



**关于武汉联特科技股份有限公司
首次公开发行股票并在创业板上市
申请文件第三轮审核问询函的回复**

保荐机构（主承销商）



（上海市广东路 689 号）

深圳证券交易所：

贵所于 2021 年 12 月 8 日出具的《关于武汉联特科技股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市申请文件的第三轮审核问询函》（审核函〔2021〕011350 号）（以下简称“问询函”）已收悉。按照贵所要求，武汉联特科技股份有限公司（以下简称“联特科技”、“公司”或“发行人”）与海通证券股份有限公司（以下简称“海通证券”或“保荐机构”）、北京国枫律师事务所（以下简称“发行人律师”）、大信会计师事务所（特殊普通合伙）（以下简称“申报会计师”、“大信会计师”）已就问询函中提出的问题进行了逐项落实并回复，请予审核。

除特别说明外，本问询函回复中所使用的释义、名称、缩略语与其在招股说明书中的含义相同。

本问询函回复的字体代表以下含义：

类别	字体
问询函所列问题	黑体（不加粗）
问询函问题回复、中介机构核查意见	宋体（不加粗）
招股说明书补充、修订披露内容	楷体（加粗）

在本回复中，若合计数与各分项数值相加之和在尾数上存在差异，均为四舍五入所致。

目 录

目 录.....	2
1.关于毛利率	3
2.关于采购与成本	14
3.关于创业板定位	39

1.关于毛利率

申请文件及问询回复显示：

(1) 2015 年、2016 年发行人毛利率较低，2017 年起，发行人毛利率大幅增长，2018 年至 2021 年 1-6 月，发行人毛利率分别为 36.43%、37.47%、30.77%、34.66%。2015 年至 2017 年归母净利润、扣除股份支付影响金额后归母净利润金额显示，2017 年起业绩爆发式增长。

(2) 2015 年至 2021 年 1-6 月，发行人主营业务收入金额分别为 9,533.94 万元、16,104.80 万元、27,285.50 万元、33,097.89 万元、37,598.55 万元、51,528.79 万元、30,848.14 万元。报告期内收入规模显著高于报告期前。

请发行人：

(1) 结合产品结构变动情况、主要客户变动情况等，详细分析说明报告期内毛利率显著高于报告期前的合理性。

(2) 分析说明 2017 年以后收入爆发式增长的原因。

回复：

一、结合产品结构变动情况、主要客户变动情况等，详细分析说明报告期内毛利率较高的原因

(一) 报告期内毛利率较高的原因说明

发行人 2015-2017 年度加权平均毛利率为 32.23%，报告期内毛利率分别为 37.47%、30.77%和 **36.88%**，加权平均毛利率为 **35.03%**，较报告期前稍高，主要原因如下：

1、产品结构变动

自 2011 年设立以来，公司立足于自主研发，不断提升产品开发及销售能力。波分复用光模块系公司的优势产品，其中 CWDM 光模块可以适用于短、中、长距离传输，一般情况下传输距离越长，产品复杂程度越高，毛利率水平越高，DWDM 光模块更多应用于长距离传输，技术难度相对更高，因此毛利率水平较 CWDM 光模块平均毛利率更高。**2018-2021 年**，公司各类光模块（不包括受托加工业务）的毛利率情况如下：

产品	2021 年度	2020 年度	2019 年度	2018 年度
波分复用产品	45.80%	39.96%	43.30%	38.37%
其中：CWDM	44.83%	35.13%	24.08%	32.63%
DWDM	46.44%	46.76%	49.52%	48.64%
时分复用产品	31.67%	26.41%	31.34%	34.12%
主营业务毛利率 (不含受托加工)	37.68%	31.75%	37.81%	36.43%

2015-2017 年度，公司处于积累期，致力于提升产品竞争力及客户拓展，该阶段波分复用光模块产品销售中适用于中、短距离的 CWDM 光模块产品较多，毛利率较高的 DWDM 光模块则相对较少，随着公司 DWDM 光模块的不断完善及市场推广的逐步成熟，报告期内 DWDM 光模块产品销售占比逐步上升。报告期内与报告期前光模块销售业务（不包含受托加工）按照产品结构对比如下：

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度	2018 年度	2015-2017 年度
波分复用产品	42.53%	39.46%	54.10%	54.33%	52.58%
其中：CWDM	16.66%	23.10%	13.24%	34.85%	35.93%
DWDM	25.87%	16.36%	40.87%	19.48%	16.65%
时分复用产品	57.47%	60.54%	45.90%	45.67%	47.42%
合计	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

注:2015-2017 年度财务数据均为未经审计数据。

2015-2017 年度，公司 DWDM 光模块产品收入占营业收入比重为 16.65%，**2018-2021 年度**，公司 DWDM 光模块产品收入平均占主营业务收入（不含受托加工）比重为 **25.65%**，较报告期前大幅上升，除 2020 年度受 1G DWDM 光模块产品销售波动有所下降外，报告期内公司 DWDM 光模块产品销售占比上升较快，使得公司整体毛利率有所提高。

2、客户结构变化

公司成立初期以国际中小型设备制造商、集成商为主，经过长期的技术积累、产品储备与市场积累，公司经营规模及市场形象快速提升，客户质量逐步优化，经营规模得以逐步扩大。报告期内，发行人在延续报告期前主要客户的基础上，陆续引入 NOKIA、Arista 等行业知名的电信设备制造商和网络设备制造商等客户，销售规模稳步上升，客户开发和拓展成果逐步显现。与 2015-2017 年前五大客户相比，**2018-2021 年度**各期新增的前五大客户情况如下：

期间	序号	客户名称	销售金额 (万元)	占当期营业收入 比例
2021 年度	1	NOKIA	13,553.20	19.41%
		上海诺基亚贝尔股份有限公司	16.57	0.02%
		诺基亚通信系统技术（北京）有限公司	12.09	0.02%
		小计	13,581.86	19.45%
	2	Arista	6,758.48	9.68%
	3	EG INNOVATION	2,550.53	3.65%
	合计		22,890.87	32.78%
2020 年度	1	Arista	6,493.96	12.55%
	2	NOKIA	5,322.19	10.29%
		上海诺基亚贝尔股份有限公司	4.51	0.01%
		诺基亚通信系统技术（北京）有限公司	2.58	0.00%
		小计	5,329.28	10.30%
	3	苏州住友	2,594.38	5.01%
	合计		14,417.62	27.86%
2019 年度	1	IPG	3,713.20	9.84%
	2	NOKIA	3,608.87	9.57%
		上海诺基亚贝尔股份有限公司	3.12	0.01%
		小计	3,611.99	9.58%
	3	Precision	2,494.53	6.61%
	4	ADVA	2,405.99	6.38%
	合计		12,225.71	32.41%
2018 年度	1	瑞斯康达	2,137.29	6.45%
	2	ADVA	1,609.52	4.86%
		爱德华光网络	5.53	0.02%
		小计	1,615.05	4.88%
	合计		3,752.34	11.33%

2018-2021 年度发行人上述新增的各期间前五大客户均为全球知名光通信行业设备商，其中 Arista、NOKIA、IPG、ADVA 及瑞斯康达为国外或国内上市公司，苏州住友为日本上市公司 Sumitomo 子公司，EG INNOVATION 主要客户均为韩国地区通信上市公司。除 2020 年度新增苏州住友为受托加工业务，毛利率

稍低外，报告期内公司新增主要客户均为全球知名企业，该类客户认证周期较长，产品质量要求较为严格，毛利率水平相对较高，使得报告期内公司毛利率有所提升。

3、生产及运营管理能力的提升

公司设立以来专注于光通信收发模块的研发、生产和销售，在产业链上下游拥有良好的品牌形象和市场资源，原材料采购及生产管理拥有了较好的规模效应，通过原材料批量化采购、光器件自制等，有效降低了生产成本。在生产工艺环节中，公司自主研发光器件制造技术，2016 年公司建立了多路并行光芯片 COB 封装平台，2017 年公司推出了自主研发的多路复用非气密性 BOX 光器件封装平台，与报告期前相比，报告期内高端光器件自制能力大幅提升，实现了批量自产包括同轴类 OSA、气密性 BOX、非气密性 BOX、单模/多模 COB 等各类光器件，有效保证了产品质量，降低光模块成本，同时，公司不断通过自主研发进行工艺改进及成本优化，如 2018 年起发行人将原有 COB 测试进行改造升级，通过设置自动化误码测试使得单支 COB 测试时间缩减至原有的 1/3，提升生产效率及产品良率。报告期内公司规模效应显现、生产工艺改进及器件自制能力的提升，均使得公司毛利率较 2015-2017 年度有所提高。

4、同行业可比公司销售毛利率波动情况

可比公司中，新易盛公开披露了其点对点光模块业务毛利率，公司销售的光模块均为点对点光模块，与其可比性较强，毛利率相对接近。可比公司 2015 年至今的毛利率情况如下：

项目	2021 年 1-6 月	2020 年度	2019 年度	2018 年度	2017 年度	2016 年度	2015 年度
新易盛	33.10%	37.57%	36.26%	23.42%	30.62%	30.64%	32.93%
光迅科技	25.80%	23.01%	21.20%	19.71%	20.78%	21.85%	25.36%
中际旭创	25.29%	25.64%	27.29%	27.21%	26.20%	27.41%	28.58%

注：同行业可比上市公司数据来源于其年度报告及 2021 年半年度报告，**2021 年度报告尚未披露**。中际旭创毛利率为高端光通信收发模块毛利率，2015、2016 年度数据选自其发行股份购买资产报告书苏州旭创毛利率；光迅科技为通信设备毛利率；新易盛由于 2015、2016 年度从事 PON 光模块较多，选取其与发行人业务相近的点对点光模块业务毛利率。

由上表看出，不同公司在个别年份中毛利率均有所波动，光迅科技光模块产品包含了 PON 等接入产品，该类产品毛利率低；中际旭创专注于

25G/40G/50G/100G/200G/400G 光模块，产品集中度高，生产规模大，主要产品市场占有率高，毛利率相对较低；公司销售的光模块均为点对点光模块，与新易盛点对点光模块业务毛利率相对接近。报告期前及报告期内，发行人与可比公司加权平均毛利率对比情况如下：

项目	2018 年至 2021 年度	2015 年至 2017 年
新易盛	34.28%	31.25%
光迅科技	22.13%	22.37%
中际旭创	26.40%	27.16%
发行人	35.28%	32.23%

注：同行业可比上市公司数据由于 2021 年度报告均未公告，为 2018 至 2021 年 1-6 月，发行人数据为 2018-2021 年度，来源于其年度报告及 2021 年半年度报告，中际旭创毛利率为高端光通信收发模块毛利率，2015、2016 年度数据选自其发行股份购买资产报告书苏州旭创毛利率；光迅科技为通信设备毛利率；新易盛由于 2015、2016 年度从事 PON 光模块较多，选取其与发行人业务相近的点对点光模块业务毛利率。

2015 年度至今，公司与可比公司毛利率在不同年份会有小幅波动，但整体而言，公司毛利率水平及总体变化趋势与新易盛较为接近。

综上，发行人 2015-2017 年度加权平均毛利率为 32.23%，2018-2021 年度加权平均毛利率为 **35.28%**，与报告期前相比稍高，具备合理性。

（二）报告期内成本规范措施

公司生产成本包括直接材料、直接人工、制造费用及委托加工费用。其中直接材料成本主要为采购的光芯片、光器件等，直接人工为各产线生产人员薪酬，制造费用主要包括间接生产人员薪酬、生产设备及厂房折旧、水电及办公费用等。报告期内，发行人成本核算及管理情况如下：

1、完善的成本核算制度体系

报告期内，发行人通过 SAP 系统进行存货及成本核算，针对采购、存货及成本管理，制定了包括《成本管理办法》《采购管理制度》《存货管理制度》在内的存货、成本管理办法，同时通过《IT 系统信息安全管理》《信息访问控制制度》《SAP 权限管理及设置》等保证系统外部环境的安全运行。

2、采购入库及领料环节核算方法

（1）入库环节：SAP 系统对入库及领料进行全程记录，采购原材料到货并

检测后办理入库手续，仓库管理员在 SAP 系统中录入，系统根据采购订单单价和到货数量自动录入原材料金额，收到采购发票后，业务人员录入发票信息至系统，系统对应付账款进行确认。

(2) 领料环节：仓库根据经审核批准的生产工单进行发料，仓库管理员在系统中录入原材料出库情况，原材料发出成本为实际领用数量*当月加权平均价格进行成本核算，相关的材料成本由系统归集至对应的生产工单中。

3、生产环节中产品成本的归集方法

(1) 直接材料归集方法：公司根据生产工单归集直接材料成本，直接材料领用根据产品 BOM 标准材料定额一次性投入。

(2) 直接人工归集方法：公司按照成本中心对直接人工进行归集；每月，公司财务部根据人力部门提供的工资清单计提各生产车间的职工薪酬，核算范围包括工资、福利费、社会保险、公积金等。

(3) 制造费用归集方法：公司按照成本中心对制造费用进行归集；每月，公司财务部根据生产车间实际发生的费用计入制造费用，包括水电费、间接生产人员薪酬、厂房及机器设备折旧等。

4、生产环节中产品成本的分配方法

(1) 直接材料的分配方法：报告期内，公司成本结转采用“加权平均法”确认单位成本。每月末，SAP 系统根据当月确认收入的产成品数量*该物料的加权平均成本结转主营业务成本。发行人在获取收入确认依据后，确认收入的同时结转主营业务成本。发行人根据生产工单归集直接材料成本，同时生产工单按工时归集人工及制造费用，按照产出的产成品数量及对应的标准成本和材料差异计算完工产品成本，按照生产工单归集的全部生产成本减去当月完工产品成本核算期末在制品成本。公司成本核算流程和方法与其具体生产工艺流程匹配，符合企业会计准则的相关要求。

(2) 直接人工及制造费用的分配方法：SAP 系统根据各生产工单归集的工时对直接人工和制造费用进行分配，具体计算方法为：分配至该生产工单的直接人工成本及制造费用=该生产工单归集的工时/该生产线归集的工时*该生产线归集的直接人工成本及制造费用。

综上所述，报告期内，发行人建立了严格的采购、存货及成本管理制度，通过 SAP 系统进行成本核算。公司在生产成本科目中归集与生产相关的成本，包括生产发生的直接材料、直接人工、与生产直接相关的其他费用及委托加工费用，与生产业务无关的支出计入期间费用核算。成本在各期间及各产品之间归集与分配准确。

二、分析说明 2017 年以后收入爆发式增长的原因。

2015 年度至今，公司主营业务收入保持持续上升的趋势，具体情况如下：

单位：万元

项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度	2018 年度	2017 年度	2016 年度	2015 年度
主营业务收入	69,602.06	51,528.79	37,598.55	33,097.89	27,285.50	16,104.80	9,533.94
增长率	35.07%	37.05%	13.60%	21.30%	69.42%	68.92%	-

由上表可见，2015 年度至今公司主营业务收入保持快速上升趋势，复合增长率达到 40.14%，2016、2017 年度增长率较高，主要系前期公司自身发展阶段及行业整体快速上升综合影响。

（一）公司自身发展累积优势

公司自设立以来经历的发展阶段如下：

1、2011-2014 年系公司初创期，以 1G/2.5G/10G 速率光模块的产品研发为主，专注 10G 长距离 DWDM/CWDM 波分产品的研发，建立了同轴器件封装平台，为公司后续自主研发建立了良好的基础。该阶段公司客户主要为国际中小型设备制造商、集成商等，生产及销售规模均较小。

2、2015-2017 年系公司积累期，该阶段由于前期收入规模较小，收入增长率较高。在技术研发方面，2015、2016 年度逐步建立了多路并行光芯片的 COB 封装平台，多路复用非气密 BOX 光器件封装平台，产品开发系列及生产工艺、生产效率得到有效提升；在产品开发方面，公司自主研发并推出了 40G/100G 系列光模块，从 2015 年起公司开发了 40G SR4、LR4 及 AOC 等数据中心普遍应用的产品，而后再陆续开发了 100G SR4、LR4 及 AOC 等数据中心升级产品，2017 年度，公司 40G、100G 系列光模块产品较上期收入增长 2,157.11 万元；在客户开拓方面，2014 年后公司调整市场策略为以中大型电信

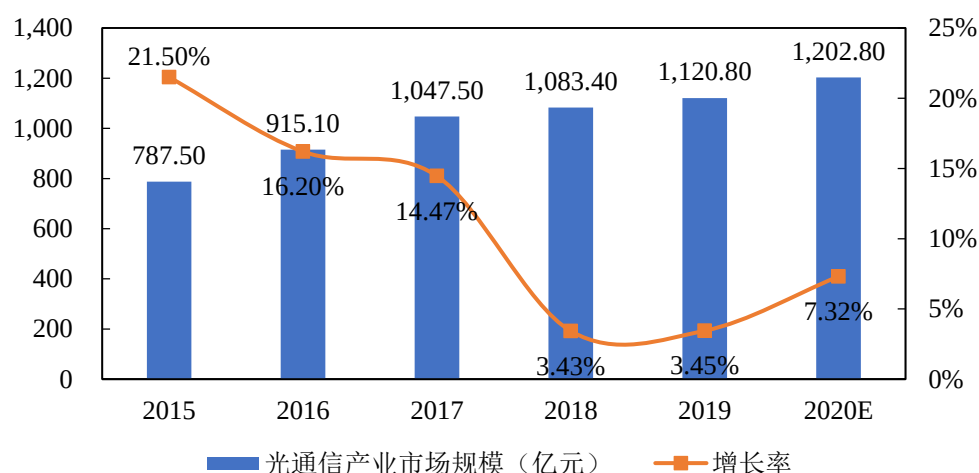
及网络设备制造商为主要目标客户，10G 40/80km DWDM/CWDM 产品 2014 年度通过国际知名电信设备制造商 ADTRAN 认证，2015 年度通过 MRV（后被 ADVA 收购）认证，2016 年度通过 ECI Telecom Ltd 认证，产品质量得到客户认可并于 2016、2017 年度形成规模销售，上述客户分别较上期销售金额增加 3,133.24 万元和 3,338.85 万元，占当期收入增长金额的 47.68%和 29.86%。

3、2018 年至今系公司的全面发展期，在经过前期的技术研发及客户开拓的基础上，公司紧跟行业发展趋势，在技术研发方面，加大 5G 无线用光模块研发，100G 长距离光模块研发，200G/400G/800G 光模块等高速率光模块研发，同时建立了多路复用气密 BOX 光器件封装平台，全面掌握了各类型光器件的设计、制造工艺；在产品开发方面，公司陆续推出了 100G 中长距离传输光模块，200G/400G 光模块实现批量交付，**2022 年 800G 光模块产品已开始向客户送样测试**，保持了在高速率光模块产品开发的市場前列地位；在客户开拓方面，公司客户结构进一步优化，100G QSFP28 系列产品先后通过国内外知名电信设备制造商 ADVA，Arista，新华三，烽火通信、中兴通讯等客户认证并实现批量交付，2019 年度 5G 无线用模块通过 NOKIA 认证并实现批量供货，400G OSFP 产品通过 Arista 认证，2020 年度 200G QSFP56 产品通过 Ciena 认证实现批量供货，上述客户成为公司经营业绩增长的有力支撑。

（二）行业处于快速上升期

2007 年至 2018 年，光通信行业处于快速发展阶段。这一时期，随着光纤到户（FTTH）成为主流的宽带接入技术及云计算、4G 网络建设、互联网等信息技术的推进，光纤通信速率及容量快速发展，光纤通信普及率实现阶跃式增长。2019 年至今，光通信行业创新升级，伴随着 5G、大数据、物联网、智能电网等新一代信息技术的迅猛发展，数据流量的暴涨对通信网络的带宽、时延、传输速率、传输容量、传输距离等方面提出了更高的要求，光通信技术进入升级换代阶段，高速率、长距离光模块市场需求快速上升。根据工信部赛迪研究院数据，我国光通信产业市场规模由 2015 年的 787.5 亿元增长到 2020 年（预计）的 1,202.8 亿元，年均复合增长率为 8.84%。

2015-2020E年我国光通信产业市场规模情况



资料来源：工信部赛迪研究院

由上图可见，2015 年度至今，光通信产业市场规模持续增长且增速较高，主要系光通信产业大数据市场迅猛发展，骨干网、接入网和数据中心建设均需采购大量的光通信产品，从而给光模块行业带来了快速发展的市场机遇。2018 年起，虽增速较前期有所放缓，但光通信产业市场规模仍保持持续增长的趋势。未来，随着新一代信息技术的加速演进及应用，全球数据流量将呈爆发增长趋势，网络基础设施升级换代需求扩张，光通信行业仍具备较大的增长潜力。

（三）同行业可比上市公司情况

同行业可比上市公司营业收入对比中，中际旭创营业收入选取其高端光通信收发模块收入，光迅科技选取其通信设备制造业收入，由于新易盛前期 PON 光模块业务较多，公司未从事 PON 相关业务，故新易盛选取其点对点光模块收入，发行人为主营业务收入。发行人与同行业可比上市公司 2015 年至 2021 年收入增长的对比情况如下：

单位：万元

期间	项目	2021 年度	2020 年度	2019 年度	2018 年度	2017 年度	2016 年度	2015 年度
中际旭创	营业收入	/	650,962.55	463,100.25	499,773.02	220,799.12	195,536.01	116,449.81
	增长率	/	40.57%	-7.34%	126.35%	12.92%	67.91%	-
光迅科技	营业收入	/	604,265.46	533,381.20	491,463.58	454,584.50	405,622.28	311,438.84
	增长率	/	13.29%	8.53%	8.11%	12.07%	30.24%	
新易盛	营业收入	/	194,170.81	110,068.46	63,384.81	67,118.47	57,394.69	46,367.13
	增长率	/	76.41%	73.65%	-5.56%	16.94%	23.78%	-

发行人	营业收入	69,602.06	51,528.79	37,598.55	33,097.89	27,285.50	16,104.80	9,533.94
	增长率	35.07%	37.05%	13.60%	21.30%	69.42%	68.92%	-

注 1：同行业可比上市公司数据来源于其年度报告，**2021 年度报告尚未披露**。

注 2：中际旭创由于其从事高端光通信收发模块的子公司苏州旭创系 2017 年收购，2015、2016 年度数据选自其发行股份购买资产报告书苏州旭创主营业务收入。

由上表看出，可比上市公司 2015 年至今收入均保持持续上升，在单个年度受客户变动、单个产品影响，增速波动较大。可比期间内，新易盛、中际旭创、光迅科技相关收入复合增长率分别达到 33.17%、41.09%和 14.17%，光迅科技成立时间较早，收入规模较大且发展成熟，增长率较为稳定，新易盛、苏州旭创均于 2008 年设立，与公司复合增长率 **39.28%**相近，公司的收入增长与同行业公司情况相吻合。

三、核查程序及核查意见

（一）核查程序

针对上述事项，保荐机构、申报会计师实施了以下核查程序：

1、查阅了发行人 2015-2017 年度纳税申报表及财务报表，获取收入明细情况，抽查了发行人 2015-2017 年度出口退税相关数据及对应的销售合同；查阅了发行人 2015-2017 年度采购合同清单并抽查了对应的合同明细及入库记录；查阅了发行人 2015-2017 年度员工工资记录及固定资产记录、存货记录及明细情况；

2、访谈发行人总经理，销售部、财务部人员，了解发行人 2015 年以来产品开发情况，客户合作情况及经营策略；

3、查阅发行人所处行业的外部资料，如行业研究报告、第三方咨询报告等，了解发行人所处光通信产品行业的发展状况及趋势；

4、查阅发行人报告期内成本核算管理制度，了解成本核算流程，并对成本进行计价测试及采购与成本的循环测试、存货出入库截止性测试；

5、查阅同行业上市公司相应期间年度报告、半年度报告及其他公开披露文件，了解同行业上市公司的财务状况和业务模式，与发行人业绩变动进行对比分析；

6、查阅发行人报告期内销售台账，结合行业发展情况，分析发行人销售变

化的合理性及对销售业绩的影响；

7、查阅报告期内销售收入、成本明细表、销售收发存台账，分产品类别、业务类型及经营模式实施分析程序，进一步分析报告期内收入、成本及毛利率等真实性。

（二）核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、2015-2017 年度发行人加权平均毛利率为 32.23%，报告期内毛利率稍高，主要系产品开发能力的提升及优质客户的逐步引入，生产、运营管理能力的提高所致，报告期内发行人建立了完善的成本管理体系，成本核算准确、完整，报告期内毛利率相对 2015-2017 年度较高具备合理性；

2、2015 年度至今，发行人营业收入保持持续上升的趋势，2017 年以后发行人收入规模较大主要系发行人经过前期初创积累阶段，各类产品开发及导入客户质量逐步提升，在保持波分复用光模块产品优势的基础上，在高速率光模块的研发及产品生产中保持了市场前列地位，随着光模块行业快速发展，发行人业绩显著提升，此外，可比上市公司业绩也呈现快速上升趋势，受个体所处发展阶段差异，年度之间增长速度有所波动，发行人与其相比业务规模较小，发展速度相对较快，业绩增长具备合理性。

2.关于采购与成本

申请文件及问询回复显示：

（1）报告期内，发行人同时存在通过自产、供料委托加工、不供料委托加工、外购成品等多种方式生产光器件的情况。发行人同类光器件委托加工向不同供应商采购单价差异较大，发行人分析主要原因为发行人提供的原材料占比不同，对方承担的原料成本存在差异。

（2）报告期各期，发行人光器件类外协加工金额分别为 550.15 万元、653.79 万元、1,601.38 万元、699.89 万元。报告期内，发行人前五大光器件类委托加工商加工内容包括 TO、TOSA、ROSA、BOSA 四类。

（3）武汉灿光、鄂州灿光、武汉昱升为同一控制下的公司，合并后为报告期内发行人第一大委托加工供应商。报告期各期，发行人向武汉灿光采购 TO 光器件委托加工服务采购单价分别为 32.16 元/支、12.39 元/支、9.56 元/支、8.53 元/支，呈大幅下降趋势。同时，2019 年度，发行人向武汉灿光、鄂州灿光、深圳市东飞凌科技有限公司采购 TO 光器件委托加工服务采购单价分别为 12.39 元/支、26.80 元/支、27.64 元/支。发行人向武汉灿光采购 TO 光器件委托加工服务采购单价显著低于向其他供应商采购单价。

请发行人：

（1）说明相同类别光器件产品通过不同生产方式进行生产的单价对比情况，分析差异合理性，并结合相关情况分析委托加工采购价格公允性。

（2）说明向武汉灿光采购 TO 光器件委托加工服务单价逐年下滑的原因，采购单价低于向其他供应商采购的合理性。

（3）说明各类委托加工光器件的金额及占比情况。

请保荐人、申报会计师发表明确意见。

回复：

一、说明相同类别光器件产品通过不同生产方式进行生产的单价对比情况，分析差异合理性，并结合相关情况分析委托加工采购价格公允性。

（一）说明相同类别光器件产品通过不同生产方式进行生产的单价对比情况，分析差异合理性

公司光器件主要通过购买原材料自制、委托加工以及直接外购三种方式进行生产。其中，委托加工模式均为公司提供部分或全部的原材料后，由委托加工供应商进行加工，报告期内不存在公司不供料的委托加工情形。

报告期内，公司具备了同轴、BOX、COB 等各类光器件的自制能力，但对于同一细分类别光器件所采取的生产方式主要受市场竞争状况、光器件生产成本、产能情况、质量控制等因素影响，具体包括：①针对生产工艺相对简单、附加值相对较低的光器件，由于该类器件市场专业化程度高、规模效应明显的特点，公司持续加大采取委托加工、直接外购的方式，积极控制生产成本，并有效缓解了部分产能不足问题；②对于技术难度较大、生产工艺复杂的高速率光器件，公司经过多年的技术积累，逐步加大自制力度，减少直接外购数量，在有效保证产品质量稳定性的同时进一步优化成本。

比较相同类别光器件产品通过不同生产方式进行生产的单价时，由于委托加工单价中不包括公司供料成本，为增强与自制、直接外购模式的可比性，委托加工模式下以采购总均价进行对比，即包括公司供料成本以及加工成本。报告期内，主要同一细分类别光器件采用不同生产方式的情况如下：

单位：元/支

光器件类别	生产方式	2021 年度	2020 年度	2019 年度
相同类别光器件存在委托加工和自制的生产方式				
155M 同轴 PIN 系列 ROSA	委托加工	2.99	3.80	-
	自制	4.06	5.05	5.84
1.25G 同轴 FP 系列 TOSA	委托加工	8.56	8.76	10.07
	自制	12.83	13.18	15.61
1.25G 同轴 PIN 系列 ROSA	委托加工	3.17	3.83	4.30
	自制	5.02	5.06	5.69

光器件类别	生产方式	2021 年度	2020 年度	2019 年度
1.25G 同轴 DFB/PIN 系列 BOSA	委托加工	23.99	23.07	31.46
	自制	34.96	41.67	41.93
1.25G 同轴 FB/PIN 系列 BOSA	委托加工	13.27	13.80	16.98
	自制	21.75	24.86	23.35
2.5G 同轴 APD 系列 ROSA	委托加工	10.02	12.96	-
	自制	10.81	21.58	13.51
10G 同轴 DFB 系列 TOSA	委托加工	41.18	41.20	48.06
	自制	40.35	60.56	79.32
10G 同轴 PIN 系列 ROSA	委托加工	6.71	7.41	8.23
	自制	8.85	9.73	12.38
10G 同轴 DFB CWDM TOSA	委托加工	49.89	46.89	-
	自制	56.75	53.71	-
25G 同轴 CWDM TOSA	委托加工	47.15	61.15	-
	自制	67.07	61.95	-
25G 同轴 DFB 系列 TOSA	委托加工	78.91	60.35	-
	自制	67.99	79.98	200.91
相同类别光器件存在委托加工和直接外购的生产方式				
2.5G DFB 系列 LD TO	委托加工	18.59	14.80	13.19
	直接外购	36.15	48.53	48.16
10G DFB 系列 LD TO	委托加工	42.75	31.82	59.27
	直接外购	28.85	33.59	-
10G APD 系列 PD TO	委托加工	42.03	60.68	66.44
	直接外购	-	-	68.52
相同类别光器件存在委托加工、自制、直接外购的生产方式				
10G BOX 型 EML 系列 TOSA	委托加工	320.35	-	-
	直接采购	499.24	587.53	587.60
	自制	395.61	-	-
10G 同轴 EML 系列 TOSA	委托加工	239.73	251.41	346.86
	直接采购	398.29	227.37	309.70
	自制	242.68	283.90	286.81
25G 同轴 PIN 系列 ROSA	委托加工	-	26.60	-
	直接采购	-	24.50	-
	自制	24.98	45.34	58.72

光器件类别	生产方式	2021 年度	2020 年度	2019 年度
100G BOX 型 TOSA	委托加工	826.09	1,146.23	-
	直接外购	1,349.69	1,405.80	2,157.25
	自制	790.84	939.30	-

注：计算均价未考虑退回供应商返厂复检情况影响；

上述相同类别光器件 2021 年度合计委托加工采购金额占当年光器件委托加工总采购额的比例为 71.36%，整体来看，相同类别光器件采用同一生产方式时，其总均价随着技术更新呈逐年下降趋势，生产工艺相对简单、附加值相对较低的同轴类、低速率光器件，委托加工、直接外购成本较低；技术难度较大、生产工艺复杂的高速率、BOX 光器件，自制成本普遍低于委托加工或直接外购成本。此外，部分细分产品受某一性能差异、生产方案变化等影响，不同年度间的生产方式总均价存在一定波动。具体分析如下：

1、针对相同类别光器件存在委托加工和自制生产方式的情形。

报告期内，公司采用委托加工和自制两种方式生产的同类光器件主要为较低速率的同轴类 OSA（包括 TOSA/ROSA/BOSA）。公司以光模块成品生产为主，光器件的研发主要面向相对高端产品，就工艺相对简单的同轴类 OSA 而言，生产的规模效应不如市场专业器件厂商明显，导致发行人自制成本普遍高于委托加工总成本。因此，随着公司 BOX、COB 等相对高端类型光器件的需求以及自制能力的不断提升，近年来公司逐步减少同轴类 OSA 的自制比例，加大委托加工量，以实现释放高端光器件产能和控制成本的目的。2019 年至 2021 年，同轴类 OSA 委托加工量的复合增长率为 95.94%，而自制量呈下降趋势，委托加工量增长快速。

①就 1.25G 同轴 DFB/PIN 系列 BOSA 而言，自制成本明显高于委托加工总均价，主要原因系自制的该类光器件使用的是技术难度更高、价格更高的 7.5mm 焦距 TO 加工而成，而委托加工的该类器件使用的是 6.5mm 焦距 TO。7.5mm 焦距相较于 6.5mm 焦距，光功率更高，进一步加工而成的光模块的传输距离更远。

②就 25G 同轴 DFB 系列 TOSA 而言，自制方式的整体成本高于委托加工。对于自制方式，自制成本自 2020 年起有较大程度下降，原因系公司对生产方案

有所变更，光芯片成本由 11 美元/支左右降至 4 美元/支。对于委托加工方式，其 2021 年度总均价有所上升，且高于自制成本，主要系当期委托加工的 TOSA 主要使用 3.8mm 尺寸的 TO 加工而成所致，TO 尺寸一般分为 3.8mm 和 5.6mm，3.8mm 小型化 TO 对加工精细度要求更高，加工成本更高。

2、针对相同类别光器件存在委托加工和直接外购生产方式的情形。

对于 TO，基本以委托加工和直接外购为主，两种生产方式有一定的重叠。报告期期初公司以直接进口采购为主，价格较高；随着国内器件厂商生产能力的提升，公司逐步加大国产 TO 的采购，以及加大使用委托加工的生产方式，即公司提供进口芯片并由委托加工商进行加工，采购成本有所降低；后续随着国产芯片的突破，公司分步实现芯片国产替代，进一步降低了 TO 的采购成本。因此整体来看，TO 的直接外购价格和委托加工总均价报告期内均呈现逐年下降的趋势，直接外购价格高于委托加工总均价。

①就 2.5G DFB 系列 LD TO 而言，委托加工采购总均价低于直接采购均价，主要系公司对原材料采购逐步实现国产化替代，委托加工方案采用了国产芯片所致，因此报告期内该产品的生产逐步以委托加工为主。2.5G DFB 系列 LD TO 2021 年度直接外购价格有明显降低，系直接外购成品亦实现了国产替代所致。

②就 10G DFB 系列 LD TO 而言，2019 年度以委托加工方式为主，市场早起价格相对较高。2020 年度公司新增了直接外购方式，随着市场供应逐步充足，委托加工总均价和直接外购价格较上年均有所降低，且趋于一致。2021 年度，委托加工总均价上涨且高于直接外购价格，原因系当期委托加工的该种 LD TO 基本变更为 3.8mm 小尺寸，而直接外购仍以 5.6mm 大尺寸为主，3.8mm 小型化 TO 对加工精细度要求更高，加工成本更高。

3、针对相同类别光器件存在委托加工、自制、直接外购生产方式的情形。

①就 10G BOX 型 EML 系列 TOSA 而言，采用 EML 电吸收调制激光器芯片，可有效减少啁啾噪声，色散代价更小，制成的光模块更有利于长距离传输，传输距离一般大于 40km；同时，该类 EML TOSA 采用 BOX 型封装，工艺相对复杂，实现技术难度较高，因此报告期内主要通过直接外购获得，且以海外知名品牌为主，价格较高。2021 年度，随着国产 EML 发射光芯片制造技术日益

成熟，公司自制光器件品种逐渐丰富，公司开始采用以自制为主、委托加工为辅的生产方式，生产成本有一定程度的降低。

②就 10G 同轴 EML 系列 TOSA 而言，其较以上 BOX 型产品的区别是采用同轴型封装，工艺较为简单，国产化更为成熟。该产品根据复用技术可进一步细分，其中 DWDM（密集波分复用）系列价格更高。早期主要以直接购买海外品牌为主，价格较高，报告期内国产化替代明显，三种方式间的成本差异主要系细分结构差异所致，如 2021 年通过直接外购采购的以 DWDM 为主，因此价格最高。

③就 100G BOX 型 TOSA 而言，早期公司为进口直接采购，自 2019 年度开始逐步采购国产产品，但 2019 年度仍以进口采购为主，外购价格较高，随着国产替代效应日益明显，2020 年至 2021 年度直接外购价格有较大幅度下降。

公司以委托加工方式采购 100G TOSA 的总均价略低于直接外购，原因系委托加工是 2020 年新增生产方式，新增委托加工商的价格较原有直接采购供应商更有优势。2021 年度委托加工总均价较上年进一步降低，原因系：①当期主要采用外置驱动器方案，较上年较高比例的内置驱动器方案，加工难度相对较低；②委托加工主要原材料芯片由公司提供，当期公司对生产方案进行了优化，提供了成本相对较低的芯片，降低了原料采购成本。

随着公司光器件生产能力的提升，出于严控产品质量和优化成本的考虑，公司自 2019 年起加大了高速率光器件的自制力度，如生产难度较大、单价高的 100G/200G/400G BOX 型 TOSA，因此 100G BOX 型 TOSA 于 2020 年开始以自制作为主要生产方式，直接采购和委托加工作为辅助以保证生产的稳定性。自制单位成本优于外购和委托加工价格，体现了公司高端光器件自制的技术优势和降低生产成本的特点，亦源于供应商对高端光器件的毛利追求相对更高。

④就 25G 同轴 PIN 系列 ROSA 而言，报告期内公司以自制为主，主要应用于公司受托加工业务的 5G 前传光模块。2020 年度，国内 5G 无线通信市场迎来快速增长，公司增加了直接外购和委托加工的方式，同时针对新增的其他国内订单采取成本较低的新生产方案，使得 2020 年度该光器件的直接外购、委托加工总均价较低；由于原有的受托加工业务客户变更方案认证时间较长，因此部

分该客户订单仍采取了原方案，使得 2020 年 25G 同轴 PIN 系列 ROSA 平均自制成本高于直接外购和委托加工方式平均成本。**2021 年度，公司自制的 25G 同轴 PIN 系列 ROSA 基本采用了成本较低的新生产方案，平均自制成本从而有明显降低。**

综上，公司相同类别光器件产品通过不同生产方式进行生产的单价存在一定差异，主要系不同生产方式下，公司对原材料及生产制造成本的把控力度不同所致。对于生产工艺相对简单、附加值相对较低的同轴类、低速率光器件，专业光器件生产厂家规模效应明显，委托加工、直接外购成本较低；对于技术难度较大、生产工艺复杂的高速率、BOX 光器件，发行人通过多年的技术积累和研发，生产更为成熟，成本控制相对优于合作的国内光器件厂商，并实现了部分国产替代，因此自制成本普遍低于委托加工或直接外购成本。因此，报告期内的同一器件不同生产方式的单价存在差异，该情形具备合理性。

（二）结合相关情况分析委托加工采购价格公允性

1、相同类别光器件向不同供应商委托加工的价格对比情况

报告期内，公司存在相同类别光器件向不同供应商委托加工的情形，且主要集中于 OSA 类光器件委托加工，同时公司也存在部分光器件仅向单一供应商委托加工的情形。向不同供应商委托加工 OSA 情形的合计总委托加工金额占 OSA 合计委托加工总金额的比例**约为 60%**。TO 的委托加工系根据 TO 的性能差异，将细分产品分别委托给不同供应商进行加工，相同类别 TO 向不同供应商委托加工的情形较少。

报告期内，公司存在相同类别光器件向不同供应商委托加工的采购价格情况如下：

单位：元/支

光器件类别	供应商	2021 年度		2020 年度		2019 年度	
		委托加工服务单价	采购总均价	委托加工服务单价	采购总均价	委托加工服务单价	采购总均价
1.25G 同轴 FP 系列 TOSA	河南省佰讯光器件有限公司	1.65	8.54	1.77	7.35	-	-
	武汉万绪通	1.81	8.72	1.81	9.30	1.81	10.07
10G 同轴	河南省佰讯光	-	-	3.46	43.43	-	-

光器件类别	供应商	2021 年度		2020 年度		2019 年度	
CWDM TOSA	器件有限公司						
	苏州天孚光通信股份有限公司	-	-	8.39	44.30	-	-
	武汉万绪通	4.83	49.89	5.09	50.35	-	-
10G 同轴 DFB 系列 TOSA	河南省佰讯光器件有限公司	3.18	38.90	2.94	40.51	-	-
	武汉万绪通	2.51	25.72	3.06	43.36	3.03	48.06
10G 同轴 EML 系列 TOSA	广东瑞谷光网通信股份有限公司	-	-	70.00	320.50	70.74	312.95
	深圳市立汇通信技术有限公司	-	-	-	-	48.30	457.70
	武汉昱升	133.01	239.73	106.26	224.63	-	-
25G 同轴 CWDM TOSA	河南省佰讯光器件有限公司	-	-	9.74	66.86	-	-
	苏州天孚光通信股份有限公司	-	-	18.72	57.84	-	-
	武汉万绪通	4.69	47.15	4.53	53.94	-	-
25G 同轴 DFB 系列 TOSA	河南省佰讯光器件有限公司	4.62	79.52	4.25	56.31	-	-
	武汉万绪通	4.43	62.51	4.51	60.76	-	-
	武汉昱升	24.10	64.75	24.10	64.65	-	-
1.25G 同轴 PIN 系列 ROSA	河南省佰讯光器件有限公司	0.82	3.14	0.88	3.71	-	-
	武汉和信光通信科技有限公司	1.06	2.94	-	-	-	-
	武汉万绪通	1.12	3.28	1.12	3.87	1.12	4.30
10G 同轴 PIN 系列 ROSA	河南省佰讯光器件有限公司	1.45	7.29	1.61	9.20	-	-
	武汉万绪通	1.29	5.38	1.31	6.75	1.29	8.23
155M 同轴 PIN 系列 ROSA	河南省佰讯光器件有限公司	0.80	2.99	0.88	4.21	-	-
	武汉万绪通	-	-	1.12	3.29	-	-
2.5G 同轴 APD 系列 ROSA	河南省佰讯光器件有限公司	2.66	10.12	0.88	12.96	-	-
	武汉万绪通	1.12	8.57	-	-	-	-
25G 同轴 PIN 系列 ROSA	河南省佰讯光器件有限公司	-	-	3.47	25.80	-	-
	武汉万绪通	-	-	2.00	24.07	-	-

光器件 类别	供应商	2021 年度		2020 年度		2019 年度	
1.25G 同轴 DFB/PIN 系 列 BOSA	河南省佰讯光 器件有限公司	3.16	23.99	2.83	23.07	-	-
	武汉万绪通	-	-	-	-	2.89	31.46
1.25G 同轴 FB/PIN 系列 BOSA	河南省佰讯光 器件有限公司	2.83	13.27	2.83	13.80	-	-
	武汉万绪通	-	-	-	-	3.88	16.98
10G APD 系 列 PD TO	鄂州灿光	12.51	28.37	-	-	36.04	71.00
	深圳市东飞凌 科技有限公司	10.77	42.78	23.88	60.68	27.64	66.39

由上表可知：（1）委托加工服务单价包括纯加工费及供应商提供的原材料或辅料成本，受供应商自行提供的原材料、辅料比例影响较大，委托加工服务单价出现一定差异；（2）同一年度，公司相同类别光器件向不同供应商委托加工的采购总均价（包括了委托加工服务单价及提供原材料采购价格）整体相近，不存在明显差异；（3）不同年度，相同类别光器件在同一或不同供应商之间的采购总均价出现一定差异，主要原因为：①光通信产业链技术更新较快，上游原材料、光器件价格变动趋势与光模块基本一致，价格逐年下降；②经过 ECN、PCN 程序后，公司对产品生产方案进行成本优化，所用原材料的价格有所降低，致使光器件委托加工的采购总均价同步降低；③该类别下根据具体性能指标进一步细分的产品采购结构变动造成价格差异；④部分光器件报告期初的委托加工服务单价及采购总均价较高，系小批量或样品采购所致。

报告期内，部分类别光器件在不同供应商之间的委托加工价格有一定程度的差异，差异分析具体如下：

（1）10G 同轴 DFB 系列 TOSA：该类 TOSA 报告期期初主要由武汉万绪通委托加工，报告期内随着市场价格变动逐年稳定下降，于 2020 年度与河南省佰讯光器件有限公司的委托加工价格基本一致；**2021 年度**，公司对武汉万绪通的采购总均价有较大幅度下降并低于河南省佰讯光器件有限公司，主要系进一步细分产品，即采用 5.6 mm 大尺寸 TO 封装而成的常规产品的采购比重上升所致。TO 尺寸一般分为 3.8mm 和 5.6mm，5.6 mm TO 尺寸较大，对封装精细度要求相对较低，价格较低，从而拉低了整体采购价格。

（2）10G 同轴 EML 系列 TOSA：该类 TOSA 为公司提供 TO 并由委托加工商加工而成，2019 及 2020 年度，公司仅少量委托深圳市立汇通信技术有限

公司进行加工，主要由广东瑞谷委托加工，2020 年度广东瑞谷的委托加工总均价较 2019 年有明显下降，原因系 2019 年公司提供给广东瑞谷的进口 TO 系以前年度的储备 TO，价格较高，而 2020 年该储备 TO 使用完毕，公司新增采购，该进口 TO 的采购成本已有较大幅度下降，致使 2020 年度委托加工的总均价有所降低；2020 年起，公司开始委托武汉昱升加工同类产品，其所用的原材料实现国产替代，生产成本相对较低，因此武汉昱升的委托加工采购总均价偏低。

（3）25G 同轴 DFB 系列 TOSA：该类 TOSA 自 2020 年起委托河南省佰讯光器件有限公司、武汉万绪通和武汉昱升加工，委托加工服务单价因供料比例不同存在一定差异，但采购总均价不存在明显差异。**2021 年度**，河南省佰讯光器件有限公司委托加工采购总均价高于其他供应商，原因系当期其加工的 TOSA 主要采用 3.8 mm 小尺寸 TO 进行封装，小型化 TO 成本相对较高。

（4）10G APD 系列 PD TO：该类 PD TO 报告期内主要由鄂州灿光和深圳市东飞凌科技有限公司委托加工，**2019 年至 2020 年**采购总均价维持在 65 元/支左右，不存在明显差异。**2021 年度**，前述两家供应商的委托加工总均价均有一定程度下降，主要系生产方案优化，部分原材料进行国产化替代，以及加工单价随市价变动降价综合所致。其中，鄂州灿光的委托加工总均价有明显下降，系国产芯片替代比例较大所致。

2、光器件主要委托加工供应商的基本情况

报告期各期，发行人的光器件前五大委托加工供应商如下：

单位：万元、%

年度	供应商	金额	占光器件类委托加工总额比重	加工内容
2021 年度	武汉昱升	478.30	26.35	TOSA/BOSA
	成都光创联科技有限公司	475.89	26.21	TOSA
	武汉灿光	332.88	18.34	TO
	河南省佰讯光器件有限公司	264.81	14.59	TOSA/ROSA/BOSA
	鄂州灿光	161.62	8.90	TO
	合计	1,713.50	94.39	-
2020 年度	武汉灿光	462.44	28.88	TO
	鄂州灿光	437.98	27.35	TO

年度	供应商	金额	占光器件类委托加工总额比重	加工内容
	河南省佰讯光器件有限公司	274.38	17.13	TOSA/ROSA/BOSA
	武汉昱升	151.75	9.48	TOSA/BOSA
	武汉万绪通	94.16	5.88	TOSA/ROSA
	合计	1,420.71	88.72	-
2019年度	武汉灿光	249.14	38.11	TO
	鄂州灿光	176.34	26.97	TO
	深圳市东飞凌科技有限公司	149.52	22.87	TO
	武汉万绪通	48.77	7.46	TOSA/ROSA/BOSA
	广东瑞谷	21.16	3.24	TOSA
	合计	644.93	98.65	-

注：由于供应商加工内容存在差异，因此同一控制下不同主体情形分别计算。

上述光器件主要委托加工供应商基本情况如下：

序号	供应商名称	主营业务	成立时间	合作年限	注册资本	股东及持股比例
1	武汉昱升	光无源器件，光有源器件的生产销售及进出口贸易（国家禁止和限制的货物和技术除外，涉及许可证的持许可证经营）；电线电缆，通讯器材批发、零售。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。	2001年	2012年至今	6,282.72万元人民币	明志文（58.90%） 张雨（25.36%） 其他（15.74%）
2	武汉灿光	许可项目：货物进出口（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）一般项目：通信设备制造；光通信设备制造；光通信设备销售；网络设备制造；网络设备销售；光电子器件制造；光电子器件销售；家用电器制造；家用电器销售；家用电器研发；智能机器人销售；智能机器人的研发；服务消费机器人制造；服务消费机器人销售（除许可业务外，可自主依法经营法律法规非禁止或限制的项目）	2015年	2017年至今	10,000万元人民币	武汉昱升（100%）

序号	供应商名称	主营业务	成立时间	合作年限	注册资本	股东及持股比例
3	鄂州灿光	光无源器件、光有源器件、LED 光照明产品的生产、销售及进出口（国家限定公司经营或禁止进出口的商品及技术除外）；光伏技术研发；房屋租赁（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。	2008 年	2017 年至今	10,000 万元人民币	武汉昱升（100%）
4	河南省佰讯光器件有限公司	光电器件、仪器仪表的开发、生产、销售及技术服务；货物或技术进出口（国家禁止或涉及行政审批的货物和技术出口除外）。	2018 年	2020 年至今	500 万元人民币	刘玲玲（60%） 刘秋风（40%）
5	武汉万绪通	光电子器件及相关配件、通信设备（不含无线电发射设备）、电子设备的技术研发、技术服务、技术咨询、技术转让、制造、销售；货物进出口、技术进出口、代理进出口(不含国家禁止或限制进出口的货物或技术)。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）	2015 年	2017 年至今	800 万元人民币	武汉瑞思顿光电科技有限公司（100%）
6	成都光创联科技有限公司	研发、生产、销售光电子器件及子系统产品、集成电子器件产品、计算机网络设备及配件、通讯设备（不含无线广播电视发射设备及地面卫星接收设备）及零配件；电子信息技术及市场咨询服务；软件产品开发、销售及技术服务；货物进出口、技术进出口（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。	2016 年	2020 年至今	1,539.48 万元人民币	成都光创聚鹏企业管理中心（有限合伙）（28.68%） 许远忠（22.11%） 成都高投创业投资有限公司（11.57%） 苏州同创同运同享科技创业投资合伙企业（10.13%） 张促新（6.80%） 余德福（6.14%） 其他（14.57%）
7	广东瑞谷	研发、加工、产销：光纤通信器件、组件、模块，光纤传输设备，光纤接入设备，光纤系统，电子产品，自动化设备及自动化控制系统；光纤传输设备和接入设备及系统的维护；货物或技术进出口	2010 年	2017 年至今	5,497.02 万元人民币	厉浩（53.72%） 王敏（18.72%） 深圳前海瑞翔股权投资企业（有限合伙）（6.94%） 陈庆云（6.69%） 其他（13.93%）

序号	供应商名称	主营业务	成立时间	合作年限	注册资本	股东及持股比例
		(国家禁止或涉及行政审批的货物和技术进出口除外)。(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动)				
8	深圳市东飞凌科技有限公司	光有源器件、光无源器件、半导体器件、电子产品、电子元器件、机电设备的技术开发与销售;国内贸易、货物及技术进出口。(法律、行政法规或者国务院决定禁止和规定在登记前须经批准的项目除外),许可经营项目是:光有源器件、光无源器件、半导体器件、电子产品、电子元器件、机电设备的生产。	2015年	2017年至今	2,142.06万元人民币	陈开帆(16.06%) 深圳南海成长同赢股权投资基金(有限合伙)(15.90%) 胡靖(11.00%) 张玉岩(8.64%) 刁晓东(8.40%) 苏民无锡智能制造产业投资发展合伙企业(有限合伙)(7.87%) 东莞铭普光磁股份有限公司(5.74%) 其他(26.39%)

注:以上信息来源于企查查公开信息、企业官网、征信报告。

由上表可知,公司光器件主要委托加工供应商均已成立多年,长期从事光组件加工业务,注册资本规模较大,公司与其合作期限较长,上述企业与公司业务占其自身业务比重情况如下:

序号	供应商名称	委托加工金额占其销售收入比例	委托加工商其他主要客户
1	武汉昱升	<2%	中兴通讯(000063.SZ) 烽火通信(600498.SH) 剑桥科技(603083.SH) 共进股份(603118.SH) 海信宽带等
2	武汉灿光		
3	鄂州灿光		
4	河南省佰讯光器件有限公司	5%-8%	武汉昱升 石家庄麦特达电子科技有限公司 武汉永信丰科技有限公司等
5	武汉万绪通	8%-30%	华工科技(000988.SZ) 光迅科技(002281.SZ) 中兴通讯(000063.SZ)等
6	成都光创联科技有限公司	<10%	华工科技(000988.SZ) 光迅科技(002281.SZ)等
7	广东瑞谷	<1%	中兴通讯(000063.SZ) 华工科技(000988.SZ) 烽火通信(600498.SH)、华为等

序号	供应商名称	委托加工金额占其销售收入比例	委托加工商其他主要客户
8	深圳市东飞凌科技有限公司	3%-5%	华工科技（000988.SZ） 光迅科技（002281.SZ） 武汉永鼎光电子集团（永鼎股份 600105.SH 控股子公司）等

注：武汉昱升、武汉灿光、鄂州灿光属于同一控制下企业，销售额合并计算

除发行人之外公司主要委托加工商亦向国内其他光模块厂家提供光器件封装服务，包括光迅科技、华工科技、剑桥科技等上市公司客户。其中，发行人主要委托加工商武汉昱升及其子公司武汉灿光、鄂州灿光为国内较为知名的光器件封装厂商，销售规模较大，近三年各年合并销售收入规模达到 10-17 亿元左右。报告期各期发行人向上述委托加工供应商采购的委托加工服务总金额占其各自销售收入的比例低，其生产经营对发行人不存在依赖性，业务具有独立性。

上述委托加工供应商中，持有发行人 5.88%股份的股东南海成长同赢持有深圳市东飞凌科技有限公司 15.90%股份，持有发行人 2.96%股份的股东苏州同创持有成都光创联科技有限公司 10.13%股份，深圳市东飞凌科技有限公司实际控制人为陈开帆、胡靖、刁晓东、刘贻远、李华春和深圳市东飞凌发展企业（普通合伙），成都光创联科技有限公司实际控制人为许远忠，南海成长同赢及苏州同创均为市场知名财务投资者，主要业务为企业股权投资，未参与发行人及供应商具体业务经营，未对所投资企业之间的业务往来施加影响。此外，成都光创联科技有限公司、深圳市东飞凌科技有限公司与发行人交易金额较小，且发行人与该等供应商业务开展起始时间早于苏州同创、南海成长同赢对其的投资时间，发行人的委托加工业务具有商业合理性。

除前述情形外，报告期内主要委托加工供应商股东、董监高与发行人及其股东、董监高、关键岗位人员不存在关联关系。发行人、控股股东、实际控制人、董监高及关键岗位员工银行流水中，除南海成长同赢、苏州同创对发行人的投资款项及发行人委托加工业务往来款项外，前述主体不存在其他与上表中的委托加工供应商、自然人发生大额资金往来的情形。委托加工供应商不存在为发行人支付成本、代垫费用、采用不公允价格交易的情形，不存在其他利益输送情形。

3、委托加工费的定价依据

公司在具体的委托加工订单中与受托方约定所需加工生产的具体产品、委托加工单价等，在此过程中发行人向受托方提供生产所需的材料，受托方根据相关发行人相关要求及所提供的材料完成约定产品的生产加工。发行人委托加工费的定价综合考虑产品品类、性能要求、加工工艺的难易程度、发行人提供的材料成本、加工成本、受托方合理的利润水平以及其他供应商的报价后与受托方协商确定，定价符合市场化原则，委托加工商向发行人及其他客户提供的委托加工服务价格不存在明显差异，具备公允性。

4、委托加工费用占主营业务成本的比例较低

委托加工为发行人在不同发展阶段，出于积极控制生产成本、减少产能不足影响，以及发挥自身高端产品研发生产的优势等因素所选用的一种生产方式。报告期内，发行人主营业务成本中，委托加工服务费用的占比较低，均保持在5%左右。发行人对委托加工模式以及委托加工商不存在依赖性，委托加工模式亦对发行人业务的完整性不构成影响。

5、委托加工符合光通信行业惯例

光模块行业内，委托加工生产方式应用较为普遍。公司主要委托加工商亦为行业内其他客户提供委托加工服务，如光迅科技、华工科技、剑桥科技、中兴通讯等。光通信行业内，明确披露委托加工模式具体情况的上市公司如下：

（1）新易盛（300502.SZ）

新易盛为发行人同行业可比上市公司之一。截至目前，新易盛采用委托加工的生产模式，据其首次公开发行股票并上市招股说明书显示，其光器件的生产模式分为三种：①直接采购 OSA；②采购 TO 或领用自行加工的 TO（采购 CHIP 后加工而成）后自行加工成 BOSA、ROSA、TOSA；③采购 TO-CAN 后委托专业加工厂家封装成 BOSA、TOSA。

报告期（2013-2015 年度）内，鉴于光器件封装生产线产能有限，新易盛采取委托加工方式加工部分技术指标较单一、数量较大、附加值较低的光器件，新易盛提供主要原材料、技术指标和工艺要求，加工方按要求封装。委托加工方式可以有效降低光器件的采购成本。2013-2015 年度，新易盛光器件委托加工

费用占营业成本比例未单独披露，光器件和 PCB 委托加工费的金额合计分别为 2,456.80 万元、2,737.60 万元和 3,284.35 万元，占其各期营业成本的比例分别为 7.43%、7.54%和 7.36%，该比例与发行人的委托加工金额占营业成本比例较为接近。

（2）剑桥科技（603083.SH）

剑桥科技主营业务为基于合作模式（主要为客户定制的 JDM 和 ODM 模式）进行家庭、企业及工业应用类电信宽带接入终端、无线网络与小基站、交换机与工业物联网基础硬件产品的研发、生产和销售，以及以自主品牌进行高速光组件与光模块产品的研发、生产和销售。

截至目前，发行人光器件委托加工供应商武汉昱升一直为剑桥科技的主要供应商，据剑桥科技首次公开发行股票并上市招股说明书显示，为控制质量、降低成本，一般由剑桥科技自行采购关键芯片，武汉昱升采购其他原材料（如光纤、滤波片、金属件等）、设计工艺流程及技术参数，经生产加工后将符合器件规格书的光器件销售给剑桥科技。报告期（2014 年至 2017 年 1-6 月）内，其向武汉昱升的采购金额分别为 11,909.10 万元、32,339.05 万元、13,355.50 万元和 3,607.59 万元。武汉昱升作为国内规模较大的光器件封装厂商之一，也系剑桥科技 BOSA 主要供应商之一。

综上，委托加工采购价格公允性的考虑因素包括：①公司相同类别光器件向不同供应商委托加工的采购总均价（包括了委托加工服务单价及提供原材料采购价格）整体相近，不存在明显差异；②结合光器件主要委托加工商的行业地位、注册资本、销售规模、发行人采购额占其销售收入比例小、股东情况等因素，委托加工商与发行人不存在利益输送等情形；③发行人与委托加工商关于委托加工费的定价符合市场化原则；④委托加工费用占发行人主营业务成本的比例较低，该生产方式为发行人光器件供应的有效补充形式，发行人不存在依赖委托加工商的情形；⑤发行人采用委托加工的生产方式符合光通信行业惯例。因此，公司委托加工采购价格具备公允性。

二、说明向武汉灿光采购 TO 光器件委托加工服务单价逐年下滑的原因，采购单价低于向其他供应商采购的合理性。

(一) 说明向武汉灿光采购 TO 光器件委托加工服务单价逐年下滑的原因

报告期内，公司向武汉灿光采购的 TO 均为 LD TO 器件，委托加工服务单价变动系细分采购结构变动以及产品降价所致。报告期内，公司向武汉灿光采购 TO 光器件按照速率划分的情况如下：

单位：元/支、%

项目	2021 年度			2020 年度		
	委托加工服务单价	采购总均价	占委托加工金额比重	委托加工服务单价	采购总均价	占委托加工金额比重
LD TO	8.17	25.97	100.00	9.56	36.30	100.00
其中：2.5G	7.37	17.94	22.09	5.79	14.80	6.38
10G	9.88	42.75	32.00	8.58	31.53	47.67
25G	7.64	20.93	45.91	12.09	49.51	45.95
项目	2019 年度			2018 年度		
	委托加工服务单价	采购总均价	占委托加工金额比重	委托加工服务单价	采购总均价	占委托加工金额比重
LD TO	12.39	48.47	100.00	32.16	79.89	100.00
其中：2.5G	4.31	13.19	8.43	8.41	33.29	3.83
10G	14.74	59.27	89.14	37.64	79.14	90.09
25G	35.57	101.90	2.43	23.32	168.26	6.07

注：采购总均价包括委托加工费和所提供的原材料采购额。

由上表可知，2018 及 2019 年度公司委托武汉灿光加工的 LD TO 以 10G 速率为主，2020 年度至 2021 年度，公司增加向武汉灿光的 25G 速率委托加工量，并逐步以 25G 速率 LD TO 为主。随着速率的提升，委托加工服务单价及采购总均价呈现逐年下降的趋势，主要系细分采购结构变动以及产品降价等因素所致。

1、2.5G 速率 LD TO

2018 年至 2020 年，公司委托武汉灿光加工的 2.5G 速率 LD TO 的量较小，占各期加工总额的比例均不超过 10%，且市场上生产工艺相对成熟，2019 年、2020 年的委托加工服务单价和采购总均价均较为稳定，分别保持在 5 元/支和 14 元/支左右。2018 年度 2.5G 价格较高，主要系使用 7.5mm 焦距规格 TO 帽的细分产品当期所需光芯片尚未实现国产替代，原材料价格较高所致；此外，

2018 年委托加工量相对较小亦是原因之一，致使委托加工费用相对较高。

2021 年由于业务需求，公司委托武汉灿光加工的 2.5G 速率 LD TO 的量有所增加，且其委托加工服务单价及采购总均价较上年均有所上升，主要系当年使用 7.5mm 焦距规格 TO 帽生产方案的数量比例由上年的 38.71% 上升至 79.15% 所致。TO 生产所需的主要原材料 TO 帽根据焦距大小可分为 6.5mm 和 7.5mm 两种规格，7.5mm 规格制成的 TO 光功率更高，传输距离更远，技术难度相对更高，价格从而更高。

2、10G 速率 LD TO

2018 年至 2020 年，10G 速率 LD TO 的委托加工服务单价、采购总均价呈下降的趋势，主要系 3.8mm 尺寸产品加工占比逐年下降所致；该种 TO 尺寸较小，所需原材料更加精细，封装难度亦相对较高，价格较高。此外，该类产品随着技术成熟、市场竞争等因素带来的降价亦是采购价格逐年下降的原因之一。2021 年，10G 速率 LD TO 的委托加工服务单价、采购总均价有所回升，主要系 3.8mm 尺寸产品的加工占比上升所致。

报告期内，公司委托武汉灿光加工的 10G LD TO 的具体情况如下：

单位：元/支、%

封装尺寸	2021 年度			2020 年度		
	委托加工服务单价	采购总均价	占加工金额比重	委托加工服务单价	采购总均价	占加工金额比重
3.8mm	10.38	45.38	93.69	11.56	43.17	65.39
5.6mm	5.79	20.97	6.31	5.76	20.57	34.61
封装尺寸	2019 年度			2018 年度		
	委托加工服务单价	采购总均价	占加工金额比重	委托加工服务单价	采购总均价	占加工金额比重
3.8mm	17.61	68.43	81.96	42.09	83.26	95.04
5.6mm	8.47	39.26	18.04	12.44	55.80	4.96

注：采购总均价包括委托加工费和所提供的原材料采购额。

（1）3.8mm 封装尺寸

报告期内，3.8mm 封装尺寸的 10G LD TO 的采购总均价有较大幅度的下降，主要系主要原材料降价、公司成本方案优化，以及武汉灿光委托加工费的降价综合所致。

3.8mm 小尺寸 LD TO 主要用于制成 mini TOSA，后通过 TOSA 小型化设计进一步制成一种四通道粗波分复用 QSFP 光模块。该种 mini 封装技术应用场景相对较少，生产工艺难度较大，2018 及 2019 年仍处于批量供货早期，委托加工价格较高，其中 2018 年委托加工服务单价为 42.09 元/支，远高于 2019 年，系加工所需原材料 TO 帽当年由武汉灿光提供所致。随着市场供应相对充足，自 2020 年起，该产品的委托加工服务单价降至 11 元/支左右并保持相对稳定。

此外，该器件生产所需的光芯片在报告期内有较为明显的降价，同时，公司通过比价变更采购方案，进一步降低了该光芯片的采购成本。2018 及 2019 年度公司提供给武汉灿光的光芯片主要为 Renesas、Oclaro 等品牌，价格在 6 美元/支左右；2019 年始，公司改为采购 AOI 光芯片，芯片成本降低至 3 美元/支，致使 3.8mm 封装尺寸的 10G LD TO 的委托加工总均价整体呈下降趋势。

（2）5.6mm 封装尺寸

2018 年至 2021 年，公司 5.6mm 封装尺寸的 LD TO 的委托加工服务单价分别为 12.44 元/支、8.47 元/支、5.76 元/支和 5.79 元/支，采购总均价分别为 55.80 元/支、39.26 元/支、20.57 元/支和 20.97 元/支。

该尺寸的 10G LD TO 生产所需的主要原材料 TO 帽，根据焦距大小可分为 6.5mm 和 7.5mm 两种规格。2018 年至 2021 年，7.5mm 焦距规格的 LD TO 的采购占比逐年下降，由 100%降至 15.05%，其报告期内的委托加工服务单价及采购总均价的平均值分别为 9.73 元/支和 47.52 元/支；而规格为 6.5mm 焦距的细分产品由 0 增至 84.95%，其报告期内的委托加工服务单价及采购总均价的平均值分别为 5.59 元/支和 19.72 元/支。整体而言，7.5mm 焦距的采购价格高于 6.5mm 焦距，因此，前述两种细分产品的采购结构变化，致使 5.6mm 尺寸的 10G LD TO 的委托加工服务单价和采购总均价整体呈下降趋势。

3、25G 速率 LD TO

报告期内，公司委托武汉灿光加工的 25G LD TO 的具体情况如下：

单位：元/支、%

封装尺寸	2021 年度			2020 年度		
	委托加工服务单价	采购总均价	占加工金额比重	委托加工服务单价	采购总均价	占加工金额比重

封装尺寸	2021 年度			2020 年度		
3.8mm	14.19	62.23	29.82	25.31	84.57	31.01
5.6mm	6.39	13.02	70.18	9.79	43.41	68.99
封装尺寸	2019 年度			2018 年度		
	委托加工服务单价	采购总均价	占加工金额比重	委托加工服务单价	采购总均价	占加工金额比重
3.8mm	22.24	165.16	16.74	22.23	168.40	92.78
5.6mm	40.44	78.76	83.26	62.56	163.15	7.22

注：采购总均价包括委托加工费和所提供的原材料采购额。

（1）3.8mm 封装尺寸

报告期内，3.8mm 封装尺寸的 25G LD TO 的委托加工服务单价整体呈下降趋势，由 22.23 元/支降至 **14.19 元/支**，主要原因系该种小尺寸 LD TO 对应的光模块成品为四通道粗波分复用 QSFP 光模块，其应用场景相对较少，生产工艺难度较大，随着封装技术的逐步成熟、市场供应的相对充足，委托加工价格整体下降。

此外，3.8mm 封装尺寸的 25G LD TO 的采购总均价自 2019 年起大幅下降，主要系公司提供的主要原材料光芯片的采购成本有较大程度降低所致。报告期内，该种光芯片有较为明显的降价，同时公司通过比价变更采购方案，采购成本由 11.8 美元/支降至 5.7 美元/支。

（2）5.6mm 封装尺寸

5.6mm 封装尺寸的 25G LD TO 主要运用于国内 5G 前传光模块，由于该市场竞争相对激烈，报告期内光模块成品价格呈下降趋势，致使上游原材料、器件等价格亦整体呈逐年下降趋势。

5.6mm 封装尺寸的 25G LD TO 的委托加工服务单价自 2020 年起有一定程度的下降，另一主要原因系 2018 及 2019 年为样品和小批量采购，采购总量较小，分别为 287 支和 1,703 支，因此加工单价较高；而 2020 年及 **2021 年** 采购量分别为 149,706 支和 **167,860 支**，为大批量采购，因此价格有所下降。

此外，报告期内 5.6mm 产品的采购总均价有较大幅度的下降，受芯片替代影响较大。通过公司的多轮调试，经 ECN、PCN 程序后，对产品的成本进行优化管控，使用价格相对较低的光芯片以实现相同产品性能。**2021 年**，采购总均

价为 **13.02 元/支**，相对较低，主要系存在部分芯片由公司客户提供，公司再提供委托加工商生产 TO 的情形所致；剔除该情形，当期采购总均价为 **42.26 元/支**，与 2020 年度相近。

（二）采购单价低于向其他供应商采购的合理性

2019 年度，公司向武汉灿光、鄂州灿光、深圳市东飞凌科技有限公司采购 TO 光器件委托加工服务采购单价分别为 12.39 元/支、26.80 元/支、27.64 元/支。公司向武汉灿光采购 TO 光器件委托加工服务采购单价低于向其他供应商采购单价原因主要系采购产品结构差异所致，当年公司委托前述三家供应商加工 TO 光器件的具体情况如下：

供应商	采购内容	采购金额 (万元)	委托加工服务单 价 (元/支)	采购总均价 (元/支)
武汉灿光	LD TO	249.14	12.39	48.47
鄂州灿光	PD TO	176.34	26.80	42.29
深圳市东飞凌科技有限公司	PD TO	149.52	27.64	66.39

注：采购总均价包括委托加工费和所提供的原材料采购额。

2019 年度鄂州灿光和深圳市东飞凌科技有限公司的 TO 加工单价较武汉灿光相对较高，主要原因系其提供加工所需的 TO 底座、TO 帽等辅料，该等辅料成本包含在委托加工服务价格中，而武汉灿光所需的前述辅料主要系公司提供。综合考虑委托加工服务费和公司提供原材料价格后，2019 年度公司向武汉灿光、鄂州灿光及深圳市东飞凌科技有限公司委托加工 TO 的采购总均价分别为 48.47 元/支、42.29 元/支和 66.39 元/支，具体差异分析如下：

1、武汉灿光的采购总均价高于鄂州灿光的原因主要系武汉灿光加工的 LD TO，相较于鄂州灿光加工的 PD TO，生产工艺相对复杂，所需原材料价格亦相对较高。

2、深圳市东飞凌科技有限公司加工的 TO 为 PD TO，公司对其的采购总均价高于武汉灿光 LD TO 的采购总均价，原因系该种 PD TO 的生产方案采用了 Lumentum 生产的 APD 雪崩光电二极管光探测器芯片，用于长距离传输光模块，价格较高，而武汉灿光加工的 LD TO 主要用于短距离传输光模块。

3、针对 PD TO，深圳市东飞凌科技有限公司采购总均价高于鄂州灿光，原

因系深圳市东飞凌科技有限公司加工 PD TO 的生产方案采用了 APD 雪崩光电二极管光探测器芯片，具有更好的灵敏度，更有利于长距离应用，该芯片单价较高，而鄂州灿光加工的 PD TO 以 PIN 系列为主，采用 PIN 本征型光探测器芯片，光信号探测灵敏度较低，主要用于短距离传输，单价较低。

综上，武汉灿光采购 TO 光器件委托加工服务单价逐年下滑，且 2019 年度的采购单价低于向其他供应商采购具备合理性。

三、说明各类委托加工光器件的金额及占比情况。

报告期各期，公司各类委托加工光器件的金额及占比情况如下：

单位：万元、%

项目	2021 年度		2020 年度		2019 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
TO	577.81	31.83	960.56	59.98	574.99	87.95
TOSA	1,076.94	59.32	501.28	31.30	53.65	8.21
ROSA	72.87	4.01	132.78	8.29	20.39	3.12
BOSA	87.04	4.79	6.32	0.39	3.71	0.57
其他	0.74	0.04	0.45	0.03	1.05	0.16
合计	1,815.40	100.00	1,601.38	100.00	653.79	100.00

报告期内，随着公司生产销售规模的扩大，委托加工金额有所上升，如 2020 年，公司光模块订单量快速提升，当年主营业务收入较上年增长 1.39 亿元，致使各类光器件的委托加工量均有较大幅度提升。

公司委托加工光器件主要以 TO 和 TOSA 为主。2019 年度，委托加工光器件中 TO 占比较高，2020 年起 TO 占比大幅下降主要原因如下：①公司前期主要采取委托加工或直接外购 TO，自制 OSA 光器件再到光模块生产的方式，因此，前期委托加工中 TO 占比较高；②报告期内，随着公司光器件研发制造能力的持续积累，公司光芯片到光器件的生产能力大幅提高，直接采购光芯片自制 BOX、COB 等高端光器件的数量及比例大幅上升，使得 TO 的外部加工需求量占比降低，而针对生产工艺相对简单、附加值相对较低的同轴型 OSA 逐步加大委托加工量，因此 TOSA/ROSA/BOSA 等 OSA 器件的委托加工比重上升较快；此外，2020 年公司所在地武汉疫情的爆发对公司产能造成较大程度影响，公司加大委托加工量以保证光模块产品交付，亦是 2020 年各类光器件委托加工量增

加的原因之一。

四、核查程序及核查意见

（一）核查程序

针对上述事项，保荐机构、申报会计师执行了以下核查程序：

1、获取发行人编制的按供应商排序的采购统计表，统计分析发行人不同采购模式的采购情况，对比发行人同类光器件在不同采购模式下的采购均价差异，了解并核实原因；

2、获取发行人编制的按供应商排序的采购统计表，查阅与委托加工商在报告期内签订的合同，了解发行人报告期各期各类委托加工工序及金额情况；

3、取得了发行人存货收发存明细表、抽查了委托加工物资的采购入库记录和供料出库记录，对比发行人向不同委托加工商采购同类光器件的细分产品结构和委托加工工序等差异；

4、访谈发行人采购主要负责人，了解发行人报告期内采购委外加工产品的变化情况，分析各年委托加工采购金额变动原因；

5、访谈发行人研发、生产、采购人员，了解委托加工光器件产品的产品结构、技术难易程度和加工技术途径等；

6、对发行人采购、生产、仓储和财务人员进行了访谈，了解发行人委托加工产品的成本核算办法和出入库管理办法等。

7、查阅了发行人与主要委托加工供应商签订的合同，并通过天眼查、企查查等查询其基本信息；对主要委托加工供应商进行了访谈、函证，获取其主要加工产品的对外报价信息，对比分析对发行人报价与对其他客户报价的差异情况；并对大额委托加工款项抽查了记账凭证及相关原始凭证。

8、查阅发行人、控股股东、实际控制人、董监高及关键岗位员工银行流水，针对发行人及其子公司银行流水：核查银行账户所有交易金额 30 万元以上的流水，对交易金额 30 万元以下的流水进行抽查；针对控股股东、实际控制人、董监高及关键岗位员工所涉及的银行流水：查验银行账户所有交易金额 5 万元以上以及针对同一主体连续交易金额超过 5 万元的流水，查询是否存在与主要委

托加工供应商及其相关自然人发生大额资金往来的情形。

9、查阅发行人同行业上市公司以及光通信行业上市公司的招股说明书、年度报告等公开信息，了解其采用委托加工生产方式的情况。

（二）核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、报告期内，发行人对于同一细分类别光器件所采取的生产方式主要受市场竞争状况、光器件生产成本、产能情况、质量控制等因素影响。生产工艺相对简单、附加值相对较低的同轴类、低速率光器件，委托加工、直接外购成本较低；技术难度较大、生产工艺复杂的高速率、BOX 光器件，自制成本普遍低于委托加工或直接外购成本。发行人相同类别光器件采用同一生产方式时，其总均价随着技术更新呈逐年下降趋势，此外，部分细分产品受某一性能差异、生产方案变化等影响，不同年度间的生产方式总均价存在一定波动。报告期内发行人相同类别光器件采用不同生产方式的单价具备合理性。

2、受供应商提供原材料及辅料比例不同，发行人向不同供应商采购的委托加工服务单价出现一定差异。综合考虑委托加工服务单价及提供原材料的采购价格后，发行人向不同供应商采购相同类别器件的采购总均价整体相近，不存在明显差异；除持有发行人 5.88%股份的股东南海成长同赢持有深圳市东飞凌科技有限公司 15.90%股份，持有发行人 2.96%股份的股东苏州同创持有成都光创联科技有限公司 10.13%股份外，报告期内主要委托加工供应商股东、董监高与发行人及其股东、董监高、关键岗位人员不存在关联关系，发行人、控股股东、实际控制人、董监高及关键岗位员工银行流水中，除南海成长同赢、苏州同创对发行人的投资款项及发行人委托加工业务往来款项外，前述主体不存在其他与上表中的委托加工供应商、自然人发生大额资金往来的情形，委托加工商与发行人不存在利益输送等情形；发行人与委托加工商关于委托加工费的定价符合市场化原则，委托加工模式亦符合行业惯例。采购总均价在部分年度或供应商之间存在差异主要系产业链整体价格变动、发行人成本优化、加工产品结构、加工难度和样品采购等因素造成，委托加工采购总均价具有公允性，委托加工采购价格亦具有公允性。

3、发行人报告期内向武汉灿光采购 TO 光器件的重心逐渐由 10G 速率向 25G 速率转移，速率提升而采购总均价下降主要系细分采购结构变动及产品随着市场竞争、技术发展的降价等因素所致，价格变动具有合理性；发行人向武汉灿光采购单价低于其他供应商主要系采购产品结构差异所致，具有合理性。

3.关于创业板定位

请发行人结合各类产品的核心竞争力、技术的先进性、行业未来发展方向、市场潜力、核心技术、研发支出占比等，详细分析并说明自身的创新、创造、创意特征，发行人是否符合创业板定位。

请保荐人针对性地分析发行人是否符合创业板定位，并发表明确意见。

回复：

一、请发行人结合各类产品的核心竞争力、技术的先进性、行业未来发展方向、市场潜力、核心技术、研发支出占比等，详细分析并说明自身的创新、创造、创意特征，发行人是否符合创业板定位。

（一）发行人主营业务及所属行业符合创业板定位

1、发行人所处行业不属于创业板“负面清单”规定的行业

根据《深圳证券交易所创业板企业发行上市申报及推荐暂行规定》第四条的规定：属于中国证监会公布的《上市公司行业分类指引（2012 年修订）》中下列行业的企业，原则上不支持其申报在创业板发行上市，但与互联网、大数据、云计算、自动化、人工智能、新能源等新技术、新产业、新业态、新模式深度融合的创新创业企业除外：（一）农林牧渔业；（二）采矿业；（三）酒、饮料和精制茶制造业；（四）纺织业；（五）黑色金属冶炼和压延加工业；（六）电力、热力、燃气及水生产和供应业；（七）建筑业；（八）交通运输、仓储和邮政业；（九）住宿和餐饮业；（十）金融业；（十一）房地产业；（十二）居民服务、修理和其他服务业。

发行人主营业务为光收发模块的研发、生产和销售，所处行业大类为光通信行业，具体为光电子器件下属的光模块细分领域。根据中国证监会颁布的《上市公司行业分类指引》（2012 年修订），发行人所处的行业为“计算机、通信和其他电子设备制造业（C39）”。根据国家统计局颁布的《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）（2019 年修订版），发行人所处的细分行业为“计算机、通信和其他电子设备制造业（C39）”下的“光电子器件制造（C3976）”。发行人所处行业不属于《深圳证券交易所创业板企业发行上市申报及推荐暂行规定》第四条“负面清单”规定的行业。

2、发行人符合高新技术产业和战略性新兴产业发展方向

(1) 发行人符合高新技术产业发展方向

2013 年至今，发行人持续被湖北省科学技术厅、湖北省财政厅、国家税务总局湖北省税务局联合认定为高新技术企业。截至本回复出具日，公司拥有境内外授权专利共计 117 项，包括：境内授权专利 111 项，其中发明专利 18 项，实用新型专利 87 项，外观设计专利 6 项；境外授权发明专利 6 项。发行人产品所属领域属于《高新技术企业认定管理办法》中所认定 “国家重点支持的高新技术领域” 中的 “电子信息”，符合高新技术产业发展方向。

(2) 发行人符合战略性新兴产业发展方向

根据《创业板首次公开发行股票注册管理办法（试行）》第三条、《深圳证券交易所创业板股票发行上市审核规则》第三条和《深圳证券交易所创业板企业发行上市申报及推荐暂行规定》第二条的规定，创业板定位于深入贯彻创新驱动发展战略，适应发展更多依靠创新、创造、创意的大趋势，主要服务成长型创新创业企业，并支持传统产业与新技术、新产业、新业态、新模式深度融合。

发行人自成立以来专注于光模块的研发、生产和销售，光模块是光通信领域的核心部件，是新基建、信息网络建设的重要配套设备和升级基础。发行人所处的光通信行业是受到国家重大产业政策扶持和鼓励的战略性新兴产业。2017 年，工信部出台了《产业关键共性技术发展指南》，将高速光通信关键器件和芯片技术列入优先发展范畴，包括 40Gb/s 和 100Gb/s 客户侧模块等；2017 年，中国电子元件行业协会发布的《中国光电子器件产业技术发展路线图（2018-2022 年）》，指出我国光通信器件企业应重点加强高速率光收发模块的研发投入，突破高密高速等集成封装与测试工艺，实现高端产品产业化；2017 年，国家发改委出台了《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录》，将“光通信设备”及其中的“波分复用设备”等列入新一代信息技术产业重点产品和服务；2019 年，工信部出台了《“5G+ 工业互联网” 512 工程推进方案》，提出加快工业级 5G 芯片和模组、网关，以及工业多接入边缘计算等通信设备的研发与产业；2021 年，国务院发布了《国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三

五年远景目标纲要》，要建设高速泛在、天地一体、集成互联、安全高效的信息基础设施，加快 5G 网络规模化部署，推广升级千兆光纤网络，提升通信设备、核心电子元器件等产业水平；2021 年，工信部出台了《“双千兆”网络协同发展行动计划（2021-2023 年）》，指出着力提升核心芯片、网络设备、模块、器件等的研发制造水平，持续提升产业链现代化水平。

发行人位于湖北省武汉市，近年来，湖北省光通信行业迅速崛起，武汉东湖新技术开发区形成了光通信产业集群，汇集了国内多家光通信行业领先企业，形成了较为完备的光通信产业链，被誉为“中国光谷”。2019 年，武汉市新一代信息网络、集成电路、新型显示等四个集群获批国家发改委首批战略性新兴产业集群。2020 年，湖北省出台实施《光谷科技创新大走廊发展战略规划（2021-2035 年）》，提出要大力发展高带宽低损耗光模块产品，布局打造世界级光电子信息产业带。

3、发行人具备较好的成长性

报告期内，发行人营业收入主要来自以光模块的生产销售为主的主营业务收入，占营业收入比重均超过 99%。报告期各期，发行人营业收入分别为 37,723.73 万元、51,740.19 万元和 **69,841.16 万元**，**2019 年至 2021 年度**营业收入复合增长率达到 **36.07%**。在波分复用（WDM）光模块细分产品领域，发行人是国内较早开发并批量生产波分复用光模块的厂商之一，在中国本土波分复用光模块制造厂商中，按 2018-2020 年累计收入规模排名，联特科技位列第二，市场份额占比接近 3%。报告期内发行人收入规模稳步增长，在波分复用光模块的细分市场位于行业前列，符合创业板对公司成长性的要求。

（二）发行人具备创新、创造、创意特征

1、发行人所属行业处于创新升级阶段，市场前景广阔、潜力巨大

（1）光通信行业

光通信是目前全球主流的通信方式。与传统的使用铜线为介质的电通信相比，使用光纤为介质的光通信在传输速率、网络带宽、信号衰减、传播距离、数据容量、功耗、抗干扰、抗腐蚀、体积重量及通信成本方面优势显著。2019 年至今，伴随着 5G、大数据、物联网、智能电网等新一代信息技术的迅猛发展，

光通信技术进入升级换代阶段。数据流量的暴涨对通信网络的带宽、时延、传输速率、传输容量、传输距离等方面提出了更高的要求，推动光通信技术创新发展，光通信产品不断升级创新。

根据安永 2021 年发布的《全球光通信产业白皮书》（以下简称“白皮书”），以光纤为代表的光通信技术在传输速率与传输质量上的提升，完美地契合了人们对于高带宽的需求，随着光通信的逐步普及，预示着人类文明将步入又一新阶段——光联时代。据白皮书预测，2020 年全球光通信下游市场收入规模将达到 1.4 万亿元，并将以每年平均约 18% 的增速保持高速增长，到 2025 年有望创造约 3.2 万亿元的下游应用市场空间。

对于中国光通信行业，党和国家领导人曾多次在政府工作报告和相关会议上强调，科技发展要围绕传统产业赋能和新兴技术突破展开，基于“科技强国”的发展愿景，一系列国家科技宏观发展战略相继推出，各部委及地方政府也以此为纲领积极制定了针对光通信相关应用场景的落地政策文件。光通信行业的发展在政策和市场环境的支持下驶入快车道。

（2）光模块行业

光模块作为构建现代高速信息网络的基础元器件，具有广阔的发展前景，主要应用市场包括数通市场、电信市场和新兴市场。根据 FROST&SULLIVAN 数据，全球光模块市场规模从 2015 年的 75.1 亿美元大幅增长到 2020 年的 105.4 亿美元，年复合增长率约为 7.0%，2024 年预计达到 138.2 亿美元；受益于中国对 5G 网络建设的推动和互联网公司数据中心的建设，以生产收入计，中国的光模块市场规模从 2015 年的 225.4 亿元增长到了 2020 年的 392.3 亿元，年复合增长率约为 11.7%，2024 年预计达到 599.3 亿元人民币。

当前，中国已建成全球规模最大的信息通信网络。根据赛迪顾问和前瞻产业研究院数据，2020 年至 2025 年，中国光通信行业市场规模复合增长率约 12.66%，包括光芯片、光模块/光器件、光网络设备、网络运营服务和光纤光缆五大细分市场，其中光模块/光器件市场需求将受益于流量暴增对数通市场的积极影响，市场规模将稳步增长，占光通信行业市场的比重也预计从约 11% 提升至约 21%。

2、发行人各类产品具备创新特征与核心竞争力

发行人的主要产品为光模块，按照是否采用复用技术，可以分为时分复用产品和波分复用产品两大类，其中波分复用光模块包括 CWDM 系列和 DWDM 系列。

从时分复用光模块产品来看，近十年大型数据中心建设快速发展，高速光模块需求持续增大，发行人紧跟市场需求，从 2015 年起开发了 40G SR4、LR4 及 AOC 等数据中心普遍应用的产品，而后又陆续开发了 100G SR4、LR4 及 AOC 等数据中心升级产品，发行人的 100G 光模块产品已经实现在数据中心应用领域的持续大批量交付，采用 16nm 制程芯片的 200G/400G 系列光模块已实现批量交付，采用 7nm 先进制程芯片的 400G 光模块已完成产品开发，**2022 年 800G 光模块产品已开始向客户送样测试**，处于行业领先地位。另一方面，公司针对 5G 中回传领域推出的 50G、100G、200G 系列高速率产品，亦具备一定领先优势。

从波分复用光模块产品来看，发行人成立初期即推出了当时功耗和性能行业领先的 10G 40/80km DWDM/CWDM 长距离波分产品，该产品广泛应用于电信城域网、接入网及数据通信企业网领域，伴随着电信及数通网络的升级换代，特别是无线通信和数据中心的快速发展，公司针对性的实现产品速率从 6G、10G 到 25G 的演化，也完成了从时分复用产品到 10G、25G 波分复用产品的扩充。公司自主研发的 1G/10G/25G 波分复用光模块产品种类全面，覆盖传输距离从 10KM 到 120KM，支持 CWDM/DWDM 方案，主要销往海外市场，行业认可度较高，在电信传输和 5G 通信领域具备较强竞争力。根据 FROST&SULLIVAN 数据，在中国本土波分复用光模块制造厂商中，按 2018-2020 年累计收入规模排名，发行人位列第二，市场份额占比接近 3%。

光模块产品的核心竞争力主要体现于光器件研发与工艺、光模块研发以及光模块产品开发及生产制造三大能力。发行人依靠自主研发与不断创新，形成了一系列核心技术，已广泛应用于光模块产品的生产制造，为光模块的技术水平与产品质量提供了良好保障，构筑了发行人产品的核心竞争力。发行人核心技术在不同种类光模块产品中的主要应用情况如下：

类别	时分复用光模块	波分复用光模块
光器件研发与工艺	多通道功率均衡技术、多通道/波长单纤双向耦合封装技术、光斑耦合工艺、透镜胶粘耦合工艺、mini TOSA 封装和应用技术、阵列 VCSEL 单模耦合技术、集成光放大器（SOA）的气密性 PIN ROSA、多路复用气密性 APD ROSA 的降串扰技术	陶瓷加热技术
光模块研发	高速链路建模、仿真与设计技术	低功耗设计技术
	数模混合电路设计、仿真与调试技术	
光模块产品开发及生产制造	-	DWDM 光模块调试技术
	电磁屏蔽处理技术、自动化测试平台	

3、发行人坚持自主研发，在光器件和光模块的研发、生产等环节形成了一系列核心技术

自成立以来，发行人坚持自主研发，形成了一系列拥有自主知识产权的核心技术。截至本回复出具日，发行人拥有 15 项核心技术，其中 13 项已运用于发行人光模块产品的批量生产阶段，2 项运用于小批量生产阶段。报告期各期，发行人应用核心技术的收入占营业收入的比重均超过 99%，持续构筑发行人产品的核心竞争力。

发行人拥有核心技术的技术先进性及与同行业指标对比情况具体如下：

序号	核心技术名称	技术先进性	与同行业对比情况	
			同行业企业指标情况	发行人指标情况
1	高速链路建模、仿真与设计技术	通过对高速链路进行 3D 建模、仿真提取 S 参数，然后对高速信号进行时域和频域的仿真，确保了器件和模块的高速信号质量以充分满足性能指标要求，保证了产品开发的成功率、缩短了开发时间。	IEEE 国际标准定义的 400G 眼图传输色散代价（TDECQ）要小于 3.4dB，同行业企业的指标一般在 2.0~3.4dB 之间。	发行人设计制造的 400G 模块的发射性能良好，发射光眼图传输色散代价（TDECQ）能达到 2.0dB 以下。
2	数模混合电路设计、仿真与调试技术	通过仿真工具对数模混合电路进行协同仿真设计，依据仿真结果对电路进行调试优化，确保了信号和电源的完整性，避免了印制电路板上数模信号间的相互干扰、以及空间电磁辐射干扰，实现了电磁兼容设计，保证了产品的质量，缩短了开发周期。	IEEE 国际标准定义的 400G LR4 的接收灵敏度要小于 -6.8dBm，同行业企业的指标一般在 -8~-9dBm。	发行人设计制造的 400G 模块的接收性能良好，10km 模块接收灵敏度能达到 -9~-10dBm。

序号	核心技术名称	技术先进性	与同行业对比情况	
			同行业企业指标情况	发行人指标情况
3	低功耗设计技术	通过创新的硬件电路设计，软件算法补偿等手段，显著的降低光模块的功耗，在 5G 应用中优势明显。	同行定义的 SFP+ DWDM 80km 工业级模块的功耗一般在 1.8~2.5W。	发行人设计制造的 SFP+ DWDM 80km 工业级模块的功耗能小于 1.5W。
4	DWDM 光模块调试技术	结合硬件电路设计与实践经验，优化自动化调试逻辑和算法，通过调试和控制光模块的一些特定参数，提高 DWDM 模块在波分系统中的光噪声（OSNR）和传输色散（TDP）容限，更好的支持密集通道、长距离传输。	同行 10G SFP+ 80km DWDM 模块一般能容忍的光噪声 OSNR 最大值为 27dB (0.1nm RBW, BER=1E-12)，传输色散(TDP)小于 3dB。	发行人设计的 10G SFP+ 80km DWDM 产品将光噪声 OSNR 最大值控制在 25dB 以内，传输色散(TDP)控制在 2dB 以内。
5	电磁屏蔽处理技术	通过光模块壳体的特殊设计，应用各种电磁屏蔽和吸波材料，实现对光模块产品内部的电磁噪声良好的屏蔽和吸收，满足客户对光模块高密度集成使用的电磁兼容要求。	同行产品的单只光模块 EMI 测试优秀的满足 Class B 等级余量 10dBuV/m 以上。	发行人产品的单只光模块 EMI 测试一般满足 Class B 等级余量 14dBuV/m 以上。
6	多通道功率均衡技术	通过开发自动化设备并优化功率耦合算法，一次性完成多个光学元件的耦合，使多个通道间的功率达到均衡，且能实现高功率的耦合。该技术极大的提升了耦合效率和良率。	行业标准规定模块级通道间功率差异小于 4dB；业内普遍只能一次完成 2 个光学元件的耦合。	发行人产品的通道间功率差异可控制在 1.0dB 以内，设备可一次性完成 3 个光学元件的耦合。
7	阵列 VCSEL 单模耦合技术	通过光路设计和工艺设计，解决了 VCSEL（垂直腔面发射激光器）阵列芯片间隔小、无法单个通道进行耦合、单模光纤耦合容差小等系列因素导致的耦合功率小及通道间的功率不均衡问题。	行业标准要求所有通道的光功率在 -8.2~0.5dBm 之间，且通道间功率差异小于 4dB。	发行人产品光路设计和工艺使均衡后各通道的光功率差异控制在 1dB 以内，且最大功率可达标准上限 0.5dB。功率均衡后产品通过 500 小时温循和 500 小时可靠性要求，表明设计容差大，且工艺稳定。
8	多通道/波长单纤双向耦合封装技术	采用独特的光器件光路设计和结构设计，并结合多通道/波长耦合技术，实现了多个波长发射和多个波长接收的单纤双向传输，节省了光纤资源。	业界普遍采用环形器分离发射与接收波长，且接收和发射波长相同，采用环形器方式，发射的杂散光和光纤端面的反射均	发行人产品发射和接收采用两组不同的波长，并采用窄带滤光片分离发射和接收，消除了发射对接收的干扰；

序号	核心技术名称	技术先进性	与同行业对比情况	
			同行业企业指标情况	发行人指标情况
			对接收端产生严重的串扰；业内普遍采用非气密封装，无法满足电信级的应用要求。	发行人产品可实现全气密封装，完全满足电信级应用要求。
9	光斑耦合工艺	通过光器件的光路和结构的特殊设计，以及自动化设备的定制开发，实现了光路准直和多路波长分光的一次性耦合，解决了高速光器件耦合中多个波长的光的复用和解复用问题，提高了生产效率。	业界同行普遍采用功率监控式耦合，功率耦合的容差相对较小，耦合找光时间较长；功率监控方法只能看到结果（即功率）是否满足要求，对于无法满足功率要求的耦合情况，无法给出失效参考。	光斑耦合工艺的耦合容差较大，耦合找光快，效率高，大大缩短耦合时间；并且光斑耦合法可直观的观察的光斑的参数，能直观反映多波长分光的效果和光路的准直效果，易于生产控制和失效分析。
10	透镜胶粘耦合工艺	通过自动化设备定制开发、优化耦合算法、优化胶水固化条件等，提升了耦合效率和良率，并有效解决了非气密条件下胶水粘接的可靠性问题。	业界透镜耦合工序的找光-固化时间多为4~5分钟/通道；且对非气密双85可靠性要求为500小时。	发行人透镜耦合用时3分钟/通道，耦合时间较短；同时对胶粘固化工艺进行优化，非气密双85可靠性可达1000小时。
11	陶瓷加热技术	通过设计陶瓷加热电路对TOSA进行加热，扩展了粗波分复用TOSA的应用温度范围，使其能够达到工温应用条件，和传统的软带加热技术相比，提高了加热效率。	同行粗波分复用TOSA采用软带加热技术，一般能将模块工作温度拓宽到环境-20度。	发行人粗波分复用TOSA采用陶瓷加热技术，能将模块工作温度拓宽到环境-40度，适用于工业级应用。
12	mini TOSA 封装和应用技术	通过TOSA小型化设计，将多通道的TOSA分解成多个单通道的同轴器件进行独立制作，使多通道TOSA的生产工艺标准化，解决生产过程中的芯片老化、耦合等问题。	40G/100G TOSA普遍采用BOX封装，生产设备投入大，生产效率较低。	Mini TOSA封装完全满足40G/100G应用的光电指标要求，生产工艺标准化，设备投入小，生产效率高。
13	自动化测试平台	通过自动化测试软件的模块化架构设计，缩短同类型产品软件的开发和调试时间。	同行一般基于同一个速率或者同一版本协议定制测试系统，测试软件繁多。新增测试内容或模块型号时，需要修改客户端软件。	发行人统一了模块的测试界面，新增测试内容或模块型号时，不需要升级自动化平台软件，后台增加配置即可。
14	集成光放大器（SOA）	通过在PIN ROSA中集成SOA芯片，使接收光经SOA放大后再被PIN光电	同行一般采用APD ROSA作为中长距离模块的接收器件，单	发行人设计的SOA-PIN器件，在同样条件下灵敏

序号	核心技术名称	技术先进性	与同行业对比情况	
			同行业企业指标情况	发行人指标情况
	的气密性 PIN ROSA	二极管接收，大幅提高 PIN ROSA 的灵敏度指标，满足高速长距离的应用要求。	通道 25Gbps 速率 5E-5 误码率条件下灵敏度一般在-22dBm 左右。	度优于-29dBm，灵敏度指标比传统的 APD 方案提高了约 7dB。
15	多路复用气密性 APD ROSA 的降串扰技术	通过对 APD ROSA 气密性封装外壳的特殊设计和 APD ROSA 的高频滤波设计，有效降低光模块中光发射信号对 APD ROSA 接收信号的串扰，提高接收灵敏度。	对于高速多路 APD ROSA，发射信号对接收信号的串扰比较严重，有的串扰甚至将灵敏度劣化 5dB 以上，严重降低了 APD ROSA 在工作中的接收灵敏度。	发行人采用的优化设计，可使串扰控制在 2dB 以内，有效提高了 APD 的灵敏度。

在光器件领域，发行人的多通道功率均衡技术，通过开发自动化设备并优化功率耦合算法，一次性完成多个光学元件的耦合，使多个通道间的功率达到均衡，且能实现高功率的耦合。该技术极大的提升了耦合效率和良率。发行人透镜耦合用时 2 分钟/通道，显著低于行业内普遍水平 4-5 分钟/通道；发行人产品的非气密“双 85”可靠性（参数设置为温度 85℃,湿度 85%RH 的简单恒温恒湿试验，广泛应用于考核电子元器件的众多特性指标）可达 1,000 小时，是行业内普遍标准 500 小时的两倍。发行人的光斑耦合工艺技术，通过光器件的光路和结构的特殊设计和定制的自动化光耦合设备，实现了光路准直和多路波长分光的一次性耦合，和行业内普遍采用的功率监控式耦合相比，此技术能够实现光斑参数的直观观察，易于生产控制和失效分析，从而保障了较高的生产效率和产品良率。

在光模块领域，发行人的高速链路建模、仿真与设计技术和低功耗设计技术亦具备较为突出的行业竞争力。发行人的高速链路建模、仿真与设计技术，对高速链路进行时域和频域的仿真，指导高速链路的设计，降低高速信号衰减、反射等失真，并依据矢量网络分析仪试验测试结果，优化、积累仿真设计模型，能够保障光器件和光模块的高速电信号传输质量，以充分满足性能指标要求，这一技术主要应用于基于 PAM4 脉冲幅度调制方式的高速率光模块，能够有效保障产品开发的一致性和稳定性。发行人利用此核心技术设计制造的 400G 光模块的发射光眼图传输色散代价（TDECQ）能达到 2.0dB 以下，远低于 IEEE（Institute of Electrical and Electronics Engineers，美国电气与电子工程师协会）

国际标准定义的 3.4dB。发行人的低功耗设计技术，通过独特的电路设计和算法优化，同时应用热仿真技术，合理布局、设计模块电路板和散热壳体，显著降低光模块产品在高温环境下运行时的功耗，在 5G 通信和数据中心应用领域具有突出优势。发行人利用此核心技术设计制造的 SFP+ DWDM 80km 工业级（-40 °C ~85 °C）模块的功耗小于 1.5W，低于同行业定义的一般功耗水平 1.8W-2.5W。

4、发行人业务定位及发展规划符合光模块行业的发展趋势

（1）光模块行业发展趋势

随着 5G、云计算、大数据、物联网等新一轮技术的商业化应用，光模块行业正向高速率化、集成化、智能化方向发展。

①高速率化

高速率主要指信息传输及交换的速率。伴随着 5G、数据中心等技术向高速率方向发展，下游光通信市场对光传输速率、数据交换效率提出了更高的要求，解决信号卡顿、提高用户体验的要求带动了光通信技术向高速率化方向发展。现在的光模块主流应用速率逐渐从 10G-40G 跨步到 100G-400G，行业内企业还纷纷开展 800G 技术研发以尽早实现 800G 商业化应用。

除了提高单个波长的传输速率外，增加单光纤中传输的波长数，即波分复用技术（WDM）也得到了广泛的应用。波分复用技术具有增加光纤的传输容量、有利于数字信号和模拟信号的兼容、便于进行扩容的优势。波分复用技术的应用从骨干网逐步拓展到城域网、接入网、数据中心和 5G 前传等领域。根据 LightCounting 数据，光模块市场规模在 2020 年迎来明显增幅，同比增长 23%，未来整体光模块市场 5 年将保持 10%以上的复合增长率，而波分复用光模块市场的增长率则将超过 17%，波分复用光模块的市场规模及占比也将大大提升。



②高集成化

高集成主要是指突破现有工艺及技术瓶颈，实现光模块功能集成以减轻光模块体积、重量及能耗。随着 5G 通信技术向海量连接、大容量方向发展，为了实现信号全面覆盖，光通信设备需要布局大量的光模块，光模块需要实现高密度连接，驱动光模块向高集成化方向发展。光模块厂商致力于突破光模块产品体积重量能耗及功能元件密度的限制，高集成技术是未来行业技术发展的重要方向，光模块领先企业纷纷投入大量资本进行高集成技术的研发及产业化。

硅光集成技术将是未来光模块市场发展的主要趋势，硅光集成技术是基于硅和硅基衬底材料，利用现有成熟的 CMOS 工艺实现多种光器件的高度功能集成，具有超高速率、超低功耗、超低规模化成本等特性的新一代技术。当前主流的光集成技术以稀有材料磷化铟作为主要材料，材料成本昂贵，难以实现大规模集成。而硅材料本身价格低廉且已经成熟应用于电子集成电路，材料成本低廉以及具有成熟的工艺基础，适合规模化生产。并且，以磷化铟为材料的光

集成技术只负责数据的交换，不涉及数据的存储与处理，不利于通信信息安全。而以硅为材料的光集成技术兼具数据的交换、存储以及处理，是下一代光通信的技术趋势。

高速率是光模块的未来发展必然趋势，随着光模块向 400G、800G 甚至 1.6T 等高速率演进，以 Tb/s 的光纤传输速度或将成为光通信传输速率瓶颈，而硅光子集成技术具备的超高传输速率能打破这一瓶颈，实现 Pb/s 量级的传输。同时，由于硅材料价格低廉且在半导体工艺中实现了成熟应用，能极大地降低光模块的采购成本及集成技术难度，突破传统光模块的成本限制。

③智能化

智能化主要是指带有数据诊断功能，为实现光通信系统管理及性能检测提供依据。智能化光模块具有自动预测寿命、验证产品标准、定位故障、读取芯片存储信息等功能，以实现更高效的自动化、数据化管理。全球通信产业正处于与新一代信息技术大融合的阶段，智能化是全球通信行业发展的必然趋势。光模块的主要下游应用领域 5G 基站、数据中心、光纤接入、消费电子、自动驾驶、工业自动化等的传统属性正在被重新定义，推动光模块向智能化方向发展。具有数据诊断功能的光模块是各厂商技术升级换代的主流产品。

（2）发行人业务定位与发展规划

发行人专业从事光收发模块的研发、生产和销售，致力于开发高速率、智能化、低成本、低功耗的中高端光模块产品。发行人自主研发的 1G/10G/25G 波分复用光模块产品种类全面，支持 CWDM/DWDM 方案，在行业内具有较强的竞争力，其中适用于 5G 无线前传的 25G 波分复用产品于 2018 年领先市场推出，之后发行人相继推出了 5G 中回传 50G、100G、200G 系列产品，在 2020 年我国 5G 无线通信网络开始大规模建设时，为发行人抢占市场先机。发行人的 100G 光模块产品已经实现在数据中心应用领域的持续大批量交付，采用 16nm 制程芯片的 200G/400G 系列光模块已实现批量交付，采用 7nm 先进制程芯片的 400G 光模块已完成产品开发，**2022 年 800G 光模块产品已开始向客户送样测试**，处于行业领先地位。

发行人本次募集资金投资项目契合光模块行业的发展趋势。“高速光模块

及 5G 通信光模块建设项目”有助于发行人把握高速光模块市场的蓬勃发展机遇，立足于数通市场、电信市场和新兴市场，实现发行人高速光模块和 5G 通信光模块的产能扩张，从而满足日益增长的下游市场需求。“研发中心建设项目”明确了以 400G/800G 高速光收发模块开发、400G/800G 高速光收发器件开发、基于硅光技术的下一代光模块和光器件开发、100G/200G/400G 长距离相干光模块开发、COBO/CPO 下一代光互联产品的研发为主的五大研发方向，打造设备齐全、实力突出的研发基地。

发行人的业务定位与未来规划有利于发行人把握行业趋势、提升公司研发和生产水平，为公司未来业务发展奠定坚实的基础。

5、发行人高度重视研发创新，构建了完善的研发创新体系

自成立以来，发行人高度重视研发技术创新。报告期各期，发行人研发费用持续增长，分别为 2,641.54 万元、3,316.28 万元和 **4,761.07** 万元，占营业收入比重分别为 7.00%、6.41%和 **6.82%**。

发行人以光通信设备国际技术动态、市场需求为导向，建立了以研发中心为核心的光器件和光模块研发体系，发行人已建立完善、科学、高效的研发管理制度和程序，覆盖了概念、立项、研发、测试、小批量生产、大批量生产、成果保护等全流程环节。发行人依靠具有丰富经验的国际化研发团队进行新产品、新技术、新工艺的研发、引进及验证等，并在境内外主要国家及地区申请专利保护，完成研发成果的快速产业化，取得了一系列的技术创新和突破。公司拥有境内外授权专利共计 **117** 项，包括：境内授权专利 **111** 项，其中发明专利 **18** 项，实用新型专利 **87** 项，外观设计专利 **6** 项；境外授权发明专利 **6** 项。发行人高度重视研发团队的培养和建设，截至 2021 年 **12 月 31 日**，发行人员工总人数 **773** 人，其中研发人员 **127** 人，研发人员占员工总人数比例为 **16.43%**，产品研发工程师大多为从业多年、具有丰富研发和产品经验的人员；核心技术人员均拥有长期的一线研发能力，队伍稳定。

发行人持续的研发投入、科学的研发管理制度、严格的研发项目管理制度和经验丰富的研发团队为发行人的持续研发创新发展提供了良好的体系保障。

二、核查程序及核查意见

（一）核查程序

针对上述事项，保荐机构执行了以下核查程序：

1、查阅了《创业板首次公开发行股票注册管理办法（试行）》《深圳证券交易所创业板股票发行上市审核规则》《深圳证券交易所创业板企业发行上市申报及推荐暂行规定》等法规文件，了解发行人是否符合创业板定位；

2、查阅了发行人所处行业的国家和地方产业政策资料、行业发展报告等资料，了解是否符合国家经济发展战略和政策导向；

3、访谈了发行人实际控制人、管理层及相关研发人员，了解发行人主要业务在创新、创造、创意方面的相关特点及与创业板定位的符合程度，了解发行人的核心技术及先进性，了解发行人的未来业务发展方向；

4、现场查看了发行人的生产经营和研发情况，了解发行人主要业务及不同类别产品的特点及优势，了解发行人产品与技术方面的核心竞争力；

5、查阅了发行人的研发体系设置、研发人员名单、研发项目及支出凭证、相关专利证书资料；

6、查阅了发行人募集资金投资项目与未来发展规划的有关资料。

（二）核查意见

经核查，保荐机构认为：

发行人所处行业不属于创业板“负面清单”规定的行业，符合高新技术产业和战略性新兴产业的发展方向，具备良好的企业成长性，符合创业板定位的相关规定。发行人所属行业处于创新升级阶段，市场前景广阔、潜力巨大；发行人各类产品具备创新特征与核心竞争力；发行人坚持自主研发，在光芯片集成、高速光器件以及高速光模块领域已形成一系列核心技术；发行人业务定位及发展规划符合光模块行业的发展趋势；发行人高度重视研发创新，构建了完善的研发创新体系。综上，发行人具备创新、创造、创意特征，符合创业板定位。

(此页无正文，为武汉联特科技股份有限公司《关于武汉联特科技股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市申请文件第三轮审核问询函的回复》之盖章页)

武汉联特科技股份有限公司

2022 年 3 月 29 日



（此页无正文，为海通证券股份有限公司《关于武汉联特科技股份有限公司首次公开发行股票并在创业板上市申请文件的第三轮审核问询函的回复》之签字盖章页）

保荐代表人签名：

武苗

武苗

张刚

张刚

保荐机构董事长签名：

周杰

周杰



海通证券股份有限公司

2022年 3 月 29 日

声 明

本人已认真阅读武汉联特科技股份有限公司本次审核问询函回复报告的全部内容，了解报告涉及问题的核查过程、本公司的内核和风险控制流程，确认本公司按照勤勉尽责原则履行核查程序，审核问询函回复报告不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对上述文件的真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。

保荐机构董事长签名：



周 杰



海通证券股份有限公司

2022年3月29日