润精密机械有限公司	2015	636.89	75.63%	底座、晶托等	2015
	4	洛阳轴研建设开发有限公司	2008	578.34	1.20%	轴承及轴承箱	2016
	5	青岛黄海集装箱厂有限公司	1989	463.55	4.12%	绕线室主框架、底座等	2010

上述非标准定制件供应商与公司不存在关联关系或其他可能导致利益输送的特殊关系。

4、生产模式

(1) 设备类产品生产模式

公司设备类产品主要采用以销定产的模式组织生产，即根据销售部门签订的销售合同、销售订单，制定生产计划并组织生产。对于部分技术标准固定的产品，公司为提高生产效率和交货及时性，在订单基本明确后，将会根据预估订单情况预先投产少量存货。公司下设生产中心负责协调管理生产工作，具体生产流程如下图所示：



公司设备类产品生产主要采取“重设计、轻资产”的方式进行，固定资产金额较低，截至 2019 年末，公司从事光伏切割设备业务的机器设备金额为 766.15 万元，占固定资产总额的 4.02%。公司设备类产品生产的核心难点在于研发试制、生产导入两项研发环节。通过在研发环节形成设备类产品样机并通过生产导入，公司完善了标准原材料的选型以及确定了各类定制原材料的生产图纸，形成了设备类产品的物料清单标准。因此，在该种模式下，公司量产产品的生产环节以“轻资产”方式运行，生产环节的加工向公司外部分解，通过领用物料清单标准中的各类标准件、以及供应商根据公司生产图纸加工的各类非标准定制件等原材料，公司内部的生产环节集中在生产装配、检验入库等工序，公司生产部门根据研发部门提供的产品设计图纸进行产品的装配、调试。

① 设备类产品公司内部生产模式

公司设备类产品在签订销售合同后，计划部门制作《项目通知单》下发各相关部门，公司通过 ERP 系统生成原材料采购订单和生产订单，采购执行部门根据物料交期采购物料，工厂根据生产计划领用原材料、组织生产装配，成品经检验合格后办理产成品入库。工厂根据计划部门发布的发货通知，办理产成品出库并发货。公司定期组织相关部门召开项目进度保障会，确保订单按计划进度执行。

工厂在生产环节实行生产小组制，各生产小组负责不同的产品工序（包括机械装配、电气安装、电气系统调试等），生产过程中严格执行公司的质量控制管理制度和安全生产管理制度，有序开展产品装配和调试工作。

② 设备类产品零部件外购、定制和委托加工生产模式

公司设备类产品制造的重点在于设计研发产品的图纸、物料清单（BOM）和软件，以及生产过程的机械装配和电气调试，上述环节均由公司自主设计及掌握。

对于控制系统硬件、直线导轨、电气件、排线模组、伺服电机等标准零部件公司主要外购国内外知名品牌产品；对于铸件（底座、切割室框架、进刀基座等）、液路系统、主辊等定制和委托加工部件，公司充分发挥自身优势制作出各类生产图纸并制定相应生产质量标准，委托外部供应商根据公司生产图纸和质量标准进行制造，并对供应商提供的零部件成品进行事前、事中、事后的质量管理。

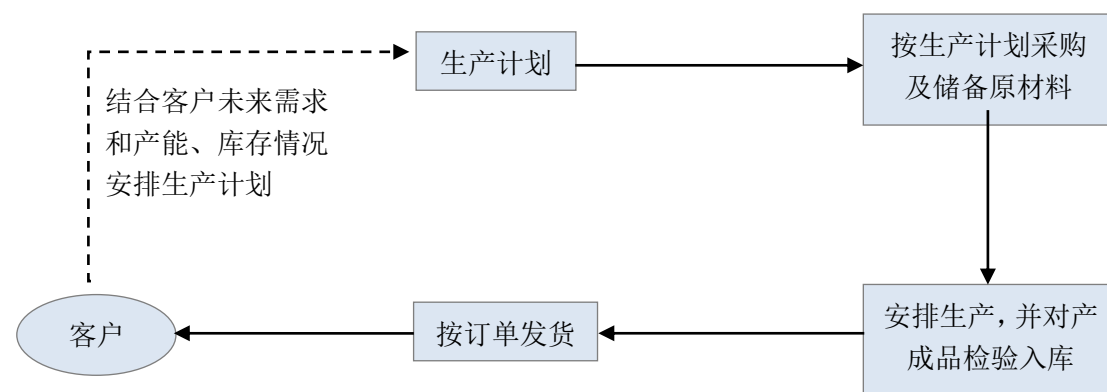
对于定制和委托加工件，供应商根据公司提供的生产图纸，自行采购原材料或由公司提供原材料，生产机械部件产品，满足公司的参数要求，达到可供后续安装调试的状态。公司所处青岛及周边地区相关机械加工产业链成熟，可供公司选择的潜在定制和受托加工供应商较多。因此，公司不存在对定制和受托加工供应商的严重依赖。公司将产品拆分成各个非定制和委托加工件，选择不同供应商进行生产加工，且对单一供应商仅提供所需加工的零部件图纸而非产品图纸，故不存在技术泄密风险。

设备部件的外购、定制和委托加工是行业的通行生产模式，通过上述模式，公司可以专注于试制验证、生产导入等核心生产环节，同时更加灵活地安排生产计划，提高生产效率，降低经营风险。

（2）耗材类产品生产模式

由于具备丰富的设备设计、制造技术和经验，公司的金刚线生产线系完全自主研发，并采用行业内领先的“单机六线”工艺，具有建造成本低、升级改造方便快捷等优势。公司研发部门持续推进耗材类产品生产设备的更新升级及工艺改进，以持续提升产品质量，降低产品生产成本。

对于耗材类产品，公司主要采取计划生产模式，生产计划根据“合同订单+安全库存”制定。鉴于金刚线的生产是规模化连续生产过程，因此“合同订单+安全库存”的生产模式既可以保证客户需求，同时也有利于公司生产计划的灵活调整和生产活动的持续稳定。具体生产流程如下图所示：



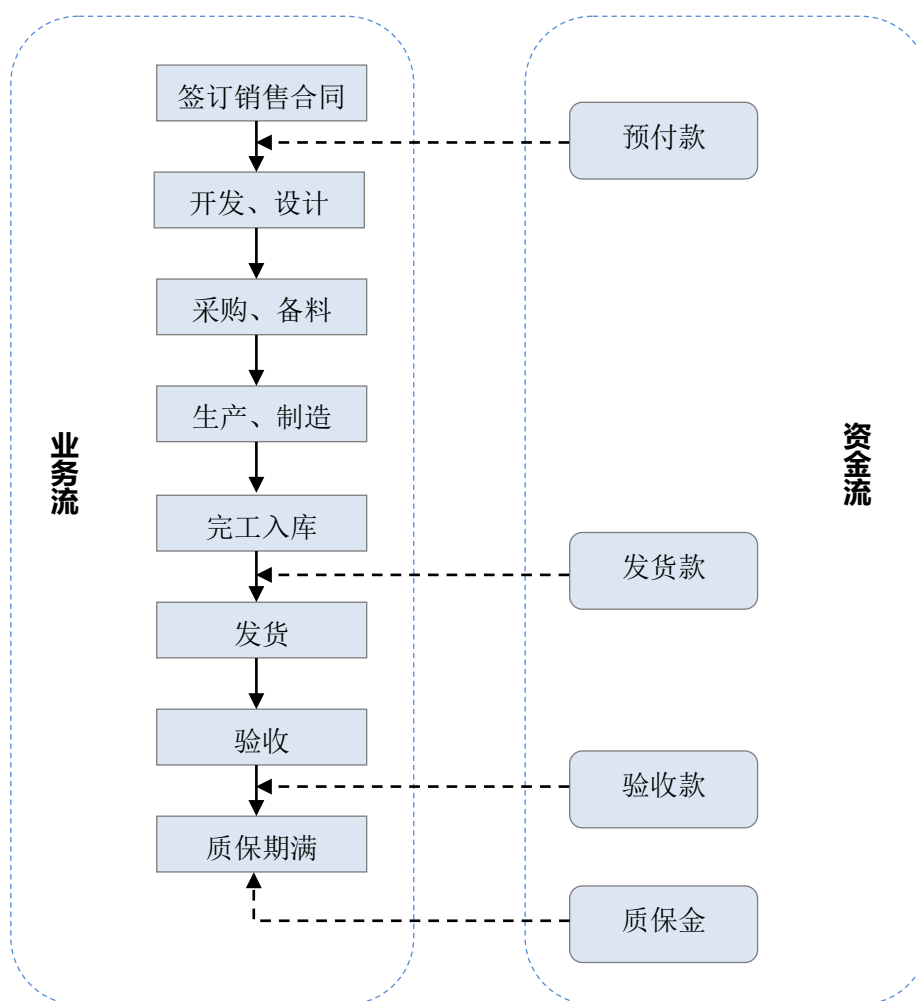
公司计划部门根据销售部门提供的销售订单及市场需求预测, 结合公司的生产能力及相关资源配置, 编制周、月度、季度、年度生产计划, 并以日计划、周计划形式下达生产任务至各生产车间, 通过各生产车间每日生产进度反馈及系统汇报入库情况, 对生产进程进行实时调整和精确控制。

公司生产光伏切割耗材类产品时, 同样存在委托加工生产模式, 主要包括金刚石微粉的委外镀覆和可供反复使用的工字轮的委外修复。

5、销售模式

(1) 设备类产品销售模式

公司销售设备类产品主要采用直销模式, 即公司直接与产品的最终用户签署合同和结算货款, 并向其提供技术支持和售后服务。公司与客户签订销售合同后, 根据合同组织生产, 在合同约定期限内生产完成并发送至客户处, 公司售后服务人员向客户提供安装、调试、培训等技术服务, 设备试运行结束后, 客户对产品进行验收。公司主要采用“预付款-发货款-验收款-质保金”的销售结算模式, 业务流及资金流情况如下图所示:

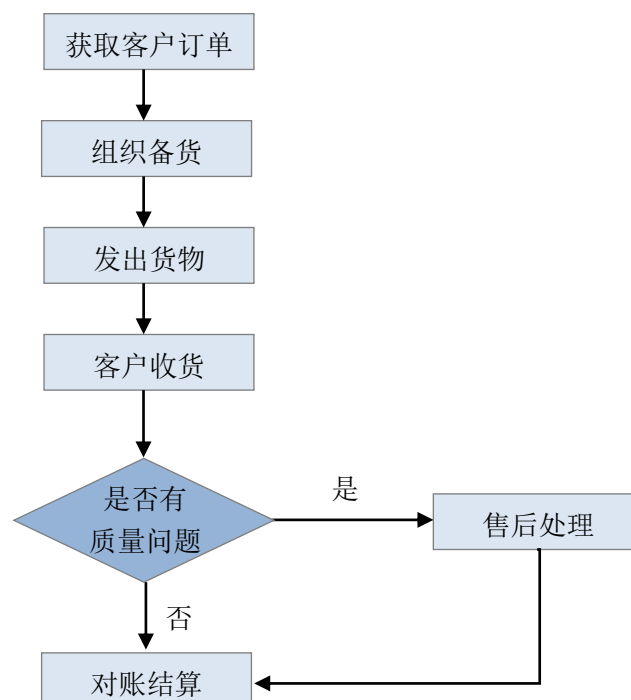


公司根据客户的订单规模、合作程度、商业信用、结算需求和市场情况，以及双方商业谈判的情况，确定公司与客户间的销售结算模式。公司主要的销售结算模式为，预付款在销售合同签订后收取，收到款项后公司开始组织生产；发货款在产品完工、发货前收取，公司在收到发货款后发货；验收款在产品交付客户处并安装调试完成，客户验收通过后收取；质保金在质保期满后支付。公司的销售结算模式符合行业一般模式。

(2) 耗材类产品销售模式

公司销售耗材类产品主要采用直销模式，即公司直接与金刚线的最终用户签署合同和结算货款，并向其提供技术支持和售后服务。对于少数采用“零库存”管理模式的客户，公司采用寄售模式向其销售金刚线产品，将部分金刚线寄放在寄售客户仓库中，与客户就金刚线的实际使用量进行月度对账并结算。公司已建立《寄售商品管理规定》，对寄售模式下寄售商品进行管理。根据《寄售商品管

理规定》，公司销售人员每月与寄售客户核对收发存数量并对寄售客户库存进行盘点，对差异事项及时沟通解决，并于每月月初结账时及时将对账结果反馈给公司财务人员，财务人员根据对账结果出具发票。



公司金刚线产品销售及结算的业务流程为：①获得客户订单；②备货并按期发出货物；③客户收货；④如客户反映出现产品质量问题，公司协助调查并提供相应售后服务；⑤对账并开具发票。个别客户采用寄售模式进行结算，即客户在生产领用后，按照月实际领用量与公司对账，然后公司开具发票。

(3) 耗材类产品销售模式中寄售模式基本情况

报告期内，公司在2018年、2019年对少量实行“零库存”管理且满足以下条件的客户采用寄售模式销售金刚线产品。其一，客户整体资产规模及经营规模较大，经营风险较小；其二，客户对金刚线产品的需求量较大且具有持续性；其三，客户内部管理规范，便于公司进行寄售商品的日常盘点和管理。截至目前实行寄售模式的客户为保利协鑫、比亚迪、天津鑫天和电子科技有限公司（以下简称“鑫天和”）。其中鑫天和系天津中环半导体股份公司（以下简称“中环股份”）的全资子公司。保利协鑫、比亚迪、中环股份均为光伏行业内的龙头企业。这三家客户对主要的金刚线供应商均采取寄售模式合作。

2018年、2019年，寄售模式销售的金刚线产品收入分别为7,674.02万元、9,881.78万元，占当期金刚线总收入的比重分别为35.69%、34.62%。寄售模式下金刚线产品的价格、销量、销售额及占比、毛利率情况如下表所示：

项目		寄售模式下销售金额		寄售模式下销售数量		平均售价 (元/千米)	毛利率
		金额 (万元)	占比	数量 (万千米)	占比		
2019年度	粗线	37.30	2.37%	0.19	1.83%	193.28	33.89%
	细线	9,844.48	36.50%	188.52	40.86%	52.22	23.85%
2018年度	粗线	13.61	0.81%	0.05	0.57%	272.31	70.70%
	细线	7,660.41	38.65%	92.77	42.13%	82.58	25.19%

注：上表中占比数据为寄售模式下销售的产品占公司当期销售的金刚线产品的比例。

① 寄售模式下价格和毛利率与其他销售模式的比较

寄售模式下销售的金刚线主要为细线产品，占寄售模式下销售收入比例超过99%。寄售模式下金刚线细线产品的价格、毛利率与非寄售模式下的比较如下表所示：

项目		平均价格（元/千米）		毛利率	
		寄售	非寄售	寄售	非寄售
2019年度	细线	52.22	62.75	23.85%	36.34%
2018年度	细线	82.58	95.43	25.19%	31.85%

2018年度，实行寄售模式的客户为保利协鑫、比亚迪，2019年12月开始与客户鑫天和²实行寄售模式。总体上看，寄售模式下的平均价格和毛利率低于非寄售模式，这主要有以下两方面原因：

一方面，寄售模式客户金刚线采购量大且稳定，更偏向于工艺成熟度较高、价格相对较低的线型。因此，寄售模式和非寄售模式下不同客户采购的各种线型的比例存在差异，导致平均售价有所差异，进而导致毛利率水平也有所差异。

2018年，受“531光伏新政”影响，金刚线产品售价大幅下降，由于70线主要在上半年销售，年度内平均售价高于120元/千米，而65线主要在下半年销售，年度内平均售价低于85元/千米。公司寄售客户于2018年下半年全面切换至采购65线，全年寄售模式下65线销量占比82.77%、70细线销量占比9.84%，

² 鑫天和从2019年6月开始成为公司的客户，从2019年12月开始实行寄售模式。

非寄售模式下 65 线销量占比 53.01%、70 线销量占比约为 24.80%。综上，寄售模式下价格偏低的 65 线占比更高，导致寄售模式下金刚线平均销售价格低于非寄售模式下金刚线平均销售价格。

单位：元/千米

项目	2018 年度寄售模式		2018 年度非寄售模式	
	平均单价	销量占比	平均单价	销量占比
65 线	76.44	82.77%	83.03	53.01%
70 线	142.49	9.84%	125.44	24.80%

注：一般情况下，寄售模式下价格及毛利率低于非寄售模式下价格及毛利率。但 2018 年下半年，寄售模式下已无 70 线线型销售，非寄售模式下存在低价销售并清理 70 线库存，数量为 5.12 万公里，导致全年非寄售模式下 70 线平均单价低于寄售模式。

2019 年，寄售客户以采购 57 线~65 线为主，相关规格金刚线较为成熟，平均售价低于 55 元/千米，相关规格金刚线销量占比超过寄售模式下销量的 60%；而非寄售客户以采购 47 线~55 线为主，相关规格金刚线平均销售价格高于 65 元/千米，相关规格金刚线销量占比超过非寄售模式下销量的 70%；此外，非寄售模式下公司销售了少量单价较高的半导体用细线。综上，2019 年公司寄售模式下金刚线平均销售价格低于非寄售模式金刚线平均销售价格。

单位：元/千米

项目	2019 年度寄售模式		2019 年度非寄售模式	
	平均单价	销售量占比	平均单价	销售量占比
57-65 线型	47.71	64.26%	53.30	26.18%
47-55 线型	60.32	35.74%	65.28	72.65%
其他线型	-	-	117.69	1.17%

另一方面，由于寄售模式可以带来公司在仓储成本、存货管理成本等方面的节约，同时客户的采购规模较大，合作稳定性及持续性较强，有利于公司在生产线安排及生产计划的布置，加上寄售模式客户均为行业龙头企业，议价能力较强，因此，在相同线型下，公司通常给予寄售模式下客户一定的价格优惠，导致公司向寄售模式客户销售的金刚线细线的平均价格及毛利率低于非寄售模式。2018 年，保利协鑫、比亚迪分别为公司第一大、第五大金刚线客户；2019 年，保利协鑫、鑫天和、比亚迪分别为公司第一大、第二大、第六大金刚线客户。

② 寄售模式是否导致回款速度变慢

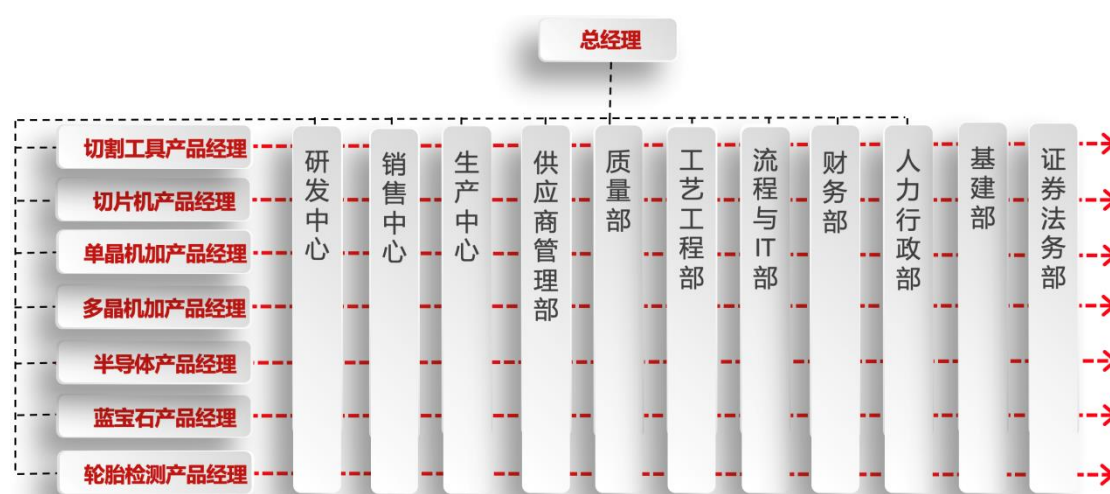
公司对寄售模式下的客户信用期安排与其他模式基本一致，即按照不同客户评级，通常给予 30 天至 90 天不等的账期。截至 2019 年 12 月 31 日，公司 2019 年 6 月末寄售客户与非寄售客户应收账款余额及回款情况如下表所示：

客户类别	2019年6月末应收账款余额（万元）	截至2019年12月末回款金额（万元）	回款比例
寄售	2,715.70	2,619.87	96.47%
非寄售	2,944.28	2,635.64	89.52%

由上表可见，寄售模式下，客户回款情况与非寄售模式下回款情况基本一致，寄售模式未导致回款速度变慢。

6、管理模式

公司实行“产品经理制”，通过职能部门与产品线交叉实行矩阵式管理。纵向，设置研发中心、销售中心、生产中心、供应商管理部等职能部门，分别负责研发、销售、生产、采购等职能；横向，根据产品类别设置切割工具产品线、切片机产品线、半导体产品线、单晶机加产品线、多晶机加产品线、蓝宝石磁材产品线、轮胎检测产品线，各产品线由产品经理统筹协同各个职能部门，组织各类产品的研发、生产及市场营销。通过实行“产品经理制”，公司以持续提升产品的客户价值为研发导向、以产品为主线，快速响应市场需求，高效组织研发和生产经营活动，提升市场竞争力。公司管理模式的组织架构如下图所示：



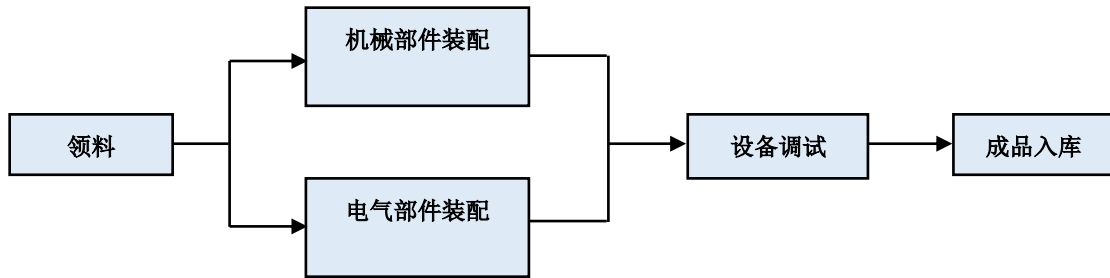
公司作为从事高硬脆材料切割设备及耗材业务的高新技术企业，已建立独立和完整的研发、采购、生产、销售体系，以及管理和盈利模式。公司根据主要产

品的工艺特点、原材料供应情况、下游行业市场竞争格局等因素，独立组织生产经营活动，形成当前的经营模式。报告期内，公司的经营模式未发生重大变化。

（五）主要产品的工艺流程图

1、设备类产品生产工艺流程图

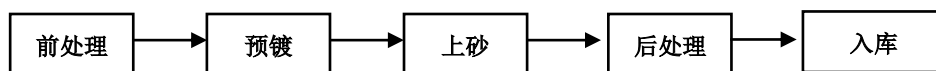
公司设备类产品的生产工艺流程图如下所示：



环节	内容
领料	车间接收生产任务后，根据用料清单到仓库进行领料操作。
机械部件装配	采用专人装配、并行装配等工艺流程，完成机械部件组装。
电气部件装配	采用专人装配、并行装配等工艺流程，完成电气部件组装。
设备调试	通过关键部件磨合与整机运行模拟，对整机温升、噪音、震动以及程序参数进行验证；通过复查报检内容并对照客户技术协议，确认完工设备符合客户要求。

2、金刚线生产工艺流程图

公司金刚线生产线均采用自主研发的“单机六线”工艺，即单条生产线可同时对 6 根母线进行电镀，生产效率较国内其他厂商的“单机单线”或“单机双线”工艺更高。公司的金刚线生产设备经历了“单机单线”、“单机双线”、“单机四线”的工艺升级过程，最终确定每条生产线设置六条小线，分别单独进行张力、电流、砂量的高精度控制，而不会出现线体之间的相互干扰，并能够有效降低生产成本。金刚线产品的主要生产流程图如下所示：



环节	内容
前处理	1、电机及传动系统以恒定的速度、张力释放母线； 2、通过碱洗、酸洗、水洗、超声波高效清洗等工艺措施，将母线表面的油污、氧化层等杂质清洗干净。
预镀	在电镀机理作用下，在母线表面镀覆一层金属镍镀层，以增强后续“上砂”工序过程中金刚石微粉颗粒和母线间的结合力。
上砂	在电镀机理作用下，金刚石微粉颗粒固结在母线上。
后处理	1、在电镀机理作用下，再镀覆一层金属镍包覆在金刚石微粉颗粒和母线之间，以使得金刚石微粉颗粒在母线基体表面固结得更牢固； 2、清洗在电镀工艺过程中附着在金刚线线体上的电镀液； 3、烘干金刚线线体； 4、在线监测金刚线线体单位视野内分布的金刚石微粉颗粒的数量及均匀性，反馈监测数据给金刚线生产线控制系统； 5、将烘干后的金刚线绕制在工字轮上。

（六）生产经营中涉及的环境保护情况

公司根据母公司和各分公司、子公司的生产工艺配备了必要的环保设施，目前公司及各分公司和子公司的环保设施运行均正常，处理能力满足排放量的要求，生产经营中产生的废水、废气、噪声、固废、危废等都得到了合理、有效的控制。公司生产过程中不存在对环境产生重大污染的情况。

公司及其附属公司生产经营中环境保护的具体情况如下表所示：

1、高测股份及其分公司

主体	具体项目	污染物种类	污染物产生数量	污染物中的主要污染因子	环保设施及处理能力
高测股份	光伏切割设备生产	生产废水	166.3 吨/年	COD（化学需氧量） BOD（生物需氧量） SS（悬浮物） NH3-N（氨氮）	废水收集处理系统 1,000 吨/年
胶州分公司			126 吨/年	SS（悬浮物）	废水收集处理系统 25,000 吨/年
城阳分公司	金刚线和切割丝生产	生产废水	18,900 吨/年	COD（化学需氧量） 铜离子 镍离子 PH（酸碱度）	废水收集处理系统 27,000 吨/年
		废气	140,884 立方米/小时	酸雾 碱雾	废气收集处理系统 140,884 立方米/小时
		固体	63.6 吨/年	原辅材料的废弃包装物	危险废物仓库

主体	具体项目	污染物种类	污染物产生数量	污染物中的主要污染因子	环保设施及处理能力
		废物		含镍、酸、碱污泥 滤纸滤芯	危险废物存放托盘 危险废物盛装容器
高测股份、胶州分公司、城阳分公司	日常生产经营	生活污水	15,708 吨/年	COD（化学需氧量） BOD（生物需氧量） 氨氮 SS（悬浮物）	化粪池
		噪声	/	厂界噪声	隔音墙体、绿化隔离带、减震装置、隔音罩

2、长治高测

具体项目	污染物种类	污染物产生数量	污染物中的主要污染因子	环保设施及处理能力
金刚线生产	生产废水	18,000 吨/年	COD（化学需氧量） 铜离子 镍离子 PH（酸碱度）	废水收集处理系统 40,000 吨/年
	废气	132,000 立方米/小时	碱雾 酸雾	废气收集处理系统 132,000 立方米/小时
	固体废物	48.54 吨/年	原辅材料的废弃包装物 含镍、酸、碱污泥 滤纸、滤芯	危险废物仓库 危险废物存放托盘 危险废物盛装容器
日常生产经营	生活污水	5,148 吨/年	COD（化学需氧量） BOD（生物需氧量） 氨氮 SS（悬浮物）	化粪池
	噪声	/	厂界噪声	隔音墙体、绿化隔离带、减震装置、隔音罩

3、壶关高测

具体项目	污染物种类	污染物产生数量	污染物中的主要污染因子	环保设施及处理能力
金刚线生产	生产废水	6,000 吨/年	COD（化学需氧量） 铜离子 镍离子 PH（酸碱度）	废水收集处理系统 86,000 吨/年
	废气	99,000 立方米/小时	碱雾 酸雾	废气收集处理系统 99,000 立方米/小时
	固体废物	29.92 吨/年	原辅材料的废弃包装物 含镍、酸、碱污泥	危险废物仓库 危险废物存放托盘

具体项目	污染物种类	污染物产生数量	污染物中的主要污染因子	环保设施及处理能力
			含镍浓缩液 滤纸、滤芯	危废物盛装容器
微粉生产	生产废水	1,800 吨/年	镍离子 COD (化学需氧量) PH (酸碱度)	废水处理系统 86,000 吨/年
	废气	35,000 立方米/小时	氮氧化物 氯化氢 酸雾 碱雾	废气处理系统 35,000 立方米/小时
	固体废物	9.98 吨/年	原辅材料的废弃包装物 含镍、酸、碱污泥 含镍浓缩液 滤纸、滤芯	危废物仓库 危废物存放托盘 危废物盛装容器
日常生产经营	生活污水	2,352 吨/年	COD (化学需氧量) BOD (生物需氧量) 氨氮 SS (悬浮物)	化粪池
	噪声	/	厂界噪声	隔音墙体、绿化隔离带、减震装置、隔音罩

4、洛阳高测

具体项目	污染物种类	污染物产生数量	污染物中的主要污染因子	环保设施及处理能力
轴承箱研发与生产	固体废物	1.34 吨/年	乳化液 废机油	危废物仓库
	废气	1,400 立方米/小时	油烟	油雾收集器 1,400 立方米/小时
		5,000 立方米/小时	废气	光氧活性炭一体吸附装置 5,000 立方米/小时
日常生产经营	生活污水	577.5 吨/年	COD (化学需氧量) BOD (生物需氧量) 氨氮 SS (悬浮物)	化粪池
	噪声	/	厂界噪声	隔音墙体、绿化隔离带、减震装置、隔音罩

二、公司所处行业概况

（一）公司所处行业分类

根据中国证监会《上市公司行业分类指引（2012年修订）》，公司设备类产品所处行业为“C35专用设备制造业”；金刚线类产品所处行业为“C30非金属矿物制品业”。

根据国家发展改革委《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2019年第29号令），公司业务属于“第一类鼓励类”之“十四、机械”之“1、高档数控机床及配套数控系统：五轴及以上联动数控机床，数控系统，高精密、高性能的切削刀具、量具量仪和磨料磨具”，是产业结构调整鼓励类项目。

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），公司产品属于“战略新兴产业分类”中的“6 新能源产业”之“6.3 太阳能产业”之“6.3.1 太阳能设备和生产装备制造”行业，对应的重点产品及服务为国民经济代码中“3562 半导体器件专用设备制造”之“多线切割设备”，以及“3 新材料产业”之“3.5.3.4 其他结构复合材料制造”行业，对应的重点产品及服务为国民经济代码中“3240 有色金属合金制造”之“金刚石与金属复合制品”。

（二）行业主管部门、监管体制及主要法律政策

1、行业主管部门及监管体制

公司主要从事高硬脆材料切割设备及耗材的研发、生产及销售，属于工业制造业，报告期内产品主要应用于光伏行业，并在向半导体行业、蓝宝石行业、磁性材料行业拓展。目前，与公司业务相关的行业已基本形成以国家发展改革委、国家能源局、工业和信息化部为主要主管部门，全国和地方性行业协会为自律组织的监管体系。

国家发展改革委主要负责制定宏观产业政策，统筹协调经济社会发展，监测宏观经济和社会发展态势，协调解决经济运行中的重大问题，指导推进和综合协调经济体制改革，规划重大建设项目和生产布局，拟订并组织实施产业发展战

略、中长期规划和年度计划，推进产业结构战略性调整，促进行业体制改革，促进行业技术发展和进步等工作。

国家能源局主要负责起草能源发展和有关监督管理的法律法规送审稿和规章，拟订并组织实施能源发展战略、规划和政策，推进能源体制改革，拟订有关改革方案，协调能源发展和改革中的重大问题，组织制定新能源和可再生能源等能源的产业政策及相关标准，组织推进能源重大设备研发及其相关重大科研项目，指导能源科技进步、成套设备的引进消化创新，组织协调相关重大示范工程和推广应用新产品、新技术、新设备等工作。

工业和信息化部主要负责拟订实施行业规划、产业政策和标准，监测行业日常运行，推动重大技术装备发展和自主创新，指导行业结构调整、行业体制改革、技术进步和技术改造等工作。

此外，公司还受中国光伏行业协会、中国半导体行业协会、中国机床工具工业协会超硬材料分会等行业自律性组织的自律规范约束。公司在主管部门的产业宏观调控和自律组织的协调下遵循市场化发展模式，面向市场自主经营，自主承担市场风险。

2、行业主要法律法规及政策

(1) 光伏行业相关主要法律法规及政策

报告期内，公司产品主要应用于光伏行业，光伏行业的产业政策对公司生产经营存在较大影响。

近年来，本行业及光伏行业主要法律法规及政策如下表所示：

颁布时间	文件名称	颁布部门	主要内容
2020-03-10	《关于2020年风电、光伏发电项目建设有关事项的通知》	国家能源局	2020年度新建光伏发电项目补贴预算总额度为15亿元。其中：5亿元用于户用光伏，补贴竞价项目（包括集中式光伏电站和工商业分布式光伏项目）按10亿元补贴总额组织项目建设。2020年补贴竞价项目的竞价规则和电价修正方案与2019年保持不变。
2020-03-02	《关于印发省级可再生能源电力消纳保障实施	国家发改委、国家能源局	为省级能源主管部门编制本地区可再生能源电力消纳保障实施方案提供参考。根据大纲，

颁布时间	文件名称	颁布部门	主要内容
	方案编制大纲的通知 (发改办能源〔2020〕 181号)		省(区、市)能源主管部门按照国家明确的消纳责任权重,对行政区域内承担消纳责任的各市场主体,明确最低可再生能源电力消纳责任权重,并按责任权重进行考核,对未完成的市场主体进行督促落实,并依法依规予以处理。
2019-07-11	《关于公布2019年光伏发电项目国家补贴竞价结果的通知》(国能综通新能〔2019〕59号)	国家能源局	公布2019年光伏发电项目国家补贴竞价结果,拟将北京、天津等22个省(区、市)的3921个项目纳入2019年国家竞价补贴范围,总装机容量2278.8642万千瓦,其中普通光伏电站366个、装机容量1812.3316万千瓦,工商业分布式光伏发电项目3555个、装机容量466.5326万千瓦。
2019-05-20	《关于公布2019年第一批风电、光伏发电平价上网项目的通知》(发改办能源〔2019〕594号)	国家发展改革委 国家能源局	显示全国共有16个省级能源主管部门报送了风、光平价上网项目名单,其中光伏平价上网项目装机规模为14.78GW。
2019-01-07	《关于积极推进风电、光伏发电无补贴平价上网有关工作的通知》(发改能源〔2019〕19号)	国家发展改革委 国家能源局	开展平价上网项目和低价上网试点项目建设;优化平价上网项目和低价上网项目投资环境;保障优先发电和全额保障性收购;鼓励平价上网项目和低价上网项目通过绿证交易获得合理收益补偿;促进风电、光伏发电通过电力市场化交易无补贴发展。
2018-07-18	《关于积极推进电力市场化交易进一步完善交易机制的通知》(发改运行〔2018〕1027号)	国家发展改革委 国家能源局	明确推进规划内的风电、太阳能发电等可再生能源在保障利用小时数之外参与直接交易、替代火电发电权交易及跨省跨区现货交易试点等,通过积极参与市场化交易,有序开展分布式发电市场化交易试点工作,建立市场化价格形成机制,有利于降低光伏发电在内的可再生能源发电对财政补贴的依赖,促进其健康和可持续发展。
2018-05-31	《关于2018年光伏发电有关事项的通知》(发改能源〔2018〕823号)	国家发展改革委 财政部 国家能源局	针对当前光伏行业发展面临的突出矛盾和问题,从优化新增建设规模,加快补贴退坡、降低补贴强度和加大市场化配置力度等三方面对2018年度的政策安排进行了调整和规范。
2018-04-10	《智能光伏产业发展行动计划(2018-2020年)》(工信部联电子〔2018〕68号)	工业和信息化部 住房和城乡建设部 交通运输部 农业农村部 国家能源局 国务院扶贫办	明确光伏产业是基于半导体技术和新能源需求而兴起的朝阳产业,是未来全球先进产业竞争的制高点,并提出推动互联网、大数据、人工智能与光伏产业深度融合,促进我国光伏产业迈向全球价值链中高端的总体要求。
2018-02-26	《2018年能源工作指导	国家能源局	提出非化石能源消费比重提高到14.3%左右

颁布时间	文件名称	颁布部门	主要内容
	意见》（国能发规划[2018]22号）		的发展目标。
2017-10-31	《关于开展分布式发电市场化交易试点的通知》（发改能源[2017]1901号）	国家发展改革委 国家能源局	决定组织分布式发电市场化交易试点，明确了三类市场化交易模式、电力交易组织、“过网费”标准以及有关政策支持等，有利于进一步加快推进包括光伏发电在内的分布式发电发展。
2017-10-18	《产业关键共性技术发展指南（2017年）》（工信部科[2017]251号）	工业和信息化部	提出了对行业有重要影响和瓶颈制约、短期内亟待解决并能够取得突破的产业关键共性技术。
2017-07-19	《关于可再生能源发展“十三五”规划实施的指导意见》（国能发新能源[2017]31号）	国家能源局	明确了2017-2020年新增光伏电站建设规模指标累计为86.5GW，其中领跑者技术基地年新增建设规模指标为8GW，光伏扶贫项目（不含村级扶贫电站）纳入年度建设规模管理，同时明确原则上不再支持建设无技术进步目标、无市场机制创新、补贴强度高的集中式光伏发电项目。

（2）行业法律法规和政策对公司经营发展的影响

近年来，全球多个国家陆续出台了一系列鼓励和扶持光伏产业发展的政策，为各国光伏产业的健康、持续发展创造了良好的政策环境，而我国作为光伏发电产品的主要生产国，也密集出台了一系列政策文件支持光伏行业发展，为我国光伏产业的未来发展奠定了坚实基础，并推动我国光伏产业持续、健康发展。

虽然光伏行业整体发展持续向好，但由于光伏发电尚未大规模实现“平价上网”，光伏行业仍易受国家产业政策、补贴政策等行业政策影响，短期内仍面临一定的行业波动风险，以“531光伏新政”为例，该政策出台后光伏发电补贴规模大幅下降，超出了市场普遍预期，并引发了市场需求和硅片产品价格短期大幅下调，导致硅片企业短期开工率不足、扩产计划延后或取消，进而影响公司产品签单及耗材产品发货，对公司2019年经营状况和盈利水平造成了不利影响。

随着光伏电站项目正逐步迈入平价区间，全球已出现大量无需政府补贴的“平价上网”试点项目，行业自然成长的空间正逐步打开。随着光伏平价上网的到来，光伏产业即将走出政策周期，光伏产业亦正逐渐从政策驱动向市场驱动过渡，制约行业需求空间的政府补贴问题即将破解，光伏发电即将真正依靠经济性

开启中长期增长空间；同时，“531 光伏新政”的出台加快了行业落后产能淘汰的进程，促进行业资源向优质企业集中，在“降本+提效”的双重因素驱动下，“大尺寸+薄片化”已成为硅片环节的主要发展方向，“薄片化”由于能够有效减少单片用硅量，在金刚线切割技术的助力下，已成为硅片企业共同瞄准的技术创新方向，而公司研发的切割装备和耗材正切合了下游客户的需求，从而为公司经营业绩的长期可持续发展提供保障。

（三）高硬脆材料切割概况

1、高硬脆材料简介及其切割原理

光伏硅材料、半导体硅材料、蓝宝石材料、磁性材料、光学玻璃、陶瓷材料等，都具有抗磨损、硬度高、脆性大等共同特点，可统称为高硬脆材料。

高硬脆材料的切割过程是用硬度较高的材料去磨削硬度较低的材料，磨削部分损耗、未磨削部分分离，从而达到切割效果。高硬脆材料加工难度很大，一方面，高硬脆材料硬度很高，较难加工；另一方面，高硬脆材料脆性高，被加工物料容易在加工过程中断裂。金刚石在莫氏硬度表上的硬度为 10，是目前已知的最高硬度的天然形成的材料。常见高硬脆材料的莫氏硬度指标如下表所示：常见高硬脆材料的莫氏硬度指标如下表所示：

材料	硬度
金刚石	10
碳化硅（金刚砂）	9.5
蓝宝石	9
硅	7
石英	7
陶瓷	6-9

注：莫氏硬度是表示矿物硬度的一种标准，多在矿物学或宝石学中使用。

2、高硬脆材料切割技术演变

从高硬脆材料切割技术的发展历程来看，其切割方法经历了内圆锯切割、游离磨料砂浆切割、金刚线切割的技术升级路线，其中每一步改进都带来了原材料利用率、切割效率的提升和切割成本的降低。

(1) 传统切割方式——内圆锯切割、砂浆切割

20 世纪 80 年代以前，高硬脆材料一般采用涂有金刚石微粉的内圆锯进行切割。随着光伏和半导体行业的快速发展，由于内圆锯切割的切缝大、材料损耗多，且对高硬脆材料的切割尺寸也有限制，从 20 世纪 90 年代中期开始，切缝窄、切割厚度均匀且翘曲度较低的线锯切割方式逐步发展起来。

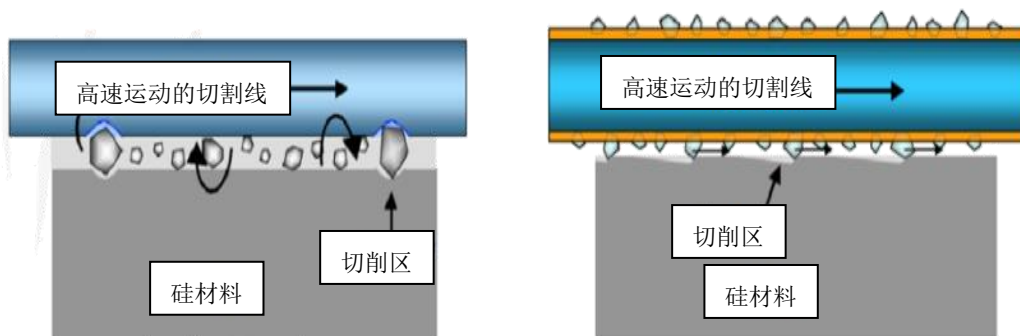
线锯切割以钢线做刀具，主要分为游离磨料和固结磨料切割两类。2003 年以前，以碳化硅作为游离磨料砂浆的线锯切割方式主要满足于半导体行业的需求；2003 年以来，随着光伏发电产业化水平不断提高，产业规模持续扩大，光伏产业开始步入爆发性增长阶段，国内光伏硅片企业迅速发展并使用游离磨料砂浆切割工艺切割硅料。

游离磨料砂浆切割在工业切割领域表现稳定，在光伏及半导体行业硅片切割领域广泛应用。但游离磨料砂浆切割存在加工效率较低、不利于加工更硬的材料且环境污染严重等问题。

(2) 新型切割方式——金刚线切割

由于游离磨料线锯切割具有较多缺点，其逐渐被固结磨料线锯切割所替代。固结磨料线锯切割是一种在电镀液中添加一定量的表面包覆有金属镍的金刚石微粉颗粒，在电镀过程中，包覆有金属镍的金刚石微粉颗粒沉积在钢线基体上，金刚石微粉颗粒被包覆进入镀层而制成的固结线性锯切工具。相较游离磨料线锯切割，电镀固结磨料线锯切割具有更高的耐磨性，同时能够承受更大的切削力，切削时间也大幅降低。

以光伏行业为例，固结磨料金刚线切割相对于游离磨料砂浆切割的优势如下表所示：



传统砂浆切割原理示意图

新型金刚线切割原理示意图

对比项目	游离磨料砂浆切割	固结磨料金刚线切割
切割磨损	磨料颗粒磨损约为 60 μm 。	金刚石颗粒磨损约为 20 μm 。
切割速度	砂浆切片机线网速度约为 580-900m/min。	金刚线切片机线网速度已达到 2,000m/min 以上。
辅料消耗	PEG 悬浮液，较难处理。	水基切割液，较易处理。
	金刚线切割工艺更为环保。	

3、金刚线切割技术与下游行业的关系

一方面，由于金刚线切割具有上述优势，金刚线切割技术对传统砂浆切割技术的替代正在快速推进。目前，金刚线切割技术已率先完成在光伏硅材料切割领域的规模化应用，极大地推动了光伏产业提质增效、平价上网进程。在半导体硅材料切割领域，金刚线切割也正逐步推广应用。在蓝宝石材料和磁性材料切割领域，金刚线切割也已成为重要的切割解决方案。

另一方面，金刚线切割技术的载体，即切割设备及耗材产品的市场需求，主要受下游行业的发展现状及趋势等因素影响。

（四）下游行业概况

随着金刚线切割技术的不断发展，金刚线和金刚线切割设备的应用领域已涵盖光伏硅材料、半导体硅材料、蓝宝石材料、磁性材料等下游行业。

1、下游光伏行业概况

(1) 光伏产业链简介

光伏是太阳能光伏发电系统（photovoltaic power system）的简称，是一种利用半导体材料的光生伏特效应，将太阳光辐射能直接转换为电能的一种新型发电系统。

光伏产业链可分为硅料、硅片、电池片、组件、光伏发电系统五个环节。从硅料生产到电池组件再到光伏发电系统应用，构成光伏产业链上中下游。硅料（硅锭/硅棒）、硅片等基础产品的生产制造属于光伏产业上游，光伏电池片和组件等关键产品属于产业链中游部分，光伏发电系统应用属于下游环节。

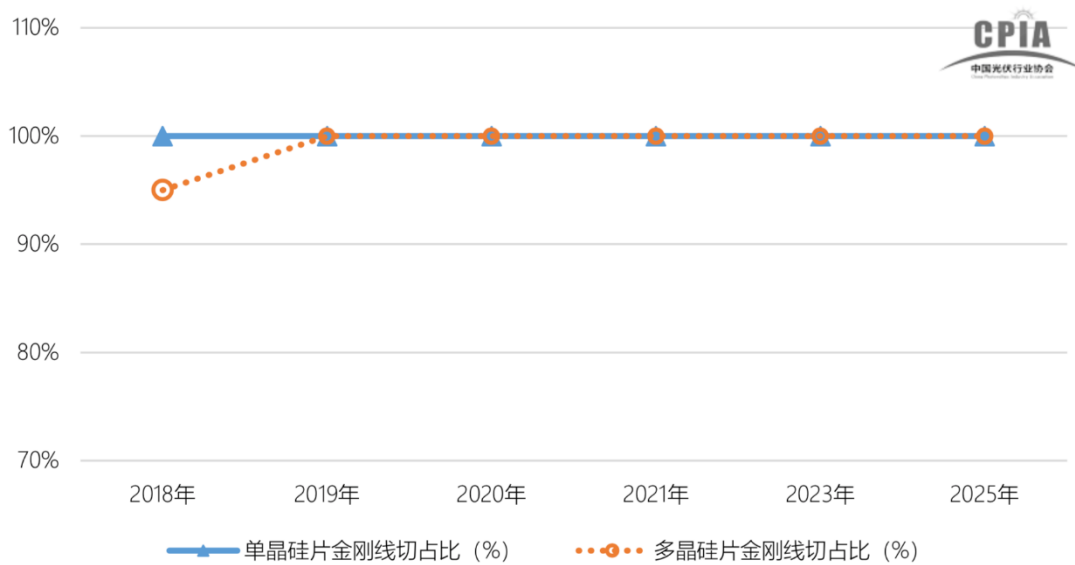
公司产品主要应用于光伏行业上游环节，为该环节的硅片制造厂商提供截断机、开方机、磨倒一体机、金刚线切片机以及金刚线切割耗材，产品用途为通过使用公司切割设备及切割耗材产品将硅棒制作成硅片。因此，光伏行业尤其是光伏硅片行业的发展现状及发展趋势，直接影响公司产品市场规模及公司的发展趋势。

(2) 金刚线切割的应用

光伏产业链主要包括硅料、硅片、晶硅电池片、光伏组件、光伏发电系统 5 个环节。其中，硅棒和硅片切割是硅片生产环节的主要工序，金刚线切割技术可用于硅棒截断、硅锭开方、硅片切割，其技术性能直接影响硅片的质量及光伏组件的制造成本，是光伏企业“降本增效”的核心技术环节。

从 2009 年开始，金刚线切割技术被引入到光伏硅材料切割领域，彼时金刚线切割设备和耗材主要依靠国外进口，由于国外厂商的金刚线产品价格较高且产能相对有限，而国内企业尚处于金刚线切割设备和耗材的技术研发阶段，因此金刚线切割在国内光伏制造领域仍未取得大规模应用。2014 年以来，随着金刚线切割技术的日趋成熟以及下游金刚线切割设备、耗材供应商技术水平的快速发展，金刚线切割成本快速下降，行业内以隆基股份为代表的光伏单晶硅材料制造企业开始逐步切换到金刚线切割工艺，至 2017 年金刚线切割在单晶硅领域已全面取代砂浆切割技术。2017 年以来，随着黑硅及添加剂等新技术的出现解决了金刚石线切割多晶硅片反射率过高的问题，金刚线切割技术也开始广泛应用于光伏多晶硅材料切割领域，根据《中国光伏产业发展路线图（2018 年版）》（中国光伏行业协会，2019 年 1 月发布），至 2018 年多晶硅切片基本从砂浆切片向金刚线转换，占比约为 95%，预计 2019 年将被全面取代。目前，主要的光伏单、多晶硅片生产厂商已全面采用金刚线切割工艺。

2018-2025 年光伏单、多晶硅材料金刚线切片市场占比变化趋势



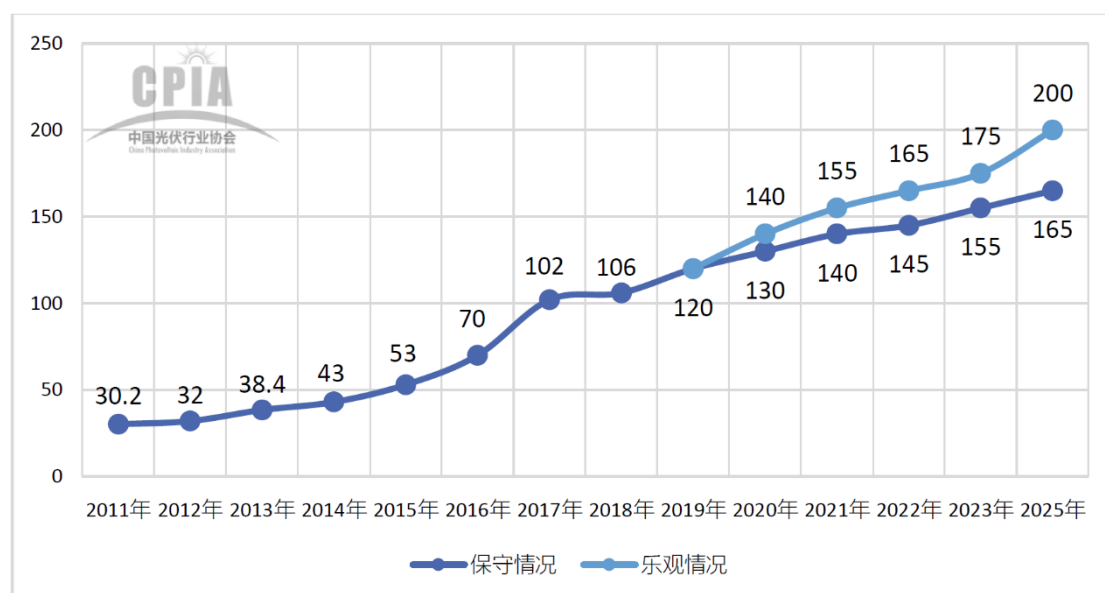
(3) 光伏行业发展现状及趋势

①全球新增装机规模持续增长，国内光伏硅片产量超过全球 90%且行业集中度不断提高，上游切割设备及切割耗材企业面临销售价格、盈利水平等方面的竞争压力

自本世纪初以来，光伏发电产业化水平不断提高，产业规模持续扩大，光伏产业开始步入爆发性增长阶段，虽然受全球经济危机、贸易摩擦以及政策调整等因素影响，行业发展不可避免地出现过一些波动，但新增装机规模始终保持增长，应用市场范围也持续拓展，行业整体波动属性日趋减弱，整体呈现持续稳定增长态势。

2007-2018 年全球光伏市场年复合增长率超过 40%，光伏发电已成为全球增长速度最快的新能源品种。2019 年，全球光伏新增装机市场预计达到 120GW，创历史新高。2020 年，在光伏发电成本持续下降和新兴市场拉动等有利因素的推动下，全球光伏市场仍将保持增长，预计全年全球光伏新增装机量将超过 130GW，乐观情形下甚至达到 140GW。

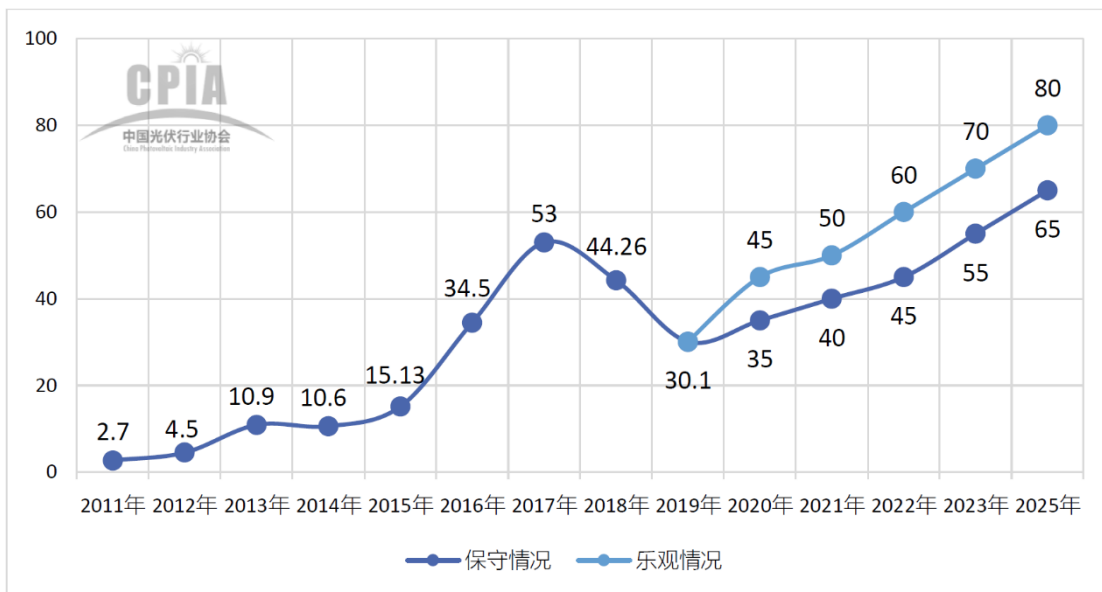
2011-2019 年全球光伏年度新增装机规模以及 2020-2025 年新增规模预测（单位：GW）



数据来源：《中国光伏产业发展路线图（2019年版）》，中国光伏行业协会 CPIA

2013 年以来，在光伏发电成本下降驱动以及标杆电价政策正式推出等因素推动下，我国已逐步成为全球重要的光伏市场之一。2013 年，我国新增装机容量 10.95GW，首次超越德国成为全球第一大光伏应用市场，此后持续保持高基数下的稳定增长趋势，虽然 2018 年受“531 光伏新政”影响，新增装机规模同比下滑 16.6%，但仍达到 44.3GW，并连续 6 年位居全球第一。截至 2018 年底，我国光伏累计装机量达到 174GW，稳居全球首位。截至 2019 年底，我国光伏发电累计装机达到 204.30GW，同比增长 17.3%。

2011-2019 年国内光伏年度新增装机规模以及 2020-2025 年新增规模预测（单位：GW）

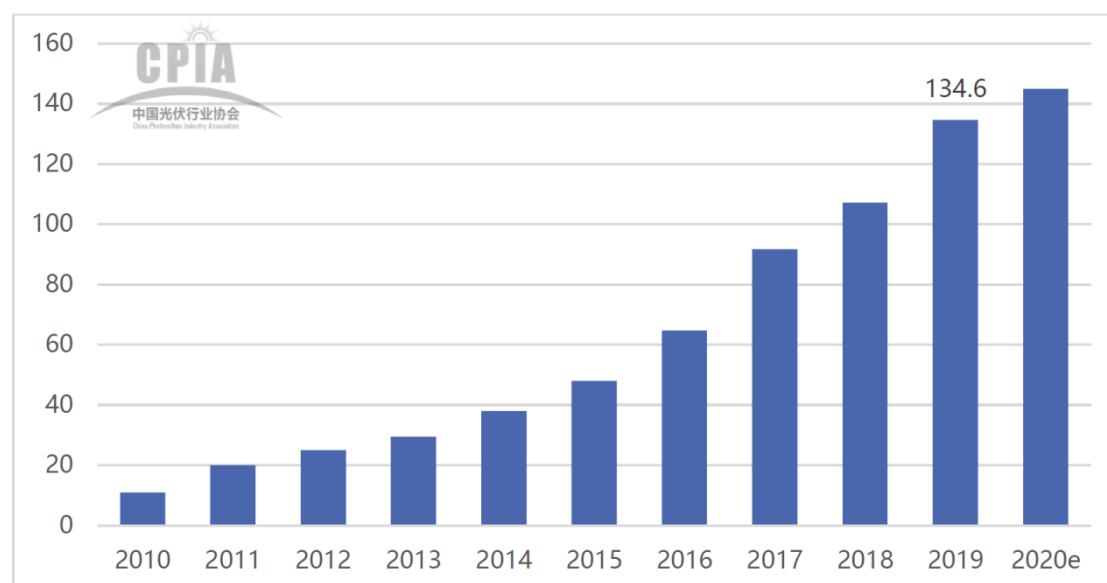


数据来源：《中国光伏产业发展路线图（2019年版）》，中国光伏行业协会 CPIA

在全球光伏产业蓬勃发展的拉动下，中国光伏产业持续健康发展，产业规模稳步增长，技术不断突破创新，已经由“两头在外”的典型世界加工基地，转变为全球光伏产业的发展创新制造基地，光伏产业已成为中国为数不多的可以同步参与国际竞争的、保持国际先进水平的产业之一。

硅片是全球光伏产业链中产业集中度最高的环节，产能主要集中在中国。2019年，全国硅片产量约为 134.6GW，同比增长 25.7%。截至 2019 年底，产量超 2GW 的企业有 9 家，产量约占总产量的 85.5%，全球前十大生产企业均位居中国大陆。隆基股份和中环股份单晶硅片产能或将达到 40GW 和 30GW，合计占单晶硅片总产能 70%左右，预计未来仍是扩产的第一梯队。此外，组件龙头晶科能源亦持续扩建硅片产能，2019 年单晶硅片产能或超过 10GW，晶科能源未来 3 年计划扩产 25GW，成为本轮扩产的主力军之一，达产后有望成为三大硅片产能光伏企业之一。随着头部企业加速扩张，预计 2020 年全国硅片产量将达到 145GW。

2010-2020 年全国硅片产量情况（单位：GW）



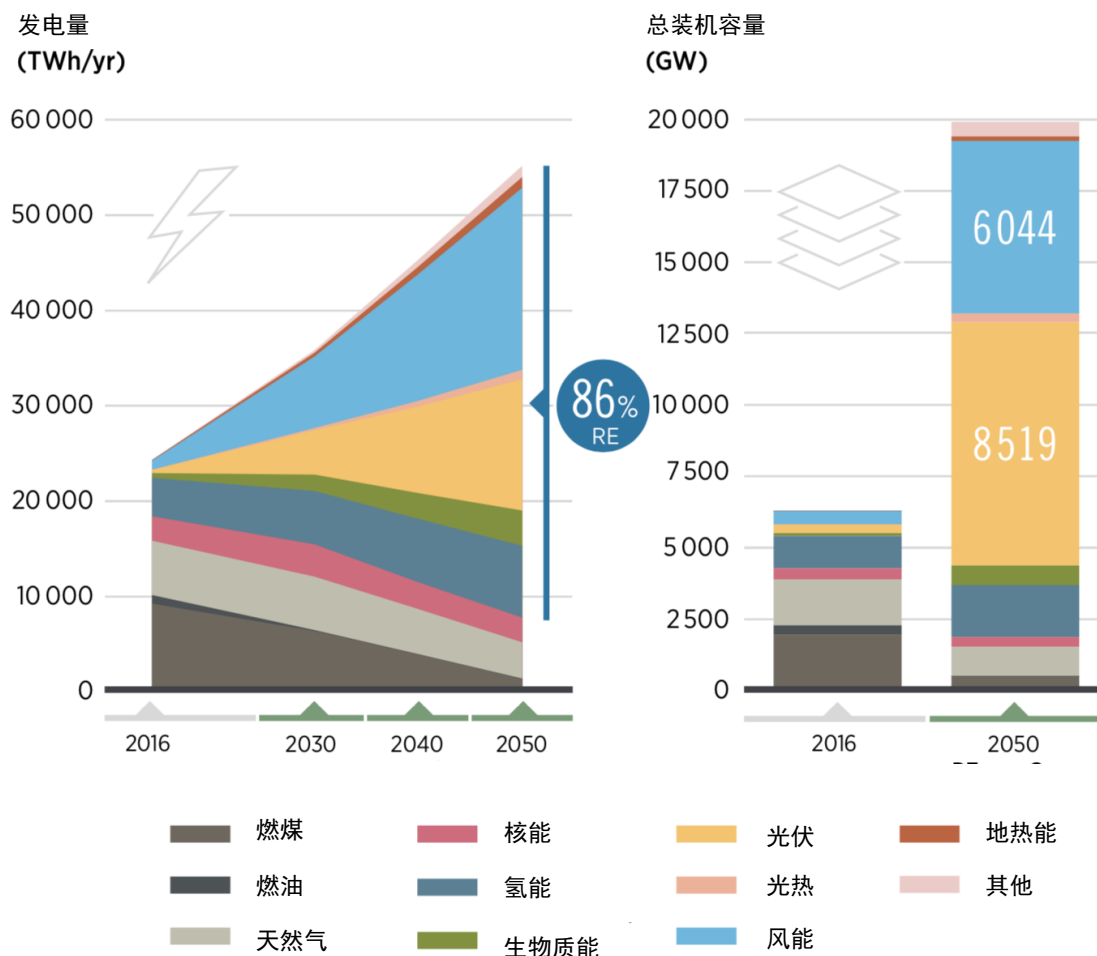
数据来源：《中国光伏产业发展路线图（2019年版）》，中国光伏行业协会 CPIA

切割设备和切割耗材行业处于光伏硅片行业的上游，是硅片制造企业的设备和耗材供应商。随着光伏硅片行业集中度不断上升，切割设备和切割耗材行业的机遇和挑战并存：一方面，设备和耗材企业如能够凭借技术水平和产品品质与头部硅片企业建立业务合作关系，将占据有利的市场地位，伴随着客户市场份额的提高，预计经营业绩及市场份额也将随之提升；但另一方面，光伏硅片行业集中度提高使单个客户的采购规模扩大，从而增强其议价能力，这将导致产品价格出现一定程度的下降，不利于行业内企业盈利水平的提升。

②全球能源结构转型推动可再生能源发展，光伏高效单晶加快取代常规多晶并进入新一轮扩产周期，持续拉升上游切割设备及切割耗材的市场需求

长期来看，全球能源转型为光伏产业发展提供了广阔市场空间。当前，全球能源体系正加快向低碳化转型，可再生能源规模化利用与常规能源的清洁低碳化将是能源发展的基本趋势，加快发展可再生能源已成为全球能源转型的主流方向。根据国际可再生能源机构（IRENA）发布的《全球能源转型：2050 路线图（2019年版）》（以下简称“2050 路线图”）的数据，2050 年全球光伏装机量将达到 8,519GW，风电装机 6,044GW，光伏和风电将占到全球电力装机的 73%。“2050 路线图”对光伏等清洁能源的前景预测情况如下图所示：

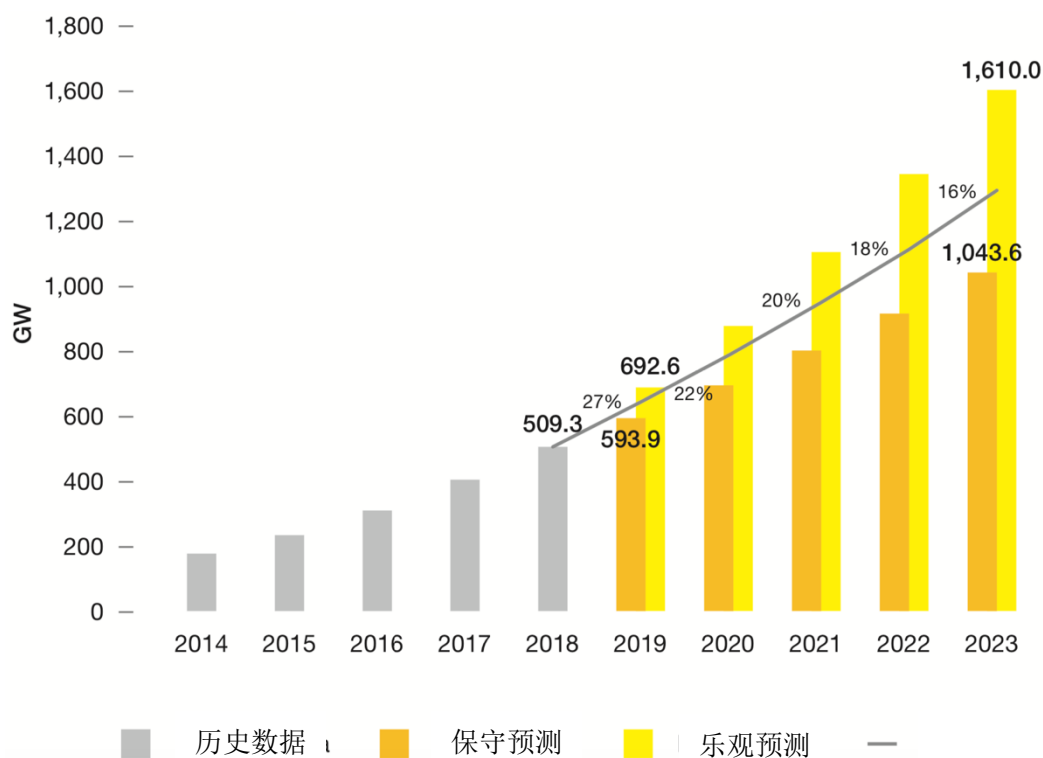
2050 年能源路线图：全球可再生能源发电累计装机容量



资料来源：国际可再生能源机构（IRENA）

中期来看，全球光伏发电已进入规模化发展新阶段。太阳能在解决能源可及性和能源结构调整方面均有独特优势，将在全球范围得到更广泛的应用。根据欧洲光伏行业协会（Solar Power Europe）发布的《全球市场展望 2019-2023》的中性预测，全球光伏发电累计装机容量将在 2021 年达到 900 GW，2022 年达到 1.1TW，全球光伏年新增装机容量到 2022 年有望突破 200GW，全球光伏发电新增装机容量将在未来两年甚至更长时间内保持 2 位数的年增长率。《全球市场展望 2019-2023》的预测情况如下图所示：

2019-2023 年全球光伏累计装机量预测



数据来源：欧洲光伏行业协会《2019-2023 全球市场展望》

短期来看，综合多家权威研究机构（包括彭博新能源财经、IHS Markit、Energy Trend、SolarPower Europe 等）的预测，2020 年全球光伏新增装机量将在 125GW 至 143GW 之间。各家研究机构的预测值如下表所示：

研究机构对 2020 年全球光伏新增装机量的预测值

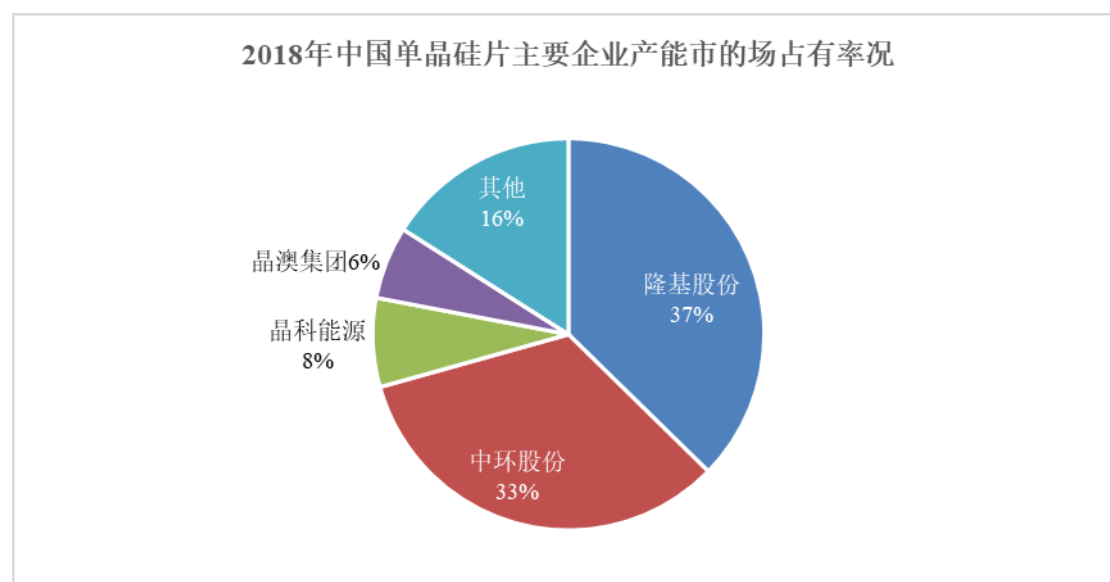
单位：GW

机构名称	预测 2020 年全球装机量
彭博能源财经 (Bloomberg NEF)	137
IHS Markit	142
集邦新能源网 (Energy Trend)	125
欧洲光伏行业协会 (SolarPower Europe)	143
中国光伏行业协会 (CPIA)	130-140

在光伏硅片制造领域，为支撑不断扩充的光伏新增装机量，占据有利的市场地位，领先的硅片制造企业纷纷投入资源布局新建产能，以满足未来光伏产品不断增长的市场需求。

根据《2018-2019 年中国光伏产业年度报告》，截至 2018 年底，全球主流光伏单晶硅产能约为 75GW 左右，其中隆基股份 28GW、中环股份 25GW、晶科能

源 5.5GW、晶澳集团 4.5GW，以及其他厂商合计 12GW。隆基和中环在单晶硅片环节的产能占比高达 70%以上，呈现双寡头垄断格局。2018 年中国单晶硅片市场占有率情况如下图所示：



资料来源：各公司公开信息

2019 年以来，主要单晶硅企业中环股份、隆基股份、晶科能源等先后宣布进行单晶硅片扩产，光伏行业迎来新一轮扩产周期。中环股份于 2019 年 3 月 19 日公告，与呼和浩特市人民政府签署“中环五期 25GW 单晶硅项目”合作协议书，项目总投资额约 90 亿元，建成达产后年产能将达到 25GW，届时“中环产业园”单晶硅年产能将超过 50GW。隆基股份于 2020 年 4 月 23 日公告，2019 年隆基股份硅片产能达到 42GW，2020 年硅片产能目标为 75GW。晶科能源于 2019 年 4 月 30 日宣布正在四川省乐山市建造一座 5GW 的全新高效单晶硅片厂；11 月 8 日宣布位于四川乐山的高效单晶硅片厂将新增 5GW 产能。2019 年以来，主要光伏企业单晶产能扩产计划如下表所示：

2019-2021 年主要光伏企业单晶产能扩产计划

企业名称	2018 年产能 (GW)	2019 年以来单晶硅片扩产计划
隆基股份	28	2019 年达到 42GW，2020 年达到 75GW。
中环股份	25	2019 年 3 月公告，计划未来扩产 25GW。
晶科能源	5.5	2019 年 4 月、11 月分别宣布扩产 5GW，共扩产 10GW。

数据来源：各公司公告

据中国光伏行业协会（CPIA）于 2020 年 2 月发布的《中国光伏行业 2019 年回顾与 2020 年展望》，2020 年硅片端隆基股份、中环股份、晶科能源产能目标分别提升至 75GW、50GW 以及 20GW 以上。

由于单晶路线已经确立，随着光伏市场需求的扩张，单晶产能将待进一步扩大，其市场占有率将持续提升。随着行业内落后产能加速淘汰、光伏平价上网的临近，高效单晶产能扩产将持续推升硅片生产设备和金刚线的市场需求。

（4）光伏切割设备及金刚线产品需求

①报告期内公司主要产品的价格变化情况

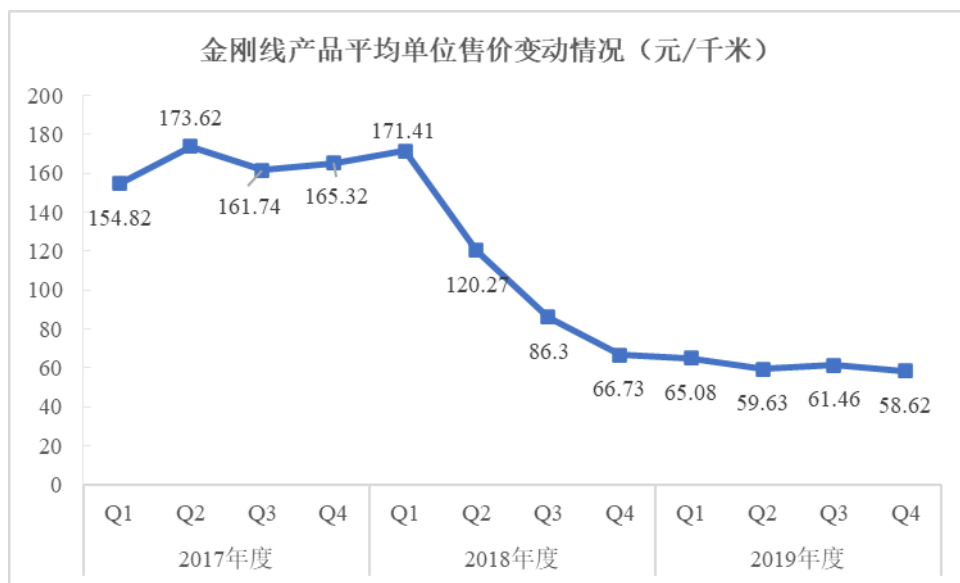
报告期内，公司光伏切割设备和金刚线的平均售价呈现下降的趋势，但两类产品的降价情况又有不同的特点。

对于切割设备产品，由于是按照客户订单进行生产和销售，不同类型或型号以及向不同客户销售的产品，其售价在年度间均有波动，且个别产品的价格在报告期内有涨有跌，因此用年度均价的三年复合波动率反映设备产品价格的变动情况。报告期内，公司主要光伏切割设备产品的价格变动相对平稳，年度平均售价及平均售价复合波动率如下表所示：

单位：万元/台

产品类别	三年复合波动率	平均售价		
		2019 年度	2018 年度	2017 年度
切片机	-8.28%	126.11	173.57	160.65
单晶开方机	-10.02%	93.54	103.84	110.00
单晶截断机	-6.58%	103.61	121.28	133.55
多晶截断机	-5.41%	58.08	54.22	58.27
磨倒一体机	-	130.78	102.56	-

对于切割耗材产品，报告期内，公司金刚线的季度平均售价如下图所示：



由上图可见，金刚线价格波动是由两部分组成的，一部分是 2017 年度、2019 年度价格波动相对稳定，另一部分是 2018 年度价格波动异常剧烈，而 2018 年度的剧烈下跌是政策性因素导致的市场需求急剧收缩，是非常特殊的情况。因此，为准确反映金刚线市场的实际情况，需要剔除 2018 年由“5.31”新政造成的市场价格极端下跌的影响，用 2017 和 2019 年度内的平均售价变化率反映金刚线产品价格的变动情况。公司金刚线产品价格在 2017 年、2019 年内的平均售价变化率如下表所示：

单位：元/千米

期间	2019 年度		2017 年度	
	第四季度	第一季度	第四季度	第一季度
平均售价	58.62	65.08	165.32	154.82
价格变化率	-9.93%		6.78%	

②市场竞争加剧导致产品价格下降的量化分析

考虑到市场价格存在因行业竞争加剧而下滑的风险，综合报告期内产品平均价格走势，对于 2020 年光伏切割设备和金刚线的平均单台售价，分别以 2019 年的平均单价为乐观预期、2019 年平均单价下跌 10% 为中性预期、2019 年平均单价下跌 15% 为保守预期。预计 2020 年产品平均售价情况如下表所示：

产品类别	2019 年平均售价 (万元/台)	均价下跌 10% (万元/台)	均价下跌 15% (万元/台)
切片机	126.11	113.50	107.19
单晶开方机	93.54	84.19	79.51

产品类别	2019年平均售价 (万元/台)	均价下跌 10% (万元/台)	均价下跌 15% (万元/台)
单晶截断机	103.61	93.25	88.07
多晶截断机	58.08	52.27	49.37
磨倒一体机	130.78	117.70	111.16
产品类别	2019年平均售价 (元/千米)	均价下跌 10% (元/千米)	均价下跌 15% (元/千米)
金刚线	60.48	54.43	51.41

A、单 GW 硅片设备投资额测算

根据公司光伏切割设备单位产能和单晶自动化流水线配置方案，建设 1GW 单晶硅片产能需要配置 2 台单晶截断机、6 台单晶开方机、8 台磨倒一体机和 16 台金刚线切片机，按照公司相关设备产品 2019 年平均价格和 2020 年预计价格的乐观、中性、保守预期计算，建设 1GW 产能所需设备的情况如下表所示：

产品	1GW 产能 所需设备 (台)	乐观预期		中性预期		保守预期	
		平均单价 (万元/台)	1GW 产能 所需设备 (万元)	平均单价 (万元/台)	1GW 产能 所需设备 (万元)	平均单价 (万元/台)	1GW 产能 所需设备 (万元)
单晶截断机	2	103.61	207.22	93.25	186.50	88.07	176.14
单晶开方机	6	93.54	561.24	84.19	505.14	79.51	477.06
磨倒一体机	8	130.78	1,046.24	117.70	941.60	111.16	889.28
切片机	16	126.11	2,017.76	113.50	1,816.00	107.19	1,715.04
合计	-	-	3,832.46	-	3,449.24	-	3,257.52

因此，在不同预期情景下，建设 1GW 产能所需截断、开方、磨倒和切片设备投资额为 3,000-4,000 万元。

B、单 GW 硅片金刚线耗用额测算

根据每片硅片（约 4W）需耗用金刚线约 1.5 米测算，生产 1GW 硅片需要 37.5 万千米金刚线，按照公司金刚线产品 2019 年平均价格和 2020 年预计价格的乐观、中性、保守预期计算，生产 1GW 硅片所需金刚线的情况如下表所示：

产品	生产 1GW 硅片所需 金刚线 (万千米)	乐观预期		中性预期		保守预期	
		平均售价 (元/千米)	生产 1GW 硅片所需 金刚线 (万元)	平均售价 (元/千米)	生产 1GW 硅片所需 金刚线 (万元)	平均售价 (元/千米)	生产 1GW 硅片所需 金刚线 (万元)
金刚线	37.5	60.48	2,268.00	54.43	2,041.13	51.41	1,927.88

③光伏切割设备及耗材市场容量的测算

光伏切割设备及金刚线产品服务于光伏硅片切割环节，产品需求与下游客户的硅片产能及产量息息相关。一方面，光伏切割设备需求取决于下游客户硅片产能的新建需求，而硅片产能的新建需求主要来自于光伏年新增装机容量自然增长带来的产能新建需求，以及光伏切割设备及金刚线产品性能持续提升带来的先进硅片产能对落后硅片产能的更替需求；另一方面，金刚线产品需求与下游硅片制造厂商硅片年产量直接相关，即随着硅片年产量增加，下游客户对金刚线产品需求亦将有所增加。

根据 2020 年 2 月 14 日中国光伏行业协会（CPIA）的《2019-2020 中国光伏行业发展形势分析》，2019 年全球新增光伏装机量为 120GW，预计 2020 年新增装机量为 130-140GW。

单位：GW

项目	2018 年	2019 年	2020 年
年新增装机容量	106	120	130-140
△年新增装机容量	-	14	10-20

根据中国光伏行业协会对全球新增光伏装机量的预测，2020 年“年新增装机容量”即硅片年产量，约为 140GW（乐观）、135GW（中性）、130GW（保守）；“△年新增装机容量”，即硅片产能新建需求，约为 20GW（乐观）、15GW（中性）、10GW（保守）。

根据前文“②市场竞争加剧导致产品价格下降的量化分析”的结论，建设 1GW 产能的设备需求为：3,832.46 万元（乐观）、3,449.24 万元（中性）、3,257.52 万元（保守）；生产 1GW 硅片的金刚线需求为：2,268.00 万元（乐观）、2,041.13 万元（中性）、1,927.88 万元（保守）。

若不考虑单晶高效太阳能电池市场需求的快速提升对原有多晶太阳能电池替代产生的新建单晶产能，且不考虑硅片制造商购置先进、高效切割设备替换原有低效、高生产成本产能，仅考虑光伏年新增装机容量增长带来的产能新建需求，则基于以上不同预期基础的 2020 年市场装机容量和产品单价情况，预计光伏切割设备及耗材的市场规模如下表所示：

单位：亿元

产品	预计 2020 年市场容量		
	乐观	中性	保守
光伏切割设备	7.66	5.17	3.26
金刚线	31.75	27.56	25.06
合计	39.42	32.73	28.32

综上所述，2020 年光伏切割设备和切割耗材的市场容量，在乐观预期下为 39.42 亿元，在中性预期下为 32.73 亿元，在保守预期下为 28.32 亿元。

(5) 公司所处行业最新的发展情况，新技术、新工艺降低成本的效果

2019 年，光伏行业各环节稳步发展，各环节产业规模稳步增长、产业集中度提升、技术水平日新月异。随着光伏行业各环节技术进步及产能提升，光伏行业制造成本快速下降，推动光伏发电成本持续下降。

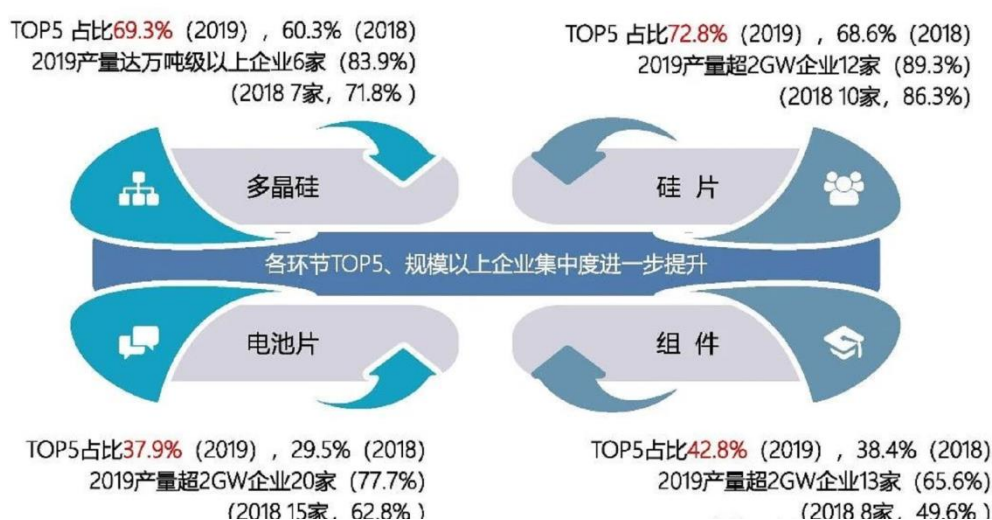
① 产业规模稳步增长



数据来源：《中国光伏行业 2019 年回顾与 2020 年展望》，中国光伏行业协会

2019年，受益于海外市场增长，我国光伏行业各环节产业规模依旧保持快速增长势头。截至2019年底，我国多晶硅产量约34.2万吨，同比增长32.0%；硅片产量134.6GW，同比增长25.7%；电池片产量108.6GW，同比增长27.8%；组件产量98.6GW，同比增长17.0%。其中在硅片环节，2019年单晶产品占比快速提升并首次超过多晶产品达到约65%，同比增加20个百分点。

② 行业集中度提升

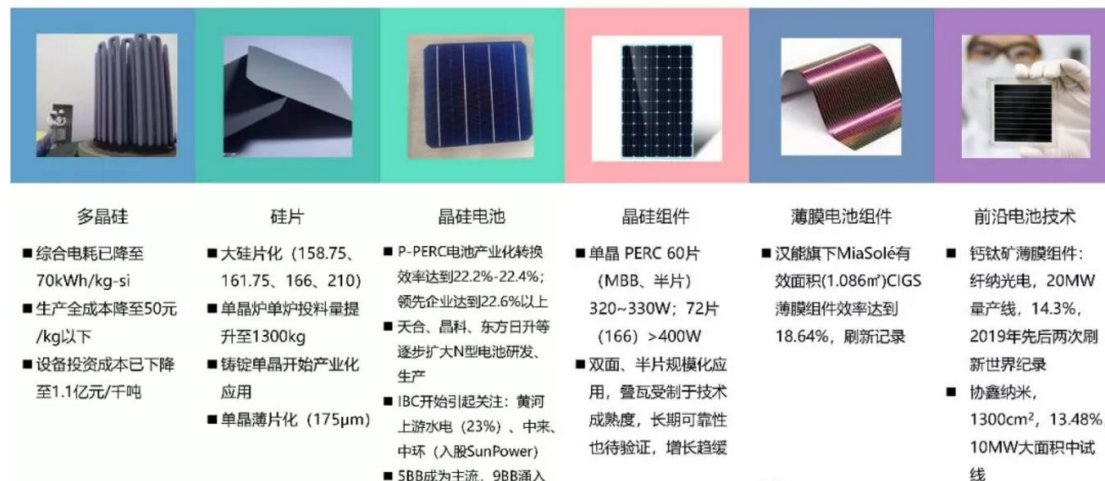


数据来源：《中国光伏行业2019年回顾与2020年展望》，中国光伏行业协会

2019年，我国光伏行业各环节产业集中度进一步提高。随着高效产品的需求日益旺盛，以及产品价格的进一步下降，头部企业快速扩张，落后产能加速淘汰。多晶硅领域，排名前五的企业产量约为23.7万吨，约占全国总产量的69.3%，同比增长9个百分点；产量达万吨级以上的企业从2018年的7家减少至6家，产量占比高达83.9%，同比提升12.1个百分点。硅片端，排名前五的企业产量为97.96GW，约占全国总产量的72.8%，同比增长4.2个百分点；产量超2GW企业从2018年10家增加至12家，占比达89.3%，同比提升3个百分点。电池端，排名前五的企业产量约为41.2GW，约占全国总产量的37.9%，同比增长8.4个百分点；产量超2GW达到20家，占比达77.7%，同比增长14.9个百分点。组件端，排名前五的企业产量约为42.2GW，约占全国总产量的42.8%，同比增长4.4个百分点；产量超2GW达到13家，占比达65.6%，同比增长16个百分点。

③ 技术水平日新月异

目前光伏发电即将脱离对补贴的依赖，光伏平价目标将迫使光伏制造企业加速降低光伏度电成本，新技术的应用步伐预计将不断加快，甚至将呈现超预期的发展态势。



多晶硅方面，2019年多晶硅生产综合电耗已降至70千瓦时/千克硅，受益于万吨级设备的采用，设备投资成本已下降至1.1亿元/千吨。

硅棒和硅片方面，2019年单晶炉单炉投料量提升至1,300kg，铸锭单晶技术已开始产业化应用，光伏行业拉棒平均电耗水平从2018年的33.5千瓦时/千克硅降低为2019年的29.1千瓦时/千克硅（方棒），预计到2025年，能耗有望下降至21.6千瓦时/千克硅；“薄片化+大尺寸”是硅片未来发展方向，2019年，158.75mm、166mm等大硅片批量生产，175 μ m薄片化产品开始应用。

电池方面，以目前所有高效电池片的技术来看，PERC电池技术是投资成本最低、产线兼容率最高、效率提升最明显的技术之一。光伏产业当前处于PERC电池全面推广阶段，占据市场主流的P型PERC单晶电池产线效率已达到22.3%，PERC单晶电池未来三到五年内市场中的占比仍有望保持多数，且效率将提升至24%以上。与此同时，我国光伏企业在TOPCon（隧穿氧化层钝化接触）、异质结（HJT）、背接触（IBC）等新兴高效晶硅电池生产技术在研发上先后取得突破，并不断刷新世界记录，效率更高的N型TOPCon（隧穿氧化层钝化接触）电池、HJT（异质结）电池或IBC（背接触）电池等则最有望成为P型PERC电池后的产业化主流技术，产业化效率进一步有望提高到26%以上。

组件方面，在电池技术提升的带动下，2019年采用P型PERC单晶电池的组件（60片全片）平均功率已达到320瓦，较2018年提高15瓦，且各种类型电池组件基本上以 ≥ 5 瓦/年的增速向前推进；同时，随着各环节技术进步与成本控制，2019年，单晶PERC组件成本降至约1.31元/瓦，较2018年下降超过9%，预计2021年可降至1.15元/瓦。此外，双面、半片、叠片、多主栅和大组件等组件结构优化技术的应用将实现光伏组件功率的持续提升，进一步降低组件的单位制造成本。

④ 光伏发电成本快速下降

光伏行业各环节产能的稳步释放以及技术的快速迭代，推动光伏发电制造及投资成本快速下降。2019年，多晶硅生产全成本降至60元/千克以下，领先企业降至50元/千克以下。2019年企业单晶PERC组件成本降至1.31元/瓦左右，光伏发电系统初始全投资成本降至4.55元/瓦左右，预计2020年光伏发电系统初始全投资成本可下降至4.35元/瓦左右。

目前，光伏发电在越来越多国家亦成为极具有竞争力的电力产品，以印度为例，2019年印度光伏发电成本较火力发电成本低14%。根据国家发改委能源所发布的《中国2050年光伏发展展望（2019）》预测，在光伏电站投资下降、技术进步带动系统效率提升等因素驱动下，光伏平准发电成本（LCOE）也将快速下降，到2025年，光伏当年新增装机平准发电成本（LCOE）预计将低于0.3元/千瓦时，在所有发电新增装机中成本处于较低水平。

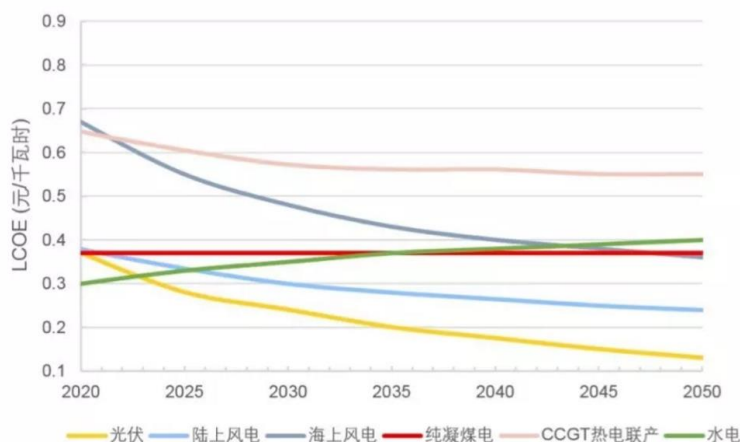


图2 不同发电技术发电成本（含税、含6-8%内部收益率的全成本）趋势

注：平准发电成本（Levelized Cost of Electricity，缩写为 LCOE）是用来衡量光伏电站整个生命周期的单位发电量成本的指标，并可用来与其他电源发电成本对比。在全投资模型下，平准发电成本与光伏发电系统初始投资、运维费用、发电小时数有关。

数据来源：《中国光伏行业 2019 年回顾与 2020 年展望》，中国光伏行业协会

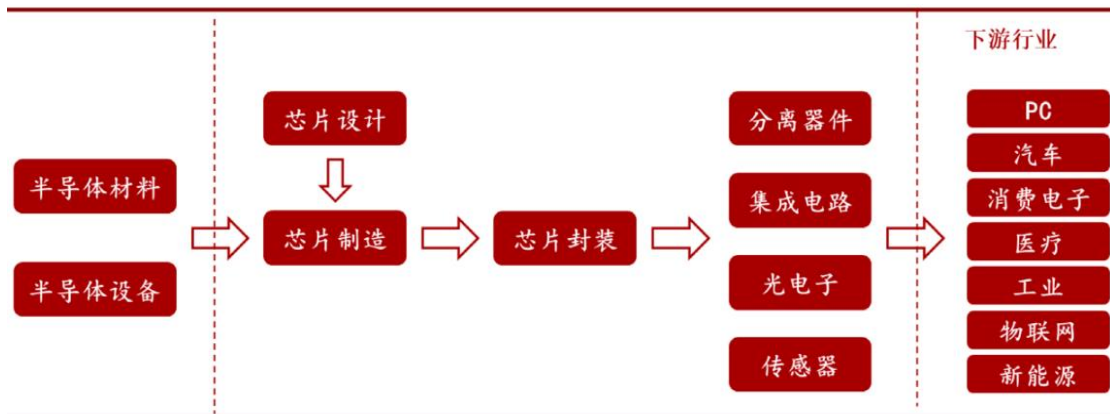
2、下游半导体硅片行业发展概况

(1) 半导体产业链简介

① 半导体产业链及公司所处的位置

半导体产业链上游包括制备半导体的材料以及所需设备；中游则是利用设备和原材料进行半导体制备；下游是个人电脑、汽车、消费电子等集成电路应用领域。半导体行业中游又分三大部分，分别是芯片设计、芯片制造、芯片封装测试，其中芯片制造环节主要是使用精密设备对单晶硅片做精细化处理，单晶硅片是半导体产品的基础。

半导体产业链

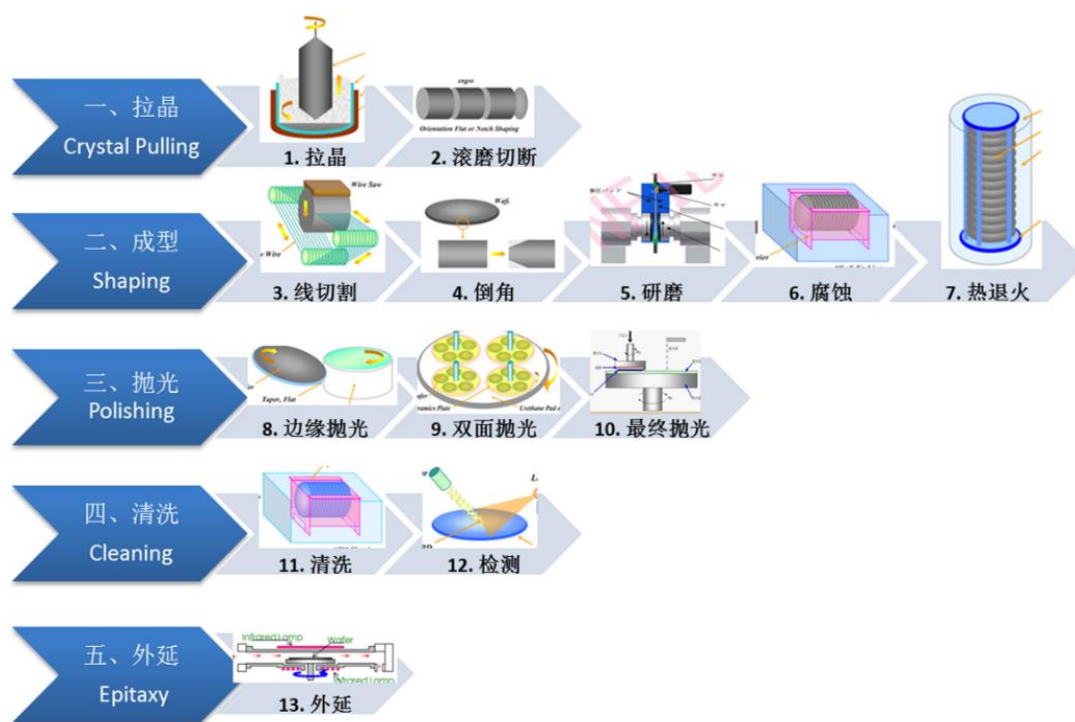


国际半导体设备和材料协会（SEMI）数据显示，对半导体制造厂商而言，硅片是成本占比最大项，占比 32%。半导体硅片对于多晶硅材料的纯度要求远高于光伏硅片；半导体硅片的制造难度亦大于光伏硅片，且制造难度随着硅片直径的扩大而提升。硅片的产量和质量直接影响并制约整个半导体产业及更下游的通信、汽车、计算机等众多应用行业的发展。

公司目前正在致力于将金刚线切割技术拓展至半导体硅片切割领域，通过向硅片制造厂商提供切割设备以及切割耗材，使用金刚线切割技术将硅棒最终制作成半导体硅片。

②半导体硅片行业基本情况

半导体硅片生产流程包括拉晶、滚磨切断、线切割、倒角、研磨、腐蚀、热退火、边缘抛光、双面抛光、最终抛光、清洗、检测、外延等步骤和工艺环节。硅片制造过程中涉及到多种生产设备，拉晶、成型和抛光是保证半导体硅片质量的关键环节，涉及包括单晶炉、滚磨机、切片机、倒角机、研磨设备、CMP 抛光设备、清洗设备、检测设备等多种生产设备。



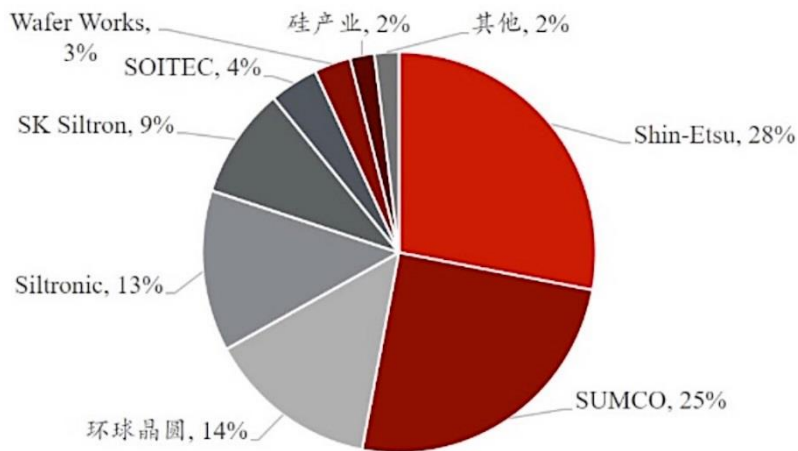
从半导体硅片生产设备来看，由于设备精度要求高，国内和国外技术差别较大，因而目前国内半导体硅片的生产设备需求主要通过进口日本的东京精密、齐藤精机、瑞士的 HCT、M&B 等厂商的设备来满足。国内厂商在相关设备的进口替代方面正面临重要的发展机遇。

从半导体硅片的切割技术来看，目前主要采用游离磨料砂浆切割技术。由于半导体硅片对产品质量及一致性要求极高，半导体生产所用硅片的制备难度远大于光伏硅片，游离磨料砂浆切割技术作为成熟、稳定的技术方案仍在被广泛应用，而新一代金刚线切割技术在半导体硅片制造领域尚处于验证推广阶段。参考金刚线切割技术在光伏硅片制造领域的应用经验，未来一旦金刚线切割技术在半导体硅片制造实现规模化应用，金刚线切割技术的市场规模将大幅提升。

(2) 半导体硅片行业发展现状及趋势

半导体硅片行业产业链长，品质控制极为严格且存在较高的技术壁垒。2018 年全球半导体硅片市场份额前五名企业分别为日本信越化学、日本胜高、中国台湾环球晶圆、德国 Siltronic、韩国 SK Siltron，合计市场份额接近 90%。中国大陆的半导体硅片企业主要生产 6 英寸及以下的半导体硅片，仅有少数几家企业具有 8 英寸半导体硅片的生产能力，12 英寸半导体硅片几乎全部依赖进口。

2018 年全球半导体硅片行业市场



资料来源：智研咨询

随着半导体产业从发达国家和地区向中国逐步转移，2018 至 2019 年，中国大陆迎来晶圆产线投资高峰期，国内 8 英寸产线投资以及 12 英寸产线投资均创多年内新高。国际半导体设备和材料协会（SEMI）预计于 2017 至 2020 年间投产的前端半导体晶圆厂将达到 62 座，其中 26 座设于大陆，占全球总数 42%。中国大规模兴建晶圆厂，将引发硅片需求规模及供给扩产规模共同走高。

需求方面，根据公开数据对 2018 至 2019 年中国大陆半导体制造产线的梳理，基于目前产能、未来计划产能、以及投资额度测算，晶圆制造厂对 12 寸硅片的需求为 2019 年约 60 万片/月，折合 720 万片/年；到 2023 年需求约 500 万片/月，折合 6,000 万片/年。

供给方面，截至 2019 年 6 月，6 英寸硅片国产化率超过 50%，8 英寸硅片国产化率 10%，12 英寸硅片国产化率小于 1%；考虑到下半年部分产能释放，2019

年我国 12 英寸硅片至少有 500 万片的缺口。据公开资料统计，中国大陆目前的 8 英寸和 12 英寸大硅片产能情况如下表所示：

中国大陆大硅片产能情况

企业名称	目前产能 (万片/月)		规划产能 (万片/月)		投资额	地点
	8 寸	12 寸	8 寸	12 寸		
硅产业	24	10	36	60	100 亿元以上	上海
超硅半导体	12	3	50	90	200 亿元以上	上海/重庆/ 成都
中环半导体	30	2	100	50	200 亿元以上	天津/无锡
金瑞泓 (立昂微电子)	-	-	52	40	213 亿元	浙江/衢州
有研半导体	-	-	23	30	80 亿元	德州
中芯晶圆	-	-	35	20	69 亿元	杭州
宁夏银和	-	-	50	20	90 亿元	宁夏
合晶硅材料	-	-	20	20	57 亿元	郑州
安徽易芯	-	-	-	15	30 亿元	安徽
中晶嘉兴	-	-	-	100	100 亿元	嘉兴
其他	-	-	-	220	400 亿元	-
合计	66	15	366	665	1,500 亿元以上	-

数据来源：芯思想、华夏幸福产业研究院

(3) 半导体硅片切割设备及耗材需求

半导体设备是产业链上游重要环节，是生产部门不可或缺的生产资料。无论是上游设计制造，还是下游封装测试，几乎每一个产业环节都需要相关设备的投入。因此，半导体设备的支出变化和产能建设、行业景气程度高度相关。在国内大硅片产能缺口明显、晶圆厂陆续投建和下游需求确定的前提下，国内企业密集投建大硅片项目。目前规划投资较大的有中环股份、保利协鑫等传统光伏硅片制造商，也有金瑞泓、合晶硅材料等传统半导体硅片制造商。随着国产硅片的投资与扩产持续增长，半导体硅片切割设备及相关耗材的市场需求也将迎来重要机遇。

半导体硅片切割目前主要采用砂浆工艺进行切割，且主要采用国外生产的设备进行切割。未来，随着金刚线切割逐步实现在半导体硅片切割环节的突破以及国内设备制造厂商技术水平的提升，国产金刚线切割设备有望逐步启动工艺替代及进口替代进程。

3、下游蓝宝石行业发展概况

蓝宝石的化学成分是三氧化二铝，作为单晶体，其透光范围为 0.14-6.0 μm ，覆盖紫外、可见、近红外到中红外波段；具有高硬度、高强度、高热导率、抗热冲击品质因子的力学及热学性能；具有耐雨水、沙尘、盐雾等腐蚀的稳定化学性能；具有高表面平滑度、高电阻率及高介电性能。这些优良的光学、力学、热学、化学及电学性能决定了它在军事及民用领域中的重要地位和作用。

蓝宝石上游产业链主要包括三个环节：设备—长晶—加工（切磨抛）。因此，蓝宝石生产主要有两个环节，即前道的蓝宝石长晶和后道的蓝宝石切片。蓝宝石切片制作包括定向、切片、研磨、倒角、清洗、退火、质检等步骤。

蓝宝石优良的光学、力学、热学、化学及电学性能决定了其应用范围越来越广，重要性越来越明显。蓝宝石最初应用于窗口片，包括飞机光电窗口、红外探测、安防等领域。随着 LED 照明兴起，蓝宝石作为 LED 衬底片的需求量大幅增加。近年来，消费电子领域应用亦逐步扩大，主要包括智能手机摄像头保护盖、智能手表表镜等。未来蓝宝石还可能作为屏幕应用到手机、平板电脑等电子产品上，若如此其需求前景将更加光明。

未来蓝宝石行业市场空间将进一步扩大，由此带来的产能提升的诉求将推动上游的蓝宝石材料切割加工等设备制造以及金刚线等切割耗材行业的持续发展。

4、下游磁性材料行业发展概况

能对磁场作出某种方式反应的材料称为磁性材料。按照物质在外磁场中表现出来磁性的强弱，可将其分为抗磁性物质、顺磁性物质、铁磁性物质、反铁磁性物质和亚铁磁性物质。大多数材料是抗磁性或顺磁性的，它们对外磁场反应较弱。铁磁性物质和亚铁磁性物质是强磁性物质，通常所说的磁性材料即指强磁性材料。

在磁性材料领域，我国是磁性材料生产大国，磁性材料是工业和信息化发展的基础性材料，其硬度高、性脆、忌温度骤变，机械加工存在一定难度。随着磁性材料应用的发展，生产企业对加工精度、加工技术的要求也越来越高，传统的砂浆切割已无法满足高精度高效率切割的要求。目前，国内磁性材料切割已有少

量应用金刚线，但尚处于由砂浆切割向金刚线切割的转型阶段，磁性材料规模化应用金刚线切割首先要解决的是切割设备改造问题。因此，未来金刚线在磁性材料领域的市场份额将由设备改造速度和改造规模决定。

可以预见，金刚线将凭借其优异的切割性能成为未来硬脆材料切割领域的主流切割工具，而硬脆材料及制品已广泛应用于军工、航空航天、电子、汽车、精密制造、医疗、机场、清洁能源、高速铁路、石油与天然气钻井、地质勘探、家庭装修等诸多领域，几乎涉及国计民生的各个领域。因此，作为硬脆材料切割工具，金刚线极大地提高了硬脆材料的加工效率和加工质量，将随着硬脆材料应用领域的不断拓展而随之向相关领域延伸。金刚线技术仍将不断进步，未来市场发展空间巨大。

（五）金刚线切割技术在光伏行业的发展趋势

在光伏行业向“平价上网”迈进的过程中，硅片作为光伏行业下游组件产品的主要原材料之一，经历了由砂浆切割向金刚线切割的转换过程，带动硅片产品持续降本增效。未来，在硅片环节，持续推进硅片向“大尺寸”和“薄片化”方向发展将会成为未来持续降本增效的重要措施。硅片尺寸变大有利于在不增加设备和人力的情况下增加硅片产出，进而摊低硅片成本；硅片薄片化有利于在相同切割时间内增加硅片产出、减少硅料消耗，进而摊低硅片成本。光伏硅片“大尺寸”和“薄片化”发展趋势具体情况如下表所示：

光伏硅片发展趋势	具体情况
大尺寸	增大硅片尺寸，在不增加设备、不增加人力消耗的情况下增加了现有设备的产能，进而摊低单位成本。硅片主流尺寸已由156mm*156mm发展到158mm*158mm，最大已达166mm*166mm。
薄片化	通过降低硅片厚度，提高硅料使用率、降低单片硅片的硅料成本，进而最终降低光伏产品应用成本。一根700mm长的单晶硅棒由2016年可加工约2,373片硅片（硅片厚度190μm）提升至2019年可加工约3,200片硅片（硅片厚度175μm），单片硅片硅料用量下降约25.84%。目前行业内单、多晶硅片平均厚度约在180μm，未来将向160μm甚至140μm发展，硅片薄片化还存在较大的发展空间。

为顺应硅片的发展潮流，切割技术也将不断进步。从目前情况来看，金刚线切割技术仍将作为未来相当长一段时间内主流的硅片切割技术。通过技术创新，不断改进金刚线切割设备和金刚线的技术性能，优化切割生产工艺，是满足光伏硅片生产高效率、高质量、低成本要求的重点。综合来看，“细线化、高速度、自动化和智能化”是光伏硅片切割生产的主要发展趋势。

金刚线切割技术的发展趋势	具体情况
细线化	<p>①金刚线线径越细，锯缝越小，切割时产生的锯缝硅料损失越少，同样一根硅棒可切割加工出的硅片数量越多，制造硅片所需的硅材料越少。金刚线母线直径已由 2016 年的 80μm 降至 2019 年的 50μm，相应降低了切割料损。</p> <p>②相同切割工艺下，金刚线越细，固结在钢线基体上的金刚石微粉颗粒越小，切割加工时对硅片的表面损伤越小，硅片表面质量越好，硅片 TTV 等质量指标表现也就越好。金刚线母线直径已由 2016 年的 80μm 降至 2019 年的 50μm，相应降低了硅片的表面损伤。</p>
高速度	<p>金刚线高线速运动，使得单位时间内作用于硅棒表面的金刚石颗粒数量增加，进而提升切割效率、提升单机产能。金刚线切片机的线速度已由 2016 年的 1,500m/min 提升至 2019 年的 1,800m/min-2,400m/min；切割一根 700mm 长的单晶硅棒耗用的时间由 2016 年耗时约 150min 降低至 2019 年耗时约 70min。</p>
自动化和智能化	<p>①提高硅片切割过程的自动化程度，可以减轻工人的劳动强度，提高人员效率，降低人工成本；可以减少人为干预，提升硅片切割质量。</p> <p>②通过提供成套车间级生产线解决方案，有效实现生产线各环节的规格统一及流程衔接，提高自动化水平，降低人力成本，从而帮助客户提升生产效率、降本增效。</p> <p>③近年来，在“互联网+”和“中国制造 2025”等国家战略的推动下，光伏切割设备也逐步注重与互联网、智能化技术、数字化管理技术相结合，以建设智能制造车间，包括设备信息化、设备智能化以及在线工艺智能控制等，利用物联网技术实现车间设备智能通讯，利用计算机、总线控制、通讯、智能数据分析处理等技术实现全产业链信息协同管理及检测与决策的智能化等。</p>

（六）公司取得的科技成果与产业深度融合的具体情况

通过持续的自主研发及实践应用，公司掌握的精密机械设计制造技术、自动化检测控制技术、精密电化学技术等 3 项核心支撑技术及 16 项核心应用技术与光伏产业深度融合，助力客户生产成本降低、生产效率提高及产品质量提升。

1、公司在光伏硅片切割领域取得的研发成果

在精密机械设计制造技术应用方面，公司机械设计研发人员通过综合运用力学、材料学、统计学、工艺学等专业基础知识和三维建模、力学仿真、有限元分析等技术手段，熟练掌握了适应振动、耐高温、耐摩擦、耐腐蚀的高精密输送、夹持、移动机械结构的精密机械设计制造技术，在持续的研发实践中形成了公用的标准化模块和技术规范，大幅度降低了公司切割设备产品及金刚线生产线的研发风险和质量风险，为公司持续、快速研发创新提供了充分保障。

在自动化检测控制技术应用方面，公司以自动控制理论为基础，以电子电力技术、传感器技术、计算机技术、网络与通信技术为主要工具，研发并掌握了多项先进的自动控制基础技术，相关技术充分保障了公司切割设备产品及金刚线生产线的精确、稳定、高效运行。

在精密电化学技术应用方面，公司研发团队针对金刚线制造技术持续开展的精密电化学基础性研究，并极大地支撑了金刚线细线化研发创新过程中必须要解决处理的以下难点：①电镀金刚线表面金刚石颗粒密度及均匀性的精确控制；②电镀层力学性能的精确控制及优化；③金刚线表面镀层对金刚石颗粒的固结力；④电镀生产效率。

基于公司掌握的高精度轴承箱设计制造技术、高稳定性液路技术、高精度切割线管理技术、高精度张力控制技术、高精度夹持进给技术、多主轴动态平衡控制技术、高精度晶线检测技术、超细金刚线高线速切割工艺技术、超薄片切割工艺技术、基于大数据算法的切割过程工艺自适应技术等 10 项核心应用技术，公司持续推进了切割设备产品的高线速、细线化以及自动化和智能化，进而助力光伏行业降低了硅片的原材料用量、提升了切片良率、提高了切割生产效率，助力光伏企业大幅度降低了固定资产投资成本。

基于公司掌握的高精度切割线管理技术、高精度张力控制技术、低张力高效上砂技术、机器视觉图像识别技术、上砂量模糊控制技术、电镀液高效添加剂技术、金刚石微粉镀覆技术、金刚石微粉后处理技术等 8 项核心应用技术，公司持续推进了金刚线的质量提升、成本降低以及细线化，进而促进了硅片原材料用量的下降、切片良率的提升、切割生产效率的提升以及切割成本的下降。

目前，基于公司自主研发的核心技术，公司成功研发并上市了截断机、开方机、切片机、磨倒一体机、金刚线等 5 大类量产产品，产品覆盖了光伏行业“硅棒/硅锭截断、开方、磨倒、切片”等硅片制造全部生产环节。

2、公司依靠自主研发的核心技术，使客户生产成本降低、生产效率提高及产品质量提升的量化程度

(1) 实现降本、增效、提质的主要途径

公司依靠自主研发的核心技术，持续改进设备和耗材产品性能，帮助客户降低生产成本、提高生产效率以及提升产品质量，主要体现在硅片制造环节。

在生产成本方面，应用更细线径金刚线进行细线化切割、应用切薄片设备和工艺进行薄片化切割，可以降低切割料损，提高硅棒出片率，降低硅片厚度，降低制造硅片所需的硅材料用量，进而实现生产成本的降低。

在生产效率方面，通过提高切割线速度，可缩短切割工艺时间；通过简化设备上下料等生产切换操作，可提高机台生产效率；加大单次切割棒长，可提高设备切割产能。

在硅片质量方面，提高切割设备运行的稳定性和一致性，可提升硅片切割良率，具体表现为硅片总厚度变化（TTV）均值和线痕均值降低，切出的硅片质量更好。

(2) 衡量降本、增效、提质的主要指标

优化内容	量化指标	单位	指标含义
生产成本降低	①出片率	片/公斤	每公斤硅棒切成的硅片数量，是用于衡量金刚线切削损耗的技术指标，金刚线线径越细，切削损耗越低、出片率越高，则客户每片硅片的生产成本越低。
	②硅片厚度	μm（微米）	每片硅片的厚度，是用于衡量单片硅片的硅耗的技术指标，金刚线薄片化切割技术的提升，推动硅片厚度和单片硅片硅耗的降低，则客户每片硅片的生产成本降低，并有助于推动光伏产业链高效 HIT 异质结电池、高效 IBC 电池等下一代光伏电池组件技术的发展。

优化内容	量化指标	单位	指标含义
生产效率提升	③工艺时间	分钟/刀	完成一根硅棒的切割称为一刀。工艺时间是指完成一刀切割需要的分钟数，机台效率是指单台切片机每天能够完成的切割刀数，是用于衡量生产效率的技术指标。工艺时间越短、机台效率越高，则单台设备的生产效率越高。
	④机台效率	刀/台/天	
	⑤切割棒长	mm（毫米）	
产品质量提高	⑥切割良率	%	即合格率，指切割出的硅片达到检测合格标准的数量占总出片数量的比率，是用于衡量硅片切割质量的技术指标，切割良率越高，则切割质量越好。
	⑦总厚度变化均值（TTV）	μm（微米）	硅片在厚度测量值中最大厚度与最小厚度的绝对差值，是用于衡量硅片表面加工质量的技术指标。TTV 值越低，硅片表面厚度变化越小，即硅片厚薄越均匀，则硅片质量和性能越高，越能为客户生产高效电池及高效组件技术的发展提供支撑。
	⑧线痕均值	μm（微米）	线痕是由线切割造成的硅片表面局部区域的高低起伏，其值为最深的线痕深度或高度，是用来衡量硅片表面粗糙度的技术指标。

（3）体现降本、增效、提质的量化数据

①降低生产成本

随着公司的金刚线产品不断细线化发展，客户切割硅片所使用的金刚线直径从 2016 年的 80μm 下降到 2017 年的 65 μ m，2018 年继续下降到 60 μ m，2019 年进一步下降到 50-55μm。通过使用公司的细线化切割设备及耗材产品，客户得以持续降低锯缝硅料损耗、提高出片率。2017 年至 2019 年，公司产品可实现硅片出片率数据如下表所示：

单位：片/公斤

项目	2019 年	2018 年	2017 年
单晶方棒出片率	67	65	60
多晶方锭出片率	65	63	58

通过使用公司的薄片化切割设备及耗材产品，2017 年单晶硅片厚度在 180-190μm 左右，多晶硅片厚度在 185-192μm 之间；2018 年单晶硅片厚度在 180μm 左右，多晶硅片厚度在 180-185μm 之间；2019 年客户现场可实现单晶硅

片 170-175 μm 、多晶硅片 180 μm 的稳定量产，实验室测试实现了最薄 90 μm 硅片的切割。2017 年至 2019 年，公司产品可实现硅片厚度数据如下表所示：

单位： μm

项目	2019 年	2018 年	2017 年
单晶硅片厚度	170-175	180	180-190
多晶硅片厚度	180	180-185	185-192

②提高生产效率

通过使用公司的高效率切割设备及耗材产品，客户的金刚线切割硅片工艺时间可从 2017 年的 100min 下降到目前的 70min，单台切片机的机台加工效率可由 10 刀/台/天增加至 13 刀/台/天，切割晶棒有效长度可从 680mm 增加到 850mm。

项目	2019 年	2018 年	2017 年
工艺时间 (min)	70	85	100
机台效率 (刀/台/天)	13	11	10
切割棒长 (mm)	850	830	680

③提升产品质量

通过使用公司的高质量切割设备及耗材产品，客户硅片切割良率由 2017 年 92% 增加至 2019 年的 94%，硅片 TTV 均值由 11 μm 下降到 8 μm 以下，线痕均值由 8 μm 下降到 7 μm 以下。

项目	2019 年	2018 年	2017 年
切割良率	94%	93%	92%
TTV 均值 (μm)	8	9	11
线痕均值 (μm)	7	7.5	8

综上所述，通过公司研发成果与光伏产业的深度融合，公司与光伏行业客户共同推动了光伏行业的技术进步、共同加速了光伏发电平价上网的进程、共同加速推进了太阳能清洁能源的快速推广应用。

三、行业竞争情况

(一) 行业的竞争格局和主要企业

报告期内，公司主营业务收入主要来源于光伏切割设备和切割耗材，相关产品的行业竞争格局如下：

1、光伏切割设备市场竞争格局

2016 年以前，光伏切割设备领域占主导地位是以瑞士梅耶博格、日本小松 NTC 为代表的国际设备厂商。近年来，中国光伏切割设备制造企业的技术水平不断提升、产品不断升级进步。从基于金刚线切割技术的光伏切割设备在中国市场进口替代进程的推进情况来看，国产光伏切割设备凭借优异的产品性能和综合性价比，市场份额逐步提升，目前已占据行业主导地位。

近年来国产高硬脆材料加工设备发展迅速，目前国产光伏切割设备已经占据市场主导地位，主要市场份额集中于公司以及连城数控、上机数控等国内厂商，日本小松 NTC 和瑞士梅耶博格的市场份额已经较小。除公司以外，经营光伏切割设备业务的主要企业如下表所示：

序号	公司名称	股票简称及代码	基本情况
1	大连连城数控机器股份有限公司	连城数控 835368.OC	连城数控成立于 2007 年 9 月，主营业务为光伏和半导体行业硅材料加工设备的生产制造和技术研发，主要产品种类有金刚线切片机、单/多晶硅多线切方机、硅方棒全自动磨床、太阳能晶体生长炉、半导体晶体生长炉等。
2	无锡上机数控股份有限公司	上机数控 603185.SH	上机数控成立于 2002 年 9 月，主营业务为各类精密数控机床、通用机床的研发、设计、制造、销售和服务，主要产品为高硬脆材料专用加工设备和通用磨床设备两大类，其中高硬脆材料专用加工设备涵盖了高硬脆材料开方、截断、磨面、滚圆、倒角、切片等核心加工步骤，主要应用于光伏、蓝宝石等领域。
3	湖南宇晶机器股份有限公司	宇晶股份 002943.SZ	宇晶股份成立于 1998 年 6 月，定位于硬脆材料精密加工机床制造领域，主营业务为精密数控机床设备的研发、设计、生产和销售，主要产品为具有精密数字控制系统的多线切割机和研磨抛光机，产品主要用于手机触摸屏及后盖、光伏、磁性材料、蓝宝石等行业。

2、光伏切割耗材市场竞争格局

金刚线制造和应用发源于美、日等发达国家，从早期全球范围内看，具有国际竞争优势的金刚线供应商主要集中于日本和美国。日本旭金刚石工业株式会社（Asahi）、日本联合材料株式会社（ALMT）、美国 DMT 等国际知名企业在金刚线制造领域处于世界领先地位，按光伏和蓝宝石两个应用领域合并统计，国外厂商早期控制着全球大部分市场份额。随着国内金刚线厂商的崛起以及进口替代进程的加快，国内企业在金刚线领域已经实现反超。

2015 年以来，国内金刚线企业生产的金刚线从实验室走向了工业化生产，通过技术后发优势大幅提高了生产效率并降低了生产成本。目前，国内金刚线已经基本由国产品牌主导，公司以及美畅新材、东尼电子、岱勒新材、三超新材等已占据多数国内市场份额。除公司以外，经营金刚线业务的主要企业如下表所示：

序号	公司名称	股票简称及代码	基本情况
1	杨凌美畅新材料股份有限公司	美畅新材 872859.OC	美畅新材成立于 2015 年 7 月，主营业务为金刚石工具及相关产业链的材料和制品的研发、生产及销售，主要产品为电镀金刚石线，可用于晶体硅、蓝宝石等硬脆材料的切割。美畅新材是目前国内生产规模、市场份额领先的金刚石线生产企业。
2	浙江东尼电子股份有限公司	东尼电子 603595.SH	东尼电子成立于 2008 年 1 月，主要从事超微细合金线材及其他金属基复合材料的应用研发、生产与销售，主要产品为超微细导体、复膜线等电子线材，以及超细金刚石切割线。超微细导体、复膜线主要应用于消费类电子产品，并逐步向新能源汽车、医疗器械、智能机器人等领域拓展；金刚石切割线主要应用于硅和蓝宝石等硬脆材料切割领域。
3	长沙岱勒新材料科技股份有限公司	岱勒新材 300700.SZ	岱勒新材成立于 2009 年 4 月，主要从事硅及蓝宝石材料切割用金刚石线的研发、生产和销售，应用于晶体硅、蓝宝石、磁性材料、精密陶瓷等硬脆材料切割领域。
4	南京三超新材料股份有限公司	三超新材 300554.SZ	三超新材成立于 1999 年 1 月，主要从事金刚石、立方氮化硼工具的研发、生产与销售，现拥有金刚石砂轮和金刚石线两大类产品系列，应用于硅、蓝宝石、石英、铁氧体、钕铁硼、陶瓷、玻璃、硬质合金等硬脆材料的精密切割、磨削与抛光。

3、公司与同行业主要可比公司的对比情况

(1) 经营情况和关键业务数据对比

公司同时研发、生产和销售高硬脆材料切割设备及切割耗材，切割设备和切割耗材业务协同发展。截至报告期末，根据公开披露的信息，面向光伏行业经营切割设备及切割耗材业务的可比公众公司，均单独经营切割设备业务或单独经营切割耗材业务，除公司外，尚无其他公司同时经营两项业务。相关可比公众公司的主要产品和业务情况如下表所示：

序号	公司名称	证券代码	主要产品	产品类型	业务模式
1	高测股份	834278	高硬脆材料切割设备、高硬脆材料切割耗材、轮胎检测设备及耗材、服务及其他	切割设备、切割耗材	设备业务+耗材业务
2	上机数控	603185	光伏专用设备、蓝宝石专用设备、通用磨床	切割设备	设备业务
3	连城数控	835368	单晶炉、线切设备、磨床、硅片处理设备	拉晶设备、切割设备	
4	宇晶股份	002943	研磨抛光机、多线切割机、多线切割机技术改造、其他	研磨设备、切割设备	
5	美畅新材	872859	电镀金刚石线	切割耗材	耗材业务
6	东尼电子	603595	复膜线材、超微细导体、金刚石切割线、无线感应线圈、电池极耳、其他	电子线材、切割耗材	
7	三超新材	300554	砂轮、金刚线、其他	研磨耗材、切割耗材	
8	岱勒新材	300700	硅切割用金刚石线、蓝宝石切割用金刚石线、其他	切割耗材	

报告期内，公司与同行业可比公司的营业收入及毛利率的对比如下表所示：

单位：万元

公司及业务分部	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	收入金额	毛利率	收入金额	毛利率	收入金额	毛利率
连城数控 (线切设备)	31,748.70	30.81%	33,666.98	43.57%	31,459.51	43.33%
上机数控 (光伏专用设备)	50,331.35	48.26%	61,564.23	49.20%	58,661.84	49.43%
宇晶股份 (多线切割机)	4,709.83	41.67%	693.23	35.61%	1,037.71	31.05%
高测股份 (光伏切割设备)	38,441.99	36.50%	34,907.31	40.87%	26,544.21	35.91%
公司及业务分部	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	收入金额	毛利率	收入金额	毛利率	收入金额	毛利率

公司及业务分部	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	收入金额	毛利率	收入金额	毛利率	收入金额	毛利率
美畅新材 (电镀金刚石线)	118,847.63	57.53%	215,589.85	64.46%	124,171.28	71.28%
三超新材 (金刚线)	18,187.93	26.89%	28,454.93	36.29%	24,272.61	48.29%
岱勒新材 (金刚石线)	26,036.40	17.76%	31,728.43	38.25%	43,502.04	48.57%
东尼电子 (金刚石切割线)	10,427.60	3.08%	51,567.18	33.54%	35,592.75	56.21%
高测股份 (光伏切割耗材)	28,545.82	32.46%	21,501.73	31.19%	11,520.10	54.12%

注：以上同行业公司数据来自于其公开披露的年度报告。

(2) 研发实力与技术水平对比

① 研发费用和研发人员人数

报告期内，公司与可比公司在研发费用及占营业收入的比率、研发人数及占总人员的比率等方面的情况如下表所示：

单位：万元、人

公司名称	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	研发费用	研发费率	研发费用	研发费率	研发费用	研发费率
高测股份	7,081.10	9.91%	5,401.82	8.90%	4,109.97	9.66%
上机数控	4,125.96	5.12%	2,655.56	3.88%	2,515.12	3.97%
连城数控	5,098.13	5.24%	3,858.76	3.66%	3,004.26	3.43%
宇晶股份	2,344.56	7.77%	1,973.69	4.87%	1,456.70	4.13%
美畅新材	9,267.36	7.77%	5,099.89	2.36%	2,079.56	1.67%
东尼电子	4,548.65	6.88%	5,172.84	5.93%	2,530.73	3.48%
三超新材	1,862.40	8.29%	2,528.65	7.58%	1,471.33	5.18%
岱勒新材	1,737.83	6.64%	1,546.93	4.69%	1,865.34	4.28%
公司名称	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	研发人数	占比	研发人数	占比	研发人数	占比
高测股份	222	17.95%	160	18.54%	111	15.72%
上机数控	137	8.48%	53	15.35%	未披露	未披露
连城数控	102	15.02%	63	14.32%	51	8.89%
宇晶股份	70	13.62%	88	18.80%	50	12.79%
美畅新材	未披露	未披露	85	5.47%	未披露	未披露
东尼电子	145	15.74%	123	15.85%	136	14.35%
三超新材	96	15.29%	91	16.02%	85	10.49%
岱勒新材	97	12.66%	107	11.96%	67	12.05%

注：以上同行业公司数据来自于其公开披露的年度报告。

②发明专利的取得情况

根据公司取得专利的情况，结合国家知识产权局“中国及多国专利审查信息查询”网站（<http://cpquery.sipo.gov.cn/>）的检索结果，截至 2019 年末，在同行业可比公司中，宇晶股份、三超新材、岱勒新材的发明专利总数多于公司；在与公司相同的业务领域内，宇晶股份、三超新材、岱勒新材分别拥有发明专利 18 项、6 项、16 项，公司以 10 项发明专利位列同行业可比公司第三名，具体情况如下表所示：

公司名称	已授权的发明专利总数	2019 年度	2018 年度	2017 年度	2016 及以前年度
连城数控	4	-	-	-	4
上机数控	6	-	-	-	6
宇晶股份	34【注 1】	16	4	2	12
美畅新材	5	2	3	-	-
三超新材	16【注 2】	3	2	6	5
岱勒新材	19【注 3】	1	2	4	12
东尼电子	6	-	-	3	3
高测股份	10	-	5	3	2

注 1：宇晶股份的主要产品或业务为研磨抛光机、多线切割机、多线切割机技术改造、其他，其中与公司属于相同业务领域的发明专利为 18 项。

注 2：三超新材的主要产品或业务为砂轮、金刚线、其他，其中与公司属于相同业务领域的发明专利为 6 项。

注 3：岱勒新材的主要产品或业务为硅切割用金刚石线、蓝宝石切割用金刚石线、其他，其中与公司属于相同业务领域的发明专利为 16 项。

③技术水平和主要产品技术指标

公司所处行业的技术水平与产品的性能指标相对应。根据行业内主要可比企业最新发布的产品企业标准，或其官方网站列示的相关产品介绍，或其在 2019 年 6 月 3 日至 6 月 6 日“SNEC 第十三届（2019）国际太阳能光伏与智慧能源（上海）展览会暨论坛”发布的最新产品手册，与其他可比公司竞品的技术指标相对比，公司设备和耗材产品处于行业领先水平。具体的技术指标对比参见本招股说明书“第六节 业务与技术”之“七/（一）/5、核心技术应用情况及先进性”。

（二）公司的市场地位

1、光伏切割设备的市场地位

2018 年全球光伏硅片产量为 115GW，生产规模前十名的硅片企业总产量为 93.3GW，占全球总产量的 81.1%。这十家企业均为中国大陆企业，具体的产量和占全球总产量的比例如下表所示：

排名	企业名称	2018 年产量 (GW)	全球产量占比	是否为公司客户
1	保利协鑫	24.0	20.9%	是
2	隆基股份	19.0	16.5%	是
3	中环股份	15.0	13.0%	是
4	晶科能源	9.1	7.9%	是
5	晶澳集团	7.3	6.3%	是
6	荣德新能源	6.0	5.2%	是
7	环太集团	4.0	3.5%	是
8	阿特斯	3.8	3.3%	是
9	天合光能	2.7	2.3%	是
10	英利集团	2.4	2.1%	是
合计		93.3	81.1%	—

数据来源：中国光伏行业协会（CPIA）

由以上数据可见，公司的光伏切割设备和耗材产品在全球光伏硅片产业中应用十分广泛，覆盖了全球光伏硅片产能前十名的客户，从侧面反映了公司光伏切割设备和耗材的市场地位。

根据中国光伏行业协会及其他第三方研究机构发布的公开资料，目前光伏切割设备的主要供应商为本公司、上机数控、连城数控，三家企业已占据绝大多数的市场份额，其他国内厂商的市场份额相对较低，国外厂商已基本退出。因此，公司与同行业可比公司的合计市场份额，基本与光伏切割设备行业的总份额相近。考虑到对比口径的一致性和公开数据的可得性，公司与同行业可比公司的市场份额对比，采用各家公开披露的光伏切割设备领域的业务收入测算各家厂商的光伏切割设备市场占有率，具体情况如下表所示：

公司简称	业务类别	2019年		2018年		2017年	
		业务收入 (万元)	市场份额	业务收入 (万元)	市场份额	业务收入 (万元)	市场份额
高测股份	光伏切割设备	38,441.99	30.70%	34,907.31	26.68%	26,544.21	22.55%
上机数控	光伏专用设备	50,331.35	40.19%	61,564.23	47.06%	58,661.84	49.84%
连城数控	线切设备	31,748.70	25.35%	33,666.98	25.73%	31,459.51	26.73%
宇晶股份	多线切割机	4,709.83	3.76%	693.23	0.53%	1,037.71	0.88%
合计		125,231.87	100%	130,831.75	100%	117,703.28	100%

2016年，公司正式进入光伏切割设备市场，光伏切割设备业务收入为8,357.74万元，同行业可比公众公司的同类业务收入合计53,750.45万元，公司的相对市场份额为15.55%，位列第三名；2017年，公司光伏切割设备业务收入大幅增长至26,544.21万元，同行业主要公司的同类业务收入合计117,703.28万元，公司的相对市场份额为22.55%，位列第三名，且与第二名接近；2018年，公司光伏切割设备业务收入继续快速增长至34,907.31万元，占同行业主要公司同类业务收入总数130,831.75万元的26.68%，升至第二位；2019年，公司光伏切割设备业务收入继续增长至38,441.99万元，占同行业主要公司同类业务收入总数125,231.87万元的30.70%，市场份额有所提高、保持在第二位。因此，公司在光伏切割设备市场占有较高的市场份额，是三家主要的光伏切割设备的供应商之一，并且在较短时间内收入规模和市场份额快速上升，已拥有重要的行业地位。

2016年度、2017年度、2018年度及2019年度，公司签订的光伏切割设备类产品含税合同金额分别为1.47亿元、4.57亿元、2.38亿元及8.66亿元，公司新签订单金额快速提升，预计将对公司未来市场份额提升产生积极影响。

2、光伏切割耗材的市场地位

根据中国能源报数据，每片硅片（约4W）需耗用金刚线约1.5米；根据中国光伏行业协会发布的数据，2017年、2018年和2019年全球新增光伏装机容量分别为102GW、106GW和120GW。根据中国光伏行业协会数据，2018年我国硅片产量约占全球硅片产量的81.1%，推算国内金刚线需求约占全球80%。

根据上述信息，可推算全球和国内金刚线需求量情况如下表所示：

项目		2019年	2018年	2017年	2016年
市场需求情况	新增装机量 (GW)	120	106	102	73
	硅片总需求 (亿片)	300	265	255	183
	全球金刚线需求 (万千米)	4,500.00	3,975.00	3,825.00	2,737.50
	国内金刚线需求 (万千米)	3,600.00	3,180.00	3,060.00	2,190.00
公司份额情况	金刚线销量 (万千米)	471.97	228.96	70.10	7.92
	全球市场份额	10.5%	5.8%	1.8%	0.3%
	国内市场份额	13.1%	7.2%	2.3%	0.4%

报告期内，公司实现了自主研发的金刚线切割技术在光伏行业的拓展应用，金刚线产品自 2016 年上市，经过 2017 年和 2018 年扩产后，产销规模快速提高，市场份额快速从最初不足 1% 上升到目前的 10% 以上，已经成为金刚线行业重要的供应商之一。

根据上述市场需求情况，可推算国内金刚线同行业可比公众公司的全球市场份额及国内市场份额与公司的对比情况如下表所示：

名称	项目	2019年	2018年	2017年	2016年
高测股份	金刚线销量 (万千米)	471.97	228.96	70.10	7.92
	全球市场份额	10.5%	5.8%	1.8%	0.3%
	国内市场份额	13.1%	7.2%	2.3%	0.4%
美畅新材	金刚线销量 (万千米)	1,830.06	1,743.66	713.54	102.37
	全球市场份额	40.7%	43.9%	18.7%	3.7%
	国内市场份额	50.8%	54.8%	23.3%	4.7%
东尼电子	金刚线销量 (万千米)	125.13	421.22	219.45	39.12
	全球市场份额	2.8%	10.6%	5.7%	1.4%
	国内市场份额	3.5%	13.2%	7.2%	1.8%
岱勒新材	金刚线销量 (万千米)	280.23	190.88	236.81	75.04
	全球市场份额	6.2%	4.8%	6.2%	2.7%
	国内市场份额	7.8%	6.0%	7.7%	3.4%
三超新材	金刚线销量 (万千米)	163.89	166.26	124.91	46.78
	全球市场份额	3.6%	4.2%	3.3%	1.7%
	国内市场份额	4.6%	5.2%	4.1%	2.1%

名称	项目	2019年	2018年	2017年	2016年
合计	金刚线销量 (万千米)	2,871.28	2,750.98	1,364.81	271.23
	全球市场份额	63.8%	69.2%	35.7%	9.9%
	国内市场份额	79.8%	86.5%	44.6%	12.4%

报告期内，国内金刚线同行业可比公众公司合计全球市场份额逐年提高，从2016年合计占比10%左右，快速提升至2018年的合计70%左右，体现了金刚线产品国产化替代进程的快速推进。伴随金刚线产品的国产化进程，美畅新材作为国内产销规模领先的企业，市场份额保持在较高水平；东尼电子、岱勒新材、三超新材凭借上市公司的品牌和资金优势，亦占据了一定的市场地位。公司作为自主研发并掌握金刚线切割技术和金刚线生产线制造技术的领先企业，利用技术优势和产品质量优势实现市场份额的快速增长，于2018年跻身国内行业前三名，并于2019年继续保持市场份额持续扩大的发展趋势。

3、公司与光伏切割设备和耗材行业排名第一的竞争对手的主要差距

(1) 光伏切割设备业务与第一名的主要差距

目前国内光伏切割设备市场的竞争格局为高测股份、上机数控、连城数控三家寡头竞争，其他国内厂商市场份额较小，国外厂商已基本退出中国市场。根据2017至2019年同行业公司的可比业务收入，行业排名第一名企业为上机数控。

报告期内，公司与上机数控的主要差距体现在经营规模（营业收入）和盈利能力（毛利率）。报告期内，公司与上机数控的经营情况对比如下表所示：

单位：万元

公司及业务分部	2019年度		2018年度		2017年度	
	收入金额	毛利率	收入金额	毛利率	收入金额	毛利率
上机数控 (光伏专用设备)	50,331.35	48.26%	61,564.23	49.20%	58,661.84	49.43%
高测股份 (光伏切割设备)	38,441.99	36.50%	34,907.31	40.87%	26,544.21	35.91%

注：上机数控2017年度毛利率数据来源于其招股说明书披露的数控金刚线切片机毛利率信息；2018年度和2019年度，上机数控未披露数控金刚线切片机毛利率，表中毛利率数据为其光伏专用设备业务的毛利率数据。

自 2019 年起，随着“531 光伏新政”影响的逐渐消除，下游客户如隆基股份、晶科能源、阳光能源等陆续启动扩产计划。2019 年，公司新签设备类订单 86,597.31 万元，有力地推动了公司光伏切割设备业务快速增长，进一步缩小了与同行业可比公司的收入规模差距，取得了与公司的技术和产品优势相匹配的经营业绩。

(2) 光伏切割耗材业务与第一名的主要差距

公司的金刚线产品自 2016 年上市，经过 2017 年至 2019 年扩产后，产销规模快速提高，市场份额快速提升，已经成为金刚线行业重要的供应商之一。根据 2017 至 2019 年同行业公司金刚线销量，目前市场排名第一名企业为美畅新材。

报告期内，公司与美畅新材的主要差距体现在经营规模（营业收入）和盈利能力（毛利率）。报告期内，公司与美畅新材的经营情况对比如下表所示：

单位：万元

公司及业务分部	2019 年		2018 年度		2017 年度	
	收入金额	毛利率	收入金额	毛利率	收入金额	毛利率
美畅新材	118,847.63	57.53%	215,589.85	64.46%	124,171.28	71.28%
高测股份 (光伏切割耗材)	28,545.82	32.46%	21,501.73	31.19%	11,520.10	54.12%

注：美畅新材 2017 年至 2019 年收入金额及毛利率为可比金刚线业务相关数据。

金刚线的经营规模主要依靠金刚线产能的建设及达产进度，目前公司与美畅新材在产能方面存在差距。报告期内，公司与美畅新材的产能及销量对比情况如下表所示：

单位：万千米

公司	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	产能	销量	产能	销量	产能	销量
美畅新材	未披露	1,830.06	2,135.66	1,743.66	845.93	713.54
高测股份	538.96	471.97	279.77	228.96	77.13	70.10

公司的金刚线产品在技术上与美畅新材不存在差距。公司持续进行细线化产品研究、不断完善产能布局，产品受到下游主要硅片制造企业认可，产品销量快速增加。随着长治高测、壶关高测在建的金刚线产业化项目的陆续投产，公司与美畅新材的产能规模差距将逐步减小。公司作为自主研发并掌握金刚线制造技术

和金刚线生产线制造技术的领先企业，利用技术优势和产品质量优势实现了市场份额的快速增长，已于 2018 年跻身行业前三名，预计公司将继续保持与行业第一名差距逐步缩小的发展趋势。

4、未来光伏硅片行业集中度提高对公司的影响

(1) 光伏硅片行业集中度提高的影响

2019 年，硅片领域排名前五的企业产量为 97.96GW，约占全国总产量的 72.8%，同比增长 4.2 个百分点；产量超 2GW 企业从 2018 年 10 家增加至 12 家，占比达 89.3%，同比提升 3 个百分点。其中，隆基股份和中环股份单晶硅片产能或将达到 40GW 和 30GW，合计占单晶硅片总产能 70%左右，预计未来仍是扩产的第一梯队。此外，组件龙头晶科能源亦持续扩产硅片产能，2019 年单晶硅片产能或超过 10GW，晶科能源未来 3 年计划扩产 25GW，成为本轮扩产的主力军之一，达产后有望成为三大硅片产能光伏企业之一。

2020 年，随着单晶市场需求的大幅提升以及高效产品的需求日益旺盛，以多晶产品为单一或主流产品的企业产能利用率将持续走低，同时落后产能加速淘汰；另一方面，头部企业持续加速扩张，隆基股份、中环股份、晶科能源在 2020 年的产能目标分别提升至 65GW、50GW 以及 20GW 以上，其中隆基年产能增幅达 30GW。预计随着单晶渗透的完成以及龙头企业的崛起，产业集聚将更加明显。

公司的切割设备和耗材产品在光伏硅片制造环节客户众多，覆盖了全球光伏硅片产能前十名的客户，公司已与行业领先企业建立了紧密的合作关系。报告期各年度，隆基股份均为公司第一大客户；2019 年度，晶科能源位列公司第二大客户，中环股份位列公司第五大客户。因此，公司在光伏硅片切割设备及耗材行业已具有较高的市场地位，伴随着客户市场份额的提高，预计公司的经营业绩及市场份额也将随之逐步提升。但与此同时，光伏硅片行业集中度提高使单一客户的采购规模扩大，从而增强其议价能力，这将导致产品价格出现一定程度的下降，不利于公司盈利水平的提升。

(2) 光伏硅片行业集中度提高的应对措施

为应对光伏硅片行业集中度提高带来的影响，公司采取了以下措施：

①持续保持高强度研发投入，通过切割设备和切割耗材业务协同发展，不断推进切割设备和切割耗材的升级迭代，保持盈利能力的持续稳定

公司始终坚持以研发创新型产品为核心竞争力，报告期各期研发费用占营业收入比例分别为 9.66%、8.90%和 9.91%。截至 2019 年 12 月 31 日，公司拥有已授权专利 144 项，其中发明专利 10 项，拥有已登记的软件著作权 29 项。未来，公司将持续保持高强度研发投入，通过切割设备和切割耗材业务协同发展，不断推进切割设备和切割耗材的升级迭代，保持产品竞争优势、降低产品生产成本，助力光伏产品制造成本的进一步下降，从而保持盈利能力的持续稳定。

②与全球领先光伏硅片制造企业深入合作，服务先进高效产能，主动保持客户分散性，提高业务抗风险能力

报告期内，公司的光伏切割设备和耗材产品已覆盖了全球光伏硅片产能前十名客户。未来，公司将充分把握光伏先进高效产能存在供给缺口的市场机遇，主动获取和利用下游客户启动扩产计划的业务机会，保持客户分散性，持续推进与全球领先光伏硅片制造企业深入合作，通过服务更多先进高效产能，提高业务抗风险能力。

③以自主核心技术为基础，持续推进金刚线切割技术在除光伏硅材料外的更多高硬脆材料加工领域的研发及产业化应用，降低集中于单一行业对公司业务造成的影响

2018 年以来，基于公司的自主核心技术，公司持续推进金刚线切割技术在半导体硅材料、蓝宝石材料、磁性材料等更多高硬脆材料加工领域的研发及产业化应用。未来，在公司自主核心技术的支撑下，公司的系统切割解决方案将在更多的高硬脆材料切割场景中得到拓展应用，以持续丰富下游客户结构，提升公司的抗风险能力，保障公司持续稳定发展。

目前，光伏产业逐步进入平价时代，产业链各环节成本均呈现下降趋势，产业各环节的设备供应商主要依靠技术进步和自动化水平提高带来生产效率提升，

为客户创造更大价值，贡献平价动力。光伏硅片作为重要的降本增效环节，客户对设备的技术要求日益提高，技术指标和产品性能成为产能扩张时设备采购的首要决策因素，进而导致硅片设备领域的技术要求、业绩和经验、品牌和客户关系等壁垒逐步提高，以公司为代表的技术、质量和服务方面具有核心竞争力的企业有望主导市场。

（三）公司的竞争优势与劣势

1、公司的竞争优势

（1）技术研发优势

公司所处行业为技术密集型行业，技术水平的高低直接影响公司竞争力。公司建立了以持续提升产品的客户价值为导向的研发体系，研发机构设置设备产品研发、金刚线产品研发、专业测试、技术平台等研发团队，拥有经验丰富的精密机械设计、制造及自动化控制专业领域的研发人员；并建立了成套研发流程管理、评审及激励制度，用于保障研发投入、保障研发投入效率、保障研发成功率、保障研发成果产业化。经过持续的研发创新和积累，公司已掌握精密机械设计制造技术、自动化检测控制技术、精密电化学技术等 3 项核心支撑技术和 16 项核心应用技术，已具备较强的切割设备研发和制造能力、金刚线生产线研发和制造能力、金刚线研发制造能力以及切割工艺研发能力。基于完善的研发体系，公司在报告期内保持了较高比例的研发投入，核心技术水平和产品性能不断提升，主营业务持续保持较强竞争力。

（2）产品协同优势

高硬脆材料金刚线切割技术正在持续向高速、细线化方向发展，持续提升硅片切割工艺技术及设备管理能力已成为硅片制造厂商必备的核心竞争力。公司是目前行业内领先的高硬脆材料切割设备和耗材生产企业，同时拥有切割设备和切割耗材两类产品研发、生产及销售能力。凭借高硬脆材料切割设备与切割耗材双轮驱动和协同研发，公司可根据客户提供设备或耗材，在销售端实现交叉销售；同时，公司可根据产品销售的反馈情况进行切割方案设计，调整金刚线的切

割能力或切割设备的运行性能,在研发端实现联合研发。基于为客户提供集成“切割设备、切割耗材、切割工艺”的系统整体解决方案的发展战略,公司采取的交叉销售和协同研发策略具有两条产品线的协同优势,增强了产品市场竞争力。

(3) 客户资源优势

基于公司的创新型产品及优质服务,公司已与隆基股份、中环股份、保利协鑫、晶科能源、晶澳集团、天合光能、阳光能源、环太集团、东方希望等光伏行业领先企业建立有长期合作关系,并共同致力于在光伏硅片制造环节开展产业前瞻技术合作,持续合作试验公司研发的新技术、新产品,合作推进公司新技术、新产品的产业化应用。基于公司与合作伙伴的成功合作,公司获得了隆基股份“2019 年度战略合作伙伴”、江苏协鑫“2018 年度优秀供应商”、天合光能“2018 年度联合创新奖”、环太集团“2018 年度最佳供应商”等多项客户授予的荣誉。上述客户信誉良好、业务发展迅速,也必将带动公司业务持续快速成长。

(4) 成本优势

持续细线化已成为金刚线切割技术的发展趋势,细线化需要不断对金刚线生产设备进行技术升级或新购置生产线。公司的金刚线生产设备是完全自主研发和制造的,在需要技术升级以满足细线化要求时,公司只需要对自主研发制造的金刚线生产设备进行模块化升级改造即可,而无需重新采购新生产设备。因此,由于具备自主研发制造金刚线生产设备的优势,公司新建和升级金刚线生产设备具有一定的低成本优势。

另一方面,基于公司的中长期发展战略,公司在山西省长治市于 2017 年启动了 330 万千米金刚线研发及产业化项目、于 2019 年启动了 800 万千米金刚石线产业化项目,上述项目均已部分投产运行,并具备持续扩产的基础。项目可充分利用国家及地方的优惠支持政策优势、资源优势,降低金刚线的制造成本。

2、公司的竞争劣势

(1) 所立足的行业市场空间有待进一步拓展

目前，公司研发、设计、制造、销售的光伏切割设备及耗材产品所服务的客户已涵盖全球光伏硅片生产规模前十名的企业，成为了光伏切割设备主要的三家供应商之一；但目前公司产品仍主要应用于光伏硅材料加工领域，在半导体硅材料、蓝宝石材料、磁性材料等更多高硬脆材料加工领域的收入仍占比较低，市场空间有待进一步拓展。

(2) 规模依然偏小，行业地位有待进一步提高

报告期内，公司营业收入和盈利能力不断增长。但与行业内已上市或挂牌公开转让的企业相比，公司营业收入和利润规模依然偏小、盈利能力有待提升；在金刚线销量及市场占有率方面，有待进一步缩小与竞争对手的差距，切割耗材的行业地位有待进一步提高。公司需要进一步增强资本实力，做好人才储备，持续自主研发创新，以抓住切割设备及耗材行业的发展机遇，进一步扩大市场占有率，提高全球市场份额。

(3) 光伏切割设备及耗材产品的产能相对不足

随着光伏产业的持续快速发展，公司的光伏切割设备及金刚线产能已不能满足快速增长的市场需求，产能不足限制了公司市场份额的扩大；此外，由于公司光伏切割耗材产能相对较小，导致原材料采购价格及原材料耗用水平高于同行业可比公司美畅新材，不利于公司通过规模化经营进一步降低生产成本，进而也制约了公司经营业绩的快速增长。

(4) 融资渠道有限、资金成本高

公司光伏切割设备和切割耗材的研发、生产及销售兼具技术密集型和资金密集型的特征，需要持续投入资金进行技术创新、扩大生产规模。自成立以来，公司依靠自有资金积累、银行借款及股转系统股票定向发行募集资金，保持了较高的研发投入水平，不断将技术实力转化为市场竞争力；但目前，公司的研发创新

及产业化迫切需要大额资金支持，现有融资渠道已无法满足公司快速发展的需要，融资渠道有限、资金成本高成为制约公司发展的瓶颈。

(四)光伏行业及公司所处行业未来发展面临的风险和不利因素

1、光伏行业阶段性波动

光伏产业属于战略性新兴产业，尚未大规模实现“平价上网”，受补贴政策调整、宏观经济波动、贸易摩擦、阶段性产能过剩等多重因素影响，2008年以来已经历三次较大幅度波动，行业大幅波动对光伏企业的经营状况和盈利能力均造成了重大影响。虽然经过市场充分竞争和淘汰，落后产能逐步得到出清，市场供需矛盾得到改善，光伏发电成本也持续快速下降，行业已步入“平价上网”过渡阶段，对补贴的依赖大幅减少，同时新兴市场蓬勃发展，全球应用市场格局更加均衡，行业波动属性已大幅减弱，行业整体发展也持续向好，但不排除在行业未来发展过程中仍可能出现阶段性波动，从而对公司短期经营状况和盈利水平造成较大不利影响。

2、国际贸易争端及贸易政策调整

光伏发电是目前最具发展潜力的可再生能源之一，世界各国均将其作为一项战略性新兴产业重点扶持。出于保护本国光伏产业的目的，欧美等国相继对我国光伏企业发起“双反”调查，其中美国继2012年和2014年两次对我国出口光伏产品发起“双反”调查后，于2018年1月宣布对全球光伏产品征收为期四年的保障措施关税（“201”调查）；欧盟曾分别于2012年9月和11月对我国光伏产品发起反倾销和反补贴调查，最终于2018年9月3日起宣布终止相关贸易限制措施，恢复自由贸易。此外，土耳其、印度等国也对我国光伏产品采取了贸易保护措施。

国际间的贸易摩擦对我国光伏产业发展造成了一定的冲击，虽然欧美以外的其他新兴市场正快速提升，一定程度上抵消了“双反”的不利影响，但未来不排除其他国家仿效，从而导致更多贸易摩擦。报告期内，公司的主要客户加快推进国际化战略，海外收入占比快速提升，虽然下游企业已通过实施海外生产布

局规避相关贸易壁垒，但仍面临国际贸易壁垒及贸易政策变化带来的不确定风险，从而给公司经营带来不利影响。

3、各国政府降低行业扶持力度和补贴规模

对处于发展初期、成本较高的光伏产业，政府通过政策扶持以及补贴等方式进行培育和引导，促进其商业化条件不断成熟后，补贴政策逐步“退坡”，直至最终达到“平价上网”，实现不依赖国家补贴的市场化自我持续发展，符合新兴产业的发展规律。在世界各国的大力扶持下，全球光伏产业取得了长足发展，发电成本大幅下降，市场竞争力大幅提高，在部分国家或地区已实现“平价上网”，但在全球范围尚不完全具备独立市场竞争的能力，现阶段仍需要依靠政府扶持和补贴等政策促进其商业化水平的进一步成熟。

在各国扶持和补贴政策逐步“退坡”直至完全退出的过程中，如果调整幅度过大、频率过快，或者直接对补贴规模进行限制，而光伏行业无法及时通过自身发展实现同步技术进步，将会降低下游电站投资回报率和投资意愿，进而对上游产业发展和企业经营产生重大不利影响。

4、市场竞争的激烈程度

光伏行业经过市场充分竞争和淘汰，落后产能逐步得到出清，市场和资源逐步向优势企业集中，市场竞争格局得到重塑，但与此同时也加剧了行业内骨干企业的竞争程度，且竞争焦点也由原来的规模和成本转向企业的综合竞争力，包括商业模式创新、技术研发、融资能力、运营管理、市场营销等。公司作为光伏硅片切割设备及耗材领域的领先企业，具有较强的技术优势、产品品质优势以及品牌优势，但如果未来行业竞争格局发生重大变化，而公司不能利用自身的竞争优势进一步巩固和提升现有市场地位，将面临竞争优势丧失和市场份额下降的风险。

5、技术替代进程的快慢

光伏发电主要分为晶硅太阳能电池、薄膜太阳能电池、钙钛矿电池，目前晶硅太阳能电池因其较高的光电转换效率和较为成熟的技术而成为市场主流，而晶

硅电池又存在单晶硅和多晶硅技术路线的竞争，竞争的焦点均在于提高光电转换效率和降低制造成本。近年来行业技术快速迭代，特别是 2016 年以来行业新技术不断涌现，成本下降和转换效率提升的速度明显加快，高转换效率产品市场需求增长趋势明显，作为技术、资本双密集型产业，光伏产业对技术敏感性高，无法持续跟上产业技术进步节奏的企业将面临淘汰的风险，因此如果行业内出现重大替代性技术而公司无法及时掌握，则会使公司面临丧失竞争优势甚至被市场淘汰的风险。

此外，除光伏发电外，可再生能源还包括风能、光热能、水能、地热能、生物质能等多种形式，如果其他可再生能源技术取得重大突破，且与光伏发电相比具有更为显著的竞争优势，将对包括公司在内的所有光伏产业链上下游企业的生产经营产生重大不利影响。

针对上述风险和不利因素，公司将抓住光伏行业产能结构调整、产品技术进步和产业升级加快的重要发展机遇期，充分发挥自身在高硬脆材料切割领域积累的技术、成本和品质优势，利用本次募集资金投资建设“高精密数控装备产业化项目”、“金刚线产业化项目”和“研发技术中心扩建项目”，抓住目标行业对高硬脆材料切割设备和耗材产品快速增长的需求，持续提升产品技术属性和性价比，实施“切割设备+切割耗材+切割工艺”系统解决方案的发展战略，提升公司持续盈利能力并降低公司经营的风险。

（五）公司拓展半导体切割设备及新品类金刚线等新业务的优势和劣势

1、公司拓展新业务的主要优势

（1）公司具备在切割设备及切割耗材领域持续推出新产品的研发能力和技术水平

公司同时拥有切割设备及切割耗材的研发创新能力并积累了两条产品线的技术应用经验。公司在光伏切割设备及耗材领域不断推出新产品的的基础上，在半导体、蓝宝石、磁性材料等应用场景推出了新的产品，并具备了产业化运用的基

础。在新业务拓展过程中，上述优势有利于为下游客户提供成套产品切割解决方案，以推动下游客户在新场景下加速采用金刚线切割工艺替代传统切割工艺的进程。此外，由于具有上述优势，公司可以在已有场景下，进行切割设备及耗材产品的联合研发以及前瞻性设计，以持续推动下游行业进行产品迭代更新。

(2) 公司拥有业务延伸的成功经验

自成立至 2015 年期间，公司主营业务为轮胎检测设备及耗材的研发、生产及销售，鉴于公司“轮胎断面切割机及切割丝”的成功研制及市场推广，公司深刻认识到了切割解决方案对于客户的价值及巨大的吸引力，于 2011 年确立了为高硬脆材料切割加工环节提供系统切割解决方案的中长期发展战略。在公司中长期发展战略的引领下，公司先后拓展到光伏切割设备及切割耗材领域，并在短时间内进入行业前列，与下游龙头企业建立了稳定合作关系。在业务拓展过程中，公司积累了丰富的市场开拓、客户响应、生产管理等方面的经验，有利于将金刚线切割技术向半导体硅材料、蓝宝石材料、磁性材料等其他高硬脆材料加工领域拓展。

2、公司拓展新业务的主要劣势

公司作为半导体、蓝宝石、磁性材料等行业金刚线切割领域的新进入者，在业务拓展初期面临着销售渠道匮乏、市场覆盖能力弱、产品储备较少等方面的挑战。此外，在公司拓展新业务过程初期，公司新业务产品的市场使用数据较少，客户对公司产品的采购决策需要一段时间的验证过程。因此，新业务拓展可能存在初期进展缓慢的劣势。

四、销售和采购情况

（一）销售情况及主要客户

1、主要产品产能、产量及销量情况

（1）切割设备主要产品的产能、产量及销量情况

公司设备类产品主要采用以销定产、以产定购的模式组织生产，制造产品所需的主要生产资料是原材料、人工、装配车间、安装工具及测试仪器。

在原材料方面，青岛市作为山东省经济中心城市，机械装备制造产业拥有配套齐全的供应链，原材料市场供应充足，为公司定制化采购和外协加工的经营模式提供了良好的产业基础，原材料不会成为限制设备类产品产能的主要因素。在人工方面，公司将生产流程按照模块化设计，在生产过程中先组装模块再组装整机，工人从招聘、培训到实际上岗只需较短的周期，并且劳动力市场熟练技工供应充足，公司可根据实际订单数量灵活调整用工数量，人工不会成为限制设备类产品产能的主要因素。在安装工具和测试仪器方面，因产品零部件均采用外购或定制采购方式，产品制造过程中所需的安装工具和测试仪器较少、固定资产投资金额较小，安装工具和测试仪器也不会成为限制公司产能的主要因素。

综上，公司能够灵活根据在手订单数量安排用工人数和生产规模。因此，公司设备类产品“理论产能”仅受限于现有生产车间面积影响，不存在固定的产能限制。

报告期内，公司主要设备类产品的产量、销量具体情况如下表所示：

项目	设备类型	2019年	2018年	2017年
产量/台	切片机	238	149	58
	单晶开方机	116	37	108
	单晶截断机	45	18	39
	多晶截断机	15	75	84
销量/台	切片机	156	137	52
	单晶开方机	91	41	88
	单晶截断机	37	19	31

项目	设备类型	2019年	2018年	2017年
	多晶截断机	9	79	75
产销率	切片机	66%	92%	90%
	单晶开方机	78%	111%	81%
	单晶截断机	82%	106%	79%
	多晶截断机	60%	105%	89%

注：产量为设备产品当期完工入库数量，销量为当期确认收入的销售数量，产销率=销量÷产量。

报告期内，公司主要的光伏切割设备产销率整体处于较高水平。2018年，单晶开方机、单晶截断机、多晶截断机产销率高于100%，是由于当期销售了以往年度的少量库存设备。2019年，切片机、多晶截断机产销率较低，主要是因为公司产品从发出到客户验收一般需要一定周期，截至2019年末公司切片机、多晶截断机的发出商品及产成品较多所致。

(2) 切割耗材主要产品的产能、产量及销量情况

报告期内，公司金刚线产品的产能、产量、销量情况如下表所示：

项目	2019年	2018年	2017年
产能（万千米）	538.96	279.77	77.13
产量（万千米）	494.59	258.86	71.76
销量（万千米）	471.97	228.96	70.10
产能利用率	91.77%	92.53%	93.04%
产销率	95.43%	88.45%	97.69%

报告期内，公司扩充产能的需求迫切，但产能的增加受限于公司的资金情况、生产设备制造、安装、调试周期等因素，公司产能在报告期内逐步增长，具体表现为逐月或逐季度生产线开机。因此，在统计产能时公司各条生产线由于实际运行时间存在差异，公司的产能按照生产线自投产后的实际运行时间及线速等因素统计确定。结合上述产能实际情况和工艺特点，公司在报告内的金刚线产能计算公式如下：

$$\text{产能} = \Sigma (\text{线体数} \times 6) \times \text{线速度} \times \text{开机时间} \times \text{稼动率} \times \text{直通率}$$

计算参数	参数意义
线体数×6	线体数是公司每月实际可用的生产线数量，公司自主研发的生产线采用“单机6线”设计，可实现一个线体同时生产6辊金刚线。
线速度	线速度是母线在生产中的电镀走线速度，该参数可反映生产设备和工艺的先进性，生产设备越稳定、生产工艺越先进，母线的电镀走线

计算参数	参数意义
	速率越高。
开机时间	开机时间是生产线实际开机运转的时间，按照“每天开机时间×开机天数”计算。
稼动率	稼动率是生产线在开机时间内实际用于生产的时间所占的比值，反映生产工艺的成熟度。生产工艺越成熟，生产过程中的非正常停机时间、前后工序的衔接时间、机台开机准备时间越短，稼动率越高。
直通率	直通率又称“合格率”，即合格的金刚线产出长度与初始投入的母线长度的比值，可反映技术工艺和生产管控水平。

报告期内，公司金刚线产能利用率整体保持在较高水平，金刚线产品产销率整体处于较高水平。2018年金刚线产销率相对于2017年有所下降，主要是公司长治金刚线生产基地在2018年下半年投产，扩大了生产和销售规模，公司2018年末的生产线条数相对于年初大幅增加，相应的产成品临时库存和发出商品规模也随之增长。

2、主要产品销售收入情况

报告期内，公司主营业务收入按产品构成情况划分如下表所示：

单位：万元

项目	2019年度		2018年度		2017年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
光伏切割设备	38,441.99	53.87%	34,907.31	57.58%	26,544.21	62.43%
光伏切割耗材	28,545.82	40.01%	21,501.73	35.47%	11,520.10	27.09%
轮胎检测设备及耗材	3,299.20	4.62%	3,333.88	5.50%	3,998.23	9.40%
服务及其他	1,068.01	1.50%	881.35	1.45%	455.33	1.07%
合计	71,355.02	100%	60,624.28	100%	42,517.87	100%

3、主要产品价格变动情况

(1) 光伏切割设备销售价格及变动情况

①公司产品销售价格及变动情况

对于切割设备产品，由于是按照客户订单进行生产和销售，不同类型或型号以及向不同客户销售的产品，其售价在年度间均有波动，且个别产品的价格在报告期内有涨有跌，因此用年度均价的三年复合波动率反映设备产品价格的变动情况。报告期内，公司主要光伏切割设备产品的价格变动相对平稳，年度平均售价

及平均售价复合波动率如下表所示：

单位：万元/台

产品类别	三年复合波动率	平均售价		
		2019 年度	2018 年度	2017 年度
切片机	-8.28%	126.11	173.57	160.65
单晶开方机	-10.02%	93.54	103.84	110.00
单晶截断机	-6.58%	103.61	121.28	133.55
多晶截断机	-5.41%	58.08	54.22	58.27
磨倒一体机	-	130.78	102.56	-

切片机销售价格在 2017 年至 2018 年整体呈提升趋势，但 2019 年相对于 2018 年降幅较大，主要原因系公司在报告期各期销售的切片机产品型号不同，各型号产品售价存在差异，从而导致公司切片机产品单位售价波动。报告期内，公司切片机产品快速更新换代，于 2016 年向市场推出 GCQP630 型号切片机产品，并在报告期内持续对产品性能进行优化升级，于 2017 年量产销售 GCQP630S 型号切片机、2018 年量产销售 GCQP700 型号切片机，通过产品的持续优化升级，公司切片机产品切割线速度更高、轴距更短、可装载棒长更长，切片良率及效率持续提升。2017 至 2018 年，公司售价较高的新型号切片机产品销量持续增加，导致公司切片机整体销售均价呈上升趋势。2019 年，公司下游客户存在降本需求，相应产品售价下降；同时，由于公司存在少量老型号产品库存，客户以低价购买老型号库存，导致公司 2019 年切片机产品销售价格有所下降。

单晶开方机于 2016 年向市场推出，随着产品上市时间增长及下游客户采购呈现持续降价需求，产品销售价格水平在报告期内呈小幅下降趋势。

单晶截断机销售价格在报告期内差异较大，主要系销售的产品结构差异导致。公司单晶截断机产品个性化程度较高，不同客户对产品的截断刀头、晶托底座、自动化程度等各类生产指标要求存在差异化需求，因此不同客户间单晶截断机售价波动较大。

2017 年至 2019 年，多晶截断机销售价格在报告期内整体呈波动趋势，主要原因是公司多晶截断机在各期的销量分别为 79 台、75 台、9 台，2017 年、2018 年公司多晶截断机受客户批量采购影响，部分批量采购批次产品价格相对优惠，故单位售价有所下降。

②销售均价与同行业可比公众公司同类产品对比情况

与同行业可比公众公司相比，具体到设备类型而言，公司切片机产品与上机数控的数控金刚线切片机设备、连城数控的线切设备的种类及功能具有较高的相似性，并且下游应用领域均主要面向光伏行业。因此，公司光伏切割设备中切片机产品存在同行业直接可比性。报告期内，公司切片机产品与同行业可比公众公司同类产品总体平均销售价格的对比情况如下表所示：

单位：万元/台

类型	公司名称	2019年	2018年	2017年
切片机	高测股份	126.11	173.57	160.65
	上机数控	154.87	169.60	189.25

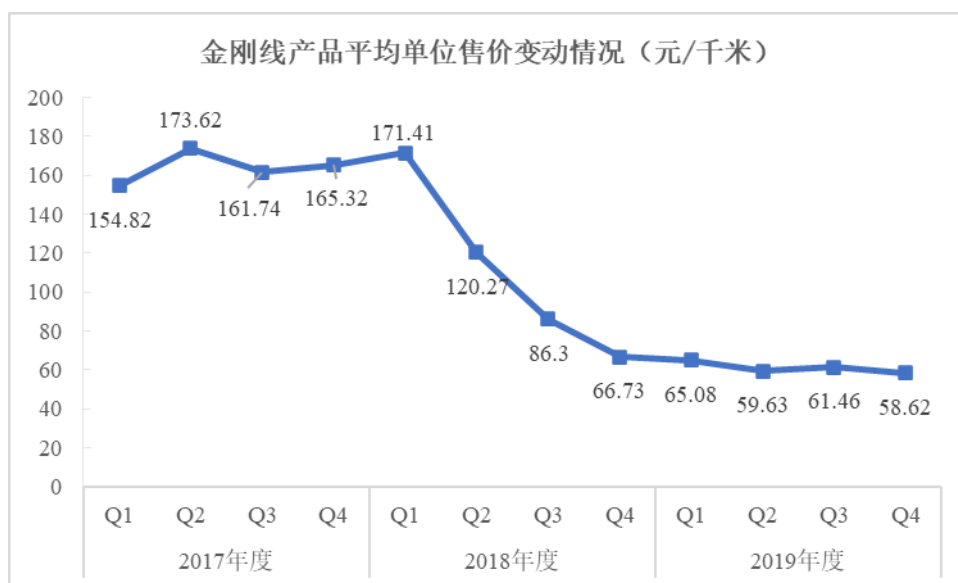
注：1、表中上机数控 2017 年度销售价格数据来源于其招股说明书披露信息；表中上机数控 2018 年和 2019 年销售价格数据根据其年报披露的光伏专用设备营业收入及销量计算所得。2、连城数控未披露相应期间内线切设备的销售价格、销售数量等信息。

2017 年，公司切片机销售价格略低于同行业公众公司，原因是公司在 2017 年 12 月推出 GCQP700 型号切片机产品并于 2018 年开始批量销售，原旧型号 GCQP630 和 GCQP630S 型切片机开始降价销售，因此导致当年切片机平均售价略低；2018 年，公司切片机销售价格与同行业公众公司基本相同；2019 年，公司切片机销售价格略低于同行业公众公司，一方面系公司销售少量 GCQP630 和 GCQP630S 型切片机，售价相对较低，导致当年切片机平均售价略低；另一方面系公司新签订单集中于 2019 年上半年，受“531 光伏新政”影响，售价有所下降，而同行业公众公司部分订单在“531 光伏新政”前签订，售价受“531 光伏新政”影响相对较小；因此，报告期内，根据同行业公众公司的公开披露信息，公司切片机产品销售价格与同行业公众公司不存在显著差异。

(2) 光伏切割耗材销售价格及变动情况

①公司产品销售价格及变动情况

对于切割耗材产品，报告期内，公司金刚线的季度平均售价如下图所示：



由上图可见，金刚线价格波动是由两部分组成的，一部分是 2017 年度、2019 年度价格波动相对稳定，另一部分是 2018 年度价格波动异常剧烈，而 2018 年度的剧烈下跌是政策性因素导致的市场需求急剧收缩，是非常特殊的情况。因此，为准确反映金刚线市场的实际情况，需要剔除 2018 年由“5.31 新政”造成的市场价格极端下跌的影响，用 2017 和 2019 年度内的平均售价变化率反映金刚线产品价格的变动情况。报告期内，公司金刚线产品价格在各年度内的平均售价变化率如下表所示：

单位：元/千米

期间	2019 年度		2017 年度	
	第四季度	第一季度	第四季度	第一季度
平均售价	58.62	65.08	165.32	154.82
价格变化率	-9.93%		6.78%	

②销售均价与同行业可比公众公司同类产品对比情况

2017 年以来，公司金刚线产品与同行业可比公众公司同类产品总体平均销售价格的对比情况如下表所示：

单位：元/千米

公司简称	2019 年度	2018 年度	2017 年度
美畅新材	64.94	123.64	174.02
东尼电子	83.33	122.42	162.19
岱勒新材	92.91	166.22	183.70
三超新材	58.13	127.56	153.89
行业平均	74.83	134.96	168.45

公司简称	2019 年度	2018 年度	2017 年度
高测股份	60.48	93.91	164.33

注：除三超新材外，同行业公司的销售价格通过其公开披露的产品销量和销售收入计算所得。三超新材数据来源于 2020 年 4 月 8 日其披露的《创业板公开发行可转换公司债券申请文件反馈意见的回复》中披露的硅切片线售价信息。

2017 年，公司金刚线的总体销售价格与其他主要金刚线企业的总体销售价格基本相同，与同行业价格总体水平基本一致；2018 年，公司金刚线总体销售价格水平与同行业差距较大，主要是因为受到“531 光伏新政”影响，2018 年 6 月以后光伏产品价格在短时间内大幅下跌，行业整体开工率显著下降，导致金刚线行业的平均销售价格降幅较大，而公司长治金刚线生产基地在 2018 年下半年投产，金刚线产品销量集中在下半年，2018 年下半年金刚线产品均价相对较低，故导致公司金刚线产品全年的销售均价低于行业平均水平；2019 年，公司的金刚线销售价格与美畅新材接近。

根据下表美畅新材披露的 2018 上、下半年金刚线销量、均价与公司同期数据的对比情况，公司 2018 年上、下半年的销售价格与同行业并无明显差异。

单位：元/千米

公司简称	2018 年上半年		2018 年下半年	
	销量占比	均价	销量占比	均价
美畅新材	54.66%	152.65	45.34%	88.68
高测股份	25.24%	143.90	74.76%	77.03

2018 年 11 月至 12 月，光伏行业逐步消化了“531 光伏新政”的影响，金刚线的市场价格也相对趋于稳定，此时公司金刚线销售均价与美畅新材、东尼电子同规格产品相比，亦无无明显差异，具体对比情况如下表所示：

单位：元/千米

产品线型	2018 年 11 月			2018 年 12 月		
	高测股份	美畅新材	东尼电子	高测股份	美畅新材	东尼电子
60 线	76.89	78.38	80.52	73.68	77.78	71.57
55 线	88.44	91.43	84.00	83.01	90.76	78.74

注：美畅新材数据来自于其招股说明书，东尼电子数据来自于其公告文件。

综上所述，公司金刚线产品销售价格在报告期内大幅下降的情况与行业整体趋势一致，产品销售价格处于同行业可比区间。

4、公司前五名客户的情况

报告期内，公司切割设备及切割耗材的客户群体主要是太阳能光伏行业硅片制造环节的生产企业；公司轮胎测试设备的客户群体主要是轮胎行业的轮胎制造商、轮胎检测机构。目前，公司已覆盖光伏硅片产能前十名客户，公司客户的产量已覆盖光伏硅片产量 80% 以上。

(1) 报告期内前五大客户

2019 年度			
序号	客户名称	收入金额（万元）	收入占比【注 1】
1	楚雄隆基硅材料有限公司	11,243.16	15.74%
	华坪隆基硅材料有限公司	2,204.25	3.09%
	无锡隆基硅材料有限公司	1,644.83	2.30%
	保山隆基硅材料有限公司	1,119.37	1.57%
	银川隆基硅材料有限公司	1,102.86	1.54%
	隆基绿能科技股份有限公司	1,098.87	1.54%
	丽江隆基硅材料有限公司	80.95	0.11%
	隆基（古晋）有限公司	17.06	0.02%
	宁夏隆基硅材料有限公司	15.06	0.02%
	隆基股份及其关联方	18,526.42	25.94%
2	晶科能源有限公司	5,521.24	7.73%
	四川晶科能源有限公司	2,738.75	3.83%
	新疆晶科能源有限公司	280.93	0.39%
	晶科能源及其关联方	8,540.92	11.96%
3	苏州协鑫光伏科技有限公司	1,953.67	2.74%
	扬州协鑫光伏科技有限公司	1,891.46	2.65%
	苏州协鑫光伏科技有限公司句容分公司	1,622.09	2.27%
	江苏协鑫硅材料科技发展有限公司	1,311.80	1.84%
	阜宁协鑫光伏科技有限公司	1,175.13	1.65%
	保利协鑫及其关联方	7,954.14	11.14%
4	锦州阳光锦懋光伏科技有限公司	3,648.43	5.11%
	锦州阳光茂迪新能源有限公司	1,743.61	2.44%
	曲靖阳光能源硅材料有限公司	1,614.61	2.26%
	锦州佑华硅材料有限公司	86.53	0.12%
	阳光能源及其关联方	7,093.18	9.93%
5	天津鑫天和电子科技有限公司	4,644.93	6.50%
合计		46,759.60	65.47%

2018 年度			
1	楚雄隆基硅材料有限公司	8,063.91	13.29%
	丽江隆基硅材料有限公司	3,513.28	5.79%
	保山隆基硅材料有限公司	1,160.64	1.91%
	无锡隆基硅材料有限公司	368.05	0.61%
	银川隆基硅材料有限公司	334.67	0.55%
	隆基绿能科技股份有限公司	156.07	0.26%
	宁夏隆基硅材料有限公司	153.70	0.25%
	隆基（古晋）有限公司	46.65	0.08%
	隆基股份及其关联方	13,796.97	22.74%
2	江苏协鑫硅材料科技发展有限公司	3,630.25	5.98%
	扬州协鑫光伏科技有限公司	2,584.85	4.26%
	苏州协鑫光伏科技有限公司	2,213.36	3.65%
	阜宁协鑫光伏科技有限公司	44.45	0.07%
	宁夏协鑫晶体科技发展有限公司	44.44	0.07%
	常州协鑫光伏科技有限公司	40.60	0.07%
	太仓协鑫光伏科技有限公司	2.63	0.00%
	保利协鑫及其关联方	8,560.59	14.11%
3	天合光能股份有限公司	5,095.91	8.40%
4	江苏德润光电科技有限公司	3,618.58	5.96%
	江苏新潮光伏能源发展有限公司	760.75	1.25%
	德润光电及其关联方	4,379.34	7.22%
5	宇泽（江西）半导体有限公司	3,759.71	6.20%
合计		35,592.51	58.67%
2017 年度			
1	银川隆基硅材料有限公司	4,558.50	10.72%
	保山隆基硅材料有限公司	1,676.07	3.94%
	宁夏隆基硅材料有限公司	1,652.98	3.89%
	隆基（古晋）有限公司	1,489.28	3.50%
	无锡隆基硅材料有限公司	1.18	0.00%
	隆基股份及其关联方	9,378.00	22.05%
2	阿特斯光伏电力（洛阳）有限公司	4,550.40	10.70%
	包头阿特斯阳光能源科技有限公司	393.57	0.93%
	阿特斯及其关联方	4,943.97	11.62%
3	新疆晶科能源有限公司	3,184.34	7.49%
	晶科能源有限公司	372.43	0.88%
	晶科能源及其关联方	3,556.77	8.36%
4	浙江昱辉阳光能源有限公司	3,018.95	7.10%
5	扬州协鑫光伏科技有限公司	1,273.30	2.99%

	苏州协鑫光伏科技有限公司	179.15	0.42%
	江苏协鑫硅材料科技发展有限公司	99.79	0.23%
	太仓协鑫光伏科技有限公司	45.15	0.11%
	保利协鑫及其关联方小计	1,597.39	3.76%
	合计	22,495.08	52.89%

注1：上表中各客户收入包含光伏切割设备、光伏切割耗材、服务及其他业务相关收入；上表中收入占比为各客户各期总销售收入占公司各期营业收入的比例。

报告期各期，公司不存在向单个客户的销售收入占比超过50%的情形，也不存在严重依赖少数客户的情形。

报告期各期，公司对各期合并口径光伏切割设备及光伏切割耗材前五大客户的销售情况如下表所示：

(2) 光伏切割设备销售前五大客户

2019年度			
序号	客户名称	收入金额（万元）	收入占比【注1】
1	楚雄隆基硅材料有限公司	11,089.66	28.85%
	华坪隆基硅材料有限公司	2,204.25	5.73%
	保山隆基硅材料有限公司	1,101.40	2.87%
	银川隆基硅材料有限公司	412.07	1.07%
	隆基绿能科技股份有限公司	86.73	0.23%
	隆基股份及其关联方	14,894.10	38.75%
2	晶科能源有限公司	3,730.27	9.70%
	四川晶科能源有限公司	2,720.32	7.08%
	新疆晶科能源有限公司	191.15	0.50%
	晶科能源及其关联方	6,641.73	17.28%
3	锦州阳光锦懋光伏科技有限公司	2,831.86	7.37%
	锦州阳光茂迪新能源有限公司	1,743.36	4.54%
	曲靖阳光能源硅材料有限公司	1,614.17	4.20%
	锦州佑华硅材料有限公司	57.52	0.15%
	阳光能源及其关联方	6,246.91	16.26%
4	邢台晶龙新能源有限责任公司	2,444.05	6.36%
	包头晶澳太阳能科技有限公司	370.69	0.96%
	晶澳集团及其关联方	2,814.74	7.32%
5	新疆东方希望新能源有限公司	2,804.53	7.30%
	合计	33,402.02	86.91%
2018年度			
序号	客户名称	收入金额（万元）	收入占比
1	楚雄隆基硅材料有限公司	7,996.55	22.91%
	丽江隆基硅材料有限公司	3,499.97	10.03%
	保山隆基硅材料有限公司	1,140.16	3.27%
	银川隆基硅材料有限公司	129.06	0.37%

	宁夏隆基硅材料有限公司	129.06	0.37%
	隆基股份及其关联方	12,894.80	36.94%
2	宇泽（江西）半导体有限公司【注2】	3,743.59	10.72%
	江苏德润光电科技有限公司	3,606.84	10.33%
3	江苏新潮光伏能源发展有限公司	56.41	0.16%
	德润光电及其关联方	3,663.25	10.49%
4	天合光能股份有限公司	2,903.02	8.32%
	赛维 LDK 太阳能高科技（新余）有限公司	2,489.66	7.13%
5	江西赛维 LDK 太阳能高科技有限公司	68.38	0.20%
	赛维 LDK 及其关联方	2,558.03	7.33%
	合计	25,762.68	73.80%

2017 年度

序号	客户名称	收入金额（万元）	收入占比
	银川隆基硅材料有限公司	4,425.09	16.67%
	保山隆基硅材料有限公司	1,676.07	6.31%
1	宁夏隆基硅材料有限公司	1,650.13	6.22%
	隆基（古晋）有限公司	1,478.72	5.57%
	隆基股份及其关联方	9,230.00	34.77%
	阿特斯光伏电力（洛阳）有限公司	4,532.91	17.08%
2	包头阿特斯阳光能源科技有限公司	331.20	1.25%
	阿特斯及其关联方	4,864.10	18.32%
	新疆晶科能源有限公司	3,080.77	11.61%
3	晶科能源有限公司	325.64	1.23%
	晶科能源及其关联方	3,406.41	12.83%
4	山西潞安太阳能科技有限责任公司	829.06	3.12%
5	池州首开新材料有限公司	803.42	3.03%
	合计	19,132.99	72.08%

注1：上表中收入占比为各客户光伏切割设备产品收入占公司光伏切割设备业务收入的比例。

注2：宇泽（江西）半导体有限公司曾用名“宇泰（江西）新能源有限公司”，于2018年11月22日变更为宇泽（江西）半导体有限公司。

公司与上述客户之间不存在关联关系，公司董事、监事、高级管理人员和核心技术人员及主要关联方或持有公司5%以上股份的股东均未在上述客户中拥有权益。

(3) 光伏切割耗材销售前五大客户

2019 年

序号	客户名称	收入金额（万元）	收入占比【注1】
	苏州协鑫光伏科技有限公司	1,953.22	6.84%
	扬州协鑫光伏科技有限公司	1,884.57	6.60%
1	苏州协鑫光伏科技有限公司句容分公司	1,622.09	5.68%
	阜宁协鑫光伏科技有限公司	1,175.13	4.12%
	江苏协鑫硅材料科技发展有限公司	1,169.98	4.10%
	保利协鑫及其关联方	7,805.00	27.34%

2	天津鑫天和电子科技有限公司【注2】	4,644.93	16.27%
	无锡隆基硅材料有限公司	1,644.83	5.76%
	隆基绿能科技股份有限公司	1,011.41	3.54%
	银川隆基硅材料有限公司	631.88	2.21%
3	楚雄隆基硅材料有限公司	153.51	0.54%
	保山隆基硅材料有限公司	1.55	0.01%
	隆基（古晋）有限公司	1.40	0.00%
	隆基股份及其关联方	3,444.58	12.07%
	晶科能源有限公司	1,788.29	6.26%
4	四川晶科能源有限公司	18.43	0.06%
	新疆晶科能源有限公司	0.46	0.00%
	晶科能源及其关联方	1,807.18	6.33%
	江苏美科硅能源有限公司	1,000.31	3.50%
5	江苏高照新能源发展有限公司	351.53	1.23%
	镇江环太硅科技有限公司	246.36	0.86%
	包头美科硅能源有限公司	0.65	0.00%
	环太集团及其关联方	1,598.86	5.60%
	合计	19,300.54	67.61%

2018年度

序号	客户名称	收入金额（万元）	收入占比
	扬州协鑫光伏科技有限公司	2,584.44	12.02%
	苏州协鑫光伏科技有限公司	2,195.78	10.21%
1	江苏协鑫硅材料科技发展有限公司	1,807.17	8.40%
	阜宁协鑫光伏科技有限公司	44.45	0.21%
	保利协鑫及其关联方	6,631.84	30.84%
	江苏美科硅能源有限公司	2,319.66	10.79%
2	镇江环太硅科技有限公司	718.37	3.34%
	江苏高照新能源发展有限公司	73.68	0.34%
	环太集团及其关联方	3,111.71	14.47%
3	天合光能股份有限公司	2,192.89	10.20%
	阳光硅谷电子科技有限公司	631.75	2.94%
	晶海洋半导体材料（东海）有限公司	459.53	2.14%
4	阳光硅峰电子科技有限公司	97.26	0.45%
	邢台晶龙电子材料有限公司	16.18	0.08%
	宁晋松宫电子材料有限公司	14.76	0.07%
	晶澳集团及其关联方	1,219.49	5.67%
5	深圳市比亚迪供应链管理有限公司	1,042.18	4.85%
	合计	14,198.12	66.03%

2017年度

序号	客户名称	收入金额（万元）	收入占比
1	浙江昱辉阳光能源有限公司	3,018.95	26.21%
	扬州协鑫光伏科技有限公司	1,232.28	10.70%
2	江苏协鑫硅材料科技发展有限公司	16.45	0.14%
	保利协鑫及其关联方	1,248.73	10.84%
	阳光硅谷电子科技有限公司	734.02	6.37%
3	晶海洋半导体材料（东海）有限公司	35.56	0.31%
	阳光硅峰电子科技有限公司	0.58	0.01%

	晶澳集团及其关联方	770.16	6.69%
4	深圳市比亚迪供应链管理有限公司	722.24	6.27%
5	江西豪安能源科技有限公司	692.15	6.01%
	合计	6,452.23	56.01%

注 1：上表中收入占比为各客户光伏切割耗材产品收入占公司光伏切割耗材业务收入的比例。

注 2：天津鑫天和电子科技有限公司系天津中环半导体股份公司的全资子公司。

公司与上述客户之间不存在关联关系，公司董事、监事、高级管理人员和核心技术人员及主要关联方或持有公司 5% 以上股份的股东均未在上述客户中拥有权益。



（二）采购情况及主要供应商


1、主要原材料的采购及价格变动情况

报告期内，公司主要采购的原材料为设备零部件及金刚线生产原材料，均为市场中常见物料，生产企业众多，不具有垄断性，公司可自主选择原材料供应商，不存在供应商依赖的情况；各原材料供应充足、及时，价格稳定。

报告期内，公司设备类产品采购的原材料主要包括电气件、结构件、传动系统、钣金护罩、辅助材料等种类。由于公司设备类产品的原材料品种繁多、大多数物料有其各自的规格型号、单个物料的成本占比普遍不高，并且因为客户需求的不同、不同年度设备产销结构的不同，以及产品更新换代导致的物料构成的变化，报告期内公司设备物料采购的差异较大，因此相互之间不具有价格可比性。

公司金刚线产品主要原材料种类较少，各期采购的主要原材料包括母线、金刚石微粉（裸粉）、镍豆。具体情况如下：

图示	说明
	<p>母线</p> <p>目前公司金刚线产品使用的母线主要为高碳钢丝线。针对不同高硬脆材料的切割要求，金刚线使用的母线直径范围一般在 50 μm-400 μm 之间。母线是金刚石微粉的载体，切割高硬脆材料时，通过母线的高速移动带动金刚石微粉进行切割。左图为绕制在工字轮上的母线。</p>
	<p>金刚石微粉（裸粉）</p> <p>或称“金刚石颗粒”，是颗粒度细于 50 μm 的金刚石颗粒。是由人造金刚石颗粒经过粉碎、整形处理而制得，其具有硬度高、耐磨性好的特点，可广泛用于切削、磨削、钻探、抛光等。左图为显微镜下的金刚石微粉（裸粉）示意图。</p>

图示	说明
	<p>镍豆</p> <p>在生产金刚线的电镀工艺中，金属镍作为粘合剂将金刚石微粉紧密结合在母线表面。镍豆作为金属镍的固态颗粒，体积小，生产时补加方便。在金刚线生产工艺中，镍豆主要用于保持电镀液体系中镍离子的浓度。左图为镍豆示意图。</p>

报告期内，公司金刚线产品的主要原材料采购及价格变动情况如下表所示：

类别	项目	2019 年度	2018 年	2017 年
母线	数量（万千米）	618.08	372.98	113.85
	采购金额（万元）	7,250.68	5,764.86	1,598.12
	平均单价（元/千米）	11.73	15.46	14.04
金刚石微粉（裸粉）	数量（万克拉）	4,787.68	1,977.42	953.82
	采购金额（万元）	3,500.33	1,579.58	631.16
	平均单价（元/克拉）	0.73	0.80	0.66
镍豆	数量（万千克）	5.95	5.50	2.49
	金额（万元）	753.68	799.13	268.46
	平均单价（元/千克）	126.63	146.49	109.33

上述主要原材料采购价格变动原因分析如下表所示：

主要原材料	价格变化原因分析
母线	报告期内，母线采购价格整体呈现逐年下降趋势。一方面，由于母线供应逐步实现国产替代进口，国产母线产能提升，市场价格逐渐下降；另一方面，公司金刚线产能规模的扩大使得公司对上游供应商议价能力提升，采购价格有一定下降。
金刚石微粉（裸粉）	2018 年，金刚石微粉（裸粉）价格略有上升，主要由于上游金刚石微粉（裸粉）供应商产能有限，市场供应量偏紧，导致金刚石微粉（裸粉）市场价格较以前年度略微上涨。
镍豆	镍豆的采购价格受到国际市场行情影响较大，报告期内价格波动幅度较大。2018 年金属镍市场价格呈现“先高后低”的走势，而公司镍豆采购主要在 2018 年上半年，故全年平均采购价格较高。

2017 年至 2019 年，公司金刚线产品主要原材料采购平均价格与市场价格的对比情况如下表所示：

主要原材料	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	采购均价	市场价格	采购均价	市场价格	采购均价	市场价格
母线（元/千米）	11.73	6-32	15.46	10-28	14.04	12-17
金刚石微粉（裸粉）	0.73	0.44-0.84	0.80	0.7-0.9	0.66	0.6-0.75

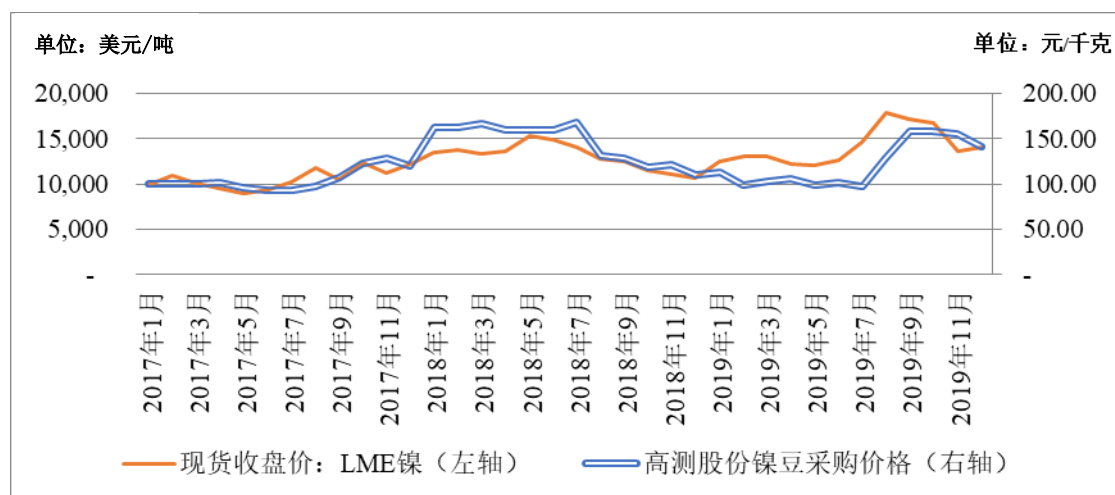
主要原材料	2019年度		2018年度		2017年度	
	采购均价	市场价格	采购均价	市场价格	采购均价	市场价格
(元/克拉)						
镍豆 (元/千克)	126.63	110.22	146.49	104.25	109.33	87.69

注：1、表中市场价格为上游主要供应商各期对外销售同类产品的价格区间；2、金刚石微粉（裸粉）的市场价格为上游主要供应商各期对外销售同类产品的价格区间；3、镍豆的市场价格为上海镍期货结算价平均值。

母线：报告期内，公司采购母线的平均价格处于市场价格区间范围内，不存在明显差异。

金刚石微粉（裸粉）：报告期内，公司采购金刚石微粉（裸粉）的平均价格处于市场价格区间范围内，不存在明显差异。

镍豆：报告期内，公司采购镍豆的平均价格均高于同期可比的市场价格，主要原因是镍豆为颗粒形态，是金属镍块进一步加工后的产品。报告期内，公司采购镍豆月均价格与伦敦交易所金属镍的现货收盘价价格走势基本一致。



综上，公司母线、金刚石微粉（裸粉）、镍豆等主要原材料的采购均价与市场价格区间变动情况总体上较为匹配。

2、主要能源采购及价格变动情况

报告期内，公司主要能源为电力，公司采购的电力具体情况如下表所示：

项目	2019年	2018年	2017年
采购量 (万千瓦时)	2,001.43	1,522.84	500.35

项目	2019年	2018年	2017年
采购金额（万元）	1,592.49	1,270.72	488.80
平均单价（元/千瓦时）	0.80	0.83	0.98

公司设备类产品生产过程以研发设计、装配调试为主，对电力需求不大；公司金刚线生产过程耗用的主要能源为电力。报告期内，公司电力采购量持续增加，主要系公司金刚线产量持续增加导致。公司采购电力平均单价呈下降趋势，主要因为公司在山西长治金刚线生产厂区采购电力的平均单价较青岛金刚线生产厂区采购电力的平均单价低，随着山西长治金刚线生产厂区金刚线产量增加，公司采购电力的平均单价呈下降趋势。

3、公司委托加工情况

委托加工指公司提供原材料、加工图纸及质量检验标准，供应商根据要求对公司提供的原材料进行加工处理并保证加工后的物料符合公司的合格验收指标，双方按照约定的价格与账期进行结算的服务采购模式。

根据加工标的产品，委托加工业务可以分为耗材类产品的委托加工和设备类产品的委托加工：耗材类产品的委托加工主要包括金刚石微粉的委外镀覆以及可供反复使用的工字轮的委外修复；设备类产品的委托加工主要包括切割、铆焊、热处理、喷砂、上漆、机加工和表面处理，以及设备主辊的开槽、涂覆等加工处理服务。

根据加工服务的具体内容，委托加工业务可以分为标准化的委托加工和非标准化的委托加工。标准化的委托加工指加工处理是工序相对固定的标准化流程，加工服务具有市场公开价格，主要包括金刚石微粉的镀覆以及设备主辊的开槽、涂覆；非标准化的委托加工指根据公司特定要求、定制化程度较高的加工服务。报告期内，公司采购的委托加工服务多数为根据图纸进行的非标准化委托加工。

报告期内，公司委托加工业务的采购金额及其占当期主营业务成本的比例均较小，具体的金额和比例情况如下表所示：

单位：万元

项目	2019年	2018年	2017年
委托加工金额	2,669.19	1,738.00	533.08
主营业务成本	45,971.37	37,346.25	24,694.28
占比	5.81%	4.65%	2.16%

4、公司前五名供应商的情况

报告期内，公司分别向前五名供应商采购的金额及其占公司当期采购总额的比例情况如下表所示：

2019年度				
序号	供应商名称	主要采购原材料	采购金额(万元)	采购占比
1	贝加莱工业自动化(中国)有限公司	电气件	7,249.39	11.82%
2	苏闽(张家港)新型金属材料科技有限公司	金刚线母线	6,046.21	9.86%
3	西门子(中国)有限公司	电气件	1,779.98	2.90%
4	青岛德丰电子科技有限公司	电气件	1,222.35	1.99%
5	江阴市一达管件科技有限公司	金刚线工字轮	1,016.29	1.66%
合计		—	17,314.22	28.23%
2018年度				
序号	供应商名称	主要采购原材料	采购金额(万元)	采购占比
1	贝加莱工业自动化(中国)有限公司	电气件	4,304.63	10.19%
2	张家港保税区汇富贸易有限公司	金刚线母线	3,336.77	7.90%
3	苏闽(张家港)新型金属材料科技有限公司	金刚线母线	1,026.63	2.43%
4	青岛环海时代科技有限公司	电气件	965.37	2.28%
5	西门子(中国)有限公司	电气件	855.25	2.02%
合计		—	10,488.64	24.82%
2017年度				
序号	供应商名称	主要采购原材料	采购金额(万元)	采购占比
1	贝加莱工业自动化(中国)有限公司	电气件	4,148.34	12.97%
2	青岛环海时代科技有限公司	传动系统	2,217.23	6.93%
3	青岛恒泰化工设备工程有限公司	结构件	892.27	2.79%
4	江阴宝能精密新材料股份有限公司	金刚线母线	835.54	2.61%
5	青岛软控机电工程有限公司	传动系统	820.16	2.56%
合计		—	8,913.53	27.86%

报告期内，公司不存在向单个供应商采购比例超过采购总额的50%或严重依赖于少数供应商的情况。

公司与上述供应商之间不存在关联关系，公司董事、监事、高级管理人员和核心技术人员及主要关联方或持有公司 5% 以上股份的股东均未在上述供应商中拥有权益。

五、公司的主要固定资产和无形资产情况

（一）主要固定资产情况

截至 2019 年 12 月 31 日，公司拥有的固定资产情况如下表所示：

单位：万元

项目	账面原值	累计折旧	减值准备	账面价值	成新率
房屋建筑物	1,371.22	554.05	-	817.17	59.59%
机器设备	17,780.80	2,089.40	-	15,691.40	88.25%
运输设备	470.21	224.70	-	245.52	52.21%
电子及其他设备	3,549.83	1,264.83	-	2,285.00	64.37%
合计	23,172.07	4,132.98	-	19,039.09	82.16%

截至本招股说明书签署日，公司拥有的房屋建筑物情况如下表所示：

序号	房屋坐落	权证编号	权利人	户编号	规划用途	建筑面积 (m ²)	终止日期	他项权利
1	青岛市高新区火炬支路 66 号全幢	青房地权市字第 201574899 号	高测股份	25000002603168	工业	3,455.34	2057.08.21	鲁（2019）青岛高新区不动产证明第 0001471 号、抵押权人为兴业银行股份有限公司青岛分行、最高额抵押、债权金额为 27,180,900 元。
2				25000002603169	办公	4,684.12	2057.08.21	

截至本招股说明书签署日，公司拥有的租赁房产使用权情况如下表所示：

序号	出租人	承租人	房屋坐落	面积	主要用途	租赁期	是否取得产权证
1	青岛丛林实业有限公司	高测股份	青岛市城阳区流亭街道空港工业园丛林产业园内，编号为 A5 厂房的部分厂房、场地	厂房 4,919.82 m ² 场地 3,792.87 m ²	金刚线产品生产车间及仓库	2016.04.01-2026.03.31	是
2	青岛丛林实	高测	青岛市城阳区流亭街道空	厂房	金刚线产品生产	2017.12.15-	是

序号	出租人	承租人	房屋坐落	面积	主要用途	租赁期	是否取得产权证
	业有限公司	股份	港工业园丛林实业产业园内,编号为2#厂房的部分厂房、场地	3,492.33 m ² 场地 3,520.34 m ²	车间及仓库	2026.12.14	
3	青岛丛林实业有限公司	高测股份	青岛市城阳区流亭街道空港工业园丛林实业产业园内,编号为A3厂房的部分厂房、场地	厂房 3,336.62 m ² 场地 2,546.7 m ²	金刚线产品仓库	2018.01.05-2026.01.04	是
4	青岛丛林实业有限公司	高测股份	青岛市城阳区流亭街道空港工业园丛林实业产业园内编号为A4厂房的部分厂房、场地	厂房 1,813.48 m ² 场地 1,130.15 m ²	金刚线产品生产车间	2015.09.05-2023.09.04	是
5	青岛瑞普电气股份有限公司	高测股份	青岛市高新区科韵路101号	4,580 m ²	单晶截断机、多晶截断机、多晶开方机、轮胎检测设备生产车间	2019.12.01-2020.11.30	是
6	青岛齐星车库有限公司	高测股份	青岛胶州市九龙工业园新东路17号的部分厂房、宿舍	厂房 4,650 m ² 宿舍5间 60 m ² 办公室1间 130 m ²	单晶开方机、单晶磨倒一体机装配	2019.06.01-2020.05.31	是
7	青岛齐星车库有限公司	高测股份	青岛胶州市九龙工业园新东路17号的部分厂房	1,000 m ²		2019.10.15-2020.04.15	是
8	青岛键富投资有限公司	高测股份	青岛胶州市九龙工业园新东路职工宿舍楼	14间房间 168 m ²	宿舍	2019.07.01-2020.05.31	是
9	长治市山安建设发展有限公司	长治高测	长治市黄碾镇光伏产业孵化创业基地PPP项目的1#厂区	占地面积约138.81亩,总建筑面积约44,397 m ²	办公、金刚线产品生产车间及仓库	①从租赁物达到交付条件并交付使用之日至进入政府批准或同意正式运营期止; ②租赁期为PPP项目进入运营期起10年。	是
10	山西天禹新举科技有限公司	壶关高测	长治市壶关经济开发区山西天禹新举科技有限公司厂区内的2#厂房及厂区内场地	办公用房 1,116.1 m ² 厂房 7,441.97 m ²	办公 金刚线产品生产车间及仓库	2019.07.01起租不少于5年	是
11	山西天禹新	壶关	长治市壶关经济开发区山	办公用房	办公	2019.10.01	是

序号	出租人	承租人	房屋坐落	面积	主要用途	租赁期	是否取得产权证
	举科技有限公司	高测	西天禹新举科技有限公司厂区内的 1#厂房及厂区内场地	1,848.24 m ² 厂房 16,321.04 m ²	金刚线产品生产车间及仓库	起租不少于 5 年	
12	洛阳东大科技产业园有限公司	洛阳高测	洛阳市洛新产业集聚区京津北路东大科技产业园	厂房 820 m ²	轴承箱部件生产车间及仓库	2019.01.05-2022.05.01	已取得相关土地证，房产证正在办理中
13	洛阳东大科技产业园有限公司	洛阳高测	洛阳市洛新产业集聚区京津北路东大科技产业园	厂房 800 m ²	轴承箱部件生产车间及仓库	2017.05.01-2022.05.01	已取得相关土地证，房产证正在办理中

就上表中第 9 项租赁房产“长治市黄碾镇光伏产业孵化创业基地 PPP 项目的 1#厂区”的购租事项，公司已与长治高测、长治市潞州区黄碾镇人民政府（长治市原郊区黄碾镇人民政府）、长治市山安建设发展有限公司签署四方协议，主要内容为：①租赁期限为 10 年，待租赁期届满，公司或长治高测应购置上述租赁房产；②如果租赁期满长治高测不予购置的，长治高测应按照租赁物的“建设投资成本（不含建设期利息）”的 30%承担违约责任。

截至本招股说明书签署日，上表中第 9 项租赁房产的出租方已取得租赁物厂区的国有建设用地使用权证（晋（2019）郊区不动产权第 0046449 号；登记机构：长治市规划和自然资源局；登记日期：2019 年 12 月 23 日）；出租方已于 2020 年 4 月 22 日取得租赁物的房屋所有权证（晋（2019）郊区不动产权第 0005321~0005330 号）。根据长治市潞州区住房和城乡建设局于 2019 年 10 月 23 日出具的《确认函》、长治市潞州区黄碾镇人民政府于 2019 年 10 月 24 日出具的《确认函》，该项租赁厂房及相关基础设施不存在被拆除及（或）责令停止使用、停产停业的情形；根据长治市潞州区自然资源局于 2019 年 11 月 8 日出具的《情况说明》，截至《情况说明》出具日，未发现长治高测因使用上述地块受到行政处罚的记录。

截至本招股说明书签署日，上表中第 12 项、第 13 项租赁房产的出租方已取得国有土地使用权证（豫（2019）新安县不动产权第 0000425 号）、建设用地规划许可证（地字第 410323201812002 号），房屋不动产权证正在办理中。根据出

租方出具的《情况说明》，出租方与洛阳高测订立的租赁合同合法有效。

公司实际控制人张项已做出如下承诺：如公司或其子公司所使用、拥有、承包、租赁的土地或房产，按需按有关法律法规完善有关权属、行政许可或备案等手续，或因其他违法违规行而被主管政府部门处以行政处罚或要求承担其他法律责任，或被主管政府部门要求对该瑕疵进行整改而发生损失或支出，或因此导致公司或其子公司无法继续占有使用有关土地或房产的，其本人承诺将为公司或其子公司提前寻找其他合适的土地或房产，以保证其生产经营的持续稳定，并愿意承担公司或其子公司因此所遭受的一切经济损失。

综上，公司及其子公司承租上述房产不会对公司生产经营的稳定性造成重大不利影响，不构成本次发行上市的实质性法律障碍。

（二）主要无形资产情况

公司无形资产主要包括土地使用权及软件使用权等。截至 2019 年 12 月 31 日，公司无形资产情况如下表所示：

单位：万元

项目	账面原值	累计摊销	减值准备	账面价值
土地使用权	248.92	61.82	-	187.11
软件使用权	286.30	121.73	-	164.57
合计	535.22	183.55	-	351.67

1、土地使用权

截至 2019 年 12 月 31 日，公司拥有的土地使用权情况如下表所示：

序号	地号	权证编号	权利人	取得方式	土地用途	地址	使用权面积 (m ²)	使用年限	他项权利
1	1400 5002 7000 6000	青房地权市 字第 201574899 号	高测 股份	出让	工业 用地	青岛市高 新区火炬 支路 66 号全幢	25,069.9	2007.08.22- 2057.08.21	鲁（2019）青岛高新区不动 产证明第 0001471 号、抵押 权人为兴业银行股份有限公司 青岛分行、最高额抵押、 债权金额为 27,180,900 元。

2、注册商标

截至 2019 年 12 月 31 日，公司共有 10 项注册商标，具体情况如下表所示：

序号	注册号	商标	权属人	类别	有效期	取得方式
1	17418094	高测股份	高测股份	第 7 类	2016/10/21-2026/10/20	原始取得
2	17418303	高测股份	高测股份	第 9 类	2016/09/14-2026/09/13	原始取得
3	17418326	高测股份	高测股份	第 40 类	2016/09/14-2026/09/13	原始取得
4	17418388	高测股份	高测股份	第 42 类	2016/09/14-2026/09/13	原始取得
5	17417214		高测股份	第 7 类	2016/09/14-2026/09/13	原始取得
6	17417615		高测股份	第 9 类	2016/09/14-2026/09/13	原始取得
7	17417749		高测股份	第 40 类	2016/09/14-2026/09/13	原始取得
8	17417840		高测股份	第 42 类	2016/09/14-2026/09/13	原始取得
9	17417917	GAOCE	高测股份	第 9 类	2016/10/21-2026/10/20	原始取得
10	17417972	GAOCE	高测股份	第 40 类	2016/09/14-2026/09/13	原始取得

3、专利

截至 2019 年 12 月 31 日，公司拥有 144 项已授权的专利，其中发明专利 10 项，实用新型专利 127 项，外观设计专利 6 项，台湾 PCT³专利 1 项。

(1) 公司取得各类专利的情况

报告期内，公司取得各类型专利的情况如下表所示：

项目		2017 年以前	2017 年	2018 年	2019 年	合计
取得的专利	发明专利	2	3	5	-	10
	实用新型	22	5	28	72	127
	外观专利	2	-	2	2	6

³ PCT 为 Patent Cooperation Treaty（专利合作协定）的简写，是专利领域的一项国际合作条约。中国于 1994 年 1 月 1 日正式成为 PCT 的成员国，并且是受理局、国际检索和初步审查单位。

项目	2017年以前	2017年	2018年	2019年	合计
PCT专利	1	-	-	-	1
合计	27	8	35	74	144

报告期内，随着持续进行研发投入，公司获得专利的数量逐年上升，已取得的专利数量从报告期初的 27 项大幅增长至报告期末的 144 项。其中，2017 年度至 2018 年度分别新取得发明专利 3 项、5 项，持续保持增长，发明专利累计已取得 10 项。另外，新取得的实用新型专利在报告期内大幅增长。

(2) 各类业务取得专利的情况

报告期内，公司各类业务取得专利的情况如下表所示：

项目	2017年以前	2017年	2018年	2019年	总计	
各类型 专利	光伏切割设备	12	7	18	58	95
	金刚线	4	1	7	1	13
	轮胎检测设备 及耗材	11	0	10	6	27
	半导体滚圆机	0	0	0	9	9
	合计	27	8	35	74	144

报告期内，公司新增专利集中在光伏切割设备领域，2017 年以前光伏切割设备领域仅获得 12 项专利，到 2019 年末专利累计达到 95 项。具体到发明专利，公司在报告期内新取得 8 项发明专利，且主要集中于光伏切割设备和耗材领域，其中 2017 年、2018 年公司光伏切割设备和耗材业务新获得发明专利分别为 3 项、5 项。

项目	2017年以前	2017年	2018年	2019年	合计	
发明 专利	光伏切割设备	-	3	4	-	7
	金刚线	-	-	1	-	1
	轮胎检测设备及耗材	2	-	-	-	2
	合计	2	3	5	-	10

(3) 已获授权专利的具体情况

截至 2019 年 12 月 31 日，公司已获授权专利的具体情况如下表所示：

序号	专利号	专利名称	专利类型	专利权人	申请日	授权公告日	取得方式
1	2008101605966	轮胎切割装置	发明	高测股份	2008-11-21	2013-04-24	原始取得
2	2013101675283	轮胎试验机	发明	高测股份	2013-05-09	2016-08-10	原始取得
3	2016101208665	一种易于调整开方尺寸的切割头结构	发明	高测股份	2016-03-03	2017-07-11	原始取得
4	2013107514425	一种多块晶硅切边机	发明	高测股份	2013-12-23	2017-10-27	原始取得
5	2016101214524	一种单晶硅立式单棒开方机	发明	高测股份	2016-03-03	2017-11-10	原始取得
6	2016105297032	单晶硅卧式单棒开方机夹棒机构	发明	高测股份	2016-07-07	2018-01-26	原始取得
7	2016101206049	一种单晶硅卧式单棒开方机	发明	高测股份	2016-03-03	2018-01-19	原始取得
8	2016100371918	一种单晶硅截断机	发明	高测股份	2016-01-20	2018-03-23	原始取得
9	201610565308X	一种电镀超硬磨料切割线的制作方法	发明	高测股份	2016-07-18	2018-05-15	原始取得
10	2016109128669	一种新型硅棒上下棒工装	发明	高测股份	2016-10-20	2018-09-28	原始取得
11	2012200008851	固结金刚石和立方氮化硼混合磨料的切割线	实用新型	高测股份	2012-01-04	2012-09-05	原始取得
12	2012204860126	轮胎 TKPH 值的无线检测装置	实用新型	高测股份	2012-09-08	2013-03-13	原始取得
13	2012204860520	轮胎测量接头装置	实用新型	高测股份	2012-09-08	2013-06-12	原始取得
14	2013201790573	轮胎切割夹紧装置	实用新型	高测股份	2013-04-11	2013-09-04	原始取得
15	201320246115X	轮胎试验机	实用新型	高测股份	2013-05-09	2013-10-23	原始取得
16	2013201790554	线材电镀生产线	实用新型	高测股份	2013-04-11	2013-10-23	原始取得
17	2013205289790	轮胎滚动阻力测试装置	实用新型	高测股份	2013-08-28	2014-03-26	原始取得
18	2014201593936	金刚线轮胎断面切割机	实用新型	高测股份	2014-03-27	2014-08-27	原始取得
19	2014204489012	一种用于电镀金刚石切割线生产的上砂镀液过渡装置	实用新型	高测股份	2014-08-04	2014-12-17	原始取得
20	2014207576169	用于多线切割机的断	实用	高测股份	2014-11-18	2015-04-15	原始

序号	专利号	专利名称	专利类型	专利权人	申请日	授权公告日	取得方式
		线检测装置	新型				取得
21	2015200516617	金刚线硅晶体切片机	实用新型	高测股份	2015-01-26	2015-07-08	原始取得
22	2014207020177	一种金刚线切片机	实用新型	高测股份	2014-11-20	2015-09-16	原始取得
23	2015206674205	一种单晶硅截断专用夹具	实用新型	高测股份	2015-08-31	2015-12-30	原始取得
24	2015210757535	一种树脂金刚石切割线涂覆装置	实用新型	高测股份	2015-12-21	2016-05-11	原始取得
25	2016201630012	一种易于更换金刚石线磨损线槽的切割轮结构	实用新型	高测股份	2016-03-03	2016-09-21	原始取得
26	2016201629922	一种单晶硅立式单棒开方机	实用新型	高测股份	2016-03-03	2016-07-27	原始取得
27	2016201639549	一种单晶硅卧式单棒开方机	实用新型	高测股份	2016-03-03	2016-07-27	原始取得
28	2016201639515	一种易于调整开方尺寸的切割头结构	实用新型	高测股份	2016-03-03	2016-07-27	原始取得
29	2016200548186	一种用于单晶硅截断机的线网装置	实用新型	高测股份	2016-01-20	2016-08-31	原始取得
30	2016200548167	一种用于多晶硅切边机的线网装置	实用新型	高测股份	2016-01-20	2016-08-31	原始取得
31	2016200551831	一种用于单晶硅截断机的晶托装置	实用新型	高测股份	2016-01-20	2016-08-31	原始取得
32	2016200551812	一种单晶硅截断机	实用新型	高测股份	2016-01-20	2016-08-31	原始取得
33	2016207442233	一种多晶三刀截断机	实用新型	高测股份	2016-07-15	2017-02-08	原始取得
34	2016208410494	一种树脂金刚石切割线专用固化炉	实用新型	高测股份	2016-08-04	2017-03-01	原始取得
35	2016207104415	单晶硅卧式单棒开方机夹棒机构	实用新型	高测股份	2016-07-07	2017-03-15	原始取得
36	2016211869195	一种新型切削液喷淋装置	实用新型	高测股份	2016-10-28	2017-05-24	原始取得
37	2016212000223	一种金刚线/树脂线硅棒切片机	实用新型	高测股份	2016-10-28	2017-05-24	原始取得
38	2017206241513	一种单晶硅截断机的自动上料装置	实用新型	高测股份	2017-06-01	2018-01-05	原始取得
39	2017206809875	晶硅切片机轴承润滑系统	实用新型	高测股份	2017-06-13	2018-01-05	原始取得
40	201720919323X	一种带有双工作台的	实用	高测股份	2017-07-26	2018-02-23	原始

序号	专利号	专利名称	专利类型	专利权人	申请日	授权公告日	取得方式
		晶硅截断机	新型				取得
41	2017211276673	一种不规则长条棒料的矫正收集装置	实用新型	高测股份	2017-09-05	2018-03-30	原始取得
42	2017211605238	一种适用于各种宽度轮胎断面的切割机	实用新型	高测股份	2017-09-12	2018-03-30	原始取得
43	2017211605223	一种用于轮胎断面切割机的可调位导轮装置	实用新型	高测股份	2017-09-12	2018-03-30	原始取得
44	2017211605219	一种轮胎断面切割机用的轮胎夹紧装置	实用新型	高测股份	2017-09-12	2018-03-30	原始取得
45	2017211605098	一种带有可调位导轮的轮胎断面切割机	实用新型	高测股份	2017-09-12	2018-03-30	原始取得
46	2017211605168	一种轮胎断面切割机的防护外罩	实用新型	高测股份	2017-09-12	2018-05-11	原始取得
47	2017212196233	一种用于单晶硅棒切片的夹具工装	实用新型	高测股份	2017-09-22	2018-05-18	原始取得
48	2017218562498	一种分段式多晶硅开方机的切割室	实用新型	高测股份	2017-12-27	2018-09-18	原始取得
49	2017218557108	一种全自动分布式多晶硅开方机	实用新型	高测股份	2017-12-27	2018-09-18	原始取得
50	2018201912287	一种用于轮胎断面切割机的夹持装置	实用新型	高测股份	2018-02-05	2018-09-18	原始取得
51	2018201953732	一种用于金刚线晶硅切片机的消泡装置	实用新型	高测股份	2018-02-05	2018-09-18	原始取得
52	2018203687404	一种用于轮胎切割机的回转装置	实用新型	高测股份	2018-03-19	2018-11-27	原始取得
53	2018204362081	一种用于电控柜的换热风道系统	实用新型	高测股份	2018-03-28	2018-11-27	原始取得
54	2018204708605	一种双油泵油气润滑系统及包括该系统的金刚线切片机	实用新型	高测股份	2018-03-30	2018-11-27	原始取得
55	2018204438273	并线检测装置及包括该并线检测装置的金刚线切片机	实用新型	高测股份	2018-03-30	2019-01-15	原始取得
56	2018206550795	一种多转鼓轮胎耐久性里程试验机	实用新型	高测股份	2018-05-04	2018-11-27	原始取得
57	2018207082152	一种用于硅棒加工的上下料机构	实用新型	高测股份	2018-05-11	2019-01-15	原始取得
58	2018207082133	一种两线开方机的上料装置	实用新型	高测股份	2018-05-11	2019-01-15	原始取得
59	2018207005476	一种硅棒磨面抛光倒	实用	高测股份	2018-05-11	2019-01-15	原始

序号	专利号	专利名称	专利类型	专利权人	申请日	授权公告日	取得方式
		角一体机的下料装置	新型				取得
60	2018207000326	一种切割机头及包含该机头的两线开方机	实用新型	高测股份	2018-05-11	2019-01-15	原始取得
61	2018207082788	一种夹紧机构及两线开方机	实用新型	高测股份	2018-05-11	2019-01-15	原始取得
62	2018207060098	一种用于磨床的浮动夹头	实用新型	高测股份	2018-05-11	2019-01-15	原始取得
63	2018207082773	一种激光辅助定位机构及多晶截断机	实用新型	高测股份	2018-05-11	2019-01-15	原始取得
64	2018207057466	一种载料台及多晶截断机	实用新型	高测股份	2018-05-11	2019-01-15	原始取得
65	2018207082148	一种单晶硅棒两线开方机	实用新型	高测股份	2018-05-11	2019-01-15	原始取得
66	2018207060083	一种两线开方机上下料支撑装置	实用新型	高测股份	2018-05-11	2019-01-15	原始取得
67	2018207082129	一种单刀截断机进料夹爪	实用新型	高测股份	2018-05-11	2019-01-15	原始取得
68	2018207082769	一种头架组件	实用新型	高测股份	2018-05-11	2019-01-15	原始取得
69	2018207078570	一种丝杠拉伸装置	实用新型	高测股份	2018-05-11	2019-01-15	原始取得
70	2018207168740	一种轮胎扇形断面切割装置	实用新型	高测股份	2018-05-15	2019-01-15	原始取得
71	2018207253527	一种工字轮固定工装	实用新型	高测股份	2018-05-15	2019-01-15	原始取得
72	2018208415849	一种晶硅单刀截断机	实用新型	高测股份	2018-05-31	2019-01-15	原始取得
73	2018208412465	一种用于晶硅单刀截断机的切割机头	实用新型	高测股份	2018-05-31	2019-01-15	原始取得
74	201820841247X	一种晶硅截断机的活动支撑机构	实用新型	高测股份	2018-05-31	2019-01-15	原始取得
75	2018208411354	一种多晶硅开方机输送装置	实用新型	高测股份	2018-05-31	2019-01-15	原始取得
76	2018208654515	一种轮胎低温耐久性试验机	实用新型	高测股份	2018-06-06	2019-01-15	原始取得
77	2018208924514	一种晶硅铸锭边皮切割机	实用新型	高测股份	2018-06-08	2019-01-15	原始取得
78	2018209054316	一种刀头自动移动定位金刚线截断机	实用新型	高测股份	2018-06-12	2019-01-15	原始取得
79	2018209050550	一种多刀头自动移动定位金刚线截断机	实用新型	高测股份	2018-06-12	2019-01-15	原始取得

序号	专利号	专利名称	专利类型	专利权人	申请日	授权公告日	取得方式
80	2018209889471	一种可移动的切割台及多晶硅切割设备	实用新型	高测股份	2018-06-25	2019-01-15	原始取得
81	2018209882383	一种单刀方棒硬脆材料切割机	实用新型	高测股份	2018-06-25	2019-01-15	原始取得
82	2018205398305	一种晶硅切片机自动清洗装置	实用新型	高测股份	2018-04-17	2019-03-19	原始取得
83	2018205398080	一种用于自动补液或清洗的集成管路系统	实用新型	高测股份	2018-04-17	2019-03-19	原始取得
84	201820841134X	一种多晶硅开方机切割机头	实用新型	高测股份	2018-05-31	2019-3-19	原始取得
85	2018209882398	一种分散的载物台夹紧机构	实用新型	高测股份	2018-06-25	2019-03-19	原始取得
86	2018209889486	一种多晶硅切割装置	实用新型	高测股份	2018-06-25	2019-03-19	原始取得
87	2018209889467	一种自升降的输送装置	实用新型	高测股份	2018-06-25	2019-03-19	原始取得
88	2018209881751	一种高精度单刀金刚线截断机	实用新型	高测股份	2018-06-25	2019-03-19	原始取得
89	2018209882379	一种线锯截断机	实用新型	高测股份	2018-06-25	2019-03-19	原始取得
90	2018209882364	一种立式金刚线截断机	实用新型	高测股份	2018-06-25	2019-03-19	原始取得
91	2018210598015	一种上料机构及硅棒磨面抛光倒角一体机	实用新型	高测股份	2018-07-05	2019-03-19	原始取得
92	2018210585246	一种用于磨床的磨削机构	实用新型	高测股份	2018-07-05	2019-03-19	原始取得
93	2018210584436	一种晶硅切棱磨倒一体机	实用新型	高测股份	2018-07-05	2019-03-19	原始取得
94	2018210596607	一种晶硅棱角切割机头	实用新型	高测股份	2018-07-05	2019-03-19	原始取得
95	2018210490566	一种用于晶硅切割机的断线补救装置	实用新型	高测股份	2018-07-04	2019-03-19	原始取得
96	2018211625240	一种垂直旋转式轮胎存储装置	实用新型	高测股份	2018-07-23	2019-05-31	原始取得
97	2018211625363	一种用于轮胎存储装置的轮胎装卸台	实用新型	高测股份	2018-07-23	2019-05-31	原始取得
98	2018216304161	一种线轮微调正装置	实用新型	高测股份	2018-10-08	2019-05-31	原始取得
99	2018210645514	一种硅棒磨面抛光倒角一体机	实用新型	高测股份	2018-07-05	2019-08-02	原始取得
100	2018219532704	一种磨床流水线	实用	高测股份	2018-11-26	2019-09-10	原始

序号	专利号	专利名称	专利类型	专利权人	申请日	授权公告日	取得方式
			新型				取得
101	2018211560509	一种导轮压紧装置及包含该装置的晶硅加工设备	实用新型	高测股份	2018-07-20	2019-09-20	原始取得
102	2018211562684	一种浮动支撑装置及包含该装置的晶硅截断机	实用新型	高测股份	2018-07-20	2019-09-20	原始取得
103	2018212005404	一种可取出式废料接盘	实用新型	高测股份	2018-07-27	2019-09-20	原始取得
104	2018214164316	一种晶硅截断机构	实用新型	高测股份	2018-08-30	2019-09-20	原始取得
105	2018214220956	一种多晶硅锭去底皮和顶皮装置	实用新型	高测股份	2018-08-31	2019-09-20	原始取得
106	2019200689559	一种直线组合式磨床	实用新型	高测股份	2019-01-16	2019-09-20	原始取得
107	2019201854727	一种多线切割机主轴扭矩加载试验台	实用新型	高测股份	2019-02-01	2019-09-20	原始取得
108	2019201858319	一种切片机从动轴动态误差和热误差检测机构	实用新型	高测股份	2019-02-01	2019-09-20	原始取得
109	2019201858323	一种用于多线切割切片机主辊综合性能测试的试验台	实用新型	高测股份	2019-02-01	2019-09-20	原始取得
110	2019202602210	一种切片机主轴动态误差和热误差检测棒	实用新型	高测股份	2019-02-28	2019-09-20	原始取得
111	2018214218443	一种用于籽晶硅料截断机的工作台	实用新型	高测股份	2018-08-30	2019-12-06	原始取得
112	2018215959325	一种用于钢线切割的自动调线网装置	实用新型	高测股份	2018-09-28	2019-12-06	原始取得
113	2019201774046	一种半导体全自动滚圆机	实用新型	高测股份	2019-01-31	2019-12-06	原始取得
114	201920177767X	一种可夹持圆棒和方棒的夹持装置	实用新型	高测股份	2019-01-31	2019-12-06	原始取得
115	2019201778920	一种旋转连接台的旋转调整机构	实用新型	高测股份	2019-01-31	2019-12-06	原始取得
116	2019201779266	一种用于调整半导体硅棒圆柱度的夹持进给机构	实用新型	高测股份	2019-01-31	2019-12-06	原始取得
117	2019201854712	一种多线切割机双主轴加载试验台	实用新型	高测股份	2019-02-01	2019-12-06	原始取得
118	2019203555664	一种半导体晶棒的夹	实用	高测股份	2019-03-19	2019-12-06	原始

序号	专利号	专利名称	专利类型	专利权人	申请日	授权公告日	取得方式
		持机构	新型				取得
119	2019203621666	一种用于磨床的对刀装置	实用新型	高测股份	2019-03-20	2019-12-06	原始取得
120	2019203627234	一种防水的工作台进给机构	实用新型	高测股份	2019-03-20	2019-12-06	原始取得
121	2019204033322	一种半导体晶棒双磨头高效磨削机构	实用新型	高测股份	2019-03-27	2019-12-06	原始取得
122	2019206146024	一种便于测量的晶硅夹持装置	实用新型	高测股份	2019-04-30	2019-12-06	原始取得
123	2017210007010	一种电镀金刚石切割线分段上砂装置	实用新型	长治高测	2017-08-11	2018-03-20	原始取得
124	2017210446639	一种金刚石切割线切割能力的检测装置	实用新型	长治高测	2017-08-21	2018-03-30	原始取得
125	2017210446696	环形钢丝绳的制造装置	实用新型	长治高测	2017-08-21	2018-03-30	原始取得
126	2017212559311	一种电镀金刚石切割线垂直复绕式上砂装置	实用新型	长治高测	2017-09-28	2018-05-29	原始取得
127	2017210098607	一种防止电镀金刚石切割线产生阴阳面的装置	实用新型	长治高测	2017-08-14	2018-06-05	原始取得
128	2017212559152	一种用于多晶硅棒截断的摆动进给装置	实用新型	长治高测	2017-09-28	2018-7-17	原始取得
129	2018208932652	一种主轴轴承内圈的温度监控结构	实用新型	洛阳高测	2018-06-11	2018-12-04	原始取得
130	201820893782X	一种大尺寸外径的精密测量装置	实用新型	洛阳高测	2018-06-11	2018-12-04	原始取得
131	2018208936583	一种主轴壳体内孔磨加工装夹装置	实用新型	洛阳高测	2018-06-11	2018-12-21	原始取得
132	2018208936600	一种机床装夹装置	实用新型	洛阳高测	2018-06-11	2018-12-21	原始取得
133	2018220822089	一种密封环	实用新型	洛阳高测	2018-12-12	2019-07-19	原始取得
134	2018221338083	一种主轴轴承内圈冷却结构	实用新型	洛阳高测	2018-12-19	2019-07-23	原始取得
135	2018219716657	一种晶硅切片机轴承箱震动检测装置	实用新型	洛阳高测	2018-11-28	2019-07-26	原始取得
136	2019202875839	一种轴的冷却结构	实用新型	洛阳高测	2019-03-07	2019-10-22	原始取得
137	2019204282503	一种用于机械密封的检测装置	实用新型	洛阳高测	2019-04-01	2019-12-10	原始取得

序号	专利号	专利名称	专利类型	专利权人	申请日	授权公告日	取得方式
138	2013301079619	轮胎断面切割机外罩	外观设计	高测股份	2013-04-11	2014-04-02	原始取得
139	2014305054507	用于硅片切割机的供液箱装置	外观设计	高测股份	2014-12-08	2015-07-15	原始取得
140	2017304295035	轮胎断面切割机防护外罩	外观设计	高测股份	2017-09-12	2018-03-23	原始取得
141	2017304295020	轮胎断面切割机	外观设计	高测股份	2017-09-12	2018-03-23	原始取得
142	2018306518418	轮胎耐撞击性能试验机	外观设计	高测股份	2018-11-16	2019-5-31	原始取得
143	2018303963452	轮胎存储装置	外观设计	高测股份	2018-07-23	2019-07-26	原始取得
144	M510228	金刚线轮胎断面切割机	台湾PCT	高测股份	2015-03-25	2015-10-11	原始取得

4、软件著作权

截至 2019 年 12 月 31 日，公司拥有 29 项已登记的软件著作权，具体情况如下表所示：

序号	登记号	软件名称	著作权人	登记日期	权利取得方式
1	2008SR29179	测控强度脱圈一体试验机检测控制系统软件 V1.0	高测股份	2008-11-19	原始取得
2	2008SR29180	测控 3 米工程胎耐久试验机检测控制系统软件 V1.0	高测股份	2008-11-19	原始取得
3	2008SR29181	测控强度试验机检测控制系统软件 V1.0	高测股份	2008-11-19	原始取得
4	2008SR29182	测控轮胎高速耐久试验机检测控制系统软件 V1.0	高测股份	2008-11-19	原始取得
5	2008SR29183	测控 5 米工程胎耐久试验机检测控制系统软件 V1.0	高测股份	2008-11-19	原始取得
6	2008SR29184	测控脱圈试验机检测控制系统软件 V1.0	高测股份	2008-11-19	原始取得
7	2009SR037268	测控轮胎断面切割机检测控制系统软件 V1.0	高测股份	2009-09-05	原始取得
8	2011SR004674	测控摩托车胎障碍物高速耐久性试验机控制系统软件 V1.0	高测股份	2011-01-28	原始取得

序号	登记号	软件名称	著作权人	登记日期	权利取得方式
9	2011SR004676	测控轮胎滚动阻力检测试验机控制系统软件 V1.0	高测股份	2011-01-28	原始取得
10	2011SR004678	测控带姿态角轮胎高速耐久性试验机控制系统软件 V1.0	高测股份	2011-01-28	原始取得
11	2011SR004681	测控摩托车胎高速耐久性试验机控制系统软件 V1.0	高测股份	2011-01-28	原始取得
12	2014SR045455	轮胎强度脱圈/横纵刚试验机控制系统 V1.0	高测股份	2014-04-18	原始取得
13	2014SR045461	多块晶硅切边机控制系统 V1.0	高测股份	2014-04-18	原始取得
14	2014SR046802	金刚线轮胎断面切割机控制系统 V1.0	高测股份	2014-04-22	原始取得
15	2014SR046932	金刚线绕线机控制系统 V1.0	高测股份	2014-04-22	原始取得
16	2014SR052881	测控轮胎滚动阻力检测试验机控制系统 V1.1	高测股份	2014-05-04	原始取得
17	2016SR090758	高测股份七刀位单晶截断机控制系统软件 V1.0	高测股份	2016-04-29	原始取得
18	2016SR094134	高测股份晶硅切片机控制系统软件 V1.0	高测股份	2016-05-04	原始取得
19	2016SR219788	高测股份单晶单棒切方机控制软件 V1.0	高测股份	2016-08-16	原始取得
20	2016SR219791	高测股份多晶硅截断机控制软件 V1.0	高测股份	2016-08-16	原始取得
21	2017SR213310	高测股份单晶截断机控制系统软件 V1.0	高测股份	2017-05-27	原始取得
22	2017SR219270	高测股份金刚线重绕机控制系统软件 V1.0	高测股份	2017-05-31	原始取得
23	2017SR219506	高测股份电镀金刚线控制系统软件 V1.0	高测股份	2017-05-31	原始取得
24	2017SR551171	高测股份轮胎断面切割机 15C 控制系统软件 V1.0	高测股份	2017-09-27	原始取得
25	2018SR245574	高测股份晶硅切片机控制系统软件 V2.0	高测股份	2018-04-11	原始取得
26	2019SR0545364	高测股份磨倒一体机控制系统软件 V1.0	高测股份	2019-05-30	原始取得
27	2019SR0841194	高测股份籽晶截断机控制系统软件 V1.0	高测股份	2019-08-13	原始取得
28	2019SR0960032	高测股份半导体滚圆机控	高测股份	2019-09-17	原始取得

序号	登记号	软件名称	著作权人	登记日期	权利取得方式
		制系统软件 V1.0			
29	2018SR652840	高测股份轴承箱性能检测系统 V1.0	洛阳高测	2018-08-16	原始取得

5、作品著作权

序号	作品名称	登记号	著作权人	首次发表日期	登记日期	权利取得方式
1	高测股份标识	国作登字-2017-F-00481769	高测股份	2016.10.21	2017.07.19	原始取得

6、互联网域名

截至 2019 年 12 月 31 日，公司拥有 1 项已备案的互联网域名，具体情况如下表所示：

序号	域名	持有人	审核通过日期	网站备案/许可证号
1	www.gaoce.cc	高测股份	2017 年 1 月 24 日	鲁 ICP 备 17004909 号-1

六、公司与他人共享资源要素的情况

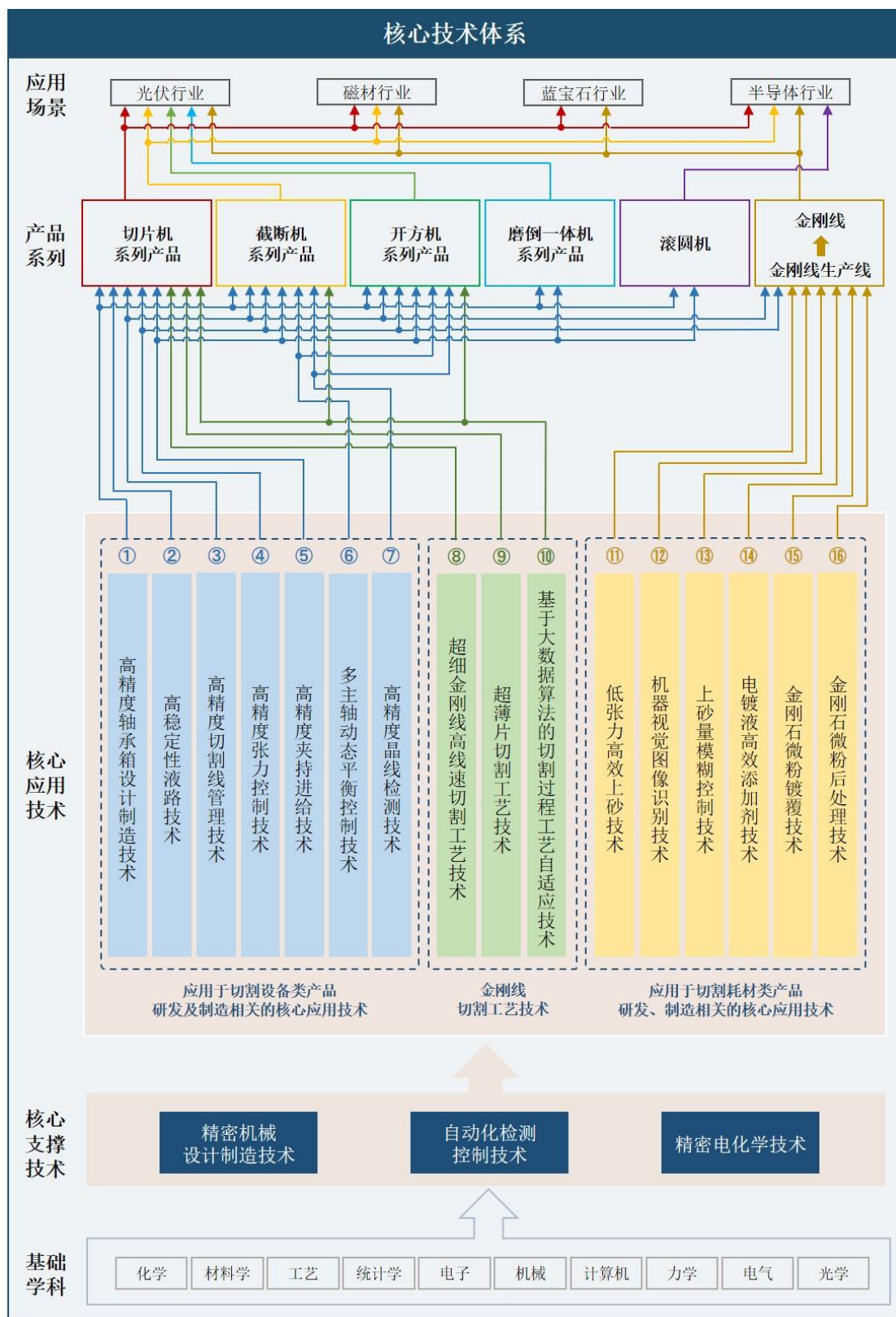
截至本招股说明书签署日，公司不存在特许经营权等与他人共享资源要素的情况。

七、核心技术、研发情况及技术创新机制

（一）主营业务和主要产品所应用的核心技术

1、公司的核心技术体系

公司通过自主研发形成的核心技术，主要包括 3 项核心支撑技术及 16 项核心应用技术，并形成了公司的核心技术体系，具体情况如下图所示：



2、公司拥有的核心支撑技术

通过多年的自主研发，公司已掌握精密机械设计制造技术、自动化检测控制技术、精密电化学技术等 3 项核心支撑技术，公司的 3 项核心支撑技术是公司赖以产出核心应用技术的基础支撑，属于行业通用技术的范畴。

（1）精密机械设计制造技术

公司机械设计研发人员具有多年的精密机械设计经验，通过综合运用力学、材料学、统计学、工艺学等专业基础知识和三维建模、力学仿真、有限元分析等技术手段，熟练掌握了适应振动、耐高温、耐摩擦、耐腐蚀的高精密输送、加持、移动机械结构的精密机械设计制造技术，在持续的研发实践中形成了公用的标准化模块和技术规范，大幅度降低了新产品的研发风险和质量风险，为公司持续、快速研发创新提供了充分保障。

（2）自动化检测控制技术

在自动化检测控制技术领域，公司以自动控制理论为基础，以电子电力技术、传感器技术、计算机技术、网络与通信技术为主要工具，研发并掌握了多项先进的自动控制基础技术。例如：①利用智能控制方法解决传统控制理论与方法难以解决的不确定性问题；②利用先进的传感器技术和检测技术，解决非接触双向信息传递、存储、记忆及信息处理的检测要求；③利用网络与通讯技术，满足工业领域的远程传输通讯、网络故障安全集成、远程诊断、实时无线以太网通讯等基础控制要求；④利用电子电力技术，满足多轴复杂运动控制和高精度同步配合等基础控制要求等。

（3）精密电化学技术

精密电化学技术是一门基于金属材料学、高分子化学、分析化学、电工学等多门基础学科的交叉学科技术，是金刚线产品研发创新的核心基础支撑技术之一。公司在精密电化学技术的研究、开发方面，拥有由精细化工、高分子化学、分析化学、金属材料学等专业背景技术人员组建的研发团队。研发团队针对金刚线制造技术持续开展精密电化学基础性研究，并极大地支撑了金刚线细线化研发

创新过程中必须要解决处理的以下难点：①金刚线表面金刚石颗粒密度及均匀性的精确控制；②电镀层力学性能的精确控制及优化；③金刚线表面镀层对金刚石颗粒的固结力；④电镀生产效率。

3、公司拥有的核心应用技术

公司主要利用上述 3 项核心支撑技术，并结合部分行业通用技术手段，形成了 16 项主要的核心应用技术，应用于产品设计和生产制造。

公司的 16 项核心应用技术是具有明确设计方案、技术图纸、程序、工艺配方等为载体、有一定独特性和先进性的技术，其中部分技术可分类归属于行业通用技术，部分技术为公司独有技术。公司根据行业特点、自身业务模式，在采用行业主流技术路线的基础上，基于行业技术发展趋势，对自主核心应用技术持续进行创新和积淀，从而使得公司核心应用技术具有一定的独特性和先进性，现具体列示如下：

序号	核心应用技术	是否属于通用技术
1	高精度轴承箱设计制造技术	目前，该项技术已成为行业通用技术。
2	高稳定性液路技术	目前，该项技术已成为行业通用技术。
3	高精度切割线管理技术	①其中的“两侧对称的收、放线金刚线布线技术”已成为行业通用技术。 ②其中的“张力算法技术”为行业通用技术。 该项技术涉及的算法、软件程序设计、应用于实际工况的工艺逻辑及大数据为公司所独有，设备底层程序、逻辑、数据具有保密性，故该技术具有一定的独特性。
4	高精度张力控制技术	该项技术为行业通用技术。 该项技术涉及的算法、软件程序设计、应用于实际工况的工艺逻辑为公司所独有，设备底层程序、逻辑、数据具有保密性，故该技术具有一定的独特性。
5	高精度夹持进给技术	该项技术为行业通用技术。
6	多主轴动态平衡技术	该项技术为公司独有技术。 公开信息 ⁴ 未见有其他竞争对手采用该项技术。
7	高精度晶线检测技术	该项技术为行业通用技术。 该项技术涉及的算法、软件程序设计、应用于实际工况的工艺逻辑为公司所独有，设备底层程序、逻辑、数据具有保密性，故该技术具有一定的独特性。
8	超细金刚线高线速切割工艺技术	该项技术为行业通用技术。

⁴ 公开信息是指各公司披露的公告文件及其官网披露信息，下同。

序号	核心应用技术	是否属于通用技术
9	超薄片切割工艺技术	该项技术为行业通用技术。
10	基于大数据算法的切割过程工艺自适应技术	该项技术为公司独有技术。 公开信息中未见有其他竞争对手采用任何相关“基于大数据算法的切割过程工艺自适应技术”，公司所用算法、软件程序设计、应用于实际工况的工艺逻辑及大量数据为公司所独有。设备底层程序、逻辑、数据具有保密性，故该技术为公司独有技术。
11	低张力高效上砂技术	该项技术为公司独有技术。 ①公开信息中未见有其他竞争对手采用“分段张力系统”技术。 ②公开信息中仅见美畅新材采用“单机六线设计”技术。
12	机器视觉图像识别技术	该项技术为公司独有技术。 公开信息中仅见其他竞争对手采用“机器视觉图像识别技术”显示、分析“钢线基体上单位视野内的金刚石微粉颗粒数量、分布均匀性的分析数据”，检测数据不直接参与金刚线生产线的生产工艺参数的实时调整、控制，而是采用人工分析数据、人工设定的方式调整、控制生产工艺参数。
13	上砂量模糊控制技术	该项技术为公司独有技术。 公开信息中未见有其他竞争对手采用全自动无人工干预的“上砂量模糊控制技术”，而是普遍采用人工手动干预、控制上砂量。
14	电镀液高效添加剂技术	该项技术为公司独有技术。 公司金刚线生产中使用的“电镀液高效添加剂”是公司自主研发的配方，是公司多年研发及实践的成果，配方具有保密性，故该项技术为公司独有技术。
15	金刚石微粉镀覆技术	该项技术为公司独有技术。 公司金刚石微粉镀覆作业中使用的镀覆设备和镀覆添加剂配方是公司多年持续研发及实践的成果，设备及配方具有保密性，故该项技术为公司独有技术。
16	金刚石微粉后处理技术	该项技术为公司独有技术。 公开信息中未见有其他竞争对手采用以建立“微粉后处理工艺”与“金刚石把持力”的对应关系的方式对镀镍量进行自动控制，而是普遍采用人工检测、手动干预的方式控制镀镍量。

公司核心应用技术可分为设备类产品核心应用技术和耗材类产品核心应用技术，其基本情况如下：

(1) 应用于公司切割设备类产品研发及制造的核心应用技术

① 高精度轴承箱设计制造技术

以金刚线切片机为例，切片机两根切割主辊带动金刚线网在硅棒表面高速往复磨削，将硅棒切削加工为硅片。两根切割主辊由轴承支撑起来高速旋转，轴承则安装在两根主辊前后四个轴承箱中。切割主辊转动产生的轴向和径向力将导致

切片机在微米级切割状态下出现切割精度波动，并进而影响生产效率及硅片质量。轴承箱在上述切割主轴工作过程中起到支撑和保持精度的关键作用，一方面，切割主辊将高速旋转工作时承受的轴向和径向力传递到轴承箱上，由轴承箱的力学结构承载并化解；另一方面，轴承箱精度和刚度保证了金刚线网的运行精度，从而保证了硅片切割质量。公司利用自身积累的高精度轴承箱制造技术自主设计轴承箱结构并生产轴承箱产品，从而保证切片机产品精度达到行业先进水平。同时，公司在行业内创新性地应用油气润滑系统，提升切片机线速，并配备自主研发的迷宫式独立冷却内循环系统，保证轴承箱在高转速工况下产生的热量及时散去，避免高温环境造成内部精密零件损坏，从而保证轴承箱持续高速稳定运行。

目前，公司已将上述技术普遍应用于公司各类切割设备的研发及制造中，该技术已成为公司各类切割设备保持竞争力的核心应用技术之一。

② 高稳定性液路技术

在金刚线切片机工作过程中，金刚线切割硅片时会持续产生大量的热量，若大量热聚集则会使高精度轴承箱和硅棒发生热变形，进而降低切片机的的工作精度、降低硅片的质量。因此，轴承箱和硅棒所在的切割区域需进行循环冷却，以带走切割硅棒产生的热量，并保证切割区域温度恒定。

公司自主研发的高稳定性液路系统包含切割液冷却系统和内循环冷却系统；其中，切割液冷却系统可以对硅片切割液进行冷却，并维持切割液温度的稳定；内循环冷却系统可以对轴承箱、伺服系统、电机和控制柜进行冷却，保证切片机关键部件的稳定。公司的高稳定性液路技术通过水热交换器、回液温度传感器、PLC 和马达阀等技术手段可实现对切割区域的温度的闭环控制，避免温度波动过大对硅片质量和切片机运行造成不良影响。

目前，上述技术已成为公司金刚线切片机在光伏行业保持竞争力的关键技术之一。

③ 高精度切割线管理技术

以金刚线切片机为例，切片机工作过程中，金钢线高速从放线辊放出，经过排线轮、张力轮、过线轮和切割轴后，收回缠绕到收线辊上；再反方向由收线辊

绕回到放线辊，金刚线高速往复双向运动。原则上切片机工作过程中，收线、放线及排布线须同步且金刚线所受到的张力应保持稳定，然而收、放线辊上绕制的金刚线卷径是随时变化的，必须实时控制收、放线辊的转速以保证高速运动的金刚线的线速度稳定且保持金刚线所受到的张力稳定；同时还需要保证排线装置与收放线辊同步。因此，各轴同步既是关键技术也是难点技术。此外，硅片切割的技术发展趋势之一是“大尺寸、大装载量”，这也就相应需要更长的金刚线网，但金刚线网加长，将增加金刚线工作时的扭转圈数，且同时容易出现金刚线抖动加大的情形，进而增加金刚线断线风险，不利于细线化切割。

公司的“高精度切割线管理技术”运用两侧对称的收、放线金刚线布线方式，金刚线在设备内部穿梭排布，由放线辊经过排线轮、张力轮、过线轮到切割轴上形成切割线网，再经过线轮、张力轮和排线轮回到收线辊上形成一个完整的金刚线缠绕系统，金刚线由左右两侧交替放出、收回，使线网往复运行切割硅棒。通过提高导轮之间的共面度，减小金刚线的扭转；通过调整导轮间的距离，来减小金刚线切割时的抖动。该技术可以使长线网在切割时减少断线风险，从而可以完美配合金刚线切片机的高线速、细线化、大装载量的技术要求。

目前，公司已将上述技术普遍应用于公司各类切割设备及金刚线生产线的研发及制造中，该技术已成为公司各类切割设备及金刚线保持竞争力的核心应用技术之一。

④ 高精度张力控制技术

以金刚线切片机为例，切片机切割硅棒过程中，金刚线须保持稳定的切割张力，若张力过小，将导致金刚线切割力不足；若张力过大，将导致金刚线断线；若张力控制不稳定，或将导致切出的硅片存在 TTV 超标、线痕明显、硅片弯曲和翘曲等质量问题，严重时金刚线断线或将导致整根硅棒损坏。因此，精确、灵敏、稳定、无扰动的切割线张力控制技术是金刚线切割技术的关键技术之一。

公司经过多年的自主研发、实践及持续优化，综合采用高精度排线检测及纠偏、最优张力控制算法、循环补偿控制、扰动响应控制等多种检测控制技术及精密机械设计制造技术，实现了对高速运动的金刚线的高精度张力控制。

目前，公司已将上述技术普遍应用于公司各类切割设备及金刚线生产线的研发及制造中，该技术已成为公司各类切割设备保持竞争力、及保障金刚线稳定生产的核心应用技术之一。

⑤ 高精度夹持进给技术

切割设备工作时需要夹持被加工材料与切割刀具持续、稳定、紧密接触，被加工材料进给的稳定性直接影响到切割的质量和效率；因此，夹持进给系统须具有高定位精度、高动态响应、高稳定性等特点。

公司自主研发的前进后退、上升下降夹持进给系统，均经过数学模型分析后选择最适合的控制方案；机械部件充分运用多种分析设计方法，将高精度进给系统中的设计指标分解到具体零件的加工精度，从而保证系统的高精度；控制系统充分运用自动检测控制技术，将位置、速度、角度、尺寸等传感器的信号实时反馈至系统，充分保证执行机构的高响应要求。

目前公司已将上述技术普遍应用于公司各类切割设备的研发及制造中，该技术已成为公司各类切割设备保持竞争力的核心应用技术之一。

⑥ 多主轴动态平衡控制技术

单晶硅圆棒开方时，金刚线切割线网是由一根金刚线布成的井字形线网，需要运用多主轴动态平衡控制技术来进行布线控制，以保证开方机线网的稳定运行。公司经过多年的自主研发、实践及持续优化，率先将自主研发的多主轴动态平衡控制技术应用于金刚线单晶开方机，使得金刚线单晶开方机主轴轮使用寿命延长、断线率降低、切割成本降低。

目前，上述技术已成为公司金刚线单晶开方机在光伏行业保持持续竞争力的关键技术之一。

⑦ 高精度晶线检测技术

晶线检测是单晶硅棒开方的重要工序，晶线检测的成功与否，会直接影响切割质量和切割效率。如果晶线检测错误且继续切割动作，会造成硅棒直接报废；如果检测用时过多，会降低切割效率。公司自主研发的高精度晶线检测技术，利

用高精度传感器、多层控制算法、闭环自动调整技术，可以保证硅棒误切率趋近于零，晶线检测成功率达 99.9%，大幅度缩短了晶线检测时间。

目前，上述技术已成为公司金刚线单晶开方机在光伏行业保持持续竞争力的关键技术之一。

(2) 应用于指导、验证切割技术发展方向及生产的金刚线切割工艺技术

“金刚线切割工艺”是公司实现“为高硬脆材料加工环节提供基于金刚线切割技术的系统切割解决方案”的主要纽带和各产品结合点，公司通过对“金刚线切割工艺”的研究，提出未来切割技术的发展方向，为各相关产品技术指标提供支撑，为客户提供完善的整体解决方案，是公司关键的核心应用技术之一，现阶段已形成 3 项核心应用技术，具体如下：

⑧ 超细金刚线高线速切割工艺技术

该技术是通过优化金刚线切割相关工艺参数，力求使用线径更细的金刚线切割，从而降低制造硅片所需的材料用量、提升切片良率、提高切割生产效率、降低固定资产投资成本的切割工艺技术。

研发人员以公司自主研发的“金刚线切片机”为平台，使用公司自主研发的“超细金刚线”切割高硬脆物料，通过调整及优化不同位置切割工艺参数，在大量切割测试数据的基础上，形成了可持续优化的超细金刚线高线速切割工艺技术。

目前，公司已将上述技术应用于公司光伏单/多晶硅片、半导体大硅片、蓝宝石晶片等切割场景的研发测试及客户推广中，该技术已成为公司各类切割设备及金刚线保持竞争力的核心应用技术之一。

⑨ 超薄片切割工艺技术

该技术是通过优化切割工艺匹配、优化切割设备部套性能，实现高硬脆材料的薄片切割，从而降低成品片所需材料用量、提升成品片柔韧性的切割工艺技术。

以光伏用单晶硅片为例，超薄片技术路线是面向光伏平价上网的主要解决方案之一，针对下一代电池技术具有明显的性价比优势，片厚的下降带来硅片柔性

的提高，组件的应用场景也相应提升，高转换效率和低成本的材料有利于客户产品提升竞争力。

目前，公司已将该技术应用于公司光伏单多晶硅片、半导体大硅片等切割场景的研发测试及客户推广中，该技术已成为公司各类切割设备及金刚线保持竞争力的核心应用技术之一。

⑩ 基于大数据算法的切割过程工艺自适应技术

该技术通过算法、数据、切割工艺调整逻辑，使得切割类设备在一定程度上具备模拟切割工艺人员对切割过程出现的复杂问题的识别、学习和解决能力，使得切割装备智能地针对切割过程中遇到的金刚线、辅料、装备等出现的异常情况给出快速、精确、可重复的处理措施，从而降低断线率、提升生产效率、提高切片良率。

目前，公司已将该技术应用于公司光伏切片机及金刚线产品、半导体大硅片切片机及金刚线产品等切割场景的研发测试及客户推广中，该技术已成为公司各类切割设备及金刚线保持竞争力的核心应用技术之一。

(3) 应用于公司切割耗材类产品研发、制造的核心应用技术

⑪ 低张力高效上砂技术

公司自主研发的“低张力高效上砂技术”主要是指“分段张力系统”和“单机六线设计技术”。“分段张力系统”是指在金刚线生产线主要工艺段设置驱动电机和张力电机，中间工艺段电机为主轴电机，其他电机为从轴跟随主轴同步，金刚线生产线各工艺段的钢线张力控制是独立的，从而可以实现低张力上砂，减少钢线因大张力磨损而导致的脱砂情况，有利于高质量上砂。“单机六线设计”是指每条金刚线生产线同时生产6根金刚线且各金刚线单独进行张力、电流、砂量等生产参数控制，这样既可共用电镀液及各种金刚线原材料，又可独立控制各根金刚线的生产，可以极大的提升金刚线的生产效率、降低金刚线生产线的固定资产投资成本。

目前，“低张力高效上砂技术”已成熟应用于公司金刚线生产过程，已成为保障公司金刚线生产高效率、低成本的关键技术之一。

⑫ 机器视觉图像识别技术

“机器视觉图像识别技术”是指通过算法、数据、传感器、精密驱控技术使得机器在一定程度上具备模拟人类强大、复杂的视觉感官的能力，结合计算机的快速性、精确性和可重复性，使机器具备在线、快速、精确的工业检测任务。

公司自主研发的“机器视觉图像识别系统”通过高速工业像机在线实时拍摄固结在钢线基体上单位视野内的金刚石微粉颗粒的显微图像，图像信号实时传送给图像处理系统并转换为数字化信号，数字化的图像信号被金刚线生产线检测控制系统实时接收，并实时计算钢线基体上单位视野内的金刚石微粉颗粒数量、分布均匀性的分析数据，从而实现了对金刚线上固结的金刚石微粉颗粒数量、分布均匀性的实时在线检测，并将实时在线检测数据与生产工艺设定数据比较，实时调整金刚线生产线的生产工艺参数，进而实现对金刚线上固结的的金刚石微粉颗粒数量、分布均匀性的实时控制。

目前，“机器视觉图像识别技术”已成熟应用于公司金刚线生产过程控制，已成为保障公司金刚线质量稳定的关键技术之一。

⑬ 上砂量模糊控制技术

“上砂量”（固结在金刚线母线上的单位视野内的金刚石微粉颗粒数量）直接决定金刚线的切割力，是评价金刚线质量的最关键技术指标之一。影响上砂量的主要因素有电镀电流、电镀液 pH 值、电镀液温度、电镀液中金刚石微粉颗粒浓度、母线运行速度等，影响变量非常之多，且难以精确量化控制参数。

公司自主研发的“模糊控制系统”以公司多年积累的金刚线生产大数据为基础，建立各影响因素与砂量的模糊控制规则，采用模糊推理、模糊判断、数学仿真分析等技术解析控制量，从而实现对上砂量的精确控制，无需人工干预上砂量。

目前，“上砂量模糊控制技术”已成熟应用于公司金刚线生产过程控制，已成为保障公司金刚线质量稳定的关键技术之一。

⑭ 电镀液高效添加剂技术

上砂过程是金刚线生产的核心工艺流程，上砂的效率（速度）直接影响金刚线的生产速度；上砂过程中金刚石微粉颗粒在母线上分布的均匀性直接影响金刚线的质量一致性。因此为了保证高速上砂和均匀上砂（不团聚、不叠砂），上砂槽中添加剂和使用方法非常重要。

公司自主研发的“电镀液高效添加剂技术”具有促进高速上砂、均匀上砂、稳定性高、不易分解、对电镀液无污染、提高金刚石微粉在镀液里的耐蚀性能、可定量分析和管控的特点。

目前，“电镀液高效添加剂技术”已成熟应用于公司金刚线生产，已成为保障公司金刚线质量稳定的关键技术之一。

⑮ 金刚石微粉镀覆技术

金刚石微粉颗粒本身不导电，为使得金刚石微粉颗粒能够在电镀的机理下固结在母线上，一般是采用化学镀的方法在金刚石颗粒表面包覆金属镍进行表面金属化处理。但金刚线生产过程中的电镀液环境是酸性的，会腐蚀金刚石颗粒表面的金属镍层，使得金刚石颗粒表面的金属镍层脱落或金刚石颗粒与母线基体结合力减弱，进而降低金刚线的质量以及改变电镀液的成分。因此，金刚石颗粒镀层必须保证在上砂槽电镀液中的稳定性。在微粉镀覆时，需要验证不同添加剂的种类、用量，以及对金属包覆层的外形貌和力学性能的影响；还要优化金刚石微粉的表面金属化镀覆工艺和镀覆装备，提高金刚石与母线的结合力。

公司自主研发的“金刚石微粉镀覆技术”是公司多年的研发及实践成果，通过使用多种添加剂、精确控制配比、精确控制微粉镀覆生产过程，可实现对金属镍包覆层的外形貌和力学性能的精确控制。多年来，公司持续研发优化金刚石微粉表面金属化镀覆装备和镀覆工艺，使得微粉镀覆外观平整、光滑，镀覆层耐蚀性好，镀层与金刚石之间、镀层与母线之间的结合力好且不易脱落，从而提高了金刚石颗粒与母线的结合力，同时具有上砂快速、均匀、不团聚、不叠砂的优点。

目前，“金刚石微粉镀覆技术”已成熟应用于公司金刚石微粉颗粒表面金属化处理，已成为保障公司金刚线质量稳定的关键技术之一。

⑩ 金刚石微粉后处理技术

金刚线生产过程中，在金刚石微粉颗粒固结到钢线基体表面后，镀液中的镍离子将在电镀作用下持续移向钢线基体获得电子还原为金属镍，并将金刚石微粉颗粒固结在钢线基体表面，因此金刚线外表层的金属镍镀层是决定了金刚石颗粒在钢线基体上的固结能力，进而决定了金刚线的切割能力，金刚石颗粒在钢线基体上的固结能力是金刚线最重要的技术指标之一。

公司自主研发的“金刚石微粉后处理技术”以公司多年积累的金刚线生产大数据为基础，建立各影响因素与镀镍量的模糊控制规则，采用模糊推理、模糊判断、数学仿真分析等技术解析控制量，从而实现对镀镍量的精确控制，无需人工干预，建立起镀层外形貌与镀层对金刚石把持力的关系，优化了金刚石表面金属化的处理方法，并且可用于电镀金刚线的成品质量检验。该技术可用于控制微粉的活性和表面状态，从而提高镀层对金刚石的把持能力。

目前，“金刚石微粉后处理技术”已成熟应用于公司金刚线生产，已成为保障公司金刚线质量稳定的关键技术之一。

4、核心技术来源和技术保护措施

技术应用领域	对应的核心应用技术	技术来源	主要技术保护措施
设备产品	①高精度轴承箱设计制造技术	自主研发	设备类产品的核心技术主要通过申请专利予以保护。
	②高稳定性液路技术	自主研发	
	③高精度切割线管理技术	自主研发	
	④高精度张力控制技术	自主研发	
	⑤高精度夹持进给技术	自主研发	
	⑥多主轴动态平衡控制技术	自主研发	
	⑦高精度晶线检测技术	自主研发	
切割工艺	⑧超细金刚线高线速切割工艺技术	自主研发	金刚线产品及切割工艺较少申请专利，所涉核心技术主要通过加密技术等内部保密手段予以保护。
	⑨超薄片切割工艺技术	自主研发	
	⑩基于大数据算法的切割过程工艺自适应技术	自主研发	
耗材产品	⑪低张力高效上砂技术	自主研发	
	⑫机器视觉图像识别技术	自主研发	
	⑬上砂量模糊控制技术	自主研发	
	⑭电镀液高效添加剂技术	自主研发	

技术应用领域	对应的核心应用技术	技术来源	主要技术保护措施
	⑮金刚石微粉镀覆技术	自主研发	
	⑯金刚石微粉后处理技术	自主研发	

公司的核心技术与已授权发明专利的对应关系如下表所示：

核心应用技术	专利号	专利名称	申请日	授权日
高精度切割线管理技术	2008101605966	轮胎切割装置	2008-11-21	2013-04-24
	2013107514425	一种多块晶硅切边机	2013-12-23	2017-10-27
	2016100371918	一种单晶硅截断机	2016-01-20	2018-03-23
	2016101206049	一种单晶硅卧式单棒开方机	2016-03-03	2018-01-19
	2016101208665	一种易于调整开方尺寸的切割头结构	2016-03-03	2017-07-11
	2016101214524	一种单晶硅立式单棒开方机	2016-03-03	2017-11-10
高精度张力控制技术	2008101605966	轮胎切割装置	2008-11-21	2013-04-24
	2013107514425	一种多块晶硅切边机	2013-12-23	2017-10-27
	2016100371918	一种单晶硅截断机	2016-01-20	2018-03-23
	2016101206049	一种单晶硅卧式单棒开方机	2016-03-03	2018-01-19
	2016101214524	一种单晶硅立式单棒开方机	2016-03-03	2017-11-10
高精度夹持进给技术	2008101605966	轮胎切割装置	2008-11-21	2013-04-24
	2013107514425	一种多块晶硅切边机	2013-12-23	2017-10-27
	2016100371918	一种单晶硅截断机	2016-01-20	2018-03-23
	2016101206049	一种单晶硅卧式单棒开方机	2016-03-03	2018-01-19
	2016101214524	一种单晶硅立式单棒开方机	2016-03-03	2017-11-10
	2016105297032	单晶硅卧式单棒开方机夹棒机构	2016-07-07	2018-01-26
	2016109128669	一种新型硅棒上下棒工装	2016-10-20	2018-09-28
多主轴动态平衡控制技术	2016101206049	一种单晶硅卧式单棒开方机	2016-03-03	2018-01-19
	2016101214524	一种单晶硅立式单棒开方机	2016-03-03	2017-11-10
高精度晶线检测技术	2016101206049	一种单晶硅卧式单棒开方机	2016-03-03	2018-01-19
	2016101214524	一种单晶硅立式单棒开方机	2016-03-03	2017-11-10

核心应用技术	专利号	专利名称	申请日	授权日
金刚石微粉镀膜技术	201610565308X	一种电镀超硬磨料切割线的制作方法	2016-07-18	2018-05-15
金刚石微粉后处理技术	201610565308X	一种电镀超硬磨料切割线的制作方法	2016-07-18	2018-05-15

5、核心技术应用情况及先进性

公司综合运用行业通用的专业知识、使用行业通用的技术手段、采用行业通用的研发工具形成的 3 项核心支撑技术,属于公司进行技术研发和产品设计所运用到行业通用技术。公司的 16 项核心应用技术以核心支撑技术为基础,以具体产品为载体,有一定独特性和先进性,共同综合作用于产品部件和整体的设计,其先进性的具体表征体现为产品性能指标的先进性。

(1) 设备产品应用技术的先进性

公司销售的设备产品主要包括金刚线切片机、单晶开方机、单晶截断机、磨倒一体机等,与行业平均水平及行业领先公司相比,公司设备产品的核心技术指标具有一定的优势,产品性能和技术水平均处于行业领先地位。

产品类型	应用的核心技术	核心技术指标	行业技术水平对比		
			公司技术水平	行业平均水平	行业领先公司
金刚线切片机	①高精度轴承箱设计制造技术 ②高稳定性液路技术 ③高精度切割线管理技术 ④高精度张力控制技术 ⑤高精度夹持进给技术 ⑧超细金刚线高线速切割工艺技术 ⑨超薄片切割工艺技术 ⑩基于大数据算法的切割过程工艺自适应技术	最高线速度 主辊轴间距 最大加工长度 附加张力 张力波动范围	2400m/min 385mm 850mm 1.3N ±0.2N	1800~2100m/min 370~390mm 850~900mm 1.5~1.7N ±0.3~0.35N	2100m/min 370~385mm 850mm 1.7N ±0.35N
单晶单根开方机	①高精度轴承箱设计制造技术 ③高精度切割线管理技术 ④高精度张力控制技术 ⑤高精度夹持进给技术	最高线速度 加工直径 进给速度	1800m/min 200~300mm ≥40mm/min	1500m/min 200~250mm 35mm/min	1500m/min 200~250mm 平均 35mm/min
单晶单线截断机	⑥多主轴动态平衡控制技术 ⑦高精度晶线检测技术 ⑩基于大数据算法的切割过程工艺自适应技术	最高线速度 加工长度 最大张力 线耗	1800m/min 300~6500mm 130N ≤3m/刀口	1500m/min 500~5000mm 120N ≤6m/刀口	1500m/min 500~5000mm 120N ≤6m/刀口

产品类型	应用的核心技术	核心技术指标	行业技术水平对比		
			公司技术水平	行业平均水平	行业领先公司
		进给速度	1000mm/min	300mm/min	300mm/min
磨倒一体机	①高精度轴承箱设计制造技术 ⑤高精度夹持进给技术	尺寸误差 平面粗糙度 垂直度	±0.05mm Ra≤0.1μm 90°±2.4'	±0.05~0.1mm Ra≤0.1~0.2μm 90°±5'	±0.05mm Ra≤0.1μm 90°±5'

注 1：以上行业技术水平指标参数出自行业内主要企业最新发布的产品企业标准，或其官方网站列示的相关产品介绍，或其在“SNEC 第十三届(2019)国际太阳能光伏与智慧能源(上海)展览会暨论坛”(2019年6月3日-6日)发布的最新产品手册。上表中“行业平均水平”是连城数控、上机数控同类产品指标所处区间，以最大加工长度为例，其中850mm为连城数控数据、900mm为上机数控数据，行业平均水平列示为850mm-900mm；“行业领先公司”数据采用了连城数控的数据列示。

注 2：①最高线速度越高，设备的切割效率越高；②主辊轴间距越短，切割稳定性越好；③最大加工长度越大，设备产能越高；④附加张力越小，切割稳定性越好；⑤张力波动范围越小，切割稳定性越好；⑥能够加工的直径范围越大，设备越能适应更多尺寸的材料加工；⑦进给速度越高，切割效率越高；⑧最大张力越大，切割能力越强；⑨线耗越低，切割成本越低；⑩尺寸误差越低，设备加工精度越高；⑪平面粗糙度越低，设备加工精度越高；⑫垂直度波动范围越小，设备加工精度越高。

(2) 耗材产品应用技术的先进性

公司销售的耗材产品主要包括光伏金刚线、半导体金刚线、蓝宝石和磁性材料金刚线等，与行业领先公司相比，公司耗材产品的核心技术指标具有一定的优势，产品性能和技术水平均处于行业领先地位。

产品类型	应用的核心技术	产品规格	核心技术指标					
			线径 (μm)		破断力 (N)		出刃率 (颗/mm)	
			高测股份	行业领先公司	高测股份	行业领先公司	高测股份	行业领先公司
光伏金刚线、半导体金刚线、蓝宝石和磁性材料金刚线	③高精度切割线管理技术	65μm	81±2	80±5	≥15.5	≥15	300±50	150±50
	④高精度张力控制技术	60μm	76±2	75±5	≥13.5	≥13	300±50	250±50
	⑪低张力高效上砂技术	57μm	74±2	72±5	≥12.5	≥12.5	280±50	350±50
	⑫机器视觉图像识别技术	55μm	71±2	70±5	≥11.5	≥11	260±50	450±50
	⑬上砂量模糊控制技术	52μm	69±2	67±5	≥10.5	≥10.5	240±50	根据客户要求调节
	⑭电镀液高效添加剂技术	50μm	67±2	65±5	≥10.0	≥9.5	220±50	
	⑮金刚石微粉镀覆技术	47μm	64±2	62±5	≥9.0	≥8.5	200±50	
	⑯金刚石微粉后处理技术	45μm	62±2	60±5	≥8.3	≥7.5	190±30	

注 1：以上行业技术水平指标参数出自行业内主要企业最新发布的产品企业标准。“行业领先公司”数据采用了美畅新材的数据列示。

注 2：①产品规格中的数据是指金刚线母线的直径，核心技术指标中的线径是指金刚线成品

的外径；由于金刚线不断细线化发展，金刚线的线径越小、制造工艺越精密，代表技术水平越高；②破断力是金刚线所能承受的最大拉力，金刚线的线径越细、破断力越小，对切割工艺的要求越高；③出刃率是指金刚线在每毫米线圆周范围内所有金刚石微粉数量的总和，是反映金刚线切割能力的技术指标。

6、核心技术产品的收入占比情况

光伏切割设备、光伏切割耗材、轮胎检测设备及耗材是公司的核心技术产品，其销售占比情况如下表所示：

单位：万元

项目	2019年度	2018年度	2017年度	2016年度
核心技术产品收入	70,287.01	59,742.92	42,062.54	14,405.55
营业收入	71,424.06	60,669.76	42,530.61	14,691.67
核心技术产品收入占比	98.41%	98.47%	98.90%	98.05%

(二) 科研实力和成果情况

公司设有研发中心，具备独立开展研发活动的科研实力。报告期内，公司围绕主营业务、主要产品和行业前沿技术工艺，持续加大研发活动投入，取得了丰富的研发成果。

1、公司知识产权情况

截至2019年12月末，公司拥有已授权专利144项，其中发明专利10项，拥有已登记的软件著作权29项。发明专利在公司生产经营中的主要应用环节为相关产品整体或核心部件的研发设计和生产制造，具体应用情况如下表所示：

序号	专利号	专利名称	应用产品	应用情况
1	2008101605966	轮胎切割装置	轮胎断面切割机系列产品	该专利技术应用于公司轮胎断面切割机的整体结构和功能设计。 轮胎断面切割机是一种以高速行走的金刚石线切割丝作为切割刀具，实现轮胎一次双刀或单刀切割即可获得断面取样的机电一体化切割装备。 该系列产品专用于轮胎行业，可切割轿车轮胎、载重轮胎和其它特种轮胎的断面，并取样。
2	2013101675283	轮胎试验机	轮胎强度脱圈试验机系列产品	该专利技术应用于公司轮胎强度脱圈试验机系列产品的整体结构和功能设计。 该系列产品是一种由工业计算机控制的高精度的机电一体化的测试装备，用于轮胎强度、印痕、垂

序号	专利号	专利名称	应用产品	应用情况
			品	直刚度等性能指标的检测。 该系列产品专用于轮胎行业。
3	2013107514425	一种多块晶硅切边机	多晶截断机	该专利技术应用于公司多晶截断机产品的整体结构和功能设计。 多晶截断机是一种使用金刚线作为切割工具,对多晶硅棒料去除杂质区,以及根据后续加工要求将多晶硅棒料切割成所需长度尺寸棒料的专用设备。 该产品专用于光伏行业多晶硅棒加工环节。
4	2016101206049	一种单晶硅卧式单棒开方机	单晶开方机	该专利技术应用于公司单晶开方机产品的整体结构和功能设计。采用该技术的单晶开方机是一种能够卧式切割、不粘胶、不剪线网、自动对晶线及自动上下料、四面同时切割的高效单晶硅开方机。 单晶开方机是一种使用金刚线作为切割工具,将经过截断处理的圆柱形单晶硅棒切去圆边,加工成长方体硅棒的专用切割设备。 该产品专用于光伏行业单晶硅棒加工环节。
5	2016101208665	一种易于调整开方尺寸的切割头结构	多晶开方机	该专利技术应用于公司多晶开方机产品的切割头的结构和功能设计。使用该结构的切割机头可以达到易于调整开方尺寸的效果。 多晶开方机是一种使用金刚线作为切割工具,将扁方形多晶硅锭分切成一定规格的多晶硅棒料的专用切割设备。 该产品专用于光伏行业多晶硅锭加工环节。
6	2016101214524	一种单晶硅立式单棒开方机	单晶开方机	该专利技术应用于公司单晶开方机产品的整体结构和功能设计。 单晶开方机是一种使用金刚线作为切割工具,将经过截断处理的圆柱形单晶硅棒切去圆边,加工成长方体硅棒的专用切割设备。应用上述专利技术的单晶开方机是一种能够立式切割、不粘胶、不剪线网、自动对晶线及自动上下料、四面同时切割的高效单晶硅开方机 该产品专用于光伏行业单晶硅棒加工环节。
7	2016105297032	单晶硅卧式单棒开方机夹棒机构	单晶开方机	该专利技术应用于公司单晶开方机产品的夹棒机构的结构和功能设计。使用该夹棒结构解决了粘胶费时费力的问题,同时通过对棒体和四部分边皮的分别装夹,改进夹棒机构的结构使硅棒可旋转,这样旋转硅棒时可实现边皮的自动掉落,且不损伤方棒表面质量。 单晶开方机是一种使用金刚线作为切割工具,将经过截断处理的圆柱形单晶硅棒切去圆边,加工成长方体硅棒的专用切割设备。 该产品专用于光伏行业单晶硅棒加工环节。

序号	专利号	专利名称	应用产品	应用情况
8	2016100371918	一种单晶硅截断机	单晶硅截断机	该专利技术应用于公司单晶硅截断机产品的整体结构和功能设计。 单晶硅截断机是一种使用金刚线作为切割工具，将单晶硅棒料切割成所需长度尺寸的棒料的专用切割设备。 该产品专用于光伏行业单晶硅棒加工环节。
9	201610565308X	一种电镀超硬磨料切割线的制作方法	金刚线系列产品	该专利技术应用于公司金刚线系列产品的制程工艺中。应用该专利技术，能够有效避免电沉积过程中金刚石颗粒在金刚线表面产生团聚的情形，保障金刚线生产过程稳定，从而保证金刚线产成品的线径均匀，并提高生产效率。 金刚线是指用电镀的方法在钢线基体上沉积一层金属镍，金属镍层内包裹有金刚石颗粒，使金刚石颗粒固结在钢线基体上，从而制得的一种线形超硬材料切割工具。 以金刚线为切割工具，配合专用的切割设备及切割工艺，可对高硬脆材料进行切割加工。
10	2016109128669	一种新型硅棒上下棒工装	金刚线切片机	该专利技术应用于公司金刚线切片机的上下棒工装的结构和功能设计。相比传统切片机的上下棒工装，该新型上下棒工装可以减轻硅片下棒时的晃动，减少硅片崩边、亮边产生的几率，同时对残留在硅片上的切削液进行防护，避免滴落在地面上，缩减清理时间。操作简单、方便快捷。 金刚线切片机是一种使用金刚线作为切割工具，将经磨抛加工后的单/多晶硅棒切割加工为硅片的专用设备。 该产品专用于光伏行业硅片加工环节。

2、重要的科研实力认证

2017年以来，公司及子公司获得的重要科研实力认证如下表所示：

序号	获得时间	获得的认证	颁发/认定单位	证书编号/文号
1	2017.09	高新技术企业	青岛市科学技术局 青岛市财政局 青岛市国家税务局 青岛市地方税务局	GR201737100070
2	2017.10	省级企业技术中心	山东省经济和信息化委员会	鲁经信技（2017）432号
3	2017.10	国家高新区瞪羚企业	科技部火炬中心	《国家高新区瞪羚企业发展报告（2017）》
4	2018.06	青岛市工程研究中心	青岛市发展和改革委员会	青发改高技（2018）146号

序号	获得时间	获得的认证	颁发/认定单位	证书编号/文号
5	2018.09	2018 德勤-青岛高科技高成长 20 强	德勤中国 (Deloitte)	《2018 德勤-青岛高科技高成长 20 强报告》
6	2019.11	高新技术企业 (洛阳高测)	河南省科学技术厅 河南省财政厅 国家税务总局河南省税务局	GR201941001269
7	2019.12	高新技术企业 (长治高测)	山西省科学技术厅 山西省财政厅 国家税务总局山西省税务局	GR201914000393
8	2020.01	山东省第三批瞪羚企业	山东省工业和信息化厅 山东省地方金融监督管理局 中国人民银行济南分行	鲁工信中小 (2020) 11 号
9	2020.04	2020 年第一批支持建设 青岛市市级技术创新中 心 (新建类)	青岛市科学技术局	—

3、获得的重要科研奖项

2016 年以来，公司获得的重要奖项如下表所示：

序号	获奖时间	奖项	颁发单位	获奖项目
1	2016.11	2016 装备中国创新先锋榜 产品创新奖	中国机电工业杂志社 中国机械工业联合会	—
2	2018.11	2018 年度青岛市技术发明 二等奖	青岛市科学技术局	电镀金刚线及其 应用设备

4、承担的重大科研项目

报告期内，公司承担的重大科研项目情况如下表所示：

序号	项目名称	项目类型
1	0.07mm 基线电镀金刚线	2018 年山东半岛国家自创区发展建设资金项目

公司“0.07mm 基线电镀金刚线”研发项目被列入“2018 年度山东半岛国家自主创新示范区发展建设资金项目”，项目于 2018 年 12 月结题。项目研究内容主要有：①金刚石颗粒如何在基线表面分布均匀；②镀液如何在长时间生产过程中维持稳定状态；③金刚线在长时间的电镀生产过程中如何保持不断线；④金刚线切割出的硅片表面如何达到切割厂家的要求；⑤不同金刚线生产装备生产的金刚线如何保持一致性。

（三）正在从事的研发项目情况

1、正在从事的研发项目及技术水平

目前，公司正在从事高速晶硅切片测试平台、新型单晶开方机、高精度/高效率蓝宝石切片机、细线型电镀金刚线等新产品研发项目，以及其他多项专项技术创新研发项目，研发成果将主要应用于光伏硅片制造、半导体硅片制造、蓝宝石晶片制造等领域。

截至本招股说明书签署日，公司正在从事的主要研发项目情况如下表所示：

单位：万元

序号	项目名称	所处阶段及进展	项目牵头人	项目其他主要参与人员	截至2019年末已投入金额	项目研发拟达到的目标	研发项目的技术水平
1	高速晶硅切片测试平台研发项目	试制验证	张项	秦军存、李圣俊、吴仁标、杨国栋、张继洋等	304.13	基于宽范围切割线速及切割工艺，研究、确认新一代金刚线切片机研发目标。	行业先进水平
2	高精度/高效率蓝宝石切片机研发项目	试制验证	张璐、段景波	陈俊儒、尹德圣等	293.18	发挥高测装备和切割工具同步研发的优势，实现高速、细线、高效、低本的加工目标，为客户提供更具竞争优势的切割方案，创造更大的利润空间。	行业先进水平
3	金刚石多线切割装备及工具技术研发项目	试制验证	仇健	刘崇宁、王海超、葛任鹏等	205.00	①建立公司金刚石多线切割装备及工具技术，形成技术研发创新能力；②研究金刚石多线切割装备及工具共性技术，实现共性技术开发，掌握领域内核心技术。	行业先进水平
4	新型单晶开方机研发项目	设计开发	张项	刘克村、刘书源、薛俊兵等	245.47	①采用精密开方加工，提高开方精度；②采用机械结构对棒料进行固定加工，不需要粘棒工序。③自动化程度高，实现自	行业先进水平

序号	项目名称	所处阶段及进展	项目牵头人	项目其他主要参与人员	截至 2019 年末已投入金额	项目研发拟达到的目标	研发项目的技术水平
						动上下料, 满足后续生产线全自动化配套。	
5	45 电镀金刚线的研发项目	试制验证	于群	邢旭、袁群等	186.07	①迎合市场对细线化的需求, 降低切片成本; ②配合公司新一代切片机研发和推广, 提高产品竞争优势。	行业先进水平
6	切片机自动化集成方案研究项目	试制验证	邢旭、张璐	庄旭升、尹德圣等	342.38	实现切片机上下料自动化, 从粘棒车间到切片车间再到脱胶车间硅棒的自动运输及自动上下料, 减少操作人员, 降低制程损耗。	行业先进水平
7	小直径环形金刚线的研发项目	设计开发	邢旭	贺基凯、申思渊、王涛等	101.81	用于陶瓷、硅晶体、磁性材料等硬脆材料的高效精密切割加工。解决该类硬脆材料现在切割过程中切割效率低, 切割表面质量差的问题。	行业先进水平
8	轴承箱油气混合润滑技术研究项目	试制验证	张璐	王金丽、郝国付等	117.64	借鉴金属切削机床高速精密主轴的润滑机理, 采用润滑油和干燥冷空气进行提前比例混合, 通过以气带油的方式吹入腔内, 对轴承进行润滑, 以改善润滑方式而获得良好的润滑效果, 提高轴承箱可靠运行的寿命。	行业先进水平
9	金刚线原线上砂工艺研究项目	试制验证	于群	刘开平、李璇、冯帅、平路辉、陈君等	298.23	提高产品质量及稳定性; 保障质量前提下, 持续降本增效。	行业先进水平

2、研发支出情况

报告期内, 公司研发支出情况如下表所示:

单位：万元

项目	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
职工薪酬	3,739.42	52.81%	3,373.83	62.46%	2,382.59	57.97%
直接投入	2,660.14	37.57%	1,440.33	26.66%	1,387.80	33.77%
折旧及摊销	177.88	2.51%	130.51	2.42%	47.40	1.15%
其他费用	503.67	7.11%	457.15	8.46%	292.18	7.11%
合计	7,081.10	100%	5,401.82	100%	4,109.97	100%

报告期内，公司研发费用占营业收入的比例如下表所示：

单位：万元

项目	2019 年	2018 年	2017 年
营业收入	71,424.06	60,669.76	42,530.61
研发费用	7,081.10	5,401.82	4,109.97
研发费用占营业收入的比例	9.91%	8.90%	9.66%

2017 年至 2019 年，公司研发费用占比分别为 9.66%、8.90%、9.91%，研发费用占比相对稳定。

3、研发费用中与新品类切割设备和金刚线相关的项目和金额

报告期公司发生的研发费用中，与上述新产品相关的项目和金额情况如下表所示：

单位：万元

项目名称	2019 年度	2018 年度	2017 年度	对应终端产品
半导体切片工艺及装备研发	152.44	244.60	-	半导体切割设备
硅片金刚线低线耗切割工艺技术研究	-	195.73 【注】	-	半导体切割耗材
半导体切片电镀金刚线的研发	816.14	-	-	半导体切割耗材
蓝宝石切片电镀金刚线的研发	378.87	-	-	蓝宝石切割耗材
磁材电镀金刚线研发	19.90	193.34	-	磁材切割耗材

注：该研发项目对应终端产品包括光伏切割耗材及半导体切割耗材，表中列示数字为对应半导体切割耗材子项目的金额。

（四）核心技术人员及研发人员

1、研发人员情况

报告期内，公司研发人员数量及占员工总数的比例如下表所示：

项目	2019/12/31	2018/12/31	2017/12/31
员工总人数（人）	1,237	863	706
研发人员人数（人）	222	160	111
研发人员占员工总数的比例	17.95%	18.54%	15.72%

2、核心技术人员情况

公司核心技术人员的简历参见本招股说明书“第五节 发行人基本情况”之“九/（四）核心技术人员简介”。

3、核心技术人员约束激励措施

发行人与核心技术人员签署有《保密与竞业限制协议》，对其任职期间和离职后的保密义务、竞业限制义务进行了约定。

公司通过提供优良的研发条件、体系化的研发项目和课题，以及核心技术人员通过直接持股成为公司股东等措施，有效激励核心技术人员。

4、核心技术人员的变动情况及影响

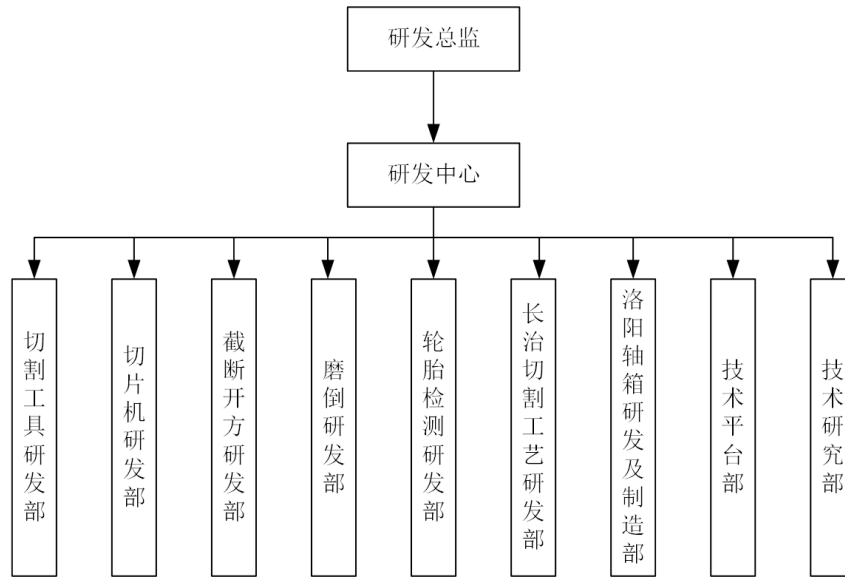
最近2年内，公司核心技术人员未发生重大变化，不存在因核心技术人员变动而对研发及技术产生影响的情形。

（五）保持技术持续创新的机制

1、研发组织架构

公司坚持致力于为高硬脆特性材料加工环节提供集成了“切割设备、切割耗材、切割工艺”的系统切割解决方案，公司采用“SJCP”模式，即“设备产品研发团队+金刚线研发团队+专业测试团队+技术平台团队”的联合协作模式，面向应用场景组织研发活动。“SJCP”模式可以保障公司能够高效、持续的研发创新有竞争力的高客户价值产品。

公司研发中心的组织架构如下图所示：

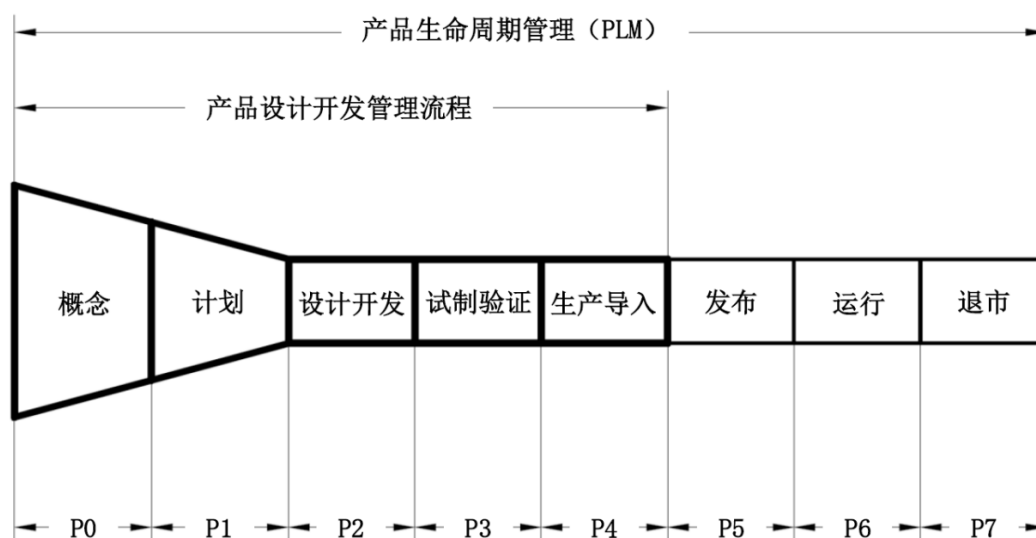


研发中心下设 9 个研发部门，各部门的主要工作职责如下表所示：

序号	部门名称	工作职责
1	切割工具研发部	切割耗材（金刚线）及金刚线生产线的研发工作。
2	切片机研发部	高硬脆材料切片类产品的研发工作。
3	截断开方研发部	截断和开方类产品的研发工作。
4	磨倒研发部	磨面、抛光、倒角类产品的研发工作。
5	轮胎检测研发部	轮胎断面切割机检测类产品的研发。
6	长治切割工艺研发部	基于金刚线切割技术的高硬脆材料切割工艺研究及测试工作。
7	洛阳轴箱研发及制造部	高精密轴承箱的研发、设计和制造工作。
8	技术研究部	高硬脆材料切割设备及切割耗材相关技术和工艺的基础研究工作。
9	技术平台部	研发体系建设及优化工作、研发活动管理及协同工作、研发基础服务工作。

2、公司研发管理制度建设情况

公司制定了完善的研发流程管理制度，明确公司各部门在研发流程各阶段的职责和任务，对研发全过程实施控制。公司对产品实施全生命周期管理，产品生命周期管理（Product Lifecycle Management, PLM）包括概念、计划、设计开发、试制验证、生产导入、发布、运行、退市等 8 个阶段。其中前 5 个阶段属于研发阶段，公司针对该阶段制定了产品设计开发管理流程，包括概念、计划、设计开发、试制验证、生产导入等五个阶段，有效确保了产品开发质量，使产品设计满足客户和市场需求。公司的研发流程如下：



针对不同的研发课题及方向，公司以研发项目为单位进行科学管理。公司建立并执行了严谨周密的项目管理机制，从项目流程、成果审核、阶段展示、岗位分工等多个方面对研发项目进行管理。

公司重视研发项目的流程管理，每个项目均需经过立项策划、研发实施、项目评审、样品试制、样品改进及批量生产等环节，每个环节均需提交阶段性成果资料，并组织多部门联席会议评审。严谨周密的项目管理机制有利于保障研发项目按计划实施、研发成果如期取得，也能够从制度层面保证技术创新有序开展，技术创新持续规范。

公司坚持以持续提升产品的客户价值为研发导向，在新产品研发立项前即进行详细深入的市场调研，广泛收集下游客户的需求，充分论证项目可行性。在研发新品上市初期，项目研发团队直接负责合同签单前的技术沟通、负责制定技术方案、负责确定技术协议、负责产品制造的技术支持、负责现场安装及验收的技术支持，全过程的技术支持最大程度地保障了新产品的持续改进、最大程度地提升客户的满意度、最大程度地协同公司其他部门促进研发新品的产业化。

公司通过提供研发项目奖金等制度措施激励研发技术人员。研发项目按照预计未来三年可产生利润、技术成果、市场同类产品性能对比等维度划分为 A、B、C 三个类别等级，按照研发项目所处的阶段设定奖金比例并保证及时激励，极大地激发了研发人员的创新积极性，有力地保证了研发团队的凝聚力和稳定性。

3、公司研发团队建设情况

公司坚持以积极、开放、包容的态度引进人才、聚集人才，持续加强研发团队建设。2017年末、2018年末、2019年末公司研发人员数量分别为111人、160人、222人，2019年末公司研发人员数量同比2017年末增长达100%。目前，公司已建立起具有机械设计、自动化检测控制、精细化工、分析化学、金属材料学、电化学等专业背景齐全的研发队伍。研发人员均具有较高的专业水准和丰富的实际经验。公司研发团队多年来专业从事高硬脆材料切割技术研发和产品设计工作，已能对公司相关核心技术有深刻的认识、理解，已成为公司保持技术持续创新的核心资源和重要保障。

4、公司研发投入保障情况

报告期各期末，公司研发费用占营业收入比例分别为9.66%、8.90%和9.91%，高研发投入已成为公司能够持续推出创新型产品的有力的保障。公司董事长、总经理张硕兼任公司研发总监，直接管理研发工作、直接负责公司研发中心与公司其他部门间的协同工作，亦能从执行层面最大程度的保障研发经费的落实。

八、境外经营情况及境外资产状况

截至本招股说明书签署日，公司不存在境外生产经营活动、不存在境外资产。

第七节 公司治理与独立性

一、公司治理结构和制度的运行情况

股份公司成立以来，根据《公司法》、《证券法》等有关法律、法规、规范性文件和中国证监会的相关要求，公司建立了由股东大会、董事会、监事会和高级管理人员组成的治理架构，聘请了独立董事和董事会秘书，明确了决策、执行、监督等方面的职责权限，形成了有效的责任分工和完善的法人治理结构。公司先后制定和完善了《公司章程》、《股东大会议事规则》、《董事会议事规则》、《监事会议事规则》、《总经理工作细则》、《董事会秘书工作制度》、《信息披露管理制度》、《投资者关系管理制度》、《独立董事工作制度》、《对外担保管理制度》、《对外投资及融资制度》等公司治理的基础制度。

通过上述组织机构的建立和相关制度的实施，公司已逐步建立健全了符合上市要求的、能够保证中小股东充分行使权利、相互制衡、权责明确的公司治理结构。截至本招股说明书签署日，公司按照各项规章制度规范运行，相关机构和人员均能履行相应职责。公司治理规范，不存在重大缺陷，公司董事及高级管理人员不存在违反《公司法》及其他规定行使职权的情形。

（一）股东大会制度的建立健全及运行情况

1、股东大会制度建立健全情况

公司依照相关法律、法规及规范性文件制定了《公司章程》和《股东大会议事规则》，对股东大会的职权、召开方式、表决方式等作出了明确规定。依据《公司章程》、《股东大会议事规则》规定，股东大会是公司的权力机构，依法行使法律和章程规定的下列职权：（1）决定公司的经营方针和投资计划；（2）选举和更换由非职工代表担任的董事、监事，决定有关董事、监事的报酬事项；（3）审议批准董事会报告；（4）审议批准监事会报告；（5）审议批准公司的年度财务预算方案、决算方案；（6）审议批准公司的利润分配方案和弥补亏损方案；（7）对公司增加或者减少注册资本作出决议；（8）对公司发行公司债券作出决议；（9）对

公司合并、分立、解散、清算或者变更公司形式作出决议；（10）对公司修改公司章程作出决议；（11）对公司聘用、解聘会计师事务所作出决议；（12）审议批准本规则规定的担保事项；（13）审议公司在十二个月内购买、出售重大资产超过公司最近一期经审计总资产 30% 的事项，该等交易事项应当以资产总额和成交金额中的较高者作为计算标准，并按交易事项的类型在连续十二个月内累计计算；（14）审议单笔金额占最近一期经审计净资产 30% 以上的对外投资、收购资产、资产处置、资产抵押、委托理财、重大融资、对外担保及关联交易等事项；以及连续 12 个月内对外投资、重大融资超过公司最近一期经审计总资产 50% 的事项；（15）审议股权激励计划；（16）审议批准变更募集资金用途事项；（17）审议法律、行政法规、部门规章或本章程规定应当由股东大会决定的其他事项。

2、股东大会运行情况

报告期内，公司共召开 24 次股东大会，公司股东大会均按照法律法规和《公司章程》的规定履行了历次股东大会的召集、议事、表决等程序。股东大会的审议内容、表决事项及表决程序合法合规，会议记录完整，不存在公司董事、监事、高级管理人员违反《公司章程》、《股东大会议事规则》要求行使职权的行为。

公司股东大会对订立《公司章程》、选举董事会和监事会成员、公司财务预算和决算、利润分配、制定内部控制制度、首次公开发行的授权和募集资金投向等重大事项作出了有效决议。公司建立了完善的股东大会制度并良好运行，维护了公司和股东的合法权益。

（二）董事会制度的建立健全及运行情况

1、董事会制度建立健全情况

公司整体变更为股份公司后，建立健全了董事会制度。依据《公司章程》规定，董事会由 9 名董事组成，其中包含 3 名独立董事。董事会设董事长 1 名，董事长由董事会过半数选举产生。《公司章程》及《董事会议事规则》对董事会的职权、召开方式、条件、表决方式等作出了明确规定。

公司董事会严格按照《公司法》、《公司章程》、《董事会议事规则》及其它相

关法律法规的规定召集、召开董事会会议并进行表决，维护公司和股东的合法权益。根据《公司章程》、《董事会议事规则》，董事会行使下列职权：（1）召集股东大会，并向股东大会报告工作；（2）执行股东大会的决议；（3）决定公司的经营计划和投资方案；（4）制订公司的年度财务预算方案、决算方案；（5）制订公司的利润分配方案和弥补亏损方案；（6）制订公司增加或者减少注册资本、发行债券或其他证券及上市方案；（7）拟订公司重大收购或者合并、分立、解散及变更公司形式的方案；（8）在股东大会授权范围内，决定公司对外投资、收购出售资产、资产抵押、对外担保事项、委托理财、关联交易等事项；（9）决定公司内部管理机构的设置；（10）聘任或者解聘公司总经理、董事会秘书；根据总经理的提名，聘任或者解聘公司副总经理、财务总监及其他高级管理人员，并决定其报酬事项和奖惩事项；（11）制订公司的基本管理制度；（12）作为公司信息披露负责机构管理公司信息披露事项，依法披露定期报告和临时报告；（13）向股东大会提出聘请或更换会计师事务所的议案；（14）听取公司总经理的工作汇报并检查总经理的工作；（15）对公司治理机制是否给所有的股东提供合适的保护和平等权利，以及公司治理结构是否合理、有效等情况，进行讨论、评估；（16）法律、行政法规、部门规章或本章程授予的其他职权。

2、董事会运行情况

报告期内，公司共召开了 28 次董事会会议。公司董事会会议的召开符合《公司法》、《公司章程》、《董事会议事规则》的规定，历次董事会会议的召集、提案、出席、议事、表决、决议及会议记录规范完整，所作决议合法、有效。董事会依法忠实履行了《公司法》、《公司章程》、《董事会议事规则》所赋予的权利和义务，不存在董事会违反《公司法》及其他规定行使职权的情形。

（三）监事会制度的建立健全及运行情况

1、监事会制度建立健全情况

监事会是公司内部的专职监督机构，监事会对股东大会负责。公司整体变更为股份公司后，制定了《监事会议事规则》，对监事会会议的召开程序、审议程序、表决程序等作出了规定。依据《公司章程》规定，监事会由 3 名监事组成，

其中职工代表监事不低于三分之一。监事会设监事会主席 1 名，由监事会过半数选举产生。

根据《公司章程》、《监事会议事规则》，监事会行使下列职权：（1）对董事会编制的公司定期报告进行审核并提出书面审核意见；（2）检查公司财务；（3）对董事、高级管理人员执行公司职务的行为进行监督，对违反法律、行政法规、《公司章程》或者股东大会决议的董事、高级管理人员提出罢免的建议；（4）当董事、高级管理人员的行为损害公司的利益时，要求董事、高级管理人员予以纠正；（5）提议召开临时股东大会，在董事会不履行《公司法》规定的召集和主持股东大会职责时召集和主持股东大会；（6）向股东大会提出提案；（7）依照《公司法》第一百五十二条的规定，对董事、高级管理人员提起诉讼；（8）发现公司经营情况异常，可以进行调查；必要时，可以聘请会计师事务所、律师事务所等专业机构协助其工作，费用由公司承担；（9）法律、行政法规及《公司章程》规定的其他职权。

2、监事会运行情况

报告期内，公司共召开了 12 次监事会会议，监事会会议的召开符合《公司法》、《公司章程》、《监事会议事规则》的规定，历次监事会会议的召集、提案、出席、议事、表决、决议及会议记录规范完整，所作决议合法、有效。公司监事会依法忠实履行了《公司法》、《公司章程》、《监事会议事规则》所赋予的权利和义务。

（四）独立董事制度的建立健全及运行情况

公司 2017 年第七次临时股东大会审议通过了《独立董事工作制度》，对独立董事的提名、聘任、任职资格、更换、履行特殊职责和发表独立意见等方面作出了详细的规定，该制度符合《公司法》等法律法规及规范性文件的要求。

公司现有 3 名独立董事，占董事会总人数的三分之一，公司独立董事人数、任职资格和职权范围符合法律、法规及规范性文件的规定。

独立董事除具备公司法和其他相关法律、法规赋予董事的职权外，根据《独

立董事工作制度》，公司还赋予独立董事以下特别职权：（1）公司拟与关联方发生的交易金额高于 300 万元或高于公司最近一期经审计净资产绝对值 5% 的关联交易，应由全体独立董事认可后，提交董事会讨论；独立董事在作出判断前，可以聘请中介机构出具独立财务顾问报告，作为其判断的依据；（2）向董事会提议聘用或解聘会计师事务所；（3）向董事会提请召开临时股东大会；（4）提议召开董事会；（5）独立聘请外部审计机构和咨询机构；（6）可以在股东大会召开前公开向股东征集投票权。除另有规定外，独立董事行使职权应当取得全体独立董事的二分之一以上同意。

公司独立董事自当选以来，依照有关法律法规、《公司章程》和《独立董事工作制度》勤勉尽职地履行义务，根据有关规定对公司的相关议案事项发表了独立意见，对完善公司治理结构和规范公司运作发挥了积极作用。

（五）董事会秘书制度的建立健全及运行情况

公司设董事会秘书 1 名，并制定了《董事会秘书工作细则》。董事会秘书为公司的高级管理人员，负责公司股东大会和董事会会议的筹备、文件保管以及公司股东资料管理，办理信息披露事务等事宜，承担法律、行政法规及公司章程对公司高级管理人员所要求的义务，享有相应的工作职权。

公司董事会秘书自当选以来，严格按照《公司法》、《公司章程》和《董事会秘书工作细则》的规定，认真履行了各项职责，确保了公司董事会和股东大会的依法召开，在公司的运作中起到了积极的作用。

（六）董事会专门委员会的建立健全及运行情况

2018 年 1 月 24 日，公司第一届董事会第二十三次会议审议通过了《董事会审计委员会实施细则》、《董事会提名委员会实施细则》、《董事会薪酬与考核委员会实施细则》、《董事会战略委员会实施细则》等专门委员会的工作细则制度，决定在公司董事会下设审计委员会、提名委员会、薪酬与考核委员会和战略委员会四个专门委员会，各专门委员会对董事会负责。截至本招股说明书签署日，公司各专门委员会的人员组成情况如下表所示：

专门委员会名称	专门委员会成员
审计委员会	许志扬（召集人）、王传铸、于文波
提名委员会	王传铸（召集人）、张頊、赵春旭
薪酬与考核委员会	王传铸（召集人）、张頊、赵春旭
战略委员会	张頊（召集人）、尚华、王传铸

公司专门委员会自成立以来，严格按照《公司章程》和各专门委员会工作制度的有关规定开展工作。

二、特别表决权及协议控制架构安排等情况

公司自设立以来，不存在特别表决权股份或类似安排，亦不存在协议控制架构情形。

三、公司内部控制制度情况

（一）公司管理层对内部控制的自我评估意见

公司管理层对内部控制进行了合理评估，认为：公司建立了较为完善的法人治理结构，内部控制体系较为健全，能够适应公司管理的要求和公司发展的需要，能够对编制真实、公允的财务报表提供合理的保证，符合有关法律法规和证券监管部门的要求，总体上保证了公司生产经营活动的正常运作。公司内部控制制度能得到一贯、有效的执行，对控制和防范经营管理风险、保护投资者的合法权益、促使公司规范运作和健康发展起到了积极的促进作用。公司按照财政部等五部委颁发的《企业内部控制基本规范》（财会[2008]7号）及相关规定的指引和要求，针对重要业务流程建立了合理、必要的内部控制，于2019年12月31日在所有重大方面保持了与财务报表相关的有效的内部控制。

（二）注册会计师对公司内部控制的鉴证意见

2020年3月4日，中兴华会计师事务所（特殊普通合伙）就公司内部控制有效性出具了中兴华核字（2020）第030012号内部控制鉴证报告，认为公司按照《企业内部控制基本规范》于2019年12月31日在所有重大方面保持了与财务报表相关的有效的内部控制。

四、报告期内违法违规行为

报告期内，公司及子公司依法经营，不存在重大违法违规行为，也不存在受到相关主管部门重大处罚的情形。

五、报告期内资金占用和对外担保情况

报告期内，公司不存在被控股股东、实际控制人及其控制的其他企业以借款、代偿债务、代垫款项或其他方式非经营性占用公司资金的情形。

公司的《公司章程》和《对外担保管理制度》明确规定了对外担保的审批权限和审议程序，公司在实践中严格遵守相关规定。报告期内，公司不存在为控股股东、实际控制人及其控制的其他企业提供担保的情形。

六、发行人独立性情况

公司自设立以来，严格按照《公司法》、《证券法》等有关法律、法规和《公司章程》的要求规范运作，在资产、人员、财务、机构和业务等方面独立于控股股东、实际控制人，具有完整的业务体系及面向市场独立持续经营的能力。

（一）资产完整

公司已合法拥有与生产经营相关的机器设备、房屋、土地使用权、商标、专利、非专利技术等资产的所有权或者使用权，具备与生产经营有关的主要生产系统、辅助生产系统和配套设施，主要资产权属清晰，不存在重大权属纠纷。公司拥有独立于控股股东、实际控制人的生产经营场所，拥有独立、完整的采购、生产和销售配套系统，不存在资产被控股股东、实际控制人违规占用而损害公司利益的情况，不存在为股东或其他个人提供担保的情形。

（二）人员独立

公司董事、监事严格按照《公司法》、《证券法》等法律法规和《公司章程》的有关规定选举产生，不存在控股股东、实际控制人超越股东大会和董事会作出人事任免决定的情况。

公司的总经理、财务总监和董事会秘书等高级管理人员未在控股股东、实际控制人及其控制的其他企业中担任职务及领取薪酬。公司的财务人员未在控股股东、实际控制人及其控制的其他企业兼职或领取薪酬。

（三）财务独立

公司设有独立的财务会计部门，配备了专门的财务人员，并根据现行的会计准则及相关法规，结合公司的实际情况制定了独立、规范的财务管理制度，建立了独立、完整的财务核算体系，能够独立作出财务决策。公司自设立以来，在银行单独开立账户，未与控股股东、实际控制人及其控制的其他企业共用银行账户。公司不存在控股股东、实际控制人干预公司资金使用的情况。

（四）机构独立

公司按照《公司法》要求，建立健全了包括股东大会、董事会、监事会和经营管理层在内的经营管理体系，独立行使经营管理职权，不存在与控股股东、实际控制人及其控制的其他企业机构混同的情形。

（五）业务独立

公司拥有完整的研发、生产、采购、销售及服务体系，设有专门的部门负责研发、生产、采购、销售及服务，具有独立面向市场自主经营的能力。公司与控股股东、实际控制人不存在同业竞争和未履行决策程序及显失公允的关联交易。公司控股股东、实际控制人已出具避免同业竞争的承诺函，承诺不以任何方式直接或间接从事与公司主营业务构成竞争的业务或活动。

综上所述，发行人在资产、人员、财务、机构、业务等方面与控股股东、实际控制人及其控制的其他企业相互独立，拥有独立完整的资产结构和业务系统，具有直接面向市场独立持续经营的能力。

（六）发行人主营业务、控制权、管理团队和核心技术人员等变化情况

公司主营业务、控制权、管理团队和核心技术人员稳定，最近 2 年内主营业

务和董事、监事、高级管理人员及核心技术人员均未发生重大不利变化；控股股东、实际控制人股份权属清晰，最近2年实际控制人没有发生变更，不存在导致控制权可能变更的情形。

（七）发行人涉及的其他重大事项情况

截至本招股说明书签署日，发行人不存在主要资产、核心技术、商标的重大权属纠纷、重大偿债风险、重大担保、诉讼、仲裁等或有事项，经营环境不存在已经或将要发生重大变化等对持续经营有重大不利影响的事项。

七、同业竞争

（一）同业竞争情况

截至本招股说明书签署日，公司控股股东、实际控制人张项除控制公司及子公司外，无其他控制、共同控制或施加重大影响的企业。

（二）关于避免同业竞争的承诺

为避免未来可能发生的同业竞争，公司控股股东、实际控制人张项出具了《避免同业竞争的承诺函》，承诺内容如下：

“1、本人及本人所控制的其他企业目前均未研发、生产、销售与高测股份及其子公司研发、生产、销售产品相同或相近似的任何产品、构成竞争或可能构成竞争的任何产品，未直接或间接经营任何与高测股份及其子公司经营的业务构成竞争或可能构成竞争的业务，也未参与投资任何与高测股份及其子公司研发、生产、销售的产品或经营的业务构成竞争或可能构成竞争的其他公司、企业或其他组织、机构。

2、自本承诺函签署之日起，本人及本人所控制的其他企业在中国境内外将继续不直接或间接从事或参与与高测股份及其子公司业务构成同业竞争的经营

活动。

3、自本承诺函签署之日起，未来如有其他本人直接或间接控制的企业，本人将通过委托或授权相关机构及人员（包括但不限于董事、经理）敦促该企业

履行本承诺项下的义务，并愿意对违反上述承诺而给高测股份或其子公司造成的经济损失承担赔偿责任。

4、本人保证本人及与本人关系密切的家庭成员（包括配偶、年满 18 周岁的子女及其配偶、父母及配偶的父母、兄弟姐妹及其配偶、配偶的兄弟姐妹、子女配偶的父母）不为自己或者他人谋取属于高测股份的商业机会，自营或者为他人经营与高测股份同类的业务。如本人及与本人关系密切的家庭成员从任何第三方获得的商业机会与高测股份及其子公司经营的业务构成竞争或可能构成竞争，本人将立即通知高测股份，并应促成将该商业机会让予高测股份。

5、自本承诺函签署之日起，如高测股份或其子公司进一步拓展其产品和业务范围，本人及本人所控制的其他企业将不与高测股份或其子公司拓展后的产品或业务相竞争；可能与高测股份或其子公司拓展后的产品或业务发生竞争的，本人及本人所控制的其他企业将按照如下方式退出与高测股份或其子公司的竞争：**A、停止生产或经营构成竞争或可能构成竞争的产品、业务；B、将相竞争的业务纳入到高测股份来经营；或 C、将相竞争的业务转让给无关联的第三方。**

6、本承诺函一经本人签署，即对本人构成有效的、合法的、具有约束力的责任。本承诺函所载承诺事项在本人作为高测股份控股股东、实际控制人期间持续有效，且不可撤销。如违反以上承诺，本人愿意承担由此产生的全部责任，充分赔偿或补偿由此给高测股份造成的所有经济损失。”

八、关联方及关联关系

根据《公司法》、《上海证券交易所科创板股票上市规则》、《企业会计准则第 36 号——关联方披露》等相关规定，截至本招股说明书签署日，公司存在的关联方及其关联关系情况如下：

（一）公司的控股股东、实际控制人

公司控股股东、实际控制人为张项，持有公司股份 41,485,950 股，持股比例 34.1762%。

序号	关联方姓名	关联关系
1	张项	发行人控股股东、实际控制人

张项基本情况详见本招股说明书“第五节 发行人基本情况”之“七、/(一) 公司控股股东、实际控制人基本情况”。

(二) 控股股东、实际控制人控制或担任董事、高级管理人员的其他企业

截至本招股说明书签署日，公司控股股东、实际控制人张项除控制公司及子公司外，无其他控制、共同控制或施加重大影响的企业。相关子公司的情况详见本招股说明书“第五节 发行人基本情况”之“六、发行人控股子公司、参股公司情况”。

(三) 直接持有发行人 5%以上股份的法人或其他组织

截至本招股说明书签署日，直接持有公司 5%以上股份的法人或其他组织情况如下表所示：

序号	关联方名称	关联关系
1	潍坊善美	直接持有公司 5%以上股份
2	知灼创投	直接持有公司 5%以上股份
3	火山投资	直接持有公司 5%以上股份

上述关联方除持有公司股份外，与公司业务、人员无其他关联关系。潍坊善美、知灼创投、火山投资的基本情况详见本招股说明书“第五节 发行人基本情况”之“七、/(四) 持股 5%以上股东的基本情况”。

(四) 控股子公司及参股子公司

截至本招股说明书签署日，公司仍在存续期的控股子公司及参股子公司如下表所示：

序号	关联方名称	关联关系
1	长治高测	全资子公司
2	洛阳高测	全资子公司
3	壶关高测	全资子公司

上述关联方的基本情况详见本招股说明书“第五节 发行人基本情况”之

“六、发行人控股子公司、参股公司情况”。

（五）其他关联方

1、公司的董事、监事和高级管理人员

截至本招股说明书签署日，公司董事、监事和高级管理人员如下表所示：

序号	关联方名称	主要职务
1	张 頔	董事长、总经理
2	尚 华	董事、董事会秘书
3	李学于	董事、财务总监
4	胡振宇	董事
5	蒋树明	董事
6	于文波	董事
7	王传铸	独立董事
8	许志扬	独立董事
9	赵春旭	独立董事
10	魏玉杰	监事会主席、职工代表监事
11	郭 蕾	监事
12	赵 珊	监事

2、除实际控制人外，直接或间接持有公司 5%以上股份的自然人

截至本招股说明书签署日，除公司控股股东、实际控制人张頔以外，公司不存在直接或间接持有公司 5%以上股份的自然人股东。

3、与公司董事、监事、高级管理人员及直接或间接持有公司 5%以上股份的自然人关系密切的家庭成员，包括配偶、年满十八周岁的子女及其配偶、父母及配偶的父母、兄弟姐妹及其配偶、配偶的兄弟姐妹、子女配偶的父母

4、间接持有公司 5%以上股份的法人或其他组织以及上述 1 至 3 所述的关联自然人直接或间接控制的、或由前述关联自然人（除独立董事外）担任董事、高级管理人员的，除公司及控股子公司以外的单位

间接持有公司 5%以上股份的法人或其他组织以及上述 1 至 3 所述的关联自然人直接或间接控制的、或担任董事、高级管理人员的，除公司及控股子公司以外的单位如下表所示：

序号	关联方名称	关联关系
1	西安善美启程投资基金合伙企业（有限合伙）	直接持有潍坊善美 99.3827% 合伙份额，间接持有公司 12.9564% 股份
2	陕煤集团	直接及间接持有潍坊善美 99.3823% 合伙份额，间接持有公司 12.9564% 股份
3	陕西省人民政府国有资产监督管理委员会	直接持有陕煤集团 100% 股权，间接持有公司 12.9564% 股份
4	崂山区闻博道信息咨询服务部	公司董事于文波控制的企业
5	青岛市崂山区华通小额贷款有限公司	公司董事蒋树明任法定代表人、董事长
6	青岛华元科投资有限公司	公司董事蒋树明任董事
7	青岛华资启智教育投资有限公司	公司董事蒋树明任董事
8	青岛华通金融控股有限责任公司	公司董事蒋树明任副总经理
9	青岛泰凯英轮胎有限公司	公司独立董事王传铸实际控制的企业
10	青岛泰凯英橡胶科技有限公司	公司独立董事王传铸实际控制的企业
11	青岛和悦堂茶文化有限公司	公司独立董事王传铸配偶实际控制的企业
12	泰凯英控股有限公司（中国香港）	公司独立董事王传铸实际控制的企业
13	TK Positive Limited（英属维尔京群岛）	公司独立董事王传铸实际控制的境外企业
14	TK Passion Limited（英属维尔京群岛）	公司独立董事王传铸实际控制的境外企业
15	Techking Tires Technology Limited（开曼群岛）	公司独立董事王传铸实际控制的境外企业
16	青岛西星达企业管理咨询有限公司	实际控制人张项的家庭成员控制的企业
17	青岛惠康医疗设备有限公司	公司董事尚华的家庭成员控制的企业
18	青岛海泰克化工有限公司	公司监事魏玉杰的家庭成员控制的企业

注：上述关联企业与公司未发生关联交易。

（六）报告期内曾与公司存在关联关系的法人及自然人

序号	关联方名称	关联关系
1	张洪国	报告期内曾任公司监事，2018年7月，因个人原因辞去公司监事职务。
2	赵日晓	报告期内曾任公司独立董事，2018年8月，因个人原因辞去公司独立董事职务。
3	青岛振华工业软件技术有限公司	实际控制人为张项，于2019年10月注销。
4	赵萃萃	报告期内曾任公司独立董事，2019年11月，因个人原因辞去公司独立董事职务。

九、关联交易情况

（一）经常性关联交易

报告期内，公司与关联方发生的经常性关联交易为向董事、监事、高级管理人员支付薪酬（包括独立董事津贴），具体情况如下表所示：

单位：万元

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
支付薪酬总额	250.08	301.34	286.91

除上述关联交易外，公司与关联方未发生其他经常性关联交易。

（二）偶发性关联交易

公司与关联方发生的偶发性关联交易为关联担保。报告期内，公司不存在为除子公司外的关联方提供担保的情形。报告期内，关联方为公司提供担保的具体情况如下表所示：

单位：万元

担保方	贷款/融资金额	放款/融资起始日期	放款/融资终止日期	质押是否解除	是否履行必要内部决策程序	担保内容
张頔及其配偶	800	2017-03-09	2018-03-09	不适用	2016 年第二次临时股东大会审议通过	张頔及其配偶为公司贷款提供连带责任保证担保。
张頔及其配偶、尚华、胡振宇	1,300	2016-08-11	2019-08-10	是	2016 年第三次临时股东大会审议通过	尚华、胡振宇以其持有的公司股权为公司融资提供质押担保；张頔及其配偶为公司融资提供连带责任保证担保。
张頔及其配偶	500	2017-02-23	2018-02-23	不适用	2016 年第六次临时股东大会审议通过	张頔及其配偶为公司贷款提供连带责任保证担保。
	600	2017-03-31	2018-03-31			
	400	2017-05-10	2018-05-10			
	250	2017-06-14	2018-06-13			
	500	2017-07-04	2018-01-04	不适用	2017 年第四次临时股东大会审议通过	张頔及其配偶为公司贷款提供连带责任保证担保。
	500	2017-07-20	2018-01-20			
	300	2017-05-25	2017-11-23			
	1,000	2017-12-26	2018-12-26			

担保方	贷款/融资金额	放款/融资起始日期	放款/融资终止日期	质押是否解除	是否履行必要内部决策程序	担保内容
张洪国、张项及其配偶	900	2016-12-12	2019-12-11	是	2016年第七次临时股东大会审议通过	张洪国以其持有的公司股票为公司融资提供质押担保；张项及其配偶为公司前述融资提供连带责任保证担保。
张项及其配偶	300	2017-06-09	2018-06-06	不适用	2017年第二次临时股东大会审议通过	瀚华担保股份有限公司青岛分公司为公司的300万元综合授信向中国邮政储蓄银行股份有限公司青岛市北区威海路支行提供保证担保。张项及其配偶为前述银行授信向瀚华担保股份有限公司青岛分公司提供连带责任保证反担保、向中国邮政储蓄银行股份有限公司青岛市北区威海路支行提供连带责任保证担保。
张项	10	2017-12-14	2018-12-14	不适用	2017年第六次临时股东大会审议通过	青岛融资担保中心有限公司为公司不超过人民币3,000万元（含）的综合授信额度向青岛银行股份有限公司科技支行提供保证担保；张项为前述银行授信向青岛融资担保中心有限公司提供连带保证反担保、为前述银行授信向青岛银行股份有限公司科技支行提供连带责任保证担保。
	990	2018-05-30	2019-05-08			
	1000	2018-05-08	2019-05-08			
	1000	2018-05-23	2019-05-08			
张项及其配偶、尚华及其配偶、长治高测	500	2018-01-31	2019-01-26	不适用	2018年第一次临时股东大会审议通过	公司以位于青岛高新技术产业开发区火炬支路66号的房产（青房地权市字第201574899号）为前述贷款/融资提供抵押担保，张项及其配偶、尚华及其配偶和长治高测为公司前述贷款/融资提供连带责任保证担保。
	500	2018-03-08	2019-01-08			
	600	2018-03-15	2019-01-15			
	1,000	2018-04-04	2019-01-04			
	500	2018-05-14	2019-01-14			
	200	2018-06-20	2019-01-20			
	500	2018-12-24	2019-12-24			
	600	2018-12-24	2019-12-24			
	1,000	2018-12-11	2019-12-11			
	1,000	2019-01-04	2020-01-04			
	500	2019-01-08	2020-01-08			
	600	2019-01-14	2020-01-14			
	100	2019-02-15	2020-02-15			
	900	2019-03-11	2020-03-11			
900	2019-03-11	2020-03-11				

担保方	贷款/融资金额	放款/融资起始日期	放款/融资终止日期	质押是否解除	是否履行必要内部决策程序	担保内容
	800	2019-03-11	2020-03-11			
	350	2018-03-20	2018-09-19			
	240	2018-10-22	2019-04-19			
	160	2018-11-21	2019-05-21			
	200	2019-03-12	2019-09-12			
	700	2019-03-12	2020-03-12			
	500	2019-03-18	2019-06-18			
	210	2019-03-27	2019-09-27			
	500	2019-03-27	2020-03-27			
	500	2018-09-04	2019-03-04			
	40	2018-09-14	2019-09-14			
	150	2018-09-20	2019-03-20			
	310	2018-09-29	2019-03-29			
	124	2019-03-06	2020-03-06			
	136	2019-03-06	2019-09-05			
	390	2019-03-27	2020-03-27			
	49.2715	2019-05-27	2019-11-27			
	988.4056	2019-05-27	2020-05-27			
	25	2019-06-03	2020-06-03			
	25	2019-06-03	2020-06-03			
	75	2019-06-21	2019-12-21			
	805	2019-06-21	2020-06-21			
	3,000	2018-07-11	2020-07-10	不适用		
	3,000	2018-12-04	2020-12-05	不适用		
	75	2019-07-30	2019-12-31	不适用		
	22.49	2019-07-30	2020-04-30	不适用		
	200	2019-07-29	2020-01-29	不适用		
	170	2019-09-19	2020-01-17	不适用		
张頊及其配偶、尚华及其配偶、长治高测、壶关高测	500	2019-07-23	2020-07-22	不适用	2019年第三次临时股东大会审议通过	公司以位于青岛高新技术产业开发区火炬支路66号的房产（青房地权市字第201574899号）为前述贷款/融资提供抵押担保，张頊及其配偶、尚华及其配偶、长治高测和壶关高测为公司前述贷款/融资提供连带责任保证担保。
	400	2019-08-16	2020-08-14			
	1,000	2019-08-29	2020-08-28			
	700	2019-10-09	2020-10-09			
	1,000	2019-11-15	2020-11-13			
	300	2019-11-19	2020-11-19			
	500	2019-09-12	2020-03-12			
	649.15	2019-10-24	2020-04-24			
	817.43	2019-11-28	2020-04-28			

担保方	贷款/融资金额	放款/融资起始日期	放款/融资终止日期	质押是否解除	是否履行必要内部决策程序	担保内容
	1,000	2019-07-25	2020-07-25			
	312.70	2019-08-19	2020-02-19			
	187.30	2019-8-19	2020-8-19			
	334.40	2019-12-11	2020-07-31			
	50.00	2019-11-18	2019-11-27			
	85.00	2019-11-21	2019-11-27			
	975.00	2019-12-11	2019-12-29			

上述关联方为公司提供担保是为了解决公司对外融资提供担保的问题，不存在损害公司和全体股东，特别是中小股东利益的情形；有利于促进公司业务的发展，不会对公司的正常经营产生不利影响。

（三）发行人与其他利益相关方的交易事项

截至 2019 年 12 月 31 日，潍坊善美直接持有公司 13.0369% 股份，潍坊善美的执行事务合伙人为红线资本，其负责执行合伙事务并拥有投资决策权；陕煤集团作为潍坊善美有限合伙人之一，不执行合伙事务，不干预潍坊善美的正常经营管理，通过潍坊善美间接持有公司 12.9564% 股份。截至 2019 年 9 月 30 日，陕煤集团控股子公司陕西煤业股份有限公司（601225.SH）直接及间接持有隆基股份（601012.SH）8.6372% 股份并对隆基股份派驻 1 名董事。

根据《公司法》、《上海证券交易所科创板股票上市规则》、《企业会计准则第 36 号——关联方披露》等相关规定，隆基股份不属于公司关联方。

报告期内，公司与隆基股份的交易情况如下表所示：

单位：万元

业务类型	定价原则	2019 年	2018 年	2017 年
光伏切割设备	参考市场价格	14,894.10	12,894.80	9,230.00
光伏切割耗材	参考市场价格	3,444.58	809.98	132.64
服务及其他	参考市场价格	187.74	92.19	15.36
合计收入金额		18,526.42	13,796.97	9,378.00
合计收入金额占营业收入的比例		25.94%	22.74%	22.05%

公司与隆基股份的合作以市场化方式进行，双方约定的合同条款、付款方式及验收方式等内容与其他客户不存在显著差异。公司与隆基股份主要通过招投标方式合作，设备类产品销售合同的签订及执行与隆基股份自身的固定资产投资计划时间相关，销售合同中产品的定价公允且基于市场化原则，不存在利益倾斜情形。

2018年，隆基股份单晶硅片产能排名光伏行业第一，单晶硅片产能达到28GW，是全球单晶光伏龙头企业。根据隆基股份已公告的扩产计划，2019年、2020年、2021年其单晶硅片产能将达到36GW、50GW和65GW，硅片产能的增加将带来持续的切割设备及切割耗材采购需求。

公司致力于为下游光伏行业客户提供集成了“切割设备、切割耗材、切割工艺”的系统切割解决方案，随着公司光伏切割设备及切割耗材产品市场竞争力持续提升、市场份额逐步扩大，公司与隆基股份的合作在未来仍将继续开展，未来隆基股份仍是公司的重要客户及合作伙伴之一。公司与隆基股份的合作符合市场规律，具有商业合理性。

十、关联交易履行的程序及独立董事对关联交易的意见

公司于2015年6月23日召开的创立大会暨第一次股东大会审议通过了《关联交易制度》，并于2019年10月14日召开的2019年第五次临时股东大会审议通过了《关于制定关联交易管理制度（草案）的议案》。

为保证关联交易的公允性及规范性，公司在《公司章程（草案）》及《关联交易管理制度（草案）》中对关联交易的决策权限与程序做出了明确的规定：

1、《公司章程（草案）》中的相关规定：

公司章程规定，股东大会审议有关关联交易事项时，关联股东不应当参与投票表决，其所代表的有表决权的股份数不计入有效表决总数；股东大会决议应当充分披露非关联股东的表决情况。

关联交易事项包括：

（1）与关联方进行交易；

- (2) 为关联方提供担保；
- (3) 向关联方的重大投资或接受关联方的重大投资；
- (4) 其他股东大会认为与关联股东有关的事项。

2、《关联交易管理制度（草案）》中的相关规定：

具有以下情形之一的法人或者其他组织，为公司的关联法人：①直接或间接地控制公司的法人或其他组织；②直接持有公司 5% 以上股份的法人或其他组织；③由上述两项所列关联法人或关联自然人直接或者间接控制的，或者由前述关联自然人（独立董事除外）担任董事、高级管理人员的法人或其他组织，但上市公司及其控股子公司除外；④间接持有上市公司 5% 以上股份的法人或其他组织；⑤中国证监会、证券交易所或者公司根据实质重于形式原则认定的其他与上市公司有特殊关系，可能导致上市公司利益对其倾斜的自然人、法人或其他组织。

具有以下情形之一的自然人，为公司的关联自然人：①直接或间接控制公司的自然人；②直接或间接持有公司 5% 以上股份的自然人；③公司董事、监事和高级管理人员；④与上述三项所述关联自然人关系密切的家庭成员，包括配偶、年满 18 周岁的子女及其配偶、父母及配偶的父母、兄弟姐妹及其配偶、配偶的兄弟姐妹、子女配偶的父母；⑤直接或间接控制上市公司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；⑥证券监管部门、证券交易所或公司根据实质重于形式的原则认定的其他与公司有特殊关系，可能造成公司对其利益倾斜的自然人。

报告期内，公司发生的关联交易均已履行公司章程及相关制度规定的程序。公司独立董事认为：报告期内，公司关联交易的审议、决策程序符合《公司法》等法律法规以及公司章程的有关规定，公司在审议关联交易时，关联董事和关联股东实行回避原则，其表决程序符合有关法律法规的规定。关联交易经管理层充分论证和谨慎决策，符合公司实际需要，有利于公司生产经营。关联交易按照等价有偿、公允的原则定价，没有违反公开、公平、公正的原则，不存在损害公司和中小股东的利益的行为。

十一、公司控股股东、实际控制人及全体董事、监事、高级管理人员关于减少和规范关联交易的承诺

（一）控股股东、实际控制人关于减少和规范关联交易的承诺

公司控股股东、实际控制人张项出具了《关于减少和规范关联交易的承诺函》，作出如下承诺：

“1、在作为高测股份的控股股东及实际控制人期间，本人所控制的其他企业将不以任何理由和方式非法占用高测股份及其控制的企业的资金及其他任何资产，并将尽量减少或避免与高测股份及其控制的企业的关联交易；

2、本人及本人所控制的企业不与高测股份及其控制的企业发生不必要的关联交易，如确需与高测股份及其控制的企业发生不可避免的关联交易，本人保证：

（1）督促高测股份按照有关法律、法规、规范性文件和《青岛高测科技股份有限公司章程（草案）》、《青岛高测科技股份有限公司关联交易管理制度》的规定，履行关联交易的决策程序，及督促相关方严格按照该等规定履行关联董事、关联股东的回避表决义务；

（2）遵循平等互利、诚实信用、等价有偿、公平合理的交易原则，以市场公允价格与高测股份进行交易，不利用该等交易从事任何损害高测股份及其全体股东利益的行为；

（3）本人保证不会利用关联交易转移高测股份利润，不通过影响高测股份的经营决策来损害高测股份及其全体股东的合法权益。

（4）在高测股份完成上市后，根据有关法律、法规、规范性文件和《青岛高测科技股份有限公司章程》、《青岛高测科技股份有限公司关联交易管理制度》的规定，督促高测股份依法履行信息披露义务和办理有关报批程序；”

（二）全体董事、监事、高级管理人员关于减少和规范关联交易的承诺

公司全体董事、监事、高级管理人员出具了《关于减少和规范关联交易的承诺函》，作出如下承诺：

“本人及本人控制的企业将尽可能避免和减少与高测股份及其控制的企业关联交易；就本人及本人控制的企业与高测股份及其控制的企业之间将来无法避免或有合理原因而发生的关联交易事项，本人及本人控制的企业将遵循市场交易的公开、公平、公正的原则，按照公允、合理的市场价格进行交易，并依据有关法律、法规及规范性文件的规定履行关联交易决策程序及督促相关方严格按照该等规定履行关联董事、关联股东的回避表决义务，依法履行信息披露义务。本人保证本人及本人控制的企业将不通过与高测股份及其控制的企业关联交易取得任何不正当的利益或使高测股份及其控制的企业承担任何不正当的义务、损害高测股份及其全体股东利益。

本人保证有权签署本承诺函，且本承诺函一经本人签署，即依上述所述前提对本人构成有效的、合法的、具有约束力的责任，且依上述所述前提持续有效，不可撤销。”

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信息，非经特殊说明，均依据经注册会计师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分析反映了公司报告期经审计的财务状况、经营成果及现金流量情况。投资者如需详细了解公司的财务状况、经营成果、现金流量情况及其会计政策，可参阅公司备查文件中的财务报表和审计报告全文。本节披露的与财务会计信息相关重大事项标准为当期税前利润 5% 的绝对值，或金额虽未达到当期税前利润 5% 的绝对值但公司认为较重要的相关事项。

一、影响公司经营业绩的重要因素以及对业绩变动具有较强预示作用的财务指标和非财务指标分析

（一）影响公司经营业绩的重要因素

公司主要从事高硬脆材料切割设备及切割耗材产品的生产、研发及销售。报告期内，公司产品应用的下游行业主要为光伏行业并已逐步向半导体、蓝宝石、磁性材料行业进行延伸。报告期内，影响公司业绩的重要因素主要包括以下方面：

1、下游光伏行业市场需求及产业政策

报告期内，公司切割设备产品作为下游光伏硅片制造厂商的主要加工设备之一，产品销量与光伏硅片制造厂商自身的产能扩建及落后产能置换更新计划高度相关；而公司切割耗材金刚线产品作为硅片生产环节的核心耗材之一，产品销量与硅片制造厂商硅片生产量高度相关。硅片制造厂商的扩产计划及硅片生产量主要受下游光伏行业市场需求及产业政策影响。

2017 年受光伏产品制造成本下降及光电转换效率提升的双重影响，全球新增装机容量从 2016 年的 73GW 快速增加至 2017 年的 102GW，硅片产品在 2017 年供不应求，进而导致公司切割设备及金刚线产品供不应求。

2018 年全球光伏新增装机容量为 106GW，较 2017 年增速放缓的主要原因为受我国“531 光伏新政”影响，市场需求短期不足，而短期硅片制造厂商库存量较大，导致硅片制造厂商短期持续快速抛售硅片存货，硅片产品价格大幅下滑，进而导致硅片制造厂商在 2018 年下半年整体开工率不足、资金链较为紧张，扩产计划亦停滞或延后。受上述因素影响，公司光伏切割设备类产品在 2018 年末在手未确认收入订单合同金额不足 4,000 万元；公司金刚线产品售价大幅下降，毛利率、产销率亦相应下降。

根据《中国光伏产业发展路线图（2019 年版）》，2019 年全球光伏新增装机容量预计达到 120GW，较 2018 年度同比上升，主要由于前期光伏产业链各环节产品价格的下降带动了光伏制造成本的快速下降，光伏发电在全球范围内的性价比持续提升。在需求端，一方面，国外光伏市场需求加速升温，光伏组件产品整体供不应求，带动硅片产品需求增加，硅片制造厂商开工率逐渐恢复；另一方面，国内市场政策趋于稳定，市场出现一批无补贴“平价上网”试点项目，“531 光伏新政”的短期影响逐步消除，国内市场需求已逐步恢复。与此同时，在供给端，经过 2018 年度优胜劣汰，硅片环节的行业集中度在 2019 年进一步提高，市场供给亦趋于稳定，部分硅片龙头企业如隆基股份、中环股份、晶科能源等已率先恢复或启动新一轮扩产计划。受上述因素影响，公司光伏切割设备类产品新签订单于第一季度末开始快速增长，随着新签订单陆续开始进入执行期，公司光伏切割设备类产品 2019 年下半年陆续发货并完成验收，导致公司光伏切割设备业务呈现上半年收入较少，下半年收入大幅增加的特点；同时，“531 光伏新政”导致金刚线产品售价在 2018 年急剧下跌，随着“531 光伏新政”影响的逐步消化，市场供需关系改善，金刚线产品售价在 2019 年逐渐恢复稳定，产品销量亦稳定增长。

目前，光伏发电正在绝大多数地区逐渐接近并达到“平价上网”，未来行业将逐渐由政策驱动转变为市场驱动，行业短期政策影响也逐渐弱化。同时，在世界范围内，各个国家致力推动能源结构转型的背景下，预计未来光伏发电占能源结构比重将持续上升，行业需求在中长期将保持持续增长态势。行业需求的增加，将推动硅片制造厂商在未来进行持续性扩产及设备更新，硅片制造厂商对金刚线需求量亦将保持增长，从而在中长期对公司经营业绩产生积极影响。

2、下游光伏行业技术快速迭代

公司下游光伏行业以技术驱动为核心，报告期内，行业技术处于快速迭代期，其中，影响公司经营业绩的因素包括金刚线切割渗透率、金刚线细线化进程、单晶与多晶产品市场份额变化等。

在金刚线切割渗透率方面，2017年，金刚线切割在单晶硅片切割领域已完成对砂浆切割的替代，同时，随着多晶硅片黑硅制绒技术的逐渐成熟，金刚线切割在多晶硅片切割领域也逐渐开始替代砂浆切割，渗透率为33%；而在2018年，金刚线切割基本已全部替代砂浆切割，在单晶硅片渗透率达到100%，在多晶硅片渗透率达到95%，因此，金刚线切割渗透率的提升是公司报告期内经营业绩快速提升的原因之一。

在金刚线细线化进程方面，2017年金刚线母线线径主要为70线，2019年线径已细化为单晶硅片制造厂商以使用50线及55线为主、多晶硅片制造厂商以使用60线及65线为主，细线化过程中下游硅片制造厂商相应的金刚线供应商格局有所调整，细线化产品切割效果较好的厂商销量提升，因此，持续跟进金刚线细线化进程并推出新品，是公司报告期内金刚线产品销量提升的原因之一。同时，细线产品对切片机性能要求更高，传统砂浆切片机改造机无法较好适应50线等更细线型，将在未来促进硅片制造厂商将砂浆切片机改造机及早期采购的技术性能落后的金刚线切片机专机更新为技术性能先进的金刚线切片机专机。因此，金刚线细线化进程将在未来对公司经营业绩产生积极影响。

在单晶与多晶产品市场份额变化方面，随着金刚线切割技术率先在单晶切割应用以及PERC技术在单晶电池片环节应用，单晶硅片及组件产品性价比快速提升，2017年单晶硅片的市场占有率逐渐提升达到31%，2018年进一步提升至40%以上，在2019年，单晶硅片市场份额已超过多晶硅片市场份额达到约65%。上述变化，将在未来促进硅片制造厂商对现有硅片产能进行更新升级，一方面，单晶硅片龙头厂商为扩大产品市场份额正持续推出扩产计划，另一方面，部分多晶硅片龙头厂商已开始研发铸锭单晶或同步扩产单晶产能，并在逐步将原有砂浆改造机更新换代为金刚线切片机。因此，单晶替代多晶进程将在未来对公司经营业绩产生积极影响。

3、市场竞争的激烈程度与持续研发创新能力

目前市场上与公司生产销售同类产品的公司较多，其中光伏切割设备类产品生产厂商主要包括上机数控、连城数控等，金刚线产品生产厂商主要包括美畅新材、东尼电子、岱勒新材、三超新材等。近年来顺应市场形势，上述企业均在报告期内不断加强对产品的研发及产能建设，因此，市场竞争的激烈程度进一步加剧，对公司产品市场价格造成一定影响，从而对公司产品毛利率水平产生一定影响，进而对公司业绩造成重要影响。

在光伏切割设备及切割耗材上述市场竞争格局下，基于客户降本增效需求，结合公司切割设备及切割耗材的整合优势，公司持续专注于高硬脆材料切割设备、耗材及工艺的研发改进，在报告期内公司持续向硅片制造厂商提供创新型新产品及更新换代产品，产品已覆盖硅棒至硅片切割环节“切、截、磨、抛”全套核心设备及耗材产品，产品技术参数处于行业一流水平，受到客户广泛认可，产品销量及市场占有率逐步提升，公司营业收入持续增长。在公司保持一定比例的研发投入规模下，公司除在光伏行业进行持续研发、升级外，亦积极推进在半导体、蓝宝石、磁材切割领域的新产品研发及应用。因此，持续研发创新能力将对公司未来经营业绩产生重要影响。

4、原材料采购价格及产能布局

报告期内，公司金刚线产品产能快速提升，生产、销售规模逐步扩大，对公司业绩持续产生影响。一方面，报告期内公司金刚线原材料采购价格总体呈下降趋势，对公司经营业绩的提升产生积极影响；另一方面，公司金刚线长治生产厂区扩建项目陆续投产，金刚线长治生产厂区能源成本及人工成本比较青岛金刚线生产厂区有较大下降，对公司经营业绩的提升产生积极影响。因此，原材料采购价格及产能布局将在对公司未来经营业绩产生一定影响。

(二)对公司具有核心意义或其变动对业绩变动具有较强预示作用的财务或非财务指标分析

1、较强预示作用的财务指标

主营业务收入增长率、主营业务毛利率、预收款项等财务指标对分析公司经营业绩具有核心意义，其变动对公司业绩变动具有较强的预示作用。

主营业务收入增长率反应了公司业务规模的增加，是公司盈利能力提升最根本的驱动因素。2017年度至2019年度，公司的主营业务收入逐年增长，主营业务收入的增长主要是公司持续进行产品研发投入同时加大市场开发力度所致。因此，观测主营业务收入增长率变化趋势，是综合判断公司盈利能力的具有重要预示作用的财务指标。

主营业务毛利率是反映公司盈利能力和业绩变动最直接的因素之一，体现了公司的盈利能力。报告期内，受下游硅片产品价格持续下降及市场竞争加剧的影响，公司主营业务毛利率存在一定程度的下降。虽然公司可以通过持续研发新品、持续拓宽产品应用领域、持续降本增效以保持主营业务毛利率水平维持在合理区间内，但若未来发生下游行业政策变化、市场竞争持续加剧等情形，将导致公司毛利率水平发生波动，对公司盈利能力亦将产生一定影响。

预收款项是反映公司设备类产品未来盈利能力的前瞻性指标之一。公司设备类产品采取“预付款-发货款-验收款-质保金”的销售结算模式，预收款项金额的大小，与已签订正在执行的合同金额相关，直接反映公司设备类产品未来半年至一年左右的盈利状况。

2、较强预示作用的非财务指标

下游客户扩产计划、在手未执行订单情况、研发投入情况等非财务指标对分析公司经营业绩具有重要意义，其变动对公司业绩变动亦具有较强的预示作用。

下游客户扩产计划方面，公司主营业务中切割设备业务与下游客户扩产计划密切相关，由于公司下游客户集中度较高且扩产计划较为透明，分析、跟踪下游

客户扩产计划及实施情况将有助于判断公司所在行业短期的市场规模及景气度。根据下游客户已披露或公告的扩产信息，2019 年度及 2020 年度下游客户扩产规模将持续增加，公司下游客户近期扩产计划参见本招股说明书“第六节 业务与技术”之“二/（四）/1/（4）/②供给方面：高效单晶加快取代常规多晶，单晶进入新一轮扩产周期”。

在手未执行订单方面，2017 年度、2018 年度和 2019 年度，公司光伏切割设备类产品营业收入分别为 26,544.21 万元、34,907.31 万元和 38,441.99 万元，占主营业务收入比重分别为 62.43%、57.58%和 53.87%，是公司主营业务收入的重要组成部分。由于公司光伏切割设备类产品一般从合同签订到组织生产再到交付、验收确认收入周期较长，因此，跟踪在手未执行订单情况将有助于提前对公司经营情况进行初步预判。截至 2019 年 12 月 31 日，公司光伏切割设备类产品未确认收入的在手订单含税金额约 4.65 亿元，将对公司经营业绩产生积极影响。

研发投入带动产品技术创新是公司保持持续发展的核心驱动力，对公司的长期盈利能力具有重大影响。公司建立了完整的研发活动管理体系和研发人才激励制度，为公司可持续发展提供源动力。2017 年度、2018 年度和 2019 年度，公司研发费用占各期营业收入的比例分别为 9.66%、8.90%和 9.91%，研发费用投入始终保持在较高水平。在完善的研发体系及较高比例的研发投入下，公司围绕行业先进技术发展趋势，持续对公司核心技术和产品进行研发创新。报告期内，公司不断推出新产品、新技术、新工艺，持续提升已有产品性能，提高了公司产品的市场竞争力，增强了公司的长期盈利能力。因此，公司研发投入及研发成果的量产，对公司长期盈利能力具有较强的预示作用。

二、财务报表

（一）合并财务报表

1、合并资产负债表

单位：元

项目	2019/12/31	2018/12/31	2017/12/31
流动资产：			
货币资金	141,941,796.61	42,496,238.93	26,484,312.12
应收票据	320,787,613.35	146,141,991.14	177,727,291.05
应收账款	319,653,285.78	251,678,815.53	152,397,105.32
应收款项融资	44,670,085.50	-	-
预付款项	12,047,158.04	8,895,350.52	16,101,398.58
其他应收款	5,545,684.68	4,853,461.66	3,129,451.97
存货	307,759,744.46	156,745,668.77	145,538,158.73
其他流动资产	15,627,208.22	12,761,953.17	2,354,282.56
流动资产合计	1,168,032,576.64	623,573,479.72	523,732,000.33
非流动资产：			
固定资产	190,390,867.91	130,478,642.95	56,357,754.79
在建工程	30,372,703.31	41,281,116.63	24,972,627.56
无形资产	3,516,733.03	3,817,994.08	3,026,058.47
长期待摊费用	4,445,875.66	6,181,483.48	3,344,531.35
递延所得税资产	13,374,349.76	7,048,562.73	2,900,116.52
其他非流动资产	35,479,176.13	8,481,410.63	13,703,463.26
非流动资产合计	277,579,705.80	197,289,210.50	104,304,551.95
资产总计	1,445,612,282.44	820,862,690.22	628,036,552.28
流动负债：			
短期借款	98,237,999.45	98,303,390.37	65,300,000.00
应付票据	296,772,657.81	37,480,000.00	25,070,000.00
应付账款	354,177,297.42	257,222,850.44	177,578,881.04
预收款项	96,928,367.28	34,526,600.95	64,448,613.75
应付职工薪酬	14,630,097.44	10,539,938.25	14,359,982.91
应交税费	8,635,670.45	648,508.57	1,577,117.05
其他应付款	2,955,872.86	561,097.68	741,718.00
一年内到期的非流动负债	20,029,135.00	26,554,257.93	7,304,608.24
其他流动负债	128,117,619.62	94,534,009.58	99,685,477.34
流动负债合计	1,020,484,717.33	560,370,653.77	456,066,398.33
非流动负债：			
长期应付款	19,854,783.38	39,489,902.17	7,218,311.14
预计负债	7,569,796.26	1,829,192.15	210,000.00
递延收益	508,148.32	955,908.75	1,308,833.95
递延所得税负债	3,585,012.18	1,450,913.69	-
非流动负债合计	31,517,740.14	43,725,916.76	8,737,145.09
负债合计	1,052,002,457.47	604,096,570.53	464,803,543.42
所有者权益（或股东权益）：			

项目	2019/12/31	2018/12/31	2017/12/31
股本	121,388,500.00	62,096,000.00	62,096,000.00
资本公积	137,973,665.25	52,743,550.84	52,743,550.84
盈余公积	13,841,911.01	10,930,434.26	4,962,942.65
未分配利润	120,405,748.71	90,996,134.59	43,430,515.37
归属于母公司所有者权益	393,609,824.97	216,766,119.69	163,233,008.86
所有者权益总计	393,609,824.97	216,766,119.69	163,233,008.86
负债和所有者权益总计	1,445,612,282.44	820,862,690.22	628,036,552.28

2、合并利润表

单位：元

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
一、营业收入	714,240,609.75	606,697,605.84	425,306,099.55
减：营业成本	459,713,698.42	373,462,521.10	246,942,754.88
税金及附加	2,729,311.36	3,697,939.55	2,335,029.18
销售费用	59,650,332.20	49,253,692.23	46,132,221.54
管理费用	74,493,730.98	62,110,693.06	37,301,787.21
研发费用	70,811,018.31	54,018,212.60	41,099,662.96
财务费用	14,695,641.39	11,117,942.92	7,190,222.14
其中：利息费用	13,403,937.12	9,822,394.30	6,622,211.06
利息收入	651,423.06	167,367.07	90,351.86
加：其他收益	13,567,698.45	18,068,539.89	12,802,444.71
投资收益	-	-	-
信用减值损失 (损失以“-”号填列)	-3,494,336.61	-	-
资产减值损失 (损失以“-”号填列)	-12,214,972.81	-12,833,690.45	-7,538,223.84
资产处置收益 (损失以“-”号填列)	-	15,309.28	-
三、营业利润	30,005,266.12	58,286,763.10	49,568,642.51
加：营业外收入	761,764.43	202,264.42	2,740.58
减：营业外支出	1,479,967.80	911,501.62	2,751,828.60
四、利润总额	29,287,062.75	57,577,525.90	46,819,554.49
减：所得税费用	-2,734,017.11	4,044,415.07	5,064,496.24
五、净利润	32,021,079.86	53,533,110.83	41,755,058.25
(一) 按经营持续性分类：	32,021,079.86	53,533,110.83	41,755,058.25
1、持续经营净利润	32,021,079.86	53,533,110.83	41,755,058.25
2、终止经营净利润			
(二) 按所有权归属分类：	-	-	-

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
1、少数股东损益			
2、归属于母公司股东的净利润	32,021,079.86	53,533,110.83	41,755,058.25
六、其他综合收益的税后净额	-	-	-
七、综合收益总额	32,021,079.86	53,533,110.83	41,755,058.25
归属于母公司所有者的综合收益总额	32,021,079.86	53,533,110.83	41,755,058.25
八、每股收益			
（一）基本每股收益	0.27	0.51	0.42
（二）稀释每股收益	0.27	0.51	0.42

3、合并现金流量表

单位：元

项目	2019 年度	2018 年度	2017 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	349,974,573.79	333,410,064.67	181,878,133.86
收到的税费返还	16,184,148.35	20,388,786.12	17,672,789.70
收到其他与经营活动有关的现金	6,689,218.67	4,260,890.32	2,234,866.25
经营活动现金流入小计	372,847,940.81	358,059,741.11	201,785,789.81
购买商品、接受劳务支付的现金	118,833,507.78	146,592,990.99	69,050,759.48
支付给职工以及为职工支付的现金	154,383,323.78	134,795,276.63	80,021,185.80
支付的各项税费	21,269,101.30	39,995,009.19	24,006,273.01
支付其他与经营活动有关的现金	63,061,314.70	34,858,942.43	27,880,181.77
经营活动现金流出小计	357,547,247.56	356,242,219.24	200,958,400.06
经营活动产生的现金流量净额	15,300,693.25	1,817,521.87	827,389.75
二、投资活动产生的现金流量：			
收回投资收到的现金	-	-	-
取得投资收益收到的现金	-	-	-
处置固定资产、无形资产和其他长期资产收回的现金净额	164.14		
处置子公司及其他营业单位收到的现金净额	-	-	-
收到其他与投资活动有关的现金	-	-	-
投资活动现金流入小计	164.14		
购建固定资产、无形资产和其他长期资产支付的现金	64,761,629.02	66,218,967.53	27,636,533.89
投资支付的现金	-	-	-
取得子公司及其他营业单位支付的现金净额	-	-	-

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
支付其他与投资活动有关的现金	-	-	-
投资活动现金流出小计	64,761,629.02	66,218,967.53	27,636,533.89
投资活动产生的现金流量净额	-64,761,464.88	-66,218,967.53	-27,636,533.89
三、筹资活动产生的现金流量：			
吸收投资收到的现金	149,967,990.00	-	54,860,000.00
其中：子公司吸收少数股东投资收到的现金	-	-	-
取得借款收到的现金	122,337,999.45	168,714,800.38	65,427,990.00
发行债券收到的现金	-	-	-
收到其他与筹资活动有关的现金	26,570,000.00	7,860,009.00	-
筹资活动现金流入小计	298,875,989.45	176,574,809.38	120,287,990.00
偿还债务支付的现金	123,403,533.32	79,163,333.34	64,633,333.34
分配股利、利润或偿付利息支付的现金	8,859,556.76	5,205,409.35	4,655,935.88
支付其他与筹资活动有关的现金	117,546,356.75	27,968,000.00	8,793,552.77
筹资活动现金流出小计	249,809,446.83	112,336,742.69	78,082,821.99
筹资活动产生的现金流量净额	49,066,542.62	64,238,066.69	42,205,168.01
四、汇率变动对现金及现金等价物的影响	-	-	-
五、现金及现金等价物净增加额	-394,229.01	-163,378.97	15,396,023.87
加：期初现金及现金等价物余额	16,905,724.15	17,069,103.12	1,673,079.25
六、期末现金及现金等价物余额	16,511,495.14	16,905,724.15	17,069,103.12

（二）母公司财务报表

1、母公司资产负债表

单位：元

项目	2019/12/31	2018/12/31	2017/12/31
流动资产：			
货币资金	140,148,196.74	42,232,476.10	13,042,563.33
应收票据	310,830,422.65	145,191,991.14	177,573,291.05
应收账款	384,811,991.11	251,678,815.53	152,397,105.32
应收款项融资	43,334,472.80	-	-
预付款项	22,993,249.78	7,208,391.60	17,429,391.08
其他应收款	4,958,826.88	4,852,435.66	3,073,043.62
存货	278,184,309.26	148,381,306.39	144,088,406.19
其他流动资产	409,422.33	5,629,152.37	1,832,965.27

流动资产合计	1,185,670,891.55	605,174,568.79	509,436,765.86
非流动资产：			
长期股权投资	53,000,000.00	53,000,000.00	53,000,000.00
固定资产	74,955,460.36	76,987,865.79	53,666,205.43
在建工程	11,654,594.93	41,275,806.29	24,818,781.41
无形资产	3,516,733.03	3,817,994.08	3,026,058.47
长期待摊费用	2,388,911.34	3,612,756.84	2,989,906.83
递延所得税资产	7,386,481.35	4,837,401.76	2,899,374.31
其他非流动资产	17,323,850.55	701,577.89	5,134,489.45
非流动资产合计	170,226,031.56	184,233,402.65	145,534,815.90
资产总计	1,355,896,923.11	789,407,971.44	654,971,581.76
流动负债：			
短期借款	98,237,999.45	98,303,390.37	65,300,000.00
应付票据	294,562,634.61	37,400,000.00	25,070,000.00
应付账款	284,328,864.60	250,036,574.23	175,628,816.72
预收款项	96,928,367.28	34,526,600.95	92,447,613.75
应付职工薪酬	10,872,979.62	8,818,121.21	13,726,573.67
应交税费	8,192,595.42	478,585.52	1,545,470.96
其他应付款	2,484,508.46	540,144.51	1,053,148.64
一年内到期的非流动负债	10,130,520.49	16,639,562.87	7,304,608.24
其他流动负债	132,778,398.19	94,534,009.58	99,685,477.34
流动负债合计	938,516,868.12	541,276,989.24	481,761,709.32
非流动负债：			
长期应付款	9,943,629.31	19,747,324.16	7,218,311.14
预计负债	7,569,796.26	1,829,192.15	210,000.00
递延收益	508,148.32	955,908.75	1,308,833.95
递延所得税负债	1,573,455.69	1,450,913.69	-
非流动负债合计	19,595,029.58	23,983,338.75	8,737,145.09
负债合计	958,111,897.70	565,260,327.99	490,498,854.41
所有者权益（或股东权益）：			
股本	121,388,500.00	62,096,000.00	62,096,000.00
资本公积	137,973,665.25	52,743,550.84	52,743,550.84
盈余公积	13,841,911.01	10,930,434.26	4,962,942.65
未分配利润	124,580,949.15	98,377,658.35	44,670,233.86
所有者权益总计	397,785,025.41	224,147,643.45	164,472,727.35
负债和所有者权益总计	1,355,896,923.11	789,407,971.44	654,971,581.76

2、母公司利润表

单位：元

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
一、营业收入	819,199,457.95	667,856,774.50	425,306,099.55
减：营业成本	604,457,445.60	442,041,106.64	247,313,122.25
税金及附加	2,597,519.41	3,655,862.20	2,309,854.18
销售费用	56,802,337.13	49,444,050.76	46,132,221.54
管理费用	57,355,763.86	51,384,167.08	35,950,754.08
研发费用	55,934,498.79	49,558,041.87	40,850,187.22
财务费用	12,159,137.04	10,800,506.27	7,208,046.79
其中：利息费用	5,699,063.28	9,503,295.34	6,622,211.06
利息收入	461,852.73	157,727.76	68,832.87
加：其他收益	13,384,998.45	18,067,039.89	12,802,444.71
投资收益	-	-	-
信用减值损失 (损失以“-”号填列)	-3,456,225.95	-	-
资产减值损失 (损失以“-”号填列)	-11,862,577.96	-12,826,392.31	-7,535,254.99
资产处置收益 (损失以“-”号填写)	-8,625.26	15,309.28	-
二、营业利润	27,950,325.40	66,228,996.54	50,809,103.21
加：营业外收入	758,214.93	202,264.42	2,740.58
减：营业外支出	1,479,520.00	908,901.34	2,751,828.60
三、利润总额	27,229,020.33	65,522,359.62	48,060,015.19
减：所得税费用	-1,585,736.21	5,847,443.52	5,065,238.45
四、净利润	28,814,756.54	59,674,916.10	42,994,776.74
(一) 按经营持续性分类：			
1、持续经营净利润	28,814,756.54	59,674,916.10	42,994,776.74
2、终止经营净利润	-	-	-
五、其他综合收益的税后净额	-	-	-
六、综合收益总额	28,814,756.54	59,674,916.10	42,994,776.74

3、母公司现金流量表

单位：元

项目	2019 年度	2018 年度	2017 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	427,332,195.89	355,609,688.95	209,010,415.89
收到的税费返还	16,007,157.54	20,388,786.12	17,672,789.70
收到其他与经营活动有关的现金	6,497,018.78	4,191,453.81	2,213,347.26
经营活动现金流入小计	449,836,372.21	380,189,928.88	228,896,552.85
购买商品、接受劳务支付的现金	285,994,042.45	196,398,075.38	70,559,603.86

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
支付给职工以及为职工支付的现金	125,427,258.23	121,774,405.82	79,320,654.15
支付的各项税费	19,512,004.26	39,491,436.75	24,006,273.01
支付其他与经营活动有关的现金	52,450,076.70	31,330,780.13	26,843,461.24
经营活动现金流出小计	483,383,381.64	388,994,698.08	200,729,992.26
经营活动产生的现金流量净额	-33,547,009.43	-8,804,769.20	28,166,560.59
二、投资活动产生的现金流量：			
收回投资收到的现金	-	-	-
取得投资收益收到的现金	-	-	-
处置固定资产、无形资产和其他长期资产收回的现金净额	164.14	-	-
收到其他与投资活动有关的现金	-	-	-
投资活动现金流入小计	164.14	-	-
购建固定资产、无形资产和其他长期资产支付的现金	29,916,013.38	12,868,690.50	15,417,453.52
投资支付的现金	-	-	53,000,000.00
支付其他与投资活动有关的现金	-	-	-
投资活动现金流出小计	29,916,013.38	12,868,690.50	68,417,453.52
投资活动产生的现金流量净额	-29,915,849.24	-12,868,690.50	-68,417,453.52
三、筹资活动产生的现金流量：			
吸收投资收到的现金	149,967,990.00	-	54,860,000.00
取得借款收到的现金	121,831,482.82	138,714,800.38	65,427,990.00
发行债券收到的现金	-	-	-
收到其他与筹资活动有关的现金	26,490,000.00	7,860,009.00	-
筹资活动现金流入小计	298,289,472.82	146,574,809.38	120,287,990.00
偿还债务支付的现金	113,403,533.32	79,163,333.34	64,633,333.34
分配股利、利润或偿付利息支付的现金	6,331,790.13	5,205,409.35	4,655,935.88
支付其他与筹资活动有关的现金	115,823,072.04	27,438,000.00	8,793,552.77
筹资活动现金流出小计	235,558,395.49	111,806,742.69	78,082,821.99
筹资活动产生的现金流量净额	62,731,077.33	34,768,066.69	42,205,168.01
四、汇率变动对现金及现金等价物的影响	-	-	-
五、现金及现金等价物净增加额	-731,781.34	13,094,606.99	1,954,275.08
加：期初现金及现金等价物余额	16,721,961.32	3,627,354.33	1,673,079.25
六、期末现金及现金等价物余额	15,990,179.98	16,721,961.32	3,627,354.33

三、审计意见及相关事项

（一）审计意见类型

中兴华会计师事务所（特殊普通合伙）对公司 2017 年 12 月 31 日、2018 年 12 月 31 日、2019 年 12 月 31 日的合并及母公司资产负债表，2017 年度、2018 年度、2019 年度的合并及母公司利润表、合并及母公司现金流量表，以及相关财务报表附注进行了审计，并出具了中兴华审字（2020）第 030108 号审计报告，发表了标准无保留的审计意见。

（二）关键审计事项

中兴华会计师事务所（特殊普通合伙）在审计中识别出的关键审计事项为营业收入和应收账款的可回收性，具体事项描述及审计应对情况如下：

关键审计事项描述	主要审计应对
<p>公司报告期内营业收入有较大幅度的增长，2019 年营业收入为 71,424.06 万元，2018 年营业收入为 60,669.76 万元，2017 年营业收入为 42,530.61 万元。鉴于营业收入是公司的关键业绩指标，可能存在管理层为了达到特定目的而操纵收入的固有风险。</p>	<p>（1）对销售与收款环节了解和评价内部控制并进行控制测试，确定相关控制得到执行并且控制是有效的；</p> <p>（2）了解收入确认的具体方法，与同行业公司收入确认政策进行对比分析，同时选取销售合同样本，识别合同中与商品所有权相关的风险和报酬转移相关的条款，评价相应收入确认时点是否符合企业会计准则的规定，并得到一贯执行；</p> <p>（3）执行分析性程序，查验分析各类别产品销售收入和毛利率变动的合理性；</p> <p>（4）实施细节测试，分别从销售出库单和账面记录双向选取样本，核对销售合同（订单）、销售出库单、物流单据、客户签收单或验收报告、收款结算单据、结算发票等支持性文件；对于出口收入，获取电子口岸信息并与账面记录核对，并以抽样方式检查销售合同、出口报关单、货运提单、销售发票等支持性文件；</p> <p>（5）选取样本，结合应收账款函证询证相关的交易额、关联关系、主要合同及订单等信息；对报告期内各年度主要客户进行实地访谈；</p> <p>（6）以抽样方式对资产负债表日前后确认的营业收入核对至出库单、运输单、签收单、安装调试验收报告等支持性文件，评价营业收入是否在恰当期间确认；</p> <p>（7）详细查验各年度销售退回的明细，关注其退回的原因、金额及占总收入的比例。</p>
<p>公司 2019 年 12 月 31 日应收账款账</p>	<p>（1）测试管理层与应收账款日常管理及可收回性评估</p>

关键审计事项描述	主要审计应对
<p>面余额合计 34,903.38 万元,计提的坏账准备合计 2,938.05 万元; 2018 年 12 月 31 日应收账款账面余额合计 27,883.97 万元,计提的坏账准备合计 2,716.09 万元; 2017 年 12 月 31 日应收账款账面余额合计 16,997.51 万元,计提的坏账准备合计 1,757.80 万元。公司以应收账款的可收回性为判断基础确认坏账准备。应收账款期末账面价值的确定需要管理层识别已发生的项目和客观证据、评估预期未来可获取的现金流量并确定其现值,涉及管理层运用重大会计估计和判断,另外,公司应收账款增幅较大,2017 年年末余额比年初增长 77.15%, 2018 年年末余额比年初增长 64.05%, 2019 年年末余额比年初增长 25.17%, 且应收账款的可收回性对于财务报表具有重要性,因此,我们将应收账款的可收回性认定为关键审计事项。</p>	<p>相关的内部控制; (2) 复核管理层对应收账款可收回性进行评估的相关考虑及客观证据; (3) 对于管理层按照信用风险特征组合计提坏账准备的应收账款,结合信用风险特征及账龄分析,评价管理层坏账准备计提的合理性; (4) 结合应收账款函证程序,确认应收账款余额的真实性、准确性; (5) 抽样检查期后回款情况。</p>

四、报告期内主要会计政策和会计估计

(一) 财务报表编制基础、合并财务报表范围及变化情况

1、财务报表编制基础

公司财务报表按照财政部颁布的企业会计准则及其应用指南、解释及其他有关规定(统称“企业会计准则”)编制。此外,公司还按照中国证监会《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》(2014 年修订)披露有关财务信息。

财务报表以持续经营为基础列报。会计核算以权责发生制为基础。除某些金融工具外,财务报表均以历史成本为计量基础。资产如果发生减值,则按照相关规定计提相应的减值准备。

2、合并财务报表范围及变化情况

截至 2019 年 12 月 31 日，公司合并报表范围子公司如下表所示：

单位：万元

序号	公司简称	注册地	注册资本	持股比例
1	长治高测	山西省长治市	5,000	100%
2	洛阳高测	河南省新安县	300	100%
3	壶关高测	山西省长治市	2,000	100%

公司于 2017 年 2 月 21 日新设全资子公司长治高测，于 2017 年 5 月 15 日新设全资子公司洛阳高测，于 2019 年 1 月 23 日新设全资子公司壶关高测。上述子公司自设立之日起纳入合并报表范围。

（二）收入确认原则和计量方法

公司的主要产品为应用于光伏行业的高硬脆材料切割设备、应用于轮胎行业的轮胎测试设备，以及金刚线等切割耗材。

财政部于 2017 年颁布了《企业会计准则第 14 号——收入（修订）》（财会[2017]22 号）（以下简称“新收入准则”），对收入准则进行了修订。按照相关规定，公司将于 2020 年 1 月 1 日起执行新收入准则并对会计政策相关内容进行调整。

根据《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》，对于申报财务报表审计截止日在 2019 年 12 月 31 日及之后，且首次执行日期晚于可比期间最早期初的申请首发企业，应披露新收入准则实施前后收入确认会计政策的主要差异以及实施新收入准则在业务模式、合同条款、收入确认等方面产生的影响，对首次执行日前各年（末）营业收入、归属于公司普通股股东的净利润、资产总额、归属于公司普通股股东的净资产的影响程度。根据上述文件要求，公司应披露执行上述修订后的准则在收入确认会计政策的主要差异、对业务模式、合同条款、收入确认等方面产生的影响以及假定 2017 年 1 月 1 日起开始全面执行新收入准则对首次执行日前各年度合并报表主要财务指标的影响。

新收入准则实施前后收入确认会计政策的对比情况如下：

项目	旧收入准则	新收入准则
收入确认基本原则	公司已将商品所有权上的主要风险和报酬转移给购货方。	公司在履行了合同中的履约义务，即在客户取得相关商品控制权时确认收入。
光伏切割设备	①境内销售的设备类产品，根据合同约定以产品发运至客户指定的场所，安装调试（如需要）完成后，根据取得的客户验收报告或验收单的时间作为风险报酬的转移时点确认销售收入。 ②境外销售的设备类产品，在产品已发运并办理完毕出口清关手续、取得报关单时，根据报关单记录的实际出口日期作为风险报酬的转移时点确认销售收入。	①境内销售的设备类产品，根据合同约定以产品发运至客户指定的场所，安装调试（如需要）完成后，根据取得的客户验收报告或验收单、设备移交单的时间作为控制权转移时点确认销售收入。 ②境外销售的设备类产品，在产品已发运并办理完毕出口清关手续、取得报关单时，根据报关单记录的实际出口日期作为控制权转移时点确认销售收入。
光伏切割耗材	①境内销售的切割耗材，根据合同约定将产品发运至客户指定的场所，以客户签收的时间作为风险报酬的转移时点确认销售收入；对于以寄售模式销售的，以每月末双方核对一致并确认后的客户当月合格产品的实际使用量，计算确认当月收入。 ②境外销售的切割耗材，在产品已发运并办理完毕出口清关手续、取得报关单时，根据报关单记录的实际出口日期作为风险报酬的转移时点确认销售收入。	①境内销售的切割耗材，根据合同约定将产品发运至客户指定的场所，以客户签收的时间作为控制权转移时点确认销售收入；对于以寄售模式销售的，以每月末双方核对一致并确认后的客户当月合格产品的实际使用量，计算确认当月收入。 ②境外销售的切割耗材，在产品已发运并办理完毕出口清关手续、取得报关单时，根据报关单记录的实际出口日期作为控制权转移时点确认销售收入。
轮胎检测设备	①境内销售的设备类产品，根据合同约定以产品发运至客户指定的场所，安装调试（如需要）完成后，根据取得的客户验收报告或验收单的时间作为风险报酬的转移时点确认销售收入。 ②境外销售的设备类产品，在产品已发运并办理完毕出口清关手续、取得报关单时，根据报关单记录的实际出口日期作为风险报酬的转移时点确认销售收入。	①境内销售的设备类产品，根据合同约定以产品发运至客户指定的场所，安装调试（如需要）完成后，根据取得的客户验收报告或验收单、设备移交单的时间作为控制权转移时点确认销售收入。 ②境外销售的设备类产品，在产品已发运并办理完毕出口清关手续、取得报关单时，根据报关单记录的实际出口日期作为控制权转移时点确认销售收入。
轮胎检测耗材	①境内销售的检测耗材，根据合同约定将产品发运至客户指定的场所，以客户签收的时间作为风险报酬的转移时点确认销售收入。 ②境外销售的检测耗材，在产品已发运并办理完毕出口清关手续、取得报关单时，根据报关单记录的实际出口日期作为风险报酬的转移时点确认销售收入。	①境内销售的检测耗材，根据合同约定将产品发运至客户指定的场所，以客户签收的时间作为控制权转移时点确认销售收入。 ②境外销售的检测耗材，在产品已发运并办理完毕出口清关手续、取得报关单时，根据报关单记录的实际出口日期作为控制权转移时点确认销售收入。
服务及其他	①境内销售的服务及其他，根据合同约定将产品发运至客户指定的场所，以客户签收的时间作为风险报酬的转移时点确认销售收入。 ②境外销售的服务及其他，在产品已发运并办理完毕出口清关手续、取得报关单时，根据报关单记录的实际出口日期作为风险报酬的转移时点确认销售收入。	①境内销售的服务及其他，根据合同约定将产品发运至客户指定的场所，以客户签收的时间作为控制权转移时点确认销售收入。 ②境外销售的服务及其他，在产品已发运并办理完毕出口清关手续、取得报关单时，根据报关单记录的实际出口日期作为控制权转移时点确认销售收入。

如上表所示,新收入准则实施前后,公司收入确认会计政策不存在重大差异。公司主营业务及业务模式、合同条款、收入确认及计量不因新收入准则的实施而发生实质变化。基于现有业务模式、销售合同条款下,公司实施新收入准则不会对公司收入确认结果产生影响。

在新收入准则下,发出商品原值将通过“合同履约成本”科目核算,存货跌价准备将通过“合同履约成本减值准备”科目核算,预收账款将通过“合同负债”科目核算。设备运输费用将由目前发生时费用化计入销售费用调整为发生时资本化计入合同履约成本并在设备确认收入时结转至销售费用。

经公司测算,假设公司从报告期初即执行新收入准则,不会导致公司报告期内各期营业收入、归属于母公司股东的净利润、资产总额、归属于母公司股东权益科目变动幅度超过10%的情形,具体测算情况如下:

单位:万元

项目	财务指标	旧收入准则	新收入准则	差异金额	差异率
2019年度 /2019年12月 31日	营业收入	71,424.06	71,424.06	-	-
	归属于母公司股东的净利润	3,202.11	3,340.38	138.28	4.32%
	资产总额	144,561.23	144,723.91	162.68	0.11%
	归属于公司普通股股东的净资产	39,360.98	39,523.66	162.68	0.41%
2018年度 /2018年12月 31日	营业收入	60,669.76	60,669.76	-	-
	归属于母公司股东的净利润	5,353.31	5,332.38	-20.93	-0.39%
	资产总额	82,086.27	82,061.65	-24.62	-0.03%
	归属于公司普通股股东的净资产	21,676.61	21,651.99	-24.62	-0.11%
2017年度 /2017年12月 31日	营业收入	42,530.61	42,530.61	-	-
	归属于母公司股东的净利润	4,175.51	4,210.32	34.81	0.83%
	资产总额	62,803.66	62,844.61	40.96	0.07%
	归属于公司普通股股东的净资产	16,323.30	16,364.26	40.96	0.25%

(三) 研发支出

公司研发支出,包括针对技术、产品、工艺等方面的研究过程中发生的各项费用。具体核算流程、归集方法如下:

研发项目经公司立项审批通过后下发研发项目号,由研发中心根据经财务部复核的研发预算统一组织项目研究开发工作。报告期内,公司未发生资本化研发支出。

公司研发支出主要包括职工薪酬、直接投入、折旧摊销以及其他费用。研发支出根据所领用的材料成本、职工薪酬、实际分摊的折旧摊销和其他费用按照研发项目号进行归集。其中，领料时，经研发负责人及财务部审批后领料，通用材料领用采用加权平均法计价，专用材料领用采用个别计价法计价；职工薪酬按照参与研发项目人员实际耗费的工时比例进行分摊；折旧摊销按照研发活动实际使用的资产情况进行分摊；其他费用，在实际发生时直接计入相关研发项目。

公司研发支出中，职工薪酬核算范围为从事研究开发活动人员的工资薪酬，包括基本工资、奖金、津贴、补贴等；直接投入核算范围为公司实施研究开发项目而购买的原材料等相关支出，包括直接材料支出、燃动力支出、试验样品费用、用于研究开发活动的仪器设备的简单维护费等；折旧摊销核算范围为研发活动实际使用的资产的折旧与摊销；其他费用核算范围包括因研究开发活动产生的办公费、差旅费、检验检测费用、产品工艺研制费等费用。

（四）金融工具

财政部于 2017 年修订了《企业会计准则第 22 号—金融工具确认和计量》以及《企业会计准则第 37 号—金融工具列报》（统称“原金融工具准则”），并颁布了《企业会计准则第 22 号—金融工具确认和计量（修订）》及《企业会计准则第 37 号—金融工具列报（修订）》（统称“新金融工具准则”）。

公司在报告期内，自 2016 年 1 月 1 日至 2018 年 12 月 31 日止执行原金融工具准则，自 2019 年 1 月 1 日起执行新金融工具准则。

（五）应收款项

应收款项包括应收账款、应收票据、其他应收款等。

（1）自 2019 年 1 月 1 日起适用的会计政策

①应收账款及应收票据

对于应收账款、应收票据，无论是否存在重大融资成分，公司均按照整个存续期的预期信用损失计量损失准备。由此形成的损失准备的增加或转回金额，作为减值损失或利得计入当期损益。

对于存在客观证据表明存在减值，以及其他适用于单项评估的应收账款、应收票据，单独进行减值测试，确认预期信用损失，计提单项减值准备。对于不存在减值客观证据的应收票据及应收账款或当单项应收票据及应收账款无法以合理成本评估预期信用损失的信息时，公司依据信用风险特征将应收票据及应收款项划分为若干组合，在组合基础上计算预期信用损失，确定组合的依据如下：

A、应收票据

非关联方组合	组合类型	确定组合依据	预期信用损失计提方法
组合 1	银行承兑汇票	信用风险较低的银行【注】	背书或贴现即终止确认，不计提坏账准备。
组合 2	银行承兑汇票	除组合 1 外的其他银行	背书或贴现期末未到期不终止确认，不计提坏账准备。
组合 3	商业承兑汇票	对应的应收账款账龄状态	按其对应的应收账款计提坏账准备。

注：公司依据谨慎性原则对银行承兑汇票的承兑人的信用等级进行了划分，分类为信用风险较低的银行，包括中国工商银行、中国农业银行、中国银行、中国建设银行、交通银行、中国邮政储蓄银行六家大型商业银行，招商银行、浦发银行、中信银行、中国光大银行、华夏银行、中国民生银行、平安银行、兴业银行、浙商银行九家上市股份制银行。

B、应收账款

非合并关联方组合

非关联方组合	组合类型	确定组合依据	预期信用损失计提方法
组合 1	应收光伏设备类客户款项	客户性质	参考历史信用损失经验，结合当前状况以及对未来经济状况的预测，编制应收账款账龄与整个存续期预期信用损失率对照表，计算预期信用损失。
组合 2	应收光伏耗材类客户款项	客户性质	
组合 3	应收轮胎设备类客户款项	客户性质	
组合 4	应收轮胎耗材类客户款项	客户性质	
组合 5	应收服务及其他类客户款项	客户性质	

合并关联方组合

关联方组合	组合类型	确定组合依据	预期信用损失计提方法
组合 6	应收合并范围内客户款项	客户性质	合并范围内的各公司之间内部应收账款不计提坏账准备。如果有客观证据表明某项应收账款已经发生信用减值，则对

			该应收账款单项计提坏账准备并确认预期信用损失。
--	--	--	-------------------------

② 其他应收款

其他应收款确定组合的依据如下：

组合	组合类型	确定组合依据	预期信用损失计提方法
组合 1	应收合并范围内公司的款项	款项性质	合并范围内的各公司之间内部应收款项不计提坏账准备。如果有客观证据表明某项应收账款已经发生信用减值，则对该应收账款单项计提坏账准备并确认预期信用损失。
组合 2	备用金、应收押金和保证金、应收往来款、应收出口退税等其他款项	款项性质	参照历史信用损失经验，结合当前状况以及对未来经济状况的预测，通过违约风险敞口和未来 12 个月内或整个存续期预期信用损失率，计算预期信用损失。

(2) 2019 年 1 月 1 日前适用的会计政策

① 单项金额重大并单项计提坏账准备的应收款项

公司将应收账款账面余额 500 万元以上（含）的款项、其他应收款账面余额 50 万元以上（含）的款项确认为单项金额重大的应收款项。

公司对单项金额重大的应收款项单独进行减值测试，单独测试未发生减值的金融资产，包括在具有类似信用风险特征的金融资产组合中进行减值测试。单项测试已确认减值损失的应收款项，不再包括在具有类似信用风险特征的应收款项组合中进行减值测试。

② 按信用风险组合计提坏账准备的应收款项

公司对单项金额不重大以及金额重大但单项测试未发生减值的应收款项，按信用风险特征的相似性和相关性对金融资产进行分组。公司根据账龄状态确定账龄组合，组合中采用账龄分析法计提坏账准备。具体计提比例如下表所示：

账龄	应收账款 计提比例	其他应收款 计提比例	商业承兑汇票 计提比例
1 年以内（含 1 年，下同）	5.00%	5.00%	5.00%

账龄	应收账款 计提比例	其他应收款 计提比例	商业承兑汇票 计提比例
1-2 年	10.00%	10.00%	10.00%
2-3 年	30.00%	30.00%	30.00%
3-4 年	50.00%	50.00%	50.00%
4-5 年	80.00%	80.00%	80.00%
5 年以上	100.00%	100.00%	100.00%

③ 单项金额虽不重大但单项计提坏账准备的应收款项

公司对于单项金额虽不重大但具备以下特征的应收款项，单独进行减值测试，有客观证据表明其发生了减值的，根据其未来现金流量现值低于其账面价值的差额，确认减值损失，计提坏账准备：与对方存在争议或涉及诉讼、仲裁的应收款项；已有明显迹象表明债务人很可能无法履行还款义务的应收款项等。

（六） 存货

1、 存货的分类

存货主要包括原材料、在产品及自制半成品、周转材料、产成品、库存商品、发出商品、委托加工物资等。

2、 存货取得和发出的计价方法

存货在取得时按实际成本计价，存货成本包括采购成本、加工成本和其他成本。领用和发出时按加权平均法计价。

3、 存货可变现净值的确认和跌价准备的计提方法

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。在确定存货的可变现净值时，以取得的确凿证据为基础，同时考虑持有存货的目的以及资产负债表日后事项的影响。

在资产负债表日，存货按照成本与可变现净值孰低计量。当其可变现净值低于成本时，提取存货跌价准备。存货跌价准备通常按单个存货项目的成本高于其可变现净值的差额提取。对于数量繁多、单价较低的存货，按存货类别计提存货

跌价准备；对在同一地区生产和销售的产品系列相关、具有相同或类似最终用途或目的，且难以与其他项目分开计量的存货，可合并计提存货跌价准备。

计提存货跌价准备后，如果以前减记存货价值的影响因素已经消失，导致存货的可变现净值高于其账面价值的，在原已计提的存货跌价准备金额内予以转回，转回的金额计入当期损益。

4、存货的盘存制度

存货的盘存制度为永续盘存制。

5、低值易耗品和包装物的摊销方法

低值易耗品于领用时按一次摊销法摊销；包装物于领用时按一次摊销法摊销。

（七）固定资产

1、各类固定资产的折旧方法

固定资产从达到预定可使用状态的次月起，采用年限平均法在使用寿命内计提折旧。各类固定资产的使用寿命、预计净残值和年折旧率如下：

类别	折旧方法	折旧年限（年）	残值率（%）	年折旧率（%）
房屋及建筑物	年限平均法	30	5	3.17
机器设备	年限平均法	10	5	9.5
运输设备	年限平均法	4	5	23.75
其他设备	年限平均法	3-5	5	19.00-31.67

预计净残值是指假定固定资产预计使用寿命已满并处于使用寿命终了时的预期状态，公司目前从该项资产处置中获得的扣除预计处置费用后的金额。

2、固定资产的减值测试方法及减值准备计提方法

固定资产的减值测试方法和减值准备计提方法详见本节“长期资产减值”。

3、融资租入固定资产的认定依据及计价方法

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。

（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工程支出、工程达到预定可使用状态前的资本化的借款费用以及其他相关费用等。在建工程在达到预定可使用状态后结转为固定资产。

在建工程的减值测试方法和减值准备计提方法详见本节“长期资产减值”。

（九）无形资产

公司无形资产包括土地使用权、软件著作权等，按成本进行初始计量。

使用寿命有限的无形资产自可供使用时起，对其原值在其预计使用寿命内采用直线法摊销。使用寿命不确定的无形资产不予摊销。直接取得的土地使用权按照土地使用权证表明使用年限在使用期内采用直线法摊销；软件使用权按照10年期限在其使用期限内采用直线法摊销，计入各摊销期损益。

无形资产的减值测试方法和减值准备计提方法详见“长期资产减值”。

（十）租赁

公司作为承租人于租赁期开始日，将租赁开始日租赁资产的公允价值与最低租赁付款额现值两者中较低者作为租入资产的入账价值，将最低租赁付款额作为长期应付款的入账价值，其差额作为未确认融资费用。此外，在租赁谈判和签订租赁合同过程中发生的，可归属于租赁项目的初始直接费用也计入租入资产价值。最低租赁付款额扣除未确认融资费用后的余额分别计入长期负债和一年内到期的长期负债列示。未确认融资费用在租赁期内采用实际利率法计算确认当期的融资费用。或有租金于实际发生时计入当期损益。售后租回交易认定为融资租赁的，售价与资产账面价值之间的差额应当予以递延，并按照该项资产的折旧进度

进行分摊，作为折旧费用的调整。

（十一）长期资产减值

对固定资产、在建工程、使用寿命有限的无形资产等长期资产，在资产负债表日有迹象表明发生减值的，估计其可收回金额。公司不存在因企业合并所形成的商誉和使用寿命不确定的无形资产。

若上述长期资产的可收回金额低于其账面价值的，按其差额确认资产减值准备并计入当期损益。

可收回金额为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的较高者。资产的公允价值根据公平交易中销售协议价格确定；不存在销售协议但存在资产活跃市场的，公允价值按照该资产的买方出价确定；不存在销售协议和资产活跃市场的，则以可获取的最佳信息为基础估计资产的公允价值。处置费用包括与资产处置有关的法律费用、相关税费、搬运费以及为使资产达到可销售状态所发生的直接费用。资产预计未来现金流量的现值，按照资产在持续使用过程中和最终处置时所产生的预计未来现金流量，选择恰当的折现率对其进行折现后的金额加以确定。资产减值准备按单项资产为基础计算并确认，如果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确定资产组的可收回金额。资产组是能够独立产生现金流入的最小资产组合。

上述资产减值损失一经确认，以后期间不予转回价值得以恢复的部分。

（十二）重要会计政策、会计估计的变更及会计差错更正

1、重要会计政策变更

（1）财政部于 2017 年度发布了《企业会计准则第 16 号—政府补助》（财会[2017]15 号），修订后的准则自 2017 年 6 月 12 日起实施，对于 2017 年 1 月 1 日存在的政府补助，要求采用未来适用法处理；对于 2017 年 1 月 1 日至实施日新增的政府补助，也要求按照修订后的准则进行调整。公司执行上述规定的影响如下：

会计政策变更的内容和原因	受影响的报表项目和金额
将与日常活动活动相关的政府补助计入“其他收益”科目核算，不再计入“营业外收入”。比较数据不调整。	2017年度合并利润表及母公司利润表其他收益本期金额 12,772,009.50 元。

(2) 财政部于 2017 年度发布了《企业会计准则第 42 号——持有待售的非流动资产、处置组和终止经营》(财会[2017]13 号)，自 2017 年 5 月 28 日起实施，对于实施日存在的持有待售的非流动资产、处置组和终止经营，要求采用未来适用法处理。该项会计政策变更对公司报告期财务报告无重大影响。

(3) 财政部于 2018 年 6 月发布了《关于修订印发 2018 年度一般企业财务报表格式的通知》(财会[2018]15 号)、于 2019 年 4 月 30 日发布了《关于修订印发 2019 年度一般企业财务报表格式的通知》(财会[2019]6 号)，对一般企业财务报表格式进行了修订。公司执行上述规定的主要影响如下表所示：

单位：元

会计政策变更的内容和原因	受影响的报表项目名称	2017 年 12 月 31 日/2017 年度	2016 年 12 月 31 日/2016 年度
根据上述会计政策变更，对财务报表格式进行重新列报。	其他应付款	96,928.06	-
	应付利息	-96,928.06	-
	管理费用	-41,099,662.96	-14,988,341.80
	研发费用	41,099,662.96	14,988,341.80
	其他收益	30,435.21	14,671.96
	营业外收入	-30,435.21	-14,671.96
	资产处置损益	-	75,477.34
	营业外收入	-	-75,477.34

(4) 财政部于 2017 年度修订了《企业会计准则第 22 号——金融工具确认和计量》、《企业会计准则第 23 号——金融资产转移》、《企业会计准则第 24 号——套期会计》和《企业会计准则第 37 号——金融工具列报》。修订后的准则规定，对于首次执行日尚未终止确认的金融工具，之前的确认和计量与修订后的准则要求不一致的，应当追溯调整。涉及前期比较财务报表数据与修订后的准则要求不一致的，无需调整。因追溯调整产生的累积影响数调整年初留存收益的情况如下表所示：

单位：元

受影响的报表项目名称	2019年1月1日 调整前金额	累积影响数	2019年1月1日 调整后金额
应收账款	251,678,815.53	805,061.49	252,483,877.02
应收票据	26,204,591.19	-452,107.36	25,752,483.83
未分配利润	90,996,134.59	270,009.91	91,266,144.50
盈余公积	10,930,434.26	30,001.10	10,960,435.36
递延所得税资产	7,048,562.73	-52,943.12	6,995,619.61

(5) 财政部于2019年5月9日发布了《企业会计准则第7号——非货币性资产交换》(2019修订)(财会[2019]8号),修订后的准则自2019年6月10日起施行,对2019年1月1日至本准则施行日之间发生的非货币性资产交换,应根据本准则进行调整。对2019年1月1日之前发生的非货币性资产交换,不需要按照本准则的规定进行追溯调整。该项会计政策变更对公司报告期财务报告无重大影响。

(6) 财政部于2019年5月16日发布了《企业会计准则第12号——债务重组》(2019修订)(财会[2019]9号),修订后的准则自2019年6月17日起施行,对2019年1月1日至本准则施行日之间发生的债务重组,应根据本准则进行调整。对2019年1月1日之前发生的债务重组,不需要按照本准则的规定进行追溯调整。该项会计政策变更对公司报告期财务报告无重大影响。

2、会计估计的变更

报告期内,公司不存在会计估计的变更情形。

3、前期会计差错更正

(1) 前期会计差错更正的原因及主要内容

① 销售成本、管理费用、研发费用重分类调整

2018年度,公司将临时停工损失计入了管理费用、研发费用,公司对此进行更正,调增2018年度利润表“营业成本”项目2,098,526.70元、调减“管理费用”项目1,879,261.22元、调减“研发费用”项目219,265.48元。

② 应收账款、预收账款重分类调整

公司原对同一客户的应收账款、预收账款按照客户进行合并，并根据合并后的应收账款净额计提坏账准备，经公司董事会批准，自 2016 年 1 月 1 日起，公司对上述合并的设备类应收账款、预收款项按照客户具体设备项目将款项重新还原为应收账款、预收账款，并根据还原后的应收账款重新计提坏账准备。该事项更正对报告期各年度会计报表项目影响如下：

影响 2017 年 12 月 31 日资产负债表“应收账款”项目增加 16,881,156.26 元、“递延所得税资产”项目增加 772,552.68 元、“预收账款”项目增加 22,031,507.45 元、“盈余公积”项目减少 437,779.85 元、“未分配利润”项目减少 3,940,018.66 元，影响 2017 年度利润表“资产减值损失”项目增加 1,286,157.82 元、“所得税”项目减少 192,923.67 元。

影响 2018 年 12 月 31 日资产负债表“应收账款”项目增加 10,554,021.82 元、“递延所得税资产”项目增加 968,009.18 元、“应付账款”项目增加 985,479.08 元、“预收账款”项目增加 16,021,937.26 元、“盈余公积”项目减少 548,538.53 元、“未分配利润”项目减少 4,936,846.81 元，影响 2018 年度利润表“资产减值损失”项目增加 1,303,043.33 元、“所得税”项目减少 195,456.50 元。

③ 应收票据补提坏账准备及不终止确认调整

公司对 2017 年期末结存的商业承兑汇票补提坏账准备；对 2017 年期末、2018 年期末已背书或贴现未到期且由信用等级一般的银行承兑的汇票不终止确认。

影响 2017 年 12 月 31 日资产负债表“应收票据”项目增加 104,751,414.30 元、“递延所得税资产”增加 50,109.46 元、“短期借款”增加 5,400,000.00 元、“其他流动负债”增加 99,685,477.34 元、“盈余公积”减少 28,395.36 元、“未分配利润”减少 255,558.22 元，影响 2017 年度利润表“资产减值损失”增加 334,063.04 元、“所得税”减少 50,109.46 元。

影响 2018 年 12 月 31 日资产负债表“应收票据”增加 119,937,399.95 元、“短期借款”增加 25,403,390.37 元、“其他流动负债”增加 94,534,009.58 元，影响 2018 年度利润表“资产减值损失”减少 334,063.04 元、“所得税”增加 50,109.46 元。

④ 现金流量表调整

2017 年度，公司在编制财务报表时，将支付的劳务费列示于“购买商品、接受劳务支付的现金”项目，对此公司做出更正，影响“购买商品、接受劳务支付的现金”减少 1,753,393.87 元、影响“支付给职工以及为职工支付的现金”增加 1,753,393.87 元。

对 2017 年期末已贴现未到期的由信用等级一般的银行承兑的汇票不终止确认影响“销售商品、提供劳务收到的现金”减少 5,227,990.00 元、“取得借款收到的现金”增加 5,227,990.00 元。

对 2018 年期末已贴现未到期的由信用等级一般的银行承兑的汇票不终止确认影响“销售商品、提供劳务收到的现金”减少 24,814,800.38 元、“取得借款收到的现金”增加 24,814,800.38 元。

⑤ 其他更正

主要更正事项包括人工费用跨期列支更正、补提企业所得税汇算清缴差额更正以及递延所得税费用确认金额更正等。

(2) 前期会计差错更正对公司报告期财务状况及经营成果的影响

公司董事会分别已于 2019 年 11 月 27 日、2020 年 3 月 4 日审议通过前期会计差错更正事项，并已追溯重述前期会计报表。上述会计差错更正对公司 2017 年度净利润影响为-485,146.20 元，占调整后净利润比例为 1.16%，对公司 2017 年度末净资产的影响为-4,667,902.09 元，占调整后净资产的比例为 2.86%；对公司 2018 年度净利润影响为-823,633.25 元，占调整后净利润比例为 1.54%，对公司 2018 年度末净资产的影响为-5,491,535.34 元，占调整后净资产的比例为 2.53%。

五、报告期内缴纳的主要税种、税率和税收优惠

(一) 主要税种及税率

税种	计税依据
增值税	应税收入按 17%、16%、13%、11%、10%、9%、6%、3% 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；出口货物享受“免、抵、退”政策，退税率为 17%、16%、15%、13%、9%、5%。
城市维护建设税	按实际缴纳的流转税的 7% 计缴。
企业所得税	按应纳税所得额的 15%、25% 计缴。

公司合并报表范围各纳税主体所得税税率情况如下表所示：

纳税主体名称	所得税税率
青岛高测	15%
长治高测	2019 年度为 15%； 2017 年度及 2018 年度为 25%
洛阳高测	2019 年度为 15%； 2017 年度及 2018 年度为 25%
壶关高测	25%

（二）税收优惠

1、增值税税收优惠

①嵌入式软件产品增值税退税

依据财政部、国家税务总局联合下发的《财政部、国家税务总局关于软件产品增值税政策的通知》（财税[2011]100 号）的规定，公司产品中的嵌入式软件销售收入增值税享受嵌入式软件产品增值税即征即退政策。

②出口退税

根据财政部、国家税务总局《关于出口货物劳务增值税和消费税政策的通知》（财税【2012】39 号）和《关于调整增值税税率的通知》（财税【2018】32 号）等文件的规定，2017 年，公司出口产品享受免、抵、退的增值税税收优惠政策，出口的主要产品适用 9%、13%、15% 及 17% 四档退税率；2018 年，公司出口产品享受免、抵、退的增值税税收优惠政策，出口的主要产品适用 5%、13%、15% 及 17% 四档退税率。

2、所得税税收优惠

①高新技术企业所得税优惠

2017年9月19日，公司通过高新技术企业资格复审，获得由青岛市科学技术局、青岛市财政局、山东省青岛市国家税务局、青岛市地方税务局联合下发的高新技术企业证书，证书编号为GR201737100070，有效期三年，按照《企业所得税法》等相关规定，2017年至2019年公司享受高新技术企业15%的企业所得税税率优惠。

2019年11月25日，公司子公司长治高测通过高新技术企业资格认定并获得高新技术企业证书，证书编号为GR201914000393，有效期三年，按照《企业所得税法》等相关规定，2019年至2021年长治高测享受高新技术企业15%的企业所得税税率优惠。

2019年12月3日，公司子公司洛阳高测通过高新技术企业资格认定并获得高新技术企业证书，证书编号为GR201941001269，有效期三年，按照《企业所得税法》等相关规定，2019年至2021年洛阳高测享受高新技术企业15%的企业所得税税率优惠。

②研发费用加计扣除

根据《财政部、国家税务总局、科学技术部关于完善研究开发费用税前加计扣除政策的通知》（财税[2015]119号），企业开展研发活动中实际发生的研发费用，未形成无形资产计入当期损益的，在按规定据实扣除的基础上，按照本年度实际发生额的50%，从本年度应纳税所得额中扣除；形成无形资产的，按照无形资产成本的150%在税前摊销。2017年，公司符合加计扣除范围的研发费用在按规定据实扣除的基础上，按照实际发生额的50%从当年度的应纳税所得额中扣除，对开发支出形成的无形资产，按照150%的成本在税前摊销。

根据财政部《关于提高研究开发费用税前加计扣除比例的通知》（财税[2018]99号），企业开展研发活动中实际发生的研发费用，未形成无形资产计入当期损益的，在按规定据实扣除的基础上，在2018年1月1日至2020年12月31日期间，再按照实际发生额的75%在税前加计扣除；形成无形资产的，在上

述期间按照无形资产成本的 175%在税前摊销。2018 年和 2019 年，公司符合加计扣除范围的研发费用在按规定据实扣除的基础上，按照实际发生额的 75%从当年度的应纳税所得额中扣除；对开发支出形成的无形资产，按照 175%的成本在税前摊销。

3、实际享受的各类税收优惠金额对经营业绩的影响

报告期内，公司所享受的各类税收优惠的金额及占利润总额的比例如下表所示：

单位：万元

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
软件产品增值税退税	903.56	1,593.28	1,258.70
企业所得税优惠	100.71	422.30	398.37
研发费用加计扣除	792.94	443.98	242.62
税收优惠合计	1,797.21	2,459.56	1,899.69
利润总额	2,928.71	5,757.75	4,681.96
税收优惠占当期利润总额比例	61.37%	42.72%	40.57%

报告期内，公司及子公司享受高新技术企业所得税优惠、研发费用加计扣除和软件产品增值税即征即退等税收优惠政策。报告期内，公司依法纳税，享受的相关优惠符合国家有关法律法规的规定，在未来可预见时期内具有持续性、稳定性，且与公司经营业务密切相关，为经常性所得。因此，公司对税收优惠不存在严重依赖。

六、分部信息

（一）主营业务收入分产品分部信息

单位：万元

项目	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
光伏切割设备	38,441.99	53.87%	34,907.31	57.58%	26,544.21	62.43%
光伏切割耗材	28,545.82	40.01%	21,501.73	35.47%	11,520.10	27.09%
轮胎检测设备及耗材	3,299.20	4.62%	3,333.88	5.50%	3,998.23	9.40%
服务及其他	1,068.01	1.50%	881.35	1.45%	455.33	1.07%

项目	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
合计	71,355.02	100%	60,624.28	100%	42,517.87	100%

2017 年度及 2018 年度及 2019 年度，在光伏切割设备及光伏切割耗材业务方面，公司持续进行研发，产品不断推陈出新，受到下游客户广泛认可，光伏切割设备及光伏切割耗材业务营业收入占比大幅提高，报告期各期占比分别为 89.53%、93.05%和 93.88%。在轮胎检测设备及耗材业务方面，公司在保持传统优势的同时，对相关行业客户进行甄别筛选，对客户结构进行优化，相应产品营业收入有所下降。

（二）主营业务收入分地区分部信息

单位：万元

项目	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
境内销售	69,848.33	97.89%	58,529.11	96.54%	39,388.48	92.64%
境外销售	1,506.69	2.11%	2,095.17	3.46%	3,129.39	7.36%
合计	71,355.02	100%	60,624.28	100%	42,517.87	100%

公司下游客户主要为光伏硅片制造厂商以及轮胎制造厂商，报告期内，全球光伏硅片产能主要集中在我国境内企业，且光伏硅片制造厂商主要在境内进行产能扩建，轮胎制造厂商产能在全球进行扩建，随着公司报告期内光伏切割设备及耗材产品收入占比逐年增加，公司轮胎检测设备及耗材产品境外销售占比整体有所下降。

七、非经常性损益

报告期内，公司经审计的非经常性损益明细表如下：

单位：万元

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
非流动性资产处置损益	-39.23	-85.18	-274.11
计入当期损益的政府补助（与公司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）	439.76	204.65	18.50
债务重组损益	-106.38	-	-

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
除上述各项之外的其他营业外收入和支出	73.79	15.78	-0.80
非经常性损益总额	367.94	135.26	-256.41
减：非经常性损益的所得税影响数	56.83	20.28	-38.45
非经常性损益净额	311.11	114.98	-217.96
减：归属于少数股东的非经常性损益净影响数 (税后)	-	-	-
归属于公司普通股股东的非经常性损益	311.11	114.98	-217.96
扣除非经常性损益后归属于母公司所有者的净利润	2,891.00	5,238.33	4,393.46
归属于公司普通股股东的非经常性损益占当期 归属于母公司股东净利润的比例	9.72%	2.15%	-5.22%

报告期内，公司非经常性损益主要为计入当期损益的政府补助及非流动资产处置损益，总体金额较低，对公司经营业绩的影响相对较小。

八、主要财务指标

(一) 基本财务指标

财务指标	2019 年末 /2019 年度	2018 年末 /2018 年度	2017 年末 /2017 年度
流动比率（倍）	1.14	1.11	1.15
速动比率（倍）	0.84	0.83	0.83
资产负债率（合并）	72.77%	73.59%	74.01%
资产负债率（母公司）	70.66%	71.61%	74.89%
归属于母公司股东的每股净资产（元）	3.24	3.49	2.63
应收账款周转率（次/年）	2.50	3.00	3.60
存货周转率（次/年）	1.98	2.47	2.05
息税折旧摊销前利润（万元）	6,734.52	8,228.18	5,972.17
归属于母公司股东的净利润（万元）	3,202.11	5,353.31	4,175.51
归属于母公司股东扣除非经常性损益 的净利润（万元）	2,891.00	5,238.33	4,393.46
研发投入占营业收入的比例	9.91%	8.90%	9.66%
每股经营活动产生的现金流量（元）	0.13	0.03	0.01
每股净现金流量（元）	0.14	0.27	0.27

注：上述指标的计算公式如下：

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（合并）=合并口径总负债/合并口径总资产*100%
- 4、资产负债率（母公司）=母公司口径总负债/母公司口径总资产*100%
- 5、归属于母公司股东的每股净资产=归属于母公司股东的权益/总股本
- 6、应收账款周转率=营业收入/应收账款平均余额
- 7、存货周转率=营业成本/存货平均余额
- 8、息税折旧摊销前利润=税前利润+计入财务费用的利息支出+折旧费用+摊销费用
- 9、研发投入占营业收入的比例=（费用化研发支出+资本化研发支出）/营业收入*100%
- 10、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/总股本
- 11、每股净现金流量=现金及现金等价物净增加额/总股本

（二）净资产收益率和每股收益

按照中国证监会《公开发行证券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），公司报告期内的净资产收益率和每股收益如下表所示：

报告期利润		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
归属于母公司股东的净利润	2019年度	9.39%	0.27	0.27
	2018年度	28.18%	0.51	0.51
	2017年度	37.73%	0.42	0.42
扣除非经常性损益后归属于母公司股东的净利润	2019年度	8.47%	0.25	0.25
	2018年度	27.57%	0.50	0.50
	2017年度	39.69%	0.44	0.44

九、资产负债表日后事项、或有事项及其他重要事项

截至本招股说明书签署日，公司不存在需要披露的资产负债表日后事项、或有事项及其他重要事项。

十、经营成果分析

（一）营业收入分析

1、营业收入构成分析

报告期内，公司营业收入构成情况如下表所示：

单位：万元

项目	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
主营业务收入	71,355.02	99.90%	60,624.28	99.93%	42,517.87	99.97%
其他业务收入	69.04	0.10%	45.49	0.07%	12.74	0.03%
合计	71,424.06	100%	60,669.76	100%	42,530.61	100%

报告期内，公司主营业务收入占营业收入比重分别为 99.97%、99.93% 和 99.90%，主营业务突出。公司主要从事高硬脆材料切割设备及切割耗材产品的研发、生产和销售，主营业务收入在报告期内主要为销售面向光伏行业的金刚线切片机、开方机、截断机、磨倒一体机等切割设备以及金刚线切割耗材产生的收入。公司其他业务收入主要为销售零星废料产生的收入。

2、主营业务收入变动原因分析

(1) 2018 年主营业务收入变动原因分析

2018 年，公司主营业务收入快速增长，同比增幅为 42.59%，主要原因如下：

①下游光伏行业持续发展，光伏切割设备及耗材需求持续增加

2017 年以来，随着全球光伏发电应用地域和领域的扩大，全球光伏发电应用市场持续增长，公司下游硅片厂商纷纷扩产，相应增加了对切割设备及耗材的需求，从而促进公司 2018 年营业收入快速增长。

②金刚线切割替代砂浆切割，下游厂商切割环节替代效应明显

报告期内，金刚线切割工艺在光伏硅片切割领域的渗透率迅速提高。在单晶方面，截至 2017 年末，单晶硅片生产企业已全部使用金刚线切割工艺。而在多晶方面，多晶硅片生产企业使用金刚线切割的渗透率逐步由 2017 年的 33% 提升至 2018 年的 95%。金刚线切割工艺在光伏晶硅切片领域渗透率的迅速提高，带动金刚线切割设备及耗材市场需求爆发式增长，从而导致公司 2018 年营业收入快速增长。

③持续研发创新并加快产能建设，产品逐步完善并受到市场认可

报告期内，公司持续在高硬脆材料切割方向进行研发投入，产品逐步完善，

在光伏行业已形成切割设备加切割耗材的产品方案。

在切割设备方面，公司在 2016 年 12 月推出 GCQP630S 型号切片机产品并于 2017 年开始批量销售，在 2017 年 12 月推出 GCQP700 型号切片机产品并于 2018 年开始批量销售。2018 年，公司向市场推出第一台自主研发的磨倒一体机产品后，已成为拥有光伏单晶及多晶硅片“切、截、磨、抛”全套生产设备的供应商。随着公司设备类产品性能显著提升以及产品种类的逐渐丰富，公司下游客户增加了对公司设备类产品的采购量，从而带动公司营业收入快速增加。

在切割耗材方面，通过自主研发金刚线生产设备及生产工艺，公司在 2017 年下半年实现金刚线大规模量产销售。随着产品质量逐步得到客户验证并受到认可后，公司加快了金刚线产品产能建设进度，以满足客户需求。随着产能持续提升，公司金刚线产品供应能力大幅提升，从而保证公司金刚线产品快速在已有光伏设备类客户和新增光伏耗材类客户中推广应用。公司金刚线产品销量从 2017 年度 70.10 万千米增长至 2018 年度 228.96 万千米，销量增长带动金刚线产品收入规模快速增加。

(2) 2019 年主营业务收入变动原因分析

2019 年，公司主营业务收入为 71,355.02 万元，同比增幅为 17.70%。其中，2019 年上半年和 2019 年下半年，公司主营业务收入分别为 16,715.87 万元和 54,639.15 万元。2019 年公司主营业务收入同比增加及上下半年大幅变动的主要原因如下：

① 受“531 光伏新政”影响，光伏切割设备类产品期初在手订单基数较小，从而导致公司 2019 年上半年光伏切割设备类产品收入确认金额较小

受“531 光伏新政”影响，我国新建光伏电站装机规模预期下降，而下游硅片至组件环节均有一定规模的库存备货，硅片制造厂商为消化前期库存、尽快回笼资金，采取短期大幅降价抛售硅片的措施以应对行业政策带来的波动，进而导致硅片制造厂商 2018 年下半年整体开工率不足。受上述影响，公司主要下游客户产能扩产计划取消或延后，致使公司 2018 年下半年设备类产品新签订单数量锐减。截至 2018 年末，公司光伏切割设备类产品在手未执行订单合同金额不足

4,000 万元；同时，2019 年上半年，公司新签订单主要始于第一季度末，而公司设备类产品从合同签订、到组织生产交付、再到产品经客户验收确认收入周期较长，进而导致公司 2019 年上半年光伏切割设备业务仅确认收入 5,579.48 万元。截至 2019 年 10 月末，公司光伏切割设备类产品未确认收入的在手订单不含税金额超过 5 亿元，截至 2019 年 12 月 31 日，上述在手订单已确认收入金额 1.69 亿元，占比 32.56%。

② 硅片环节单晶替代多晶趋势明显，下游主要客户陆续启动扩产计划，新签订单开始执行，带动公司切割设备类产品收入在 2019 年下半年快速增长

由于 PERC 技术在单晶电池上普及，从电池组件产品的转换效率、功率等技术指标及经济性综合分析，单晶产品性价比优于多晶产品，公司下游隆基股份、晶科能源、阳光能源、晶澳太阳能、环太集团等主要客户自一季度末开始陆续启动单晶产能扩产计划，致使公司光伏切割设备类产品在手订单金额大幅增加。随着在手订单开始执行，公司光伏切割设备类产品 2019 年下半年陆续发货并完成验收，相应 2019 年下半年公司设备类产品收入大幅增加。公司光伏切割设备类产品主营业务收入、销量及售价情况如下表所示：

单位：万元、台、万元/台

项目	2019 年下半年			2019 年上半年		
	收入	销量	单价	收入	销量	单价
光伏切割设备	32,862.51	284	115.71	5,579.48	50	111.59

由上表可见，2019 年下半年，公司光伏切割设备类产品实现收入 32,862.51 万元，环比上半年增加 27,283.03 万元。2019 年下半年，公司光伏切割设备类产品销量环比上半年增加 234 台，销售单价整体保持稳定并有小幅提升，2019 年上半年光伏切割设备销售价格和销量大幅下降的情形未延续至下半年。

③ 积极布局推进金刚线产能建设，持续研发提升金刚线产品质量，推动金刚线产品销量快速提升

2019 年末，公司金刚线产品年产能达到 538.96 万千米，已实现 47 线规模化量产销售，并实现 50 线至 60 线在客户端批量销售。2019 年度，随着产能逐步释放及产品性能持续优化，公司金刚线产品在保利协鑫、隆基股份、晶科能源等光伏行业龙头企业的用量持续提升，2019 年下半年，公司金刚线产品得到中环

股份认可并持续批量向其供应，已逐渐成为中环股份金刚线产品主要供应商之一。上述因素带动公司 2019 年金刚线产品销量翻番，推动公司主营业务收入同比持续增长。

从短期看，随着“531 光伏新政”影响的逐步消化，市场信心逐渐恢复，硅片产品在去库存后逐渐供不应求，下游硅片产品价格趋于稳定，硅片制造厂商开工率逐步提升，下游隆基股份、晶科能源等部分光伏硅片制造企业恢复并加速扩产计划。截至 2019 年 12 月 31 日，公司光伏切割设备类产品未确认收入的在手订单含税金额约 4.65 亿元，预计将对公司 2020 年经营业绩产生积极影响。截至 2020 年第一季度末，2019 年年末公司光伏切割设备在手订单中已确认收入含税金额为 1.66 亿元，占 2019 年年末在手订单含税金额比例为 35.70%。

从中长期看，在“531 光伏新政”后，光伏产品制造成本快速下降，加速促进了光伏发电进入“平价上网”时代，根据欧洲光伏协会预测，随着非技术成本等的降低以及新兴市场的崛起，全球光伏市场增速将达到两位数以上，到 2022 年，年新增装机容量有望突破 200GW。市场新增装机容量规模预计将在中长期保持增长，有利于公司经营业绩稳定发展。

3、主营业务收入产品构成及变动原因分析

报告期内，公司主营业务收入按产品构成情况划分如下表所示：

单位：万元

项目	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
光伏切割设备	38,441.99	53.87%	34,907.31	57.58%	26,544.21	62.43%
光伏切割耗材	28,545.82	40.01%	21,501.73	35.47%	11,520.10	27.09%
轮胎检测设备及耗材	3,299.20	4.62%	3,333.88	5.50%	3,998.23	9.40%
服务及其他	1,068.01	1.50%	881.35	1.45%	455.33	1.07%
合计	71,355.02	100%	60,624.28	100%	42,517.87	100%

报告期内，公司主营业务收入主要来源于光伏切割设备及切割耗材产品收入，合计收入占比分别为 89.52%、93.05%和 93.88%；其中，公司光伏切割设备业务收入占比呈小幅下降趋势，光伏切割耗材业务收入占比呈逐年上升趋势，占比变化主要原因系随着公司扩大金刚线产品产能建设，产品销量快速增长，导致

光伏切割耗材业务收入在报告期内大幅上升，相应光伏切割耗材业务占比提升、光伏切割设备业务占比小幅下降。报告期内，公司主营业务收入快速增长，主要来源于公司光伏切割设备及耗材产品销量增长。报告期内，公司光伏切割设备及切割耗材产品收入的具体构成及变化原因如下：

（1）光伏切割设备

① 光伏切割设备收入、销量变动情况分析

2017年至2019年，公司光伏切割设备业务收入、销量情况如下表所示：

单位：万元、台

项目	2019年度		2018年度		2017年度	
	收入金额	销量	收入金额	销量	收入金额	销量
切片机	19,672.70	156	23,779.65	137	8,353.78	52
单晶开方机	8,511.94	91	4,257.45	41	9,680.27	88
单晶截断机	3,833.54	37	2,304.27	19	4,139.90	31
多晶截断机	522.69	9	4,283.03	79	4,370.27	75
磨倒一体机	4,838.96	37	102.56	1	-	-
其他	1,062.18	4	180.34	2	-	-
合计	38,441.99	334	34,907.31	279	26,544.21	246

2017年至2019年，公司光伏切割设备业务收入、销量同比变动情况如下表所示：

单位：万元、台

项目	2019年度同比变动		2018年度同比变动		2017年度同比变动	
	收入金额	销量	收入金额	销量	收入金额	销量
切片机	-4,106.95	19	15,425.87	85	3,123.86	20
单晶开方机	4,254.49	50	-5,422.82	-47	9,038.23	83
单晶截断机	1,529.27	18	-1,835.63	-12	3,123.26	23
多晶截断机	-3,760.35	-70	-87.23	4	3,821.21	67
磨倒一体机	4,736.39	36	102.56	1	-	-
其他	881.84	2	180.34	2	-920.09	-10
合计	3,534.68	55	8,363.10	33	18,186.48	183

2017年，公司光伏切割设备业务收入同比增加18,186.48万元，其中，切片机产品收入同比增加3,123.86万元、单晶开方机产品收入同比增加9,038.23万元、单晶截断机产品收入同比增加3,123.26万元、多晶截断机产品收入同比增加3,821.21万元。公司光伏切割设备业务收入增加主要原因是，一方面，公司对切

片机产品进行升级换代，产品成功进入部分光伏领先企业供应体系；另一方面，由于 2016 年公司推出的开方机及截断机产品属于替代砂浆截断、开方工艺的新型工艺产品，在客户端使用效果较好，客户增加了设备购置量，从而导致收入同比增加。具体原因包括：①2017 年，随着公司金刚线切片机 GCQP630S 型号产品性能较 2016 年销售的 GCQP630 型号的提升，下游客户阿特斯在 2017 年新增购置了公司 27 台切片机产品，切片机产品收入相应同比增加；②公司于 2016 年向隆基股份销售了 3 台单晶开方机、向晶科能源销售了 2 台单晶开方机，上述客户在 2017 年扩产并增加了对公司开方机产品的购买量；其中，2017 年公司向隆基股份销售 64 台单晶开方机、向晶科能源销售 24 台单晶开方机，从而促进 2017 年度公司单晶开方机产品收入同比增加；③公司于 2016 年向隆基股份、阿特斯、晶科能源、天合光能销售少量单晶截断机，上述客户于 2017 年度增加对公司切割设备的采购，且由于上述客户的示范效应，公司单晶及多晶截断机在比亚迪等其他下游客户的销量亦有所提升，导致 2017 年单晶及多晶截断机产品收入同比增加。

2018 年，公司光伏切割设备业务收入同比增加 8,363.10 万元，其中，切片机产品收入同比增加 15,425.87 万元、单晶开方机产品收入同比减少 5,422.82 万元、单晶截断机产品同比减少 1,835.63 万元，公司切片机产品收入及销量与其他产品收入及销量变动趋势不一致主要原因为：公司客户如德润光电、赛维 LDK、天合光能、隆基股份、晶科能源在 2018 年主要扩产及优化了硅片制造的切片环节产能，购买的切片机数量较多；而同期硅片制造的硅棒加工环节新增产能较少，导致市场需求的开方机、截断机类光伏切割设备数量较少，影响公司 2018 年开方机、截断机类产品收入较少；上述因素综合影响切片机产品收入同比上年大幅增加，亦影响开方机、截断机产品 2018 年收入同比上年减少。公司各类产品具体变动原因如下：①2018 年，公司切片机产品技术升级至 GCQP700 型号，新型号产品技术性能指标表现更优异，为下游硅片客户硅片制造环节持续降本增效，受到客户好评，产品售价得到相应提升，订单数量持续增加。下游客户中隆基股份、德润光电、天合光能以及赛维 LDK 合计在 2018 年度购买公司 96 台切片机，促进了公司切片机产品收入快速增加；②受“531 光伏新政”影响，公司下游客

户扩产计划普遍延后或取消，影响公司 2018 年开方机、截断机产品销量下降，进而导致公司开方机、截断机产品收入下滑。

2019 年，公司光伏切割设备业务收入同比增加 3,534.68 万元，其中，单晶开方机、单晶截断机、磨倒一体机产品收入同比分别增加 4,254.49 万元、1,529.27 万元及 4,736.39 万元，切片机、多晶截断机产品收入同比分别减少 4,106.95 万元及 3,760.35 万元。上述变化主要系受光伏行业单晶替代多晶趋势、新产品市场化量产、“531 光伏新政”后产品降价等因素导致。具体原因包括：其一，由于下游单晶替代多晶趋势明显，晶科能源、阳光能源、晶澳太阳能、环太集团等客户在 2019 年同比大幅增加了单晶硅棒及硅片产能建设规模，亦增加了对公司产品的需求量。公司对上述客户合计销售了 50 台单晶开方机、14 台单晶截断机产品，带动单晶开方机及单晶截断机产品收入快速增加；同时，下游主要多晶硅片生产企业在 2019 年度未进行多晶项目扩产，相应多晶截断机销量有所下滑；其二，公司在切割场景基础上新开辟磨削场景，于 2018 年对外销售首台磨倒一体机产品，通过持续性研发投入，磨倒一体机产品日益成熟并获得更多客户认可，晶科能源、阳光能源、晶澳太阳能、环太集团等客户在 2019 年逐渐开始购买公司磨倒一体机产品。2019 年度，公司对阳光能源、晶澳太阳能、环太集团合计销售了 30 台磨倒一体机产品，带动磨倒一体机产品收入快速增加；其三，受“531 光伏新政”影响，公司 2019 年度切片机产品平均售价有所下降，此外，公司于 2019 年上半年销售 26 台老机型切片机产品相应售价较低，导致切片机产品收入有所下滑。

② 光伏切割设备从发货至收入确认的时间周期

公司光伏切割设备类产品在签订订单后，发货时间主要根据客户需求确定，签订订单至发货间隔时长通常在一年以内。根据合同约定和行业特点，公司光伏切割设备类产品从发货至设备完成验收一般存在 1-3 个月验收间隔周期。经统计，2017 年公司光伏切割设备从发货至完成验收间隔周期保持在 2 个月以内；2018 年，受“531 光伏新政”影响，部分客户光伏切割设备验收间隔周期有所延长；2019 年，公司光伏切割设备整体验收间隔周期在 3 个月内。具体情况如下表所示：

报告期	2019年	2018年	2017年
平均验收间隔周期（天）	80.72	92.91	42.91

注：“间隔周期”指发货日期与验收日期之间的间隔天数；对于外销光伏切割设备，由于以货物发至港口取得报关单确认收入，故该部分验收时间较短，上表统计已剔除该部分影响，下同。

2018年，公司光伏切割设备平均验收间隔周期为3个月左右，但上下半年差异较为明显。受“531光伏新政”影响，部分客户虽在上半年收到公司送达的设备类产品，但因客户在短期内存在停产、延产等生产计划变更情形，导致客户在收到发行人设备产品后，设备的安装、调试时间延后，进而导致对设备的验收时间延后，2018年下半年确认收入的光伏切割设备类产品平均验收间隔周期增加为约3-4个月。

2019年，随着光伏行业对“531光伏新政”不利影响的逐渐消化，公司下游客户陆续启动扩产计划，公司光伏切割设备类产品验收间隔周期基本稳定在2-3个月左右。

报告期各月，公司光伏切割设备类产品的收入确认时点对应验收间隔周期的变化具体情况如下图所示：



报告期内，公司光伏切割设备产品验收间隔周期呈现先上升、后下降并稳定的趋势。2017年，月度平均验收间隔周期基本小于60天。2018年由于受到“531光伏新政”影响，5月之后平均验收间隔周期逐渐上升至约120天。验收周期明显增长主要系“531光伏新政”后客户下半年开工率较低，未能及时进行开工验收。该收入确认行为符合合同约定条款，不存在跨期确认收入或提前确认收入情形。2019年，“531光伏新政”影响逐渐减弱，下游客户恢复正常开工并启动扩

产计划，当期确认收入的光伏切割设备产品对应验收间隔周期基本稳定在 2-3 个月左右。

截至 2019 年 10 月末，公司光伏切割设备类产品未确认收入的在手订单不含税金额超过 5 亿元，截至 2019 年 12 月 31 日，上述在手订单已确认收入金额 1.69 亿元，其中主要客户验收间隔周期情况如下表所示：

序号	客户名称		收入金额 (万元)	验收间隔周期 (天)		
				最短	最长	平均 【注】
1	隆基股份及其关联方	楚雄隆基硅材料有限公司	3,905.17	100.00	106.00	103.77
		华坪隆基硅材料有限公司	1,951.77	90.00	130.00	105.60
		保山隆基硅材料有限公司	573.01	77.00	103.00	90.20
2	晶科能源及其关联方	晶科能源有限公司	3,613.69	41.00	66.00	50.94
		四川晶科能源有限公司	1,531.26	103.00	103.00	103.00
3	阳光能源及其关联方	锦州阳光锦懋光伏科技有限公司	2,831.86	56.00	70.00	63.30
		锦州阳光茂迪新能源有限公司	1,247.79	58.00	80.00	68.73
		曲靖阳光能源硅材料有限公司	133.54	65.00	65.00	65.00
		锦州佑华硅材料有限公司	57.52	55.00	55.00	55.00
4	京运通	乌海市京运通新材料科技有限公司	539.82	72.00	77.00	75.00
合计			16,385.43	41.00	130.00	79.10

注：上表中平均数为根据相应期间设备销售数量计算的加权平均数。

③ 设备类产品收入及订单变动情况与同行业可比公司对比

报告期内，公司设备类产品收入变动情况与同行业可比公司对比具体情况如下表所示：

单位：万元

公司及业务分部	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	收入金额	同比变动	收入金额	同比变动	收入金额	同比变动
上机数控 (光伏专用设备)	50,331.35	-18.25%	61,564.23	4.95%	58,661.84	145.74%
连城数控 (线切设备)	31,748.70	-5.70%	33,666.98	7.02%	31,459.51	54.05%
宇晶股份 (多线切割机)	4,709.83	579.41%	693.23	-33.20%	1,037.71	-5.59%
高测股份 (光伏切割设备)	38,441.99	10.13%	34,907.31	31.51%	26,544.21	217.60%

2018 年，受“531 光伏新政”影响，硅片制造厂商 2018 年下半年整体开工

率不足，导致部分客户产能扩产计划取消或延后，进而导致光伏切割设备行业收入增幅同比放缓。基于公司设备类产品持续迭代更新以及品类丰富，公司光伏切割设备业务收入增幅高于行业可比公司水平，逐渐缩小了与可比上市公司的收入规模差距。

2019年，公司收入有所增长，而同行业上机数控、连城数控收入有所下降。公司与上述两家同行业可比公司收入变动差异主要系下游客户扩产时间差异所致。根据公开资料显示，2019年上半年，上机数控收入29,302.16万元，其中对京运通及其关联公司确认收入15,971.71万元，对保利协鑫及其关联公司确认收入6,871.33万元，上机数控对以上两家客户确认收入金额占当期营业收入比例为77.96%。根据上机数控公开资料披露，2019年1-6月上机数控对京运通及其关联公司的销售收入占比为54.51%，主要原因为京运通及其关联公司于2017年开始投资建设“乌海京运通新材料产业中心项目”、“年产12亿片硅晶片项目”，通过分批次分年度方式采购设备，导致上机数控2019年仍有部分京运通及其关联公司采购的设备完成验收并确认收入。另，根据中国光伏行业协会（CPIA）公开信息显示，保利协鑫及其关联公司在“531光伏新政”前公布新增单晶硅棒产能扩产计划。综上，上机数控2019年收入主要与下游京运通及其关联公司以及保利协鑫及其关联公司扩产时点及执行周期相关。

2019年，公司与连城数控收入变动差异主要系下游客户扩产计划时点差异所致。根据公开资料显示，2019年上半年，连城数控营业收入45,374.44万元，其中对江苏协通光伏科技有限公司确认收入18,343.83万元，占当期营业收入比例为40.43%。根据公开资料披露，江苏协通光伏科技有限公司于2018年3月启动“年产太阳能多晶硅切片4GW项目”扩产计划，新增采购全自动电脑控制线切割机（切片机）70台。连城数控2019年上半年对江苏协通光伏科技有限公司确认收入18,343.83万元，带动当期收入同比增长。

受“531光伏新政”影响，光伏企业2018年度产能扩产计划大幅度取消或延后，导致公司2018年下半年设备类产品新签订单数量较少，截至2018年末，在手未执行光伏切割设备类产品订单金额不足4,000万元；2019年，随着“531光伏新政”不利影响的逐渐消化，隆基股份及其关联方、晶科能源及其关联方、

阳光能源及其关联方等客户陆续启动扩产计划，在经充分产品对比研判后，开始执行设备购置计划。2019年，公司新签订单时间主要始于2019年一季度末，而公司设备类产品从合同签订、组织生产、产品交付、产品验收至确认收入周期较长，从而导致公司2019年上半年光伏切割设备业务确认收入仅16,715.87万元。

2019年下半年，随着公司光伏切割设备产品陆续发货并完成验收，公司2019年年度销售收入快速增长，与上机数控的收入差距在逐渐缩小。

2019年，公司新签设备类订单86,597.31万元，主要客户扩产计划及公司接单情况如下表所示：

客户名称	2018年硅片产能	2019年以来已公布的扩产计划	高测股份2019年度接单数量(台)
隆基股份及其关联方	28GW	25GW 硅片、27GW 硅棒	345 台
晶科能源及其关联方	9.7GW	2GW 硅片、10GW 硅棒	105 台
阳光能源及其关联方	1.8GW	2GW 硅片、8.6GW 硅棒	60 台
晶澳集团及其关联方	8.1GW	4.2GW 硅棒	42 台
东方希望	-	1GW 硅片、1GW 硅棒	21 台

注：扩产计划数据根据各家客户公告的产能扩建计划、市场信息以及招投标文件整理所得，扩产年度为各家扩产计划公布年度非实际实施完成年度。

2019年，公司与宇晶股份收入变动差异主要系切割设备产品应用领域不同。根据宇晶股份公开资料披露，其多线切割机产品主要应用于IC、IT行业中如玻璃、蓝宝石、硅材料、磁性材料和陶瓷材料等硬脆材料的切割加工领域。因此，宇晶股份下游客户受“531光伏新政”影响较小，宇晶股份2019年多线切割机收入同比大幅增长。

(2) 光伏切割耗材

① 光伏切割耗材收入、销量变动情况分析

2017年至2019年，公司光伏切割耗材业务中产品均为各类规格的金刚线，公司金刚线产品收入、销量情况如下表所示：

单位：万元、万千米

项目	2019年度		2018年度		2017年度	
	收入金额	销量	收入金额	销量	收入金额	销量
金刚线	28,545.82	471.97	21,501.73	228.96	11,520.10	70.10

2017年，公司金刚线产品收入同比增加10,049.01万元，增长主要原因系金刚线市场供不应求及公司70线产品实现规模化量产，带动公司金刚线产品销量增加所致。一方面，在下游光伏行业新增装机容量快速增长以及金刚线切割工艺加速替代砂浆切割工艺的背景下，市场需求旺盛，金刚线产品处于供不应求状态，带动公司产品销量增加；另一方面，2017年下半年，公司通过自主研发改进了金刚线生产工艺，实现了金刚线70线产品量产，随着产品产能逐渐释放以及产品质量在客户端得到验证，公司进入保利协鑫、比亚迪等光伏主要客户供应商体系并批量供应金刚线。上述原因导致公司金刚线产品销量在2017年快速增加，相应金刚线产品收入增长。

2018年，公司金刚线产品收入同比增加9,981.63万元，增长主要原因系通过对产品进行持续性细线化研发改进，公司金刚线产品质量受到光伏龙头企业广泛认可，相应产品销量快速增加所致。在2018年度，公司金刚线产品已实现55线在客户端销售，并实现60线、65线规模化量产销售。公司的细线化产品降低了客户硅片切割过程中的损耗，并赢得了保利协鑫、天合光能、环太集团、比亚迪等众多下游客户的认可，因此，下游客户在2018年增加了对公司金刚线产品的采购量，从而促进了公司金刚线产品销量快速提升，带动了公司金刚线产品收入持续增长。

2019年，公司金刚线产品收入同比增加7,044.09万元，增长主要原因系公司持续进行金刚线产能扩建并加大金刚线细线化产品研发力度，随着产能逐步释放及细线化产品持续优化，产品销量相应快速提升所致。2019年，通过研发创新，公司金刚线产品已实现47线规模化量产销售，并实现50线至60线在客户端批量销售。公司金刚线产品在保利协鑫、中环股份、隆基股份、晶科能源等客户的用量同比快速增加，从而带动公司金刚线产品销量快速增加，金刚线产品收入同比有所增长。

② 耗材类产品收入变动情况与同行业可比公司对比

报告期内，公司耗材类产品收入变动情况与同行业可比公司对比具体情况如下表所示：

单位：万元

公司	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	收入金额	同比变动	收入金额	同比变动	收入金额	同比变动
美畅新材	118,847.63	-44.87%	215,589.85	73.62%	124,171.28	572.77%
三超新材	18,187.93	-36.08%	28,454.93	17.23%	24,272.61	91.56%
岱勒新材	26,036.40	-17.94%	31,728.43	-27.06%	43,502.04	135.18%
东尼电子	10,427.60	-79.78%	51,567.18	44.88%	35,592.75	317.42%
高测股份 (光伏切割耗材)	28,545.82	32.76%	21,501.73	86.65%	11,520.10	683.10%

注：上表中收入金额为同行业可比公司金刚线业务相关数据。

受 2018 年“531 光伏新政”影响，光伏行业金刚线产品市场售价在 2018 年下半年大幅下降，影响公司耗材类产品收入增速同比放缓。报告期内，公司持续进行金刚线细线化产品研发创新、持续提升产能，产品性能、质量受到下游主要硅片制造企业认可，销量持续增加。2017 年度、2018 年度以及 2019 年度，公司光伏切割耗材业务收入增速分别为 683.10%、86.65% 和 32.76%，高于同行业可比公司水平，耗材类产品收入规模与各可比上市公司的收入规模差距逐渐缩小。

4、主营业务收入区域构成情况分析

报告期内，公司主营业务收入区域构成情况如下表所示：

单位：万元

项目	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
境内销售	69,848.33	97.89%	58,529.11	96.54%	39,388.48	92.64%
境外销售	1,506.69	2.11%	2,095.17	3.46%	3,129.39	7.36%
合计	71,355.02	100%	60,624.28	100%	42,517.87	100%

报告期内，公司主要面向光伏行业销售切割设备及耗材，而下游光伏行业硅片企业产能 90% 以上在我国境内，故公司以境内销售为主，境内销售业务收入占比超过 90% 且逐年增加，符合行业特点。

报告期内，公司境外销售业务主要为销售轮胎检测设备及耗材产品。报告期内，公司下游轮胎客户在美国、韩国、马来西亚等地区建设轮胎生产产能，公司产品出口至相应境外地区，由于轮胎业务销售收入占比较小，公司外销业务收入占比较小。

5、主营业务收入季节性分析及季度变化分析

公司产品主要应用于光伏行业。其中，光伏切割设备业务收入主要受下游客户固定资产采购计划影响。但下游客户从签订订单、采购、生产、运输、安装到验收确认收入存在一定周期，下游客户一般会提前做好生产准备。因此，光伏切割设备行业季节性并不明显，但由于各家客户采购时间不同且单一订单的采购金额一般相对较大，公司光伏切割设备业务存在季度间变化的特点。

公司光伏切割耗材业务，除一季度受春节假期影响一般销量有所下降，不存在其他明显的季节性特点。

报告期内，公司主营业务收入季度变化情况如下表所示：

单位：万元

项目	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
1 季度	6,534.81	9.16%	8,746.09	14.43%	6,311.52	14.84%
2 季度	10,181.06	14.27%	19,199.91	31.67%	8,316.65	19.56%
3 季度	18,459.05	25.87%	15,632.97	25.79%	13,059.54	30.72%
4 季度	36,180.10	50.70%	17,045.31	28.12%	14,830.16	34.88%
合计	71,355.02	100%	60,624.28	100%	42,517.87	100%

2017 年至 2018 年，随着公司光伏切割设备的品种及销量快速增加以及公司金刚线产品生产经营规模的扩大，公司主营业务收入各季度同比保持增长趋势。2019 年上半年，公司主营业务收入各季度同比有所下降，主要原因是受光伏行业“531 光伏新政”影响，公司下游客户在 2018 年下半年扩产计划存在延迟或取消情形，进而公司 2018 年末光伏切割设备类产品在手未执行合同金额不足 4,000 万元。虽然客户在 2019 年上半年陆续恢复扩产计划，公司待执行合同金额相应增加，但由于从合同签订到执行存在一定周期，因此，公司 2019 年上半年光伏切割设备业务仅确认收入 5,579.48 万元，同比下滑 69.53%，是导致公司 2019 年第一季度及第二季度主营业务收入同比下滑的主要因素。2019 年下半年，随着公司下游主要客户陆续启动扩产计划，新签订单开始执行，带动公司切割设备类产品收入在 2019 年下半年快速增长，同时，因公司金刚线在建项目陆续投产，公司金刚线产品销量持续提升。

(1) 光伏切割设备业务季度收入变动分析

报告期内，公司光伏切割设备业务季度收入变动及新签订单情况如下表所示：

单位：万元

项目	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	收入	新签订单	收入	新签订单	收入	新签订单
第一季度	1,886.03	32,027.71	3,733.61	13,889.96	5,175.79	7,726.89
第二季度	3,693.45	15,126.24	14,578.00	3,852.73	6,052.65	16,987.60
第三季度	8,732.09	11,676.99	6,580.63	3,789.63	7,548.71	6,314.30
第四季度	24,130.42	27,766.37	10,015.08	2,218.28	7,767.06	14,724.72
合计	38,441.99	86,597.31	34,907.31	23,750.61	26,544.21	45,753.51

光伏切割设备业务收入是公司主营业务收入的主要组成部分之一，2017 年、2018 年和 2019 年，上述业务收入占主营业务收入比例分别为 62.43%、57.58% 和 53.87%。光伏切割设备业务季度间收入变动主要受进入市场时间及下游客户扩产计划影响。

2017 年，公司光伏切割设备业务季度收入环比增长，主要系公司于 2016 年开始销售光伏切割设备，随着下游主要客户持续扩产以及公司产品逐渐受到客户认可，公司新签订单规模增加，带动光伏切割设备业务季度收入增长。

2018 年，公司光伏切割设备业务第一季度及第三季度收入规模相对较低、第二季度收入规模相对较高，主要受下游客户扩产计划影响。一方面，由于下游客户扩产订单非连续性，2017 年第三季度公司新签光伏切割设备订单金额相对较少，2017 年第四季度及 2018 年第一季度公司新签光伏切割设备订单金额较多，一般从签订订单到订单执行再到设备验收的周期超过 3 个月，订单签订至收入确认存在一定时滞，进而导致公司光伏切割设备业务在 2018 年第一季度收入规模相对较低、第二季度收入规模相对较高；另一方面，受“531 光伏新政”影响，公司部分下游客户在第三季度扩产进度较预期有所放缓，公司光伏切割设备产品发货至验收周期有所延长，从而导致第三季度公司光伏切割设备业务收入规模相对较低。

2019 年第一季度及第二季度，公司光伏切割设备业务收入确认金额大幅下滑，主要系受光伏“531 新政”影响，公司部分下游客户扩产延后或取消，导致

公司 2018 年下半年新签订单金额较少、2018 年末在手未执行订单较少，进而导致公司 2019 年第一季度及第二季度光伏切割设备业务收入规模较低。随着 2019 年第一季度末开始，下游客户启动单晶扩产计划，公司新签订单金额同比大幅增加，光伏切割设备业务收入快速增长。

(2) 光伏切割耗材业务季度收入变动分析

报告期内，公司光伏切割耗材业务季度收入变动情况如下表所示：

单位：万元、万千米、元/千米

项目	2019 年度			2018 年度			2017 年度		
	收入	销量	单价	收入	销量	单价	收入	销量	单价
第一季度	4,063.58	62.44	65.08	4,576.50	26.70	171.41	614.40	3.97	154.82
第二季度	5,438.32	91.21	59.63	3,740.20	31.10	120.27	1,007.95	5.81	173.62
第三季度	8,323.62	135.44	61.46	7,775.95	90.10	86.30	3,425.64	21.18	161.74
第四季度	10,720.31	182.89	58.62	5,409.08	81.06	66.73	6,472.10	39.15	165.32
合计	28,545.82	471.97	60.48	21,501.73	228.96	93.91	11,520.10	70.10	164.33

光伏切割耗材业务收入对公司主营业务收入的影响逐年提升，已成为公司主营业务收入的重要组成部分之一。2017 年、2018 年和 2019 年，上述产品收入占主营业务收入比例分别为 27.09%、35.47%和 40.01%。报告期内，公司光伏切割耗材产品为金刚线，由于该产品主要采取与客户签订框架合同约定权利义务并按批次订单确定售价及数量组织生产，生产周期较短，无批量在手订单，因此，该业务季度间收入变化与在手订单匹配性较弱，主要受产品售价及公司金刚线生产线产能建设进度影响。

2017 年，公司金刚线产能扩产及投产时间集中在各年下半年，推动公司金刚线产品销量增加，带动光伏切割耗材业务季度收入环比增长。

2018 年，受光伏“531 新政”影响，短期市场需求不足，金刚线产品售价大幅下降，导致公司 2018 年第二季度金刚线产品销量略有上升同时收入有所下降，2018 年第三季度随着公司部分金刚线生产线投产以及下游市场需求逐渐恢复，公司金刚线产品产能及销量有所提升，单季度收入快速增长，2018 年第四季度，受金刚线产品价格下降影响，公司金刚线产品单季度收入有所下降。

2019 年，受春节假期及金刚线生产线细线化改造影响，公司第一季度金刚

线销量较低，收入规模相对较低，自第二季度起，金刚线产品价格趋于稳定，随着公司下半年新建及改造生产线陆续投产，公司金刚线产品产能持续提升，销量增加，带动公司金刚线产品收入环比增长。

（二）营业成本分析

1、营业成本构成

2017年、2018年及2019年，公司营业成本分别为24,694.28万元、37,346.25万元及45,971.37万元，报告期内，公司营业成本均为主营业务成本。

2017年、2018年及2019年，随着公司经营规模不断扩张，公司主营业务成本逐年增加，主营业务成本同比增速在2018年、2019年分别为51.23%、23.10%，同期主营业务收入增速分别为42.59%、17.70%，主营业务成本增速与同期主营业务收入增速整体相匹配。

2、各类业务主营业务成本情况分析

公司主营业务成本按业务类别划分情况如下表所示：

单位：万元

项目	2019年度		2018年度		2017年度	
	主营业务成本	占比	主营业务成本	占比	主营业务成本	占比
光伏切割设备	24,411.18	53.10%	20,641.39	55.27%	17,013.15	68.90%
光伏切割耗材	19,280.21	41.94%	14,794.57	39.61%	5,285.09	21.40%
轮胎检测设备及耗材	1,621.77	3.53%	1,352.61	3.62%	2,080.62	8.43%
服务及其他	658.21	1.43%	557.67	1.49%	315.42	1.28%
合计	45,971.37	100%	37,346.25	100%	24,694.28	100%

报告期各期，公司各类业务的主营业务成本占比与各类业务的主营业务收入占比相匹配，具体情况如下表所示：

项目	2019年度		2018年度		2017年度	
	成本占比	收入占比	成本占比	收入占比	成本占比	收入占比
光伏切割设备	53.10%	53.87%	55.27%	57.58%	68.90%	62.43%

光伏切割耗材	41.94%	40.01%	39.61%	35.47%	21.40%	27.09%
轮胎检测设备及耗材	3.53%	4.62%	3.62%	5.50%	8.43%	9.40%
服务及其他	1.43%	1.50%	1.49%	1.45%	1.28%	1.07%
合计	100%	100%	100%	100%	100%	100%

公司主营业务成本中，光伏切割设备及光伏切割耗材业务为公司主营业务成本主要组成部分。2017年、2018年及2019年，上述两项业务主营业务成本合计占公司主营业务成本的比例分别为90.30%、94.88%和95.04%。

3、光伏切割设备主营业务成本分析

(1) 光伏切割设备成本变动分析

2017年至2019年，公司光伏切割设备主营业务成本及单位成本情况如下表所示：

单位：万元、台、万元/台

项目	2019年度			2018年度			2017年度		
	金额	变动金额	变动幅度	金额	变动金额	变动幅度	金额	变动金额	变动幅度
主营业务成本	24,411.18	3,769.78	18.26%	20,641.39	3,628.24	21.33%	17,013.15	11,902.64	232.90%
销量	334.00	55.00	19.71%	279.00	33.00	13.41%	246.00	183.00	292.48%
单位成本	73.09	-0.90	-1.21%	73.98	4.82	6.98%	69.16	-11.96	-14.74%
单位材料	68.15	-0.62	-0.90%	68.77	6.55	10.53%	62.22	-9.58	-13.35%
单位人工	3.19	0.57	21.67%	2.62	-0.93	-26.12%	3.55	-0.38	-9.72%
单位费用	1.75	-0.84	-32.61%	2.59	-0.80	-23.67%	3.39	-1.99	-37.30%

2017年至2019年，公司光伏切割设备主营业务成本同比增加，主要原因为公司光伏切割设备销量增加导致。2018年，除销量增加外，单位成本同比增长是导致光伏切割设备主营业务成本同比增加的另一项原因。

销量方面，2017年至2019年，受益于下游光伏行业快速发展、金刚线切割替代砂浆切割进程加快、单晶替代多晶背景下单晶产能建设加速，公司下游客户持续扩产，同时，由于公司对光伏切割设备的持续研发投入，公司产品销售种类增加、产品品质逐渐受到下游客户认可，客户加大对公司光伏切割设备的采购量，上述原因推动公司光伏切割设备销量快速提升。

单位成本方面，公司各期销售的光伏切割设备产品类别不同，各类产品单位成本存在差异是导致光伏切割设备单位成本变化的原因。公司主要光伏切割设备在报告期内的主营业务成本、销量、单位成本情况如下表所示：

单位：万元、台、万元/台

项目	2019 年度			2018 年度			2017 年度		
	主营业务成本	销量	单位成本	主营业务成本	销量	单位成本	主营业务成本	销量	单位成本
切片机	12,645.61	156	81.06	13,008.08	137	94.95	5,207.72	52	100.15
开方机	5,196.44	91	57.10	2,619.29	41	63.89	6,041.95	88	68.66
单晶截断机	2,484.65	37	67.15	1,728.56	19	90.98	2,807.59	31	90.57
多晶截断机	306.70	9	34.08	3,088.19	79	39.09	2,955.89	75	39.41

2017 年，由于替代传统切割方式的新型公司开方机和多晶截断机产品受到客户好评，下游客户开方机和多晶截断机采购量增加，导致公司销售的产品以开方机和多晶截断机为主，而上述产品单位成本相对较低，导致公司光伏切割设备单位成本同比下降。

2018 年，随着公司对切片机产品持续研发投入，公司 GCQP700 型切片机性能指标达到行业一流水平，产品受到主要客户好评并进入下游光伏领先硅片企业供应体系，带动产品销量快速提升，而切片机产品属于智能化大型加工设备，在金刚线张力控制、收放线管理等方面的要求较高，从而导致材料成本相对公司同期其他产品更高，进而导致单台设备的单位成本相对公司同期其他产品更高。上述原因导致公司 2018 年单位成本有所上升。公司各类主要光伏切割设备单位成本变化参见本招股说明书“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“十/（三）/2/（1）/①光伏切割设备业务毛利率分析”。

2019 年，公司光伏切割设备主营业务成本 24,411.18 万元，单位成本 73.09 万元，单位成本较 2018 年度下降 0.90 万元，整体保持稳定。

（2）光伏切割设备单位成本同行业对比分析

公司同行业可比公司与公司销售的设备产品类别存在部分差异，其中，上机数控主要销售切片机、磨床等设备产品，连城数控主要销售切片机、长晶炉等设备产品，宇晶股份主要销售研磨抛光机、多线切割机等设备产品，而公司主要销

售切片机、开方机、截断机等产品。由于设备产品种类及用途不同，产品存在一定差异，导致光伏切割设备业务单位成本受产品类别影响变化较大。因此，公司光伏切割设备单位成本与同行业可比公司设备业务单位成本不具有直接可比性。

此外，上述公司销售的产品应用领域与公司也存在部分差异，上机数控销售的产品主要面向光伏、蓝宝石行业，连城数控销售的产品主要面向光伏行业，宇晶股份销售的产品主要面向蓝宝石、磁材行业，而报告期内公司销售的产品主要面向光伏行业。产品应用领域的差异导致公司光伏切割设备单位成本与同行业可比公司设备业务单位成本不具有直接可比性。

虽然公司光伏切割设备单位成本与同行业可比公司单位成本不具有直接可比性，但公司切片机产品与上机数控的数控金刚线切片机设备、连城数控的线切设备的种类及功能具有较高的相似性，同时，上述产品下游应用领域均主要面向光伏行业，与报告期内公司下游应用领域重叠度较高。因此，公司光伏切割设备中切片机产品存在同行业直接可比性。

由于连城数控未披露其 2018 年及 2019 年数控金刚线切片机产品单位成本，而上机数控光伏专用设备主要为切片机产品，公司与上机数控光伏专用设备产品单位成本构成情况对比如下表所示：

单位：万元/台

公司及产品名称	项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
上机数控—光伏专用设备	单位成本	80.12	86.16	93.91
	单位材料	71.34	76.92	85.53
	单位人工	5.31	5.90	5.27
	单位费用	3.47	3.34	3.11
高测股份--切片机	单位成本	81.06	94.95	100.15
	单位材料	76.09	89.19	93.18
	单位人工	3.25	2.90	3.56
	单位费用	1.72	2.86	3.41
单位成本差异 (高测股份-上机数控)	-	0.94	8.79	6.24
单位材料差异 (高测股份-上机数控)	-	4.75	12.27	7.65

注：上表中上机数控 2017 年度单位成本数据来源于其招股说明书披露的数控金刚线切片机数据信息；2018 年度及 2019 年度，上机数控未披露数控金刚线切片机单位成本，上表中上机数控 2018 年、2019 年单位成本数据根据其年报披露的光伏专用设备数据计算所得。

由上表可见，公司切片机产品单位成本与上机数控光伏专用设备产品的单位成本较为接近，但由于两家公司服务的客户存在部分差异，不同客户对产品要求不同，导致材料成本存在差异。公司切片机产品单位成本整体呈下降趋势，主要原因为受下游客户持续性的降本增效需求影响，公司对切片机产品进行设计优化及采购降价优化，单位材料成本相应得到降低，推动公司单位成本下降。公司单位成本下降趋势符合行业趋势。

4、光伏切割耗材主营业务成本分析

(1) 光伏切割耗材成本变动分析

2017年至2019年，公司光伏切割耗材主营业务成本及单位成本情况如下表所示：

单位：万元、万千米、元/千米

项目	2019年度			2018年度			2017年度		
	金额	变动金额	变动幅度	金额	变动金额	变动幅度	金额	变动金额	变动幅度
主营业务成本	19,280.21	4,485.64	30.32%	14,794.57	9,509.48	179.93%	5,285.09	4,081.70	339.18%
销量	471.97	243.01	106.14%	228.96	158.86	226.61%	70.10	62.19	785.56%
单位成本	40.85	-23.77	-36.78%	64.62	-10.77	-14.29%	75.39	-76.63	-50.41%
单位材料	28.22	-18.44	-39.53%	46.66	-2.53	-5.13%	49.19	-15.06	-23.45%
单位人工	4.49	-2.63	-36.94%	7.13	-1.91	-21.11%	9.03	-39.42	-81.36%
单位费用	8.14	-2.69	-24.84%	10.83	-6.34	-36.94%	17.17	-22.15	-56.33%

主营业务成本方面，2017年至2019年，公司光伏切割耗材主营业务成本同比逐年增加，主要原因为公司金刚线产品销量增加导致。2017年，随着公司金刚线产品研发突破并批量生产，公司金刚线产品销量快速增长。2018年至2019年，公司持续进行金刚线产能扩建及市场开拓，产品销量快速提升。

单位成本方面，2017年，公司通过持续研发，有效提升了金刚线产品成品率和金刚线生产线线速，使得公司单条金刚线生产线生产效率大幅提升，单位产品摊销的制造费用及所需人工大幅下降，相应单位费用及单位人工成本大幅下降；同时，公司通过采购国产母线代替进口母线，原材料采购价格快速下降，相应单位材料成本大幅下降。2018年，公司加强产能布局，金刚线生产线有效开

工条数由年初 30 条逐月增加至年末 115 条，产能规模效益使得公司单位产品摊销的制造费用大幅下降，同时，公司新增产能主要集中在山西长治，当地人工成本及能耗成本低于青岛地区，故导致公司单位成本中单位人工及单位费用有所下降。2019 年，公司在山西长治的产能规模增加以及公司金刚线产品成品率、生产线线速提升，单位人工及单位费用较 2018 年有所下降。同时，随着公司经营规模的扩大，公司采购规模效益提升，公司与上游供应商之间的合作地位及议价能力得到提升，相应原材料采购价格有所下降，导致公司单位材料成本相应下降。

(2) 光伏切割耗材单位成本同行业对比分析

公司光伏切割耗材单位成本与同行业对比情况如下表所示：

单位：元/千米

公司名称	2019 年度		2018 年度		2017 年度
	单位成本	变动幅度	单位成本	变动幅度	单位成本
美畅新材	27.58	-37.24%	43.94	-12.09%	49.99
东尼电子	80.77	-0.73%	81.36	14.55%	71.03
岱勒新材	76.41	-25.56%	102.65	8.64%	94.49
三超新材	46.53	-39.34%	76.71	-8.14%	83.52
行业平均	57.82	-24.09%	76.17	1.89%	74.75
高测股份	40.85	-36.78%	64.62	-14.29%	75.39

注：上表中，单位成本数据为根据各公司公告信息披露的金刚线业务数据整理计算所得。其中，2019 年东尼电子披露的光伏业务包括金刚石切割线、切割硅片，故该公司单位成本数据为假设其披露的光伏业务均为金刚石切割线业务的估算数据；三超新材 2017 年至 2019 年单位成本数据为根据其 2020 年 4 月 8 日公告的《创业板公开发行可转换公司债券申请文件反馈意见的回复》中硅切片线产品售价及毛利率计算所得。

由上表可见，公司金刚线产品单位成本下降幅度基本处于同行业可比区间。报告期内，公司金刚线产品单位成本绝对值高于美畅新材，但低于其他同行业可比公司；公司金刚线产品的单位成本变动幅度与美畅新材最为接近，与三超新材次接近。公司金刚线产品单位成本处于行业领先水平。

2017 年，公司与同行业单位成本构成对比情况如下表所示：

单位：元/千米

公司名称	单位材料	单位人工	单位费用	单位成本
美畅新材	33.20	4.46	12.33	49.99

东尼电子	48.28	14.42	8.33	71.03
岱勒新材	57.74	15.20	21.55	94.49
三超新材	未披露	未披露	未披露	83.52
行业平均	46.41	11.36	14.07	74.76
行业平均（不含美畅新材）	53.01	14.81	14.94	83.01
高测股份—金刚线产品	49.19	9.03	17.17	75.39

注：三超新材 2017 年至 2019 年单位成本数据为根据其 2020 年 4 月 8 日公告的《创业板公开发行可转换公司债券申请文件反馈意见的回复》中硅切片线产品售价及毛利率计算所得，三超新材未披露其硅切片线单位材料、单位人工、单位费用构成，下同。

由上表可见，公司单位材料成本处于同行业可比区间，但单位人工及单位费用均低于行业平均水平。

2017 年公司利用设备产品积累的设备制造优势，自主研发的“单机六线”生产工艺持续优化，金刚线产品成品率及金刚线生产线线速提升，降低了公司金刚线产品单位人工及单位费用，导致单位成本快速下降。公司“单机六线”生产工艺可同时对六根母线进行电镀，而同行业可比公司除美畅新材采用“单机六线”生产工艺外，其他同行业可比公司的生产线多为“单机单线”或“单机双线”工艺，上述差异导致同样数量的生产线，公司的理论产能更高，在满产状态下分摊的人工及费用更低，导致公司单位人工及单位费用低于除美畅新材外的行业平均水平。同时，由于公司在青岛地区用工成本高于美畅新材所在生产地区，加之公司在青岛生产的金刚线产品需集中在电镀产业园进行生产，相应的电费等能源价格较高，导致公司单位人工及单位费用高于美畅新材水平。

2018 年，公司与同行业单位成本构成对比情况如下表所示：

单位：元/千米

公司名称	单位材料	单位人工	单位费用	单位成本
美畅新材	28.91	4.40	10.63	43.94
东尼电子	49.55	17.03	14.79	81.36
岱勒新材	59.69	17.18	25.77	102.65
三超新材	未披露	未披露	未披露	76.71
行业平均	46.05	12.87	17.06	76.17
行业平均（不含美畅新材）	54.62	17.11	20.28	86.91
高测股份—金刚线产品	46.66	7.13	10.83	64.62

由上表可见，公司金刚线产品单位材料成本处于同行业可比区间，高于美畅

新材但低于同行业其他公司水平。

在单位材料方面，公司单位材料成本与东尼电子较为接近，高于美畅新材，但低于岱勒新材、三超新材。一方面，美畅新材在规模化连续生产下采购价格及原材料耗用低于公司水平，导致原材料耗用成本存在差异，进而导致公司单位成本与美畅新材存在差异；另一方面，岱勒新材及三超新材蓝宝石金刚线业务规模高于公司，而蓝宝石金刚线以粗线为主，较光伏切片用金刚线细线单位成本更高，导致单位材料成本相对公司更高，东尼电子单位材料成本与公司金刚线产品单位材料成本较为接近。

在单位人工及单位费用方面，公司金刚线产品单位人工及单位费用处于同行业可比区间，单位人工高于美畅新材，单位制造费用与美畅新材基本一致。由于公司采用“单机六线”生产工艺，单位人工及单位费用与美畅新材更具有可比性，公司与美畅新材单位人工的差异主要原因为 2018 年公司在长治地区扩产金刚线生产产能，该地区生产的人工成本及能耗费用低于青岛地区，导致公司金刚线产品生产过程中人工成本及制造费用相应下降。

2019 年，公司与同行业单位成本构成对比情况如下表所示：

单位：元/千米

公司名称	单位材料	单位人工	单位费用	单位成本
美畅新材	未披露	未披露	未披露	27.58
东尼电子	38.10	13.96	28.71	80.77
岱勒新材	44.06	10.61	21.74	76.41
三超新材	未披露	未披露	未披露	46.53
行业平均	41.08	12.29	25.23	57.82
行业平均（不含美畅新材）	41.08	12.29	25.23	67.90
高测股份—金刚线产品	28.22	4.49	8.14	40.85

2019 年，公司在山西长治地区的金刚线产能规模增加，而该地区生产人工成本及能耗费用低于青岛地区，导致公司金刚线产品生产过程中人工成本及制造费用相应下降。

综上，公司单位成本处于同行业合理范围，随着公司生产工艺的改进以及产能布局的优化，公司单位成本降幅快于同行业平均水平。

（三）毛利及毛利率分析

1、毛利分析

报告期内，公司毛利情况如下表所示：

单位：万元

项目	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
主营业务毛利	25,383.65	99.73%	23,278.02	99.80%	17,823.59	99.93%
其他业务毛利	69.04	0.27%	45.49	0.20%	12.74	0.07%
合计	25,452.69	100%	23,323.51	100%	17,836.33	100%

报告期内，公司毛利来源于主营业务。公司主营业务产品毛利及占比情况如下表所示：

单位：万元

项目	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	毛利	占比	毛利	占比	毛利	占比
光伏切割设备	14,030.82	55.28%	14,265.92	61.28%	9,531.06	53.47%
光伏切割耗材	9,265.61	36.50%	6,707.16	28.81%	6,235.02	34.98%
轮胎检测设备及耗材	1,677.43	6.61%	1,981.27	8.51%	1,917.61	10.76%
服务及其他	409.80	1.61%	323.68	1.39%	139.91	0.78%
合计	25,383.65	100%	23,278.02	100%	17,823.59	100%

2017 年至 2019 年，随着公司光伏切割设备产品销量增加以及光伏切割耗材产品逐步量产且产能规模持续提升，公司主营业务毛利主要来源于光伏切割设备及耗材产品，2017 年、2018 年及 2019 年，上述两类产品毛利合计占比分别为 88.45%、90.09% 和 91.78%。

2、毛利率分析

报告期内，公司综合毛利率情况如下表所示：

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
主营业务毛利率	35.57%	38.40%	41.92%
综合毛利率	35.64%	38.44%	41.94%

报告期内，公司综合毛利率整体呈现下降趋势，主要原因为：一方面，受“531光伏新政”影响，公司下游客户对光伏切割设备及耗材产品采购价格有所下降，导致公司产品售价下降，而同期成本下降存在滞后效应，导致公司综合毛利率有所下降；另一方面，公司光伏切割耗材产品毛利率相对低于光伏切割设备产品毛利率，随着公司光伏切割耗材产品销售规模的增加，公司综合毛利率有所下降。

公司按产品分类的毛利率及贡献度情况如下表所示：

项目	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	毛利率	贡献度	毛利率	贡献度	毛利率	贡献度
光伏切割设备	36.50%	19.66%	40.87%	23.53%	35.91%	22.42%
光伏切割耗材	32.46%	12.99%	31.19%	11.06%	54.12%	14.66%
轮胎检测设备及耗材	50.84%	2.35%	59.43%	3.27%	47.96%	4.51%
服务及其他	38.37%	0.57%	36.73%	0.53%	30.73%	0.33%
合计	35.57%	35.57%	38.40%	38.40%	41.92%	41.92%

注：贡献度=产品毛利率*产品主营业务收入比重，下同

报告期内，公司毛利率贡献度主要来源于光伏切割设备和光伏切割耗材业务，公司上述业务毛利率变动情况具体分析如下：

(1) 光伏切割设备业务

①光伏切割设备业务毛利率分析

报告期内，公司光伏切割设备业务按产品类别划分毛利率情况如下表所示：

项目	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	毛利率	贡献度	毛利率	贡献度	毛利率	贡献度
切片机	35.72%	18.28%	45.30%	30.86%	37.66%	11.85%
单晶开方机	38.95%	8.62%	38.48%	4.69%	37.58%	13.71%
单晶截断机	35.19%	3.51%	24.98%	1.65%	32.18%	5.02%
多晶截断机	41.32%	0.56%	27.90%	3.42%	32.36%	5.33%
磨倒一体机	33.81%	4.26%	-9.04%	-0.03%	-	-
其他	45.88%	1.27%	52.62%	0.27%	-	-
合计	36.50%	36.50%	40.87%	40.87%	35.91%	35.91%

注：其他项目包含全自动多晶开方机、多块晶硅切边机、机器人自动化系统等零星产品，由于销售数量较少，故在上表中统一列示。

报告期内，公司光伏切割设备业务毛利率主要来源于切片机、开方机与截断

机产品，除上述产品外，2018 年公司向市场推出磨倒一体机，成为 2019 年毛利贡献的主要产品之一。

报告期内，公司光伏切割设备业务毛利率分别为 35.91%、40.87% 和 36.50%，主要系各期销售的产品结构存在差异导致。公司光伏切割设备中各类产品毛利率情况如下：

A、切片机产品毛利率分析

报告期内，公司切片机产品毛利率及变动情况如下表所示：

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
主营业务收入（万元）	19,672.70	23,779.65	8,353.78
主营业务成本（万元）	12,645.61	13,008.08	5,207.72
毛利额（万元）	7,027.09	10,771.57	3,146.06
销售数量（台）	156.00	137	52
单位售价（万元/台）	126.11	173.57	160.65
单位成本（万元/台）	81.06	94.95	100.15
单位毛利（万元/台）	45.05	78.62	60.50
毛利率	35.72%	45.30%	37.66%
毛利率变动	-9.58%	7.64%	-0.96%
单位售价变动对毛利率影响	-17.58%	4.40%	-1.06%
单位成本变动对毛利率影响	8.00%	3.24%	0.11%

公司于 2017 年量产销售 GCQP630S 型号切片机，于 2018 年量产销售 GCQP700 型号切片机产品。通过产品的持续优化升级，公司切片机产品切割线速度更高、轴距更短、可装载棒长更长，切片良率及效率持续提升。公司切片机产品毛利率在报告期内的变化，主要受公司各期销售产品型号不同、“531 光伏新政”后客户降本需求导致的售价波动以及对产品持续降本优化推动单位成本下降因素影响。

一方面，公司在报告期各期销售的切片机产品型号不同，各型号产品售价存在差异，从而导致公司切片机产品单位售价波动。2017 年至 2018 年，公司售价较高的新型号产品销量持续增加，导致公司切片机产品售价整体呈提升趋势，公司切片机产品售价与同行业公司各期产品售价不存在重大差异。2019 年度，受“531 光伏新政”影响，客户存在降本需求，导致产品售价有所下降。

另一方面，随着公司持续对产品进行研发投入，产品技术水平逐渐成熟，在

保证产品质量的前提下，公司通过对产品优化设计、调整部分零配件的选型，从而有效降低了产品材料成本；同时，随着产量的提升，原材料采购规模相应提升，带动原材料采购价格相应下降，分摊的制造费用也相应降低。因此，上述原因导致报告期内公司切片机产品单位成本整体处于下降趋势。

截至 2019 年末，库存中有 10 台 630 型号切片机，上述型号切片机库存主要系客户以设备抵账或退回设备两方面零星偶发性因素导致。除上述情况外，公司不存在其他 630 或 630S 型号库存产品，公司其他设备类产品库存亦不存在老型号产品。公司对上述设备进行了减值测试，以当年可比产品售价作为估计售价减去设备改造预计发生的净支出、估计的销售费用以及相关税费后的金额作为可变现净值，当其可变现净值低于成本时，计提存货跌价准备。公司已对上述设备进行减值测试并相应计提跌价准备 258.99 万元。

B、单晶开方机产品毛利率分析

报告期内，公司单晶开方机产品毛利率及变动情况如下表所示：

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
主营业务收入（万元）	8,511.94	4,257.45	9,680.27
主营业务成本（万元）	5,196.44	2,619.29	6,041.95
毛利额（万元）	3,315.50	1,638.16	3,638.31
销售数量（台）	91	41	88
单位售价（万元/台）	93.54	103.84	110.00
单位成本（万元/台）	57.10	63.89	68.66
单位毛利（万元/台）	36.43	39.96	41.34
毛利率	38.95%	38.48%	37.58%
毛利率变动	0.47%	0.89%	-11.36%
单位售价变动对毛利率影响	-6.06%	-3.45%	-8.95%
单位成本变动对毛利率影响	6.53%	4.34%	-2.41%

公司于 2016 年向市场推出替代砂浆切割的开方机产品，批量销售后产品整体毛利率水平较为稳定。

C、单晶截断机产品毛利率分析

报告期内，公司单晶截断机产品毛利率及变动情况如下表所示：

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
主营业务收入（万元）	3,833.54	2,304.27	4,139.90
主营业务成本（万元）	2,484.65	1,728.56	2,807.59
毛利额（万元）	1,348.89	575.72	1,332.31
销售数量（台）	37	19	31
单位售价（万元/台）	103.61	121.28	133.55
单位成本（万元/台）	67.15	90.98	90.57
单位毛利（万元/台）	36.46	30.30	42.98
毛利率	35.19%	24.98%	32.18%
毛利率变动	10.20%	-7.20%	1.89%
单位售价变动对毛利率影响	-9.44%	-6.89%	3.45%
单位成本变动对毛利率影响	19.64%	-0.31%	-1.56%

报告期内，公司单晶截断机产品毛利率变动主要系销售的产品结构差异以及持续研发创新两方面原因导致。

一方面，公司单晶截断机产品个性化程度较高，不同客户对产品截断刀头、晶托底座、自动化程度等各类生产指标要求存在差异化需求，公司根据客户生产需求供应不同型号的产品，不同客户间产品型号、产品成本均存在较大差异，导致公司单晶截断机产品毛利率变化。其中，2018 年，公司单晶截断机毛利率同比下降，主要系由于低毛利率的九刀双晶托自动截断机产品销量占比较高导致。公司九刀双晶托自动截断机⁵产品 2017 年、2018 年平均毛利率分别为 23.81% 和 23.16%，公司 2018 年销售的该类产品销量占比为 84.21%，而 2017 年该类产品销量占比仅为 61.29%，从而影响公司单晶截断机 2018 年毛利率下降。

另一方面，公司持续研发创新，持续推动产品制造成本下降并陆续推出新品类单晶截断机产品，使得公司单晶截断机产品毛利率有所回升。2019 年，公司通过对原有九刀双晶托自动截断机产品的原材料优化选型，使得该型号产品制造成本下降，年度平均毛利率提升至 35.94%，而该型号产品年度销量占比达到 40.54%，影响公司 2019 年截断机产品毛利率同比回升。同时，公司通过研发创新，七刀双晶托自动截断机、单刀双棒截断机等毛利率较高的新产品陆续上市，上述两种型号销量占比合计达到 32.43%，影响公司 2019 年单晶截断机产品毛利率同比回升。

⁵ 九刀双晶托自动截断机：切割刀头最多可设置九个、晶棒的底座有两个、一次可自动送入两根晶棒的截断机产品，该产品一次可切割两根硅棒，分别最多切割成十块，其中两端棒料为边皮料，不用于硅片生产。

综上，一方面，公司单晶截断机产品个性化程度较高，其毛利率变动趋势受不同型号的差异化需求影响较大；另一方面，公司单晶截断机产品单位售价存在逐年下降情形，与光伏行业持续降本增效趋势一致；但公司通过持续性研发创新，降低产品制造成本、持续推出新品，部分抵消了产品售价下降对公司的不利影响，从而推动了公司单晶截断机产品毛利率的回升。

D、多晶截断机产品毛利率分析

报告期内，公司多晶截断机产品毛利率及变动情况如下表所示：

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
主营业务收入（万元）	522.69	4,283.03	4,370.27
主营业务成本（万元）	306.70	3,088.19	2,955.89
毛利额（万元）	215.99	1,194.85	1,414.38
销售数量（台）	9.00	79.00	75.00
单位售价（万元/台）	58.08	54.22	58.27
单位成本（万元/台）	34.08	39.09	39.41
单位毛利（万元/台）	24.00	15.12	18.86
毛利率	41.32%	27.90%	32.36%
毛利率变动	13.43%	-4.47%	-9.50%
单位售价变动对毛利率影响	4.18%	-5.02%	-10.21%
单位成本变动对毛利率影响	9.25%	0.55%	0.71%

2017 年及 2018 年，公司多晶截断机产品毛利率整体呈下降趋势，主要系公司多晶截断机产品单位成本相对稳定，受客户批量采购影响，单位售价有所下降导致。2019 年，销售的多晶截断机数量较少，价格有所回升，同时，公司对多晶截断机原材料进行采购降价规划，相应产品单位成本有所下降，上述原因导致了 2019 年销售的多晶截断机产品毛利率提升。

② 光伏切割设备业务毛利率与同行业可比公司对比分析

报告期内，公司光伏切割设备业务毛利率与同行业可比公司对比情况如下表所示：

公司名称	业务内容	2019 年度	2018 年度	2017 年度
上机数控	光伏专用设备	48.26%	49.20%	49.43%
连城数控	线切设备	30.81%	43.57%	43.33%
宇晶股份	多线切割机	41.67%	35.61%	31.05%
行业平均	-	40.25%	42.79%	41.27%

公司名称	业务内容	2019 年度	2018 年度	2017 年度
高测股份	光伏切割设备	36.50%	40.87%	35.91%

公司同行业可比公司销售的设备产品类别与公司销售的设备产品类别存在部分差异，其中，上机数控主要销售切片机、磨床等设备产品，连城数控主要销售切片机、长晶炉等设备产品，宇晶股份主要销售研磨抛光机、多线切割机等设备产品，而公司主要销售切片机、开方机、截断机等产品。由于设备产品种类及用途不同，产品存在一定差异，导致光伏切割设备业务毛利率受产品类别影响变化较大。

此外，上述公司销售的产品应用领域与公司的产品应用领域也存在部分差异，上机数控销售的产品主要面向光伏、蓝宝石行业，连城数控销售的产品主要面向光伏行业，宇晶股份销售的产品主要面向蓝宝石、磁材行业，而报告期内公司销售的产品主要面向光伏行业。产品应用领域的差异导致公司光伏切割设备业务毛利率与同行业可比公司设备业务毛利率具有一定差异。

通过拆分产品细类进行分析，公司切片机产品与上机数控的数控金刚线切片机设备、连城数控的线切设备的种类及功能具有较高的相似性，下游应用领域重叠度较高。因此，公司光伏切割设备中切片机产品毛利率与上述两家同行业公司切片机产品毛利率具有直接可比性。

2017 年至 2019 年，公司切片机产品单位售价、单位成本及毛利率与同行业可比公司上机数控、连城数控的相关数据对比情况如下表所示：

单位：万元/台

公司简称	业务分部	2019 年度			2018 年度			2017 年度		
		单位售价	单位成本	毛利率	单位售价	单位成本	毛利率	单位售价	单位成本	毛利率
上机数控	光伏专用设备	154.87	80.12	48.26%	169.60	86.16	49.20%	164.78	83.34	49.43%
	其中：数控金刚线切片机	未披露					189.25	93.91	50.38%	
连城数控	线切设备	未披露		30.81%	未披露		43.57%	未披露		43.33%
高测股份	切片机产品	126.11	81.06	35.72%	173.57	94.95	45.30%	160.65	100.15	37.66%

注：上表中单位售价、单位成本数据为根据各公司公告信息披露的对应业务分部的收

入、成本及销量数据整理计算所得。其中，上机数控未披露 2018 年至 2019 年数控金刚线切片机业务分部数据；连城数控未披露线切设备销量数据。报告期内，上机数控硅片加工设备收入占高硬脆专用设备收入的比例在 95%以上。

2017 年，公司切片机产品毛利率低于上机数控及连城数控切片机产品毛利率。公司切片机产品于 2016 年上市，同行业上机数控、连城数控的切片机产品分别于 2013 年上市、2014 年上市。公司切片机产品上市时间晚于上机数控、连城数控，为积极推动公司切片机产品销售，在 2017 年产品上市初期，公司切片机产品单位售价相对较低，同时，在上市初期公司切片机产品的销量较小，单位设备的原材料采购成本、分摊的人工及制造费用较高，单位成本相对较高，进而导致公司毛利率水平低于同行业可比公司毛利率水平。

2018 年，公司切片机产品毛利率处于上机数控及连城数控切片机产品毛利率水平区间。在单位售价方面，公司第三代切片机（GCQP700 机型）于 2017 年 12 月上市销售，由于该机型可适应更高线速度、更细金刚线切割，产品售价高于公司第二代切片机（GCQP630S 机型），性价比优于公司第二代切片机。上述机型在上市当年即成为具有较强竞争力的产品，带动公司产品售价达到并超过同行业可比公司同类产品售价。在单位成本方面，公司持续针对切片机产品进行降本研发，单位成本有所下降，同时，随着公司切片机产品销量提升，规模效应提升，带动公司切片机产品单位成本亦有所下降。上述原因推动公司切片机产品毛利率同比增长并达到行业平均水平。

2019 年，公司切片机产品毛利率处于上机数控及连城数控切片机产品毛利率区间。在与连城数控对比方面，根据连城数控 2019 年年度报告披露，该公司 2019 年综合毛利率下降主要系受 2018 年“531 光伏新政”影响，光伏产业链产品价格呈下降趋势，为了实现“平价上网”，下游客户降低采购价格，故毛利率较上年有所下降。公司切片机产品毛利率下降亦主要受下游客户“531 光伏新政”后产品售价下降影响。因此，公司切片机产品毛利率下降原因及趋势与连城数控切片机产品毛利率下降原因及趋势较为接近。在与上机数控对比方面，公司切片机产品单位成本与上机数控同类设备产品的单位成本较为接近，但单位售价低于上机数控同类产品，导致公司切片机产品毛利率水平低于上机数控毛利率水平。公司与上机数控在切片机产品单位售价的差异主要与客户结构及

设备订单签订时间相关。根据上机数控公告披露，2019年，上机数控光伏专用设备实现收入50,331.35万元，该业务前三名客户依次为京运通、晶澳科技、保利协鑫。上机数控于2017年12月20日与京运通签订设备销售合同47,650万元，2018年度上机数控对京运通的销售收入为7,954.44万元。因此，上机数控2017年与京运通签署的销售合同主要在2019年执行。根据上机数控招股说明书披露，上机数控于2018年2月23日与北京晶澳太阳能光伏科技有限公司签订设备销售合同8,765.80万元，截至2019年6月30日，上述合同仍在执行。因此，上机数控2019年度正在执行合同主要为“531光伏新政”前签订的相关合同，产品售价受“531光伏新政”影响较小。而公司主要光伏切割设备新签订单始于2019年一季度末，主要客户为隆基股份、晶科能源、阳光能源等单晶硅光伏龙头企业，2019年确认收入订单主要在“531光伏新政”之后，产品售价受政策影响较大。因此，2019年度执行订单的签订时间是导致公司切片产品售价低于上机数控、进而导致公司毛利率水平低于上机数控的主要原因之一。

(2) 光伏切割耗材

①光伏切割耗材业务毛利率分析

报告期内，公司光伏切割耗材均为金刚线，其毛利率及变动情况如下表所示：

项目	2019年度	2018年度	2017年度
主营业务收入（万元）	28,545.82	21,501.73	11,520.10
主营业务成本（万元）	19,280.21	14,794.57	5,285.09
毛利额（万元）	9,265.61	6,707.16	6,235.02
销售数量（万千米）	471.97	228.96	70.10
单位售价（元/千米）	60.48	93.91	164.33
单位成本（元/千米）	40.85	64.62	75.39
单位毛利（元/千米）	19.63	29.29	88.94
毛利率	32.46%	31.19%	54.12%
毛利率变动	1.27%	-22.93%	35.93%
单位售价变动对毛利率影响	-24.04%	-29.49%	-5.31%
单位成本变动对毛利率影响	25.31%	6.56%	41.23%

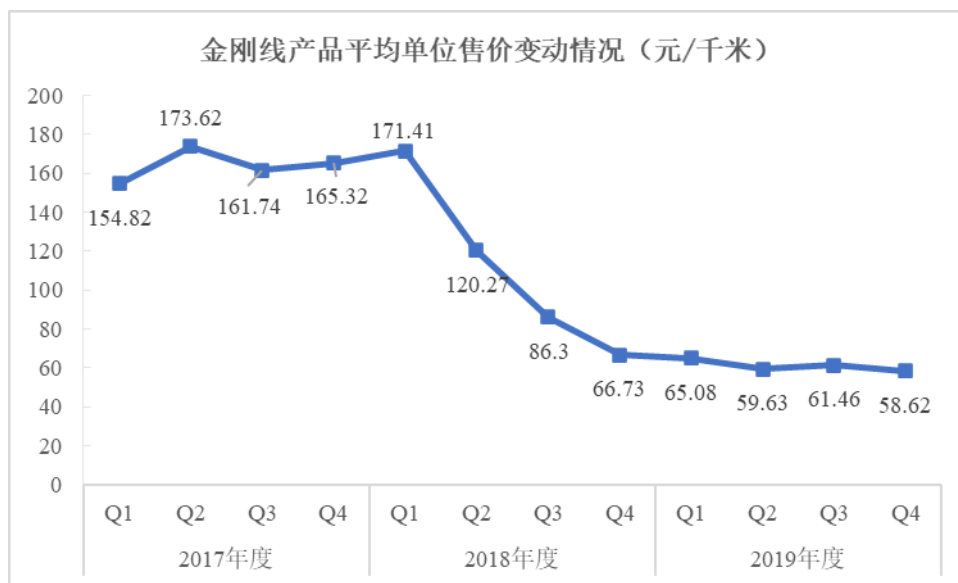
报告期内，公司金刚线产品单位毛利显著下降，主要与金刚线产品单位售价下降以及产品制造成本相对售价的变动情况相关。

一方面，报告期内，公司金刚线产品主要应用于光伏行业，鉴于线径更细的

金刚线可有效降低硅片切割过程的切割损耗，从而降低硅片的制造成本，因此，报告期内金刚线产品呈持续细线化快速迭代趋势。2017年，公司金刚线产品以70线为主、2018年以65线为主、2019年以50-60线为主。报告期内，制造金刚线所使用的母线等原材料的成品率持续提升，原材料供应呈持续供大于求的趋势，故金刚线的母线等原材料的采购价格整体呈快速下降趋势；鉴于更细的金刚线在量产初期存在量产工艺技术不成熟的情形，金刚线产成品率相对较低，制造成本高，故售价高，但随着量产工艺技术的持续完善、成熟，金刚线产成品率提升，制造成本下降，售价即呈下降趋势；同时，由于更细线型金刚线的持续普及应用，原有粗线型金刚线需求量减少，亦导致原有粗线型的金刚线售价快速下降。以上因素综合影响报告期内公司金刚线售价整体呈下降趋势。除上述影响因素外，2018年，受“531光伏新政”影响，金刚线市场需求下降，亦导致金刚线产品售价短期内大幅下降。2019年，随着“531光伏新政”的不利影响逐渐消化，金刚线产品售价下降趋缓。

另一方面，报告期内，公司金刚线产品毛利率大幅波动，主要与公司金刚线产品应用的光伏行业的需求波动以及产品制造成本相对售价的变动情况相关。2017年，公司金刚线产品实现规模化量产，同年金刚线切割技术在多晶硅片切割方面的技术瓶颈得到突破，金刚线开始大规模应用于多晶硅片切割，金刚线产品供不应求，金刚线市场售价较高且相对稳定，金刚线产品毛利率处于高位。2018年，受“531光伏新政”的不利影响，金刚线市场需求下降，影响金刚线产品售价下降，金刚线产品毛利率快速下降。2019年上半年，公司金刚线产品由65线细线化至50-60线为主，新线型切换过程中金刚线产品市场售价略有下降，但金刚线生产成本降幅滞后，影响公司2019年上半年毛利率下降；2019年下半年，细线型金刚线产品市场需求增长，金刚线产品市场售价相对稳定，同时，公司金刚线产能提升带动生产规模效应提升，金刚线原材料采购价格下降，产品生产成本持续下降，导致公司2019年下半年金刚线产品毛利率较2019年上半年上升。

报告期内，公司金刚线产品季度平均单位售价变动情况如下表所示：



报告期内，除 2018 年金刚线产品季度平均单价受“531 光伏新政”影响降幅较快外，其余期间价格呈现小幅波动。2019 年第四季度公司金刚线产品平均单位售价较 2018 年第四季度下降 12.15%。随着“平价上网”逐渐趋近，光伏政策变化带来的风险影响预计将有所减少，假设 2020 年行业情况与 2019 年趋近，预计金刚线产品平均销售单价环比降幅与 2019 年趋近，年降幅在 10%-15% 区间。

单位售价下降趋势将对公司毛利及毛利率水平造成一定影响，进而对公司经营业绩造成影响。假设 2020 年，公司金刚线产品平均单位售价在 2019 年基础上分别下降 10% 和 15% 两种情形，假设成本不变、成本下降 10%、成本下降 15% 三种情形，则单位售价下降对毛利及毛利率的影响情况如下表所示：

单价下降幅度	成本不变		成本下降 10%		成本下降 15%	
	单位毛利	毛利率	单位毛利	毛利率	单位毛利	毛利率
-10%	13.58	24.95%	17.67	32.46%	19.71	36.21%
-15%	10.56	20.54%	14.64	28.49%	16.69	32.46%
单价下降幅度	成本不变		成本下降 10%		成本下降 15%	
	单位毛利变化幅度	毛利率变动	单位毛利变化幅度	毛利率变动	单位毛利变化幅度	毛利率变动
-10%	-30.81%	-7.50%	-10.00%	-	0.40%	3.75%
-15%	-46.21%	-11.92%	-25.40%	-3.97%	-15.00%	-

② 光伏切割耗材业务与同行业可比公司对比分析

报告期内，公司光伏切割耗材业务毛利率与同行业可比公司对比情况如下表所示：

公司简称	业务分部	2019 年度	2018 年度	2017 年度
美畅新材	电镀金刚石线	57.53%	64.46%	71.28%
东尼电子	金刚石切割线	3.08%	33.54%	56.21%
岱勒新材	金刚石线	17.76%	38.25%	48.57%
三超新材	硅切片线	19.95%	39.86%	45.73%
行业平均	-	24.58%	44.03%	55.45%
高测股份	金刚线	32.46%	31.19%	54.12%

2017 年至 2019 年，公司光伏切割耗材产品毛利率处于行业可比区间。2019 年，公司光伏切割耗材产品毛利率仅次于美畅新材产品毛利率，达到行业第二名。

2017 年至 2019 年，公司光伏切割耗材业务单位售价、单位成本及毛利率与同行业可比公司对比情况如下表所示：

单位：元/千米

公司简称	业务内容	2019 年度			2018 年度			2017 年度		
		单位 售价	单位 成本	毛利率	单位 售价	单位 成本	毛利率	单位 售价	单位 成本	毛利率
美畅新材	电镀金刚石线	64.94	27.58	57.53%	123.64	43.94	64.46%	174.02	49.99	71.28%
东尼电子	金刚石切割线	83.33	80.77	3.08%	122.42	81.36	33.54%	162.19	71.03	56.21%
岱勒新材	金刚石线	92.91	76.41	17.76%	166.22	102.65	38.25%	183.70	94.49	48.57%
三超新材	硅切片线	58.13	46.53	19.95%	127.56	76.71	39.86%	153.89	83.52	45.73%
行业平均	-	74.83	57.82	24.58%	134.96	76.17	44.03%	168.45	74.75	55.45%
高测股份	金刚线	60.48	40.85	32.46%	93.91	64.62	31.19%	164.33	75.39	54.12%

注：上表中，单位售价、单位成本及毛利率数据为根据各公司公告披露的金刚线业务数据整理计算所得。其中，2019 年东尼电子披露的光伏业务包括金刚石切割线、切割硅片，故该公司单位成本数据为假设其披露的光伏业务均为金刚石切割线业务的估算数据；三超新材 2017 年至 2019 年单位成本数据为根据其 2020 年 4 月 8 日公告的《创业板公开发行可转换公司债券申请文件反馈意见的回复》中硅切片线产品售价及毛利率计算所得。

2017 年，随着公司金刚线产品成品率提升、金刚线生产线线速提升，产品生产效率快速提升，公司金刚线产品单位成本达到行业平均水平，在单位售价和同行业可比公司基本一致情况下，公司产品毛利率水平达到行业平均水平。

2018 年，由于公司产能在下半年提升较多，而受“531 光伏新政”影响，下半年金刚线产品售价下降较多，导致公司金刚线产品全年售价低于同行业可比公司，而 2018 年下半年成本下降存在滞后效应，导致公司毛利率水平略低于

行业平均水平。

2019年，公司毛利率水平仅次于美畅新材，高于同行业可比公司平均水平。与美畅新材相比，公司业务规模基数较低，相应采购成本较高，导致公司单位成本高于美畅新材；与东尼电子相比，公司持续跟进金刚线产品细线化发展趋势，金刚线业务规模持续提升，而东尼电子金刚线业务产品成本较高，导致其毛利率水平较低，东尼电子已于2019年对金刚线业务进行了减产或停产处理；与岱勒新材及三超新材相比，2019年公司金刚线产品单位成本低于上述两家公司。一方面，公司持续加快金刚线产能建设及细线化产品研发，产品销量持续提升，在2019年，公司金刚线产品销量达到471.97万千米，而同期岱勒新材和三超新材的销量分别为280.23万千米和163.89万千米，低于公司销量水平。因此，规模效应下公司金刚线产品的单位成本低于上述两家公司；另一方面，公司采用自主研发的“单机六线”工艺，单位人工及单位费用相对较低，导致单位成本低于上述两家公司。因此，2019年，公司单位成本低于岱勒新材和三超新材，是导致公司毛利率水平高于上述两家公司的主要原因之一。

（四）税金及附加分析

报告期内，公司税金及附加情况如下表所示：

单位：万元

项目	2019年度	2018年度	2017年度
城市维护建设税	132.75	186.17	103.59
教育费附加	57.21	79.95	44.39
地方教育费附加	38.14	53.30	29.60
印花税	23.31	19.52	25.66
车船使用税	1.12	0.98	0.54
房产税	12.18	12.18	12.18
土地使用税	8.02	17.55	17.55
环境保护税	0.21	0.14	0.00
合计	272.93	369.79	233.50

报告期内，公司税金及附加主要包括城市维护建设税、教育费附加、地方教育费附加等。2016年至2018年，税金及附加呈逐年上涨趋势，原因主要系公司销售规模的快速增长使得公司增值税随之大幅增长，进而相应的城市维护建设

税、教育费附加、地方教育费附加等同步增加。2019年，受增值税税率下降影响，相应的城市维护建设税、教育费附加、地方教育费附加等同步减少。

（五）期间费用分析

公司期间费用主要包括销售费用、管理费用、研发费用和财务费用。报告期内，公司期间费用金额、构成及占营业收入比例情况如下表所示：

单位：万元

项目	2019年度		2018年度		2017年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
销售费用	5,965.03	8.35%	4,925.37	8.12%	4,613.22	10.85%
管理费用	7,449.37	10.43%	6,211.07	10.24%	3,730.18	8.77%
研发费用	7,081.10	9.91%	5,401.82	8.90%	4,109.97	9.66%
财务费用	1,469.56	2.06%	1,111.79	1.83%	719.02	1.69%
合计	21,965.07	30.75%	17,650.05	29.09%	13,172.39	30.97%

2017年至2019年，公司期间费用占营业收入比例分别为30.97%、29.09%及30.75%，占比相对稳定。公司期间费用中各项费用构成及变动情况如下：

1、销售费用分析

报告期内，公司销售费用主要为职工薪酬、差旅费、招待费、运输费用、日常售后服务费用及专项改造优化费用等。销售费用明细及其占比情况如下表所示：

单位：万元

项目	2019年度		2018年度		2017年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
职工薪酬	1,458.58	24.45%	1,962.87	39.85%	1,450.27	31.44%
差旅费	512.77	8.60%	523.34	10.63%	489.48	10.61%
招待费	416.65	6.98%	470.20	9.55%	377.85	8.19%
运输费用	1,251.29	20.98%	690.75	14.02%	504.27	10.93%
日常售后服务费用	2,035.23	34.12%	1,028.70	20.89%	802.49	17.40%
专项改造优化费用	-	-	-	-	787.37	17.07%
业务宣传费	79.74	1.34%	94.56	1.92%	58.66	1.27%
折旧	42.17	0.71%	43.94	0.89%	14.23	0.31%
办公费	68.22	1.14%	76.47	1.55%	66.24	1.44%

其他	100.39	1.68%	34.54	0.70%	62.36	1.35%
合计	5,965.03	100%	4,925.37	100%	4,613.22	100%

2017年、2018年及2019年，公司销售费用分别为4,613.22万元、4,925.37万元和5,965.03万元，占当期营业收入的比例分别为10.85%、8.12%和8.35%。公司销售费用主要由职工薪酬、日常售后服务费用、专项改造优化费用、招待费、运输费、差旅费等构成。上述费用的具体情况如下：

（1）职工薪酬

① 职工薪酬变化情况分析

2017年和2018年，公司销售费用中职工薪酬分别为1,450.27万元和1,962.87万元，呈逐年上升趋势，主要为公司销售人员人数增加导致。

公司下游客户分布于全国各地，为便于开展销售活动，及时跟踪服务客户需求，2017年和2018年，公司根据客户所在地域布局销售经理，并相应配备客服部、市场部人员。随着业务规模的增加、客户覆盖面的扩大，销售部门人员数量快速增加。2017年和2018年，公司销售部门月平均人数⁶分别为68人和92人，呈逐年上升趋势，相应期间公司销售人员平均薪酬水平相对稳定，年均薪酬分别为21.41万元和21.04万元，从而导致公司销售费用中职工薪酬总额相应增长。

2019年，随着公司下游客户集中度提升，为更好地服务客户、开拓市场，公司对销售体系进行精简优化，将以地域为中心布局的销售体系调整为以主要客户为中心布局的销售体系，销售活动和服务活动的针对性和效率大幅提升，销售人员月平均人数下降至76人，同期销售人员年平均薪酬水平为19.19万元仍保持相对稳定，从而导致公司销售费用中职工薪酬总额同比下降。

（2）日常售后服务费用及专项改造优化费用

① 日常售后服务费用

2017年至2019年，公司日常售后服务费用分别为802.49万元、1,028.70万元和2,035.23万元。公司日常售后服务费用构成情况如下表所示：

⁶ 计入销售费用的销售人员月平均人数=当期计入销售费用中各月实际计薪人数平均值四舍五入后的数值

单位：万元

公司名称	2019 年度	2018 年度	2017 年度
日常已发生的售后服务费用	1,468.17	845.78	802.49
计提的售后服务费用	567.06	182.92	-
日常售后服务费用合计	2,035.23	1,028.70	802.49

报告期内，公司日常售后服务费用主要为光伏切割设备的售后服务和维修费用。报告期内，公司日常售后服务费用增加主要原因如下：

一方面，公司产品于 2016 年推向市场，处于市场开拓初期，初期产品从研发至量产存在持续改进空间，导致在销售至客户现场使用期间零星发生检修调试、零星维修等日常售后费用，随着相关设备类产品销售数量的增加，公司对设备类产品进行调试、检修、更换零部件等售后服务费用相应增加。

另一方面，自 2018 年起，随着光伏切割设备产品销售规模的扩大以及历史数据的完善，基于谨慎性原则，公司综合考虑自身各类产品特性以及历史日常售后服务费用经验数据等因素，计提了一定金额的售后服务费用。2018 年和 2019 年，公司分别计提了 182.92 万元和 567.06 万元售后服务费用。公司按照设备类别确定日常售后服务费用计提比例。对各类设备的具体计提方式如下：在资产负债表日，依据前一会计期间确认收入的设备于质保期内实际发生的日常售后服务费用占相应会计期间该类设备的销售收入的比例，确定为该类设备的售后服务费计提比例。公司根据本期该类设备的销售额与对应的计提比例的乘积，计算本期销售并确认收入的设备对应的质保期内日常售后服务费用总额。上述日常售后服务费用总额与本期设备实际发生的质保期内日常售后服务费用的差额，作为日常售后服务费用的最佳估计数，确认为预计负债。2019 年计提的售后服务费用有所上升主要原因包括：一方面，公司收入规模增加，相应计提的售后服务费用金额有所增加；另一方面，2019 年公司光伏切割设备类产品主要集中于第四季度确认收入，该部分设备实际发生的日常售后服务费用较少，相应计提的售后服务费用有所增加。

② 专项改造优化费用

2016 年，公司光伏切割设备类产品上市并开始批量销售后，公司始终实时跟踪并评估设备运行情况，公司发现部分批次设备的部分零部件存在批次性的质

量缺陷或质量缺陷隐患，应实施专项升级改造，从根本上解决部分设备零部件不能满足设备大负荷、高精度、长期稳定运行的要求，以避免因设备故障停机维修给客户造成停产损失、避免公司持续投入维修费用，并持续提升客户的满意度。2017年，公司对已售出的部分光伏切割设备实施了专项升级改造和优化。2017年专项改造优化项目主要包括金刚线切片机轴承箱性能优化项目和其他切割设备专项现场改造项目，共发生专项改造优化费用合计金额为787.37万元，专项改造优化项目具体内容及主要改造措施如下表所示：

单位：台、万元

项目类别		改造数量	主要改造措施	发生金额
切片机轴承箱性能优化		65	1、更新轴承箱密封环，加强密封； 2、优化轴承供应商管理，提升轴承质量稳定性。	344.03
其他切割设备专项现场改造	单晶截断机晶托改造	35	1、更换防护罩，满足工况使用要求； 2、更换浮动支撑单元部件，避免水汽进入气缸引起生锈； 3、对位移伺服电机进行打胶处理，更改走线连接方式，加强防水处理； 4、将晶托连接托链由塑料材质改为金属材质，增强支撑。	115.94
	多晶截断机排线模组改造	84	1、对PMI线性模组进行换新，减少运行卡顿现象； 2、选型其它品牌的线性模组，改进排线均匀性。	70.76
	皮带机专项改造	53	将皮带更换为耐切割黑色防弹皮带，增加预防程序，避免皮带断裂。	256.64
	单晶单棒开方机改造	32	1、将探针表面各连接件的缝隙处进行打胶处理，避免渗水； 2、为探针增加金属防护罩，防止硅棒在搬运过程受到撞击损坏。	
润滑系统专项改造	50	改良设备润滑系统，增强润滑性能。		
单晶单棒开方机改造	排线模组专项改造	84	更换排线模组供应商，提高模组兼容性，减少断线情况的发生。	
合计金额				787.37

2017年，接受公司提供专项改造服务的客户主要为公司当期及前期主要设备类产品客户，接受公司专项改造服务的前五大客户发生金额及占比情况具体如下所示：

单位：万元

序号	客户名称	改造优化发生费用	占2017年专项改造优化项目费用比例
1	银川隆基硅材料有限公司	201.62	25.61%

序号	客户名称	改造优化发生费用	占 2017 年专项改造优化项目费用比例
2	山西东明光伏科技有限公司	98.07	12.46%
3	新疆晶科能源有限公司	94.22	11.97%
4	阿特斯光伏电力（洛阳）有限公司	66.97	8.51%
5	江西豪安能源科技有限公司	65.31	8.29%
合计		526.18	66.83%

2017 年设备专项改造优化费用占对应设备产品收入比例总体较低，具体情况如下表所示：

单位：万元

类别	专项改造优化费用	改造优化设备对应收入	改造费用占收入比例
切片机	344.03	8,413.68	4.09%
单晶截断机	115.94	3,095.27	3.75%
多晶截断机	70.76	2,797.26	2.53%
开方机	256.64	8,136.20	3.15%
合计	787.37	22,442.41	3.51%

公司光伏切割设备类产品作为下游客户的核心生产设备连续运行时间长，客户对设备的运行精度及运行稳定性要求较高；公司光伏切割设备类产品于 2016 年开始于用户处批量投入使用，新上市产品部分批次设备的部分零部件存在批次性的质量缺陷或质量缺陷隐患，故而实施专项升级改造。

随着公司对基于金刚线切割技术的各类产品的持续研发创新、持续迭代升级，随着公司产品的大批量制造、大批量投入生产使用，公司面向光伏行业应用的各类产品在技术方面日趋成熟、在质量方面日趋稳定、在管理及服务方面日趋完善；2018 年至今，公司设备类产品未再出现批次性的质量缺陷或质量缺陷隐患的情形，故公司未再实施专项改造优化项目。

2、管理费用分析

报告期内，公司管理费用明细及其占比情况如下表所示：

单位：万元

项目	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
职工薪酬	5,372.11	72.11%	4,504.38	72.52%	2,644.67	70.90%

项目	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
办公费	697.16	9.36%	646.69	10.41%	255.70	6.85%
折旧费	262.35	3.52%	203.77	3.28%	83.92	2.25%
中介机构费用	151.15	2.03%	124.45	2.00%	327.99	8.79%
招待费	95.60	1.28%	89.17	1.44%	52.81	1.42%
差旅费	268.66	3.61%	234.58	3.78%	112.35	3.01%
无形资产摊销	53.18	0.71%	27.91	0.45%	18.58	0.50%
长期待摊费用摊销	30.34	0.41%	45.19	0.73%	3.00	0.08%
其他	518.82	6.96%	334.93	5.39%	231.16	6.20%
合计	7,449.37	100%	6,211.07	100%	3,730.18	100%

2017 年、2018 年及 2019 年，公司管理费用分别为 3,730.18 万元、6,211.07 万元和 7,449.37 万元，占当期营业收入的比例分别为 8.77%、10.24% 和 10.43%。公司管理费用由职工薪酬、管理人员办公费、差旅费及管理部门分摊的折旧、摊销等构成。随着经营规模的扩大，上述费用整体呈增长趋势。上述费用中，职工薪酬是公司报告期内管理费用主要组成部分，各期占比超过 70%。

报告期内，公司管理费用中职工薪酬呈同比上升趋势，主要为公司管理人员人数增加导致。2017 年、2018 年及 2019 年，公司管理人员月平均人数⁷分别为 143 人、261 人和 361 人。随着公司生产经营规模的扩大以及公司长治高测子公司投产，公司管理部门人数相应增加，计入管理费用的管理人员月平均人数同比快速增加；同时，报告期各期公司管理人员年度平均薪酬分别为 18.61 万元、16.43 万元及 14.88 万元。上述原因影响下，公司管理费用中职工薪酬总额相应增长。

3、研发费用分析

报告期内，公司研发费用总额及构成情况如下表所示：

单位：万元

项目	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
职工薪酬	3,739.42	52.81%	3,373.83	62.46%	2,382.59	57.97%
直接投入	2,660.14	37.57%	1,440.33	26.66%	1,387.80	33.77%
折旧及摊销	177.88	2.51%	130.51	2.42%	47.40	1.15%
其他费用	503.67	7.11%	457.15	8.46%	292.18	7.11%
合计	7,081.10	100%	5,401.82	100%	4,109.97	100%

⁷管理人员月平均人数=当期计入管理费用中各月实际计薪人数平均值四舍五入后的数值。

报告期内，公司研发费用分别为 4,109.97 万元、5,401.82 万元和 7,081.10 万元。公司研发费用以职工薪酬及直接投入为主，上述合计占研发费用比例在报告期分别为 91.74%、89.12%、90.38%，占比较为稳定。为持续保持产品的竞争优势和技术先进性，公司通过具有竞争力的薪酬体系持续吸引优秀研发人才、持续研发新产品拓展公司核心技术的应用场景，持续保持一定比例的研发费用投入。2017 年至 2019 年，公司研发费用占比分别为 9.66%、8.90%和 9.91%，研发费用占比相对稳定。

报告期内，公司研发项目围绕主营业务展开，研发成果主要体现为研制成功新品类产品、升级换代产品、优化型产品，并通过产品销售实现经济效益。

报告期各期累计投入 100 万元以上的研发项目情况如下表所示：

单位：万元

主体	项目名称	2019 年	2018 年	2017 年	研发进度	研发成果	是否产生经济效益	对应终端产品
青岛高测	高硬脆材料切割设备研究项目	-	-	106.34	已完成	金刚线切割设备收放线系统张力控制技术、制造测试技术	是	光伏切割设备
青岛高测	两工位高精度耐久试验机项目	-	-	477.92	已完成	两工位高精度耐久试验机整机设计、制造技术	是	轮胎检测设备
青岛高测	GCQP700 金刚线切片机研发项目	-	-	318.17	已完成	GCQP700 金刚线切片机整机设计、制造技术	是	光伏切割设备
青岛高测	金刚线单晶硅开方机性能优化测试研发项目	-	-	280.90	已完成	新型开方机整机设计、制造技术	是	光伏切割设备
青岛高测	GCQP700S 金刚线切片机研发项目	-	-	255.76	已完成	GCQP700S 金刚线切片机整机设计、制造技术	是	光伏切割设备
青岛高测	金刚线切割技术研究项目	-	146.72	875.89	已完成	金刚线高速电镀生产工艺技术、高稳定性液路技术、高精度切割线管理技术、高精度张力控制技术、高精度夹持进给技术、金超细金刚线高线速切割工艺技术、基于大数据算法的切割过程工艺自适应技术	是	光伏切割耗材、光伏切割设备
青岛高测	小线径环形金刚石切割线研发项	15.12	39.16	80.09	项目终止	-	否	光伏切割耗材

主体	项目名称	2019年	2018年	2017年	研发进度	研发成果	是否产生经济效益	对应终端产品
	目							
青岛高测	硅棒磨面抛光一体机研发项目	-	-	630.19	已完成	硅棒磨面抛光一体机整机设计、制造技术	是	光伏切割设备
青岛高测	超细金刚线研究	-	279.48	698.84	已完成	超细金刚线电镀工艺技术	是	光伏切割耗材
青岛高测	全自动多晶开方机研发项目	21.83	193.10	-	已完成	全自动多晶开方机整机设计、制造技术	是	光伏切割设备
青岛高测	新型硅棒截、开、磨自动化系统研发项目	49.76	360.52	-	已完成	硅棒截、开、磨自动化系统解决方案	否	光伏切割设备
青岛高测	籽晶截断机研发项目	-	205.91	-	已完成	籽晶截断机整机设计、制造技术	是	光伏切割设备
青岛高测	高速晶硅切片测试平台研发项目	107.96	196.17	-	进行中	-	否	光伏切割设备
青岛高测	55金刚线研发项目	98.08	429.42	-	已完成	55金刚线电镀工艺技术	是	光伏切割耗材
青岛高测	磁材金刚线研发项目	19.90	193.34	-	已完成	磁材金刚线电镀工艺技术	是	磁材切割耗材
青岛高测	半导体切片工艺及装备研发项目	152.44	244.60	-	已完成	半导体切片机整机设计、制造技术	是	半导体切割设备
青岛高测	垂直旋转式轮胎存放系统研发项目	57.73	84.85	-	已完成	垂直旋转式轮胎存放系统设计、制造技术	否	轮胎检测切割设备
青岛高测	硅片金刚线低线耗切割工艺技术研究项目	60.51	437.99	-	已完成	金刚线低线耗切割工艺技术	是	光伏切割耗材、半导体切割耗材
青岛高测	光伏硅片生产自动化方案研究项目	348.15	357.29	-	已完成	自动粘棒系统解决方案	否	光伏切割设备
青岛高测	半导体滚圆机研发项目	112.17	93.40	-	已完成	半导体滚圆机整机设计、制造技术	否	半导体切割设备
青岛高测	新型金刚线切片机研发项目	165.64	108.78	-	已完成	新型金刚线切片机整机设计、制造技术	是	光伏切割设备
青岛高测	改变加载方向/润滑功能/防护网的里程试验机的研发项目	14.46	232.54	-	已完成	轮胎里程试验机新型加载、润滑、防护设计、制造技术	是	轮胎检测切割设备
青岛高测	切片机主辊涂覆开槽研究项目	59.87	388.28	-	已完成	切片机主辊涂覆开槽新结构技术	是	光伏切割设备
青岛高测	65/70金刚线提高切割质量的电镀工艺研究项目	209.63	700.86	-	已完成	65/70金刚线新电镀工艺	是	光伏切割耗材、半导体切割耗材

主体	项目名称	2019年	2018年	2017年	研发进度	研发成果	是否产生经济效益	对应终端产品
青岛高测	多晶截断机2.0项目研发项目	25.58	125.87	-	已完成	多晶截断机高精度切割线管理技术、高精度张力控制技术、高精度夹持进给技术	是	光伏切割设备
青岛高测	50金刚线研发项目	774.03	-	-	已完成	50金刚线电镀工艺技术	是	光伏切割耗材
青岛高测	金刚石多线切割装备及工具技术研发项目	205.00	-	-	进行中	-	否	光伏切割设备
青岛高测	轮胎断面切割技术研发项目	107.29	-	-	已完成	新型排线装置及除尘系统设计技术、新型轮胎切割丝生产制造技术	是	轮胎检测切割设备
青岛高测	半导体切片金刚线研发项目	816.14	-	-	已完成	半导体切片金刚线电镀工艺技术	是	半导体切割耗材
青岛高测	新型单晶开方机研发项目	245.47	-	-	进行中	-	否	光伏切割设备
青岛高测	光伏硅棒机加自动化方案研究项目	225.35	-	-	进行中	-	否	光伏切割设备
青岛高测	高精度/高效率蓝宝石切片机研发项目	293.18	-	-	进行中	-	否	蓝宝石切割设备
青岛高测	45金刚线研发项目	186.07	-	-	进行中	-	否	光伏切割耗材
青岛高测	单晶/直角棒磨倒一体机研发项目	271.81	-	-	进行中	-	否	光伏切割设备
青岛高测	蓝宝石切片金刚线研发项目	378.87	-	-	已完成	蓝宝石切片金刚线电镀工艺技术	是	蓝宝石切割耗材
青岛高测	切片机自动化集成方案研究项目	342.38	-	-	进行中	-	否	光伏切割设备
长治高测	金刚线切超薄硅片技术研究项目	55.28	104.97	-	已完成	金刚线薄切技术	是	光伏切割耗材、光伏切割设备
长治高测	钎焊式切割线研发项目	55.05	72.42	-	进行中	-	否	光伏切割耗材
长治高测	金刚线表面亲水技术研究项目	95.97	12.79	-	已完成	金刚线表面亲水处理技术	是	光伏切割耗材
长治高测	金刚石微粉生产工艺研发项目	384.64	27.75	-	已完成	金刚石微粉生产工艺技术	是	光伏切割耗材
长治高测	小直径环形金刚线研发项目	101.81	-	-	进行中	-	否	光伏切割耗材
洛阳高测	超高速轴承箱研发项目	18.68	116.98	-	已完成	适合超高速工况运转的轴承箱设计、制造技术	是	光伏切割设备
洛阳高测	轴承箱油气混合	117.64	-	-	进行中	-	是	光伏切割设备

主体	项目名称	2019年	2018年	2017年	研发进度	研发成果	是否产生经济效益	对应终端产品
	润滑技术研究项目							
壶关高测	金刚线原线上砂工艺研究项目	298.23	-	-	进行中	-	是	光伏切割耗材
	合计	6,491.72	5,153.19	3,724.10			-	

4、财务费用分析

报告期内，公司财务费用情况如下表所示：

单位：万元

项目	2019年度	2018年度	2017年度
利息支出	1,340.39	982.24	662.22
其中：借款利息支出	417.80	458.46	357.06
其中：贴现息支出	492.32	305.19	106.39
其中：未确认融资费用摊销	430.28	218.59	198.77
减：利息收入	65.14	16.74	9.04
利息净支出	1,275.25	965.50	653.19
金融机构手续费	181.24	80.96	23.86
其中：贷款服务费	-	-	4.48
其中：融资担保手续费	150.00	59.80	16.00
汇兑损益	-20.62	8.76	19.73
现金折扣	33.70	56.58	22.25
合计	1,469.56	1,111.79	719.02

报告期内，公司财务费用占营业收入的比重分别为 1.69%、1.83%、及 2.06%。
公司财务费用主要由利息净支出构成。

（六）利润表其他项目分析

报告期内，公司利润表其他主要项目金额及占利润总额的比例如下表所示：

单位：万元

项目	2019年度		2018年度		2017年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
信用减值损失及资产减值损失	1,570.93	53.64%	1,283.37	22.29%	753.82	16.10%
其他收益	1,356.77	46.33%	1,806.85	31.38%	1,280.24	27.34%
营业外收入	76.18	2.60%	20.23	0.35%	0.27	0.01%

项目	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
营业外支出	148.00	5.05%	91.15	1.58%	275.18	5.88%
所得税费用	-273.40	-9.34%	404.44	7.02%	506.45	10.82%

1、信用减值损失及资产减值损失

报告期内，公司减值损失情况如下表所示：

单位：万元

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
存货跌价损失	1,221.50	216.81	165.45
应收账款坏账损失	367.06	1,021.91	549.95
其他应收款坏账损失	-4.83	30.50	5.02
商业承兑汇票坏账损失	-12.79	14.15	33.41
合计	1,570.93	1,283.37	753.82

报告期内，公司资产减值损失主要由存货跌价损失及应收账款坏账损失构成。2018 年计提的坏账大幅增加，主要系随着业务规模的扩大、应收账款余额相应增加，计提的坏账准备也随之增加。2019 年度，公司对各类存货进行盘点清查，对成本大于可变现净值的存货计提相应的存货跌价准备增加，存货跌价损失相应增加。公司存货跌价准备相关情况参见本招股说明书“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“十一/（一）/2、/（6）/④ 存货跌价准备分析”。

2、其他收益

报告期内，公司其他收益情况如下表所示：

单位：万元

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
与日常活动相关的政府补助	439.76	204.65	18.50
嵌入式软件产品增值税退税收入	903.56	1,593.28	1,258.70
个税代扣代缴手续费	13.45	8.92	3.04
合计	1,356.77	1,806.85	1,280.24

报告期内，公司其他收益主要为嵌入式软件产品增值税退税收入，占各期其他收益比重较高。

根据财政部、国家税务总局《关于软件产品增值税政策的通知》（财税

[2011]100号), 公司销售自行开发生产的软件产品按法定税率征收增值税后, 对其增值税实际负税超过 3% 的部分享受即征即退政策。

公司不单独销售软件产品, 销售的光伏切割设备、轮胎检测及切割设备相关产品中包含嵌入在机器设备中并随其一并销售、构成机器设备组成部分的软件产品, 符合《关于软件产品增值税政策的通知》所定义的嵌入式软件产品。

公司根据《关于软件产品增值税政策的通知》规定核算软件产品即征即退税额, 其中, 计算机硬件、机器设备销售额按照计算机硬件、机器设备组成计税价格确定, 即“计算机硬件、机器设备组成计税价格=计算机硬件、机器设备成本×(1+10%)”, 符合相关规定。报告期各期, 公司按照实际收到的软件产品增值税退税金额计入当期损益。

3、营业外收入

报告期内, 公司营业外收入情况如下表所示:

单位: 万元

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
不需支付的应付款项	75.59	20.00	0.07
其他	0.59	0.23	0.21
合计	76.18	20.23	0.27

4、营业外支出

报告期内, 公司营业外支出情况如下表所示:

单位: 万元

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
非流动资产报废损失	39.24	86.71	274.11
债务重组损失	106.38	-	-
无法收回的预付账款	1.22	-	-
其他	1.15	4.44	1.08
合计	148.00	91.15	275.18

5、所得税费用

报告期内, 公司所得税费用情况如下表所示:

单位：万元

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
当期所得税	151.06	674.19	597.55
递延所得税	-424.46	-269.75	-91.10
合计	-273.40	404.44	506.45
利润总额	2,928.71	5,757.75	4,681.96
所得税费用占利润总额比例	-9.34%	7.02%	10.82%

（七）政府补助情况

报告期内，公司政府补助情况如下表所示：

1、2017 年政府补助

单位：万元

补助项目名称	种类	与资产/收益相关	会计处理	金额
新型切割丝及切割设备的研制及产业化（注）	财政拨款	资产	其他收益/递延收益	10.00
软件增值税退税收入	退税收入	收益	其他收益	1,258.70
专利创造资助	财政拨款	收益	其他收益	0.50
2016 年度科学技术奖励资金	财政拨款	收益	其他收益	8.00
合计				1,277.20

注：根据财政部印发的《企业会计准则第 16 号——政府补助》（财会[2017]15 号），原列示于“营业外收入”的政府补助自 2017 年起在“其他收益”列示。依据《青岛市科技发展规划与项目管理暂行办法》、《青岛市科技局关于进一步加强科技三项费用专项资金管理的暂行意见》（青政发【2005】19 号），公司于 2011 年收到财政拨款 100 万元，该款项属于与资产相关的政府补助，经过研发 2014 年形成相关资产，按 10 年转销该项政府补助。2016 年转销与资产相关的递延收益 10 万元。截至 2019 年 6 月 30 日，期末尚未转销部分为 70 万元。

2、2018 年政府补助

单位：万元

补助项目名称	种类	与资产/收益相关	会计处理	金额
新型切割丝及切割设备的研制及产业化	财政拨款	资产	其他收益/递延收益	10.00
软件增值税退税收入	退税收入	收益	其他收益	1,593.28
2018 年科技基地建设资金	财政拨款	收益	其他收益	182.95
专利创造资助	财政拨款	收益	其他收益	1.50
青岛市知识产权运营服务体系建设和科技专	财政拨款	收益	其他收益	5.00

补助项目名称	种类	与资产/收益相关	会计处理	金额
项资金				
第三批科技专项资金	财政拨款	收益	其他收益	5.05
科学技术奖励资金	财政拨款	收益	其他收益	0.15
合计				1,797.93

3、2019 年政府补助

单位：万元

补助项目名称	种类	与资产/收益相关	会计处理	金额
新型切割丝及切割设备的研制及产业化	财政拨款	资产	其他收益/ 递延收益	10.00
软件增值税退税收入	退税收入	收益	其他收益	903.56
2019 年第一批科技专项资金	财政拨款	收益	其他收益	97.00
2019 年第二批科技专项资金	财政拨款	收益	其他收益	30.00
2019 年第五批产业发展专项资金	财政拨款	收益	其他收益	40.00
专利创造资助	财政拨款	收益	其他收益	1.76
2017 年青岛市第四批科技专项资金	财政拨款	收益	其他收益	0.22
2019 年先进制造业发展专项基金政府奖励	财政拨款	收益	其他收益	50.00
2018 年青岛市技术发明奖	财政拨款	收益	其他收益	10.00
高新区科技类创新创业政策扶持资金政府奖励	财政拨款	收益	其他收益	174.31
财政局中小企业发展专项资金政府奖励	财政拨款	收益	其他收益	8.20
企业岗前培训补贴	财政拨款	收益	其他收益	6.57
800 万千米金刚石线产业化项目支持资金	财政拨款	收益	其他收益	8.00
2018 年小微企业创业创新奖励资金	财政拨款	收益	其他收益	0.30
小微企业专利奖励	财政拨款	收益	其他收益	0.40
2018 年科技型中小企业奖励资金	财政拨款	收益	其他收益	3.00
合计				1,343.32

报告期内，除软件增值税退税收入无需计入非经常性损益，其余政府补助项目均按《企业会计准则第 16 号——政府补助》及《公开发行证券的公司信息披露解释性公告第 1 号——非经常性损益》的规定计入相应科目并计入非经常性损益。

（八）纳税情况

报告期内，公司主要税项缴纳情况如下表所示：

单位：万元

项目	所得税			增值税		
	2019年	2018年	2017年	2019年	2018年	2017年
期初未缴数	-114.74	78.15	223.38	-1,008.39	-223.37	-904.98
本期应缴数	151.06	674.19	597.55	1,631.18	1,771.63	2,109.09
本期已缴数	19.07	867.08	742.79	1,414.33	2,556.65	1,427.48
期末未缴数	17.25	-114.74	78.15	-791.54	-1,008.39	-223.37

十一、资产质量分析

（一）资产构成及其变动分析

1、资产结构总体分析

报告期各期末，公司资产结构如下表所示：

单位：万元

项目	2019/12/31		2018/12/31		2017/12/31	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
流动资产	116,803.26	80.80%	62,357.35	75.97%	52,373.20	83.39%
非流动资产	27,757.97	19.20%	19,728.92	24.03%	10,430.46	16.61%
资产总计	144,561.23	100%	82,086.27	100%	62,803.66	100%

自2016年起，公司主要面向光伏行业销售切割设备及耗材产品，随着公司业务规模的扩大，公司资产总额规模稳步上升。报告期内，公司资产总额从2017年末的62,803.66万元增长至2019年末的144,561.23万元，增幅130.18%。

资产结构方面，报告期各期末公司资产结构整体保持稳定，流动资产占比较高，报告期内分别为83.39%、75.97%及80.80%。

公司流动资产增加主要系随着业务规模的扩大，报告期各期末货币资金、应收账款、应收票据、存货等规模整体呈扩大趋势所致。非流动资产增加主要系公司金刚线产品销量快速增加，为满足市场需求，公司持续进行金刚线产能扩建，相应固定资产及在建工程期末余额合计增加以及建设金刚线生产线预付的设备

款增加导致其他非流动资产增加所致。

2、流动资产分析

报告期各期末，公司流动资产构成情况如下表所示：

单位：万元

项目	2019/12/31		2018/12/31		2017/12/31	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
货币资金	14,194.18	12.15%	4,249.62	6.81%	2,648.43	5.06%
应收票据	32,078.76	27.46%	14,614.20	23.44%	17,772.73	33.93%
应收账款	31,965.33	27.37%	25,167.88	40.36%	15,239.71	29.10%
应收款项融资	4,467.01	3.82%	-	-	-	-
预付款项	1,204.72	1.03%	889.54	1.43%	1,610.14	3.07%
其他应收款	554.57	0.47%	485.35	0.78%	312.95	0.60%
存货	30,775.97	26.35%	15,674.57	25.14%	14,553.82	27.79%
其他流动资产	1,562.72	1.34%	1,276.20	2.05%	235.43	0.45%
流动资产合计	116,803.26	100%	62,357.35	100%	52,373.20	100%

公司流动资产主要包括货币资金、应收票据、应收账款、应收款项融资、预付款项、存货、其他流动资产。2017年末、2018年末及2019年末，上述主要流动资产占流动资产合计比例分别为99.40%、99.22%及99.53%。

(1) 货币资金

报告期各期末，公司货币资金余额及构成情况如下表所示：

单位：万元

项目	2019/12/31	2018/12/31	2017/12/31
库存现金	1.12	0.43	0.57
银行存款	1,650.03	1,690.14	1,706.34
其他货币资金	12,543.03	2,559.05	941.52
合计	14,194.18	4,249.62	2,648.43

2017年末、2018年末及2019年末，公司货币资金余额分别为2,648.43万元、4,249.62万元及14,194.18万元，占流动资产比例分别为5.06%、6.81%及12.15%。报告期各期末，公司货币资金余额持续增加，主要原因为：①2017年9月，公司非公开发行股票募集资金5,486万元，用于金刚线生产线建设，由于项目建设

款项支付存在一定周期，导致 2017 年末货币资金余额相应增加；②2019 年 3 月，随着公司业务规模的扩大，为补充营运资金，公司非公开发行股票募集资金 14,996.80 万元，导致 2019 年末公司货币资金余额相应增加。

报告期各期末，其他货币资金主要为公司开立银行承兑汇票保证金和履约保证金，具体情况如下表所示：

单位：万元

项目	2019/12/31	2018/12/31	2017/12/31
银行承兑汇票保证金	10,701.03	2,348.00	786.00
履约保证金	1,763.49	61.05	155.52
账户冻结资金	52.00	150.00	-
信用证保证金	26.51	-	-
其他货币资金合计	12,543.03	2,559.05	941.52

2019 年末，公司开具应付票据及保函的规模增加，相应银行承兑汇票保证金及履约保证金金额增加。截至 2019 年末，公司存在账户冻结资金，系公司未决诉讼被冻结款项，公司未决诉讼具体内容详见本招股说明书“第十一节 其他重要事项”之“三 发行人涉及的重大诉讼或仲裁事项、被查封、扣押、冻结资产的情况”。

(2) 应收票据及应收款项融资

① 应收票据及应收款项融资构成

报告期各期末，公司应收票据及应收款项融资的账面价值构成情况如下表所示：

单位：万元

项目	2019/12/31	2018/12/31	2017/12/31
应收票据账面余额	32,158.74	14,661.76	17,806.14
其中：银行承兑汇票	30,733.66	14,243.40	17,138.01
商业承兑汇票	1,425.08	418.36	668.13
减：坏账准备	79.97	47.56	33.41
应收票据账面价值	32,078.76	14,614.20	17,772.73
应收款项融资账面价值	4,467.01	-	-
应收票据及应收款项融资账面价值	36,545.77	14,614.20	17,772.73
应收票据及应收款项融资账面价值占各期末流动资产比例	31.29%	23.44%	33.93%

注：根据新金融工具准则，公司将预计背书转让或贴现的银行承兑汇票调整至应收款项融资科目列示。

报告期各期末，公司应收票据（含应收票据融资）主要为银行承兑汇票，银行承兑汇票占应收票据（含应收票据融资）各期末账面价值比例平均保持在 84% 以上。银行承兑汇票的承兑人是商业银行，由于商业银行具有较高的信用，银行承兑汇票到期不获支付的可能性较低，公司未对银行承兑汇票计提坏账准备。

报告期各期末，公司商业承兑汇票金额占比较小，出票人主要为比亚迪等资金实力较强、信用等级较高的知名企业。报告期内，公司已针对商业承兑汇票按照其对应的应收款项坏账计提政策计提相应坏账准备。报告期内，公司未发生商业承兑汇票兑付违约和追索权纠纷情形。

② 应收票据及应收款项融资变动情况分析

报告期各期末应收票据余额变动情况如下表所示：

单位：万元

项目	2019/12/31	2018/12/31	2017/12/31
1、期末在库未质押的应收票据	6,815.45	2,300.66	4,179.21
2、期末在库已质押的应收票据	13,841.20	-	2,510.54
其中：票据池质押	13,570.88	-	1,350.54
反向保理质押	270.32	-	-
借款质押	-	-	1,160.00
3、期末不终止确认的期末已背书或贴现且在资产负债表日尚未到期的应收票据	15,969.10	12,361.10	11,116.38
4、期末终止确认的期末已背书或贴现且在资产负债表日尚未到期的应收票据	8,984.20	9,593.06	7,511.95
5、应收票据及应收款项融资期末余额 (5=1+2+3)	36,625.74	14,661.76	17,806.14

2018 年末，公司应收票据（含应收款项融资）账面价值同比下降 3,158.53 万元，主要原因系受“531 光伏新政”影响，公司下游客户开工率下降，资金链普遍较为紧张，导致公司 2018 年下半年收到的应收票据金额同比下降 4,942.64 万元，从而导致在 2018 年末公司应收票据余额大幅下降。

2019 年末，公司应收票据（含应收款项融资）账面价值同比上升 21,931.57

万元，主要原因包括：一方面，随着下游光伏市场逐步回暖，公司下游客户开工率恢复并重新启动新一轮产能扩建计划，公司货款结算量增多，收到的客户回款及预收款项环比有所增加，导致 2019 年末公司应收票据余额同比上升；另一方面，公司于 2019 年增加了票据池业务规模，通过将收到的大额银行承兑汇票质押于银行开立小额应付票据，方便及时向供应商支付货款，上述业务的开展，导致公司应收票据期末余额同比上升。

③ 应收票据及应收款项融资期末前五名单位情况

截至 2019 年 12 月 31 日，公司应收票据（含应收款项融资）余额前五名单位情况如下表所示：

序号	票据前手方	票面金额（万元）	占比
1	隆基股份及其关联方	11,877.83	32.43%
2	阳光能源及其关联方	5,146.00	14.05%
3	保利协鑫及其关联方	4,040.02	11.03%
4	晶科能源及其关联方	2,798.34	7.64%
5	东方希望	1,300.00	3.55%
合计		25,162.20	68.70%

④ 应收票据背书和贴现情况、期后兑付情况

报告期内，公司应收票据背书和贴现情况以及截至 2019 年末应收票据期后兑付情况如下表所示：

单位：万元

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
背书情况	47,625.13	29,016.58	22,700.81
贴现情况	25,858.60	20,635.00	4,999.68
期后兑付情况	36,625.74	14,661.76	17,806.14
其中：背书转让	-	10,845.31	12,805.79
贴现	-	3,710.45	2,379.80
到期承兑	-	106.00	2,620.54

(3) 应收账款

2017 年末、2018 年末及 2019 年，公司应收账款账面价值分别为 15,239.71 万元、25,167.88 万元和 31,965.33 万元，占各期末流动资产的比重分别为 29.10%、

40.36%和 27.37%。

① 应收账款变动情况分析

报告期内，公司应收账款账面价值及变动情况如下表所示：

单位：万元

项目	2019/12/31	2018/12/31	2017/12/31
应收账款账面余额	34,903.38	27,883.97	16,997.51
减：坏账准备	2,938.05	2,716.09	1,757.80
应收账款账面价值	31,965.33	25,167.88	15,239.71
应收账款账面价值同比增幅	27.01%	65.15%	81.72%
项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
营业收入	71,424.06	60,669.76	42,530.61
营业收入同比增幅	17.73%	42.65%	189.49%

报告期各期末，公司应收账款账面价值持续增长。2017 年，受益于公司下游光伏行业市场规模的扩大以及公司光伏切割设备及耗材等产品销售品种的不断丰富，公司产品销量增加带动营业收入持续增长，营业收入年度同比增长 189.49%，相应推动公司期末应收账款账面价值同比增长 81.72%。2018 年，受“531 光伏新政”影响，公司部分下游客户回款有所延后，导致公司期末应收账款账面余额增长，从而导致公司应收账款账面价值同比增长 65.15%，高于当期收入增速 42.65%。2019 年，随着“531 光伏新政”影响的逐渐消除，公司光伏切割设备类产品新签订单快速增加，订单发货集中在 2019 年下半年，收入确认集中在 2019 年第四季度，导致期末应收账款账面价值同比增长 27.01%，高于当期收入年度增速 17.73%。

公司及同行业可比公司各期末应收账款账面价值占当期营业收入的比例情况如下表所示：

公司简称	2019/12/31	2018/12/31	2017/12/31
上机数控	49.79%	44.00%	22.48%
连城数控	38.43%	53.16%	33.61%
宇晶股份	51.00%	46.07%	35.32%
美畅新材	14.07%	9.87%	20.96%
东尼电子	49.17%	27.45%	48.66%
三超新材	35.00%	29.24%	33.17%
岱勒新材	39.94%	33.74%	27.26%

公司简称	2019/12/31	2018/12/31	2017/12/31
行业平均	39.63%	34.79%	31.64%
高测股份	44.75%	41.48%	35.83%

2017年末、2018年末及2019年末，公司应收账款账面价值占当期营业收入比例分别为35.83%、41.48%、44.75%，与同行业可比公司比例基本一致。

② 应收账款账龄及坏账准备计提情况分析

报告期各期末，公司应收账款分类情况如下表所示：

单位：万元

类别	2019年12月31日				账面价值
	账面余额		坏账准备		
	金额	比例	金额	比例	
一、单项评估、单项计提坏账准备的应收账款	338.25	0.97%	322.30	95.28%	15.95
二、按组合计提坏账准备的应收账款	34,565.13	99.03%	2,615.75	7.57%	31,949.38
合计	34,903.38	100%	2,938.05	8.42%	31,965.33
类别	2018年12月31日				账面价值
	账面余额		坏账准备		
	金额	比例	金额	比例	
一、单项金额重大并单项计提坏账准备的应收账款	-	-	-	-	-
二、按组合计提坏账准备的应收账款	27,646.78	99.15%	2,482.69	8.98%	25,164.09
三、单项金额虽不重大但单项计提坏账准备的应收账款	237.19	0.85%	233.40	98.40%	3.79
合计	27,883.97	100%	2,716.09	9.74%	25,167.88
类别	2017年12月31日				账面价值
	账面余额		坏账准备		
	金额	比例	金额	比例	
一、单项金额重大并单项计提坏账准备的应收账款	-	-	-	-	-
二、按组合计提坏账准备的应收账款	16,914.31	99.51%	1,674.60	9.90%	15,239.71
三、单项金额虽不重大但单项计提坏账准备的应收账款	83.20	0.49%	83.20	100%	-
合计	16,997.51	100%	1,757.80	10.34%	15,239.71

注：按照会计准则修订的要求，公司将2019年应收账款坏账计提政策由“账龄分析法”变更为“预期损失法”，根据业务类型划分具体组合，根据组合预期损失率计算坏账准备。上述政策变更无需追溯调整，具体政策详见本招股说明书“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“四 /（五）应收款项。”

报告期各期末，公司应收账款余额主要按组合计提坏账准备，相应余额占应收账款余额比例分别为99.51%、99.15%和99.03%。

2019年末，公司单项评估、单项计提坏账准备的应收账款的具体情况及其全额计提坏账准备的原因如下表所示：

单位：万元

序号	单位名称	账面余额	预期信用损失率	坏账准备	产品类别	全额计提原因
1	山东长虹橡胶科技有限公司	77.00	100%	77.00	轮胎检测设备	法院裁定债务人破产重整，预计款项回收可能性较低，基于谨慎性原则全额计提
2	山东大海新能源发展有限公司	78.18	79.60%	62.22	光伏切割耗材	法院裁定债务人破产重整，预计款项回收可能性较低，基于谨慎性原则全额计提
3	山东风轮轮胎有限公司	10.00	100%	10.00	轮胎检测设备	债务人经营异常，清偿能力差，未发现财产线索，且多次成为失信被执行人，预计款项回收可能性较低，基于谨慎性原则全额计提
4	江西旭阳雷迪高科技股份有限公司	17.65	100%	17.65	光伏切割设备	法院裁定债务人破产重整，预计款项回收可能性较低，基于谨慎性原则全额计提
5	浙江昱辉阳光能源有限公司	119.75	100%	119.75	光伏切割耗材	法院裁定债务人破产重整，预计款项回收可能性较低，基于谨慎性原则全额计提
6	宜兴中瑞光伏有限公司	35.68	100%	35.68	光伏切割设备	债务人清偿能力差，未发现财产线索，目前已停产、厂房已退租，后续经营情况不明，预计款项回收可能性较低，基于谨慎性原则全额计提
合计		338.25	100%	332.30	-	-

2017年末、2018年末及2019年末，公司按账龄组合计提坏账准备的应收账款情况如下表所示：

单位：万元

账龄	2019/12/31		
	账面余额	比例	坏账准备
1年以内	27,407.57	79.29%	1,505.06
1至2年	5,719.29	16.55%	602.56
2至3年	927.26	2.68%	257.96
3至4年	224.10	0.65%	154.41
4至5年	80.45	0.23%	18.42
5年以上	206.45	0.60%	77.34
合计	34,565.13	100%	2,615.75
账龄	2018/12/31		
	账面余额	比例	坏账准备

账龄	2019/12/31		
	账面余额	比例	坏账准备
1年以内	21,302.15	77.05%	1,065.11
1至2年	4,351.87	15.74%	435.19
2至3年	1,178.21	4.26%	353.46
3至4年	244.87	0.89%	122.43
4至5年	315.91	1.14%	252.73
5年以上	253.77	0.92%	253.77
合计	27,646.78	100%	2,482.69

账龄	2017/12/31		
	账面余额	比例	坏账准备
1年以内	12,291.53	72.67%	614.58
1至2年	3,156.63	18.66%	315.66
2至3年	640.26	3.79%	192.08
3至4年	476.91	2.82%	238.46
4至5年	175.76	1.04%	140.61
5年以上	173.22	1.02%	173.22
合计	16,914.31	100%	1,674.60

由上表可见，2017年末、2018年末及2019年末按账龄组合计提坏账的应收账款余额中，账龄在1年以内的应收账款余额占比分别为72.67%、77.05%和79.29%，公司应收账款账龄总体呈改善趋势。截至2019年末，公司应收账款中无应收持有公司5%（含5%）以上股份的股东或其他关联方的款项。

公司遵循会计核算的审慎性原则，结合实际情况，制定了合理的坏账准备计提政策，并计提了充足的坏账准备。2017年至2018年公司对于按信用风险特征组合计提坏账准备的账龄分析法，坏账计提比例与同行业可比公司对比如下表所示：

公司简称	1年以内 (含1年, 下同)	1-2年	2-3年	3-4年	4-5年	5年以上
连城数控	5%	20%	40%	60%	80%	100%
上机数控	5%	20%	50%	100%		
宇晶股份	5%	10%	15%	30%	50%	100%
美畅新材	5%	10%	30%	50%	80%	100%
三超新材	5%	10%	30%	50%	80%	100%
岱勒新材	5%	10%	30%	50%	80%	100%
东尼电子	3%	10%	50%	100%		
高测股份	5%	10%	30%	50%	80%	100%

由上表可见，公司应收账款坏账准备计提政策与同行业可比公司不存在重大差异，计提比例充分、合理。

2017年至2019年，公司各期末按账龄组合计提坏账准备的计提比例与同行业可比公司对比情况如下表所示：

公司简称	2019年	2018年	2017年
连城数控	8.77%	10.18%	11.63%
上机数控	10.81%	10.88%	9.60%
宇晶股份	7.86%	6.94%	7.16%
美畅新材	5.01%	0.04%	-
三超新材	6.91%	6.17%	5.67%
岱勒新材	3.67%	8.14%	6.47%
东尼电子	4.87%	4.21%	4.04%
行业平均	6.84%	6.65%	7.43%
高测股份	7.57%	8.98%	9.90%

由上表可见，公司应收账款坏账准备计提比例处于行业可比区间，公司坏账准备计提比例与同行业可比公司不存在重大差异。

此外，报告期内，公司应收账款实际发生的坏账损失累计金额较小，远低于公司计提的坏账准备，公司应收账款坏账计提及核销情况如下表所示：

单位：万元

项目	2019年度	2018年度	2017年度
期初余额	2,716.09	1,757.80	1,209.05
期初数调整	-80.51	-	-
本期计提	367.06	1,021.91	549.95
本期转销	64.59	63.62	1.20
期末余额	2,938.05	2,716.09	1,757.80

③ 应收账款主要单位情况分析

报告期各期末，公司应收账款期末账面余额中前五名单位情况如下：

A、2019年12月31日

单位：万元

序号	单位名称	应收账款 期末余额	占应收账款 期末余额 比例	坏账准备 期末余额	账龄		
					1年以内	1-2年	2-3年
1.1	楚雄隆基硅材料有限公司	6,173.87	17.69%	340.79	5,488.40	685.47	-

序号	单位名称	应收账款 期末余额	占应收账款 期末余额 比例	坏账准备 期末余额	账龄		
					1年以内	1-2年	2-3年
1.2	华坪隆基硅材料有限公司	1,253.19	3.59%	60.91	1,253.19	-	-
1.3	保山隆基硅材料有限公司	674.06	1.93%	53.60	492.46	133.30	48.30
1.4	丽江隆基硅材料有限公司	422.14	1.21%	42.67	18.82	403.32	-
1.5	无锡隆基硅材料有限公司	396.66	1.14%	27.85	396.66	-	-
1.6	银川隆基硅材料有限公司	376.97	1.08%	51.88	243.57	15.10	118.30
1.7	隆基绿能科技股份有限公司	136.72	0.39%	9.39	136.72	-	-
1.8	宁夏隆基硅材料有限公司	18.76	0.05%	1.61	3.66	15.10	-
1.9	隆基（古晋）私人有限公司	11.15	0.03%	0.14	10.90	0.25	-
1	隆基股份及其关联方小计	9,463.53	27.11%	588.83	8,044.38	1,252.55	166.60
2.1	晶科能源有限公司	2,999.88	8.59%	174.17	2,999.88	-	-
2.2	四川晶科能源有限公司	1,246.03	3.57%	60.91	1,246.03	-	-
2.3	新疆晶科能源有限公司	215.84	0.62%	34.00	86.40	55.92	73.52
2	晶科能源及其关联方小计	4,461.76	12.78%	269.08	4,332.32	55.92	73.52
3	天津鑫天和电子科技有限公司	3,145.88	9.01%	220.84	3,145.88	-	-
4.1	邢台晶龙新能源有限责任公司	1,903.43	5.45%	94.43	1,869.72	33.71	-
4.2	阳光硅谷电子科技有限公司	337.89	0.97%	23.68	337.89	-	-
4.3	包头晶澳太阳能科技有限公司	309.60	0.89%	15.00	309.60	-	-
4.4	宁晋松宫电子材料有限公司	160.83	0.46%	12.11	137.73	23.10	-
4.5	北京晶澳太阳能光伏科技有限 公司	37.83	0.11%	2.66	37.83	-	-
4.6	邢台晶龙电子材料有限公司	31.73	0.09%	3.25	2.73	29.00	-
4.7	晶海洋半导体材料（东海）有限 公司	9.54	0.03%	5.44	1.65	6.34	1.55
4.8	宁晋晶兴电子材料有限公司	0.51	0.00%	-	0.51	-	-
4	晶澳集团及其关联方小计	2,791.36	8.00%	156.56	2,697.66	92.15	1.55
5.1	江苏协鑫硅材料科技发展有限公司	944.36	2.71%	70.17	706.09	233.52	4.75
5.2	扬州协鑫光伏科技有限公司	620.07	1.78%	43.51	620.07	-	-
5.3	苏州协鑫光伏科技有限公司句 容分公司	279.83	0.80%	19.64	279.83	-	-
5.4	苏州协鑫光伏科技有限公司	166.86	0.48%	11.71	166.86	-	-
5.5	阜宁协鑫光伏科技有限公司	49.11	0.14%	3.45	49.11	-	-
5.6	宁夏协鑫晶体科技发展有限公司	5.16	0.01%	0.54	-	5.16	-
5.7	太仓协鑫光伏科技有限公司	4.75	0.01%	1.54	-	-	4.75
5	保利协鑫及其关联方	2,070.14	5.93%	150.57	1,821.96	238.67	9.50
合计		21,932.66	62.83%	1,385.88	20,042.20	1,639.29	251.17

其中，光伏切割设备业务应收账款前五名单位情况如下：

单位：万元

序号	单位名称	应收账款 期末余额	占应收账款 期末余 额比例	坏账准备 期末余额	账龄		
					1年以内	1-2年	2-3年
1.1	楚雄隆基硅材料有限公司	6,096.51	17.47%	335.36	5,411.03	685.47	-
1.2	华坪隆基硅材料有限公司	1,253.19	3.59%	60.91	1,253.19	-	-
1.3	保山隆基硅材料有限公司	668.95	1.92%	53.46	487.35	133.30	48.30
1.4	丽江隆基硅材料有限公司	403.32	1.16%	42.59	-	403.32	-
1.5	银川隆基硅材料有限公司	302.22	0.87%	48.25	168.82	15.10	118.30
1.6	宁夏隆基硅材料有限公司	15.10	0.04%	1.59	-	15.10	-
1.7	隆基绿能科技股份有限公司	9.80	0.03%	0.48	9.80	-	-
1	隆基股份及其关联方小计	8,749.09	25.08%	542.64	7,330.20	1,252.30	166.60
2.1	晶科能源有限公司	1,686.08	4.83%	81.94	1,686.08	-	-
2.2	四川晶科能源有限公司	1,229.58	3.52%	59.76	1,229.58	-	-
2.3	新疆晶科能源有限公司	215.84	0.62%	34.00	86.40	55.92	73.52
2	晶科能源及其关联方	3,131.51	8.97%	175.70	3,002.06	55.92	73.52
3.1	邢台晶龙新能源有限责任公司	1,903.43	5.45%	94.43	1,869.72	33.71	-
3.2	包头晶澳太阳能科技有限公司	293.37	0.84%	14.26	293.37	-	-
3.3	邢台晶龙电子材料有限公司	29.00	0.08%	3.06	-	29.00	-
3.4	宁晋松宫电子材料有限公司	23.10	0.07%	2.44	-	23.10	-
3	晶澳集团及其关联方	2,248.90	6.44%	114.19	2,163.09	85.81	-
4	宇泽（江西）半导体有限公司	1,679.21	4.81%	177.32	-	1,679.21	-
5	新疆东方希望新能源有限公司	1,267.65	3.63%	61.61	1,267.65	-	-
	合计	17,076.36	48.93%	1,071.46	13,763.00	3,073.24	240.12

注：上表中1年以上账龄应收账款余额中，宇泽（江西）半导体有限公司应收账款余额存在部分验收款，其余余额主要为客户购买的设备类产品在质保期内的质保金。

其中，光伏切割耗材业务应收账款前五名单位情况如下：

单位：万元

序号	单位名称	应收账款 期末余额	占应收账款 期末余 额比例	坏账准备 期末余额	账龄		
					1年以内	1-2年	2-3年
1	天津鑫天和电子科技有限公司	3,145.88	9.01%	220.84	3,145.88	-	-
2.1	扬州协鑫光伏科技有限公司	619.73	1.78%	43.50	619.73	0.01	-
2.2	江苏协鑫硅材料科技发展有限公司	597.37	1.71%	41.94	597.37	-	-
2.3	苏州协鑫光伏科技有限公司句容分公司	279.83	0.80%	19.64	279.83	-	-

序号	单位名称	应收账款 期末余额	占应收账款 期末余 额比例	坏账准备 期末余额	账龄		
					1年以内	1-2年	2-3年
2.4	苏州协鑫光伏科技有限公司	166.86	0.48%	11.71	166.86	-	-
2.5	阜宁协鑫光伏科技有限公司	49.11	0.14%	3.45	49.11	-	-
2	保利协鑫及其关联方	1,712.90	4.91%	120.25	1,712.90	0.01	-
3.1	晶科能源有限公司	1,313.80	3.76%	92.23	1,313.80	-	-
3.2	四川晶科能源有限公司	16.45	0.05%	1.15	16.45	-	-
3	晶科能源及其关联方	1,330.25	3.81%	93.38	1,330.25	-	-
4.1	无锡荣能半导体材料有限公司	706.85	2.03%	49.62	706.85	-	-
4.2	乌海市京运通新材料科技有限 公司	2.65	0.01%	0.19	2.65	-	-
4	京运通及其关联方	709.50	2.04%	49.81	709.50	-	-
5.1	无锡隆基硅材料有限公司	396.66	1.14%	27.85	396.66	-	-
5.2	隆基绿能科技股份有限公司	126.92	0.36%	8.91	126.92	-	-
5.3	楚雄隆基硅材料有限公司	77.36	0.22%	5.43	77.36	-	-
5.4	银川隆基硅材料有限公司	50.38	0.14%	3.54	50.38	-	-
5.5	保山隆基硅材料有限公司	1.75	0.01%	0.12	1.75	-	-
5.6	隆基（古晋）私人有限公司	1.38	0.00%	0.10	1.38	-	-
5	隆基股份及其关联方小计	654.46	1.87%	45.94	654.46	-	-
合计		7,552.99	21.64%	530.22	7,552.99	0.01	-

B、2018年12月31日

单位：万元

序号	单位名称	应收账款 期末余额	占应收账款 期末余 额比例	坏账准备 期末余额	账龄		
					1年以内	1-2年	2-3年
1.1	楚雄隆基硅材料有限公司	3,751.60	13.45%	187.58	3,751.60	-	-
1.2	丽江隆基硅材料有限公司	1,357.53	4.87%	67.88	1,357.53	-	-
1.3	保山隆基硅材料有限公司	1,019.23	3.66%	72.95	579.53	439.70	-
1.4	银川隆基硅材料有限公司	943.27	3.38%	78.01	236.47	661.84	44.97
1.5	无锡隆基硅材料有限公司	426.94	1.53%	21.35	426.94	-	-
1.6	宁夏隆基硅材料有限公司	269.47	0.97%	22.42	60.40	193.97	15.10
1.7	隆基绿能科技股份有限公司	178.57	0.64%	8.93	178.57	-	-
1.8	隆基（古晋）私人有限公司	141.05	0.51%	13.74	7.34	133.71	-
1	隆基股份及其关联方小计	8,087.66	29.01%	472.84	6,598.38	1,429.21	60.07

序号	单位名称	应收账款 期末余额	占应收账款 期末余 额比例	坏账准备 期末余额	账龄		
					1年以内	1-2年	2-3年
2.1	江苏协鑫硅材料科技发展有限公司	1,328.45	4.76%	66.66	1,323.70	4.75	-
2.2	苏州协鑫光伏科技有限公司	985.29	3.53%	49.74	975.74	9.55	-
2.3	扬州协鑫光伏科技有限公司	441.19	1.58%	22.06	441.19	-	-
2.4	宁夏协鑫晶体科技发展有限公司	20.67	0.07%	1.03	20.67	-	-
2.5	阜宁协鑫光伏科技有限公司	15.91	0.06%	0.80	15.91	-	-
2.6	常州协鑫光伏科技有限公司	4.75	0.02%	0.24	4.75	-	-
2.7	太仓协鑫光伏科技有限公司	4.75	0.02%	0.48	-	4.75	-
2	保利协鑫及其关联方	2,801.01	10.04%	141.00	2,781.96	19.05	-
3.1	赛维 LDK 太阳能高科技（新余）有限公司	1,967.49	7.06%	98.37	1,967.49	-	-
3.2	江西赛维 LDK 太阳能高科技有限公司	28.79	0.10%	1.44	28.79	-	-
3	江西赛维及其关联方小计	1,996.28	7.16%	99.81	1,996.28	-	-
4	宇泽（江西）半导体有限公司	1,762.86	6.32%	88.14	1,762.86	-	-
5.1	新疆晶科能源有限公司	823.30	2.95%	61.87	346.74	445.36	31.20
5.2	晶科能源有限公司	379.70	1.36%	19.17	307.20	38.10	34.40
5	晶科能源及其关联方小计	1,203.00	4.31%	81.04	653.94	483.46	65.60
合计		15,850.80	56.84%	882.84	13,793.41	1,931.72	125.67

其中，光伏切割设备业务应收账款前五名单位情况如下：

单位：万元

序号	单位名称	应收账款 期末余额	占应收账款 期末余 额比例	坏账准备 期末余额	账龄		
					1年以内	1-2年	2-3年
1.1	楚雄隆基硅材料有限公司	3,673.47	13.17%	183.67	3,673.47	-	-
1.2	丽江隆基硅材料有限公司	1,356.27	4.86%	67.81	1,356.27	-	-
1.3	保山隆基硅材料有限公司	1,018.20	3.65%	72.90	578.50	439.70	-
1.4	银川隆基硅材料有限公司	721.90	2.59%	80.43	15.10	661.84	44.97
1.5	宁夏隆基硅材料有限公司	269.47	0.97%	26.95	60.40	193.97	15.10
1.6	隆基（古晋）私人有限公司	133.71	0.48%	13.37	-	133.71	-
1	隆基股份及其关联方小计	7,173.02	25.72%	445.13	5,683.75	1,429.21	60.07

序号	单位名称	应收账款 期末余额	占应收账款 期末余 额比例	坏账准备 期末余额	账龄		
					1年以内	1-2年	2-3年
2.1	赛维 LDK 太阳能高科技（新余）有限公司	1,842.76	6.61%	92.14	1,842.76	-	-
2.2	江西赛维 LDK 太阳能高科技有限公司	28.79	0.10%	1.44	28.79	-	-
2	赛维及其关联方小计	1,871.55	6.71%	93.58	1,871.55	-	-
3	宇泽（江西）半导体有限公司	1,752.00	6.28%	87.60	1,752.00	-	-
4.1	新疆晶科能源有限公司	823.30	2.95%	61.87	346.74	445.36	31.20
4.2	晶科能源有限公司	72.50	0.26%	14.13	-	38.10	34.40
4	晶科能源及其关联方	895.80	3.21%	76.00	346.74	483.46	65.60
5.1	江苏德润光电科技有限公司	766.80	2.75%	38.34	766.80	-	-
5.2	江苏新潮光伏能源发展有限公司	6.60	0.02%	0.33	6.60	-	-
5	德润光电及其关联方	773.40	2.77%	38.67	773.40	-	-
	合计	12,465.78	44.71%	712.64	10,427.45	1,912.67	125.67

其中，光伏切割耗材业务应收账款前五名单位情况如下：

单位：万元

序号	单位名称	应收账款 期末余额	占应收账款 期末余 额比例	坏账准备 期末余额	账龄		
					1年以内	1-2年	2-3年
1.1	苏州协鑫光伏科技有限公司	975.22	3.50%	48.76	975.22	-	-
1.2	江苏协鑫硅材料科技发展有限公司	885.29	3.17%	44.26	885.29	-	-
1.3	扬州协鑫光伏科技有限公司	441.19	1.58%	22.06	441.19	-	-
1.4	阜宁协鑫光伏科技有限公司	15.91	0.06%	0.80	15.91	-	-
1	保利协鑫及其关联方	2,317.61	8.31%	115.88	2,317.61	-	-
2.1	江苏美科硅能源有限公司	508.39	1.82%	25.42	508.39	-	-
2.2	镇江环太硅科技有限公司	369.58	1.33%	18.48	369.58	-	-
2.3	江苏高照新能源发展有限公司	85.47	0.31%	4.27	85.47	-	-
2	环太集团及其关联方	963.45	3.46%	48.17	963.45	-	-
3.1	无锡隆基硅材料有限公司	426.94	1.53%	21.35	426.94	-	-
3.2	银川隆基硅材料有限公司	221.37	0.79%	11.07	221.37	-	-
3.3	隆基绿能科技股份有限公司	178.57	0.64%	8.93	178.57	-	-
3.4	楚雄隆基硅材料有限公司	78.13	0.28%	3.91	78.13	-	-
3.5	丽江隆基硅材料有限公司	1.26	0.00%	0.06	1.26	-	-
3	隆基股份及其关联方小计	906.26	3.24%	45.31	906.26	-	-
4	深圳市比亚迪供应链管理有限	659.21	2.36%	32.96	659.21	-	-

序号	单位名称	应收账款 期末余额	占应收账款 期末余 额比例	坏账准备 期末余额	账龄		
					1年以内	1-2年	2-3年
	公司						
5.1	阳光硅谷电子科技有限公司	318.45	1.14%	15.92	318.45	-	-
5.2	晶海洋半导体材料（东海）有限公司	203.38	0.73%	10.31	200.57	2.81	-
5.3	邢台晶龙电子材料有限公司	18.77	0.07%	0.94	18.77	-	-
5.4	宁晋松宫电子材料有限公司	6.07	0.02%	0.30	6.07	-	-
5	晶澳集团及其关联方	546.67	1.96%	27.47	543.86	2.81	-
	合计	5,393.20	19.33%	269.80	5,390.39	2.81	-

C、2017年12月31日

单位：万元

序号	单位名称	应收账款 期末余额	占应收账款 期末余 额比例	坏账准备 期末余额	账龄		
					1年以内	1-2年	2-3年
1.1	银川隆基硅材料有限公司	1,148.23	6.76%	61.26	1,071.27	76.97	-
1.2	隆基（古晋）私人有限公司	955.75	5.62%	49.72	917.05	38.70	-
1.3	保山隆基硅材料有限公司	784.40	4.61%	39.22	784.40	0.00	-
1.4	宁夏隆基硅材料有限公司	752.69	4.43%	38.39	737.59	15.10	-
1.5	丽江隆基硅材料有限公司	50.56	0.30%	2.53	50.56	-	-
1	隆基股份及其关联方小计	3,691.63	21.72%	191.12	3,560.87	130.77	-
2.1	新疆晶科能源有限公司	1,327.78	7.81%	70.35	1,248.58	79.20	-
2.2	晶科能源有限公司	260.83	1.53%	17.78	166.03	94.80	-
2	晶科能源及其关联方小计	1,588.60	9.34%	88.13	1,414.60	174.00	-
3	江西豪安能源科技有限公司	1,480.85	8.71%	147.14	19.00	1,461.85	-
4.1	扬州协鑫光伏科技有限公司	1,252.58	7.37%	62.63	1,252.58	-	-
4.2	苏州协鑫光伏科技有限公司	51.70	0.30%	2.59	51.70	-	-
4.3	太仓协鑫光伏科技有限公司	47.50	0.28%	2.38	47.50	-	-
4.4	江苏协鑫硅材料科技发展有限公司	43.25	0.25%	2.16	43.25	-	-
4	保利协鑫及其关联方	1,395.04	8.20%	69.75	1,395.04	-	-
5	浙江昱辉阳光能源有限公司	728.10	4.28%	36.41	728.10	-	-
	合计	8,884.23	52.25%	532.54	7,117.61	1,766.62	-

其中，光伏切割设备业务应收账款前五名单位情况如下：

单位：万元

序号	单位名称	应收账款	占应收账	坏账准备	账龄
----	------	------	------	------	----

		期末余额	款期末余额比例	期末余额	1年以内	1-2年	2-3年
1.1	保山隆基硅材料有限公司	784.40	4.61%	39.22	784.40	-	-
1.2	丽江隆基硅材料有限公司	50.56	0.30%	2.53	50.56	-	-
1.3	隆基（古晋）私人有限公司	955.75	5.62%	49.72	917.05	38.70	-
1.4	宁夏隆基硅材料有限公司	752.07	4.42%	38.36	736.97	15.10	-
1.5	银川隆基硅材料有限公司	1,135.61	6.68%	60.63	1,058.64	76.97	-
1	隆基股份及其关联方小计	3,678.39	21.63%	190.46	3,547.62	130.77	-
2.1	晶科能源有限公司	253.30	1.49%	17.41	158.50	94.80	-
2.2	新疆晶科能源有限公司	1,301.70	7.66%	69.05	1,222.50	79.20	-
2	晶科能源及其关联方小计	1,555.00	9.15%	86.45	1,381.00	174.00	-
3	江西豪安能源科技有限公司	1,461.85	8.60%	146.19	-	1,461.85	-
4.1	池州首开新材料有限公司	395.93	2.33%	19.80	395.93	-	-
4.2	昆山首开新材料有限公司	199.16	1.17%	19.92	-	199.16	-
4	首开有限及其关联方	595.09	3.50%	39.71	395.93	199.16	-
5.1	阿特斯光伏电力（洛阳）有限公司	545.95	3.21%	28.08	530.35	15.60	-
5.2	包头阿特斯阳光能源科技有限公司	38.75	0.23%	1.94	38.75	-	-
5	阿特斯及其关联方	584.70	3.44%	30.02	569.10	15.60	-
	合计	7,875.02	46.33%	492.82	5,893.65	1,981.38	-

其中，光伏切割耗材业务应收账款前五名单位情况如下：

单位：万元

序号	单位名称	应收账款期末余额	占应收账款期末余额比例	坏账准备期末余额	账龄		
					1年以内	1-2年	2-3年
1.1	扬州协鑫光伏科技有限公司	1,247.78	7.34%	62.39	1,247.78	-	-
1.2	江苏协鑫硅材料科技发展有限公司	19.25	0.11%	0.96	19.25	-	-
1	保利协鑫及其关联方	1,267.03	7.45%	63.35	1,267.03	-	-
2	浙江昱辉阳光能源有限公司	728.10	4.28%	36.41	728.10	-	-
3	深圳市比亚迪供应链管理有限公司	423.40	2.49%	21.17	423.40	-	-
4.1	阳光硅谷电子科技有限公司	328.70	1.93%	16.44	328.70	-	-
4.2	晶海洋半导体材料（东海）有限公司	21.81	0.13%	1.09	21.81	-	-
4.3	阳光硅峰电子科技有限公司	0.68	0.00%	0.03	0.68	-	-
4	晶澳集团及其关联方	351.19	2.06%	17.56	351.19	-	-
5	宜昌南玻硅材料有限公司	121.50	0.71%	6.08	121.50	-	-

序号	单位名称	应收账款 期末余额	占应收账款 期末余 额比例	坏账准备 期末余额	账龄		
					1年以内	1-2年	2-3年
	合计	2,891.22	16.99%	144.56	2,891.22	-	-

报告期各期末，公司应收账款余额中光伏行业大型光伏企业应收账款占比较高，上述企业信用资质较好，发生坏账损失的可能性较小，应收账款余额质量较好。截至本招股说明书签署日，不存在无法偿付应收账款的重大风险。

④ 应收账款期后回款情况分析

公司主要客户为国内大型光伏企业，整体实力较强，总体回款风险可控。截至2020年2月末，公司报告期各期末应收账款余额期后回款情况如下表所示：

单位：万元

项目	2019/12/31	2018/12/31	2017/12/31
应收账款账面余额	34,903.38	27,883.97	16,997.51
期后回款金额	7,990.11	20,870.24	15,392.48
回款比例	22.89%	74.85%	90.56%

⑤ 应收账款账龄1年以上余额中质保金的余额和占比情况

报告期各期末，公司应收账款账龄1年以上余额中质保金的余额和占比情况如下表所示：

单位：万元

项目	按组合计提坏账准备的账龄1年以上应收账款情况		其中：应收质保金	
	余额	占按组合计提坏账准备的应收账款余额比例	余额	占按组合计提坏账准备的账龄1年以上应收账款余额比例
2017年末	4,622.78	27.33%	2,299.10	49.73%
2018年末	6,344.63	22.95%	3,938.97	62.08%
2019年末	7,157.55	20.71%	3,551.69	49.62%

由上表可见，2017年末、2018年末及2019年末，按组合计提坏账的应收账款余额中，账龄在1年以上的应收账款余额占比分别为27.33%、22.95%和20.71%，公司账龄1年以上的应收账款余额占比呈下降趋势。

其中，2017年末、2018年末、2019年末，公司应收账款账龄在1年以上的

余额中质保金占比分别为 49.73%、62.08%、49.62%。

(4) 预付款项

报告期各期末，公司预付款项按账龄列示情况如下表所示：

单位：万元

账龄	2019/12/31		2018/12/31		2017/12/31	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
1 年以内	1,001.44	83.13%	874.46	98.31%	1,593.00	98.94%
1 至 2 年	201.86	16.76%	3.20	0.36%	17.14	1.06%
2 至 3 年	1.37	0.11%	11.87	1.33%	-	-
3 至 4 年	0.04	0.00%				
合 计	1,204.72	100%	889.54	100%	1,610.14	100%

报告期各期末，公司预付款项主要为 1 年以内款项，包括预付材料采购款及厂房仓库租金等。

2018 年下半年，受“531 光伏新政”影响，公司下游客户扩产计划延后，导致公司在 2018 年末在手订单金额较少，因此相应所需预付的原材料采购款有所减少。

2019 年以来，随着光伏行业下游逐步复苏，公司设备类产品客户于一季度重启延后的扩产计划，由于公司产品具有广泛的市场认可度，新签订单金额持续增加，相应采购规模增加，进而导致公司 2019 年末预付款项有所增加。

报告期各期末，预付款项中无预付持有公司 5%（含 5%）以上股份的股东或其他关联方的款项。

报告期各期末，公司预付款项金额前五名单位情况如下表所示：

单位：万元

日期	客户名称	款项性质	账面余额	占比
2019/12/31	APPLIED MATERIALS SOUTH EAST ASIA PTE.LTD【注】	设备采购款	238.59	19.80%
	青岛丛林实业有限公司	厂房租金	191.83	15.92%
	郑州华晶超硬材料销售有限公司	原材料采购款	156.67	13.00%
	西门子（中国）有限公司	原材料采购款	123.51	10.25%
	青岛远大物流有限公司【注】	设备进口增值税	34.94	2.90%
	合计	-	745.54	61.87%

日期	客户名称	款项性质	账面余额	占比
2018/12/31	郑州华晶超硬材料销售有限公司	原材料采购款	162.37	18.25%
	青岛丛林实业有限公司	厂房租金	148.15	16.65%
	西门子(中国)有限公司	原材料采购款	136.01	15.29%
	江阴贝卡尔特合金材料有限公司	原材料采购款	67.71	7.61%
	宁波神化化学品经营有限责任公司	原材料采购款	52.02	5.85%
	合计	-	566.27	63.65%
2017/12/31	西门子(中国)有限公司	原材料采购款	319.84	19.86%
	青岛丛林实业有限公司	厂房租金	312.39	19.40%
	河南博锐新材料有限公司	原材料采购款	256.84	15.95%
	郑州华晶超硬材料销售有限公司	原材料采购款	253.73	15.76%
	青岛乾生源激光科技有限公司	原材料采购款	39.09	2.43%
	合计	-	1,181.91	73.40%

注：公司在切割工艺研发环节需要对切割后硅片的质量进行检测，故2019年公司向APPLIED MATERIALS SOUTH EAST ASIA PTE.LTD 购买1台硅片自动分选机进口设备，以实现上述研发用途。该硅片自动分选机设备单价38万美元，买方付款方式为在合同生效日电汇合同价款的30%作为预付款，在产品预计发货前至少30天内签发信用证支付合同价款的60%，验收后支付剩余10%款项。公司通过青岛远大物流有限公司报关并支付该设备进口增值税款34.94万元。

(5) 其他应收款

2017年末、2018年末及2019年末，公司其他应收款期末余额按款项性质划分情况如下表所示：

单位：万元

款项性质	2019/12/31	2018/12/31	2017/12/31
备用金	97.02	134.80	91.39
往来款	40.59	40.59	46.40
押金、保证金	505.48	403.39	238.08
其他	4.09	4.00	4.01
合计	647.17	582.78	379.88

公司其他应收款账面价值占流动资产账面价值比例分别为0.60%、0.78%及0.47%，占比较小。

公司其他应收款账面余额主要为备用金、押金、保证金，主要系公司员工差旅备用金，以及公司设备类产品投标押金及保证金或融资担保保证金，上述合计占报告期各期末其他应收款余额比例分别为86.73%、92.35%和93.10%。

报告期各期末，公司其他应收款及坏账准备情况如下表所示：

单位：万元

项目	2019/12/31		2018/12/31		2017/12/31	
	金额	坏账准备	金额	坏账准备	金额	坏账准备
单项评估、单项计提坏账准备的其他应收款	44.59	44.59	-	-	-	-
单项金额重大并单项计提坏账准备的其他应收款	-	-	-	-	-	-
单项金额虽不重大但单项计提坏账准备的其他应收款	-	-	44.59	36.47	50.40	27.20
按组合（或账龄）计提坏账准备的其他应收款	602.57	48.01	538.19	60.96	329.48	39.74
合计	647.17	92.60	582.78	97.43	379.88	66.94

注：按照会计准则修订的要求，公司将2019年应收账款坏账计提政策由“账龄分析法”变更为“预期损失法”，根据组合预期损失率计算坏账准备。上述政策变更无需追溯调整，具体政策详见本招股说明书“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“四/（五）应收款项。”

其中，按组合（或账龄）计提坏账准备的其他应收款情况如下表所示：

单位：万元

账龄	2019/12/31		
	账面余额	比例	坏账准备
1年以内	570.86	94.74%	28.54
1至2年	7.55	1.25%	0.76
2至3年	1.60	0.27%	0.48
3至4年	0.00	0.00%	0.00
4至5年	21.68	3.60%	17.34
5年以上	0.89	0.14%	0.89
合计	602.58	100%	48.01
账龄	2018/12/31		
	账面余额	比例	坏账准备
1年以内	446.22	82.91%	22.31
1至2年	20.81	3.87%	2.08
2至3年	0.00	0.00%	0.00
3至4年	67.88	12.61%	33.94
4至5年	3.29	0.61%	2.63
5年以上	-	-	-
合计	538.19	100%	60.96
账龄	2017/12/31		
	账面余额	比例	坏账准备
1年以内	231.64	70.30%	11.58
1至2年	18.30	5.55%	1.83
2至3年	70.56	21.42%	21.17
3至4年	7.48	2.27%	3.74

4至5年	0.46	0.14%	0.37
5年以上	1.05	0.32%	1.05
合计	329.48	100%	39.74

报告期各期末，公司其他应收款余额账龄主要在1年以内，账龄结构较为合理，其他应收款回收风险较小。同时，公司依据谨慎性原则，结合公司实际情况，制定了合理的坏账准备计提政策，并计提了充足的坏账准备。

报告期各期末，公司其他应收款余额排名前五单位情况如下表所示：

单位：万元

日期	单位名称	款项性质	账面余额	账龄	比例	坏账准备期末余额
2019 /12/31	青岛融资担保中心有限公司	押金、保证金	108.00	1年以内	16.69%	5.40
	山西天禹新举科技有限公司	押金、保证金	75.00	1年以内	11.59%	3.75
	苏州协鑫光伏科技有限公司	押金、保证金	60.00	1年以内	9.27%	3.00
	苏州合亨机械科技有限公司	往来款	40.59	5年以上	6.27%	40.59
	重庆市计量质量检测研究院	押金、保证金	17.90	1年以内	0.19%	0.06
			1.20	4-5年	2.77%	14.32
	合计	-	302.69	-	46.78%	47.11
2018 /12/31	青岛融资担保中心有限公司	押金、保证金	299.00	1年以内	51.30%	14.95
			10.00	1-2年	1.72%	1.00
	焦作市公共资源交易中心	押金、保证金	0.18	1年以内	0.03%	0.01
			46.20	3-4年	7.93%	23.10
	苏州和亨机械科技有限公司	往来款	40.59	4-5年	6.96%	32.47
	重庆计量质量检测研究院	押金、保证金	17.90	3-4年	3.07%	8.95
新疆东方希望新能源有限公司	押金、保证金	10.00	1年以内	1.72%	0.50	
	合计	-	423.87	-	72.73%	80.98
2017 /12/31	扬州荣德新能源科技有限公司	押金、保证金	50.00	1年以内	13.16%	2.50
	青岛高创科技融资担保有限公司	押金、保证金	50.00	1年以内	13.16%	2.50
	苏州和亨机械科技有限公司	往来款	46.40	3-4年	12.21%	23.20
	焦作市公共资源交易中心	押金、保证金	46.38	2-3年	12.21%	13.91
	苏州纬承招标服务有限公司	押金、保证金	21.00	1年以内	5.53%	1.05
	合计	-	213.78	-	56.27%	43.16

报告期各期末，公司其他应收款余额中无应收持有公司5%（含5%）以上股份的股东或其他关联方的款项。

（6）存货

① 存货结构及变化情况分析

报告期各期末，公司存货账面价值分别为 14,553.82 万元、15,674.57 万元和 30,775.97 万元，占流动资产比例分别为 27.79%、25.14%和 26.35%。报告期各期末，公司存货账面价值构成情况如下表所示：

单位：万元

项目	2019/12/31		2018/12/31		2017/12/31	
	账面价值	占比	账面价值	占比	账面价值	占比
原材料	7,514.15	24.42%	5,951.26	37.97%	4,863.63	33.42%
半成品	718.96	2.34%	882.74	5.63%	186.50	1.28%
在产品	6,331.95	20.57%	1,797.88	11.47%	2,014.82	13.84%
产成品	5,528.21	17.96%	4,711.85	30.06%	3,958.06	27.20%
发出商品	10,450.66	33.96%	1,922.57	12.27%	2,972.94	20.43%
委托加工物资	232.04	0.75%	408.27	2.60%	557.87	3.83%
合计	30,775.97	100%	15,674.57	100%	14,553.82	100%

2017 年末及 2018 年末，公司存货总体呈随经营规模扩大而同步增长的趋势。受益于光伏行业快速发展以及公司自身积累的研发成果进入量产阶段，公司切片机、开方机、截断机等光伏切割设备类产品在主要光伏硅片生产企业得到批量应用，公司金刚线产品质量逐步得到市场认可，生产规模持续增加，因而存货规模相应增加。2017 年度公司营业收入较 2016 年度增长 189.49%，同期公司存货账面价值同比增长 52.31%，2018 年度公司营业收入较 2017 年度增长 42.65%，同期公司存货账面价值同比增长 7.70%，存货增幅低于同期营业收入增幅，存货周转速度明显加快，经营效率不断提升，公司存货的增长与经营规模的增长相对匹配。

2019 年末，公司存货账面价值达到 30,775.97 万元，同比大幅上升，主要原因系光伏产业链的技术进步推动光伏发电性价比持续提升，从而拉动 2019 年度海外光伏应用市场需求快速增长；与此同时，国内光伏应用市场亦逐渐恢复增长，“竞价上网”及“平价上网”项目日益增多，单晶硅片产品供不应求，单晶硅片制造企业开工率快速提升，部分龙头企业达到满产满销状态。受上述因素影响，公司下游客户纷纷开始进行产能扩建并与公司签订设备类产品采购合同。2019 年上半年公司累计签单 4.72 亿元，全年累计签单 8.66 亿元，由于订单签订至产品验收周期一般超过 3 个月，随着上述订单陆续执行，相应采购、生产活动各个环节的存货均大幅增加。

在存货分类方面，报告期内，公司存货主要由原材料、在产品、产成品、发出商品构成，上述四类存货的账面价值合计占比分别为 94.89%、91.77%、96.91%。在存货产品类别方面，公司存货主要为设备类产品及光伏切割耗材类产品相关存货，其中设备类产品存货以光伏切割设备类产品存货为主。

② 光伏切割设备类产品存货情况

报告期各期末，公司光伏切割设备存货账面价值明细情况如下表所示：

单位：万元

项目	2019/12/31		2018/12/31		2017/12/31	
	账面价值	占比	账面价值	占比	账面价值	占比
原材料	3,126.88	13.44%	4,116.39	38.08%	2,564.23	25.07%
半成品	75.34	0.32%	62.61	0.58%	40.10	0.39%
在产品	5,520.67	23.73%	1,358.23	12.57%	1,593.63	15.58%
产成品	4,945.77	21.26%	3,541.61	32.77%	3,446.83	33.70%
发出商品	9,440.76	40.57%	1,562.18	14.45%	2,461.35	24.06%
委托加工物资	158.68	0.68%	167.76	1.55%	123.17	1.20%
合计	23,268.11	100%	10,808.79	100%	10,229.30	100%

报告期各期末，公司光伏切割设备存货主要由原材料、在产品、产成品、发出商品组成，公司光伏切割设备存货账面价值分别为 10,229.30 万元、10,808.79 万元、23,268.11 万元，呈增长趋势。鉴于公司设备类产品从原材料采购、生产到发货存在一定周期，故公司一般根据销售订单进行原材料预先采购，并根据订单组织产品生产备货，相应形成原材料、半成品、在产品及产成品；同时，在公司设备类产品发货后，存在安装、调试、验收等环节，相应收入确认前形成一定规模的发出商品。2019 年末，公司在产品及发出商品规模同比增幅较快，主要系公司 2019 年度签订的光伏切割设备类产品订单较 2018 年度增长较快，随着订单的陆续执行，相应存货账面价值有所增加。

③ 光伏切割耗材类产品存货情况

报告期各期末，公司光伏切割耗材存货账面价值明细情况如下表所示：

单位：万元

项目	2019/12/31		2018/12/31		2017/12/31	
	账面价值	占比	账面价值	占比	账面价值	占比
原材料	4,214.39	63.95%	1,617.17	39.17%	1,998.84	61.41%

半成品	634.66	9.63%	812.60	19.68%	136.85	4.20%
在产品	523.11	7.94%	403.17	9.77%	267.58	8.22%
产成品	410.49	6.23%	694.69	16.83%	118.12	3.63%
发出商品	733.69	11.13%	360.39	8.73%	327.95	10.07%
委托加工物资	73.36	1.11%	240.50	5.83%	405.81	12.47%
合计	6,589.69	100%	4,128.53	100%	3,255.15	100.00%

报告期各期末，公司光伏切割耗材存货主要由原材料、在产品、产成品、发出商品组成，公司光伏切割耗材存货账面价值分别为 3,255.15 万元、4,128.53 万元、6,589.69 万元，呈增长趋势。由于公司光伏切割耗材即金刚线产品销售存在滚动订单、批次交货的特点，故公司根据销售部门预测的金刚线月度及季度订单量组织生产，并相应对母线、金刚石微粉等原材料进行提前采购备货，从而形成一定规模的原材料、半成品、在产品及产成品；同时，在寄售模式下，公司根据客户要求，寄放一定规模金刚线在客户仓库，并按月统一与客户对账确认实际使用部分的金刚线收入，故在未确认收入前，该部分金刚线计入发出商品。随着报告期各期公司金刚线产品产能扩大，公司光伏切割耗材收入规模持续扩大，2018 年度和 2019 年度同比增长 86.85% 和 32.76%，与公司存货规模增长趋势一致。公司金刚线产品期末存货规模持续扩大。

报告期内，为顺应下游光伏硅片切割行业对细线径耗材产品的需求，在技术进步的推动下，金刚线产品朝细线化方向持续快速迭代。公司依靠自主研发持续推出细线型产品。2017 年，公司 70 μm 线径金刚线量产上市；2018 年，公司 65 μm 、60 μm 线径金刚线量产上市；2019 年，公司 55 μm 、50 μm 等更细线径的金刚线新品相继量产上市。公司上述细线型产品适应市场需求，金刚线市场份额持续提升。报告期各期末公司光伏切割耗材存货主要对应适销对路的市场主流耗材产品，其中，2017 年末主要为 60-70 线型，2018 年末主要为 50-65 线型，2019 年末主要为 45-60 线型，上述市场主流细线型占耗材相应存货中的比例情况如下所示：

单位：万元

存货	2019 年末		2018 年末		2017 年末	
	账面价值	占比	账面价值	占比	账面价值	占比
产成品	361.30	88.02%	655.78	94.40%	43.38	36.73%
发出商品	599.12	81.66%	320.37	88.90%	294.55	89.82%

其中，2017 年末受公司产能限制，耗材类存货总体规模较小，产成品中另有部分运用在硅开方、截断等工序的适销对路的粗线。因此细线型产品占比相对较低。

从 2018 年开始，公司对少量实行“零库存”管理模式的客户采用寄售模式向其销售金刚线产品。报告期各期末，公司寄售模式下发出商品的金额如下表所示：

金额：万元

项目	2019/12/31	2018/12/31	2017/12/31
发出商品-金刚线	733.69	360.39	-

④ 存货跌价准备分析

报告期各期末，公司存货跌价准备余额情况如下表所示：

单位：万元

项目	2019/12/31		
	账面余额	跌价准备余额	账面价值
原材料	8,162.08	647.94	7,514.15
半成品	720.87	1.91	718.96
在产品	6,331.95	-	6,331.95
产成品	5,902.86	374.65	5,528.21
发出商品	10,479.53	28.87	10,450.66
委托加工物资	232.04	-	232.04
合计	31,829.34	1,053.36	30,775.97
项目	2018/12/31		
	账面余额	跌价准备余额	账面价值
原材料	5,952.21	0.95	5,951.26
半成品	882.74	-	882.74
在产品	1,797.88	-	1,797.88
产成品	4,812.72	100.87	4,711.85
发出商品	1,952.71	30.14	1,922.57
委托加工物资	408.27	-	408.27
合计	15,806.53	131.96	15,674.57
项目	2017/12/31		
	账面余额	跌价准备余额	账面价值
原材料	4,878.70	15.07	4,863.63
半成品	186.50	-	186.50

在产品	2,014.82	-	2,014.82
产成品	3,958.06	-	3,958.06
发出商品	2,972.94	-	2,972.94
委托加工物资	557.87	-	557.87
合计	14,568.89	15.07	14,553.82

公司于各期末对各类存货进行盘点清查,对成本大于可变现净值的存货计提相应的存货跌价准备。2017年末、2018年末、2019年末,公司存货跌价准备余额分别为15.07万元、131.96万元、1,053.36万元。

报告期内公司严格按照《企业会计准则第1号——存货》的要求计算存货可变现净值,对存货成本高于其可变现净值的,计提存货跌价准备并计入当期损益。公司报告期各期存货跌价准备计提的具体情况及其原因如下:

A、原材料

单位:万元

期间	年初数	本期增加金额	本期减少金额		期末数
		本期计提	材料耗用转销	材料处置转销	
2019年度	0.95	749.08	102.09	-	647.94
2018年度	15.07	85.80	99.92	-	0.95
2017年度	55.08	165.45	-	205.46	15.07

报告期内,公司主要产品的技术升级较快,产品更新换代迅速。2019年度,公司采购备用的部分微粉由于颗粒规格、锋利度等指标不完全适应新线型金刚线的要求,因此计提跌价317.31万元。由于产品技术升级以及公司对部分设备类产品、金刚线生产线进行设计变更,导致部分机械零部件、易耗辅料不再适用,公司依据谨慎性原则,计提跌价准备289.47万元,其余计提的跌价准备为零星报废原材料等。报告期内,公司对实际生产中已经耗用或处置的原材料进行了转销。

B、产成品

单位:万元

期间	年初数	本期增加金额	本期减少金额	期末数
		本期计提	实现销售转销	
2019年度	100.87	381.55	107.77	374.65

期间	年初数	本期增加金额	本期减少金额	期末数
		本期计提	实现销售转销	
2018 年度	-	100.87	-	100.87
2017 年度	-	-	-	-

2018 年以来，在金刚线产品持续细线化趋势下，新一代细线产品推出市场后，原有粗线型产品的需求会减少，粗线型产品销售价格会下降，当价格下降较快时，金刚线产成品将发生减值。公司依靠技术进步，抓住市场机遇，持续推出细线化产品，在期末对库存金刚线成品进行跌价测试时，参考新签合同价格或比照市场价格，对存在跌价的金刚线产品计提跌价准备，相应 2018 年和 2019 年分别计提跌价准备 76.66 万元和 117.35 万元。

由于公司生产的截断机、切片机等光伏切割设备产成品在期末减值测试时存在市场价格下降的情形，出现减值迹象，公司在 2018 年和 2019 年分别计提跌价准备 14.54 万元和 264.20 万元。

C、发出商品

单位：万元

期间	年初数	本期增加金额	本期减少金额	期末数
		本期计提	实现销售转销	
2019 年度	30.14	66.81	68.08	28.87
2018 年度	-	30.14	-	30.14
2017 年度	-	-	-	-

2018 年，公司发出商品中，存在 1 台发给客户试用的切片机由于库龄较长，市场价格下降，依据谨慎性原则计提了 25.29 万元的减值准备。该设备已经于 2019 年销售并确认收入。另有部分金刚线预计执行亏损合同，故计提跌价准备 4.86 万元。

2019 年末，发出商品中有 4 台截断机存在跌价准备，其中 2 台系由于入库当月设备产量较少，分摊的成本较高，因此实际存货成本高于可变现净值；其余 2 台截断机为新研发设备，为树立样板客户，定价相对较低。上述设备期末形成跌价准备余额 28.87 万元。

(7) 其他流动资产

单位：万元

项目	2019/12/31	2018/12/31	2017/12/31
待抵扣增值税进项税额	1,449.04	1,008.39	223.37
待认证增值税进项税额	40.94	137.36	12.06
预缴企业所得税	72.74	130.45	-
合计	1,562.72	1,276.20	235.43

报告期各期末，公司其他流动资产账面价值分别为 235.43 万元、1,276.20 万元和 1,562.72 万元，主要为待抵扣的增值税进项税额。

3、非流动资产分析

单位：万元

项目	2019/12/31		2018/12/31		2017/12/31	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
固定资产	19,039.09	68.59%	13,047.86	66.14%	5,635.78	54.03%
在建工程	3,037.27	10.94%	4,128.11	20.92%	2,497.26	23.94%
无形资产	351.67	1.27%	381.80	1.94%	302.61	2.90%
长期待摊费用	444.59	1.60%	618.15	3.13%	334.45	3.21%
递延所得税资产	1,337.43	4.82%	704.86	3.57%	290.01	2.78%
其他非流动资产	3,547.92	12.78%	848.14	4.30%	1,370.35	13.14%
非流动资产合计	27,757.97	100%	19,728.92	100%	10,430.46	100%

报告期各期末，公司非流动资产主要包括固定资产、在建工程、无形资产、长期待摊费用、递延所得税资产和其他非流动资产。

报告期内，公司非流动资产从 2017 年末的 10,430.46 万元增加至 2019 年末 27,757.97 万元，增幅为 166.12%。非流动资产增长的主要原因为，随着报告期内公司金刚线产品逐步受到客户认可，为进一步扩大相关产品的市场份额，满足金刚线产品销售端需求，在报告期内，公司加快金刚线生产线产能建设速度，金刚线产能快速增加，已完工及在建生产线数量相应增加，导致公司固定资产及在建工程金额增加，设备预付款增加，导致其他非流动资产增加。

(1) 固定资产

报告期各期末，公司固定资产构成情况如下表所示：

单位：万元

2019/12/31				
项目	账面原值	累计折旧	减值准备	账面价值
房屋及建筑物	1,371.22	554.05	-	817.17
机器设备	17,780.80	2,089.40	-	15,691.40
运输设备	470.21	224.70	-	245.52
电子及其他设备	3,549.83	1,264.83	-	2,285.00
合计	23,172.07	4,132.98	-	19,039.09
2018/12/31				
项目	账面原值	累计折旧	减值准备	账面价值
房屋及建筑物	1,343.39	496.18	-	847.21
机器设备	10,698.15	709.39	-	9,988.76
运输设备	438.25	120.66	-	317.58
电子及其他设备	2,645.23	750.91	-	1,894.32
合计	15,125.02	2,077.15	-	13,047.86
2017/12/31				
项目	账面原值	累计折旧	减值准备	账面价值
房屋及建筑物	1,343.39	439.88	-	903.51
机器设备	4,060.43	305.85	-	3,754.58
运输设备	217.66	43.65	-	174.01
电子及其他设备	1,223.82	420.15	-	803.67
合计	6,845.31	1,209.53	-	5,635.78

公司固定资产账面价值主要为房屋建筑物、机器设备、运输设备、电子及其他设备。报告期内，增加的固定资产主要为机器设备，其账面价值在报告期各期末分别为 3,754.58 万元、9,988.76 万元及 15,691.40 万元，占固定资产账面价值比例分别为 66.62%、76.55% 和 82.42%。由于报告期内光伏行业市场规模快速增长，加之，金刚线产品加速替代传统砂浆切割耗材产品，金刚线产品市场需求稳步提升；此外，公司金刚线产品于 2017 年 7 月实现大规模量产，并得到下游主要客户认可，金刚线产品销量持续增加。为顺应市场需求，公司在报告期内持续新建金刚线生产线，已完工金刚线生产线从 2016 年初 12 条增加至 2019 年末 163 条，导致公司固定资产中机器设备金额快速增加。

截至 2019 年末，公司主要固定资产为正常经营使用的机器设备、房屋及建筑物等，各类固定资产维护和运行情况良好，报告期内不存在减值情形。

(2) 在建工程

报告期各期末，公司在建工程账面价值分别为 2,497.26 万元、4,128.11 万元及 3,037.27 万元。报告期各期末，公司在建工程账面价值情况如下表所示：

单位：万元

项目	2019/12/31	2018/12/31	2017/12/31
在建工程	1,990.27	2,479.46	2,497.26
工程物资	1,047.00	1,648.66	-
合计	3,037.27	4,128.11	2,497.26

注：上表中工程物资为金刚线生产线建设所需材料及备料。

报告期各期末，公司在建工程账面价值主要内容为扩产建设金刚线生产线，包括在建生产线和相关工程，以及为建设生产线购买的生产线所需材料及备料。为满足市场需求，公司在报告期内持续进行金刚线生产线扩建。2017 年，公司主要在青岛母公司建设金刚线生产线，同时在长治设立了子公司长治高测，开始建设金刚线生产线。2018 年，母公司、长治高测陆续有新建金刚线项目建设完成并投入使用，公司金刚线产能大幅增加。2019 年，公司设立子公司壶关高测，新增的金刚线生产线项目主要在壶关高测实施。2017 年度、2018 年度、2019 年度，公司建设完成转入固定资产的金刚线生产线数量分别为 10 条、81 条和 50 条，截至 2019 年末，公司共拥有金刚线生产线条数 163 条。2017 年末、2018 年末、2019 年末，公司分别有 30 条、31 条、20 条金刚线生产线在建，导致期末存在一定规模的在建工程余额。公司对在建工程期末价值逐项进行检查，不存在可能发生减值的迹象，故未计提减值准备。

① 公司在建工程的具体项目、实施地点、预算、累计金额、完成进度、新增产能情况

2018 年末、2019 年末，公司在建工程中工程物资的金额分别为 1,648.66 万元、1,047.00 万元，除上述工程物资以外，报告期各期末，公司在建工程具体项目情况如下：

A、2017 年末在建工程情况

单位：万元

项目名称	实施地点	预算数	期初余额	本期增加	转固定资 产金额	期末余额	工程 进度
金刚线生产线	青岛、长治	5,774.10	714.71	2,857.48	1,363.06	2,209.14	61.87%
金刚线生产线升级改造	青岛	203.00	-	106.31	-	106.31	52.37%
晶硅切片机	青岛	148.00	147.76	0.25	148.01	-	100.00 %
金刚线重绕机	青岛	117.00	24.29	75.00	99.30	-	84.87%
其他零星项目	青岛	-	127.29	533.03	478.51	181.81	-
合计	-	-	1,014.05	3,572.08	2,088.87	2,497.26	-

注：为提升公司光伏切割设备与光伏切割耗材的匹配性、探索最优切割工艺方案，公司生产晶硅切片机用于进行金刚线切割工艺测试验证。

2017 年末，公司在建工程主要为新建金刚线生产线项目以及金刚线生产线的升级改造等。随着公司的技术进步及市场需求的变化，公司适时对已有的金刚线生产线进行升级改造。金刚线重绕机为与金刚线生产线配套使用的一种绕线设备，可独立生产，公司在 2017 年度及以前于在建工程中单独列示，2018 年以来统一列入金刚线生产线中。上述与金刚线生产线相关的在建工程当年投入金额 3,038.79 万元，占当年在建工程投入总额的 85.07%。与金刚线生产线相关的在建工程期末余额为 2,315.45 万元，占在建工程期末余额总额的 92.72%。

2017 年 12 月，金刚线单月产能达 8.09 万公里。2017 年末，共有 30 条金刚线生产线正在建设中。

B、2018 年末在建工程情况

单位：万元

项目名称	实施地点	预算数	期初余额	本期增加	转固定资 产金额	期末余额	工程 进度
电镀金刚线生产线	青岛、长治	10,192.00	2,209.14	5,229.56	6,252.19	1,186.51	72.99%
金刚线生产线升级改造	青岛	270.00	106.31	78.21	-	184.52	68.34%
晶硅切片机	青岛、长治	725.00	-	500.26	-	500.26	69.00%
旧上砂装置改造项目	青岛	160.00	-	158.52	-	158.52	99.07%
微粉处理项目	青岛	127.00	-	126.71	-	126.71	99.77%
其他零星项目	青岛、长治、 洛阳	-	181.81	923.11	781.99	322.93	-
合计	-	-	2,497.26	7,016.37	7,034.18	2,479.46	-

2018 年末，公司在建工程主要为新建金刚线生产线项目及配套微粉处理项目，以及金刚线生产线的升级改造、旧上砂装置改造等。其中微粉处理项目系金

刚线生产中的重要环节之一，公司经过研发已掌握了微粉处理的核心技术，并新建微粉处理项目。上砂装置系金刚线核心生产工艺流程上砂环节的重要生产装置，上砂装置改造有利于改进上砂工艺，提升产品质量。上述与金刚线生产线相关的项目当期投入金额 5,593.00 万元，占当年在建工程投入总额的 79.71%。与金刚线生产线相关的在建工程期末余额为 1,656.26 万元，占在建工程期末余额总额的 66.80%。

2018 年 12 月，金刚线单月产能新增至 39.83 万公里。2018 年末，共有 31 条金刚线生产线正在建设中。

C、2019 年末在建工程情况

单位：万元

项目名称	实施地点	预算数	期初余额	本期增加	转固定资 产金额	其他 减少	期末余额	工程 进度
电镀金刚线生产线	长治、壶关	9,356.00	1,186.51	4,288.41	4,875.89	2.20	596.84	58.52%
金刚线生产线升级改造	青岛、长 治、壶关	2,982.00	184.52	857.43	889.63	-	152.32	34.94%
晶硅切片机	青岛、长治	725.00	500.26	19.73	110.04	-	409.95	71.72%
旧上砂装置改造项目	青岛	240.00	158.52	51.58	210.10	-	-	87.54%
微粉处理项目	青岛、壶关	920.58	126.71	727.23	608.81	-	245.12	92.76%
废水处理装置	壶关	500.00	-	128.28	-	-	128.28	25.66%
其他零星项目	青岛、长 治、洛阳、 壶关	-	322.93	595.64	424.50	36.31	457.76	-
合计	-	-	2,479.46	6,668.30	7,118.97	38.51	1,990.27	-

2019 年末，公司在建工程主要为新建金刚线生产线项目及配套微粉处理项目、废水处理装置，以及金刚线生产线的升级改造、旧上砂装置改造等。上述与金刚线生产线相关的在建工程当期投入 6,052.93 万元，占当年在建工程投入总额的 90.77%。与金刚线生产线相关的在建工程期末余额为 1,122.56 万元，占在建工程期末余额总额的 56.40%。

2019 年 12 月，金刚线单月产能新增至 67.32 万公里。2019 年末，共有 20 条金刚线生产线正在建设中。

② 在建工程与募投项目中扩建金刚线的关系

本次募投项目之一金刚线产业化项目是在公司现有核心技术及高硬脆材料切割耗材产业化基础上提出的，目的是扩大公司高硬脆材料切割耗材的生产规模、降低生产成本、提高产品制造工艺水平、提高产品的质量。项目建成后将具备年产 320 万千米金刚线的产能。项目产品将主要应用于光伏行业、半导体行业、磁性材料行业、蓝宝石行业高硬脆材料加工环节。

报告期内，公司持续扩大金刚线产能，截至 2019 年 12 月，金刚线单月产能已达 67.32 万公里。截至 2019 年末，公司本次募投项目金刚线产业化项目已部分开始建设，包括壶关高测在建的 20 条金刚线生产线及相应配套设施建设工程。募投项目全部建成后，将新增单月产能约 26.67 万公里，月产能将在 2019 年末的基础上增加 39.62%。

(3) 无形资产

报告期各期末，公司无形资产账面价值分别为 302.61 万元、381.80 万元和 351.67 万元，无形资产主要为土地使用权和软件使用权。报告期内，公司无通过内部研发形成的无形资产，无形资产各期末可收回金额高于账面价值，不存在减值的情况。截至报告期末，发行人土地使用权已全部抵押用于申请银行贷款。

(4) 长期待摊费用

报告期各期末，公司长期待摊费用分别为 334.45 万元、618.15 万元和 444.59 万元。长期待摊费用主要为公司办公楼及厂房装修费。

(5) 递延所得税资产

报告期各期末，公司递延所得税资产余额分别为 290.01 万元、704.86 万元和 1,337.43 万元。公司递延所得税资产构成如下表所示：

单位：万元

项目	2019/12/31	2018/12/31	2017/12/31
资产减值准备	158.00	449.06	281.01
信用损失坏账准备	466.59	-	-
递延收益	6.00	7.50	9.00
预计售后费用	112.50	27.44	-
或有损失	1.05	-	-

项目	2019/12/31	2018/12/31	2017/12/31
未实现内部销售损益	250.24	94.45	-
可弥补亏损	343.05	126.41	-
合计	1,337.43	704.86	290.01

(6) 其他非流动资产

报告期各期末，公司其他非流动资产构成如下表所示：

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
预付长期资产购买款	2,867.92	848.14	1,370.35
预付土地购置款	680.00	-	-
合计	3,547.92	848.14	1,370.35

公司其他非流动资产主要为预付长期资产购买款，为公司预付的金刚线生产线采购款。2019 年度，公司支付本次高精密数控装备产业化项目土地出让金预付款，支付 680 万元土地购置款。

(二) 营运能力分析

1、主要营运能力指标

报告期内，公司资产周转能力相关主要财务指标如下表所示：

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
应收账款周转率（次）	2.50	3.00	3.60
存货周转率（次）	1.98	2.47	2.05

注：上述指标的计算方法如下：（1）应收账款周转率=营业收入/应收账款账面价值平均余额；（2）存货周转率=营业成本/存货账面价值平均余额，下同。

(1) 应收账款周转率

报告期内，公司应收账款周转率分别为 3.60、3.00 和 2.50。2018 年，公司应收账款周转率下降的主要原因为受“531 光伏新政”影响，公司下游客户资金链相对紧张，应收账款回款周期相对延长，故导致公司应收账款周转率同比相应下降。2019 年，公司应收账款周转率下降的主要原因为，受“531 光伏新政”影响，2019 年公司设备类产品收入确认集中在下半年，导致期末应收账款余额较高，应收账款周转率相应下降。

(2) 存货周转率

2017年、2018年和2019年，公司存货周转率分别为2.05、2.47和1.98。2017年至2018年，公司金刚线产品销售规模逐年增长，而金刚线产品生产、发货及验收周期较设备产品更快，上述产品结构变化导致公司存货周转率上升。2019年受“531光伏新政”对市场短期冲击影响，设备产品签单时间延后至2019年上半年，故大量订单在期末处于生产备货状态，导致存货余额相对较高，故导致存货周转率相应下降。2019年，随着上述订单陆续执行并部分确认收入，公司存货周转率有所回升。

2、与同行业可比公司营运能力指标比较

报告期各期末，公司应收账款周转率与同行业可比公司的对比情况如下表所示：

公司名称	证券代码	应收账款周转率（次）		
		2019/12/31	2018/12/31	2017/12/31
上机数控	603185	2.30	3.09	7.19
连城数控	835368	2.08	2.47	3.62
宇晶股份	002943	1.77	2.60	2.72
设备类行业平均	-	2.05	2.72	4.51
高测股份（光伏切割设备）	-	2.10	2.70	3.68
美畅新材	872859	6.27	9.09	6.77
东尼电子	603595	2.34	2.94	2.86
三超新材	300554	2.55	3.48	3.55
岱勒新材	300700	2.19	2.87	3.90
耗材类行业平均	-	3.34	4.60	4.27
高测股份（光伏切割耗材）	-	3.50	4.22	5.95

2017年至2019年，公司光伏切割设备及光伏切割耗材产品应收账款周转率处于行业合理水平。

报告期各期末，公司存货周转率与同行业可比公司的对比情况如下表所示：

公司名称	证券代码	存货周转率（次）		
		2019/12/31	2018/12/31	2017/12/31
上机数控	603185	1.67	1.51	1.67
连城数控	835368	1.32	1.44	1.55
宇晶股份	002943	1.16	1.39	1.67

公司名称	证券代码	存货周转率（次）		
		2019/12/31	2018/12/31	2017/12/31
设备类行业平均	-	1.38	1.45	1.63
高测股份（光伏切割设备）	-	1.43	1.96	2.09
美畅新材	872859	2.17	4.37	4.48
东尼电子	603595	3.50	5.11	6.05
三超新材	300554	2.16	3.09	2.69
岱勒新材	300700	1.74	2.47	4.40
耗材类行业平均	-	2.39	3.76	4.40
高测股份（光伏切割耗材）	-	3.60	4.01	1.79

公司生产光伏切割设备及切割耗材两类主要产品，而同行业可比公司或仅生产光伏切割设备或仅生产切割耗材，光伏切割耗材产品从生产至发货周期较短，存货周转较快，光伏切割设备产品从生产至发货周期相对较长，因而存货周转较慢。

2017年至2019年，公司光伏切割设备产品存货周转率略高于行业平均水平，处于行业合理区间。2017年，公司光伏切割耗材产品存货周转率低于耗材类可比公司整体水平，主要系2017年末公司产品仍处于小规模量产阶段，2018年以来，随着公司金刚线产品规模化大批量生产，2018年末及2019年末公司光伏切割耗材类产品存货周转率处于行业合理水平。

十二、偿债能力、流动性及持续经营能力分析

（一）负债构成及其变动分析

1、负债总体构成分析

报告期各期末，公司负债分别为46,480.35万元、60,409.66万元和105,200.25万元。公司负债构成情况如下表所示：

单位：万元

项目	2019/12/31		2018/12/31		2017/12/31	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
流动负债	102,048.47	97.00%	56,037.07	92.76%	45,606.64	98.12%
非流动负债	3,151.77	3.00%	4,372.59	7.24%	873.71	1.88%
合计	105,200.25	100%	60,409.66	100%	46,480.35	100%

报告期各期末，公司负债主要由流动负债构成，流动负债占各期负债总额比例分别为 98.12%、92.76% 和 97.00%。

2、流动负债分析

报告期内，公司流动负债构成情况如下表所示：

单位：万元

项目	2019/12/31		2018/12/31		2017/12/31	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
短期借款	9,823.80	9.63%	9,830.34	17.54%	6,530.00	14.32%
应付票据	29,677.27	29.08%	3,748.00	6.69%	2,507.00	5.50%
应付账款	35,417.73	34.71%	25,722.29	45.90%	17,757.89	38.94%
预收款项	9,692.84	9.50%	3,452.66	6.16%	6,444.86	14.13%
应付职工薪酬	1,463.01	1.43%	1,053.99	1.88%	1,436.00	3.15%
应交税费	863.57	0.85%	64.85	0.12%	157.71	0.35%
其他应付款	295.59	0.29%	56.11	0.10%	74.17	0.16%
一年内到期的非流动负债	2,002.91	1.96%	2,655.43	4.74%	730.46	1.60%
其他流动负债	12,811.76	12.55%	9,453.40	16.87%	9,968.55	21.86%
流动负债合计	102,048.47	100%	56,037.07	100%	45,606.64	100%

报告期内，公司流动负债主要为短期借款、应付票据、应付账款、预收款项、应付职工薪酬、一年内到期的非流动负债、其他流动负债，报告期各期末，上述科目合计金额占流动负债总额的比例分别为 99.49%、99.78% 及 98.86%。

(1) 短期借款

单位：万元

项目	2019/12/31	2018/12/31	2017/12/31
保证、抵押借款	7,400.00	7,290.00	4,830.00
质押借款	-	-	1,160.00
已贴现未终止确认银行承兑汇票	2,423.80	2,540.34	540.00
合计	9,823.80	9,830.34	6,530.00

报告期内，公司处于业务发展期，需要大量资金，为满足经营发展和营运资金周转需要，公司合理利用银行贷款额度，用于满足日常流动资金需求。报告期内，公司不存在银行贷款本金或利息逾期支付的情形。

(2) 应付票据

① 应付票据构成情况分析

报告期内，公司应付票据余额情况如下表所示：

单位：万元

项目	2019/12/31	2018/12/31	2017/12/31
商业承兑汇票	-	-	-
银行承兑汇票	29,677.27	3,748.00	2,507.00
其中：100%保证金开票	2,935.00	158.00	280.00
票据池开票	13,777.92	790.00	1,233.00
银行授信业务开票	12,964.35	2,800.00	994.00
合计	29,677.27	3,748.00	2,507.00

报告期各期末，公司应付票据均为银行承兑汇票。报告期内，公司应付票据的开立方式分为银行授信开票、票据池开票、100%保证金开票三种，上述三种方式均有利于公司及时向供应商支付款项，更好地盘活存量资金，产生更大的经济效益。其中，银行授信开票方式下，公司在银行获取授信额度并通过开具应付票据方式向供应商支付货款，有利于公司利用债务融资及时支付货款；100%保证金开票方式下，公司将货币资金以保证金方式存入银行，开具等额银行承兑汇票进行支付，既满足了对供应商的付款，同时保证金可在银行获取一定的存款收益；票据池开票模式下，公司通过将收到的大额银行承兑汇票质押于银行开立小额应付票据，方便对供应商的货款支付。

② 应付票据发生额变动情况分析

报告期各期，公司应付票据发生额及采购付款金额情况如下表所示：

单位：万元

项目	2019年	2018年	2017年
采购付款金额	68,669.19	43,577.96	34,465.33
通过票据支付采购款项金额	53,877.10	31,465.48	16,579.28
其中：应收票据背书转让金额	21,816.03	25,834.98	14,072.28
应付票据开具金额	32,061.07	5,630.50	2,507.00
其中：100%保证金开票	3,285.00	158.00	280.00
票据池开票	13,922.72	1,972.50	1,233.00
银行授信业务开票	14,853.35	3,500.00	994.00
通过票据付款金额占采购付款金额比例	78.46%	72.21%	48.10%

报告期内，公司采用应付票据进行结算的金额呈逐年增长趋势，主要原因如下：其一，随着公司业务规模的增加以及市场地位的提升，公司的采购及付款规模有所增加，对供应商的议价能力有所增强。因此，在货款支付规模增加的同时，公司采用应付票据支付方式向供应商进行货款支付逐渐得到认可，通过应付票据方式进行货款支付的比例相应增加，导致应付票据余额增加；其二，公司下游客户相对较为集中，销售回款以银行承兑汇票为主，且由于客户一般分阶段集中支付货款，单张票据金额相对较大。同时，公司采购环节供应商相对较为分散，对供应商付款相对金额较小且支付频次较高。因此，公司收到的银行承兑汇票与支付的银行承兑汇票在金额与时间段上存在错配。为减少上述错配、方便支付，公司增加了票据池业务规模，与浙商银行、浦发银行等银行合作开展票据池业务，将收到的大额银行承兑汇票质押于银行并开立小额应付票据，实现“大票拆小票”，方便对供应商的货款支付。

③ 应付票据余额主要对手方情况分析

报告期内，公司应付票据收票方均为公司供应商，应付票据主要用于支付原材料采购款、金刚线生产线设备款及项目工程款，具有真实交易背景。报告期各期末，公司各年合并范围主体外前五名应付票据收票单位情况如下表所示：

A、2019年12月31日

收票单位名称	应付票据余额 (万元)	应付票据 余额占比	是否公司 供应商	应付票据发生额 是否小于采购额 或付款额
贝加莱工业自动化(中国)有限公司	2,115.00	7.13%	是	是
青岛德丰电子科技有限公司	590.14	1.99%	是	是
苏闽(张家港)新型金属材料科技有限公司	567.40	1.91%	是	是
河南联合精密材料股份有限公司	508.14	1.71%	是	是
青岛旭锐丰铸造有限公司	465.88	1.57%	是	是
合计	4,246.57	14.31%	是	是

B、2018年12月31日

收票单位名称	应付票据余额 (万元)	应付票据 余额占比	是否公司 供应商	应付票据发生额 是否小于采购额 或付款额
--------	----------------	--------------	-------------	----------------------------

收票单位名称	应付票据余额 (万元)	应付票据 余额占比	是否公司 供应商	应付票据发生额 是否小于采购额 或付款额
青岛环海时代科技有限公司	145.00	3.87%	是	是
张家港保税区汇富贸易有限公司	80.00	2.13%	是	是
济南金顺怡电气科技有限公司	70.00	1.87%	是	是
青岛黄海集装箱厂有限公司	70.00	1.87%	是	是
青岛昌龙金属制品有限公司	60.00	1.60%	是	是
合计	425.00	11.34%	是	是

C、2017年12月31日

收票单位名称	应付票据余额 (万元)	应付票据 余额占比	是否公司 供应商	应付票据发生额 是否小于采 购额或付款额
贝加莱工业自动化(中国)有限公司	1,275.00	50.86%	是	是
青岛环海时代科技有限公司	449.00	17.91%	是	是
基恩士(中国)有限公司	70.00	2.79%	是	是
洛阳轴研建设开发有限公司	55.00	2.19%	是	是
青岛昌龙金属制品有限公司	50.00	1.99%	是	是
合计	1,899.00	75.75%	是	是

报告期内，公司无已到期尚未支付的应付票据，无应付持有公司5%（含5%）以上股份股东或其他关联方的票据。

(3) 应付账款

报告期各期末，公司应付账款明细如下表所示：

单位：万元

项目	2019/12/31	2018/12/31	2017/12/31
应付货款	31,571.90	21,983.76	16,400.25
应付设备、工程款	3,845.83	3,738.52	1,357.64
合计	35,417.73	25,722.29	17,757.89

报告期各期末，公司应付账款主要为应付供应商原材料采购货款以及应付金刚线生产线相关设备、工程款及租赁厂房租金。

公司各期末应付账款呈逐年增长趋势，主要原因为，一方面，报告期内，随着公司经营规模的快速增长，经营性采购规模相应增加，相应应付原材料货款增

加，导致各期末应付货款金额持续增加；另一方面，公司在长治高测及壶关高测进行金刚线生产线扩建，相应设备及工程支出增加，导致各期末应付设备及工程款持续增加。

报告期各期末，公司应付账款账龄情况如下表所示：

单位：万元

账龄	2019/12/31		2018/12/31		2017/12/31	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
1年以内	34,809.18	98.28%	25,014.17	97.25%	17,495.23	98.52%
1年以上	608.55	1.72%	708.12	2.75%	262.66	1.48%
合计	35,417.73	100%	25,722.29	100%	17,757.89	100%

报告期各期末，公司应付账款账龄在1年以内的占比为98.52%、97.25%和98.28%，应付账款账龄较短。

报告期各期末，公司应付账款前五名单位情况如下表所示：

单位：万元

日期	单位名称	余额	占比
2019/12/31	贝加莱工业自动化（中国）有限公司	1,864.13	5.26%
	苏闽（张家港）新型金属材料科技有限公司	2,322.18	6.56%
	青岛恒泰化工设备工程有限公司	815.81	2.30%
	长治市山安建设发展有限公司	818.64	2.31%
	无锡怀恩精密机械有限公司	784.84	2.22%
	合计	6,605.59	18.65%
2018/12/31	青岛软控机电工程有限公司	998.14	3.88%
	青岛恒泰化工设备工程有限公司	911.93	3.55%
	张家港保税区汇富贸易有限公司	895.92	3.48%
	青岛圣奥黄海机械模具有限公司	857.09	3.33%
	青岛锐新达绝缘材料有限公司	638.41	2.48%
	合计	4,301.48	16.72%
2017/12/31	青岛软控机电工程有限公司	873.95	4.92%
	青岛恒泰化工设备工程有限公司	791.99	4.46%
	青岛圣奥黄海机械模具有限公司	749.65	4.22%
	青岛环海时代科技有限公司	706.19	3.98%
	江阴宝能精密新材料股份有限公司	690.97	3.89%
	合计	3,812.76	21.47%

报告期各期末，应付账款前五名单位均为公司供应商，与公司不存在关联关系，应付账款为应付原材料采购款及租赁厂房租金。报告期内，公司无应付持有

公司 5%（含 5%）以上股份股东或其他关联方的款项。

（4）预收款项

报告期各期末，公司预收款项账面价值分别为 6,444.86 万元、3,452.66 万元和 9,692.84 万元，占流动负债的比例分别为 14.13%、6.16%和 9.50%。

根据公司光伏切割设备相关合同约定，付款条件通常为在签订合同后预付合同总额的 10%-30%左右货款，发货前支付至合同总额的 50%-60%左右货款，相关设备验收后支付至合同总额的 90%左右货款，剩余 10%左右货款作为质保金在质保期满后结算。预收账款余额及占流动负债的比例受新签光伏切割设备产品的订单量以及订单在期末时点的执行进度影响而有所变动。2017 年度，公司与隆基股份、晶科能源、湖北华昶能源科技有限公司等下游客户订单量增加，导致期末相应客户预收款项余额同比有所增加。2018 年度，受“531 光伏新政”短期影响，公司下游客户扩产计划相应停滞或延后，2018 年下半年公司设备类产品订单签订金额减少，因此，相应预收款项减少。2019 年以来，随着“531 光伏新政”的短期影响消除，公司下游客户重新启动扩产计划，截至 2019 年 12 月 31 日，公司光伏切割设备类产品未确认收入的在手订单含税金额约 4.65 亿元，预收款项余额相应增加。

报告期各期末，公司预收款项余额中前五名单位情况如下表所示：

① 2019 年 12 月 31 日

序号	客户名称	预收款项期末余额 (万元)	占比
1	楚雄隆基硅材料有限公司	4,031.44	41.59%
2.1	四川晶科能源有限公司	1,724.76	17.79%
2.2	晶科能源有限公司	286.42	2.95%
2.3	新疆晶科能源有限公司	21.49	0.22%
2	晶科能源及其关联方	2,032.68	20.96%
3.1	曲靖晶龙电子材料有限公司	765.60	7.90%
3.2	包头晶澳太阳能科技有限公司	330.00	3.40%
3.3	晶澳太阳能越南有限公司	31.81	0.33%
3	晶澳集团及其关联方	1,127.41	11.63%
4	江苏高照新能源发展有限公司	466.80	4.82%

序号	客户名称	预收款项期末余额 (万元)	占比
5.1	青海开创融资租赁有限公司【注】	294.00	3.03%
5.2	锦州阳光茂迪新能源有限公司	94.50	0.97%
5	阳光能源及其关联方	388.50	4.00%
合计		8,046.83	83.00%

注：阳光能源（青海）有限公司采取融资租赁方式与企业合作，公司作为供应商与青海开创融资租赁有限公司、阳光能源（青海）有限公司（承租人）签订三方设备购销合同，根据合同约定，公司向阳光能源（青海）有限公司销售4台单晶开方机、4台磨倒一体机，由青海开创融资租赁有限公司向公司支付款项（预付款30%、发货款70%）。

② 2018年12月31日

序号	客户名称	预收款项期末余额 (万元)	占比
1	曲靖阳光能源硅材料有限公司	847.90	24.56%
2	邢台晶龙新能源有限责任公司	504.27	14.61%
3	新疆晶科能源有限公司	379.08	10.98%
4	赛维 LDK 太阳能高科技（新余）有限公司	337.41	9.77%
5	成都青洋电子材料有限公司【注】	282.00	8.17%
合计		2,350.67	68.09%

注：成都青洋电子材料有限公司购买公司2台切片机产品，分别预付90%、100%。

③ 2017年12月31日

序号	客户名称	预收款项期末余额 (万元)	占比
1.1	保山隆基硅材料有限公司	959.48	14.89%
1.2	楚雄隆基硅材料有限公司	702.00	10.89%
1.3	丽江隆基硅材料有限公司	661.46	10.26%
1.4	银川隆基硅材料有限公司	100.29	1.56%
1	隆基股份及其关联方	2,423.23	37.60%
2	湖北华昶能源科技有限公司	801.20	12.43%
3.1	晶科能源有限公司	7.30	0.11%
3.2	新疆晶科能源有限公司	733.40	11.38%
3	晶科能源及其关联方	740.70	11.49%
4	浙江华友电子有限公司	483.38	7.50%
5	福立旺精密机电（中国）股份有限公司	155.80	2.42%
合计		4,604.31	71.44%

(5) 应付职工薪酬

报告期各期末，公司应付职工薪酬的具体构成情况如下表所示：

单位：万元

期间	项目	期初数	本期增加	本期减少	期末数
2019/12/31	短期薪酬	1,036.70	14,255.69	13,867.48	1,424.91
	离职后福利-设定提存计划	-	1,470.95	1,470.95	-
	辞退福利	17.29	122.44	101.64	38.10
	合计	1,053.99	15,849.08	15,440.06	1,463.01
2018/12/31	短期薪酬	1,430.43	11,663.99	12,057.72	1,036.70
	离职后福利-设定提存计划	5.56	1,310.68	1,316.24	-
	辞退福利	-	92.52	75.23	17.29
	合计	1,436.00	13,067.19	13,449.19	1,053.99
2017/12/31	短期薪酬	728.66	8,042.89	7,341.12	1,430.43
	离职后福利-设定提存计划	-	703.75	698.18	5.56
	合计	728.66	8,746.64	8,039.30	1,436.00

报告期各期末，公司应付职工薪酬分别为 1,436.00 万元、1,053.99 万元和 1,463.01 万元，占各期流动负债比重分别为 3.15%、1.88%及 1.43%，报告期各期末公司应付职工薪酬均为短期薪酬，具体包括工资、奖金、津贴和补贴、职工福利费、社会保险费、住房公积金、工会经费和职工教育经费等。由于公司每月发放上月职工薪金，故各期末应付职工薪酬主要系应付职工的当月工资及全年的年终奖金。受各年员工人数、工资及奖金水平变化情况影响，公司应付职工薪酬期末余额存在一定波动。2017 年、2018 年和 2019 年，公司应付职工薪酬增加金额分别为 8,746.64 万元、13,067.19 万元和 15,849.08 万元，呈增长趋势，主要系随着经营规模的扩大，公司员工数量持续增加。

(6) 应交税费

报告期各期末，公司应交税费具体构成情况如下表所示：

单位：万元

税种	2019/12/31	2018/12/31	2017/12/31
城建税	45.29	11.84	8.35
教育费附加	19.72	5.07	3.58
地方教育费附加	13.15	3.38	2.38
房产税	3.04	3.04	3.04
土地税	2.01	4.39	4.39

税种	2019/12/31	2018/12/31	2017/12/31
印花税	9.32	2.01	8.12
个人所得税	20.23	18.50	49.11
企业所得税	89.99	15.71	78.15
河道维护管理费	3.26	0.85	0.60
环保税	0.05	0.05	-
增值税	657.49	-	-
合计	863.57	64.85	157.71

报告期各期末，公司应交税费余额分别为 157.71 万元、64.85 万元和 863.57 万元。2017 年及 2018 年期末，公司应交税费主要为应交企业所得税和个人所得税，2019 年期末，公司应交税费主要为应交增值税。

(7) 其他应付款

单位：万元

项目	2019/12/31	2018/12/31	2017/12/31
未结算费用	227.84	0.35	42.32
质保金	51.57	35.03	18.82
应付利息	11.50	9.28	9.69
其他	4.68	11.45	3.34
合计	295.59	56.11	74.17

2017 年末、2018 年末，公司其他应付款主要为供应商向公司提供产品的质保金。2019 年末，公司其他应付款主要为期末应付物流公司运费、食堂餐费、未结算的报销款等款项。

(8) 一年内到期的非流动负债

报告期各期末，公司一年内到期的非流动负债主要为一年内到期的长期应付款，具体情况如下表所示：

单位：万元

项目	2019/12/31	2018/12/31	2017/12/31
一年内到期的长期应付款	2,002.91	2,655.43	730.46
合计	2,002.91	2,655.43	730.46

报告期内，公司将部分金刚线生产线设备进行融资租赁售后回租，实现债务融资，一年内到期的长期应付款均为公司上述设备融资租赁售后回租业务在

各期末相应形成的一年内到期应付款项。公司融资租赁售后回租业务具体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“十二/（一）/3、/（1）长期应付款”。

（9）其他流动负债

报告期各期末，公司其他流动负债构成情况如下表所示：

单位：万元

项目	2019/12/31	2018/12/31	2017/12/31
未终止确认的应收票据	12,811.76	9,453.40	9,968.55
合计	12,811.76	9,453.40	9,968.55

报告期各期末，公司对已背书转让但未到期的信用等级一般的银行承兑的银行承兑汇票不终止确认，对应科目列示为其他流动负债。

3、非流动负债分析

报告期各期末，公司非流动负债构成情况如下表所示：

单位：万元

项目	2019/12/31	2018/12/31	2017/12/31
长期应付款	1,985.48	3,948.99	721.83
预计负债	756.98	182.92	21.00
递延收益	50.81	95.59	130.88
递延所得税负债	358.50	145.09	-
非流动负债合计	3,151.77	4,372.59	873.71

报告期内，公司非流动负债主要为长期应付款和预计负债，报告期各期末占非流动负债的比例分别为 85.02%、94.50%和 87.01%。

（1）长期应付款

公司长期应付款构成情况如下表所示：

单位：万元

项目	2019/12/31	2018/12/31	2017/12/31
长期应付款	3,988.39	6,604.42	1,452.29
减：一年内到期的长期应付款	2,002.91	2,655.43	730.46
合计	1,985.48	3,948.99	721.83

报告期各期末，长期应付款主要为公司以金刚线生产设备作为融资租赁的标的物，采取售后回租方式进行融资产生的应付款项。报告期内，公司主营业务规模快速增长、产能建设规模持续提升，对营运资金以及固定资产投资资金需求较高。由于公司可用于抵押的资产整体较少，银行抵押贷款金额不足以满足公司上述资金需求，公司通过融资租赁售后回租方式作为补充融资渠道。

报告期内，公司共发生 4 笔融资租赁售后回租业务，其基本情况如下表所示：

序号	承租方	出租方	租赁起始日	租赁期间	资产售价 (万元)	年租赁 利率	年手续 费率	履行 情况	其他担保情况
合同 1	高测股份	华通融资	2016-8-12	36 个月	1,300	7%	1.5%	履行完毕	张项及其配偶提供连带责任保证担保，股东尚华以其持有的 288.40 万股、胡振宇以其持有的 288.40 万股股票提供质押担保。
合同 2	高测股份	华通融资	2016-12-13	36 个月	900	7%	1.5%	履行完毕	股东张洪国以其持有的公司 113.22 万股股票提供质押担保。
合同 3	高测股份	华通融资	第一期： 2018-7-12 第二期： 2018-8-10	36 个月	3,000	7%	1.5%	履行中	张项及其配偶、长治高测提供连带责任保证担保。
合同 4	长治高测	华通融资	2018-12-6	36 个月	3,000	7%	1.5%	履行中	张项、高测股份提供连带责任保证担保。

华通融资租赁与公司的年租赁利率为 7%，上述租赁利率情况与华通融资同期向其他非上市民营企业签订设备融资租赁合同利率水平保持一致。根据中国外商投资企业协会租赁业工作委员会 2019 年 4 月公开信息显示，2018 年共有 77 家上市公司或其控股子公司通过融资租赁进行资金融通，累计开展融资租赁业务 148 笔，合同总金额 323 亿元人民币。其中，融资租赁合同年平均利率为 5.593%，单笔合同利率最高为 8.5%，最低为 4.2%。华通融资与公司的融资租赁水平处于行业中等水平。

公司融资租赁售后回租业务实际利息总支出通过未确认融资费用摊销，计入

财务费用。在租赁起始日，公司根据最低租赁付款总额计入“长期应付款”、最低租赁付款总额与资产售价差额计入“未确认融资费用”科目（“长期应付款”备抵科目）；在租赁各期内，公司支付各期租赁本息，“长期应付款”相应减少，“未确认融资费用”于各期摊销，相应财务费用增加；在租赁到期日，公司“长期应付款”、“未确认融资费用”科目余额为零，融资租赁售后回租本息均已归还，相关售后回租实际支付利息计入各期财务费用。公司上述4笔合同相关情况如下表所示：

单位：万元

项目	合同 1	合同 2	合同 3	合同 4	合计
资产售价 (1)	1,300.00	900.00	3,000.00	3,000.00	8,200.00
最低租赁付款总额 (2)	1,511.90	1,052.25	3,420.78	3,423.69	9,408.62
售后回租起始日长期应付款余额 (3) = (2)	1,511.90	1,052.25	3,420.78	3,423.69	9,408.62
售后回租起始日未确认融资费用 (4) = (2) - (1)	211.90	152.25	420.78	423.69	1,208.62
售后回租到期日财务费用各期累计发生额 (5) = (4)	211.90	152.25	420.78	423.69	1,208.62

公司各期融资租赁款项支付及预计支付的融资租赁款项情况如下表所示：

单位：万元

各期付款情况：	合同 1	合同 2	合同 3	合同 4	合计	期末余额
2016 年度	81.76	13.50	-	-	95.26	2,468.89
2017 年度	510.22	372.04	-	-	882.26	1,586.63
2018 年度	569.14	350.75	101.58	45.00	1,066.47	7,364.64
2019 年度	350.78	315.96	1,177.43	1,202.13	3,046.30	4,318.34
2020 年度	-	-	1,106.75	1,124.54	2,231.29	2,087.04
2021 年度	-	-	1,035.02	1,052.02	2,087.04	-
合计	1,511.90	1,052.25	3,420.78	3,423.69	9,408.62	-

公司按照租赁准则的规定，将上述4笔售后回租业务认定为融资租赁，并按照融资租赁相关要求进行了会计处理，相应长期应付款构成情况如下表所示：

单位：万元

项目	内容	2019 年度	2018 年度	2017 年度
期初金额	租金	7,364.64	1,586.63	2,468.89
	减：未确认融资费用	760.22	134.34	333.11
	小计	6,604.42	1,452.29	2,135.78
本期增加	租金	-	6,844.47	-

项目	内容	2019 年度	2018 年度	2017 年度
	减：未确认融资费用	-	844.47	-
	小计	-	6,000.00	-
本期减少	租金支付	3,046.30	1,066.47	882.26
	减：未确认融资费用摊销	430.28	218.59	198.77
	小计	2,616.02	847.88	683.49
期末余额	租金	4,318.34	7,364.64	1,586.63
	减：未确认融资费用	329.94	760.22	134.34
	小计	3,988.39	6,604.42	1,452.29
其中：一年内到期	租金	2,231.29	3,046.30	1,066.47
	减：未确认融资费用	228.38	390.88	336.01
	小计	2,002.91	2,655.43	730.46

公司融资租入的固定资产为金刚线生产设备，相关资产情况如下表所示：

单位：万元

期间	资产名称	账面原值	期末净值	占期末固定资产净值比例
2017 年度	生产设备	2,200.00	1,949.83	34.60%
2018 年度	生产设备	8,200.00	7,259.09	55.63%
2019 年度	生产设备	6,000.00	5,311.25	27.90%

根据合同约定，融资租赁期满，公司行使优惠购买选择权支付的金额为 100 元。由于优惠购买价 100 元远低于行使选择权日租赁资产的公允价值，预计公司将会行使该选择权对上述资产进行购回。

公司通过融资租赁售后回租业务进行融资，可有效解决公司生产经营建设资金需求。该种方式下，公司将相关资产的所有权转让至出租人，并由公司作为承租人，在融资租赁合同约定的期限内，向出租人支付租金，从而获得融资。由于相关资产在租赁期内使用权仍归属于公司，租赁期满后，公司可行使优惠购买选择权将资产购回，故上述业务不影响公司相关资产的使用。

(2) 预计负债

2017 年末、2018 年末及 2019 年末，公司预计负债账面价值分别为 21.00 万元、182.92 万元和 756.98 万元。

预计负债主要为公司设备类产品计提的售后费用，公司于 2018 年开始计提

售后费用，主要系公司于 2016 年进入光伏市场，在 2017 年度为产品前期导入市场期，2018 年度对产品的性能及售后费用规模均已有相应历史数据，因此，基于谨慎性原则，公司开始计提设备类产品售后费用。公司计提的售后服务费计入预计负债科目。公司预计负债具体计提情况参见本招股说明书“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“十/（五）/1/（2）/① 日常售后服务费用”。

（3）递延收益

报告期内，公司递延收益为获得的政府补助及融资租赁售后租回损益，具体变动情况如下表所示：

单位：万元

期间	项目	期初数	本期增加	本期减少	期末数
2019 年度	新型切割丝及切割设备的研制及产业化	50.00	-	10.00	40.00
	未实现售后租回损益	45.59	-	34.78	10.81
	合计	95.59	-	44.78	50.81
2018 年度	新型切割丝及切割设备的研制及产业化	60.00	-	10.00	50.00
	未实现售后租回损益	70.88	21.05	46.34	45.59
	合计	130.88	21.05	56.34	95.59
2017 年度	新型切割丝及切割设备的研制及产业化	70.00	-	10.00	60.00
	未实现售后租回损益	114.01	-	43.12	70.88
	合计	184.01	-	53.12	130.88

依据《青岛市科技发展规划与项目管理暂行办法》、《青岛市科技局关于进一步加强科技三项费用专项资金管理的暂行意见》（青政发【2005】19 号），公司于 2011 年收到财政拨款 100 万元，该款项属于与资产相关的政府补助，经过研发 2014 年形成相关资产，按 10 年转销该项政府补助。

公司递延收益中未实现售后回租损益由公司融资租赁售后回租业务产生，即融资租赁售后回租业务中资产售价高于该资产在租赁起始日原账面价值时产生递延收益。公司 4 笔融资租赁合同产生的递延收益情况如下表所示：

单位：万元

项目	合同 1	合同 2	合同 3	合同 4	合计
售价	1,300.00	900.00	3,000.00	3,000.00	8,200.00
固定资产账面价值	1,194.09	876.54	2,978.95	3,213.37	8,262.96
摊销期限	36 个月	36 个月	36 个月	36 个月	-
递延收益—未实现售后回租损益	105.91	23.46	21.05	-	150.41
长期待摊费用—未实现售后回租损失	-	-	-	-213.37	-213.37
各期摊销情况：					
2016 年度	14.71	0.65	-	-	15.36
2017 年度	35.30	7.82	-	-	43.12
2018 年度	35.30	7.82	3.22	-5.93	40.41
2019 年度	20.59	7.17	7.02	-71.12	-36.35
2020 年度	-	-	7.02	-71.12	-64.11
2021 年度	-	-	3.80	-65.20	-61.40
各期摊销合计	105.91	23.46	21.05	-213.37	-62.96

报告期内，产生递延收益的 3 笔融资租赁合同资产售价合计为 5,200 万元，相应租赁物的账面价值合计为 5,049.58 万元，递延收益合计为 150.42 万元。上述租赁物的合计资产售价较其合计账面价值高 2.98%。

上述融资租赁售后回租业务的标的物属于企业自制生产设备。在开展融资租赁业务时，上述设备均为全新设备，其账面价值仅为设备的制造成本。对于华通融资（出租方）而言，华通融资在对设备进行现场查验后，对其公允售价进行评估，评估方式为结合上述设备各类零部件的采购价格及人工成本投入，并考虑一般设备类产品对外销售时的合理利润水平（平均毛利率水平 30%左右），估测设备产品的实际售价大于其账面价值。华通融资基于上述评估，在与公司协商后，综合确定了售后回租资产的公允价值。此外，为控制融资租赁风险，华通融资与公司约定，由股东对融资租赁合同进行保证担保或质押担保。因此，华通融资在综合判断上述因素后确定资产售价低于融资租赁售后回租标的物对外销售的公允价值，但高于该资产在租赁起始日的原账面价值，产生了递延收益。

对于承租方（公司）而言，根据《企业会计准则 21 号——租赁》准则第三十一条规定：售后租回交易认定为融资租赁的，售价与资产账面价值之间的差额应当予以递延，并按照该项资产的折旧进度进行分摊，作为折旧费用的调整。因此，虽然融资租赁售后回租业务中资产售价高于该资产在租赁起始日原账面价值，产生递延收益，但递延收益的产生及摊销仅影响融资租赁期间的折旧摊销金

额，不影响租赁到期日售后回租相关固定资产的账面价值。以公司合同 1 为例，合同售价 1,300 万元，固定资产账面价值 1,194.09 万元，上述合同售价与固定资产账面价值的差额 105.91 万元计入递延收益并在租赁期摊销。在融资租赁到期日，公司计入固定资产账面价值已完成上述差额的摊销。因此，在租赁到期日，通过递延收益的调整，公司融资租入的固定资产账面价值与该资产原账面价值持续折旧至租赁到期日的账面价值保持一致，相关固定资产租赁到期日的账面价值不受是否采取融资租赁业务的影响。经递延收益摊销冲抵部分累计折旧后，在租赁到期日，累计计提的折旧金额与以原账面价值累计计提的折旧金额一致，不存在多计提或少计提折旧从而影响净利润的情形。

公司实际支付的利息总支出通过未确认融资费用的摊销计入财务费用。以公司合同 1 为例，合同售价最低租赁付款总额 1,511.90 万元（即所需支付的租金、利息及手续费等总和）计入长期应付款，该金额与合同售价 1,300 万元的差额 211.90 万元计入未确认融资费用科目并在租赁期摊销，计入财务费用。在融资租赁到期日，上述 211.90 万元差额已全额计入了各期财务费用。

综上，公司通过与华通融资开展的融资租赁售后回租业务进行融资，交易双方对于融资额度（即资产售价）的确定，是基于交易双方对于资产的账面价值及公允售价、企业的信用及偿债情况、出租方对企业的现场查验及评估等因素综合确定，并经交易双方充分协商一致后最终确定其公允价值。公司融资租赁售后回租业务产生的递延收益不影响公司损益情况，符合商业逻辑。

（二）偿债能力分析

1、主要偿债能力指标分析

报告期内，公司主要偿债能力指标如下表所示：

项目	2019/12/31	2018/12/31	2017/12/31
流动比率（倍）	1.14	1.11	1.15
速动比率（倍）	0.84	0.83	0.83
资产负债率（合并）（%）	72.77%	73.59%	74.01%
资产负债率（母公司）（%）	70.66%	71.61%	74.89%
项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
息税折旧摊销前利润（万元）	6,734.52	8,228.18	5,972.17

项目	2019/12/31	2018/12/31	2017/12/31
利息保障倍数（倍）	3.18	6.86	8.07

2、与同行业可比公司偿债能力指标比较

(1) 流动比率及速动比率分析

公司与同行业可比公司流动比率及速动比率对比情况如下：

公司简称	股票代码	流动比率		
		2019/12/31	2018/12/31	2017/12/31
上机数控	603185	1.55	7.73	1.75
连城数控	835368	1.84	1.59	1.46
宇晶股份	002943	3.21	4.07	1.84
美畅新材	872859	4.71	4.53	2.10
东尼电子	603595	1.34	1.51	1.67
三超新材	300554	1.21	2.12	4.87
岱勒新材	300700	1.43	1.21	1.81
可比公司平均数	-	2.18	3.25	2.21
可比公司中位数	-	1.55	2.12	1.81
高测股份	834278	1.14	1.11	1.15

资料来源：根据上市公司公告及 wind 数据计算，下同。

名称及代码	股票代码	速动比率		
		2019/12/31	2018/12/31	2017/12/31
上机数控	603185	1.21	6.56	1.13
连城数控	835368	1.30	1.10	0.98
宇晶股份	002943	2.29	3.28	1.08
美畅新材	872859	3.60	3.45	1.82
东尼电子	603595	1.14	1.20	1.44
三超新材	300554	1.02	1.81	4.08
岱勒新材	300700	1.13	0.93	1.68
可比公司平均数	-	1.67	2.62	1.74
可比公司中位数	-	1.21	1.81	1.44
高测股份	834278	0.84	0.83	0.83

报告期内，公司流动比率、速动比率整体保持稳定但低于同行业可比公司的平均水平，主要原因在于相较于同行业可比公司，公司融资途径较少，短期债务融资的比例较高，同时公司流动资产规模较小，应付账款等经营性流动负债相对较多，因此流动比率和速动比率较低。

(2) 资产负债率分析

公司简称	股票代码	资产负债率		
		2019/12/31	2018/12/31	2017/12/31
上机数控	603185	38.19%	11.66%	44.91%
连城数控	835368	47.50%	55.60%	62.40%
宇晶股份	002943	26.57%	24.12%	46.54%
美畅新材	872859	16.78%	16.79%	34.17%
东尼电子	603595	43.72%	39.05%	41.06%
三超新材	300554	45.75%	30.27%	16.51%
岱勒新材	300700	53.50%	46.16%	46.32%
可比公司平均数	-	38.86%	31.95%	41.70%
可比公司中位数	-	43.72%	30.27%	44.91%
高测股份	834278	72.77%	73.59%	74.01%

报告期内，公司资产负债率水平高于同行业可比公司，主要原因为公司在2016年主营业务由轮胎检测设备及耗材为主转为以光伏切割设备及耗材为主，在报告期内光伏切割设备订单需求旺盛，相应的日常经营所需资金量快速增加；同时，为满足光伏切割耗材类产品的销售，公司在报告期内加快金刚线产能建设步伐，相应固定资产投资所需资金量快速增加；上述业务快速转型相应的日常生产经营以及固定资产投资所需资金需求较大，而公司融资渠道相对单一，主要通过银行借款、经营性负债等进行资金周转，故资产负债率高于同行业可比公司。本次发行上市及募集资金到位后，公司融资途径将更加多样化，资金实力将显著增强，资产负债结构将进一步优化。

(三) 现金流量分析

报告期内，公司现金流量情况如下表所示：

单位：万元

项目	2019年度	2018年度	2017年度
经营活动产生的现金流量净额	1,530.07	181.75	82.74
投资活动产生的现金流量净额	-6,476.15	-6,621.90	-2,763.65
筹资活动产生的现金流量净额	4,906.65	6,423.81	4,220.52
现金及现金等价物净增加额	1,651.15	1,690.57	1,706.91

报告期内，公司经营活动产生的现金净流量基本能实现平衡状态，并随着经营规模的不断扩大呈现逐年改善趋势，公司筹资活动产生的现金净流量主要用于

扩大经营规模的投资活动。随着公司投资项目的不断投入生产，公司产品的规模效益预计将会进一步体现，经营活动现金流量净额预计将呈现改善趋势。

1、经营活动产生的现金流量分析

报告期内，公司经营活动产生的现金流量情况如下表所示：

单位：万元

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
销售商品、提供劳务收到的现金	34,997.46	33,341.01	18,187.81
收到的税费返还	1,618.41	2,038.88	1,767.28
收到其他与经营活动有关的现金	668.92	426.09	223.49
经营活动现金流入小计	37,284.79	35,805.97	20,178.58
购买商品、接受劳务支付的现金	11,883.35	14,659.30	6,905.08
支付给职工以及为职工支付的现金	15,438.33	13,479.53	8,002.12
支付的各项税费	2,126.91	3,999.50	2,400.63
支付其他与经营活动有关的现金	6,306.13	3,485.89	2,788.02
经营活动现金流出小计	35,754.72	35,624.22	20,095.84
经营活动产生的现金流量净额	1,530.07	181.75	82.74

报告期内，公司经营活动产生的现金流量净额分别为 82.74 万元、181.75 万元和 1,530.07 万元，公司经营活动产生的现金流入主要为销售商品、提供劳务收到的现金，产生的现金流出主要为购买商品、接受劳务支付的现金流出和支付给职工以及为职工支付的现金。

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勾稽关系如下表所示：

单位：万元

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
净利润	3,202.11	5,353.31	4,175.51
加：信用减值损失	349.43	-	-
资产减值准备	1,221.50	1,283.37	753.82
固定资产折旧	2,102.78	1,235.68	496.23
无形资产摊销	53.18	27.91	18.58
长期待摊费用摊销	309.46	224.61	113.18
处置固定资产、无形资产以及其他长期资产的损失（收益以“-”填列）	-	-1.53	-
固定资产报废损失（收益以“-”填列）	39.23	86.71	274.11
公允价值变动损失（收益以“-”填列）	-	-	-

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
财务费用（收益以“-”填列）	1,048.73	736.85	576.31
投资损失（收益以“-”填列）	-	-	-
递延所得税资产减少（增加以“-”填列）	-632.58	-414.84	-91.10
递延所得税负债增加（减少以“-”填列）	213.41	145.09	-
存货减少（增加以“-”填列）	-16,022.81	-1,237.64	-4,958.58
经营性应收项目的减少（增加以“-”填列）	-36,911.39	-8,896.55	-23,816.39
经营性应付项目的增加（减少以“-”填列）	46,557.02	1,638.80	22,541.07
经营活动产生的现金流量净额	1,530.07	181.75	82.74
经营活动产生的现金流量净额-净利润	-1,672.04	-5,171.56	-4,092.77

报告期内，公司经营活动产生的现金流量净额低于公司净利润水平，主要受经营性应收项目、存货及经营性应付项目影响。

2017 年，公司经营活动产生的现金流量净额较当期净利润减少 4,092.77 万元，主要原因为，公司光伏切割设备产品自 2016 年推出市场后，在 2017 年受到客户认可，产品签单量持续增加，经营规模逐步扩大，随着经营规模的扩大，公司应收账款及应收票据等经营性应收项目快速增加是导致 2017 年经营活动产生的现金流量净额低于当期净利润水平的主要原因。

2018 年，公司经营活动产生的现金流量净额较当期净利润减少 5,171.56 万元，主要原因为，受“531 光伏新政”影响，公司下游客户资金链较为紧张，客户回款相对较慢，导致应收账款等经营性应收项目持续增加。因此，公司经营性应收项目增加是导致 2018 年度经营活动产生的现金流量净额低于当期净利润水平的主要原因。

2019 年，公司经营活动产生的现金流量净额较 2018 年有所好转，但仍较当期净利润减少 1,672.04 万元，主要原因为，公司 2019 年新签订单集中在第四季度确认收入，导致应收账款等经营性应收项目增加。因此，公司经营性应收项目增加是导致 2019 年度经营活动产生的现金流量净额低于当期净利润水平的主要原因。

2、投资活动产生的现金流量分析

报告期内，公司投资活动产生的现金流量情况如下表所示：

单位：万元

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
处置固定资产、无形资产和其他长期资产收回的现金净额	0.02	-	-
投资活动现金流入小计	0.02	-	-
购建固定资产、无形资产和其他长期资产支付的现金	6,476.16	6,621.90	2,763.65
投资活动现金流出小计	6,476.16	6,621.90	2,763.65
投资活动产生的现金流量净额	-6,476.15	-6,621.90	-2,763.65

报告期内，公司投资活动产生的现金流量净额分别为-2,763.65 万元、-6,621.90 万元和-6,476.15 万元，主要为公司为购建固定资产、无形资产和其他长期资产支付的现金流出。报告期内，为把握金刚线切割技术替代趋势，公司围绕金刚线产品线持续进行研发投入，公司金刚线产品需求日益增长，产品日益获得更多客户认可。为满足金刚线产品市场需求，公司围绕金刚线产品持续进行产能扩建，金刚线生产线由 2016 年末 20 条增至 2019 年末 163 条，导致公司固定资产账面价值由 2016 年末 3,996.52 万元，增加至 2019 年末 19,039.09 万元。因此，金刚线生产线扩建是导致公司投资活动产生的现金流量净额为负的主要原因。

3、筹资活动产生的现金流量分析

报告期内，公司筹资活动产生的现金流量情况如下表所示：

单位：万元

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
吸收投资收到的现金	14,996.80	-	5,486.00
取得借款收到的现金	12,233.80	16,871.48	6,542.80
收到其他与筹资活动有关的现金	2,657.00	786.00	0.00
筹资活动现金流入小计	29,887.60	17,657.48	12,028.80
偿还债务支付的现金	12,340.35	7,916.33	6,463.33
分配股利、利润或偿付利息支付的现金	885.96	520.54	465.59
支付其他与筹资活动有关的现金	11,754.64	2,796.80	879.36
筹资活动现金流出小计	24,980.94	11,233.67	7,808.28
筹资活动产生的现金流量净额	4,906.65	6,423.81	4,220.52

报告期内，公司筹资活动产生的现金流量净额分别为 4,220.52 万元、6,423.81 万元和 4,906.65 万元。报告期内，筹资活动产生的现金流入主要为非公开发行股

票融资、取得银行短期借款、取得融资租赁售后回租业务收到的款项以及收回票据保证金，筹资活动现金流出主要为偿还上述债务及支付票据保证金。其中，（1）公司于 2017 年 9 月非公开发行股票募集资金 5,486 万元，用于金刚线生产线建设，并于 2019 年 3 月非公开发行股票募集资金 14,996.80 万元，用于补充营运资金，导致公司吸收投资收到的现金在当期增加；（2）公司各期通过持续向银行申请短期流动资金借款、通过融资租赁售后回租业务融资，各期取得借款收到的现金流入金额相应增加，随着上述贷款提前或按期归还、以及融资租赁业务根据合同约定定期支付租金本息，相应偿还债务支付的现金金额增加；（3）公司各期收到其他与筹资活动有关的现金主要系收回银行承兑汇票保证金，支付其他与筹资活动有关的现金主要系支付银行承兑汇票及融资担保保证金。

（四）实际股利分配情况

报告期内，公司实际股利分配情况如下：

2019 年 5 月 16 日，公司召开 2018 年年度股东大会，审议通过《公司 2018 年度利润分配方案》，以权益分派实施时股权登记日的总股本为基数，以资本公积向全体股东以每 10 股转增 7 股。2019 年 5 月 29 日，公司以 2019 年 5 月 28 日股权登记日总股本为基数，向全体股东每 10 股转增 7 股，共计转增 49,983,500 股，转增后的总股本为 121,388,500 股。

十三、重大资本性支出

（一）报告期内重大资本支出

报告期内，公司购建固定资产、无形资产和其他长期资产支付的现金分别为 2,763.65 万元、6,621.90 万元和 6,476.16 万元，相应资本性支出主要用于公司金刚线生产线扩建，有利于公司增强盈利能力。

（二）未来可预见的重大资本性支出

未来公司可预见的重大资本性支出主要是用于本次发行募集资金投资项目，具体募投项目投资计划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”相关内容。

十四、财务报告审计截止日后主要经营情况及财务信息

（一）会计师事务所的审阅意见

公司财务报告审计截止日为 2019 年 12 月 31 日。中兴华会计师事务所（特殊普通合伙）对公司 2020 年第一季度的财务报表，包括 2020 年 3 月 31 日的合并及母公司资产负债表，2020 年 1-3 月的合并及母公司利润表、合并及母公司现金流量表以及财务报表附注进行了审阅，并出具了“中兴华阅字(2020)第 030002 号”审阅报告，中兴华会计师事务所（特殊普通合伙）发表了如下意见：

“根据我们的审阅，我们没有注意到任何事项使我们相信财务报表没有按照企业会计准则的规定编制，未能在所有重大方面公允反映被审阅单位的财务状况、经营成果和现金流量。”

（二）发行人的专项声明

公司董事会、监事会及全体董事、监事、高级管理人员已对公司 2020 年第一季度未经审计的财务报表进行了认真审阅并出具专项声明，保证该等财务报表所载资料不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对其内容的真实性、准确性及完整性承担个别及连带责任。

公司负责人、主管会计工作的负责人及会计机构负责人已对公司 2020 年第一季度未经审计的财务报表进行了认真审阅并出具专项声明，保证该等财务报表的真实、准确、完整。

（三）审计截止日后主要财务信息

2020 年第一季度，公司合并财务报表（未经审计，但已经中兴华会计师事务所（特殊普通合伙）审阅）的主要财务数据如下表所示：

单位：万元

项目	2020年3月31日	2019年12月31日	变动率
总资产	143,025.86	144,561.23	-1.06%
所有者权益	42,958.03	39,360.98	9.14%
项目	2020年1-3月	2019年1-3月	变动率
营业收入	21,604.48	6,548.58	229.91%
营业利润	3,975.12	-1,918.85	扭亏为盈
利润总额	3,974.86	-1,919.93	扭亏为盈
净利润	3,597.05	-1,418.76	扭亏为盈
归属于母公司所有者的净利润	3,597.05	-1,418.76	扭亏为盈
扣除非经常性损益后归属于母公司所有者的净利润	3,490.97	-1,561.72	扭亏为盈
经营活动产生的现金流量净额	6,381.26	169.18	3671.77%

2020年第一季度，公司非经常性损益的主要项目和金额如下表所示：

单位：万元

项目	2020年1-3月	2019年1-3月
非流动性资产处置损益	-0.26	-1.32
计入当期损益的政府补助（与公司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）	125.06	169.50
除上述各项之外的其他营业外收入和支出	-	-
非经常性损益总额	124.80	168.18
减：非经常性损益的所得税影响数	18.72	25.23
非经常性损益净额	106.08	142.96
减：归属于少数股东的非经常性损益净影响数（税后）	-	-
归属于公司普通股股东的非经常性损益	106.08	142.96

（四）2020年第一季度经营情况变动分析

2020年第一季度，公司实现营业收入 21,604.48 万元、归属于母公司所有者净利润 3,597.05 万元、扣除非经常性损益后归属于母公司所有者的净利润 3,490.97 万元。2020 年第一季度，公司营业收入和净利润同比大幅增加，主要原因如下：

其一，受“531 光伏新政”影响，公司 2019 年期初在手未确认收入的光伏切割设备订单金额较少，故 2019 年第一季度光伏切割设备类产品完工验收及收入确认金额较少，相应 2019 年第一季度营业收入和净利润基数较低。

其二，随着“531 光伏新政”影响的逐渐消除，公司下游客户于 2019 年第

一季度开始陆续启动扩产计划，带动公司 2019 年度新签光伏切割设备类产品订单金额大幅增加。上述订单在 2020 年第一季度陆续执行，从而有力地推动了公司光伏切割设备业务销售收入较上年同期增长 690.73%。

其三，公司持续进行金刚线产能扩建并加大金刚线细线化产品研发力度，随着产能逐步释放及细线化产品持续优化，2020 年第一季度公司金刚线产品销量同比增长，推动 2020 年第一季度公司光伏切割耗材业务销售收入较上年同期增长 46.24%。

截至 2020 年 3 月 31 日，公司光伏切割设备类产品未确认收入的在手订单含税金额合计约为 3.46 亿元。

（五）2020 年上半年业绩预测情况

2020 年上半年，公司预计实现营业收入 35,511.26 万元至 37,381.26 万元，预计实现净利润 2,971.46 万元至 3,492.94 万元。2020 年上半年，公司销售收入及净利润同比上升，但 2020 年第二季度，公司单季度销售收入及净利润环比下降。具体情况如下表所示：

项目	2020 年上半年	2019 年上半年	2020 年第一季度	2019 年第一季度
营业收入	35,511.26 万元 -37,381.26 万元	16,748.39 万元	21,604.48 万元	6,548.58 万元
净利润	2,971.46 万元 -3,492.94 万元	-2,594.68 万元	3,597.05 万元	-1,418.76 万元

2020 年第二季度，公司营业收入环比下降 5,827.70 万元至 7,697.70 万元，主要系光伏切割设备业务收入环比下降约 6,000 万元导致。受第一季度疫情影响，公司采购、生产活动短期停滞并对销售活动产生延后影响，导致光伏切割设备类产品第一季度生产及发货数量较少，进而导致公司第二季度光伏切割设备业务营业收入环比下降；此外，截至 2019 年末，公司已建成金刚线生产线 163 条，在建金刚线生产线 20 条。截至本招股说明书签署日，上述 20 条在建金刚线生产线已投产。2020 年 2 月，为降低生产成本，公司启动了金刚线生产线搬迁计划，拟将青岛丛林电镀工业园租赁厂房中 60 条金刚线生产线（58 条细线及 2 条粗线）搬迁至山西长治市壶关及黄碾厂区。截至本招股说明书签署日，上述 40 条生产线对应的厂房已完成建设并具备设备安装条件，公司已完成相应生产线搬迁工作

并正在开展上述生产线的安装调试工作；剩余 20 条生产线厂房已完成建设预计于 2020 年 6 月末具备设备安装条件，公司拟于 2020 年第三季度对上述剩余 20 条生产线进行搬迁并完成安装调试工作。公司计划于 2020 年第三季度完成上述 60 条生产线的搬迁及投产工作。受上述金刚线生产线搬迁计划影响，公司第二季度金刚线产能、产量及销量受到一定程度影响，预计影响公司第二季度营业收入约 2,000 万元。

随着国内疫情影响逐渐缓解，公司目前已复产复工，采购、生产及销售活动已恢复正常；随着公司搬迁计划于第三季度完成，生产线搬迁对公司 2020 年下半年业绩影响较小；上述因素预计将对公司 2020 年下半年经营产生积极影响。

公司上述业绩预测基于以下假设条件：

1、营业收入的主要预测假设

(1) 对于光伏切割设备业务收入：主要根据截至 2020 年 4 月 27 日已发货的设备订单，预计在第二季度完成验收的情况进行预测；

(2) 对于光伏切割耗材业务收入：主要通过预测第二季度金刚线产品销量和价格，测算该业务收入。测算分为正常预测及谨慎预测。其中，正常预测情况下，以金刚线产品 4 月最新售价测算第二季度金刚线产品售价，以公司第二季度金刚线的销售计划预测第二季度实现的销量，测算金刚线产品销售收入；谨慎预测情况下，以金刚线产品 4 月最新售价为基准假设 5 月及 6 月售价分别环比下降 5% 的幅度测算第二季度金刚线产品售价，以第二季度金刚线的销售计划实现 70% 预测第二季度实现的销量，测算金刚线产品销售收入。

2、营业成本的主要预测假设

对于光伏切割设备产品的营业成本，根据公司在手订单的生产成本预测销售成本；对于光伏切割耗材产品的营业成本，材料成本根据 4 月最新市场采购价格预测并保持 5 月及 6 月采购价格不变，制造费用及人工根据 4 月份水平预测第二季度情况。

3、费用的主要预测假设

根据第二季度各部门预计支出的费用情况进行预测。

4、应收账款坏账准备主要预测假设

应收账款余额及坏账准备情况根据 2020 年 3 月末应收账款情况、第二季度预计收入、第二季度应收账款回款计划测算。

公司上述业绩预测情况系综合考虑新冠肺炎疫情影响并假设全球疫情迅速控制且持续向好的前提下做出的初步预测，预测数据不代表公司最终可实现的营业收入及净利润，不构成公司的盈利预测或业绩承诺。如若全球疫情持续恶化，在短期内，将可能导致公司第二季度营业收入及净利润水平低于公司上述预测。

第九节 募集资金运用与未来发展规划

一、本次募集资金运用概况

(一) 本次募集资金数额、具体用途及投入时间进度

经公司 2019 年度第五次临时股东大会审议通过，公司本次拟公开发行人民币普通股不超过 4,046.29 万股（未考虑公司 A 股发行的超额配售选择权），募集资金拟用于投资以下项目：

单位：万元

项目名称	投资总额	拟使用募集资金金额
高精密数控装备产业化项目	40,592.20	30,000
金刚线产业化项目	15,877.99	8,000
研发技术中心扩建项目	5,396.22	4,000
补充流动资金	18,000.00	18,000
总计	79,866.41	60,000

根据市场和公司实际情况，本次发行募集资金到位前需要对上述拟募集资金投资项目进行先期投入，公司将用自筹资金预先投入，在本次发行募集资金到位后，以募集资金对预先投入的自筹资金进行置换。如果本次发行实际募集资金量不能满足上述项目资金需求，不足部分由公司通过自筹资金解决。若本次发行的实际募集资金超过上述项目的需求，超出部分将用于补充公司营运资金或根据监管机构的有关规定使用。本次募集资金投资项目的投资方向为公司主营业务，项目建成后，将扩大公司现有生产规模，提升公司产品的技术水平，实现公司业务的跨越式发展。

(二) 募集资金专户存储的安排

根据公司《募集资金使用管理制度（草案）》规定，募集资金应当存放于董事会决定的专项账户集中管理，专户不得存放非募集资金或用作其它用途；公司应当在募集资金到位后一个月内与保荐机构、存放募集资金的商业银行签订《募集资金专户存储三方监管协议》等。

（三）募集资金运用涉及审批、核准或备案的程序

公司本次募集资金投资项目涉及履行备案程序如下表所示：

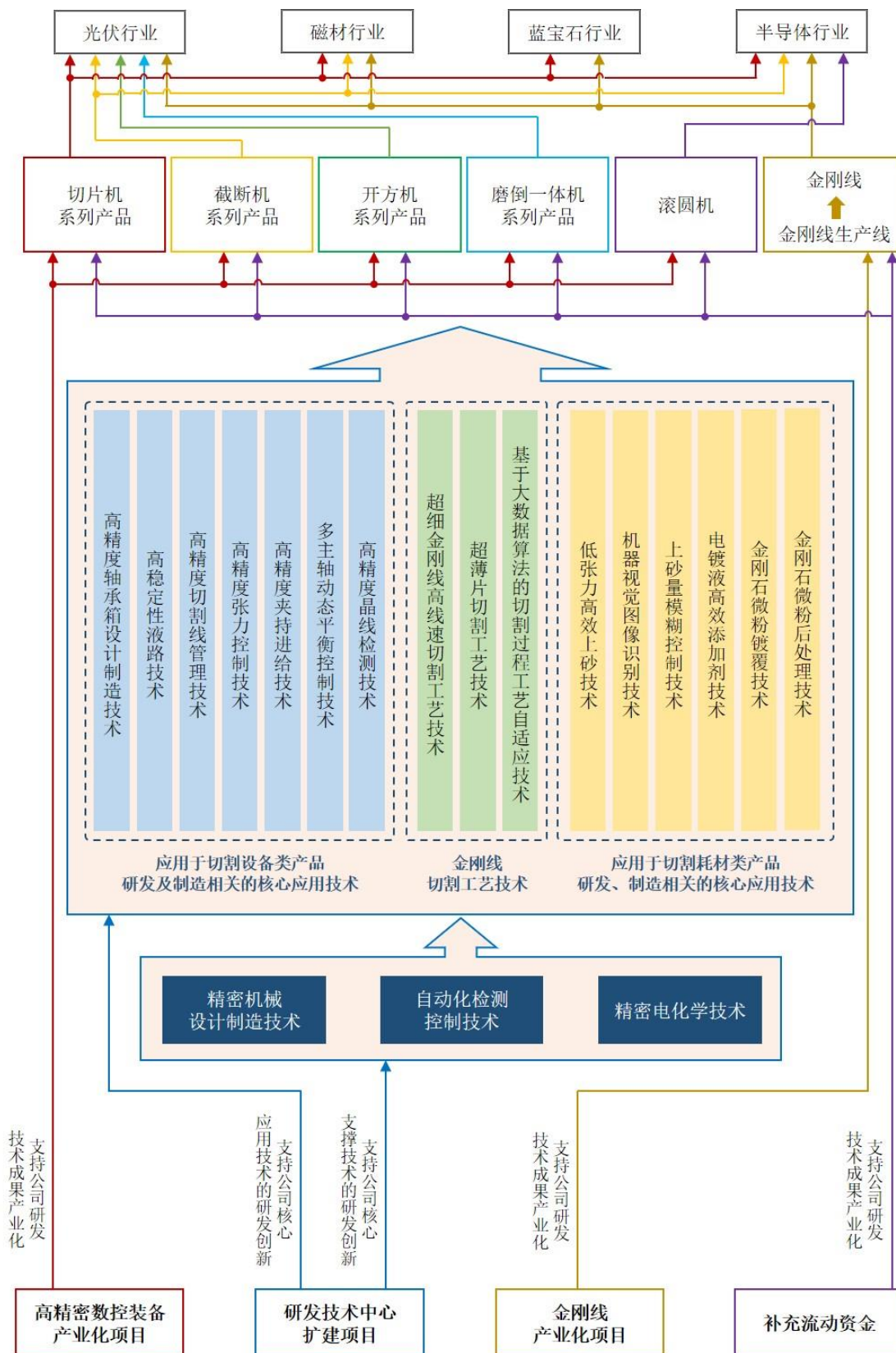
项目名称	项目备案情况	环评批复情况
高精度数控装备产业化项目	项目统一编码： 2019-370271-35-03-000006	青环高新审[2019]76号
金刚线产业化项目	壶发改审发（2019）10号	长环审[2019]28号
研发技术中心扩建项目	项目统一编码： 2018-370271-35-03-000008	青环高新审[2019]46号
补充流动资金	无需备案	无需环评

（四）本次募集资金投资项目与公司主要业务、核心技术之间的关系

本次募集资金投资项目，均为支持公司主营业务发展。

报告期内，公司主营业务为高硬脆材料切割设备和切割耗材的研发、生产和销售；公司通过自主研发已形成了包括3项核心支撑技术及16项核心应用技术的核心技术体系；本次募集资金投资项目均是为了支持公司主营业务的快速发展、支持公司核心技术的持续创新及产业化。

本次募集资金投资项目与公司主要业务、核心技术之间的关系如下图所示：



二、募集资金运用的具体情况

（一）高精密数控装备产业化项目

1、项目概述

本项目是在公司现有核心技术研发创新及高硬脆材料切割设备产业化基础上提出的，目的是扩大公司高硬脆材料切割设备的生产规模、降低生产成本、提高产品制造工艺水平、提高产品的质量。项目建设完成后将具备年产 500 台（套）高精密数控装备的产能。项目产品将主要应用于光伏行业、半导体行业、磁性材料行业、蓝宝石行业的高硬脆材料加工环节。项目的建设将有助于公司抓住光伏行业、半导体行业、磁性材料行业、蓝宝石行业等新兴产业领域快速发展的机遇期，加速公司做优、做强、做大，促进公司实现跨越式发展。

2、项目建设的必要性

（1）响应国家政策，助力我国高端装备制造业转型升级

我国已经成为制造业大国，但“大而不强”的矛盾依然困扰我国制造业。在装备领域，我国中低端领域的装备自给率已经达到较高水平，但相应的高端装备开发力度不足、技术含量不高，不能满足需求，部分高端装备依赖进口的状况还未完全改善，本项目的实施将有助于推动我国高硬脆材料数控加工装备的研发与产业化，对加快实现进口替代、推动高端装备制造业转型升级、促进经济健康可持续发展具有重要意义。

（2）夯实公司切割设备相关核心技术的产业化基础，促进公司持续发展

目前，公司正持续研发新产品，加速推进自主核心技术在光伏硅材料、半导体硅材料、蓝宝石材料、磁性材料等高硬脆材料加工环节的产业化应用；未来，随着公司切割设备类新产品的持续上市，公司的生产经营规模将持续扩大，将需要更大的设备类产品生产用房，而公司现有设备类产品生产用房面积小、基础设施配套不完善的情况已成为制约企业快速、稳定发展的因素之一。目前，公司自有及租赁的设备类产品生产用房已不能完全满足企业发展的需求，而继续大量、

分散地租赁生产用房，不仅不便于企业经营、管理，也使得企业运营成本增加，更不利于企业长期发展规划。面对日益扩大的下游市场需求，基于公司掌握的核心技术，本项目的建设可以大幅度增加公司自有设备类产品生产用房的面积，提升和改善配套的基础生产设施条件，降低生产成本、提高产品的制造工艺水平、缩短产品交期、提高产品质量，从而为公司核心技术的产业化夯实基础，保障公司持续、快速、稳定发展。

3、项目建设的可行性

(1) 国家政策支持，市场前景广阔

项目产品主要应用于光伏、半导体、磁性材料及蓝宝石等产业，符合当前国家关于推动高端装备制造、清洁能源、新材料、新能源汽车等产业发展的指导思想，也符合国家的鼓励产业发展方向。可以预见，本项目将持续获得国家相关政策的鼓励与扶持，可保障项目的稳定发展。

(2) 技术基础扎实，产业化经验丰富

技术方面，公司在高硬脆材料切割技术的研发及应用方面已处于行业前沿，已建立形成包括 3 项核心支撑技术及 16 项核心应用技术的核心技术体系；在核心技术体系的建设过程中，公司已取得与高硬脆材料切割设备研发创新相关的已授权专利 75 项、软件著作权 9 项，其中发明专利 7 项。综上，公司已具备实施项目的技术基础。

产业化方面，从 2016 年开始，公司高硬脆材料切割设备陆续上市，2018 年公司切割设备营业收入已达到 34,907.31 万元，公司 2018 年切割设备营业收入约为公司 2016 年切割设备营业收入的 418%；经过 2016 年至 2019 年近 4 年的研发成果产业化建设，公司已锻炼和建设了一支在高精密切割设备产业化方面具有丰富的建设、管理、生产经验的团队。项目拟建设厂区位于青岛高新技术产业开发区内，青岛高新技术产业开发区是山东省、青岛市重点打造的高新技术产业聚集地，拥有技术、人才、资金、政策、基础设施等全方位配套优势；装备制造产业作为青岛市的支柱产业之一，成熟的产业工人较多，能够为项目提供充裕的劳动力资源。综上，公司已具备了实施项目的建设、管理、运营的产业化基础。

市场方面，目前公司已成为光伏行业硅片制造环节重要的设备和耗材供应商，公司已与隆基股份、中环股份、保利协鑫、晶科能源、晶澳集团、天合光能、阳光能源、环太集团、东方希望等光伏行业领先企业建立了稳定的合作关系，共同推动了光伏行业技术进步，共同加速推进了光伏发电平价上网的进程。2018年以来，公司持续推进金刚线切割技术在半导体硅材料、蓝宝石材料、磁性材料等更多高硬脆材料加工领域的产业化应用。在切割设备方面，公司面向半导体行业应用的研发新品切片机已在客户端小规模试用。综上，公司已具备了实施项目的市场化基础。

4、项目建设方案

项目拟通过参与国有土地招拍挂的方式取得土地使用权；拟建设生产车间、行政办公用房、辅助用房及厂区公用工程等土建工程；拟开展相关安装工程及装修工程；拟购置必备的生产设备及生产辅助设备并安装、调试。青岛高测高精密数控装备产业化项目（一期）全部达产后将形成年产约 500 台（套）高精密数控装备的产能。

5、项目涉及土地、房产的取得情况及其影响

项目建设拟使用地块位于青岛高新技术产业开发区火炬路以北、新韵路以南、和融路以西、冠捷科技（青岛）有限公司以东，占地面积约 84.83 亩，土地性质为工业用地。截止本招股说明书签署日，公司已取得项目建设拟使用地块的《土地成交确认书》，后续将按照国家、省、市有关规定签订《国有建设用地使用权出让合同》及办理土地登记发证手续。

6、项目实施进度计划

项目建设周期为 24 个月，其中基础设施建设周期 18 个月，基础设施建设完成后 6 个月内完成装修安装工程、生产设备、生产辅助设备的安装、调试。详细进度计划如下所示：

序号	内容	月进度																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	项目备案	■	■																						
2	规划设计			■	■	■	■																		
3	招标采购							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
4	土建工程								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
5	装修安装																	■	■	■	■	■			
6	设备进场																				■	■	■		
7	设备调试																						■	■	■

7、项目投资概算

本项目总投资约为40,592.20万元，其中基建工程总投资约为29,263.96万元，设备购置投资约为2,328.24万元，铺底流动资金9,000万元。

序号	项目内容	金额（万元）
1	基础建设工程投资	
1.1	土地购置费	3,393.60
1.2	土建及简装修工程	12,120.00
1.3	安装及配套工程	10,050.00
1.4	市政配套、规划、勘察设计等其他费用	1,040.00
1.5	预备金	2,660.36
基础建设工程投资小计		29,263.96
2	设备购置投资	
2.1	生产设备	462.60
2.2	生产辅助设备	1,653.98
2.3	预备金	211.66
设备购置投资小计		2,328.24
3	铺底流动资金	9,000.00
总投资合计		40,592.20

(1) 土建及简装修工程

土建及简装修工程包括生产车间、行政办公楼、员工餐厅及员工宿舍、生产辅助用房的土建工程以及生产车间和辅助用房部分区域的简装修工程，构成明细如下表所示：

序号	项目	金额（万元）
1	生产车间土建及部分区域简装修工程	6,720.00
2	行政办公楼土建工程	2,400.00
3	员工餐厅及员工宿舍土建工程	2,400.00
4	生产辅助用房土建及部分区域简装修工程	600.00
土建工程小计		12,120.00

（2）安装及配套工程

安装及配套工程包括生产车间工程二次配费用、行政办公楼安装及精装修工程、员工餐厅及宿舍安装工程、精装修工程、室外工程、100KV 送配电工程等，构成明细如下表所示：

序号	项目	金额（万元）
1	生产车间工程二次配费用	3,600.00
2	行政办公楼安装及精装修工程	2,800.00
3	员工餐厅及员工宿舍安装及精装修工程	1,200.00
4	室外工程	2,100.00
5	10KV 送配电工程	350.00
安装及配套工程小计		10,050.00

（3）生产设备

生产设备包括行车、空压机、冷水机等，构成明细如下表所示：

序号	项目	数量	单价（万元）	金额（万元）
1	行车 32T	2	35	70
2	行车 20T	4	20	80
3	行车 10T	30	6.32	189.6
4	空压机	10	6.3	63
5	冷水机	2	20	40
6	纯水设备（3 吨）	2	10	20
生产设备小计				462.6

（4）生产辅助设备

生产辅助设备包括工具工装、仓储搬运设备、污水处理设备及其他生产辅助

设备等，构成明细如下表所示：

序号	项目	金额（万元）
1	工具、工装	211.08
2	仓储搬运设备	592.36
3	污水处理设备	200.00
4	其他生产辅助设备	650.54
生产辅助设备小计		1,653.98

8、项目投资的效益分析

本项目达产后的预期经济效益如下表所示：

序号	指标	数值	备注
1	达产年平均营业收入（万元）	77,250	达产年平均
2	达产年平均净利润（万元）	9,818	达产年平均
3	项目投资财务内部收益率（所得税后）	15.73%	-
4	财务净现值（万元，折现率=8%）	18,984	-
5	静态投资回收期（年）	7.04	-

9、项目环保情况及应对措施

本项目建设 and 运营将按照清洁生产的原则，严格执行环境保护“三同时”制度，制定具体的防治措施。本项目在建设和实施过程中，污染物的产生与排放量较少，符合国家和地方规定的环保要求，项目运营期可能对环境产生影响的污染因子主要为废水、固体废弃物、噪声等。

（1）废水

本项目生产过程中产生的废水主要为切割废水、制水站废水、车间局部地面冲洗水、检测化验排水等。本项目将新建污水处理站，主要由废水收集池、混合反应池、清水池及相应废水净化设备组成。针对生产中产生的废水，经收集后，采用物化法及生物处理法在污水处理站集中进行处理后达标排放。本项目生活污水处理采用化粪池预处理后，排入市政污水管网。

(2) 固体废弃物

本项目固体废弃物主要为大理石粉（石块）、硅粉（硅块）等无机物废物、水处理污泥和生活垃圾等。其中大理石及硅边角料、包装材料、生活垃圾等由环卫部门清运送垃圾填埋场卫生填埋；机油桶、油抹布等危废品委托专业的危废处理公司处置；污水处理站污泥压滤干化后外运填埋；采取以上措施后，固体废弃物不会对项目区外环境产生影响。

(3) 噪声

本项目噪声源有风机、泵、电机、空调等，源强约 80~85dB(A)。拟采取的措施有：①设备选型时，优先选用噪声低、振动小的设备，从声源上降低噪声和振动的影响；②对放置高噪声设备车间的门窗、墙体等围护材料采用隔声材料，以减轻设备运行噪声向车间外传播；③将空压机、水泵等高噪声设备布置在独立的隔声间内，并设置减振地沟，以隔绝机械噪声和整机噪声；④对高噪声设备设减振基座，并安装减振橡皮垫和减振弹；⑤合理布置厂区生产设备和公用设备，高噪声设备尽量布置在厂区中央部位。通过以上措施，可以使本项目对外环境的噪声影响降到最低。项目厂界噪声达到 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标准。

综上所述，通过采取必要的防治措施，并安装相关的环保设施，对各项污染源进行治理，可以将本项目建设、运营过程中对环境的污染严格控制在国家规定值范围内。

(二) 金刚线产业化项目

1、项目概述

本项目是在公司现有核心技术研发创新及高硬脆材料切割耗材产业化基础上提出的，目的是扩大公司高硬脆材料切割耗材的生产规模、降低生产成本、提高产品制造工艺水平、提高产品的质量。项目建设完成后将具备年产 320 万千米金刚线的产能。项目产品将主要应用于光伏行业、半导体行业、磁性材料行业、蓝宝石行业高硬脆材料加工环节。项目的建设将有助于公司抓住光伏行业、半导

体行业、磁性材料行业、蓝宝石行业等新兴产业领域快速发展的机遇期，加速公司做优、做强、做大，促进公司实现跨越式发展。

2、项目建设的必要性

(1) 响应国家政策，助力光伏等国家战略新兴产业的发展

项目产品将主要应用于光伏行业、半导体行业、蓝宝石行业、磁性材料行业高硬脆材料加工环节，近年来，国家出台了一系列政策支持光伏行业、半导体行业、磁性材料行业、蓝宝石行业等新兴产业领域的发展，以推动中国的工业转型升级，促进国民经济的健康可持续发展。

本项目的实施将进一步加速推进金刚线切割技术在光伏行业、半导体行业、磁性材料行业、蓝宝石行业等新兴产业领域的研发创新及产业化应用，进一步提升和巩固公司的竞争优势，助力我国加快发展新型制造业、加快制造业转型升级，助力我国光伏行业、半导体行业、磁性材料行业、蓝宝石行业等新兴产业领域快速发展，助力国民经济健康可持续发展。

(2) 加速推进公司切割耗材相关核心技术的产业化，促进公司持续发展

随着光伏产业的快速发展及金刚线切割技术在半导体、蓝宝石、磁性材料等高硬脆材料切割领域的产业化应用，金刚线的需求将快速增长。本项目的建设既可满足快速增长的市场需求，也将促进公司金刚线切割技术的研发，扩大公司金刚线生产规模、降低生产成本、提高产品制造工艺水平、提高产品的质量。本项目建设在生产要素成本较低的地区，可发挥和利用国家及地方的优惠支持政策以及资源优势，降低产品制造成本，提升产品竞争力。

3、项目可行性

(1) 国家政策支持，市场前景广阔

项目产品主要应用于光伏行业、半导体产业、磁性材料产业及蓝宝石产业，符合当前国家关于推动高端装备制造产业、清洁能源产业、新材料产业等发展的指导思想。国家相关政策的鼓励与扶持，可保障项目的稳定发展。

金刚线下游光伏硅材料切割、蓝宝石材料切割等应用领域均面临广阔的发展空间，有利于本项目新建产能的消化。其中，光伏发电近年来竞争力快速提升、商业化水平不断成熟，正加速实现“平价上网”，未来发展潜力巨大。根据欧洲光伏协会以及 IHS 等权威机构预测，随着国内非技术成本的降低以及其他新兴市场的崛起，全球光伏市场到 2022 年的年新增装机容量有望突破 200GW。中长期来看，根据第九版国际光伏技术路线图（ITRPV）中性预测（Scenario 2），到 2030 年全球新增装机容量将达到 660GW，约为 2017 年新增和累计装机容量的 6 倍，届时全球能源供给将步入“太阳能时代”，市场空间将更加广阔。随着 LED 等半导体产品渗透率的提升，以及在光学窗口、消费电子等领域的应用推广，蓝宝石材料的市场空间也在不断扩大。上述下游领域的发展，将有效增加对金刚线的需求，从而为本项目的实施提供了广阔的市场空间。

(2) 技术基础扎实，产业化经验丰富

技术方面，公司在高硬脆材料切割技术的研发及应用方面已处于行业前沿，已建立形成包括 3 项核心支撑技术及 16 项核心应用技术的公司核心技术体系，公司已具备实施项目的技术基础。

产业化方面，经过近年来的研发成果产业化建设，截至 2019 年末，公司已有 163 条金刚线生产线投入生产运营，公司已锻炼和建设了一支在金刚线产业化方面管理、生产经验丰富的团队。项目拟建设厂区位于山西省长治市壶关经济技术开发区内，壶关经济技术开发区是山西省省级经济技术开发区，享有山西省、长治市、壶关县各级政府的政策支持优势，且劳动力资源丰裕。综上，公司已具备了实施本项目产业化基础。

市场方面，目前公司已成为光伏行业硅片制造环节重要的设备和耗材供应商，公司已与隆基股份、中环股份、保利协鑫、晶科能源、晶澳集团、天合光能、阳光能源、环太集团、东方希望等光伏行业领先企业建立了稳定的合作伙伴关系，共同推动了光伏行业技术进步，共同加速推进了光伏发电平价上网的进程。2018 年以来，公司持续推进金刚线切割技术在半导体硅材料、蓝宝石材料、磁性材料等更多高硬脆材料加工领域的产业化应用。在切割耗材方面，公司面向半导体行业、蓝宝石行业、磁性材料行业应用的研发新品金刚石线已在客户端小规模应用。

综上，公司已具备了实施项目的市场化基础。

4、项目建设方案

项目系租用山西天禹新举科技有限公司（以下简称“天禹新举”）标准化厂房，开展相关安装工程及装修工程，购置必备的生产设备及生产辅助设备并安装、调试。800 万千米金刚石线产业化项目（二期）全部达产后将形成年产约 320 万千米的产能。

5、项目涉及土地、房产的取得情况及其影响

项目系租用天禹新举合法拥有的土地和厂房。天禹新举已取得项目所涉及土地的不动产权登记证，具体信息如下表所示：

序号	土地证号	位置	权利人	土地面积 (平方米)
1	晋（2019）壶关县不动产权第 0000288 号	壶关县集店乡北皇村	天禹新举	48,789.60

根据发行人子公司长治高测、壶关高测（承租方）、天禹新举（出租方）及壶关经济开发区管理委员会（见证人）签署的《租赁框架协议书》及补充协议，壶关高测向天禹新举租赁位于长治市壶关经济开发区的厂房及附房、办公楼、宿舍楼、餐厅等建筑物及附属设施设备（以下简称“租赁物”），承租方承诺租赁期限不少于 5 年，租赁期满后可自动续租。

截至本招股说明书签署日，壶关高测租赁的 1 号、2 号厂房已经办理完毕房屋不动产权证手续，包括厂房地面、照明、给排水、消防等均已具备使用条件。

6、项目实施进度

本项目建设周期为 13 个月。项目建设周期自资金到位开始起算。详细进度计划如下所示：

序号	内容	月进度												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	设备招标													
2	土建工程													

序号	内容	月进度												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
3	厂房装修													
4	设备进场													
5	调试投产													
6	达产验收													

7、项目投资概算

本项目建设总投资合计金额为 15,877.99 万元。其中，项目固定资产投资总额 10,054.99 万元，铺底流动资金 5,823.00 万元。

序号	项目	金额（万元）
1	固定资产投资	
1.1	安装工程费用	1,708.60
1.2	生产设备购置	7,077.26
1.3	辅助设备	790.32
1.4	项目备用金	478.81
固定资产投资小计		10,054.99
2	铺底流动资金	5,823.00
总投资合计		15,877.99

(1) 安装工程费用

安装工程费用包括宿舍及行政办公楼安装及车间生产设备安装，构成明细如下表所示：

序号	项目	金额（万元）
1	宿舍及行政办公楼安装	120.00
2	车间安装	1,588.60
安装工程费用小计		1,708.60

(2) 生产设备购置

本项目生产设备包括金刚线生产线、金刚线绕重机、镀液处理系统等，经咨询主要设备供应商，预估主要设备购置费用 7,077.26 万元，设备购置费估算明细如下表所示：

类别	项目	数量	单价（万元）	金额（万元）
生产设备	金刚线生产线	60	106.00	6,360.00
	金刚线重绕机	12	25.00	300.00
	镀液处理系统	5	12.00	60.00
	微粉处理系统	1	320.00	320.00
	5T/h EDI 超纯水设备（含 20T 储水桶 3 个）	1	36.00	36.00
	生产废水排污设施	3	0.42	1.26
生产设备小计				7,077.26

（3）辅助设备

辅助设备包括质量检测仪器、仓储保障设备及厂区其他公用辅助生产设备、行政办公用品及设备，构成明细如下表所示：

序号	项目	金额（万元）
1	质量检测仪器设备	43.04
2	仓储保障设备设施	138.08
3	车间其他辅助生产设备	559.20
4	行政办公用品及设备	50.00
辅助设备小计		790.32

8、项目投资的经济效益

本项目达产后的预期经济效益如下表所示：

序号	指标	数值	备注
1	达产年平均营业收入（万元）	16,006	达产年平均
2	达产年平均净利润（万元）	2,422	达产年平均
3	项目投资财务内部收益率（所得税后）	18%	-
4	财务净现值（万元，折现率=8%）	7,933	-
5	静态投资回收期（年）	5.75	-

9、项目环保情况及应对措施

本项目建设 and 运营按照清洁生产的原则，严格执行环境保护“三同时”制度，安装相关环保设施，对各项污染源进行治理，把环境污染严格控制在国家规定值范围内。项目运营期可能对环境产生影响的污染因子主要为固体废弃物、废水、

废气、噪声等。

(1) 固体废弃物

项目生产中使用的电镀液需定期过滤，过滤过程会产生废滤芯及槽渣，金刚线电镀生产过程中产生的含镍废水经废水处理装置处理产生含镍浓缩液，废滤芯及槽渣和含镍浓缩液均为危险固废；项目生产过程中产生的废原料包装瓶桶、固态原料内包装袋，部分属于危险固废、部分属于一般固废。本项目对于危险固废在危废间单独标识、暂存，委托有资质单位回收、处置；属于一般固废的，分类标识、暂存，委托有资质单位回收、处置。

(2) 废水

项目生产过程中产生的废水主要是金刚线电镀生产过程中产生的电镀废水、制备纯水过程中产生的浓水。金刚线电镀生产过程中产生的电镀废水由项目自建的废水处理站采用膜过滤及蒸发工艺进行处理，处理后的水全部回用，作为工艺用水回用于生产线。制备纯水过程中产生的浓缩自来水部分用于生产、部分排入城市雨水管网。

(3) 废气

项目生产过程中产生的废气主要为金刚线电镀生产过程中产生的弱酸雾，将通过专用的废气处理系统对废气进行收集。收集后的废气通过酸雾净化塔净化处理（回收效率 95% 以上），经酸雾净化塔进行水喷淋（加碱）吸收净化处理后的废气通过 15m 高排气筒排放。

(4) 噪声

本项目主要噪声源主要是空压机、空调制冷主机等设备产生的噪声，源强约 75~85dB(A)。项目对在生产过程中产生的噪声采取隔声、减振等措施，经过距离衰减、厂区道路建筑物绿化树木衰减等综合治理后，使厂界处噪声<50dB(A)，满足 GB12348-90 标准 II 类要求。

综上所述，通过采取必要的防治措施，并安装相关的环保设施，对各项污染

源进行治理，可以将本项目建设、运营过程中对环境的污染严格控制在国家规定值范围内。

（三）研发技术中心扩建项目

1、项目概述

本项目是基于公司的中长期发展战略提出的，目的是提升和改善公司金刚线切割技术相关在研新产品的研发测试条件，缩短新产品研发周期、提高新产品研发质量。

新产品测试是从技术研发到产品量产之间的重要步骤。通过新品测试，可以发现新产品的缺点与不足，为新产品的优化改进提供基础数据，有效降低新产品研发风险，从而保证新产品的质量及技术性能。本项目的实施将加快公司核心技术持续创新和转化，保持公司技术和产品在行业内的领先优势。项目建成后将与企业现有技术中心共同组成新的技术中心。其中，企业现有技术中心承担全部行政办公、理论研究、产品和技术开发、企业基础数据管理、技术档案和情报等职能；新建产品测试中心承担新产品、新技术和相关工艺的实验、中试、测试等职能。本项目将在新建的厂房内设置研发测试车间，设置研发新产安装、测试专用工位，并配套建设仓储、质检、办公等功能区域。

2、项目建设的必要性

（1）响应国家政策，助力光伏等国家战略新兴产业的发展

项目建成后，新建研发测试中心承接测试的新产品将主要应用于光伏行业、半导体行业、蓝宝石行业、磁性材料行业高硬脆材料加工环节。近年来，国家出台了一系列政策支持光伏行业、半导体行业、磁性材料行业、蓝宝石行业等新兴产业领域的发展，以推动中国的工业转型升级，促进国民经济的健康可持续发展。

本项目的实施将进一步加速推进金刚石线切割技术在光伏行业、半导体行业、磁性材料行业、蓝宝石行业等新兴产业领域的研发创新及产业化应用，进一步提升和巩固公司的竞争优势，助力我国加快实现进口替代，助力我国加快发展

新型制造业、加快制造业转型升级，助力我国光伏行业、半导体行业、磁性材料行业、蓝宝石行业等新兴产业领域快速发展，助力国民经济健康可持续发展。

(2) 提升、完善公司研发基础设施条件，提升、保障公司研发创新能力

在研发活动中，测试是保障在研新产品功能、性能、可靠性是否达到要求的重要手段。测试工作不仅能为产品的质量和性能提供客观的评价，而且能为新产品的优化改进提供基础数据，是进行一切探索性的、开发性的、创造性的和原始的科学发现或技术发明的手段。目前，公司自有厂房面积有限，在研新产品测试基础条件的不足，已经制约了公司研发活动的推进速度及研发质量。同时，公司的研发技术人员数量还将持续增长，研发测试使用的设备仪器和计算机、软件等亦需新增或更新。

综上所述，公司将依托本项目，新建研发测试厂房、设立专用的研发测试工位、配套完善的基础设施、添置更先进的研发测试设备、仪器、软件，从而提升和保障公司的研发创新能力。

3、项目建设的可行性

(1) 响应国家政策，助力光伏等国家战略新兴产业的发展

项目建成后，新建研发测试中心承接测试的新产品将主要应用于光伏行业、半导体行业、蓝宝石行业、磁性材料行业，符合当前国家关于推动高端装备制造产业、清洁能源产业、新材料产业等发展的指导思想，也符合国家鼓励产业的发展方向。国家相关政策的鼓励与扶持，可保障项目的稳定发展。

(2) 多年的研发实践积累及公司高效的产业化能力，为项目的顺利实施提供了坚实的基础

公司主要基于金刚线切割技术，面向光伏硅材料、半导体硅材料、蓝宝石材料和磁性材料等高硬脆材料切割领域，从事“切割设备”、“切割耗材”等创新型高新技术产品研发、生产和销售。

企业拥有较强的研发能力，截至 2019 年末，公司拥有已授权专利 144 项，

其中发明专利 10 项，拥有已登记的软件著作权 29 项。公司已经通过青岛市企业技术中心、青岛市工程研究中心、山东省企业技术中心认定。公司具备高硬脆材料切割相关技术积累，为本项目的实施提供了坚实的基础。

技术方面，公司在高硬脆材料切割技术的研发及应用方面已处于行业前沿，已建立形成包括 3 项核心支撑技术及 16 项核心应用技术的公司核心技术体系；综上，公司已具备实施项目的技术基础。

产业化方面，从 2016 年开始，公司高硬脆材料切割设备陆续上市，经过近几年研发成果产业化建设，公司已锻炼和建设了一支在高精密切割设备产业化方面管理、生产经验丰富的团队。项目拟建设厂区位于青岛高新技术产业开发区内，青岛高新技术产业开发区是山东省、青岛市重点打造的高新技术产业聚集地，拥有技术、人才、资金、政策、基础设施等全方位配套优势；装备制造产业作为青岛市的支柱产业之一，成熟的产业工人较多，能够为项目提供充裕的劳动力资源。

(3) 完善的研发管理体系，为项目的顺利实施提供了重要的保障

新产品、新工艺、新技术的研发活动是企业激烈的市场竞争中赖以生存的基础，对企业的产品方向、市场开拓、核心竞争力构建起着决定性的作用。为提高自主创新能力，强化研发活动的全流程管理，促进技术积累和产品升级，公司制定了研发费用管理办法、研发项目奖金管理办法、知识产权管理规定、产品设计开发管理流程、设计开发评审与奖金管理办法等一系列内部规章制度。上述制度对研发项目的申报、立项、实施、评估流程及绩效考核等内容做出了明确的规范，保障了公司研发活动的规范化、流程化、高效化，促进研发成果的快速实现和转化。同时，上述制度注重保障研发人员的待遇，强化薪酬激励，保持了公司研发人员的稳定性和战斗力。综上，完善的研发管理体系可以规范公司研究开发流程，稳定专业人才队伍，进而提高公司新产品开发效率，降低研发活动风险，为本项目的顺利实施提供了重要的保障。

4、项目建设方案

项目拟新建研发测试用房、研发专用辅助用房约 7,599 平方米，并配套建设必要的公用工程；拟开展相关安装工程及装修工程；拟购置相关的研发设备、安

装工具、研发测试仪器、研发软件约 442 台/套，并安装、调试。项目建成后可为公司提供每年约 370 台次的研发测试工作。

5、项目涉及土地、房产的取得情况及其影响

项目建设选址位于青岛高新技术产业开发区火炬支路 66 号公司现有厂区内，公司现有厂区配套基础设施齐全，符合本项目的建设要求。公司已经取得本项目建设所用地块的土地使用权证，具体如下所示：

序号	土地证号	位置	权利人	使用权面积 (平方米)
1	青房地权市字第 201574899 号	青岛高新区火炬支路 66 号	高测股份	25,069.90

注：上述地块已设置抵押，抵押用途为获取流动资金贷款，抵押期限为截至 2024 年 1 月 29 日。

6、项目实施进度

本项目建设周期为 24 个月，项目建设周期自资金到位开始起算。项目季度进度计划表如下所示：

序号	工作内容	1	2	3	4	5	6	7	8
1	前期准备工作	■	■						
2	主体工程			■	■				
3	装饰工程					■	■		
4	安装工程					■	■		
5	设备仪器采购、安装、调试			■	■	■	■		
6	试运行							■	
7	竣工验收								■

7、项目投资概算

本项目总投资合计金额约为 5,396.22 万元。其中，建设工程总投资约为 3,045.13 万元；仪器、工具及设备购置费约为 2,351.09 万元。

序号	项目	金额 (万元)
1	基建工程投资	
1.1	基建工程费用	2,607.67
1.2	工程建设其他费用	160.63

1.3	预备费	276.83
基建工程投资小计		3,045.13
2	仪器、工具及设备投资	
2.1	仪器、工具及设备购置费	2,137.35
2.2	预备费	213.74
仪器、工具及设备投资小计		2,351.09
总投资合计		5,396.22

(1) 基建工程总投资

基建工程总投资包含厂房及厂房内安装工程、室外管网、道路、变配电设备等基建工程费用，以及设计费、监理费等工程建设其他费用，此外按照基建工程费用及工程建设其他费用合计数的 10%，估算了预备费。

序号	项目	金额（万元）
一	基建工程费用	
1	厂房及厂房内安装工程建设费用	2,279.70
2	室外管网、道路等	227.97
3	变配电设备	100.00
小计		2,607.67
二	工程建设其他费用	
1	设计费	69.89
2	监理费	51.63
3	工程造价咨询费	13.04
4	其他未预计费用	26.08
小计		160.63
三	预备费	276.83
合计		3,045.13

(2) 仪器、工具及设备费投资

项目购置的仪器、工具及设备明细如下。其中，预备费按仪器、工具及设备购置费的 10% 估算。

序号	项目	单价（万元）	数量（台/套）	总价（万元）
一	仪器、工具及设备购置费			
1	电子分析天平	0.44	1	0.44
2	电子天平	0.03	1	0.03
3	手持 pH 计	0.88	2	1.76
4	生物显微镜	0.22	1	0.22
5	体式显微镜	3.9	1	3.9
6	搅拌器	0.05	6	0.3
7	数显千分尺	0.1	5	0.5

序号	项目	单价 (万元)	数量 (台/套)	总价 (万元)
8	超声波	1	1	1
9	整流器	0.09	2	0.18
10	水浴锅	0.15	2	0.3
11	烘箱	0.33	1	0.33
12	原子吸收光谱 ICE-3300	24	1	24
13	体式显微镜 尼康	7	1	7
14	抽滤机	0.12	1	0.12
15	扭转试验机	12	1	12
16	拉力测试机	4.6	1	4.6
17	电子扫描电镜	69	1	69
18	表面张力测定仪	1.1	1	1.1
19	螺旋式应力仪	1.1	1	1.1
20	微粉强度检测仪	34	1	34
21	盐雾试验机	1.1	1	1.1
22	绕线机	57	2	114
23	污水处理系统	570	1	570
24	频率胀紧力检测仪	0.55	2	1.1
25	转速测量仪	0.22	2	0.44
26	数显倾斜仪	0.11	3	0.33
27	数显角度尺	0.03	3	0.09
28	带千分尺元件倾斜仪	0.11	5	0.55
29	表面粗糙度测量仪	1.4	4	5.6
30	数显千分尺	0.05	10	0.5
31	数显千分尺带大理石	0.11	5	0.55
32	钢件刀口尺	0.02	5	0.1
33	大理石平尺	0.06	5	0.3
34	大理石方筒	0.11	5	0.55
35	测高仪	2.2	2	4.4
36	激光对中仪	5.5	3	16.5
37	行车	22	4	88
38	叉车	22	1	22
39	工具箱	0.06	10	0.6
40	操作台	0.22	10	2.2
41	行车 (单梁变频控制)	7.15	14	100.1
42	立式砂轮机	0.1	2	0.2
43	空压机	7	2	14
44	冷水机	17	2	34
45	纯水设备 (3吨)	19	1	19
46	吊带	0.02	10	0.2
47	轴承加热器	1.1	2	2.2
48	弯曲检测仪	5.5	2	11
49	晶向仪	55	2	110
50	x 射线衍射仪	230	1	230
51	操作台	0.55	3	1.65
52	齿厚游标卡尺	0.02	2	0.04

序号	项目	单价 (万元)	数量 (台/套)	总价 (万元)
53	数显卡尺	0.09	10	0.9
54	多用数显深度卡尺	0.06	10	0.6
55	公法线千分尺	0.02	5	0.1
56	螺纹千分尺	0.11	5	0.55
57	数显外径千分尺	0.06	5	0.3
58	派尺 PT1500	0.06	2	0.12
59	派尺 PT1900	0.11	2	0.22
60	塞尺	0.06	5	0.3
61	内径千分尺	0.06	5	0.3
62	内径千分表	0.09	5	0.45
63	内径量表	0.05	3	0.15
64	内卡钳	0.01	3	0.03
65	带表外卡规	0.06	2	0.12
66	带表内卡规	0.06	2	0.12
67	杠杆千分表	0.06	5	0.3
68	杠杆百分表	0.03	5	0.15
69	螺纹塞规	0.01	5	0.05
70	专用塞规	0.02	2	0.04
71	专用环规	0.02	2	0.04
72	万能角度尺	0.06	3	0.18
73	90° 宽座角尺	0.06	3	0.18
74	刀口直尺	0.07	3	0.21
75	刀口角尺	0.07	3	0.21
76	铝美平尺	0.11	3	0.33
77	刀口平尺	0.06	3	0.18
78	框式水平仪	0.08	10	0.8
79	条式水平仪	0.03	5	0.15
80	里氏硬度计	1.7	2	3.4
81	邵氏硬度计	0.11	2	0.22
82	扭矩扳手	0.33	5	1.65
83	拉力计	0.22	5	1.1
84	红外测温仪	0.55	2	1.1
85	噪音计	0.11	2	0.22
86	表面粗糙度测量仪	1.32	3	3.96
87	色标卡	0.06	2	0.12
88	量块	0.02	5	0.1
89	磁力表座	0.01	10	0.1
90	百格刀 QFH	0.06	2	0.12
91	电刻笔	0.01	2	0.02
92	激光转速表	0.02	2	0.04
93	顶尖式千斤顶	0.01	10	0.1
94	重型置物柜 AZXG-3	0.22	10	2.2
95	花岗岩平台	1.1	2	2.2
96	加工工作台	0.22	2	0.44
97	计算机及配套软件	6	100	600

序号	项目	单价 (万元)	数量 (台/套)	总价 (万元)
	小计	-	442	2,137.35
二	基本预备费	10%	-	213.74
合计				2,351.09

8、项目环保情况及应对措施

本项目建设和运营按照清洁生产的原则，严格执行环境保护“三同时”制度，制定了具体的防治措施。本项目，在建设和运行过程中可能对环境产生影响的污染因子主要为固体废弃物、废水、噪声等。

(1) 固体废弃物

产品研发测试过程中将使用大理石及硅棒等硬脆物料进行试切，过程中会产生大理石粉（石块）、硅粉（硅块）等无机物废。厂区内设垃圾桶，生活垃圾由物业保洁人员定时清理，由环卫部门负责外运至指定地点；其它固废交由有资质的公司处理。

(2) 废水

产品研发测试过程中将使用切割液对切割过程进行冷却，产生切割废水，其中 COD 含量较高。对于测试过程中产生的废水，公司通过新建污水处理系统进行处理，确保达到国家排放标准后进行排放。生活污水经室内管网收集后，汇流至室外污水管，排入市政污水管网。

(3) 噪声

项目运营期的噪声主要包括空压机、设备调试时产生的操作噪音。公司对在运营过程中产生的噪声采取隔声、减振等措施。经综合治理后使厂界处噪声 <50dB (A)，满足 GB12348-2008 标准 II 类要求。

综上所述，通过采取必要的防治措施，并安装相关的环保设施，对各项污染源进行治理，可以将本项目建设、运行过程中对环境的污染严格控制在国家规定值范围内。

（四）补充流动资金

1、补充流动资金项目概述

公司拟将本次募集资金中的 18,000 万元用于补充营运资金，满足公司日常生产经营需要，进一步提升公司的资金实力、增强公司市场竞争力。

2、补充流动资金的合理性与必要性

（1）公司营业收入快速增长，对营运资金的需求不断增加

2016 年度至 2019 年度，公司营业收入分别为 14,691.67 万元、42,530.61 万元、60,669.76 万元、71,424.06 万元，年均复合增长率达 69.40%，业务规模保持快速增长态势。随着公司业务规模扩大和募投项目的逐渐达产，公司营运资金需求将有所增加。因此，为了满足公司业务快速发展和运营管理的需要，根据公司目前的财务和经营状况以及未来发展规划，本次募集资金拟部分用于补充流动资金。

根据公司未来经营增长情况，假设未来三年营业收入每年增长 40%（该增长率仅为测算流动资金占用需要，不构成盈利预测），由此增加的经营性流动资金占用金额测算如下表所示。根据测算，到 2022 年公司流动资金缺口预计为 1.83 亿元，本次拟补充流动资金金额未超过流动资金缺口额度。

单位：万元

项目	2019 年实际值		2020 年至 2022 年预计值			2022 年预计值 -2019 年实际值
	金额	比例	2020 年	2021 年	2022 年	
营业收入	71,424.06	100.00%	99,993.69	139,991.16	195,987.62	124,563.56
应收票据 【注】	16,843.20	23.58%	23,580.48	33,012.67	46,217.74	29,374.54
应收账款	31,965.33	44.75%	44,751.46	62,652.04	87,712.86	55,747.53
应收款项融资	4,467.01	6.25%	6,253.81	8,755.34	12,257.47	7,790.46
存货	30,775.97	43.09%	43,086.36	60,320.91	84,449.27	53,673.30
预付款项	1,204.72	1.69%	1,686.60	2,361.24	3,305.74	2,101.02
经营性流动资产 小计	85,256.23	119.37%	119,358.72	167,102.20	233,943.09	148,686.86
应付票据	29,677.27	41.55%	41,548.17	58,167.44	81,434.42	51,757.15
应付账款	35,417.73	49.59%	49,584.82	69,418.75	97,186.25	61,768.52
预收款项	9,692.84	13.57%	13,569.97	18,997.96	26,597.14	16,904.31

项目	2019年实际值		2020年至2022年预计值			2022年预计值 -2019年实际值
	金额	比例	2020年	2021年	2022年	
经营性流动负债小计	74,787.83	104.71%	104,702.97	146,584.15	205,217.81	130,429.98
流动资金占用金额（经营性流动资产-经营性流动负债）	10,468.39	14.66%	14,655.75	20,518.05	28,725.27	18,256.88

注：上表测算中应收票据数据不包含期末已背书或贴现未终止确认的金额。

（2）公司资产负债率处于较高水平，且可自由支配的资金较为紧张

报告期各期末，公司资产负债率（母公司）分别为 74.89%、71.61% 和 70.66%，高于行业平均水平；报告期各期末，公司短期借款分别达到 6,530.00 万元、9,830.34 万元和 9,823.80 万元，资金成本较高。

截至 2019 年末，公司货币资金余额为 14,194.18 万元，具体构成如下：

项目	金额（万元）
现金	1.12
银行存款	1,650.03
其他货币资金	12,543.03
其中：履约保证金	1,763.49
银行承兑汇票保证金	10,701.03
账户冻结资金	52.00
信用证保证金	26.51
合计	14,194.18

上述货币资金中，履约保证金、银行承兑汇票保证金、账户冻结资金、信用证保证金属于受限资产，期末公司可自由使用的现金及银行存款金额仅为 1,651.15 万元。

因此公司需要补充部分流动资金用于缓解公司日常生产经营面临的资金压力，优化资产结构，降低财务风险，降低财务成本。

3、补充流动资金的管理运营安排

公司已建立募集资金专项存储及使用管理制度。募集资金将存放于董事会决定的专项账户。公司将在募集资金到位后一个月内与保荐机构、存放募集资金的

专户开立银行签订三方监管协议，并严格执行中国证监会及上海证券交易所有关募集资金使用的规定。

具体使用过程中，公司将根据业务发展情况，在科学测算和合理调度的基础上，合理安排该部分资金使用的进度和金额，保障募集资金的安全和高效使用，提高股东收益。在资金支付环节，公司将严格按照财务管理制度和资金审批权限进行使用。

4、补充流动资金对公司经营情况和财务状况的影响

本次募集资金补充与主营业务相关的营运资金，短期来看，公司资产的流动性将得以提高，从而提升自身的抗风险能力；长期来看，有利于进一步推动公司主营业务的发展，使公司资金实力得到进一步提高，为公司可持续发展奠定基础，从而对公司经营产生积极的影响。

三、公司未来发展规划及发展目标

（一）发展战略和目标

公司致力于为高硬脆材料切割加工环节提供集成了“切割装备、切割耗材、切割工艺”的系统切割解决方案。

未来，公司将充分把握市场机遇，在公司自主核心技术的支撑下，以高硬脆材料系统切割解决方案在光伏行业的应用为重点，持续推进高硬脆材料系统切割解决方案在光伏行业、半导体行业、蓝宝石行业、磁性材料行业的应用，加速推进产品和业务的创新。

公司将力争成长为全球范围内金刚线切割技术创新者和领跑者，力争成长为具备全球竞争力的高硬脆材料系统切割解决方案提供商。

（二）具体的发展计划

1、技术创新与产品研发计划

公司研发活动将秉持“以客户为中心、关注价值、结果导向”的总体原则，充分发挥切割设备和切割耗材两大产品线的协同优势，在设备、耗材、工艺三个方面联合研发，加快技术积累和产品升级。公司将尽快建设完成研发技术中心扩建项目并投入使用，加大对关系到公司未来核心竞争力的重点技术、重点产品、新兴产品、关键工艺和重要设备研发投入力度，进一步夯实做强公司的核心技术体系；通过外部引进和内部培养的方式，加强专业技术人才队伍建设，丰富研发团队专业结构与梯队层次，增强公司的整体研发实力；公司将持续研发更细规格的金刚线产品，持续优化改进金刚线生产工艺、持续提升金刚线的生产效率、持续提高金刚线的产品质量及技术性能；持续优化升级公司现有设备类产品的产品质量及技术性能；持续推进以公司核心技术体系为基础的高硬脆材料系统切割解决方案在半导体行业、蓝宝石行业、磁性材料行业的应用。

2、生产与营销计划

切割设备产能建设方面，公司拟建设高精密数控装备产业化项目，扩大光伏及半导体等领域高端切割加工设备的产能。切割耗材产能建设方面，公司将进一步提升切割耗材的产能，尽快建设完成年产共 800 万千米新型金刚线产业化项目并投入运营。

在市场营销方面，公司将与光伏行业下游客户继续保持紧密合作关系的同时，积极布局半导体行业、蓝宝石行业、磁性材料行业，持续扩大切割设备和切割耗材产品的市场份额和市场影响力，加快推进公司客户群体的多元化，降低下游行业波动对公司经营的不利影响。

3、人才发展计划

公司将持续建设和完善激励制度，持续建设科学的人力资源管理体系，加快优秀人才的引进、培养和使用，以公司的发展战略及发展目标为指引，构建一个更强大、更富有创新活力、更富有创业激情的员工团队。

4、管理提升计划

公司将不断完善现代企业管理制度，提升经营管理能力和水平，为公司快速发展奠定基础；不断完善公司治理结构，进一步加强企业管理制度的建设，健全重大决策制度及程序，规范和完善内部监督制度，提高公司治理水平；不断完善公司内控制度；全面梳理公司业务流程，加强内部管理，以岗位规范化和业务流程标准化为重点，防范经营风险。

（三）业务发展规划所依据的假设条件

1、公司所处的国际和国内的政治、经济、法律和社会环境保持稳定，不会出现对公司发展产生重大不利影响的变化。

2、公司经营所遵循的国家和地方现行有关法律、法规和产业政策保持积极和连续，无重大不利变化。

3、公司所在行业及上下游行业的市场环境保持正常发展状态，无重大不利变化。

4、本次股票发行能够顺利完成，募集资金及时到位并投入使用，募投项目建设和投产能够顺利实施。

5、无其他可能对公司经营发展产生重大不利影响的因素。

（四）实施发展规划可能面临的主要困难

1、发展资金短缺

公司未来发展规划的实施需要大量的资金投入作为保障。虽然公司现有产品盈利能力较强，但快速扩张的市场需求以及激烈的行业竞争仍需要公司进一步拓宽融资渠道，筹集实施发展规划所需的充足资金。在本次股票发行募资及资金到位前，为扩大产品生产及技术研发所需的长期资金相对短缺，是公司面临的主要挑战之一。

2、人力资源紧缺

高硬脆材料切割设备、切割耗材及切割工艺的研发创新涉及多个学科，目前公司已建立和培养了一支高素质的技术研发、技术服务和经营管理队伍；但是，随着公司经营规模、客户群体的快速拓展，公司现有人力资源需要继续大力扩充，以满足公司快速发展的需求。公司未来发展规划的实施，有赖于进一步加大对高端技术人才、高级管理人才的招纳、培养和激励，以进一步全面提升公司的人力资源配置水平，为实现公司的战略发展目标奠定人才基础。

（五）未来规划采取的方法或途径

1、公司将严格按照相关法律法规对上市公司的要求规范运作，持续完善法人治理结构，强化各项经营决策的制度化 and 科学性，促进公司的管理水平不断提升。

2、坚持科研创新和技术攻关，保持在切割设备、切割耗材以及切割工艺领域的技术和产品优势，通过发掘和响应市场需求不断推陈出新，巩固并增强公司的市场地位。

3、围绕公司的发展规划持续巩固人力资源基础，建立科学的绩效考核和人才激励机制，吸引并留住人才，持续提升公司的技术创新能力。

4、积极推进首发上市工作，拓宽公司的融资渠道，提升公司资本实力，为持续的研发投入和业务规模的扩充奠定基础。上市后，公司将严格规范使用募集资金，保障募投项目的建设和投产，并借助资本市场的多元化融资工具实现更高质量的发展。

第十节 投资者保护

一、投资者关系的主要安排

（一）信息披露制度和流程

为规范公司的信息披露行为，加强公司信息披露事务管理，促进公司依法规范运作，维护公司投资者的合法权益，根据《公司法》、《证券法》、《上市公司信息披露管理办法》、《上海证券交易所科创板股票上市规则》、《科创板公司持续监管办法》等法律、法规及《公司章程》的有关规定，公司制定了《信息披露管理制度（草案）》，主要规定了信息披露的基本原则及一般要求、信息披露事务管理职责、信息披露的内容及其标准、信息披露程序、信息披露的保密措施、责任追究机制等条款。公司信息披露工作由董事会统一领导和管理。董事长是公司信息披露的第一责任人；董事会秘书负责组织和协调公司信息披露事务；财务负责人应当配合董事会秘书在财务信息披露方面的相关工作。公司信息披露程序为：

1、公司定期报告的草拟、审核、通报、披露程序：

- （1）报告期结束后，总经理、财务负责人、董事会秘书等相关人员及时编制定期报告草案，提请董事会审议；
- （2）董事会秘书负责送达董事审阅；
- （3）董事长负责召集和主持董事会会议审议定期报告；
- （4）监事会负责审核董事会编制的定期报告；
- （5）董事会秘书负责组织定期报告的披露工作。

董事、监事、高级管理人员应积极关注定期报告的编制、审议和披露进展情况，出现可能影响定期报告按期披露的情形应立即向公司董事会报告。定期报告披露前，董事会秘书应当将定期报告文稿通报董事、监事和高级管理人员。

2、公司临时公告的草拟、审核、通报、发布程序：

(1) 由公司证券法务部负责草拟，董事会秘书审核批准后、实施披露。重大事项需经董事长批准；

(2) 涉及收购、出售资产、关联交易、公司合并分立等重大事项的，按《公司章程》及相关规定，分别提请公司董事会、监事会、股东大会审批；经审批后，由董事会秘书负责组织信息披露；

(3) 临时公告应当及时通报董事、监事和高级管理人员。

3、公司重大事项的报告、传递、审核、披露程序：

(1) 董事、监事、高级管理人员获悉的重大信息应当第一时间报告董事长并同时通知董事会秘书，董事长应当立即向董事会报告并督促董事会秘书做好相关信息披露工作；各部门和下属公司负责人应当第一时间向董事会秘书报告与本部门、下属公司相关的重大信息；对外签署的涉及重大信息的合同、意向书、备忘录等文件在签署前应当知会董事会秘书，并经董事会秘书确认，因特殊情况不能事前确认的，应当在相关文件签署后立即报送董事会秘书；上述事项发生重大进展或变化的，相关人员应及时报告董事长或董事会秘书，董事会秘书应及时做好相关信息披露工作；

(2) 董事会秘书评估、审核相关材料，认为确需尽快履行信息披露义务的，应立即组织证券法务部起草信息披露文件初稿交董事长审定；需履行审批程序的，尽快提交董事会、监事会、股东大会审批；

(3) 董事会秘书将审定、审批的信息披露文件提交上海证券交易所审核，经审核后在指定媒体上公开披露。

(二) 投资者沟通渠道的建立情况

公司根据《公司法》、《证券法》、《上市公司与投资者关系工作指引》等法律、法规以及《公司章程》的有关规定，制定了《投资者关系管理制度（草案）》。

负责信息披露和投资者关系的部门：证券法务部

负责人：尚华（董事会秘书）

住所：青岛高新技术产业开发区火炬支路 66 号

联系电话：0532-87903188（分机号 8323）

联系传真：0532-87903189

互联网网址：<http://www.gaoce.cc>

电子邮箱：zq@gaoce.cc

（三）未来开展投资者关系管理的规划

根据公司制定的《投资者关系管理制度（草案）》，公司通过充分的信息披露与交流，加强与投资者及潜在投资者之间的信息沟通，完善公司治理结构，提升公司治理水平，切实保护投资者特别是社会公众投资者的合法权益。

公司董事会是投资者关系工作的决策机构，负责制定公司投资者关系管理制度，检查考核投资者关系工作的落实、执行情况。公司董事会秘书是公司投资者关系管理事务的负责人，负责公司投资者关系管理的各项工作。在需要时，董事会秘书可以请求董事会安排专门人员在董事会秘书的领导下从事投资者关系管理工作。

二、本次发行上市后的股利分配政策

（一）本次发行上市后的股利分配政策

公司 2019 年 10 月 14 日召开的 2019 年第五次临时股东大会审议通过了本次发行上市后适用的《公司章程（草案）》。《公司章程（草案）》规定：

“公司实施持续稳定的利润分配政策，重视对投资者的合理投资回报，保持政策的连续性、合理性和稳定性，并兼顾公司的可持续发展。

公司采取现金或股票方式分配股利，按股东在公司注册资本中各自所占的比例分配给各方。视公司经营和财务状况，可以根据如下情况进行分配。

1、利润分配的形式：公司可以采取现金、股票以及现金与股票相结合的方式分配股利，利润分配不得超过累计可分配利润的范围，不得损害公司持续经营能力。公司优先采用现金分红的利润分配方式。

2、股利分配的条件：在符合分红条件的情况下，公司原则上每年度进行一次分红。公司董事会可以根据公司资金需求状况提议进行中期现金分红。

3、现金分红的条件、比例和期间间隔：

(1) 在满足公司正常生产经营的资金需求和公司现金流状况良好情况下，如无重大投资计划或重大现金支出等事项发生，公司每年应当采取现金方式分配股利，当公司年末资产负债率超过 70% 或者当年经营活动产生的现金流量净额为负数时，公司可不进行现金分红。

(2) 公司最近三年以现金方式累计分配的利润不低于最近三年实现的年均可分配利润的 30%。确因特殊原因不能达到上述比例的，董事会应当向股东大会作特别说明。

4、在实际分红时，公司董事会应当综合考虑所处行业特点、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，并按照本章程规定的程序，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，可以按照前项规定处理。

5、利润分配的决策机制与程序：公司管理层、董事会应当根据公司的具体经营情况和市场环境，结合本章程的规定、盈利情况、资金需求和股东（特别是社会公众投资者）、独立董事和监事的意见，提出并制订利润分配方案。董事会

审议通过利润分配方案后应提交股东大会审议批准；公司股东大会对利润分配方案做出决议后，公司董事会须在股东大会召开后两个月内完成利润分配事项。公司接受所有股东、独立董事和监事对公司分红的建议和监督。

6、公司利润分配方案的变更：如遇到战争、自然灾害等不可抗力或因公司自身生产经营情况发生重大变化、投资规划和长期发展的需要等原因需调整利润分配政策的，应由公司董事会根据实际情况提出利润分配政策调整议案，经独立董事发表意见后提交股东大会审议。其中，对现金分红政策进行调整或变更的，应在议案中详细论证和说明原因，并经出席股东大会的股东所持表决权的 2/3 以上通过；调整后的利润分配政策应以股东权益保护为出发点，且不得违反中国证监会和证券交易所的有关规定。公司利润分配政策的论证、制定和修改过程应当充分听取独立董事和社会公众投资者的意见。

公司董事会当年未做出现金利润分配预案的，应当在定期报告中披露未分红的原因、未用于分红的资金留存公司的用途，独立董事应当对此发表独立意见。

监事会对董事会和管理层执行公司分红政策和股东回报规划的情况及决策程序进行监督。”

（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）》，并经公司召开的 2019 年第五次临时股东大会审议通过。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、本次发行完成前滚存利润的分配安排和决策程序

根据公司 2019 年第五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政策的议案》，公司首次公开发行人民币普通股（A 股）股票发行前滚存的未分配利润在公司股票公开发行后由新老股东按持股比例共享。

四、股东投票机制的建立情况

公司已经建立了累积投票制选举公司董事、中小投资者单独计票等机制、对法定事项采取网络投票方式召开股东大会进行审议表决和征集投票权的相关安排等股东投票机制。

（一）累积投票制

根据公司于 2019 年第五次临时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）》和《累积投票制实施细则（草案）》，如公司单一股东及其一致行动人拥有权益的股份比例达到 30% 及以上的，股东大会就选举董事、监事进行表决时，应当实行累积投票制，董事会应当向股东公告候选董事、监事的简历和基本情况。累积投票制是指公司股东大会选举董事或监事时，有表决权的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。股东拥有的表决权可以集中投给一个董事或监事候选人，也可以分散投给几个董事或监事候选人，但每一股东所累计投出的票数不得超过其拥有的总票数。公司通过累积投票制选举产生的董事、监事，其任期不实施交错任期制，即届中因缺额而补选的董事、监事任期为本届余任期限，不跨届任职。在股东大会上拟选举两名或两名以上的董事或监事时，董事会在召开股东大会通知中，应表明该次董事、监事的选举采用累积投票制。

此外，《累积投票制实施细则（草案）》对通过累积投票制选举公司董事、监事的投票原则及当选原则进行了更具体的规定。

（二）中小投资者单独计票机制

根据公司 2019 年第五次临时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）》和《中小投资者单独计票实施细则（草案）》，如股东大会审议影响中小投资者利益的重大事项时，公司对中小投资者的表决情况应当单独计票。单独计票结果应当及时公开披露。中小投资者是指股东大会股权登记日除公司董事、监事、高级管理人员以及单独或者合计持有公司 5% 以上（含本数）股份的股东以外的其他股东。

此外，《中小投资者单独计票实施细则（草案）》对单独计票的适用范围、计票程序、信息披露等事项进行了更具体的规定。

（三）网络投票安排

根据公司 2019 年第五次临时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）》、《股东大会议事规则（草案）》和《网络投票实施细则（草案）》，公司应在保证股东大会合法、有效的前提下，提供网络形式的投票平台等现代信息技术手段，为股东参加股东大会提供便利。

股东大会以现场会议形式召开。法律、法规及其他规范性文件还规定应提供网络投票或其他方式的，公司应当提供。股东通过上述方式参加股东大会的，均视为出席。

公司股东大会采用网络或其他方式的，应当在股东大会通知中明确载明网络或其他方式的表决时间以及表决程序。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。

通过网络或其他方式投票的公司股东或其代理人，有权通过相应的投票系统查验自己的投票结果。

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、主要股东等相关各方对表决情况均负有保密义务。

此外，《网络投票实施细则（草案）》对网络投票的准备工作、通过交易系统投票、通过互联网投票系统投票、股东大会表决及计票规则等事项进行了更具体的规定。

（四）征集投票权安排

根据公司召开的 2019 年第五次临时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）》，董事会、独立董事和符合相关规定条件的股东可以征

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。禁止以有偿或者变相有偿的方式征集股东投票权。公司不得对征集投票权提出最低持股比例限制。

五、重要承诺事项

（一）本次发行前股东所持股份的限售安排、自愿锁定股份、延长锁定期限的承诺以及股东减持及减持意向等承诺

1、本次发行前股东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、实际控制人、董事兼高级管理人员张项的承诺

“①自公司股票上市之日起三十六个月内，本人不转让或者委托他人管理本人直接或间接持有的公司首次公开发行股票前已发行的股份（包括由该部分派生的股份，如送红股、资本公积金转增等），也不由公司回购该部分股份；转让双方存在控制关系，或者均受同一实际控制人控制的，自公司股票上市之日起一年后，可豁免遵守前款承诺；

②本人所持公司股票在锁定期满后两年内减持的，减持价格不低于本次公开发行股票的发行价（发行价如遇除权、除息事项，应做相应调整）；

③公司股票上市后六个月内如公司股票连续二十个交易日的收盘价均低于发行价，或者上市后六个月期末（如该日不是交易日，则为该日后第一个交易日）收盘价低于发行价，本人直接或间接持有公司股票的锁定期限自动延长六个月（发行价如遇除权、除息事项，应做相应调整）；

④本人在任职期间，每年转让的股份不超过本人持有公司股份总数的 25%；

⑤本人在任期届满前离职的，应当在就任时确定的任期内和任期届满后六个月内：每年转让的股份不得超过所持有的公司股份总数的 25%；离职后六个月内，不得转让所持有的公司股份；

⑥本人承诺减持行为严格遵守减持行为发生时对本人具有强制性效力的相关法律、法规及证券交易所关于减持的数量、比例、通知公告、备案等的规定。如中国证监会、证券交易所就上市公司股份减持出台新的需要适用于本人的强制性规定的，本人自愿遵守该等强制性规定；

⑦本人若未履行上述承诺，由此产生的收益将归公司所有，并且将在中国证监会指定报刊上公告相关情况，及时、充分披露承诺未能履行、无法履行或无法按期履行的具体原因并向投资者道歉；若未按照司法文书认定的赔偿方式和赔偿金额依法赔偿的，自赔偿责任成立之日起至赔偿承诺履行完毕不得在公司处领取股东分红（如有）；

⑧本人保证不会因为职务变更、离职等原因不遵守上述承诺。”

(2) 持有公司股份的董事、高级管理人员的承诺

担任董事、高级管理人员的股东尚华、李学于，担任董事的股东胡振宇承诺：

“①自公司股票上市之日起十二个月内，本人不转让或者委托他人管理本人直接或者间接持有的公司首次公开发行股票前已发行的股份（包括由该部分派生的股份，如送红股、资本公积金转增等），也不由公司回购该部分股份；

②本人所持公司股票在锁定期满后两年内减持的，减持价格不低于发行价（发行价如遇除权、除息事项，应做相应调整）；

③公司股票上市后六个月内如公司股票连续二十个交易日的收盘价均低于发行价，或者上市后六个月期末（如该日不是交易日，则为该日后第一个交易日）收盘价低于发行价，本人直接或间接持有公司股票的锁定期限自动延长六个月（发行价如遇除权、除息事项，应做相应调整）；

④本人在任职期间，每年转让的股份不超过本人持有公司股份总数的 25%；

⑤本人在任期届满前离职的，应当在就任时确定的任期内和任期届满后六个月内：每年转让的股份不得超过所持有公司股份总数的 25%；离职后六个月内，不转让所持有的公司股份；

⑥本人承诺减持行为严格遵守减持行为发生时对本人具有强制性效力的相

关法律、法规及证券交易所关于减持的数量、比例、通知公告、备案等的规定。如中国证监会、证券交易所就上市公司股份减持出台新的需要适用于本人的强制性规定的，本人自愿遵守该等强制性规定；

⑦本人若未履行上述承诺，由此产生的收益将归公司所有，并且将在中国证监会指定报刊上公告相关情况，及时、充分披露承诺未能履行、无法履行或无法按期履行的具体原因并向投资者道歉；若未按照司法文书认定的赔偿方式和赔偿金额依法赔偿的，自赔偿责任成立之日起至赔偿承诺履行完毕不得在公司处领取股东分红（如有）；

⑧本人保证不会因为职务变更、离职等原因不遵守上述承诺。”

(3) 持有公司股份的监事的承诺

担任监事的股东魏玉杰、郭蕾、赵珊承诺：

“①自公司股票上市之日起十二个月内，不转让或者委托他人管理本人直接或者间接持有的公司首次公开发行股票前已发行的股份（包括由该部分派生的股份，如送红股、资本公积金转增等），也不由公司回购该部分股份；

②本人在任职期间，每年转让的股份不超过本人持有公司股份总数的 25%；

③本人在任期届满前离职的，应当在就任时确定的任期内和任期届满后六个月内：每年转让的股份不得超过所持有公司股份总数的 25%；离职后六个月内，不转让所持有的公司股份；

④本人承诺减持行为严格遵守减持行为发生时对本人具有强制性效力的相关法律、法规及证券交易所关于减持的数量、比例、通知公告、备案等的规定。如中国证监会、证券交易所就上市公司股份减持出台新的需要适用于本人的强制性规定的，本人自愿遵守该等强制性规定；

⑤本人若未履行上述承诺，由此产生的收益将归公司所有，并且将在中国证监会指定报刊上公告相关情况，及时、充分披露承诺未能履行、无法履行或无法按期履行的具体原因并向投资者道歉；若未按照司法文书认定的赔偿方式和赔偿金额依法赔偿的，自赔偿责任成立之日起至赔偿承诺履行完毕不得在公司处领取股

东分红（如有）；

⑥本人保证不会因为职务变更、离职等原因不遵守上述承诺。”

（4）持有公司股份的核心技术人员的承诺

公司担任核心技术人员并持股的人员为张项、段景波、张璐。

担任核心技术人员的股东张项、段景波、张璐承诺：

“①自公司股票上市之日起十二个月内和本人离职后六个月内，本人不转让本人所持有的公司首次公开发行前的股份，也不由公司回购该部分股份（包括由该部分派生的股份，如送红股、资本公积金转增等）；

②自本人所持首次公开发行前的股份限售期满之日起四年内，本人每年转让的首发前股份不超过上市时本人所持公司首发前股份总数的 25%，减持比例可以累积使用；

③本人承诺减持行为严格遵守减持行为发生时对本人具有强制性效力的相关法律、法规及证券交易所关于减持的数量、比例、通知公告、备案等的规定。如中国证监会、证券交易所就上市公司股份减持出台新的需要适用于本人的强制性规定的，本人自愿遵守该等强制性规定；

④本人若未履行上述承诺，由此产生的收益将归公司所有，并且将在中国证监会指定报刊上公告相关情况，及时、充分披露承诺未能履行、无法履行或无法按期履行的具体原因并向投资者道歉；若未按照司法文书认定的赔偿方式和赔偿金额依法赔偿的，自赔偿责任成立之日起至赔偿承诺履行完毕不得在公司处领取股东分红（如有）；

⑤本人保证不会因为职务变更、离职等原因不遵守上述承诺。”

（5）其他股东的承诺

公司其他股东承诺：

“①自公司股票上市之日起十二个月内，不转让或者委托他人管理本人/本企业直接或者间接持有的公司公开发行股票前已发行的股份（包括由该部分派生

的股份，如送红股、资本公积金转增等），也不由公司回购该部分股份；

②本人/本企业承诺减持行为严格遵守减持行为发生时对本人/本企业具有强制性效力的相关法律、法规及证券交易所关于减持的数量、比例、通知公告、备案等的规定。如中国证监会、证券交易所就上市公司股份减持出台新的需要适用于本人/本企业的强制性规定的，本人/本企业自愿遵守该等强制性规定；

③本人/本企业若未履行上述承诺，由此产生的收益将归公司所有，并且将在中国证监会指定报刊上公告相关情况，及时、充分披露承诺未能履行、无法履行或无法按期履行的具体原因并向投资者道歉；若未按照司法文书认定的赔偿方式和赔偿金额依法赔偿的，自赔偿责任成立之日起至赔偿承诺履行完毕不得在公司处领取股东分红（如有）。”

2、股东持股及减持意向的承诺

(1) 公司实际控制人、控股股东张项的持股及减持意向的承诺

本次公开发行前，公司控股股东、实际控制人张项持股及减持意向如下：

“①本人所持公司股票在锁定期满后两年内减持的，减持价格不低于本次公开发行股票的发价；如公司上市后因派息、送股、资本公积金转增股本、增发新股等原因除权、除息的，则须按照证券交易所的有关规定进行调整；

②本人承诺减持行为严格遵守减持行为发生时对本人具有强制性效力的相关法律、法规及证券交易所关于减持的数量、比例、通知公告、备案等的规定。如中国证监会、证券交易所就上市公司股份减持出台新的需要适用于本人的强制性规定的，本人自愿遵守该等强制性规定；

③本人若未履行上述承诺，由此产生的收益将归公司所有，并且将在中国证监会指定报刊上公告相关情况，及时、充分披露承诺未能履行、无法履行或无法按期履行的具体原因并向投资者道歉；若未按照司法文书认定的赔偿方式和赔偿金额依法赔偿的，自赔偿责任成立之日起至赔偿承诺履行完毕不得在公司处领取股东分红（如有）。”

(2) 其他持股 5%以上的股东潍坊善美、知灼创投、火山投资承诺：

本次公开发行前，公司持股 5%以上股东潍坊善美、知灼创投、火山投资的持股及减持意向如下：

“①对于本企业在本次发行前持有的公司股份，本企业将严格遵守已做出的关于所持公司股份流通限制及自愿锁定的承诺，在限售期内，不出售本次发行前持有的公司股份。限售期届满后的两年内，本企业将根据自身需要选择集中竞价、大宗交易及协议转让等法律、法规规定的方式减持，减持价格不低于本次公开发行股票的发行价（如公司上市后因派息、送股、资本公积金转增股本、增发新股等原因除权、除息的，则须按照证券交易所的有关规定进行调整）。采用集中竞价方式减持的，本企业保证在首次卖出的 15 个交易日前预先披露减持计划；采取其他方式减持的，本企业保证提前 3 个交易日通知公司予以公告。

②如本企业违反减持比例的承诺，本企业应将超比例出售股票所取得的收益（如有）上缴公司。

③如本企业违反减持价格的承诺，本企业应向公司作出补偿，补偿金额按本次公开发行股票的发行价格与减持价格之差，以及转让股份数相乘计算。

④本企业未及时上缴收益或作出补偿时，公司有权从对本企业的应付现金股利中扣除相应的金额。”

(二) 稳定股价、股份回购和股份购回的措施和承诺

公司 2019 年第五次临时股东大会审议通过了《关于公司首次公开发行股票并在科创板上市后稳定公司股价预案的议案》。公司稳定股价预案主要内容如下：

1、稳定股价预案的启动

如公司首次公开发行股票并上市后三年内，公司股票连续出现 20 个交易日的收盘价低于每股净资产（指公司最近一期经审计的每股净资产，如果公司因派发现金红利、送股、转增股本、增发新股、配股等原因进行除权、除息的，则相关的计算对比方法按照证券交易所的有关规定作除权除息处理，下同）的情况时，公司将启动以下稳定股价预案：

(1) 预警条件：公司上市后三年内，如公司股票连续 10 个交易日收盘价低于最近一期经审计的每股净资产时，启动预警机制，预警措施包括公告提示、根据需要与投资者安排见面、初步协商维持股价稳定措施的意向等。

(2) 启动条件及程序：当公司股票连续 20 个交易日的收盘价低于每股净资产时，公司应于 10 日内召开董事会，并于 30 日内召开股东大会，审议公司稳定股价具体方案，明确该等具体方案的实施期间。在实施程序方面，公司、控股股东、董事、高级管理人员于股东大会后 5 日内开始按本预案中所载的顺序实施稳定股价措施。

在稳定股价措施实施过程中，股价再次达到稳定股价启动条件的，不再重复启动稳定股价措施。前次稳定股价措施实施后，再次出现稳定股价预案规定的稳定股价启动条件的，则公司、控股股东、董事及高级管理人员应按照稳定股价预案的规定再次启动稳定股价程序。

(3) 停止条件：在稳定股价具体方案的实施期间内，如公司股票连续 20 个交易日收盘价高于每股净资产时，将停止实施稳定股价措施。稳定股价具体方案实施期满后，如再次达到上述稳定股价的启动条件，则再次启动稳定股价措施。

2、相关责任主体

相关责任主体包括公司、控股股东、董事及高级管理人员，其中，应采取稳定股价措施的董事（本预案中的董事特指非独立董事，下同）、高级管理人员既包括在公司上市时任职的董事、高级管理人员，也包括公司上市后三年内新任职董事、高级管理人员。相关责任主体离职不影响本预案及其承诺的执行，新聘任的董事及高级管理人员在受聘时应作出相关承诺。

3、启动稳定股价措施所采取的具体措施

当触发前述稳定股价措施的启动条件时，按照公司、控股股东、董事及高级管理人员的顺序采取以下部分或全部措施稳定公司股价，相关责任主体采取稳定股价措施应及时履行信息披露义务。其中公司采取稳定股价措施应依照法律、法规、规范性文件、公司章程及公司内部治理制度的规定，及时履行相关法定审批程序。同时，应保证稳定股价措施实施后，公司的股权分布仍符合上市条件：

（1）公司稳定股价的措施

①在保证公司经营资金需求的前提下，经董事会全体董事三分之二以上审议通过、股东大会经出席会议的股东所持表决权的三分之二以上审议通过，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在不影响公司正常生产经营的情况下，经董事会、股东大会审议同意，通过交易所集中竞价交易方式回购公司股票。公司回购股份的价格不高于公司最近一期经审计的每股净资产。公司为稳定股价之目的进行股份回购的，除应符合相关法律法规之要求外，还应符合下列各项：公司单次⁸用于回购股份的股份数量不超过回购时公司股份总额的 2%；公司单一会计年度用于回购股份的资金总额累计不超过上一个会计年度经审计净利润的 50%；公司用于回购股份的资金总额累计不超过公司首次公开发行新股所募集资金的总额。

③法律、行政法规、规范性文件规定以及中国证监会认可的其他方式。

（2）控股股东增持股份

①在符合股票交易相关规定且增持股份不会触发控股股东要约收购义务的前提下，控股股东和实际控制人增持公司股票的价格不超过公司最近一期经审计的每股净资产，增持股票的方式为集中竞价交易方式或证券监管部门认可的其他方式，其增持资金不低于其前一年税后薪酬及当年现金分红的 20%。在公司控股股东和实际控制人实施增持公司股票方案过程中，出现下列情形之一时，公司控股股东和实际控制人有权终止执行该次增持股票方案：通过实施公司股票增持方案，公司股票连续 5 个交易日收盘价高于公司最近一期经审计的每股净资产；继续增持公司股票将导致公司不符合法定上市条件。

②除因继承、被强制执行或上市公司重组等情形必须转股或触发前述稳定股价措施的停止条件外，在股东大会审议稳定股价具体方案及方案实施期间，不转让其持有的公司股份。

⁸ “单次”指稳定股价预案启动之日至停止实施稳定股价措施之日止。

(3) 公司董事（独立董事除外）、高级管理人员增持股份

①在符合股票交易相关规定的前提下，根据公司关于稳定股价具体方案，通过交易所集中竞价交易方式增持公司股票。增持股票的总金额不低于其上年度初至董事会审议通过稳定股价具体方案日期间，从公司获取的税后薪酬及税后现金分红总额的 20%。

②除因继承、被强制执行或上市公司重组等情形必须转股或触发前述稳定股价措施的停止条件外，在股东大会审议稳定股价具体方案及方案实施期间，不转让其持有的公司股份。

触发前述稳定股价措施启动条件时，公司的控股股东、董事（独立董事除外）、高级管理人员，不因在股东大会审议稳定股价具体方案及方案实施期间内不再作为控股股东和/或职务变更、离职等情形而拒绝实施上述稳定股价的措施。公司在上市后三年内聘任新的董事、高级管理人员亦会要求其在任职前做出稳定股价的承诺并履行相关义务。

4、关于稳定股价的承诺

(1) 公司关于稳定股价的承诺函

本次公开发行前，公司承诺：

“在启动稳定股价预案的条件满足时，公司将按照稳定股价的预案履行各项义务，公司将遵照《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》、《上海证券交易所上市公司回购股份实施细则》等法律法规的规定回购股份，确保公司股权分布符合上市条件。

如公司未采取稳定股价的具体措施，公司承诺接受以下约束措施：

①公司将在股东大会及中国证监会指定信息披露媒体上公开说明未采取上述稳定股价措施的具体原因并向公司股东和社会公众投资者道歉。

②自稳定股价措施的启动条件触发之日起，公司董事会应在 10 个工作日内召开会议，并及时公告将采取的具体措施并履行后续法律程序。董事会不履行上述义务的，公司董事（不含独立董事）将以上一年度薪酬为限对股东承担赔偿责任

任。”

(2) 控股股东、实际控制人及董事、高级管理人员关于稳定股价的承诺

本次公开发行前，公司控股股东、实际控制人、董事、高级管理人员张项承诺：

“在公司股票上市后三年内，如非因不可抗力因素所致，公司股票连续 20 个交易日（第 20 个交易日为“触发稳定股价措施日”；该等 20 个交易日的期限自公司披露最近一期经审计的净资产之日起开始计算，如期间公司披露了新的最近一期经审计的净资产，则该等 20 个交易日的期限自公司披露新的最近一期经审计的净资产之日起重新开始计算）的收盘价低于公司披露的最近一期经审计的每股净资产（最近一期审计基准日后，如有分红、派息、送股、资本公积转增股本、增发、配股等导致公司净资产或股份总数出现变化的事项，则相应调整每股净资产），且在满足法律、法规和规范性文件关于业绩发布、增持或回购相关规定的情况下：

①本人将严格按照稳定股价预案的要求，依法履行增持公司股票的义务和责任。

②本人将极力敦促相关方严格按照稳定股价预案的要求履行其应承担的各项义务和责任。

③本人作为公司董事承诺，在公司就股份回购事宜召开的董事会上对公司承诺的股份回购方案相关决议投赞成票。本人作为公司控股股东、实际控制人承诺，在公司就股份回购事宜召开的股东大会上，对公司承诺的股份回购方案的相关决议投赞成票。

④如违反上述承诺，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具体原因并向股东和社会公众投资者道歉，并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本人的部分。如给投资者造成损失的，依法赔偿投资者损失并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（不含独立董事）、高级管理人员关于稳定股价的承诺

本次公开发行前，公司董事（不含独立董事）、高级管理人员尚华、李学于、胡振宇、于文波、蒋树明承诺：

“如公司首次公开发行并上市后三年内，如非因不可抗力因素所致，公司股票出现连续 20 个交易日（第 20 个交易日为“触发稳定股价措施日”；该等 20 个交易日的期限自公司披露最近一期经审计的净资产之日起开始计算，如期间公司披露了新的最近一期经审计的净资产，则该等 20 个交易日的期限自公司披露新的最近一期经审计的净资产之日起重新开始计算）的收盘价低于每股净资产（指公司最近一期经审计的每股净资产，如果公司因派发现金红利、送股、转增股本、增发新股等原因进行除权、除息的，则相关的计算对比方法按照证券交易所的有关规定作除权除息处理，下同）的情况时，将启动以下稳定股价预案：

①本人将严格按照稳定股价预案的要求，依法履行增持公司股票的义务和责任。

②本人将极力敦促相关方严格按照稳定股价预案的要求履行其应承担的各项义务和责任。

③本人作为公司董事，在公司就股份回购事宜召开的董事会上，对公司承诺的股份回购方案的相关决议投赞成票。本人作为公司股东（如是）承诺，在公司就股份回购事宜召开的股东大会上，对公司承诺的股份回购方案的相关决议投赞成票。

④如违反上述承诺，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具体原因并向股东和社会公众投资者道歉。本人同意公司有权调减或停发本人薪酬或津贴，直至本人按上述方案的规定采取相应的稳定股价措施并实施完毕时为止，并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。”

（三）对欺诈发行上市的股份购回承诺

1、公司相关承诺

本次公开发行前，公司承诺：

“1、保证公司本次公开发行股票并在科创板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购回程序，购回公司本次公开发行的全部新股。”

2、公司控股股东及实际控制人相关承诺

公司控股股东、实际控制人张项承诺：

“1、保证公司本次公开发行股票并在科创板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，本人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购回程序，购回公司本次公开发行的全部新股。”

（四）填补被摊薄即期回报的措施及承诺

公司完成本次发行后，净资产将大幅增加，公司净资产收益率短期内将被摊薄。公司完成本次发行后，公司股本扩大，而公司本次募集资金固定资产投资项目有一定的建设期和达产期，不能立即产生收入和效益，同时固定资产折旧和项目前期准备费用将影响公司的盈利能力，公司发行后每股收益短期内将被摊薄。

为降低本次发行摊薄即期回报的影响，公司承诺采取如下措施实现业务可持续发展从而增加未来收益并加强投资者回报，以填补被摊薄即期回报。同时，公司特别提醒广大投资者，公司制定填补被摊薄即期回报的措施不等于公司对未来利润作出保证。

1、本次发行摊薄即期回报的填补措施

(1) 加强募集资金管理、加快募投项目投资进度

本次募集资金到位前，为尽快推进募投项目建设，公司拟通过多种渠道积极筹措资金，积极调配资源，开展募投项目的前期准备工作，提前以自有资金实施募投项目。本次发行募集资金到位后，公司将调配内部各项资源、加快推进募投项目建设，提高募集资金使用效率，争取募投项目早日建设完成，以提高公司综合盈利水平，增强未来的股东回报，降低发行导致的即期回报摊薄的风险。

(2) 聚焦下游客户需求，加快技术积累和产品升级

公司将利用在光伏行业积累的先进技术优势，秉持“以客户为中心、关注价值、结果导向”的总体原则，充分发挥切割设备和切割耗材两大产品线的协同优势，在设备、耗材、工艺三方面联合研发，加快技术积累和产品升级。通过不断提高研发能力，持续性提升产品质量，进一步探索新型切割场景，从而优化公司的战略布局，拓展未来发展空间，提高公司综合盈利水平。

(3) 加强经营管理和内部控制

公司已根据法律法规和规范性文件的规定建立健全了股东大会、董事会及其各专门委员会、监事会、独立董事、董事会秘书和高级管理层的管理结构，夯实了公司经营管理和内部控制的基础。未来几年，公司将进一步提高经营管理水平、加快项目建设周期，提升公司的整体盈利能力。另外，公司将努力提高资金的使用效率，完善并强化投资决策程序，设计更为合理的资金使用方案，合理运用各种融资工具和渠道，控制公司资金成本，节省财务费用支出。同时，公司也将继续加强企业内部控制，加强成本管理并强化预算执行监督，全面有效地控制公司经营和管控风险。

(4) 强化投资者回报机制

公司实施积极的利润分配政策，重视对投资者的合理投资回报，并保持连续性和稳定性。公司已根据中国证监会的相关规定及监管要求，制订上市后适用的

《公司章程（草案）》，就利润分配政策事宜进行详细规定和公开承诺，充分维护公司股东依法享有的资产收益等权利，提高公司的未来回报能力。

（5）本承诺出具日后，如监管机构作出关于填补被摊薄即期回报措施及其承诺的相关规定有其他要求的，且上述承诺不能满足监管机构的相关要求时，公司承诺届时将按照相关规定出具补充承诺。

公司如违反或拒不履行上述承诺，公司愿意根据中国证监会和证券交易所等监管机构的有关规定和规则承担相应责任。

2、控股股东、实际控制人对公司填补被摊薄即期回报措施能够得到切实履行作出的承诺

公司控股股东、实际控制人张项承诺：

“（1）不越权干预公司经营管理活动；

（2）不侵占公司利益；

（3）自本承诺出具日后，如监管机构作出关于填补被摊薄即期回报措施及其承诺的相关规定有其他要求的，且上述承诺不能满足监管机构的相关要求时，本人承诺届时将按照相关规定出具补充承诺。

本人如违反或拒不履行上述承诺，本人愿意根据中国证监会和证券交易所等监管机构的有关规定和规则承担相应责任。”

3、董事和高级管理人员对公司填补被摊薄即期回报措施能够得到切实履行作出的承诺

公司董事、高级管理人员承诺：

“（1）承诺不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公司利益；

（2）将严格遵守公司的预算管理，任何职务消费行为均将在为履行职责之必须的范围内发生，并严格接受公司监督管理，避免浪费或超前消费；

(3) 不会动用公司资产从事与履行本人职责无关的投资、消费活动；

(4) 将尽责促使由董事会或董事会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) 承诺在推动公司股权激励计划（如有）时，应使股权激励行权条件与公司填补被摊薄即期回报措施的执行情况相挂钩，并在董事会上对相关议案投赞成票。

(6) 自本承诺出具日后，如监管机构作出关于填补被摊薄即期回报措施及其承诺的相关规定有其他要求的，且上述承诺不能满足监管机构的相关要求时，本人承诺届时将按照相关规定出具补充承诺。本人如违反或拒不履行上述承诺，本人愿意根据中国证监会和证券交易所等监管机构的有关规定和规则承担相应责任。”

（五）利润分配政策的承诺

公司于 2019 年第五次临时股东大会审议通过下述滚存利润分配原则：公司首次公开发行人民币普通股（A 股）股票发行前滚存的未分配利润在公司股票公开发行后由新老股东按持股比例共享。

具体内容详见本招股说明书“第十节 投资者保护”之“二、本次发行上市后的股利分配政策”相关内容。

（六）依法承担赔偿责任或赔偿责任的承诺

经中国证监会、公司上市所在证券交易所或司法机关认定，公司本次公开发行股票的招股说明书如存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，导致对判断公司是否符合法律规定的发行条件构成重大、实质影响的，公司及公司控股股东、实际控制人、董事、监事、高级管理人员负有所各自承诺的回购新股、购回股份、赔偿损失等义务。

1、相关主体的承诺

(1) 公司相关承诺

公司就首次公开发行股票并上市相关事项作出如下承诺：

“①公司首次公开发行股票的招股说明书不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏。

②若本次公开发行股票的招股说明书存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，导致对判断公司是否符合法律规定的发行条件构成重大、实质影响的，公司将在证券监督管理部门作出上述认定时，及时提出股份回购预案，并提交董事会、股东大会讨论，依法回购首次公开发行的新股（不含原股东公开发售的股份），回购价格按照本次公开发行股票的发行价（若公司股票在此期间发生派息、送股、资本公积转增股本等除权除息事项的，发行价应相应调整）加算银行同期存款利息确定，并根据相关法律、法规规定的程序实施。在实施上述股份回购时，如法律法规、公司章程等另有规定的从其规定。

③如招股说明书存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，致使投资者在证券交易中遭受损失的，将依法赔偿投资者损失。在该等违法事实被中国证监会、证券交易所或司法机关认定后，将本着简化程序、积极协商、依法赔付、切实保障投资者特别是中小投资者利益的原则，按照投资者直接遭受的可测算的经济损失选择与投资者和解、通过第三方与投资者调解及设立投资者赔偿基金等方式积极赔偿投资者由此遭受的直接经济损失。”

(2) 公司控股股东及实际控制人的相关承诺

公司控股股东和实际控制人张頔就公司首次公开发行股票并上市相关事项作出如下承诺：

“①公司首次公开发行股票的招股说明书不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏。

②若本次公开发行股票的招股说明书存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，导致对判断公司是否符合法律规定的发行条件构成重大、实质影响的，本人

将在证券监督管理部门作出上述认定时，依法回购首次公开发行的新股，并购回已转让的原限售股份。回购价格和购回价格按照本次公开发行股票的发价（若公司股票在此期间发生派息、送股、资本公积转增股本等除权除息事项的，发价应相应调整）加算银行同期存款利息确定，并根据相关法律、法规及公司章程等规定的程序实施，在实施上述股份回购和股份购回时，如法律法规、公司章程等另有规定的从其规定。

③如招股说明书有虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，致使投资者在证券交易中遭受损失的，本人将依法赔偿投资者损失。在该等违法事实被中国证监会、证券交易所或司法机关认定后，将本着简化程序、积极协商、依法赔付、切实保障投资者特别是中小投资者利益的原则，按照投资者直接遭受的可测算的经济损失选择与投资者和解、通过第三方与投资者调解及设立投资者赔偿基金等方式积极赔偿投资者由此遭受的直接经济损失。”

(3) 公司董事、监事及高级管理人员相关承诺

公司董事、监事、高级管理人员承诺：

“①公司首次公开发行股票的招股说明书不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏。

②如招股说明书存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，致使投资者在证券交易中遭受损失的，本人将在证券监督管理部门作出上述认定时，依法赔偿投资者损失。在该等违法事实被中国证监会、证券交易所或司法机关认定后，将本着简化程序、积极协商、依法赔付、切实保障投资者特别是中小投资者利益的原则，按照投资者直接遭受的可测算的经济损失选择与投资者和解、通过第三方与投资者调解及设立投资者赔偿基金等方式积极赔偿投资者由此遭受的直接经济损失。”

(4) 中介机构的承诺

①本次发行的保荐机构承诺

国信证券股份有限公司承诺：“本保荐机构已对青岛高测科技股份有限公司

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、准确性和完整性承担相应的法律责任。本保荐机构为发行人首次公开发行股票并在科创板上市制作、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；如因本保荐机构为发行人首次公开发行股票并在科创板上市制作、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，本保荐机构将依法赔偿投资者损失。”

②本次发行的律师事务所承诺

北京市中伦律师事务所承诺：“本所为发行人首次公开发行股票并在科创板上市制作、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；如因本律师事务所为发行人首次公开发行股票并在科创板上市制作、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，本所将依法赔偿投资者损失。”

③本次发行的会计师事务所承诺

中兴华会计师事务所（特殊普通合伙）承诺：“本会计师事务所出具的与青岛高测科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市相关的申请文件中不存在虚假记载、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。如因本会计师事务所为发行人首次公开发行股票并在科创板上市制作、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，本所将依法赔偿投资者损失。”

④本次发行的资产评估复核机构承诺

中铭国际资产评估（北京）有限责任公司承诺：“本公司出具的与青岛高测科技股份有限公司首次公开发行相关的申请文件中不存在虚假记载、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。如因本公司为发行人首次公开发行股票并在科创板上市制作、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。”

2、公告程序

公司招股说明书如存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，对判断公司是否符合法律规定的发行条件构成重大、实质影响的，公司将依法回购首次公开发行的全部新股。

公司将在收到证券监管部门依法对相关事实作出认定或处罚决定当日进行公告，并在 30 日内启动股票回购程序。公司董事会应制定并公告回购计划，并提交公司股东大会审议；股东大会审议通过后 30 日内，公司将按回购计划实施回购程序。回购价格按照本次公开发行股票的发价（若公司股票在此期间发生派息、送股、资本公积转增股本等除权除息事项的，发价应相应调整）加算银行同期存款利息确定。自公司股票上市至回购期间，公司如有送股、资本公积金转增股本等除权事项，回购股份数量将作相应调整。

（七）其他承诺事项

1、公司未履行承诺的约束措施

公司将严格履行公司就首次公开发行股票并上市过程中所作出的各项公开承诺事项，积极接受社会监督。如未能履行公开承诺事项的，公司接受如下约束措施：

- （1）在有关监管机关要求的期限内予以纠正；
- （2）给投资者造成直接损失的，依法赔偿直接损失；
- （3）有违法所得的，按相关法律法规处理；
- （4）如该违反的承诺属可以继续履行的，将继续履行该承诺；

（5）其他根据届时规定可以采取的其他措施。公司董事、监事、高级管理人员承诺不因职务变更、离职等原因而放弃履行已作出的承诺。

2、控股股东、实际控制人未履行承诺的约束措施

公司控股股东、实际控制人张项承诺：

“本人将严格履行在首次公开发行股票并上市过程中所作出的各项公开承诺事项，积极接受社会监督。本人如存在未履行承诺的情形，同意采取以下约束措施：

(1) 如本人未履行相关承诺事项，本人应当及时、充分披露未履行承诺的具体情况、原因及解决措施并向公司的股东和社会公众投资者道歉；

(2) 本人将在有关监管机关要求的期限内予以纠正或及时作出合法、合理、有效的补充承诺或替代性承诺；

(3) 如因本人未履行相关承诺事项，致使公司或者其投资者遭受损失的，本人将向公司或者其投资者依法承担赔偿责任；

(4) 如本人未承担前述赔偿责任，公司有权立即停发本人应从公司领取的薪酬、津贴，直至本人履行相关承诺，并有权扣减本人应获分配的现金分红用于承担前述赔偿责任，如当年度现金分配已经完成，则从下一年度的现金分红中扣减；

(5) 如本人因未履行相关承诺事项而获得收益的，所获收益全部归公司所有。”

3、董事、监事、高级管理人员及核心技术人员未履行承诺的约束措施

公司董事、监事、高级管理人员及核心技术人员承诺：

“本人将严格履行在首次公开发行股票并上市过程中所作出的各项公开承诺事项，积极接受社会监督。本人如存在未履行承诺的情形，同意采取以下约束措施：

(1) 如本人未履行相关承诺事项，本人应当及时、充分披露未履行承诺的具体情况、原因及解决措施并向公司的股东和社会公众投资者道歉；

(2) 本人将在有关监管机关要求的期限内予以纠正或及时作出合法、合理、有效的补充承诺或替代性承诺；

(3) 如因本人未履行相关承诺事项，致使公司或者其投资者遭受损失的，

本人将向公司或者其投资者依法承担赔偿责任；

（4）如本人未承担前述赔偿责任，公司有权立即停发本人应从公司领取的薪酬、津贴，直至本人履行相关承诺；若本人直接或间接持有公司的股份，公司有权扣减本人从公司所获分配的现金分红用于承担前述赔偿并有权扣减本人应获分配的现金分红用于承担前述赔偿责任，如当年度现金分配已经完成，则从下一年度的现金分红中扣减；

（5）如本人因未履行相关承诺事项而获得收益的，所获收益全部归公司所有。”

第十一节 其他重要事项

一、重要合同情况

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主要包括设备类和耗材类产品销售合同、供应商采购框架合同、借款合同等。

(一) 销售合同

公司营业收入主要来源于光伏切割设备、光伏切割耗材的研发、生产及销售。

1、光伏切割设备销售合同

自 2017 年 1 月 1 日至本招股说明书签署日，公司单笔合同金额超过 3,000 万元（含税）的光伏切割设备产品销售合同执行情况如下表所示：

序号	客户名称	签订日期	合同金额 (万元)	履行情况	截至 2019 年末已 确认收入金额
1	阿特斯光伏电力（洛阳）有限公司	2017.4.12	3,700	履行完毕	全额确认
2	保山隆基硅材料有限公司	2017.5.12	3,480	履行完毕	全额确认
3	楚雄隆基硅材料有限公司	2017.12.20	9,360	履行完毕	全额确认
4	宇泰（江西）新能源有限公司	2017.12.25	4,380	履行完毕	全额确认
5	江苏德润光电科技有限公司	2017.12.30	3,960	履行完毕	全额确认
6	楚雄隆基硅材料有限公司	2019.1.20	3,200	履行完毕	全额确认
7	曲靖阳光能源硅材料有限公司	2019.3.14	3,169	履行中	801.24 万元
8	楚雄隆基硅材料有限公司	2019.4.4	22,650	履行中	8,831.03 万元
9	四川晶科能源有限公司	2019.9.2	4,742.10	履行中	3,730.27 万元
10	锦州阳光锦懋光伏科技有限公司	2019.10.12	3,200.00	履行完毕	全额确认
11	楚雄隆基硅材料有限公司	2019.10.31	15,000	履行中	-

2、切割耗材销售框架协议

自 2017 年 1 月 1 日至本招股说明书签署日，公司签署的金额在 5,000 万元（含税）以上的切割耗材框架协议及履行情况如下表所示：

序号	客户名称	签订日期	销售产品	合同金额 (万元)	履行期限
1	苏州协鑫光伏科技有限公司及其关联企业	2018.2.12	金刚线	10,818.00	2018.3.1-2019.2.28
2	苏州协鑫光伏科技有限公司及其关联企业	2019.2.26	金刚线	16,959.28	2019.3.1-2021.2.28
3	江苏协鑫硅材料科技发展有限公司	2019.2.27	金刚线	8,771.28	2019.3.1-2021.2.28

(二) 采购合同

公司的采购活动以与供应商签订采购框架协议（或总合同）和具体订单相结合的模式进行。自 2017 年 1 月 1 日至本招股说明书签署日，合同金额或采购金额超过 1,000 万元的框架协议及其执行情况如下表所示：

序号	供应商名称	签订日期	采购货物	合同金额	执行情况
1	青岛环海时代科技有限公司	2017.2.24	电气件	以具体订单为准	2017 年度采购金额 2,217.23 万元
2	苏闽（张家港）新型金属材料科技有限公司	2017.9.14	金刚线母线	以具体订单为准	2017 年度、2018 年度、2019 年度，采购金额分别为 187.95 万元、1,026.63 万元、6,046.21 万元
3		2018.12.18	金刚线母线	以具体订单为准	
4	张家港保税区汇富贸易有限公司	2018.4.1	金刚线母线	以具体订单为准	2018 年度采购金额为 3,336.77 万元
5	贝加莱工业自动化（中国）有限公司	2018.1.24	电气件	6,228.00 万元	2018 年度、2019 年度，采购金额分别为 4,304.63 万元、7,249.39 万元
6		2019.4.1	电气件	3,662.60 万元	

(三) 借款合同

自 2017 年 1 月 1 日至本招股说明书签署日，公司签署的 1,000 万元以上银行借款合同、融资租赁合同如下表所示：

序号	授信机构/融资租赁机构	合同起止日期	授信/融资额度 (万元)	担保方式
1	华通融资	2016.8.11-2019.8.10	1,300.00	质押担保、保证担保
2	兴业银行股份有限公司青岛分行	2016.11.24-2017.11.24	1,000.00	抵押担保、保证担保
3	青岛银行股份有限公司科	2017.12.11-2018.12.11	3,000.00	保证担保

序号	授信机构/融资租赁机构	合同起止日期	授信/融资额度 (万元)	担保方式
	技支行			
4	兴业银行股份有限公司青岛分行	2017.12.19-2018.12.19	1,000.00	抵押担保、保证担保
5	兴业银行股份有限公司青岛分行	2018.4.4.-2019.1.4.	1,000.00	抵押担保、保证担保
6	华通融资	2018.7.11-2020.7.10	3,000.00	保证担保
7	华通融资	2018.12.6-2020.12.5	3,000.00	保证担保
8	兴业银行股份有限公司青岛分行	2018.12.11-2019.12.11	1,000.00	抵押担保、保证担保
9	兴业银行股份有限公司青岛分行	2019.1.4-2020.1.4	1,000.00	抵押担保、保证担保
10	兴业银行银行股份有限公司青岛分行	2019.4.26-2020.4.26	1,900.00	全额保证金质押
11	青岛银行股份有限公司科技支行	2019.8.26-2020.8.26	3,000.00	保证担保
12	齐鲁银行股份有限公司青岛胶州支行	2019.7.25-2020.7.25	2,000.00	50%保证金质押
13	青岛银行股份有限公司科技支行	2019.9.12-2020.3.12	1,000.00	50%保证金质押
14	青岛银行股份有限公司科技支行	2019.10.24-2020.4.24	1,298.30	50%保证金质押
15	青岛银行股份有限公司科技支行	2019.11.24-2020.4.24	1,634.86	50%保证金质押
16	华通融资	2020.1.20-2023.1.19	1,600.00	保证担保
17	华通融资	2020.1.20-2023.1.19	3,200.00	保证担保

二、对外担保情况

截至招股说明书签署日，公司不存在合并报表范围外的对外担保情况。

三、发行人涉及的重大诉讼或仲裁事项、被查封、扣押、冻结资产的情况

截至本招股说明书签署日，公司未发生对财务状况、经营成果、声誉、业务活动、未来前景等可能产生较大影响⁹的诉讼或仲裁事项。

⁹ 本招股说明书中重大诉讼的标准为诉讼金额超过公司净资产 1%以上的诉讼情形。

截至本招股说明书签署日，公司发生的被查封、扣押、冻结资产的情况如下表所示：

资产	权利受限类型	账面价值 (万元)	占最近一年经 审计总资产的 比例	发生原因
银行存款	冻结	-	-	<p>1、公司与供应商德瑞石油装备(青岛)有限公司签订了加工承揽合同。因对方提供产品质量未达到合同约定标准，导致双方存在合同纠纷，德瑞石油装备(青岛)有限公司于 2018 年 11 月向青岛市城阳区人民法院提起诉讼并提出财产保全申请，青岛市城阳区人民法院裁定冻结公司银行存款 150 万元。本案件已结案，银行存款 150 万元已解冻。</p> <p>2、公司与供应商邢台钢铁线材精制有限责任公司签订了采购母线合同。因对方提供产品质量未达到合同约定标准，导致双方存在合同纠纷，邢台钢铁线材精制有限责任公司于 2018 年 12 月向青岛市城阳区人民法院提起诉讼，并于 2019 年 4 月提出财产保全申请，青岛市城阳区人民法院裁定冻结公司银行存款 52 万元。本案件尚在审理过程中，上述冻结款项已解除冻结。</p>

截至本招股说明书签署日，上述涉及权利受限的资产已解除冻结，对公司未来经营状况不会产生重大影响。

四、发行人控股股东、实际控制人涉及的重大诉讼或仲裁事项以及报告期内重大违法违规情况

截至本招股说明书签署日，公司控股股东、实际控制人张项无作为一方当事人的重大诉讼或仲裁事项，最近三年不存在重大违法行为。

五、公司控股子公司涉及的重大诉讼或仲裁事项

截至本招股说明书签署日，公司控股子公司长治高测、洛阳高测、壶关高测无作为一方当事人的重大诉讼或仲裁事项。

六、公司董事、监事、高级管理人员和核心技术人员涉及的重大诉讼或仲裁及刑事诉讼的情况

截至本招股说明书签署日，公司董事、监事、高级管理人员和核心技术人员无作为一方当事人的重大诉讼或仲裁事项，亦不存在涉及刑事诉讼的情况。

第十二节 有关声明

发行人全体董事、监事、高级管理人员声明

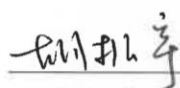
本公司全体董事、监事、高级管理人员承诺本招股说明书不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并对其真实性、准确性、完整性承担个别和连带的法律责任。

董事：

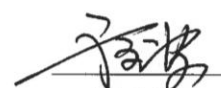

张 瑛


尚 华


李学于


胡振宇


蒋树明


于文波

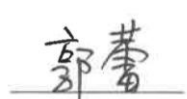

王传铸

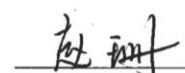

许志扬


赵春旭

监事：


魏玉杰

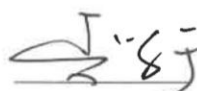

郭 蕾


赵 珊

高级管理人员：


张 瑛


尚 华


李学于

青岛高测科技股份有限公司

2020年5月21日

发行人控股股东、实际控制人声明

本人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。

控股股东、实际控制人：


张 瑛

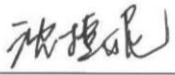
青岛高测科技股份有限公司

2020年5月21日

保荐机构（主承销商）声明

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。

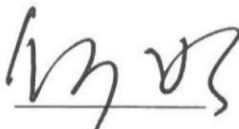
本人已认真阅读青岛高测科技股份有限公司招股说明书的全部内容，确认招股说明书不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对招股说明书真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。

项目协办人：

沈捷妮

保荐代表人：
 
王延翔 徐 氢

总经理：

邓 舸

法定代表人：

何 如




发行人律师声明

本所及经办律师已阅读招股说明书，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，并对其真实性、准确性、完整性承担相应的法律责任。

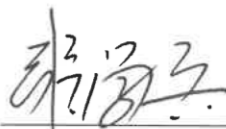
经办律师：


廖春兰



赵昱东

律师事务所负责人：



张学兵



北京市中伦律师事务所

2020年5月21日

验资机构声明

本机构及签字注册会计师已阅读招股说明书，确认招股说明书与本机构出具的验资报告无矛盾之处。本机构及签字注册会计师对发行人在招股说明书中引用的验资报告的内容无异议，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。

验资机构负责人：



李尊农

签字注册会计师：



吕建幕



郭金明

中兴华会计师事务所（特殊普通合伙）



2020年5月21日

资产评估复核机构声明

本机构及签字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复核报告无矛盾之处，本机构及签字资产评估师对发行人在招股说明书中引用的资产评估复核报告的内容无异议，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。

资产评估机构负责人：


胡梅根

签字资产评估师：


资产评估师
代大泉
37170014

代大泉


资产评估师
韩文金
37070103

韩文金

中铭国际资产评估（北京）有限责任公司



2020年 5月 21日

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报表及审阅报告；
- (八) 内部控制鉴证报告；
- (九) 经注册会计师鉴证的非经常性损益明细表；
- (十) 中国证监会同意发行人本次公开发行注册的文件；
- (十一) 其他与本次发行有关的重要文件。

二、备查文件的查阅

(一) 备查文件查阅时间

除法定节假日以外的每日上午 9:30-11:30，下午 1:30-4:30

(二) 备查文件查阅地点

- 1、发行人：青岛高测科技股份有限公司

联系地址：青岛高新技术产业开发区火炬支路 66 号

电话：0532-87903188（分机号 8323）

联系人：尚华

2、保荐机构（主承销商）：国信证券股份有限公司

联系地址：上海浦东新区民生路 1199 弄证大五道口广场 1 号楼 15 层

电话：021-60393176

联系人：王延翔、徐氢