

苏州德龙激光股份有限公司 2023年年度报告摘要



激光开创微纳世界

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

公司已在本报告中描述可能存在的相关风险，敬请查阅本报告“第三节、管理层讨论与分析”中“四、风险因素”相关内容，请投资者予以关注。

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 大华会计师事务所（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

公司2023年利润分配方案为：公司拟向全体股东每10股派发现金红利3元（含税）。截至目前公司总股本103,360,000股，扣除回购专户的股份总额350,000股后参与分配股数共103,010,000股，以此为基数计算合计拟派发现金红利30,903,000.00元（含税），占公司2023年度合并报表归属于上市公司股东净利润的79.13%。公司2023年利润分配方案已经公司第四届董事会第十八次会议审议通过，尚需提交2023年度股东大会审议。

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

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
人民币普通股（A股）	上海证券交易所科创板	德龙激光	688170	无

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	袁凌	洪叶
办公地址	中国（江苏）自由贸易试验区苏州片区苏州工业园区杏林街98号	中国（江苏）自由贸易试验区苏州片区苏州工业园区杏林街98号
电话	0512-65079108	0512-65079108
电子信箱	ir@delphilaser.com	ir@delphilaser.com

2 报告期公司主要业务简介

(一) 主要业务、主要产品或服务情况

公司主营业务为高端工业应用精密激光加工设备及其核心器件激光器的研发、生产和销售。

公司是一家技术驱动型企业，自成立以来，一直致力于新产品、新技术、新工艺的前沿研究和开发。公司专注于激光精细微加工领域，凭借先进的激光器技术、高精度运动控制技术以及深厚的激光精细微加工工艺积淀，聚焦于泛半导体、新型电子及新能源等应用领域，为各种超薄、超硬、脆性、柔性及各种复合材料提供激光加工解决方案。同时，公司通过自主研发，目前已拥有纳秒、超快（皮秒、飞秒）及可调脉宽系列固体激光器的核心技术和工业级量产的成熟产品。

1. 公司的主要产品及其用途


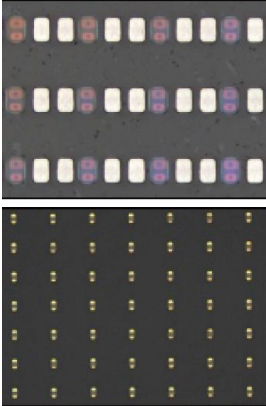

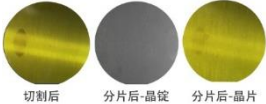
公司主要产品为精密激光加工设备和激光器，具体介绍如下：




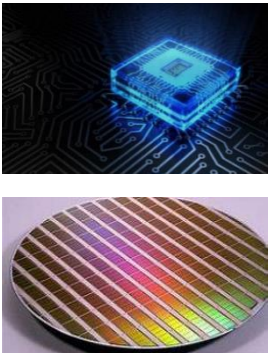

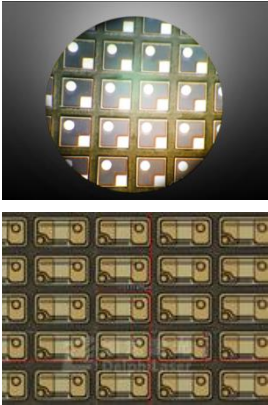

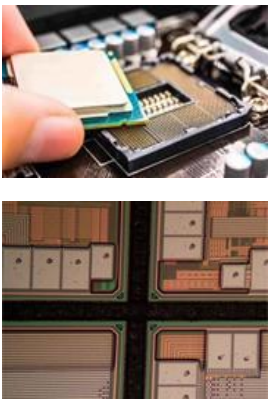
(1) 精密激光加工设备


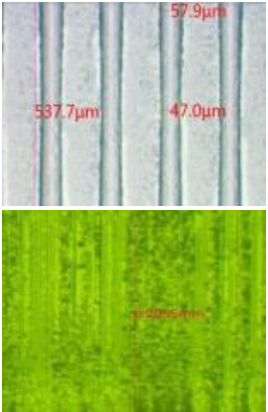

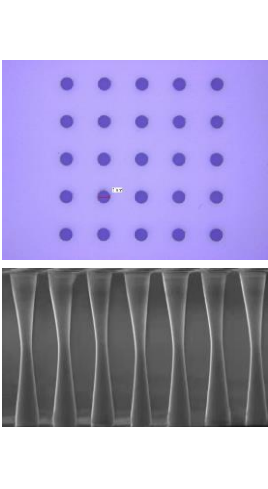

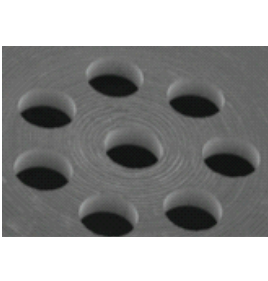


根据下游应用领域和技术路径的不同，公司精密激光加工设备主要分为半导体领域激光加工



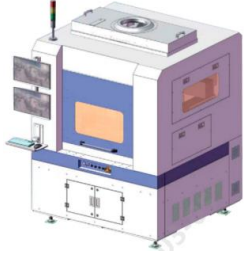

设备、显示领域激光加工设备、新型电子领域激光加工设备及新能源领域激光加工设备。公司主要产品情况具体如下：

① 半导体领域激光加工设备：包括：（1）碳化硅、氮化镓等各类半导体晶圆的切割、划片；（2）LED / Mini LED 晶圆切割、裂片；（3）Micro LED 激光剥离、激光巨量转移；（4）集成电路传统封装及先进封装应用：如硅隐切、玻璃通孔（TGV）、激光开槽（low-k）、晶圆打标、模组钻孔（TMV）、激光解键合、辅助焊接等。主要产品情况具体如下：


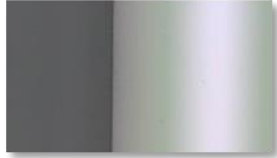


产品名称	产品图示	应用示例	产品用途	加工方式
Micro LED 剥离/巨量转移设备			<p>利用激光能量分解氮化镓/蓝宝石接口处的氮化镓缓冲层，从而实现 LED 外延片从蓝宝石衬底分离。利用激光能量分解键合使用的特殊胶层，达到材料分离的目的。</p> <p>该设备通过直转/二次转移等方式将三色芯片转移到基板上。可以保证激光巨量转移过程中不对芯片造成损伤，并且转移落点精准，还可按照需求设置阵列排布，亦可结合 AOI&PL 机台 mapping 图高速准确选择性地转移 ok 片。</p>	剥离
碳化硅晶锭切片设备			<p>主要面向碳化硅晶锭的分片技术，采用激光加工的方法，实现碳化硅晶片从晶锭上分离。碳化硅作为第三代半导体材料，主要用于功率器件芯片以及射频芯片器件的制造。</p>	剥离




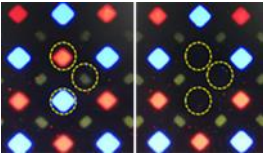

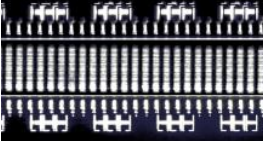

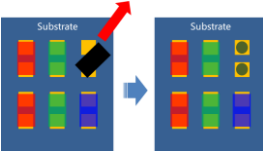

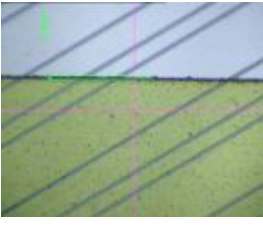
产品名称	产品图示	应用示例	产品用途	加工方式
碳化硅激光退火设备			该设备满足 4/6 寸 SiC 的激光退火功能，具备裸片自动上下料晶圆自动校准、晶圆激光退火等功能。	退火
半导体晶圆激光隐形切割设备			利用超短脉冲激光实现硅/砷化镓/碳化硅晶圆高质量高效率的切割加工；主要应用于微波器件、射频器件、功率器件的晶圆片的切割。	隐切
LED/Mini LED 晶圆激光应力诱导切割设备			利用应力诱导切割技术对 LED 照明行业的蓝宝石材料衬底的晶圆片进行隐形切割，亦适用于其他行业蓝宝石材料以及新一代 Mini LED。	隐切
晶圆激光开槽设备 (low-k)			利用高质量光束在晶圆切割道内进行表面刻线、划槽加工；主要应用于半导体行业 40nm 及以下线宽的 low-k 晶圆的表面开槽，适用于表面需要进行划线或者开细槽加工的半导体晶圆。	表切

产品名称	产品图示	应用示例	产品用途	加工方式
TGV 玻璃激光微孔设备			<p>主要应用于先进封装领域，是利用激光对晶圆玻璃进行改质加工，实现蚀刻成微孔的应用。</p> <p>本设备可以利用激光诱导不同材质 0.1-1mm 厚晶圆玻璃的微孔加工（TGV），可以实现各种尺寸盲孔、圆锥（通）孔的制备。</p>	蚀刻
玻璃快速精细钻孔设备			<p>该系列设备搭载飞秒红外激光器,结合贝塞尔光学模组以及扩展模组,可对玻璃和石英进行加工,配合湿法腐蚀工艺。</p> <p>200µm 以下厚度的 TGV 工艺,可以加工出最小 10µm 的孔。激光控制采用位置触发模式进行控制,保证加工点距均与,能量恒定。效率高,单点加工可以达到 2000 孔/s。</p>	钻孔
晶圆级封装产品综合加工设备			兼容晶圆级封装产品的精密加工切割、钻孔、刻蚀、表面处理、开槽。	多功能加工方式
全自动晶圆 ID 激光打标切割一体机			本设备是面向先进封装应用,利用激光针对晶圆 ID 进行打标以及切割晶圆 notch 的全自动化设备。	打标、切割


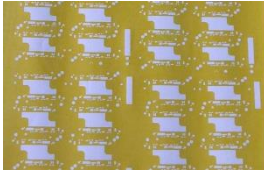

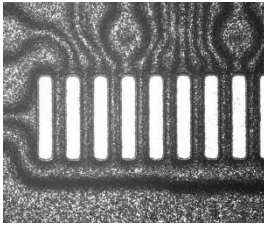

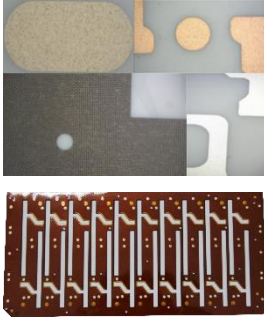

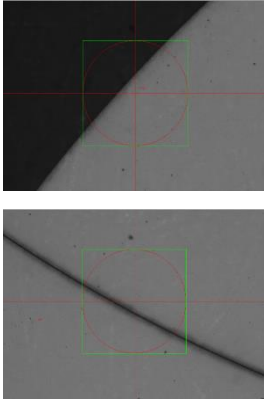
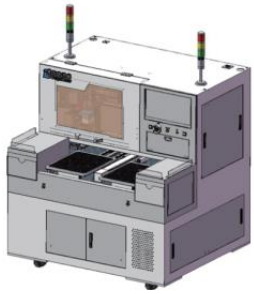
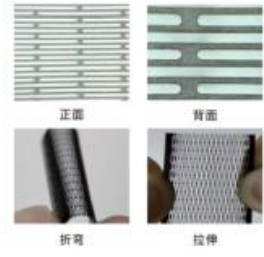
产品名称	产品图示	应用示例	产品用途	加工方式
IC On Boat 激光打标设备			主要应用于半导体封装领域，在 IC(单颗&整条)塑封体、金属、晶圆等材料上对应打标动作。具备翻转及印后检查功能。	打标
激光解键合设备			本设备是利用激光，针对晶圆级封装产品当中临时键合 Glass 与 Wafer 的解键剥离。 单体晶圆激光解键合设备适用于 8" & 12" 晶圆；设计两组光学可调光斑模组，工艺可调窗口大。同时具备平顶光斑与高斯光斑方案，满足不同的应用测试需求； 采用高频 UV 激光，配合高速扫描振镜，解键合线扫描速度可达 5m/s； 可选用平台运动方式，激光照射更加均匀。	剥离

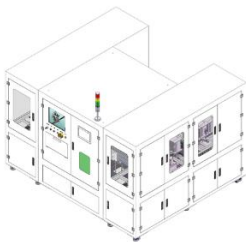
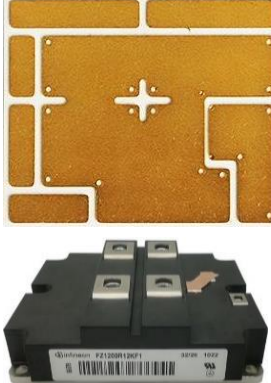

② 显示领域激光加工设备：主要用于 TFT-LCD、AMOLED、Mini/Micro LED 和硅基 OLED 显示屏的切割、修复和蚀刻等。主要产品情况具体如下：

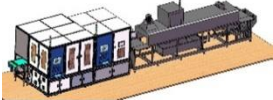



产品名称	产品图示	应用示例	应用领域
全自动玻璃激光倒角设备			应用于手机、智能穿戴设备、车载等显示玻璃屏体的倒角工艺，替代传统的 CNC 机械加工方案。
全自动偏光片激光切割设备			应用于手机、智能穿戴设备、TV 等玻璃显示屏体工艺制程，主要针对偏光片精修加工。

产品名称	产品图示	应用示例	应用领域
全自动柔性 OLED 异形切割设备			应用于柔性 AMOLED 模组绑定偏贴后工艺制程, 实现异形切割, 主要解决柔性面板偏贴精度的问题。
OLED/LCD 激光修复设备			用于中小尺寸 AMOLED/LCD 显示器和液晶显示器的不良亮点的激光修复。
Mini/Micro LED 三维激光刻蚀设备			采用激光方式实现三维导电路径的制作, 解决传统印刷以及湿法方式无法实现的精度问题。
Micro LED 激光修复设备			满足 Micro LED 的激光修复, 设备具有 Laser Trimming、Pad Cleaning 功能。
Mini/Micro LED 膜材切割			应用于 Mini/Micro LED 模组制程各阶膜材切割。搭载 CO ₂ 激光器、自研光路系统, 实现全自动、高速的切割、撕离制程中的保护膜。实现高精度, 切割后无残胶的膜材切割。

③ 新型电子领域激光加工设备：主要应用于 PCB/FPC、陶瓷、电动车载玻璃、汽车抬头显示玻璃、LCP/MPI 天线、PET 薄膜等的切割、钻孔、蚀刻。尤其随着新能源汽车的发展，相关柔性线路板、车载玻璃等精密化加工需求，催生了更多紫外和超快激光的应用。公司面向汽车电子和消费电子领域的应用，推出配套激光加工解决方案，主要产品情况具体如下：

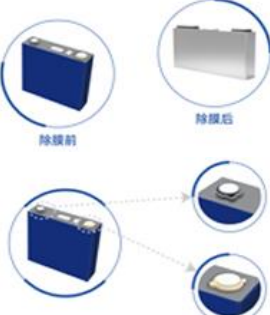
产品名称	产品图示	应用示例	应用领域
大幅面车载 FPC/覆盖膜卷对片加工应用设备			针对大幅面车载行业中 FPC 软板、覆盖膜、COF、CPI 以及胶粘制品设计的卷对自动加工设备,加工幅面大,适应性强。
汽车电子卷对卷皮秒激光微加工设备			对大幅面车载行业中 FPC 软板、钢箔、PI 等设计的卷对卷自动加工设备,加工幅面大,适应性强,精度高,热影响小。
紫外皮秒精细微加工设备			应用于车载电子以及消费电子行业中 LCP/MPI/COF/COP/PI/CPI、胶粘制品、FPC 软板、铜箔、PI 等的切割、刻槽、开窗等应用开发的专项设备,设备集成了高速、高精度的光学加工系统,独立的工艺,加工路径优化系统,可以准确切割外形并控制半切深度,超短脉冲紫外激光应用较大的改善了产品的加工品质。
UTG 玻璃切割设备			应用于折叠手机屏,超薄玻璃等玻璃材料应用。
碳纤维切割领域应用设备			应用于折叠手机屏,碳纤维等折叠屏材料。

<p>FPC/PCB 激光加工设备</p>			<p>主要应用于 FPC、PCB、软硬结合板等线路板材料加工；LCP、MPI 等 5G 天线材料加工。</p>
<p>陶瓷激光加工设备</p>			<p>主要应用于 LED（封装）支架、陶瓷厚膜电路、陶瓷薄膜电路、高频线路板、被动元件厚薄膜电路基板、微晶锆外观件等陶瓷材料加工。</p>
<p>DBC 综合加工设备</p>			<p>主要应用于 IGBT 等高功率器件中 DBC 陶瓷覆铜板的划线、打码、读码、查重、正反识别、翘曲检测等。具备全自动上下料功能。</p>
<p>玻璃激光加工设备</p>			<p>主要应用于普通玻璃或化学强化玻璃的切割和钻孔，如 3C 电子玻璃前盖板、玻璃后盖板、安防、工控、摄像头模组保护镜片、智能家居等玻璃结构件的切割、钻孔等激光微加工应用。</p>

<p>车载玻璃综合加工设备</p>			<p>主要应用于车载玻璃(平面和曲面玻璃)的清洗、切割、裂片、上下搬运。如汽车内外后视镜, HUD(抬头显示)曲面玻璃等的切割裂片加工。</p>
<p>电致变色膜蚀刻/汽车玻璃除膜加工设备</p>			<p>该设备应用于薄膜类如 CPI、PET、电致变色膜等柔性高分子材料的切割蚀刻作业。</p>





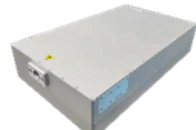
④ 新能源领域激光加工设备：2022年，公司新设立新能源事业部，布局锂电、光伏等新能源应用领域，主要包括：（1）钙钛矿薄膜太阳能电池生产设备；（2）印刷网版激光制版设备；（3）锂离子、氢燃料动力电池相关智能化装备；（4）电力系统储能、基站储能和家庭储能电池相关智能化装备，主要产品情况具体如下：



产品名称	图示	应用示例	应用领域
<p>太阳能电池片印刷网版激光刻蚀设备</p>			<p>用于太阳能和非太阳能丝网印刷板直写, PT值$<10\mu\text{m}$, 线宽一致性小于$1\mu\text{m}$, 锥度$<6\mu\text{m}$, 同时该设备为抽丝蚀刻一体机。</p>

产品名称	图示	应用示例	应用领域
钙钛矿薄膜太阳能激光综合加工设备			应用于钙钛矿薄膜太阳能电池内部串联电路蚀刻及封装清边加工。
电芯返工激光解决方案产线			产线包含电芯返工制程中电芯结构胶清除、电芯撕膜、自动包膜、极柱清洗全套制程设备，加工速度快、产品良率高。
极耳激光模切分切一体机			主要针对锂电制造中模切段，用模切机激光切割形成电芯用的导电极耳。
模组 PACK 产线			主要针对各类电池（动力电池及储能电池等）的单体处理、模组及 PACK 的装配和堆叠自动化生产。
金属双极板激光焊接设备			主要应用于氢燃料电池行业金属双极板，或电解水制氢双极板的激光焊接。适用钛合金、316L 不锈钢等材料叠焊、密封焊。
金属双极板激光切割成型机			该设备为金属双极板行业定制机型，适用于冲压后的金属双极板成型切割，满足钛合金、不锈钢等材料的精密加工同时也可用于平面材料的切割。

(2) 激光器

公司激光器产品主要包括固体激光器及光纤超快激光器。按激光脉冲宽度划分主要包括纳秒激光器、皮秒激光器、飞秒激光器及可调脉宽激光器等。公司自产激光器主要用于公司配套生产精密激光加工设备，部分激光器对外销售。2023年，正式推出光纤系列激光器。公司激光器产品情况具体如下：

产品类别	产品系列	产品图示	产品特性	应用领域
纳秒激光器	Coral 系列低功率纳秒激光一体机		一体集成设计，结构紧凑，输出绿光和紫外波长，绿光波段功率 3-25W，紫外波段 1-15W，工作频率范围 30~100kHz，光束质量 $M^2 < 1.3$ ，光斑圆度 >85%	应用于 3D 打印及增材制造、精细打标、油墨去除及打标、玻璃钻孔、科学研究等领域。
	Marble 系列高功率纳秒激光一体机		一体集成设计，结构紧凑，绿光、紫外两种波长可选，绿光波段功率 10-40W，紫外波段功率 10-25W，工作频率范围 30-100kHz，光束质量 $M^2 < 1.3$ ，光斑圆度 >85%	应用于飞行打标、陶瓷钻孔、FPC 切割及科学研究等领域。
皮秒激光器	Amber NX 系列		一体机设计方案，紫外、绿光、红外三种波长可选，紫外波段最高功率 60W，工作频率范围 1-2,000kHz，光束质量 $M^2 < 1.3$ ，光斑圆度 >85%	应用于 OLED 加工、半导体、玻璃/陶瓷加工、医疗、脆性材料加工、科学研究等领域。
飞秒激光器	Axinite 系列		一体机设计方案，红外、绿光、紫外三种波长可选，红外波段最高功率 200W，紫外波段最高功率 30W，工作频率范围 1-2,000kHz，光束质量 $M^2 < 1.3$ ，光斑圆度 >85%	应用于玻璃/陶瓷加工、精确孔径和电极结构加工、太阳能、航空材料加工、材料微加工、半导体、医疗、科学研究等领域。
可调脉宽激光器	APL 系列		一体集成设计，结构紧凑，红外、绿光两种波长可选，200ps-200ns 可调脉宽，红外波段 50W 功率，绿光波段 30W 功率，重复频率 1Hz~1,000kHz，光束质量 $M^2 < 1.3$ ，光斑圆度 >85%	应用于玻璃/陶瓷切割及钻孔、太阳能、医疗、材料微加工及科学研究等领域。

产品类别	产品系列	产品图示	产品特性	应用领域
光纤激光器	MOPA 系列产品		MOPA 光纤激光器是一款结构紧凑而脉宽可调高功率激光器，中心波长为 1064nm，输出功率>250W，脉宽调节范围 20-500ns	应用于 3C 精细焊接、金属/非金属精细切割、激光清洗/深雕
	QCW 系列产品		QCW 光纤激光器是一款结构紧凑而高效的高功率激光器，中心波长为 1080nm，输出功率>150W，脉冲能量>15J	应用于 3C 精细焊接、金属/非金属精细切割、陶瓷划线、切割、钻孔

(二) 主要经营模式

公司通过自主研发、生产、销售精密激光加工设备及激光器，并为客户提供激光加工服务实现盈利。公司相关产品及服务主要以直销方式提供，即直接与最终用户签署合同和结算款项，并向其提供技术支持和售后服务。报告期内，公司的主要经营模式未发生变化。

(三) 所处行业情况

1. 行业的发展阶段、基本特点、主要技术门槛

一、 聚焦激光精细微加工，打造精密激光加工设备及激光器一体化优势

德龙激光深耕激光精细微加工领域近 20 年，主营业务为高端工业应用精密激光加工设备及其核心器件激光器的研发、生产和销售，在激光加工精度要求更高的设备上，公司更多使用自产的激光器产品。

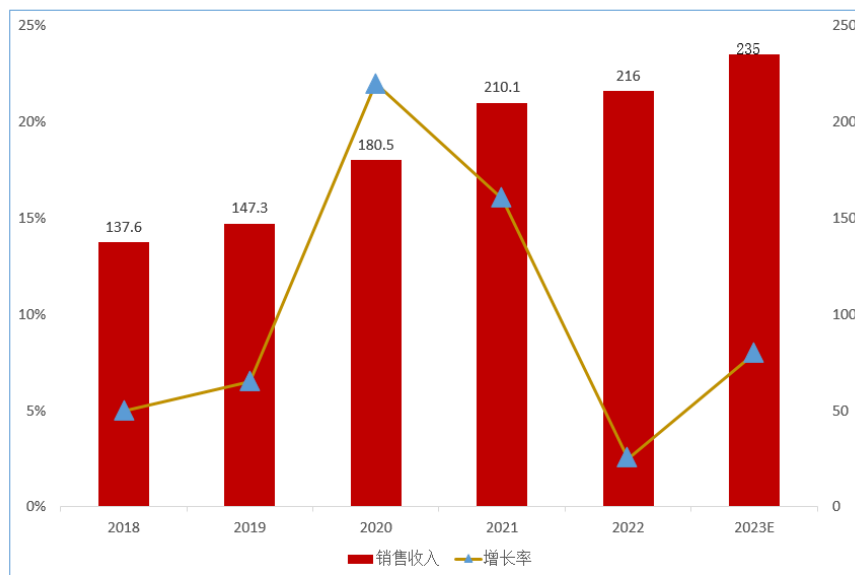
通过自主研发，目前已拥有纳秒、超快（皮秒、飞秒）及可调脉宽系列固体激光器的核心技术和工业级量产的成熟产品，是国内最早开展固体激光器研发及产业化的公司之一。同时，公司不断完善高端激光器产品线，为配合公司半导体、新能源等领域业务拓展需要，2023 年正式推出光纤激光器系列，包括全光纤飞秒激光器、QCW 光纤激光器、MOPA 光纤激光器等。

公司固体超快激光器产品性能较为领先，部分激光器产品的最大输出功率、最大单脉冲能量与欧美激光器生产厂商相当，已逐步打破欧美巨头的垄断格局，公司固体超快激光器产品性能具备较强竞争力。

1、 全球激光产业蓬勃发展，激光设备需求持续高涨

市场需求持续增长为激光产业提供了广阔的发展空间。随着全球制造业的转型升级和智能制

造的快速发展，激光技术在半导体、新能源、新型电子等领域的应用更加广泛。据《2023 中国激光产业发展报告》显示，2022 年全球激光设备市场的销售收入高达 216 亿美元，预计至 2023 年，这一数字将以约 9% 的增速攀升至 235 亿美元，呈现出稳健的增长趋势。

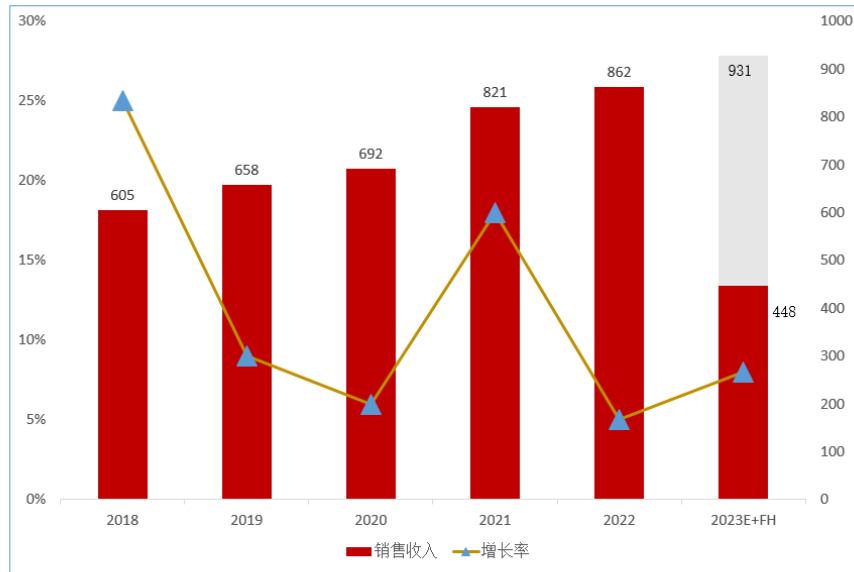


图表1 2018-2023E年全球激光设备市场销售收入(单位:亿美元)

2、中国激光设备市场总体情况，呈持续稳健发展态势

产业转型升级和高端制造业的升级让更多的激光应用技术和应用场景涌现出来，中国的激光设备产业正呈现出勃勃生机，其市场规模在全球范围内占据了举足轻重的地位，并且展现出了持续稳健的发展态势。

《2023 中国激光产业发展报告》指出，2022 年，中国在全球激光设备市场销售收入中的占比高达 58.8%，这一比例足以显示中国在全球激光设备市场中的重要地位。2023 年上半年我国激光设备市场为 448 亿元，预计 2023 年全年我国激光设备市场将恢复活力，达到 931 亿元，同比增长 8%。2018-2023E 年中国激光设备市场情况如下图所示。

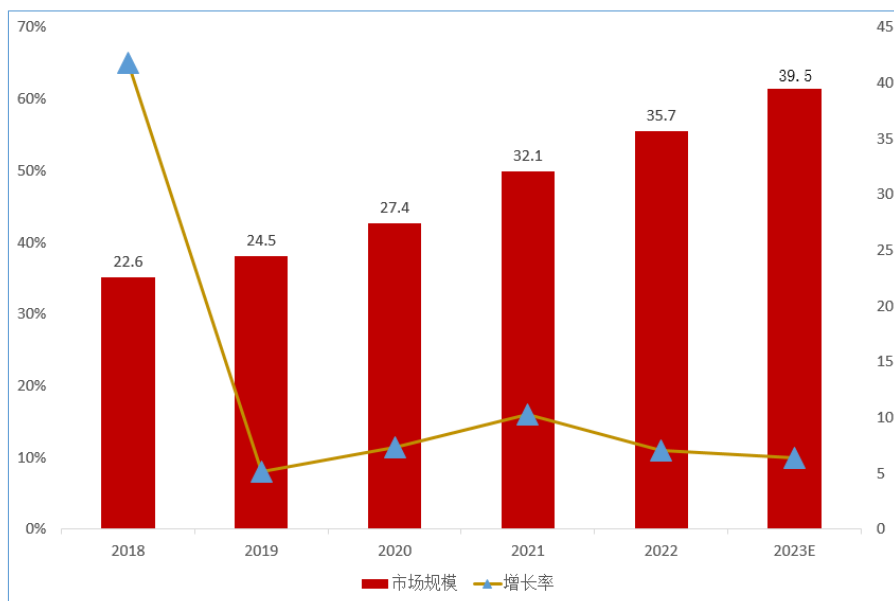


图表2 2018-2023E年中国激光设备市场销售收入(单位:亿元)

3、中国超快激光器市场全景展望，

(1) 超快激光器需求呈现增长态势

自 2015 年起，中国便跃居全球激光器消费市场榜首，制造业迎来激光设备更新换代潮，带动超快激光市场在精细微加工领域需求激增。2021 年，国内销售的超快激光器中 95% 是皮秒激光器，飞秒激光市场份额较少。2022 年，国内销售的超快激光器中 85% 是皮秒激光器，飞秒激光器市场份额上升。国产激光器占总销量的 55%，但市场份额仅占 30%。随着国内超快激光器技术的不断进步和市场需求的持续增长，2023 年国内超快激光器市场规模有望达到 39.5 亿元的规模。

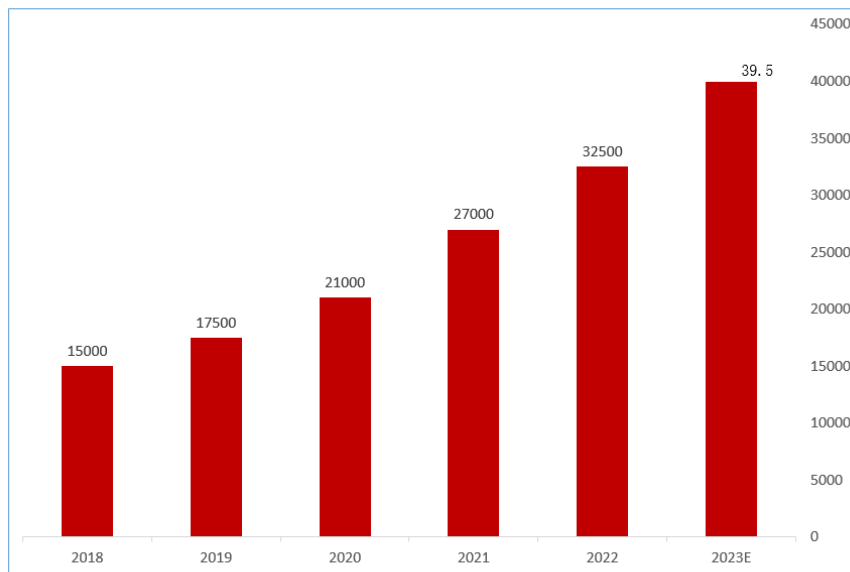


图表3 2018-2023E年中国超快激光器市场规模(含进口)(单位:亿元)

欧美等国家作为传统的激光技术强国，最先在工业生产领域大规模使用激光设备，从而培育出了从事固体激光器研发、生产和销售德国通快、美国相干等长期占据全球激光器市场绝大部分份额的国际巨头。近年来，随着我国制造业的转型升级，国产激光器得到了发展机会，并逐渐在中低端激光器市场开始占据主导地位，但在高端激光器生产上，由于普遍存在的规模小、起步晚、研发水平不足的问题，与欧美发达国家尚存在较大的差距，该部分市场目前仍基本由传统欧美巨头掌控。尽管如此，目前中国的超快激光器市场随着国内激光器生产厂商在关键技术的不断突破和创新，随着飞秒激光器的销售数量显著提升，国内供应商正逐渐展现出强大的竞争力，有望在未来逐步替代进口产品，打开更为广阔的市场空间。

(2) 中国的紫外激光器市场呈现蓬勃增长趋势

中国紫外激光器市场蓬勃发展。2022 年我国紫外激光器的出货量达到 32.50 万台，与 2020 年的 2.70 万台相比，市场需求显著增长。预计 2023 年出货量有望突破 40 万台大关，展现出中国紫外激光器市场的增长潜力。同时，在现代工业的高端化发展趋势下，技术的进步和应用需求激增推动紫外激光器功率逐年攀升，30W 以上紫外激光器前景广阔。



图表4 2018-2023E年中国紫外激光器出货数量(不含进口)(单位:台)

二、 新兴领域多点布局助力公司成长

1、 新兴领域一 碳化硅领域：从碳化硅晶圆激光划片设备、退火设备拓展至切片设备

市场对碳化硅器件的需求持续高涨，随着 8 英寸晶圆的初步试产成功，各厂商纷纷展开激烈竞争，推动了碳化硅市场的蓬勃发展。碳化硅产业链涵盖制备、生长、制造与应用等环节，其衬底分半绝缘和半导体型，广泛适用于新能源汽车、光伏及轨道交通等领域。Yole 数据显示，2022

年碳化硅器件市场规模为 19.7 亿美元，其中半导体型碳化硅功率器件市场规模为 17.9 亿美元，半绝缘型碳化硅射频器件市场规模为 1.8 亿美元。根据 Yole 预测，2028 年有望达到 89 亿美元，碳化硅功率器件可应用于汽车、能源、交通、工业等多个领域，其中汽车占据主导地位，2028 年有望达到 66 亿美元，市场规模占比超过七成并将持续扩大。

报告期内，公司紧抓半导体行业快速发展的趋势，加速半导体行业设备的市场推广，尤其在碳化硅领域，德龙激光从碳化硅晶圆激光划片设备、退火设备拓展至切片设备。碳化硅晶锭激光切片技术主要面向碳化硅晶锭的分片环节，材料损耗小，加工效率高，设备运行无需耗材，加工成本低，可最大支持 8 英寸晶锭分切、最大切割速度 800mm/s。相比于传统金刚丝切割工艺，材料损耗少，晶片产出高，良率可控，切割效率也具有较大优势。

2、新兴领域二 先进封装领域：多样化的集成电路先进封装应用

发展先进封装技术成为未来半导体功率器件行业发展趋势之一。在人工智能、高性能计算为代表的新的需求驱动下，新兴应用对封装工艺及产品性能的需求日益严苛，全球集成电路封装技术从传统向先进封装演进。集成电路封装键合方式由传统的引线键合发展为球状凸点焊接，封装元件概念演变为封装系统，封装对象由单芯片向多芯片、平面封装向立体封装发展。近年来，国际一流半导体功率器件厂商不断加大对先进封装技术研发及生产的投入。Yole 数据显示，2022 年全球先进封装市场规模约为 443 亿美元，并预计 2028 年达到 786 亿美元，2022-2028 年 CAGR 为 10.6%，远高于传统封装的 3.2%。

公司从 2021 年开始布局集成电路先进封装应用，现有玻璃通孔（TGV）、激光开槽（low-k）、晶圆打标、模组钻孔（TMV）、激光解键合等激光精细微加工设备，目前相关产品已获得订单并出货。



图 5 德龙激光先进封装制程中的产品

3、新兴领域三 Micro LED 领域：从巨量转移拓展至巨量焊接设备

Micro LED 显示技术商业化进程加快。近两年各大厂商推出了多款商业化应用了 Micro LED

显示技术的产品，三星推出 Micro LED 透明屏，友达光电量产 Micro LED 1.39 寸智慧手表，雷鸟、JBD 陆续推出配置了 Micro LED 的 AR 眼镜。

国内厂商积极布局 Micro LED。面对 LED 产业结构升级和传统市场竞争加剧，中国显示行业相关企业通过布局 Micro LED 领域，保持公司在 LED 芯片产业的市场竞争力，华灿光电、维信诺、深天马等国内厂商纷纷投资建设 Micro LED 产线。

Micro LED 被视为新一代显示技术，市场空间广阔，但面临着生长工艺差异大、难集成、转移难等技术难点。其中“巨量转移技术”是 Micro LED 产业化过程中长期待解决的关键技术，以一个 4K 电视为例，需要转移的晶粒高达 2400 万颗（以 4000 x 2000 x RGB 三色计算），即使一次转移 1 万颗，也需要重复 2400 次，转移过程中的转移效率、精度、良率问题，将重点影响转移后显示性能。德龙激光 Micro LED 激光巨量转移设备于 2022 年正式推出，现已获得多家头部客户订单并完成出货。德龙激光 Micro LED 激光巨量转移设备最大支持 8 英寸晶圆，可实现多种尺寸光斑定制，能量均匀性 95% 以上，设备整体精度小于 $\pm 1\mu\text{m}$ ，转移效率每秒 2 万颗，良率 99.99%。

目前，德龙激光面向 Micro LED 推出了系列全新解决方案，将为客户产业结构升级提供有力的设备支持：

- (1) 全自动激光剥离：实现从 COW 到临时基板的剥离；
- (2) 全自动激光巨量转移设备：实现 3 色芯片的巨量转移，包括 COW 到基板的直接转移功能；
- (3) 全自动激光巨量焊接设备：实现 TFT 基板的巨量焊接功能；
- (4) 全自动激光修复设备：实现激光 Trimming、PadCleaning 功能；
- (5) 全自动激光焊接设备：实现激光单点的激光焊接功能。



图 6 德龙激光 Micro LED 领域全系列产品

4、新兴领域四 钙钛矿领域：推出第二代钙钛矿薄膜太阳能电池整段生产设备

钙钛矿是第三代光伏技术，其理论极限转换效率高于晶硅电池和薄膜电池，制备成本较低，钙钛矿的效率和成本优势明显，发展前景广阔。钙钛矿薄膜太阳能电池生产线包括镀膜、涂布、刻蚀和封装等环节，其中刻蚀阶段主要使用激光进行加工，激光加工已经成为钙钛矿产线的主流。在国家产业政策支持下，钙钛矿电池将从实验室阶段向产业化阶段转变，国内厂商正积极规划钙钛矿量产线，产业化探索步伐持续加速。

企业名称	基本情况
纤纳光电	GW 级产线正在扩建中
协鑫光电	2023 年 12 月 GW 级产线奠基
极电光能	2024 年内将建成 GW 级量产线
仁烁光能	正式开始 150MW 钙钛矿光伏组件项目的量产制备

图 7 主要钙钛矿电池产商进展

2020 年公司关注到钙钛矿薄膜太阳能电池的产业化机会，推出了针对钙钛矿薄膜太阳能电池生产整段设备，于 2022 年交付客户并投入使用，为客户在国内率先实现百兆瓦级规模化量产提供了助力。2023 年，公司推出了第二代钙钛矿薄膜太阳能电池整段生产设备，对设备的激光器、光学系统、加工幅面和生产效率等都进行了迭代升级，并取得头部客户 GW 线首批订单以及部分新客户订单。

2. 公司所处的行业地位分析及其变化情况

公司主营业务为高端工业应用精密激光加工设备及其核心器件激光器的研发、生产和销售。公司致力于激光精细微加工领域，聚焦于半导体及光学、显示、消费电子及科研等应用领域，为客户提供激光加工解决方案。经过十余年的技术和工艺积累，公司着眼于高技术含量、应用前沿的方向，产品目前已批量应用于碳化硅、氮化镓等各类半导体晶圆的切割、划片，Mini-LED/Micro-LED 激光剥离、转移，MEMS 芯片切割，汽车电子软板、车载玻璃，新型薄膜光伏电池制备等。经过多年自主研发，公司拥有激光器、激光加工工艺、运动平台、控制软件等一系列核心部件及工艺，掌握了关键核心技术，超快激光器产品技术先进，应用领域前沿，公司成熟的自产超快激光器显著提升了公司在研发、成本、服务等方面的竞争优势。

激光行业中宏观加工市场规模较大，参与竞争的企业数量较多。激光精细微加工领域技术门槛较高，起步较晚，参与竞争的企业数量较少，特别是高端工业应用激光设备细分市场，国内具备核心竞争力的公司数量进一步减少，公司深耕激光精细微加工领域，技术与产品得到了下游领

先企业的一致认可，确立了公司在激光精细微加工行业中的市场地位。

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、国际化品牌建设成为中国设备企业未来发展方向

随着全球经济的深度融合、国内设备厂商技术水平的提升和为更贴近国际客户，国际化品牌建设已成为中国设备企业未来发展的重要方向。越来越多的中国企业开始将生产基地建设拓展至东南亚地区，利用当地低成本的生产资源和优势地理位置，提升产品的全球竞争力。同时海外并购的方式也是国内企业的一种优先选择，积极在欧美国家进行业务拓展，以此获取先进技术和成熟的服务团队，以贴近国际客户，进一步加快国际化步伐。

2、设备和核心零部件国产化和关键技术自主可控成为各行业发展的长期主题

在全球化浪潮下，全球供应链的复杂多变使得中国企业面临着愈发严峻的外部环境挑战。为了应对这些挑战，加速设备和核心零部件的国产化率，以及实现关键技术的自主可控，已经成为各行业发展的长期主题和核心诉求。随着国家政策的持续扶持和资金的源源不断投入，国内设备厂商在技术研发和产品创新方面取得了显著成果，国产设备和核心零部件在性能、可靠性、寿命等方面逐渐与国际先进水平接轨，为各行业的持续发展提供了坚实的技术支撑。

3、开发定制化设备成为激光精细微加工行业重要趋势

在激光精细微加工设备领域，开发定制化设备已成为重要的发展趋势之一。面对产业结构升级和传统市场竞争加剧的局面，技术持续迭代带来的产业设备升级换代需求，为保持行业领先者的优势产生的技术领先性的需要，加之对知识产权重视引起的技术保密需要，标品设备已无法满足客户日益增长的个性化需求，为维持其行业地位，客户更愿意选择定制化设备以推动新一代生产制程。因此将激光光源、光路设计、运动控制平台等技术的有效融合的激光定制化设备开发策略是推动激光加工设备升级发展的关键。

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

	2023年	2022年	本年比上年 增减(%)	2021年
总资产	1,744,988,810.40	1,614,021,786.08	8.11	969,930,217.47
归属于上市公司股 东的净资产	1,307,397,428.27	1,309,719,988.30	-0.18	579,463,469.09
营业收入	581,808,798.56	568,452,971.58	2.35	549,316,370.07

归属于上市公司股东的净利润	39,051,094.97	67,401,477.69	-42.06	87,713,713.34
归属于上市公司股东的扣除非经常性损益的净利润	25,193,150.79	51,556,403.35	-51.13	80,274,415.61
经营活动产生的现金流量净额	-5,631,030.57	4,353,276.99	-229.35	50,732,077.10
加权平均净资产收益率(%)	2.99	6.34	减少3.35个百分点	16.37
基本每股收益(元/股)	0.38	0.71	-46.48	1.13
稀释每股收益(元/股)	0.38	0.71	-46.48	1.13
研发投入占营业收入的比例(%)			增加2.83个百分点	

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	97,845,753.33	108,438,458.20	121,624,343.86	253,900,243.17
归属于上市公司股东的净利润	4,792,158.23	-1,066,334.43	-10,938,319.70	46,263,590.87
归属于上市公司股东的扣除非经常性损益后的净利润	2,194,476.26	-3,625,045.91	-13,214,914.91	39,838,635.35
经营活动产生的现金流量净额	-3,045,176.16	34,051,822.67	-51,579,907.76	14,942,230.68

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)								6,929
年度报告披露日前上一月末的普通股股东总数(户)								5,950
截至报告期末表决权恢复的优先股股东总数(户)								-
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)								-
截至报告期末持有特别表决权股份的股东总数(户)								-
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)								-
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	
赵裕兴	0	23,745,000	22.97	23,745,000	23,745,000	无	0	境外自然人
北京沃衍投资中心(有限合伙)	0	10,326,837	9.99	0	0	无	0	境内非国有法人
陈江	5,256,968	5,290,100	5.12	0	0	无	0	境内自然人
江苏中煤矿山设备有限公司	-979,014	3,870,986	3.75	0	0	冻结	2,425,000	境内非国有法人
无锡冠赢投资有限公司	0	3,690,000	3.57	0	0	无	0	境内非国有法人

中电科（珠海）产业投资基金合伙企业（有限合伙）	0	2,860,000	2.77	0	0	无	0	境内非国有法人
苏州德展投资管理中心（有限合伙）	-1,256,032	2,723,968	2.64	0	0	无	0	境内非国有法人
章军	-470,000	2,030,000	1.96	0	0	无	0	境内自然人
北京沃衍资本管理中心（有限合伙）—江阴沃衍投资中心（有限合伙）	0	1,733,163	1.68	0	0	无	0	境内非国有法人
上海尚理投资有限公司	-2,167,200	1,702,800	1.65	0	0	无	0	境内非国有法人
上述股东关联关系或一致行动的说明	北京沃衍投资中心（有限合伙）、北京沃衍资本管理中心（有限合伙）—江阴沃衍投资中心（有限合伙）为一致行动人。公司未知其他前十名无限售条件股东之间是否存在关联关系或一致行动关系。							
表决权恢复的优先股股东及持股数量的说明	不适用							

存托凭证持有人情况

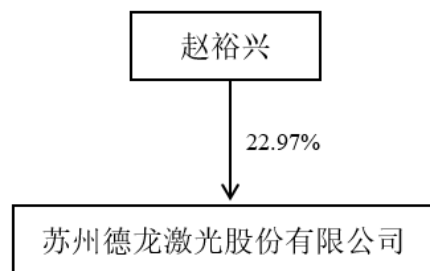
适用 不适用

截至报告期末表决权数量前十名股东情况表

适用 不适用

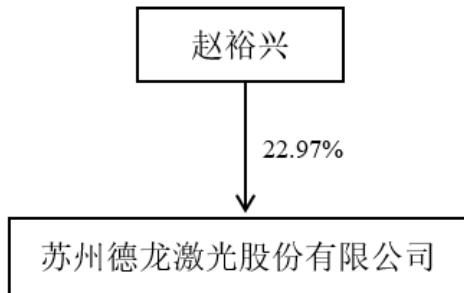
4.2 公司与控股股东之间的产权及控制关系的方框图

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。
请查阅本报告第三节、“管理层讨论与分析”。

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