

公司代码：688167

公司简称：炬光科技

炬光科技

探索, 永不止步

西安炬光科技股份有限公司 2021 年年度报告摘要

第一节 重要提示

1 本年度报告摘要来自年度报告全文，为全面了解本公司的经营成果、财务状况及未来发展规划，投资者应当到上海证券交易所网站 www.sse.com.cn 网站仔细阅读年度报告全文。

2 重大风险提示

公司已在本报告中详细阐述公司在经营过程中可能面临的各种风险及应对措施，敬请查阅本报告第三节“管理层讨论与分析”之“风险因素”部分，请投资者注意投资风险。

3 本公司董事会、监事会及董事、监事、高级管理人员保证年度报告内容的真实性、准确性、完整性，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并承担个别和连带的法律责任。

4 公司全体董事出席董事会会议。

5 普华永道中天会计师事务所（特殊普通合伙）为本公司出具了标准无保留意见的审计报告。

6 公司上市时未盈利且尚未实现盈利

是 否

7 董事会决议通过的本报告期利润分配预案或公积金转增股本预案

考虑到公司现阶段的经营状况，截止 2021 年 12 月 31 日，公司母公司累计未分配利润仍为负数，不符合利润分配的相关规定，不进行利润分配。以上利润分配预案已经公司第三届董事会第十次会议审议通过，该预案尚需公司 2021 年年度股东大会审议通过。

8 是否存在公司治理特殊安排等重要事项

适用 不适用

第二节 公司基本情况

1 公司简介

1.1 公司股票简况

适用 不适用

公司股票简况				
股票种类	股票上市交易所及板块	股票简称	股票代码	变更前股票简称
A股	上海证券交易所科创板	炬光科技	688167	不适用

公司存托凭证简况

适用 不适用

联系人和联系方式

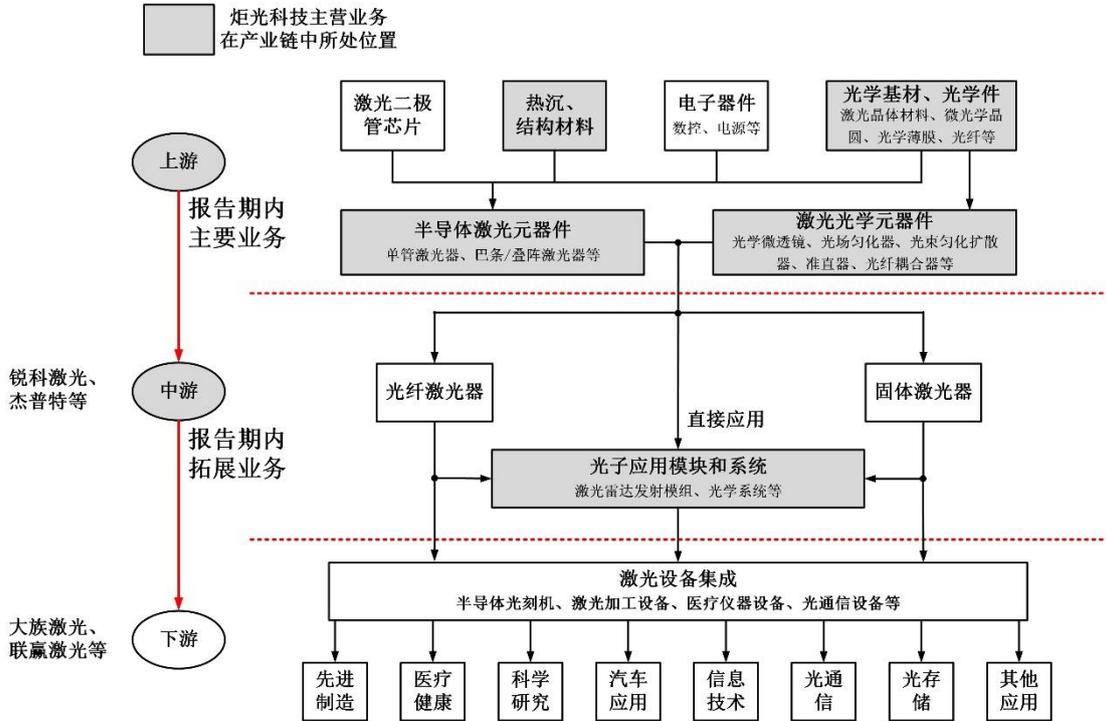
联系人和联系方式	董事会秘书（信息披露境内代表）	证券事务代表
姓名	何妍	赵方
办公地址	西安市高新区丈八六路56号	西安市高新区丈八六路56号
电话	029-81889945	029-81889945
电子信箱	jgdm@focuslight.com	jgdm@focuslight.com

2 报告期公司主要业务简介

2.1 主要业务、主要产品或服务情况

1、主营业务情况

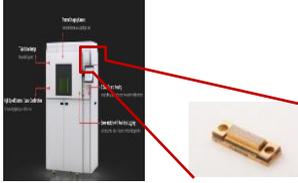
公司报告期内主要从事激光行业上游的高功率半导体激光元器件（“产生光子”）、激光光学元器件（“调控光子”）的研发、生产和销售，目前正在拓展激光行业中游的光子应用模块和系统（“提供解决方案”，包括激光雷达发射模组和 UV-L 光学系统等）的研发、生产和销售。公司为固体激光器、光纤激光器生产企业和科研院所，医疗美容设备、工业制造设备、光刻机核心部件生产商，激光雷达整机企业，半导体和平板显示设备制造商等提供核心元器件及应用解决方案，产品逐步被应用于先进制造、医疗健康、科学研究、汽车应用（激光雷达）、信息技术五大领域。公司产品的技术水平、性能和可靠性指标会直接影响中下游激光应用设备的质量和性能，系产业链中的关键环节。公司自成立以来始终专注光子技术基础科学研究，拓展潜在创新的应用领域。

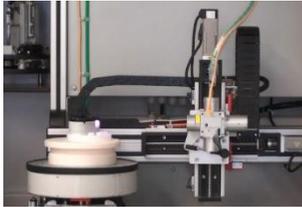


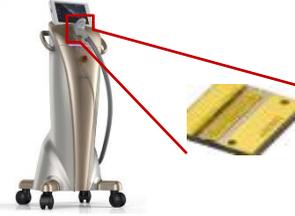
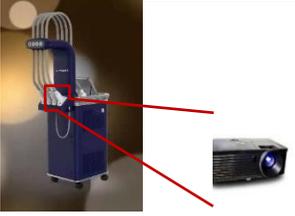
2、主要产品情况

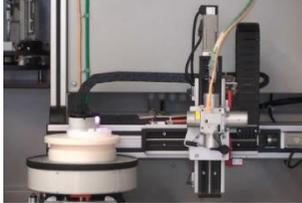
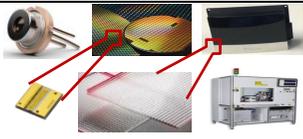
公司报告期内主要收入来源于半导体激光、激光光学业务领域，目前正在拓展汽车应用和光学系统业务领域：1、半导体激光业务以高功率半导体激光元器件为基础，分为有源器件、模块及无源器件、专业医美、先进材料、应用系统等；2、激光光学业务主要包括光束准直转换系列（单（非）球面柱面透镜、光束转换器、光束准直器、光纤耦合器）、光场匀化器、光束扩散器、微光学透镜组、微光学晶圆等；3、汽车应用业务主要包括激光雷达面光源、激光雷达线光源、激光雷达光源光学组件等；4、光学系统业务主要包括固体激光剥离线光斑、固体激光退火线光斑等多种光学系统。

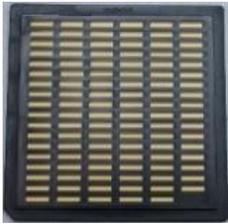
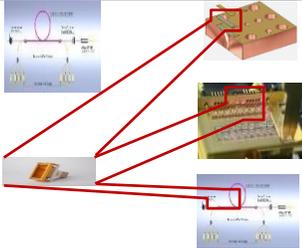
（1）半导体激光业务典型产品

产品线	典型产品名称	产品图片	结构功能	应用领域	下游应用设备	终端应用场景
有源器件	GS04 系列 QCW 传导冷却半导体激光器垂直阵列 (准连续)		传导冷却半导体激光器垂直叠阵，体积小、结构紧凑，重量约为 2.3g	作为固体激光器的泵浦源，最终应用于激光测照、科学研究等领域		 激光测照
	高功率的激光应用于远距离测照，解决了由于空气散射等原因造成激光探测距离误差较大的问题。同时能够在高温、震动等条件下工作，解决了在不同环境下的测照可靠性问题					
	VS300 系列 200W/bar CW 微通道冷却半导体激光器垂直叠阵		微通道冷却半导体激光器垂直叠阵，单巴条连续输出功率可达到 200W，并可多个巴条垂直堆叠使用。典型尺寸范围：长度 60mm，宽度 16mm，高度 20-100mm，随巴条数量不同而变化	直接应用于材料加工和晶圆退火等先进制造领域；也可作为固体激光器的泵浦源，应用于科学研究等领域		 激光熔覆

产品线	典型产品名称	产品图片	结构功能	应用领域	下游应用设备	终端应用场景
		替代部分传统的加工制造工艺，以高能激光作为能量源，利用激光束与物质相互作用，实现材料表面处理等加工处理。例如激光熔覆替代传统的表面镀铬，可显著降低对环境的污染				
模块及 无源器 件	FCMSE55 系列 25W 多单管 光纤耦合模块		基于光束转换技术，将多个单管半导体激光元器件产生的光束通过光纤输出。典型尺寸：63mm×21.5mm×9mm，重量约为 45g	作为激光光源，应用于激光荧光造影等医疗设备等领域，实现手术辅助精准治疗		 激光荧光造影
		通过半导体激光对病灶区域附近进行照射，ICG 荧光剂会被激发而产生波长更长的红外光，最终通过 CCD 成像精准捕捉病灶区域，从而辅助医生进行手术精准治疗				
	MF3013-500W 巴条耦合模块		基于光束转换技术，将多个单巴条半导体激光元器件产生的光束通过光纤输出。典型尺寸：252mm×213mm×77mm，重量约 7kg	主要应用于固体激光器泵浦，或作为直接半导体激光光源用于塑料焊接工业加工等领域		 塑料焊接
	相对于传统的超声波焊接、振动焊接、热板焊接等方法，激光塑料焊接加工精度较高，可实现精确控制，可焊接尺寸小或外形结构复杂的工件，焊接过程产生的熔渣少，无耗材					

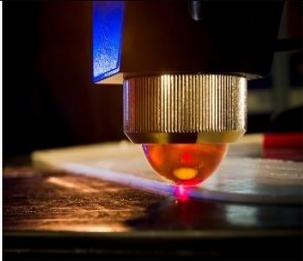
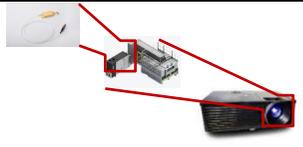
产品线	典型产品名称	产品图片	结构功能	应用领域	下游应用设备	终端应用场景
专业医美	Vsilk 系列 600W-2400W 激光脱毛模块		激光光源与光学整形相结合的半导体激光模块产品，采用 IP65 级防尘防水设计。尺寸约为： 120mm×40mm×52mm，重量约 250g	应用于激光脱毛领域，使用场景主要为医院皮肤美容科室		 激光脱毛
	激光可以穿透皮肤直达毛囊，毛囊内黑色素吸收激光后可达到脱毛的效果，同时对汗腺等其他部位不会造成损伤					
专业医美	Fairy 系列 50W 激光无创溶脂模块		产品模块集成了激光光源、光学整形、制冷、皮肤接触探测等功能。尺寸约为： 127mm×106mm×57mm，重量约 385g	应用于激光无创溶脂领域，使用场景主要为医院皮肤美容科室		 激光无创溶脂
	采用 1064nm 波长激光，无损穿过皮肤达到脂肪层，脂肪细胞对该波长激光产生强烈吸收并受热分解，最终通过代谢，达到溶脂的功效					

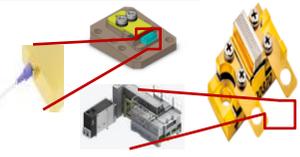
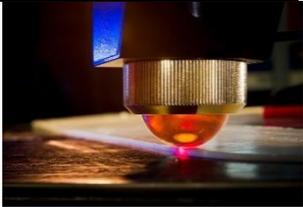
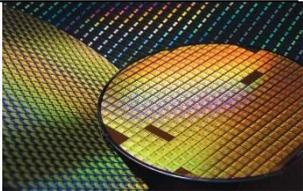
产品线	典型产品名称	产品图片	结构功能	应用领域	下游应用设备	终端应用场景
应用系统	DLight3-4kW/ 6kW 激光熔覆 模块		半导体激光器光源通过光学整形转换成均匀的矩形光斑输出。产品整体尺寸： 454mm×246mm×163mm，重量约为 20kg	主要应用于激光熔覆增材制造和金属表面改性及强化		 激光熔覆
	激光熔覆模块适用于金属零件的表面增材制造和材料改性应用，解决了传统的电镀，热喷涂，堆焊等表面处理应用所不能解决的涂层结合力差，耐磨耐腐蚀性差，表面平整度差和污染环境等问题					
	Activation C/E/S 系列工业激光模块		将高功率光纤耦合模块发出的光经过光学透镜组进行光学整形，输出点、线、面等多种形状的均匀光斑。	主要应用于塑料焊接、锡焊等领域		 塑料焊接
与常规的点光斑焊接相比，线光斑和面光斑增大了焊接面积，提高了加工效率。同时监控与反馈功能可实现闭环控制，保证加工效果						
预制金锡材料	AMC 预制金锡薄膜陶瓷热沉		作为高功率激光二极管芯片散热的衬底材料，在氮化铝陶瓷基材进行金属化后，在特定区域预制微米级金锡薄膜。尺寸约为：	主要应用于光纤耦合模块和光纤激光器泵浦源的制造		 光纤耦合模块

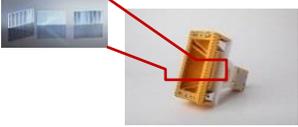
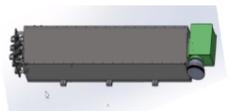
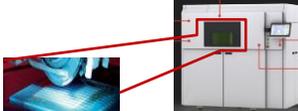
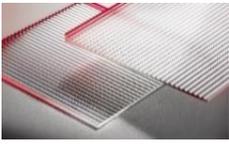
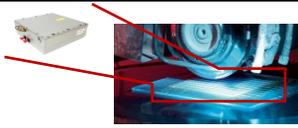
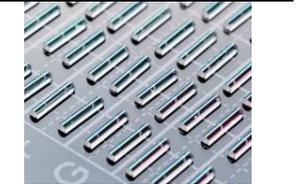
产品线	典型产品名称	产品图片	结构功能	应用领域	下游应用设备	终端应用场景
			4mm×5mm×0.5mm			 光纤激光器
突破了金锡薄膜制备关键技术，解决了激光二极管芯片键合工艺中导电导热性能优化和热应力控制问题，实现了光纤激光器泵浦源关键原材料的国产替代						
	AMM 预制金锡薄膜铜钨热沉		作为高功率激光二极管芯片散热的衬底材料，在铜钨合金基材进行金属化后，在特定区域预制微米级金锡薄膜。尺寸约为：长度 10mm，宽度 4mm，厚度 0.2-2.0mm	主要应用于高功率半导体激光器封装领域		 高功率半导体激光器核心元器件
突破了金锡薄膜制备关键技术，解决了激光二极管芯片键合工艺中导电导热性能优化和热应力控制问题，实现了高功率半导体激光器关键原材料的国产替代						

注：有源器件为开放式器件产品线，模块及无源器件为光纤耦合模块产品线，专业医美为医疗美容器件和模块产品线，先进材料为预制金锡材料产品线

(2) 激光光学业务典型产品

产品线	典型产品名称	产品图片	结构功能	应用领域	下游应用设备	终端应用场景
单（非）球面柱面透镜	快轴准直镜/ 慢轴准直镜		单个透镜，单一柱面结构，外型尺寸：长度、宽度、厚度通常均在 10mm 以内	对单管激光芯片的一个方向（快轴或慢轴）进行光束准直，主要应用于光纤激光器泵浦源生产，最终应用于工业加工领域		 激光切割
		压缩激光光束的发散角，使激光光束更容易耦合进入光纤。准直后的发散角越小，激光进入光纤的耦合效率越高，从而提升激光器芯片发射功率的利用效率				
光束转换器	光束转换器		由包括快轴准直镜、倾斜柱面阵列以及玻璃底座三个光学部件组成。外型尺寸：长度方向通常在 20mm 以内，宽度、厚度方向通常在 10mm 以内	主要用于高功率光纤耦合半导体激光器的生产，最终应用于工业加工领域		 塑料焊接
		光束转换器对激光阵列芯片每个发光点发出的光旋转 90°，并通过光学整形使光束能更容易耦合进入光纤，提升光纤耦合效率，实现高功率的光纤耦合半导体激光器，解决了激光阵列芯片耦合效率低的问题				
光束准直器	一体化透镜		单个透镜，拥有两个（非）球面柱面结构，外型尺寸：长度、宽度、厚度通常均在 5mm 以内	主要应用于封装形式紧凑的激光器，最终应用于激光投影显示等领域		 激光投影
		基于双面结构的透镜实现对激光器快、慢轴两个方向的同时准直，从而减少单个透镜的使用数量，实现体积小的激光器封装				

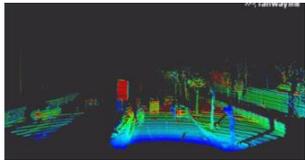
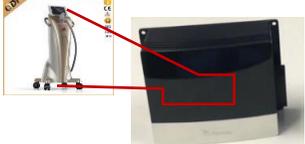
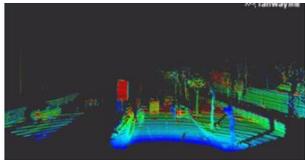
产品线	典型产品名称	产品图片	结构功能	应用领域	下游应用设备	终端应用场景
					形式	
光纤耦合器	耦合器		单个透镜，拥有多个柱面结构	主要应用于高功率光纤耦合半导体激光器的生产，最终应用于工业加工领域		 塑料焊接
		将激光阵列芯片每个发光点发出的光进行光学整形，从而使光束更容易耦合进入光纤，形成光纤耦合高功率半导体激光模块				
光场匀化器	光场匀化器		整片透镜，单面或双面柱面阵列结构，外形尺寸通常由定制化程度决定	应用于光刻机的曝光系统，将激光光场强度进行匀化		 半导体光刻
		主要解决激光光场不均匀的问题。激光光场强度不均匀会造成在半导体晶圆表面曝光不均，影响晶圆加工的成品率。通过光场匀化器对激光光斑进行匀化，可实现对半导体晶圆表面均匀曝光，提升良率				
光束扩散器	微透镜阵列		整片透镜，单面或双面柱面阵列结构，外形尺寸通常由定制化程度决定	应用于激光雷达发射模组、3D 成像等领域		 3D 成像
		将激光均匀投射在较小的视场角范围，使光强均匀分布				

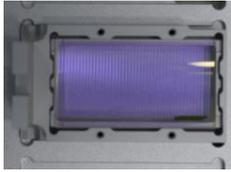
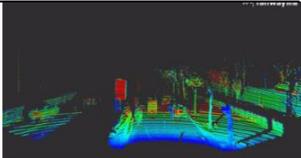
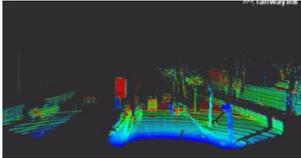
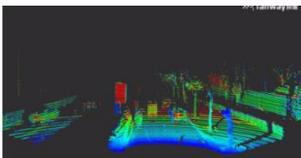
产品线	典型产品名称	产品图片	结构功能	应用领域	下游应用设备	终端应用场景
	广角光束扩散器		整片透镜，单面或双面柱面阵列结构，外形尺寸通常由定制化程度决定	应用于激光雷达、3D 成像、机器视觉检测、医疗健康等领域		 机器视觉检测
将激光均匀投射在较大的视场角范围，同时实现光强在整个视场角范围内的按照一定曲线函数分布						
微光学透镜组	像素控制 3D 打印线光斑系统		由多个光学元器件有机结合形成的透镜组，外形尺寸通常由定制化程度决定	应用于特定领域，如超高速金属 3D 打印的光学整形系统		 金属 3D 打印
将多个透镜进行有机结合与功能叠加，从而实现复杂的光学整形功能，实现特定应用场景的要求						
微光学晶圆	微光学晶圆		经结构化处理的整片玻璃基材，外形尺寸通常由定制化程度决定	应用于制备微光学透镜等元器件		 微光学透镜生产
微光学晶圆可按照客户需求切割出多个微光学透镜						

注：光束准直转换系列包含单（非）球面柱面透镜、光束转换器、光束准直器、光纤耦合器四类产品线。

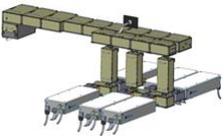
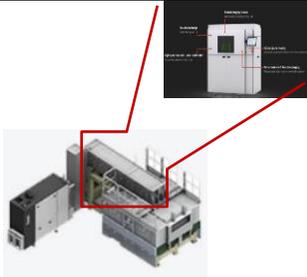
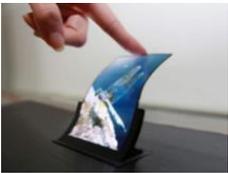
(3) 汽车应用业务典型产品

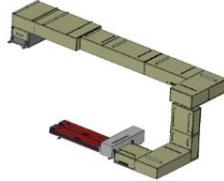
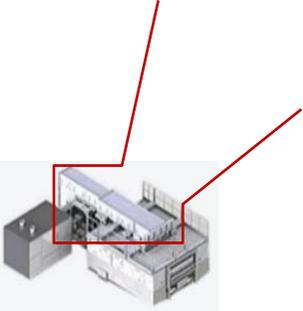
公司在汽车应用领域主要开拓的细分市场包括智能驾驶激光雷达（LiDAR）、智能舱内驾驶员监控系统（DMS），产品如下：

产品线	典型产品名称	产品图片	结构功能	应用领域	下游应用设备	终端应用场景
激光雷达面光源	AL01 系列光源模组		采用固体激光技术产生高功率红外激光光束，通过光束扩散器实现 120°×20° 探测视场角，能够满足在-40°C至 + 110°C环境温度下正常工作，采用气密壳体封装技术实现车规级高可靠性。模块尺寸为： 42mm×38mm×20mm	应用于智能驾驶闪光式激光雷达		 智能辅助驾驶激光雷达
	采用高能量固体激光结合光束扩散器实现纯固态闪光式激光雷达，不包含任何运动组件，相比机械旋转式激光雷达和混合固态激光雷达有效提高了系统的可靠性和可制造性					
激光雷达线光源	AT01/02 系列 VCSEL 光源模组		采用 VCSEL 激光器与车规级光束扩散器集成封装而成，实现 60°×45° 等应用所需的 FOV 探测视场角。模块尺寸约为： 3.45mm×3.45mm×1.8mm	主要应用于智能舱内驾驶员监控系统，也可应用于夜视安防监控、机器视觉等其他应用领域		 智能舱内驾驶员监控
	取代 LED 作为智能舱内驾驶员监控系统照明光源，光斑更均匀、功率更高、所需要的光源数量更少，能更有效和精确地识别、监控驾驶员行为。基于此光源模组的驾驶员监控系统可识别并警示驾驶员的危险驾驶动作，提高驾驶过程中的安全性					
激光雷达线光源	LE01 905nm EEL 线光斑光源模组		采用边发射 905nm 激光器、长焦光束准直器、宽发散角度光束匀化器、短脉冲驱动电路板集成封装而成，可实现脉冲峰值功率大于 300W、快轴发散角小于 0.2°、慢轴发散角 25° 或根据客户需求定制	主要应用于智能驾驶线扫描式长距激光雷达，也可应用于工业检测、机器视觉等其他应用领域		 智能辅助驾驶激光雷达
	形成极窄的线光斑激光，通过光束扫描器进行宽视场角扫描实现激光雷达探测。相比其他技术路线，拥有较高的模组集成度，结合新型阵列探测技术可大幅增加分辨率的同时保持较低成本，能量利用效率较高，有效提高了探测距离和探测精度					

产品线	典型产品名称	产品图片	结构功能	应用领域	下游应用设备	终端应用场景
激光雷达光源光学组件	AOP190001/AOP190002 LiDAR 光源光学组件		通过定制化设计的镜筒和光学组件组装形成适配客户激光雷达发射子模块的镜头，可按应用需求实现对激光出射光束的整形与匀化	应用于智能驾驶激光雷达发射模组或系统		 智能辅助驾驶激光雷达
			专为激光雷达光源设计，单个透镜，单一柱面结构，长焦距，将光源的快轴方向压缩成较小的角度	应用于智能驾驶激光雷达发射模组或系统		 智能辅助驾驶激光雷达
			专为激光雷达光源设计，整片透镜，单面或双面柱面阵列结构，外形尺寸通常由定制化程度决定，将光源光斑在慢轴方向进行匀化，并扩散成较大角度	应用于智能驾驶激光雷达发射模组或系统		 智能辅助驾驶激光雷达
		通过光源光学组件，实现了激光雷达系统所需的光束整形和锐化，简化了系统设计和光学工艺，提高了激光雷达的探测性能与可制造性				

(4) 光学系统业务典型产品

产品线	典型产品名称	产品图片	结构功能	应用领域	下游应用设备	终端应用场景
固体激光剥离线光斑	LLO 固体激光剥离紫外激光线光斑系统		对固体激光光源通过一系列的光学透镜组进行光学整形，最终形成能量均匀分布的线光斑。系统尺寸约为：6m×5.5m×2m	柔性 OLED 显示制造的激光剥离工艺		

产品线	典型产品名称	产品图片	结构功能	应用领域	下游应用设备	终端应用场景
					柔性 OLED 激光剥离设备	 柔性屏及折叠手机
将多个固体激光光源合束，形成均匀分布的线光斑						
固体激光退火线光斑	SLA 固体激光退火紫外激光线光斑系统		对固体激光光源通过一系列的光学透镜组进行光学整形，最终形成能量接近平顶均匀分布的线光斑。系统尺寸约为：2m×9m×3.5m	LCD 及 OLED 显示制造的激光晶化工艺	 LCD 及 OLED 激光退火设备	 手机、计算机、电视等电子设备显示屏
将多个固体激光光源合束，形成接近平顶均匀分布的线光斑						

2.2 主要经营模式

公司已形成了与业务相适应的采购模式、生产模式和销售模式。公司根据不同应用领域的发展情况和市场需求的变化情况，依托自主研发的核心半导体激光和光学技术，采取研发、设计、生产、销售一体化的经营模式，不断拓展新的应用市场。公司充分协同全球的研发、采购和全球销售资源与优势，为客户提供高质量产品，及时响应客户需求。

1、采购模式

在供应商开发阶段，公司以业务发展为指导选择供应商，由供应链管理部门、质量部门和技术部门协同对供应商进行全面评估。公司以保障质量为前提，通过供应商自查、公司检查等方式保证供应商的质量体系，选择合格供应商。在技术能力方面，供应商为公司提供市场优质产品，与公司共同发展；在商务合作方面，公司在保障采购价格稳定的基础上，提高公司的市场竞争能力。

完成前期供应商开发阶段后，符合条件的供应商进入公司《合格供应商目录》，原则上核心物料保持不少于三家合格供应商，以确保核心物料供应的安全性、及时性和稳定性。公司对供应商进行绩效管理，从质量、交付、价格、服务等维度定期考核供应商绩效并调整合格供应商清单，确保高质量的物料供应及有竞争力的采购成本，保持和多家优质供应商的长期紧密合作。

公司根据物料历史用量结合预期生产规模设定合理的订货点，当库存水平下降至合理订货点后触发采购需求，由采购部门实施采购计划，实现物料库存管控并确保快速稳定交付。在采购物料到达公司后，质量部门根据检验标准及时验收检验，合格物料完成验收入库，不良品按照《不合格品管理程序》进行处理，完成整体采购流程。

2、销售模式

公司构建了覆盖全球重点区域的销售和服务网络，市场部门由区域销售团队、经销商服务团队、售后服务团队和市场团队构成。区域销售团队负责当地客户的直接开发和维护；经销商服务团队负责对经销商的统一开发和服务；售后服务团队负责客户售后服务工作；市场团队负责公司产品及应用市场调研，支持各销售团队在全球重点区域的营销推广活动。

在主要销售模式方面，国内市场均采用直销模式，海外市场采用直销为主、经销为辅的销售模式。直销模式为公司与最终客户签订销售合同，并将产品发送至最终客户处。其中少量海外直销业务中，由代理商撮合公司与最终客户直接签订销售合同、发送产品和货款结算，公司会向代理商支付销售佣金。在经销模式下，公司将产品销售给经销商，再由经销商将产品销售给终端用户。公司所采用的经销模式均为买断式经销。

公司销售团队根据统一制定的技术宣讲和市场营销策略,通过积极参与国内外重要行业展会、技术论坛、客户拜访等方式,与行业优质客户建立战略合作关系,不断强化细分市场优势地位。销售团队为客户提供产品信息与技术建议,协助客户完成产品与工艺的配合调试,并将相关市场信息反馈给研发技术人员,协同参与为客户选型、打样、测试等流程。

在售后服务和技术支持方面,公司产品作为激光设备核心元器件,售后服务团队针对客户疑问,通过电话沟通、赴现场实地解决,尽可能缩短售后服务周期。公司遵循《产品入库及出货质量控制流程》,产品出货后提供售后跟踪服务,针对客户提出的产品质量问题,售后服务团队与客户对接并按照《客户投诉管理程序》进行处理。若产品发生退回,公司针对退回产品进行技术检测、分析与跟踪处理,及时将分析结果和处理方式反馈给客户。

3、生产模式

公司按照订单生产与销售预测备货相结合的综合计划生产模式,建立快速响应市场多样化需求的敏捷制造体系。在半导体激光元器件和激光光学元器件生产流程中,公司将部分结构件机加工、电化学沉积等非核心工艺通过外协加工模式进行委托加工。公司将外协加工厂商纳入合格供应商评审体系,实施供应商认证及定期工艺和质量审核。

公司拥有关键元器件生产制造、模块封装、光学耦合、老化测试、系统集成的生产线,部分生产设备和精密检测系统自研自制,注重一线操作人员的技能培训与合理分工,生产人员严格按照标准作业程序指导书的要求进行生产作业。公司持续推进生产自动化与制造信息化,确保各类产品性能、良率、可靠性不断提升,客户满意度持续增长。

2.3 所处行业情况

1. 行业的发展阶段、基本特点、主要技术门槛

(1) 行业发展阶段

报告期内公司主要从事激光行业上游的高功率半导体激光元器件(“产生光子”)、激光光学元器件(“调控光子”)的研发、生产和销售,目前正在拓展激光行业中游的光子应用模块和系统(“提供解决方案”,包括激光雷达发射模组和 UV-L 光学系统等)的研发、生产和销售。公司产品的技术水平、性能和可靠性指标会直接影响中下游激光应用设备的质量和性能,系产业链中的关键环节。

①上游半导体激光将不断突破新的应用领域

全球高功率半导体激光器按照应用可分为直接应用类器件/系统、作为固体激光器泵浦源以及作为光纤激光器核心器件:高功率半导体激光器直接应用时,因其电光转换效率高、体积小、寿

命长等特点，应用于医疗、工业、国防、科研以及激光雷达等领域；作为固体激光器泵浦源以及光纤激光器核心器件时，则以半导体激光器发出的光，泵浦增益介质晶体或光纤产生光，以获得更好的光束质量，应用于更广泛的下游领域。同时，通过运用与之相匹配的光学整形技术，能够调控光斑参数使之满足下游应用需求，大幅提升光子利用效率，使高功率半导体激光元器件在更多领域得以发展和应用。着眼于产生光子、调控光子以及提供光子技术应用解决方案，将有利于半导体激光更广泛的应用拓展。

②激光微光学技术正有力助推激光产业发展

光子技术的应用和推广不仅仅依赖于各类产生光子的激光器，同时也需要配套光学元器件对产生的光子进行调控，以达到对光子的精确和高效应用。利用微光学透镜对激光进行整形，通过调节光斑参数，能实现对激光源产生的光子进行精密控制，从而在合适的时间把光子传输到合适的位置以实现光子的高效利用，满足特定应用对激光光斑形状、功率密度和光强分布的要求，开拓各类应用场景。

光学整形后的光斑在众多应用中表现出独特的优势，如线光斑、面光斑在应用于激光焊接、剥离和退火等领域时可大幅提升加工效率；在应用于激光雷达时可以减少机械运动部件的使用，从而大幅提高系统可靠性和车规级稳定性。激光光学元器件有力助推激光产业发展，和半导体、消费电子等产业进一步融合，拥有广阔的市场体量。

③汽车应用尤其激光雷达为激光和微光学技术开拓广阔应用空间

在新一代智能汽车中，光电技术扮演着至关重要的角色：基于激光与光学技术的汽车激光雷达（LiDAR）正被逐步应用于辅助驾驶与无人驾驶技术领域；基于近红外 VCSEL 激光光源的智能舱内驾驶员监控系统（DMS）将逐步取代传统 LED 光源，为 AI 预警系统提供更丰富准确的舱内驾驶员行为信息以做出更准确的判断；基于激光显示的增强现实抬头显示系统（AR HUD）可将辅助驾驶信息和导航信息即时投射在前挡风玻璃上。

激光雷达由发射系统、接收系统及信息处理三部分组成，其工作原理是向目标探测物发送激光光束探测信号，然后将目标反射回来的回波信号与发射信号进行比较，进行适当处理后，便可获取目标的距离、方位、角度、速度、姿态、形状等多种参数信息，从而对目标进行探测、跟踪和识别。

激光雷达较传统毫米波雷达具有超高的分辨率，测距精度可达毫米级，能够精确获得三维位置信息。激光雷达工作于近红外光学波段，通过发射激光束并探测回波信号来获取目标信息，降

低了对外界光照条件或目标本身辐射特性的依赖程度。采用多激光光束扫描或直接投射的激光雷达可基于反射激光信号对一定距离内的周围环境建立实时多维度数字模型。

④光学系统将信息技术、先进制造等领域深度融合

当独立的激光光学元器件无法满足复杂应用的需求时，光学系统可以通过光学元器件的有机组合以及更加复杂紧密的系统设计，实现对不同光束质量的半导体激光器、固体激光器和光纤激光器进行整形以输出特定光斑形状、功率密度和光强分布的光斑。在半导体集成电路、平板显示等精密制造领域，如应用于激光剥离和激光退火的线光斑，都需要通过光学系统来实现。

未来，一方面显示技术与物联网、大数据、人工智能等前沿技术深度融合，为全行业带来转型升级的重要机遇；另一方面随着 5G 技术正式商用的日益发展，大量场景化应用促进光学系统进入跨界融合、智能创新阶段。光学系统将朝向更高透过率、更高均匀性、更高功率密度的方向不断演进。

(2) 行业基本特点及主要技术门槛

激光行业正处于高速发展期，新兴应用领域不断涌现。因此，客户的定制化应用解决方案需求也相对较高，需要供应商充分理解客户的应用场景，协助客户一起提出合适的激光应用解决方案，在短时间内完成产品的设计开发和交付。

公司所处的高功率半导体激光及激光光学行业属于战略新兴行业，是综合了光学、材料、力学、机械、物理、数学、电子和控制于一体的综合交叉学科的行业，具有较高的技术门槛。高功率半导体激光器件及微光学器件是光电行业上游的核心元器件，其设计方法、制造工艺开发均需要持续的研发投入，通过长期的技术积累和沉淀才能建立技术领先优势，满足下游客户需求。光子应用模块和系统通常是开创性的应用方案，用于解决各行业具体的应用难题，因此定制化的特征显著。多种应用领域产品需求多样，需要对于特定需求及光电技术有深刻的理解和运营，具备快速响应能力。行业新进者很难在短时间内形成有竞争力的技术优势和应用解决方案。在一定程度上形成了较高的技术门槛和市场壁垒。

2. 公司所处的行业地位分析及其变化情况

公司自成立以来主要从事激光行业上游的高功率半导体激光元器件、激光光学元器件的研发、生产和销售，目前正在拓展激光行业中游的光子应用模块和系统的研发、生产和销售。产品被逐步应用于先进制造、医疗健康、科学研究、汽车应用、信息技术等领域，经过十余年时间发展，公司已在高功率半导体激光领域积累了一定的技术优势和市场地位。

公司重视新产品和新技术的开发与创新工作，持续的研发投入和先进的核心技术水平一直是公司保持竞争优势的核心因素，公司凭借成熟度较高的高功率半导体激光元器件和微光学设计及大批量制造的工艺能力，通过持续高强度的科技创新，可根据客户最新需求定制开发、为客户提供性能优异、质量稳定的产品，公司多种产品技术指标已达到行业先进水平。公司多年来为中国科学院等科研院所开发和提供高性能产品。公司与以色列飞顿、以色列赛诺龙、美国史塞克等多家全球知名医疗设备商保持战略合作。公司在预制金锡薄膜制备关键技术上实现突破，打破了国外公司长期垄断，现已开始为全球主要光纤激光器制造商提供预制金锡薄膜陶瓷热沉产品。公司在泛半导体制程用激光器、激光系统各光学系统方面取得显著进展，不只是实现进口替代，更由于技术的先进性和产品的领先性实现了进口取代，已经开始给半导体集成电路制造商或其设备集成商开始批量提供产品。公司产品的市场地位获得众多行业知名客户的认可，在客户资源方面积累了强大的竞争优势，具有较高行业和市场地位。

3. 报告期内新技术、新产业、新业态、新模式的发展情况和未来发展趋势

(1) 上游高功率半导体激光元器件将具有更高的性能，泵浦类应用将持续快速发展，直接应用类将有更多的应用场景

近年来，半导体激光元器件持续朝着输出功率更高（单管 30W 连续、单巴 800W 准连续）、发射波长更短（400nm 以下）、超小型、长寿命的方向发展，对元器件的键合工艺、热管理技术、材料研究等关键技术领域不断提出新的挑战。

高功率半导体激光元器件的下游应用可分为泵浦类和直接应用类。2021 年步入后疫情时代，随着国家的工业经济逐渐恢复，中国激光行业也迎来了快速反弹和增长，行业趋势整体向好，无论是光纤激光、固体激光还是集成装备方面，进口替代加速，取得较大进展。半导体激光器泵浦类应用受全球（尤其中国）光纤激光器、固体激光器市场快速增长推动，将随之持续增长；直接应用类领域，通过与光束整形技术结合，可以实现半导体激光器满足特定应用需求的光斑形状、功率密度、光强分布，从而实现激光从传统零维（点）拓展至一维（线）、二维（面）的创新应用方式。目前半导体激光器光源已经渗透到包括金属切割、激光熔覆、激光焊接等对功率和光束质量有一定要求的加工应用领域，未来还将渗透到越来越多在高端制造、人工智能和生命科学等领域的应用场景中。

(2) 上游激光光学元器件面向广泛的应用场景，在激光作为能量源载体的应用中将向更高精度、更高性能发展，在新一代信息技术应用中将向设计紧凑、大批量低成本制造发展

光子技术的应用和推广不仅仅依赖于各类产生光子的激光器，同时也需要配套光学元器件对

产生的光子进行控制，以达到对光子最精确和高效的应用。作为光子传播与控制的关键，光学技术尤其是近年来快速发展的微光学技术正在使光子作为能量源和信息传输与传递的载体得到前所未有的广泛应用。

激光光学元器件在各应用领域中使用广泛、意义重大，近年来，多种多样的应用场景对激光光学元器件提出了新的要求。在激光加工等激光作为能量源载体的应用中，对激光光学元器件的尺寸精度、仿形精度、表面质量等方面的要求已经达到微纳米级，也对如损伤阈值（LIDT）、长期可靠性等方面提出了更高的要求；而在近年来兴起的激光成像技术、激光显示技术及 3D 感知技术、增强现实/虚拟现实技术、生物识别技术等新一代信息技术的应用中，要求配套的光学元器件设计紧凑、缩小体积、提高集成度，同时易于实现大批量、低成本制造，从而要求光学元器件在生产技术、加工工艺、原材料等方面均需进行调整，以更好地满足客户需求。

（3）中游光子应用模块和系统将在下游行业逐渐渗透，助力行业技术升级换代，满足更高的应用场景需求，带来更多经济效益

激光具有传递能量、传播信息和照明三种基本功能，在传统的工业领域已经得到广泛应用。随着激光技术和与之相辅相成的光子调控技术的进一步发展，一方面会促进现有下游应用技术的革新迭代，另一方面激光技术会逐渐渗透到新兴领域。

在新一代智能汽车中，光电技术至关重要：基于激光与光学技术的汽车激光雷达（LiDAR）正被逐步应用于辅助驾驶与无人驾驶技术领域；基于近红外 VCSEL 激光光源的智能舱内驾驶员监控系统（DMS）将逐步取代传统 LED 光源，为 AI 预警系统提供更丰富准确的舱内驾驶员行为信息以做出更准确的判断；基于激光显示的增强现实抬头显示系统（AR HUD）可将辅助驾驶信息和导航信息即时投射在前挡风玻璃上；基于激光与光学整形的智能矩阵车灯，可满足增强照明、安全交互、娱乐显示、行人引导等多种应用场景需求。在激光雷达领域，目前来看，成本低、车规级、可量产的半固态、纯固态激光雷达性能更好、体积更小、集成化程度更高，未来将成为主流技术方向。

在泛半导体领域，如 IC 集成电路、平板显示、光伏等精密制程中，激光技术逐渐得到应用，促进行业技术更新换代。例如，半导体激光技术已取代传统炉管退火技术，成为 28nm 及以下的高端集成电路芯片退火制程的主流技术，随着半导体激光退火系统成本下降，有望在中低端集成电路芯片退火制程中得到普及；柔性显示屏制造中的激光剥离（LLO）工艺中，以半导体激光为核心的固体激光器有望取代准分子激光器，成为优选的光源方案，部分客户将原有的基于准分子激光器的激光剥离设备升级成更先进的固体激光剥离设备，改造完成后客户在运营过程中可以大

幅降低运营成本和提升设备利用率。固体激光剥离改造成为一种全新的商业拓展模式，给客户带来更多的经济效益。

在医疗健康领域，应用场景的规模化特点促进了激光技术进一步向民用普及。以激光嫩肤、激光净肤、激光无创减脂、荧光显影为代表的各类专业及家用医疗健康应用场景中，激光技术正逐步渗透：激光嫩肤从传统的固体/气体/光纤激光器技术走向新型的半导体激光点阵嫩肤技术，实现更安全、更小巧、更舒适的使用效果，更低成本使家用嫩肤成为可能；无论是在专业净肤还是家用净肤领域，半导体激光技术已逐渐取代传统的 IPL、翠绿宝石激光器技术。新一代半导体激光脱毛技术走向窄脉宽、高峰值功率，以及通过先进光束整形技术，实现更舒适的脱毛体验、更有效的脱毛效果；无创减脂技术从传统的冷冻/超声技术朝着半导体激光无创减脂技术演变，以实现更安全、更高效、反弹更小的长期减脂效果；由于具备靶向吸收、效率更高、副作用小等特点，半导体激光助力精准手术治疗，逐渐成为多个医疗领域主流技术发展趋势。

3 公司主要会计数据和财务指标

3.1 近 3 年的主要会计数据和财务指标

单位：元 币种：人民币

	2021年	2020年	本年比上年 增减(%)	2019年
总资产	2,517,291,002.07	820,320,175.35	206.87	606,083,414.30
归属于上市公司股东的净资产	2,319,012,978.77	625,613,610.01	270.68	426,198,962.49
营业收入	475,804,602.28	359,877,804.39	32.21	334,983,008.09
归属于上市公司股东的净利润	67,761,555.25	34,870,014.10	94.33	-80,430,452.89
归属于上市公司股东的扣除非经常性损益的净利润	48,520,651.94	19,537,493.19	148.35	-80,585,696.39
经营活动产生的现金流量净额	41,761,491.39	36,993,022.97	12.89	-24,582,162.49
加权平均净资产收益率(%)	9.67	6.77	增加2.9个百分点	-17.24
基本每股收益(元/股)	1.00	0.54	85.19	-1.31
稀释每股收益(元/股)	1.00	0.54	85.19	-1.31
研发投入占营业收入的比例(%)	14.25	19.42	减少5.17个百分点	22.35

3.2 报告期分季度的主要会计数据

单位：元 币种：人民币

	第一季度 (1-3 月份)	第二季度 (4-6 月份)	第三季度 (7-9 月份)	第四季度 (10-12 月份)
营业收入	91,517,591.33	126,135,305.14	125,241,552.74	132,910,153.07
归属于上市公司股东的净利润	9,122,103.49	24,202,787.85	23,570,916.54	10,865,747.37
归属于上市公司股东的扣除非经常性损益后的净利润	1,792,809.14	20,386,452.62	21,396,423.60	4,944,966.58
经营活动产生的现金流量净额	16,841,945.06	12,781,604.40	-3,653,374.76	15,791,316.69

季度数据与已披露定期报告数据差异说明

适用 不适用

4 股东情况

4.1 普通股股东总数、表决权恢复的优先股股东总数和持有特别表决权股份的股东总数及前 10 名股东情况

单位:股

截至报告期末普通股股东总数(户)	7,140
年度报告披露日前上一月末的普通股股东总数(户)	6,964
截至报告期末表决权恢复的优先股股东总数(户)	0
年度报告披露日前上一月末表决权恢复的优先股股东总数(户)	0
截至报告期末持有特别表决权股份的股东总数(户)	0
年度报告披露日前上一月末持有特别表决权股份的股东总数(户)	0

前十名股东持股情况								
股东名称 (全称)	报告 期内 增减	期末持股 数量	比例 (%)	持有有限 售条件股 份数量	包含转融 通借出股 份的限售 股份数量	质押、标记或 冻结情况		股东 性质
						股份 状态	数量	
刘兴胜	0	11,953,376	13.29	11,953,376	11,953,376	无	0	境内 自然 人
王东辉	0	5,969,128	6.64	5,969,128	5,969,128	无	0	境内 自然 人
张彤	0	4,700,000	5.22	4,700,000	4,700,000	无	0	境内 自然 人
西安中科光机投资控股有限公司	0	4,374,237	4.86	4,374,237	4,374,237	无	0	国有 法人
西安高新技术产业风险投资有限责任公司—陕西省集成电路产业投资基金(有限合伙)	0	3,756,193	4.18	3,756,193	3,756,193	无	0	其他
国投高科技投资有限公司	0	3,380,574	3.76	3,380,574	3,380,574	无	0	国有 法人
陕西高端装备高技术创业投资基金(有限合伙)	0	2,445,282	2.72	2,445,282	2,445,282	无	0	其他
深圳南山架桥卓越智能装备投资合伙企业(有限合伙)	0	2,360,000	2.62	2,360,000	2,360,000	无	0	其他
河南中证开元创业投资基金(有限合伙)	0	2,201,846	2.45	2,201,846	2,201,846	无	0	其他
马玄恒	0	2,090,849	2.32	2,090,849	2,090,849	无	0	境内 自然 人
上述股东关联关系或一致行动的说明				股东刘兴胜与王东辉为一致行动人。除此之外，公司未知上述其他股东之间是否存在关联关系或属于一致行动人。				

表决权恢复的优先股股东及持股数量的说明	无
---------------------	---

存托凭证持有人情况

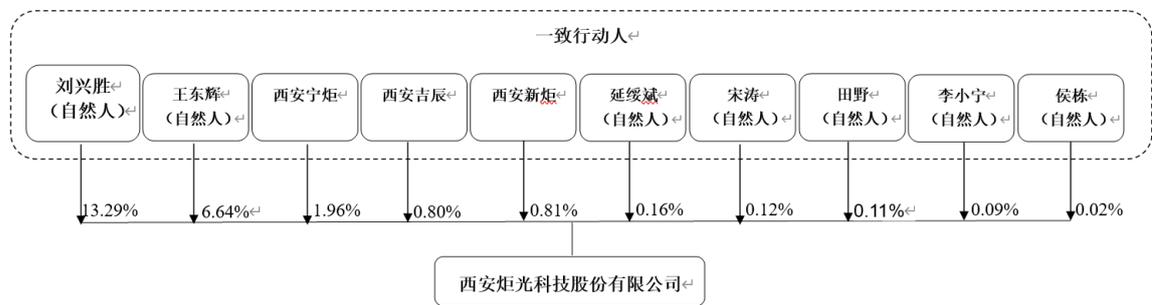
适用 不适用

截至报告期末表决权数量前十名股东情况表

适用 不适用

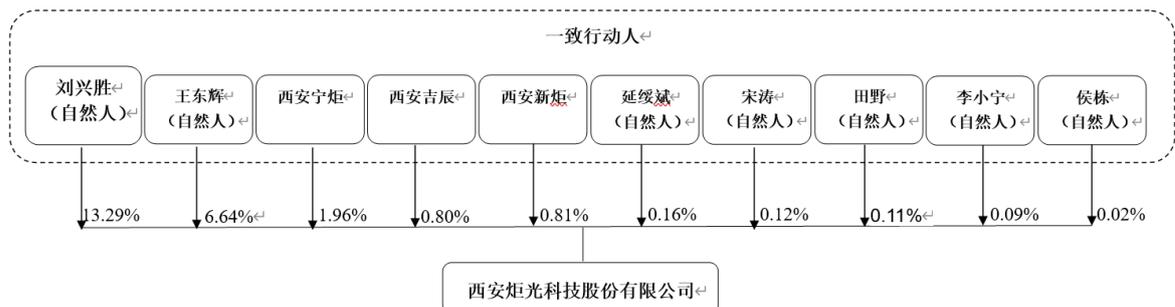
4.2 公司与控股股东之间的产权及控制关系的方框图

适用 不适用



4.3 公司与实际控制人之间的产权及控制关系的方框图

适用 不适用



4.4 报告期末公司优先股股东总数及前 10 名股东情况

适用 不适用

5 公司债券情况

适用 不适用

第三节 重要事项

1 公司应当根据重要性原则，披露报告期内公司经营情况的重大变化，以及报告期内发生的对

公司经营情况有重大影响和预计未来会有重大影响的事项。

具体详见“第三节 管理层讨论与分析”之“一、经营情况讨论与分析”所述。

2 公司年度报告披露后存在退市风险警示或终止上市情形的，应当披露导致退市风险警示或终止上市情形的原因。

适用 不适用