

股票简称：华灿光电

股票代码：300323

华灿光电股份有限公司

(HC SemiTek Corporation)

(湖北省武汉市东湖开发区滨湖路8号)



2020 年向特定对象发行股票 并在创业板上市 募集说明书

保荐机构（主承销商）



(深圳市前海深港合作区南山街道桂湾五路128号前海深港基金小镇B7栋401)

公告日期：二〇二〇年八月

目 录

第一节 释 义	3
第二节 发行人基本情况	7
一、股权结构、控股股东及实际控制人情况	7
二、所处行业的主要特点及行业竞争情况	8
三、主要业务模式、产品或服务的主要内容	27
四、现有业务发展安排及未来发展战略	34
第三节 本次证券发行概要	37
一、本次发行的背景和目的	37
二、发行对象及与发行人的关系	41
三、发行证券的价格或定价方式、发行数量、限售期	41
四、募集资金投向	43
五、本次发行是否构成关联交易	44
六、本次发行是否将导致公司控制权发生变化	44
七、本次发行方案取得有关主管部门批准的情况以及尚需呈报批准的程序	45
第四节 董事会关于本次募集资金使用的可行性分析	46
一、本次发行募集资金的使用计划	46
二、本次募集资金投资项目的的基本情况	46
三、本次发行对公司经营管理和财务状况的影响	63
四、募集资金投资项目可行性结论	64
第五节 本次募集资金收购资产的有关情况	65
第六节 董事会关于本次发行对公司影响的讨论与分析	66
一、本次发行完成后，上市公司的业务及资产的变动或整合计划	66
二、本次发行完成后，上市公司控制权结构的变化情况	66
三、本次发行完成后，上市公司新增同业竞争情况	66
四、本次发行完成后，上市公司新增关联交易情况	66
第七节 与本次发行相关的风险因素	67
一、行业波动风险	67
二、市场竞争风险	67
三、技术革新风险	67
四、募集资金投资项目风险	67

五、业务经营风险.....	69
六、财务风险.....	69
七、重大突发公共卫生事件的风险.....	70
八、资产抵押风险.....	71
九、无实际控制人风险.....	71
十、政府补贴减少或政策调整风险.....	72
十一、审批风险.....	72
十二、股市价格波动风险.....	72
十三、其他风险.....	72
第八节 其他事项	73
第九节 与本次发行相关的声明	74
一、发行人及全体董事、监事、高级管理人员声明	74
二、保荐机构声明.....	91
三、发行人律师声明.....	93
四、会计师事务所声明.....	94
董事会声明	95
一、董事会关于除本次发行外未来十二个月内是否有其他股权融资计划的说明	95
二、本次发行股票摊薄即期回报的填补措施及相关主体关于本次发行摊薄即期回报填补措施的承诺.....	95

第一节 释 义

在本募集说明书中，除非文中另有所指，下列词语或简称具有如下特定含义：

发行人/上市公司/公司/华灿光电/申请人	指	华灿光电股份有限公司，在深圳证券交易所创业板上市，股票代码：300323
蓝晶科技/云南蓝晶	指	云南蓝晶科技有限公司，为发行人全资子公司
和谐光电	指	和谐芯光（义乌）光电科技有限公司，曾为发行人全资子公司，于 2019 年 12 月对外出售
Total Force Limited	指	和谐光电全资子公司
MEMSIC/美国美新	指	MEMSIC,Inc.，美新半导体的母公司，为 Total Force Limited 全资子公司
美新半导体、无锡美新	指	美新半导体（无锡）有限公司，为美国美新全资子公司
浙江华灿/华灿浙江/浙江子公司	指	华灿光电（浙江）有限公司，为发行人全资子公司
苏州华灿/华灿苏州/苏州子公司	指	华灿光电（苏州）有限公司，为发行人全资子公司
HC SEMITEK LIMITED/香港子公司	指	HC Semitek Limited，为发行人全资子公司
光华投资/天津光华	指	光华（天津）投资管理有限公司
Jing Tian I	指	Jing Tian Capital I, Limited，为发行人股东
Jing Tian II	指	Jing Tian Capital II, Limited，为发行人股东
Kai Le	指	KAI LE CAPITAL LIMITED，为发行人股东
NSL	指	NEW SURE LIMITED，为发行人股东
三安光电	指	三安光电股份有限公司
乾照光电	指	厦门乾照光电股份有限公司
士兰微	指	杭州士兰微电子股份有限公司
聚灿光电	指	聚灿光电科技股份有限公司
澳洋顺昌	指	江苏澳洋顺昌股份有限公司
高工 LED	指	高工产业研究院（GGII）旗下专注于 LED 产业链的集产业研究、品牌策划、会议活动、媒体传播、投融资于一体的全方位

		企业服务平台
LEDinside	指	全球市场研究机构 TrendForce 旗下研究部门 LEDinside
Yole Développement/Yole	指	法国权威市场调研机构，专注于影像传感器、MEMS 等领域
Wind 资讯/Wind	指	万得资讯（Wind 资讯），是中国大陆领先的金融数据、信息和软件服务企业，总部位于上海
公司章程	指	发行人现行有效的《华灿光电股份有限公司章程》
中国证监会	指	中国证券监督管理委员会
深交所	指	深圳证券交易所
本次发行	指	发行人申请 2020 年向特定对象发行股票并在创业板上市的行为
董事会	指	华灿光电董事会
监事会	指	华灿光电监事会
股东大会	指	华灿光电股东大会
高管人员	指	华灿光电高级管理人员
《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	《深圳证券交易所创业板股票上市规则》
《管理办法》	指	《创业板上市公司证券发行注册管理办法（试行）》
华泰联合证券、保荐机构	指	华泰联合证券有限责任公司
容诚会计师	指	容诚会计师事务所（特殊普通合伙）
大信会计师	指	大信会计师事务所（特殊普通合伙）
发行人律师、律师	指	国浩律师（上海）事务所
报告期、最近三年一期	指	2017 年、2018 年 2019 年及 2020 年 1-3 月
法律意见书	指	《国浩律师（上海）事务所关于华灿光电股份有限公司 2020 年度向特定对象发行股票并在创业板上市之法律意见书》
蓝宝石	指	刚玉宝石中除红色的红宝石之外，其它颜色刚玉宝石的通称，主要成分是氧化铝（Al ₂ O ₃ ）

衬底/衬底片	指	LED 外延生长的载体，用于制造 LED 外延片的主要原材料之一，主要有蓝宝石、碳化硅、硅及砷化镓
MEMS	指	MEMS 即 Micro-Electro-Mechanical System，它是以微电子、微机械及材料科学为基础，研究、设计、制造具有特定功能的微型装置，包括微结构器件、微传感器、微执行器和微系统等
MO 源	指	在 MOCVD 外延技术中作为基本材料使用的金属或元素有机化合物的统称
PSS 衬底	指	图形化蓝宝石衬底（全称 Patterned Sapphire Substrate），指在蓝宝石抛光衬底片之上进行表面图形粗糙化处理后的衬底片，可提高出光效率
集成电路/IC	指	Integrated Circuit，是一种微型电子器件或部件，其采用一定的工艺，把一个电路中所需的晶体管、电阻、电容和电感等元件及布线互连一起，制作在一小块或几小块半导体晶片或介质基片上，然后封装在一个管壳内，成为具有所需电路功能的微型结构
背光源	指	位于液晶显示器（LCD）背后的一种光源，它的发光效果将直接影响到液晶显示模块（LCM）视觉效果
BLU	指	背光单元，Back Lighting Unit
LED	指	Light Emitting Diode，一般指发光二极管，由镓（Ga）与砷（As）、磷（P）、氮（N）、铟（In）的化合物制成的二极管，当电子与空穴复合时能辐射出可见光，因而可以用来制成发光二极管
小间距 LED	指	小间距 LED 基于微小的 LED 晶体颗粒作为像素发光点，芯片尺寸大于 200 μm
Mini LED	指	Mini LED 基于微小的 LED 晶体颗粒作为像素发光点，相邻灯珠点间距介于 0.1 mm 至 1 mm 之间，芯片尺寸介于 50-200 μm
Micro LED	指	Micro LED 基于微小的 LED 晶体颗粒作为像素发光点，相邻灯珠点间距小于 0.1 mm，芯片尺寸小于 50 μm
LED 外延片	指	在一块加热至适当温度的衬底基片（主要材料有蓝宝石、SiC、Si 等）上所生长出的特定单晶薄膜
MOCVD	指	金属有机化学气相淀积，目前应用范围最广的 LED 外延片生长方法，有时也指运用此方法进行生产的设备
LED 芯片	指	一种固态的半导体器件，可以直接把电转化为光，系在 LED 外延片基础上生产的产品
OLED	指	Organic Light-Emitting Diode，有机发光二极管，OLED 显示技术具有自发光、广视角、几乎无穷高的对比度、较低耗电、极高反应速度等优点

TFT	指	薄膜晶体管 (Thin Film Transistor), TFT 式显示屏是各类笔记本电脑和台式机上的主流显示设备, 该类显示屏上的每个液晶像素点都是由集成在像素点后面的薄膜晶体管来驱动
GaP	指	磷化镓, 人工合成的化合物半导体材料
GaAsP	指	磷砷化镓
AlGaAs	指	铝砷化镓
AlGaInP	指	磷化铝镓铟
VR	指	虚拟现实 (Virtual Reality), 一种可以创建和体验虚拟世界的计算机仿真系统
AR	指	增强现实 (Augmented Reality), 一种实时地计算摄影机影像的位置及角度并加上相应图像、视频、3D 模型的技术
GaN	指	氮化镓, 分子式 GaN, 是氮和镓的化合物, 是一种直接能隙的半导体, 氮化镓的能隙很宽, 为 3.4 电子伏特, 可以用在高功率、高速的光电元件中
宽禁带半导体	指	禁带宽度在 2.3eV 及以上的半导体材料, 典型的是碳化硅 (SiC)、氮化镓 (GaN)、金刚石等材料
MOSFET	指	金属-氧化物半导体场效应晶体管, 简称金氧半场效晶体管, 是一种可以广泛使用在模拟电路与数字电路的场效晶体管
IGBT	指	绝缘栅双极型晶体管, 是由 BJT (双极型三极管) 和 MOS (绝缘栅型场效应管) 组成的复合全控型电压驱动式功率半导体器件
PD 协议	指	USB-PowerDelivery, 在一条线缆中同时支持高达 100W 电力传输和数据通信的协议规范
Design in	指	一种销售模式, 包括 Design in 及 Design win 等环节, 其中 Design in 指取得客户新产品的开发方案和对相关芯片的性能要求, Design win 指产品设计方案获验收通过并获得客户的合作意向

第二节 发行人基本情况

一、股权结构、控股股东及实际控制人情况

（一）发行人股权结构

截至 2020 年 3 月 31 日，发行人股本结构如下表所示：

项目	股份数额（股）	占总股本比例（%）
一、有限售条件股份	259,468,055	23.76%
二、无限售条件股份	832,693,374	76.24%
合计	1,092,161,429	100.00%

截至 2020 年 3 月 31 日，发行人前十大股东及持股情况如下表所示：

序号	股东名称	持股数量（股）	持股比例（%）	质押股份数量（股）
1	义乌和谐芯光股权投资合伙企业（有限合伙）	182,313,043	16.69	-
2	JING TIAN CAPITAL I, LIMITED	113,400,000	10.38	-
3	上海灿融创业投资有限公司	101,756,250	9.32	81,274,399
4	NEW SURE LIMITED	56,817,391	5.20	-
5	上海虎铂新能股权投资基金合伙企业（有限合伙）	56,053,812	5.13	56,053,812
6	浙江华迅投资有限公司	43,908,025	4.02	41,100,000
7	Kai Le Capital Limited	36,423,639	3.34	-
8	陶建伟	19,261,600	1.76	-
9	吴康	14,588,634	1.34	-
10	吴龙宇	14,088,107	1.29	-
	合计	638,610,501	58.47	178,428,211

（二）控股股东及实际控制人情况

本次发行前，公司股份总数为 1,092,161,429 股，公司股权比例较为分散，股东推荐的董事会成员结构较为均衡，董事会各董事按照各自的意愿独立参与董事会决策，任何一方董事均无法单独支配公司的重大事项、经营和财务决策，不存在单一股东能够控制董事会的情形，公司没有控股股东和实际控制人。

二、所处行业的主要特点及行业竞争情况

（一）所处行业的主要特点

公司主营业务为化合物光电半导体材料与电器件的研发、生产和销售。根据中国证监会《上市公司行业分类指引》（2012 年修订），公司所属行业为“计算机、通信和其他电子设备制造业（C39）”。

1、LED 行业发展概述

（1）LED 简介

LED（Light Emitting Diode）是当前技术最为成熟的半导体固体发光器件，其利用固态半导体芯片作为发光材料，当两端加上正向电压时，半导体中的载流子发生复合引起光子发射从而产生光。不同材料制成的 LED 会发出不同波长的光，从而形成不同的颜色。根据亮度的不同，可将 LED 划分为普通亮度 LED 和高亮度 LED。其中普通亮度 LED 主要由 GaP、GaAsP 及 AlGaAs 等材料制成，主要包括红、橙、黄光产品；高亮度 LED 主要由 AlGaInP 及 GaN 等材料制成，主要包括红、橙、黄、绿、蓝及白光产品。不同材料及亮度的 LED 对应于不同的应用领域，近年来，基于 GaN 及 AlGaInP 材料的高亮度 LED 逐渐成为 LED 产业发展的主流。LED 具有能耗低、体积小、寿命长、无污染、响应快、驱动电压低、抗震性强、色彩纯度高特性，是目前显示技术市场的主流技术。在手机、平板电脑、监视器和彩电等中小尺寸以及大尺寸平板显示领域均得到广泛应用。

（2）LED 产业发展历程

LED 产业发展及应用推广与其技术进步密切相关。自 20 世纪五十年代英国科学家首次研制出 LED 后，迄今全球 LED 产业已经历了逾五十年的发展历程。伴随着技术的发展共经历三大阶段：二十世纪九十年代后期之前的产业探索期、二十一世纪初期的行业快速增长的市场推广期、2010 年至今的交替整合应用渗透期。

上世纪九十年代以前，LED 产品色系单一、价格较高，一般用于信号灯、指示灯、单色显示屏等领域。LED 产业自九十年代初期开始发展，早期产品主

要是家电指示灯等。1993 年日亚化工的中村修二发明了基于氮化镓和铟氮化镓的蓝光 LED，随后白光 LED 被发明，使全彩色 LED 显示、照明具备了大规模产业化的基础。

历经产业探索期之后，多地区厂商逐步突破技术壁垒进入了 LED 市场，LED 产业进入快速增长的市场推广期。2002 年 LED 开始应用于全彩屏手机。2004 年索尼推出大尺寸 LED 背光液晶电视，2009 年三星率先采用侧入式背光源结构。在此期间，台湾厂商主导了 LED 产业，通过技术进步提高了 LED 性能并降低了 LED 的成本，先后进入了手机键盘背光、大尺寸 LCD 背光、照明等应用领域，扩大了 LED 的应用范围，LED 产业爆发式增长。

经过市场推广期的爆发式增长之后，LED 产业进入交替整合的成熟期。技术壁垒的突破使 LED 产能大幅提高，厂商集中扩产后导致 LED 产业供给大幅提高，市场供求关系此起彼伏，市场经历了供给需求错配导致的短期剧烈波动、产能过剩下的行业洗牌、龙头企业整合的阶段。行业随下游应用领域扩宽继续增长。

从 LED 行业整体看，下一阶段 Mini/Micro LED 等技术的革新突破，将成为行业的新一轮增长驱动。将进一步扩宽 LED 的应用，打开 LED 成长空间。总的来看，由于短期内供给与需求的博弈，短周期内 LED 行业在增长的基调下也存在周期性调整的特征。长周期下 LED 由于应用领域不断扩大，市场规模不断增长，行业具有典型的成长性特征。

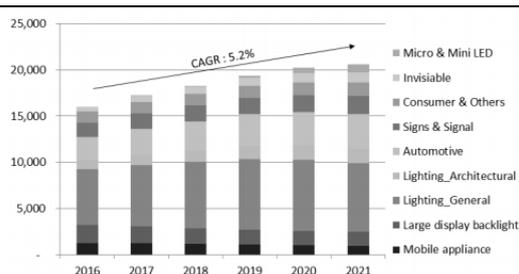
（3）LED 市场现状

得益于近年来国家对 LED 产业的政策支持，中国 LED 产业 2008 年以来呈现快速发展态势，目前已成为全球最主要的 LED 生产基地。根据高工 LED 数据，2018 年中国 LED 行业总产值达 5,985 亿元，同比增长 8.64%。LED 产业在经过 10 多年的高速增长后，已逐步进入成熟及平稳发展期。

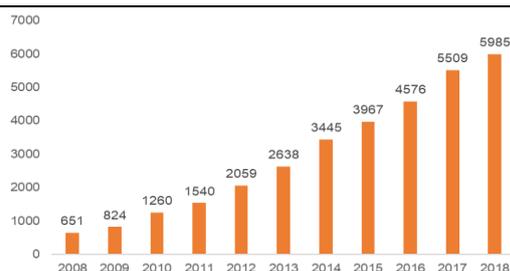
全球 LED 产业规模（百万美元）

中国 LED 产业规模（亿元）

全球 LED 产业规模（百万美元）



中国 LED 产业规模（亿元）



数据来源：LEDinside, GGII

2019 年以来，受中美贸易摩擦、全球宏观经济增速放缓等因素影响，LED 行业处于下行周期中。随着主要厂商库存逐步出清，预计 LED 芯片价格有望逐步企稳，未来在新一代显示技术 Mini/Micro LED 的带领下，LED 行业有望迎来新一轮的爆发。

2012 年日本索尼率先向市场展示 mini LED 颗粒，小间距 LED 及 Mini/Micro LED 显示屏开始进入市场。

经历了较为漫长的蛰伏期后，小间距 LED 自 2016 年起迎来市场热点，进入高速发展期。小间距 LED 市场的高增长，体现了 LED 芯片尺寸和显示效果对于市场的影响，在与 OLED、LCD 的产品竞争中突显了自身的优势。经历了 2016、2017 年的高速增长之后，小间距 LED 仍有广阔的应用空间，小间距 LED 显示将继续进行户外显示与室内显示的同步渗透。根据 LEDinside 数据，2018 年全球 LED 显示屏市场规模为 58.41 亿美元，其中小间距 LED 市场规模为 19.97 亿美元，增速达到 75%。LEDinside 预计到 2020 年全球 LED 显示屏市场规模将达到 93.49 亿，增速达到 26.5%。

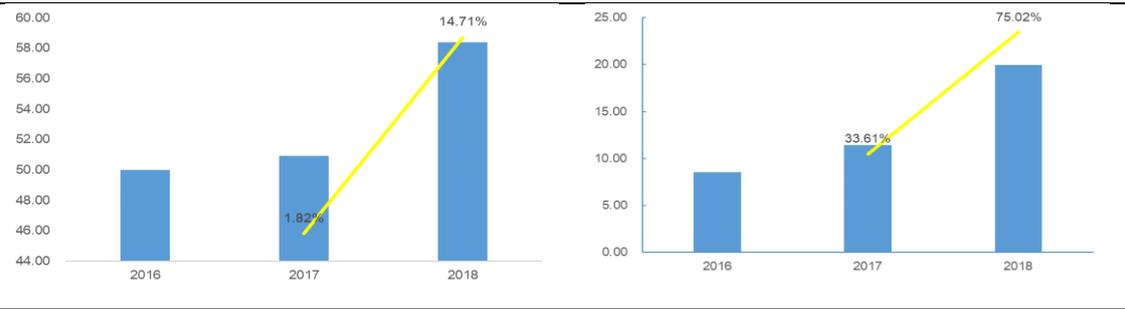
受益于直接显示和背光两大场景的双重驱动，Mini LED 市场规模有望迎来快速成长，据 GGII 预计 Mini/Micro LED 市场将在 2020 年迎来爆发性增长，至 2021 年全球 Mini LED 应用市场规模有望达到 61 亿元，至 2022 年 Micro LED 全球市场规模有望达到 80.7 亿元。

2016-2018 年全球 LED 显示屏市场规模（亿美元）

2016-2018 年全球小间距 LED 市场规模（亿美元）

2016-2018 年全球 LED 显示屏市场规模（亿美元）

2016-2018 年全球小间距 LED 市场规模（亿美元）



数据来源：LEDinside

全球 Mini LED 市场规模（亿元）

全球 Micro LED 市场规模（亿元）



数据来源：GGII

(4) LED 产业链

LED 产业链包括 LED 衬底制作、LED 外延生长、LED 芯片制造、LED 封装和 LED 应用五个主要环节，其中 LED 衬底制作、LED 外延生长与 LED 芯片制造环节是全产业链的关键生产环节。LED 产业链具体路径如下：

LED 产业链	产业链描述
LED 衬底	是生产 LED 外延片的主要原材料，目前 LED 衬底材料主要有四种，分别是蓝宝石、SiC、Si 及 GaAs，其中蓝宝石、SiC 及 Si 应用于生产蓝、绿光 LED，GaAs 应用于生产红、黄光 LED。
LED 外延生长	指在 LED 衬底上利用各种外延生长法（如 LPE、MOCVD、MBE 等）形成半导体发光材料薄膜从而制成 LED 外延片的过程。此环节是 LED 生产过程中对生产设备及技术工艺要求最高的环节，LED 外延片的品质对下游产品的质量具有重要影响，目前生产高亮度 LED 外延片的主流技术是 MOCVD（金属有机化学气相沉积法）。
LED 芯片	芯片是 LED 关键产品，先需根据下游产品性能需求进行 LED 芯片结构和工艺设计，然后通过退火、光刻、刻蚀、金属电极蒸发、合金化和介质膜等工序形成金属电极，通过关键指标测试后再进行磨片、切割、分选和包装。LED 芯片制造所涉及的工序精细且繁多，工序流程管理及制造工艺水平将直接影响到 LED 芯片的质量及成品率。
LED 封装	指将外引线连接至 LED 芯片电极，形成 LED 器件的环节。封装的主要作用在于保护 LED 芯片与提高光提取效率。目前，LED 封装基本采用表面贴装、倒装焊等通用的半导体封装结构，在技术上具有承上启下的作用，对于下游应用产品的开发具有一定带动性。
LED 应用	指针对各类市场需求利用 LED 器件制成面向终端用户的 LED 应用产

LED 产业链	产业链描述
	品，如指示灯、显示屏、LCD 背光源、LED 照明灯具等，此环节技术主要体现在系统集成方面，技术面较宽，呈现多样化特征。

全球范围内，LED 产业链各环节参与企业数量呈金字塔型分布。LED 衬底片、外延生长与芯片制造环节技术门槛高，设备投资强度大，具有规模化生产能力的大型企业占有市场的绝对主导地位；LED 封装环节设备投资强度一般，具有技术与劳动密集型特点，参与企业数量较多，主要分布在中国大陆、中国台湾及日本等国家或地区；LED 应用环节是整个产业链中规模最大的领域，其产品的开发与生产分散在各个行业领域，此环节参与企业数量最多，分布最广，重点领域包括背光源、显示屏、照明、信号灯、仪表、家电等。

(5) LED 主要应用领域

随着技术的不断成熟以及价格的进一步降低，LED 在背光、照明、显示三大领域广泛应用。

①照明

LED 在照明领域的应用具体可以分为通用照明（室内照明、室外照明）、汽车照明、景观装饰照明等细分领域。LED 光源由于灯具结构简单、使用寿命长、色彩丰富纯真、能耗低等优点，得以迅速取代传统照明手段。目前照明是 LED 规模最大的应用领域，通用照明、景观照明持续渗透，汽车照明等细分领域呈高速增长状态。

②显示

LED 显示屏是目前 LED 的主要应用领域之一，其具有亮度高、视角大、可视距离远、可实现超大尺寸等特点，可满足不同应用场景的需求，特别是在超大尺寸显示应用中具有明显优势。近年来技术进步使得小间距 LED 显示屏成本迅速下降，小间距 LED 显示屏在大屏显示、商用市场出现了较快的增长，广泛应用于户外广告、体育场馆、交通信息屏、展览演出、商业传媒等领域。

③液晶屏背光

较之于传统背光源，LED 背光源具有不可比拟的优势，因而近年来在液晶屏背光源领域得到了广泛的应用。外观上，LED 背光可以使液晶屏幕变得更为

轻薄；视觉呈现上，LED 背光可以显著提升显示效果。LED 背光源通常按照尺寸分类，其中小尺寸背光源主要应用于手机、数码相机、摄像机、MP3、MP4、PDA 等消费电子产品；中尺寸背光源主要应用于平板电脑、笔记本电脑及液晶显示器；大尺寸背光源主要应用于液晶电视。液晶屏尺寸越大，背光模组所要求的 LED 芯片数量也越多、尺寸也越大，从而对 LED 需求的拉动也越为明显。用于手机等消费电子产品的 LED 背光源引领了高亮度 LED 需求的第一波高速增长。

2、公司所在 LED 行业基本情况

(1) LED 外延片、芯片行业概况

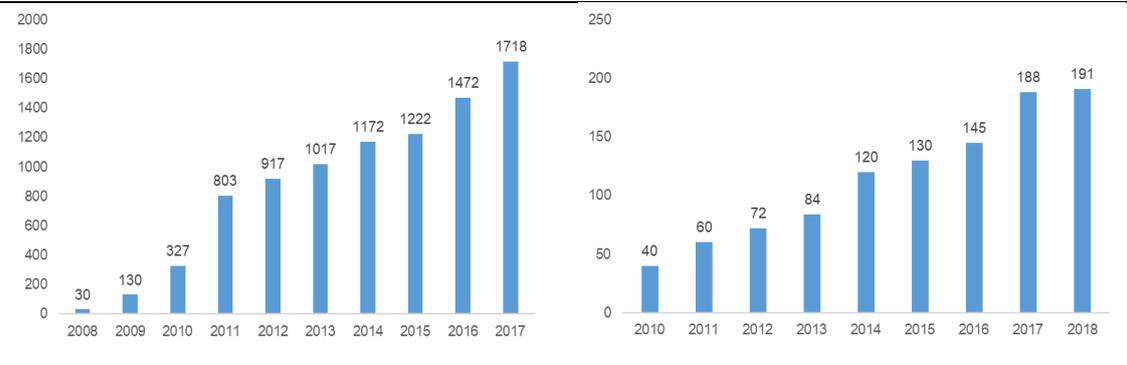
LED 外延生长及芯片制造环节在 LED 产业链中技术含量高，设备投资强度大，同时利润率也相对较高，是典型的资本、技术密集型行业，其技术及发展水平对各国 LED 产业结构及各公司的市场地位起着决定性影响。我国 LED 产业初期芯片主要依赖进口，2010 年以来，在下游旺盛需求的拉动及各地政策的支持下，国内主要 LED 衬底、外延片、芯片企业加大研发投入，积极制定扩产计划，市场对于外延芯片环节的投资力度不断提升，使得国内 LED 衬底片、外延、芯片行业加速发展，目前已在中端产品中有较成熟的工艺。

外延片方面，外延片的生长是 LED 行业中技术难度最高的工艺之一，其核心设备是 MOCVD。目前全球生产 MOCVD 的企业主要有德国的 Aixtron（爱思强）、美国的 Veeco、日本的 NIPPON Sanso 和 Nissin Electric 等。其中，Aixtron 和 Veeco 具有垄断地位，日本 MOCVD 企业只供应日本本土，在全球占比相对较小。目前，中国已实现 MOCVD 设备国产化，中晟光电设备（上海）有限公司和中微半导体设备有限公司已获得众多客户认可，全面进入 LED 大生产线，国产 MOCVD 与进口 MOCVD 相比性能相同，价格约仅为进口机器的 60%。

LED 芯片方面，国内 LED 芯片目前已占据全球大部分产能。根据 GGII 统计，2018 年中国大陆 LED 芯片行业产值规模达到 191 亿元，较 2017 年增长 1.6%，占全球 LED 芯片产值比例达到 39.8%。中国芯片市场仍是未来产能扩充的主力市场，中国地区的产能将会超过全球的一半以上。国外 LED 大厂因为成本控制不及中国芯片厂，纷纷将芯片交由国内芯片厂代工。中国成为世界最主要的 LED

芯片制造基地。

2008 年-2017 年国内 MOCVD 保有量（台） 2010 年-2018 年中国 LED 芯片产值（亿元）



数据来源：GGII

2016 年以来，随着供给侧产能减少及需求端照明应用渗透小间距 LED 市场爆发，LED 芯片行业进入上行周期，但大陆厂商的扩产导致 LED 芯片陷入供给过剩局面，行业景气度开始反转。2019 年以来，受中美贸易摩擦、全球宏观经济增速放缓等因素影响，LED 下游需求萎靡，叠加 LED 上游芯片产能持续开出，导致主要厂商库存高企，我国 LED 芯片价格持续下跌。当前 LED 芯片行业仍处于下行周期中，随着主要厂商库存逐步出清，预计 LED 芯片价格有望逐步企稳。

下一阶段，随着 Mini/Micro LED 技术突破，巨量转移技术的进步将带给外延片与芯片产业较大增量。根据 GGII、Yole 等机构数据，Mini LED 市场规模有望迎来快速成长，至 2021 年全球 Mini LED 应用市场规模有望达到 61 亿元，至 2022 年 Micro LED 全球市场规模有望达到 80.7 亿元。

(2) LED 衬底行业概况

衬底是外延层生长的基板，在生产和制造过程中，起到支撑和固定的作用。一个好的衬底必须具备以下特性：晶格常数、热膨胀系数和外延生长的薄膜必须有良好的匹配且能大尺寸和大量生产。目前技术较为成熟的 LED 衬底材料有蓝宝石（Al₂O₃）、碳化硅（SiC）、硅（Si）三种。其中蓝宝石是外延生长最常用的材料，其主要的特点是透明并且在高温条件下稳定。尽管碳化硅衬底在导电、晶格常数匹配度上的表现要更好，但是由于其成本较高且专利垄断在美国 Cree 公司，所以并未得以大范围应用。市场其他 LED 芯片企业更多使用蓝宝石衬底。

蓝宝石衬底由蓝宝石晶棒切片而成。目前全球主要蓝宝石晶棒生产处于寡头垄断格局，产能主要集中在美国的 Rubicon，俄罗斯的 Monocrystal，日本的并木

(Namiki) 和京瓷 (Kyocera), 韩国的 STC、Astek 和台湾的越峰等几家大公司, 上述企业议价能力较强。在蓝宝石晶片切片领域, 由于技术门槛相对较低, 成本控制能力要求相对较高, 目前台湾借助于自身优势成为全球最大的蓝宝石切片生产基地。得益于成本方面的优势, 内地 LED 衬底生产企业近年来也发展较快, 目前已涌现出江苏协鑫光电、重庆四联、蓝晶科技和浙江水晶光电等规模较大的生产企业。

蓝宝石作为最重要的 LED 芯片用衬底, 目前已经占据了 LED 芯片用衬底市场 95% 以上的份额; 同时蓝宝石的产能 70% 以上用于外延片衬底, 二者相关度高。GGII 预计, LED 蓝宝石衬底作为 LED 芯片中最重要的原材料, 2019 年蓝宝石衬底晶片市场规模将达 31.2 亿元, 同比增长 5%。

(3) LED 衬底、外延片、芯片行业技术水平及发展趋势

LED 衬底片质量、外延生长及芯片制造过程将直接影响终端 LED 产品的性能与质量, 是 LED 生产过程中最为核心的环节, 其技术发展水平直接决定了下游应用的渗透程度及覆盖范围。LED 的技术发展经历了从单色系到全色系, 从普亮到高亮, 从低光效到高光效的上升路径, LED 性能的不断完善推动其不断深入至各应用领域。

从应用角度出发, 提高发光效率、降低单位成本是 LED 外延芯片行业未来技术发展的主要目标。发光效率除了影响 LED 芯片的亮度及能耗外, 也影响着 LED 芯片的成本及可靠性, 当 LED 封装器件发光效率为 100lm/W 时, 其中约 70% 的能量以热的形式表现出来, 仅有约 30% 的能量以光的形式表现出来, 当输入功率愈高时产生的热量愈多, 从而需要更多的散热组件, 此将导致 LED 成本提高、可靠性降低。近年来, 为了提高发光效率, 研究人员在提升 LED 内量子效率及光提取效率方面做了大量的研发工作, 提出了 PSS 衬底外延片、粗化外延表面、金属键合剥离、倒装芯片结构、垂直芯片结构等技术, 使得 LED 发光效率得到了大幅提升。

此外, 随着显示技术领域发展对更高显示效果、更低能耗的需求, 新兴的 Micro LED 技术和 OLED 技术成为 LED 芯片行业下一技术突破方向。Micro LED 显示技术是将传统的无机 LED 阵列微小化, 每个尺寸在 10 微米尺寸的 LED 像

素点均可以被独立的定址、点亮。Micro LED 的显示方式十分直接，将 10 微米尺度的 LED 芯片连接到 TFT 驱动基板上，从而实现每个芯片放光亮度的精确控制，进而实现图像显示，具有发光效率高、功耗低、超高解析度与色彩饱和度、响应快、寿命长的特点。Micro LED/Mini LED 的技术突破，有望打开 LED 芯片成长空间。

3、LED 行业发展前景及趋势

(1) LED 应用领域不断扩大

自诞生以来，LED 经历了单双色显示到全彩屏的发展历程。生产工艺日趋成熟也有效降低了生产成本，被广泛应用于各种指示、显示、背光源、照明和城市景观等领域，应用领域不断扩大。根据 LEDinside 测算，2018 年全球 LED 显示屏市场规模约为 58.41 亿美金，随着租赁市场、零售百货、会议室、电影院及 HDR 应用等细分应用市场需求的增加，未来市场规模有望进一步提升。

(2) 小间距 LED 持续景气，成本下降驱动产品快速渗透

近年来小间距 LED 取得快速发展，但由于成本和技术问题，目前主要应用于政府、公安、交通、能源和电视演播等专业显示领域，这些下游行业对显示屏价格不太敏感，但对成像质量要求相对较高，因此成为小间距 LED 首先打开的下游应用领域。随着显示技术持续精进和生产成本的不断下降，小间距 LED 在会议室、教育、商场以及电影院等商用显示市场迎来爆发，渗透率迅速提升，未来将步入数千亿市场规模的高端民用市场，再次打开向上成长空间。

(3) Mini/Micro LED 赋予行业发展动能，成为行业发展方向

Micro LED 被认为是未来 LED 显示技术的发展方向，将 LED 芯片尺寸进一步减少，在显示领域不断拓展新应用。Mini/Micro LED 产品具有微小像素尺寸、超高分辨率、广色域和高对比度的特点，可作为新型背光源、显示光源，广泛应用于手机、电视、车用面板及电竞笔记本电脑等消费电子领域，以及增强现实（AR）微型投影装置、车用平视显示器（HUD）投影应用、超大型显示广告牌等特殊显示应用产品，并有望扩展到可穿戴/可植入器件、虚拟现实、光通信/光互联、医疗探测、智能车灯、空间成像等多个领域。

4、行业管理体制及主要政策

（1）行业管理体制

目前我国 LED 外延片、芯片行业的主管部门是国家工业和信息化部，其负责制定并组织实行业规划及产业政策，拟定行业技术规范及标准，指导整个行业协同有序发展。

中国光学光电子行业协会主要负责在全国范围内开展光学光电子行业调查，组织业内信息和技术交流，举办展览会及专题研讨会，出版行业刊物及名录，推动行业内技术创新及技术进步。公司为该协会下属器件分会和显示应用分会副理事长单位。

国家半导体照明工程研发及产业联盟是为半导体照明等战略性新兴产业提供全方位创新服务的新型组织，一直秉承“合作、共赢、创新、发展”原则，主要致力于支撑政府决策、构建产业发展环境、促进创新资源整合。在科技部、发改委等支持下，国家半导体照明工程研发及产业联盟通过不断创新体制机制，有效整合了国内外创新资源，促进了企业为主体的创新体系建设，探索了社会管理和科技服务的新模式，提高了我国半导体照明产业的国际地位和影响力。公司为该联盟会员。

（2）LED 行业产业政策

高亮度 LED 广泛应用于照明、显示、背光源等领域，是国家重点支持的新一代信息技术。在国家已经出台的《中国光电子器件产业技术发展路线图(2018~2022 年)》《产业关键共性技术发展指南(2017 年)》《半导体照明产业“十三五”发展规划》《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录》《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》《“十三五”国家科技创新规划》《中国制造 2025》《半导体照明节能产业规划》《电子信息制造业“十三五”发展规划》中，LED 的关键材料、制造设备、技术提升、照明应用等被列入发展重点，得到国家产业政策的大力扶持。

2013 年 1 月，发改委公布《半导体照明节能产业规划》，提出把 LED 照明作为战略性新兴产业的发展重点，逐步加大财政补贴 LED 照明产品推广力度，推动 LED 产品在医疗、农业、舞台、景观照明等专业和特殊场所的示范应用。

2016 年 8 月，国务院公布《“十三五”国家科技创新规划》，提出突破新型

采光与高效照明等应用关键技术，降低能源消耗。

2016年11月，国务院公布《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》，提出推动半导体照明等领域关键技术研发和产业化。

2017年7月，发改委公布《半导体照明产业“十三五”发展规划》，鼓励企业提升LED产品的光质量和光品质，向各类室内外灯具方向发展，营造更加安全、舒适、高效、节能的照明环境。

2018年1月，工信部公布《中国光电子器件产业技术发展路线图(2018-2022年)》，提出支持半导体照明基础和关键技术研究，提升产品的光质量和光品质，加强LED照明产品自动化生产装备的研发和推广应用。

2019年8月，工信部印发关于《促进制造业产品和服务质量提升的实施意见》，进一步推动信息技术产业迈向中高端，支持集成电路、信息光电子、智能传感器、印刷及柔性显示创新中心建设，加强关键共性技术攻关，积极推进创新成果的商品化、产业化。2019年3月，工信部、国家广播电视总局、中央广播电视总台印发了《超高清视频产业发展行动计划（2019~2022年）》，预示着超高清视频产业时代的来临，8K+5G技术，为小间距、Mini/Micro LED等新型显示技术提供了发展新契机。

5、行业进入壁垒

我国LED外延片、芯片行业的进入壁垒较高，主要体现在以下几个方面：

（1）技术壁垒

LED衬底、外延生长及芯片制造过程需要多项专门技术，涉及光学、电学、材料学、表面物理、检测技术、光刻技术等多专业学科知识，以及物理分析、结构设计、参数设置、设备调控等多个生产环节，生产过程中需调控的工艺参数多达百余个，这不仅需要深厚全面的理论知识，更需要长期的实验测试及海量的实验数据作为基础。在蓝宝石衬底领域，蓝宝石晶体的生长技术决定了产出蓝宝石的质量指标、成本控制，需要长期的技术积累。在LED外延生长过程中，MOCVD设备在温区设置、变温变压过程调节、生长速率控制、自动化程度、载气与气源配比等方面需要与外延生长技术精确匹配，且每台MOCVD设备由于自身固有差异在工艺参数设置上均有所不同，需要长期的生产经验作为指导，对于技术人

员的知识背景及操作经验积累提出了很高的要求。因此，新进入企业很难在短时间内开展 LED 外延片及芯片的批量化生产。

（2）资金壁垒

LED 衬底、外延生长及芯片的生产需要购买昂贵先进的生产设备，且每个制造环节涉及诸多工序，均需专业甚至定制的设备及测试仪器。例如用于外延生长环节的 MOCVD 设备单台售价需人民币 1,000 至 2,000 万元，加上辅助设备、洁净厂房等，建立一条上规模的 LED 外延片生产线通常需要数亿元资金，因此资本进入门槛较高。此外，LED 外延芯片行业作为新兴的高科技行业，技术进步日新月异，公司需要持续大规模的研发投入以保证技术更新及产品升级，从而巩固公司在市场中的竞争力。因而，LED 外延片及芯片制造所需资金投入较大，也对行业新进入者构成较高壁垒。

（3）规模壁垒

LED 衬底、外延生长、芯片行业前期投入大，产品固定成本高，需要形成规模优势、提高设备利用效率才能有效控制成本，强化企业竞争实力。同时，下游封装厂商通常希望所选定的芯片供应商能够充分匹配其产能需求，以保证所采购芯片产品的稳定性及一致性，因而只有具有规模生产能力的外延芯片厂商才能与下游大客户建立起稳定的合作关系。新进入的企业缺乏规模化生产管理的经验，难以在短时间内形成成本、规模方面的优势，因此构成进入壁垒。

（4）工艺管理壁垒

LED 衬底、外延生长及芯片制造过程属于精细生产过程，需要严格的工序流程管理及生产控制。LED 下游产品对于芯片的生产良率要求很高，在批量生产时，少量芯片的不合格将会导致终端产品的整体报废，因而对 LED 芯片的稳定性及可靠性提出了较高的要求。在规模化生产的同时确保芯片质量稳定，并能有效控制成本的工序流程管理，须通过长时间、规模化生产经验的积累。因此，产品制造工艺管理将成为新进入企业面临的又一主要障碍。

（5）品牌壁垒

LED 芯片质量是决定 LED 终端产品的关键因素，因而下游厂商对 LED 芯片供应商所提供的产品可靠性和稳定性要求很高，LED 芯片产品通常需要半年以

上的认证过程才能最终被下游厂商所接受，而下游厂商选定供应商后也会形成一定的稳定性和延续性，通常不会轻易变动。现有的主流外延芯片厂商有着良好的品牌声誉，并通过与下游厂商建立长期合作关系保证稳定的供销关系，新进入的公司必须要能长时间稳定和批量化地提供高质量的芯片才能获得下游厂商认可。因此，在激烈的市场竞争中，LED 外延芯片厂商的品牌和市场声誉对新进入者形成一定的壁垒。

6、行业利润水平的变动趋势及变动原因

LED 的外延生长及芯片制造技术是 LED 产业链中的核心技术，技术难度大、壁垒高。从中长期来看，随着 LED 芯片厂商新增产能的逐渐释放、技术进步与升级带动的成本下降将导致 LED 芯片单价的逐步下降，这也是电子元器件行业的一般发展规律。

2016 年以来，随着供给侧产能减少及需求端照明应用渗透小间距 LED 市场爆发，LED 芯片行业进入上行周期，但大陆厂商的扩产导致 LED 芯片陷入供给过剩局面，行业景气度开始反转。2019 年以来，受中美贸易摩擦、全球宏观经济增速放缓等因素影响，LED 下游需求萎靡，叠加 LED 上游芯片产能持续开出，导致主要厂商库存高企，我国 LED 芯片价格持续下跌。当前 LED 芯片行业仍处于下行周期中，随着主要厂商库存逐步出清，预计 LED 芯片价格有望逐步企稳。

Micro LED 被认为是未来 LED 显示技术的发展方向，将 LED 芯片尺寸进一步减少，在显示领域不断拓展新应用，赋予了 LED 行业新的发展动能。Mini/Micro LED 产品凭借其微小像素尺寸、超高分辨率、广色域和高对比度的特性，可作为新型背光源、显示光源，广泛应用于手机、电视、车用面板及电竞笔记本电脑等消费电子领域，以及增强现实（AR）微型投影装置、车用平视显示器（HUD）投影应用、超大型显示广告牌等特殊显示应用产品，并有望扩展到可穿戴/可植入器件、虚拟现实、光通信/光互联、医疗探测、智能车灯、空间成像等多个领域。Mini/Micro 技术的不断发展有望引领 LED 行业新一轮的需求上行周期，广泛的应用场景将带来更大的市场规模。

7、影响行业发展的有利和不利因素

（1）有利因素

①政策扶持为我国 LED 产业创造了良好发展环境

无论是 LED 显示产品，还是 LED 照明产品，和其各自应用领域的传统产品相比，节能环保优势十分显著。我国政府高度重视 LED 行业的发展，近年来推出多项相关产业政策和发展规划，对推动整个 LED 行业发展和产业结构优化升级起到了至关重要的作用。2013 年 1 月，发改委公布《半导体照明节能产业规划》，提出把 LED 照明作为战略性新兴产业的发展重点；2016 年 11 月，国务院公布《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》，提出推动半导体照明等领域关键技术研发和产业化。国家产业政策的扶持为我国 LED 行业的快速持续发展创造了良好的环境。

②LED 技术的不断进步创造更大的市场

LED 的发展与半导体光电技术、照明光源技术的发展紧密相关，近年来 LED 技术正处于快速发展时期，技术创新活跃。LED 上游产业的技术进步对 LED 应用产业的发展促进作用明显。自上世纪 60 年代以来，每隔十年，LED 成本下降百分之九十而发光效率提高十倍。技术进步及成本下降提高了 LED 照明等应用产品的经济可行性，其市场替代效应得到更大程度释放。同时，我国 LED 应用行业在新技术、新产品开发方面具有良好基础，经过多年发展，业内优势企业在生产工艺、产品设计等方面已达到或接近国际先进水平。LED 发光效率的不断提高以及成本的持续降低，促使 LED 应用市场迅速扩大，产品渗透率大幅提升。

③LED 产品应用领域广泛，具有广阔市场空间

LED 光源相对于传统光源具有节能环保等优势，在国内政策引导与国际市场需求增加的影响下，已逐渐在通用照明、背光源、景观照明、显示屏、交通信号、车用照明等领域获得了较好应用和推广，同时，光通讯、可穿戴电子以及航天航空等领域的应用也显示出巨大的发展潜力。LED 下游应用市场的繁荣，促进了 LED 芯片的需求，为行业发展提供了广阔的发展空间。

(2) 不利因素

①高端技术人才缺乏

LED 外延芯片行业对从业人员的专业素质要求较高，技术人员需对光电材料性能有深入的研究，并具有丰富的半导体生产工艺经验，能有效地对生产过程

进行控制，并能及时发现和解决产品中存在的问题，保证最终成品的稳定可靠。国内 LED 行业起步较晚，人才储备相对不足，同时近年来行业发展迅速，造成高端技术人才短缺。

②行业竞争不断加剧

受中美贸易摩擦、全球宏观经济增速放缓等因素影响，LED 行业处于宏观调整期，国内 LED 芯片厂商持续扩产，产能释放，市场供需失衡严重，市场非理性竞争加剧。芯片厂家库存高企，LED 芯片价格下跌，毛利率降低。另一方面，Mini/Micro LED 点燃芯片厂商新的希望，将引领 LED 芯片行业新一轮的增长，但新的竞争者不断涌入，不断加剧行业竞争状况。

③关键生产设备依赖于进口

MOCVD 设备是生产 LED 外延片最关键的设备，价格昂贵，市场上的 MOCVD 设备大多生产自欧美国家及日本，制造厂商主要有德国的 Aixtron（爱思强）、美国的 Veeco、日本的 NIPPON Sanso 和 Nissin Electric 等。其中，Aixtron 和 Veeco 具有垄断地位，日本 MOCVD 企业只供应日本本土，在全球占比相对较小。虽然 MOCVD 设备已实现国产化率提升，但由于国产 MOCVD 设备在稳定性上略有不足，造成芯片企业对国产设备信心不足，仍依赖于进口品牌，这将对国内外延芯片厂商扩充产能、降低成本造成一定影响，从而制约行业发展。

④国内 LED 产业起步较晚

欧美、日本等发达国家经过四十余年的 LED 产业化发展历程，在技术工艺与生产标准方面积累了深厚的基础，并通过专利布局形成一定先发优势。而我国 LED 产业起步相对较晚，质量标准与检测体系尚未完全建立，技术水平与国际仍存在一定的差距，将对我国 LED 企业参与全球竞争形成一定的制约。

8、行业的周期性、区域性或季节性特征

（1）周期性

半导体行业具有周期性波动的特点，且半导体行业周期的频率要高于经济周期，在经济周期的上行或者下行过程，都可能出现完全相反的半导体周期。新的技术发展容易淘汰旧技术产品，而且全行业追求新技术突破使得其产品周期时间

较短。

(2) 区域性

LED 外延片、芯片行业具有较强的区域性。从产地来看，国际 LED 外延芯片厂商主要集中于欧美、日韩、中国台湾地区，近年开始逐步向中国大陆地区转移。日本及欧美是全球 LED 白光技术的领导者，是最先进的照明用 LED 外延芯片制造中心；韩国和中国台湾地区是全球最大的背光源 LED 及高亮度红黄光 LED 外延芯片生产基地；国内制造的 LED 外延芯片主要应用于景观及装饰照明、小尺寸背光源、显示屏等领域，近两年来开始逐步向中大尺寸背光源和白光照明等领域发展。国内 LED 外延芯片厂商主要集中在长三角、中部地区及珠三角地区，此类聚集地区通过完善的产业化经营及周边配套促进了行业发展，形成了一批行业内骨干企业。

(3) 季节性

我国 LED 外延片、芯片行业生产及销售主要受元旦、春节假期因素影响，第一季度由于工作日减少导致生产及下游采购减少。因此一季度一般为淡季，三、四季度一般为旺季。

9、行业与上下游关系

外延片、芯片行业生产主要原材料为衬底片、MO 源等，因此外延芯片行业上游为衬底片、MO 源等原材料制造商。由于衬底片在外延生产成本中占比最高，因此外延芯片企业上游主要为衬底片供应商，衬底片的供应情况对外延芯片行业具有一定影响。随着国内衬底片、MO 源等企业数量逐渐增加及生产技术的提升，衬底片、MO 源供应充足、价格呈下降趋势。

传统的大尺寸 LED 及后起的小间距 LED 下游为 LED 封装行业，而 Mini/Micro LED 将绕过 LED 封装企业，直连应用领域的面板厂、屏幕厂等。由于近年来 LED 在显示背光源和照明应用领域渗透率迅速提高，应用领域更加广泛，LED 封装企业数量迅速增加，生产规模和技术水平提升明显，面板厂、屏幕厂等亦积极发展 Mini/Micro 的相关应用，对上游芯片的需求在逐年增加。

（二）行业竞争情况

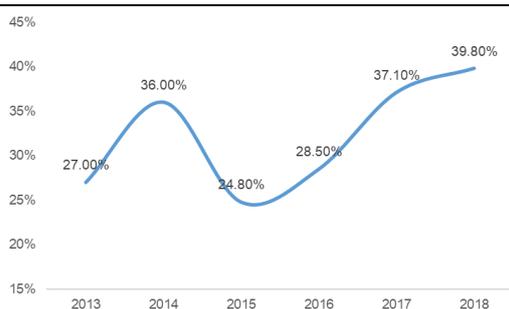
1、LED 芯片行业竞争情况概述

从 LED 行业整体竞争格局来看，随着行业周期的变化，投资回报率降低令国外 LED 芯片厂商趋向谨慎，全球 LED 芯片产能逐渐向中国大陆转移。与此同时，中小企业的退出令市场集中度大幅提升，国内龙头企业占据市场主导地位。

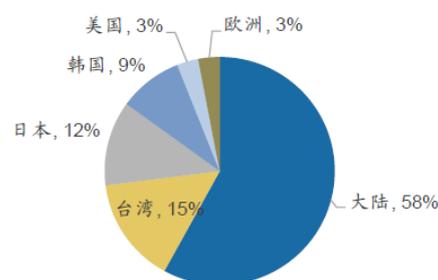
（1）LED 产业继续向中国大陆转移

LED 芯片制造属于持续高投入、规模经济明显的行业。随着 LED 芯片价格和毛利率的下跌，LED 芯片投资回报率逐渐降低，国外 LED 芯片大厂扩产趋于谨慎，国外芯片供给增长有限，中国 LED 芯片厂三安光电、华灿光电、澳洋顺昌等借助地方政府的支持政策，依靠资金、规模等方面的优势积极扩产，全球 LED 芯片产能逐渐向中国大陆转移。

中国在全球 LED 芯片市场中占比逐步提升



2017 年全球区域 LED 芯片产能占比



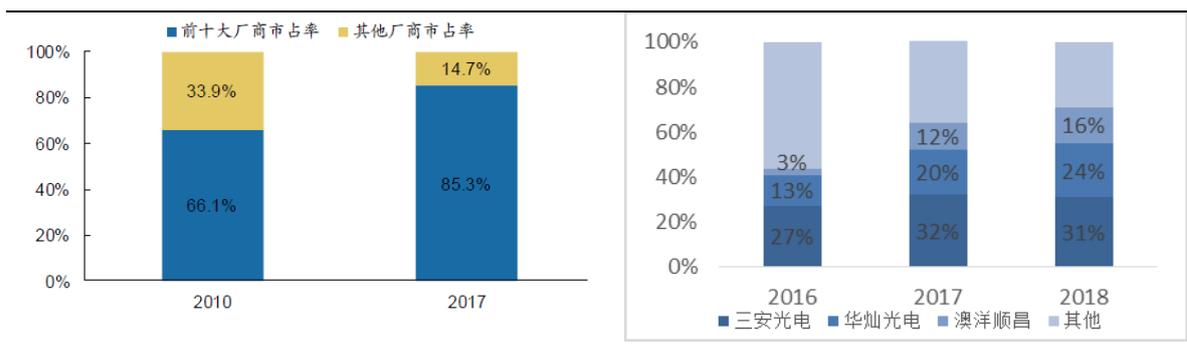
数据来源：GGII，Ofweek

（2）国内行业龙头扩产，行业集中度提升

LED 芯片产能向大陆地区转移过程中，伴随着 LED 芯片行业集中度的提升。全球前十大厂商市场份额从 2010 年的 66.1% 提升到了 2017 年的 85.3%。大陆 LED 芯片产能向三安光电、华灿光电等龙头集中，2018 年三安光电、华灿光电和澳洋顺昌三家厂商占据约 71% 的大陆 LED 芯片产能。

全球 LED 芯片产业集中度提升

大陆芯片厂的产能集中度提升



数据来源：LEDinside

2019 年以来，受中美贸易摩擦、全球宏观经济增速放缓等因素影响，LED 芯片整体需求放缓，存量产能供过于求，市场激烈竞争，芯片价格整体逐季大幅度下滑，二三线企业在负毛利率和现金流压力下开始库存的加速出清，甚至关停并转，行业集中度进一步提升，主要 LED 芯片厂商进一步拉开和二三线厂商的差距。

2、LED 行业主要竞争对手情况

LED 领域，公司的主要竞争对手为三安光电、澳洋顺昌及晶元光电。

(1) 三安光电

三安光电成立于 1993 年，是中国 LED 芯片龙头企业，于 2016 年超越台湾晶电成为全球规模最大的 LED 芯片企业，是行业的领先者和创新者。三安光电主要从事全色系超高亮度 LED 外延片和芯片、化合物太阳能电池、PIN 光电探测器芯片等研发、生产与销售，并且建立了以 PA、电力电子、光通讯、滤波器等产品为主的化合物 IC 生产线。三安光电已陆续展开高端、新兴市场产品布局，产品类型已涵盖汽车照明、Mini LED、红外、紫外等领域。

(2) 澳洋顺昌

澳洋顺昌成立于 2002 年，2008 年在深交所上市，旗下有金属配送、新能源、金融三大业务。LED 业务属于新能源板块，覆盖 LED 外延、芯片和照明应用等，主要生产大功率、高亮度 LED，面向成熟市场需求，如室内外照明、背光源、户外大屏幕、光通信光源、汽车尾灯等。

(3) 晶元光电

晶元光电成立于 1996 年，技术团队主要来自台湾工研院光电所，是全球领

先的 LED 生产厂商。晶元光电以自主 MOVPE 技术，发展超高亮度 LED，并重点发展 LED 汽车照明、Micro LED 等高毛利和高单价产品，以改善整体营运状况。

3、发行人的核心竞争力

（1）优质的客户资源

公司汇聚了国内外优质的客户资源，在 LED 芯片领域公司是国内少数打入国际主流客户市场，成为国内外主流 LED 封装企业及应用企业的主要 LED 芯片供应商，主要客户体量大、信誉高，和公司之间合作历史长且都在走向国际化。近年来，公司的海外市场业务持续稳步增长，公司在海外市场的竞争力以及品牌影响力不断提升。随着公司与国内外重点客户的合作深入，各大客户长期、稳定的战略合作关系有助于公司充分分享 LED 下游应用领域的广阔市场，促进公司业务快速增长。

（2）细分市场的领先地位

公司在 LED 显示屏芯片性能和出货量上保持全球领先地位，在高光效照明领域高速增长，在高端照明产品的市场保持国内领先的市场地位，在主要客户中均处于前三大供应商的重要地位。公司 Mini LED 产品率先批量进入市场，高端显示屏以及背光市场的占有率稳步提升，Micro LED 领域积极与国际厂商进行紧密配合开发。公司的高端车灯芯片也在配合重点客户进行研发过程中。公司已成立半导体新材料器件研究院，致力于半导体材料和器件产业共性技术、关键技术和前瞻性技术的引进吸收和自主研发。

（3）具有国际水平的技术团队

公司高度重视技术创新，大力推进技术团队的建设，已经打造了一支具有国际水平的技术研发团队，核心成员由多位具有资深化合物半导体专业背景和丰富产业经验的归国博士、台湾专家及资深业内人士组成。核心技术人员多年来一直在国内外著名高校及知名 LED 企业中从事相关领域技术研发工作，具有国际领先水平的基础技术研究和产品开发、应用能力。

（4）持续的研发领先战略

研发是企业核心竞争力之一，公司持续加大产品研发投入和技术创新，不断研发新产品及提升产品性能。公司积极鼓励员工进行研发并申请专利，保证公司产品的创新性，建立健全知识产权管理体系，保护公司知识产权，避免产生专利侵权风险。对于项目的研究开发，公司拥有多项具有自主知识产权核心技术。截至 2020 年 3 月 31 日，公司拥有已授权专利 478 项，其中国际专利 51 项、国内专利 427 项。在 LED 领域，公司从原材料、外延生长技术、芯片精细加工技术、产品、及未来的前瞻性技术等方面均进行了全面的战略部署。同时在新产品新应用领域如 Mini LED 等同步加强了研发部署，公司持续加大研发投入，包括研发经费的投入、及高端人才的引进，保持 LED 新应用领域产品的技术优势和竞争力；在前瞻性技术及产品如 Micro LED 等方面，积极探索及开发，拓宽产品方向，在新的技术领域保持领先优势。

(5) 海外市场的影响力日益扩大

公司的海外市场业务持续稳步增长，通过近年来的不懈努力，与客户达成了从技术到市场营销等方面的全方位的合作，开拓了海外代工和韩国欧洲主要市场，公司得以逐步建立起了“高品质+高端”LED 芯片制造商的良好品牌形象，在广大客户中积累了良好的口碑和市场美誉度，公司产品也日益获得下游封装和应用客户的广泛认可。

三、主要业务模式、产品或服务的主要内容

(一) 主要业务模式

1、采购模式

公司 LED 业务采购以图形化衬底片、MO 源及特种气体等原材料为主，其供应商主要为生产图形化衬底片、MO 源及特种气体等原材料的 LED 行业上游企业。

公司设有采购中心，专职负责具体的采购活动。公司的采购模式主要为集中式采购（功能模块）和分布式采购（厂区）相结合，集中式采购为主。公司依据销售计划与生产计划制定具体的采购计划，并建立了物料安全库存管理制度，在综合考虑各种物料的现有库存量、在线量及在途量、单耗、采购周期、安全系数

等因素后，通过一定的计算方式制定安全库存采购计划，由物控部门每月向采购中心报送下月需执行的计划。对于生产产品的主要原辅材料，公司建立了严格的合格供应商管理制度，采购中心经过询议价程序后从合格供应商名录中选取合适的供应商；对于零星物资的采购则一般选取三家左右供应商进行询议价，选择向性价比高者采购。

采购结算中，公司主要采取银行承兑汇票付款，付款时间一般为货到 60-90 天付款。

2、生产模式

LED 业务中，公司分蓝宝石衬底，外延及芯片三个环节独立组织生产。

LED 芯片属于半标准化产品，不同的封装客户根据其封装产品应用领域的不同对芯片波长等规格参数有着不同的要求，但在一定的差异范围内，不同规格的产品间也可以相互替代。基于此特性，公司建立了以客户需求为导向并可与客户协同开发生产的研发及生产体系。

公司每月召开排产计划协调会，由公司各部门负责人参加，通过市场销售对客户需求进行预测分析并考虑产品库存和产能情况，形成相应生产计划。生产部门负责生产计划的具体组织和实施，在计划执行过程中，公司会根据客户需求变化和产出情况对生产计划作出适当调整，形成产供销一体以提高产品产销率。同时每月召开公司级运营会议，由财务数据、销售业绩、产品技术与客户对接及公司内部运营状况分析等四大部分，检视公司整体的运营情况，以产品往高端市场开拓，提升公司整体毛利等方向发展。

3、销售模式

公司建立了完善的营销体系，公司年度依据市场情况和经营计划制定整体销售战略、产品战略和竞争策略，营销中心负责具体的实施。

公司营销的主要策略是增值服务型销售，主要采取直销模式，营销网络布局合理，客户覆盖国内外主流的玻璃面板厂、整机厂、LED 封装厂商和部分应用厂商。公司通过跟踪市场的总体需求趋势、战略客户的发展方向和发展战略，结合对客户的定期拜访、对客户研发生产团队的交流等与客户保持持续的沟通，以市场为导向，以客户的需求为核心，为客户提供芯片及综合解决方案。公司用优

质的产品和有力的技术支持以及战略合作等方式满足客户需求，取得与客户的战略共赢。随着公司技术水平不断的提高，产品系列的不断完善，国内外市场的销售份额正持续提升。

4、研发模式

公司的研发是公司的核心竞争力之一，依托公司发展战略，研发主要分为中长期平台型技术方向型研发，和中短期的技术和市场化研发。公司密切跟踪长期产业技术的发展方向，如 Micro-LED 的转移技术和市场化应用、UVLED、VCSEL、化合物半导体功率器件等未来的战略布局型研发，也同时着眼于提升市场已导入的产品和量产产品的性能和升级换代，树立市场竞争优势。根据自身条件和特点，公司也形成与上下游企业、国内重点高等院校、中科院研究所等科研机构联合合作机制。

技术中心拥有一支高效高素质的企业技术创新团队，是公司技术中心的核​​心，拥有留美博士数十名，在 LED 外延技术开发、芯片技术开发和第三代半导体方面均具有丰富的经验。其主导的 LED 新技术和新产品、LED 芯片精细加工工艺等均达到国内先进水平和领先地位。公司采取以科技进步为标准，结构调整为主线，营造科技进步大环境，公司全方位培养、选拔各类专业人才。并积极开展“产学研”使企业在新产品开发和技术科技攻关方面少走弯路。

5、MEMS 业务模式

2018 年初，公司完成了对和谐光电间接持有的 MEMSIC 股权的收购，实现公司业务从 LED 到 MEMS 传感器业务方面的延伸。MEMSIC 主要从事 MEMS 产品的研发、制造与销售，其主要产品为加速度计和磁传感器，产品广泛应用于智能手机及消费电子、汽车安全系统等多个领域。受行业环境影响，公司 2019 年整体经营情况欠佳，为更好地聚焦 LED 优势主业、提升公司经营安全性、保护中小股东利益，公司于 2019 年第四季度出售和谐光电，聚焦高端 LED 业务。

(1) 采购模式

公司 MEMS 业务采购以晶圆、化学品及气体等原材料为主，其供应商主要为生产晶圆、化学品、气体等原材料的上游企业，以及部分提供外包服务的封装、测试厂商。

公司生产所需的原材料及服务主要通过采购物流部门直接向国内外供应商采购。一般来说，无锡美新的生产部门根据美国美新的销售预测及订单制定生产计划，采购物流部门再根据生产部门提出的生产计划制定采购计划，并预测生产部门的需求后直接向供应商下单，并跟踪物料交货进度；对于外包封测服务，根据产品的生产进度及生产环节，与封测厂商开展业务。公司与供应商建立了长期的合作关系，根据市场状况决定交易价格。

公司直接从第三方供应商采购这些物料。在供应商的选择上，公司的采购物流部门会根据统一标准，在技术部门和质量控制部门的配合下对潜在的第三方供应商进行评估和考核，经审核合格后由公司的采购人员直接负责采购价格的洽谈、交易条款的确定和采购合同的签署，并由公司直接向供应商下订单。

（2）生产模式

公司 MEMS 产品生产采取自主生产和外包代工相结合的模式。无锡美新根据美新美国提供的销售预测（一般为 6 至 12 个月，每月滚动更新）和订单来安排其自身产品的生产计划，主要包括原材料采购计划、产程计划、产能计划、订单管理等流程。同时，无锡美新会根据现有原材料和现有存货水平向供应商下单。此外，受产能所限，无锡美新会将部分产品或工序委托第三方代工厂进行生产，并对代工厂的生产进度和质量控制进行严格的监督管理。

传感器主要的生产环节如下：传感器单元设计→圆片加工→形成 MEMS 结构→圆片级封装→可靠性测试→客户试用→量产。

对于封装环节，目前消费类传感器的封装全部外包给外协厂完成；汽车和工业类产品的封装未进行外包，由公司自主进行封装。对于测试环节，MEMS 测试目前主要是由公司自主进行。为扩大产能满足下游需求，公司目前将部分传感器产品的测试环节外包给外部测试厂。由于 MEMS 行业的产品特点，公司 MEMS 业务外包的测试、封装环节具有一定的定制化特点。

公司通过物理模型模拟、计算机模拟来设计传感器单位，采用标准 CMOS 工艺来进行圆片加工，通过深反应离子系统形成 MEMS 结构，之后对芯片进行圆片级封装，待封装完毕后使用测试设备对传感器进行生产测试并进行量产。

（3）销售模式

公司 MEMS 业务主要产品为加速度计和磁传感器，主要销往北美、欧洲和亚洲地区，销售方式是通过代理商进行分销或直接销售给客户，公司在 MEMS 传感器领域得到广泛的行业认可，与多家下游国际知名企业建立了长期合作关系。

公司的销售体系主要由美国美新完成。无锡美新生产加工产品后，基于实际成本（包括制造、研发及销售支持服务等）加成一定比例后销售给美国美新，通过美国美新统一向客户进行销售，美新美国收到价款后，无锡美新将产品发送给代理商/客户位于香港等地的仓库。

对于海外客户及部分不通过代理商销售的客户（如汽车类客户），公司采用直销模式，销售部门开发销售渠道，直接与客户对接将产品销售给客户。对于中国地区客户及大部分消费类客户，公司采用代理商模式进行分销。由于采用直销会面临更多物流、库存及资金方面的压力，行业内消费类传感器普遍通过代理商开展业务。代理商模式下，代理商买断产品，对规定的范围内自行负责向终端客户配送、推广和销售，终端客户维护由代理商与公司共同完成。

公司的销售团队分为外部销售团队和内部销售支持团队。其中外部销售团队所有销售人员为专业技术背景出身，主要负责追踪市场行情、客户关系维护、代理商合作。内部销售团队负责与代理商之间的沟通、控制和管理销售数据以及沟通客户的技术需求等。

（4）代理商模式

对于代理商模式，公司在客户拜访、客户跟踪、销售报价调价等方面建立了严格的管理制度，代理商必须严格遵守公司的价格体系以及客户分配。

公司为每个代理商分配了客户清单，如代理商希望拓展公司客户清单之外的客户，则需要在拜访客户之前与公司进行确认，经公司确认无人跟进后才能拜访；拜访客户后代理商需在 48 小时之内向公司发送销售注册申请表以及拜访报告。对于已经分配代理商的客户，代理商需要在公司规定的时间内有产生 Design in 项目；公司销售每个季度会根据销售情况审阅客户列表，对于 3 个月未产生 Design in 项目的客户，公司有权对该客户进行重新分配。

公司的代理商需要遵循严格的供货流程。代理商每月二十号之前将后六个月

的客户需求预测单发送给公司的销售人员，客户需求预测单中载明了客户对不同产品的需求量信息。代理商每月第一个工作日发送上月客户出货记录及库存报告。代理商必须给客户备足够的库存，代理商有客户需求预测单需提前 6 个星期下单订货，若没有客户需求预测单必须提前 12 个星期下单订货。

在价格管理方面，公司对代理商的要求也较为严格。单个代理商只允许向属于自己的客户报价。对于尚未分配具体代理商的客户，报价前需要与公司的销售联系批准注册。对于不在代理商客户列表上的客户不能报价，也不能申请技术支持。代理商不能擅自调价，需要提出价格申请得到公司批准后才能通知客户调价；对于提出销售折扣的客户，代理商需要提供客户正式的原始报价单，公司有权随时跟客户确认出货情况，如果出现报价单和最终客户的出货情况不符，公司会按情况对代理商进行惩罚。

（5）研发模式

MEMS 项目研发具体模式如下：（1）研发项目立项前，由研发、制程、设计工程师组成项目组，项目组负责人订立主要研发目标，同时对目标市场进行市场技术调研及 **SWOT** 等竞争分析，制定商业计划、项目立项计划及时间表；（2）应用工程部与客户进行沟通，了解客户的要求，确定项目的可行性；（3）项目立项后，研发部与应用工程部合作给出技术方案，制订进度表，并进行小批量生产及测试，之后对样品进行模拟测试；（4）产品性能测试完毕后建立工艺开发流程，并开展小批量扩产计划。

MEMS 业务的研发人员主要由研发工程师、制程工程师、设计工程师构成，其中研发工程师在项目先期阶段起主导作用，项目转小批量量产后，制程工程师开始主导，设计工程师负责设计制图工作。

（二）产品或服务的主要内容

公司自设立以来，一直从事化合物光电半导体材料与电器件的研发、生产和销售业务，主要产品为 **LED** 外延片及全色系 **LED** 芯片。**LED** 芯片经客户封装后可广泛应用于全彩显示屏、背光源及照明等应用领域。2016 年公司成功并购蓝晶科技，整合 **LED** 上游产业资源，并入蓝宝石相关业务，主要为蓝宝石单晶、外延衬底以及其他蓝宝石窗口材料业务。

2016年，公司并购上游蓝宝石衬底供应商蓝晶科技，由此拓展了LED芯片上游的蓝宝石衬底片业务。蓝晶科技为业内领先的蓝宝石衬底片供应商，是国内唯一一家集“晶体炉制造—晶体生长—切割—研磨—抛光—检测—清洗封装”为一体的规模化蓝宝石衬底片生产企业。蓝宝石晶体主要应用在半导体照明、大规模集成电路及超导纳米结构薄膜等的衬底材料上，同时也广泛应用于国防工业、航天尖端科技研究。通过并购蓝晶科技，公司蓝宝石衬底需求将得到有效保障，公司也由此进入了蓝宝石行业，具备参与蓝宝石产品在消费类电子产品中竞争的基础与能力。

报告期内，公司坚持“做最好的LED产品，做最好的LED企业”的发展目标，并坚持“行动、专业、协作、创新”的工作理念，利用公司多年积累的技术优势、人才优势和专业化优势，抓住LED芯片快速发展的市场机会，实现了销售收入的稳定增长，巩固了公司的行业及市场地位，提高了公司的品牌知名度。

2017年，公司在规模化发展上再上新的台阶，旗下浙江子公司月产25万片4英寸白光芯片的一期项目顺利投产，蓝晶科技募投项目实施完毕并顺利贡献产能。公司在稳固显示屏芯片市场优势地位的基础上，加大了白光产品的市场占有策略，白光产品性能基本达到龙头企业的指标并树立了竞争优势。

2018年，公司继续稳固了LED显示屏芯片市场的领先地位，并在Mini显示屏芯片供应上率先批量出货，保持高端产品较好的领先优势。在照明芯片领域，公司着力提升倒装、高光效、背光市场等高端白光产品的市场占有率，销售取得良好增长，总体保持了国内白光照明市场领先供应商地位。公司配套的蓝宝石衬底材料业务产销规模也取得显著增长，稳居子行业领导地位。

2019年，公司依旧占据国内LED芯片的领先供应商地位以及衬底片产销规模的行业领导地位。由于受2019年LED芯片整体产能过剩、产品价格大幅下跌影响，公司2019年前三季度累计亏损较大。2019年第四季度，公司通过对产品结构和销售结构的调整，加之产能利用率的提升，促使芯片业务经营性利润的亏损幅度环比收窄较多，毛利率也有所回升。

2020年1-3月，LED芯片价格逐步企稳，公司前期调整产品结构、调整客户结构的措施取得一定成果，毛利率回升至-0.93%，经营情况有所好转。但受

疫情影响导致 LED 业务收入较去年同期下滑 17.61%，同时固定资产折旧、员工工资等支出需要正常计提及发放，故 2020 年 1-3 月公司仍亏损约 7,514.11 万元。

最近三年及一期，公司营业收入数据如下：

单位：万元，%

项目	2020 年 1-3 月		2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例	金额	比例
1、分产品								
LED 芯片及衬底片	34,602.42	76.38	198,084.71	72.92	222,186.95	81.34	261,120.84	99.29
MEMS 传感器	-	-	21,183.29	7.80	19,510.30	7.14	-	-
其他	10,698.50	23.62	52,365.05	19.28	31,461.56	11.52	1,869.49	0.71
2、分地区								
中国境内	41,991.14	92.69	230,567.94	84.88	223,361.65	81.77	244,042.60	92.80
中国境外	3,309.77	7.31	41,065.11	15.12	49,797.16	18.23	18,947.74	7.20
合计	45,300.92	100.00	271,633.05	100.00	273,158.81	100.00	262,990.34	100.00

四、现有业务发展安排及未来发展战略

（一）现有业务发展安排

公司作为领先的 LED 外延、芯片研发和制造企业，未来一方面将继续做大做强 LED 外延、芯片主业，继续推进 Micro LED 研发和产业化，另一方面将向化合物半导体等相邻领域延伸。公司凭借深厚的技术能力和多年海外市场的拓展，会继续加大高端 LED 产品的开发和高端市场的推进。在产品结构方面，加速调整优化产品结构，提前应对市场的机遇和挑战。在市场策略方面，加大力度和全产业链合作，进一步推广公司品牌和影响力。

1、产品结构方面

照明产品方面，公司会继续提升运营效率，利用自身技术优势进行产品迭代更替、有效降低成本、提升产品的竞争力。同时公司重点投入高光效照明领域，增强在高端照明市场的竞争力；高端背光方面，公司将积极投入高端背光市场，与多家封装厂、LCD 屏厂、终端厂商等进行深度合作，向市场推出包括 Mini LED 在内的高端背光芯片；Mini LED 方面，公司将与终端客户深度配合，对 Mini LED

产品性能、可靠性和良率持续提升优化，并进一步降低成本，力争加速推动 Mini LED 市场的快速发展；Micro LED 方面，公司已在 Micro LED 技术提前进行布局，从外延到芯片端都已经进行了相应的技术研究及储备，未来将继续推动 Micro LED 的产业化制造。

2、市场营销方面

作为公司的市场策略，公司在销售上将投入更大力量开拓国内和海外高端市场，打通产业链上下游，和上下游企业形成牢固的合作伙伴关系。产业链密切合作一方面有助于加速新产品导入和新市场培育，另一方面能够增加公司在产业链的话语权和影响力。

3、生产运营方面

公司将利用和全产业链深度合作的优势，及时了解把握整个 LED 行业的市场需求，通过公司定期严格的排产流程，妥善平衡稼动率、产销率和产品库存三者的关系，有效利用现有的固定资产规模优势和高端产品先发优势。

4、研发投入方面

技术创新是公司持续稳健发展的重中之重，加大研发投入是公司战略的重点。公司将持续加大产品研发投入和技术创新，不断研发 Mini LED，Micro LED 等新产品，提升现有照明、背光、显示屏产品性能，不断降低成本，进一步巩固公司在 LED 芯片行业的竞争优势和领导地位。

（二）未来发展战略

公司以“做最好的 LED 产品，做最好的 LED 企业”为发展目标，坚持“行动、专业、协作、创新”的工作理念，利用多年积累的技术优势、人才优势和专业化优势，满足不同客户的需求，提供芯片级解决方案，致力于成为全球领先的半导体平台型企业。

1、以技术创新为核心

公司将持续加大研发投入，在 LED 成熟应用领域继续保持公司产品的性能和成本领先优势，通过技术不断提高产品光效，缩短制程时间，进一步降低成本，增强产品的竞争力。对于公司已有很好的技术基础的新兴应用领域，比如

Micro-LED 芯片、车载高功率芯片，将积极提升技术水平，保持和扩大在新兴高端市场的竞争力。同时加大前瞻性技术研发和储备，对于具有巨大市场前景的领域，比如功率电子器件等产品，公司将继续跟踪投入，积极推进在第三代半导体领域产业布局。

2、产品结构优化

公司将加大高端高毛利产品销量及占比，集中公司研发、市场、销售力量，加速高毛利的高端产品如背光、倒装、高光效等芯片快速起量，不断提高其销售占比。公司将持续深化服务重点客户，积极拓展海外市场，着重于新品联合研发。

3、抢占新品 Mini LED 市场制高点

在代表未来显示应用的 Mini LED 芯片市场需求正快速爆发，公司是 Mini LED 商业化批量供货的领先企业之一，占据该市场的领先竞争优势。公司将进一步夯实先发优势，对 Mini LED 产品性能、可靠性和良率持续提升优化，并进一步降低成本，加速推动 Mini LED 市场的爆发和保持扩大在此市场的领先地位。

4、全产业链合作

随着 Mini LED 等高端产品的推出，Micro LED 早期导入，行业上下游分工也在逐渐变化。芯片企业和产业链上下游包括终端客户的深度配合显得尤为重要。深度合作不仅可以加快新产品导入，也会加大公司在市场和产业的影响力。为此，公司加大市场销售投入，和业界领先的封装企业、终端企业建立广泛深入的合作关系。

5、运营管理降本

公司将持续提升不断提升运营效率，通过提升外延波长集中度有效提升良率，加强厂内稽核力量及 6 Sigma 与 SPC 管控等质量管控手段保持高质量、降低成本，并支持高端产品销量的提升。

第三节 本次证券发行概要

一、本次发行的背景和目的

（一）本次发行的背景

本公司自设立以来一直从事化合物光电半导体材料与电器件的研发、生产和销售业务，坚持自主研发、技术创新驱动营销的发展战略，持续围绕半导体产业链布局，打造中国高端制造的品牌。2012年，公司完成首次公开发行股票并成功在创业板上市，整体实力、资金实力及品牌效应均得到显著提高，利用上市募集的资金扩大LED芯片及外延片产能，长期保持行业内的领先地位。2016年，公司成功并购云南蓝晶科技，并入蓝宝石单晶、外延衬底以及其他蓝宝石窗口材料业务，向LED产业链上游拓展，实现自蓝宝石材料至LED芯片垂直一体化的生产模式，增强业务多元化抗风险能力、稳定原料来源、降低采购成本波动率。

全球半导体市场可分为四大细分领域，分别为集成电路、光电子、分立器件和传感器，整体规模超过4,000亿美元，并且伴随着下游应用市场的不断丰富而呈现稳健增长的趋势。作为典型的高科技产业，新兴技术的层出不穷均会对半导体产业结构造成巨大影响，同时也带来不同细分市场的存量替代机会。因此，对新兴技术的布局一直是业内企业的重要发展战略和竞争要素，抓住行业趋势、领先对手的策略有助于公司实现超越式发展。

本次发行募集资金所投资的项目方向包括Mini/Micro LED、GaN功率器件等，均是公司立足于产业前沿研究、自身技术积累、市场潜在空间等因素综合考量后确定的重点发展方向，亦是公司中长期规划的重点突破领域。

1、国家政策高度鼓励半导体产业及众多细分领域的长期发展

在国家已经出台的《中国光电子器件产业技术发展路线图（2018-2022年）》《产业关键性共性技术发展指南（2017年）》《半导体照明产业“十三五”发展规划》《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录》《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》《“十三五”国家科技创新规划》《中国制造2025》《半导体照明节能产业规划》《电子信息制造业“十三五”发展规划》中，LED的关键材料、

制造设备、技术提升、照明应用等被列入发展重点，得到国家产业政策的大力扶持。

2019年8月，工信部印发关于《促进制造业产品和服务质量提升的实施意见》，进一步推动信息技术产业迈向中高端，支持集成电路、信息光电子、智能传感器、印刷及柔性显示创新中心建设，加强关键共性技术攻关，积极推进创新成果的商品化、产业化。2019年3月，工信部、国家广播电视总局、中央广播电视总台印发了《超高清视频产业发展行动计划（2019-2022年）》，预示着超高清视频产业时代的来临，8K+5G技术，为小间距、Mini/Micro LED等新型显示技术提供了发展新契机。

国家高度重视宽禁带半导体的研究与开发，很早对SiC、GaN等宽禁带半导体领域的研究进行部署，启动了一系列重大研究项目和产业政策的支持。在国家已经出台的《产业关键共性技术发展指南（2017年）》《“十三五”先进制造技术领域科技创新专项规划》《汽车产业中长期发展规划》《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录》《“十三五”节能环保产业发展规划》《“十二五”国家信息化规划》《信息通信行业发展规划（2016-2020年）》《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》《产业技术创新能力发展规划（2016-2020年）》《中国制造2025》《国家集成电路产业发展推进纲要》中，以GaN等为代表的宽禁带半导体的材料、研发、制造、设备、应用均被列入发展重点，得到国家产业政策的大力扶持。

2017年4月，科技部发布《“十三五”先进制造技术领域科技创新专项规划》，提出针对碳化硅（SiC）、氮化镓（GaN）等为代表的宽禁带半导体技术的需求，开展大尺寸宽禁带半导体材料制备、器件制造、性能检测等关键装备与工艺研究。2016年12月，国务院发布《“十三五”节能环保产业发展规划》，提出加强绝缘栅极型功率管等核心元器件的研发，加快特大功率高压变频、无功补偿控制系统等核心技术的应用。2016年11月，国务院发布《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》，提升核心基础硬件攻击能力，加紧布局后摩尔定律时代芯片相关领域，推动电力电子等领域关键技术的研发和产业化。2015年5月，国务院发布《中国制造2025》，提出突破大功率电力电子器件等关键元器件和材料的制造及应用技术，形成产业化能力。2014年6月，国务院发布《国家集成电路产业发展推进纲要》，提出大力发展模拟及数模混合电路、高压电路、射频电路等特

色专用工艺生产线，以工艺能力提升带动设计水平提升，以生产线建设带动关键装备和材料配套发展。

2、各细分市场发展空间巨大，新兴技术引领行业结构性变化

根据世界半导体贸易协会（WSTS）数据显示，2018 年全球半导体市场销售额达 4,687.78 亿美元，同比增长 13.72%，增速较快。半导体产业不仅市场规模巨大，而且具备较高的技术含量，是国家制造业技术实力的象征之一。同时，由于半导体产业中细分行业众多，而且新兴技术不断涌现、半导体材料持续创新，各细分行业均存在周期性的存量市场技术升级替代机会。

Mini/Micro LED 领域，LED 的出现及其在照片、显示等领域应用的持续渗透，带来过去十余年间 LED 产业的飞速发展，也成就了公司成为全球 LED 显示芯片领先企业的地位。Mini/Micro LED 被看作未来 LED 显示技术的主流和发展趋势，是继 LED 户内外显示屏、LED 小间距之后 LED 显示技术升级的新产品，具有“薄膜化，微小化，阵列化”的优势，将逐步导入产业应用。受益于直接显示和背光两大场景的双重驱动，Mini LED 市场规模有望迎来快速成长。据 GII 预计 Mini/Micro LED 市场将在 2020 年迎来爆发性增长，至 2021 年全球 Mini LED 应用市场规模有望达到 61 亿元，至 2022 年 Micro LED 全球应用市场规模有望达到 80.7 亿元。

GaN 功率器件领域，GaN 功率器件市场在 2019 年取得了一系列突破性进展，标志着 GaN 功率器件在智能手机中的应用开始进入实质性量产阶段。由于 GaN 充电器具有体积小、发热低、功率高、支持 PD 协议的特点，GaN 充电器有望在未来统一笔记本电脑和手机的充电器市场。根据 Yole 预测，2019 年全球 GaN 功率器件市场增长率为 134%，预计 2024 年市场价值将超过 3.5 亿美元，2018-2024 年的年复合增长率将达到 85%。随着消费电子的充电器向智能手机归一化，GaN 功率器件逐步从消费电子向汽车电子、数据中心等各个应用领域扩展。

3、外资厂商在各新兴技术和市场中均处于领先地位，国内厂商任重道远

半导体产业作为典型的高技术含量产业，需要厂商、科研机构长年累月的研发投入积累，外资厂商在新兴技术领域通常布局更早，亦处于行业领先地位。

例如在 GaN 功率器件领域，美国、欧洲和日本功率器件处于世界领先地位，

拥有一批具有全球影响力的厂商，如 TI、Linear、Infineon、ST、Toshiba、Renesas 等。中国台湾发展迅速后来居上，与欧美厂商的差距进一步缩小。中国功率器件的产品结构、技术水平和创新能力与国外存在较大的差距，部分高端技术产品大量依赖进口。

因此，国内制造业厂商想要实现跨越式发展就必须提前布局新兴技术，通过占据新兴技术的领导地位抢占市场结构性变化的先机。

（二）本次发行的目的

1、坚定执行公司自主研发、技术驱动的长期发展战略

自公司创立之初，公司管理层高度重视技术创新并将技术创新能力视为公司核心竞争力之一，亦投入了相当大资源进行研发工作，积极鼓励员工进行研发并申请专利，以保证公司产品的创新性，避免产生专利侵权风险。公司在战略上持续跟踪未来半导体的新技术方向和市场应用方向。依托在半导体器件、半导体材料领域多年的研发技术积累，公司已成立半导体新材料器件研究院、致力于半导体材料和器件产业共性技术、关键技术和前瞻性技术的引进吸收和自主研发。

目前，本公司已经在 LED 外延生长和芯片制造的主要工序上拥有了自己的核心技术，建立了专利保护体系。公司也紧密跟踪新产品升级和技术认证，在国内较早地顺利推出 RGB Mini LED 芯片，已经较大批量出货，背光 Mini LED 产品已经较早完成产品开发，并与主要客户一同合作开发背光系统解决方案。并购的蓝晶科技在蓝宝石晶体生长的关键技术上拥有完整的自主知识产权，自主研发的坩埚下降法及单晶生长炉系全球独家技术，从而构建了较强的技术壁垒，实现了坩埚下降法的规模化生产。同时公司在新产品新应用领域同步加强了研发部署，Micro LED 显示芯片、电力电子半导体器件领域也都逐步投入了研发力量。

本次发行募集资金将投向“Mini/Micro LED 的研发与制造项目”和“GaN 基电力电子器件的研发与制造项目”，通过募投项目的实施，公司能够进一步精进在 Mini/Micro LED、GaN 功率器件等领域的技术实力，抢占行业前沿技术的领先地位，不断提升核心研发能力。

2、筹集长期发展资金，支撑公司长远战略布局

半导体产业具有资本密集、高技术含量、重研发投入的特点，公司通过本次发行筹集长期发展所需资金，提高资产规模，优化资本结构，加大在产业前沿技术方面的投入，积极实施产品升级、产品创新，强化公司提供高端半导体类产品的能力，巩固公司在 LED 芯片行业的龙头地位，并积极抢占 GaN 功率器件领域的国内领先地位，实现公司向高端综合半导体制造商的战略升级，全面提升公司的核心竞争力和可持续发展能力。

3、扩大公司细分市场版图，丰富业务结构降低波动风险

公司目前主要的业务收入来自于 LED 芯片及衬底的销售收入，本次募投项目实施完成后，公司将业务版图扩展至 GaN 功率器件新领域，进一步拓宽了收入来源、丰富了业务结构，可有效加强公司一站式服务能力，并通过交叉销售、研发共享等方式发挥各业务板块间的协同效应，降低单一业务带来的波动风险。

二、发行对象及与发行人的关系

本次发行股票的发行对象为符合法律、法规规定的证券投资基金管理公司、证券公司、信托投资公司、财务公司、保险机构投资者、合格境外机构投资者、其他境内法人投资者和自然人等合计不超过 35 名的特定对象。证券投资基金管理公司以其管理的 2 只以上基金认购的，视为一个发行对象；信托投资公司作为发行对象的，只能以自有资金认购。

最终发行对象将由股东大会授权董事会在本次发行获得深交所、中国证监会发行核准批文后，按照证监会相关规定，根据竞价结果与保荐机构（主承销商）协商确定。

公司本次发行尚无确定的对象，因而无法确定发行对象与公司的关系。发行对象与公司之间的关系将在发行结束后公告的发行情况报告书中予以披露。

三、发行证券的价格或定价方式、发行数量、限售期

（一）发行股票的种类和面值

本次发行股票种类为境内上市的人民币普通股（A 股），每股面值为人民币 1.00 元。

（二）发行方式及发行时间

本次发行采取向特定对象非公开发行的方式进行，公司将在深交所、中国证监会核准文件的有效期限内选择恰当时机向特定对象发行股票。

（三）定价基准日、发行价格及定价原则

本次非公开发行股票定价基准日为公司本次非公开发行股票的发行期首日。本次非公开发行的价格不低于发行期首日前二十个交易日公司股票交易均价的 80%。

发行期首日前二十个交易日股票交易均价=发行期首日前二十个交易日股票交易总额/发行期首日前二十个交易日股票交易总量。

在定价基准日至发行日期间，上市公司若发生派息、送红股、资本公积金转增股本等除权、除息事项，本次发行价格将作相应调整，调整公式如下：

派送现金股利： $P1 = P0 - D$

送股或转增股本： $P1 = P0 / (1 + N)$

两项同时进行： $P1 = (P0 - D) / (1 + N)$

其中， $P0$ 为调整前发行价格， D 为每股派发现金股利， N 为每股送股或转增股本数， $P1$ 为调整后发行价格。

本次非公开发行股票最终发行价格将在公司取得深交所、中国证监会关于本次发行的核准文件后，按照相关法律、法规的规定和监管部门的要求，由公司董事会根据股东大会的授权与本次发行的保荐人（主承销商）根据市场询价的情况协商确定。

（四）发行数量

本次非公开发行股票数量不超过 327,648,428 股（含 327,648,428 股），根据中国证监会颁布的《发行监管问答——关于引导规范上市公司融资行为的监管要求》规定，本次非公开发行的股票数量不超过本次非公开发行前公司总股本的 30%，截至本募集说明书出具日，上市公司总股本为 1,092,161,429 股。在上述范

围内,由公司董事会根据股东大会的授权,视市场情况与本次发行的保荐机构(主承销商)协商确定最终的发行数量。

若公司股票在关于本次非公开发行的董事会决议公告日至发行日期间有派息、送股、资本公积转增股本等除权除息事项的,本次非公开发行的股票数量将做相应调整。

(五) 认购方式

所有认购对象均以现金方式认购本次发行的股份。

(六) 限售期

发行对象认购的本次非公开发行的股票,自发行结束之日起六个月内不得转让。法律法规对限售期另有规定的,依其规定。本次发行对象所取得的上市公司定向发行的股票因上市公司分配股票股利、资本公积转增等形式所衍生取得的股份亦遵守上述股份锁定安排。限售期结束后按中国证监会及深交所的有关规定执行。

(七) 本次非公开发行股票前的滚存利润安排

在本次非公开发行完成后,新老股东共享本次非公开发行完成前公司的滚存未分配利润。

(八) 本次发行申请有效期

本次非公开发行股票申请的有效期为自股东大会审议通过之日起 12 个月。

(九) 上市地点

本次非公开发行的股票将在深圳证券交易所上市交易。

四、募集资金投向

本次发行募集资金总额(含发行费用)不超过 150,000.00 万元,扣除发行费用后的募集资金净额拟投入以下项目:

单位：万元

项目名称	总投资金额	拟投入募集资金金额
mini/Micro LED 的研发与制造项目	139,267.22	120,000.00
GaN 基电力电子器件的研发与制造项目	31,641.58	30,000.00
合计	170,908.80	150,000.00

若本次实际募集资金不能满足上述全部项目投资需要，资金缺口由公司自筹解决。如本次募集资金到位时间与项目实施进度不一致，公司可根据实际情况以其他资金先行投入，募集资金到位后依相关法律法规的要求和程序对先期投入予以置换。

在上述募集资金投资项目范围内，公司董事会可根据项目的实际需求，按照相关法规规定的程序对上述项目的募集资金投入金额进行适当调整。

五、本次发行是否构成关联交易

本次发行面向符合中国证监会规定的机构投资者以及其他投资者，采用竞价方式进行；目前，本次发行尚未确定具体发行对象，最终是否存在因关联方认购公司本次发行股份构成关联交易的情形，将在发行结束后公告的发行情况报告中披露。

六、本次发行是否将导致公司控制权发生变化

本次发行前，根据公司目前的股权结构、公司章程中设定的相关公司治理及表决机制、董事会成员的构成情况，公司不存在任何一方股东能够基于其所持表决权股份或其提名的董事在董事会中的席位单独决定公司股东大会或董事会的审议事项，公司无实际控制人、控股股东；本次发行完成后，公司仍不存在任何一方股东能够基于其所持表决权股份或其提名的董事在董事会中的席位单独决定公司股东大会或董事会的审议事项，公司仍无实际控制人、控股股东；本次发行不会导致公司的控制权发生变化。

本次发行股票后，公司股权分布仍符合上市条件。

七、本次发行方案取得有关主管部门批准的情况以及尚需呈报批准的程序

本次发行股票方案已经公司第三届董事会第四十三次会议和 2019 年年度股东大会审议通过。根据有关法律法规的规定，本次发行方案尚需依法经深圳证券交易所发行上市审核并报中国证监会注册通过后，方能实施。

经深圳证券交易所发行上市审核并报中国证监会注册通过后，公司将向深圳证券交易所和中国登记结算有限责任公司深圳分公司申请办理股票发行和上市事宜，完成本次发行全部中报批准程序。

第四节 董事会关于本次募集资金使用的可行性分析

一、本次发行募集资金的使用计划

本次发行募集资金总额（含发行费用）不超过 150,000.00 万元，扣除发行费用后的募集资金净额拟投入以下项目：

单位：万元

项目名称	总投资金额	拟投入募集资金金额
mini/Micro LED 的研发与制造项目	139,267.22	120,000.00
GaN 基电力电子器件的研发与制造项目	31,641.58	30,000.00
合计	170,908.80	150,000.00

若本次实际募集资金不能满足上述全部项目投资需要，资金缺口由公司自筹解决。如本次募集资金到位时间与项目实施进度不一致，公司可根据实际情况以其他资金先行投入，募集资金到位后依相关法律法规的要求和程序对先期投入予以置换。

在上述募集资金投资项目范围内，公司董事会可根据项目的实际需求，按照相关法规规定的程序对上述项目的募集资金投入金额进行适当调整。

二、本次募集资金投资项目的的基本情况

（一）mini/Micro LED 的研发与制造项目

1、项目基本情况

Mini/Micro LED 的研发与制造项目系公司为继续扩大在 LED 芯片领域的竞争优势、巩固 LED 显示屏芯片市场的领先地位而计划实施的投产项目。

本项目以公司现有技术为基础，实现 Mini/Micro LED 的开发与产业化制造，进而带动产业链上下游各企业协同发展，深入布局下一代显示技术。项目主要产品包括 Mini/Micro LED 外延片、Mini/Micro LED 芯片等。本项目生产的 Mini/Micro LED 产品具有微小像素尺寸、超高分辨率、广色域和高对比度的特点，应用后达到节约衬底材料、提高成像质量、降低成本和功耗的目的，可作为

新型背光源、显示光源，广泛应用于手机、电视、车用面板及电竞笔记本电脑等消费电子领域，以及增强现实（AR）微型投影装置、车用平视显示器（HUD）投影应用、超大型显示广告牌等特殊显示应用产品，并有望扩展到可穿戴/可植入器件、虚拟现实、光通信/光互联、医疗探测、智能车灯、空间成像等多个领域。

本项目总投资额为 139,267.22 万元，其中拟投入募投资金 120,000.00 万元。本项目预计将帮助公司实现年均利润总额 25,282 万元，项目整体内部收益率（税后）为 17.64%。

2、项目建设的背景

（1）全球 LED 市场和产业面临着新一轮技术的更新换代

近年来，随着宏观经济放缓、贸易摩擦以及行业产能集中释放等因素影响，LED 行业遭遇出货量和产品价格的双重下滑，行业竞争较为激烈，产业链部分领域的龙头企业也受到一定程度的波及，尤其是 LED 通用照明市场正触及行业天花板，但 LED 显示市场却一枝独秀，整体保持着高速增长。

目前新型显示技术处于重要的变革时期，行业市场快速扩大。小间距显示渗透率持续提高，Mini LED 产品已进入显示和背光商用，Micro LED 技术研发不断取得突破，包括索尼、三星等国际巨头和康佳、利亚德、雷曼等国内大厂已经推出了 Micro LED 显示屏。可以预见，随着 LED 新技术的不断成熟，在被动显示（LCD 背光）和主动显示（显示器或显示屏）方面的应用产品将会不断推陈出新，应用领域将不断拓展，市场规模也将逐步扩大。

（2）Mini/Micro LED 技术将推动消费电子产品的升级

自苹果公司于 2014 年收购科技创业公司 Luxvue 以来，市场对 Mini/Micro LED 的热情呈现了指数级增长。显示器市场所有主要制造商都已经投资了该技术，英特尔（Intel）、脸书（Facebook）、谷歌（Google）等其他半导体或科技公司也积极参与了布局。

各国研发团队不断深入开发 Mini/Micro LED 技术，在亮度、分辨率与可靠性等方面都取得长足的进步，并逐步改善了 Mini/Micro LED 量产工艺中衬底巨量转移的问题。Mini LED 作为 Micro LED 技术成熟前的过渡性产品，填补了

Micro LED 和传统 LED 之间的尺寸空白。但除了尺寸，两者的技术和制造基础设施要求，以及应用也有差异。Micro LED 在组装和芯片结构方面要求重大技术突破，并且需要对制造基础设施进行大幅革新，但 Mini LED 芯片只需要对传统 LED 进行成比例的缩小。Mini LED 可以在现有的晶圆厂进行制造。

在应用方面，Micro LED 的前景在于实现突破性的高像素密度自发光显示，而 Mini LED 可用于升级现有 LCD，实现超薄、多区局部调光背光单元（BLU），使外形尺寸和对比度性能接近或优于 OLED。在 B2B 方面，Mini LED 有望实现用于数字标牌应用（如零售、企业和控制室应用）的低成本、窄像素间距 LED 直视显示器。Mini/Micro LED 将逐步导入产业应用并开始加速，尤其是高阶显示器应用。根据 Yole 数据，2019 年 Mini/Micro LED 将导入 324 万产品，包括显示器、电视、智能手机等，到 2023 年规模将成长至 8,070 万，年复合成长率 90%，标志着 Mini/Micro LED 已开始进入高速发展阶段。

（3）跨国巨头引领 Mini/Micro LED 技术的规模化商用

苹果优先在智能手表上应用 Mini/Micro LED，于 2014 年收购 Micro LED 的先驱和技术领先企业 LuxVue 公司，并于 2018 年在台湾进行 Micro LED 的试产。对智能手机、智能手表等移动设备来说，显示屏占设备整体耗电总量可达 80%，Mini/Micro LED 的高亮度、低功耗特性，特别适合移动设备的户外使用，极大地延长移动设备的续航时间。

近年来，各大厂商不断推出的 Mini/Micro LED 新产品再次证明，Mini/Micro LED 已被各厂商视作抢占未来新技术高地的关键，将进一步成为诸多厂商的研发焦点。索尼选择将 Micro LED 首先应用在室内大屏显示，于 2012 年发布采用微 LED 的 55 寸 Crystal LED 显示器，于 2016 年发布小孔距 LED 显示器。三星在 2020 年的 CES 上推出了新的 583 英寸 8K 企业级 The Wall 系列产品，独特的模块化设计，可灵活增大或缩小屏幕，增强了应用端的成本弹性。奥拓电子推出了 0.4mm 的 Micro LED 显示产品；雷曼光电推出了 P0.6 Micro LED 超高清显示屏。其中，奥拓电子的 0.4mm Micro LED 显示产品，不仅是目前最小的点间距 LED 产品，也是目前 Micro LED 中最小点间距的产品。

3、项目建设的必要性

(1) 国家政策积极鼓励发展高效、高质量 LED 产品

在国家已经出台的《中国光电子器件产业技术发展路线图(2018~2022年)》《产业关键共性技术发展指南(2017年)》《半导体照明产业“十三五”发展规划》《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录》《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》《“十三五”国家科技创新规划》《中国制造2025》《半导体照明节能产业规划》《电子信息制造业“十三五”发展规划》中，LED的关键材料、制造设备、技术提升、照明应用等被列入发展重点，得到国家产业政策的大力扶持。

2013年1月，发改委公布《半导体照明节能产业规划》，提出把LED照明作为战略性新兴产业的发展重点，逐步加大财政补贴LED照明产品推广力度，推动LED产品在医疗、农业、舞台、景观照明等专业和特殊场所的示范应用。2016年8月，国务院公布《“十三五”国家科技创新规划》，提出突破新型采光与高效照明等应用关键技术，降低能源消耗。2016年11月，国务院公布《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》，提出推动半导体照明等领域关键技术研发和产业化。2017年7月，发改委公布《半导体照明产业“十三五”发展规划》，鼓励企业提升LED产品的光质量和光品质，向各类室内外灯具方向发展，营造更加安全、舒适、高效、节能的照明环境。2018年1月，工信部公布《中国光电子器件产业技术发展路线图(2018-2022年)》，提出支持半导体照明基础和关键技术研究，提升产品的光质量和光品质，加强LED照明产品自动化生产装备的研发和推广应用。

2019年8月，工信部印发关于《促进制造业产品和服务质量提升的实施意见》，进一步推动信息技术产业迈向中高端，支持集成电路、信息光电子、智能传感器、印刷及柔性显示创新中心建设，加强关键共性技术攻关，积极推进创新成果的商品化、产业化。2019年3月，工信部、国家广播电视总局、中央广播电视总台印发了《超高清视频产业发展行动计划(2019~2022年)》，预示着超高清视频产业时代的来临，8K+5G技术，为小间距、Mini/Micro LED等新型显示技术提供了发展新契机。

(2) Mini/Micro LED 是 LED 未来发展的重要技术

Mini/Micro LED 做为新一代显示技术，将 LED 进行薄膜化、微小化与阵列

化，每一个像素都能单独定址、驱动，将像素点的距离由 mm 级降到 um 级，具有低功耗、高亮度、超高分辨率与色彩饱和度、反应速度快、超省电、寿命较长、效率较高等诸多技术优点。

Mini LED 作为 Micro LED 技术成熟前的过渡性产品，先期应用于智能手机、液晶电视等领域，为 Micro LED 大规模量产做好技术和市场储备。Mini LED 做背光源是把直下式 LED 背光模块缩小化，使面板具有广色域和高对比度，呈现更细致的屏幕画面。Micro LED 的优点更加突出，比 OLED 的色彩更容易准确调试、发光寿命更长、亮度更高，并具有材料稳定、无影像烙印等优点。Mini/Micro LED 的关键技术在于像元制程升级和 LED 薄膜巨量转移。目前主流小间距的 LED 像元尺寸超过 200 um，Mini/Micro LED 的像元尺寸自 200 um 向下发展，需要使用更先进的半导体制程设备，开发更高良率的生产工艺。

自 2001 年日本公布 Micro LED 阵列之后，各国研发团队不断深入开发 Mini/Micro LED 技术，在亮度、分辨率与可靠性等方面均取得长足的进步，并逐步改善了 Mini/Micro LED 量产工艺中衬底巨量转移的问题。Mini/Micro LED 技术应用范围极为广泛，一方面，Mini/Micro LED 可在很多应用场景中取代 LCD、OLED 显示器；另一方面，Mini/Micro LED 低功耗、高亮度的特点，也更适合于在 VR/AR 设备、高清户外显示、抬头显示器等新领域应用。

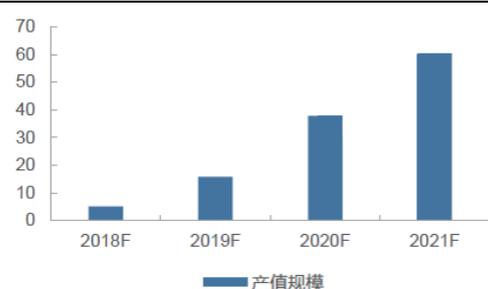
(3) 显示、背光源市场对高端 LED 产品需求持续保持旺盛

① Mini/Micro LED 产品需求旺盛，市场前景广阔

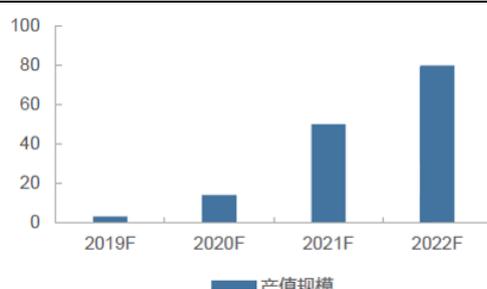
Mini/Micro LED 被看作未来 LED 显示技术的主流和发展趋势，是继 LED 户内外显示屏、LED 小间距之后 LED 显示技术升级的新产品，具有“薄膜化，微小化，阵列化”的优势，将逐步导入产业应用。从终端应用场景来分，Mini LED 的应用领域可以分为直接显示和背光两大场景。受益于两大场景的双重驱动，Mini LED 市场规模有望迎来快速成长，据 GGII 预计 Mini/Micro LED 市场将在 2020 年迎来爆发性增长，至 2021 年全球 Mini LED 应用市场规模有望达到 61 亿元，其中，手机背光会成为 Mini LED 的应用的排头兵，随着成本的下降，Mini LED 将逐渐向显示和中大尺寸背光渗透。根据 Yole 数据，2019 年 Mini LED 将导入 324 万产品，包括显示器、电视与智能型手机，同时以年复合成长率 90% 的速度，

到 2023 年规模将成长至 8,070 万装置。随着巨量转移等技术不断完善, Micro LED 在超大屏的显示方案已经成熟, 据 GGII 预计, 至 2022 年, Micro LED 全球市场规模有望达到 80.7 亿元; 根据 Yole 数据, MicroLED 显示市场的出货量到 2025 年可以达到 3.3 亿片。

全球 Mini LED 市场规模 (亿元)

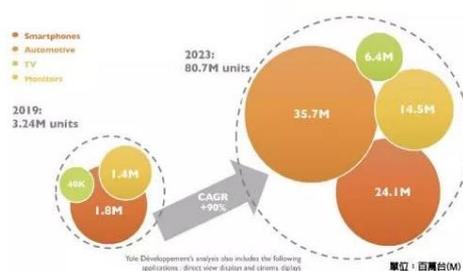


全球 Micro LED 市场规模 (亿元)

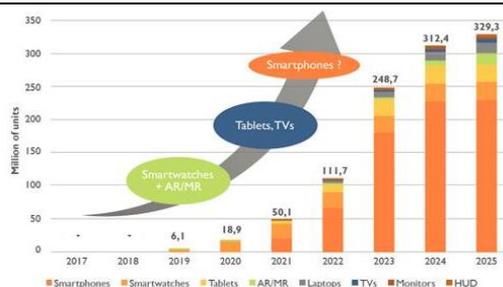


数据来源: GGII

全球 Mini LED 应用市场规模 (百万片)



全球 Micro LED 市场规模 (百万片)



数据来源: Yole

② 大尺寸电视、车载 LCD、笔记本电脑带来 Mini/Micro LED 发展新机遇

Mini/Micro LED 被认为是未来 LED 显示技术的发展方向, 将 LED 芯片尺寸进一步减少, 在显示领域不断拓展新应用。全球 LED 产业受 Mini/Micro LED 的推动向前发展, 大尺寸电视、车载 LCD、笔记本电脑等领域将成为快速增长的领域, 为 Mini/Micro LED 显示带来新的发展机遇。

在 2020 年举办的视听及系统集成展会 (ISE 2020) 上, 国星光电正式发布可量产级 Mini LED 显示应用新品 IMD-M05, 可无缝拼接实现 4K (102 寸)、8K (204 寸)。IMD-M05 的发布标志着 Mini LED 显示正式迈入 100 寸级的超高清时代。三星推出了新的 583 英寸 8K 企业级 The Wall 系列产品。新款取代了三星到目前为止提供的最大的 437 英寸面板。雷曼光电全球首发了新一代基于 COB 技术的超高清 0.6mm 间距的 Micro LED 显示屏。在 2020 年 1 月的 CES 展上,

各大笔记本电脑品牌厂也争相端出搭载 Mini Led 技术的笔记本电脑、电竞显示器等高端新品。随着液晶电视平均尺寸的上升，对中高端 LED 背光源的需求在持续增加。由于直下式背光需要高电流驱动、侧入式背光需要更轻薄短小的导光板，CSP 封装 LED 成为大尺寸液晶模组背光源的发展方向。

车载显示出于安全性的考虑，要求必须具有高清晰度和高可靠性。在车载显示中不管是采用 OLED 显示屏，还是采用传统 LED 背光的 TFT LCD 显示屏，在制造成本与驾驶安全上，仍然有着很多不足。Mini LED 属于传统 LED 背光液晶显示的改良版本，采用直下式发光，精细的 HDR 分区显示，在对比度大幅提升，可以实现低余辉待机外，能耗也大幅降低，还具有比 OLED 更好的高温可靠性更高，寿命与 TFT LCD 一样长。因此，车载显示将会成为 Mini LED 背光继手机、电视以后的另一片蓝海。

4、项目建设的可行性

(1) Mini/Micro LED 的投资布局符合公司高端 LED 的长期发展战略

公司是全球领先的 LED 芯片制造商。一方面，公司在稳固显示屏芯片市场优势地位的基础上，加大了白光产品的市场占有策略，取得了显著成效，使得公司的营收结构进一步优化。研发队伍不断壮大，助力公司的产品结构积极向高端调整，白光产品性能基本达到龙头企业的指标并树立了竞争优势。另一方面，公司在 Mini/Micro LED 具有丰富的业务和客户积累。公司非常注重高端 LED 产品的研发，开发完成 RGB Mini LED 芯片、车灯倒装 LED 芯片、背光 Mini LED 芯片、超高光效白光 LED 芯片、超大电流密度白光 LED 芯片等专项，积累了一批核心技术。公司拥有具备国际水平的技术和管理团队，确保新技术的成功转化与市场推广。

本项目的建设可以进一步提高公司在高端 LED 方面的技术实力，布局以 Mini/Micro LED 为代表的下一代显示技术，实现 Mini/Micro LED 的商用，为客户提供更丰富的产品和解决方案。本项目符合公司布局高端 LED 的长期发展战略。

(2) 公司具备良好的技术基础，保障本募投项目顺利实施

公司在 Mini/Micro LED 产品的外延和芯片工艺方面，已经取得了多项技术

突破。2018 年，公司开发完成的 Mini LED 显示芯片已应用于实际案例，并已稳定批量出货；开发完成的 Mini LED 背光芯片通过与封装客户配合，相关产品获得客户认可，产品在手机和电视终端市场已经小批量应用。2019 年，公司发布了新一代的 Mini LED 显示和背光芯片。在 Mini LED 显示芯片技术优化方面，设计了高效钝化层的制作，对金属连接层进行平滑覆盖，并针对 Mura 效应这一 COB 封装形式中常见的显示异常，通过特有的芯片混编技术，消除 COB 应用情况下的 Mura 效应。在 Mini LED 背光芯片技术优化方面，优化了膜层结构设计，调节芯片出光，更易实现超薄设计。在 Micro LED 芯片技术优化方面，进行了深刻蚀斜角优化，从而实现了微米级工艺线宽控制，并且选择衬底激光剥离技术。公司开发出的 Mini LED 显示/背光芯片将分别应用于电视和消费电子、车载显示屏等领域，产品从光效、耐电流冲击能力到一致性和可靠性，都有大幅提升和优化。公司还积极与全球一线厂商进行紧密合作，共同开发 Mini/Micro LED 芯片，研发进度处于行业领先水平。

因此，公司具备良好的技术基础，保障本募投项目的顺利实施。

5、项目建设内容、主要产品

（1）项目建设内容

本项目建设内容为 Mini/Micro LED 的研发与制造。Mini/Micro LED 研发的内容主要包括数学建模仿真、器件结构设计、外延工艺开发、芯片工艺开发等；量产的内容主要包括 Mini/Micro LED 厂房及生产线建设，进行 LED 外延片和芯片的生产销售。

本项目主要采用自主建设的方式，建设期为三年，计划分三年进行投入。

（2）项目主要产品

本项目研发的 Mini/Micro LED，指将传统 LED 微小化、薄膜化、阵列化之后的高密度微型 LED 阵列。Mini LED 是传统 LED 向 Micro LED 发展的过渡产品，像元尺寸为 50-200um。Micro LED 是下一代 LED 显示技术，像元尺寸小于 50um。本项目生产的 Mini/Micro LED，具有微小像素尺寸、超高分辨率、广色域和高对比度的特点，应用后达到节约衬底材料、提高成像质量、降低成本和功耗的目的。项目建成后，实现年产 95 万片 4 英寸 Mini/Micro LED 外延片。

6、项目投资计划

本项目计划总投资 139,267.22 万元。工程费用为 135,917.22 万元，占总投资的 97.59%，其中生产设备购置及安装费 132,849.22 万元、公共工程 3,068.00 万元；工程建设其他费用为 500.00 万元，占总投资的 0.36%；基本预备费 850.00 万元，铺底流动资金为 2,000.00 万元，共占总投资的 2.05%。

7、项目备案事项

截至本募集说明书出具日，本项目的可行性研究报告已编制完毕，相关立项备案已经完成。公司已取得浙江省义乌市经济和信息化局出具的《浙江省工业企业“零土地”技术改造项目备案通知书》（项目代码：2020-330782-39-03-114109）、浙江省金华市生态环境局出具的《义乌市建设项目环境影响评价文件备案表》（金环建义区备[2020]21 号）。

8、项目实施主体与用地

本项目实施主体为公司全资子公司华灿浙江，在华灿浙江已有土地上开工建设，土地证书编号浙（2016）义乌市不动产权第 0030854 号。

9、项目效益评价

本项目预计年均利润总额 25,282 万元，内部收益率（税后）等主要指标如下：

序号	经济评价指标	所得税后
1	内部收益率（%）	17.64%
2	净现值（万元）ic=12%	37,095
3	投资回收期（年）	7.89

由此可见，本项目经济效益良好且具有一定的抗风险能力，因此，该项目具有经济可行性。

（二）GaN 基电力电子器件的研发与制造项目

1、项目基本情况

第三代半导体材料主要包括 GaN、SiC 等，因其禁带宽度 ≥ 2.3 电子伏特

(eV)，又被称为宽禁带半导体材料。宽禁带半导体具有高热导率、高击穿场强、高饱和电子漂移速率、高键合能等优点，具有极强的战略性和前瞻性，是支撑国防军备、5G 移动通信、新能源汽车、云计算等产业发展的关键基础技术，在国防安全、节能减排、智能制造、产业升级等方面具有重大战略意义。

宽禁带功率半导体是功率半导体的重要分支。功率半导体是实现电能转换和控制的核心器件，分为功率器件与功率集成电路两大类。功率器件主要有功率二极管、功率三极管、晶闸管、金属氧化物场效应晶体管（MOSFET）、绝缘栅双极型晶体管（IGBT）、SiC 功率器件、GaN 功率器件等。目前，硅基 MOSFET 和 IGBT 是功率器件市场规模最大、增长最快的领域。SiC 由于在功率、热导率、稳定性等方面发展更成熟，是目前应用规模最大的宽禁带功率半导体材料。GaN 的物理性质与 SiC 类似，能隙、饱和电子速度、临界击穿电场均高于 SiC，因此被产业和市场广泛关注。虽然全球 GaN 功率器件市场参与者众多，厂商的设计和工艺各有特色，但是仍未形成相对统一的技术标准，不利于大规模商用和产业化。随着智能手机供电系统遇到瓶颈，快速充电器可能成为 GaN 率器件的“杀手级”应用，推动移动消费电子终端的充电器的归一化，向汽车电子、数据中心等多个应用领域扩展。

本项目产品为中低压系列硅基增强型 p 型栅 GaN 高电子迁移率晶体管（HEMT），包括 100V、200V、600/650V 三个电压等级的多种型号，主要面向智能手机、汽车电子、数据中心等市场应用，具有高开关频率、高转换效率、高耐压强度的技术特性。本项目通过器件仿真设计、工艺制程开发、测试失效分析，建立 GaN 功率器件设计和工艺 IP 库。项目建成后，将建立 GaN 功率器件从设计开发、外延生长、芯片制造到晶圆测试的完整业务链，将产品开发、制造与市场需求紧密结合，通过更快的产品迭代和稳定的良品率，以具有相当市场竞争力的性价比，快速推进 GaN 功率器件的大规模产业化。

本项目建设期三年，计划总投资额 31,641.58 万元，其中拟投入募投资金 30,000.00 万元。本项目预计将帮助公司实现年均利润总额 4,247 万元。

2、项目建设的背景

(1) 高效节能是社会可持续发展永恒主题，半导体产业转移带来巨大机遇

高效利用资源是人类社会发展的永恒主题，而节约资源是中国的基本国策。节约与开发并举、把节约放在首位是中国能源的发展战略。虽然当前能源价格低迷、电力与煤炭行业产能过剩，但资源和环境压力仍然是制约中国长期发展的重要瓶颈，而需求侧的节能降耗成为重要的解决之道。电力是中国优化能源结构、转变能源发展方式的中心，能够缓解能源供应和环境保护压力，对中国可持续发展意义重大。因此，采用高性能新型功率半导体器件，提高电力电子能源转换和传输的效率，既满足了实际应用的需求，又符合经济效益和环境保护的要求，有利于全面降低工业生产活动对电力能源的损耗。

在技术迭代和产业转移的作用下，半导体产业链专业分工日益细化，产业业态发生巨大改变，为半导体企业创造了绝佳的发展机会。一方面，当前，工艺节点和成本效益不再延续摩尔定律发展，而建立在新兴多样化半导体技术基础上的超越摩尔定律，将更高性能、更高集成度、更低成本等优势结合起来，在产业和市场中变得越来越重要。另一方面，全球半导体产业正在经历第三次转移。目前，中国是全球最大的半导体市场。在国家政策、金融资本、市场需求的驱动下，全球半导体行业正在逐渐向中国大陆转移。每次转移都为追赶者创造了切入市场的机会，进而推动整个产业的革新与发展。

（2）跨国企业引领功率器件技术发展，第三代半导体材料潮起

功率半导体是实现电能转换和控制的核心器件，具有变频、变相、变压、逆变、整流、增幅、开关等用途，分为功率器件与功率集成电路两大类。功率器件主要有功率二极管、功率三极管、晶闸管、金属氧化物场效应晶体管（MOSFET）、绝缘栅双极型晶体管（IGBT）、SiC 功率器件、GaN 功率器件等。

从全球范围来看，美国、欧洲和日本功率器件处于世界领先地位，拥有一批具有全球影响力的厂商，如 TI、Linear、Infineon、ST、Toshiba、Renesas 等。中国台湾发展迅速后来居上，与欧美厂商的差距进一步缩小。中国功率器件的产品结构、技术水平和创新能力与国外存在较大的差距，部分高端技术产品仍大量依赖进口。

目前，MOSFET 和 IGBT 是硅功率器件市场中增长最快产品。由于真空管等传统硅功率器件无法满足电源系统对阻断电压、开关频率等技术要求，MOSFET

和 IGBT 逐步取代了传统硅功率器件，并在硅物理特性的基础上进一步提升电气性能。MOSFET 和 IGBT 都是电压控制型器件。MOSFET 开关速度快、损耗小，不易受“热失控”的影响，但不能做大功率应用。IGBT 在高压大功率应用领域优势明显，但在 600V 以下与 MOSFET 相比在性能和成本上都不具备竞争力。

电子设备需要更加强大灵活的算力和多元弹性的功能，在越来越多的高速、低延时、高能量的应用中，硅正在达到材料本身的物理极限。自硅工艺问世以来，硅晶体管尺寸不断缩小，硅器件的性能和集成度遵循着摩尔定律向前发展。随着 MOS 源和栅极沟道的缩短，量子隧穿效应不能再被忽略，导致硅平面工艺甚至硅器件到达物理极限。尽管超结型 MOSFET 通过改进掺杂工艺，进一步提高了 MOSFET 的性能，但提升非常有限。

在现有器件结构、晶圆材料和工艺制程的限制下，半导体技术遇到瓶颈时，工业界通常会引入新材料来突破局限。第三代半导体材料（宽禁带半导体材料）主要包括 GaN、SiC、金刚石等，具有高热导率、高击穿场强、高饱和电子漂移速率、高键合能等优点，可用于高电压、大功率、高转换效率等场景，满足电力系统对电力电子器件耐高压、低功耗的需求，是电力电子领域突破硅物理极限的希望。作为硅器件的替代品，SiC、GaN 器件的市场化受到硅器件成本的挑战。在衬底、外延快速发展的情况下，SiC、GaN 的性能指标远超硅器件，从而在一些重要的能源领域逐步取代硅器件，展现出巨大的市场潜力。

（3）快速充电器可能成为 GaN 器件“杀手级”应用

GaN 在未来几年将在许多应用中取代硅，其中，快充是第一个可以大规模生产的应用。在 600 伏特左右的电压下，GaN 在芯片面积、电路效率和开关频率方面的表现明显好于硅，因此在壁式充电器中可以用 GaN 来替代硅。5G 智能手机的屏幕越来越大，与之对应的是手机续航的需求越来越高，这意味着电池容量的增加。GaN 快充技术可以很好地解决大电池带来的充电时长问题。

2019 年 GaN 功率器件开始进入主流消费电子市场。在 GaN 功率器件用于独立出售的充电器配件之后，2019 年 11 月 OPPO 宣布 Reno 65W 快速充电器采用 GaN HEMT 器件，这是 GaN 功率器件首次进入智能手机原厂的物料单。2020 年 2 月，小米发布采用 Navitas GaN 功率器件的 65W 充电器。2020 年 CES 参展的

GaN 充电器已经多达 66 款，涵盖了 18W、30W、65W 和 100W 等多个功率。GaN 功率器件不仅可以通过提高开关频率缩小充电器电路体积，由于良好的温度特性，能够进一步减少甚至省略散热片，从而让大功率快速充电器的体积得到显著降低。Oppo、小米之后，未来几年内，会有更多手机品牌将 GaN 功率器件用于快速充电器，特别是在 100W 以上。

3、项目建设的必要性

(1) 国家政策鼓励发展宽禁带半导体产业

国家高度重视宽禁带半导体的研究与开发，很早对 SiC、GaN 等宽禁带半导体领域的研究进行部署，启动了一系列重大研究项目和产业政策的支持。在国家已经出台的《产业关键共性技术发展指南（2017 年）》《“十三五”先进制造技术领域科技创新专项规划》《汽车产业中长期发展规划》《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录》《“十三五”节能环保产业发展规划》《“十三五”国家信息化规划》《信息通信行业发展规划（2016-2020 年）》《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》《产业技术创新能力发展规划（2016-2020 年）》《中国制造 2025》《国家集成电路产业发展推进纲要》中，以 GaN 等为代表的宽禁带半导体的材料、研发、制造、设备、应用均被列入发展重点，得到国家产业政策的大力扶持。

2014 年 6 月，国务院发布《国家集成电路产业发展推进纲要》，提出大力发展模拟及数模混合电路、高压电路、射频电路等特色专用工艺生产线，以工艺能力提升带动设计水平提升，以生产线建设带动关键装备和材料配套发展。2015 年 5 月，国务院发布《中国制造 2025》，提出突破大功率电力电子器件等关键元器件和材料的制造及应用技术，形成产业化能力。2016 年 11 月，国务院发布《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》，提升核心基础硬件攻击能力，加紧布局后摩尔定律时代芯片相关领域，推动电力电子等领域关键技术的研发和产业化。2016 年 12 月，国务院发布《“十三五”节能环保产业发展规划》，提出加强绝缘栅极型功率管等核心元器件的研发，加快特大功率高压变频、无功补偿控制系统等核心技术的应用。2017 年 4 月，科技部发布《“十三五”先进制造技术领域科技创新专项规划》，提出针对碳化硅（SiC）、氮化镓（GaN）等为代表的宽禁带半导体技术的需求，开展大尺寸宽禁带半导体材料制备、器件制造、性能检测等关键装备与工艺研究。

(2) 全球功率半导体市场稳步增长，GaN 功率器件市场空间广阔

① 全球功率半导体市场稳步增长，中国是全球最大功率半导体市场

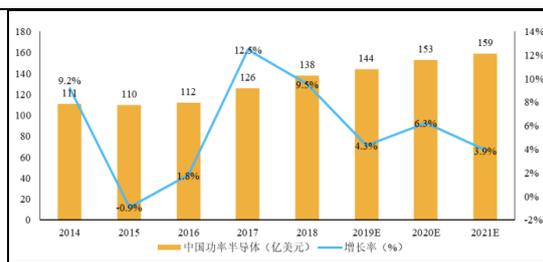
近年来，功率半导体的应用领域已从工业控制和消费电子拓展至新能源、轨道交通、智能电网、变频家电等诸多市场，全球市场规模呈现稳健增长态势。根据 IHS 数据，2018 年全球功率半导体市场规模为 391 亿美元，预计到 2021 年市场规模将增长至 441 亿美元，年化增速为 4.1%。

中国是全球最大的功率半导体消费市场。根据 IHS 数据，2018 年中国功率半导体市场规模达到 138 亿美元，增速为 9.5%，占全球市场比例高达 35%。根据 IHS 预测，到 2021 年中国功率半导体市场规模将达到 159 亿美元，年复合增长率为 4.8%。中国高端、大功率功率器件长期依赖进口，现在国内已经有了很大的突破，有很多正在半导体功率器件上深耕的国产厂商，如比亚迪、士兰微、吉林华微、华润微、中环股份等。

全球功率半导体市场规模（亿美元）



中国功率半导体市场规模（亿美元）



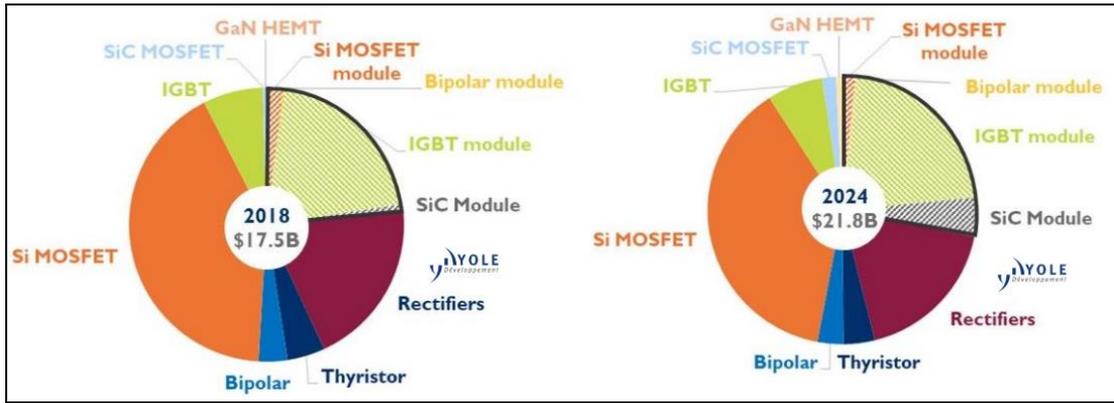
资料来源：IHS

② 产品材料目前仍以硅基为主，SiC、GaN 等第三代半导体材料方兴未艾

全球半导体电力电子市场在经历了几年的平稳增长后，开始连续高速增长。硅基 IGBT 和 MOSFET 市场将继续增长，同时 SiC 器件、GaN 器件逐步兴起。其中 SiC 更适用于 50 千瓦以上更大功率的应用场景，如汽车、轨道交通等，对于成本并不敏感。而从 20 千瓦到 50 千瓦之间，SiC 和 GaN 都可以扮演重要角色，20 千瓦以下则主要是 GaN 的市场。

图 全球半导体电力电子市场结构

单位：十亿美元



资料来源：Yole

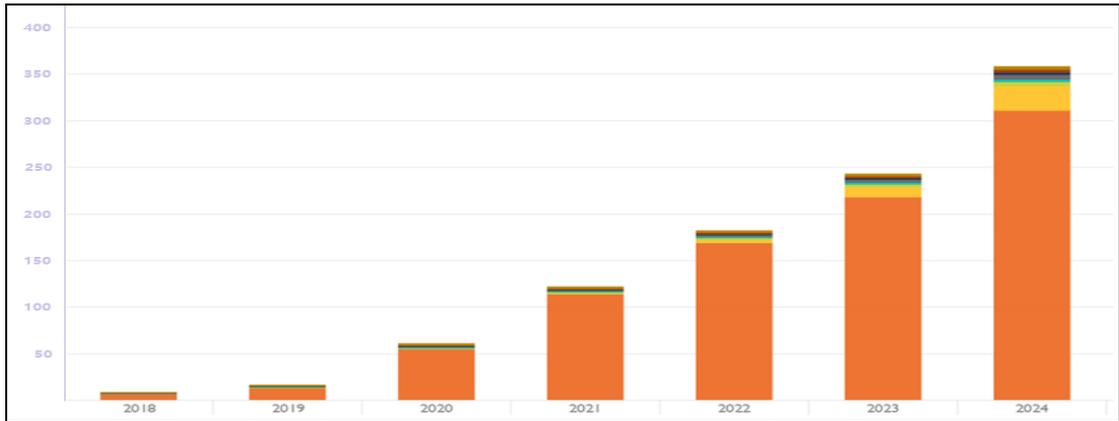
③ GaN 快充应用取得实质性进展，GaN 功率器件市场高速拓展

GaN 功率器件市场在 2019 年取得了一系列突破性进展，标志着 GaN 功率器件在智能手机中的应用开始进入实质性量产阶段。由于 GaN 充电器具有体积小、发热低、功率高、支持 PD 协议的特点，GaN 充电器有望在未来统一笔记本电脑和手机的充电器市场。根据 Yole 数据，2018 年全球 GaN 功率器件市场规模为 0.19 亿美元，尚处于应用产品发展初期，但未来市场空间有望持续拓展，根据 Yole 预测，2019 年全球 GaN 功率器件市场增长率为 134%，预计 2024 年市场价值将超过 3.5 亿美元，2018-2024 年的年复合增长率将达到 85%。

随着消费电子的充电器向智能手机归一化，GaN 功率器件逐步从消费电子向汽车电子、数据中心等各个应用领域扩展。2020 年 2 月，华为发布新一代 MatePad Pro 平板电脑，搭载麒麟 990 5G 芯片，支持 5G 网络。此外，平板电脑支持 40W 有线快充和 27W 无线快充，是全球首款双向无线充电平板。无线充电从手机逐步向平板电脑渗透，产品应用日趋多样化。在智能手机应用的带动下，GaN 功率器件产业将得到加快发展，边际效益的递增显著优化器件成本和可靠性，便于向汽车电子、数据中心等各个应用领域的扩展，从而替代硅基 MOSFET 的部分中高端应用。

图 全球 GaN 功率器件市场规模

单位：百万美元



资料来源：Yole

4、项目建设的可行性

(1) GaN 功率器件的投资布局符合公司专注于化合物半导体领域的长期发展战略

公司是全球领先的 LED 芯片制造商，在 III-V 族化合物半导体材料生长和光电子芯片制备方面，积累了丰富的技术开发、产业化和市场经验，是国内 LED 最大的供应商之一。公司拥有全新反应腔设计的 MOCVD 设备，以及步进式曝光机、PECVD、快速退火炉、金属蒸镀机、离子刻蚀机等 GaN 核心工艺设备。公司拥有众多科学家和资深工程师，在 GaN 外延生长和芯片工艺上具有丰富理论基础和实践经验，为本项目的实施提供了人才保障。

本项目的建设能进一步完善公司化合物半导体战略布局，符合公司专注于高端半导体器件、做大做强产业链的长期战略布局。

(2) 公司拥有坚实的技术基础，保障募投项目的顺利实施

公司依据多年丰富的 GaN 基 LED 外延芯片研发、生产经验，积极展开了在大尺寸硅衬底上的 GaN 材料的生长研究，在 Si 衬底预处理、高铝组分 AlGaIn 缓冲层设计和生长以及 GaN 厚膜生长方面取得了较好的结果，并在 GaN 器件所需的高二维电子气浓度的 AlGaIn/GaN 异质结外延方面积累了丰富的经验，同时公司在 AlGaIn/GaN HEMT 器件的设计，以及在刻蚀、电极蒸镀等单项工艺上等方面形成了良好的工艺基础。对所取得的成果积极进行申请专利，对技术创新进行保护。

公司立足现有 GaN 研发和制造基础和客户基础，聚焦智能手机、汽车、L

数据中心等领域对 GaN 功率器件的市场需求，为客户提供高性价比的 GaN 功率器件产品及应用支持，向化合物半导体的多元化产品领域拓展。公司积极与北京大学、华南理工大学、中科院微电子所、中科院半导体所等国知名高校及科研院所，就 GaN 功率器件技术和应用开展合作，迅速提升 GaN 功率器件制造技术能力。目前，公司计划与 IMEC、SHARP、Fuji Electric 等掌握核心专利但在 GaN 领域不是很活跃的厂商合作，获取 GaN 功率器件的核心设计和工艺专利授权。公司积极推行业务国际化策略，与日本、台湾地区等化合物设计厂商建立互利互惠的合作关系，逐步向中国终端厂商和海外市场渗透。

综上所述，公司具备实施本项目的坚实技术基础，保障本项目的顺利实施。

5、项目建设内容、主要产品

（1）项目建设内容

本项目建设内容为中低压 GaN 功率器件的开发和量产。

本项目主要采用自主建设的方式，建设期为三年，计划分三年进行投入。

（2）项目主要产品

本项目将实现中低压 GaN 功率器件产品化和产业化，建立 GaN 功率器件从设计开发、外延生长、芯片制造到晶圆测试的完整业务链。本项目开发按照从低压到高压、从低能量密度到高能量密度的次序分阶段有计划进行，开发的 GaN 功率器件包括 100V、200V、600/650V 三个电压等级。本项目量产按照调试贯通、风险试产、规模量产的次序分阶段有计划进行。量产以 Si 晶圆为衬底材料，采用 0.25um 工艺制程，制造中低压 GaN 功率器件，主要有 WLCSP 和 QFN 两种封装形式。项目建成后，实现年产 1.33 万片 6 英寸晶圆（折合 4 英寸 3 万片）的生产规模。

6、项目投资计划

本项目计划总投资 31,641.58 万元。工程费用为 25,141.58 万元，占总投资的 79.46%，其中场地装修 1,000.00 万元，生产设备购置及安装 21,861.36 万元，公共工程 2,280.22 万元；工程化试制费用 2,000.00 万元，占总投资的 6.32%；IP 知识产权费 2,000.00 万元，占总投资的 6.32%；基本预备费 500.00 万元，铺底流动

资金为 2,000 万元，共占总投资的 7.90%。

7、项目备案事项

截至本募集说明书出具日，本项目的可行性研究报告已编制完毕，相关立项备案已经完成。公司已取得浙江省义乌市经济和信息化局出具的《浙江省工业企业“零土地”技术改造项目备案通知书》（项目代码：2020-330782-39-03-114110）、浙江省金华市生态环境局出具的《义乌市建设项目环境影响评价文件备案表》（金环建义区备[2020]20号）。

8、项目实施主体与用地

本项目实施主体为公司全资子公司华灿浙江，在华灿浙江已有土地上开工建设，土地证书编号浙（2016）义乌市不动产权第 0030854 号。

9、项目效益评价

本项目预计年均利润总额 4,247 万元，内部收益率（税后）等主要指标如下：

序号	经济评价指标	所得税后
1	内部收益率（%）	14.60%
2	净现值（万元）ic=12%	3,598
3	投资回收期（年）	8.12

由此可见，本项目经济效益良好且具有一定的抗风险能力，因此，该项目具有经济可行性。

三、本次发行对公司经营管理和财务状况的影响

本次发行完成后，公司资产总额、净资产规模均将有所增加，公司资产负债率将相应下降，进一步优化资产负债结构，提高公司抗风险的能力，为公司未来的发展奠定基础。

本次发行完成后，公司筹资活动产生的现金流入将大幅度增加；在资金开始投入募投项目后，投资活动产生的现金流出量将大幅增加；在募投项目建成运营后，公司经营活动产生的现金流量净额将得到显著提升。

本次发行完成后，公司股本总额将即时增加，而募集资金投资项目在短期内

无法即时产生效益，因此，公司的每股收益短期内存在被摊薄的可能。本次募集资金投资项目的实施有利于提高公司的主营收入与利润水平，增强公司的竞争优势，提升公司未来整体盈利水平。

四、募集资金投资项目可行性结论

综上所述，本次发行募集资金的用途合理、可行，项目符合国家产业政策，是国家鼓励投资的产业。项目建设有利于完善公司业务结构，提升公司综合实力和核心竞争力，促进公司持续、健康发展，符合本公司及本公司全体股东的利益。

第五节 本次募集资金收购资产的有关情况

本次发行股票募集资金拟用于“mini/Micro LED 的研发与制造项目”和“GaN 基电力电子器件的研发与制造项目”，上述项目的实施主体均为公司全资子公司华灿浙江，在华灿浙江已有土地上开工建设，不涉及收购资产的情形。

第六节 董事会关于本次发行对公司影响的讨论与分析

一、本次发行完成后，上市公司的业务及资产的变动或整合计划

本次发行完成后，公司的业务和资产不存在整合计划。

本次发行完成、募投项目开始后，公司的业务结构将得到优化，由发行前的LED芯片延伸至Mini/Micro LED、GaN功率器件领域，业务种类将更加丰富。同时，公司将实现现有战略升级，业务竞争力得到进一步增强。

二、本次发行完成后，上市公司控制权结构的变化情况

本次发行前，根据公司目前的股权结构、公司章程中设定的相关公司治理及表决机制、董事会成员的构成情况，公司不存在任何一方股东能够基于其所持表决权股份或其提名的董事在董事会中的席位单独决定公司股东大会或董事会的审议事项，公司无实际控制人、控股股东；本次发行完成后，公司股东结构将产生一定变化，但仍不存在任何一方股东能够基于其所持表决权股份或其提名的董事在董事会中的席位单独决定公司股东大会或董事会的审议事项，公司仍无实际控制人、控股股东；本次发行不会导致公司的控制权发生变化。

三、本次发行完成后，上市公司新增同业竞争情况

本次发行完成后，不会涉及新的同业竞争。

四、本次发行完成后，上市公司新增关联交易情况

本次发行完成后，不会涉及新的关联交易。

第七节 与本次发行相关的风险因素

一、行业波动风险

半导体行业具有周期性波动的特点，且半导体行业周期的频率要高于经济周期，在经济周期的上行或者下行过程，都可能出现完全相反的半导体周期。新的技术发展容易淘汰旧技术产品，而全行业追求新技术突破使得其产品周期时间较短。受行业波动周期的影响，半导体行业能否保持平稳增长具有不确定性，可能对公司整体经营业绩造成不利影响。

二、市场竞争风险

公司所处的 LED 芯片行业从 2018 年四季度开始产品价格持续走低，受整体宏观经济情况、上下游产业链景气度和 2020 年第一季度新冠肺炎灾害的影响有导致公司盈利能力下降的风险和可能性。同时公司的蓝宝石衬底片业务因大部分产品供给 LED 生产所用，受 LED 整体的供需影响较大，LED 下游行业的投资增加、竞争加剧会导致上游的衬底片业务出现一定的产能富裕和价格下降，使得公司面临盈利能力下降的风险。

三、技术革新风险

LED 照明周期替换已经接近尾声，整个市场的需求切换到创新驱动，行业靠规模和价格竞争的模式已经过去，新的竞争格局将对 LED 外延和芯片厂商的技术创新能力提出更高的要求。Mini 和 Micro LED 显示研发的突破，给行业带来了巨大的新机会，公司早有布局，并实现批量出货，以高稳定性获得客户好评，公司若未能及时提升技术水平，有被超越的风险。

四、募集资金投资项目风险

（一）募集资金投资项目实施的风险

募投项目是公司结合目前行业政策、行业发展、竞争趋势以及公司发展战略等因素，在现有业务良好的发展态势和充分市场调研的基础上提出的，若能顺利

实施，公司的业务规模和范围将进一步扩展，行业地位和盈利能力将大幅提升，有利于公司进一步增强核心竞争力。但在项目实施过程中，不排除因经济市场环境、产业政策、技术革新等不确定或不可控因素，或项目建成投产后市场开拓、客户接受程度、销售价格等与公司预测存在差异所带来的风险，从而对项目的顺利实施和公司的预期收益造成不利影响。

（二）募集资金项目达不到预计效益可能导致的资产盈利能力下降的风险

本次发行股票募集资金总额 150,000.00 万元，拟用于“mini/Micro LED 的研发与制造项目”和“GaN 基电力电子器件的研发与制造项目”。投资项目的可行性分析建立在当前的市场环境、技术发展趋势等因素的基础上，如果项目实施过程中受不可测因素影响，公司存在募集资金项目达不到预计效益并导致资产盈利能力下降的风险。

（三）募集资金投资项目的技术风险

本次募投项目产品包括 Mini/Micro LED、中低压 GaN 功率器件。公司所处 LED 行业新材料、新工艺不断涌现，对 LED 外延和芯片厂商的技术创新能力提出了更高的要求；而 GaN 功率器件技术门槛较高，相关器件的设计开发、外延生产、芯片制造以及晶圆测试都需要长期技术积累。如果未来公司产品研发工作跟不上行业新技术新应用崛起的速度，将存在技术创新迟滞、竞争能力下降的风险。

（四）募投项目投入新增折旧风险

由于本次募集资金投资项目投资规模较大，且主要为资本性支出，项目建成后将产生相应的固定资产折旧。虽然项目已经过充分的可行性论证，但项目开始建设至达标达产并产生效益需要一定时间，项目投入初期新增固定资产折旧将会对经营业绩产生一定影响。同时，项目实施过程中还存在诸多可能影响项目建设进度的不确定因素，募集资金从投入到实际产生效益的时间长短也存在一定不确定性，预计募投项目投入短时间内难以使公司经营业绩得到明显提升。

五、业务经营风险

（一）汇率波动风险

受国内外经济形势的影响，外汇汇率过去一年内变动剧烈。由于公司存在着较大数额的短期及中长期美元借款。尽管公司密切跟踪外汇市场的变动并适度对外汇风险做了一定的套期管理，但外汇汇率的波动依然使得公司损益会产生较大的波动风险。

（二）公司规模扩大带来的风险

随着募集资金投资项目的实施，公司资产规模及业务规模将得到快速扩展，管理模式和人员结构也需相应的调整或改变，以适应公司迅速发展的需要。如果公司在人才储备、管理模式、市场开拓、技术创新等方面不能适应规模迅速扩张的需要，组织模式和管理制度未能随着规模的扩大而及时调整和完善，将影响公司的高效运营，使公司面临一定的风险。

（三）核心人员流失风险

核心人员是公司生存和发展的关键，是公司维持和提高核心竞争力的基石。Mini/Micro LED、GaN 行业高端技术研发及生产管理人才需求加剧、竞争激烈，如果未来公司不能持续完善各类激励约束机制，可能导致核心人员的流失，使公司在技术竞争中处于不利地位，影响公司长远发展。

六、财务风险

（一）资产负债率较高的风险

2017 年末、2018 年末、2019 年末及 **2020 年 3 月末**，公司合并口径的资产负债率分别为 60.36%、54.19%、58.44%及 **57.88%**，相对较高。

公司目前与多家商业银行保持着良好的合作关系，拥有足够授信额度；主要客户为国际、国内的优质企业，商业信用良好；同时公司针对应收账款建立了严格的管控制度，为偿付到期债务提供了可靠保障；本次发行募集资金到位后也将降低公司资产负债率。但是公司仍然存在因资产负债率较高、债务本息偿还压力

较大导致现金流紧张的风险。

（二）应收账款集中的风险

随着 LED 行业集中度的提升，公司的客户结构发生较大的变化，主要大客户的收入贡献占比较高，客户集中度提升。公司对较为重要客户依据信用水平均有一定的账期政策，但是随着客户销售规模的扩大，单一客户的应收账款赊销数额也不断增加，使得公司的应收账款总体上面临着一定的行业系统性风险。公司已制定完善的应收账款管理制度并已按会计准则要求充分计提坏账，若 LED 行业出现重大下行波动或者重要客户出现战略失误等导致其财务状况发生不利变化，则会对公司的应收账款收回造成较大的风险。

七、重大突发公共卫生事件的风险

2020 年 1 月以来，国内新型冠状病毒肺炎疫情（以下简称“疫情”）开始爆发，全国各地陆续启动重大突发公共卫生事件一级响应，春节假期延长、企业复工时间不同程度推迟，对各项经济活动造成较大影响。随着疫情在国内的发展，影响已经不仅仅限于武汉当地，同时海外疫情爆发进一步增加了经济及行业整体的不确定性，国内疫情控制时间比预计时间长且目前处于防范输入性病例的常态化从严管控阶段，公司预计新冠肺炎可能对行业需求、供应链体系产生一定的冲击，为公司经营带来一定的不确定性。

八、国际贸易摩擦风险

随着公司海外市场业务持续稳步增长，公司在海外市场的影响力日益扩大。公司主要产品 LED 芯片及衬底片存在出口美国的情况。该等产品可能落入美国加征关税商品清单之中，对出口美国的该等商品需要加征相应关税。但是公司最近三年向美国销售金额分别为 17.11 万元、4.10 万元及 19.76 万元，占公司外销收入比例分别为 0.09%、0.01%及 0.10%，规模极小，因此中美贸易摩擦对公司出口美国产生的直接影响较小，不会对公司生产经营产生重大不利影响。

本次募投项目产品销售以公司在 Mini/Micro LED 领域丰富的客户积累和现有 GaN 客户资源为基础，部分募投生产设备出于长期合作关系和工艺成熟度的

角度考虑，仍采用采购国外设备厂商的方式进行。但大部分 LED 生产设备工艺较为成熟，市场竞争充分，且公司未被美国列入出口管制“实体清单”，因此中美贸易摩擦对募投项目的实施不会产生重大不利影响。

另一方面，中美贸易摩擦可能对 LED 下游市场造成一定影响，从而使得 LED 芯片整体需求放缓，对公司生产经营及业绩带来一定的不利影响。截至目前中美双方尚未达成谈判结果，未来仍存在不确定因素。若中美贸易摩擦进一步升级或公司主要境外销售地区的政治形势、经济环境、贸易政策发生重大变化，可能对公司境外销售的增长以及本次募投项目的实施产生一定影响。

九、资产抵押风险

截至本募集说明书出具日，公司存在将较多房屋建筑物、土地使用权用于抵押贷款的情况。公司在各贷款银行中信誉度较高，且均保持了良好的合作关系，为公司借款来源提供了较为充分的保障。同时，公司资产质量优良，经营活动产生的现金流情况较好，因不能偿还债务而被债权人行使抵押权的可能性很小，上述资产抵押事项不会对公司生产经营产生实质性不利影响。但是，若公司不及时偿还银行借款，亦不通过协商等其他有效方式解决，公司资产存在可能被行使抵押权的风险，从而影响公司的正常生产经营。

十、无实际控制人风险

公司股权比例较为分散，股东推荐的董事会成员结构较为均衡，不存在单一股东能够控制董事会的情形，公司没有控股股东和实际控制人。截至本募集说明书出具日，公司股本总额为 1,092,161,429 股，公司持股 5% 以上比例的股东情况如下：JingTian I、JingTian II、KaiLe、NSL 合计持有公司 19.77% 的股权，和谐芯光持有 16.69% 的股权，上海灿融及天福华能持有 9.07% 的股权，虎铂新能持有 5.13% 的股权。

本次发行完成后，公司仍无控股股东、无实际控制人，提请投资者注意相关风险。

十一、政府补贴减少或政策调整风险

报告期内，公司因新项目建设取得了较多当地政府补贴。公司取得的政府补助按照《企业会计准则第 16 号——政府补助》确认为与损益相关的政府补助以及和资产相关的政府补助。如未来建设中的项目投产后，补贴方式、补贴政策发生改变，将一定程度影响公司的总体利润水平。

十二、审批风险

本次发行股票方案已经公司董事会、股东大会审议通过，但尚需经深交所、中国证监会核准，公司本次发行能否取得相关批准及核准，以及最终取得批准及核准的时间存在一定不确定性。

十三、股市价格波动风险

股票市场投资收益与投资风险并存。股票价格的波动不仅受公司盈利水平和发展前景的影响，还受到国家宏观经济政策调整、金融政策的调控、股票市场的交易行为、投资者的心理预期等诸多因素的影响。公司本次发行需要有关部门审批且需要一定的时间周期方能完成，在此期间股票市场价格可能出现波动，从而给投资者带来一定的风险。

十四、其他风险

不排除因政治、战争、经济、自然灾害等其他不可控因素带来不利影响的可能性，提请投资者注意投资风险。

第八节 其他事项

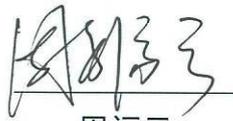
公司无其他事项。

第九节 与本次发行相关的声明

一、发行人及全体董事、监事、高级管理人员声明

本公司及全体董事、监事、高级管理人员承诺本募集说明书内容真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，按照诚信原则履行承诺，并承担相应的法律责任。

全体董事：



周福云

俞信华

周建会

吴龙驹

韩洪灵

林金桐

钟瑞庆



第九节 与本次发行相关的声明

一、发行人及全体董事、监事、高级管理人员声明

本公司及全体董事、监事、高级管理人员承诺本募集说明书内容真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，按照诚信原则履行承诺，并承担相应的法律责任。

全体董事：

_____		_____
周福云	俞信华	周建会
_____	_____	_____
吴龙驹	韩洪灵	林金桐

钟瑞庆		



第九节 与本次发行相关的声明

一、发行人及全体董事、监事、高级管理人员声明

本公司及全体董事、监事、高级管理人员承诺本募集说明书内容真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，按照诚信原则履行承诺，并承担相应的法律责任。

全体董事：

周福云

俞信华

周建会

吴龙驹

韩洪灵

林金桐

钟瑞庆

华灿光电股份有限公司

2020年8月2日

第九节 与本次发行相关的声明

一、发行人及全体董事、监事、高级管理人员声明

本公司及全体董事、监事、高级管理人员承诺本募集说明书内容真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，按照诚信原则履行承诺，并承担相应的法律责任。

全体董事：

周福云

俞信华

周建会



吴龙驹

韩洪灵

林金桐

钟瑞庆

华灿光电股份有限公司

2020年 8 月 2 日



第九节 与本次发行相关的声明

一、发行人及全体董事、监事、高级管理人员声明

本公司及全体董事、监事、高级管理人员承诺本募集说明书内容真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，按照诚信原则履行承诺，并承担相应的法律责任。

全体董事：

周福云

俞信华

周建会

吴龙驹

韩洪灵

林金桐

钟瑞庆

华灿光电股份有限公司

2020年8月2日

第九节 与本次发行相关的声明

一、发行人及全体董事、监事、高级管理人员声明

本公司及全体董事、监事、高级管理人员承诺本募集说明书内容真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，按照诚信原则履行承诺，并承担相应的法律责任。

全体董事：

周福云

俞信华

周建会

吴龙驹

韩洪灵

林金桐

钟瑞庆

华灿光电股份有限公司

2020年 8 月 2 日



第九节 与本次发行相关的声明

一、发行人及全体董事、监事、高级管理人员声明

本公司及全体董事、监事、高级管理人员承诺本募集说明书内容真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，按照诚信原则履行承诺，并承担相应的法律责任。

全体董事：

周福云

俞信华

周建会

吴龙驹

韩洪灵

林金桐



钟瑞庆

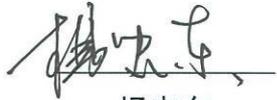
华灿光电股份有限公司

2020年 8 月 2 日



本公司及全体董事、监事、高级管理人员承诺本募集说明书内容真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，按照诚信原则履行承诺，并承担相应的法律责任。

全体监事：


杨忠东

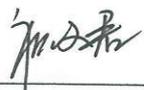
祝文君

李琼



本公司及全体董事、监事、高级管理人员承诺本募集说明书内容真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，按照诚信原则履行承诺，并承担相应的法律责任。

全体监事：

_____  _____
杨忠东 祝文君 李琼



本公司及全体董事、监事、高级管理人员承诺本募集说明书内容真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，按照诚信原则履行承诺，并承担相应的法律责任。

全体监事：

杨忠东

祝文君

李琼



本公司及全体董事、监事、高级管理人员承诺本募集说明书内容真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，按照诚信原则履行承诺，并承担相应的法律责任。

全体高级管理
人员：



周建会

王江波

李鹏

王建民

连程杰

李旭辉

吴龙驹

华灿光电股份有限公司

2020年8月2日



本公司及全体董事、监事、高级管理人员承诺本募集说明书内容真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，按照诚信原则履行承诺，并承担相应的法律责任。

全体高级管理
人员：

周建会

王江波

王江波

李鹏

王建民

连程杰

李旭辉

吴龙驹

华灿光电股份有限公司

2020年8月9日



本公司及全体董事、监事、高级管理人员承诺本募集说明书内容真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，按照诚信原则履行承诺，并承担相应的法律责任。

全体高级管理
人员：

周建会

王江波



李鹏

王建民

连程杰

李旭辉

吴龙驹



本公司及全体董事、监事、高级管理人员承诺本募集说明书内容真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，按照诚信原则履行承诺，并承担相应的法律责任。

全体高级管理

人员：

周建会



王建民

王江波

李鹏

连程杰

李旭辉

吴龙驹



本公司及全体董事、监事、高级管理人员承诺本募集说明书内容真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，按照诚信原则履行承诺，并承担相应的法律责任。

全体高级管理

人员：

周建会

王江波

李鹏

王建民

连程杰

李旭辉

吴龙驹

华灿光电股份有限公司

2020年8月2日



本公司及全体董事、监事、高级管理人员承诺本募集说明书内容真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，按照诚信原则履行承诺，并承担相应的法律责任。

全体高级管理

人员：

周建会

王江波

李鹏

王建民

连程杰

李旭辉

吴龙驹

华灿光电股份有限公司

2020年 8 月 2 日



本公司及全体董事、监事、高级管理人员承诺本募集说明书内容真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，按照诚信原则履行承诺，并承担相应的法律责任。

全体高级管理

人员：

周建会

王江波

李鹏

王建民

连程杰

李旭辉


吴龙驹

华灿光电股份有限公司

2020年8月2日



二、保荐机构声明

本公司已对募集说明书进行了核查，确认本募集说明书内容真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并承担相应的法律责任。

项目协办人： 冯欣
冯欣

保荐代表人： 张畅 李金虎
张畅 李金虎

总经理： 马骁
马骁

董事长、法定代表人（或授权代表）： 江禹
江禹

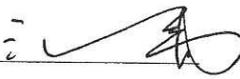


本人已认真阅读华灿光电股份有限公司募集说明书的全部内容，确认募集说明书不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对募集说明书真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。

保荐机构总经理：


马 骁

保荐机构董事长（或授权代表）：


江 禹

华泰联合证券有限责任公司

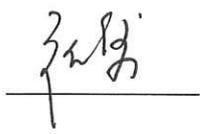
2020年8月2日

三、发行人律师声明

本所及经办律师已阅读募集说明书，确认募集说明书内容与本所出具的法律意见书不存在矛盾。本所及经办律师对发行人在募集说明书中引用的法律意见书的内容无异议，确认募集说明书不因引用上述内容而出现虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并承担相应的法律责任。

律师事务所负责人签名： 

李 强

经办律师：  

张 隽

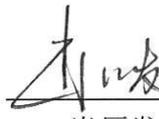
王 博

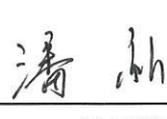


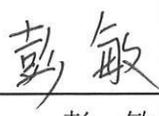
四、会计师事务所声明

本所及签字注册会计师已阅读募集说明书，确认募集说明书内容与本所出具的审计报告等文件不存在矛盾。本所及签字注册会计师对发行人在募集说明书中引用的审计报告等文件的内容无异议，确认募集说明书不因引用上述内容而出现虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并承担相应的法律责任。



会计师事务所负责人：  
肖厚发

中国注册会计师：  
潘新华

中国注册会计师：  
彭敏

2020年8月2日

董事会声明

一、董事会关于除本次发行外未来十二个月内是否有其他股权融资计划的说明

除本次发行外，公司将根据业务发展规划、项目投资进度等情况，并结合公司资本结构、融资成本等因素综合考虑再行实施股权融资计划的必要性和可行性，不排除未来十二个月内会推出其他股权融资计划。若未来公司根据业务发展需要及资产负债状况需安排股权融资时，将按照相关法律法规履行相关审议程序和信息披露义务。

二、本次发行股票摊薄即期回报的填补措施及相关主体关于本次发行摊薄即期回报填补措施的承诺

（一）本次发行股票摊薄即期回报情况及填补措施

本次发行完成后，公司股本规模将较发行前有所扩大，公司净资产规模也将随着募集资金到位而相应提高。公司 2019 年受行业影响出现亏损，因此若采用 2019 年利润数据作为计算基础，增发股份并不会导致公司每股收益被摊薄。但随着公司经营情况好转、逐步实现盈利，增发股份依然存在摊薄即期回报的可能性，同时由于募集资金投资项目所产生的效益短期内可能无法完全体现，公司存在即期回报因本次发行而有所摊薄的风险。

根据《国务院办公厅关于进一步加强资本市场中小投资者合法权益保护工作的意见》（国办发[2013]110 号）、《国务院关于进一步促进资本市场健康发展的若干意见》（国发[2014]17 号）和《关于首发及再融资、重大资产重组摊薄即期回报有关事项的指导意见》（证监会公告[2015]31 号）的相关规定，公司就本次发行股票事项对即期回报摊薄的影响进行了认真分析，将采取多种措施保障此次募集资金的有效使用并降低即期回报被摊薄的风险。

1、加快募投项目投资进度，争取早日实现项目预期效益

本次发行募集资金将用于“mini/Micro LED 的研发与制造项目”和“GaN

基电力电子器件的研发与制造项目”。实施募投项目有利于丰富公司产品种类，构建新型业务模式，增强公司盈利能力，扩大市场份额，符合上市公司股东的长期利益。

本次募集资金到位前，公司将积极调配资源，力争尽早完成募集资金投资项目的前期准备工作；本次发行募集资金到位后，公司将加快推进募集资金投资项目建设，争取早日达产并实现预期效益，增加以后年度的股东回报，降低本次发行导致的即期回报摊薄的风险。

2、加强对募集资金投资项目监管，保证募集资金合理合法使用

公司根据《公司法》、《证券法》、《创业板上市公司证券发行注册管理办法（试行）》、《上市公司监管指引第 2 号——上市公司募集资金管理和使用的监管要求》、《深圳证券交易所创业板股票上市规则》、《深圳证券交易所上市公司募集资金管理办法》等法律法规、规范性文件及《公司章程》的规定，对募集资金专户存储、使用、变更、监督和责任追究等内容进行了明确规定。为保障公司规范、有效使用募集资金，本次发行募集资金到位后，公司董事会将继续监督公司对募集资金进行专项存储，保障募集资金充分、有效的使用，定期对募集资金进行内部审计，配合银行和保荐机构对募集资金使用的检查和监督，以保证募集资金合理规范使用，防范募集资金使用风险。

3、加强经营管理和内部控制，提升经营效率和盈利能力

公司过往的经营积累、技术储备和管理经验为公司未来的发展奠定了良好的基础。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，设计更合理的资金使用方案，合理运用各种融资工具和渠道，控制资金成本，节省公司的各项费用支出，全面有效地控制公司经营和管控风险。

4、保证持续稳定的利润分配制度，强化投资者回报机制

根据中国证监会《关于进一步落实上市公司分红相关规定的通知》、《上市公司监管指引第 3 号——上市公司现金分红》等规定要求，公司已在《公司章程》中制定了有关利润分配的相关条款，明确了公司利润分配尤其是现金分红的具体条件、比例、分配形式等，完善了利润分配的决策程序和机制以及利润分配政策的调整原则。公司未来将严格执行《公司章程》等相关规定，切实维护投资者合

法权益，强化中小投资者权益保障机制。综上，本次发行完成后，公司将合理规范使用募集资金，提高资金使用效率，持续采取多种措施改善经营业绩。此外，净资产的充实将为公司使用多种手段撬动更多资源创造条件，公司能够利用这些资源进一步做大做强主营业务，为股东特别是中小股东带来持续回报。

（二）相关主体关于本次非公开发行摊薄即期回报填补措施的承诺

上市公司董事、高级管理人员将忠实、勤勉地履行职责，维护公司和全体股东的合法权益。若本次非公开发行完成当年基本每股收益或稀释每股收益低于上年度，导致公司即期回报被摊薄，上市公司的董事、高级管理人员将根据中国证监会相关规定，履行如下承诺，以确保上市公司的填补回报措施能够得到切实履行：

1、本人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、本人承诺对本人的职务消费行为进行约束。

3、本人承诺不动用华灿光电股份有限公司的资产从事与履行职责无关的投资、消费活动。

4、本人承诺由董事会或薪酬委员会制定的薪酬制度与公司填补回报措施的执行情况相挂钩。

5、本人承诺若公司未来实施股权激励计划，其行权条件将与公司填补回报措施的执行情况相挂钩。

6、切实履行公司制定的有关填补回报措施以及本承诺，若违反该等承诺给公司或者股东造成损失的，本人愿意依法承担相应的补偿责任。

