苏州光格科技股份有限公司

（苏州工业园区东平街270号澳洋顺昌大厦3C,3D）

《关于苏州光格科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的第二轮审核问询函》之回复报告

保荐机构（主承销商）

中信证券股份有限公司
CITIC Securities Company Limited

广东省深圳市福田区中心三路 8 号卓越时代广场（二期）北座

上海证券交易所：

贵所于 2022 年 10 月 14 日出具的《关于苏州光格科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的第二轮审核问询函》（上证科审（审核）〔2022〕442 号，以下简称“《审核问询函》”）收悉，中信证券股份有限公司作为苏州光格科技股份有限公司（以下简称“光格科技”、“公司”或“发行人”）首次公开发行股票并在科创板上市的保荐机构和主承销商，与光格科技、发行人律师及发行人会计师对反馈意见所列问题认真进行了逐项落实，现对问询函回复如下，请予审核。

说明：

一、如无特别说明，本回复报告中的简称或名词释义与招股说明书（申报稿）中的相同。

二、本回复报告中的字体代表以下含义：

黑体（不加粗）：	**反馈意见所列问题**
宋体（不加粗）：	对反馈意见所列问题的回复
楷体（加粗）：	**对招股说明书（申报稿）、反馈意见回复的修改**
楷体（不加粗）：	对招股说明书（申报稿）的引用

目录

目录.....2
一、关于技术先进性及市场竞争格局.....3
二、关于收入.....73
三、关于业务获取.....121
四、关于成本和毛利率.....160
五、关于采购.....185
六、关于应收账款.....202
七、关于存货.....233
八、关于研发费用.....233
九、关于信息披露.....247
十、关于媒体质疑.....263
保荐机构总体意见：.....267

一、关于技术先进性及市场竞争格局

根据首轮问询回复：（1）公司产品主要应用于电力电网、海底电缆、综合管廊三大领域，采用光纤传感解决方案中的分布式光纤传感器，是一种非电检测技术；可比公司理工光科以光纤传感解决方案中的准分布式的光纤光栅传感器为主，可比公司容知日新、科汇股份采用电子类传感器，与发行人存在差异；公开信息显示，光栅阵列传感技术是最新一代的光纤传感技术，相较于传统传感技术性能指标大幅提升；（2）公司收入以电力电网领域为主，但各期该领域内主要客户构成变化较大；发行人回复下游主要应用领域中主要单体客户采购公司产品占其同类产品的比例较高，公司为部分客户的主要供应商，但整体来看公司客单价不高，部分客户收入规模偏小；（3）2021 年光纤传感解决方案在交通基建、油气能源基建、电网基建、城市管廊、城市安防及其他领域的国产化率在 70%-95%之间，在海底电缆领域较低，约 45%；根据 Frost&Sullivan 的统计，2021 年中国光纤传感解决方案市场规模达到 72.90 亿元人民币，其中分布式光纤传感解决方案 29.4 亿元人民币；2021 年公司实现收入约 2.8 亿元，占光纤传感解决方案主要厂商的第二名，分布式光纤传感解决方案主要厂商市场份额的第一名。

请发行人说明：（1）结合发行人下游主要应用领域中光纤与非光纤传感解决方案、不同类型光纤传感解决方案的市场规模、技术指标比较情况、性价比差异等，说明前述不同应用领域中各技术方案的市场竞争格局、技术壁垒，光纤传感解决方案是否为目前该领域主流的解决方案及依据，发行人采用的分布式光纤传感解决方案的技术优势，与电子类传感器是否存在替代关系，是否符合下游应用领域对数字化监控运维管理的技术演变趋势；（2）结合发行人下游主要应用领域中客户的业务需求及持续性（如电力电网领域光纤传感和电子类传感器招投标情况及未来投资变化趋势）、产品更新迭代周期等，说明发行人客户构成变化较大的原因及合理性，认定客户同类产品的具体口径、公司统计为其主要供应商的客户收入占比，公司客单价不高但为核心供应商的合理性，并进一步说明发行人在各细分领域中的市场份额，是否面临市场开拓风险；（3）结合光纤传感解决方案、分布式光纤传感解决方案市场的主要厂商构成及发行人的收入规模、市场份额等，说明发行人关于题干（3）中的市场排名依据是否

客观、充分，是否符合行业实际情况。

请保荐机构对上述事项进行核查并发表明确意见。

回复：

1.1 发行人说明

（一）结合发行人下游主要应用领域中光纤与非光纤传感解决方案、不同类型光纤传感解决方案的市场规模、技术指标比较情况、性价比差异等，说明前述不同应用领域中各技术方案的市场竞争格局、技术壁垒，光纤传感解决方案是否为目前该领域主流的解决方案及依据，发行人采用的分布式光纤传感解决方案的技术优势，与电子类传感器是否存在替代关系，是否符合下游应用领域对数字化监控运维管理的技术演变趋势

1、发行人下游主要应用领域、应用领域中光纤与非光纤传感解决方案、不同类型光纤传感解决方案介绍

公司产品目前下游主要应用领域包括电力电网、海底电缆、综合管廊，公司产品亦应用于其他领域，如石油石化、交通基建、城市安防等。其中，发行人产品在电力电网领域的应用目前主要集中在高压电缆及通道的监控运维管理。

在上述领域的具体应用中，光纤传感解决方案主要包括分布式光纤传感解决方案、准分布式光纤传感解决方案、点式光纤传感解决方案；非光纤传感解决方案主要包括电子类传感技术解决方案、红外传感技术解决方案。

不同类型光纤传感解决方案、非光纤传感解决方案的主要应用情况（如有主要应用则打√）如下：

技术方案		发行人的主要应用领域			其他领域
		电力电网	海底电缆	综合管廊	
光纤传感解决方案	分布式光纤传感解决方案	√	√	√	√
	准分布式光纤传感解决方案	√		√	√
	点式光纤传感解决方案	√		√	√
非光纤传感解决方案	电子类传感解决方案	√		√	√
	红外传感技术解决方案	√		√	√

注：电子类传感技术包括压阻式电子传感器、电磁感应式传感器、热敏电子传感器等以感知物理量形成电信号为特征的传感技术，可用于测量温度、应力、振动等物理变动；红外传感技术指利用红外线为介质的传感测量技术，可用于测量温度等物理量。

2、结合发行人下游主要应用领域中各技术方案的市场规模、技术指标比较情况、性价比差异等，说明前述不同应用领域中各技术方案的市场竞争格局、技术壁垒，光纤传感解决方案是否为目前该领域主流的解决方案及依据，发行人采用的分布式光纤传感解决方案的技术优势，与电子类传感器是否存在替代关系，是否符合下游应用领域对数字化监控运维管理的技术演变趋势

（1）电力电网领域

1）电力电网领域中各技术方案的市场规模及应用场景

分布式光纤传感解决方案主要应用于以高压电缆及通道为主的线性资产场景，并在变压器等场景逐步渗透，市场规模快速增长，2026 年市场规模预计达到 22.1 亿元，2019 年至 2026 年复合增长率预计达 19.9%；准分布式光纤传感解决方案、点式光纤传感解决方案主要应用于高压电缆接头、电缆终端、开关柜、变压器等场景，市场规模相对较小；非光纤传感解决方案中，电子类传感传统上应用于高压电缆接头、电缆终端、开关柜等场景，市场规模呈下降趋势。红外传感在高压电缆接头、变压器、输电线路绝缘子串、开关柜等场景下应用较为广泛，市场规模呈增长趋势。

电力电网领域中各技术方案的主要应用场景具体情况如下：

解决方案	具体类型	主要应用场景
光纤传感解决方案	分布式光纤传感解决方案	主要应用于高压电缆及通道，以及其他线性资产如架空输电线路、电缆桥架、电缆竖井；并逐步渗透至变压器等
	准分布式光纤传感解决方案	高压电缆接头、电缆终端、开关柜、变压器等
	点式光纤传感解决方案	高压电缆接头、电缆终端、开关柜等
非光纤传感解决方案	电子类传感解决方案	高压电缆接头、电缆终端、开关柜等
	红外传感解决方案	高压电缆接头、变压器、输电线路绝缘子串、开关柜等

电力电网领域中各技术方案的市场规模如下：

单位：亿元

解决方案	具体类型	2026（E）	2025（E）	2024（E）	2023（E）	2022（E）	2021	2020	2019
光纤传感解决方案	分布式光纤传感解决方案	22.1	18.2	15.5	12.4	10.5	8.5	8.1	6.2
	准分布式光纤传感解决方案	6.5	5.8	4.1	3.0	2.4	2.1	3.5	4.0
	点式光纤传感解决方案	0.5	0.5	0.6	0.8	0.9	1.1	1.2	1.4
非光纤传感解决方案	电子类传感解决方案	35.2	36.1	37.2	40.5	45.6	50.8	52.6	54.7
	红外传感解决方案	82.7	72.7	65.3	56.5	51.0	46.4	39.8	34.3
	其他	19.2	18.1	16.9	15.8	13.3	11.3	10.8	11.7
合计		**166.2**	**151.4**	**139.6**	**129.0**	**123.7**	**120.0**	**116.0**	**112.2**

数据来源：Frost&Sullivan

注：其他技术方案主要包括超声波传感解决方案、微生物传感解决方案、酶传感解决方案等，由于每种技术方案的市场规模均较小，均非主流技术，因此汇总在其他当中

如上表所示，我国电力电网领域资产监控运维管理市场规模不断增长，主要由于：

①我国电网投资规模保持较快增长并持续维持在较高水平，我国电网投资规模由 2008 年的 2,895.01 亿元增至 2021 年的 4,951.00 亿元，随着“十四五”电网投资力度的进一步加大以及未来新能源的大规模发展，电网投资建设需求仍将保持高位；

②电力电网智能化亦实现快速发展，根据国家电网的数据，2009 至 2010 年、2011 至 2015 年、2016 至 2020 年三个阶段，电网智能化投资占电网总投资的比例分别 6.2%、11.7%、12.5%，呈现逐步上升的趋势，预计未来电网智能化将持续发展，拉动电力电网资产监控运维管理系统的市场空间不断提升。

分布式光纤传感解决方案 2026 年市场规模预计将达到 22.1 亿元，年复合增长率达 19.9%，呈现快速增长的趋势，是电力电网领域中市场规模增速最快的技术方案。准分布式光纤传感解决方案一般只有数百个探点，不适用于长距离线性资产的监测，一般用于高压电缆接头、电缆终端、开关柜、变压器等的监测，2019 至 2026 年的市场增速预计为 7.2%。点式光纤传感解决方案只能进行单个探点的测量，在技术与性价比上均不具优势，在市场上应用较少，逐步

为其他解决方案所替代，预计至 2026 年市场规模将下降至 0.5 亿元，市场份额呈现逐年下降的趋势。

电子类传感为高压电缆接头、电缆终端、开关柜等场景下监测的传统主流解决方案，但因成本、环境适应性、稳定性方面不具备较强优势，未来市场规模逐步下降，预计至 2026 年市场规模将下降至 35.2 亿元。红外传感解决方案主要在高压电缆接头、变压器、输电线路绝缘子串、开关柜等特定场景的监控中具有可视化强的优势，2019 至 2026 年的市场增速预计为 13.40%。

2）电力电网领域中各技术方案的技术指标比较情况

电力电网领域各技术方案的技术指标差异情况如下：

解决方案	具体类型	技术指标情况
光纤传感解决方案	分布式光纤传感解决方案	（1）抗电磁干扰能力强、耐高温、腐蚀。无需供电，施工安装方便； （2）探点数量多，分布式无盲区，可等效超过10万个探测点； （3）空间分辨率为0.5-3m； （4）测量精度为±1℃； （5）传感监测距离与范围最大可达20-30km； （6）适用于输电领域中长距离、工作条件苛刻的电缆隧道监测
	准分布式光纤传感解决方案	（1）抗电磁干扰能力强、耐高温、腐蚀； （2）探点数量中等，传统光纤光栅技术探点数量一般为数百个，阵列光栅技术探点数量可超过1万个； （3）空间分辨率取决于光栅数量； （4）测量精度为±1℃； （5）传统光纤光栅技术传感监测距离和范围可达1km，阵列光栅传感监测距离和范围可达10km （6）更适用于电缆隧道中关键点如电缆接头位置的监测
	点式光纤传感解决方案	（1）抗电磁干扰能力强、耐高温、腐蚀； （2）探点数量少； （3）测温精度±1℃； （4）仅测量单个探点，空间分辨率与监测距离与范围不具可比性 （5）在电力电网领域中应用较少
非光纤传感解决方案	电子类传感解决方案	（1）抗电磁干扰能力弱、不耐高温、腐蚀； （2）探点数量少； （3）测温精度±0.5℃； （4）仅测量单个探点，空间分辨率与监测距离与范围不具可比性 （5）适用于变电、配电场景下的资产监测
	红外传感解决方案	（1）抗电磁干扰能力强、耐高温、不耐腐蚀； （2）探点数量少； （3）测温精度±0.4℃；

解决方案	具体类型	技术指标情况
		（4）仅测量单个探点，空间分辨率与监测距离与范围不具可比性 （5）适用于变电、配电场景下的资产监测

分布式光纤传感解决方案可选用标准的通讯光纤，其光缆制作工艺成熟，抗拉、抗弯性能好，适应性高，一致性和可互换性高，成本低廉，同时光缆施工、系统调试简单便利。光纤既是光传输单元，又是探测单元，探测无盲区，理论上光纤上的任何一点都可以作为探点。

准分布式光纤传感解决方案主要是利用光纤光栅传感器对电力设备关键点的温度进行监测运维，在高压电缆及通道等监测距离长的场景中未见批量应用。光纤光栅传感器以栅区作为传感单元，栅区之间的光纤为光传输单元，属于探测盲区，各光栅通过光纤串联连接到解调设备。传统的光纤光栅，需要逐个经过涂层剥离、光栅刻制、二次涂覆和封装的过程，光栅一致性相对较差，同时存在机械性能差、易老化失效、串联需要光纤熔接的缺点，且成本较高，探测点数量受限制，一般只有数百个探测点。

光栅阵列技术是近年来出现的新的光纤光栅传感技术，提高了光栅的一致性和机械强度，避免了光栅串联需要熔接的问题，相较于传统光纤光栅技术有提升。光栅阵列技术中一根光纤中可包含最多超过 1 万个光纤光栅，但栅区的尺寸影响到空间分辨率和测量精度，栅区占比亦无法做到 100%，因此仍然存在测量盲区，有效监测范围仍然受限。相比于纯光纤拉制，光栅阵列的制备增加了光栅刻制这一环节，一致性仍然低于分布式光纤，同时光栅出厂时需要对各个光栅进行标定，长距离下获得高准确度的测量值较为困难。

点式光纤传感解决方案，主要是通过光纤头部连接的荧光物质、光纤光栅、半导体等，进行温度测量，光纤起到信号传输作用。由于一般仅对单个探点进行测量，不适用于长距离的资产监测。

在非光纤传感解决方案中，电子类传感解决方案的传感单元本身为电子器件，由于需要供电和电信号传输，其抗电磁干扰能力相对较弱，环境适应性、长期工作的稳定性相对不佳、寿命亦相对较短，且一般仅对单个探点进行测量。

红外传感解决方案一般只能测量传感器附近有限区域内的温度，覆盖范围

同样较小，探头尺寸相对较大，考虑到高压电缆及通道的空间与长度，大量安装布置不具性价比与可行性，但具备远距离控温、无接触测温等优势。

3）电力电网领域中各技术方案的性价比差异情况

分布式光纤传感解决方案在电力电网领域中主要应用于高压电缆及通道的监控运维管理，在该场景下各技术方案的性价比差异情况如下：

解决方案	具体类型	性价比差异
光纤传感解决方案	分布式光纤传感解决方案	性价比高，一条5km的电缆隧道的温度监测需要大约为100万元
	准分布式光纤传感解决方案	性价比不高，一条5km的电缆隧道的温度监测需要大约500万元，仅进行电缆接头测温成本已较高，加上监测隧道环境和电缆本体的成本将远超过分布式光纤传感技术的成本，应用极少
	点式光纤传感解决方案	性价比低，一条5km的电缆隧道的温度监测需要大约800万元，不仅需要数千个传感器，且需要供电和信号传输，监测5km的电缆隧道成本巨大，应用可行性较差
非光纤传感解决方案	电子类传感解决方案	性价比较低，虽然电子类传感器探测单元本身价格较低，单个电阻应变片约数十元，温度和振动传感器约几百至几千元，但其采集和处理装置成本相比较高，如20通道的静态应变仪在4万元左右，监测5km的电缆隧道时供电和通讯线缆将成为成本较大的一部分，经济性较差
	红外传感解决方案	性价比较低，红外传感器的监测距离与范围一般最多只有数米，考虑到传感器数量与安装成本等，监测5km电缆隧道经济性较差

注：上述监测 5km 电缆隧道所需价格系根据各技术方案达到同样监测效果所需的系统价格进行估算。

如上表所示，在电力电网领域中高压电缆及通道等长距离线性资产的监测场景下，分布式光纤传感技术具有最佳的性价比。作为长距离线性资产，高压电缆及通道对长距离监测时的监测精度需求较高，点式传感技术、电子类传感技术与红外传感技术由于监测距离与范围较小，在长距离监测时均需布置众多传感器，经济性相对较差。准分布式传感技术在进行长距离监测时需要布置众多光栅，成本较高，再加上引导光缆成本，总体成本将会远超过分布式光纤传感技术，性价比不高。

综上所述，分布式光纤传感解决方案在高压电缆及通道的监控运维管理领域具备较高性价比。

4）市场竞争格局及公司所处的市场地位

电力电网领域的竞争格局呈现各技术方案应用场景存在差异、分布式光纤传感技术向其他技术传统应用领域逐步渗透及替代、参与者分散、市场份额向龙头企业集中的特点。公司在以高压电缆及通道场景下具备领先的市场地位，并在其他场景中逐步形成渗透。具体如下：

①以高压电缆及通道场景为主的线性资产监控中，分布式光纤传感解决方案占据主流，市场集中度相对较低、龙头企业成长迅速，公司在该领域具备领先的市场地位

在以高压电缆及通道场景为主的线性资产监控领域，分布式光纤传感解决方案为市场主流解决方案。在可查询到的电力电网领域高压电缆及通道监控运维管理系统样本招标情况中，2019 年至 2022 年 6 月招标文件中规定需采用光纤传感解决方案的占比分别为 54.98%、51.02%、45.63%、52.31%。分布式光纤传感解决方案目前主要的市场参与者包括公司、波汇科技、康威通信、武汉伏佳安达电气技术有限公司等。

除分布式光纤传感解决方案以外，高压电缆及通道场景亦存在一定电子类、红外传感解决方案的应用，主要市场参与者如深圳市朗驰欣创科技股份有限公司、广州长川科技有限公司、东方电子股份有限公司等。

由于电力电网领域客户一般以项目制进行投资，项目地域分布广泛，本地厂商易在局部区域形成竞争优势，市场参与者相对较为分散。同时由于国内厂商在本地服务能力、性价比方面的优势，以及技术水平方面的提升，该领域国产化率较高。

电力电网领域客户多为大型国有企业，采用公开招标形式选择资产监控运维管理系统供应商的情况较多，在高压电缆及通道监控运维管理领域中，可查询到的资产数字化监控运维系统招投标情况如下表所示：

单位：万元

期间	排名	公司	中标金额	市场占有率
2019年度	1	光格科技	10,745.82	15.51%
	2	武汉伏佳安达电气技术有限公司	8,215.58	11.86%
	3	康威通信	6,812.79	9.83%

期间	排名	公司	中标金额	市场占有率
	4	波汇科技	6,773.91	9.78%
	5	福建和盛高科技产业有限公司	3,976.24	5.74%
	合计		**36,524.34**	**52.71%**
	当期招标总金额		69,292.58	100.00%
2020年度	1	光格科技	11,569.58	15.85%
	2	山东电工电气集团新能科技有限公司	7,329.41	10.04%
	3	康威通信	3,960.06	5.43%
	4	深圳市朗驰欣创科技股份有限公司	3,111.30	4.26%
	5	广东科凯达智能机器人有限公司	2,768.51	3.79%
	合计		**28,738.84**	**39.38%**
	当期招标总金额		72,980.51	100.00%
2021年度	1	光格科技	12,568.53	16.37%
	2	广州长川科技有限公司	5,587.90	7.28%
	3	南京荣港电气技术有限公司	4,807.23	6.26%
	4	武汉伏佳安达电气技术有限公司	4,112.40	5.35%
	5	波汇科技	3,827.19	4.98%
	合计		**30,903.24**	**40.24%**
	当期招标总金额		76,795.94	100.00%
2022年1-6月	1	光格科技	5,679.08	13.70%
	2	国电南瑞南京控制系统有限公司	3,169.16	7.64%
	3	山东电工电气集团新能科技有限公司	1,703.54	4.11%
	4	上海谷元电气科技有限公司	1,661.83	4.01%
	5	东方电子股份有限公司	1,412.91	3.41%
	合计		**13,626.51**	**32.86%**
	当期招标总金额		41,466.71	100.00%

注：数据来源为国家电网电子商务平台、南方电网供应链统一服务平台等

如上表所示，报告期各期，高压电缆及通道领域可查询到的资产监控运维系统招标合计金额分别为 69,292.58 万元、72,980.51 万元、76,795.94 万元与 41,466.71 万元。前五名厂商的合计中标金额各期分别为 36,524.34 万元、28,738.84 万元、30,903.24 万元与 13,626.51 万元，占各期招标合计金额的比例分别为 52.71%、39.38%、40.24%与 32.86%，市场相对较为分散，头部厂商的集中度不高。其中，公司中标金额各期分别为 10,745.82 万元、11,569.58 万元、

12,568.53 万元与 5,679.08 万元，占各期招标合计金额的比例分别为 15.51%、15.85%、16.37%与 13.70%，均排名第一。

公司已经为国家电网、南方电网等公司提供了超过 1,000 条高压电缆及超过 1,000 公里的电力设施资产监控运维管理系统，项目所在地覆盖全国各区域，项目数量处于领先地位，并参与了众多具有标杆意义的国家重点项目和具有里程碑意义的创新项目，包括世界首个 500kV 交联聚乙烯海缆项目—国家电网浙江舟山与大陆联网工程；国家西电东送重大工程、国家首个特高压多端直流示范工程—“昆柳龙直流工程”；国网北京电力公司冬奥会测试赛 110kV 线路保障工程；南方电网对澳门输电第三通道双回电缆工程等。同时，公司参与制定了《高压电缆局部放电在线监测系统技术规范》《高压电缆接地电流在线监测系统技术规范》等电力电网领域的行业标准，已成为电力电网领域中高压电缆及通道资产监控运维管理市场上的龙头公司，具备较高的市场地位。

②在高压电缆接头、电缆终端、开关柜、变压器、输电线路绝缘子串等非线性资产监控场景中，以电子类、红外传感解决方案为主，点式、准分布式光纤传感解决方案市场规模较小，市场整体较为分散，国产化率持续提升

在高压电缆接头、电缆终端、开关柜、变压器、输电线路绝缘子串等非线性资产监控场景中，电子类传感目前主要的市场参与者如科汇股份、深圳市拓普瑞电子有限公司、安科瑞电气股份有限公司、深圳友讯达科技股份有限公司等国内厂商，以及 KEYENCE CORPORATION（以下简称“基恩士”）、OMRON Corporation（以下简称“欧姆龙”）、Schneider Electric SA（以下简称“施耐德”）等国外厂商；红外传感目前主要的市场参与者为武汉高德红外股份有限公司、浙江大立科技股份有限公司等国内厂商，及基恩士等国外厂商。

由于电力电网领域客户地域较为分散，同时客户以项目制开展投资，项目分散在各地，不同地区的优势厂商不同，进一步降低了市场的集中度，总体而言市场集中度相对较低。同时随着国内厂商在性价比、技术水平方面的提升，该领域国产化率持续提升。

③分布式光纤传感解决方案在部分非线性资产监控场景，如变压器、高压电缆接头、电缆终端、输电线路绝缘子串等场景下对其他技术方案形成一定渗

透和替代趋势，分布式光纤传感解决方案专业厂商市场规模提升较快

变压器、高压电缆接头、电缆终端、输电线路绝缘子串等场景中，传统上非光纤传感解决方案应用规模较大，而随着分布式光纤传感专业厂商的成长，在上述领域中对电子类传感、点式光纤传感、准分布式光纤传感等解决方案形成一定渗透和替代趋势，市场规模提升较快，主要由于：

A、随着分布式光纤传感解决方案应用的快速增长，单位成本逐渐降低，除长距离线性资产外，在小范围资产监测中也逐渐具备性价比，部分客户在高压电缆接头、电缆终端、变压器、输电线路绝缘子串等场景下开始选择分布式光纤传感解决方案一体化监测整个变电系统、输电系统，形成市场渗透；

B、随着电力电网智能化趋势不断发展，发电、变电、输电环节中关键设备监测的精细化、自动化管理需求逐提高，电子类传感等传统解决方案由于具有监测盲区，且在强电磁、高温湿度环境中适应性、稳定性、寿命相对不具有优势，传感器易损坏，分布式光纤传感在部分场景下能够更好满足客户不断提升的高强度资产监控运维管理的需求，在部分高价值、高重要性电力资产的关键点位及系统监测中，亦开始应用分布式光纤传感解决方案；

C、在部分环境较为复杂的场景中，如低温、潮湿的电网环境下，红外传感方案易受到覆雪、凝霜等因素影响，红外光信号的采集易受到阻碍，从而导致监控中断，分布式光纤传感不受上述环境影响，在部分场景中逐步扩大应用。

电力电网领域的竞争格局呈现各技术方案应用场景存在差异、分布式光纤传感技术向其他技术传统应用领域逐步渗透及替代、参与者分散、市场份额向龙头企业集中的特点。公司在以高压电缆及通道为主的线性资产场景下已具备领先的市场地位，为细分领域的龙头企业，并在其他电力电网场景中逐步形成渗透，市场空间较为广阔。

5）电力电网领域中各技术方案的技术壁垒

电力电网领域中各技术方案的技术壁垒如下：

解决方案	具体类型	技术壁垒
光纤传感解决方案	分布式光纤传感解决方案	分布式光纤传感牵涉到光、机、电、算、软等复杂学科的交叉，通过对光纤中微弱的后向散射光探测、调理、采集、处理，实现温度、应变、振动测量，难点在于在长距离下，实

解决方案	具体类型	技术壁垒
		现高精度、高空间分辨率的参量监测。与准分布式、点式传感器相比，分布式光纤传感器收集的光信号强度要低几个数量级，需要突破一系列传感设备的关键技术才能在关键性能指标上如测量精度上与其相匹配。其技术壁垒在于：极高速低噪的硬件系统设计、突破光纤非线性效应钳制的光学系统优化设计、以及高效的信号滤波增强反演算法。以DTS为例，主流水平在10km左右的距离实现了1-3米空间分辨率，±1℃的测温精度，而公司通过受激拉曼散射抑制与远程泵浦光投送技术、长距离高空间分辨率光纤传感高速数据采集技术、分布式光纤传感的嵌入式系统优化技术、微弱信号光探测及去噪技术、双端测量技术等一系列核心技术，将监测距离突破至30km，空间分辨率优于0.5m，测温精度±1℃
	准分布式光纤传感解决方案	传统的准分布式传感技术例如光纤光栅技术发展较早，目前较为成熟，技术门槛较低，技术壁垒在于光栅信号波长解调、光纤光栅的制备工艺以及现场施工工艺，以保证其一致性以及长期稳定性；光栅阵列技术是近期发展起来的技术，目前处在试点及推广阶段，在高压电缆及隧道监测中应用非常少，其通过弱光栅阵列解决分布式光纤传感中信号弱的问题，降低后续解调设备的复杂度。技术壁垒在于拉丝动态制栅工艺，光栅材料以及封装工艺，后续还需要结合OTDR/OFDR等分布式光纤传感技术，以实现更多的应用
	点式光纤传感解决方案	点式传感器的探测单元如光栅、荧光探头目前大多以人工为主、机器辅助进行加工，因此探测单元的一致性控制尤为重要；另外由于探测点数较少，点式传感器包括探测单元以及解调单元的成本控制也非常重要。技术壁垒主要在于系统成本优化以及传感器生产工艺，以较低的成本实现性能需求，同时保证传感器的一致性，满足变配电应用场景中某些高温、高绝缘、高电磁干扰的要求
非光纤传感解决方案	电子类传感解决方案	电子类传感器发展较早，品种多样，在高压电缆及隧道监测领域，需要解决高温、高湿、高电磁干扰等复杂环境下的防护问题，保证工作寿命以及长期工作的稳定性，同时解决供电和通讯问题。技术壁垒在于通过适应复杂环境的传感器防护设计技术、微功耗控制及其数据传输技术，解决上述问题
	红外传感解决方案	红外传感器涉及到光学、材料学、微电子、光电子学、化学、计算机技术等交叉学科，技术壁垒在于通过优化红外光学设计、系统热性能设计、电磁兼容设计、低噪声高灵敏度信号解调设计，保证红外传感器的灵敏度、准确度、一致性、长期工作稳定性及可靠性，以满足高温高湿强电磁干扰的高压电缆监测环境与需求

6）电力电网领域中光纤传感解决方案是否为目前该领域主流的解决方案及依据

光纤传感解决方案是目前电力电网领域中高压电缆及通道等长距离线性资产监测的主流解决方案，并逐渐渗透至变压器等场景，主要依据如下：

从市场规模和占有率上看，根据 Frost&Sullivan 的统计数据，光纤传感解

决方案占电力电网领域资产监控运维管理市场规模比例逐年增加，2019 年为 11.6 亿元，占电力电网领域整体解决方案市场份额为 10.3%，成为市场上前三的解决方案。在高压电缆及通道监控运维管理中，其他解决方案应用较少，光纤传感解决方案已为主流的解决方案，并逐渐向变电、配电领域的状态监测与运维管理等场景拓展，预计在 2026 年市场规模将达到 29.1 亿元，年复合增长率为 14.1%，是电力电网领域增长最快的解决方案。

从技术指标上来看，光纤的主要材料为石英，具有抗电磁干扰、耐受高温等特性，与非光纤传感解决方案相比具有天然优势，特别适用于电缆隧道中电磁干扰强、温度高的苛刻环境与长距离的监测需求，已是该类具体场景下的核心解决方案。

从性价比上看，光纤传感解决方案中的分布式光纤传感解决方案相比准分布式、点式传感解决方案进一步具有监测距离长、范围大、无监测盲区、施工简单方便的综合优势，在监测电缆隧道这样的长距离线性资产时具有最高性价比。

从客户需求上看，分布式光纤传感解决方案是高等级电缆所主要采用的监测方式，国家电网等行业内的龙头公司均对分布式光纤传感技术的运用出台了相关的企业标准，规定一级、二级高压电缆隧道必须使用分布式光纤传感解决方案，具体如下表所示：

发布单位	发布时间	标准/文件	内容
国家电网	2017 年	《运检二【2017】105 号——国网运检部关于加强隧道内电缆本体及环境监测装置管理工作的通知》	关于隧道内环境监测装置的配置： （1）一级电缆隧道应配置**分布式光纤测温**、……、**防外破和沉降监测装置**； （2）二级电缆隧道应配置**分布式光纤测温**、……、**防外破和沉降监测装置**； （3）三级电缆隧道宜配置**分布式光纤测温、火灾报警**、……。 关于隧道内电缆本体监测装置的配置： （1）敷设在隧道内的330kV及以上电缆本体应配置……、**分布式光纤测温系统**、……； （2）一级电缆隧道内的110（66）千伏及以上电缆本体应配置**分布式光纤测温系统**、……； （3）二级电缆隧道内的110（66）千伏及以上电缆本体应配置**分布式光纤测温系统**、……； （4）三级电缆隧道内的110（66）千伏及以上电缆本体可配置**分布式光纤测温系统**、……。
	2020 年	《QGDW12066-2020_隧道内电力电缆本体及环境监测配置技术原则》	
	2021 年	《QGDW 12080-2021 电力电缆隧道监测及通信系统设计技术导则》等	

7）分布式光纤传感解决方案的技术优势

分布式光纤传感解决方案相比其他解决方案的技术优势如下：

①监测距离长、测量精度高。分布式光纤传感解决方案具备监测距离长的优势，以公司产品为例，主流 DTS 产品监测距离最长可达 30 千米，DTSS 产品监测距离单通道最长可达 100 千米，并在该距离下可达到测量温度精度±1℃、测量应变精度±20με，并在相应监测距离下可达到满足实用需求的空间分辨率、测量时间。准分布式光纤传感解决方案的监测距离受制于栅区数量，点式光纤传感解决方案、电子类传感解决方案、红外传感解决方案的监测距离受制于传感器所能覆盖的范围，在长距离监测中不具备性价比和实用性。

②环境适应性强。电力电网领域中，监测环境常具有电磁干扰强、温度及湿度条件苛刻的特点，而光纤是高绝缘、化学性质稳定、耐腐蚀的元件，且不受电磁干扰，适用于上述恶劣环境中的监测应用，传感系统铺设完成后不易产生故障。电子类传感、红外传感解决方案均需供电，易受电磁干扰影响，不耐腐蚀，且在高温、高湿环境中无法保持良好运行状态，易产生故障。

③便于安装铺设，无需全程接电及单独铺设信号传输线。在高压电缆及通道等狭小、缺少固定点位的场景下，光纤由于其轻细柔韧的特点，易于以线缆形式进入监测位置，安装埋设也较为便捷；同时由于光纤为无源器件，无需单独接电，且光纤本身作为信号传输媒介，无需单独铺设信号传输线路，因此在狭小环境中亦较为容易铺设。电子类传感、红外传感解决方案均需单独铺设供电线路及信号传输线路，在狭小、地下环境中难以大量铺设，且成本较高。

④可分布式测量、无盲区。在分布式光纤传感解决方案中，光纤既是光传输单元，又是探测单元，理论上光纤上的任何一点都可以作为探点，探测无盲区。在准分布式光纤传感解决方案中，栅区占比无法做到 100%，仍存在测量盲区。点式光纤传感解决方案、电子类传感解决方案以及红外传感解决方案一般均只能测量单个探点，同样不具备分布式无盲区的特点。

⑤良好的安全性。光纤传感器是电无源的敏感元件，故应用于测量中时，不存在漏电及电击等安全隐患。电子类传感、红外传感解决方案需供电，在电力电网场景中如发生漏电、电击等，则存在相应安全隐患。

⑥使用寿命长。光纤的主要材料是石英玻璃，外裹高分子材料的包层，这使得它相对于电子类传感、红外传感等金属传感器具有更好的耐久性，适用于电力电网场景下恶劣环境中的长期使用。

8）与电子类传感器是否存在替代关系

分布式光纤传感解决方案对电子类传感器具有一定替代关系，在高压电缆及通道为主的线性资产场景下，已逐步替代电子类传感器成为主流解决方案，并渗透至变压器、高压电缆接头、电缆终端、输电线路绝缘子串等电子类传感器广泛应用的非线性资产场景中，主要原因系具备一系列技术优势，具体请参见本反馈回复第一题之“2、”之“（1）”之“7）分布式光纤传感解决方案的技术优势”，且在线性资产监控领域具备明显性价比优势，具体请参见本反馈回复第一题之“2、”之“（1）”之“3）电力电网领域中各技术方案的性价比差异情况”。

9）是否符合下游应用领域对数字化监控运维管理的技术演变趋势

分布式光纤传感解决方案符合电力电网领域对数字化监控运维管理的技术演变趋势，原因如下：

①客户的需求发展促进资产监控运维管理技术不断革新。随着社会用电量持续增长，我国电力电网规模不断扩大，线路复杂度迅速提升，电缆长度持续增加，高压电缆总里程不断提升，监控运维管理难度加大，领域内客户对资产监控运维管理的技术要求不断提高。分布式光纤传感解决方案具备一系列技术优势，具体请参见本反馈回复第一题之“2、”之“（1）”之“7）分布式光纤传感解决方案的技术优势”；且在线性资产监控领域具备明显性价比优势，具体请参见本反馈回复第一题之“2、”之“（1）”之“3）电力电网领域中各技术方案的性价比差异情况”，已对电子类传感解决方案等传统资产监控运维管理手段形成替代趋势，符合电力电网领域数字化监控运维管理的技术演变趋势。

②政策引领电力电网领域资产的监控运维管理向数字化、精细化发展。2021 年 3 月发改委《国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》提及“加快电网基础设施智能化改造和智能微电网建设”；2021 年 7 月国家电网《构建以新能源为主题的新型电力系统行动方案(2021-2030)》要求

“推进电网数字化、透明化”；2022 年 4 月发改委颁布《电力可靠性管理办法》，强调“电力企业应当加强线路带电作业、无人机巡检、设备状态检测等先进技术应用，优化输变电设备运维检修模式”。随着相关政策不断出台，我国电力电网将持续向信息化、智能化、自动化方向迈进，电力电网领域资产的监控运维管理技术将持续向数字化、精细化发展，分布式光纤传感解决方案作为新一代的数字化监控运维管理手段，其在电力电网领域中的应用将持续不断扩大，符合电力电网领域数字化监控运维管理的技术演变趋势。

综上所述，分布式光纤传感解决方案在电力电网领域的应用将愈加广泛，符合电力电网领域对数字化监控运维管理的技术演变趋势。

（2）海底电缆领域

1）海底电缆领域中各技术方案应用场景及市场规模

在海底电缆领域中，分布式光纤传感解决方案为绝对主流技术方案，市场规模随海底电缆领域资产监控运维管理需求的增加而快速增长。准分布式光纤传感解决方案、点式光纤传感解决方案、电子类传感解决方案、红外传感解决方案的传感器均难以布置于海底电缆的工作环境中。除分布式光纤传感解决方案外，仅有少量岸边雷达、海缆机器人等技术应用在海底电缆两端的检测运维中，市场占有率低。

海底电缆领域中各技术方案的市场规模如下：

单位：亿元

解决方案	具体类型	2026（E）	2025（E）	2024（E）	2023（E）	2022（E）	2021	2020	2019
光纤传感解决方案	分布式光纤传感解决方案	15.8	12.3	9.4	7.3	5.5	4.1	3.1	2.3
非光纤传感解决方案	其他	0.9	0.7	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1
合计		**16.7**	**13.0**	**10.0**	**7.7**	**5.8**	**4.3**	**3.3**	**2.4**

数据来源：Frost&Sullivan

注：其他主要包含岸边雷达、海缆机器人等解决方案等。

根据 Frost&Sullivan 的统计数据，海底电缆领域资产监控运维管理市场规模持续上升，由 2019 年的 2.4 亿元增长至 2021 年的 4.3 亿元，预计 2026 年将增长至 16.7 亿元，复合增长率将达到 31.7%。

海底电缆的主要应用场景为海上风电领域，亦应用于海上石油、海底通信等领域，其中海上风电为海底电缆市场增速最快的主要领域。海底电缆主要在海上风电领域下陆地至升压站、海上风场中铺设。根据全球风能协会的统计和预测，截至 2021 年，我国海上风电装机总容量为 27.68GW，预计 2026 年我国海上风电累计装机量将达 66.7GW，2021 至 2026 年年复合增长率为 19.23%，市场处于高速增长阶段，海底电缆市场规模相应也快速提升。

单位：GW

年份	2026（E）	2021	2020	2019	2018
我国海上风电累计装机量	66.7	27.68	10.78	6.94	4.44
增长率	-	156.77%	55.33%	56.31%	-

数据来源：全球风能协会（GWEC）

根据“十四五”我国沿海各省规划的海上风电装机量，海上风电装机量在 2022-2025 年计划新增 70GW 左右，分布式光纤传感技术在海底电缆领域应用广阔，各年的市场份额均在 95%左右，是海底电缆领域主流的解决方案。

2）海底电缆领域中各技术方案的技术指标比较情况

在海底电缆领域中，分布式光纤传感解决方案为绝对主流技术方案，其他技术仅对海缆端口、岸边设施进行少量监测。分布式光纤的技术指标情况如下：

解决方案	具体类型	技术指标情况
光纤传感解决方案	分布式光纤传感解决方案	（1）抗电磁干扰能力强，耐高温、腐蚀； （2）空间分辨率0.5m-5m； （3）测量精度为±1℃； （4）监测距离最长100km

综上所述，分布式光纤传感解决方案的监测距离最长可达 100km，在此监测距离下的空间分辨率仍可达到 5m，测量精度可达±1℃，灵敏度高。除此之外，海底电缆普遍内置光纤，采用分布式光纤传感解决方案无需新铺设光纤，安装便捷的同时具有抗电磁干扰、耐高温腐蚀等特点，适用于海底等采用传统解决方案时施工难度高、环境恶劣的应用场景，因此分布式光纤传感解决方案为海底电缆领域中主流的解决方案。

3）海底电缆领域中各技术方案的性价比差异情况

海底电缆领域中除分布式光纤传感解决方案外，其他技术应用极少，无法进行海底电缆本体的监测，仅利用岸边雷达、海缆机器人等技术对海缆端口、

岸边设施进行少量监测。分布式光纤传感解决方案不涉及与其他技术方案的性价比比较。

4）竞争格局及公司的市场地位

海底电缆领域呈现分布式光纤传感解决方案为绝对主流、国内外厂商优势场景存在差异、国产替代加速的竞争格局，公司在海上风电领域的海底电缆监控运维管理市场具备领先优势

①海底电缆工作环境特殊，以分布式光纤传感解决方案为主流

海底电缆的长度普遍达数十至上百公里，且海底几乎没有可供传感器固定的空间与点位，仅分布式光纤传感解决方案可以直接采用海底电缆中内置的光纤进行监测，其余技术方案可行性均较低。因此，海底电缆领域中以分布式光纤传感厂商为市场上的主流。

②海底电缆监控市场中，国内厂商在海上风电领域具备优势，国外厂商在海上石油、海底通信等领域具备优势，国产化率逐步提升，龙头企业快速成长，市场集中度持续提升

海底电缆的主要应用场景包括海上风电领域，包括在陆地至升压站、海上风场中铺设的海底电缆；以及海上石油、海底通信领域，包括海上石油平台井下电缆、海底通信缆线。根据 GRAND VIEW RESEARCH 发布的报告，2020 年全球海底电缆市场规模为 234 亿美元，其中用于海上风电场的海底电缆市场规模最大，占比达到 45%，海上风电为海底电缆最为主要的应用场景。

在海上风电领域，主要市场参与者包括公司、波汇科技、上海安馨信息科技有限公司、浙江诺可电子科技发展有限公司、江苏欧讯能源科技有限公司、Omnisens SA 等，国产化率较高，海上风电为海底电缆市场规模较大、增速最快的主要领域，市场呈现集中度提升的趋势。在海上石油、海底通信领域，主要市场参与者包括 santec 株式会社、基恩士、欧姆龙、Autonics Corporation 等公司，该细分市场规模相对较小，各主要参与者的重点领域亦存在一定差异，市场集中度较低，以国外厂商为主。

③海上风电领域海底电缆监控需求快速发展，公司为行业领先的龙头企业，海上石油、海底通信光缆领域国产替代空间较大。

“双碳”政策背景下，海上风电领域海底电缆监控需求快速发展，公司分布式光纤传感解决方案已实现海上风电海底电缆的大规模应用，在服务能力、技术水平方面较国内外厂商已形成优势，在我国海上风电海底电缆资产监控运维管理市场已占据较大份额。

公司产品目前已应用于包括 8 个深远海项目在内的数十个项目，监测海缆超过 400 条回路，总长近 6,000 公里，据统计，截至 2021 年，公司参与的海底电缆项目的总装机量为 14.59GW，监测海底电缆总长 5,926km，占同期我国海上风电累积装机量的比例为 55.29%，公司参与制定了国家能源局发布的《DL/T 2457-2021 海底电缆通道监控预警系统技术规范》行业标准，公司产品获得“中国风电产业十佳优秀产品”等荣誉，公司为海上风电领域海底电缆监控市场的龙头企业。

同时，海上石油与海底通信光缆中海底电缆的监控运维管理，与海上风电领域海底电缆监控相比，技术要求上不存在较大差异，国产替代空间较大，国产化率未来有望进一步提高。

综上所述，海底电缆领域呈现分布式光纤传感解决方案为绝对主流、国内外厂商优势场景存在差异、国产替代加速的竞争格局，公司在海上风电领域的海底电缆监控运维管理市场具备领先优势

5）海底电缆领域中各技术方案的技术壁垒

在海底电缆领域中，对于海底电缆本体的监测除分布式光纤传感解决方案外，其他技术均不适用，其他技术仅对海缆端口、岸边设施进行少量监测。分布式光纤传感解决方案的技术壁垒如下：

解决方案	具体类型	技术壁垒
光纤传感解决方案	分布式光纤传感解决方案	在100km的超长距离下，通过极高速低噪的硬件系统设计、突破光纤非线性效应钳制的光学系统优化设计、以及鲁棒性好、实时性高的信号处理和模式识别算法，实现高空间分辨率、高精度、快速的海缆温度、应变和振动监测，综合有效识别海缆过热、锚害、冲刷、暴露等威胁海缆运行安全的故障和隐患预警
	准分布式光纤传感解决方案	无论是传统的光纤光栅技术还是光栅阵列技术，将光纤光栅集成在长距离海底电缆的结构中，要保证足够的光栅密度与存活率难度较大、成本较高、商业可行性低，目前尚未有公开报道的应用案例

解决方案	具体类型	技术壁垒
	点式光纤传感解决方案	点式传感技术适用于海底电缆的终端接头温度监测，无法满足海底电缆全距离上的温度、应变和振动监测需求
非光纤传感解决方案	电子类传感解决方案	电子类传感器应用于海底电缆领域，首先需要解决海洋环境带来的高压水侵、腐蚀、电磁干扰、供电以及通讯这一系列难题，目前尚未有公开报道的成功案例
	红外传感解决方案	红外传感器适用于海底电缆的终端接头温度监测，无法满足海底电缆全距离上的温度监测需求

6）海底电缆领域中光纤传感解决方案是否为目前该领域主流的解决方案及依据

光纤传感解决方案是目前该领域主流的解决方案，主要依据如下：

从市场份额上来看，在海底电缆领域，光纤传感解决方案中的分布式光纤传感解决方案占据了绝大部分市场，2019 年、2020 年、2021 年市场份额分别为 95.4%、95.2%、95.0%，预计在 2026 年仍将维持 94.5%的市场份额，其他技术主要应用在海底电缆本体以外的海缆端口、岸边设施的监测中，价值量较低。分布式光纤传感解决方案拥有绝对优势。

从技术特点上来看，海底电缆由于铺设在海床下，存在资产距离长、监测困难、故障诊断预警难度高、资产价值大、发生故障维修成本高的特点，因此需求可以耐受腐蚀高压、铺设方便且能进行长距离分布式监测的技术手段，光纤传感解决方案中的分布式光纤传感技术则可以针对海底电缆领域资产监测的这些痛点进行解决，而其余技术路线则无法满足该领域的需求。

从性价比上来看，分布式光纤传感解决方案在海底电缆监测中的应用无需新铺设传感器，只需利用海底电缆中内置的光纤便能实现在跨海缆线工作的同时进行长时间监测，安装运维成本低，性价比高。

综上所述，光纤传感解决方案是目前该领域主流的解决方案。

7）分布式光纤传感解决方案的技术优势

分布式光纤传感解决方案的技术优势如下：

①监测距离长。分布式光纤传感解决方案具备监测距离长的优势，以公司产品为例，DTSS 产品海缆监测距离单通道最长可达 100 千米，并在相应监测距离下可达到满足实用需求的空间分辨率、测量精度、测量时间。准分布式光

纤传感解决方案的监测距离受制于栅区数量，点式光纤传感解决方案、电子类传感解决方案、红外传感解决方案的监测距离受制于传感器所能覆盖的范围，无法满足海底电缆长距离监测的性价比和实用性。

②环境适应性强、无需单独铺设传感介质。海底电缆领域中，监测环境位于海底，温度及湿度条件苛刻，而光纤是高绝缘、化学性质稳定、耐腐蚀的元件，分布式光纤传感利用海底电缆中内置的光电复合缆，适用于上述恶劣环境中的监测应用，不易产生故障，且无需单独铺设。点式光纤传感、准分布式光纤传感、电子类传感、红外传感解决方案均需在海底额外铺设传感器，工程应用上难以实现且性价比较低。

③可分布式测量、无盲区。在分布式光纤传感解决方案中，光纤既是光传输单元，又是探测单元，理论上光纤上的任何一点都可以作为探点，探测无盲区。在准分布式光纤传感解决方案中，栅区占比无法做到 100%，仍存在测量盲区。点式光纤传感解决方案、电子类传感解决方案以及红外传感解决方案一般均只能测量单个探点，同样不具备分布式无盲区的特点。

④使用寿命长。光纤的主要材料是石英玻璃，外裹高分子材料的包层，且内置于海底电缆中的光电复合缆，这使得它具有较好的耐久性，适用于海底场景下恶劣环境中的长期使用。

8）与电子类传感器是否存在替代关系

分布式光纤传感解决方案是目前为止已知的最有效、无盲区地进行在线监测海底电缆温度、应变、振动的方案，电子类传感器不适用于该领域，亦不存在替代关系，主要系海底电缆的特殊场景下，电子类传感器难以应用。海底电缆一般在海上风电领域下陆地至升压站、海上风场中铺设，或在海上石油平台、海底通信光缆线路中铺设，距离可达数十上百公里，电子类传感器难以在海底空间中进行铺设，而分布式光纤可以直接采用海底电缆中内置的光纤进行监测。

9）是否符合下游应用领域对数字化监控运维管理的技术演变趋势

分布式光纤传感解决方案符合海底电缆领域对数字化监控运维管理的技术演变趋势，原因如下：

①海底电缆工作环境具有特殊性，对资产监控运维管理的技术要求较高。

目前，传统的电子类传感解决方案因其技术特点不能较好应用于海底电缆之中。随着我国海上风电装机量不断提升，海底电缆长度持续提升并不断向深海、远海迈进，面临的风险加大，海底电缆领域客户对资产监控运维管理的要求进一步苛刻。分布式光纤传感解决方案因其监测距离长、环境适应性强等技术特点将继续在海底电缆领域的资产监控运维管理中保持优势，符合海底电缆领域对数字化监控运维管理的技术演变趋势。

②政策要求加强对海底电缆领域资产的监控运维管理。2021 年 11 月工信部《“十四五”信息通信行业发展规划》要求“建设通信海缆数据监管支撑系统，辅助开展通信海缆监管保障工作，大幅提升海缆安全可靠性”；2017 年 1 月发改委颁布《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录（2016）》也将“海底电缆相关设备、海底电缆故障检测设备、连接器，防附着及防腐材料”纳入范围。相关政策不断强调对海底电缆监测的重要性，要求增强海底电缆领域资产的监控运维管理技术的可靠性。在此背景下，分布式光纤传感解决方案将继续保持海底电缆领域的资产监控运维管理中的主流地位，符合海底电缆领域数字化监控运维管理的技术演变趋势。

综上所述，分布式光纤传感解决方案在海缆监测运维管理领域的市场空间将持续提升，在海底电缆领域中继续保持绝对优势，符合海底电缆领域对数字化监控运维管理的技术演变趋势。

（3）综合管廊领域

1）综合管廊领域中各技术方案的应用场景及市场规模

分布式光纤传感解决方案主要应用于长距离管线的监测，例如综合管廊中高压电缆、热力管线、燃气管线等入廊管线监测，及廊内环境、廊体结构的监测等，应用较为广泛，市场规模快速增长。除分布式光纤传感解决方案以外的其他技术方案主要应用于廊内环境、廊体结构监测等，还可应用于管廊关键点位如电缆接头、热力及燃气管线阀门、焊缝等的监测，其中电子类传感解决方案应用较为广泛，红外传感解决方案市场增速较快。

综合管廊领域中各技术方案的主要应用场景具体情况如下：

解决方案	具体类型	主要应用场景

解决方案	具体类型	主要应用场景
光纤传感解决方案	分布式光纤传感解决方案	综合管廊中高压电缆、热力管线、燃气管线等等入廊管线监测；廊内环境、廊体结构监测
	准分布式光纤传感解决方案	廊内环境、廊体结构监测
	点式光纤传感解决方案	管廊内关键点位的监测
非光纤传感解决方案	电子类传感解决方案	管廊内关键点位的监测，廊内环境、廊体结构监测
	红外传感解决方案	管廊内关键点位的设备如电缆接头、热力及燃气管线阀门、焊缝等的监测

综合管廊领域中各技术方案的市场规模如下：

单位：亿元

解决方案	具体类型	2026（E）	2025（E）	2024（E）	2023（E）	2022（E）	2021	2020	2019
光纤传感解决方案	分布式光纤传感解决方案	22.0	17.6	14.8	12.2	8.2	6.0	4.1	2.7
	准分布式光纤传感解决方案	14.7	12.7	10.0	8.0	7.8	5.7	4.0	2.5
	点式光纤传感解决方案	1.1	0.9	0.8	0.6	0.5	0.4	0.2	0.2
非光纤传感解决方案	电子类传感解决方案	104.6	91.1	85.2	78.9	72.5	63.4	56.0	50.3
	红外传感解决方案	34.3	29.7	22.9	20.6	15.8	12.6	8.5	6.4
	其他	11.1	9.3	7.6	6.3	5.1	2.4	1.0	0.1
合计		**187.8**	**161.4**	**141.3**	**126.5**	**110.0**	**90.6**	**73.8**	**62.1**

数据来源：Frost&Sullivan

如上表所示，综合管廊领域的资产监控运维管理中光纤传感解决方案与非光纤传感解决方案均有广泛应用。根据住建部数据，我国 2021 年城市地下综合管廊长度已达 6,706.95 公里，是 2016 年的 14 倍，具体如下：

单位：公里

年份	2021	2020	2019	2018	2017	2016
城市地下综合管廊总长	6,706.95	6,150.76	4,679.58	3,244.36	2,418.22	479.40

数据来源：住房和城乡建设部

近年来，我国综合管廊建设加快，“十三五”成果显著，各年新增城市地下综合管廊长度保持高位，光纤传感解决方案与非光纤传感解决方案市场规模均相应增加。

在综合管廊领域，分布式光纤传感解决方案预计 2026 年市场规模达 22.0 亿，2019 至 2026 年复合增长率预计达 34.9%，是综合管廊中市场规模增速最快

的技术方案。准分布式传感解决方案的监测质量易受光栅数量、存活率影响，考虑到性价比等综合因素，在长距离的管线监测中应用较少，主要用于廊内环境、廊体结构的监测中，2019 至 2026 年市场增速预计为 28.8%，低于分布式光纤传感解决方案的增速。点式传感解决方案一般仅用于管廊关键点位的监测，应用相对较少，预计 2026 年市场规模仅 1.1 亿元，占比较低。

非光纤传感解决方案中，电子类传感为综合管廊领域市场规模最大的传统成熟技术方案，但增速相对较低，预计 2019 年至 2026 年市场增速为 11.0%；红外传感解决方案在小范围无接触监测在特定场景下应用前景良好，预计 2019 年至 2026 年市场增速为 27.1%。

2）综合管廊领域中各技术方案的技术指标比较情况

综合管廊领域中各技术方案的技术指标比较情况如下：

解决方案	具体类型	技术指标情况
光纤传感解决方案	分布式光纤传感解决方案	（1）抗电磁干扰能力强、耐高温、腐蚀； （2）探点数量多，可超过10万个； （3）空间分辨率最高为0.5-3m； （4）测量精度为±1℃； （5）传感监测距离与范围最大可达20-30km
	准分布式光纤传感解决方案	（1）抗电磁干扰能力强、耐高温、腐蚀； （2）探点数量中等，传统光纤光栅技术探点数量一般为数百个，阵列光栅技术探点数量可达5万个； （3）空间分辨率取决于光栅数量； （4）测量精度为±1℃； （5）传统光纤光栅技术传感监测距离和范围可达500m，阵列光栅传感监测距离和范围可达10km
	点式光纤传感解决方案	（1）抗电磁干扰能力强、耐高温、腐蚀； （2）探点数量少，一般为数十个； （3）测温精度±1℃； （4）仅测量单个探点，空间分辨率与监测距离与范围不具可比性
非光纤传感解决方案	电子类传感解决方案	（1）抗电磁干扰能力弱、不耐高温、腐蚀； （2）探点数量少； （3）测温精度±0.5℃； （4）仅测量单个探点，空间分辨率与监测距离与范围不具可比性
	红外传感解决方案	（1）抗电磁干扰能力强、耐高温、不耐腐蚀； （2）探点数量少； （3）测温精度±0.4℃； （4）仅测量单个探点，空间分辨率与监测距离与范围不具可比性

如上表所示，光纤传感解决方案与非光纤传感解决方案在综合管廊领域不同应用场景中的优势不同。光纤传感解决方案在综合管廊内管线等长距离线性资产的监测中具有优势，而非光纤传感解决方案在综合管廊关键点位监测中应用广泛。

3）综合管廊领域中各技术方案的性价比差异情况

综合管廊领域中各技术方案的性价比差异情况如下：

解决方案	具体类型	性价比差异
光纤传感解决方案	分布式光纤传感解决方案	性价比高，一条5km长的双舱综合管廊测温成本大约为55万元
	准分布式光纤传感解决方案	性价比低，一条5km长的双舱综合管廊采用准分布式传感技术中传统的光纤光栅技术测温成本需大约160万元；阵列光栅技术目前没有批量工程应用，总体成本将远超过分布式光纤传感技术
	点式光纤传感解决方案	性价比低，测量一条5km长的双舱综合管廊需200万元左右，成本较大，仅一个探点平均成本为1,000-3,000元，应用可行性较低
非光纤传感解决方案	电子类传感解决方案	测温方面性价比较低，多用于廊体本身沉降、塌方等测量需求。虽然电子类传感器探测单元本身价格较低，如单个电阻应变片几十元，温度和振动传感器几百到小几千元，但其采集和处理装置成本相比较高，如20通道的静态应变仪在4万元左右。监测5km长的双舱综合管廊，由于高温高湿的高防护设计要求，采用电子类传感解决方案经济性较差
	红外传感解决方案	性价比较低，红外传感器的监测距离与范围一般最多只有数米，考虑到传感器数量与安装成本等，监测5km长的双舱综合管廊经济性较差

注：上述监测 5km 双舱综合管廊所需价格系根据各技术方案达到同样监测效果所需的系统价格进行估算。

如上表所示，分布式光纤传感解决方案在线性长距离管线监测中具有最佳的性价比。光纤传感解决方案与非光纤传感解决方案在综合管廊领域不同应用场景中的优势不同。

4）竞争格局

综合管廊领域竞争格局呈现集中度较低、单个企业市场占有率较低、分布式光纤传感技术向其他技术传统应用领域逐步渗透及替代的特点，具体如下：

①分布式光纤传感解决方案在长距离管线监测、廊内环境、廊体结构中具备优势，市场规模快速提升，集中度较低，国产化率持续提升

综合管廊中监控应用场景包括：电缆、通信光缆、给排水管道、煤气管道、热力管道等入廊管线的监测；廊内环境、廊体结构监测。

分布式光纤传感解决方案系应用于长距离入廊管线、廊内环境、廊体结构的监测得新兴技术，主要的市场参与者为专业的分布式光纤传感厂商，包括公司、波汇科技、康威通信、浙江振东光电科技有限公司、睿科光电技术有限公司等；准分布式光纤传感解决方案的主要市场参与者包括理工光科等；点式光纤传感解决方案的参与者规模较小。总体而言，综合管廊监控市场中光纤传感解决方案厂商的市场集中度较低，龙头企业集中度呈现逐步上升的趋势。同时，由于国内企业对于综合管廊市场的理解及服务能力更佳，国产化率亦逐步提升。

②非光纤传感解决方案应用广泛，参与者主要为解决方案公司，市场集中度相对较低

综合管廊非光纤传感解决方案中，电子类传感解决方案为较成熟的技术方案，主要参与者如重庆梅安森科技股份有限公司、河南驰诚电气股份有限公司、汉威科技集团股份有限公司、江苏欧特电子科技有限公司、四川君逸数码科技股份有限公司等解决方案公司。由于综合管廊建设项目地域分布广、标准化程度低，客户多为各地的市政施工单位，本地厂商在局部具有一定优势，市场参与者集中度较低。市场国外厂商包括基恩士、施耐德、欧姆龙等，主要供应各类电子类传感器。

红外传感解决方案系利用红外线对温度、气体等物理量进行感知，主要应用于管廊关键设备的监测，市场中主要的参与者如武汉高德红外股份有限公司、浙江大立科技股份有限公司、河南英科传感技术有限公司等国内厂商，以及基恩士等国外厂商，龙头企业具备技术和市场的优势，总体市场较为分散。

③分布式光纤传感解决方案对传统技术形成一定渗透和替代趋势，公司的市场规模及市场地位快速提升，处于领先地位

在综合管廊领域中，虽各技术方案主要应用的细分场景有所不同，但彼此之间并非割裂状态。在光纤传感技术出现之前，综合管廊领域中的资产监控运维管理需求由传统的非光纤传感技术例如点型感烟探测器等进行满足。

随着分布式光纤传感技术的进一步发展和成本降低，其不仅在长距离管线

的监测中具备良好监测效果与性价比，在综合管廊关键点位的监测中也逐渐具有市场竞争力，对传统电子类传感器，以及其他技术如吸烟式烟雾火灾探测器、感温电缆形成渗透和替代。同时由于综合管廊多舱、地下环境特殊、管线重要性高的特点，管廊客户对于综合管廊资产监控运维管理系统的覆盖范围、灵敏度、可靠性等要求不断提升，以国内厂商为代表的光纤传感解决方案提供商将在长距离管线监测、廊体监测、管廊环境监测等多个细分应用场景不断形成渗透和替代。

我国地下综合管廊建设工作最早于 2015 年开始试点，目前开展已 7 年时间，但总体来看，我国综合管廊建设还处于初级发展阶段，市场成熟度不高。公司进入综合管廊领域较早，拥有自主知识产权的分布式光纤传感技术，在技术层面、项目经验方面相比依靠外采传感器及软件的集成商、总包商具有较为明显的优势。相比国外的传感器巨头，公司拥有在本地部署、本地维护方面的优势，已为客户提供了超 70 个项目及超过 200 公里综合管廊的资产监控运维管理系统，其中包括苏州桑田岛综合管廊、宜春综合城区综合管廊、四平综合管廊、延安新区综合管廊、珲春综合管廊、深圳低碳城综合管廊等国内第一批、第二批综合管廊试点示范项目和重点城市的标杆综合管廊项目。2019 至 2021 年，公司综合管廊资产监控运维管理系统收入年复合增长率达 263.4%，发展迅速。

公司是江苏省省级管廊技术中心，被中国市政工程协会管廊及地下空间专委会评为中国管廊建设“十大管廊名企”，是少数从事综合管廊资产监控运维管理解决方案的公司，在综合管廊资产监控运维管理行业处于领先地位。多数公司综合管廊业务尚未达到单项列出的规模，由此可见市场较为分散，其中公司规模相对较大。2019 年至 2021 年，公司在综合管廊光纤传感资产监控运维管理系统解决方案市场中的占有率分别为 0.95%、4.83%、5.59%，呈现逐年提升的趋势，已具有较强竞争力，是行业内较为领先的企业。

随着我国加快智慧城市建设，综合管廊领域客户对资产监控运维管理要求的逐步提升，多数市场规模小、技术水平低的市场参与者将难以获得竞争优势，市场进一步集中，公司作为国内分布式光纤传感解决方案的领先企业在综合管廊领域的市场地位将进一步提升。

综上所述，综合管廊领域竞争格局呈现集中度较低、单个企业市场占有率

较低、分布式光纤传感技术向其他技术传统应用领域逐步渗透及替代的特点，公司基于自主研发技术优势，在综合管廊资产监控运维管理系统解决方案市场中的占有率逐年提升，处于领先地位。

5）综合管廊领域中各技术方案的技术壁垒

综合管廊领域中各技术方案的技术壁垒如下：

解决方案	具体类型	技术壁垒
光纤传感解决方案	分布式光纤传感解决方案	通过高集成度的软硬件系统优化设计，以较好的性价比实现高空间分辨率，以满足综合管廊所需的小尺寸高温响应性能
	准分布式光纤传感解决方案	传统的准分布式传感技术例如光纤光栅技术发展较早，目前较为成熟，技术门槛较低，技术壁垒在于光纤光栅的制备工艺以及现场施工工艺，以保证其传感单元的存活率和长期稳定性；光栅阵列技术是近期发展起来的技术，目前处在试点及推广阶段，在综合管廊领域中应用较少
	点式光纤传感解决方案	技术壁垒主要在于系统成本优化以及传感器生产工艺，保证传感器的一致性，并以较低的成本实现综合管廊监测的性能需求，适应综合管廊高温高湿的恶劣环境
非光纤传感解决方案	电子类传感解决方案	在综合管廊监测领域，需要解决高温、高湿等恶劣环境下的防护问题，保证工作寿命以及长期工作的稳定性，同时解决供电和通讯问题。技术壁垒在于通过适应复杂环境的传感器防护设计技术、微功耗控制及其数据传输技术，实现电子传感器的长期工作稳定性及可靠性，同时降低供电和数据传输的要求
	红外传感解决方案	技术壁垒在于通过优化红外光学设计、系统热性能设计、电磁兼容设计、低噪声高灵敏度信号解调设计，保证红外传感器的灵敏度、准确度、一致性、长期工作稳定性及可靠性，以满足高温、高湿的综合管廊环境以及监测要求

6）综合管廊领域中光纤传感解决方案是否为目前该领域主流的解决方案及依据

在综合管廊领域中，分布式光纤传感解决方案已成为线性长距离管线监测场景下的主流解决方案，并因其适应性强、监测范围广等综合优势而不断向其他场景渗透，主要依据如下：

从市场份额上看，光纤传感技术解决方案将在 2026 年占据综合管廊领域中第二大的市场份额，预计 2019 至 2026 年年复合增长率预计可达到 32.2%。同时，虽然电子类传感器在综合管廊领域中拥有最大的市场份额，但预计未来市场规模增长率低于光纤传感技术。光纤传感解决方案市场规模快速提升，与电子类传感器同为该领域下主流的解决方案。

从技术特点上看，光纤传感解决方案在资产距离长、工作环境恶劣复杂的综合管廊中相比非光纤传感解决方案更加适用。尤其是分布式光纤传感解决方案，其不仅安全稳定，在长距离监测的情况下仍具有定位精确、响应速度快、无监测盲区的特点，适用于综合管廊地下环境复杂、多种管线综合铺设其中、温度湿度条件复杂、监测盲点多等特点。

从性价比上看，光纤传感解决方案相比非光纤传感解决方案更易于铺设，安装简单，运维成本低，在长距离的线性综合管廊监测中具有性价比。非光纤传感解决方案在长距离的线性综合管廊监测中需要布局多个传感器，还需另外搭建引导缆线，成本有较大幅度提高，在性价比方面不具优势。

7）分布式光纤传感解决方案的技术优势

分布式光纤传感解决方案相比其他技术方案具有一定技术优势，具体如下：

①监测距离长、测量精度高。分布式光纤传感解决方案具备监测距离长的优势，以公司产品为例，主流 DTS 产品监测距离最长可达 30 千米，DTSS 产品监测距离单通道最长可达 100 千米，并在该距离下可达到测量温度精度±1℃、测量应变精度±20με，并在相应监测距离下可达到满足实用需求的空间分辨率、测量时间。准分布式光纤传感解决方案的监测距离受制于栅区数量，点式光纤传感解决方案、电子类传感解决方案、红外传感解决方案的监测距离受制于传感器所能覆盖的范围，在长距离监测中不具备性价比和实用性。

②环境适应性强。综合管廊领域中，监测环境常具有高湿度温度、多灰尘、气体成分复杂、多振动、电磁干扰等条件苛刻的特点，而光纤是高绝缘、化学性质稳定、耐腐蚀的元件，且不受电磁干扰，适用于上述复杂环境中的监测应用，传感系统铺设完成后不易产生故障。电子类传感、红外传感解决方案均需供电，易受电磁干扰影响，不耐腐蚀，且在高湿、多灰尘、温度多变、气体成分复杂的环境中易产生故障。

③便于安装铺设，无需全程接电及单独铺设信号传输线。由于综合管廊具备多仓、狭小、缺少固定点位的场景，光纤由于其轻细柔韧的特点，易于以线缆形式进入监测位置，安装埋设也较为便捷；同时由于光纤为无源器件，无需单独接电，且光纤本身作为信号传输媒介，无需单独铺设信号传输线路，因此

在狭小环境中亦较为容易铺设，且管廊仓内占据空间较小。电子类传感、红外传感解决方案均需单独铺设供电线路及信号传输线路，在狭小、地下环境中大量铺设成本相对较高。

④可分布式测量、无盲区。在分布式光纤传感解决方案中，光纤既是光传输单元，又是探测单元，理论上光纤上的任何一点都可以作为探点，探测无盲区。在准分布式光纤传感解决方案中，栅区占比无法做到100%，仍存在测量盲区。点式光纤传感解决方案、电子类传感解决方案以及红外传感解决方案一般均只能测量单个探点，同样不具备分布式无盲区的特点。

⑤良好的安全性。光纤传感器是电无源的敏感元件，故应用于测量中时，不存在漏电及电击等安全隐患。电子类传感、红外传感解决方案需供电，在综合管廊场景中如发生漏电、电击等，则存在相应安全隐患。

⑥使用寿命长。光纤的主要材料是石英玻璃，外裹高分子材料的包层，这使得它具有相对于电子类传感、红外传感等金属传感器具有更好的耐久性，适用于综合管廊场景下复杂环境中的长期使用。

8）与电子类传感器是否存在替代关系

分布式光纤传感解决方案对电子类传感器具有一定替代关系，在入廊管线的长距离整体监控运维管理中已逐渐替代电子类传感器成为主流解决方案，并渗透至廊内环境及廊体应力、振动、沉积、塌方监测等电子类传感器广泛应用的场景中，主要原因系具备一系列技术优势，具体请参见本反馈回复第一题之“2、”之“（3）”之“7）分布式光纤传感解决方案的技术优势”，且在线性资产监控领域具备明显性价比优势，具体请参见本反馈回复第一题之“2、”之“（3）”之“3）综合管廊领域中各技术方案的性价比差异情况”。

9）是否符合下游应用领域对数字化监控运维管理的技术演变趋势

分布式光纤传感解决方案符合综合管廊领域对数字化监控运维管理的技术演变趋势，原因如下：

①客户的需求变化促进资产监控运维管理技术不断革新。随着我国智慧城市建设不断推进，地下综合管廊总长度不断提升，入廊管线种类不断丰富，监控运维管理难度加大，领域内客户对资产监控运维管理的技术要求不断提高。

分布式光纤传感解决方案具备一系列技术优势，具体请参见本反馈回复第一题之“2、”之“（3）”之“7）分布式光纤传感解决方案的技术优势”；且在线性资产监控领域具备明显性价比优势，具体请参见本反馈回复第一题之“2、”之“（3）”之“3）综合管廊领域中各技术方案的性价比差异情况”，已对电子类传感解决方案等传统资产监控运维管理手段在部分场景下形成替代趋势，符合综合管廊领域数字化监控运维管理的技术演变趋势。

②政策推动综合管廊领域资产的监控运维管理逐步信息化、智能化。2019 年 11 月住房和城乡建设部《关于进一步加强城市地下管线建设管理有关工作的通知》要求“强化管线工程建设和维护，建设单位要严格执行城市地下管线建设、维护、管理信息化相关工程建设规范和标准，提升管线建设管理水平”；2017 年 7 月国务院《新一代人工智能发展规划》要求“构建城市智能化基础设施，发展智能建筑，推动地下管廊等市政基础设施智能化改造升级”。随着相关政策不断出台，综合管廊领域资产的监控运维管理技术将不断向信息化、智能化发展，分布式光纤传感解决方案作为新一代的数字化监控运维管理手段，其在综合管廊领域中的应用将不断扩大，符合综合管廊领域数字化监控运维管理的技术演变趋势。

综上所述，分布式光纤传感解决方案的应用将会在城市地下更加普及，这符合下游应用领域对数字化监控运维管理的技术演变趋势。

（4）其他领域

除前述领域外，光纤传感技术在石油石化、交通基建、城市安防等领域的资产数字化监控运维管理中亦具备应用。

1）其他领域中各技术方案的市场规模

其他领域中各技术方案的市场规模如下：

单位：亿元

解决方案	具体类型	2026（E）	2025（E）	2024（E）	2023（E）	2022（E）	2021	2020	2019
光纤传感解决方案	分布式光纤传感解决方案	46.6	35.9	25.9	19.3	15.0	10.8	7.8	6.5
	准分布式光纤传感解决	65.7	53.6	44.8	37.6	29.5	24.2	18.8	14.6

解决方案	具体类型	2026（E）	2025（E）	2024（E）	2023（E）	2022（E）	2021	2020	2019
	方案								
	点式光纤传感解决方案	12.7	13.4	13.0	12.4	11.3	10.1	9.0	7.8
非光纤传感解决方案	电子类传感解决方案	449.8	427.7	401.7	373.9	350.7	329.3	310.6	299.8
	红外传感解决方案	231.8	209.2	183.6	159.0	132.0	107.6	94.7	84.4
	其他	32.2	27.4	23.3	19.7	16.0	13.0	10.9	9.4
合计		**838.9**	**767.1**	**692.3**	**622.0**	**554.4**	**494.9**	**451.8**	**422.7**

数据来源：Frost&Sullivan

在其他领域（石油石化、交通基建、城市安防）中，非光纤传感解决方案市场份额较大。根据 Frost&Sullivan 数据，2021 年非光纤传感解决方案在其他领域中市场份额为 449.9 亿元，占比 90.9%。传统上石油石化、交通基建、城市安防领域中主要需对资产的关键节点进行监测，在关键节点铺设多个电子类传感器并以线缆连接，同时辅以人工巡检，即可实现资产监控运维的功能。但随着各行业发展，各领域资产价值不断提高，对于资产监控运维管理的精细度、响应速度等需求都有所提高，光纤传感解决方案渗透率逐步提升。

2）其他领域中各技术路线的技术指标比较情况、性价比差异、各技术方案的市场竞争格局、技术壁垒，光纤传感解决方案是否为目前该领域主流的解决方案及依据

①石油石化领域

在石油石化领域，分布式光纤传感技术具有长距离监测、无盲区、本征安全、探测灵敏、无需供电、耐腐蚀的技术特点，准分布式、点式光纤传感技术则不具有长距离监测、无盲区等技术优势。其他非光纤传感技术则具有存活率低、寿命短、稳定性差等劣势，在石油石化领域下高温、易腐蚀的工作场景下存在难以长时间稳定工作的隐患，但由于具有在监测单个探点时精度较高的优势，一般用于石油石化领域中关键设备或管道两端的泄露监测。因此，在油气管道等需长距离监测场景下，分布式光纤传感解决方案的性价比相对较高。

整体而言，在石油石化领域，各技术方案具体的应用场景有所不同。例如分布式光纤传感技术主要应用于油气勘探井下测温与地震波探测、油气管道监

测以及油气储罐消防监测等；点式光纤传感技术、准分布式光纤传感技术主要应用于油气勘探中的压力监测以及油气储罐消防监测等；非光纤传感解决方案中一般用于个别有高精度温度监测需求的关键位置。

光纤传感解决方案是目前石油石化领域中部分场景的主流解决方案之一。例如在油气储运方面，分布式光纤传感技术可实现对油库的液位、温度、压力、油气浓度等状态量的实时监测；在油气输送管线方面，分布式光纤传感技术可在油气管道运输中，对温度、压力、管线泄漏、储层结构健康等方面进行监测，其余手段均不能实现 24 小时不间断地实时监护。光纤传感技术是《油气管道安全预警系统技术规范》中所述的主要技术之一，随着石油石化领域中客户对于长距离线性资产监测的需求逐步提升，未来光纤传感解决方案将进一步提升渗透率，在部分场景下对非光纤传感解决方案形成替代。

②交通基建领域

在交通基建领域，准分布式、点式光纤传感技术拥有本征安全、适应性强、存活率高的技术特点，在结构健康监测中应用广泛。光纤传感解决方案中的分布式光纤传感技术有着分布式精确定位、误报率低的技术特点，在隧道防外破场景下已被客户广泛接受。相比光纤传感解决方案，传统的非光纤传感技术在适应性、存活率方面均更加逊色，但在巡检时的便捷性、单个探点的监测精度方面具备一定优势。在长距离的隧道防外破、消防场景下，分布式光纤传感技术具有较高性价比，而在结构健康监测中准分布式、点式光纤传感技术性价比较高，在关键点位的监测或辅助巡检场景下非光纤传感技术经济性较好。

综上所述，根据具体应用场景不同，交通基建领域中各技术方案的竞争力不同。在结构健康监测场景，准分布式、点式光纤传感技术具有竞争优势；在消防应用中，分布式光纤传感技术与准分布式光纤传感技术均应用广泛，非光纤传感技术主要是利用烟感作为辅助监测手段；在隧道防外破场景下，分布式光纤传感技术拥有其他技术不具备的技术特点，竞争力强，而非光纤传感技术更适合用于个别关键位置的监测，如隧道井盖的防盗入侵应用。

③城市安防领域

分布式光纤传感技术凭借其抗电磁干扰、易于远传及误报率低等优点，可

有效克服电子类、红外传感技术的不足，在城市安防领域中渗透率逐渐提升。非光纤传感解决方案则具有单个探点监测精度高的技术特点，是城市安防领域中应用广泛的技术方案，性价比高，而在边海防等监测距离长的场景下分布式光纤传感技术的经济性相对良好。

在城市安防领域中，非光纤传感解决方案拥有广泛的市场。在城市定点设施的入侵、防盗中，以加速度计为代表的点式电子类传感器应用最广泛；在住宅小区安防场景下，通常采用多种技术联合应用，如电子围栏、摄像头、光纤等；在园区、机场、大型工业厂区等大区域周界安防中，分布式光纤传感技术应用较多，但由于监测精度高，成本也相对较高；对于边海防，光纤传感解决方案中的分布式光纤传感技术则是目前最适宜的技术，其覆盖距离长、无盲区、分布式精确定位、误报低，竞争优势明显。

综上所述，光纤传感解决方案为城市安防领域部分场景中的主流解决方案之一，其具有误报率低、实时监测无盲区的特点，主要应用于政府机关、民用机场、博物馆、监狱、油库、变电站、重要国境线、保税区隔离带、海关港口等在安全可靠性方面要求较高的重要场所。在其余城市定点设施的入侵、防盗，住宅小区安防等普通场所，非光纤传感解决方案由于其便捷性与性价比优势，是主流的解决方案。

3）分布式光纤传感解决方案的技术优势，与电子类传感器是否存在替代关系，是否符合下游应用领域对数字化监控运维管理的技术演变趋势

总体而言，在其他领域（石油石化、交通基建、城市安防）中，光纤传感解决方案与非光纤传感解决方案应用重点和细分领域存在差异，但光纤传感解决方案在其适用的细分领域中已形成一定优势。在未来，由于光纤传感解决方案尤其是分布式光纤传感解决方案在恶劣环境、长距离监测场景下具有技术与性价比的综合优势，部分传统非光纤解决方案的应用领域将逐渐被光纤传感解决方案代替，潜力较大，预计 2026 年在其他领域中光纤传感解决方案市场份额将达到 125.1 亿元，占比 14.91%，年复合增长率预计达到 23.2%，高于非光纤传感解决方案的 8.9%的增速。

在我国光纤传感解决方案可应用领域中，光纤传感解决方案占比亦逐年提

高。根据 Frost&Sullivan 的统计，如下表所示，公司各下游应用领域中的传感解决方案市场在 2019 年达到 599.5 亿元，其中光纤传感解决方案市场份额为 48.3 亿元，占比 8.1%，为市场上重要的解决方案。预计至 2026 年光纤传感解决方案市场将达 207.7 亿元，占比达到 17.2%，年复合增长率预计为 23.2%，对非光纤传感解决方案持续形成一定替代。

单位：亿元

项目	2026（E）	2025（E）	2024（E）	2023（E）	2022（E）	2021	2020	2019
光纤传感解决方案市场份额	207.7	170.8	139.0	113.5	91.5	72.9	59.9	48.3
占比	17.2%	15.6%	14.1%	12.8%	11.5%	10.3%	9.3%	8.1%
光纤传感解决方案可应用领域的总体市场规模	**1209.6**	**1092.9**	**983.2**	**885.1**	**793.9**	**709.8**	**644.9**	**599.5**

数据来源：Frost&Sullivan

电力电网领域中，传统主流资产监控运维解决方案为电子类传感、红外传感，主要应用于高压电缆接头、电缆终端、开关柜等关键点位的监控场景，难以实现高压电缆等线性资产的无盲区实时监测；2014 年以来，分布式光纤传感解决方案逐步实现工程化应用，在高压电缆等线性资产领域，以及高电磁干扰等恶劣环境下实现实时预测性监控运维，填补传统技术方案空白，并可在对高压电缆等线性资产监测基础上低成本外延至电缆接头、电缆终端、开关柜等关键点位监测，对电子类传感、红外传感形成一定替代。由于分布式光纤传感为新兴技术，市场处于逐步接受和培育过程中，且从高等级电缆等精细化管理需求较高的市场开始应用，因此目前在电力电网领域中市场规模占比低于电子类传感、红外传感，但市场规模增速高于上述传统解决方案，成为电力电网领域中的主流解决方案之一。

海底电缆领域中，由于海底电缆一般铺设在其他传感器难以铺设的海床中，仅分布式光纤传感解决方案可以利用海底电缆内置的光纤进行监测，为海底电缆领域中绝对主流的技术方案，市场份额占比极高。在分布式光纤传感解决方案出现前，无有效方法对海底电缆进行实时监测，仅有少量岸边雷达、海缆机器人等技术应用在海底电缆两端的检测运维中。

综合管廊领域中，在分布式光纤传感解决方案出现前，由传统的电子类、

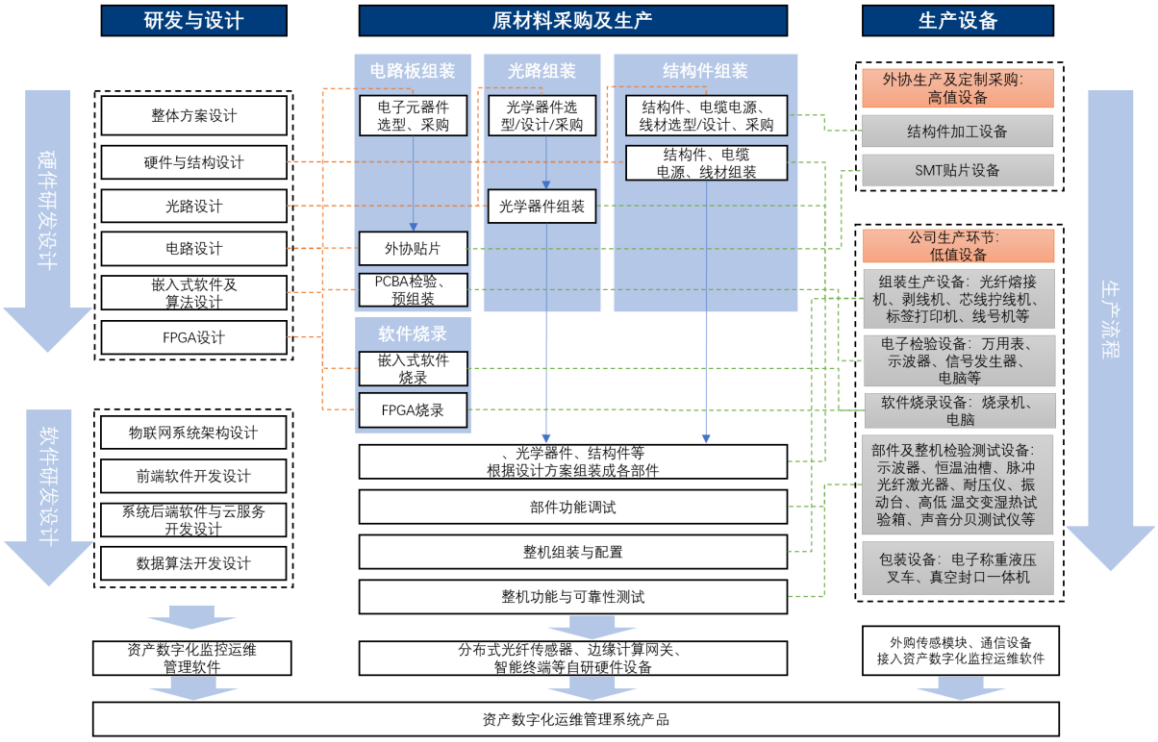
红外传感解决方案满足管廊内关键点位的监测需求，难以实现长距离管廊中无盲区实时监测；2016 年以来，新兴的分布式光纤传感解决方案逐步实现工程化应用，在地下复杂环境中，达成传统技术难以实现的长距离管线、廊体、廊内环境无盲区监控运维，对电子类传感、红外传感形成一定替代。由于分布式光纤传感为新兴技术，发展历程相对较短，市场认可度逐步提升，且综合管廊监控市场地域分散、需求多元，分布式光纤传感解决方案主要在对精细化运维管理有较高需求的高端市场开始逐步推广，因此目前市场规模占比低于电子类传感、红外传感，但市场规模增速高于上述传统解决方案，已逐渐成为综合管廊领域中主流的解决方案之一。

综上所述，公司采用的分布式光纤传感技术方案具备较高的技术壁垒，具有监测距离长、范围大、无监测盲区、传感单元一致性好、环境适应性高、施工简单方便、性价比高的综合技术优势，在部分应用领域中对电子类传感器存在替代关系，在石油石化、交通基建、城市安防等等其他领域内也逐渐切入应用并展现替代趋势，符合下游应用领域对数字化监控运维管理的技术演变趋势。

3、结合外购辅助设备、外购原材料及发行人发挥的功能，机器设备账面价值较低、与同行业是否一致，说明发行人核心技术的具体体现

（1）公司业务重心为研发与销售，类似“微笑曲线”，公司核心技术主要体现于软硬件的研发设计，公司外购原材料系用于生产自研核心硬件设备，与外购辅助设备一并接入自主开发的资产数字化监控运维管理软件，形成对外销售的资产监控运维管理系统产品。

如同“微笑曲线”，公司业务重心的一端为技术研发部分，另一端为客户开发部分，这两端附加价值较高的部分由公司为主完成。而生产制造部分附加价值相对低，部分工序通过外协、定制采购完成。公司资产监控运维管理系统产品的研发、生产流程如下：



如上图所示，公司的核心环节为软硬件中的研发设计环节。公司进行核心硬件的研发设计，并根据硬件研发设计形成的成果进行各类原材料采购的选型、设计定制及采购，并通过电路板组装、软件烧录、光路组装、结构件组装、部件功能测试、整机组装与配置、整机功能与可靠性测试等环节，生产公司自主研发的核心硬件设备。公司同时进行软件及系统研发设计，外购辅助设备与自主研发的核心硬件设备一并接入软件平台，组成公司的资产监控运维管理系统。

（2）在生产制造环节，公司基于分布式光纤传感器等设备的产品特性，及面向产品生命周期的设计原则，有效降低生产的难度及提升工艺的可实现性，并将部分低附加值、非核心、生产设备价值较高的生产环节通过外协、定制采购的方式完成，在生产设备价值较低的情况下，生产具有先进性能的核心硬件设备

1）公司分布式光纤传感器等产品的功能主要通过对信号和数据的产生、获取、处理、识别来实现，生产工序以组装、检验、测试、软件烧录等环节为主，结合 DFX 及标准化设计方法，不依赖精密复杂生产加工工艺，生产所需机器设备相对较少

公司按照 DFX 设计原则（面向产品生命周期设计，即在设计开发阶段，考

虑产品的可生产性、可安装性、可维护性、及成本、价格等综合因素），并通过设计标准化，有效降低生产的难度及提升工艺的可实现性。公司分布式光纤传感器等产品所涉及的光学和电路系统，具备较好的标准化、模块化、通用化特性，较易生产和采购，生产工序以组装、检验、测试、软件烧录等环节为主，生产工艺不依赖于高精密复杂加工，无需大型高价值生产制造设备。

2）公司分布式光纤传感技术路线可采用标准通讯光纤，光缆制作工艺成熟，无需采购大型光纤光缆制备设备

与准分布式光纤技术需对光纤进行刻栅等工艺，形成特种光纤的特点不同，分布式光纤传感技术所采用的光纤仅为标准通讯光纤，市场供应充足，光纤外包护套、纤维等形成的光缆加工工艺亦较为简单，不涉及核心技术，公司所在的苏州等地区生产供应商亦较多，因此公司对光缆进行自主设计，并由供应商按照设计图纸进行采购和生产，较大幅度减少了公司设备的投资。

3）公司积极利用成熟的产业化分工，对于需应用大型设备的 SMT 贴片、结构件生产的工序进行外协、定制化采购，减少对大型机器设备的购买需求

公司核心硬件设备的生产制造中，主要环节、主要工作内容、承担方、所需设备及价值、核心技术体现如下：

序号	主要生产环节	主要工作内容	承担方	主要使用设备	所用设备价值	核心技术体现
1	光路组装	激光器等光学件安装、光纤盘纤与熔接、光功率测量	公司	熔接机、光功率计等	较低	核心技术体现在光路设计
2	电路板生产及组装	PCB 板 SMT 贴片和焊接、检测；电路板组装	SMT 外协厂商生产；公司采购后组装	全套多层 PCB 生产设备、贴片机、回流焊、连接件压接设备等	高	SMT 贴片工序简单，核心技术体现在电路设计
3	结构件生产及组装	钣金加工、车削加工、塑胶件加工、铸铝件生产；结构件组装	结构件加工厂生产；公司采购后组装	折弯机、车床、CNC 加工中心等	高	结构件生产技术含量不高，不涉及核心技术体现
4	嵌入式软件烧录、FPGA 烧录	将嵌入式软件烧录入主控芯片、设计代码烧录入 FPGA 芯片	公司	烧录机、电脑等	较低	核心技术体现在嵌入式软件设计、FPGA 设计

5	部件功能调试	放大电路调试、光路调试、控制电路调试、参数调试等	公司	万用表、示波器、信号发生器等	较低	核心技术体现在电路设计、光路设计、硬件结构设计等
6	整机测试	接入平台软件、配置各项参数、按操作手册逐项调试设备功能和性能指标、老化测试等	公司	示波器、恒温油槽、脉冲光纤激光器、耐压仪、振动台、高低 温交变湿热试验箱、声音分贝测试仪等	较低	核心技术体现在整体方案设计、硬件结构设计

如上表所示，公司生产工序主要使用组装设备、检验测试设备、软件烧录设备等小型生产设备；对于需使用大型设备的 SMT 贴片、结构件生产工序，采用外协、定制化采购的方式进行，上述工序具有工艺简单、技术要求不高、非核心工序的特点，公司将上述工序通过外协、定制化采购的方式进行，减少对大型机器设备的购买需求。具体如下：

①公司将需应用大型设备且供应链成熟的 SMT 贴片工序进行外协。公司自主采购电子元器件并设计各 PCBA 的电路图并将 SMT 贴片工序外协，减少了 SMT 贴片产线所需的大型机器设备投入，该生产工序对操作人员的专业性要求不高，核心技术由提供 PCBA 电路设计图纸的公司掌握，且包括公司办公所在地苏州等地区有众多成熟的 SMT 加工厂家，配套产业链较为成熟，可确保向公司稳定供货，减少了 SMT 产线设备的投资。

②公司定制化采购结构件，减少大型设备投资。公司对于硬件产品外壳、内部安装固定件、支撑件等结构件，采用自主设计加工图纸，并由供应商负责根据公司的定制设计和需求对金属材料进行加工，公司采购产成品的模式。上述工序对技术要求较低，加工工序简单，不涉及核心技术，且公司所在区域市场竞争充分供应商较多，较大幅度减少了钣金加工设备、机加工设备等大型设备的投资。

（3）同行业可比公司机器设备账面价值占总资产的比例均相对不高，公司机器设备账面价值较可比公司低主要系各公司发展阶段、生产工艺不同，及公司将部分非核心的工序通过外协、定制化采购方式完成所致，具备合理性

公司生产流程与同行业可比公司比较如下：

公司简称	主要硬件生产流程
理工光科	主要生产流程包括两部分：（1）光栅光纤生产：光纤载氢、光栅刻写、光纤涂覆、光纤退火、光栅测试、光纤封装、传感器老化、测试、成缆；（2）解调仪生产：FP腔安装、壳体密封、FP腔退火老化、PCB板焊接、光路焊接、PCB板功能调试、整机组装调试性能测试、整体装配。
科汇股份	智能电网故障监测与自动化产品主要生产流程为：装配、标定、电路设计、电子芯片选型、PCB印制板制作、电子产品调试安装等。
容知日新	主要生产流程为：传感单元制造、电路板测试、软件烧录、半成品部件生产、整机组装、高低温循环老化测试、整机性能测试等由公司自行生产完成，贴片及接插件焊接、部分结构件表面处理和线束注塑等由外协厂商加工完成。
光格科技	主要生产流程：电路板组装、软件烧录、光路组装、结构件组装、部件功能测试、整机组装与配置、整机功能与可靠性测试等

截至 2022 年 6 月 30 日，公司机器设备账面价值及占总资产比例与可比公司对比如下：

单位：万元

项目	机器设备账面价值	总资产	占总资产比例
理工光科	1,113.06	148,318.87	0.75%
容知日新	516.23	83,011.63	0.62%
科汇股份	1,487.65	74,292.24	2.00%
光格科技	26.23	38,164.57	0.07%

同行业可比公司机器设备账面价值占总资产的比例均相对不高，公司机器设备账面价值较理工光科、容知日新、科汇股份低，主要系：

1）理工光科机器设备原值高于公司，主要系其为上市公司，已经过 IPO 及两次再融资，募集资金采购机器设备规模相对较大，且业务规模亦略高于公司；同时理工光科主要采用光纤光栅技术路线，由于光纤光栅技术中所用的光纤需经过刻栅等特殊工艺，不采用标准通讯光纤，因此自购光纤制备、光缆生产的大型设备用于光纤、光缆的生产；同时由于光纤光栅技术主要需解调光的波长数据，解调仪需安装 FP 腔及滤波器，生产工艺复杂程度，所需的制备设备数量更高；而公司分布式光纤传感技术路线采用标准通讯光纤，可采用设计定制外购的光缆，且光信号接收主要用集成于电路板上的雪崩二极管，生产工艺复杂度相对低，整体生产工序不依赖高精密复杂加工；因此公司机器设备价值低于理工光科。

2）容知日新机器设备原值高于公司，主要系其为上市公司，已经过 IPO 募集资金，采购机器设备规模相对较大，业务规模亦略高于公司；同时由于其采

用电子类传感技术路线，自主生产传感单元，所需机器设备相对较多，而公司的传感单元为光缆，采用设计定制外购方式，主要应用的机器设备为组装、检测、调试、烧录设备，因此公司机器设备价值低于容知日新。

3）科汇股份机器设备原值高于公司，主要系其为上市公司，已经过 IPO 募集资金，采购机器设备规模相对较大；同时科汇股份智能电网故障监测与自动化产品生产流程虽与公司较为接近，但科汇股份自主进行 SMT 贴片工艺，因此机器设备价值较高；同时其开关磁阻电机驱动系统产品为大型强电设备，业务生产工艺与公司主要用于微弱信号感知的弱电产品存在差异，对生产设备的要求更高，需采用大型生产设备，因此机器设备价值更高。因此公司机器设备价值低于科汇股份具备合理性。

综上所述，公司以软硬件研发设计为核心环节，在生产制造环节采用轻资产运营，将公司的精力、资金和资源重点投入核心技术的研发中，机器设备账面价值较低。公司机器设备价值低于同行业可比公司主要系各公司发展阶段、生产工艺不同及公司将部分工艺简单、技术要求不高、非核心的工序通过外协、定制化采购方式完成，与可比公司相比具备合理性。

（4）公司核心技术的具体体现

如前所述，公司的核心技术主要具体体现于硬件研发设计、软件与系统研发设计环节中，并通过专利、软件著作权、Know-how 进行价值保护；其中硬件研发设计主要包括整体方案设计、光路设计、FPGA 设计、电路设计、硬件与结构设计、嵌入式软件与算法设计；软件研发设计主要包括物联网系统架构设计、前端软件开发设计、系统后端软件与云服务开发设计、数据算法开发设计。具体如下：

1）硬件研发设计

①整体方案设计：充分考虑整体性能优势、技术优势、成本优势等的交叉学科的复杂底层设计

在硬件整体方案设计环节，公司综合分析行业需求，制定可行且最优的技术实现路线，并转化为硬件设备的技术开发指标，包括分布式光纤传感器、边缘计算网关和智能终端的方案设计：

A、分布式光纤传感器的整体方案设计中，该设备是一个复杂的系统，牵涉到光学、电路、机械、软件、算法等专业学科知识的交叉研究，而其监测距离、空间分辨率、测量精度、响应时间这几个核心指标互相制约，对各部件的要求也不同，公司制定多种可行技术路线，并综合性能、成本、扩展性、市场竞争力等多种因素选择最优解决方案，优化监测距离、空间分辨率、测量精度、响应时间等核心指标，将客户的监测场景需求与实际使用环境情况转化为产品开发生产过程中的具体技术指标规格，并分解形成光路设计、FPGA 设计、电路设计、结构设计、嵌入式软件设计、算法设计等各部分的技术方案。

B、边缘计算网关和智能终端的整体方案设计中，设备系应用于地下空间等具体场景的专用设备，公司综合客户的垂直需求与环境适应性要求，包括数据采集实时性、防水等级、电磁兼容、组网功能、数据传输能力、功耗等，并分解为产品开发生产过程中的具体技术指标规格，形成电路设计、结构设计、嵌入式软件设计、算法设计等各部分的技术方案。

公司在整体方案设计环节，形成了较多知识产权成果，包括高空间分辨力分布式光纤传感系统、分布式光纤温度传感系统及其测量方法、高压电缆局部放电在线监测及定位系统、光纤振动监测系统等发明专利 13 项（含申请中 8 项）。实用新型专利 6 项（含申请中 2 项）。

②光路设计：实现极微弱传感光信号的调制与捕捉探测

光路设计是分布式光纤传感器的重要设计环节。公司外购材料如光源、光开关、波分、声光调制器等光学器件，生产环节根据研发的光路设计方案图纸等资料进行分布式光纤传感器中光路组件的生产制造。

公司在光路设计环节，通过光源、光调制、滤波、耦合、复用、整形、探测等模块不同参数部件的定制生产和选用、光路搭建、调试及形成实用能力的光路方案，实现光从光源到探测器具体频率、波长、带宽传输，实现分布式光纤传感器远距离、高分辨率、高精度解调温度、应变、振动等物理参量信息，包括 DTS、DTSS、DAS 的光路设计：

A、DTS 的光路设计

公司研发设计了由光源激光器及其驱动控制电路、模场匹配器、环形器、

波分、内置参考环、光开关、APD、传感光纤等光学元器件组成的光纤传感光路，使光路能够对传感光纤注入激光脉冲，并将传感光纤上各点的后向斯托克斯（SR）和反斯托克斯波长（ASR）散射光进行分离，由 APD 转换成电信号，供后续放大、滤波、数模转换等，并根据标定和散射公式解算出传感光纤上各点的温度值。难点在于抑制 APD 噪声电流的影响、自主设计的高性能波分复用器件，大幅提高受激拉曼散射阈值，有效提升监测距离和测量精度；

B、DTSS 的光路设计

公司对光纤中受激布里渊散射效应进行深入分析，数值求解瞬态布里渊效应三波耦合方程，基于理论结果和仿真分析，设计了由激光器及其驱动控制电路、射频声（电）光调制器、EDFA 光放大器、光纤偏振抑制器、环形器、高性能波分、滤波器、传感光纤等组成的光纤传感光路，研发的难点在于泵浦光源与探测光源的波长、功率波动需要保持严格的稳定与一致，确定并优化泵浦光和探测光输入功率范围，设计在不同传感距离下，最优化功率组合方式，确定关键光学元器件的指标和控制方法。创新性的采用电光调制、光纤光栅等，降低由于泵浦耗尽引起的非本地效应，同时避免单频脉冲光和信号光功率过高引入的非线性效应，有效提高系统的信噪比；

C、DAS 的光路设计

公司通过分析产品需求，设计了激光器及其驱动控制电路、射频声（电）光调制器、瑞利光分光模块、环形器、APD、传感光纤等光学元器件组成的传感光路，研发的难点在于针对系统的探测距离指标来确定激光器功率、线宽和脉冲光调制器的消光比要求，以及信号探测方式和探测器灵敏度要求，确定光放大器放大倍数和探测器的饱和输入光功率参数要求等。此外，还需对各组件的散热及测试、标定方案进行针对性设计。在开发阶段，对各组件的关键参数及参数的一致性进行精确的测试、标定。

公司在光路设计环节，形成了较多知识产权成果，包括受激拉曼散射效应抑制装置与方法及分布式光纤传感系统、大功率激光二极管水平线阵泵浦固体激光腔、布里渊光时域分析系统及方法、一种 φ-OTDR 分布式光纤传感系统断纤定位方法等发明专利 8 项（含申请中 3 项）。实用新型专利 3 项。

③FPGA 设计：实现极微弱传感光信号的高速、高吞吐量采集与解调

FPGA 设计是分布式光纤传感器的重要设计环节。FPGA 即现场可编程门阵列，为专用集成芯片（ASIC）中的一种可自行编程定义功能的芯片。公司根据分布式光纤传感器的不同功能、特性及技术开发指标需求进行方案验证、系统设计、选取主流 FPGA 芯片，并通过编程，功能仿真、逻辑综合及仿真、布局布线、后仿真和板级调试等步骤，实现微弱信号的每秒十亿次采样速率的数据高速读取、流水线级高速累加去噪声并解调出分布式光纤上各点的温度、应力、声音等传感信息，并完成高速数据总线与 GPU 等外部电路的接口和驱动，完成硬数据解调，较传统的数据读入 CPU 再解调计算的技术路线大幅提高响应速度和可靠性。

④电路设计：高速、高精度、低噪声、高电磁兼容的信号处理

公司外购各类电子元器件，如芯片、二极管、电阻、电容、PCB 等，根据各类核心电路板的电路图设计方案进行 SMT 贴片生产成为 PCBA。

公司通过对各核心电路板的设计，实现分布式光纤传感器及边缘计算网关、智能终端的电源及信号的高效率、高通量、高精度传感、分析与控制，同时实现工业级高防护电磁兼容、高环境适应性、低噪声、高稳定性能。

在电路设计环节，公司进行电路原理图的设计，及进行电路设计的技术方案论证、功能任务分解、器件选型、单元开发验证、测试等，在 DTS 产品中，公司设计了激光器驱动控制电路板、低噪声前置跨导放大（TIA）、高速信号采集电路板、核心控制电路板（CPB 板）、恒温箱控制电路板等；在 DTSS 与 DAS 设备中，公司设计了激光器驱动控制电路板、射频源驱动控制电路板、声（电）光调制控制电路板、低噪声前置跨导放大（TIA）、高速信号采集电路板、核心控制电路板（CPB 板）等；在边缘计算网关设备中，公司设计了基于 EtherCAT 的主站控制电路板、从站电路板、高防护电源板、可配置 IO 接口模块电路板等；在局放及故障设备中，公司设计了光纤同步时钟网络及核心控制电路板、前置微弱信号放大电路板、高防护电源板等；在巡检机器人设备中，公司设计了核心控制电路板、电机驱动电路板、无线充电控制电路板、WiFi 通信电路板等。

上述电路板的设计难点在于，1）高速低噪声的电路设计，如 TIA 的设计中，降低电路板所受到的地线以及空间电磁干扰所带来的噪声对于需要探测的光信号的致命影响；2）高速模拟数字转换电路的设计以及 FPGA 对采集数据的流水解算；3）高防护电磁兼容等级的设计，要能承受在 110kV 以上的高压电力设施附近工作的冲击；

⑤硬件结构设计：模块化、高可靠的环境适应性设计

公司结合光路组件、电路板、FPGA 组件及钣金件、铸造件、五金件等外购结构件，根据硬件设计方案生产制造形成分布式光纤传感器、边缘计算网关和智能终端等成品硬件。

在硬件结构设计环节，公司根据不同的分布式光纤传感产品、边缘计算网关和智能终端产品不同的原理、功能、性能、适应性、安装环境，完成光路、电路、结构件的布局设计、安装设计、走线设计、散热恒温设计、电磁兼容设计、可靠性设计，实现分布式光纤传感器、边缘计算网关和智能终端适应地下环境的高集成化、高电磁兼容、高可靠性、高环境适应性要求。

研发过程主要通过方案设计、样机加工试组装、更改优化结构合硬件布局、固定方式、电磁兼容防护、防水防尘、散热途径等环节，使整机硬件和结构达到设计要求。研发的难点在于，1）解决体积限制下各个光学器件与电路器件的高密集度的挑战，特别是电磁兼容、互相耦合隔离、光纤及信号线的固定等；2）设备使用场景振动，这对于敏感而脆弱的光纤光学器件来说要求相当高的抗震加固设计；3）需要解决隧道等现场要求 IP68（可泡水工作）高防护等级带来的防水、散热等实际要求。

公司在 FPGA 设计、电路设计、硬件结构设计环节形成了丰富的知识产权积累，包括用于分布式光纤测温的数据采集电路及数据处理方法、高压电缆局部放电定位方法与装置、小尺寸多功能集成的城市综合管廊区域控制装置等发明专利 29 项（含申请中 23 项）。实用新型专利 40 项（含申请中 1 项）。

⑥嵌入式软件设计：有限硬件资源下实现高速传感信号的高可靠解调和控制

公司将自主开发设计的嵌入式软件及算法的代码烧录入分布式光纤传感器、

边缘计算网关和智能终端的主控芯片中。

嵌入式软件研发设计主要环节有：方案设计、硬件资源解读、嵌入式软件内核及架构设计、任务分解、代码编写、单元测试、联调等。嵌入式软件设计的难点在于，运行嵌入系统的 CPU 的计算能力、存储器大小和运行速度都及其有限，嵌入式软件代码不仅要在有限的资源条件下完成特定的设计功能，如解算传感信号、发出指令精确控制激光脉冲时间、频率、脉冲宽度等，还要高可靠高稳定的工作，要确保连续运行数年不能崩溃，这对嵌入式软件的设计开发和测试的要求较高。

嵌入式软件算法设计的难点在于，由于嵌入式 CPU 存储器等方面的限制以及系统要求的高速、实时性的要求，嵌入式系统中的算法需要满足高速、高效、占用 CPU 等资源少、可靠性稳定性高的要求，难度高于普通算法的开发。例如，1）布里渊增益谱拟合算法设计：布里渊增益谱拟合算法用于解决在实际工程场合下，不同类型光缆的布里渊增益谱非线性拟合问题。根据增益谱峰值高度、峰值间距等特征，选择洛伦兹函数或其线性组合，通过 LM 算法进行拟合，从而求解布里渊增益谱峰值所对应的中心频率，最后通过小波谱特征分析算法，对拟合后得到的光纤各位置布里渊频率进行去噪，进一步提高测试精度。2）相干衰落抑制设计：相干衰落会导致 DAS 的测量噪声大幅上升，相干衰落的抑制效果对于振动信号的解调及后续的信号识别非常关键。研发团队通过建立瑞利散射的物理模型来模拟采集信号，在对采集信号的解调算法中增加矢量求和及滑动平均处理，并针对产品应用领域的特点及计算的时效性进行算法参数优化及仿真，并在联调测试阶段，对不同监测长度的算法参数进行测试及标定。

公司在嵌入式软件设计环节形成了丰富的知识产权积累，包括一种长距离高分辨率布里渊光学时域分析方法、一种基于工业监控系统的 RIA 应用的内存优化方法、BOTDA 系统及 BOTDA 系统自动断纤定位方法等发明专利 8 项，炎武 AT800 系列光纤测温主机嵌入式算法软件 V5.0、炎武 AB600 系列光纤温度应变监测主机核心板嵌入式主控软件 V1.0 等嵌入式软件著作权 45 项。

2）软件及系统研发设计

①物联网系统架构设计：通过中台支撑形成开放、互联的软件平台

公司通过物联网系统架构设计环节，实现资产监控运维管理软件与分布式光纤传感器、边缘计算网关和智能终端等硬件的有机结合，形成感知层、网络层、中台层、应用层的分层物联网软件架构，实现软件平台与硬件设备的标准化连接与精准感知、互联互通。

系统平台软件的设计开发，主要经过架构设计、原型设计、技术路线评估、开发任务分解、代码开发、单元测试、系统 Debug、持续优化维护等环节，结合应用场景实际需求的深入分析，设计感知层、网络层、中台层、应用层的分层物联网软件架构。设计引入包含物联管理中台、监控报警中台、EAM 中台以及大数据分析中台的中台层，建立统一物联信息模型、云边通信交互规范等系列标准，并通过 RESTful API 或 MQ 消息队列等方式向北向业务系统开放接口提供标准化数据，解决了传统运维平台软件存在的上层业务平台与底层设备紧密耦合的难题，从架构上实现设备状态的精准感知、互联互通的优点。

②前端软件开发设计：实现丰富的人机交互数据展示

公司自主开发资产监控运维管理软件平台的前端软件，公司通过前端软件开发环节，基于 H5 标准、SVG 技术、360 全景引擎、3DGIS/BIM 技术，实现组态可视化、模型轻量化、实时虚拟现实等功能，结合行业客户的需求痛点，实现软件平台人机交互界面的丰富、便利性，例如：①基于 H5 的 Web 组态可视化编辑：基于 H5 标准和 SVG 技术，运用组件化、模块化设计思想，设计实现图元编辑操作界面，开发一套能在多种主流浏览器运行、支持组态拖拽且可保存展示态所需数据的组态编辑器，解耦图元间耦合关系，模块化封装丰富的图元库，供组态编辑时灵活使用；②基于 360 全景的虚拟现实可视化设计：公司通过分析不同业务场景 360 可视化业务需求，综合比对分析当前 360 全景的技术现状，引入 krpano.js 作为全景核心引擎，可通过全景热点查看相应设备的监控数据、历史运维等关键信息；③3DGIS/BIM 基于移动端的模型轻量化设计：公司针对性优化移动端浏览器最终显示前的渲染机制，通过模型部件分解和优先级标记，在实际渲染过程中，对不同优先级的部件采用不同的渲染过程，实现轻量化前端软件设计。

③系统后端软件与云服务开发设计：云边结合，兼具快速响应与海量数据处理能力

公司自主开发资产监控运维管理软件平台的系统、后端、云服务软件。公司通过系统与后端软件、云服务架构及软件开发环节，实现系统云边协同、设备动态拓展联动、软件模块化、数据协同高效调度，有效提升系统软硬件及网络资源利用效率，降低客户系统建设投资成本。

针对行业客户系统功能要求及稳定性、吞吐能力、扩展能力等性能要求，公司进行软件系统架构设计、存储设计，形成基于微服务架构的业务系统微应群技术，在系统后端底层开发设计过程中主要体现在基于 Spring Cloud 的微服务架构设计、数据模型设计、大数据分析技术以及接口通信技术。同时基于物联体系云平台架构的技术路线，根据 Ovirt+Kvm 技术设计开发云管理平台，实现云边协同工作，解决电力电网、海上风电、综合管廊等行业客户需求痛点。

公司在物联网系统架构设计、前端软件开发设计、系统后端软件与云服务开发设计环节形成了丰富的知识产权积累，包括 BOTDA 系统控制方法及存储介质、海底电缆定位方法装置计算机设备及计算机程序产品、三维地理模型的展示方法装置计算机设备和存储介质等发明专利 15 项（含申请中 12 项），实用新型专利 1 项及光格电力电缆隧道综合在线监控系统软件 V3.0、光格海缆综合在线监测系统软件 V2.0、光格智慧管廊运维管理平台软件 3.0 等软件著作权 102 项。

④数据算法开发设计：灵活的专业算法配置，针对性解决运维管理痛点

公司基于高压电缆及通道、海底电缆、综合管廊等垂直场景中的大量应用案例，根据大数据分析自主开发资产监控运维管理软件平台中的数据算法。公司通过数据算法开发环节，基于系统监控运维管理数据，有效提升异常判别准确率、缺陷事前识别准确率、风险评估和智能化预测水平、巡检作业效率，开发了一系列基于监控运维管理场景的高效算法，例如基于对抗神经网络的视频差异化检测算法、基于有限元的逆向迭代计算动态及静态载流量算法、巡检作业工序遗传算法、海缆锚害的检测算法等，有效提升客户监控运维管理效率和故障研判准确性。

公司在数据算法开发设计环节形成了丰富的知识产权积累，包括载流量逆问题的计算方法、用于分布式光纤测温系统的数据处理方法及装置、海缆锚害

的检测方法装置计算机设备和存储介质等发明专利 13 项（含申请中 8 项）、光格电缆载流量评估软件 V2.0 等软件著作权 3 项。

综上所述，公司核心技术主要体现于光路设计、电路设计、嵌入式和前后端软件设计等研发设计环节，并通过专利、软件著作权、Know-how 进行价值保护；公司基于分布式光纤传感器等设备的产品特性，及设计标准化工作，有效降低生产的难度及提升工艺的可实现性，同时公司将部分非核心、生产设备价值较高的生产环节通过外协、定制采购的方式完成，实现在生产设备价值较低的情况下，生产具有先进性能的核心硬件设备。

4、公司产品与竞争对手性能指标的比较，说明公司产品的技术先进性和市场竞争力

公司分布式光纤传感器主要包括 DTS、DTSS、DAS 三类，公司与竞争对手同类主流产品的关键性能指标、技术优势对比如下：

①DTS 产品

DTS 产品系分布式光纤温度传感器，主要基于光的拉曼散射原理研发设计，公司主力型号为 AT800 系列，系公司实现测温功能的主流分布式光纤传感器，广泛应用于高压电缆及通道、海底电缆、综合管廊的资产监控运维管理领域。

在光纤传感设备中，传感监测距离、空间分辨率、测量精度、测量时间系相互制约的指标，例如，监测距离越长，空间分辨率会越差，测量精度会变差，测量时间会变长；相同监测距离下，如需提高测量精度，则需更长的测量时间。从数值上看，监测距离数值越大越好，空间分辨率数值越小越好，测量精度数值越小越好，测量时间数值越小越好。

公司 AT800 系列在传感监测距离、空间分辨率、测量精度、测量时间方面等关键指标方面达到行业领先水平。公司 AT800 系列与竞争对手同类主流产品的关键性能指标对比如下：

公司名称		**光格科技**	**竞争对手 1**	**竞争对手 2**	**竞争对手 3**
产品型号		**AT800 系列**	**同类产品 1**	**同类产品 2**	**同类产品 3**
性能指标	监测距离	5km-30km[注 2]	10km	10km	10km
	空间分辨率	0.5m-3m	1m	3m	1m

公司名称		光格科技	竞争对手 1	竞争对手 2	竞争对手 3
产品型号		AT800 系列	同类产品 1	同类产品 2	同类产品 3
对比	测量精度	0.5℃-1℃	-	-	1℃
	测量时间	1s-20s	3s	6s	6s

注：

1、同行业公司产品信息来自于检验报告及产品手册。产品标注“-”表示未能获得相关信息，下同

2、由于传感监测距离、空间分辨率、测量精度、测量时间系相互制约的指标，数据范围系指产品在不同参数下指标，具体请详见后文描述

在光纤传感监测距离方面，公司基于受激拉曼散射抑制与远程泵浦光投送技术、长距离高空间分辨率光纤传感高速数据采集技术、分布式光纤传感的嵌入式系统优化技术等多项核心技术，AT800 系列产品支持最长达到 30km 的长距离监测，该监测距离为当前 DTS 产品的行业领先水平。国内同行业的主流产品一般支持 5km-10km 距离的监测。

在光纤传感的空间分辨率方面，公司 AT800 系列产品在 5km 监测距离下，支持 0.5m 的高分辨率，在达到 30km 长距离监测距离下，可实现 3m 分辨率，分辨率方面具有明显优势，可满足长距离、高精度的线性资产监控运维管理需求；国内同行业的主流产品一般在 5km-10km 距离的监测中，分辨率为 1m-3m。

光纤传感的测量精度方面，公司 AT800 系列产品在 10km 监测距离下，支持 0.5℃测量精度，在达到国内领先的 30km 监测距离情况下，可达到±1℃测量温度精度，系行业领先水平。竞争对手 3 的同类产品 3 在 10km 距离的监测中，测量精度为±1℃。

光纤传感的测量时间方面，公司 AT800 系列产品在 5km 监测距离下，测量时间可达到 1s，在 30km 监测距离情况下，测量时间一般在 20s，达到行业领先水平。国内同行业的主流产品一般在 5km-10km 距离的监测中，测量时间为 3-6s。

总体而言，公司 DTS 产品可为高压电缆及通道、海底电缆、综合管廊等领域客户需要同时提供长距离、高精度、高分辨率、测量响应时间较短的综合解决方案，相较竞争对手而言，在传感监测距离、空间分辨率、测量精度、测量时间方面具备一定优势。

②DTSS 产品

DTSS 产品系分布式光纤温度/应变传感器，主要基于光的布里渊散射原理研发设计，技术难度较高，竞争对手主要为海外厂商，公司主力型号为 AB700 系列产品，具备超长距离温度/应变监测功能，广泛应用于海底电缆监测领域，同时亦应用于高压电缆及通道、综合管廊的资产监控运维管理领域。

公司 AB700 系列产品传感监测距离、空间分辨率、测量精度、测量时间方面等关键指标方面达到行业领先水平，与竞争对手同类主流产品的关键性能指标对比如下：

公司名称		光格科技	竞争对手 4
产品型号		**AB700 系列**	同类产品 4
性能指标对比	监测距离	100km	60km
	空间分辨率	5m[注 4]	20m
	测量精度	±1℃/±20με(100km 下)	±1℃/±20με(60km 下)
	测量时间	5min	5~15min[注 5]

注：

1、光纤传感监测距离指单环路测量距离

2、竞争对手 4 系一家经营长距离分布式光纤传感器产品的领先企业，注册于瑞士

3、未获取竞争对手 1、竞争对手 2、竞争对手 3 的 DTSS 类产品参数，因此未列入对比

4、5km 监测距离下，空间分辨率为 0.5m；100km 监测距离下，空间分辨率达 5m

5、60km 监测距离下，测量时间根据测量精度不同而变化，低精度测量下 5 分钟可完成测量，高精度测量下则需要 15 分钟

在光纤传感监测距离方面，公司基于双端测量技术、布里渊光时域分析系统及非本地效应抑制技术、光信号中继放大及光谱整型技术多项核心技术，公司 AB700 产品支持 100km（环路 200km）的长距离监测，国外厂商如竞争对手 4 的同类产品 4 支持 60km（环路 120km）距离的监测，公司产品的监测距离为 DTSS 产品的行业领先水平，可有效满足深远海海底电缆的监控运维管理需求，具备较强的竞争优势。

在光纤传感的空间分辨率方面，公司 AB700 产品在 100km 监测距离下，且在该超长距离监控的情况下，分辨率可达到 5m，在 5km 的短监测距离下，分辨率高达 0.5m，分辨率方面具有明显优势，可满足长距离、高精度的线性资产监控运维管理需求，特别是在海缆监控运维管理领域具备广泛的应用案例；国外厂商竞争对手 4 的同类产品 4 支持 60km 监测距离下空间分辨率为 20m 。

光纤传感的测量精度方面，公司 AB700 产品在 100km 监测距离下，可达到±1℃/20με 测量温度精度，达到行业领先水平。竞争对手 4 的同类产品 4 在 60km 监测距离下，测量精度也为±1℃/20με，公司产品能更早发现温度应力的变化，更好满足客户应用需求。

光纤传感的测量时间方面，公司产品具备更优的测量时间，公司 AB700 产品具备以下优势：在 100km 监测距离下，测量时间达到 5 分钟以下，可满足长距离海缆等监测需求中对于故障快速反应的需求；竞争对手 4 的同类产品 4 在 60km 距离的监测中，测量时间根据测量精度不同为 5-15 分钟。

总体而言，公司是国内少数具备 DTSS 器件级底层设计能力的厂商之一，能够量产并实现规模化工程应用 100km 以上长距离温度/应变监测，并投入到海缆监测特别是深远海场景的大量实际应用中，实现 DTSS 产品的工业级高效、稳定应用，公司 AB700 产品相较竞争对手而言，在传感监测距离、空间分辨率、测量精度、测量时间方面具备优势，可为海底电缆，以及高压电缆及通道、综合管廊等领域客户提供长距离、高精度、高分辨率、测量响应时间较短的综合解决方案，达到行业领先水平。

③DAS 产品

DAS 产品系分布式光纤振动传感器，主要基于光的瑞利散射原理研发设计，公司主力型号为 AV700 系列产品，系公司实现振动传感功能的主流分布式光纤传感器，主要广泛应用于高压电缆及通道、海底电缆、综合管廊及其他领域的资产监控运维管理。

在 DAS 产品方面，公司 AV700 系列传感监测距离、空间分辨率、测量精度、测量时间方面等关键指标方面达到行业领先水平，与竞争对手同类主流产品的关键性能指标对比如下：

公司名称		**光格科技**	**竞争对手 1**	**竞争对手 3**	**竞争对手 4**
产品名称		**AV700**	**同类产品 5**	**同类产品 6**	**同类产品 7**
性能指标对比	监测距离	75km	50km	60km	100km
	空间分辨率	2-25m[注 2]	5-10m[注 3]	最低 4m[注 4]	20-50m
	声音测量带宽	2kHz	2kHz	2kHz	0.5kHz

注：

1、未获取竞争对手 2 的 DAS 类产品参数，因此未列入对比
2、5km 监测距离下为 2m，50km 监测距离下为 8m，75km 监测距离下为 25m
3、10km 监测距离下为 5m，50km 监测距离下为 10m
4、资料仅表明最低 4m 指较短监测距离下空间分辨率，未披露 60km 长距离下的空间分辨率

在光纤传感监测距离方面，公司基于自研的相干衰落抑制技术、高带宽光纤数据全时实时采集与传输技术等多项核心技术，AV700 系列产品支持单环路达 75km 的长距离监测，该监测距离为当前国内 DAS 产品的领先水平，略低于国际领先厂商竞争对手 4，具备较强的竞争优势。国内同行业的主流产品监测距离一般在 50km-60km，竞争对手 4 的同类产品 7 支持 100km 的监测距离，但在空间分辨率方面较公司产品存在一定差距。

在光纤传感的空间分辨率方面，公司 AV700 产品在 5km 监测距离下，支持 2m 的分辨率，在达到 50km 长距离监测距离下，分辨率达到 8m，在达到 75km 长距离监测距离下，分辨率达到 25m，分辨率方面具有明显优势，可满足长距离、高精度的线性资产监控运维管理需求；竞争对手 1 的同类产品 5 在 50km 距离的监测下，空间分辨率为 10m；竞争对手 3 的同类产品 6 在 60km 距离的监测下，未披露空间分辨率。竞争对手 4 的同类产品 7 在 100km 的监测距离下，空间分辨率为 20-50m。

在光纤传感的声音测量带宽方面，结合公司自研的基于 GPU-CPU 联合的数据处理加速技术，突破了算力瓶颈，连接云端 GPU 服务器后能支持各类复杂应用的模式识别分析，公司 AV700 产品的声音响应带宽为 2kHz，能够在 75km 的监测距离下，不失真的监控捕捉常见故障的声音信息，满足海底电缆监测运维的应用需求。竞争对手 4 的同类产品 7 的声音响应带宽为 0.5kHz，对于常见的故障声音信息存在失真可能，不利于后续的算法分析和判别。

总体而言，公司 AV700 产品相较竞争对手而言，在传感监测距离、空间分辨率、声音测量带宽方面具备优势，可为高压电缆及通道、综合管廊等领域客户提供长距离、高响应带宽、高分辨率的振动/声音监测综合解决方案，在海缆监测领域，通过将模式识别服务器分离，只需将光纤振动解调主机部署于海上环境，降低了工程现场设备的功耗及环境要求，具有更好的可靠性。对于油气管线、边海防监测领域，车辆、风雨等环境干扰严重的领域，亦可实现高监测距离、空间分辨率的解决方案，达到行业领先水平。

综上所述，公司分布式光纤传感器与竞争对手的比较在性能指标上具有领先优势，公司产品具备技术先进性和市场竞争力。

（二）结合发行人下游主要应用领域中客户的业务需求及持续性（如电力电网领域光纤传感和电子类传感器招投标情况及未来投资变化趋势）、产品更新迭代周期等，说明发行人客户构成变化较大的原因及合理性，认定客户同类产品的具体口径、公司统计为其主要供应商的客户收入占比，公司客单价不高但为核心供应商的合理性，并进一步说明发行人在各细分领域中的市场份额，是否面临市场开拓风险

1、发行人下游主要应用领域中客户的业务需求及持续性、产品更新迭代周期

（1）电力电网领域

1）电力电网领域中客户业务需求情况

我国电力电网规模庞大，输电线路的安全可靠运行是电网安全的根本保障。施工工艺、恶劣天气、大气污染、隧道环境等因素均会导致高压电缆和输电线路绝缘性能下降，一旦发生电缆接头爆炸、电缆隧道火灾、输电线路断路等事故，电网可靠运行将会受到影响，对工业生产和居民生活造成损失，因此电力电网领域的设备设施监测运维管理十分重要。

随着电力电网资产监控运维理念的不断进步，从早期的事后故障维修，逐步演变为事前预防性维护，进一步发展为基于状态监测的预测性维护和企业资产全生命周期管理。电力电网状态在线监测、隐患预警、故障诊断是确保电网运行安全的重要手段，各类传感技术解决方案是电力电网资产监控运维管理的核心。

2）电力电网领域中客户业务需求持续性

电力电网领域中客户业务需求具有持续性，主要原因如下：

①电力电网领域投资规模庞大，电网智能化持续推进。电网是构建新型电力系统的关键，2022 年 1 月 13 日，国家电网召开 2022 年度工作会议表示，2022 年国家电网计划发展总投入为 5,795 亿元，其中预计将投资 5,012 亿元应

用于电网投资方面。2022 年 8 月 1 日刊发的《为美好生活充电 为美丽中国赋能》中指出，“十四五”期间，国家电网计划投入电网投资 2.4 万亿元。国内全社会用电量数十年保持持续增长态势，对电力需求较为刚性。我国政府发布了《关于加快配电网建设改造的指导意见》《关于促进智能电网发展的指导意见》和《2015-2020 年电网智能化滚动规划指南》《电力可靠性管理办法》等一系列政策法规，推进电力产业智能化、信息化升级，推动电网领域设备状态检测，为我国电力电网资产监控运维管理产业的发展提供了强有力的政策支持和良好的政策环境，同时促进了电网行业对自身设备设施安全与运行状态的智能监控运维、精益化预测性运维的强烈需求。

②高压电缆总长度持续提升。根据国家电网公开信息，截至 2021 年底，国家电网在运高压电缆 19,940 回，回路长度 38,627 公里，同比增长 13.0%，其中 220 千伏电缆回路长度 6,281.9 公里，同比增长 12%，110 千伏电缆回路长度 30,226.4 公里，同比增长 13%。“十三五”期间即 2016 年至 2021 年，国家电网公司系统高压电缆回路长度从 22,578 公里增长至 38,627 公里，增幅 71.7%，年平均增长率为 11.35%；高压电缆通道长度从 14,531 公里增长至 21,913 公里，增幅 50.8%，年平均增长率为 8.6%。电力电网领域投资持续稳定增长，电网入地、智能电网发展的趋势下我国高压电缆总长度持续提升。

③采用分布式光纤传感技术是电网客户高等级电缆隧道运维标准规范的要求。电缆尤其是高压电缆资产价值较高，发生故障易造成供电中断等严重社会影响，经济损失大，维修难度也较大。例如 2021 年 3 月 6 日，国网某电力 110 千伏 X 林线发生跳闸，现场检查发现 A 相电缆本体发生故障，有直径约 2cm 的击穿孔，击穿原因为电缆缓冲层烧蚀导致绝缘屏蔽受热劣化，长期运行造成电缆主绝缘劣化，绝缘性能下降直至绝缘击穿造成故障，经济损失严重。国家电网、南方电网在《运检二（2017）105 号——国网运检部关于加强隧道内电缆本体及环境监测装置管理工作的通知》、《广东电网公司城市电力电缆隧道建设标准》等文件中都对一级、二级电缆隧道使用分布式光纤传感技术做了硬性规定，对智能电网建设提出了进一步的精细化管理要求，因此该领域客户对于资产监控的需求较为刚性。

④电力电网领域招投标统计表明分布式光纤传感为主流方案。由于电力电

网领域客户多为国有企业，多采用招标方式确定其供应商。在可查询到的电力电网领域高压电缆及通道资产数字化监控运维系统样本招标情况中，2019 年至 2022 年 6 月合计金额分别为 69,292.58 万元、72,980.51 万元、76,795.94 万元、41,466.71 万元，招标文件中规定需采用光纤传感解决方案的占比分别为 54.98%、51.02%、45.63%、52.31%，光纤传感解决方案是多数电力电网领域中国有企业涉及资产数字化监控运维系统的项目招标时所必须的解决方案。

综上所述，电力电网领域投资规模庞大，在电网智能化持续推进、高压电缆总长度持续提升、电网客户对高等级电缆隧道的运维管理要求采用分布式光纤传感技术等背景下，由于在电力电网领域，大部分资产处于强电磁干扰的高温环境中，其中高压电缆及通道具有狭小、距离长等特点，相关资产易发生故障，一旦发生故障损失巨大，对分布式光纤传感技术有较强需求，客户对分布式光纤传感解决方案需求具备持续性。

3）电力电网领域中产品更新迭代周期

在电力电网领域，电网用户根据《国家电网公司生产技术改造管理办法》、《国网设备部电网生产技术改造和设备大修原则》、《南方电网公司生产技术改造指导原则》等规范文件的指导下，根据设备设施的状态进行综合评估，对不满足国网反事故技术措施要求的、不满足设备参数要求的、可靠性差故障频发的、影响人身电网和设备安全的等情况，安排技术改造和升级计划。

（2）海底电缆领域

1）海底电缆领域中客户业务需求情况

海底电缆领域客户对于资产数字化监控运维管理系统的需求主要为从陆地到海上的海底电缆监测需求。

2）海底电缆领域中客户业务需求持续性

海底电缆领域中客户业务需求具有持续性，主要原因如下：

①“双碳”政策指引下我国加快布局海上风电。2019-2021 年我国海上风电累计装机从 4.44GW 增长到 27.68GW，CAGR 为 84%。根据国际风力发电网统计，2022 上半年海上风机公开招标量达 16.1GW。在“双碳”目标的指引下，

我国沿海省份陆续出台相关政策，加快布局海上风电，例如 2021 年 1 月江苏省发布的《江苏省“十四五”海上风电规划环境影响评价第二次公示》规划产能 12.12GW，2022 年 3 月山东省发布的《2022 年全省能源工作指导意见》规划产能 35GW。根据 GWEC 数据，2022-2025 年期间中国新增海上装机将增加超过 70GW。海缆作为海上风电的重要组成部件，将受益于海上风电的巨大增长，需求量同步提升，分布式光纤传感技术作为海缆本体监测的主流技术，分布式光纤传感解决方案的需求亦将持续提升。

②海上风电逐渐向深海远海迈进。海上风电的深海远海化是未来的趋势，一方面远海深海的风力资源较为丰富稳定，有助于海风降本增效；另一方面，近海风电制约因素较多，开发能力有限，深海远海蕴藏着更大的开发空间。根据 IRENA 的数据，2001 年投入使用的海上风力发电场距离海岸约 5 公里，水深 7 米。2020 年，海上风电场与海岸的加权平均距离和水深分别为 30 公里和 38 米。我国 2022 年的海上风电招标项目中，射阳 100 万千瓦项目，粤电阳江青州一、二海上风电场项目，明阳阳江青州四海上风电项目的离岸距离均达 50km 以上，如东 H4、H7 项目海缆长度超过 100km。海上风电场离岸距离越来越远的趋势下，单一海风项目的海缆需求量也将同步提升，分布式光纤传感解决方案的需求亦将持续提升。

③分布式光纤传感解决方案是海缆场景监测的最佳手段。由于海底电缆铺设于海床下，常年处于高压易腐蚀的恶劣环境中，易于受到洋流、船舶的影响，发生故障的概率较高，故障位置往往也比较随机，运维、故障诊断预警难度大，发生故障后修复难度高。海底电缆资产价值也较高，如发生海缆老化、冲刷位移、船舶锚害等情况易产生重大损失。例如 2021 年 9 月 13 日，国网浙江电力 110 千伏蓬莱变蓬柱 1945 线、蓬中 1949 线相继发生跳闸，根据海缆线路绝缘测试和故障测距以及海缆监控视频判断，本次故障原因为外籍船只在恶劣天气下搁浅损伤海缆导致外破故障，造成部分地区电力中断，经济损失较大，因此该领域客户对于资产监控的需求较为刚性。在海缆领域中，分布式光纤传感技术应用以前并无有效监测手段，仅可在出现海缆故障后依靠人工乘坐船只巡检，分布式光纤传感技术较好地解决了海缆场景下难以实现监控运维的痛点，是目前对海底电缆实现监控运维管理的最佳技术，具有较强的需求。

综上所述，在海底电缆领域，客户对分布式光纤传感解决方案需求具备持续性。

3）海底电缆领域中产品更新迭代周期

海底电缆领域中的资产监控运维管理需求还处于早期发展阶段，客户会根据资产监控运维管理系统的实际运营情况和不断提升的新需求来决定更新迭代周期。

（3）综合管廊领域

1）综合管廊领域中客户业务需求情况

综合管廊领域客户对于资产数字化监控运维管理系统的需求主要是对城市各类管线进行统一集中的运维管理。由于城市地下综合管廊集合了水、电、气、通讯、排污等多类的管线，情况较为复杂，地下复杂的岩土层环境所带来的不均等沉降会带来管道混凝土基础开裂和形变，电力电缆短路、过载等，管廊内附属设施（照明系统、通风设施电源等）、管廊内施工维护都有可能引发火灾，需要对城市综合管廊进行实时监控与运维管理，该需求具有持续性。

2）综合管廊领域中客户业务需求持续性

综合管廊领域中客户业务需求具有持续性，主要原因如下：

①地下综合管廊建设提速。2022 年 5 月 31 日《国务院关于印发扎实稳住经济一揽子政策措施的通知》第 15 条提及因地制宜继续推进城市地下综合管廊建设，指导各地在城市老旧管网改造等工作中协同推进管廊建设，在城市新区根据功能需求积极发展干、支线管廊，合理布局管廊系统，统筹各类管线敷设，推动实施一批具备条件的地下综合管廊项目等。根据住房和城乡建设部数据，2022 年上半年我国在建综合管廊项目 68 个，规划建设规模 285 公里，预算总投资额 294 亿元，累计形成廊体 33 公里，完成投资 26 亿元。我国地下综合管廊建设从 2015 年开始试点，到 2022 年 6 月底，279 个城市、104 个县累计开工建设管廊项目 1647 个、长度 5902 公里，形成廊体 3997 公里。未来，我国还将总结推广试点城市已有的经验做法，引导全国其他地区有序推进综合管廊建设。可见，综合管廊领域的投入与建设在未来将持续增加，带动综合管廊资产监控运维管理系统的需求持续发生。

②国家标准要求廊体监测需采用分布式光纤传感技术，需求较为刚性。综合管廊的水、电、气、通讯等多类的管线价值较高，具有发生故障易造成严重经济损失和供水、供气、供电、通讯中断等严重社会影响的特点，国家标准 GB50838、GB/T51274 及国家电网、南方电网针对综合管廊所涉及的电力舱亦出台相关技术指导文件，如下表所示：

标准/文件	条目	内容
GB50838-2015《城市综合管廊工程技术规范》	7.5 监控与报警系统	7.5.71 应在电力电缆表层设置**线型感温火灾探测器**，并应在舱室顶部设置**线型光纤感温火灾探测器或感烟火灾探测器**
GB/T51274-2017《城镇综合管廊监控与报警系统工程技术规范》	7 火灾自动报警系统设计	7.2.91 应设置**测温探测器**对电力电缆接头、电力电缆表层等发热部位实施温度监测
QGDW11690-2017 综合管廊电力舱设计技术导则	7.2 消防系统	7.2.4 电力舱内应设置火灾报警系统，且宜采用具有联动报警功能的**线型探测器**，及时将相关各类信号分别上传至综合管廊的监控中心及电力部门的监控中心，同时进行消防报警自切和联动
南方电网基建〔2017〕1 号附件中国南方电网有限责任公司地下综合管廊（电力部分）	4.6 消防	4.6.10 综合管廊（电力部分）内应设置火灾自动报警系统，并应符合下列规定：1 火灾监控报警系统宜采用**线型感温探测器**。探测器应具有联动报警功能，火灾时可联动主机，及时把信息发至值班室，联动关闭风机
	4.12 监控系统	4.12.7 干线、支线综合管廊含电力电缆的舱室应设置火灾自动报警系统，并应符合下列规定：1 应在电力电缆表层设置**线型感温火灾探测器**，并应在舱室顶部设置**线型光纤感温火灾探测器**或感烟火灾探测器

③人工巡检难以发现故障。综合管廊往往位于地下，通过人工巡检等方式高效快速地发现故障所在位置一般较难，因此该领域客户对于资产监控的需求较为刚性，分布式光纤传感系统则有效解决了综合管廊对于管线异常温度测量、应力测量等综合需求。

综上所述，在综合管廊领域，客户对分布式光纤传感解决方案需求具备持续性。

3）综合管廊领域中产品更新迭代周期

综合管廊是国内市政建设的新生事物，其运维和管理亦处于逐渐摸索和学习的阶段，属于需求引领和技术驱动的蓝海市场，监控运维管理系统的需求更新迭代的速度很快，在综合管廊领域，公司资产监控运维管理系统的更新迭代速度较快。

2、发行人客户构成变化较大的原因及合理性

报告期内，公司单体主要客户存在一定变动，但主要客户群体稳定，需求具有持续性，具体分析如下：

（1）发行人战略大客户实现的收入较为稳定

报告期内，公司在电力电网领域的战略大客户主要为行业内龙头企业国家电网与南方电网；在海底电缆领域的战略大客户主要行业内龙头企业中天科技、亨通光电、东方电缆、汉缆股份与中海石油（中国）有限公司；在综合管廊领域的战略大客户主要为中庆建设有限责任公司与中国中铁股份有限公司。前述战略大客户收入占公司当期收入的比例在报告期各期分别为 64.60%、58.13%、53.08%和 66.75%，占比较高，公司与战略大客户的合作稳定可持续。综上所述，报告期内公司战略大客户、主要客户收入占比保持高位，客户质量优秀。

（2）公司老客户营收占比较高，客户群体较为稳定

报告期各期，公司在电力电网、海底电缆与综合管廊的老客户营收占比各期分别为 85.36%、81.44%、56.89%与 70.82%。2021 年老客户营收占比有所下降系公司当期新增客户为海底电缆领域的战略大客户中天科技海缆股份有限公司、宁波东方电缆股份有限公司，收入较高，拉低了当期老客户营收占比。除 2021 年外，其余各期公司老客户营收占比均保持在较高水平，主要系公司分布式光纤解决方案适用于客户对高压电缆及通道、海底电缆以及长距离线性管廊中资产的监控运维管理，客户与公司合作具有较好粘性。

（3）公司合并口径客户较为稳定，各期主要客户构成有所变化具备合理性

从合并客户口径来看，公司各期客户构成较为稳定。报告期各期，公司前五大客户均包括国家电网有限公司下属公司、中国南方电网有限责任公司下属公司，上述公司作为电力电网领域中的大型国企，下属单位众较多，报告期各期项目数量较大，公司为其稳定的供应商。

除国家电网有限公司下属公司、中国南方电网有限责任公司下属公司外，公司报告期各期合并口径前五大客户有所变化，系公司客户主要在电缆隧道、海底电缆或综合管廊项目新建或改建时采购公司的资产监控运维管理系统，由于上述项目往往投资额较大，项目的新建、改建存在一定周期，客户对于规模

较大的项目难以高频率重复投资，使得其各年度向公司的采购金额有所波动，并非公司客户资源不稳定，具备合理性。

综上所述，公司战略大客户、老客户群体稳定，客户需求具有持续性，主要客户构成有所变化具有合理性。

3、认定客户同类产品的具体口径、公司统计为其主要供应商的客户收入占比、公司客单价不高但为核心供应商的合理性

（1）认定客户同类产品的具体口径

认定客户同类产品的具体口径系占相应客户当年采购电力设施、海底电缆、综合管廊资产监控运维管理系统的比例，资产监控运维管理系统采用的技术方案包括光纤传感解决方案和非光纤传感解决方案。公司单体客户一年一般仅同时开展一至数个项目，一个项目一般仅需采购一套资产监控运维管理系统，采用一种技术方案。若客户当年选择向公司采购一至数套采用分布式光纤传感解决方案的资产监控运维管理系统，一般不会再采购使用其他技术方案的资产监控运维管理系统，公司便较有可能成为客户当年资产监控运维管理系统的同类主要供应商。

（2）公司统计为其主要供应商的客户收入占比

报告期各期主要单体客户（客户当期贡献收入大于等于 200 万元）中，公司统计为其主要供应商的客户收入占比如下表所示：

单位：万元

期间	2022年1-6月	2021年	2020年	2019年
公司为其主要供应商的主要单体客户收入	4,056.76	16,698.31	10,665.82	4,427.09
主要单体客户收入	6,694.16	18,648.27	12,848.67	4,904.99
公司为其主要供应商的主要单体客户收入占主要单体客户合计收入比例	60.60%	89.54%	83.01%	90.26%

如上表所示，报告期各期，公司为其主要供应商的主要单体客户收入占主要单体客户合计收入比例分别为 90.26%、83.01%、89.54%与 60.60%，整体较为稳定。2022 年 1-6 月该比例有所下降系公司当期客户重庆拓展电力工程勘察设计有限公司同时进行了多个电网项目投资，公司非其监控运维管理系统主要供应商，影响整体比例。

（3）公司客单价不高但为核心供应商的合理性

报告期内，按照单体口径客户计算的公司客单价数量和金额分布情况如下：

单位：万元/个

客单价	2022年1-6月			2021年		
	金额	金额占比	数量	金额	金额占比	数量
客单价大于800万元	4,508.89	45.00%	4	9,197.70	32.86%	8
客单价300万至800万	1,381.59	13.79%	4	9,015.03	32.20%	19
客单价100万至300万	2,471.89	24.67%	14	6,910.74	24.69%	37
客单价50万至100万	930.96	9.29%	14	1,411.82	5.04%	19
客单价50万以下	725.72	7.24%	56	1,459.09	5.21%	106
合计	**10,019.05**	**100.00%**	**92**	**27,994.37**	**100.00%**	**189**
客单价	**2020年**			**2019年**		
	金额	**金额占比**	**数量**	**金额**	**金额占比**	**数量**
客单价大于800万元	6,687.10	34.30%	6	1,421.24	12.36%	2
客单价300万至800万	5,119.83	26.26%	10	2,927.44	25.46%	7
客单价100万至300万	5,429.48	27.85%	31	4,373.09	38.04%	25
客单价50万至100万	1,299.56	6.67%	17	1,670.48	14.53%	22
客单价50万以下	957.54	4.91%	114	1,105.07	9.61%	92
合计	**19,493.52**	**100.00%**	**178**	**11,497.32**	**100.00%**	**148**

如上表所示，报告期内，公司按照单体口径计算的客单价金额分布最大的区间为 800 万元以上，其次为 300 至 800 万元、100 至 300 万元。其中公司客单价为 800 万元以上的客户各期收入金额占比为 12.36%、34.30%、32.86%、45.00%，为公司主要客户。从公司各期前十大单体客户来看，前十大单体客户各期平均客单价为 488.00 万元、986.34 万元、1,129.22 万元、675.46 万元，客单价在相对较高水平。

报告期各期，公司客单价在 100 万元以下的客户收入金额占比为 24.14%、11.58%、10.25%、16.53%，占比相对不高，但公司客单价 100 万元以下客户数量较多，各期分别为 114、131、125 与 70 家，占当期单体客户总数的比例分别为 77.03%、73.60%、66.14%与 76.09%，系零散采购公司产品的客户，从整体上拉低了公司客单价。

由于公司客户系在电缆隧道、海底电缆、综合管廊项目新建或改建时采购

公司的资产监控运维管理系统，上述项目往往投资额较大，项目的新建、改建存在一定周期，客户对于规模较大的项目难以高频率重复投资，单体客户一年内普遍新建或改建一个或数个的电缆隧道、海底电缆、综合管廊项目，并采购相应套数的资产监控运维管理系统，就采购金额而言，资产监控运维管理系统的采购额占电缆隧道、海底电缆、综合管廊项目总投资额的比例一般不高，因此就资产监控运维管理系统而言，公司普遍为单体客户的主要供应商。

例如根据国家电网有限公司电子商务平台公开信息，国网湖南省电力有限公司在 2022 年上半年仅有两次物资集中招标，其中第一次物资集中招标中国网湖南省电力有限公司邵阳供电分公司需 1 套输电线路分布式故障监测装置，单体客户一般不会在一年内向公司进行大规模、多项目的批量采购。

综上所述，公司高客单价客户的销售金额占比相对较高，整体客单价不高主要因零散采购的小额客户拉低。由于公司单体客户，年内普遍新建或改建一个或数个的电缆隧道、海底电缆、综合管廊项目，并采购相应套数的资产监控运维管理系统，公司为主要单体客户资产监控运维管理系统的核心供应商具有合理性。

4、进一步说明发行人在各细分领域中的市场份额，是否面临市场开拓风险

（1）发行人在各细分领域中的市场份额情况

1）公司在下游应用领域各传感解决方案整体市场中的份额不断提升

报告期内，公司在下游应用领域各传感解决方案整体市场规模中的份额占比情况如下表所示：

单位：亿元、%

项目	2021年			2020年			2019年		
	市场规模	市场增速	市场份额	市场规模	市场增速	市场份额	市场规模	市场增速	市场份额
公司	2.80	43.61	0.4	1.95	69.55	0.3	0.86	-	0.1
光纤传感市场	72.9	21.61	10.3	59.9	24.03	9.3	48.3	-	8.1
非光纤传感市场	636.9	8.88	89.7	585.0	6.13	90.7	551.2	-	91.9
整体传感器市场	709.8	10.06	100.0	644.9	7.57	100.0	599.5	-	100.0

注：市场规模数据来源于 Frost&Sullivan，公司市场规模为公司当期营业收入

如上表所示，公司在下游应用领域各传感解决方案整体市场中的份额较小，2021 年为 0.4%，但公司 2020 年、2021 年度收入增长速度分别为 69.55%、43.61%，远高于公司所在的下游应用领域各传感解决方案整体市场规模的增速。公司正处于高速发展阶段，市场份额不断提升，市场潜力较大。

2）公司在下游应用领域光纤传感解决方案市场中的份额不断提升

公司在下游应用领域光纤传感解决方案市场中的份额占比如下表所示：

单位：亿元

细分领域	2021年		2020年		2019年	
	市场规模	占有率	市场规模	占有率	市场规模	占有率
电力电网	11.6	11.82%	12.9	9.91%	11.6	7.80%
海底电缆	4.1	17.41%	3.1	7.23%	2.3	6.47%
综合管廊	12.1	5.59%	8.3	4.83%	5.4	0.95%
其他	45	0.08%	35.6	0.13%	29.1	0.15%
光纤传感市场	**72.9**	**3.84%**	**59.9**	**3.25%**	**48.3**	**2.38%**

注：各细分领域的市场规模数据来自 Frost&Sullivan，除电网基建、海底电缆、城市管廊市场外，其他市场包括交通基建、油气能源基建、城市安防及其他。占有率数据为公司各年各细分市场收入规模与对应细分领域市场规模之比

如上表所示，在光纤传感解决方案市场中，公司在目前产品主要应用的电力电网、海底电缆、综合管廊市场中的占有率持续上升。现阶段，公司将资源聚焦于电力电网、海底电缆、综合管廊领域，集中力量进行垂直领域的突破，市场占有率分别由 2019 年的 7.80%、6.47%与 0.95%快速提升至 2021 年的 11.82%、17.41%与 5.59%，已成为分布式光纤传感领域的龙头公司之一。目前，交通基建、油气能源基建、城市安防等其他市场中参与者仍较为分散，公司已逐步在这些市场进行市场开拓，未来有望复制公司在电力电网、海底电缆、综合管廊领域中的快速成长轨迹。

（2）公司未来市场开拓风险较小

1）公司客户资源稳定、客户质量高

报告期内，公司战略大客户、主要客户各期收入占比较高，公司与主要客户的合作良好。由于公司产品所使用的分布式光纤传感技术在长距离线性资产的监控运维管理领域具有技术优势，公司客户具有粘性，客户资源稳定。同时，

公司主要客户客单价呈现上上升趋势，报告期各期客单价 800 万以上客户收入占比分别达 12.36%、34.30%、32.86%、45.00%。公司电力电网领域主要客户国家电网、南方电网，海底电缆领域主要客户中天科技、亨通光电、东方电缆，综合管廊领域主要客户中庆建设有限责任公司、中国中铁等均为各行业龙头公司，公司客户质量高且具有业务持续性。

2）公司持续开拓新客户，报告期内各领域新客户数量均持续增长

公司不断开拓电力电网、海底电缆、综合管廊领域新客户，报告期内，电力设施资产监控运维管理系统新客户数量分别为 29 家、42 家、67 家、24 家，海缆资产监控运维管理系统客户数量分别为 2 家、3 家、11 家、4 家，综合管廊资产监控运维管理系统新客户数量分别为 1 家、4 家、14 家、5 家，2019 年以来均呈现新客户数量持续增长的趋势，市场开拓取得积极成效。

3）公司产品聚焦的电力电网、海底电缆、综合管廊等领域需求持续增长，其他领域市场需求亦具备开拓潜力

在公司产品聚焦的下游领域市场发展迅速，对公司产品的需求具有持续性。

①在电力电网领域，国内全社会用电量数十年保持持续增长态势，电力电网投资额各期均保持高位，高压电缆总长度持续提升，电网智能化趋势不断发展，电力状态检测重要性不断提升，加之高等级电缆隧道对分布式光纤传感解决方案的刚性需求，电力电网领域对公司产品的需求具备持续性。

②在海底电缆领域，仅有分布式光纤传感技术实现大规模实际应用，随着海上风电布局加快，海上风电的深海远海化已成趋势，公司产品在海底电缆领域的应用广阔。

③在综合管廊领域，国家对分布式光纤传感技术在廊体监测中的运用已有国家标准要求，在地下综合管廊建设有序推进的背景下，仅靠人工巡检难以发现管廊中的故障，综合管廊领域客户对公司分布式光纤传感解决方案的需求将持续增加。

④在石油石化、交通基建、城市安防等领域，分布式光纤传感解决方案在其适用的细分领域中已形成一定应用和优势，由于分布式光纤传感解决方案在恶劣环境、长距离监测场景下具有技术与性价比的综合优势，公司产品在上述

领域的应用具有较大的开拓潜力。

4）分布式光纤传感解决方案市场空间广阔、替代空间大

公司分布式光纤传感解决方案产品由于安全性高、监测距离长、性价比突出、环境适应性高等综合优势已在下游主要应用领域对部分非光纤传感解决方案形成替代，并对部分非光纤传感解决方案的传统应用场景进行渗透。2020 年、2021 年，分布式光纤传感解决方案市场规模增速均高于其他技术路线解决方案市场规模增速；2021 年，公司在下游应用领域各传感解决方案整体市场规模中的份额约为 0.4%，光纤传感市场在整体市场中的份额约为 10.3%，非光纤传感器市场空间仍占据大部分市场份额，公司产品替代空间巨大。

综上所述，公司未来开拓市场风险较小。

（三）结合光纤传感解决方案、分布式光纤传感解决方案市场的主要厂商构成及发行人的收入规模、市场份额等，说明发行人关于题干（3）中的市场排名依据是否客观、充分，是否符合行业实际情况

1、光纤传感解决方案、分布式光纤传感解决方案市场的主要厂商构成及发行人的收入规模、市场份额

根据①上市公司及新三板公司公开市场信息搜集、②公开招投标信息查询、③相关专利查询平台等途径，获取国内的光纤传感解决方案、分布式光纤传感解决方案市场的主要厂商有如下：

单位：万元

公司名称	主营业务	2021年收入规模
光格科技	新一代光纤传感网络与资产数字化运维管理系统研发、生产与销售，即分布式光纤传感解决方案	27,994.37
理工光科	光纤传感技术和物联网应用系统解决方案供应商，以准分布式的光纤光栅传感解决方案为主	44,377.75
波汇科技	光通信、光传感、光电子元器件制造、销售、服务	25,033.97
康威通信	为电力、市政、矿山、航天、监狱等行业提供在线监测技术及产品、解决方案的研发、生产、销售、安装调试及相关服务	19,070.79
辽宁达能电气股份有限公司	电力物联网研发、设计、生产、施工	6,128.08
苏州南智传感科技有限	各类工程的分布式光纤检测与监测技术的研	无公开信息

公司名称	主营业务	2021年收入规模
公司	发、产品研制与技术服务	
浙江振东光电科技有限公司	专业研制物联网光纤传感系统	无公开信息
威海北洋光电信息技术股份公司	安全监测系统的研发、设计、制造、工程建设、技术咨询和服务、销售、集成应用等	无公开信息
睿科光电技术有限公司	专注于分布式光纤传感及其应用	无公开信息
武汉伏佳安达电气技术有限公司	电缆通道在线监测、中高压电缆线路带电检测服务、电缆全寿命周期管理和中高压电缆线路在线快速精准故障定位系统	无公开信息
上海安馨信息科技有限公司	光电复合电缆综合在线监测系统、分布式光纤测温监测系统、动态载流量在线监测系统、振动入侵监测系统、船舶智能监控系统、分布式光纤应力监测系统、光纤光栅监测系统等	无公开信息
浙江诺可电子科技发展有限公司	光纤分布式温度传感、应力传感和振动传感的技术与仪器仪表的开发	无公开信息
江苏欧讯能源科技有限公司	海上风电场在线监测解决方案、系统集成与服务	无公开信息

如上表所示，光纤传感解决方案市场中公开披露 2021 年收入规模超过亿元的企业数量仅有 4 家，其中，发行人收入规模排名第二。综合公开招投标信息、行业研究报告，考虑到光纤传感解决方案市场以项目制投资为特征，项目地域分布广泛，不同项目所在地的本地厂商占有地利之便，形成一定的区域优势，导致市场的集中度较低，但受益于下游应用领域市场需求的快速提升，光纤传感解决方案市场规模正迅速扩张，而技术迭代和产品更新带来的行业竞争壁垒提升，使得市场集中度有所上升，拥有技术、客户、资本等核心竞争力的领先企业发展空间巨大。

发行人报告期内收入规模、市场份额如下表所示：

单位：万元

	2022年1-6月	2021年	2020年	2019年
发行人收入规模	10,019.05	27,994.37	19,493.06	11,497.29
占光纤传感解决方案市场份额	-	3.84%	3.25%	2.38%
占分布式光纤传感解决方案市场份额	-	9.52%	8.44%	6.50%

注：光纤传感解决方案市场规模、分布式光纤传感解决方案市场规模数据来源于沙利文《中国分布式光纤传感器行业报告》，市场份额数据为公司各年收入除以总市场规模

如上表所示，2019 年至 2021 年发行人在光纤传感解决方案市场中的份额分别为 2.38%、3.25%、3.84%，在分布式光纤传感解决方案市场中的份额分别

为 6.50%、8.44%、9.52%，均呈稳步上升态势。2021 年，发行人排名光纤传感解决方案主要厂商市场份额的第二名，分布式光纤传感解决方案主要厂商市场份额的第一名。

2、发行人关于题干（3）中的市场排名依据是否客观、充分，是否符合行业实际情况

综上所述，发行人关于题干（3）中的市场排名依据为根据公开市场搜集信息、公开招投标信息、相关研究报告、公司定期报告等分析得出，相关依据客观、充分，符合行业实际情况。

1.2 中介机构核查及意见

（一）核查程序

保荐机构主要履行了如下核查程序：

1、查阅中国资产数字化监控市场有关研究报告，了解光纤与非光纤传感解决方案整体情况；

2、访谈发行人高级管理人员，了解发行人分布式光纤传感技术的技术指标、技术壁垒、性价比情况、研发设计与生产情况以及发行人未来发展战略情况；

3、查阅同行业可比公司公开信息，了解可比公司的财务指标、产品性能、技术壁垒等；

4、查阅发行人招投标相关文件及相应的招投标网站公开信息，获取与发行人同时参加招标的其他同行业公司产品、财务状况，与发行人相关情况进行比较分析，了解发行人参与招标项目中发行人的中标情况；

5、搜集行业新闻，查阅各级政府部门出台关于电力电网、海底电缆与综合管廊领域相关政策与投资情况，了解下游应用领域的发展规划与投资节奏，分析未来市场空间；

6、获取发行人 2019 年至 2022 年 6 月底的收入成本大表及客户、供应商访谈资料，了解发行人为其主要供应商的客户的收入金额情况及供应商的采购情况。

（二）核查意见

经核查，保荐机构认为：

1、发行人下游主要应用领域中光纤传感解决方案技术性能优秀，市场份额逐年提升，其中分布式光纤传感解决方案在所有光纤传感解决方案中性价比突出，特别适用于线性资产的长距离监控运维管理，技术壁垒较高，但市场仍处于发展阶段，潜力较大，市场参与者比较分散，市场集中度不高。总体而言，由于光纤传感解决方案在性价比、技术特点上具有优势，已有一些行业、企业标准对光纤传感解决方案的需求具有硬性规定，光纤传感解决方案已成为电力电网、海底电缆、综合管廊以及其他如石油石化、交通基建以及城市安防领域等线性资产长距离监测运维管理的主流解决方案。发行人采用的分布式光纤传感解决方案在环境适应性、监测距离与范围等方面相比电子类传感器更有优势，在高压电缆及通道为主的线性资产场景、海底电缆以及对入廊管线的长距离整体监控运维管理存在对电子类传感器的替代关系。分布式光纤传感解决方案的发展符合下游应用领域对数字化监控运维管理的技术演变趋势；发行人核心技术主要体现于软硬件的研发设计，发行人外购原材料系用于生产自研核心硬件设备，与外购辅助设备一并接入自主开发的资产数字化监控运维管理软件，形成对外销售的资产监控运维管理系统产品；发行人基于分布式光纤传感等设备的产品特性，及设计标准化工作，有效降低生产的难度及提升工艺的可实现性，同时公司将部分非核心、生产设备价值较高的生产环节通过外协、定制采购的方式完成，实现在生产设备价值较低的情况下，生产具有先进性能的核心硬件设备。公司产品与竞争对手性能指标的相比具备一定优势，发行人产品具备技术先进性和市场竞争力。

2、发行人下游主要应用领域在未来将保持较为稳定持续的增长，由于下游客户对发行人分布式光纤传感技术的需求具有刚性，在市场不断扩大的背景下，相关应用领域中客户对于发行人产品需求具有可持续性。报告期内，发行人战略大客户实现的收入较为稳定，老客户营收占比较高，客户群体较为稳定，各期主要客户构成有所变化具备合理性，需求具有持续性。发行人认定客户同类产品的具体口径系占相应客户当年采购电力设施、海底电缆、综合管廊资产监控运维管理系统的比例。在主要单体客户（客户当期贡献收入大于等于 200 万元）中，报告期各期发行人为其主要供应商的主要单体客户收入占主要单体客

户合计收入比例分别为 90.26%、83.01%、89.54%与 60.60%。发行人高客单价客户的销售金额占比相对较高，整体客单价不高主要因零散采购的小额客户数量多拉低所致。由于公司单体客户，年内普遍新建或改建一个或数个的电缆隧道、海底电缆、综合管廊项目，并采购相应套数的资产监控运维管理系统，公司为主要单体客户资产监控运维管理系统的核心供应商具有合理性。2021 年，发行人在电力电网、海底电缆、综合管廊领域光纤传感解决方案市场的占有率分别为 11.82%、17.41%与 5.59%，是分布式光纤传感行业中的龙头公司之一。光纤传感技术特别是分布式光纤传感技术发展迅速，在各领域渗透率不断提升，随着公司垂直突破与市场拓展的不断进行，公司市场占有率有望进一步提升，面临的市场开拓风险相对较小。

3、根据公开市场搜集信息、公开招投标信息、相关研究报告、公司定期报告，在光纤传感解决方案、分布式光纤传感解决方案行业的主要厂商中发行人的收入规模、市场份额均处于靠前位置，发行人关于题干（3）中的市场排名依据客观、充分，符合行业实际情况。

二、关于收入

2.1 关于收入确认

根据首轮问询回复：（1）报告期各期不同系列产品中分布式光纤传感器、边缘计算网关、智能终端和资产数字化运维管理软件平台的收入占比存在较大差异；（2）发行人各项硬件软件不进行单独定价，报告期各期增值税即征即退软件收入为 4,505.04 万元、8,080.70 万元、11,118.30 万元和 3,830.72 万元；（3）资产监控运维管理系统的安装系聘请劳务供应商完成，客户亦可自行或委托第三方安装，难度较低、无需依靠核心技术；部分客户要求在销售合同或附件中列出系统产品价格明细；（4）对于集成商/总包商类客户下最终用户的核查，中介机构检查了销售合同约定以最终用户验收为验收标准涉及的验收单据。

请发行人说明：（1）报告期各期不同系列产品中分布式光纤传感器、边缘计算网关、智能终端和资产数字化运维管理软件平台的收入金额占比差异的原因，与对应的成本金额占比是否匹配；（2）软件不单独定价如何确定增值税即征即退软件收入金额，软件收入金额占比是否符合行业惯例；（3）结合提供及不提供设备安装的系统定价差异情况、合同约定安装服务价格明细情况等测算设备安装收入金额及占比，设备安装是否构成单项履约义务，结合以上因素及设备安装的技术含量等进一步说明将设备安装收入计入核心技术收入的合理性。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见，说明：发行人向集成商/总包商类客户销售下，部分销售合同约定以最终用户验收为验收标准、部分以集成商/总包商类客户验收为验收标准的原因及合理性，报告期各期销售收入及占比、对应的主要客户，对最终用户采取的具体核查程序、核查比例及取得的核查证据，并对收入确认时点的准确性发表明确意见。

回复：

2.1.1 发行人说明

（一）报告期各期不同系列产品中分布式光纤传感器、边缘计算网关、智能终端和资产数字化运维管理软件平台的收入金额占比差异的原因，与对应的成本金额占比是否匹配

1、报告期各期不同系列产品中分布式光纤传感器、边缘计算网关、智能终端和资产数字化运维管理软件平台的收入金额占比差异的原因

报告期各期不同系列产品中，根据部分合同中列示的价格明细所统计的分布式光纤传感器、边缘计算网关、智能终端和资产数字化运维管理软件平台收入金额占比存在差异，主要原因系：

（1）公司以单个项目为单位进行整体定价，部分项目合同中列示的价格明细为根据该类客户格式清单要求所提供的示意，难以准确归类至分布式光纤传感器、边缘计算网关、智能终端和资产数字化运维管理软件平台等分类收入

公司以单个项目为单位进行整体定价，定价方式为结合项目具体软硬件构成的整体成本、功能先进性、竞争厂商价格等因素，通过招投标或与客户协商报价并确定项目最终整体价格，构成单个项目的履约义务，该项目最终整体价格无须拆分暨没有一一准确对应至分布式光纤传感器、边缘计算网关、智能终端和资产数字化运维管理软件平台等各分类价格收入。部分客户基于记账、财审方面的需求，要求公司根据其提供的格式清单列示项目对应的软硬件价格明细，该明细为价格示意，不构成各明细软硬件单独的单项履约义务，且这些客户对项目涉及软硬件明细的格式清单要求各有差异，对应明细价格亦难以准确归类至分布式光纤传感器、边缘计算网关、智能终端和资产数字化运维管理软件平台等各分类价格收入。因此，基于部分项目合同列示的软硬件价格明细所统计的分布式光纤传感器、边缘计算网关、智能终端和资产数字化运维管理软件平台等分类价格的收入金额占比范围存在差异具有合理性。

（2）不同系列产品应用场景特点不同，软硬件规格和数量存在差异

公司产品主要应用的电力电网、海底电缆、综合管廊场景中环境特点存在差异，因此所配置的各软硬件数量、规格存在差异，使得收入金额占比范围存在差异。

例如，分布式光纤传感器收入占比方面，海缆资产监控运维管理系统中的占比约为 63%-75%，占比高于其他产品，主要系：①海缆资产监控运维管理系统主要采用公司具备较强技术优势、报价较高的 DTSS 与 DAS 设备；②海底电缆埋于海床泥沙中，光纤传感器系采用海底电缆内置的光纤作为传感光纤进行

监测，海底环境下较难以在系统中架设其他设备，使得分布式光纤传感器占比较高；③海缆回路数量及规模普遍较大，使用的分布式光纤传感器数量较多；综合管廊资产监控运维管理系统中分布式光纤传感器收入占比约 5%-12%，占比较低，主要系综合管廊中对管廊安全和环境的监控运维需求较为多元，因此边缘计算网关及智能终端的采购占比较高，分布式光纤传感器占比相对其他系列产品低，随着入廊管线的逐步增加，分布式光纤传感器的采购需求会逐步释放。

再例如，边缘计算网关收入占比方面，海缆资产监控运维管理系统因处于海底环境，分布式光纤传感器等设备安装于岸边或升压站中，直接接入海缆内置光纤，且较少有其他各类型智能终端需进行接入，因此通常较少使用边缘计算网关；电力设施资产监控运维管理系统中，边缘计算网关收入占比约 12%-40%，部分项目占比较高主要系：①对于监控电缆长度较长的项目，需配备较多边缘计算网关产品用以进行信息的传输和控制；②对于智能终端、传感模块配备较多的项目，需同时配备较多的边缘计算网关产品。

（3）同一系列产品中，各项目客户具体需求不同，软硬件规格和数量存在差异；

同一系列产品中，具体项目的环境特点、监控参数需求存在差异，因此客户对单个项目中软硬件规格和数量的需求存在差异，使得收入金额占比范围存在差异。

例如，智能终端收入占比方面，电力设施资产监控运维管理系统中占比约为 15%-42%，占比差异主要系不同项目根据客户需求所配备的智能终端种类、数量存在差异，如部分项目配备较为密集的局放及故障监测器，并配备巡检机器人和智能井盖，则智能终端占比较高，如配备上述智能终端数量较少或根据客户需求无需配备则占比相对较低，各项目存在一定差异。另外，根据客户采购规划和报价策略等因素，也会导致价格存在一定差异。

再例如，综合管廊资产监控运维管理系统中，软件平台收入占比约 6%-51%，部分项目占比较高主要系管廊内管线类型较多，监控参数类型和设备较多，根据客户需求配备的监控运维管理软件模块及功能较为丰富；部分项目根

据客户需求所搭建的软件平台功能较为基础，但其他硬件配备较为丰富，或项目硬件接入上一期已搭建完成的软件平台中，新增软件及计算机通信设备较少，因此软件平台收入占比较低；各项目间根据客户需求实际情况软硬件构成存在一定差异。

2、与对应的成本金额占比是否匹配

公司各系列产品系以单个项目为单位按照合同整体金额进行收入确认，成本核算系以项目为单位对归属于该项目的成本进行归集，并在确认收入时进行结转，收入金额与成本金额具备匹配性。

公司部分合同未列出软硬件价格明细，无法与分布式光纤传感器、边缘计算网关、智能终端、资产数字化运维管理软件平台等软硬件成本进行匹配。部分客户基于记账、财审方面的需求，要求公司根据其提供的格式清单列示软硬件价格明细，该明细为价格示意，且这些客户对项目涉及软硬件明细的格式清单要求各有差异，对应明细价格亦难以准确归类至分布式光纤传感器、边缘计算网关、智能终端和资产数字化运维管理软件平台，因此在项目软硬件价格明细层面（分布式光纤传感器、边缘计算网关、智能终端和资产数字化运维管理软件平台）与对应的成本金额不存在精确匹配关系。

综上所述，公司收入以各系列产品收入列示，成本维度以分布式光纤传感器、边缘计算网关、智能终端、资产数字化运维管理软件平台等软硬件构成的成本，及项目层面的其他成本列示，收入成本的匹配关系如下表所示：

（1）2022 年 1-6 月

单位：万元

产品类别	软硬件构成	收入金额	成本金额					毛利率
			软硬件成本			项目其他成本	成本合计	
			金额	占比	占收入比			
电力设施资产监控运维管理系统	分布式光纤传感器	6,540.83	266.55	16.63%	4.08%	1,005.29	2,608.20	60.12%
	边缘计算网关		75.47	4.71%	1.15%			
	智能终端		857.81	53.52%	13.11%			
	资产数字化运维管理软		161.59	10.08%	2.47%			

产品类别	软硬件构成	收入金额	成本金额					毛利率
			软硬件成本			项目其他成本	成本合计	
			金额	占比	占收入比			
	件平台							
	传感模块		241.49	15.07%	3.69%			
合计			**1,602.91**	**100.00%**	**24.51%**			
海缆资产监控运维管理系统	分布式光纤传感器	2,223.52	284.24	69.82%	12.78%	503.16	910.23	59.06%
	边缘计算网关		-	-	-			
	智能终端		83.53	20.52%	3.76%			
	资产数字化运维管理软件平台		39.31	9.66%	1.77%			
	传感模块		-	-	-			
合计			**407.08**	**100.00%**	**18.31%**			
综合管廊资产监控运维管理系统	分布式光纤传感器	1,049.46	51.36	15.77%	4.89%	280.27	605.91	42.27%
	边缘计算网关		9.57	2.94%	0.91%			
	智能终端		101.93	31.30%	9.71%			
	资产数字化运维管理软件平台		133.45	40.98%	12.72%			
	传感模块		29.33	9.01%	2.80%			
合计			**325.64**	**100.00%**	**31.03%**			
其他	分布式光纤传感器	205.24	38.20	80.37%	18.61%	38.33	85.85	58.17%
	边缘计算网关		-	-	-			
	智能终端		5.72	12.04%	2.79%			
	资产数字化运维管理软件平台		3.61	7.59%	1.76%			
	传感模块		-	-	-			
合计			**47.53**	**100.00%**	**23.16%**			
总计		**10,019.05**	**2,383.15**			**1,827.05**	**4,210.20**	**57.98%**

注：公司各系列产品的成本中，包含可直接匹配至分布式光纤传感器、边缘计算网关、智能终端、资产数字化运维管理软件平台等构成部分的软硬件成本；及在项目执行过程中发生的，无法直接匹配至上述软硬件构成的安装劳务费、项目管理人员人工费用等项目层面其他成本，下同。

（2）2021 年度

单位：万元

产品类别	软硬件构成	收入金额	成本金额					毛利率
			软硬件成本			项目其他成本	成本合计	
			金额	占比	占收入比			
电力设施资产监控运维管理系统	分布式光纤传感器	13,712.05	604.21	18.77%	4.41%	2,623.12	5,841.98	57.40%
	边缘计算网关		195.25	6.07%	1.42%			
	智能终端		1,467.26	45.58%	10.70%			
	资产数字化运维管理软件平台		622.40	19.34%	4.54%			
	传感模块		329.73	10.24%	2.40%			
合计			**3,218.86**	**100.00%**	**23.47%**			
海缆资产监控运维管理系统	分布式光纤传感器	7,140.14	634.29	69.35%	8.88%	1,413.02	2,327.65	67.40%
	边缘计算网关		-	-	-			
	智能终端		171.50	18.75%	2.40%			
	资产数字化运维管理软件平台		108.83	11.90%	1.52%			
	传感模块		-	-	-			
合计			**914.63**	**100.00%**	**12.81%**			
综合管廊资产监控运维管理系统	分布式光纤传感器	6,769.32	33.56	2.16%	0.50%	1,377.66	2,933.94	56.66%
	边缘计算网关		104.29	6.70%	1.54%			
	智能终端		938.03	60.27%	13.86%			
	资产数字化运维管理软件平台		331.16	21.28%	4.89%			
	传感模块		149.24	9.59%	2.20%			
合计			**1,556.28**	**100.00%**	**22.99%**			
其他	分布式光纤传感器	372.86	42.59	63.72%	11.42%	94.10	160.94	56.84%
	边缘计算网关		0.72	1.07%	0.19%			
	智能终端		9.79	14.65%	2.63%			
	资产数字化运维管理软件平台		11.82	17.69%	3.17%			
	传感模块		1.91	2.86%	0.51%			
合计			**66.84**	**100.00%**	**17.93%**			
总计		**27,994.37**	**5,756.60**			**5,507.89**	**11,264.50**	**59.76%**

（3）2020 年度

单位：万元

产品类别	软硬件构成	收入金额	成本金额					毛利率
			软硬件成本			项目其他成本	成本合计	
			金额	占比	占收入比			
电力设施资产监控运维管理系统	分布式光纤传感器	12,790.10	610.65	22.08%	4.77%	2,649.98	5,415.52	57.66%
	边缘计算网关		78.14	2.83%	0.61%			
	智能终端		1,532.62	55.42%	11.98%			
	资产数字化运维管理软件平台		384.32	13.90%	3.00%			
	传感模块		159.80	5.78%	1.25%			
合计			**2,765.54**	**100.00%**	**21.62%**			
海缆资产监控运维管理系统	分布式光纤传感器	2,242.16	229.60	66.29%	10.24%	432.71	779.04	65.25%
	边缘计算网关		-	-	-			
	智能终端		72.65	20.98%	3.24%			
	资产数字化运维管理软件平台		44.08	12.73%	1.97%			
	传感模块		-	-	-			
合计			**346.33**	**100.00%**	**15.45%**			
综合管廊资产监控运维管理系统	分布式光纤传感器	4,010.26	65.21	6.18%	1.63%	975.14	2,030.20	49.37%
	边缘计算网关		106.69	10.11%	2.66%			
	智能终端		539.90	51.17%	13.46%			
	资产数字化运维管理软件平台		189.85	17.99%	4.73%			
	传感模块		153.41	14.54%	3.83%			
合计			**1,055.06**	**100.00%**	**26.31%**			
其他	分布式光纤传感器	450.99	26.16	30.19%	5.80%	101.59	188.22	58.26%
	边缘计算网关		6.46	7.45%	1.43%			
	智能终端		50.56	58.36%	11.21%			
	资产数字化运维管理软件平台		3.46	3.99%	0.77%			
	传感模块		-	-	-			
合计			**86.63**	**100.00%**	**19.21%**			
总计		**19,493.52**	**4,253.57**			**4,159.42**	**8,412.98**	**56.84%**

（4）2019 年度

单位：万元

产品类别	软硬件构成	收入金额	成本金额					毛利率
			软硬件成本			项目其他成本	成本合计	
			金额	占比	占收入比			
电力设施资产监控运维管理系统	分布式光纤传感器	9,047.34	368.80	18.92%	4.08%	1,704.99	3,653.83	59.61%
	边缘计算网关		140.57	7.21%	1.55%			
	智能终端		1,054.45	54.11%	11.65%			
	资产数字化运维管理软件平台		248.57	12.75%	2.75%			
	传感模块		136.45	7.00%	1.51%			
合计			**1,948.83**	**100.00%**	**21.54%**			
海缆资产监控运维管理系统	分布式光纤传感器	1,487.42	160.88	70.13%	10.82%	272.52	501.92	66.26%
	边缘计算网关		-	-	-			
	智能终端		38.30	16.70%	2.57%			
	资产数字化运维管理软件平台		30.22	13.18%	2.03%			
	传感模块		-	-	-			
合计			**229.40**	**100.00%**	**15.42%**			
综合管廊资产监控运维管理系统	分布式光纤传感器	512.70	15.97	8.56%	3.12%	38.99	225.54	56.01%
	边缘计算网关		12.44	6.67%	2.43%			
	智能终端		134.09	71.88%	26.15%			
	资产数字化运维管理软件平台		16.34	8.76%	3.19%			
	传感模块		7.71	4.13%	1.50%			
合计			**186.56**	**100.00%**	**36.39%**			
其他	分布式光纤传感器	449.87	22.35	27.84%	4.97%	97.56	177.85	60.47%
	边缘计算网关		16.00	19.93%	3.56%			
	智能终端		29.59	36.85%	6.58%			
	资产数字化运维管理软件平台		12.35	15.38%	2.75%			
	传感模块		-	-	-			
合计			**80.29**	**100.00%**	**17.85%**			
总计		**11,497.32**	**2,445.08**			**2,114.06**	**4,559.14**	**60.35%**

如上表所示，公司各系列产品以项目为单位按照合同整体金额确认收入及核算相应成本，收入金额与成本金额具备匹配关系。

报告期各期，电力设施资产监控运维管理系统中，分布式光纤传感器硬件成本占比分别为 18.92%、22.08%、18.77%及 16.63%，边缘计算网关的硬件成本占比分别为 7.21%、2.83%、6.07%及 4.71%，智能终端硬件成本占比分别为 54.11%、55.42%、45.58%及 53.52%，智能终端成本占比较高，主要系电力设施资产监控运维管理系统中局部及故障监测器、巡检机器人、智能井盖等智能终端产品配备数量普遍较大；资产数字化运维管理软件平台的硬件成本占比分别为 12.75%、13.90%、19.34%及 10.08%，传感模块硬件成本占比分别为 7.00%、5.78%、10.24%及 15.07%，报告期内占比波动均较为正常。

报告期各期，海缆资产监控运维管理系统中，分布式光纤传感器硬件成本占比分别为 70.13%、66.29%、69.35%及 69.82%，成本占比较高主要系海缆资产监控运维管理系统使用分布式光纤传感器数量较多；智能终端硬件成本占比分别为 16.70%、20.98%、18.75%及 20.52%，资产数字化运维管理软件平台的硬件成本占比分别为 13.18%、12.73%、11.90%及 9.66%，报告期内占比波动均较为正常。

报告期各期，综合管廊资产监控运维管理系统中，分布式光纤传感器硬件成本占比分别为 8.56%、6.18%、2.16%及 15.77%、边缘计算网关的硬件成本占比分别为 6.67%、10.11%、6.70%及 2.94%，智能终端硬件成本占比分别为 71.88%、51.17%、60.27%及 31.30%，智能终端成本占比较高，主要系综合管廊内管线类型较多，包括高压电缆、通信线缆、燃气管道、给排水管道、供热管道等，多舱之间管线的集成度高，互相之间的安全隐患影响耦合度大，运维要求的复杂度较高，部分项目地形复杂，公司提供各类型的智能终端数量较多，以满足客户多元化的监测运维需求，2022 年上半年智能终端硬件成本占比下降，主要系当期以软件平台为核心的项目较多所致；资产数字化运维管理软件平台的硬件成本占比分别为 8.76%、17.99%、21.28%及 40.98%，2022 年上半年资产数字化运维管理软件平台的硬件成本占比上升，主要系当期以软件平台为核心的项目较多所致，传感模块硬件成本占比分别为 4.13%、14.54%、9.59%及 9.01%，报告期内占比波动均较为正常。

综上所述，不同系列产品中分布式光纤传感器、边缘计算网关、智能终端和资产数字化运维管理软件平台的软硬件成本占比总体稳定，波动正常，公司

各系列产品中分布式光纤传感器、边缘计算网关、智能终端和资产数字化运维管理软件平台的成本核算准确，项目成本金额占比与收入具备匹配性。

（二）软件不单独定价如何确定增值税即征即退软件收入金额，软件收入金额占比是否符合行业惯例

1、软件不单独定价如何确定增值税即征即退软件收入金额

根据财政部、国家税务总局《关于软件产品增值税政策的通知》（“财税〔2011〕100 号文”）、《关于公布取消一批税务证明事项以及废止和修改部分规章规范性文件的决定》（国家税务总局令第 48 号）文件规定，满足著作权行政管理部门颁发的《计算机软件著作权登记证书》，经主管税务机关审核批准，应用软件和嵌入式软件均可享受增值税即征即退的优惠政策。

公司的软件包括应用软件和嵌入式软件两类，其中应用软件指应用于电力电网、海底电缆、综合管廊等行业的资产监控运维管理软件；嵌入式软件指烧录、运行在分布式光纤传感器、边缘计算网关、智能终端等硬件设备的电路板嵌入式 CPU 模块中，完成上述硬件各项功能的软件。

报告期内，母公司苏州光格负责应用软件，即资产监控运维管理软件的研发工作，子公司苏州炎武负责嵌入式软件的研发工作，并向母公司苏州光格进行销售；苏州光格负责将嵌入式软件植入其研发生产的分布式光纤传感器、边缘计算网关、智能终端等硬件设备，并向客户销售包含上述硬件设备，以及资产运维管理软件的系统产品。流程参见下图：

报告期内，公司软件销售收入对应的软件产品均取得软件登记证书，属于符合软件退税条件的产品。按税务局相关规定，公司需退税的软件收入均须先进行备案，提交备案表及软件著作权证书复印件，通过税务局审批后方可申报退税，对于所有增值税即征即退软件收入，公司均按相关规定履行了备案审批流程。

一方面，公司客户主要为央企、国企、上市公司或其下属子公司，母公司与该类客户签订资产监控运维管理系统销售合同，对外销售系统产品时根据客户认可的资产数字化监控运维管理软件价格形成软件收入，并向客户开具软件发票；

另一方面，母公司苏州光格在资产监控运维管理系统销售中，根据系统中硬件设备对嵌入式软件的需要向子公司采购相关的嵌入式软件，形成子公司的软件收入，同时子公司向母公司开具软件发票，嵌入式软件价格符合财政部、国家税务总局《关于软件产品增值税政策的通知》（“财税〔2011〕100 号文”）第四条之“（二）嵌入式软件产品增值税即征即退税额的计算”之“2．当期嵌入式软件产品销售额的计算公式”之“③按计算机硬件、机器设备组成计税价格计算确定”所述组成计税价格计算方法。

母公司对外销售包含资产数字化监控运维管理软件的系统产品，及子公司向母公司销售嵌入式软件后，向主管税务机关提交软件产品退税申请，主管税务机关检查销售合同，核定软件收入及应退税额，并书面通知公司，公司根据主管税务机关核定的金额确认软件产品增值税退税金额。

根据上述增值税即征即退软件收入确认方式，公司增值税即征即退软件收入具体如下：

单位：万元

项目	计算	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度
苏州光格资产监控运维管理系统收入	A	10,019.05	27,994.37	19,493.52	11,497.32
减：非增值税退税收入	B	9,229.54	23,287.87	17,672.54	9,925.81
本期苏州光格增值税即征即退软件收入	C=A-B	789.51	4,706.50	1,820.98	1,571.51
苏州炎武嵌入式软件销售收入	D	3,041.21	6,411.80	6,259.72	2,933.52
减：非增值税退税收入	E	-	-	--	-
本期苏州炎武增值税即征即退软件收入	F=D-E	3,041.21	6,411.80	6,259.72	2,933.52
增值税即征即退软件收入合计	G=C+F	3,830.72	11,118.30	8,080.70	4,505.04
公司营业收入	H	10,019.05	27,994.37	19,493.52	11,497.32
增值税即征即退软件收入占营业收入比例	**I=G/H**	38.23%	39.72%	41.45%	39.18%

报告期内，苏州光格、苏州炎武均取得主管税务机关出具的税收合规证明，增值税即征即退流程及退税金额符合税收相关法规。

综上所述，公司在业务开展过程中，母公司苏州光格根据客户认可的资产数字化监控运维管理软件价格进行软件销售，形成软件收入，开具软件发票；同时，子公司苏州炎武向母公司苏州光格销售嵌入式软件，形成软件收入，开具软件发票。报告期内，公司软件退税对应销售的软件产品均取得软件登记证书，公司根据主管税务机关核定的金额确认软件退税金额，软件产品定价及退税收入依据充分，符合相关规定。

2、软件收入金额占比是否符合行业惯例

报告期内，公司增值税即征即退软件收入占营业收入比例 39.18%、41.45%、39.72%、38.38%，由于同行业可比公司均未披露增值税即征即退软件收入占比，与公司业务模式接近的公司对比情况如下：

项目	主营业务及产品性质	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度
朗视仪器	医用锥形束 CT 及其配套软件的研发、生产和销售，主要产品以软硬件一体的形式呈现	-	35.58%	35.56%	33.62%

项目	主营业务及产品性质	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度
星环科技	是一家大数据基础软件开发商，其提供的信息系统主要由基础硬件、基础软件和应用软件等部分组成	-	40.74%	43.24%	50.74%
双元科技	是一家生产过程质量检测及控制解决方案提供商，其主要产品在线自动化测控系统与机器视觉检测系统均为软硬件一体机产品	46.88%	56.15%	57.41%	40.22%
平均值		**46.88%**	**44.16%**	**45.40%**	**41.53%**
发行人		38.23%	39.72%	41.45%	39.18%

如上表所示，上述公司的主营产品均为系统类的软硬一体化产品，与公司产品性质相似，具有可比性。公司增值税即征即退软件收入占比暨软件收入金额占比符合行业惯例。

（三）结合提供及不提供设备安装的系统定价差异情况、合同约定安装服务价格明细情况等测算设备安装收入金额及占比，设备安装是否构成单项履约义务，结合以上因素及设备安装的技术含量等进一步说明将设备安装收入计入核心技术收入的合理性

1、结合提供及不提供设备安装的系统定价差异情况、合同约定安装服务价格明细情况等测算设备安装收入金额及占比

由于公司最终与客户确认的是系统整体价格，而非组成系统的各产品服务的价格，因此，公司按项目制进行财务核算，对项目发生的直接材料、直接人工、安装成本及制造费用按项目合同进行归集。报告期内，提供设备安装的项目安装成本占营业收入的比例分别为12.98%、16.09%、14.82%和11.32%，提供设备安装的项目成本构成中，安装成本占营业成本的比例分别为38.26%、41.89%、39.60%和36.21%，安装成本占比相对稳定，而不提供设备安装的项目因不会采购安装服务，其成本构成中仅直接材料、直接人工和制造费用，项目收入与成本具有匹配性。

公司提供设备安装为产品的配套服务，公司不对设备安装单独报价，亦不会脱离产品单独提供安装服务。公司无法从提供或不提供设备安装的系统定价差异情况、合同约定安装服务价格明细情况等对设备安装收入金额进行准确测算，具体原因为：

（1）无法获取提供或不提供设备安装的系统定价差异

公司提供的资产数字化监控运维管理系统主要应用于电力电网、海底电缆、综合管廊等领域，由于应用领域环境特点存在差异，产品软硬件配置上存在差异，同时，同一系列产品中，各项目客户具体需求不同，软硬件配置和数量亦存在差异，因此，公司以项目维度开展业务。但由于项目差异性较大，公司无法获取提供或不提供设备安装的系统定价差异。

（2）合同约定安装服务价格明细的情况较少，样本量不足

从合同约定安装服务价格的项目收入情况来看，报告期内，公司大部分销售合同不单独约定安装服务价格，仅存在少量示意安装服务价格明细的销售合同，相关收入占比很低，具体情况如下：

项目	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度
合同示意安装服务价格的报价金额占主营业务收入的比例	0.16%	0.26%	0.86%	1.16%
合同示意安装服务价格的项目收入占主营业务收入的比例	2.15%	8.22%	12.96%	15.99%

注：统计合同约定安装服务价格时，对合同价格明细中列示为“施工费”、“安装费”、“安装/施工调试费”等价格定义为安装服务价格；

从项目数量来看，报告期内，公司销售项目中存在示意安装服务价格的项目数量占各期销售项目总数量的比例分别为6.38%、5.80%、5.32%和2.61%，销售收入超过500万元的项目数量分别为1个、1个、2个和0个，公司销售合同较少存在示意安装服务价格的情形。

综上所述，由于项目差异性较大，公司无法获取提供或不提供设备安装的系统定价差异，报告期内，公司销售合同中约定安装服务价格明细的情况较少，收入占比较低。因此，公司无法从提供或不提供设备安装的系统定价差异情况、合同约定安装服务价格明细情况对设备安装收入金额进行准确测算。

2、设备安装是否构成单项履约义务

根据《企业会计准则第 14 号——收入》（2017 年修订）第十条规定：

“企业向客户承诺的商品同时满足下列条件的，应当作为可明确区分商品：

（一）客户能够从该商品本身或从该商品与其他易于获得资源一起使用中

受益；

（二）企业向客户转让该商品的承诺与合同中其他承诺可单独区分。

下列情形通常表明企业向客户转让该商品的承诺与合同中其他承诺不可单独区分：

1.企业需提供重大的服务以将该商品与合同中承诺的其他商品整合成合同约定的组合产出转让给客户。

2.该商品将对合同中承诺的其他商品予以重大修改或定制。

3.该商品与合同中承诺的其他商品具有高度关联性。”

报告期内，公司设备安装服务包含在销售合同中，未单独签订合同。公司为客户提供的安装服务系使销售产品达到预定可使用状态的服务，客户要求公司提供的是系统调试功能正常，运行稳定的资产数字化监控运维管理系统，安装服务与产品具有高度关联性，且客户无法单独从安装服务本身或将安装服务与其他易于获得资源一起使用中受益，报告期内销售合同中列示安装服务收入的比例较低，亦无法从系统整体报价中拆分，因此设备安装不构成单项履约义务。

综上所述，公司安装服务与设备运行具有高度关联性，安装与设备销售在合同中不可明确区分，不构成单项履约义务。

3、结合以上因素及设备安装的技术含量等进一步说明将设备安装收入计入核心技术收入的合理性

如前所述，虽然设备安装工作内容主要为线缆敷设、设备搬运、打孔、安装、接线、配合调试等简单工作，技术含量不高，但由于公司安装服务与设备运行具有高度关联性，安装与设备销售在合同中不可明确区分，不构成单项履约义务，不存在单独的设备安装收入。公司核心技术收入统计时不单独考虑设备安装收入，具有合理性。

2.1.2 中介机构核查及意见

2.1.2.1 针对上述，保荐机构和申报会计师的核查程序和核查意见

（一）核查程序

保荐机构和申报会计师主要履行了如下核查程序：

1、查阅发行人与主要客户签署的合同情况，了解公司产品定价方式，了解约定软硬件价格明细的主要合同具体情况，取得公司各系列产品的成本构成清单；

2、查阅《关于软件产品增值税政策的通知》等软件产品增值税即征即退相关政策，了解软件收入金额确定方式；查阅与发行人业务模式类似公司的软件收入金额占比情况，核查软件产品增值税即征即退税务申报情况；

3、查阅发行人与主要客户签署的合同情况，了解公司产品定价方式，了解约定安装服务价格明细的合同具体情况。

（二）核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、报告期各期不同系列产品中分布式光纤传感器、边缘计算网关、智能终端和资产数字化运维管理软件平台的收入金额占比差异主要系：（1）公司以单个项目为单位进行整体定价，部分项目合同中列示的价格明细为根据该类客户格式清单要求所提供的示意，难以准确归类至分布式光纤传感器、边缘计算网关、智能终端和资产数字化运维管理软件平台等分类收入；（2）不同系列产品应用场景特点不同，软硬件配置和数量存在差异；（3）同一系列产品中，各项目客户具体需求不同，软硬件规格和数量存在差异。公司各系列产品系以单个项目为单位按照合同整体金额进行收入确认，成本核算系以项目为单位对归属于该项目的成本进行归集，并在确认收入时进行结转，收入金额与成本金额具备匹配性。公司部分合同未列出软硬件价格明细，无法与分布式光纤传感器、边缘计算网关、智能终端、资产数字化运维管理软件平台等软硬件成本进行匹配。部分客户基于记账、财审方面的需求，要求公司根据其提供的格式清单列示软硬件价格明细，该明细为价格示意，且这些客户对项目涉及软硬件明细的格式清单要求各有差异，对应明细价格亦难以准确归类至分布式光纤传感器、边缘计算网关、智能终端和资产数字化运维管理软件平台，因此在项目软硬件价格明细层面与对应的成本金额不存在精确匹配关系。

2、公司在业务开展过程中，对外销售系统产品时根据客户认可的资产数字

化监控运维管理软件价格形成软件收入；同时，子公司苏州炎武向母公司苏州光格销售嵌入式软件形成软件收入，已经主管税务机关核定，软件收入金额占比符合行业惯例；

3、由于项目差异性较大，发行人无法获取提供或不提供设备安装的系统定价差异，报告期内，发行人销售合同中约定安装服务价格明细的情况较少，收入占比较低。因此，发行人无法从提供或不提供设备安装的系统定价差异情况、合同约定安装服务价格明细情况对设备安装收入金额进行准确测算；

4、公司安装服务与设备运行具有高度关联性，公司不对设备安装单独报价，亦不会脱离产品单独提供安装服务，安装与设备销售在合同中不可明确区分，设备安装不构成单项履约义务；设备安装工作内容技术含量不高，但安装与设备销售在合同中不可明确区分，不构成单项履约义务，不存在单独的设备安装收入，公司核心技术收入统计时不单独考虑设备安装收入，具有合理性。

2.1.2.2 发行人向集成商/总包商类客户销售下，部分销售合同约定以最终用户验收为验收标准、部分以集成商/总包商类客户验收为验收标准的原因及合理性，报告期各期销售收入及占比、对应的主要客户，对最终用户采取的具体核查程序、核查比例及取得的核查证据，并对收入确认时点的准确性发表明确意见

（一）发行人向集成商/总包商类客户销售下，部分销售合同约定以最终用户验收为验收标准、部分以集成商/总包商类客户验收为验收标准的原因及合理性

公司集成商/总包商客户销售的相关情况具体如下：

合同约定验收条款的标准	收入确认时点	收入确认单据
以集成商/总包商类客户验收为准	在商品安装调试完成，经验收合格并取得验收文件时确认收入	由集成商/总包商类客户确认的验收文件
以最终用户/业主方验收为准		由最终用户/业主方确认的验收文件

公司向集成商/总包商类客户销售时，严格按照销售合同中约定的验收条款，取得相应验收单位验收报告后确认销售收入。公司向集成商/总包商类客户销售中，存在部分销售合同约定以最终用户验收为验收标准、部分以集成商/总包商类客户验收为验收标准两种情形，主要系集成商/总包商类客户业务模式下自身集成能力不同导致其在采购商品时存在不同验收标准。集成商/总包商通常在从

最终用户/业主方取得项目后，除集成商/总包商自身产品外，还需根据项目具体需求向不同供应商采购相关商品及服务，集成后向最终用户/业主方整体交付项目，由最终用户/业主方进行验收，该模式下集成商/总包商根据自身集成能力及对产品的判断情况，对采购产品选择不同的验收标准，一是由集成商/总包商类客户自行组织验收，产品验收以集成商/总包商类客户出具的验收报告为依据，二是约定产品最终验收以最终用户/业主方验收为依据。

综上所述，公司向集成商/总包商类客户销售时，严格按照销售合同中约定的验收条款，取得相应验收单位验收报告后确认销售收入。部分销售合同中约定以最终用户验收为验收标准、部分以集成商/总包商类客户验收为验收标准符合集成商/总包商类客户自身业务模式，具有合理性。

（二）报告期各期销售收入及占比、对应的主要客户

报告期内，公司按合同约定验收标准向集成商/总包商类客户销售的情况如下：

单位：万元

合同约定验收标准	2022年1-6月		2021年度		2020年度		2019年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
集成商/总包商类客户验收	3,618.82	87.12%	14,157.39	95.02%	7,292.21	89.11%	4,336.12	100.00%
最终用户验收	535.25	12.88%	742.00	4.98%	890.94	10.89%	—	—
小计	**4,154.07**	**100.00%**	**14,899.39**	**100.00%**	**8,183.15**	**100.00%**	**4,336.12**	**100.00%**

报告期内，以集成商/总包商类客户直接验收为验收标准的项目销售收入占集成商/总包商类客户销售收入的比例分别为 100.00%、89.11%、95.02%和87.12%，占比较高。公司集成商/总包商类客户销售合同大多约定以集成商/总包商类客户验收为验收标准，主要原因系公司客户主要为综合实力较强的国有企业、上市公司等大型企业，具有较强的集成能力，对产品情况可进行独立判断。

报告期内，公司向集成商/总包商类客户销售时按照销售合同执行不同验收标准的前五大客户情况如下：

单位：万元

项目	类别	客户名称	收入金额	占比
2022年1-6月	集成商/总包商类客户验收	宁波东方电缆股份有限公司	873.45	24.14%
		中庆建设有限责任公司	462.79	12.79%
		山西众亿天成电力工程有限公司	300.88	8.31%
		中国南方电网有限责任公司下属公司	295.88	8.18%
		安徽皖电能源投资有限公司	246.66	6.82%
		小计	**2,179.67**	**60.23%**
	最终用户验收	中庆建设有限责任公司	535.25	100.00%
		小计	**535.25**	**100.00%**
2021年度	集成商/总包商类客户验收	中天科技海缆股份有限公司	2,574.34	18.18%
		中国中铁股份有限公司下属公司	1,908.41	13.48%
		江苏亨通高压海缆有限公司	1,278.69	9.03%
		广东华隧建设集团股份有限公司	1,088.44	7.69%
		吉林长发延华智能科技有限公司	647.02	4.57%
		小计	**7,496.90**	**52.95%**
	最终用户验收	中庆建设有限责任公司	742.00	100.00%
		小计	**742.00**	**100.00%**
2020年度	集成商/总包商类客户验收	中庆建设有限责任公司	1,699.78	23.31%
		中国能源建设股份有限公司下属公司	1,148.25	15.75%
		中天海洋系统有限公司	883.19	12.11%
		青岛汉缆股份有限公司	634.55	8.70%
		国家电网有限公司下属公司	398.19	5.46%
		小计	**4,763.95**	**65.33%**
	最终用户验收	亿嘉和科技股份有限公司	700.67	78.64%
		中庆建设有限责任公司	190.27	21.36%
		小计	**890.94**	**100.00%**
2019年度	集成商/总包商类客户验收	江苏亨通高压海缆有限公司	405.17	9.34%
		中国电建集团福建省电力勘测设计院有限公司	392.13	9.04%
		国家电网有限公司下属公司	295.65	6.82%
		中国能源建设股份有限公司下属公司	275.54	6.35%
		宁波东方电缆股份有限公司	255.75	5.90%
		小计	**1,624.25**	**37.46%**

注 1：占比主要系该客户当期销售收入占集成商/总包商当期收入的比例；

注 2：经查询工商信息，安徽皖电能源投资有限公司最终控制方为国网安徽省电力有限公司工会委员会；

报告期内，以集成商/总包商类客户验收为验收标准的客户，主要有国家电网、南方电网及电网体系单位、中国中铁、东方电缆、汉缆股份等国有企业、上市公司等，而销售合同中约定以最终用户验收为验收标准的客户，主要为亿嘉和科技股份有限公司和中庆建设有限责任公司，其中中庆建设有限责任公司为业务涵盖市政基础设施、轨道交通、公路交通等领域的大型建设公司，报告期内，中庆建设有限责任公司根据项目是否具有系统平台软件对产品验收条款存在不同约定。上述客户均为实力较强、资信较好的大型企业，两种验收标准下的客户不存在明显差异。

（三）对最终用户采取的具体核查程序、核查比例及取得的核查证据，并对收入确认时点的准确性发表明确意见

1、对集成商/总包商类客户下最终用户的核查程序

（1）对公司销售负责人进行访谈，了解公司对集成商/总包商客户项目最终用户信息的掌握程度、项目后续管理，结合访谈程序检查销售合同约定以最终用户验收为验收标准涉及的验收单据。报告期各期，集成商/总包商类客户销售下以最终用户验收为验收标准的核查比例如下：

单位：万元

项 目	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
以最终用户验收的项目收入金额	535.25	742.00	890.94	—
核查金额	535.25	742.00	890.94	—
核查比例	100.00%	100.00%	100.00%	—

（2）查阅重要项目公开市场的招投标等文件，了解集成商/总包商项目的中标情况，并与发行人与集成商/总包商签订合同进行匹配。

2、对收入确认时点的准确性发表明确意见

公司在与集成商/总包商合作时，其销售合同中对产品验收条款存在“集成商/总包商类客户验收”、“最终用户验收”两种约定。公司确认收入以销售合同中验收条款约定的验收报告为准，主要原因如下：

①由于公司与集成商/总包商直接签署合同，与最终用户间不存在权利义务

关系，公司仅需履行与集成商/总包商的合同义务，按销售合同中验收标准执行；

②集成商/总包商向最终用户/业主方交付的产品是众多产品的系统集成，与公司产品已存在显著差异，最终用户/业主方通常仅对整体工程进行验收。当销售合同约定由最终用户验收时，由客户组织最终用户/业主单位实施验收；当销售合同约定由集成商/总包商客户验收时，公司客观上也无法获取最终用户的验收报告，按最终用户的验收结果作为公司控制权及风险报酬转移的依据不具有合理性及实际操作性。

综上所述，公司对集成商/总包商类客户销售时，根据与客户签订的销售合同中验收条款的规定，当产品通过集成商/总包商类客户或最终用户验收并取得相应验收单据时，公司已将相关产品交付给客户，履行了合同约定的履约义务，客户已取得相关产品的控制权，满足收入确认条件，收入确认时点准确。

2.2 关于收入增长和收入季节性

根据首轮问询回复：（1）发行人电力设施资产监控运维管理系统 2021 年销售收入增速有所放缓，报告期内老客户实现的收入占比较高，主要系最主要的老客户为国家电网有限公司下属公司、中国南方电网有限责任公司下属公司；（2）报告期内海缆资产监控运维管理系统和综合管廊资产监控运维管理系统平均项目单价增长主要系与战略大客户合作加深、大额合同数量及金额增长所致，综合管廊资产监控运维管理系统新客户客单价低于老客户；（3）2021 年收入增速为 43.61%，较 2020 年收入增速 69.55%下滑，其中西北、西南、华中地区收入增长率均为负；（4）报告期内未完全回款的项目数量占当期项目数量的比例分别为 4.26%、11.16%、34.22%及 45.22%，项目验收周期与项目规模相关，甘肃兰天风电工程二期一标段暖通设备、电磁设备、智控设备、供油专业设备、电缆和光缆采购项目规模大但验收周期仅为 62 天。

请发行人说明：（1）电力设施资产监控运维管理系统销售收入金额增速放缓的原因，是否符合行业趋势，以电网公司单体口径统计，报告期各期新客户（区分代理销售和直接销售）、老客户、流失客户数量、对应的收入、客单价的具体情况及变动原因；（2）区分海缆资产监控运维管理系统和综合管廊资产监控运维管理系统战略大客户报告期内的收入变动情况及在手项目情况，大额合

同数量及金额变动情况，综合管廊资产监控运维管理系统新客户客单价较低的原因、业务拓展是否受限、收入增长的可持续性；（3）西北、西南、华中地区收入下降的原因，结合各类系统产品在手项目情况、发行人的业务拓展策略等进一步说明上述地区收入的可持续性；（4）2019 年-2021 年未完全回款的项目数量占比上升的原因、相关项目回款进度是否与合同约定一致及原因分析，报告期各期按合同规模分层的平均验收周期及变动原因，对于甘肃兰天风电工程二期一标段项目等验收周期明显偏离同等规模项目平均验收周期的项目，说明采购的具体内容、毛利率的合理性、项目验收周期异常的原因。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查，并发表明确意见。

回复：

2.2.1 发行人说明

（一）电力设施资产监控运维管理系统销售收入金额增速放缓的原因，是否符合行业趋势，以电网公司单体口径统计，报告期各期新客户（区分代理销售和直接销售）、老客户、流失客户数量、对应的收入、客单价的具体情况及变动原因

1、电力设施资产监控运维管理系统销售收入金额增速放缓的原因，是否符合行业趋势

报告期内，电力设施资产监控运维管理系统销售收入金额及增速情况如下：

产品类型	项目	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
电力设施资产监控运维管理系统	销售收入（万元）	6,540.83	13,712.05	12,790.10	9,047.34
	增长率（%）	25.76[注]	7.21	41.37	-

注：2022 年 1-6 月增长率系与 2021 年同期数相比计算而得

2020 年度、2021 年度和 2022 年 1-6 月，电力设施资产监控运维管理系统销售收入增长率分别 41.37%、7.21%和 25.76%。近年来国内经济增速相对放缓，电力电网领域的发展速度以及国家对电网的投资规模增速也有所放缓，根据沙利文发布的《中国分布式光纤传感器行业报告》，2020 年度、2021 年度中国光纤传感解决方案细分市场中的电网基建市场规模分别为 12.9 亿元、11.6 亿元，2021 年度市场规模有所下降，受电力电网领域的周期性影响，2021 年度公司电力设施资产监控运维管理系统销售收入金额增速亦有所放缓。

报告期内，公司采用直接销售与代理商推广模式并行的方式进行市场开拓，积极拓展电力电网领域的新客户，并陆续有业务落地，其中包括电网公司下属的金华送变电工程有限公司、绍兴建元电力集团有限公司等，非电网公司下属的亿嘉和科技股份有限公司、齐丰科技股份有限公司等；对于老客户，公司持续跟进老客户需求，针对老客户的新采购项目，公司不断改进、完善技术与产品，能够实现更多新的功能，就电力电网领域而言，会为客户提供更加丰富的高压电缆及电缆通道的监测功能，例如高压电缆故障定位、电缆通道沉降、防外力破坏等功能，在系统平台层面，增加高压电缆精益化管理平台功能，支持两级部署三级应用，增加生产及巡视管理、六防管理、缺陷及故障管理、应急及保电管理、老旧电缆管理等数项功能。公司与老客户建立了持续稳定的合作关系，报告期内持续有业务落地，其中包括电网公司下属的国网北京市电力公司、贵阳电力设计院有限公司、国网宁夏电力有限公司等，非电网公司下属的中国能源建设股份有限公司、兰州倚能电力（集团）有限公司等。故虽受电力电网领域的周期性影响，电力设施资产监控运维管理系统销售收入增速出现一定波动，但随着公司不断积极开发新客户并持续跟进、维护老客户，公司将继续巩固在电力电网领域下高压电缆及通道为主的线性资产场景的领先地位，并逐步渗透其他电力电网领域应用场景，电力设施资产监控运维管理系统销售收入具有可持续性。

根据沙利文发布的《中国分布式光纤传感器行业报告》，2021 年至 2026 年中国光纤传感解决方案细分市场中的电网基建市场规模年复合增长率为 19.90%，预计未来电力电网市场仍将保持较快增长态势。2022 年 1-6 月，公司电力设施资产监控运维管理系统销售收入金额为 6,540.83 万元，较 2021 年同期销售收入增长率为 25.76%，增速有所回升；截至 2022 年 9 月 30 日，公司电力设施资产监控运维管理系统的在手订单金额为 17,756.09 万元（其中有明确意向且合同正在推进签署的在手订单金额为 447.00 万元），在手订单充足，未来收入具有可持续性。

综上所述，电力设施资产监控运维管理系统销售收入金额增速放缓主要系受行业周期性的影响。2022 年 1-6 月销售收入增速有所回升，整体符合行业趋势。

2、以电网公司单体口径统计，报告期各期新客户（区分代理销售和直接销售）、老客户、流失客户数量、对应的收入、客单价的具体情况及变动原因

报告期各期，对于电力设施资产监控运维管理系统产品，以电网公司单体口径统计，新客户（区分直接销售和代理商推广模式）、老客户、流失客户数量、对应的收入、客单价的具体情况如下：

单位：万元

项目	2022年1-6月			2021年度			2020年度			2019年度		
	客户数量	收入金额	客单价	客户数量	收入金额	客单价	客户数量	收入金额	客单价	客户数量	收入金额	客单价
电网公司及下属单位												
新客户	**4**	**191.17**	**47.79**	**11**	**1,970.03**	**179.09**	**12**	**3,148.96**	**262.41**	**11**	**622.05**	**56.55**
其中：代理商推广	2	113.30	56.65	5	1,248.64	249.73	6	2,229.56	371.59	3	92.70	30.90
直接销售	2	77.88	38.94	7	721.39	103.06	6	919.40	153.23	8	529.35	66.17
老客户	**18**	**4,558.37**	**253.24**	**30**	**4,790.51**	**159.68**	**29**	**5,128.20**	**176.83**	**24**	**5,160.03**	**215.00**
流失客户	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**		**2**	**53.21**	**26.60**	**5**	**539.56**	**107.91**

注 1：此处以单体口径统计，首轮问询回复意见之“四、关于客户”之“4.1（一）”中回复内容以合并口径统计；
注 2：新客户是指首次合作时间为 2019 年 1 月后；老客户是指首次合作时间于 2019 年之前；
注 3：由于下游客户项目实施建设周期相对较长且建设频率相对较低，因此将公司完成客户某个项目后，且 12 个月之内未获取该客户新的业务订单则认定为流失客户；根据该统计口径，2021 年和 2022 年 1-6 月未存在流失客户；
注 4：根据上述新客户、老客户与流失客户的统计口径，新客户、老客户与流失客户会存在重叠；
注 5：客单价=当期确认收入金额/确认收入的客户数；
注 6：公司销售模式为直销模式，直销模式分为代理商推广模式和公司销售人员直接销售，上表直接销售为公司内部销售人员直接推广形成的公司销售，代理商推广为主要由代理商推广形成的公司销售。

（1）老客户数量、对应实现的收入整体较为稳定

报告期内，以电网公司单体口径统计，电网公司及其下属单位老客户数量、对应的收入金额整体较为稳定，主要原因系基于双方长期良好的合作关系以及公司优秀的产品性能和技术优势，公司已与电网公司及其下属单位建立了稳定、持续的合作关系；2022 年 1-6 月老客户对应的收入金额上升较快，主要原因系单个较大金额项目（110 千伏马土线、学山南北线、35 千伏天歌线线路迁改工程项目）于当期确认收入所致。

（2）新客户数量较为稳定、对应实现的收入金额呈现一定的波动性

报告期内，以电网公司单体口径统计，电网公司及其下属单位新客户数量较为稳定，对应的收入金额呈现一定的波动性。一方面，公司在开拓新客户时需要进行初始接洽、技术交流、产品展示等工作并持续沟通，整个流程较维护老客户相对更长，且公司对新客户的渗透亦需要一定过程，故在新客户拓展、业务开拓的过程中往往存在一定的不确定性；另一方面，公司销售主要以项目为单位，少数较大金额项目在某一期间确认收入会使得报告期新客户对应收入金额的整体趋势呈现出一定的波动，2020 年新客户对应收入金额增长较快，主要原因系两个较大金额项目（220 千伏西陶-宗泽线路工程在线综合监测系统项目、国网山东电工电气集团有限公司电缆隧道综合监控系统项目，合计确认收入 1,600 余万元）当期确认收入所致，2021 年新客户对应收入金额有所下降，主要系受项目执行、验收周期的影响，当期新客户无较大金额项目落地所致。综上所述，电网公司及其下属单位对应的收入金额呈现一定的波动性，而从电力设施资产监控运维管理系统业务角度整体分析，该业务的新客户数量、对应的收入金额仍呈现上升趋势。

（3）流失客户数量、对应实现的收入金额较小

报告期内，电网公司及其下属单位流失客户数量、对应的收入金额较小。主要原因系电力电网领域中资产数字化监控运维管理的

需求持续存在，公司与电网公司及其下属单位均建立了较为稳定、持续的合作关系所致。且该类客户并非未来不与公司开展业务合作，仅系由于其项目建设周期，短时间内未向公司再次采购资产数字化监控运维管理系统或相关产品及服务，该类客户未来根据其项目建设需求仍有机会继续开展业务合作。

（4）客单价整体存在一定波动

报告期内，电网公司及其下属单位对应的客单价整体呈现一定的波动性。一方面，公司以项目维度为客户提供资产数字化监控运维管理系统，项目价格通过招投标、竞争性谈判等方式根据客户预算、项目大小、产品成本、业务竞争情况等确定，导致各项目的合同金额不一致。另一方面 1）根据客户的实际需求，会向公司进行零星设备、模块的采购，此类客户非公司主力开拓客户；2）部分项目执行完成、交付之后，存在后续增补、运维及维修等采购需求，上述订单金额较小，数量相对较多，会对客单价造成一定影响。因此报告期内，电网公司相关业务的客单价呈现波动。

（二）区分海缆资产监控运维管理系统和综合管廊资产监控运维管理系统战略大客户报告期内的收入变动情况及在手项目情况，大额合同数量及金额变动情况，综合管廊资产监控运维管理系统新客户客单价较低的原因、业务拓展是否受限、收入增长的可持续性

1、海缆资产监控运维管理系统和综合管廊资产监控运维管理系统战略大客户报告期内的收入变动情况及在手项目情况，大额合同数量及金额变动情况

（1）战略大客户的判定依据

报告期内，公司对战略大客户的判定依据为①在电力电网、海底电缆、综合管廊等领域市场排名靠前的行业龙头企业；②在报告期各期中，至少有三期对应收入能位列公司不同类型产品分类下前十大的客户，具体情况如下：

序号	公司客户名称	判定依据	主要销售产品类型
1	国家电网	依据①、②	电力设施资产监控运维管理系统
2	南方电网	依据①、②	
3	国家能源集团	依据①	
4	华能集团	依据①	
5	国家电力投资集团	依据①	
6	华电集团	依据①	
7	大唐集团	依据①	
8	中国能源建设股份有限公司	依据①、②	
9	兰州倚能电力（集团）有限公司	依据②	
10	内蒙古电力（集团）有限责任公司	依据②	
11	中天科技	依据①	海缆资产监控运维管理系统
12	东方电缆	依据①、②	
13	亨通光电	依据①	
14	汉缆股份	依据①、②	
15	中海石油（中国）有限公司	依据①、②	
17	中国中铁股份有限公司	依据①	综合管廊资产监控运维管理系统
18	中国铁路通信信号股份有限公司	依据①	
19	中庆建设有限责任公司	依据②	

注1：根据工商信息显示，葛洲坝集团系中国能源建设股份有限公司控制的企业
注2：根据工商信息显示，兰州倚能电力（集团）有限公司最终控制方为国网甘肃省电力公司工会委员会，系国家电网系统内公司
注3：根据工商信息显示，内蒙古电力（集团）有限责任公司最终控制方为内蒙古自治区国

有资产监督管理委员会，系地方性电网公司

公司的客户包括我国两大电网公司国家电网、南方电网，我国主要发电集团华能集团、国家电力投资集团、大唐集团、国家能源集团，我国主要海缆厂商中天科技、亨通光电、汉缆股份、东方电缆，以及葛洲坝集团、中国中铁等行业龙头企业或其下属单位，公司产品分布于全国各省市区域。报告期内，公司对上述公司实现的收入分别为7,276.27万元、11,327.09万元、13,276.60万元和6,368.62万元，占各期营业收入比例为63.29%、58.11%、47.43%与63.57%。

除上述公司外，公司战略大客户还包括国家电网系统内兰州倚能电力（集团）有限公司、地方性电网公司内蒙古电力（集团）有限责任公司、三大石油企业之一的中海石油（中国）有限公司、轨交行业龙头中国铁路通信信号股份有限公司以及知名基础设施工程总承包商中庆建设有限责任公司。报告期内，公司对战略大客户实现的收入分别为 8,108.37 万元、13,820.92 万元、17,321.75 万元和 7,641.25 万元，占各期营业收入比例为 70.52%、70.90%、61.88%与76.27%。

（2）海缆资产监控运维管理系统和综合管廊资产监控运维管理系统战略大客户的收入实现情况

海缆资产监控运维管理系统和综合管廊资产监控运维管理系统战略大客户报告期内的收入变动情况如下：

单位：万元

产品类型	客户名称	销售收入				
		2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度	报告期合计
海缆资产监控运维管理系统	中天科技	-	2,574.34	883.19	-	3,457.52
	亨通光电	-	1,278.69	296.55	405.17	1,980.41
	东方电缆	873.45	262.83	-	255.75	1,392.04
	汉缆股份	40.27	291.86	634.55	219.83	1,186.50
	中海石油（中国）有限公司	-	840.48	123.63	152.89	1,117.00
	小计	**913.72**	**5,248.19**	**1,937.91**	**1,033.65**	**9,133.46**
综合管廊资产监控运维管理系统	中庆建设有限责任公司	998.04	742.00	1,890.05	-	3,630.09
	中国中铁股份有限公司	-	1,908.41	-	-	1,908.41

产品类型	客户名称	销售收入				
		2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度	报告期合计
	中国铁路通信信号股份有限公司	-	276.04	-	-	276.04
	小计	**998.04**	**2,926.45**	**1,890.05**	**-**	**5,814.54**

报告期内，公司与战略大客户建立了良好的合作关系，双方合作不断加深。2019 年至 2021 年，海缆资产监控运维管理系统和综合管廊资产监控运维管理系统战略大客户实现的收入逐步上升；2022 年 1-6 月，战略大客户实现的收入金额较小，主要系公司收入结构具有较强的季节性特征所致。

（3）海缆资产监控运维管理系统和综合管廊资产监控运维管理系统战略大客户的在手项目情况

截至 2022 年 9 月 30 日，海缆资产监控运维管理系统和综合管廊资产监控运维管理系统在手项目金额分别为 3,465.25 万元和 7,207.49 万元（其中综合管廊资产监控运维管理系统已有明确意向且合同正在推进签署的在手订单金额为 4,540.00 万元），其中海缆资产监控运维管理系统和综合管廊资产监控运维管理系统战略大客户报告期内的在手项目情况如下：

单位：个、万元、万元/个

产品类型	客户名称	在手订单数量	在手订单金额	平均订单单价
海缆资产监控运维管理系统	东方电缆	1	310.00	310.00
	汉缆股份	2	710.00	355.00
	中海石油（中国）有限公司	4	1,169.06	292.27
	合计	**7**	**2,189.06**	**312.72**
综合管廊资产监控运维管理系统	中庆建设有限责任公司	2	2,081.90	1,040.95
	中国中铁股份有限公司	1	200.00	200.00
	中国铁路通信信号股份有限公司	4	3,680.00	920.00
	合计	**7**	**5,961.90**	**851.70**

注：上述在手订单数量及金额包括了已有明确意向且合同正在推进签署的项目，合计金额为 4,280.00 万元，其中中庆建设有限责任公司、中国中铁股份有限公司、中国铁路通信信号股份有限公司意向合同分别为 400.00 万元、200.00 万元、3,680.00 万元，公司正在积极推进意向合同的落地工作

截至 2022 年 9 月 30 日，海缆资产监控运维管理系统和综合管廊资产监控运维管理系统战略大客户的在手项目金额分别为 2,189.06 万元、5,961.90 万元

（已有明确意向且合同正在推进签署的在手订单金额为 4,280.00 万元），综合管廊资产监控运维管理系统战略大客户的在手订单较为充沛，而海缆资产监控运维管理系统战略大客户在手项目金额相对较少，主要原因为报告期内下游海上风电行业的周期性调整，2022 年市场整体趋于平稳所致。根据全球风能协会的统计和预测，截至 2021 年，我国海上风电装机总容量为 27.68GW，预计 2026 年我国海上风电累计装机量将达 66.7GW，2021 至 2026 年年复合增长率为 19.23%，市场处于高速增长阶段，海缆作为海上风电的重要组成部件，将受益于海上风电的巨大增长，需求量同步提升，公司海缆资产监控运维管理系统产品的未来市场空间广阔。

（4）海缆资产监控运维管理系统和综合管廊资产监控运维管理系统战略大客户的大额合同数量及金额变动情况

报告期内，海缆资产监控运维管理系统和综合管廊资产监控运维管理系统战略大客户报告期内的大额合同（合同金额 100 万元以上）数量及金额变动情况如下：

单位：个、万元、万元/个

产品类型	公司名称	2022年1-6月			2021年度			2020年度			2019年度		
		数量	金额	平均合同单价	数量	金额	平均合同单价	数量	金额	平均合同单价	数量	金额	平均合同单价
海缆资产监控运维管理系统	中天科技	-	-	-	5	2,909.00	581.80	3	998.00	332.67	-	-	-
	亨通光电	-	-	-	3	1,444.92	481.64	1	335.10	335.10	1	470.00	470.00
	东方电缆	2	987.00	493.50	1	297.00	297.00	-	-	-	1	289.00	289.00
	汉缆股份	-	-	-	1	329.80	329.80	2	717.04	358.52	1	248.41	248.41
	中海石油（中国）有限公司	-	-	-	3	767.23	255.74	1	139.70	139.70	1	177.36	177.36
	合计	**2**	**987.00**	**493.50**	**13**	**5,747.95**	**442.15**	**7**	**2,189.84**	**312.83**	**4**	**1,184.76**	**296.19**
综合管廊资产监控运维管理系统	中庆建设有限责任公司	3	1,127.79	375.93	2	838.46	419.23	4	2,135.75	533.94	-	-	-
	中国中铁股份有限公司	-	-	-	2	2,047.00	1,023.50	-	-	-	-	-	-
	中国铁路通信信号股份有限公司	-	-	-	1	311.92	311.92	-	-	-	-	-	-
	合计	**3**	**1,127.79**	**375.93**	**5**	**3,197.38**	**639.48**	**4**	**2,135.75**	**533.94**	**-**	**-**	**-**

2019 年至 2021 年，公司海缆资产监控运维管理系统和综合管廊资产监控运维管理系统战略大客户的大额合同数量、合同金额及平均合同单价均稳步增长；2022 年 1-6 月，大额合同数量、合同金额及平均合同单价有所下降，主要系公司收入结构具有较强的季节性特征所致。

2、综合管廊资产监控运维管理系统新客户客单价较低的原因、业务拓展是否受限、收入增长的可持续性

综合管廊的建设通常具有周期性且项目实施周期相对较长，报告期内公司积极、持续开拓综合管廊领域的新客户。其中 2019 年至 2020 年开拓的规模较大的新客户，由于项目实施周期的原因，部分金额较小的项目执行周期通常相对较短，故已在 2019 年与 2020 年已完工并确认收入，而部分金额较大的项目因项目执行周期相对较长，故在 2021 年项目完工并确认收入，因此 2019 年与 2020 年综合管廊资产监控运维管理系统新客户实现收入较少且客单价较低，2021 年实现的收入较高且客单价较高。2022 年 1-6 月，综合管廊资产监控运维管理系统客单价较低的主要原因为公司收入存在季节性特征，规模较大的项目往往于下半年验收所致。

根据沙利文统计数据，在综合管廊领域，分布式光纤传感解决方案预计 2026 年市场规模达 22.0 亿元，2019 至 2026 年复合增长率预计达 34.9%，公司产品在综合管廊领域的未来市场空间广阔。报告期内，公司积极布局综合管廊市场，已落地了若干具有代表性的项目，包括苏州桑田岛综合管廊、宜春综合城区综合管廊、四平综合管廊、延安新区综合管廊、珲春综合管廊、深圳低碳城综合管廊等国内第一批、第二批综合管廊试点示范项目和重点城市的标杆综合管廊项目，并以良好的产品质量、服务水平以及较强的研发能力，树立了良好的品牌知名度。此外，公司在持续、跟进老客户的同时，积极开发综合管廊领域的新客户，已开发的新客户包括中国铁路通信信号股份有限公司、广东华隧建设集团股份有限公司等，未来公司将持续跟进、维护好已有客户，并不断积极寻求新的业务机会，继续保持综合管廊资产监控运维管理系统业务收入的增长态势。

截至 2022 年 9 月 30 日，公司综合管廊资产监控运维管理系统新客户的在手订单金额为 4,925.59 万元（其中已有明确意向且合同正在推进签署的在手订单金额为 3,940.00 万元），平均合同单价为 410.47 万元/个，在手订单较为充足。

综上所述，综合管廊资产监控运维管理系统业务拓展不存在受限的情形，收入增长具备可持续性。

（三）西北、西南、华中地区收入下降的原因，结合各类系统产品在手项目情况、发行人的业务拓展策略等进一步说明上述地区收入的可持续性

1、西北、西南、华中地区收入下降的原因

报告期内，西北、西南、华中地区收入金额及变动情况如下：

区域	项目	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
西北	销售收入（万元）	586.61	3,159.70	3,789.21	977.03
	增长率（%）	-34.95	-16.61	287.83	-
西南	销售收入（万元）	2,953.50	1,999.25	2,556.79	3,564.89
	增长率（%）	301.70	-21.81	-28.28	-
华中	销售收入（万元）	415.63	270.73	314.51	390.47
	增长率（%）	364.81	-13.92	-19.46	-

注：2022 年 1-6 月增长率系与 2021 年同期数相比计算而得

公司销售主要以项目为单位，表现出单个项目金额较大，项目执行周期相对较长的特点，公司销售收入细分到各地区后，因部分地区的销售收入绝对金额规模较小，故各具体地区的销售收入的占比和增长率受单个项目的影响会呈现出一定的波动性，此波动性并不能完全代表该地区以往的业务扩展情况及未来发展趋势。

2021 年度，西北、西南、华中地区收入下降，主要原因系海上风电和综合管廊市场系公司 2021 年度收入的主要增长点，同时也是公司业务扩展的重点方向，公司在维护现有的电力电网领域的基础上，为进入海上风电和综合管廊市场投入了较多人力、物力，而西北、西南与华中地区由于处于内陆地区，无法开展海上风电相关业务，对于综合管廊业务，其下游客户为各地市政建设、管廊建设单位，具有业务分布广泛、客户集中度相对较低的特点，公司前期的业务开拓重点区域为东北、华南地区，故西北、西南、华中地区海底缆线及综合管廊业务开展较少，使得 2021 年度收入有所下降。2022 年 1-6 月，西南、华中地区的收入相比 2021 年同期已有所回升，且西北、西南、华中地区均有较为充足的在手订单支撑，故合理预期各区域收入具有可持续性。

2、各类系统产品在手项目情况、发行人的业务拓展策略等进一步说明上述地区收入的可持续性

（1）公司在手订单情况和业务拓展策略

截至 2022 年 9 月 30 日，公司各类系统在手订单情况如下：

单位：万元

产品类型	已签订合同的在手订单金额	有明确意向且合同正在推进签署的在手订单金额	小计
电力设施资产监控运维管理系统	17,309.09	447.00	17,756.09
海缆资产监控运维管理系统	3,465.25	-	3,465.25
综合管廊资产监控运维管理系统	2,667.49	4,540.00	7,207.49
其他	1,958.76	-	1,958.76
合计	**25,400.59**	**4,987.00**	**30,387.59**

截至 2022 年 9 月 30 日，公司在手订单（含意向合同）累计金额为 30,387.59 万元，在手订单充足；上述在手订单包括了意向合同，该意向合同系虽未与公司签署合同，但客户已向公司出具了相关的项目开工单等文件以及通知公司提前备货/发货等，根据公司与客户的历史合作情况及意向合同转化率，上述意向订单转化为最终合同的概率较大。

截至 2022 年 9 月 30 日，公司分区域的在手订单金额及占比情况如下：

单位：万元

区域	已签订合同的在手订单金额	有明确意向且合同正在推进签署的在手订单金额	小计
东北	4,231.81	4,080.00	8,311.81
华北	1,223.64	-	1,223.64
华东	6,905.42	72.00	6,977.42
华南	5,200.39	540.00	5,740.39
华中	1,621.92	190.00	1,811.92
西北	2,631.15	15.00	2,646.15
西南	3,586.26	90.00	3,676.26
合计	**25,400.59**	**4,987.00**	**30,387.59**

截至 2022 年 9 月 30 日，西北、西南、华中地区在手订单金额分别为 2,646.15 万元、3,676.26 万元和 1,811.92 万元，在手订单较为充足，预期各区域收入具有持续性。在上述地区，公司将在巩固行业积累优势、维护好现有客户的基础上，持续开拓新客户，力求快速进入当地的综合管廊市场，为各地区的收入可持续提供新的增长点。

（2）公司 2022 年 1-9 月主要经营业绩情况

2022 年 1-9 月，公司主要经营业绩情况如下：

单位：万元

项目	2022 年 1-9 月	2021 年 1-9 月	变动幅度
营业收入	15,475.80	13,378.44	15.68%
净利润	2,482.77	2,315.98	7.20%
归属于母公司股东的净利润	2,482.77	2,315.98	7.20%
扣除非经常性损益后归属于母公司股东的净利润	2,304.14	2,034.77	13.24%

注：2021 年 1-9 月、2022 年 1-9 月财务数据未经审计或审阅

公司持续深耕主营业务，把握下游客户的需求动态，公司业绩保持稳定增长趋势，2022 年 1-9 月实现的营业收入（未经审计）为 15,475.80 万元，同比增长 15.68%；2022 年 1-9 月归属于母公司股东的净利润（未经审计）为 2,482.77 万元，同比增长 7.20%；扣除非经常性损益后归属于母公司股东的净利润（未经审计）为 2,304.14 万元，同比增长 13.24%。

（3）公司 2022 年全年业绩预计情况

根据公司 2022 年 1-9 月经营业绩情况（未经审计）、在手订单、正在执行项目的开展进度等情况，预计公司 2022 年全年业绩情况如下：

单位：万元

项目	2022 年度（预计数）	2021 年度（实际数）	变动幅度
营业收入	30,000-33,000	27,994.37	7.16%-17.88%
净利润	7,000-8,200	6,606.24	5.96%-24.13%
归属于母公司股东的净利润	7,000-8,200	6,606.24	5.96%-24.13%
扣除非经常性损益后归属于母公司股东的净利润	6,700-7,900	6,261.59	7.00%-26.17%

注：2022 年度业绩预计区间为公司截至本回复签署日的预计数据，未经会计师审计或审阅，亦不构成盈利预测或业绩承诺

公司预计 2022 年度营业收入为 30,000.00 万元至 33,000.00 万元，同比增长 7.16%至 17.88%，预计归属于母公司股东的净利润为 7,000.00 万元至 8,200.00 万元，同比增长 5.96%至 24.13%，预计扣除非经常性损益后归属于母公司股东

的净利润为 6,700.00-7,900.00 元，同比增长 7.00%至 26.17%,预计收入规模及盈利水平持续保持增长趋势。

综上所述，根据公司已实现的经营业绩（未经审计）、未来业务拓展策略以及公司在手订单、正在执行项目的已开展进度及预计完成等情况，预计公司收入将保持持续增长的趋势。

（四）2019 年-2021 年未完全回款的项目数量占比上升的原因、相关项目回款进度是否与合同约定一致及原因分析，报告期各期按合同规模分层的平均验收周期及变动原因，对于甘肃兰天风电工程二期一标段项目等验收周期明显偏离同等规模项目平均验收周期的项目，说明采购的具体内容、毛利率的合理性、项目验收周期异常的原因

1、2019 年-2021 年未完全回款的项目数量占比上升的原因、相关项目回款进度是否与合同约定一致及原因分析

截至 2022 年 8 月 31 日，2019 年-2021 年确认收入的项目中，未完全回款（除质保金）的项目数量占各期确认收入项目数量的比例分别为 4.26%、11.16%、34.22%，2019 年-2020 年未完全回款的项目数量占比相对较低，2021 年未完全回款的项目数量占比为 34.22%，2019 年-2021 年未完全回款的项目数量占比呈上升趋势，主要原因系在统计期后回款截止日期一致的情况下，各期项目期后整体回款周期不同，各期未完全回款的项目数量占比可比性较差。

2019 年-2021 年未完全回款项目中，存在部分项目回款进度与合同约定存在差异的情形，主要系公司客户主要分布于电力电网、海底电缆、综合管廊、石油石化等领域的行业龙头企业或其下属单位，上述单位付款审批周期较长，导致款项未严格按照合同节点及时支付。

报告期各期销售的项目中，截至报告期各期末，项目回款进度与合同约定存在差异的具体情况如下：

单位：万元

项 目	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
项目回款进度与合同约定存在差异的项目收入金额	3,473.16	13,446.34	9,855.51	3,162.40

项 目	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
主营业务收入	10,019.05	27,994.37	19,493.06	11,497.29
项目回款进度与合同约定存在差异的项目收入占主营业务收入的比例	34.67%	48.03%	50.56%	27.51%

由上表可知，报告期各期销售项目中，截至报告期各期末，项目回款进度与合同约定存在差异的项目收入占主营业务收入的比例，分别为27.51%、50.56%、48.03%和34.67%，2020年-2021年占比相对较高。报告期各期销售的项目中，发生上述情形的主要客户情况如下：

单位：万元

项目	客户名称	销售金额	占项目回款进度与合同约定存在差异的项目收入的比例	2022年6月30日对应应收账款余额	期后回款金额
2022年1-6月	国家电网有限公司下属公司	739.47	21.29%	565.11	116.50
	国家电投集团江苏电力有限公司下属公司	679.29	19.56%	153.52	—
	中庆建设有限责任公司	462.79	13.32%	278.66	—
	山西众亿天成电力工程有限公司	300.88	8.66%	93.00	—
	中国南方电网有限责任公司下属公司	300.04	8.64%	147.11	100.55
	小计	**2,482.47**	**71.48%**	**1,237.40**	**217.05**
2021年度	中天科技海缆股份有限公司	2,574.34	19.15%	611.92	176.52
	国家电网有限公司下属公司	2,022.89	15.04%	1,388.76	391.83
	兰州倚能电力（集团）有限公司	1,537.77	11.44%	540.54	—
	福建省投资开发集团有限责任公司下属公司	929.47	6.91%	318.55	—
	中国中铁股份有限公司下属公司	880.01	6.54%	430.43	—
	小计	**7,944.48**	**59.08%**	**3,290.20**	**568.35**
2020年度	国家电网有限公司下属公司	3,518.24	35.70%	250.17	—
	中国能源建设股份有限公司下属公司	1,136.67	11.53%	79.97	79.97
	中庆建设有限责任公司	1,082.00	10.98%	140.69	—
	中天海洋系统有限公司	883.19	8.96%	47.80	15.80
	青岛汉缆股份有限公司	634.55	6.44%	96.41	—
	小计	**7,254.63**	**73.61%**	**615.03**	**95.77**

项目	客户名称	销售金额	占项目回款进度与合同约定存在差异的项目收入的比例	2022年6月30日对应应收账款余额	期后回款金额
2019年度	国家电网有限公司下属公司	1,107.45	35.02%	64.03	—
	江苏亨通高压海缆有限公司	405.17	12.81%	—	—
	中国南方电网有限责任公司下属公司	284.05	8.98%	—	—
	重庆创格科技有限责任公司	237.89	7.52%	26.80	—
	齐丰科技股份有限公司	188.50	5.96%	10.65	—
	小计	**2,223.06**	**70.30%**	**101.48**	**—**

注1：经查询工商信息，兰州倚能电力（集团）有限公司最终控制方为国网甘肃省电力公司工会委员会；
注2：期后回款截至2022年10月31日。

由上表可知，发生项目回款进度与合同约定存在差异的客户主要有国家电网、南方电网及电网体系单位、中国中铁、中国能源、中天科技、青岛汉缆、中庆建设等国有企业、上市公司等大型企业，与公司主要客户分布情况一致。

报告期各期末，公司根据可获取的客户经营情况、双方是否持续合作、催款进度及客户预计回款计划等信息，判断客户是否已实际发生信用风险。对于正常经营的客户，考虑到上述客户信誉较好，具有较高的资信水平和偿债能力，且历史合作情况稳定，历史上亦未发生过坏账，公司按账龄组合计提坏账，应收账款坏账准备计提充分。

综上所述，2019年-2021年发行人未回款的项目数量占比上升，主要原因系在统计期后回款截止日期一致的情况下，各期项目期后整体回款周期不同；发行人存在部分项目回款进度与合同约定存在差异的情形，主要原因系发行人客户主要分布于电力电网、海底电缆、综合管廊、石油石化等领域的行业龙头企业或其下属单位，上述单位付款审批周期较长，导致款项未严格按照合同节点及时支付。

2、报告期各期按合同规模分层的平均验收周期及变动原因，对于甘肃兰天风电工程二期一标段项目等验收周期明显偏离同等规模项目平均验收周期的项目，说明采购的具体内容、毛利率的合理性、项目验收周期异常的原因

（1）报告期各期按合同规模分层的平均验收周期及变动原因

报告期内，公司按合同规模分层的平均验收周期情况如下：

单位：个、月

年度	合同金额＜100万元		100万≤合同金额≤500万		合同金额＞500万		项目数量	平均验收周期
	项目数量	平均验收周期	项目数量	平均验收周期	项目数量	平均验收周期		
2022年1-6月	72	7	21	10	2	26	95	8
2021年度	126	5	61	9	14	11	201	6
2020年度	90	6	44	9	9	10	143	7
2019年度	91	6	36	9	3	3	130	7

注：以材料出库时间和签订劳务合同时间孰早为公司开工日期，验收周期=验收日期-开工日期。

由上表可见，从整体上来看，合同规模分层下项目平均验收周期与合同规模在一定程度上呈正比关系。当合同金额低于 100 万元时，报告期内项目平均验收周期为 5-7 个月，当合同金额介于 100 万元与 500 万元之间时，报告期内项目平均验收周期为 9-10 个月，上述两种合同规模下，报告期内各期项目平均验收周期不存在较大差异。当合同金额大于 500 万元时，由于项目数量较少，个别项目情况对整体平均验收周期影响较大，导致报告期各期项目平均验收周期变动较大。公司存在同等合同规模项目验收周期相差较大的情形，主要系公司资产数字化监控运维管理系统应用场景的特殊性，导致产品安装工作需配合整体工程进度，项目现场是否具备产品安装条件对公司项目实施周期产生较大影响。

（2）对于甘肃兰天风电工程二期一标段项目等验收周期明显偏离同等规模项目平均验收周期的项目，说明采购的具体内容、毛利率的合理性、项目验收周期异常的原因

报告期各期，经客户验收的前五大项目中验收周期明显偏离同等规模项目平均验收周期的项目情况如下：

①2022 年 1-6 月

单位：万元、月

序号	项目名称	客户名称	具体采购内容	收入金额	毛利率	与报告期产品平均毛利率相比毛利率情况[注1]	验收周期	验收周期异常原因[注2]
1	2022年1-6月-项目4	客户4	海缆资产监控运维管理系统（海缆温度及应力监测主机系统、海缆扰动监测主机系统、综合监控平台等）	576.99	68.61%	正常	16	公司配合海上升压站、陆上集控中心及海底电缆敷设的施工进度，于2021年3月配合海上设备安装，待2021年8月陆上集控中心建设完成后，配合陆上设备安装，公司根据海缆敷设进度配合熔纤并调试但海缆敷设进度较慢，项目整体于2022年6月通过验收
2	2022年1-6月-项目8	客户6	综合管廊资产监控运维管理系统	462.79	30.19%	偏低，主要系项目为纯硬件销售合同，相关硬件接入一期软件平台，硬件成本较高	36	珲春市综合管廊二期项目土建工程实行分批建设、分批安装的工程规划，公司设备安装工作涉及17个分区，公司配合其工程进度，分别于2019年9月、2020年5月、2021年6月、2021年9月、2022年2月前后五次入场安装
3	2022年1-6月-项目11	客户37	海缆资产监控运维管理系统（海陆缆温度/应力监测系统、海缆扰动监测系统、海缆埋深监	401.42	55.16%	偏低，主要系海上安装工时较长导致安装费用较高	22	公司配合海上升压站、陆上集控中心及海底电缆敷设的施工进度，于2020年8月配合海上设备安装，待陆上集控中心建设完成后，配合陆上设备安装，公司根据海缆敷设进度配合熔纤

序号	项目名称	客户名称	具体采购内容	收入金额	毛利率	与报告期产品平均毛利率相比毛利率情况[注1]	验收周期	验收周期异常原因[注2]
			测系统、综合监测平台等）					并调试，但由于海域岩石坚硬，风机打桩难度大，导致海缆敷设进度缓慢，项目于2022年6月通过验收
4	2022年1-6月-项目12	客户38	海缆资产监控运维管理系统	341.42	48.06%	偏低，主要系公司为开拓新客户，以相对较低的报价获取该业务	21	公司配合海上升压站、陆上集控中心及海底电缆敷设的施工进度，于2020年10月配合海上设备安装，待2021年3月陆上集控中心建设完成后，配合陆上设备安装，公司根据海缆敷设进度配合熔纤并调试但海缆敷设进度较慢，项目于2022年5月通过验收
5	2022年1-6月-项目13	客户39	海缆资产监控运维管理系统	337.88	45.04%	偏低，主要系公司为开拓新客户，以相对较低的报价获取该业务	21	公司配合海上升压站、陆上集控中心及海底电缆敷设的施工进度，于2020年10月配合海上设备安装，待2021年3月陆上集控中心建设完成后，配合陆上设备安装，公司根据海缆敷设进度配合熔纤并调试但海缆敷设进度较慢，项目于2022年5月通过验收

注 1：当项目毛利率在对应产品类型报告期平均毛利率水平±10%以内时，定义为项目毛利率正常；当项目毛利率＞（对应产品类型报告期平均毛利率+10%）时，定义为项目毛利率偏高；当项目毛利率＜（对应产品类型报告期平均毛利率-10%）时，定义为项目毛利率偏低，下同；
注 2：2020 年-2021 年合同金额大于 500 万元的项目平均验收周期为 10-11 个月，由于该合同规模下其项目数量相对较多，以 10-11 月为该合同规模下平均验收周期。当项目验收周期与相应合同规模下平均验收周期差异超过 3 个月时，定义为项目验收周期明显偏离同等规模项目平均验收周期，下同。

②2021 年度

单位：万元、月

序号	项目名称	客户名称	具体采购内容	收入金额	毛利率	与报告期产品平均毛利率相比毛利率情况	验收周期	验收周期异常原因
1	2021年度-项目11	客户40	电力设施资产监控运维管理系统	1,460.18	61.75%	正常	2	该项目现场完全具备施工条件，业主计划2021年11月投运，为配合业主工程进度要求，公司派遣5位项目经理同时参与现场管理，劳务供应商组织多队同时开展安装工作，安装时间较为集中且人员投入较多
2	2021年度-项目12	客户41	综合管廊资产监控运维管理系统（综合管廊控制中心对接系统、环境与附属设备监控系统、智能电动井盖系统等）	880.01	62.23%	正常	5	总包方中铁一局计划2021年底向政府移交，待项目现场完全具备设备安装条件，公司于2021年6月开工，并派遣两位项目经理同时参与现场管理，并组织两家劳务供应商同时进行安装工作，安装时间较为集中且人员投入较多
3	2021年度-项目13	客户27	综合管廊资产监控运维管理系统	726.34	58.09%	正常	20	客户要求该项目中管廊接入平台软件调试验收时需包括另外三个梅州管廊项目合同涉及的路段，由于其他项目开工时间不同，且管廊内设备安装受机电、桥架施工进度影响较为缓慢，导致平台软件调试工作进展较慢

③2020 年度

单位：万元、月

序号	项目名称	客户名称	具体采购内容	收入金额	毛利率	与报告期产品平均毛利率相比毛利率情况	验收周期	验收周期异常原因
1	2020年度-项目11	客户42	综合管廊资产监控运维管理系统	1,726.94	48.30%	正常	23	为满足客户施工要求，公司于2019年1月开始设备安装工作，2019年7月完成接融大街、紫气大路所有设备安装。但由于烟厂路桥架工程仍未完工且管廊内无法供电，公司于2019年7月暂时撤场，待烟厂路管廊具备设备安装条件后于2020年8月复工，于2020年11月通过整体验收
2	2020年度-项目12	客户43	电力设施资产监控运维管理系统（110KV专用变电站在线监测设备）	1,097.29	59.83%	正常	6	业主单位要求尽快完工投产，且该项目现场已完全具备设备安装条件，公司组织劳务人员进行安装，安装时间较为集中且人员投入较多
3	2020年度-项目13	客户44	电力设施资产监控运维管理系统（隧道智能机器人系统）	700.67	57.58%	正常	5	项目现场已完全具备设备安装条件，安装时间较为集中且较多的人员投入导致项目整体周期较短； 该项目劳务结算工时为17,725.20小时,若按投入人员每日工作8小时来计算，结合投入人数，实际安装周期约为2.83个月

④2019 年度

单位：万元、月

序号	项目名称	客户名称	具体采购内容	收入金额	毛利率	与报告期产品平均毛利率相比毛利率情况	验收周期	验收周期异常原因
1	2019年度-项目11	客户45	电力设施资产监控运维管理系统（分布式光纤测温及载流量评估系统、高压电缆局部放电系统、高压电缆护套环流监测系统、监控中心等）	876.99	57.98%	正常	4	项目现场已完全具备设备安装条件，安装时间较为集中且较多的人员投入导致项目整体周期较短； 该项目劳务结算工时为24,268.00小时，若按投入人员每日工作8小时来计算，结合投入人数，实际安装周期约为2.53个月
2	2019年度-项目12	客户46	电力设施资产监控运维管理系统（分布式光纤测温系统、高压电缆局部放电缆系统、高压电缆护套环流监测系统、隧道防外破监测系统、监控中心综合系统平台等）	783.35	67.85%	正常	3	项目现场已完全具备设备安装条件，安装时间较为集中且较多的人员投入导致项目整体周期较短； 该项目劳务结算工时为17,908.00小时，若按投入人员每日工作8小时来计算，结合投入人数，实际安装周期约为2.13个月
3	2019年度-项目13	客户45	电力设施资产监控运维管理系统（分布式光纤测温及载流量评估系统、高压电缆局部放电系统、高压电缆护套	544.25	55.59%	正常	3	项目现场已完全具备设备安装条件，公司组织两家劳务供应商投入较多人员导致项目整体周期较短； 该项目劳务结算工时约14,392.00小时，若按投入人员每日工作8小时来计算，结合投入人数，实际安装周期约

序号	项目名称	客户名称	具体采购内容	收入金额	毛利率	与报告期产品平均毛利率相比毛利率情况	验收周期	验收周期异常原因
			环流监测系统、隧道智能巡检机器人系统等）					为1.83个月
4	2019年度-项目14	客户47	电力设施资产监控运维管理系统	314.87	62.89%	正常	2	项目现场已完全具备设备安装条件，项目进场后未发生误工情形，安装过程顺利，一次性安装完毕； 该项目劳务结算工时为4,637.80小时，若按投入人员每日工作8小时来计算，结合投入人数，实际安装周期约为1.5个月

公司以项目开工日期与验收日期计算验收周期（项目实施周期），该计算方法下验收周期主要系涵盖了产品发货、现场安装、系统调试、客户验收等过程。由于产品在交付过程中不可控因素较多，配套工程进度、业主验收要求等因素可能导致安装人员停工、窝工等情形，对验收周期影响较大。报告期内，公司存在部分项目验收周期明显偏离同等规模项目平均验收周期的情形，其中，部分项目验收周期较短，主要系项目现场具备产品安装条件，应客户/业主方要求公司加大人员投入，安装过程中干扰因素较少，安装过程较为顺利；部分项目验收周期较长，系产品安装过程中受配套工程影响，出现停工时间较长的情况所致，项目验收周期实际不存在异常。

综上所述，对于甘肃兰天风电工程二期一标段项目等验收周期明显偏离同等规模项目平均验收周期的项目，客户向公司采购的内容系资产数字化监控运维管理系统，该部分项目毛利率具有合理性，项目验收周期不存在异常。

2.2.2 中介机构核查及意见

（一）核查程序

保荐机构和申报会计师主要履行了如下核查程序：

1、获取报告期内发行人收入成本表、代理明细表，了解发行人对电网公司的直接销售和代理商推广模式下形成销售的项目情况，分析公司客单价及变动情况；访谈公司高级管理人员和销售人员，了解电力设施资产监控运维管理系统销售收入金额增速放缓的原因，以及电网公司及下属公司的新增客户、老客户的情况以及是否会存在流失客户的情形；

2、访谈发行人高级管理人员和销售人员，了解发行人对战略大客户的划分依据，以及综合管廊资产监控运维管理系统新客户客单价较低的原因、业务拓展是否受限、收入增长的可持续性；查阅发行人的收入明细表、在手订单清单，分析海缆资产监控运维管理系统和综合管廊资产监控运维管理系统战略大客户报告期内的收入变动情况及在手项目情况，大额合同数量及金额变动情况；

3、访谈发行人高级管理人员和销售人员，了解西北、西南、华中地区收入下降的原因，发行人的业务拓展策略；查阅公司在手订单清单，结合行业情况分析上述地区收入的可持续性；

4、询问公司高级管理人员，了解合同结算条款执行情况；获取报告期各期销售的项目中，截至报告期各期末，项目回款进度与合同约定存在差异的具体客户情况;

5、获取报告期各期项目平均验收周期，复核验收周期的准确性，了解不同合同规模验收周期变动的原因；

6、检查报告期各期验收周期明显偏离同等规模项目平均验收周期项目情况，分析项目毛利率的合理性，了解验收周期异常的原因。

（二）核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、发行人电力设施资产监控运维管理系统销售收入金额增速放缓的原因主要系受行业短时性影响，且 2022 年 1-6 月收入增速有所回升，符合行业趋势；

2、以电网公司单体口径统计，老客户数量、对应的收入金额整体较为稳定；新客户数量较为稳定，对应的收入金额存在一定波动，主要原因系新客户拓展、业务开拓的过程中往往存在一定的不确定性，以及少数较大金额项目在某一期间确认收入会使得报告期新客户对应收入金额的整体趋势呈现出一定的波动所致；客单价存在一定波动，主要原因系发行人以项目维度为客户提供资产数字化监控运维管理系统，项目价格通过招投标、竞争性谈判等方式根据客户预算、项目大小、产品成本、竞争情况等确定，且小额订单亦会对客单价造成一定影响，导致客单价呈现波动状态；

3、综合管廊资产监控运维管理系统新客户客单价较低的原因主要系：（1）报告期内公司积极、持续开拓综合管廊领域的新客户，其中 2019 年至 2020 年开拓的规模较大的新客户，由于项目实施周期的原因，部分金额较小的项目执行周期通常相对较短，故已在 2019 年与 2020 年已完工并确认收入，而部分金额较大的项目因项目执行周期相对较长，故在 2021 年项目完工并确认收入，因此 2019 年与 2020 年综合管廊资产监控运维管理系统新客户实现收入较少且客单价较低，2021 年实现的收入较高且客单价较高；（2）2022 年 1-6 月客单价较低的原因主要系发行人收入存在季节性特征，规模较大的项目往往于下半年验收所致。发行人综合管廊资产监控运维管理系统业务拓展未受限、收入增长可

持续；

4、发行人销售收入细分到各地区后，因部分地区的销售收入绝对金额规模较小，故各具体地区的销售收入的占比和增长率受单个项目的影响会呈现出一定的波动性，此外西北、西南、华中地区处于内陆地区，无法开展海上风电相关业务，且非前期综合管廊业务的重点开展领域，故 2021 年度收入有所下降。西北、西南、华中地区在手订单较为充足，发行人未来将在巩固电力电网领域积累、维护好现有客户的基础上，持续开拓新客户，为各地区的收入可持续提供新的增长点，故西北、西南、华中地区收入增长可持续；

5、2019 年-2021 年发行人未回款的项目数量占比上升，主要原因系在统计期后回款截止日期一致的情况下，各期项目期后整体回款周期不同；发行人存在部分项目回款进度与合同约定存在差异的情形，主要原因系发行人客户主要分布于电力电网、海底电缆、综合管廊、石油石化等领域的行业龙头企业或其下属单位，上述单位付款审批周期较长，导致款项未严格按照合同节点及时支付；

6、发行人报告期各期按合同规模分层的平均验收周期与合同规模存在一定程度的正比关系，但由于发行人产品应用场景的特殊性，产品安装工作需配合整体工程进度，导致同等合同规模下项目验收周期可能存在差异较大的情形；对于甘肃兰天风电工程二期一标段项目等验收周期明显偏离同等规模项目平均验收周期的项目，客户向发行人采购的内容系资产数字化监控运维管理系统，该部分项目毛利率具有合理性，项目验收周期不存在异常。

三、关于业务获取

3.1 代理销售

根据首轮问询回复：（1）发行人主要代理商业务范围差异较大，代理商拥有较为丰富的行业积累，且对各地的项目情况较为熟悉，帮助发行人进行技术推广和业务开拓；（2）回复未明确说明代理费确认时点，同行业可比公司中理工光科采取代理模式，而将代理费计入销售费用的可比公司未包含理工光科；（3）2019-2021 年通过代理商取得收入占比由 17.36%上升至 50.36%，代理销售与直接销售的毛利率不存在显著差异，报告期内平均代理费率为 19.62%，2019 年平均代理费率为 35.94%，主要代理商中宁夏东润科技有限公司等代理费率高于 30%，部分代理销售主要项目回款比例不足 30%；（4）直接销售新客户数量高于代理销售而客单价较低，销售人员数量较为稳定。

请发行人说明：（1）代理商取得客户资源的方式，代理商所在行业、地区、主营业务与相关项目应用领域、地区、客户资源的匹配性；（2）代理费确认时点，代理费与对应项目收入确认时点是否存在跨期的情况及对各期经营业绩的影响，发行人代理模式及会计处理是否符合行业惯例；（3）平均代理费率与同行业可比公司的比较情况，2019 年平均代理费率较高的原因，代理费率较高的项目对应的客户类别及产品类型，结合代理销售模式收入占比快速上升、代理费率等，说明公司未来拟主要采用的业务推广模式及对经营业绩的影响，并做重大事项提示；（4）2019-2021 年部分代理销售主要项目回款比例不足 30%的原因，代理销售与直接销售报告期各期平均回款周期差异情况及原因分析；（5）直接销售新客户数量高于代理销售但客单价较低的原因，新客户数量与销售人员数量、代理商数量的匹配性，截至目前代理销售和直接销售的在手订单情况。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见，说明：在对发行人及其关联方资金流水核查时，是否将交易对手方与代理商及其核心人员、销售人员名单进行比对，是否存在异常资金往来，并发表明确核查结论。请保荐机构、发行人律师说明首轮回复关于是否存在商业贿赂的核查程序是否充分，并就发行人业务获取的合法合规性发表明确意见。

回复：

3.1.1 发行人说明

（一）代理商取得客户资源的方式，代理商所在行业、地区、主营业务与相关项目应用领域、地区、客户资源的匹配性

1、代理商取得客户资源的方式

代理商取得客户资源的方式分为二类：（1）代理商在电力电网、海上风电和综合管廊等领域有自有产品及业务，例如电力电网领域的电压调节器、开关等，其自有产品通常与公司的产品应用于相同或相关的下游领域，但其产品类型、实现的具体功能与公司产品存在一定差异。相关代理商在自有业务开展的过程中，了解到相关下游客户有资产运维管理需求，随即向客户推介公司产品，并协助公司与客户进行前期沟通、技术交流、方案论证、现场调研等，帮助公司获取客户资源；（2）代理商主要为电力电网、海上风电和综合管廊等领域的客户提供技术咨询等相关服务，并代理下游行业中不同品类的产品，此类代理商长期深耕于相关地区与下游行业，对行业情况与客户需求较为了解，通常以公司产品为基础，通过市场调研、拜访客户等多种方式了解客户需求，并协助公司进行市场推广，产品推介。

2、代理商所在行业、地区、主营业务与相关项目应用领域、地区、客户资源的匹配性

报告期内，公司主要代理商所在行业、地区、主营业务与相关项目应用领域、地区、客户资源的匹配情况如下：

序号	代理商名称	所在行业	注册地	主要业务覆盖地区	主营业务	代理项目领域	项目地区	主要客户名称
1	江苏海立普电力科技有限公司	电网基建、海上风电	江苏省	全国	电力系统设备仪器仪表开发、研制、生产和销售	海缆资产监控运维管理系统	广东省	宁波东方电缆股份有限公司
2	天津精准油田技术服务有限公司	海上风电	天津市	华北、华东、华南	海洋和陆地油田提供钻头及电气设备的安装、调试、维修、勘探开发、技术咨询等服务	海缆资产监控运维管理系统	天津市	中海石油（中国）有限公司
3	重庆闰研实业有限公司	电网基建	重庆市	西南	电力工程迁改业务的设备供应、工程施工、设备运维	电力设施资产监控运维管理系统	重庆市、湖北省	国家电网有限公司下属公司
4	深圳市荣屹科技有限公司	电网基建	广东省	全国	电力行业电力智能化设备的研发与销售、通信行业通信设备销售	电力设施资产监控运维管理系统	广东省、浙江省	中国南方电网有限责任公司下属公司、国家电网有限公司下属公司、中国能源建设股份有限公司下属公司
5	汕头市可拓应用科技研究院有限公司	电网基建	广东省	全国	电力领域的应用科学技术研究、技术咨询、电力设备监测等	电力设施资产监控运维管理系统	广东省	国家电网有限公司下属公司
6	甘肃瑞力通电力科技有限公司	电网基建	甘肃省	西北	电线电缆、开关柜设备等产品的销售	电力设施资产监控运维管理系统	甘肃省、陕西省	兰州倚能电力（集团）有限公司
7	深圳尚桥信息技术有限公司	市政管廊、交通基建、城市安防	广东省	全国	交通、市政、安防行业的监控设备研发、生产与销售	综合管廊资产监控运维管理系统	广东省	中国中铁股份有限公司下属公司
8	宁夏东润科技有限公司	电网基建、市政管廊	宁夏回族自治区	西北	市政行业、电力行业、房地产行业工程承接、设备销售、技术服务等	综合管廊资产监控运维管理系统	宁夏回族自治区	银川市怀远路地下综合管廊建设管理有限公司
9	清能（福建）智能显示系统有限公司	电网基建	福建省	华东	LED智能显示系统及其玻璃组件的生产、销售；低压配电柜及元	电力设施资产监控运维管理系统	浙江省	国家电网有限公司下属公司

序号	代理商名称	所在行业	注册地	主要业务覆盖地区	主营业务	代理项目领域	项目地区	主要客户名称
					器件的销售、安装和售后服务			
10	宁夏鼎晟科技有限公司	电网基建	宁夏回族自治区	西北	电力工程设备供应、电力工程承建、运行维护等	电力设施资产监控运维管理系统	青海省、宁夏回族自治区	国家电网有限公司下属公司、万聚国际（杭州）供应链有限公司
11	西安奥尔堡商务管理有限公司	电网基建	陕西省	西北	电力行业相关的技术咨询、交流、推广服务等	电力设施资产监控运维管理系统	陕西省	中国能源建设股份有限公司下属公司
12	重庆凯能电力工程有限公司	电网基建	重庆市	西南	电力工程专业分包、市政工程专业分包	电力设施资产监控运维管理系统	重庆市	国家电网有限公司下属公司
13	南京天泰电气技术有限公司	电网基建	江苏省	华东	电力设施承装、承修、承试；电气设备销售	电力设施资产监控运维管理系统	江苏省	亿嘉和科技股份有限公司、江苏苏电集体资产运营中心下属公司
14	福建睿和信新能源科技有限公司	电网基建、海上风电	福建省	华东	电力工程材料供应	电力设施资产监控运维管理系统、海缆资产监控运维管理系统	浙江省、广东省	国家电网有限公司下属公司、中天科技海缆股份有限公司
15	科赫姆电气（常州）有限公司	电网基建、海上风电	江苏省	全国	电气设备、仪器仪表、软件的技术开发、生产与销售	海缆资产监控运维管理系统	浙江省	江苏亨通高压海缆有限公司
16	重庆创格科技有限责任公司	电网基建	重庆市	西南	电力工程、市政工程施工、设备供应、运维	电力设施资产监控运维管理系统	重庆市	国家电网有限公司下属公司
17	陕西天行电力设计咨询有限公司	电网基建	陕西省	西北	工程承包、工程造价咨询、通信设备销售等	电力设施资产监控运维管理系统	青海省	国家电网有限公司下属公司

根据上表所述，公司主要代理商所在行业、地区、主营业务与相关项目应用领域、地区、客户资源相互匹配。

（二）代理费确认时点，代理费与对应项目收入确认时点是否存在跨期的情况及对各期经营业绩的影响，发行人代理模式及会计处理是否符合行业惯例

1、代理费确认时点

针对代理费核算，公司建立了完善的内部控制流程以及代理合同台账，对代理费用进行准确记录与核算。

代理商在协助公司进行市场推广、业务拓展过程中提供全流程服务，包括协助公司进行前期的市场推广和开拓，中期的客户沟通与方案设计，以及后期的协助合同签订、款项催收等。

公司基于上述代理商的服务流程，通常在两个时间节点对代理费进行确认，第一个时点系根据代理商相关服务实际发生并结算时确认，第二个时点系根据对应项目收入确认时确认，此时根据代理合同约定的金额全额计提剩余的代理费。报告期各期，上述两个时点分别确认代理费用金额及占比情况如下：

单位：万元

情形	2022年1-6月		2021年度		2020年度		2019年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
相关服务实际发生并结算时点	340.64	47.77%	1,158.78	40.79%	802.77	42.42%	324.20	45.21%
代理产品收入确认时点	372.39	52.23%	1,682.24	59.21%	1,089.59	57.58%	392.95	54.79%
小计	713.03	100.00%	2,841.02	100.00%	1,892.36	100.00%	717.16	100.00%

第一个时点主要考虑代理商为公司在项目推进过程中提供全流程服务，前期已协助公司进行市场推广和开拓、客户沟通与方案设计等，此时代理商已经发生相关支出，公司在确认代理商提供的相关服务并结算后确认代理费。第二个时点主要考虑代理商所代理产品在收入确认时，代理商已基本完成了其合同约定的服务，公司在其代理产品收入确认时点按照代理合同约定的金额全额计提剩余的代理费。因此公司代理费确认时点体现了权责发生制和匹配性，符合企业会计准则规定。

2、代理费与对应项目收入确认时点不存在跨期的情况

基于代理费的确认时点，公司代理费确认更加谨慎，对于代理商推广模式下的项目在确认收入时，代理费用均已按照代理合同约定计提充分，上述会计处理符合企业会计准则规定，代理费在对应项目收入确认时点不存在跨期的情况。

对于前述代理费确认的第一个时点，按照各期代理费对应项目收入确认时点进行归集并模拟调整后，对各期经营业绩的影响情况如下：

单位：万元

项目	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
代理服务费①	713.03	2,841.02	1,892.36	717.16
净利润②	1,806.72	6,606.24	3,524.31	1,638.17
按收入确认时点模拟调整后的代理服务费③	793.43	2,885.10	1,626.94	533.04
模拟净利润④=②+①-③	1,726.32	6,562.16	3,789.73	1,822.29
差值⑤=④-②=①-③	-80.40	-44.08	265.42	184.12
对净利润的影响比例⑥=⑤/②	-4.45%	-0.67%	7.53%	11.24%

注：上述模拟净利润系仅考虑代理服务费的期间调整后的简单模拟，未考虑其他因素影响

根据测算，将代理费以收入确认时点进行归集并模拟调整后，公司各期净利润仍处于合理区间内，对各期经营业绩不存在重大影响。

对于前述代理费确认的第二个时点，系根据代理产品收入确认时点按照代理合同约定的金额全额计提剩余的代理费，不涉及后续调整，亦不存在跨期影响。

3、发行人代理模式及会计处理符合行业惯例

（1）公司的代理模式符合行业惯例

报告期内，公司在市场开拓及产品销售工作中对于项目全流程服务的需求相对较高，产品销售存在跨区域服务的特点，公司在开拓新市场、获取新客户及维护已有客户的过程中通过代理商提供相关服务具有一定的便捷性、经济性，因此由于公司业务区域分布特点、销售人员规模等因素导致公司在业务发展过程中与代理商合作进行市场推广，代理商为发行人在项目推进过程中提供全流程服务，包括协助公司进行前期的市场推广和开拓，中期的客户沟通与方案设计，以及后期的流程把控与款项催收等。

对比同行业可比公司，均存在通过代理商或其他类似第三方协助进行市场开拓、业务推广的情形，具体情况如下：

公司简称	是否采取代理模式或其他类似模式进行市场推广
理工光科	存在通过第三方进行市场推广、招投标服务等情形
科汇股份	存在聘请第三方进行市场开拓、市场推广、招投标代理服务、合同订立咨询等活动的情形
容知日新	存在聘请服务商就某个区域或行业的状态监测与故障诊断市场状况与客户需求情况等进行市场调研，聘请服务商向其潜在客户普及相关行业的工业设备智能运维领域的发展动态及介绍其状态监测与故障诊断系统产品的具体应用等情形

注：上述信息来自可比公司招股说明书、各轮问询回复等公开披露文件

此外，类似行业中的其他公司也存在通过代理商或其他类似第三方协助进行市场开拓、业务推广的情形，具体情况如下：

公司简称	主营业务及产品	主要下游客户类型	是否采取代理模式或其他类似模式进行市场推广
映翰通	工业物联网技术的研发和应用，为客户提供工业物联网通信（M2M）产品以及物联网（IoT）领域“云+端”整体解决方案	电力、自动售货机、汽车、金融行业等行业的客户	存在通过代理商获客并实现销售的情形，主要为海外销售，其客户获取方式主要包括：“国内招聘有海外经验的销售人员，通过便利的远程、网络、电话等方式开拓海外客户；发展并支持当地代理商拓展业务服务客户；在美洲地区有自建销售队伍，在发展支持代理商网络的同时也开发直接客户；线下线上相结合的多种营销活动，包括参加展会、拜访客户、客户培训、广告、在线产品讲座、社交媒体内容推广等等。”
千嘉科技	主要从事智能表具与公用事业信息化整体解决方案的研发、生产与销售，并提供增值业务服务，业务涵盖智能表具、信息化整体解决方案及增值业务三大类产品及服务，助力燃气及水务运营商实现信息化、智能化与数字化管理	华油集团、成都燃气、华润燃气、港华能源、深圳燃气、贵州燃气等国内知名燃气运营商	存在通过居间服务商获客并实现销售的情形，合作内容与流程大致如下：“公司与居间代理商签订销售推广服务协议，由居间代理商为公司提供商业信息获取、产品和技术推广、客户开发及订单获取、收发货协调、沟通燃气表检测和安装、催收货款等服务性工作，公司按照合同约定支付居间代理商相应的居间代理费；居间代理商协助公司开拓客户后，由公司直接与终端客户签署销售合同。”
井松智能	研发与制造智能仓储物流设备、开发智能仓储物流软件，以智能仓储物流设备和软件为基础，为下游客户提供智能仓储物流系统，系国内知名的智能仓储物流设备与智能仓储物流系统提供商	机械、汽车、烟草、医药、轨道交通、服装鞋帽、食品冷链、电子商务、邮政快递、化工、家电等涉及国计民生的重要领域。客户主要为上述应用领域的上市公司、	存在通过销售服务商获客并实现销售的情形，合作内容与流程大致如下：“销售服务商发掘客户需求信息，向公司备案，公司对可行性进行评估，决定是否继续跟进该项目；针对公司决定推进的项目，销售服务商与潜在客户进行具体沟通对接，为公司提供客户具体需求分析，负责为客户项目设计初步方案，向公司提交方案设计图；由公司根据项目初步方案制作标书进行投标或制作项目报价资料与客户进行商业谈判，销售服务商负责协助；公司中标或与客户协商一致后，与客户签署业务合同；在项目实

公司简称	主营业务及产品	主要下游客户类型	是否采取代理模式或其他类似模式进行市场推广
		上市公司子公司、或者大中型企业	施过程中，销售服务商协助公司实施项目管理；项目竣工后，销售服务商协调项目验收；项目验收后，销售服务商协助催收货款。””
日发纺机	主要从事成套纺织装备的研发、生产和销售，产品涵盖从纤维至纺织品加工生产所需的纺纱、加捻、织造、非织造四大系统的多种纺织装备	下游客户区域分布较广，主要为下游纺织企业，客户集中度较低	存在通过代理商获客并实现销售的情形，合作内容与流程大致如下：“代理商熟悉公司的产品型号和性能特点，有针对性的向客户进行推介，并为公司提供市场和客户信息，公司与代理商推荐的意向客户进行接洽、制定产品技术细节、签订销售合同并直接发货给客户，公司与代理商签订代理协议，根据其推介销售和回款情况向其支付佣金。在代理销售模式下，代理商作为信息中介促成公司与客户的合作，并为客户提供部分较为简单的维修服务，销售具体的技术细节确认、合同签订、安装调试、货款结算及售后服务均由公司与客户对接。”
争光股份	主要从事离子交换与吸附树脂的研发、生产及销售，公司所处行业为新材料行业，离子交换与吸附树脂作为具备高性能分离及吸附功能的材料，可通过对被交换物质的离子交换和吸附，达到物质的分离、提纯、浓缩、富集等功能	下游客户区域分布较广，主要客户包括众多上市公司与国内外大型企业，客户集中度较低	存在通过代理商获客并实现销售的情形，合作内容与流程大致如下：“公司陆续在部分区域指定了部分具有一定营销实力和客户资源的合作方作为公司的代理商，在一定区域内销售公司的离子交换与吸附树脂并向终端客户提供技术及售后服务。代理商可利用自身的营销能力，可以更好地满足需求变化较快且订单较为零散的中小客户，不断扩大公司的销售能力与市场规模。”

上述公司的下游客户也存在行业分布广泛或区域分布分散的特点，且通常也需向下游客户提供售前、售中及售后的全流程服务，服务流程周期较长，故此类公司也采取代理商或其他类似第三方协助进行市场开拓、业务推广，并协助公司为下游客户提供服务。

综上所述，通过对比同行业可比公司及类似行业中的其他公司的情况，存在通过代理商或其他类似第三方协助进行市场开拓、业务推广的情形，公司的代理模式符合行业惯例。

（2）公司的会计处理符合行业惯例

报告期内，销售费用-代理服务费主要是报告期各期公司根据销售服务合同的实际完成情况确认的应当支付的代理服务费。

公司根据代理商相关服务实际发生并结算时点确认代理费，同时在代理商

推广模式下项目确认收入时，按照代理合同约定的金额全额计提剩余的代理费，会计处理如下：

1）费用实际发生及代理项目收入确认时：

借：销售费用-代理服务费

贷：应付账款

2）费用支付时

借：应付账款

贷：银行存款

（3）同行业可比上市公司比较情况

行业或类似行业中采取代理商推广模式，或涉及第三方协助提供市场推广服务的公司采取的会计处理方式如下：

序号	公司名称	核算科目	核算内容
1	理工光科	销售费用	市场推广费包括通过第三方进行市场推广的相关费用支出、投标标书费用等，该费用计入销售费用-市场推广费
2	科汇股份	销售费用	市场服务及咨询费的内容主要系聘请第三方进行市场开拓、市场推广、招投标代理服务、合同订立咨询等活动的支出，该费用计入销售费用-市场服务及咨询费
3	容知日新	销售费用	宣传推广费主要包括其为开拓新客户和新行业应用领域而产生的市场调研和产品宣传等费用，其中市场调研主要为聘请服务商就某个区域或行业的状态监测与故障诊断市场状况与客户需求情况等出具调研报告；产品宣传主要为聘请服务商向其潜在客户普及相关行业的工业设备智能运维领域的发展动态及介绍其状态监测与故障诊断系统产品的具体应用等，该费用计入销售费用-宣传推广费
4	映翰通	销售费用	技术服务费与该公司业务开拓模式有关，因客户分散、范围广泛，其销售及技术服务资源难以覆盖全部客户，雇佣具有技术服务能力的合作商，协助公司开展推广、安装及维护等技术服务，该费用计入销售费用-技术服务费
5	千嘉科技	销售费用	该公司与居间代理商签订销售推广服务协议，由居间代理商为其提供商业信息获取、产品和技术推广、客户开发及订单获取、收发货协调、沟通燃气表检测和安装、催收货款等服务性工作，公司按照合同约定支付居间代理商相应的居间代理费，该费用计入销售费用-居间服务费
6	井松智能	销售费用	销售服务商负责发掘客户需求信息，公司进行可行性评估，决定跟进项目后，销售服务商与客户具体沟通对接，为客户提供需求分析、初步方案设计，并协助公司进行商业谈判或投标，合同签订后在项目实施过程中销售服务商协助公司进行项目管理、协调款项催收，为客户提供全流程服务，相关费用计入销

序号	公司名称	核算科目	核算内容
			售费用-销售服务费
7	日发纺机	销售费用	代理商有针对性的向客户进行推介，并为公司提供市场和客户信息，代理商作为信息中介促成公司与客户的合作，并为客户提供部分较为简单的维修服务，相关费用计入销售费用-代理费
8	争光股份	销售费用	公司在收到代理商申请并核对无误之后，将该等佣金计入当期销售费用，同时贷记货币资金或其他应付款；对于资产负债表日已回款但代理商尚未提交结算申请的，公司按照约定的佣金计算方式计提佣金，计入当期销售费用，同时贷记其他应付款

经查阅上述公司的公开披露文件，部分公司披露了代理费的确认时点情况，其中：1）千嘉科技在确认终端客户收入的当期，计算并计提居间代理费；2）井松智能在项目验收完成确认收入时计入“销售费用”科目；3）日发纺机在设备完成安装调试且主要代理服务完成后，将代理商佣金确认为销售费用；4）争光股份在其确认客户已付清货款后，代理商方可向其申请结算佣金，客户已付清货款可视作代理商的主要服务已完成，争光股份在收到代理商申请并核对无误之后，将该等佣金计入当期销售费用。相关公司均在确认收入或代理商主要服务完成时确认代理费，公司的代理费确认时点与上述公司不存在重大差异。

综上所述，公司采取代理商推广模式符合行业惯例，相关会计处理符合行业惯例和《企业会计准则》的相关要求。

（三）平均代理费率与同行业可比公司的比较情况，2019 年平均代理费率较高的原因，代理费率较高的项目对应的客户类别及产品类型，结合代理销售模式收入占比快速上升、代理费率等，说明公司未来拟主要采用的业务推广模式及对经营业绩的影响，并做重大事项提示

1、平均代理费率与同行业可比公司的比较情况，2019 年平均代理费率较高的原因

（1）平均代理费率与同行业可比公司的比较情况

报告期内，公司代理服务费占营业收入比例与可比公司的比较情况如下：

单位：万元

公司简称	项目	2022年1-6月		2021年度		2020年度		2019年度	
		金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
理工光科	市场推	1,084.18	3.96%	2,627.56	5.92%	1,596.36	3.75%	1,806.45	6.71%

公司简称	项目	2022年1-6月		2021年度		2020年度		2019年度	
		金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
	广费								
科汇股份	市场服务及咨询费	242.18	1.83%	320.06	0.87%	271.92	0.82%	230.28	0.77%
容知日新	宣传推广费	377.28	1.80%	889.7	2.24%	538.77	2.04%	625.74	3.47%
可比公司平均		**567.88**	**2.53%**	**1,279.11**	**3.01%**	**802.35**	**2.20%**	**887.49**	**3.65%**
发行人	**代理服务费**	**713.03**	**7.12%**	**2,841.02**	**10.15%**	**1,892.36**	**9.71%**	**717.16**	**6.24%**

注1：根据可比公司披露信息，理工光科的市场推广费包括通过第三方进行市场推广的相关费用支出、投标标书费用等；科汇股份的市场服务及咨询费的内容主要系聘请第三方进行市场开拓、市场推广、招投标代理服务、合同订立咨询等活动的支出；容知日新的宣传推广费主要包括公司为开拓新客户和新行业应用领域而产生的市场调研和产品宣传等费用，其中市场调研主要为聘请服务商就某个区域或行业的状态监测与故障诊断市场状况与客户需求情况等出具调研报告；产品宣传主要为聘请服务商向其潜在客户普及相关行业的工业设备智能运维领域的发展动态及介绍其状态监测与故障诊断系统产品的具体应用等

注2：因可比公司均未披露通过第三方推广协助获取收入的具体金额，故以代理费或类似的推广服务费用除以营业收入进行比较

报告期内，公司代理服务费占营业收入比例高于可比公司，主要系与可比公司相比销售策略存在差异，公司采取直接销售与代理商推广模式并行的方式进行市场推广、业务拓展，相较可比公司更多地采取代理模式进行获客。

（2）公司采用直接销售与代理商推广模式并行的销售策略的原因

报告期内，与可比公司主要采用自有人员进行销售不同，公司采取直接销售与代理商推广模式并行的方式进行市场推广、业务拓展，主要原因系：

1）公司处于快速发展期，专注于产品与技术研发

公司目前尚处于快速发展期，专注于产品与技术研发，始终将技术创新作为核心竞争力，将持续取得先进的创新成果作为首要目标，故公司采用直接销售和代理商推广模式并行的方式进行市场推广、业务拓展，在市场拓展方面充分利用市场资源，此策略下使得代理商为公司承担部分的销售职能，使得公司能够将主要精力集中在产品研发与技术创新。

2）公司客户地域分布、细分行业分布较广

一方面，公司客户主要为国家电网、南方电网等公司的下属企业、海底电缆厂商、市政管廊建设企业等，相关下游领域的基础设施投资具备地域分布广

泛的特点，公司获客需与国家电网、南方电网全国各地的下属企业、单位，以及与全国各地的市政管廊建设企业、城投公司等建立业务联系、获取业务信息，上述遍布全国的潜在客户数量众多，因此公司需跟踪的潜在客户数量较为庞大，对比同行业可比公司，理工光科、科汇股份的下游客户主要集中于华中地区、华东地区，容知日新的下游客户主要集中于华东与华北地区，公司下游客户的地域分布更加分散，集中度相对更低；另一方面，公司产品主要应用于电网行业、海上风电行业、市政管廊行业等领域，此外也不断开拓产品应用场景，在石油石化、商业建筑、城市地铁等领域亦有形成收入的客户，故公司下游客户所处行业分布较为广泛，由于不同行业的客户对于公司产品的接受程度存在差异，因此公司需要借助代理商对于特定行业的了解对公司产品进行推介，提升公司产品的行业覆盖度。综上所述，由于公司客户地域分布、细分行业分布较广，故需要借助代理商对特定行业与区域市场中的项目机会进行跟踪，并协助公司进行技术交流与需求沟通等，帮助公司提升获客机会。

3）下游业务机会与相关项目的投资进度相关，短期内重复采购频率较低

公司的业务机会主要与下游相关项目的投资进度相关，就单个客户而言业务机会呈现周期性的特点，单个客户短期内重复采购频率较低，故公司在进行客户开拓时成本往往较高。通过代理模式，代理商较为熟悉客户的业务流程以及当地的市场环境，且单个代理商通常可以同时跟进多个项目，提升了业务开拓的整体效率。

综上所述，不同于同行业可比公司，公司相对更多地采用代理模式，能够帮助公司更好地应对客户地域分布、细分行业分布较广，项目推广和执行周期较长、短期内重复采购频率较低等业务开拓的难点，并有效地协助公司提升业务开拓效率，使公司能够更加专注于技术创新与产品研发。

（3）公司代理服务费占营业收入比例高于可比公司的原因

公司的代理服务费占营业收入比例高于可比公司，主要原因系：

1）公司业务发展较快而销售人员相比同行业上市公司较少

与可比公司主要采用自有人员进行销售不同，由于公司销售人员规模较少，但业务发展较快，公司通过与代理商合作的模式可以帮助公司快速开拓市场，

代理商为公司承担了部分的销售职能，弥补销售人员短期不足的短板，故公司采取内部销售人员直接销售与代理商推广模式并行的方式进行市场开拓和维护。公司的代理服务费占营业收入比例高于可比公司，此差异主要系公司与可比公司在销售策略上的不同所致。

公司销售人员与可比公司相比较少，且代理服务费占营业收入比例高于可比公司，但销售费用率和销售费用中用于市场开拓、业务拓展的费用占比与可比公司相比不存在重大差异，公司采取直接销售和代理商推广模式并行的策略具备合理性，具体情况如下：

①从销售费用整体角度分析，报告期内，公司销售人员数量、销售费用占营业收入比例与可比公司的对比情况如下：

单位：人、%

公司名称	2022年6月30日/2022年1-6月		2021年12月31日/2021年度		2020年12月31日/2020年度		2019年12月31日/2019年度	
	销售人员数量	销售费用占营业收入的比例	销售人员数量	销售费用占营业收入的比例	销售人员数量	销售费用占营业收入的比例	销售人员数量	销售费用占营业收入的比例
理工光科	-	8.20%	95	11.62%	94	10.70%	96	17.00%
科汇股份	-	23.54%	222	18.26%	202	19.69%	193	20.56%
容知日新	-	25.56%	208	21.13%	147	22.06%	109	22.00%
行业平均	**-**	**19.10%**	**175**	**17.00%**	**147.67**	**17.48%**	**132.67**	**19.85%**
公司	**70**	**20.14%**	**63**	**19.55%**	**60**	**21.76%**	**59**	**23.88%**

报告期内，公司销售人员数量显著低于同行业上市公司水平，但销售费用占营业收入的比例相比同行业上市公司平均水平不存在重大差异，与科汇股份、容知日新较为接近。

②从销售费用的内部结构进行分析，公司与可比公司在业务开拓、市场推广方面的支出占比整体不存在重大差异，具体情况如下：

公司简称	项目	2022年1-6月		2021年度		2020年度		2019年度	
		营收占比	结构比	营收占比	结构比	营收占比	结构比	营收占比	结构比
理工光科	市场推广费	3.96%	48.26%	5.92%	50.95%	3.75%	35.05%	6.71%	39.47%
	职工薪酬	1.65%	20.15%	3.77%	32.48%	4.45%	41.56%	5.77%	33.93%
	差旅、办公、通信费	0.98%	11.89%	1.26%	10.84%	1.45%	13.57%	2.39%	14.09%

公司简称	项目	2022年1-6月		2021年度		2020年度		2019年度	
		营收占比	结构比	营收占比	结构比	营收占比	结构比	营收占比	结构比
	小计	6.58%	80.30%	10.96%	94.27%	9.65%	90.18%	14.87%	87.49%
科汇股份	职工薪酬	13.48%	57.26%	9.12%	49.94%	8.89%	45.14%	8.21%	39.91%
	差旅费	2.77%	11.76%	3.67%	20.10%	3.82%	19.38%	4.90%	23.85%
	业务招待费	1.93%	8.21%	1.69%	9.25%	2.17%	11.03%	2.26%	11.00%
	市场服务及咨询费	1.83%	7.79%	0.87%	4.75%	0.82%	4.15%	0.77%	3.75%
	小计	20.01%	85.02%	15.34%	84.04%	15.69%	79.70%	16.14%	78.51%
容知日新	职工薪酬	14.14%	55.34%	11.37%	53.79%	10.43%	47.30%	9.21%	41.87%
	差旅办公费	3.54%	13.83%	3.84%	18.18%	3.99%	18.08%	3.68%	16.73%
	宣传推广费	1.80%	7.05%	2.24%	10.60%	2.04%	9.26%	3.47%	15.79%
	业务招待费	2.23%	8.73%	2.16%	10.23%	4.01%	18.18%	3.55%	16.13%
	小计	21.72%	84.95%	19.61%	92.80%	20.48%	92.82%	19.91%	90.52%
发行人	代理服务费	7.12%	35.34%	10.15%	51.91%	9.71%	44.61%	6.24%	26.12%
	职工薪酬	7.85%	39.00%	5.60%	28.66%	6.85%	31.47%	9.99%	41.85%
	业务招待费	1.41%	7.00%	1.21%	6.20%	1.81%	8.31%	1.88%	7.87%
	差旅费	0.99%	4.93%	0.85%	4.35%	1.26%	5.77%	2.43%	10.17%
	小计	17.37%	86.27%	17.81%	91.12%	19.62%	90.16%	20.54%	86.01%
可比公司平均		16.10%	83.42%	15.30%	90.37%	15.27%	87.57%	16.98%	85.51%

报告期内，公司在业务开拓、市场推广方面的销售费用支出（包括销售人员薪酬、代理服务费、业务招待费与差旅费）占营业收入比例分别为20.54%、19.62%、17.81%与17.37%，可比公司在业务开拓、市场推广方面的销售费用支出占营业收入比例分别为16.98%、15.27%、15.30%与16.10%；公司在业务开拓、市场推广方面的销售费用支出的结构比为86.01%、90.16%、91.12%与86.27%，可比公司业务开拓、市场推广方面的销售费用支出的结构比为85.51%、87.57%、90.37%与83.42%，公司在业务开拓、市场推广方面的销售费用支出比例与可比公司相比不存在重大差异。

2）公司与可比公司技术路线、产品特点存在一定差异

公司与可比公司技术路线、产品特点存在一定差异，一方面，公司分布式光纤传感技术的行业应用处于大规模应用的前期阶段，作为一种新型传感技术，在市场推广的过程中与客户的沟通成本较高；另一方面，可比公司容知日新、

科汇股份产品的标准化程度相对较高，在业务开拓中对客户的推广成本相对较低，而公司产品根据客户的具体项目场景、需求的不同软硬件配置存在一定差异，对售前、售中及售后的全流程服务要求更高。通过有丰富行业经验和客户积累的代理商协助进行市场推广、业务拓展能够有效提高公司的获客机会。故报告期内，公司相较可比公司更多地采取代理模式进行获客，代理费占营业收入比例高于可比公司。

综上所述，公司代理服务费占营业收入比例高于可比公司主要系销售策略的差异所致，公司尚处于快速发展期，主要精力集中在产品研发和技术创新，且公司与可比公司技术路线、产品特点存在一定差异，故相较可比公司更多地采取代理模式进行获客。从销售费用率和销售费用中在业务开拓、市场推广方面的支出占比角度分析，公司与可比公司的费用比例不存在重大差异，公司代理服务费占营业收入比例高于可比公司具有合理性。

（4）代理模式下不存在商业贿赂行为

代理商协助公司进行业务推广的过程中合法合规，不存在商业贿赂行为。公司为了有效防范商业贿赂等违法违规行为的出现，公司采取了若干行之有效的措施，并制定了规范的内部制度；中介机构对是否存在商业贿赂、业务获取的合法合规性履行了充分的核查程序，并发表了明确意见。详见本回复意见之“三、关于业务获取”之“3.1.2.2”与“3.1.2.3”。

（5）2019年平均代理费率较高的原因

1）2019年平均代理费率较高的原因

2019年度，公司平均代理费率较高，主要原因系公司通常在两个时间节点对代理费进行确认，故存在对应期间内已根据代理商的服务完成情况确认代理费而对应项目尚未确认收入的情况。公司于报告期初开始采用直接销售与代理商推广模式并行的方式进行市场推广、业务拓展的模式，由于公司主要为下游客户提供项目制的系统级产品，执行与验收周期相对较长，故2019年已确认代理费而对应项目尚未确认收入的情况较多，当期平均代理费率较高。

2）不同类别产品的平均代理费率情况

报告期各期，公司不同类别产品的平均代理费率情况如下：

产品类别	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
电力设施资产监控运维管理系统	11.08%	21.74%	21.00%	33.06%
海缆资产监控运维管理系统	28.96%	16.99%	20.38%	54.20%
综合管廊资产监控运维管理系统	-	20.96%	-	-
综合代理费率	15.33%	20.15%	20.99%	35.94%

2019年度，电力设施资产监控运维管理系统、海缆资产监控运维管理系统平均代理费率较高，主要原因系2019年已确认代理费而对应项目尚未确认收入的情况较多所致；海缆资产监控运维管理系统平均代理费率高于电力设施资产监控运维管理系统，主要原因系海缆资产监控运维管理系统存在单个较大金额项目当期已确认代理费而对应项目尚未确认收入所致。

2020年度、2021年度，不同类别产品的平均代理费率均集中在20.00%左右水平，不存在重大差异。

2022年1-6月，电力设施资产监控运维管理系统、海缆资产监控运维管理系统平均代理费率存在较大差异，其中电力设施资产监控运维管理系统平均代理费率较低，主要原因系存在当期确认收入金额较大项目的相关代理费已在2021年实际发生时计入损益所致；海缆资产监控运维管理系统平均代理费较高，主要原因系存在较多项目当期已确认代理费而对应项目尚未确认收入所致。

综上所述，不同类别产品的代理费率在特定期间存在一定差异，2019年平均代理费率较高，主要系公司的会计处理较为谨慎，基于代理商的实际服务发生和完成情况即确认代理费。此会计处理方式下存在①前期已确认代理费而相关项目本期确认收入；②本期已确认代理费而相关项目尚未确认收入的情形，故使得平均代理费率存在一定波动性，不同类别产品的代理费率差异具有合理性。

2、代理费率较高的项目对应的客户类别及产品类型

报告期内，部分项目代理费率较高，主要原因为此类项目涉及公司产品在新区域或新细分领域的首次开拓，或受项目所处地区偏远、项目开发难度较大等因素影响，代理商项目跟进的周期通常更长，且在前期基本情况摸排、区域和市场调研、与客户接洽、沟通的过程中投入的工作量往往更大，故综合考虑上述因素后代理费率相对较高；代理费率较高的项目对应的产品类别主要为电力设施资产监控运维管理系统，主要原因系电力设施资产监控运维管理系统是公司报告期内主要产品，项目数量、收入金额均较高，且电力设施资产监控运维管理系统产品下游客户分布更加广泛、客户需求更加多样等原因导致代理工作难度更大所致。

报告期内，代理费率较高（大于30%）项目对应客户类别及产品类型的具体情况如下：

收入确认年份	代理商	项目名称	客户名称	产品类别	原因
2022年1-6月	大连鸿鑫盛工程有限公司	淮河-赵屯T接华晨汽车66kV线路电缆隧道监控工程	国家电网有限公司下属公司	电力设施资产监控运维管理系统	公司产品在大连市电力电网领域的首次应用，属于新区域开拓，代理商在新区域的开拓中投入了较多的工作量
2021年	成都鹊山科技有限公司	广州港新沙港区13#泊位工程分布式光纤测温系统设备(材料)采购合同	无锡中粮工程科技有限公司	其他	公司产品在港口码头行业的首次应用，属于新细分领域的开拓，代理商在新细分领域的开拓中投入了较多的工作量
	南京天泰电气技术有限公司	扬州广源-220kV江广线41＃-46＃、广砖线1＃-6＃、110kV广泰线1＃-13＃电缆下地工程	江苏苏电集体资产运营中心下属公司	电力设施资产监控运维管理系统	（1）代理商安排专门团队与公司对接，精力、资源与工作量投入较大； （2）代理商主要负责大额项目的开发，开发难度较大
	宁夏东润科技有限公司	银川市怀远路（兴州街-宁朔街）城市地下综合管廊及道路改扩建工程-副控中心监控及火灾报警设备工程一标段	银川市怀远路地下综合管廊建设管理有限公司	综合管廊资产监控运维管理系统	公司产品在银川市综合管廊领域的首次应用，属于新区域开拓，代理商在新区域的开拓中投入了较多的工作量
	宁夏鼎晟科技有限公司	宁夏贺兰县供电公司德胜路（109国道-唐徕渠东）电缆通道新建工程线路在线监测装置，电缆隧道在线监测系统	国家电网有限公司下属公司	电力设施资产监控运维管理系统	（1）项目地区偏远，代理商投入的精力、资源与工作量较大； （2）公司产品隧道巡检机器人在西北区域的首次应用

收入确认年份	代理商	项目名称	客户名称	产品类别	原因
					，属于新区域开拓，代理商在新区域的开拓中投入了较多的工作量
	科赫姆电气（常州）有限公司	浙能嘉兴1号海上风电场工程项目	江苏亨通高压海缆有限公司	海缆资产监控运维管理系统	公司海缆资产监控运维管理系统产品在浙江省能源集团有限公司（当地海上风电业主单位）的首次应用，系标杆性项目，为公司产品在全国范围内推广打下了一定基础
2020年	宁夏鼎晟科技有限公司	国网宁夏银川供电公司高压电缆专业精益化管理综合系统建设运维管理系统	国家电网有限公司下属公司	电力设施资产监控运维管理系统	项目执行整体较为复杂，代理商组织专门团队对接公司工作，项目跟进期间积极协助公司与客户对接，多次实际走访现场、确定监控点位、协助收集数据等，整体投入的工作量较大
	大连鸿鑫盛工程有限公司	哈西220kV变电站出口7回架空输电线路部分电缆化改造工程	国家电网有限公司下属公司	电力设施资产监控运维管理系统	公司产品在黑龙江电力电网领域的首次应用，属于新区域开拓，代理商在新区域的开拓中投入了较多的工作量
	重庆凯能电力工程有限公司	沙坪坝110千伏学温线1号至11号段线路迁改工程电缆隧道综合监控系统	国家电网有限公司下属公司	电力设施资产监控运维管理系统	代理商组建专门团队与公司对接，精力、资源与工作量投入较大
2019年	宁德泰一电力科技有限公司	德盛二路扩建及220kV电缆沟工程技术改造项目	福州申基机电设备有限公司	电力设施资产监控运维管理系统	公司产品在新工业领域（钢铁厂）的应用，属于新细分领域的开拓，代理商在新细分领域的开拓中投入了较多的工作量
	重庆创格科技有限责任公司	重庆璧山轨道站前片区110kV及35kV高压线路迁改工程	国家电网有限公司下属公司	电力设施资产监控运维管理系统	代理推广模式的早期，代理商推广公司产品和服务尚处于磨合期，辅助公司开拓西南地区业务，整体投入工作量较大
	浦渤瑞工程材料（苏州）有限公司	曹家窑变电站开关柜光纤测温项目	沈阳金润电气制造有限公司	电力设施资产监控运维管理系统	客户销售合同金额较小，为13.94万元，公司投入精力较少，主要系代理商负责协助各环节的沟通、对接
	吉林省龙波电气技术有限公司	国网吉林吉林供电公司220KV江肥线，江牵线等电缆接地电流在线监测装置大修技术服务	国家电网有限公司下属公司	电力设施资产监控运维管理系统	客户销售合同金额较小，为26.80万元，公司投入精力较少，主要系代理商负责协助各环节的沟通、对接
	汕头市可拓应用科技研究院有限公司	兰州任家庄（兰石）110千伏变线路工程（土建）电缆隧道综合监控系统采购	兰州倚能电力（集团）有限公司	电力设施资产监控运维管理系统	（1）项目地区偏远，代理商投入的精力、资源与工作量较大； （2）代理商协助公司进一步开发甘肃区域市场，期间

收入确认年份	代理商	项目名称	客户名称	产品类别	原因
					投入的工作量较大

3、结合代理销售模式收入占比快速上升、代理费率等，说明公司未来拟主要采用的业务推广模式及对经营业绩的影响，并做重大事项提示

公司已在本问询回复意见之“九、关于信息披露”之“9.1 补充披露”中进行回复，并在招股说明书“重大事项提示”、“第四节 风险因素”中对应部分进行补充披露：

“（二）代理商推广模式对公司经营业绩影响较大的风险

报告期各期，公司代理商推广模式下形成的销售额分别为1,995.48万元、9,015.56万元、14,097.44万元和4,650.47万元，占当期营业收入的比例分别为17.36%、46.25%、50.36%和46.42%，代理商推广模式下销售形成的收入整体呈上升趋势且占比较高；报告期各期，代理费率（代理费占代理商推广模式下形成销售额的比例）分别为35.94%、20.99%、20.15%和15.33%，代理费率较高。公司采用内部销售人员推广模式和代理商推广模式并行的方式进行市场推广、业务拓展，与同行业可比公司的业务推广模式存在较大差异，代理商推广模式对公司经营业绩具有较大影响，若公司未来代理商推广模式形成的收入发生较大波动，将会对公司经营业绩增长的稳定性产生不利影响。”

（四）2019-2021 年部分代理销售主要项目回款比例不足 30%的原因，代理销售与直接销售报告期各期平均回款周期差异情况及原因分析

1、2019-2021 年部分代理销售主要项目回款比例不足 30%的原因

2019年-2021年各期支付代理费前十大项目中，存在部分项目回款比例不足30%的情形，具体情况如下：

单位：万元

序号	代理商名称	项目名称	客户名称	代理服务费金额	收入金额	确认收入年度	回款比例
1	深圳尚桥信息技术有限公司	深圳国际低碳城启动区综合管廊二期工程-智能化自控系统工程	中铁大桥局第九工程有限公司	113.21	997.97	2021年	22.98%
2	南京天泰电气技术有限公司	蒲滨路综合管廊沿线电力杆线迁改入廊工程（110kV河旺线、220kV城旺线、江城线及部分10kV线路）	亿嘉和科技股份有限公司	148.81	700.67	2020年	12.63%
3	河南迈特电力设备有限	（沈阳长白岛经济区管理委员会）220千伏沙	沈阳电能建设集团有限公司	56.60	尚未确认收入	尚未确认收入	-

序号	代理商名称	项目名称	客户名称	代理服务费金额	收入金额	确认收入年度	回款比例
	公司	浑南北线入地工程电气施工项目—在线监测系统					

注：回款比例系统计至2022年10月31日回款金额占比

上述项目回款比例不足30%的具体原因如下：

深圳尚桥信息技术有限公司代理的深圳国际低碳城启动区综合管廊二期工程-智能化自控系统工程项目，南京天泰电气技术有限公司代理的蒲滨路综合管廊沿线电力杆线迁改入廊工程项目，回款比例分别为22.98%和12.63%，主要原因系采用背靠背付款方式，政府财审尚未完成，款项需要业主方同步付款后进行结算付款。

河南迈特电力设备有限公司代理的220千伏沙浑南北线入地工程电气施工项目—在线监测系统项目尚未回款，主要原因系因征占地问题，线路沿线施工障碍尚未解决，工程未按原计划施工，现场不具备生产供货条件，和甲方签署了项目执行的变更协议，项目暂未执行，故款项未进行支付。

综上所述，上述回款比例不足30%的项目回款比例较低具有合理性。

2、代理销售与直接销售报告期各期平均回款周期差异情况及原因分析

报告期内，代理商推广模式与直接销售平均回款周期差异如下：

单位：个、天

模式	期间	项目收入<50万		项目收入≥50万		项目数量	平均回款周期
		项目数量	平均回款周期	项目数量	平均回款周期		
代理商推广模式	2022年1-6月	3	40	3	32	6	36
	2021年度	11	47	21	151	32	115
	2020年度	6	137	20	284	26	250
	2019年度	5	256	12	188	17	208
	小计	**25**	**109**	**56**	**200**	**81**	**172**
直接销售	2022年1-6月	54	11	6	51	60	15
	2021年度	123	55	24	169	147	74
	2020年度	136	57	38	310	174	112
	2019年度	119	91	44	266	163	138
	小计	**432**	**60**	**112**	**248**	**544**	**99**

注1：回款周期为除质保金外最后一笔回款日期与项目验收日期之间的间隔天数，对预收款形成收入的项目回款周期定义为1天，以避免影响正常回款周期的统计；
注2：由于项目质保期1-5年不等，为提供数据的可比性，最后回款时间不考虑质保金回款影响；
注3：上述回款统计至2022年10月31日。

报告期内，对于项目收入高于50万元的项目，代理商推广模式的回款周期整体短于直接销售，主要原因系代理商在协助公司进行市场开拓、业务推广过程中提供售前、售中及售后的全流程服务，利用其地域优势，和客户保持着紧密地沟通，帮助公司进行款项催收，故代理商推广模式下收入高于50万元的项目平均回款周期略短于直接销售。

报告期内，由于代理商推广模式下收入低于50万元的项目数量较少导致参考性较低，故对于收入低于50万元的项目，代理商推广模式与直接销售报告期各期平均回款周期不具备可比性。

（五）直接销售新客户数量高于代理销售但客单价较低的原因，新客户数量与销售人员数量、代理商数量的匹配性，截至目前代理销售和直接销售的在手订单情况

1、直接销售新客户数量高于代理销售但客单价较低的原因

（1）直接销售模式和代理商推广模式的新客户数量、客单价情况

报告期内，公司通过直接销售与代理商推广获取的新客户数量、收入金额及客单价情况如下：

单位：个、万元

项目	2022年1-6月			2021年度			2020年度			2019年度		
	客户数量	收入金额	客单价	客户数量	收入金额	客单价	客户数量	收入金额	客单价	客户数量	收入金额	客单价
新客户	44	2,985.08	67.84	103	12,140.69	117.87	62	3,593.87	57.97	44	1,760.47	40.01
其中：代理商推广模式	6	1,059.52	176.59	14	4,596.81	328.34	5	1,618.97	323.79	3	238.28	79.43
直接销售模式	38	1,925.56	50.67	89	7,543.88	84.76	57	1,974.90	34.65	41	1,522.19	37.13

报告期内，公司直接销售新客户数量高于代理商推广模式但客单价较低，主要原因系（1）公司的市场影响力逐步增强，存在部分客户通过网络媒体、行业展会、业内人士推荐等方式主动联系公司，此类销售订单一般具有金额较小、

获取难度较小的特点，在业务扩展过程中投入的工作量通常较少，此类订单较少采用代理商推广模式进行获取，故直接销售模式下新客户数量较多，且客单价较低；（2）一方面，代理商在协助公司进行业务拓展、市场推广时，倾向于协助获取大额订单，代理费通常以销售合同金额的一定比例确定，获取大额订单会为代理商带来更多收益；另一方面，大额订单的数量相对较少，获取难度相对更高，过程中通常需要投入更多的人力、物力，需要和客户进行多轮磋商、沟通和技术交流，在此过程中代理商能够协助公司与客户进行沟通，更好地展示公司的技术优势和产品亮点，故代理商销售模式下的新客户数量较少，而客单价相对较高。

（2）直接销售和代理商推广模式下获取的大额订单情况

报告期内，公司直接销售与代理商推广模式下获取大额订单（合同金额大于100万元）的情况如下：

单位：个、万元、万元/个

模式	2022年1-6月			2021年度			2020年度			2019年度		
	订单数量	收入金额	订单单价	订单数量	收入金额	订单单价	订单数量	收入金额	订单单价	订单数量	收入金额	订单单价
直接销售	15	3,849.80	256.65	41	10,437.87	254.58	29	8,076.02	278.48	31	6,625.39	213.72
代理商推广	9	4,292.14	476.90	36	13,149.00	365.25	26	8,742.84	336.26	10	1,653.95	165.40
小计	24	8,141.94	339.25	77	23,586.87	306.32	55	16,818.86	305.80	41	8,279.34	201.94

报告期内，公司直接销售下大额订单数量合计116个，代理商推广模式下大额订单合计81个；直接销售下大额订单对应的收入金额合计28,989.07万元，代理商推广模式下大额订单对应的收入金额合计27,837.93万元；直接销售下大额订单的平均订单单价为249.91万元，代理商推广模式下大额订单的平均订单单价为343.68万元。

公司直接销售下获取的大额订单数量、对应的收入金额高于代理商推广模式。代理商推广模式下大额订单单价略高于直接销售，主要原因系（1）代理费通常以销售合同金额的一定比例确定，获取大额订单会为代理商带来更多收益，代理商获取大额订单的倾向性和动力通常更强；（2）大额订单的获取过程中通常需要和客户进行多轮磋商、沟通和技术交流，获取难度相对较大，此过程中

有熟悉客户情况、行业情况的代理商协助能够为公司获取大额订单起到积极作用。

公司制定了《代理商管理制度》，对代理商职责范围、代理商管理细则、代理商市场支持、代理费管理、代理产品价格管理、代理商行为管理等内容做了明确要求。（1）针对代理商审核，公司要求：1）公司人员按《代理商审核表》填列要求，完整填列潜在代理商的资料信息，并按公司会签流程审核后报商务部归档备案；2）经公司审核通过的代理商，由商务部负责与代理商签署《代理商合作协议》，该协议签署后，将正式成为公司代理商；（2）针对代理商日常管理，公司制定了完善的管理细则，包括：1）代理商要求：代理商需熟悉产品市场，并具备一定的行业经验和项目经营能力，对公司产品的市场运作，有清晰的销售思路和应用领域的知识储备等；2）项目报审制度：①代理商积极进行市场开拓，并定期向公司对接潜在项目信息；②代理商开拓出潜在项目时，及时填写《项目信息报备表》并向公司报备；③完成项目报备后，代理商应积极协助公司完成代理合同签署；④针对成功协助开拓的项目，公司与代理商签署《项目代理协议》，约定具体的代理费金额、付款方式等相关权利义务；（3）针对代理商退出，公司综合考虑代理商的市场能力、行业经验、前期的合作情况以及代理商的意愿与能力等，确定是否与代理商继续进行合作，如有违反《代理商管理制度》中明确禁止的行贿、受贿及诈骗等有违合法合规或诚信经营情况的代理商，公司将第一时间终止与此类代理商的合作。

代理商推广模式下，由于公司下游客户具有地域分布、细分行业分布较广的特点，公司需要具有市场经验的代理商对特定行业与区域市场中的项目机会进行跟踪，并协助公司进行市场推广、业务开拓，基于上述原因，公司的代理商分布也较为广泛，故公司代理商推广模式并非依靠某个和若干个特定代理商，而是需要与全国各地、各细分行业的优质代理商进行合作。报告期内，公司基于自身过硬的技术实力和产品性能，为代理商提供了优质的推广标的，成为了代理商优质的合作伙伴，报告期各期与公司合作的代理商数量逐步增加，故公司的代理商推广模式整体稳定，业务模式可持续。

综上所述，公司直接销售下获取的大额订单数量、对应的收入金额高于代理商推广模式，而代理商推广模式下大额订单单价略高于直接销售，直接销售

与代理商推广模式下获取大额订单的能力不存在重大差异。公司与代理商系基于各自的优势而建立起互利共赢的合作关系，且由于公司的下游客户行业、区域分布较为广泛，公司合作的代理商数量亦较多且较为分散，公司在获取大额订单层面不存在对单一代理商的重大依赖，且报告期各期与公司合作的代理商数量逐步增加，公司的代理商推广模式整体稳定，业务模式可持续。

2、新客户数量与销售人员数量、代理商数量的匹配性

报告期各期，公司销售人员数量、代理商数量、直接销售与代理商推广模式下的新客户数量情况如下：

单位：人、个

项目	2022年6月30日/2022年1-6月	2021年12月31日/2021年度	2020年12月31日/2020年度	2019年12月31日/2019年度
销售人员数量	70	63	60	59
代理商数量	14	30	24	15
直接销售新客户数量	38	89	57	41
代理商推广新客户数量	6	14	5	3
新客户数量小计	**44**	**103**	**62**	**44**

注：销售人员数量系各期末时点数，代理商数量、新客户数量系以各期发生交易的期间数量为口径进行统计

报告期各期末，公司销售人员数量分别为59人、60人、63人与70人，整体较为稳定，报告期各期直接销售下新客户数量分别为41个、57个、89个与38个，整体增长较快，主要原因系（1）随着公司业务规模的逐步扩大，公司产品的品牌声誉、知名度的逐步提升，部分新客户基于自身业务需求，通过网络媒体、行业展会、业内人士推荐等方式主动联系公司并对产品进行采购，此类业务通常无需销售人员主动进行客户开拓、接洽、维护等工作；（2）销售人员对行业及下游市场的了解逐步加深，产品销售经验愈发丰富，在业务开拓中的效率逐步提升。故公司在销售人员未大幅增加的情况下直接销售新客户数量有所增长。

报告期内，公司各期发生交易的代理商数量逐步增加，代理商推广模式下的新客户数量亦随之增加，代理商推广模式下新客户数量与代理商数量相互匹配；直接销售新客户数量高于代理商推广模式下新客户数量，主要原因系直接销售模式下小额订单数量相对较多，且此类订单较少采用代理商推广模式所致。

综上所述，报告期内公司销售人员未大幅增加而直接销售新客户数量有较

大增长，主要原因系存在部分新客户基于自身业务需求主动联系公司进行采购，以及销售人员的业务推广效率提升所致，其变动趋势具有合理性；报告期内新客户数量与代理商数量同步增加，具有匹配性。

3、代理销售和直接销售的在手订单情况

截至2022年9月30日，代理商推广模式和直接销售的在手订单情况如下：

单位：万元

销售模式	已签订合同的在手订单金额	有明确意向且合同正在推进签署的在手订单金额	小计
代理商推广模式	7,923.87	3,090.00	11,013.87
直接销售模式	17,476.72	1,897.00	19,373.72
合计	**25,400.59**	**4,987.00**	**30,387.59**

注：上述在手订单中已有明确意向且合同正在推进签署的在手订单金额为4,987.00万元，公司正在积极推进意向合同的落地工作

截至2022年9月30日，公司在手订单金额为30,387.59万元，其中代理商推广模式下的在手订单金额为11,013.87万元。公司已与代理商建立了良好、稳定的合作关系，未来将继续以自身良好的技术实力和产品性能为基础，持续采用直接销售和代理商推广模式并行的方式进行市场开拓、业务推广，并更好地满足下游客户的需求。

3.1.2 中介机构核查及意见

3.1.2.1 针对上述事项的核查程序和核查意见

（一）核查程序

保荐机构和申报会计师主要履行了如下核查程序：

1、对发行人主要代理商进行补充访谈，进一步了解代理商获取客户资源的方式，代理商所在行业、地区、主营业务情况，并查阅收入明细表、与相关客户签订的销售合同、相关客户的走访记录，分析代理商所在行业、地区、主营业务与相关项目应用领域、地区、客户资源的匹配性；

2、查阅代理明细表、收入明细表，分析代理服务费与收入确认是否存在跨期的情况；

3、获取并查阅可比公司及采取代理模式的其他公司披露的招股说明书、问询回复意见等公开披露文件，分析发行人代理模式及会计处理是否符合行业惯

例，并分析发行人平均代理费率与可比公司及采取代理模式的其他公司的比较情况；

4、查阅存在代理费率较高情形相关的代理服务协议、对应客户的销售合同、代理商提供服务对应的支撑性材料，分析代理费率较高对应的客户类别、产品类别及原因；

5、访谈发行人高级管理人员、销售人员，了解2019年至2021年部分代理商推广模式下的主要项目回款比例不足30%的原因，以及直接销售与代理商推广模式报告期各期平均回款周期存在差异的原因；

6、取得并查阅发行人制定的《代理商管理制度》；访谈发行人高级管理人员、销售人员，了解直接销售新客户数量高于代理商推广模式但客单价较低的原因；查阅发行人收入明细表、代理明细表、员工花名册，并分析销售人员数量、代理商数量、直接销售与代理商推广模式下的新客户数量的匹配情况；获取发行人截至2022年9月30日的在手订单清单，并对在手订单进行抽样。

（二）核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、代理商协助发行人获取客户资源的方式主要为（1）基于自有客户资源，开展自有业务同时协助公司进行业务推广；（2）长期深耕相关行业并主要开展代理推广服务，以公司产品为基础协助公司进行市场推广，产品推介。代理商所在行业、地区、主营业务与相关项目应用领域、地区、客户资源相互匹配；

2、基于代理商的服务流程，公司通常在两个时间节点对代理费进行确认，第一个时点系根据代理商相关服务实际发生并结算时确认，第二个时点系根据对应项目收入确认时确认；代理费在对应项目收入确认时点不存在跨期的情况，发行人代理模式及会计处理符合行业惯例；

3、公司代理费占营业收入比例高于同行业可比公司，主要系销售策略的差异所致，公司尚处于快速发展期，主要精力集中在产品研发和技术创新，公司与可比公司技术路线、产品特点存在一定差异，且相比可比公司销售人员数量较少，故相较可比公司更多地采取代理模式进行获客；2019年平均代理费率较高的原因主要系公司在两个时间节点对代理费进行确认，故存在对应期间内已

根据代理商的服务完成情况确认代理费而对应项目尚未确认收入的情况，2019年已确认代理费而对应项目尚未确认收入的情况较多，故当期平均代理费率较高；

4、2019-2021年部分代理商推广模式下主要项目回款比例不足30%具有合理原因；对于收入高于50万元的项目，代理商推广模式下各期平均回款周期略低于直接销售，主要原因系代理商协助公司进行市场开拓、业务推广过程中提供全流程服务，帮助公司进行款项催收所致，对于收入低于50万元的项目，由于代理商推广模式下收入低于50万元的项目数量较少故不具备可比性；

5、直接销售新客户数量高于代理商推广模式但客单价较低具有合理原因；报告期内公司销售人员未大幅增加而直接销售新客户数量有较大增长，主要原因系存在部分新客户基于自身业务需求主动联系公司进行采购，以及销售人员的业务推广效率提升所致，其变动趋势具有合理性；报告期内新客户数量与代理商数量同步增加，具有匹配性。

3.1.2.2 针对发行人及其关联方资金流水核查时，是否将交易对手方与代理商及其核心人员、销售人员名单进行比对，是否存在异常资金往来事项的核查程序和核查意见

（一）核查程序

针对上述事项，保荐机构和申报会计师执行了如下核查程序：

1、通过对公司主要代理商访谈或获取代理商说明，获取主要代理商的核心人员、销售人员名单，核查比例如下；

年度	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度
核查比例	86.52%	81.55%	66.76%	67.31%

2、通过企查查、天眼查等网站查询主要代理商的股东及董监高，梳理主要代理商的股东及董监高的名单；

3、获取发行人及其子公司、分公司银行流水；抽取发行人报告期内单笔50 万元人民币以上的银行流水进行分析复核，了解实际交易背景，核查发行人的资金实际用途是否与账面记录一致，并结合资金往来发生时公司经营活动等情况，分析匹配性；

4、获取发行人实际控制人及其直系亲属、实际控制人控制的企业、董事、监事、高级管理人员、财务经理、出纳人员、销售总监、采购总监、区域销售经理及随机抽选的部分项目经理报告期内的银行流水；

5、对上述流水核查主体报告期内的银行流水进行核查，对单笔 5 万元以上流水，了解交易对手方信息、资金往来原因、相关交易背景，对于金额较大的资金往来获取相关凭证或说明，综合判断是否存在异常交易的情形；

6、将上述梳理出的大额资金交易对手方名称与公司主要代理商名称及代理商主要股东、董监高、核心人员和销售人员进行比对，确认前述核查主体是否与主要代理商及相关人员存在异常大额资金往来的情形；

7、取得实际控制人、董事、监事、高管、关键岗位人员等主体不存在为发行人承担成本费用、利益输送或其他利益安排等情形的说明；

8、对主要代理商执行走访核查，报告期代理商走访核查比例分别为 72.50%、72.05%、80.89%和 77.97%；经对主要供应商访谈确认主要代理商及其关键人员与公司客户不存在关联关系；确认主要代理商、代理商关键人员、关联方，与公司客户或者客户的关键人员、关联方不存在交易、商业贿赂、共同投资、交叉任职或其他利益输送的情况；

9、取得主要代理商出具的无关联关系的声明函，代理商声明及其关联方与公司及公司的关联方之间不存在虚构交易及资金往来，不存在私下利益交换等相关情况，代理商与公司的交易真实、定价公平公允；

10、获取主要代理商说明函，承诺：“本企业独立开展经营活动，本企业以及本企业的核心人员、销售人员与光格科技以及光格科技的关联方、客户/供应商之间不存在关联关系；本企业以及本企业的核心人员、销售人员与光格科技以及光格科技的关联方、客户/供应商之间不存在资金往来的情况；本企业以及本企业员工不存在实施任何形式的行贿、受贿或向招标方工作人员或其近亲属有任何经济往来的情形。”

（二）核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

在对发行人及其关联方资金流水核查时，保荐机构和申报会计师通过将交易对手方与代理商及其股东、董监高、核心人员、销售人员名单进行比对及其他核查方式进行核查后，未发现存在异常资金往来事项。

3.1.2.3 针对发行人是否存在商业贿赂、业务获取的合法合规性的核查程序和核查意见

（一）核查程序

针对上述事项，保荐机构和发行人律师执行了如下核查程序：

1、取得并查阅了《公司财务管理制度》《销售回款管理办法》《借款管理办法》《营销体系费用报销管理规范》《网银支付管理规定》等一系列对财务和业务行为进行规范的财务内控制度，该等制度从销售、收款、用款、资金使用、资金审批、费用报销等方面的规定有效防范商业贿赂等违法违规行为的出现。

2、取得并查阅了申报会计师出具的苏州光格科技股份有限公司《内部控制鉴证报告》（容诚专字[2022]215Z0260 号），申报会计师认为，发行人于 2022 年 6 月 30 日按照《企业内部控制基本规范》和相关规定在所有重大方面保持了有效的财务报告内部控制。

3、取得并查阅了发行人就反商业贿赂、不正当竞争等要求全体员工加强相关法律法规的学习和认识，保证在日常经营中各个环节自觉抵制各类商业贿赂等违法违规行为的书面说明。

4、取得并查阅了发行人《员工手册》，核实了《员工手册》中规定的廉洁从业的条款；取得并查阅了发行人相关员工签署的《廉洁自律相关承诺书》，《廉洁自律相关承诺书》明确禁止公司员工实施任何形式的行贿、受贿或向招标方工作人员或其近亲属有任何经济往来等，对于违反该等承诺书的员工，视情形予以相应的惩处措施。

5、取得并查阅了发行人制定的《代理商管理制度》及发行人主要代理商签署的《廉洁承诺书》，发行人主要代理商均作出承诺，愿意接受公司的监督，如果违反《廉洁承诺书》给公司造成经济损失的，该等代理商承诺赔偿公司的全部损失。

6、取得并查阅了发行人的说明、发行人董监高填写的调查表并比对了发行人实际控制人、内部董事、监事、高级管理人员等人员的银行流水，核实了报告期内该等人员及其近亲属不存在与发行人主要代理商及其核心人员、销售人员发生资金往来的情况。

7、查询国家企业信用信息公示系统、信用中国、中国裁判文书网、中国执行信息公开网、12309 中国检察网、中国市场监管行政处罚文书网等网站的公开查询和和检索；取得并查阅了市场监督管理部门对发行人及其子公司出具的合法合规证明；发行人董事、监事、高级管理人员开具的无犯罪记录证明；发行人实际控制人、董事、监事、高级管理人员填写的调查表，核实了报告期内发行人及其董监高及发行人主要代理商不存在因商业贿赂等违法违规行为受到处罚或被立案调查等相关违法违规情形。

（二）核查意见

经核查，保荐机构和发行人律师认为：

保荐机构和发行人律师在首轮回复中关于发行人不存在商业贿赂的核查程序充分；报告期内，发行人业务获取合法合规，不存在商业贿赂的情形。

3.2 关于招投标

根据首轮问询回复：（1）发行人获取国家电网、南方电网及下属企业、中国能建下属子公司的业务过程中，存在未通过招投标方式取得业务，但不属于应履行招投标程序而未履行的情形；（2）发行人存在三项未通过招投标方式，但属于应履行招投标程序而未履行的项目，其中一个项目的客户未对前述情形予以确认。

请发行人说明：（1）题干（1）中未通过招投标方式取得的项目名称、客户、金额、业务获取方式，说明认定前述项目不属于应履行招投标程序而未履行的依据，是否符合相关招投标法律法规及客户内部管理规定等；（2）结合题干（2）中部分客户未出函确认、项目履行进展及回款情况等，说明认定三项合同被撤销的风险较低，不会对发行人生产经营造成重大不利影响的依据是否客观、充分。

请保荐机构、发行人律师对上述事项进行核查并发表明确意见。

回复：

3.2.1 发行人说明

（一）题干（1）中未通过招投标方式取得的项目名称、客户、金额、业务获取方式，说明认定前述项目不属于应履行招投标程序而未履行的依据，是否符合相关招投标法律法规及客户内部管理规定等

1、招投标法律法规及该等客户内部例外规定

根据《招标投标法》第六十六条的规定，涉及国家安全、国家秘密、抢险救灾或者属于利用扶贫资金实行以工代赈、需要使用农民工等特殊情况，不适宜进行招标的项目，按照国家有关规定可以不进行招标。

根据《招标投标法实施条例》第九条的规定，有下列情形之一的，可以不进行招标：（一）需要采用不可替代的专利或者专有技术；（二）采购人依法能够自行建设、生产或者提供；（三）已通过招标方式选定的特许经营项目投资人依法能够自行建设、生产或者提供；（四）需要向原中标人采购工程、货物或者服务，否则将影响施工或者功能配套要求；（五）国家规定的其他特殊情形。

国家电网、南方电网、中国能建均根据《招投标法》《招标投标法实施条例》等相关法律法规结合自身实际情况，制定了相应的采购内部规范文件，该等内部规范文件中明确规定了，该等制度的适用范围，包括公司总部及各分子公司等，采购方式包括通过招标和非招标方式采购，其中招标采购包括公开招标、邀请招标，非招标方式包括竞争性谈判、询价采购和单一来源采购等，具体情况如下：

① 国家电网相关采购制度

根据《国家电网有限公司采购活动管理办法》《国家电网有限公司采购业务实施细则》的相关规定，公司采购活动中适用的采购方式包括以公开和邀请方式进行的招标、竞争性谈判、询价采购，以及单一来源采购。国家电网每年根据实际需求发布采购目录，采购目录分为一级采购目录和二级采购目录，一级采购目录由国家电网本部负责采购，二级采购目录由国家电网各省级公司负责采购。国家电网各省级公司对二级采购目录产品集中采购由其所属物资公司进行，供应商中标后，由国家电网各级省公司具体项目所在地市、县级供电公司

与其签订具体的采购合同并按合同约定履行合同权利和义务。

符合以下情形之一的采购活动可以采取竞争性谈判、询价以及单一来源采购等招标以外的采购方式进行：

（一）依法非必须招标的项目，包括不属于《中华人民共和国招标投标法实施条例》第二条定义的工程建设项目，未达到《必须招标的工程项目规定》第五条规定标准的项目；以及属于《中华人民共和国招标投标法》第六十六条和《中华人民共和国招标投标法实施条例》第九条规定情形的；

（二）经两次公开招标的项目，递交投标文件的投标人均不足 3 个，或经评审否决部分投标后，导致有效投标不足 3 个且明显缺乏竞争而否决全部投标的；

其中依法必须招标的项目，按照国家有关规定报项目审批、核准部门履行审批、核准手续后不再招标；

（三）按照国家有关法律、法规及有关部门要求，可不进行招标的项目；

（四）公司两级集中采购目录中建议可采用招标以外方式的相关物资与服务。

根据《国家电网有限公司物资计划管理办法》的相关规定，竞争性谈判是指采购人组建的谈判小组与响应采购的供应商依次分别进行一轮或多轮谈判并对其提交的响应文件进行评审，根据评审结果确定成交供应商的一种采购方式。竞争性谈判适用于以下情形：（1）不能准确提出采购项目需求及其技术要求，需要与供应商谈判后研究确定的；（2）采购需求明确，但有多种实施方案可供选择，需要与供应商谈判从而优化、确定实施方案的；（3）采购项目市场竞争不充分，已知潜在供应商比较少的；（4）按照国家规定需要核准的项目，核准部门核准的采购方式为竞争性谈判采购的。

② 南方电网相关采购制度

《中国南方电网有限责任公司招标采购管理规定》的相关规定，南方电网建立了公司总部和各分子公司、直属机构（以下简称“各单位”）两级招投标管理体系，实行统一归口管理，所有招标采购活动均纳入两级招投标管理体系统

一实施。公司招标采购活动实行统一的招标平台和统一的评标专家管理。南方电网招标采购活动由南方电网总部和其各单位按照各自的职责范围负责组织实施。公司总部采购范围包括一级物资目录、总部各部门直接管理的采购项目等，一级物资目录实行动态管理，由南方电网物资部负责制订和调整，报批后公布实施。公司总部采购范围之外的所有项目由各单位按照公司统一要求分别负责。

《中国南方电网有限责任公司非招标采购方式管理办法》的相关规定，符合以下条件之一的货物、工程或服务采购项目，可以采用竞争性谈判、询价采购、单一来源采购等非招标采购方式：（一）属于国家法律法规及公司有关规定必须招标范围和规模标准之外；（二）涉及国家安全、国家秘密、企业秘密、抢险救灾，不适宜招标的；（三）按照国家有关部门书面要求或批复，不进行招标的项目；（四）依法必须进行招标的项目，但经过 2 次招标失败，按国家、公司有关规定，履行相关核准、审批手续后，可采用非招标采购方式。

③ 中国能建相关采购制度

根据《中国能源建设股份有限公司招标管理办法》的相关规定，符合下列条件之一的，可不进行招标：（一）涉及国家安全，国家秘密、抢险救灾或者属于利用扶贫资金实行以工代赈、需要使用农民工等特殊情况；（二）工程建设项目的勘察、设计，采用不可替代的专利或者专有技术的，或者其建筑艺术造型有特殊要求的，经项目主管部门批准，可不进行招标；（三）招标人依法能够自行建设、生产或者提供的：（四）已通过招标方式选定的特许经营项目投资人能够自行建设、生产或者提供的；（五）需要向原中标人采购工程、货物或者服务，否则将影响施工或者功能配套要求；（六）从集团集中采购框架协议中标供应商中确定本企业中标供应商；（七）通过“能建商城”采购货物、服务时，可直接以订单方式进行；（八）法律、法规和规章规定的其他特殊情况。

2、上述方式取得的项目名称、客户、金额、业务、获取方式及依据

序号	客户类型	客户名称	采购代理商	项目名称	业务获取方式	合同金额（万元）
1	国家电网下属公司	国网宁夏电力有限公司物资公司	宁夏天鹰电力物资有限公司	国网宁夏电力有限公司2019年第四次物资竞争性谈判采购NX-TP-291914-03光电一体化设备	竞争性谈判	355.80
2	国家电网下属公司	国网宁夏电力有限公司	宁夏天鹰电力物资有限	国网宁夏电力有限公司2020年第一次物资竞争性谈判采购	竞争性谈判	216.37

序号	客户类型	客户名称	采购代理商	项目名称	业务获取方式	合同金额（万元）
		物资公司	公司			
3	国家电网下属公司	国网宁夏电力有限公司物资公司	宁夏天鹰电力物资有限公司	国网宁夏电力有限公司2020年第二次物资竞争性谈判NX-TP-292012-09通信设备-运维管理系统二	竞争性谈判	586.02
4	国家电网下属公司	安徽南瑞继远电网技术有限公司	安徽中技工程咨询有限公司	南瑞安徽在线监测系统采购竞争性谈判	竞争性谈判	209.30
5	国家电网下属公司	国网重庆综合能源服务有限公司	重庆宏达招标代理公司	重庆璧山轨道站前片区110kV及35kV高压线路迁改工程	竞争性谈判	353.03
6	国家电网下属公司	咸阳亨通电力（集团）有限公司	/	西咸生活垃圾无害化焚烧热电联产项目110千伏送出工程110kV电缆在线监测装置及系统	竞争性谈判	249.99
7	国家电网下属公司	山东电工电气集团新能科技有限公司[注1]	/	山东电工电气集团2020年线路在线监测装置生产经营性物资竞争性谈判采购项目	竞争性谈判	1,372.26
8	国家电网下属公司	重庆拓展电力工程勘察设计有限公司	重庆展帆电力工程勘察设计咨询有限公司嘉智达分公司	五台山立交至双山隧道段改造110千伏碾双二线、碾柏线等线路迁改（自动化）	竞争性谈判	601.00
9	国家电网下属公司	许继集团有限公司[注2]	许昌许继物资有限公司	冀北项目用电缆在线监测系统采购项目电缆在线监测系统	竞争性谈判	280.00
10	国家电网下属公司	台州宏创电力集团有限公司	台州宏远电力设计院有限公司集聚区分公司	台州宏达电建大陈变盐场换频站35KV海缆线路工程海缆在线监测装置采购	竞争性谈判	426.16
11	国家电网系统内公司[注3]	兰州倚能电力（集团）有限公司	甘肃省招标中心有限公司	甘肃兰天风电工程二期一标段暖通设备、电磁设备、智控设备、供油专业设备、电缆和光缆采购项目	竞争性谈判	1,650.00
12	南方电网下属公司	贵阳电力设计院有限公司	/	贵州双龙航空港经济区110kv筑富、筑四线1-17段线路迁改工程(电缆隧道综合监控系统)	竞争性谈判	615.00
13	南方电网下属公司	广东电网能源发展有限公司	/	广东电网能源发展有限公司220千伏樟洋燃气电厂接入系统工程综合监控及监测系统设备采购	竞争性谈判	292.82
14	中国能建下属公司	中国葛洲坝集团电力有限责任公司	/	三星二期EPC项目在线监测设备询价	单一来源	1,239.93

注 1：根据工商信息显示，国家电网有限公司下属公司山东电工电气集团新能科技有限公司已于 2022 年 5 月 5 日最终控股股东发生变更，由国家电网有限公司变更为中国电气装备集团有限公司。截至该合同签署日，其仍为国家电网有限公司下属公司。

注 2：根据工商信息显示，国家电网有限公司下属公司许继集团有限公司已于 2022 年 4 月

29 日控股股东发生变更，控股股东由国家电网有限公司变更为中国电气装备集团有限公司。截至该合同签署日，其仍为国家电网有限公司下属公司。
注 3：根据工商信息显示，兰州倚能电力（集团）有限公司最终控制方为国网甘肃省电力公司工会委员会，系国家电网系统内公司。

如上表所示，上表第 1-11 项均为国家电网下属企业采购项目，均采取了竞争性谈判采购方式，其中第 1-10 项均属于《国家电网有限公司采购活动管理办法》规定的公司两级集中采购目录中建议可采用招标以外方式的相关物资与服务的情形；第 11 项属于《国家电网有限公司采购活动管理办法》规定的《招标投标法》第六十六条和《中华人民共和国招标投标法实施条例》第九条规定情形不适宜招标的情形；上表第 12-13 项均为南方电网下属企业采购项目，均采取了竞争性谈判采购方式，均属于《中国南方电网有限责任公司非招标采购方式管理办法》中规定的涉及国家安全、国家秘密、企业秘密、抢险救灾，不适宜招标的情形；上表第 14 项为中国能建下属公司下属企业采购项目，采取了单一来源采购方式，属于《中国能源建设股份有限公司招标管理办法》规定的需要向原中标人采购工程、货物或者服务，否则将影响施工或者功能配套要求的情形。

综上，报告期内，公司对中国电网公司、南方电网及中国能建下属企业的通过竞争性谈判等非招标销售方式取得该等采购方或其采购代理机构出具的相应中标文件，且采用竞争性谈判等非招标方式采购属于符合招投标法及该等客户内部管理制度规定的例外情形，符合相关招投标法律法规及该等客户内部管理规定。

（二）结合题干（2）中部分客户未出函确认、项目履行进展及回款情况等，说明认定三项合同被撤销的风险较低，不会对发行人生产经营造成重大不利影响的依据是否客观、充分

1、三项项目相关情况

上述三项未通过招投标方式的项目涉及的合同金额、业务获取方式、项目进度、回款情况如下：

序号	客户名称	合同名称及标的	合同金额（万元）	业务获取方式	项目进度	回款金额及占合同金额的比例
1	通号工程局集团建设工程有限公司	四平市地下综合管廊自控工程项目南四纬路安防	311.92	竞争性谈判	已完工并验收	回款金额为240万元，占合同金额的76.94%

序号	客户名称	合同名称及标的	合同金额（万元）	业务获取方式	项目进度	回款金额及占合同金额的比例
		通讯系统/四平市地下综合管廊自控工程项目-南四纬路环境监控系统				
2	中国电建集团福建省电力勘测设计院有限公司	福建古雷古石一体化项目220kV外供电线路工程	251.68	竞争性谈判	已完工并验收	回款金额为226.51万元，占合同金额的90.00%
3	吉林长发延华智能科技有限公司	长春市地下综合管廊甲三路、丙五十路地下管廊弱电自控设备采购	731.13	单一来源采购	已完工并验收	回款金额为410万元，占合同金额的56.08%

2、截至回复意见出具之日，根据通号工程局集团建设工程有限公司出具的《确认函》、中介机构对吉林长发延华智能科技有限公司以及中国电建集团福建省电力勘测设计院有限公司业务负责人员的访谈，均确认上述与发行人的合作事项符合该等公司的内部制度规定，该等公司已履行内部必要的审批程序，双方无任何纠纷或潜在纠纷。

3、根据发行人所在地市场监督主管部门出具的证明以及国家企业信用信息公示系统、中国裁判文书网、信用中国等网站公开查询结果，报告期内发行人未因为前述项目未履行招投标程序受到行政处罚，未收到关于合同效力纠纷的诉讼或仲裁文件，未因涉及商业贿赂或不正当竞争被行政处罚或立案侦查，亦未因该等项目发生过任何纠纷或争议。

4、截至本回复意见出具之日，上述三项合同的收入均确认在 2021 年，占发行人 2021 年营业收入的 4.09%，占比较小。

5、发行人实际控制人姜明武针对上述 3 项未通过招投标方式获取的业务承诺：“如发行人因为首次公开发行并上市前，若有应履行招标程序而未履行，从而导致出现下列情形的：（1）发行人由此受到了主管机关的行政处罚（包括但不限于罚款）；（2）发行人由此发生了相关直接经济损失及费用支出，本人将予以发行人全额赔偿。”

综上所述，鉴于该等合同目前正常履行中，报告期内发行人也不存在因未履行招投标程序而导致的关于合同效力的法律纠纷，根据通号工程局集团建设

工程有限公司出具的《确认函》，中介机构对吉林长发延华智能科技有限公司以及中国电建集团福建省电力勘测设计院有限公司业务负责人员的访谈，均确认上述与发行人的合作事项符合该等公司的内部制度规定，该等公司已履行内部必要的审批程序，双方无任何纠纷或潜在纠纷，因此，上述三项合同被撤销的风险较低。

另外，鉴于上述三项项目发行人均已完工并取得采购方的验收确认，根据《民法典》的相关规定，因无效/可撤销合同取得的财产，应当予以返还，不能返还或者没有必要返还的，应当折价补偿。因此，即使三项合同被撤销，采购方也应给予折价补偿，不会对发行人的生产经营造成重大不利影响。

综上，上述三项合同被撤销的风险较低，即使三项合同被撤销，采购方也应给予折价补偿，不会对发行人的生产经营造成重大不利影响。

3.2.2 中介机构核查及意见

（一）核查程序

针对上述事项，保荐机构和发行人律师执行了如下核查程序：

1、访谈公司招投标负责人以及国家电网、南方电网等下属公司业务负责人或对接人，就各级电网公司的具体招标方式、发行人与各级电网公司合作方式，各级电网公司在招投标过程中的相关事项进行确认并取得相关文件；

2、取得《国家电网有限公司采购业务实施细则》《国家电网有限公司采购活动管理办法》《中国南方电网有限责任公司招标采购管理规定》《中国南方电网有限责任公司非招标采购方式管理办法》《中国能源建设股份有限公司招标管理办法》《中国葛洲坝集团电力有限责任公司采购管理规定（试行）》等采购方内部采购制度以及该等公司或其招标代理商出具的合同书及中标通知书等涉及非招标方式取得业务适用的相应文件；

3、取得发行人关于就合同采购方已履行内部程序、涉及非招标方式取得业务适用的具体情况，不存在纠纷和争议出具的说明；取得发行人实际控制人就应履行招投标未履行招投标情形出具的承诺函；取得通号工程局集团建设工程有限公司出具的《确认函》、对中国电建集团福建省电力勘测设计院有限公司、吉林长发延华智能科技有限公司的业务负责人员进行了访谈；

4、登录“国家电网有限公司电子商务平台”、“中国南方电网供应链统一服务平台”等网站查询。

（二）核查意见

经核查，保荐机构和发行人律师认为：

（1）报告期内，公司对中国电网公司、南方电网及中国能建下属企业的通过竞争性谈判等非招标的销售方式符合相关招投标法律法规及该等客户内部管理规定。

（2）鉴于上述三项合同目前正常履行中，报告期内发行人也不存在因未履行招投标程序而导致的关于合同效力的法律纠纷，根据通号工程局集团建设工程有限公司出具的《确认函》，中介机构对吉林长发延华智能科技有限公司以及中国电建集团福建省电力勘测设计院有限公司业务负责人员的访谈，均确认上述与发行人的合作事项符合该等公司的内部制度规定，该等公司已履行内部必要的审批程序，双方无任何纠纷或潜在纠纷，因此，上述三项合同被撤销的风险较低。另外，鉴于上述三项项目发行人均已完工并取得采购方的验收确认，根据《民法典》的相关规定，因无效/可撤销合同取得的财产，应当予以返还，不能返还或者没有必要返还的，应当折价补偿。因此，即使三项合同被撤销，采购方也应给予折价补偿，不会对发行人的生产经营造成重大不利影响。综上，认定三项合同被撤销的风险较低，不会对发行人生产经营造成重大不利影响的依据客观、充分。

四、关于成本和毛利率

根据首轮问询回复：（1）报告期各期发行人安装劳务采购金额分别为 2,322.75 万元、3,262.33 万元、3,884.72 万元和 1,143.66 万元，当期结转的安装成本金额分别为 1,357.61 万元、2,378.51 万元、3,181.94 万元和 729.50 万元，受相关项目跨年度验收影响而存在差异，安装劳务采购金额占主营业务收入的比重分别为 20.20%、16.74%、13.88%和 11.41%；（2）发行人项目间毛利率差别较大而总体毛利率较为稳定，2021 年综合毛利率上升而同行业可比公司相同或相似产品毛利率下降，2022 年 1-6 月海缆资产监控运维管理系统、综合管廊资产监控运维管理系统毛利率下滑。

请发行人说明：（1）跨年度验收项目的开工及验收时间、报告期各期劳务采购金额、收入金额，分析对安装劳务采购金额占主营业务收入比重的影响，结合成本结转具体方法、流程分析报告期各期安装劳务采购金额与结转金额的匹配性；（2）报告期各期按毛利率分层的项目数量、收入金额，对应的销售模式、产品类别、合同金额的分布情况，毛利率低于 20%的业务是否实质为系统集成业务；（3）发行人 2021 年综合毛利率变动趋势与同行业可比公司相同或相似产品毛利率变动趋势相反的原因及合理性，2022 年 1-6 月各产品毛利率与去年同期的比较情况，结合 2022 年前三季度毛利率情况、在手项目等分析各类产品毛利率可预见的变动趋势及原因，并充分揭示风险。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查，并发表明确意见。

回复：

4.1 发行人说明

（一）跨年度验收项目的开工及验收时间、报告期各期劳务采购金额、收入金额，分析对安装劳务采购金额占主营业务收入比重的影响，结合成本结转具体方法、流程分析报告期各期安装劳务采购金额与结转金额的匹配性

1、跨年度验收项目的开工及验收时间、报告期各期劳务采购金额、收入金额，分析对安装劳务采购金额占主营业务收入比重的影响

公司项目从开工到验收平均周期为 6-9 月，周期相对较长，因此可能会导

致公司部分项目开工时间和验收时间不在同一个会计年度。

报告期内，公司跨年度验收项目的情况如下：

单位：万元

项目	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
主营业务收入（A）	10,019.05	27,994.37	19,493.06	11,497.29
跨年度验收项目的收入（B）	8,416.60	12,635.18	10,395.33	3,667.30
跨年度验收项目的收入占比（B/A）	84.01%	45.13%	53.33%	31.90%

因项目实施存在周期性，导致部分验收时间与开工时间未在同一个会计年度，报告期各期，跨年度验收项目收入占比分别 31.90%、53.33%、45.13%和84.01%。2019 年跨年度验收项目的收入占比较低，主要系一方面公司 2019 年度的业务规模和项目数量相对较少，随着公司业务规模扩大，2020 年起跨年度验收项目的数量和收入增加；另一方面 2019 年公司验收的项目规模和项目单价相对较小，因此综合导致公司 2019 年度跨年度验收项目的收入占比较低；2022 年 1-6 月跨年度验收项目的收入占比较高，主要系公司项目的实施平均周期为 6-9 月，因此 2022 年上半年验收的项目开工时间主要系在 2021 年开工的项目。

同时，由于项目所需的安装劳务一般会早于项目验收时间，因此安装劳务采购发生时间会早于项目验收时间，在项目周期较长的情况下，劳务采购发生年度与收入确认年度可能存在差异，因此会导致劳务采购金额与收入确认在时间上不完全匹配。

报告期各期，跨年度验收的前五大项目具体情况如下：

①2022 年 1-6 月，跨年度验收的前五大项目具体情况

单位：万元

序号	客户名称	项目名称	收入金额	开工时间	验收时间	安装劳务采购金额				
						2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度	报告期前
1	宁波东方电缆股份有限公司	广东华电阳江青洲三500MW海上风电项目海缆采购海缆监测系统项目	576.99	2021年3月	2022年6月	59.42	39.61	—	—	—
2	中庆建设有限责任公司	珲春市综合管廊二期项目设备采购合同	462.79	2019年6月	2022年5月	41.47	13.11	12.10	22.57	—
3	福州海峡发电有限	长乐外海海上风电场A区项目海底光	401.42	2020年8月	2022年6月	42.08	—	42.08	—	—

序号	客户名称	项目名称	收入金额	开工时间	验收时间	安装劳务采购金额				
						2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度	报告期前
	公司	电复合缆综合在线监测系统（注1）								
4	如东海翔海上风力发电有限公司	江苏如东H7#400MW海上风电工程220kV、35kV海缆监测系统	341.42	2020年9月	2022年5月	17.05	51.14	—	—	—
5	如东和风海上风力发电有限公司	江苏如东H4#400MW海上风电工程220kV、35kV海缆监测系统	337.88	2020年9月	2022年5月	19.67	45.89	—	—	—

注 1：该项目 2020 年和 2022 年采购了安装劳务费用，而 2021 年未采购安装劳务费用，主要系公司配合海上升压站、陆上集控中心及海底电缆敷设的施工进度，于 2020 年 8 月配合海上设备安装；公司陆上设备需根据陆上集控中心建设完成后组织安装、根据海缆敷设进度配合熔纤并调试，但由于海域岩石坚硬，风机打桩难度大，导致 2021 年海缆敷设等进度缓慢，主要集中于 2022 年上半年完成剩余的安装工作；

注 2：上表前五大项目统计口径未包括无安装劳务采购的项目，下同；

注 3：①公司以材料出库时间和签订劳务合同时间孰早为公司开工时间，因此存在部分项目开工当年无安装劳务采购金额的情形；②因项目实施存在周期性，劳务采购发生时间一般会早于项目验收时间，因此存在部分项目验收当年无安装劳务采购金额的情形，下同；

②2021 年度，跨年度验收的前五大项目具体情况

单位：万元

序号	客户名称	项目名称	收入金额	开工时间	验收时间	安装劳务采购金额				
						2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度	报告期前
1	广东华隧建设集团股份有限公司	梅州市江南新城棚改区地下综合管廊控制中心监控、安防、报警及变配电系统工程	726.34	2020年3月	2021年11月	—	73.53	—	—	—
2	吉林长发延华智能科技有限公司	长春市地下综合管廊甲三路、丙五十路地下管廊弱电自控设备采购	647.02	2020年9月	2021年12月	—	83.39	35.74	—	—
3	福建莆田闽投海上风电有限公司	莆田平海湾海上风电场三期项目海缆监测系统设备采购	545.16	2020年5月	2021年6月	—	—	104.66	—	—
4	中庆建设有限责任公司	珲春综合管廊项目监控中心软件平台	530.97	2020年5月	2021年11月	—	—	33.21	—	—
5	中天科技海缆股份有限公司	广东粤电湛江外罗海上风电项目二期海缆监测系统	519.47	2020年11月	2021年10月	—	104.85	—	—	—

③2020 年度，跨年度验收的前五大项目具体情况

单位：万元

序号	客户名称	项目名称	收入金额	开工时间	验收时间	安装劳务采购金额				
						2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度	报告期前
1	四平市综合管廊建设运营有限公司	四平市地下综合管廊工程接融大街（开发区大路-烟厂路）、紫气大路（九经街-开运街）、烟厂路（平东大街-接融大街）段项目自控专业	1,726.94	2018年12月	2020年11月	—	—	51.25	333.65	—
2	金华送变电工程有限公司	220千伏西陶-宗泽线路工程在线综合监测系统采购	1,089.64	2019年12月	2020年11月	—	—	279.97	57.23	—
3	中庆建设有限责任公司	长春市净月临河街地下综合管廊工程	808.05	2019年11月	2020年7月	—	—	106.59	18.69	—
4	中庆建设有限责任公司	长春市皓月大路地下综合管廊工程	542.19	2019年12月	2020年8月	—	—	75.28	—	—
5	青岛汉缆股份有限公司	珠海金湾海上风电项目EPC总承包工程	426.58	2019年6月	2020年10月	—	—	68.36	3.60	—

④2019 年度，跨年度验收的前五大项目具体情况

单位：万元

序号	客户名称	项目名称	收入金额	开工时间	验收时间	安装劳务采购金额				
						2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度	报告期前
1	江苏亨通高压海缆有限公司	中广核南鹏岛海上风电项目220kV海底电缆在线监测项目	405.17	2018年11月	2019年11月	—	—	—	64.22	—
2	国网重庆综合能源服务有限公司	重庆璧山轨道站前片区110kV及35kV高压线路迁改工程	311.50	2018年11月	2019年10月	—	—	—	34.54	—
3	青岛汉缆股份有限公司	广东粤电湛江外罗海上风电项目EPC总承包工程35kV及220kV电缆订货合同	219.83	2018年7月	2019年12月	—	—	—	34.83	—
4	国网浙江省电力有限公司物资分公司	浙江舟山与大陆500kv联网工程线路在线监测，电缆导体在线监测系统	163.10	2018年7月	2019年1月	—	—	—	57.18	—

序号	客户名称	项目名称	收入金额	开工时间	验收时间	安装劳务采购金额				
						2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度	报告期前
		采购合同								
5	中海石油（中国）有限公司湛江分公司	东方13-2气田群开发工程项目海缆在线监测系统买卖合同	152.89	2018年5月	2019年6月	—	—	—	—	36.39

从上述表格可以看出，跨年度验收项目的劳务采购额从开工年度至项目验收当年均可能发生，而公司在验收后确认收入，由于项目存在跨年度验收的情形，因此导致当期确认收入与劳务采购的时间不完全具有匹配性。

2、结合成本结转具体方法、流程分析报告期各期安装劳务采购金额与结转金额的匹配性

公司成本结转具体方法和流程具体如下：

公司项目成本以业务项目编号作为归集的对象；公司交付部门员工根据客户需求及项目实际情况，向公司提出采购安装劳务服务的需求，公司根据项目现场及发货情况进行安装工作量确认，根据报价情况确认负责对应项目的安装劳务供应商，并与安装劳务供应商签署合同。

在项目执行过程中，安装工作随着项目的进度逐步进行。当项目安装至一定程度，安装劳务供应商会向公司提出项目劳务进度确认申请，项目经理对项目进度进行初步确认，同时提交至交付部门负责人确认，公司副总经理审核确认通过；公司财务部门根据双方认可的项目劳务进度单与劳务供应商分段结算，并在当期确认相应劳务采购额，根据具体项目实际发生的成本按项目号归集计入具体项目成本中。当项目安装工作完成后，安装劳务供应商向公司提出项目结算申请，工程部门负责人进行审核，审核后提交至交付部门副总经理、公司总经理以及财务部门进行审核确认，财务部门根据最终确认的结算金额进行项目劳务费归集。项目收入确认后，相关项目实施成本同时结转至当期营业成本，对于未结转的项目，相关成本仍在合同履约成本/项目成本中核算。

因项目实施存在周期性，劳务采购发生时间一般会早于项目验收时间。在项目周期较长的情况下，劳务采购发生年度与项目结转年度可能存在差异，导

致项目劳务采购额跨年度结转，从而导致劳务采购金额与成本结转金额存在不一致的情形。

报告期内，公司安装劳务采购金额与结转金额情况如下：

单位：万元

项目	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
劳务采购金额（A）	1,143.66	3,884.72	3,262.33	2,322.75
劳务结转金额（B）	1,134.63	4,148.94	3,135.93	1,492.19
采购结转金额占劳务采购金额的比重（B/A）	99.21%	106.80%	96.13%	64.24%
当期劳务采购当期结转金额（C）	729.50	3,181.94	2,378.51	1,357.61
当期劳务采购当期未结转金额（D=A-C）	414.16	702.78	883.82	965.14
前期劳务采购当期结转金额（E=B-C）	405.13	967.00	757.42	134.58

由上表可见，报告期内劳务结转额占劳务采购额比重分别为 64.24%、96.13%、106.80%和 99.21%，公司 2020 年、2022 年上半年劳务结转额与劳务采购额较为接近，占比基本保持在 100.00%上下波动。

2019 年度劳务结转额较劳务采购额相比偏低，主要系受政策和行业发展等方面影响，相关业务需求增加，公司产品类型不断丰富，产品的应用领域扩大，公司业务规模较报告期前具有较大增长，安装劳务采购额亦保持增长，但受部分项目周期较长影响，当期发生的劳务采购额未结转。

2021 年劳务结转金额大于劳务采购额，主要系劳务采购发生时间一般会早于项目验收时间，而受部分项目周期实施周期的影响，导致部分项目于 2021 年完成验收，但安装劳务采购发生于 2021 年及以前年度。

综上所述，报告期各期安装劳务采购金额与结转金额符合公司成本结转方法和流程，整体上具有匹配性。

（二）报告期各期按毛利率分层的项目数量、收入金额，对应的销售模式、产品类别、合同金额的分布情况，毛利率低于 20%的业务是否实质为系统集成业务

1、报告期各期按毛利率分层的项目数量、收入金额，对应的销售模式、产品类别、合同金额的分布情况

报告期各期公司主营业务收入占比均大于99.99%，主营业务毛利率分别为60.35%、56.84%、59.76%和57.98%。公司项目间毛利率差别较大而总体毛利率较为稳定的原因主要系毛利率较高项目与较低项目其平均毛利率与公司主营业务毛利率无重大差异；报告期各期，公司合同收入大于100万元的毛利率较高前五大项目及毛利率较低前五大项目收入占比分别为14.23%、14.44%、8.14%和49.92%，2019年-2021年占比相对较低，同时毛利率较高项目与较低项目其平均毛利率与公司主营业务毛利率无重大差异，故而从量化角度可以看出公司项目间毛利率存在差异而总体毛利率较为稳定。

报告期各期按毛利率分层的项目数量、收入金额，对应的销售模式、产品类别、合同金额的分布及分析情况如下：

（1）项目数量及收入金额分析

报告期各期主营业务收入按毛利率分层的项目数量、收入金额情况如下：

单位：个、万元

毛利率区间	2022年1-6月				2021年度				2020年度				2019年度			
	项目数量	数量占比	收入金额	收入占比	项目数量	数量占比	收入金额	收入占比	项目数量	数量占比	收入金额	收入占比	项目数量	数量占比	收入金额	收入占比
X<=20%	6	5.22%	108.07	1.08%	13	4.94%	555.24	1.98%	11	4.91%	154.73	0.79%	10	5.32%	156.72	1.36%
20%<X<=50%	31	26.96%	2,974.60	29.69%	63	23.95%	6,483.03	23.16%	63	28.13%	6,583.61	33.77%	34	18.09%	1,802.92	15.68%

50%<X<=70%	46	40.00%	3,710.36	37.03%	92	34.98%	14,122.34	50.45%	66	29.46%	9,328.50	47.86%	72	38.30%	7,194.20	62.57%
X>70%	32	27.83%	3,226.03	32.20%	95	36.12%	6,833.76	24.41%	84	37.50%	3,426.22	17.58%	72	38.30%	2,343.45	20.38%
合计	**115**	**100.00%**	**10,019.05**	**100.00%**	**263**	**100.00%**	**27,994.37**	**100.00%**	**224**	**100.00%**	**19,493.06**	**100.00%**	**188**	**100.00%**	**11,497.29**	**100.00%**

注：X 为项目毛利率，下同。

由上表可知，报告期各期公司项目收入金额主要集中在 50%-70%（含）毛利率区间，各期占比分别为 62.57%、47.86%、50.45%和 37.03%，与公司主营业务毛利率分别为 60.35%、56.84%、59.76%和 57.98%相吻合，其中 2022 年 1-6 月占比有所下滑，一方面系公司收入具有较强季节性特征，半年度数据可比性略弱，另一方面受个别大项目影响。

报告期内，项目数量主要分布在 50%-70%（含）和大于 70%两个毛利率区间内，其中毛利率区间大于 70%的项目收入占比相对较低但项目数量占比较高，结合合同金额的分布进一步分析如下：

单位：个、万元

毛利率区间	2022年1-6月					2021年度				2020年度				2019年度			
	合同金额的分布情况	数量	数量占比	收入	收入占比	数量	数量占比	收入	收入占比	数量	数量占比	收入	收入占比	数量	数量占比	收入	收入占比
X>70%	Y<100	29	25.22%	359.7	3.59%	75	28.52%	1,488.52	5.32%	71	31.70%	639.88	3.28%	63	33.51%	989.79	8.61%
	100≤Y<500	2	1.74%	228.94	2.29%	18	6.84%	4,312.50	15.40%	12	5.36%	2,267.74	11.63%	9	4.79%	1,353.66	11.77%
	Y≥500	1	0.87%	2,637.40	26.32%	2	0.76%	1,032.74	3.69%	1	0.45%	518.60	2.66%	—	—	—	—
小计		**32**	**27.83%**	**3,226.03**	**32.20%**	**95**	**36.12%**	**6,833.76**	**24.41%**	**84**	**37.51%**	**3,426.22**	**17.58%**	**72**	**38.30%**	**2,343.45**	**20.38%**

注：Y 为合同金额，下同。

由上表可知，毛利率大于 70%的项目数量主要集中于合同金额小于 100 万的区间，此类项目多为大项目增补或小型采购项目以及其他领域项目、维修项目等，公司议价能力较强，通常毛利率相对较高，符合公司实际业务开展情况，具有商业合理性。

（2）销售模式分析

报告期各期按毛利率分层的项目数量、收入金额，对应的具体销售模式情况如下：

单位：个、万元

毛利率区间	销售模式	2022年1-6月				2021年度				2020年度				2019年度			
		数量	数量占比	收入	收入占比	数量	数量占比	收入	收入占比	数量	数量占比	收入	收入占比	数量	数量占比	收入	收入占比
X<=20%	直接销售	5	4.35%	60.55	0.60%	11	4.18%	216.81	0.77%	11	4.91%	154.73	0.79%	10	5.32%	156.72	1.36%
	代理商推广	1	0.87%	47.51	0.47%	2	0.76%	338.43	1.21%	—	—	—	—	—	—	—	—
20%<X<=50%	直接销售	27	23.48%	2,269.02	22.65%	52	19.77%	4,085.09	14.59%	56	25.00%	4,309.25	22.11%	32	17.02%	1,500.42	13.05%
	代理商推广	4	3.48%	705.57	7.04%	11	4.18%	2,397.94	8.57%	7	3.13%	2,274.36	11.67%	2	1.06%	302.5	2.63%
50%<X<=70%	直接销售	40	34.78%	2,761.40	27.56%	69	26.24%	5,821.91	20.80%	49	21.88%	4,262.30	21.87%	62	32.98%	5,794.31	50.40%
	代理商推广	6	5.22%	948.95	9.47%	23	8.75%	8,300.43	29.65%	17	7.59%	5,066.20	25.99%	10	5.32%	1,399.89	12.18%
X>70%	直接销售	27	23.48%	277.61	2.77%	75	28.52%	3,773.12	13.48%	75	33.48%	1,751.21	8.98%	66	35.11%	2,050.35	17.83%
	代理商推广	5	4.35%	2,948.42	29.43%	20	7.60%	3,060.65	10.93%	9	4.02%	1,675.00	8.59%	6	3.19%	293.1	2.55%
合计		**115**	**100.00%**	**10,019.05**	**100.00%**	**263**	**100.00%**	**27,994.37**	**100.00%**	**224**	**100.00%**	**19,493.06**	**100.00%**	**188**	**100.00%**	**11,497.29**	**100.00%**

由上表可知，报告期内除 2022 年 1-6 月受个别项目影响外，代理商推广模式下收入分布集中于 50%-70%（含）毛利率区间，各年对应收入占比分别为 12.18%、25.99%、29.65%和 9.47%，与公司平均毛利率水平一致。

（3）产品类别分析

报告期内，电力设施资产监控运维管理系统、海缆资产监控运维管理系统、综合管廊资产监控运维管理系统业务系公司主营业务收入的主要来源，占主营业务收入的比例分别为 96.09%、97.69%和 98.67%和 97.95%，区分各主要产品进行分析：

①电力设施资产监控运维管理系统

报告期各期电力设施资产监控运维管理系统按毛利率分层的项目数量、收入金额情况如下：

单位：个、万元

毛利率区间	2022年1-6月				2021年度				2020年度				2019年度			
	数量	数量占比	收入	收入占比	数量	数量占比	收入	收入占比	数量	数量占比	收入	收入占比	数量	数量占比	收入	收入占比
X<=20%	5	6.85%	102.23	1.56%	10	5.18%	245.79	1.79%	5	3.29%	50.43	0.39%	2	1.63%	96.28	1.06%
20%<X<=50%	21	28.77%	1,798.38	27.49%	50	25.91%	4,362.50	31.82%	46	30.26%	3,333.96	26.07%	23	18.70%	1,451.12	16.04%
50%<X<=70%	31	42.47%	1,565.09	23.93%	64	33.16%	6,061.34	44.20%	52	34.21%	6,591.70	51.54%	58	47.15%	5,890.32	65.11%
X>70%	16	21.92%	3,075.13	47.01%	69	35.75%	3,042.42	22.19%	49	32.24%	2,814.02	22.00%	40	32.52%	1,609.62	17.79%
小计	**73**	**100.00%**	**6,540.83**	**100.00%**	**193**	**100.00%**	**13,712.05**	**100.00%**	**152**	**100.00%**	**12,790.10**	**100.00%**	**123**	**100.00%**	**9,047.34**	**100.00%**

报告期内，公司电力设施资产监控运维管理系统的毛利率分别为 59.61%、57.66%、57.40%和 60.12%，整体较为稳定。从上表可知，2019 年至 2021 年公司电力设施资产监控运维管理系统销售收入分布在 50%-70%（含）毛利率区间的占比较高，分别为 65.11%、

51.54%和 44.20%；受开拓客户策略、部分项目实施成本等影响，2020 年 20%-50%（含）毛利率区间对应的收入占比上升，导致电力设施资产监控运维管理系统整体毛利率略有下滑。2022 年 1-6 月，受部分项目产品附加值、综合服务等影响，大于 70%毛利率区间对应的收入占比提高，导致电力设施资产监控运维管理系统整体毛利率略有上升。整体来看，各毛利率区间的收入占比变动情况与电力设施资产监控运维管理系统毛利率波动情况相符。

②海缆资产监控运维管理系统

报告期各期海缆资产监控运维管理系统按毛利率分层的项目数量、收入金额情况如下：

单位：个、万

毛利率区间	2022年1-6月				2021年度				2020年度				2019年度			
	数量	数量占比	收入	收入占比	数量	数量占比	收入	收入占比	数量	数量占比	收入	收入占比	数量	数量占比	收入	收入占比
20%<X<=50%	2	25.00%	679.29	30.55%	2	7.69%	161.51	2.26%	1	10.00%	192.4	8.58%	1	12.50%	163.1	10.97%
50%<X<=70%	4	50.00%	1,434.50	64.51%	12	46.15%	4,426.79	62.00%	7	70.00%	1,735.25	77.39%	3	37.50%	829.82	55.79%
X>70%	2	25.00%	109.73	4.94%	12	46.15%	2,551.83	35.74%	2	20.00%	314.51	14.03%	4	50.00%	494.49	33.25%
小计	**8**	**100.00%**	**2,223.52**	**100.00%**	**26**	**100.00%**	**7,140.14**	**100.00%**	**10**	**100.00%**	**2,242.16**	**100.00%**	**8**	**100.00%**	**1,487.42**	**100.00%**

报告期内，公司海缆资产监控运维管理系统的毛利率分别为 66.26%、65.25%、67.40%和 59.06%。从收入规模分布来看，报告期内公司海缆资产监控运维管理系统销售收入分布在 50%-70%（含）毛利率区间的占比较高，分别为 55.79%、77.39%、62.00%和 64.51%。2022 年 1-6 月，部分合同规模较大的项目毛利率低于 50%，主要系公司为开拓新客户，以较低报价获取业务，由于 2022 年 1-6 月海缆资产监控运维管理系统整体收入不高，导致 20%-50%（含）毛利率区间对应的收入占比上升，海缆资产监控运维管理系统整体毛利率有所下降。整体来看，各毛利率区间的收入占比变动情况与海缆资产监控运维管理系统毛利率波动情况相符。

③综合管廊监控运维管理系统

报告期各期电力设施资产监控运维管理系统按毛利率分层的项目数量、收入金额情况如下：

单位：个、万元

毛利率区间	2022年1-6月				2021年度				2020年度				2019年度			
	数量	数量占比	收入	收入占比	数量	数量占比	收入	收入占比	数量	数量占比	收入	收入占比	数量	数量占比	收入	收入占比
X<=20%	—	—	—	—	1	3.85%	282.68	4.18%	1	6.25%	74.54	1.86%	3	18.75%	28.47	5.55%
20%<X<=50%	2	22.22%	419.14	39.94%	10	38.46%	1,889.07	27.91%	7	43.75%	2,910.46	72.58%	2	12.50%	59.59	11.62%
50%<X<=70%	4	44.44%	615.21	58.62%	8	30.77%	3,420.95	50.54%	4	25.00%	839.05	20.92%	5	31.25%	396.75	77.39%
X>70%	3	33.33%	15.11	1.44%	7	26.92%	1,176.63	17.38%	4	25.00%	186.2	4.64%	6	37.50%	27.88	5.44%
小计	**9**	**100.00%**	**1,049.46**	**100.00%**	**26**	**100.00%**	**6,769.32**	**100.00%**	**16**	**100.00%**	**4,010.26**	**100.00%**	**16**	**100.00%**	**512.70**	**100.00%**

报告期内，公司综合管廊资产监控运维管理系统的毛利率分别为 56.01%、49.37%、56.66%和 42.27%。从收入规模分布来看，报告期内除 2020 年外，公司综合管廊资产监控运维管理系统销售收入分布在 50%-70%（含）毛利率区间的占比较高，分别为 77.39%、20.92%，50.54%和 58.62%。2020 年度，受个别项目因施工周期、难度等影响，20%-50%（含）毛利率区间对应的收入占比由 2019 年的 11.62%上升至 2020 年的 72.58%，综合管廊资产监控运维管理系统整体毛利率有所下降。2022 年 1-6 月，受个别项目硬件成本占比较高影响， 2022 年 1-6 月 20%-50%（含）毛利率区间对应的收入占比上升，综合导致综合管廊资产监控运维管理系统整体毛利率有所下降。整体来看，各毛利率区间的收入占比变动情况与综合管廊资产监控运维管理系统毛利率波动情况相符。

（4）合同金额的分布分析

报告期各期按毛利率分层的项目数量、收入金额，对应的合同金额的分布情况如下：

单位：个、万元

毛利率区间	2022年1-6月					2021年度				2020年度				2019年度			
	合同金额的分布情况	数量	数量占比	收入	收入占比	数量	数量占比	收入	收入占比	数量	数量占比	收入	收入占比	数量	数量占比	收入	收入占比
X<=20%	Y<100	6	5.22%	108.07	1.08%	12	4.56%	272.57	0.97%	11	4.91%	154.73	0.79%	9	4.79%	65.95	0.57%
	100≤Y<500	—	—	—	—	1	0.38%	282.68	1.01%	—	—	—	—	1	0.53%	90.76	0.79%
小计		**6**	**5.22%**	**108.07**	**1.08%**	**13**	**4.94%**	**555.24**	**1.98%**	**11**	**4.91%**	**154.73**	**0.79%**	**10**	**5.32%**	**156.72**	**1.36%**
20%<X<=50%	Y<100	21	18.26%	429.06	4.28%	41	15.59%	1,244.55	4.45%	50	22.32%	989.96	5.08%	26	13.83%	609.64	5.30%
	100≤Y<500	9	7.83%	2,082.74	20.79%	21	7.98%	4,591.46	16.40%	10	4.46%	1,969.02	10.10%	8	4.26%	1,193.28	10.38%
	Y≥500	1	0.87%	462.79	4.62%	1	0.38%	647.02	2.31%	3	1.34%	3,624.63	18.59%	—	—	—	—
小计		**31**	**26.96%**	**2,974.60**	**29.69%**	**63**	**23.95%**	**6,483.03**	**23.16%**	**63**	**28.12%**	**6,583.61**	**33.77%**	**34**	**18.09%**	**1,802.92**	**15.68%**
50%<X<=70%	Y<100	35	30.43%	980.29	9.78%	58	22.05%	1,401.87	5.01%	37	16.52%	897.10	4.60%	50	26.60%	1,552.56	13.50%
	100≤Y<500	10	8.70%	2,153.08	21.49%	23	8.75%	4,689.07	16.75%	24	10.71%	5,056.86	25.94%	19	10.11%	3,437.04	29.89%
	Y≥500	1	0.87%	576.99	5.76%	11	4.18%	8,031.41	28.69%	5	2.23%	3,374.55	17.31%	3	1.60%	2,204.59	19.17%
小计		**46**	**40.00%**	**3,710.36**	**37.03%**	**92**	**34.98%**	**14,122.34**	**50.45%**	**66**	**29.46%**	**9,328.50**	**47.86%**	**72**	**38.31%**	**7,194.20**	**62.57%**
X>70%	Y<100	29	25.22%	359.7	3.59%	75	28.52%	1,488.52	5.32%	71	31.70%	639.88	3.28%	63	33.51%	989.79	8.61%
	100≤Y<500	2	1.74%	228.94	2.29%	18	6.84%	4,312.50	15.40%	12	5.36%	2,267.74	11.63%	9	4.79%	1,353.66	11.77%
	Y≥500	1	0.87%	2,637.40	26.32%	2	0.76%	1,032.74	3.69%	1	0.45%	518.60	2.66%	—	—	—	—
小计		**32**	**27.83%**	**3,226.03**	**32.20%**	**95**	**36.12%**	**6,833.76**	**24.41%**	**84**	**37.51%**	**3,426.22**	**17.58%**	**72**	**38.30%**	**2,343.45**	**20.38%**

毛利率区间	2022年1-6月					2021年度				2020年度				2019年度			
	合同金额的分布情况	数量	数量占比	收入	收入占比	数量	数量占比	收入	收入占比	数量	数量占比	收入	收入占比	数量	数量占比	收入	收入占比
合计		115	100.00%	10,019.05	100.00%	263	100.00%	27,994.37	100.00%	224	100.00%	19,493.06	100.00%	188	100.00%	11,497.29	100.00%

由上表可知，报告期合同金额主要分布于 50%-70%（含）和大于 70%两个毛利率区间内且合同金额 100 万（含）-500 万和大于等于 500 万的范围，具体汇总情况如下：

单位：个、万元

毛利率区间	合同金额的分布情况	2022年1-6月				2021年度				2020年度				2019年度			
		数量	数量占比	收入	收入占比	数量	数量占比	收入	收入占比	数量	数量占比	收入	收入占比	数量	数量占比	收入	收入占比
50%<X<=70%	100≤Y<500	10	8.70%	2,153.08	21.49%	23	8.75%	4,689.07	16.75%	24	10.71%	5,056.86	25.94%	19	10.11%	3,437.04	29.89%
	Y≥500	1	0.87%	576.99	5.76%	11	4.18%	8,031.41	28.69%	5	2.23%	3,374.55	17.31%	3	1.60%	2,204.59	19.17%
X>70%	100≤Y<500	2	1.74%	228.94	2.29%	18	6.84%	4,312.50	15.40%	12	5.36%	2,267.74	11.63%	9	4.79%	1,353.66	11.77%
	Y≥500	1	0.87%	2,637.40	26.32%	2	0.76%	1,032.74	3.69%	1	0.45%	518.6	2.66%	-	-	-	-
小计		14	12.17%	5,596.40	55.86%	54	20.53%	18,065.72	64.53%	42	18.75%	11,217.74	57.55%	31	16.49%	6,995.29	60.84%

由上表可知，报告期各期对应区间收入占比分别为 60.84%、57.55%、64.53%和 55.86%，占比均较高；报告期各期，公司主营业务毛利率分别为 60.35%、56.84%、59.76%和 57.98%，与上述对应区间收入变动趋势相吻合。

综上所述，由于公司各产品的附加值不同、不同项目之间的差异性等因素，导致不同的项目成本结构、毛利率存在差异；毛利率分层的项目数量、收入金额，对应的销售模式、产品类别、合同金额的分布情况，与公司实际业务开展情况一致，具有商业合理性。

2、毛利率低于 20%的业务是否实质为系统集成业务

报告期各期，毛利率低于 20%的项目数量、收入金额及占比情况如下：

单位：个、万元、万元/个

年度	项目数量	数量占比	收入金额	收入占比	平均单价
2022年1-6月	6	5.22%	108.07	1.08%	18.01
2021年度	13	4.94%	555.24	1.98%	42.71
2020年度	11	4.91%	154.73	0.79%	14.07
2019年度	10	5.32%	156.72	1.36%	15.67
合计	**40**	**5.06%**	**974.75**	**1.41%**	**24.37**

由上表可知，报告期各期毛利率低于 20%的项目数量及收入金额占比均较低，平均单价也相对较低。

上述 40 个项目公司销售的产品与公司其他毛利率区间的产品无实质性区别，均为资产数字化监控运维管理系统及相关部件，与系统集成业务有本质区别。这些项目毛利率较低主要基于如下原因：

①因项目需求，项目硬件设备占比较高，导致成本较高；

②受产品现场安装条件影响，项目实施周期较长，导致安装成本和直接人工较高；

③公司为开拓重要新客户或维系重要老客户、获取业务合同过程中竞争激烈，项目报价相对较低。

综上所述，公司部分项目毛利率低于 20%主要系受实际项目实施过程中定价及成本控制的综合影响所致，销售的产品与公司其他毛利率区间的产品无实质性区别，其实质非系统集成业务。

（三）发行人 2021 年综合毛利率变动趋势与同行业可比公司相同或相似产品毛利率变动趋势相反的原因及合理性，2022 年 1-6 月各产品毛利率与去年同期的比较情况，结合 2022 年前三季度毛利率情况、在手项目等分析各类产品毛利率可预见的变动趋势及原因，并充分揭示风险

1、发行人 2021 年综合毛利率变动趋势与同行业可比公司相同或相似产品毛利率变动趋势相反的原因及合理性

公司选取了理工光科光纤隧道火灾报警系统业务、科汇股份智能电网故障监测与自动化业务毛利率进行对比分析，报告期内，公司毛利率与同行业可比公司细分产品的对比情况如下：

可比公司	2022年1-6月	2021年度	2020年度	2019年度
理工光科	56.33%	48.75%	51.15%	53.05%
科汇股份	未披露	56.61%	60.68%	54.96%
容知日新	61.42%	61.27%	68.88%	71.32%
平均值	**58.88%**	**55.54%**	**60.24%**	**59.78%**
公司	57.98%	59.76%	56.84%	60.35%

数据来源：上市公司年报、Wind；
注：上表理工光科为其光纤隧道火灾报警系统业务的毛利率；2019 年-2021 年度科汇股份为其智能电网故障监测与自动化业务的毛利率，2022 年半年报未披露智能电网故障监测与自动化业务的毛利率。

从上表可以看出，报告期各期公司与同行业可比公司相同或相似产品平均毛利率均处于 55%-60%区间内，较为稳定，不存在较大差异。

2021 年公司毛利率较 2020 年略有上涨，主要系一方面公司产品结构占比发生变动，公司毛利率较高的产品海缆资产监控运维管理系统收入占比从 2020 年度的 11.50%增加至 25.51%，另一方面综合管廊资产监控运维管理系统毛利率略有上涨，具体分析如下：

（1）海缆资产监控运维管理系统

2020年-2021年，公司海缆资产监控运维管理系统毛利率分别为65.25%和67.40%，保持相对稳定，略有上涨，主要原因为：公司按项目维度开展业务，不同项目之间毛利率有所波动，对整体毛利率产生波动影响，2021年毛利率相对较高主要系浙能嵊泗2#海上风电场工程海缆在线监测系统项目及广东粤电湛江新寮海上风电项目于2021年验收合计实现收入915.93万元，占当期收入比重为12.83%，上述项目的客户对公司技术优势认可度较高，根据以往合作情况给予价格较其他客户存在优势，因此毛利率较高，剔除上述项目，2021年度海缆资产监控运维管理系统毛利率为65.87%，与2020年毛利率持平。

公司海缆资产监控运维管理系统与同行业可比公司相同或相似产品毛利率对比分析：

项目	2021年度	2020年度	毛利率变动	具体应用
理工光科	—	—	—	无海上风电等相关领域应用
科汇股份	—	—	—	无海上风电等相关领域应用
容知日新风电行业	53.32%	67.28%	-13.96%	风场的风机运行健康状态监测
公司海缆资产监控运维管理系统	67.40%	65.25%	2.15%	对海缆的状态异常、过热、锚挂、暴露、冲刷等威胁进行评估分析，及时给予提示和预警

注：数据来源于上市公司年度报告。

从上表可知，理工光科、科汇股份无海上风电等相关领域的应用产品，其毛利率与公司海缆资产监控运维管理系统毛利率可比性不高；2020年-2021年，公司与容知日新毛利率变动趋势存在差异，主要原因如下：

①技术路线及产品的差异：容知日新的产品以流程工业领域为主，与公司业务领域存在一定的差异；

②单位价格的变化差异：根据容知日新2021年报披露，其风电行业毛利率下降主要系风电行业有线系统产品单价下降；2021年公司海缆资产监控运维管理系统单位价格有所提高，2020年-2021年公司海缆资产监控运维管理系统单位价格、单位成本以及对毛利率影响情况如下：

项目	2021年度	2020年度
单位价格（万元）	274.62	224.22
单位成本（万元）	89.52	77.90
毛利率	67.40%	65.25%
毛利率变动	2.15%	—
单位价格变动对毛利率的影响	6.38%	—
单位成本变动对毛利率的影响	-4.23%	—

注：单位价格变动对毛利率的影响=（本期单位价格-上期单位成本）/本期单位价格-上期毛利率；单位成本变动对毛利率的影响=本期毛利率-（本期单位价格-上期单位成本）/本期单位价格，下同。

由上表可知，2021年公司海缆资产监控运维管理系统单位价格较2020年有所上升，一方面，由于报告期内公司进行持续的产品线升级迭代，给下游客户带来更高的附加值；另一方面，随着公司与战略大客户的合作不断加深，获取大额合同的数量及金额稳步增长，海缆资产监控运维管理系统平均项目单价随之提高，导致毛利率略有上涨。

综上分析，海缆资产监控运维管理系统与同行业可比公司相同或相似产品毛利率变动趋势相反具有合理性。

（2）综合管廊资产监控运维管理系统

2020年、2021年公司综合管廊资产监控运维管理系统毛利率分别为49.37%、56.66%，保持相对稳定，有所上涨，主要原因如下：

公司按项目维度开展业务，不同项目之间毛利率有所波动，对整体毛利率产生波动影响，报告期内公司综合管廊资产监控运维管理系统毛利率情况如下：

项目	2021年度	2020年度	报告期合计
营业收入（万元）	6,769.32	4,010.26	12,341.74
营业成本（万元）	2,933.94	2,030.20	5,795.59
毛利率	56.66%	49.37%	53.04%
较平均毛利率波动	3.62%	-3.67%	—

由上表可见，2021年毛利率较报告期内平均毛利率上涨3.62%，主要系珲春综合管廊项目监控中心软件平台项目于2021年度通过验收实现收入530.97万元，占当期综合管廊资产监控运维管理系统收入比重为7.84%，该项目系公司提供软件监控平台，相应发生的材料成本及安装成本相对较低，毛利率较高，从而拉升了整体毛利率，剔除此项目，2021年毛利率为53.82%，与报告期综合管廊资产监控运维管理系统综合毛利率基本持平。

2020年毛利率较报告期内平均毛利率下降3.67%，主要系2020年销售项目中四平市地下综合管廊工程接融大街（开发区大路-烟厂路）、紫气大路（九经街-开运街）、烟厂路（平东大街-接融大街）段项目自控专业项目以及长春地区的综合管廊资产监控运维管理系统项目因实施周期、项目配置等导致材料成本或安装成本偏高，毛利率较低，从而拉低了2020年整体毛利率。

同行业可比公司无与公司综合管廊监控运维管理系统相似的细分产品，公司综合管廊监控运维管理系统毛利率与同行业可比公司毛利率可比性不高。

综上分析，综合管廊资产监控运维管理系统业务的毛利率保持相对稳定有所上涨，与同行业可比公司毛利率变动趋势相比具有合理性。

综上所述，报告期各期公司与同行业可比公司相同或相似产品平均毛利率

较为稳定，不存在较大差异；由于公司产品结构占比发生变化等因素导致公司2021 年年综合毛利率变动趋势与同行业可比公司细分产品毛利率变动趋势存在差异，差异具有合理性。

2、2022 年 1-6 月各产品毛利率与去年同期的比较情况，结合 2022 年前三季度毛利率情况、在手项目等分析各类产品毛利率可预见的变动趋势及原因，并充分揭示风险

（1）2022 年 1-6 月各产品毛利率与去年同期的比较情况

2022 年 1-6 月公司主营业务毛利率按产品分类情况与去年同期的比较情况如下：

产品分类	2022年1-6月		2021年1-6月
	毛利率	变动	毛利率
电力设施资产监控运维管理系统	60.12%	3.89%	56.23%
海缆资产监控运维管理系统	59.06%	-11.19%	70.25%
综合管廊资产监控运维管理系统	42.27%	-19.78%	62.05%
其他	58.17%	1.96%	56.21%
合计	**57.98%**	**-2.56%**	**60.54%**

各产品毛利率变动情况分析如下：

①电力设施资产监控运维管理系统

对比去年同期，2022 年 1-6 月公司电力设施资产监控运维管理系统的毛利率保持相对稳定。

②海缆资产监控运维管理系统

A、2022 年 1-6 月，海缆资产监控运维管理系统毛利率波动的原因

对比去年同期，2022年1-6月公司海缆资产监控运维管理系统毛利率下降较多，主要系当期验收大项目中部分项目系公司充分考虑市场竞争情况以及项目的战略意义，以优惠价格获取项目，综合导致2022年1-6月毛利率相对较低，具体项目情况如下：

单位：万元

客户	项目名称	收入金额	收入占比	毛利率

客户	项目名称	收入金额	收入占比	毛利率
客户38	2022年1-6月-项目12	341.42	15.35%	48.06%
客户39	2022年1-6月-项目13	337.88	15.20%	45.04%
合计		**679.30**	**30.55%**	**—**

扣除上述项目影响，2022年1-6月海缆资产监控运维管理系统毛利率为64.56%，与上年同期保持相对稳定。

B、公司海缆资产监控运维管理系统业务的毛利率具有可持续性

根据公司定价策略、客户稳定性和未来业务发展规划等方面，公司海缆资产监控运维管理系统业务的毛利率具有可持续性，具体情况如下：

a)定价策略：海缆资产监控运维管理系统领域竞争格局相对稳定，技术门槛较高，公司前期在海缆资产监控领域的业务口碑积累及技术优势，整体议价能力较强，而且领先的市场份额及广泛的客户基础有利于公司维持在行业内较高的品牌影响力及良好的产品声誉，有利于提升公司产品销售的定价优势，从而保持稳定的产品毛利率水平。

b)客户稳定性：公司是少数具有深远海海缆监测应用案例的企业，具有先发优势，与行业龙头企业如东方电缆、汉缆股份和中海石油（中国）有限公司等建立了稳定的合作关系。报告期内公司向战略大客户东方电缆、汉缆股份和中海石油（中国）有限公司销售产品的综合毛利率为68%左右；截止2022年9月30日，上述战略大客户在手订单为2,189.06万元，公司与上述战略大客户的持续合作有利于保持产品毛利率的稳定性。

c)未来业务发展规划：公司将持续稳步拓展海缆资产监控运维管理系统领域的业务，进行持续的技术升级，进一步丰富产品线，基于更加优化的设计和技术方案，为客户提供具备更高可靠性、更优质性能的新一代产品，进一步增强公司的核心竞争力，巩固和增强公司在产品领域的竞争优势，从而有利于维持公司海缆产品的毛利率水平。

③综合管廊资产监控运维管理系统

A、2022 年 1-6 月，综合管廊资产监控运维管理系统毛利率波动的原因

对比去年同期，2022 年 1-6 月综合管廊资产监控运维管理系统毛利率下降

较多，主要原因为：2022 年 1-6 月，综合管廊资产监控运维管理系统项目相对规模较小，导致单个项目的价格变动对毛利率的影响较大，其中“珲春市综合管廊二期项目设备采购合同”于 2022 年 1-6 月通过验收并确认收入，该项目为纯硬件销售合同，硬件成本较高，项目毛利率相对较低。

B、综合管廊资产监控运维管理系统与电力资产监控运维管理系统、海缆资产监控运维管理系统毛利率波动性的对比情况

报告期内，公司综合管廊资产监控运维管理系统毛利率分别为56.01%、49.37%、56.66%和42.27%，公司毛利率水平呈现一定波动态势。

a）与电力资产监控运维管理系统相比，综合管廊资产监控运维管理系统毛利率波动较大主要系：综合管廊资产监控运维管理系统整体规模相对较小，大项目毛利率波动对整体毛利率波动影响较大。综合管廊资产监控运维管理系统整体规模相对电力较小，且报告期期初该业务属于起步阶段，而电力领域是公司较早进入的应用领域，发展较成熟，毛利率较为稳定，因此，综合管廊资产监控运维管理系统业务中个别大项目的毛利率波动对整体毛利率影响较大。

b）与海缆资产监控运维管理系统相比，综合管廊资产监控运维管理系统毛利率波动较大主要系两者产品配置存在差异，海缆资产监控运维管理系统产品构成更加稳定，而综合管廊资产监控运维管理系统构成更加具有差异化，具体情况如下：

海缆资产监控运维管理系统因处于海底环境，分布式光纤传感器等设备安装于岸边或升压站中，直接接入海缆内置光纤，且较少有其他各类型智能终端需进行接入，故其产品配置相对稳定。

管廊内管线类型较多且部分项目地形复杂，导致综合管廊资产监控运维管理系统项目间产品配置差异性较大，且公司研发的综合管廊监控中心软件平台具有通用性和兼容性，可直接接入其他设备，报告期内公司存在单独销售综合管廊监控中心软件平台的项目，该类型项目毛利率较高，对整体毛利率波动产生一定影响。

C、综合管廊资产监控运维管理系统毛利率具有可持续性

根据公司产品性能、客户稳定性和在手项目等方面，综合管廊资产监控运维管理系统毛利率具有可持续性，具体情况如下：

a）产品性能：公司综合管廊资产监控运维管理系统基于自主研发的分布式光纤传感器、边缘计算网关、巡检机器人等智能硬件设备和管廊运维管理软件平台而开发，全面实时监测管廊本体、入廊管线、内部环境、各类附属设施的运行状态，同时公司不断加大研发，进行持续的产品线升级迭代，产品附加值较高，毛利率较高且将保持稳定。

b）客户稳定性：在综合管廊领域，公司作为国内较早进入综合管廊资产监控运维管理系统领域的企业，凭借良好的产品质量和市场口碑赢得了众多下游客户的信赖，公司与中国中铁股份有限公司、中国铁路通信信号股份有限公司、中庆建设有限责任公司等行业龙头企业及其下属单位形成了稳定的合作关系，报告期内公司向上述战略大客户销售产品的综合毛利率为54%左右；截至2022年9月30日，公司对上述客户在手订单金额为5,961.90万元（其中已有明确意向且合同正在推进签署的金额为4,280.00万元），公司与上述战略大客户的持续合作有利于提高产品毛利率的稳定性。

c)在手订单:截至2022年9月30日，公司综合管廊资产监控运维管理系统的在手订单金额为7,207.49万元（其中已有明确意向且合同正在推进签署的金额为4,540.00万元），在手订单较为充足，根据在执行在手项目订单以及在手项目订单预计投入的材料、采购的安装劳务以及预计的人员投入等，预计综合管廊资产监控运维管理系统毛利率与报告期各期公司综合毛利率保持相对稳定。

综上所述，2022 年 1-6 月海缆资产监控运维管理系统以及综合管廊资产监控运维管理系统毛利率有所下降具有合理性，预计未来毛利率具有可持续性。

（2）结合 2022 年前三季度毛利率情况、在手项目等分析各类产品毛利率可预见的变动趋势及原因，并充分揭示风险

公司各类产品 2022 年前三季度毛利率情况如下：

产品分类	2022年1-9月毛利率
电力设施资产监控运维管理系统	57.69%
海缆资产监控运维管理系统	59.43%

产品分类	2022年1-9月毛利率
综合管廊资产监控运维管理系统	41.74%
综合毛利率	56.95%

注：2022 年 1-9 月数据未经审计。

根据上表，2022 年 1-9 月公司综合毛利率为 56.95%，电力设施资产监控运维管理系统、海缆资产监控运维管理系统、综合管廊资产监控运维管理系统毛利率分别为 57.69%、59.43%和 41.74%，与报告期各期公司综合毛利率保持相对稳定。

根据在执行在手项目订单以及在手项目订单预计投入的材料、采购的安装劳务以及预计的人员投入等，预计与报告期各期公司综合毛利率保持相对稳定。由于公司技术水平较高、行业地位稳固、规模效应已稳定实现，预期未来毛利率将继续保持稳定。

发行人已在招股说明书“第四节 风险因素”之“三、财务风险”中补充披露如下：

“（八）公司毛利率存在下降的风险

报告期各期，公司综合毛利率分别为 60.35%、56.84%、59.76%和 57.98%，毛利率较高，主要系发行人在分布式光纤传感技术、资产数字化监控运维管理系统方面具备技术及竞争优势。如果发行人不能保持现有技术及竞争优势，则可能导致毛利率下降，从而将对发行人经营业绩造成不利影响。”

4.2 中介机构核查及意见

（一）核查程序

针对上述事项，保荐机构和申报会计师执行了如下核查程序：

1、获取公司收入成本明细表、采购明细表，分析公司跨年度验收的项目收入、劳务安装采购及成本结转情况；

2、获取报告期内发行人收入成本明细表，分析公司毛利率分层的项目数量、收入金额，对应的销售模式、产品类别、合同金额的分布情况；

3、获取公司报告期内收入成本明细表，计算主要产品各期毛利率，从产品结构、售价及成本构成等多个维度对毛利率进行实质性分析；访谈公司管理层，

了解毛利率分层的项目数量、收入金额情况，对应的销售模式、产品类别、合同金额的分布的具体情况，分析其商业合理性；访谈公司管理层，了解 2021 年海缆资产监控运维管理系统、综合管廊资产监控运维管理系统毛利率上升的原因，与同行业可比公司相同或相似产品毛利率变动趋势相反的原因，分析其合理性；访谈公司管理层，了解海缆资产监控运维管理系统定价策略、客户的稳定性及未来业务发展规划，分析其毛利率的可持续性；访谈公司管理层，了解综合管廊资产监控运维管理系统毛利率波动较大的原因，了解其产品性能、客户稳定性及在手项目情况，分析其毛利率的可持续性；

4、通过公开渠道查询同行业可比上市公司的年度报告、招股说明书等，就发行人与同行业可比上市公司的成本差异、销售毛利率等财务指标比较分析；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，了解发行人所处行业的发展状况及趋势；

5、通过网络搜索的公开资料以及访谈公司管理层，了解系统集成的定义，结合公司产品的核心技术，分析公司部分项目毛利率低于 20%的原因，论证相关项目实质是否属于系统集成业务；

6、与公司管理层访谈，了解公司未来的经营战略和毛利率可预见的变动趋势；

7、获取公司 2022 年 1-9 月收入成本明细表。

（二）核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、因项目实施存在周期性，导致部分验收时间与开工时间未在同一个会计年度，同时由于项目所需的安装劳务一般会早于项目验收时间，因此安装劳务采购发生时间会早于项目验收时间，在项目周期较长的情况下，劳务采购发生年度与收入确认年度可能存在差异，因此导致劳务采购金额与收入确认时间不具有完全匹配的关系；报告期各期安装劳务采购金额与结转金额符合公司成本结转方法和流程，整体上具有匹配性；

2、基于公司不同项目均具有其自身的特殊性，故不同的项目成本结构会有差异、附加值不同，因此不同项目之间的毛利率存在差异，毛利率分层的项目

数量、收入金额，对应的销售模式、产品类别、合同金额的分布情况具有商业合理性；

3、公司部分项目毛利率低于 20%主要系受实际项目实施过程中定价及成本控制的综合影响所致，其实质非系统集成业务；

4、发行人 2021 年度综合毛利率较 2020 年有所增长，主要系发行人产品结构变化所致，而同行业可比公司细分产品应用领域虽与发行人存在部分重叠，但其产品与发行人产品并不相同，发行人 2021 年综合毛利率变动趋势与同行业可比公司细分产品毛利率变动趋势存在差异，具有合理性；

5、2022 年 1-6 月各产品毛利率与上年同期相比毛利率保持相对稳定，变动具有合理性；未来毛利率将受客户项目需求、预算、项目管理等因素综合影响，但发行人在分布式光纤传感技术、资产数字化监控运维管理系统方面具备技术及竞争优势，预计未来仍将保持较高毛利率水平；发行人已在招股说明书中针对毛利率存在下降的风险补充披露了相关风险提示。

五、关于采购

根据首轮问询回复：（1）发行人各项目需敷设线缆长度、安装的设备数量和种类等存在差异，向劳务安装公司采购的劳务工时数量系基于内部标准工时、并根据各项目的具体情况确定；（2）四川潼城鸿硕科技有限公司、四川金协瑞建筑安装有限公司、四川翱华科技有限公司成立时间较短即与发行人合作，且目前已注销；娄底市景志电力工程有限公司及其关键岗位人员与发行人副总经理张萌存在资金往来；（3）2020 年后对重庆创格不再存在代理和销售合作关系，代理项目代理费率、劳务采购价格的公允性论证不充分。

请发行人说明：（1）各作业（设备安装、线缆敷设等）的标准工时，结合项目各作业工作量、实际作业工时与标准工时的差异情况等说明主要项目安装劳务工时采购量的合理性；（2）向四川潼城鸿硕科技有限公司等题述供应商采购的主要项目，劳务采购单价及采购量的合理性；（3）对重庆创格劳务采购单价及采购量的合理性，代理项目代理费率与其他代理商是否存在显著差异及原因，2020 年后不再存在代理项目和销售项目的原因。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查，并发表明确意见。

回复：

5.1 发行人说明

（一）各作业（设备安装、线缆敷设等）的标准工时，结合项目各作业工作量、实际作业工时与标准工时的差异情况等说明主要项目安装劳务工时采购量的合理性

公司作业类型种类较多，作业大类 50 余类；由于材料或设备等种类及规格、型号的差异，各作业大类包括了多种子作业类型，合计约 300 余项。

报告期各期，主要项目的作业工作量、主要作业的实际作业工时与标准工时的差异情况如下：

1、2022 年 1-6 月，主要劳务采购项目的具体情况如下：

单位：万元、小时、元/小时

序号	项目名称	劳务安装公司	当期采购金额	作业类型编号	作业量	单位标准作业工时	单位实际作业工时	标准作业工时与实际作业工时的差异及原因
1	雄安新区雄东-沓西220kV 线路工程线路在线监测装置,综合在线监测装置采购合同	北京铸建信工程有限公司	62.14	CGGL-01	1,210	5.6-8.4	5	部分实际作业工时低于标准工时，主要系此项目施工难度比较低，施工环境较便捷；两者差异很小，不存在较大异常
				TXGL-04	60	4.8-7.2	6	
				GFHLL-01	64	12.8-19.2	12	
				GFHLL-02	192	6.4-9.6	6	
				TXGLRJ-04	65	5.2-7.8	6.5	
2	广东华电阳江青洲三500MW 海上风电项目海缆采购海缆监测系统项目	福建盈临建筑劳务有限公司	59.42	HSGXRJ_01	48	19.2-28.8	24	不存在差异
				HLTSYS_01	20	35.2-52.8	44	
				HLTSYS_02	20	35.2-52.8	44	
				HLTSYS_03	20	35.2-52.8	44	
				HLTSYS_05	8	33.6-50.4	42	
3	长春市临河街管廊监控中心软件、硬件合同	北京铸建信工程有限公司	54.37	DNXS-02	10.36	76.8-115.2	96	不存在差异
				XTTS-01	112	6.4-9.6	8	
				XTTS-02	112	6.4-9.6	8	
				XTTS-03	112	6.4-9.6	8	
				XTTS-04	112	6.4-9.6	8	
4	台州宏达电建大陈变盐场换频站35KV 海缆线路工程海缆在线监测装置采购	杭州中迈建筑劳务有限公司	54.37	HSGXRJ_01	24	19.2-28.8	24	不存在差异
				HLXLBS_01	5	32-48	40	
				HLTSYS_01	12	35.2-52.8	40	
				HLTSYS_02	12	35.2-52.8	40	
				HLTSYS_03	12	35.2-52.8	40	
5	山西转型综改示范区晋中开发区嘉源谷国际贸易港（谷瑞达）电力迁改隧道综合监控	四川青光玉鑫科技有限公司	43.69	CGGL-01	206	5.6-8.4	6	不存在差异
				YJVXL-13	31	12.8-19.2	14	
				XFSB-02	81	4.8-7.2	5	
				NWJGL-01	54	6.4-9.6	7	
				GFHLL-02	56	6.4-9.6	7	

注 1：上述表格中作业类型系选取了各项目前五大作业量的作业类型，下同；

注 2：上述表格中标准作业工时系根据公司《工程作业劳务外包定额表》中各项作业对应的定额工时数据列示；实际作业工时均系根据安装劳务供应商出具的报价单中各项作业类型对应的工时数据列示，下同；

注 3：采购金额由安装费、管理费、利润、税金四个部分构成，其中安装费包含按工时计算的安装费和差旅费，工时费系根据项目实际作业工时乘以劳务单价确定，管理费、税费、利润均按照固定比例确定。

②2021 年度，主要劳务采购项目的具体情况如下：

单位：万元、小时、元/小时

序号	项目名称	劳务安装公司	当期采购金额	作业类型编号	作业量	单位标准作业工时	单位实际作业工时	标准作业工时与实际作业工时的差异及原因
1	深圳国际低碳城启动区综合管廊二期工程-智能化自控系统工程	深圳市泰烽源劳务有限公司	215.53	TXGL-02	298	4-6	5.5	部分实际工作工时高于标准作业工时，主要系安装过程中需进行防爆处理，导致实际作业工时较长，具有合理性
				RVVXL-9	645	3.52-5.28	5.5	
				TYCGQ-07	207	3.2-4.8	8	
				FBFH-05	686	3.2-4.8	4	
				TXGLRJ-02	434	4.4-6.6	6.6	
2	甘肃兰天风电工程二期一标段暖通设备、电磁设备、智控设备、供油专业设备、电缆和光缆	上海振鹏建筑劳务有限公司	171.32	JHLY-1	121	6.4-9.6	10	部分作业实际工作工时高于标准作业工时，主要系该项目为客户对安装要求较高，导致实际作业工时较长，具有合理性
				RVVXL-9	605	3.52-5.28	5.5	
				RVVPXL-06	561.10	3.52-5.28	5.5	
				QTXL-01	502	3.2-4.8	5	
				ACUL-02	119	12.8-19.2	16	
3	三峡新能源江苏如东 H6#、H10#海上风电场海缆综合监控系统	北京华夏建业建设工程有限公司	158.25	HSGXRJ_01	32	19.2-28.8	24	不存在差异
				HLXLBS_01	18	32-48	40	
				HLTSYS_01	32	35.2-52.8	40	
				HLTSYS_02	32	35.2-52.8	40	
				HLTSYS_03	32	35.2-52.8	40	
4	长春市南部新城 220 千伏、66 千伏网架整理工程智能巡检系统	长春市新雨建筑劳务有限公司	109.71	DXGGL-02	68	19.2-28.8	24	不存在差异
				XCL-03	34	40-60	56	
				JQR-02	6,020	0.144-0.216	0.20	
				JQR-05	2,940	0.32-0.48	0.45	
				JQR-07	4,343	0.48-0.72	0.60	
5	广东粤电湛江外罗二期海上风电项目 EPC 总承包工程 35kV 及 220kV 电缆订货合同	福建尚永工程劳务有限公司	104.85	LSGXRJ_01	48	6.4-9.6	8	不存在差异
				HSGXRJ_01	48	19.2-28.8	24	
				HLTSYS_01	10	35.2-52.8	38	
				HLTSYS_02	10	35.2-52.8	38	
				HLTSYS_03	10	35.2-52.8	38	

3、2020 年度，主要劳务采购项目的具体情况如下：

单位：万元、小时、元/小时

序号	项目名称	劳务安装公司	当期采购金额	作业类型编号	作业量	单位标准作业工时	单位实际作业工时	标准作业工时与实际作业工时的差异及原因
1	220 千伏西陶-宗泽线路工程在线综合监测系统采购	重庆创格科技有限责任公司	266.33	CGGL-01	979	5.6-8.4	7	不存在差异
				BWGL-01	77.5	14.4-21.6	16	
				GFHLL-06	76	12.8-19.2	16	
				GFHLL-02	228	6.4-9.6	8	
				GFHLL-08	228	6.4-9.6	8	
2	高新区三星二期 110kV 专用变输变电工程 EPC 项目 110kV 线路工程	重庆创格科技有限责任公司	252.70	CGGL-06	770	9.6-14.4	14	不存在差异
				CGGL-06	200	9.6-14.4	14	
				TXGL-05	262	4.8-7.2	7	
				YJVXL-12	90	11.2-16.8	16	
				GFHLL-08	204	6.4-9.6	8	
3	蒲滨路综合管廊沿线电力杆线迁改入廊工程（110kV 河旺线、220kV 城旺线、江城线及部分 10kV 线路）	北京华夏建业建设工程有限公司	118.52	JQR-02	13,640	0.144-0.216	0.20	部分实际作业工时略低于标准作业工时区间，主要系安装劳务供应商安排在现场实施人员对某些工种作业熟练，安装效率较高，因此实际作业工时较小，且两者差异较小，不存在较大异常
				JQR-03	6,820	0.24-0.36	0.18	
				JQR-05	6,820	0.32-0.48	0.38	
				JQR-07	10,380	0.48-0.72	0.60	
				JQR-09	36	25.6-38.4	30.00	
4	莆田平海湾海上风电场三期项目海缆监测系统设备采购	北京中恒建安工程有限公司	104.66	HSGGZY_05	14	38.4-57.6	48	不存在差异
				HSGGZY_06	14	38.4-57.6	48	
				HSGXRJ_01	56	19.2-28.8	24	
				HLXLBS_01	25	32-48	40	
				HLTSYS_03	23	35.2-52.8	40	
5	长春市净月临河街地下综合管廊工程	重庆创格科技有限责任公司	77.35	RVVXL-2	777.6	3.36-5.04	3	实际作业工时低于标准作业工时区间，主要系该项目实施难度整体相对较低，导致实际工作工时较小，实际作业工时与标准作业工时，不存在较大异常
				DXGGL-01	120	12.8-19.2	9	
				TYCGQ-05	344	7.68-11.52	4	
				TYCGQ-06	392	6.4-9.6	4	
				DHAP-01	262	6.4-9.6	4	

4、2019 年度，主要劳务采购项目的具体情况如下：

单位：万元、小时、元/小时

序号	项目名称	劳务安装公司	当期采购金额	作业类型编号	作业量	单位标准作业工时	单位实际作业工时	标准作业工时与实际作业工时的差异及原因
1	四平市地下综合管廊工程接融大街（开发区大路-烟厂路）、紫气大路（九经街-开运街）、烟厂路（平东大街-接融大街）段项目自控专业	吉林省金隅建筑材料有限公司	262.14	RVVXL-2	1,550	3.36-5.04	5	部分实际作业工时低于标准作业工时区间，主要系此项目安装实施难度相对较小，安装条件相对较好，因此导致部分实际作业工时较小，两者差异较小，不存在较大异常
				TXGL-02	361.36	4-6	5	
				TYCGQ-01	573	6.4-9.6	8	
				TYCGQ-05	318	7.68-11.52	8	
				TYCGQ-06	358	6.4-9.6	6	
2	贵州双龙航空港经济区 220kV 筑赤 I 回、筑赤 II 回迁改工程（电缆隧道综合监控系统）物资采购	四川金协瑞建筑安装有限公司	134.24	DXGGL-01	67	12.8-19.2	14	不存在差异
				JQR-02	8,600	0.144-0.216	0.21	
				JQR-03	4,300	0.24-0.36	0.3	
				JQR-05	4,300	0.24-0.48	0.46	
				JQR-07	6,400	0.48-0.72	0.7	
3	乐金化学（南京）新能源科技有限公司 220 千伏线路工程-电缆隧道在线监测系统	四川潼城鸿硕科技有限公司	116.52	CGGL-01	330	5.6-8.4	8	部分实际作业工时低于标准作业工时区间，主要系安装劳务供应商对个别作业安装熟练，导致实际作业工时较小，两者差异较小，不存在较大异常
				CGGL-05	60	9.6-14.4	14	
				SZYL-02	98	4.8-7.2	7	
				SZYL-01	100	6.4-9.6	6	
				PGFX-1	70	6.4-9.6	8	
4	贵州双龙航空港经济区 110kV 筑富线、筑四线 #1~#17 段迁改工程（电缆隧道综合监控系统）物资采购	娄底市志疆电力工程有限公司	69.57	CGGL-01	332	5.6-8.4	7	不存在差异
				DXGGL-01	40	12.8-19.2	16	
				JQR-02	6,134	0.144-0.216	0.18	
				JQR-05	3,067	0.32-0.48	0.4	
				JQR-07	4,600	0.48-0.72	0.6	
5	浙江舟山与大陆 500kv 联网工程线路在线监测，电缆导体在线监测系统采购合同	娄底市景志电力工程有限公司	57.18	HSGXRJ_01	16	19.2-28.8	32	不存在差异
				HLXLBS_01	5	32-48	40	
				HLTSYS_01	15	35.2-52.8	39	
				HLTSYS_03	23	35.2-52.8	39	
				HLTSYS_05	8	33.6-50.4	39	

从上述表格可以看出，主要作业的实际作业工时与标准工时间未存在较大

差异，主要项目安装劳务工时采购量具有合理性。

（二）向四川潼城鸿硕科技有限公司等题述供应商采购的主要项目，劳务采购单价及采购量的合理性

报告期内，公司与四川潼城鸿硕科技有限公司、四川金协瑞建筑安装有限公司、四川翱华科技有限公司等主要安装劳务供应商的合作逐渐减少，并逐步终止与上述劳务供应商的合作，其中2019年公司与上述三家安装劳务供应商交易金额相对较大，而2020年公司与这三家劳务安装公司交易金额较小并终止了合作，主要系随着公司业务规模快速扩大后对安装劳务供应商的业务规模、专业性、资金能力等方面要求提高，因此公司不断引进新的具备更优经验和业务规模的安装劳务供应商。

上述三家安装劳务供应商因其业务规模相对较小，在公司业务规模快速扩大后无法符合公司对安装劳务供应商的要求，公司逐步终止与该类供应商的合作，同时这三家安装劳务供应商由于实际控制人家庭原因、行业市场竞争激烈、公司市场竞争力较弱，因此逐步退出安装劳务市场，并注销了公司。

报告期各期，公司向四川潼城鸿硕科技有限公司、四川金协瑞建筑安装有限公司、四川翱华科技有限公司、娄底市景志电力工程有限公司采购的主要项目，以及对应的采购单价、采购量的具体情况如下：

1、四川潼城鸿硕科技有限公司

报告期内，公司向四川潼城鸿硕科技有限公司采购安装劳务的累计金额前五大的项目情况如下：

单位：万元、小时、元/小时

序号	项目名称	报告期内累计采购金额	采购工时总额	单价	作业类型编码	作业量	单位标准作业工时	单位实际作业工时	标准作业工时与实际作业工时的差异及原因
1	乐金化学（南京）新能源科技有限公司220千伏线路工程-电缆隧道在线监测系统	118.83	17,908.00	37.50	CGGL-01	330	5.6-8.4	8	部分实际作业工时低于标准作业工时区间，主要系安装劳务供应商对个别作业安装熟练，导致实际作业工时较小，两者差异较小，不存在较大异常
					CGGL-05	60	9.6-14.4	14	
					SZYL-02	80	4.8-7.2	7	
					SZYL-01	100	6.4-9.6	6	
					PGFX-1	70	6.4-9.6	8	
2	包头市新都市	45.22	6,945.80	37.50	RVVPXL-06	116	3.52-5.28	5	不存在差异

序号	项目名称	报告期内累计采购金额	采购工时总额	单价	作业类型编码	作业量	单位标准作业工时	单位实际作业工时	标准作业工时与实际作业工时的差异及原因
	中心区综合管廊（二期）纬十八路、纬七东路段机电工程施工 B 标段				RVVXL-4	70	4-6	6	
					RVVXL-9	95	3.52-5.28	4	
					DXGGL-01	33.3	12.8-19.2	12	
					XCL-04	40	60-90	64	
3	中广核南鹏岛海上风电项目 220kV 海底电缆在线监测项目	32.11	2,378.00	50.00	LSGXRJ_01	24	6.4-9.6	8	个别实际作业工时略高于标准作业工时，但该项目整体实际作业工时低于标准作业工时，不存在异常
					HSGXRJ_01	16	19.2-28.8	32	
					HLXLBS_01	3	32-48	40	
					HLTSYS_01	10	35.2-52.8	36	
					HLTSYS_03	14	35.2-52.8	42	
4	贵州双龙航空港经济区 110kV 筑富线、筑四线 #1~#17 段迁改工程（电缆隧道综合监控系统）物资采购	24.92	3,761.00	37.50	DHAP-03	79	6.4-9.6	8	部分实际作业工时低于标准作业工时区间，主要劳务供应商对个别作业安装熟练，导致实际作业工时较小，两者差异较小，不存在较大异常
					ACUL-01	27	12.8-19.2	12	
					FGL-02	27	12.8-19.2	12	
					GFHLL-02	72	6.4-9.6	5	
					GFHLL-08	108	6.4-9.6	5	
5	中广核岱山 4 号海上风电项目 220kV 海底光电复合缆在线综合监测系统项目	21.41	2,024.00	50.00	HSGXRJ_01	4	19.2-28.8	24	不存在差异
					HLXLBS_01	4	32-48	40	
					HLTSYS_01	3	35.2-52.8	38	
					HLTSYS_03	5	35.2-52.8	38	
					HLTSYS_05	3	33.6-50.4	38	

注：上述表格中作业类型系选取了各项目前五大作业量的作业类型，下同

2、四川金协瑞建筑安装有限公司

报告期内，公司向四川金协瑞建筑安装有限公司采购安装劳务的累计金额前五大的项目情况如下：

单位：万元、小时、元/小时

序号	合作项目名称	报告期内累计采购金额	采购工时总额	单价	作业类型编码	作业量	单位标准作业工时	单位实际作业工时	标准作业工时与实际作业工时的差异及原因
1	贵州双龙航空港经济区 220kV 筑赤 I 回、筑赤 II	136.90	20,670.00	37.50	DXGGL-01	67	12.8-19.2	14	不存在差异
					JQR-02	8,600	0.144-0.216	0.21	
					JQR-03	4,300	0.24-0.36	0.3	

序号	合作项目名称	报告期内累计采购金额	采购工时总额	单价	作业类型编码	作业量	单位标准作业工时	单位实际作业工时	标准作业工时与实际作业工时的差异及原因
	回迁改工程(电缆隧道综合监控系统)物资采购				JQR-05	4,300	0.32-0.48	0.46	
					JQR-07	6,400	0.48-0.72	0.7	
2	四平市地下综合管廊工程接融大街（开发区大路-烟厂路）、紫气大路（九经街-开运街）、烟厂路（平东大街-接融大街）段项目自控专业	70.50	10,735.00	37.50	DHAP-03	219	6.4-9.6	8	不存在差异
					TYCGQ-07	358	3.2-4.8	4	
					ACUL-01	50	12.8-19.2	16	
					TXGLRJ-02	352	4.4-6.6	5	
					TXGLRJ-04	60	5.2-7.8	6	
3	中车兰州机车有限公司整体搬迁工艺水平提升建设项目110（10kV）降压站工程电缆隧道综合监控系统	21.24	3,116.00	37.50	CGGL-01	118	5.6-8.4	7	部分实际作业工时低于标准作业工时区间，主要系该项目工作环境出入口方便，安装工作效率高，两者差异很小，不存在较大异常
					TXGLRJ-04	39	5.2-7.8	6	
					VV22XL-04	39	6.4-9.6	4	
					GFHLL-01	7	12.8-19.2	12	
					GFHLL-02	28	6.4-9.6	6	
4	珲春市综合管廊二期项目设备采购合同	17.81	2,720.00	37.50	TXGLRJ-01	255	4-6	3	部分实际作业工时低于标准作业工时区间，主要系该项目安装实施难度相对较低，安装作业环境较好，安装效率较高，因此实际作业工时较少，不存在较大异常
					JGPD-01	24	12.8-19.2	16	
					UPS-2	84	3.2-4.8	3	
					TXGLRJ-01	75	4-6	4	
					QTXL-04	130	3.2-4.8	3	
5	攸攸板 220kV 线路接入工程隧道综合监控系统采购项目	16.16	2,450.00	37.50	CGGL-01	350	5.6-8.4	7	不存在差异

3、四川翱华科技有限公司

报告期内，公司向四川翱华科技有限公司采购安装劳务的累计金额前五大的项目情况如下：

单位：万元、小时、元/小时

序号	合作项目名称	报告期内累计采购金额	采购工时总额	单价	作业类型编码	作业量	单位标准作业工时	单位实际作业工时	标准作业工时与实际作业工时的差异及原因
1	国网甘肃兰州供电公司雁滩电缆隧道 1116 雁和开一线电缆分布式光纤测温技术服务等 6 个项目	51.69	7,765.85	37.50	JGPD-01	5	12.8-19.2	16	部分实际作业工时高于标准作业工时，主要系该项目施工难度高，隧道内积水，作业相对困难，因此实际作业工时略高于标准工时，具有合理性
					JGPD-02	5	12.8-19.2	16	
					CGGL-01	510	5.6-8.4	10	
					PGFX-1	252	6.4-9.6	7.6	
					CGGLRJ-01	56	3.2-4.8	4	
2	长春市净月临河街地下综合管廊工程	34.28	5,157.00	37.50	JGPD-01	37	12.8-19.2	16	部分实际作业工时低于标准作业工时区间，主要系该项目施工难度相对较低、安装环境相对较高，安装效率较高，实际工作工时较少，不存在较大异常
					TYCGQ-01	116	6.4-9.6	4	
					TYCGQ-02	116	6.4-9.6	4	
					DHAP-03	256	6.4-9.6	4	
					TXGLRJ-02	96	4.4-6.6	4	
3	110kV 田鸿乙线线路改造项目高压电缆光纤测温在线监测系统采购合同	24.63	3,601.30	37.50	JHLY-2	5	6.4-9.6	8	不存在差异
					UPS-2	12	3.2-4.8	4	
					CGGL-01	265.2	5.6-8.4	7	
					PGFX-1	140	6.4-9.6	7	
					CGGLRJ-01	46	3.2-4.8	4	
4	贵州双龙航空港经济区 220kV 筑赤 I 回、筑赤 II 回迁改工程(电缆隧道综合监控系统)物资采购	24.01	3,598.00	37.50	CGGL-01	454	5.6-8.4	7	不存在差异
					RVVXL-9	20	3.52-5.28	5	
					QTXL-01	80	3.2-4.8	4	
5	江西南昌阳明东东侧电缆隧道修缮及系统升级项目	23.35	3,475.00	37.50	CGGL-01	45	5.6-8.4	10	部分实际作业工时高于标准作业工时，主要系该项目属于维修类的项目，部分作业需进行拆除改线，因此实际作业工时略高于标准工时，具有合理性
					TYCGQ-01	48	6.4-9.6	7	
					TYCGQ-06	30	6.4-9.6	7	
					XFSB-02	52	4.8-7.2	8	
					TZFS-01	40	5.6-8.4	5	

4、娄底市景志电力工程有限公司

报告期内，公司向娄底市景志电力工程有限公司采购安装劳务的累计金额

前五大的项目情况如下：

单位：万元、小时、元/小时

序号	合作项目名称	报告期内累计采购金额	采购工时总额	单价	作业类型编码	作业量	单位标准作业工时	单位实际作业工时	标准作业工时与实际作业工时的差异及原因
1	浙江舟山与大陆 500 千伏联网工程线路在线监测，电缆导体在线监测系统采购合同	57.18	4,494.00	50.00	HSGXRJ_01	16	19.2-28.8	32	个别实际作业工时略高于标准作业工时，但该项目整体实际作业工时低于标准作业工时，不存在异常
					HLXLBS_01	5	32-48	40	
					HLTSYS_01	15	35.2-52.8	39	
					HLTSYS_03	23	35.2-52.8	39	
					HLTSYS_05	8	33.6-50.4	39	
2	莆田平海湾海上风电场二期项目海缆监测系统设备采购合同	53.51	3,540.00	50.00	LSGXRJ_01	142	6.4-9.6	8	不存在差异
					HLTSYS_01	15	35.2-52.8	40	
					HSGGZY_05	15	38.4-57.6	40	
					HLTSYS_03	23	35.2-52.8	40	
					HLTSYS_05	4	33.6-50.4	40	
3	射阳海上南 H1#30 万千瓦风电项目设备采购海缆监测系统	44.17	3,920.00	50.00	HSGJLD_03	2	76.8-115.2	96	不存在差异
					HSGXRJ_01	16	19.2-28.8	24	
					HLTSYS_01	10	35.2-52.8	40	
					HLTSYS_03	10	35.2-52.8	40	
					HLTSYS_05	8	33.6-50.4	40	
4	珲春市综合管廊二期项目设备采购合同	37.46	5,780.00	37.50	TYCGQ-02	116	6.4-9.6	4	部分实际作业工时低于标准作业工时区间，主要系该项目安装实施难度相对较低，安装作业环境较好，安装效率较高，因此实际作业工时较少，不存在较大异常
					TYCGQ-05	120	7.68-11.52	6	
					TYCGQ-06	221	6.4-9.6	4	
					DHAP-01	125	6.4-9.6	6	
					DHAP-03	155	6.4-9.6	4	
5	110kV 双柏一、双柏二、双柏三、双翠、双柏三翠、双钻刘线路下地改迁工程(天成缘江段）	32.92	4,909.49	37.50	CGGL-01	230	5.6-8.4	4	部分实际作业工时低于标准作业工时区间，主要系该项目安装实施难度相对较低，安装作业环境较好，安装效率较高，且安装劳务公司对个别类别的作业安装
					CGGL-03	40	5.6-8.4	5	
					NWJGL-01	24	6.4-9.6	8	
					ACUL-01	45	12.8-19.2	8	
					GFHLL-02	64	6.4-9.6	4	

序号	合作项目名称	报告期内累计采购金额	采购工时总额	单价	作业类型编码	作业量	单位标准作业工时	单位实际作业工时	标准作业工时与实际作业工时的差异及原因
									数量，因此实际作业工时较少，不存在较大异常

从上述表格可以看出：

①采购单价合理性

公司向四川潼城鸿硕科技有限公司、四川金协瑞建筑安装有限公司、四川翱华科技有限公司、娄底市景志电力工程有限公司（以下简称“该四家安装劳务供应商”）采购的项目劳务采购单价主要以 37.50 元/时，个别项目劳务采购单价为 50.00 元/时，劳务采购单价为 50.00 元/时的项目均需海上作业，上述情形与公司劳务单价档次划分依据保持一致，劳务采购单价具有合理性。

②采购数量合理性

公司向该四家安装劳务供应商的劳务采购系基于各类作业的类型和地点、安装设备的类型、数量及用途、设备安装的难易程度、安装环境以及客户的特别要求等因素，并结合公司标准工时的基础上，对劳务安装公司提供的报价进行审核，经过审核后与劳务供应商签署合同；公司向该四家安装劳务供应商劳务采购的实际作业工时与标准工时不存在较大差异，采购工时数量具有合理性。

综上所述，公司向该四家安装劳务供应商的劳务采购单价及采购量具有合理性。

（三）对重庆创格劳务采购单价及采购量的合理性，代理项目代理费率与其他代理商是否存在显著差异及原因，2020 年后不再存在代理项目和销售项目的原因

1、公司对重庆创格劳务采购单价及采购量的合理性

报告期各期，公司向重庆创格主要采购项目的采购单价、采购量，以及主要作业类型的标准作业工时与实际作业工时的情况如下：

单位：万元、小时、元/小时

序号	项目名称	报告期内累计采购金额	采购工时总额	单价	作业类型编码	作业量	单位标准作业工时	单位实际作业工时	标准作业工时与实际作业工时的差异及原因
1	220 千伏西陶-宗泽线路工程在线综合监测系统采购	319.13	45,340.20	42.50	CGGL-01	979	5.6-8.4	7	不存在差异
					BWGL-01	77.5	14.4-21.6	16	
					GFHLL-06	76	12.8-19.2	16	
					GFHLL-02	228	6.4-9.6	8	
					GFHLL-08	228	6.4-9.6	8	
2	高新区三星二期 110kV 专用变输变电工程 EPC 项目 110kV 线路工程	252.70	31,157.00	50.00	CGGL-06	770	9.6-14.4	14	不存在差异
					CGGL-06	200	9.6-14.4	14	
					TXGL-05	262	4.8-7.2	7	
					YJVXL-12	90	11.2-16.8	16	
					GFHLL-08	204	6.4-9.6	8	
3	中广核汕尾后湖海上风电场海缆监测系统	95.88	7,076.00	50.00	HSGJLD_13	8	38.4-57.6	48	不存在差异
					HSGXRJ_01	32	19.2-28.8	24	
					HLXLBS_01	8	32-48	40	
					HLTSYS_01	30	35.2-52.8	38	
					HLTSYS_02	45	35.2-52.8	42	
4	长春市净月临河街地下综合管廊工程	91.00	14,134.14	37.50	RVVXL-2	777.6	3.36-5.04	3	部分实际作业工时低于标准作业工时区间，主要系该项目安装难度较低，且安装作业环境较好，导致实际所需作业工时较少，差异具有合理性
					DXGGL-01	120	12.8-19.2	9	
					TYCGQ-05	344	7.68-11.52	4	
					TYCGQ-06	392	6.4-9.6	4	
					DHAP-01	262	6.4-9.6	4	
5	长乐外海海上风电场 A 区项目海底光电复合缆综合在线监测系统	84.16	6,344.00	50.00	HSGGZY_06	6	38.4-57.6	48	不存在差异
					HLXLBS_01	11	32-48	40	
					HLXLBS_02	110	4.8-7.2	6	
					HLTSYS_01	20	35.2-52.8	36	
					HLTSYS_03	44	35.2-52.8	42	
6	银川市怀远路（兴州街-宁朔街）城市地下综合管廊及道路	74.43	13,760.00	37.50	XTTS-01	172	6.4-9.6	8	不存在差异
					XTTS-02	172	6.4-9.6	8	
					XTTS-03	172	6.4-9.6	8	
					XTTS-04	172	6.4-9.6	8	

序号	项目名称	报告期内累计采购金额	采购工时总额	单价	作业类型编码	作业量	单位标准作业工时	单位实际作业工时	标准作业工时与实际作业工时的差异及原因
	改扩建工程-副控中心监控及火灾报警设备工程一标段				XTTS-11	172	6.4-9.6	8	
7	苏交控如东H5#海上风电场工程220kV 海缆综合监测系统	71.27	5,686.00	50.00	HSGXRJ_01	24	19.2-28.8	24	不存在差异
					HLXLBS_01	8	32-48	40	
					HLTSYS_01	20	35.2-52.8	38	
					HLTSYS_03	30	35.2-52.8	42	
					HLTSYS_05	8	33.6-50.4	42	
8	长春市乙六路地下综合管廊工程	68.08	10,495.80	37.50	TXGL-04	161	4.8-7.2	4	部分实际作业工时低于标准作业工时区间，主要系该项目安装难度较低，且安装作业环境较好，安装效率高，导致实际所需作业工时较少，差异具有合理性
					RVVXL-4	114.5	4-6	5	
					RVVXL-2	306	3.36-5.04	4	
					TYCGQ-01	189	6.4-9.6	4	
					TYCGQ-06	130	6.4-9.6	4	
9	三峡阳西沙扒二期海缆监测项目	56.57	4,477.00	50.00	LSGXRJ_01	24	6.4-9.6	8	不存在差异
					HSGXRJ_01	48	19.2-28.8	24	
					HLXLBS_01	5	32-48	40	
					HLTSYS_01	20	35.2-52.8	38	
					HLTSYS_03	15	35.2-52.8	40	
10	莆田平海湾海上风电场二期项目海缆监测系统设备采购合同	52.46	5,748.00	50.00	HSGGZY_05	10	38.4-57.6	48	不存在差异
					HSGGZY_06	13	38.4-57.6	48	
					HSGGZY_07	5	38.4-57.6	48	
					HSGXRJ_01	96	19.2-28.8	24	
					HLXLBS_01	4	32-48	40	
11	贵州双龙航空港经济区北部 110kV 筑谷线筑东变～#13 段线路迁改工程（电缆隧道综合监控系统）	50.66	7,668.15	37.50	CGGL-01	90	5.6-8.4	7	部分实际作业工时低于标准作业工时区间，主要系该项目安装作业环境较好，安装效率高，想着差异较小，不存在较大异常
					JQR-02	3,400	0.144-0.216	0.180	
					JQR-03	1,700	0.24-0.36	0.200	
					JQR-05	1,700	0.32-0.48	0.400	
					JQR-07	2,400	0.48-0.72	0.600	

注：上述表格中作业类型系选取了各项目前五大作业量的作业类型

从上述表格可以看出：

①采购单价合理性

公司向重庆创格采购的项目劳务采购单价以 37.50 元/时和 50.00 元/时为主，仅 1 个项目劳务采购单价为 42.50 元/时，其中 37.50 元/时主要为普通陆地作业类型，50.00 元/时主要为需海上作业类型，“高新区三星二期 110kV 专用变输变电工程 EPC 项目 110kV 线路工程”项目虽为陆地作业类型，但劳务采购单价为 50.00 元/时，略高于其他普通陆地作业的劳务单价，主要系该项目的业主方对施工质量要求较高，管理严格，施工时需有外企负责人在场，因此导致现场施工人员每天有效工时较少；公司与安装劳务供应商签订劳务合同时，系以设备量为依据，而由于该项目管理制度压缩了有效作业时间，在约定的工时内需现场作业人数增加，因此经双方协商，劳务价格确定为 50.00 元/时；“220 千伏西陶-宗泽线路工程在线综合监测系统采购”项目虽为陆地作业类型，但劳务采购单价为 42.50 元/时，略高于其他普通陆地作业的劳务单价，主要系该项目现场无施工电、需搭架施工，施工难度较大，且该项目工期紧张，需要夜间施工，经双方协商，劳务价格确定为 42.50 元/时。

因此可以看出，公司向重庆创格采购的劳务单价档次划分与其他劳务供应商保持一致，劳务采购单价具有合理性。

②采购数量合理性

公司向重庆创格的劳务采购系基于各类作业的类型和地点、安装设备的类型、数量及用途、设备安装的难易程度、安装环境以及客户的特别要求等因素，并结合公司标准工时的基础上，对劳务安装公司提供的报价进行审核，经过审核后与劳务供应商签署合同；公司向重庆创格采购劳务中主要作业类型的实际作业工时与标准工时整体上不存在较大差异，采购工时数量具有合理性。

综上所述，公司与公司向重庆创格采购的劳务单价及采购量具有合理性。

2、重庆创格代理项目代理费率与其他代理商是否存在显著差异及原因

报告期内，重庆创格代理项目代理费率 35.26%，高于报告期内平均代理费率 19.62%。重庆创格上述代理费率系其为公司成功代理“重庆璧山轨道站前片

区 110kV 及 35kV 高压线路迁改工程项目”的代理费率。该代理费率系根据重庆创格为公司跟进代理项目的付出的成本、项目开拓难度和工作量、重庆创格同时跟进的代理项目以及为公司开拓区域内的客户等因素综合确定。具体情况如下：

首先，2018 年，资产监控运维管理系统属于比较新型的产品，市场对资产监控运维管理系统认知度不高，并且 2018 年处于公司采用代理商推广模式的早期，代理商在此阶段推广公司产品和服务尚处于磨合期，代理商为推广产品付出的成本较高；

其次，重庆创格为公司跟进的代理项目主要集中在西南地区，2018 年度起重庆创格协助公司开拓和跟进了国网重庆市电力公司、重庆安驰电力工程公司三分公司、重庆鼎兴电力工程有限公司等西南地区客户的若干个项目，为公司开拓西南地区市场的提供了较好的辅助，有助于公司后续在西南地区的业务开拓；

最后，2018 年初，重庆创格在其业务开展过程中，了解到国网重庆综合能源服务有限公司有电缆隧道综合监测系统设备采购需求且光格科技的产品可满足客户的需求；2018 年 5 月起，重庆创格为公司开展了一系列的销售推广工作，具体包括立项阶段收集项目基本需求信息、可研阶段与电力设计院讨论相关设备技术参数及要求、设计评审阶段对项目工程考察、测量数据及视图获取、技术交流、可行性经济分析、招标阶段分析竞争对手、分析历史投标文件，并于 2018 年底重庆创格协助公司中标“重庆璧山轨道站前片区 110kV 及 35kV 高压线路迁改工程项目”。在上述项目推广过程中，重庆创格为公司提供了较全面的项目代理服务，且投入人力较多、持续时间较长，重庆创格付出的成本较多。

公司在综合考虑上述因素，确定了与重庆创格关于重庆璧山轨道站前片区 110kV 及 35kV 高压线路迁改工程项目的代理服务费。

3、2020 年后，公司与重庆创格继续保持代理和销售的合作关系

①2020 年后，重庆创格持续为公司提供代理服务

根据公司与重庆创格签署的代理框架协议，目前仍在授权代理的有效期间内；重庆创格目前仍为公司跟进项目，持续为公司提供代理服务。

②2020 年后，公司与重庆创格仍保持销售的合作关系

2019 年-2020 年，公司与重庆创格已验收的销售项目共计 2 个。

除上述已验收的 2 个项目外，公司与重庆创格仍持续开展项目合作；截至报告期末，公司与重庆创格正在执行的销售项目为“中建隧道 110kV 李化一二、九化一二线路迁改工程”和“九龙坡土地整治储备中心 110 千伏碾坪、碾友线迁改工程”。

综上所述，公司自 2020 年以来与重庆创格仍保持代理和销售的合作关系。

5.2 中介机构核查及意见

（一）核查程序

针对上述事项，保荐机构和申报会计师执行了如下核查程序：

1、获取发行人采购相关的内部控制制度，了解相关内部控制制度的执行情况；

2、获取公司安装劳务明细表，分析报告期内主要安装劳务项目的情况；

3、访谈公司管理层，并查阅《工程作业定额制定和修订管理制度》和《作业定额表》，了解公司劳务定价依据和劳务量确定依据；

4、抽查公司主要项目的合同、报价单，并分析标准作业工时与实际工作工时的差异情况；

5、对主要安装劳务供应商执行穿行测试，获取合同审批单、报价单、合同、发票、付款单、结算单等凭证，核查交易的真实性；

6、查阅公司与重庆创格的正在执行的销售合同，了解项目情况；

7、访谈重庆创格，了解公司与重庆创格的代理合作关系情况。

（二）核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、公司已根据各作业类型，制定了详细的各作业的标准工时；公司安装劳务项目的实际工作工时与标准工时整体差异较小、差异具有合理性；公司主要安装劳务工时采购量具有合理性；

2、公司向四川潼城鸿硕科技有限公司、四川金协瑞建筑安装有限公司、四川翱华科技有限公司、娄底市景志电力工程有限公司采购安装劳务的单价具有合理性；公司向四川潼城鸿硕科技有限公司、四川金协瑞建筑安装有限公司、四川翱华科技有限公司、娄底市景志电力工程有限公司采购安装劳务的实际作业工时与标准工时间不存在较大差异，安装劳务工时采购量具有合理性；

3、公司向重庆创格采购安装劳务的单价具有合理性；公司向重庆创格采购安装劳务的实际作业工时与标准工时间不存在较大差异，安装劳务工时采购量具有合理性；公司基于重庆创格跟进代理项目的付出的成本、项目开拓难度和工作量、重庆创格同时跟进的代理项目以及为公司开拓区域内的客户等因素，与重庆创格协商确定的项目代理费率，重庆创格项目代理费率高于平均代理费率具有合理性；自 2020 年以来，公司与重庆创格仍保持代理和销售的合作关系。

六、关于应收账款

根据首轮问询回复：（1）报告期各期末发行人应收账款逾期金额截至 2022 年 8 月 31 日回款金额分别为 2,377.87 万元、5,661.54 万元、5,029.77 万元和 919.75 万元，回款比例分别为 82.11%、81.49%、45.30%和 9.15%；（2）兰州倚能电力（集团）有限公司、海东天润实业有限责任公司、君兆建设控股集团有限公司等逾期款项期后回款比例不足 30%；（3）报告期各期末销售合同中存在背靠背结算条款形成的应收账款金额分别为 3,430.33 万元、2,392.76 万元、3,428.25 万元和 3,056.22 万元，未在逾期款项统计范围内，实际回款周期较其他结算方式的回款周期长 4-6 个月。

请发行人说明：（1）报告期各期逾期款项回款不足 30%对应的项目情况、账龄情况、坏账准备计提情况，期后回款和催收情况，相关公司财务、经营是否存在异常，是否仍有持续交易往来，是否存在偿付风险，坏账准备计提是否充分；（2）2019 年、2020 年逾期款项截至 2022 年 8 月 31 日仍未回款的原因、是否存在纠纷，账龄 3 年以上的应收账款对应的主要客户情况，坏账准备计提是否充分；（3）背靠背结算应收账款实际回款周期较长的原因、催收与管理相关内控的有效性，截至目前的回款情况，结合应收账款逾期款项占比较高、背靠背结算应收账款回款较慢等事项充分揭示风险。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见，说明对单项应收账款进行减值测试的具体情况，并对应收账款坏账准备计提的充分性发表明确意见。

回复：

6.1 发行人说明

（一）报告期各期逾期款项回款不足 30%对应的项目情况、账龄情况、坏账准备计提情况，期后回款和催收情况，相关公司财务、经营是否存在异常，是否仍有持续交易往来，是否存在偿付风险，坏账准备计提是否充分

1、应收账款逾期情况及相关内控管理

（1）应收账款逾期占比正常

公司在统计应收账款逾期情况时，因未与客户约定明确的账期，仅按照合同结算条款计算。从合同结算条款来看，合同往往以“验收”作为除质保金外最后付款时点，且部分合同对“验收”后具体付款期限未明确约定，尤其是国家电网、南方电网下属公司大多使用固定合同模板，结算条款形式多为“a:b:c:d”。由于该时点与公司收入确认时点一致，导致应收账款在确认后即被统计为逾期，逾期应收账款余额较大。

同行业可比公司科汇股份根据客户等级设定了3-9个月的信用期，假设公司对客户均采用6个月的信用期，不同统计方式下，报告期各期末应收账款逾期情况如下：

单位：万元

统计方式	项目	2022年6月30日	2021年12月31日	2020年12月31日	2019年12月31日
原统计方式	应收账款逾期金额	10,055.58	11,103.00	6,947.30	2,896.06
	逾期比例	53.12%	54.82%	56.28%	30.11%
按客户信用期均为6个月的统计方式	应收账款逾期金额	8,282.42	5,273.70	2,628.45	1,249.90
	逾期比例	43.75%	26.04%	21.29%	13.00%

注 1：为提供数据可比性，对假定客户信用期均为 6 个月的统计方式下，亦未考虑背靠背结算方式项目的影响；
注 2：期后回款统计截至 2022 年 10 月 31 日。

由上表可见，在假定客户信用期均为6个月的统计方式下，报告期各期末应收账款逾期金额占应收账款的比例分别为13.00%、21.29%、26.04%和43.75%，较原统计方式下应收账款逾期金额占比明显下降。2022年6月末应收账款逾期款项金额占应收账款的比例较高，系期后回款周期较短所致。经查询公开资料显示，2019年末、2020年6月末，可比公司科汇股份应收账款逾期占比分别为39.24%、45.90%，公司采用与可比公司科汇股份类似的信用政策时，应收账款逾期金额占比略低于科汇股份。

综上，信用期的设置对报告期各期末应收账款逾期款项的统计影响较大，公司信用政策与理工光科一致，与同行业可比公司对比情况具体如下：

公司名称	信用政策
理工光科	公司的具体信用政策主要有以下三种： 一是分期收款，销售款一般在合同签订、到货验收、安装调试验收、质保期满等节点分期收取，另有一些政府、大型国企项目，由于使用的是其格式合同，只约定“验收合格后付款”，未明确约定具体信用期间；

公司名称	信用政策
	二是“背靠背”方式，即总承包商在收到业主的工程款项后再同比例支付给本公司，没有具体信用期限； 三是比照行业惯例“背靠背”方式。
科汇股份	根据客户企业性质、合作年限、注册资本、信用度等要素将客户分成A、B、C三级，综合考虑给予客户一定的赊销额度及信用期，信用期通常在3-9个月； 对于部分合作情况良好的上市公司、央企及大型国有企业（国家电网/南方电网及其下属公司、铁路公司等），信用期限为不超过9个月。
容知日新	未披露
发行人	公司具体信用政策主要有以下三种： 一是分期收款，公司销售款一般在合同签订、到货验收、安装调试验收、质保期满等节点分期收取，并根据项目实际情况实行差异化的信用期限；另有一些政府、大型国企项目，由于使用的是其格式合同，只约定“验收合格后付款”，未明确约定具体信用期间； 二是“背靠背”方式，即总包商/集成商在收到最终客户的工程款项后再支付给公司，没有约定具体信用期限； 三是比照行业惯例“背靠背”方式，即销售给总包商/集成商的产品虽然合同约定按各个时间节点分期收款，但在实际执行中，大部分仍按行业惯例采用“背靠背”的收款方式。

综上所述，公司应收账款逾期金额占比较高，主要系除合同约定结算条款外，公司未与客户约定账期，且合同约定结算时点往往与公司收入确认时点一致，导致应收账款确认后即被统计为逾期，统计的逾期应收账款金额占比较高。若公司采用与可比公司科汇股份类似的信用政策，其应收账款逾期金额占比明显减少，且略低于可比公司科汇股份。

（2）应收账款逾期的分布情况

从客户类型来看，集成商/总包商客户更易发生应收账款逾期情形，主要系部分集成商/总包商客户在安排付款时，除考虑销售合同结算条款外，还会结合其整体项目进展、业主回款进度等情况。

从产品类型来看，相对于电力设施资产监控运维管理系统而言，公司海缆资产监控运维管理系统和综合管廊资产监控运维管理系统相对容易发生应收账款逾期情形，主要系海缆资产监控运维管理系统和综合管廊资产监控运维管理系统业务的客户主要为集成商/总包商类型，而电力设施资产监控运维管理系统客户主要为最终用户。

（3）应收账款相关内控健全并有效执行

为保障应收账款的可回收性，防范经营风险，公司制定了健全有效的应收账款管理制度，主要内容有：

①公司对客户进行信用管理时，通过客户性质、客户规模、合作历史情况等，将客户进行等级划分，同时结合相关产品的市场竞争情况、项目金额大小等实际情况实行差异化的信用期限；

②对待评审的合同，根据其合同是否为格式合同、合同金额等级及对应产品类型，设置不同合同评审流程；

③合同经办人负责合同签字盖章事宜，提供合同审批单由商务投标中心印章管理人进行盖章，商务投标中心收到合同文本原件后，一周内向交付中心进行合同商务交底工作，促进合同高效履行；

④在发货流程中，商务部需提供准确发货地址、收货人、联系电话等，项目计划部负责收货信息的核实并提出的《发货通知单》，商务部在确认合同货款符合发货要求后，对《发货通知单》进行审核，生产计划负责提前一天下发《发货通知单》至仓库和发货员，仓库收到《发货通知单》后做好备料计划，执行出库作业；

⑤在货物销售业务中，由合同经办人员填写《开票申请单》，经商务部总监审批后，流转至财务部门，经财务经理审批后再处理；

⑥商务部通过与财务部核对项目情况，建立和维护《合同未回款账龄分析表》台账，预警、督促对应销售人员回款催收。公司明确合同签订人（销售员）为项目回款的第一责任人，对所负责的项目客户进行不定期地访问（电话或上门访问）；

⑦销售人员发现存在可能无法收回款项的情形时，及时以书面或邮件方式呈报上级，填写《呆账申请表》经销售部审核后，决定是否启动诉讼流程对款项进行追索；

⑧销售人员岗位调换、离职，必须对经手的应收账款进行交接，凡销售人员调岗的，必须先办理包括应收账款等在内的工作交接，交接未完，不得离岗，交接不清的，责任由移交者负责，交接清楚后，责任由接替者负责。

综上所述，公司应收账款相关的内控制度健全有效，日常生产经营管理按内控制度的规定执行。

2、报告期各期逾期款项回款不足30%对应的项目情况、账龄情况、坏账准备计提情况，期后回款和催收情况，相关公司财务、经营是否存在异常，是否仍有持续交易往来，是否存在偿付风险，坏账准备计提是否充分

截至 2022 年 10 月 31 日，报告期各期末期后回款比例不足 30%的逾期款项金额、账龄情况、坏账准备计提情况、期后回款整体情况如下：

单位：万元

项目	2022年6月30日		2021年12月31日		2020年12月31日		2019年12月31日	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
1年以内	4,893.33	63.97%	3,155.87	72.46%	501.72	65.98%	0.99	0.87%
1-2年	2,130.66	27.85%	682.69	15.68%	122.15	16.06%	2.85	2.51%
2-3年	349.58	4.57%	275.07	6.32%	35.00	4.60%	51.52	45.45%
3-4年	110.60	1.45%	140.09	3.22%	43.54	5.73%	3.76	3.31%
4-5年	107.17	1.40%	43.54	1.00%	3.76	0.49%	—	—
5年以上	57.99	0.76%	57.99	1.33%	54.23	7.13%	54.23	47.85%
合计	**7,649.33**	**100.00%**	**4,355.25**	**100.00%**	**760.39**	**100.00%**	**113.34**	**100.00%**
坏账准备	**672.40**	**8.79%**	**402.86**	**9.25%**	**113.47**	**14.92%**	**65.99**	**58.22%**
截至2022年10月31日回款金额	**194.31**	**2.54%**	**199.88**	**4.59%**	**70.18**	**9.23%**	**—**	**—**

报告期各期期后回款比例不足 30%的逾期款项金额分别为 113.34 万元、760.39 万元、4,355.25 万元和 7,649.33 万元，除 2019 年末其余各期账龄主要集中于 1 年以内。公司 2021 年末、2022 年 6 月末期后回款比例不足 30%的逾期金额较高，且主要集中在一年以内，主要原因系公司未与客户约定账期，仅按照合同结算条款计算应收账款逾期款项时，因合同往往以“验收”作为除质保金外最后付款时点，但部分合同对验收后的具体付款期限无明确约定，上述结算条款导致应收账款确认时即列示为逾期款项。

报告期各期末逾期款项中，期后回款不足 30%的主要项目具体情况如下：

单位：万元

项目	序号	项目名称	客户名称	合同金额	应收账款逾期金额	占比	账龄	坏账准备	期后回款
2022年1-6月	1	长春市南部新城220千伏、66千伏网架整理工程智能巡检系统服务	长春电力集团有限公司	747.81	725.38	9.48%	1年以内	36.27	—
	2	甘肃兰天风电工程二期一标段暖通设备、电磁设备、智控设备、供油专业设备、电缆和光缆采购项目	兰州倚能电力（集团）有限公司	1,650.00	528.00	6.90%	1年以内	26.40	—
	3	肇庆新区核心区交通设施优化工程五路三桥综合管廊智能化工程	中铁一局集团有限公司广州分公司	959.21	430.43	5.63%	1年以内	21.52	—
	4	长春市地下综合管廊甲三路、丙五十路地下管廊弱电自控设备采购	吉林长发延华智能科技有限公司	731.13	404.57	5.29%	1年以内	20.23	120.00
	5	梅州市江南新城纵三路、华南大道、客都西管廊内监控安防工程	君兆建设控股集团有限公司	436.12	311.91	4.08%	1-2年	31.19	—
	合计			**4,524.27**	**2,400.29**	**31.38%**		**135.61**	**120.00**
2021年12月31日	1	长春市南部新城220千伏、66千伏网架整理工程智能巡检系统服务	长春电力集团有限公司	747.81	725.38	16.66%	1年以内	36.27	—
	2	甘肃兰天风电工程二期一标段暖通设备、电磁设备、智控设备、供油专业设备、电缆和光缆采购项目	兰州倚能电力（集团）有限公司	1,650.00	528.00	12.12%	1年以内	26.40	—
	3	肇庆新区核心区交通设施优化工程五路三桥综合管廊智能化工程	中铁一局集团有限公司广州分公司	959.21	480.43	11.03%	1年以内	24.02	50.00
	4	梅州市江南新城纵三路、华南大道、客都西管廊内监控安防工程	君兆建设控股集团有限公司	436.12	361.92	8.31%	1年以内	18.10	63.10
	5	莆田平海湾海上风电场三期项目海缆监测系统设备采购	福建莆田闽投海上风电有限公司	616.03	184.81	4.24%	1年以内	9.24	—

项目	序号	项目名称	客户名称	合同金额	应收账款逾期金额	占比	账龄	坏账准备	期后回款
	合计			**4,409.17**	**2,280.54**	**52.36%**		**114.03**	**113.10**
2020年12月31日	1	大连高新园区凌水湾（黄浦路）66kV输变电电缆隧道监控工程物资采购	大连电力建设集团有限公司	201.55	160.70	21.13%	1年以内	8.04	39.77
	2	110kV曹铁I、II回1#~5#、110kV曹铁II回T都线1#~14#、110kV曹翔线1#~15#等电力线路迁改工程电缆运维管理系统采购合同	海东天润实业有限责任公司	175.10	157.59	20.72%	2年以内	8.89	10.00
	3	沙坪坝110千伏学温线1号至11号段线路迁改工程电缆隧道综合监控系统	重庆鼎兴电力工程有限公司	470.00	85.50	11.24%	1年以内	4.28	—
	4	110kV清七线、清洲线#13-#19迁改工程高压电缆综合监测项目	清远市博锐贸易有限公司	110.00	77.00	10.13%	1-2年	7.70	10.00
	5	国电兴安热电分布式光纤测温项目	内蒙古正伟工程有限公司	84.00	50.40	6.63%	5年以上	50.40	—
	合计			**1,040.65**	**531.19**	**69.86%**		**79.30**	**59.77**
2019年12月31日	1	国电兴安热电分布式光纤测温项目	内蒙古正伟工程有限公司	84.00	50.40	44.47%	5年以上	50.40	—
	2	福建莆田南日岛海上风电场220kV海底电缆在线监测系统采购合同	福建龙源海上风力发电有限公司	108.84	43.54	38.41%	2-3年	8.71	—
	合计			**192.84**	**93.94**	**82.88%**		**59.11**	**—**

注 1：主要项目系报告期期末逾期款项中，期后回款不足 30%的前五大项目且应收款项逾期金额超过 10 万元；
注 2：占比系该项目应收账款逾期金额占截至 2022 年 10 月 31 日期后回款比例不足 30%的逾期款项的比例；
注 3：回款情况截至 2022 年 10 月 31 日。

关于上述公司财务、经营是否存在异常，是否仍有持续交易往来，是否存在偿付风险，坏账准备计提是否充分，说明如下：

（1）长春电力集团有限公司

长春电力集团有限公司成立于 1997 年 6 月 26 日，为国家电网有限公司控制的下属公司，实缴资本为 28,000.00 万元，经营情况正常，财务状况稳定，具备较强的偿付能力，相应坏账准备计提充分。

（2）兰州倚能电力（集团）有限公司

兰州倚能电力（集团）有限公司成立于 2003 年 1 月 8 日，为国网甘肃省电力公司工会委员会控制的下属公司，实缴资本为 22,000.00 万元，客户经营情况正常，财务状况稳定，公司报告期各期与该客户均存在交易往来，客户具备较强的偿付能力，相应坏账准备计提充分。

（3）中铁一局集团有限公司广州分公司

中铁一局集团有限公司广州分公司成立于 2006 年 11 月 14 日，其总公司为中铁一局集团有限公司，专注于从事铁路、公路、市政公用、建筑工程施工总承包业务，系中国中铁股份有限公司控制的大型国有企业，实缴资本为 615,210.00 万元，客户信用良好且资金实力雄厚，报告期期末公司仍有在执行项目，客户具备较强的偿付能力，相应坏账准备计提充分。

（4）吉林长发延华智能科技有限公司

吉林长发延华智能科技有限公司成立于 2015 年 4 月 29 日，由上海延华智能科技（集团）股份有限公司与长春市长发展投资有限公司共同出资设立，为吉林省、长春市城市项目建设的投资、投资管理及项目实施与运营管理平台，系长春市人民政府国有资产监督管理委员会控制的国有企业，实缴资本为 581.656343 万元，客户经营情况正常，财务状况稳定，报告期期末公司仍有在执行项目，客户具备较强的偿付能力，相应坏账准备计提充分。

（5）君兆建设控股集团有限公司

君兆建设控股集团有限公司成立于 2013 年 12 月 19 日，实缴资本为 10,339.00 万元，为广州市白云区重点四上企业、白云区建筑业头部企业、广州

市建筑业联合会理事单位、广州市建筑装饰协会副会长单位。报告期内，公司与君兆建设控股集团有限公司保持了良好的合作关系，结合君兆建设控股集团有限公司经营情况，公司对君兆建设控股集团有限公司的应收账款不存在偿付风险，相应坏账准备计提充分。

（6）福建莆田闽投海上风电有限公司

福建莆田闽投海上风电有限公司成立于 2019 年 5 月 31 日，实缴资本为 84,000.00 万元，为福建省人民政府国有资产监督管理委员会控制的国有企业，经营情况正常，财务状况稳定，报告期期末公司仍有在执行项目，客户具备较强的偿付能力，相应坏账准备计提充分。

（7）大连电力建设集团有限公司

大连电力建设集团有限公司成立于 1993 年 3 月 3 日，为国家电网有限公司控制的下属公司，公司经营范围包括大中小型送变电、电力调度通讯远动和 10 千伏电源线路开关站及配套的辅助工程等，实缴资本为 10,000.00 万元，经营情况正常，财务状况稳定，报告期期末公司仍有在执行项目，客户具备较强的偿付能力，相应坏账准备计提充分。

（8）海东天润实业有限责任公司

海东天润实业有限责任公司成立于 1988 年 11 月 18 日，为国网青海省电力公司工会委员会控制的下属公司，可承担 220kV 及以下电压等级输（供、受）变电电力设施的安装、维修和试验业务；可承担建筑工程施工（总承包叁级）；管道工程(专业叁级)；消防工程(专业叁级)；环保工程(专业叁级)小型基建等建筑安装工程，实缴资本为 5,000.00 万元，经营情况正常，财务状况稳定，具备较强的偿付能力，相应坏账准备计提充分。

（9）重庆鼎兴电力工程有限公司

重庆鼎兴电力工程有限公司成立于 2011 年 3 月 16 日，为国家电网有限公司控制的下属公司，实缴资本为 1,176.00 万元，经营情况正常，财务状况稳定，2019 年-2021 年，公司与该客户均存在交易往来，客户具备较强的偿付能力，相应坏账准备计提充分。

（10）清远市博锐贸易有限公司

清远市博锐贸易有限公司成立于 2017 年 7 月 27 日，客户经营情况正常，公司已安排专人对接客户并跟进催收回款，客户愿意履行还款义务，结合期后回款情况，公司对清远市博锐贸易有限公司的应收账款不存在重大偿付风险，相应坏账准备计提充分。

（11）内蒙古正伟工程有限公司

内蒙古正伟工程有限公司成立于 1999 年 8 月 4 日，实缴资本为 1,000.00 万元，公司已安排专人对接客户并跟进催收回款，公司对内蒙古正伟工程有限公司的应收账款按账龄组合全额计提坏账，相应坏账准备计提充分。

（12）福建龙源海上风力发电有限公司

福建龙源海上风力发电有限公司成立于 2013 年 3 月 25 日，实缴资本为 1,000.00 万元，由上市公司龙源电力集团股份有限公司实际控制，经营范围包括发电业务、输电业务、供（配）电业务等，经营情况正常，财务状况稳定，公司已安排专人对接客户并跟进催收回款，客户愿意履行还款义务，公司对福建龙源海上风力发电有限公司的应收账款不存在重大偿付风险，相应坏账准备计提充分。

综上所述，报告期各期逾期款项回款不足 30%对应的主要客户经营情况正常，财务状况稳定，根据网络检索客户舆情信息未发现重大负面舆情。公司与客户保持着良好的合作关系，应收账款回款风险较低，不存在重大偿付风险，公司相应的应收账款坏账准备计提充分。

（二）2019 年、2020 年逾期款项截至 2022 年 8 月 31 日仍未回款的原因、是否存在纠纷，账龄 3 年以上的应收账款对应的主要客户情况，坏账准备计提是否充分

1、2019 年、2020 年逾期款项截至 2022 年 8 月 31 日仍未回款的原因、是否存在纠纷

截至 2022 年 8 月 31 日，公司 2019 年末、2020 年末应收账款逾期款项期后回款金额分别为 2,377.87 万元、5,661.54 万元，期后回款比例分别为 82.11%、

81.49%，应收账款逾期金额仍未全部回款，主要原因系部分总包商/集成商类客户在综合其整体项目进展、业主回款进度后，调整了与公司结算款项的时间。公司已安排专人对接客户并积极跟进逾期款项的催收工作，公司与客户之间不存在纠纷，结合历史合作情况亦未发生过坏账，客户愿意履行还款义务。截至 2022 年 10 月 31 日，公司 2019 年末、2020 年末应收账款逾期款项期后回款比例分别为 86.52%、84.31%，逾期款项正在陆续回款中。

2、账龄 3 年以上的应收账款对应的主要客户情况，坏账准备计提是否充分

截至 2022 年 6 月 30 日，公司账龄 3 年以上的应收账款对应的主要客户情况如下：

单位：万元

客户名称	3年以上应收账款余额	坏账准备	坏账计提比例	账龄	期后回款金额	客户经营情况
国家电网有限公司下属公司	384.17	115.25	30.00%	3-4年	—	客户经营正常，应收账款仍在催收中
重庆翔电科技有限公司	253.17	126.58	50.00%	4-5年	80.00	客户经营正常，应收账款仍在催收中
重庆创格科技有限责任公司	65.97	53.21	80.66%	3年以上	10.00	客户经营正常，应收账款仍在催收中
中国南方电网有限责任公司下属公司	65.82	32.91	50.00%	4-5年	56.00	客户经营正常，应收账款仍在催收中
内蒙古正伟工程有限公司	50.40	50.40	100.00%	5年以上	—	客户经营正常，应收账款仍在催收中
福建龙源海上风力发电有限公司	43.54	21.77	50.00%	4-5年	—	客户经营正常，应收账款仍在催收中
西安东腾电力工程有限公司	33.02	9.91	30.00%	3-4年	—	客户经营正常，应收账款仍在催收中
其他小计	71.97	26.90	37.38%	3-5年以上	21.57	客户经营正常，应收账款仍在催收中
合计	**968.05**	**436.93**	**45.14%**		**167.57**	

注 1：其他小计系 30 万元以下的 3 年以上应收账款余额合计数；
注 2：回款情况截至 2022 年 10 月 31 日。

截至 2022 年 6 月 30 日，公司账龄 3 年以上的应收账款余额为 968.05 万元，占应收账款整体余额的比例为 5.11%，占比较低。针对上述长账龄的应收账款，公司持续关注相关客户的经营状况及偿债能力，积极催收相关款项，并根据企业会计准则和公司坏账计提政策等规定足额计提相应的坏账准备。报告期内，公司执行的坏账计提政策与同行业可比公司理工光科一致，在应收款项计提比

例上，公司与同行业可比公司容知日新较为接近。

综上，公司坏账准备计提政策合理，对 3 年以上应收款项坏账准备计提充分。

（三）背靠背结算应收账款实际回款周期较长的原因、催收与管理相关内控的有效性，截至目前的回款情况，结合应收账款逾期款项占比较高、背靠背结算应收账款回款较慢等事项充分揭示风险

1、背靠背结算应收账款实际回款周期较长的原因、催收与管理相关内控的有效性，截至目前的回款情况

（1）背靠背结算应收账款实际回款周期较长的原因

背靠背结算应收账款实际回款周期较长，主要原因系公司销售的资产数字化监控运维管理系统通常仅是总包商/集成商项目中的一部分，集成商/总包商须结合自身产品与其他供应商的产品和服务，向最终用户/业主方整体交付项目，当合同约定以背靠背方式结算时，客户项目整体进度、下游客户及终端客户的资金安排和付款流程等因素均影响公司应收账款的回款周期，而当合同结算方式为“分期收款”时，下游客户的资金安排和付款流程为应收账款回款周期的主要影响因素。相较之下背靠背结算方式下，影响应收账款回款周期的因素较多，实际回款周期通常较其他结算方式长。

截至2022年10月31日，报告期各期末背靠背结算应收账款回款周期超过一年对应的前五大项目情况如下：

（1）2022年6月30日

单位：万元

序号	项目名称	客户名称	合同金额	应收账款金额	占比	账龄	坏账准备	期后回款	终端客户
1	蒲滨路综合管廊沿线电力杆线迁改入廊工程（110kV河旺线、220kV城旺线、江城线及部分10kV线路）	亿嘉和科技股份有限公司	791.76	691.76	36.25%	1-2年	69.18	—	南京苏逸实业有限公司
2	福建古雷古石一体化项目220kV外供电线路工程	中国电建集团福建省电力勘测设计院有限公司	251.68	251.68	13.19%	1年以内	12.58	226.51	福建古雷石化有限公司
3	贵州双龙航空港经济区220kV筑赤I回、筑赤II回迁改工程(电缆隧道综合监控系统)物资采购	贵阳电力设计院有限公司	991.00	99.10	5.19%	2-3年	19.82	—	中国南方电网有限责任公司其他下属公司
4	沈阳东路（亲水大街-京藏高速段）快速通道工程电力迁改工程（正源街-沈阳路段110kV电缆迁改工程）在线监测系统	宁夏天净元光电力有限公司	94.96	94.96	4.98%	1-2年	9.50	10.00	中铁建（银川）城市发展有限公司
5	2019年贵阳供电局110kV乌关I、II回线#02～#10迁改工程（中天吾乡高压线迁改项目）监控系统物资采购合同	贵阳电力设计院有限公司	182.72	78.57	4.12%	1年以内	3.93	60.30	中国南方电网有限责任公司其他下属公司
合计			**2,312.12**	**1,216.07**	**63.72%**		**115.00**	**296.81**	

注1：对除质保金外已完全回款的项目，回款周期为除质保金外最后一笔回款日期与项目验收日期之间的间隔天数；对除质保金外仍未完全回款的项目，回款周期为项目验收日期至2022年10月31日之间的间隔天数，下同；

注2：占比为背靠背结算回款周期超过一年的主要项目应收账款余额占背靠背结算回款周期超过一年的应收账款余额的比例，下同；

注3：上表中列示的背靠背结算应收账款回款周期超过一年的前五大项目客户为法人主体口径（非同一控制下合并），其中贵阳电力设计院有限公司最终控制方为中国南方电网有限责任公司，下同。

注4：终端客户中，南京苏逸实业有限公司最终控制方为江苏苏电集体资产运营中心。

（2）2021年12月31日

单位：万元

序号	项目名称	客户名称	合同金额	应收账款金额	占比	账龄	坏账准备	期后回款	终端客户
1	蒲滨路综合管廊沿线电力杆线迁改入廊工程（110kV河旺线、220kV城旺线、江城线及部分10kV线路）	亿嘉和科技股份有限公司	791.76	791.76	30.97%	1-2年	79.18	100.00	南京苏逸实业有限公司
2	贵州双龙航空港经济区220kV筑赤I回、筑赤II回迁改工程(电缆隧道综合监控系统)物资采购	贵阳电力设计院有限公司	991.00	297.30	11.63%	2-3年	59.46	198.20	中国南方电网有限责任公司其他下属公司
3	福建古雷古石一体化项目220kV外供电线路工程	中国电建集团福建省电力勘测设计院有限公司	251.68	251.68	9.84%	1年以内	12.58	226.51	福建古雷石化有限公司
4	贵州双龙航空港经济区110kV筑富线、筑四线#1~#17段迁改工程（电缆隧道综合监控系统）物资采购	贵阳电力设计院有限公司	615.00	184.50	7.22%	2-3年	36.90	123.00	中国南方电网有限责任公司其他下属公司
5	中国（南京）软件谷杆线迁移（220KV双胜线路）工程-隧道监控系统	北京海纳恒讯信息技术有限公司	238.00	119.00	4.65%	1年以内	5.95	119.00	国家电网有限公司下属公司
合计			**2,887.44**	**1,644.24**	**64.31%**		**194.07**	**766.71**	

（3）2020年12月31日

单位：万元

序号	项目名称	客户名称	合同金额	应收账款金额	占比	账龄	坏账准备	期后回款	终端客户
1	蒲滨路综合管廊沿线电力杆线迁改入廊工程（110kV河旺线、220kV城旺线、江城线及部分10kV线路）	亿嘉和科技股份有限公司	791.76	791.76	35.54%	1年以内	39.59	100.00	南京苏逸实业有限公司
2	贵州双龙航空港经济区220kV筑赤I回	贵阳电力设计院有限公	991.00	297.30	13.35%	1-2年	29.73	198.20	中国南方电网有限责

序号	项目名称	客户名称	合同金额	应收账款金额	占比	账龄	坏账准备	期后回款	终端客户
	、筑赤II回迁改工程(电缆隧道综合监控系统)物资采购	司							任公司其他下属公司
3	贵州双龙航空港经济区110kV筑富线、筑四线#1~#17段迁改工程（电缆隧道综合监控系统）物资采购	贵阳电力设计院有限公司	615.00	184.50	8.28%	1-2年	18.45	123.00	中国南方电网有限责任公司其他下属公司
4	福建华电福清海坛海峡300MW海上风电项目海缆在线监测系统	华电重工股份有限公司	181.50	163.35	7.33%	1年以内	8.17	145.20	华电重工股份有限公司
5	白云区金融城北区地块110kV赵雨线#10~#15段迁改工程（电缆隧道综合监控系统）物资采购增补合同	贵阳电力设计院有限公司	170.87	136.70	6.14%	1年以内	6.83	111.07	中国南方电网有限责任公司其他下属公司
合计			**2,750.13**	**1,573.61**	**70.64%**		**102.77**	**677.47**	

（4）2019年12月31日

单位：万元

序号	项目名称	客户名称	合同金额	应收账款金额	占比	账龄	坏账准备	期后回款	终端客户
1	贵州双龙航空港经济区220kV筑赤I回、筑赤II回迁改工程(电缆隧道综合监控系统)物资采购	贵阳电力设计院有限公司	991.00	693.70	30.65%	1年以内	34.69	594.60	中国南方电网有限责任公司其他下属公司
2	贵州双龙航空港经济区110kV筑富线、筑四线#1~#17段迁改工程（电缆隧道综合监控系统）物资采购	贵阳电力设计院有限公司	615.00	553.50	24.45%	1年以内	27.68	492.00	中国南方电网有限责任公司其他下属公司
3	延安新区中央环线综合管廊项目增补	陕西奥迅建筑工程有限公司	326.68	326.68	14.43%	2-3年	65.34	326.68	延安市新区管理委员会
4	延安新区中央环线综合管廊项目	陕西奥迅建筑工程有限公司	1,123.00	206.30	9.11%	2-3年	41.26	206.30	延安市新区管理委员会

序号	项目名称	客户名称	合同金额	应收账款金额	占比	账龄	坏账准备	期后回款	终端客户
5	110kV东凤甲乙线电缆工程电缆在线监测系统项目	清远市电创电力工程安装有限公司	458.42	171.42	7.57%	1-2年	17.14	161.58	中国南方电网有限责任公司其他下属公司
合计			**3,514.10**	**1,951.60**	**86.22%**		**186.10**	**1,781.16**	

注：经查询工商信息，清远市电创电力工程安装有限公司最终控制方为中国南方电网有限责任公司。

由上表可见，截至2022年10月31日，报告期各期末背靠背结算回款周期超过一年的前五大项目应收账款余额占背靠背结算回款周期超过一年的应收账款余额的比例，分别为86.22%、70.64%、64.31%和63.72%，占比较高。上述项目客户主要为贵阳电力设计院有限公司、中国电建集团福建省电力勘测设计院有限公司、亿嘉和科技股份有限公司、华电重工股份有限公司等国有企业下属公司、上市公司等，相关终端客户主要为南方电网下属公司、地方管委会等国有企业、政府单位等，背靠背结算方式下，公司项目最终用户/业主方多为政府单位、国有企业等，由于其款项资金多来源为政府财政拨付资金，其资金安排、拨款进度、付款审批等相关程序较多，导致付款结算周期较长。此外，截至2022年10月31日，公司2019年末背靠背结算应收账款中，除合同质保金外款项均已结清。报告期各期末，公司在单独考虑客户经营情况、双方是否持续合作、催款进度及客户预计回款计划等信息时未发现客户发生信用风险后，考虑到其终端客户信誉较好、实力雄厚，款项无法收回的风险较小，公司已按账龄组合计提坏账，应收账款坏账准备计提充分。

综上所述，背靠背结算应收账款实际回款周期除受下游客户资金安排和付款流程等因素影响外，还受客户项目整体进度、终端客户的资金安排和付款流程等因素影响，公司终端客户多为政府单位、国有企业等，由于其款项资金多来源为政府财政拨付资金，其资金安排、拨款进度、付款审批等相关程序较多，付款结算周期较长，导致公司背靠背结算的回款周期较长，但由于其本身信誉较好、实力雄厚，款项无法收回的风险较小，公司坏账准备计提充分。

（2）催收与管理相关内控的有效性

报告期内，发行人针对背靠背结算应收账款采取严格的催收与管理措施，包括：①加强过程管控，合同评审阶段，综合考虑企业性质、行业信誉、历史合作情况等综合了解企业资信情况；在合同执行阶段，要求销售人员定期汇报催款、回款情况；②明确职责分工，公司明确规定销售人员为回款第一责任人，直接负责客户回款的跟踪，背靠背合同项目的项目经理跟踪合同履约过程，交付中心管理部负责提供合同约定结算条款中必要的证明材料，商务部负责与财务部核对项目情况，预警、督促对应销售人员回款催收；③落实奖惩措施，将项目回款情况与销售人员绩效考评挂钩，调动了销售人员回款催收的积极性；④建立催收流程，销售人员、项目经理、代理商（如有）在项目履约过程中通过与客户沟通的方式，了解客户的款项申请流程、工程量办理流程，对客户回款情况进行预估；销售人员对所负责的项目客户进行不定期地访问（电话或上门访问），发现存在可能无法收回款项的情形时，及时以书面或邮件方式呈报上级，经审核后启动诉讼流程对款项进行追索。

综上所述，公司背靠背应收账款催收与管理控制措施较为全面，公司对背靠背应收账款进行了积极管理和有效地风险控制。

（3）截至目前的回款情况

报告期各期末，公司背靠背结算应收账款的期后回款情况如下：

单位：万元

项目	2022年6月30日	2021年12月31日	2020年12月31日	2019年12月31日
应收背靠背金额	3,056.22	3,428.25	2,392.76	3,430.33
截至2022年10月31日回款金额	593.43	1,349.22	1,396.16	3,319.10
期后回款比例	19.42%	39.36%	58.35%	96.76%

截至 2022 年 10 月 31 日，报告期各期末背靠背结算应收账款期后回款比例分别为 96.76%、58.35%、39.36%和 19.42%，2019 年背靠背结算应收账款期后回款比例已接近 100%，2020 年度背靠背结算应收账款期后回款比例为 58.35%，主要受应收亿嘉和科技股份有限公司款项影响，该应收款项影响回款比例达 28.91%，根据亿嘉和科技股份有限公司公开报告显示，其应收款项客户主要为电网各级电力公司等大型国有企业及其下属企业，应收款项质量较高，相关款

项可收回风险较低。2021 年末、2022 年 6 月末背靠背结算应收账款期后回款比例较低，主要系背靠背结算应收账款期末余额中，销售收入高于 50 万元的项目应收账款余额占比达 93%，通过对项目的回款周期统计结果来看，销售收入高于 50 万元的项目回款周期在一年左右，截至 2022 年 10 月 31 日，2021 年末、2022 年 6 月末背靠背结算应收账款期后回款周期分别为 10 个月、4 个月，期后回款时间较短，故 2021 年末、2022 年 6 月末背靠背结算应收账款期后回款比例较低。

2、结合应收账款逾期款项占比较高、背靠背结算应收账款回款较慢等事项充分揭示风险

公司已在招股说明书“重大事项提示”之“（**五**）应收账款回收的风险”及“第四节 风险因素”之“三、财务风险”之“（**三**）应收账款回收的风险”中补充披露：

“报告期各期末，公司应收账款分别为 8,742.90 万元、11,332.64 万元、18,514.13 万元和 17,305.31 万元，占各期末流动资产的比例分别为 52.72%、47.64%、55.59%和 57.09%，公司应收账款呈增长趋势。**由于公司未与客户明确约定账期，公司对应收账款逾期金额计算的起始时点通常为收入确认时点即确认应收账款时点，上述结算条款导致应收账款确认即判断为逾期，导致统计的逾期款项金额较高，报告期各期末，应收账款中逾期款项占比分别为 30.11%、56.28%、54.82%和 53.12%；另外，在公司信用政策中，存在“背靠背”的结算方式，该结算方式下导致项目回款较慢。**

公司应收账款主要由电力设施资产监控运维管理系统、海缆资产监控运维管理系统、综合管廊资产监控运维管理系统等业务产生，与所处行业密切相关。报告期内，公司营业收入增长较快，从而导致公司应收账款余额增速较大。公司下游客户主要为信用、资信能力较好的国家电网、南方电网、中国中铁、中天科技等单位，下游客户资信能力较好。如果公司应收账款持续大幅上升，客户出现财务状况恶化或无法按期付款的情况，或公司外部资金环境趋紧时，公司账龄较长的应收账款余额将会进一步增加，将会使公司面临较大的运营资金压力，公司将面临应收账款回收难度增大的风险，对公司的生产经营和财务状况产生不利影响。”

6.2 中介机构核查及意见

（一）核查程序

针对上述事项，保荐机构和申报会计师执行了如下核查程序：

1、询问发行人财务负责人，了解报告期内公司结算模式及对应回款周期影响因素、逾期应收账款的统计口径及确认依据，了解相关应收账款的催收与管理流程；

2、通过公开渠道查询同行业可比公司信用政策，对比发行人与同行业可比公司信用政策情况；

3、获取发行人报告期各期逾期款项回款不足 30%的项目应收账款明细、应收账款账龄表，复核逾期款项账龄划分的依据，重新计算应收账款坏账准备计提的正确性；了解报告期各期末逾期款项期后回款不足 30%的前五大项目情况、账龄情况、坏账准备计提情况、期后回款及回款催收情况等，通过公开资料分析相关客户的偿还能力；

4、获取发行人 2019 年末、2020 年末逾期款项截至 2022 年 8 月 31 日未回款的项目明细，了解长账龄逾期账款未回款原因；

5、核查发行人账龄 3 年以上的应收账款对应的主要客户情况，期后回款情况，分析评价坏账准备计提是否充分；

6、获取截至 2022 年 10 月 31 日，报告期各期末背靠背结算应收账款回款周期超过一年对应的主要项目情况，包括项目客户及终端客户类型、账龄、坏账准备计提情况等，分析坏账准备计提的充分性；

7、检查报告期各期末背靠背结算应收账款期后回款情况，检查主要客户的回款凭证等支持性文件。

（二）核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、报告期各期逾期款项回款不足 30%对应的项目情况、账龄情况真实准确，发行人已安排专人对接客户并跟进催收回款。上述逾期款项的主要客户经营情况正常，财务状况稳定，根据网络检索客户舆情信息未发现重大负面舆情。报

告期内，公司与客户保持着良好的合作关系，应收账款回款风险较低，不存在重大偿付风险，公司相应的应收账款坏账准备计提充分。

2、2019 年、2020 年逾期款项截至 2022 年 8 月 31 日仍未回款的原因为客户综合整体项目进展，对公司付款的资金安排有所调整，公司与客户之间不存在纠纷；发行人账龄 3 年以上的应收账款坏账准备已计提充分；

3、背靠背结算应收账款实际回款周期除受下游客户资金安排和付款流程等因素影响外，还受客户项目整体进度、终端客户的资金安排和付款流程等因素影响，发行人终端客户多为政府单位、国有企业等，由于其款项资金多来源为政府财政拨付资金，其资金安排、拨款进度、付款审批等相关程序较多，付款结算周期较长，导致公司背靠背结算的回款周期较长，但由于其终端客户信誉较好、实力雄厚，款项无法收回的风险较小；发行人对背靠背结算应收账款的催收与管理建立了较为完善内控制度；发行人已在招股说明书中补充完善应收账款逾期、背靠背结算的相关信息披露；

4、报告期各期末，发行人根据可获取的客户经营情况、双方是否持续合作、催款进度及客户预计回款计划等信息，判断客户是否已实际发生信用风险；报告期各期末，发行人不存在应收账款需单项计提的情形，发行人客户均正常经营，未出现重大不利情况导致款项无法收回的情形，客户愿意履行还款义务，与发行人不存在纠纷，发行人对其余应收款项按账龄组合计提坏账准备；报告期各期末，公司应收款项坏账准备计提充分。

七、关于存货

根据首轮问询回复：（1）发行人发货至最终验收的时间间隔较长，从而拉长了合同履约成本/项目成本的库龄，导致存货整体库龄 1 年以上占比增加；（2）截至 2022 年 8 月 31 日，发行人 2019 年末、2020 年末、2021 年末合同履约成本/项目成本期后结转/销售占比分别为 95.76%、91.49%和 58.28%。

请发行人说明：（1）报告期各期各产品从发货至最终验收的平均时间间隔变化情况，与存货整体库龄 1 年以上占比增加的变动趋势是否一致，成本结转是否及时；（2）尚未结转的合同履约成本/项目成本对应项目情况及项目周期较长的原因，和其他项目平均周期的差异原因，结合已发生成本、预计毛利率水平等说明是否存在减值迹象，存货跌价准备计提是否充分。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见。

回复：

7.1 发行人说明

（一）报告期各期各产品从发货至最终验收的平均时间间隔变化情况，与存货整体库龄 1 年以上占比增加的变动趋势是否一致，成本结转是否及时

报告期内，公司库龄 1 年以上存货占比情况如下：

类别	2022年6月30日	2021年12月31日	2020年12月31日	2019年12月31日
库龄1年以上存货占比	15.73%	13.10%	12.92%	8.84%
其中：库龄1年以上合同履约成本/项目成本占比	11.41%	9.48%	10.52%	6.15%
库龄1以上原材料占比	1.89%	1.49%	1.32%	1.82%
库龄1以上其他存货占比	2.43%	2.12%	1.08%	0.86%

由上表可见，报告期内库龄1年以上存货占比分别为8.84%、12.92%、13.10%和15.73%，其中2020年末至2022年6月末库龄1年以上存货占比保持相对稳定；2020年末库龄1年以上存货占比相对于上年末略有上升，主要受库龄1年以上合同履约成本/项目成本占比变动影响。

报告期内，公司库龄1年以上合同履约成本/项目成本中产品结构情况和各产品从发货至最终验收的平均验收周期情况具体如下：

单位：月

产品类别	项目	2022年6月30日/2022年1-6月	2021年12月31日/2021年度	2020年12月31日/2020年度	2019年12月31日/2019年度
电力设施资产监控运维管理系统	产品库龄1年以上金额占比	45.84%	37.81%	20.07%	34.10%
	验收周期	6	5	6	7
海缆资产监控运维管理系统	产品库龄1年以上金额占比	11.38%	30.41%	26.79%	16.26%
	验收周期	18	12	13	10
综合管廊资产监控运维管理系统	产品库龄1年以上金额占比	37.72%	24.11%	49.93%	21.86%
	验收周期	13	10	7	8
其他	产品库龄1年以上金额占比	5.05%	7.67%	3.21%	27.79%
	验收周期	7	5	11	5
占比合计		100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
项目平均验收周期		8	6	7	7

注1：产品库龄1年以上金额占比=（该产品库龄1年以上合同履约成本/项目成本金额）÷(各类产品库龄1年以上合同履约成本/项目成本合计金额)；
注2：报告期内各产品验收周期系指报告期内已验收的产品的平均执行周期，从项目开工时间至最终验收时间，四舍五入取整数。

由上表可见，报告期内，公司项目平均验收周期分别为7个月、7个月、6个月和8个月，较为稳定，保持在6-8个月。报告期各期电力设施资产监控运维管理系统验收周期较为稳定，维持在5-7个月，与整体项目平均验收周期较为接近，主要系公司电力设施资产监控运维管理系统已历经近10年的市场应用，技术方案与场景应用已十分成熟，项目实施周期较为稳定。

2020年末库龄1年以上的合同履约成本/项目成本占比相对于2019年末较高，主要系海缆资产监控运维管理系统和综合管廊资产监控运维管理系统1年以上的合同履约成本/项目成本占比上升；2019年末-2020年末，海缆资产监控运维管理系统1年以上的合同履约成本/项目成本占比分别为16.26%、26.79%；2019年末-2020年末，综合管廊资产监控运维管理系统1年以上的合同履约成本/项目成本占比分别为21.86%、49.93%。2019年末-2020年末，海缆资产监控运维管理系统和综合管廊资产监控运维管理系统1年以上的合同履约成本/项目成本占比上升的原因如下：

1、公司海缆资产监控运维管理系统和综合管廊资产监控运维管理系统项目的验收周期相对较长

①因项目施工环境和施工难度不同，海缆资产监控运维管理系统和综合管廊资产监控运维管理系统在项目实施过程中受外部影响因素较电力设施资产监控运维管理系统多，从而影响项目验收周期。

②报告期内，电力设施资产监控运维管理系统、海缆资产监控运维管理系统和综合管廊资产监控运维管理系统项目平均单价分别为77.80万元/个、251.79万元/个和184.21万元/个，海缆资产监控运维管理系统和综合管廊资产监控运维管理系统平均项目规模相对于电力设施资产监控运维管理系统较大，因此导致海缆资产监控运维管理系统和综合管廊资产监控运维管理系统项目验收周期较长。

2、海缆资产监控运维管理系统和综合管廊资产监控运维管理业务规模呈现增加趋势

报告期内，公司不断丰富产品类型，拓展产品应用领域，公司资产监控运维管理系统应用逐步拓展到海缆及综合管廊领域，大力布局各地的海缆和综合管廊业务，报告期内海缆资产监控运维管理系统和综合管廊资产监控运维管理项目数量、业务规模呈现增加趋势。

综上，2020年末存货库龄1年以上占比提高主要受海缆资产监控运维管理系统和综合管廊资产监控运维管理的项目数量、业务规模增加及验收周期较长等因素导致。

报告期内，公司建立了采购管理、仓库管理、存货管理、财务管理等相关内部控制制度，规范管理及成本核算等环节。公司业务按照项目进行管理，分项目归集、核算成本，在确认收入时，公司将对应项目成本结转至营业成本，保证营业收入与营业成本配比，营业成本结转及时。

综上所述，报告期内库龄1年以上存货占比上升与合同履约成本/项目成本产品构成、产品验收周期变动趋势一致，营业收入的确认和营业成本的结转符合一致性和配比原则，成本结转及时。

（二）尚未结转的合同履约成本/项目成本对应项目情况及项目周期较长的原因，和其他项目平均周期的差异原因，结合已发生成本、预计毛利率水平等说明是否存在减值迹象，存货跌价准备计提是否充分

截至 2022 年 8 月 31 日，报告期各期末合同履约成本/项目成本结转情况如下：

单位：万元

项目	2022年6月30日	2021年12月31日	2020年12月31日	2019年12月31日
合同履约成本/项目成本金额	4,314.96	4,340.92	3,471.86	2,502.99
未结转合同履约成本/项目成本金额	3,891.74	1,810.83	295.49	106.14
未结转金额占比	90.19%	41.72%	8.51%	4.24%

由上表可见，2019 年末和 2020 年末尚未结转的合同履约成本/项目成本金额及占比均较低。

截至 2022 年 8 月 31 日，公司 2022 年 6 月末合同履约成本尚未结转的主要项目具体情况如下：

单位：万元、月

序号	项目名称	产品类别	2022年6月末存货金额A	金额占比	实际/预计后续支出B	实际/至验收时预计发生总成本（C=A+B）	合同金额/预计售价（不含税）D	预计毛利率（D-C）/D	减值迹象	项目执行周期	报告期内同类产品平均周期	项目周期较长的原因
1	山东电工电气集团2020年线路在线监测装置生产经营性物资竞争性谈判采购项目	电力设施资产监控运维管理系统	369.71	9.50%	0.60	370.31	1,214.38	69.51%	否	25	6	项目分4条线路，分段串行建设，陆续开工执行，但项目需整体验收
2	项目A	综合管廊资产监控运维管理系统	316.40	8.13%	1.20	317.60	442.48	28.22%	否	20	9	一方面，由于项目所在区域疫情原因导致项目验收周期长；另一方面，该项目尚处于采购阶段，因此尚未验收
3	项目B	综合管廊资产监控运维管理系统	237.14	6.09%	0.50	237.64	336.28	29.33%	否	15	9	一方面，由于项目所在区域疫情原因导致项目验收周期长；另一方面，该项目尚处于采购阶段，因此尚未验收

序号	项目名称	产品类别	2022年6月末存货金额A	金额占比	实际/预计后续支出B	实际/至验收时预计发生总成本（C=A+B）	合同金额/预计售价（不含税）D	预计毛利率（D-C）/D	减值迹象	项目执行周期	报告期内同类产品平均周期	项目周期较长的原因
4	台州宏达电建大陈变盐场换频站35KV海缆线路工程海缆在线监测装置采购	电力设施资产监控运维管理系统	217.07	5.58%	3.74	220.81	377.13	41.45%	否	5	6	不适用，属于正常项目执行周期
5	广州220kV石井-环西电力隧道（西湾路-石沙路段）工程电力电缆隧道综合监控系统	电力设施资产监控运维管理系统	139.98	3.60%	0.26	140.24	230.30	39.10%	否	7	6	不适用，属于正常项目执行周期
6	云计算大数据电力配套工程—哈南公用1#变线路隧道工程项目在线监测系统	电力设施资产监控运维管理系统	139.28	3.58%	0.96	140.24	383.01	63.38%	否	11	6	总包方需在与业主方完成总体验收后，再与公司进行验收
7	松原市地下综合管廊ppp项目自控设备采购合同	综合管廊资产监控运维管理系统	137.25	3.53%	0.50	137.75	341.70	59.69%	否	11	9	项目整体规模较大，执行周期长，同时受疫情影响导致进度延迟
8	云计算产业园区66kV规划2号变电站项目联	电力设施资产监控运维管理系统	130.40	3.35%	1.50	131.90	268.32	50.84%	否	11	6	总包方需在与业主方完成总体验收后，再

序号	项目名称	产品类别	2022年6月末存货金额A	金额占比	实际/预计后续支出B	实际/至验收时预计发生总成本（C=A+B）	合同金额/预计售价（不含税）D	预计毛利率（D-C）/D	减值迹象	项目执行周期	报告期内同类产品平均周期	项目周期较长的原因
	通220kV哈南公用2#66kV供电工程											与公司进行验收
9	项目C	电力设施资产监控运维管理系统	118.86	3.05%	17.00	135.86	168.14	19.20%	否	4	6	不适用，属于正常项目执行周期
10	哈尔滨市地下综合管廊建设工程项目（主城区）弱电设备采购	综合管廊资产监控运维管理系统	49.45	1.27%	70.00	119.45	306.63	61.04%	否	53	9	受项目地地铁建设影响，导致其中一条线路不具备施工条件，从而影响项目进度
11	观山湖区人民医院电力线路迁改工程	电力设施资产监控运维管理系统	40.41	1.04%	—	40.41	51.28	21.20%	否	55	6	该项目涉及两条施工线路，一条线路已完成现场施工，另一条因客户规划发生变更导致尚无法施工
合计			**1,895.95**	**48.72%**	**96.27**	**1,992.22**	**4,119.65**					

注 1：金额占比=期末存货金额/本期截至 2022 年 8 月 31 日尚未结转期末存货金额；
注 2：项目执行期间系项目开工时间至 2022 年 8 月 31 日所执行的时间，四舍五入取整数；
注 3：报告期内同类产品平均周期系指报告期内已验收的各类产品的平均执行周期，从项目开工时间至验收时间，四舍五入取整数；
注 4：实际/预计后续支出系根据项目情况综合考虑项目期后应发材料成本、未完工的劳务成本、预计发生人工及其他费用；

注 5：主要项目系 2022 年 6 月 30 日合同履约成本中存货金额超过 100 万或库龄 3 年以上金额超过 10 万的项目；
注 6：观山湖区人民医院电力线路迁改工程项目因客户规划发生变更导致，公司无法对另外一条线路实施安装，目前公司正与客户协商变更合同，上述表格中合同金额/预计售价系基于公司已收到的该项目进度款、与客户初步协商后的暂定金额。

由上表可见，部分尚未结转项目执行周期较其他项目平均周期长主要系：

1、受项目规模、建设方式和验收条件等因素影响，导致项目周期较长；

2、其他不受公司控制的因素，如市政工程影响、疫情影响等。

截至2022年8月31日，公司尚未结转的主要项目中存在项目已开工但尚未签署合同的情形，对已签署合同的项目，已发生成本低于合同金额，且预计毛利率为正，合同履约成本/项目成本不存在减值迹象，无需计提存货跌价准备。

截至2022年6月30日，公司尚未结转的已开工未签署合同主要项目具体情况如下：

单位：万元

序号	项目名称	客户名称	2022年6月末合同履约成本金额	金额占比	预计合同金额（不含税）	预计合同签订时间	是否对项目推进构成障碍
1	项目A	客户48	316.40	37.19%	442.48	2022年12月	否
2	项目B	客户48	237.14	27.88%	336.28	2022年12月	否
3	项目C	客户49	118.86	13.97%	168.14	2022年12月	否
4	项目D	客户41	47.48	5.58%	183.49	2023年下半年	否
5	项目E	客户50	33.18	3.90%	88.50	2023年下半年	否
合计			**753.05**	**88.52%**			

注1:金额占比=上述项目2022年6月末合同履约成本金额/2022年6月末已开工尚未签署合同的合同履约成本总额；

注2：预计合同金额主要系来源于公司报价或与客户初步协商金额；

注3：预计合同签订时间系按照客户历史采购合同审批周期预估。

截至2022年6月30日，项目A和项目B已开工但尚未签署合同，主要系项目工期紧张、任务紧急，且客户48系国有企业，信誉较好，公司前期为客户其他同类项目提供优质服务，具有良好项目经验，经双方协商后，由公司先行为上述项目提供服务。目前，上述项目正在履行采购程序，根据历史同类项目招投标或采购的评标标准判断，公司中选概率较大，预计合同金额不低于项目发生成本，因此不存在减值迹象。

截至2022年6月30日，项目C已开工但尚未签署合同，主要系客户为国家电网有限公司下属企业，受其采购审批流程较长影响尚未完成合同签署流程。目前合同签署推进正常，预计合同金额可覆盖项目已发生成本，因此不存在减值迹象。

项目D系公司与客户41的第二次合作，前次合作项目已于2021年验收，且毛利率为正，目前该项目正在执行合同审批流程，且预计该合同金额可覆盖存货已发生成本，不存在减值迹象。

项目E系公司与客户50的第二次合作，前次合作项目已于2021年验收，且毛利率为正，目前该项目正在执行合同审批流程，且预计该合同金额可覆盖存货已发生成本，不存在减值迹象。

综上所述，公司尚未结转项目平均周期较长具有合理性，不存在减值迹象，存货跌价准备计提充分。

7.2 中介机构核查及意见

（一）核查程序

针对上述事项，保荐机构和申报会计师执行了如下核查程序：

1、访谈相关负责人，了解尚未结转项目情况及原因、存货跌价准备计提情况等，复核存货跌价准备计提依据，核查存货跌价准备计提是否充分；

2、获取报告期各期发行人销售项目明细表，确认各产品项目开工日期、验收日期，计算项目平均验收周期；

3、获取发行人报告期各期末的存货库龄表，对 1 年以上存货占比变动情况进行分析，了解形成原因，并判断与验收周期变动趋势是否一致；

4、将收入与成本进行配比分析，检查成本结转是否准确及时；

5、获取报告期各期存货明细表，统计最近一期已开工但未签订合同的项目明细；访谈相关负责人，了解已开工但未签订合同产生的原因及后续合同签订情况。

（二）核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、报告期内库龄 1 年以上存货占比上升与合同履约成本/项目成本产品构成、产品验收周期变动趋势一致，符合公司业务发展情况，具备合理性，成本结转及时；

2、发行人尚未结转的项目均在正常履约中，主要受项目规模、项目建设其他方以及其他不可控因素影响，导致项目周期较其他项目平均周期长，通过检查已发生成本和预计毛利率，尚未结转的项目不存在减值迹象，存货跌价准备计提充分。

八、关于研发费用

根据首轮问询回复：（1）报告期各期发行人研发费用金额分别为 2,064.21 万元、2,278.35 万元、2,908.42 万元和 1,495.40 万元，其中职工薪酬占比达到 80%以上，研发人员数量由 59 人上升至 88 人；研发活动由多个部门协作完成，主要包括智能设备开发部、光纤传感事业部、软件开发部、研发管理部等，将涉及参与项目研发的人员界定为研发人员；（2）部分研发项目时间较长、在研项目较少主要由于在研项目均包含若干子项目。

请发行人说明：（1）智能设备开发部等题述部门人员认定为研发人员及非研发人员的具体情况，研发人员是否同时从事非研发活动、是否主要从事研发工作、工时分配情况及分配依据；报告期内研发人员数量持续增长的原因，与研发部门、研发项目的匹配性；（2）研发项目包含子项目的具体情况及各子项目的研发时长，结合公司研发项目特点、研发费用构成、是否需要产品试制等说明研发费用金额较低的原因及研发费用结构的合理性，是否与同行业可比公司一致。

请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见。

回复：

8.1 发行人说明

（一）智能设备开发部等题述部门人员认定为研发人员及非研发人员的具体情况，研发人员是否同时从事非研发活动、是否主要从事研发工作、工时分配情况及分配依据；报告期内研发人员数量持续增长的原因，与研发部门、研发项目的匹配性

1、智能设备开发部等题述部门人员认定为研发人员及非研发人员的具体情况，研发人员是否同时从事非研发活动、是否主要从事研发工作、工时分配情况及分配依据

根据研发方向及管理职责不同，公司研发中心下设光纤传感事业部、智能设备开发部、软件开发部和研发管理部四个部门，分别负责相应产品的研发及项目管理等工作。各研发部门具体职责见下表：

序号	部门名称	部门职责	是否存在非研发人员	研发人员是否同时从事非研发活动
1	智能设备开发部	负责 AIoT 智能硬件设备类产品的研发、场景应用研发、智能硬件设备前沿技术的预研探索、技术攻关、产品迭代；组建合适的技术攻关队伍和研发团队，团队的培训和考核。	否	否
2	光纤传感事业部	负责光纤传感类产品的研发、场景应用研发、以光纤传感前沿技术为主的预研探索、技术攻关、产品迭代等；组建合适的技术攻关队伍和研发团队，团队的培训和考核。	否	否
3	软件开发部	负责公司各类中台软件、行业应用软件系统平台的研发，包括需求调研与跟踪、产品功能定义、产品设计、开发、测试、认证、发布及后续实施调试过程中的技术指导；组建合适的技术攻关队伍和研发团队，团队的培训和考核。	否	否
4	研发管理部	负责研发中心管理工作。	否	否

上述智能设备开发部、光纤传感事业部等研发部门均为研发中心下设的专职研发部门，部分研发项目由上述研发部门共同协作完成，各部门人员均直接从事相应类别产品的研发工作，不存在研发部门人员从事非研发工作的情形，结合《关于苏州光格科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的审核问询函》之回复报告之“八、关于研发费用”之回复“8.1 发行人说明”之“问题（一）、2.研发人员和其他人员能否准确划分”之回复中所述研发人员认定标准，公司将上述部门人员认定为研发人员。上述研发人员仅从事研发工作，定期对研发项目耗用工时进行登记，每月末财务部门根据研发工时表登记情况，将研发人员薪酬分配至对应研发项目研发费用中。

综上所述，智能设备开发部等题述部门为研发中心下设专职研发部门，相关人员均为研发人员，不存在非研发人员，同时不存在研发人员从事非研发工作情形。公司依据研发工时表登记情况将研发人员薪酬分配至对应项目研发费用中，不存在将上述部门人员薪酬在研发费用与其他成本费用中分摊情形。

2、报告期内研发人员数量持续增长的原因，与研发部门、研发项目的匹配性

（1）报告期内研发人员数量持续增长的原因

报告期各期末，研发人员人数分别为 59 人、84 人、83 人和 88 人，研发人

员整体呈增长趋势，主要原因如下：

1）公司自身的战略需求

公司致力于进一步提升和巩固在光纤传感和资产数字化运维管理领域的竞争力和领先优势以及为拓展新行业、新领域的需求提供技术支撑，公司始终将技术创新作为核心竞争力，持续保持较高水平的研发投入。

2）公司主要应用领域客户精益运维的需求持续增大

近年来，电力、海缆、管廊等领域的客户对资产数字化、精益化运维需求持续增长，市场容量在逐步扩大，为了更加快速灵活的响应客户复杂多变的运维需求，提升客户满意度和市场竞争力，公司持续加大研发投入。

（2）研发人员与研发部门、研发项目的匹配性

公司研发中心下设智能设备开发部、光纤传感事业部、软件开发部和研发管理部，为满足日益增长的研发需求，保持公司核心竞争力，研发中心各部门不断加强研发团队的建设，壮大技术攻关队伍，因此报告期内研发人员持续增长。具体情况如下表：

单位：人

序号	部门名称	2022 年 6 月 30 日	2021 年 12 月 31 日	2020 年 12 月 31 日	2019 年 12 月 31 日
1	智能设备开发部	23	22	19	11
2	光纤传感事业部	21	26	27	13
3	软件开发部	42	33	34	33
4	研发管理部	2	2	4	2
合计		**88**	**83**	**84**	**59**

注：上表人数为各期期末数；

由上表可以看出，智能设备开发部和光纤传感事业部在 2020 年研发人员扩充较多，此后期间研发人员数量总体较为平稳，主要系公司分别在 2019 年 1 月、6 月和 9 月新立项了“综合管廊监控报警与运维管理系统”、“电缆隧道综合在线监控系统”、“分布式光纤扰动监测系统”和“高压电缆状态在线监测系统”四个研发项目，上述项目在项目初期人员需求相对较少，后续随着项目的逐渐深入和全面展开，人员需求逐渐上升；软件开发部 2022 年 6 月 30 日研发人员数量较上期末上升较多，一方面系 2022 年新增的研发项目“海底电缆综合

在线监控系统 V3.0”对人员需求较多，另外一方面系 2022 上半年公司提前为募投项目如“资产数字化监控运维中台软件”、“基于深度学习的通用目标识别平台”储备研发人才。

公司专注于新一代光纤传感网络与资产数字化运维管理系统的研发及产业化应用，报告期内，结合研发活动需求，公司持续投入研发人员开展新产品研发活动、不断丰富及扩宽下游产品线及应用领域，根据行业客户共性需求及产业技术发展趋势开展相关研发活动。

报告期各期末，各研发项目具体人员分布情况如下：

单位：人

序号	研发项目	研发周期	2022 年 6 月 30 日	2021 年 12 月 31 日	2020 年 12 月 31 日	2019 年 12 月 31 日
1	综合管廊监控报警与运维管理系统	2019 年 1 月 ~2021 年 12 月	—	32	28	20
2	电缆隧道综合在线监控系统	2019 年 1 月 ~2021 年 12 月	—	9	10	9
3	分布式光纤扰动监测系统	2019 年 9 月 ~2022 年 10 月	15	20	28	10
4	高压电缆状态在线监测系统	2019 年 6 月 ~2022 年 7 月	7	7	10	7
5	第二代智能巡检机器人	2021 年 1 月 ~2023 年 12 月	9	6	—	—
6	智慧物联网综合监控与运维管理平台	2021 年 1 月 ~2023 年 12 月	8	9	—	—
7	综合管廊监控系统	2019 年 1 月 ~2020 年 12 月	—	—	5	6
8	巡检机器人	2018 年 6 月 ~2020 年 12 月	—	—	3	7
9	分布式光纤测温测漏定位预警系统	2017 年 1 月 ~2019 年 12 月	—	—	—	—
10	电缆在线监测预警系统	2016 年 1 月 ~2019 年 6 月	—	—	—	—
11	海底电缆综合在线监控系统 V3.0	2022 年 1 月 ~2022 年 8 月	36	—	—	—
12	电缆隧道综合监控系统集成故障行波数据扩展项目	2022 年 1 月 ~2022 年 8 月	13	—	—	—
合计			**88**	**83**	**84**	**59**

注 1：分布式光纤测温测漏定位预警系统于 2019 年 12 月结束，2019 年期末无研发人员；
注 2：电缆在线监测预警系统于 2019 年 6 月结束，2019 年期末无研发人员。

报告期，公司主要研发项目包括“综合管廊监控报警与运维管理系统”、“电缆隧道综合在线监控系统”、“分布式光纤扰动监测系统”、“高压电缆

状态在线监测系统”、“海底电缆综合在线监控系统 V3.0”和“电缆隧道综合监控系统集成故障行波数据扩展项目”，主要项目在报告期各期末合计占用研发人员数量分别为 46 人、76 人、68 人和 71 人，推动公司研发人员持续增长。

综上所述，公司研发人员增长与研发部门、研发项目相匹配。

（二）研发项目包含子项目的具体情况及各子项目的研发时长，结合公司研发项目特点、研发费用构成、是否需要产品试制等说明研发费用金额较低的原因及研发费用结构的合理性，是否与同行业可比公司一致

1、研发项目包含子项目的具体情况及各子项目的研发时长

报告期各期，公司研发项目包含的子项目情况列示如下：

综合管廊监控报警与运维管理系统					
序号	子项目	研发目的和应用场景	预算金额	研发时长	研发进展
1	物联管理系统	物联管理系统为设备提供安全可靠的连接通信能力，南向连接海量设备，支撑设备数据采集；北向提供消息队列订阅、API 等对外服务接口，应用系统可通过调用 API 将指令下发至设备端，实现远程控制。	300 万元	2019 年 1 月~2019 年 10 月	已完成
2	综合管廊监控报警与运维管理系统	实现管廊各类专业数据的规范化管理和互联互通应用，利用大数据、人工智能技术并结合实际应用深度挖掘数据价值，提升状态信息实时感知、自主预警及智慧决策能力。	1,300 万元	2019 年 1 月~2021 年 12 月	已完成
电缆隧道综合在线监控系统					
序号	子项目	研发目的和应用场景	预算金额	研发时长	研发进展
1	管网管理系统	以 GIS 地图为基础，实现对电缆通道、电缆工井、工井断面以及排管支架等信息的分布和状态进行统一的数字化管理，同时可以对所有的线路以及接头信息进行台账管理，为后续电缆入地提供路径规划和敷设方案的指导。	80 万元	2019 年 1 月~2019 年 8 月	已完成
2	电缆隧道综合在线监控系统	电缆隧道综合在线监控系统是一套企业级的电力隧	460 万元	2019 年 1 月~2021 年 12 月	已完成

		道监控运维解决方案，遵循相关国家标准，基于现代物联网、GIS、网络通信、传感控制、计算机等技术，集资产管理、监控报警、运维业务于一体，专为电缆隧道监控及运维管理而设计。			
分布式光纤扰动监测系统					
序号	**子项目**	**研发目的和应用场景**	**预算金额**	**研发时长**	**研发进展**
1	φ-OTDR 分布式光纤传感系统	研发基于瑞利散射的相位干涉的分布式光纤振动声音传感 DAS 系统，奠定光路和电路的技术路线和架构，用于海缆、油气管线等设施的锚害等外力破坏监测。	1,700 万元	2019 年 9 月 ~2022 年 10 月	在研中
2	隧道防外破在线监测管理系统	在 DAS 样机的基础上，研发陆上管线的设施在实际应用场景下受到典型外力破坏如挖掘机、打桩机等破坏的信号特征，并有效滤除车辆经过、风雨等干扰信息。	110 万元	2020 年 6 月 ~2021 年 6 月	已完成
3	分布式光纤温度应变监测系统	研发基于 BOTDA 原理的分布式光纤温度应变监测 DTSS 系统，传感长度达到 100km（环路 200km）以上，以满足深远海海缆监测的需求。	290 万元	2020 年 6 月 ~2021 年 12 月	已完成
4	隧道沉降在线监测管理系统	在 DTSS 系统样机的基础上，研发优化系统的数据处理算法和传感光纤与隧道的结构体敷设的工艺方法，使产品能够对隧道的沉降等隐患状态进行实时监测预警。	90 万元	2021 年 3 月 ~2021 年 9 月	已完成
5	海缆埋深冲刷监测系统	在 DAS 和 DTSS 的基础上，联合分析海缆的综合振动信息和温度分布信息，结合数据处理算法，对海缆埋深的变化以及是否受到海浪冲刷等状态进行预警。	220 万元	2021 年 6 月 ~2022 年 9 月	在研中
6	海缆振动监测系统	在 DAS 样机的基础上，研发针对海底电缆受到除锚挂以外的振动信息特征，提高海缆状态监测的可靠度。	90 万元	2021 年 7 月 ~2021 年 10 月	已完成

高压电缆状态在线监测系统					
序号	子项目	研发目的和应用场景	预算金额	研发时长	研发进展
1	高压电缆局部放电采集器	研发高压电缆绝缘发生恶化或者隐患的情形下的局部放电的情况、局部放电发生位置及其发展变化情况。是电力电缆运维要求监测的电缆状态量之一。	95 万元	2019 年 6 月~2021 年 3 月	已完成
2	护套环流传感器	研发高压电缆接地系统发生恶化或者存在隐患的情形下的护套电流的情况及其发展变化情况，是电力电缆运维要求监测的电缆状态量之一。	60 万元	2019 年 6 月~2021 年 3 月	已完成
3	智能接地箱	电缆的接地箱是电缆的重要附属设施之一，也是容易出现隐患和故障的设施。研发智能接地箱，使传统接地箱具备电流、电压、相位、温度、振动等监测的智能功能，解决传感器的布置、采集、传输和微能量收集等问题。	216.5 万元	2020 年 4 月~2021 年 3 月	暂停开发
4	电缆接头综合监控设备	研发高压电缆接头的综合监控设备，监控包括局放、环流、接头温度、接地线电压、相位等综合信息，能综合反映电缆接头的总体健康状态。	70 万元	2021 年 6 月~2022 年 2 月	已完成
5	故障定位传感器	研发高压电缆线路发生严重故障情形下的故障的发生情况及其定位位置，有助于快速进行维修和抢修，提高运维效率。	290 万元	2021 年 4 月~2022 年 7 月	在研中

注：以上项目研发进展统计截至 2022 年 6 月末。

2、结合公司研发项目特点、研发费用构成、是否需要产品试制等说明研发费用金额较低的原因及研发费用结构的合理性，是否与同行业可比公司一致

（1）公司研发项目特点、研发费用构成、是否需要产品试制及研发费用中材料金额较低的原因及研发费用结构的合理性

报告期各期，公司研发费用结构情况如下：

费用类别	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度
人工成本	86.14%	81.03%	83.27%	83.23%
材料成本	4.62%	6.85%	3.26%	5.20%

费用类别	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度
其他成本	9.24%	12.12%	13.47%	11.57%
合计	**100.00%**	**100.00%**	**100.00%**	**100.00%**

公司研发项目主要致力于为客户提供数字化、精益化的资产监控、运维、管理综合解决方案，实现运维平台软件的功能及技术升级，按研发性质不同，公司研发项目总体上可以分为软件类研发项目和设备类研发项目，其中，对于软件类项目，其研发过程主要涉及到算法和软件开发，研发成本主要为算法工程师、软件工程师等技术开发人员的人工成本，不存在产品试制，基本不涉及材料成本；对于硬件设备类项目，研发过程会涉及少量设备（或材料）购置、光学设计、硬件设计、结构设计、嵌入式算法和嵌入式软件开发，研发成本主要为光学工程师、硬件工程师、结构工程师、算法工程师和嵌入式软件工程师等技术开发人员的人工成本及少量的设备（或材料）的购置成本，研发过程存在产品试制。报告期内，各研发项目具体情况列示如下：

单位：万元

序号	研发项目	研发性质	报告期内累计研发费用金额	主要研发内容	主要成本构成
1	综合管廊监控报警与运维管理系统	软件类	1,886.80	算法+软件	人工+其他
2	电缆隧道综合在线监控系统	软件类	789.53	算法+软件	人工+其他
3	智慧物联网综合监控与运维管理平台	软件类	396.62	算法+软件	人工+其他
4	综合管廊监控系统	软件类	647.73	算法+软件	人工+其他
5	海底电缆综合在线监控系统 V3.0	软件类	471.39	算法+软件	人工+其他
6	电缆隧道综合监控系统集成故障行波数据扩展项目	软件类	161.12	算法+软件	人工+其他
软件类研发金额合计			**4,353.18**		
软件类研发金额占比			**49.77%**		
7	分布式光纤扰动监测系统	硬件设备类	2,198.55	光学+结构+算法+软件+硬件	人工+材料+其他
8	高压电缆状态在线监测系统	硬件设备类	865.29	光学+结构+算法+软件+硬件	人工+材料+其他
9	第二代智能巡检机器人	硬件设备类	512.66	光学+结构+算法+软件+硬件	人工+材料+其他
10	巡检机器人	硬件设备类	541.66	光学+结构+算法+软件+硬件	人工+材料+其他

序号	研发项目	研发性质	报告期内累计研发费用金额	主要研发内容	主要成本构成
11	分布式光纤测温测漏定位预警系统	硬件设备类	168.49	光学+结构+算法+软件+硬件	人工+材料+其他
12	电缆在线监测预警系统	硬件设备类	106.55	光学+结构+算法+软件+硬件	人工+材料+其他
硬件设备类研发金额合计			**4,393.19**		
硬件设备类研发金额占比			**50.23%**		

注 1：上表中研发费金额指报告期各研发项目累计研发费；
注 2：软件类研发金额占比、设备类研发金额占比分别指软件类研发金额和设备类研发金额占全部研发金额的比例。

由上表可以看出，报告期公司在软件类研发项目和硬件设备类研发项目投入的研发金额基本一致，由前述分析可知，对于软件类研发项目，主要由技术开发人员的人工成本构成，几乎不涉及材料成本；对于硬件设备类研发项目，亦主要由上述光学、结构、软硬件等技术开发人员的人工成本构成，产品试制领用的材料主要涉及配套结构件、光源、光纤、测温主机等，整体价值较低。研发试制品完工后，经研发中心就技术可靠性评估通过后，办理相关产成品入库手续，公司按照研发领用物料金额结转存货同时冲减研发费用，后续根据实际销售情况确认收入结转成本。上述会计处理与《企业会计准则解释第15号》中“一、关于企业将固定资产达到预定可使用状态或研发过程中产出的产品或副产品对外销售的会计处理”不存在重大差异。报告期内，公司研发产出的产品结转存货金额合计186.61万元，占报告期内研发费用总额的2.13%，占比较低。截至2022年6月30日，研发产出产品销售结转金额176.08万元，结转率达94.36%，尚未结转金额为10.53万元，库龄在1年以内，且未结转原因系该产品已销售出库但对应销售项目尚未验收所致，公司不存在长期未转化为销售的情况。

此外，公司拥有专业研发能力和产品研发经验突出的研发团队，研发项目均系公司自主独立完成，不存在委托开发或合作开发情形，亦未发生相关费用。

综上所述，公司整体研发项目的成本主要为光学、结构、算法、软硬件等技术开发人员的人工成本，材料成本占比相对较低，符合公司研发项目的特点，具有合理性。

（2）公司研发费用结构与同行业可比公司对比情况

通过选取同行业可比公司理工光科、科汇股份和容知日新进行对比，进一

步分析研发费用结构的合理性，具体对比如下：

1）理工光科

报告期各期，理工光科研发费用结构如下：

项目	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度
职工薪酬	61.71%	66.85%	60.31%	70.88%
直接材料	12.16%	15.72%	8.50%	9.03%
折旧与摊销	10.90%	11.43%	10.76%	10.83%
委托开发费	2.33%	0.06%	15.21%	1.30%
其他	12.90%	5.94%	5.21%	7.97%
合计	**100.00%**	**100.00%**	**100.00%**	**100.00%**

从研发费用组成来看，理工光科研发费用主要由人工成本、材料成本及折旧与摊销组成，上述三项费用报告期内平均占比分别为 64.94%、11.35%和 10.98%。

2）科汇股份

报告期各期，科汇股份研发费用结构如下：

项目	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度
职工薪酬	79.77%	81.56%	79.86%	77.04%
材料费	8.45%	6.27%	5.20%	8.42%
检测费	0.64%	3.54%	3.58%	5.73%
差旅费	1.49%	3.51%	3.11%	4.68%
技术服务费	6.57%	1.74%	5.33%	0.75%
折旧与摊销	2.14%	1.73%	1.33%	1.88%
其他	0.95%	1.66%	1.58%	1.50%
合计	**100.00%**	**100.00%**	**100.00%**	**100.00%**

从研发费用组成来看，科汇股份研发费用主要由人工成本和材料成本组成，上述两项费用报告期内平均占比分别为 79.56%和 7.09%。

3）容知日新

报告期各期，容知日新研发费用结构如下：

项目	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度
职工薪酬	76.00%	80.01%	77.24%	73.36%
差旅办公费	4.69%	5.44%	6.31%	8.37%
折旧与摊销	3.89%	4.24%	4.88%	4.13%
材料领用	2.38%	3.93%	4.61%	3.70%
设计开发费	—	1.66%	4.45%	7.65%
其他费用	13.04%	4.71%	2.51%	2.78%
合计	**100.00%**	**100.00%**	**100.00%**	**100.00%**

从研发费用组成来看，容知日新研发费用主要由人工成本和差旅办公费组成，上述两项费用报告期内平均占比分别为 76.65%和 6.20%，另外容知日新材料成本较低，平均占比仅为 3.66%。

4）主要研发费用构成分析

公司名称	费用类别	2022 年 1-6 月	2021 年度	2020 年度	2019 年度
理工光科	人工成本	61.71%	66.85%	60.31%	70.88%
	材料成本	12.16%	15.72%	8.50%	9.03%
	其他成本	26.13%	17.43%	31.19%	20.09%
科汇股份	人工成本	79.77%	81.56%	79.86%	77.04%
	材料成本	8.45%	6.27%	5.20%	8.42%
	其他成本	11.78%	12.17%	14.94%	14.54%
容知日新	人工成本	76.00%	80.01%	77.24%	73.36%
	材料成本	2.38%	3.93%	4.61%	3.70%
	其他成本	21.62%	16.06%	18.15%	22.94%
平均值	人工成本	**72.49%**	**76.14%**	**72.47%**	**73.76%**
	材料成本	**7.66%**	**8.64%**	**6.10%**	**7.05%**
	其他成本	**19.85%**	**15.22%**	**21.43%**	**19.19%**
发行人	人工成本	**86.14%**	**81.03%**	**83.27%**	**83.23%**
	材料成本	**4.62%**	**6.85%**	**3.26%**	**5.20%**
	其他成本	**9.24%**	**12.12%**	**13.47%**	**11.57%**

由上表可知，同行业可比公司研发费用构成中，理工光科人工成本占比偏低，剔除理工光科后，报告期内，其他同行业可比公司人工成本占比分别为75.20%、78.55%、80.79%和77.89%，其中2021年度，公司研发费用中人工成本占比与之接近，均达到80%。公司研发费用主要由人工成本构成，主要原因：

一方面公司研发项目主要涉及算法及软件开发（软件类）和光学设计、结构设计、硬件设计、算法及软件开发（硬件设备类），上述特点导致研发费用整体上以人工成本为主，另一方面，公司为吸引优秀人才，保持核心竞争力，给与了研发人员较高的薪酬待遇，报告期各期，公司研发人员薪酬构成、平均薪酬水平与可比公司比较情况如下：

①报告期各期，公司研发人员薪酬构成情况如下：

单位：万元

薪酬类别	2022年1-6月		2021年度		2020年度		2019年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
工资及奖金	1,052.11	81.67%	1,972.66	83.70%	1,720.85	90.71%	1,439.28	83.77%
社会保险费	161.95	12.57%	243.75	10.34%	50.21	2.65%	218.11	12.69%
住房公积金	67.29	5.22%	121.02	5.14%	106.12	5.59%	56.49	3.29%
福利费等	6.82	0.53%	19.27	0.82%	19.92	1.05%	4.24	0.25%
合计	**1,288.17**	**100.00%**	**2,356.70**	**100.00%**	**1,897.10**	**100.00%**	**1,718.12**	**100.00%**

注：2020年度社会保险费较低，主要系当年因新冠疫情政府出台了社保减免政策，免征基本养老保险、失业保险、工伤保险所致。

报告期内公司研发人员薪酬主要为工资薪金及奖金，报告期各期占薪酬的比例分别为83.77%、90.71%、83.70%和81.67%，占比较高。

②报告期各期，公司研发人员平均薪酬与可比公司的对比情况如下：

单位：人、万元/人

项目	2022 年 1-6 月		2021 年度		2020 年度		2019 年度	
	平均人数	人均薪酬	平均人数	人均薪酬	平均人数	人均薪酬	平均人数	人均薪酬
理工光科	未披露	未披露	123.50	19.82	127.00	15.11	130.50	14.72
科汇股份	157.00	9.98	146.50	18.68	131.50	16.75	121.00	16.40
容知日新	201.00	14.16	177.00	26.53	136.00	22.79	112.00	20.31
平均值	**179.00**	**12.07**	**149.00**	**21.68**	**131.50**	**18.22**	**121.17**	**17.14**
发行人	**84.00**	**15.34**	**82.83**	**28.45**	**76.00**	**24.96**	**66.75**	**25.74**

报告期内，公司研发人员平均薪酬与同行业可比公司容知日新较为接近，且人均薪酬高于可比公司平均水平，主要原因如下：①公司重视研发，持续保持技术和产品的创新，因此公司在对技术人员的培养与激励上投入较多；②公

司研发人员位于江苏省苏州市，其他同行业可比公司所在地位于武汉市、淄博市、合肥市，苏州当地平均薪酬较高。

综上所述，发行人研发费用中人工成本高于同行业可比公司平均水平，材料成本占比除 2020 年外均处于可比公司材料成本占比区间范围内，略低于可比公司平均值，公司研发费用材料成本占比较低，符合公司研发项目特点，具有合理性。

8.2 中介机构核查及意见

（一）核查程序

针对上述事项，保荐机构和申报会计师执行了如下核查程序：

1、访谈发行人负责研发事务的高级管理人员，了解研发中心部门设置情况、各研发部门工作内容和部门职责；了解研发人员的认定标准、各研发部门员工日常工作内容、以及是否存在非研发人员，研发人员是否存在同时从事非研发工作情形等；

2、访谈发行人负责研发事务的高级管理人员，了解发行人的研发政策和研发方向，报告期研发部门的团队建设情况及研发项目的开展情况，结合上述访谈了解的内容分析报告期研发人员数量持续上升的合理性及与研发部门、研发项目的匹配性；

3、访谈发行人负责研发事务的高级管理人员，了解报告期各研发项目子项目情况及研发时长，了解公司研发项目的特点、研发项目的类型以及不同类型研发项目的主要成本构成，获取研发人员的薪酬构成，了解研发人员平均薪酬水平较高的原因并评价合理性；

4、获取发行人报告期研发产出产品退库明细表、退料单、发货单及退库产品销售情况，核实研发产出产品成本归集、结转及销售情况；

5、查询同行业可比公司近三年一期研发费用构成，并与发行人研发费用结构进行比较，结合发行人自身研发活动特点分析合理性；

（二）核查意见

经核查，保荐机构和申报会计师认为:

1、发行人将智能设备开发部等题述部门人员全部认定为研发人员符合相关规定，不存在非研发人员情况；研发人员均专职从事研发相关工作，不存在同时从事非研发活动情形；发行人依据研发工时表将研发人员薪酬分配至对应项目研发费用中，不存在将研发人员薪酬同时在研发活动和非研发活动间进行分摊的情形；报告期内研发人员数量持续增长主要系发行人自身发展战略需求及行业客户共性需求驱动，具有合理性，同时研发人员数量增长与研发部门、研发项目相匹配；

2、发行人研发项目子项目为研发项目下具有共性特点和应用的相对独立的软硬件产品（或子系统），研发时长因具体研发项目规模、内容及难度而不同；研发费用中材料占比较低，略低于行业可比公司平均水平，除 2020 年外，材料占比均处于可比公司材料占比区间范围内，符合发行人研发项目特点，具有合理性。

九、关于信息披露

根据首轮问询回复：（1）招股说明书对光纤传感解决方案、分布式光纤传感解决方案的竞争格局、行业规模等信息披露较为笼统，未充分披露行业内主要竞争对手（含未上市）的情况及发行人的竞争劣势；（2）招股说明书“重大事项提示”部分针对性不强，如“应收账款回收的风险”等未结合自身实际情况进行量化分析。

请发行人按照《关于注册制下提高招股说明书信息披露质量的指导意见》《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第 41 号——科创板公司招股说明书》等相关要求：（1）围绕发行人所在的光纤传感领域，针对性披露与该领域相关的竞争格局、行业规模、主要竞争对手、竞争劣势等信息；（2）结合公司实际情况梳理“重大事项提示”“风险因素”各项内容，突出重大性、增强针对性，补充披露以下事项：公司收入来源以电力电网领域为主，业绩增长存在较大不确定性；代理销售模式占比上升对经营业绩的可能影响；应收账款回款周期较长，逾期款项占比较高。

回复：

9.1 补充披露

（一）围绕发行人所在的光纤传感领域，针对性披露与该领域相关的竞争格局、行业规模、主要竞争对手、竞争劣势等信息

围绕发行人所在的光纤传感领域的行业规模，发行人已在招股说明书“第六节 业务与技术”之“二、行业基本情况”之“（三）行业发展情况及发展态势”之“2、光纤传感资产监控运维管理系统行业发展情况及态势”中补充披露如下：

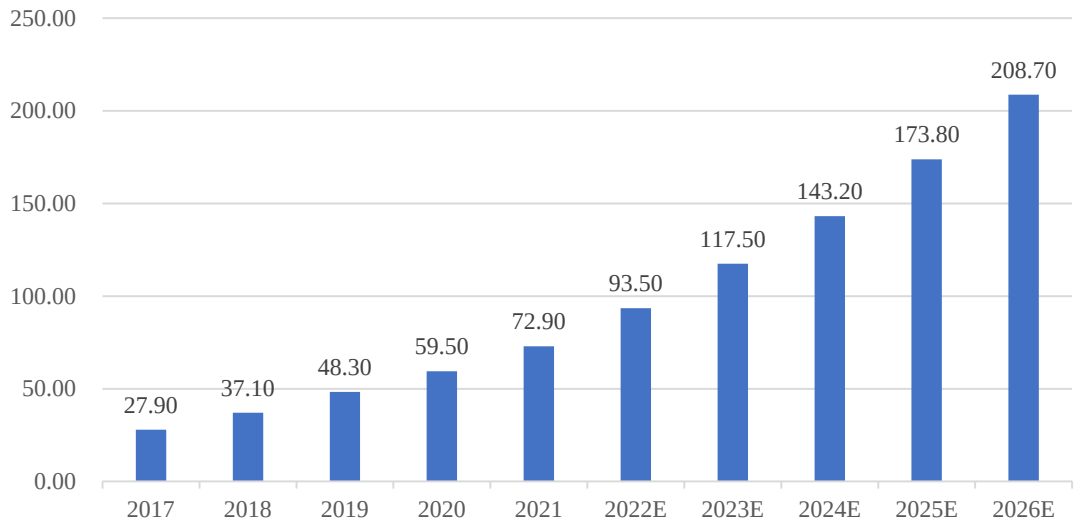
“

……

根据 Frost&Sullivan 的统计和预测，2021 年，我国光纤传感解决方案市场规模达到 72.90 亿元人民币，自 2017 年以来年复合增长率达 27.1%，电网基建、城市管廊、油气能源基建、海底电缆等行业投资的高速发展是促进整体光纤传

感市场的主要增长因素。预测到 2026 年，市场规模将达到 208.70 亿元，如下图所示：

2017 年-2026 年中国光纤传感解决方案市场规模（亿元）



数据来源：Frost&Sullivan

光纤传感解决方案主要应用在城市管廊、交通基建、油气能源基建、电网基建、城市安防及其他和海底电缆六大细分领域，2019 年至 2022 年（E），光纤传感解决方案在不同细分领域的市场规模如下：

单位：亿元

市场规模	2022年（E）	2021年	2020年	2019年
城市管廊	16.6	12.1	8.3	5.4
交通基建	16.9	14.7	12.4	9.3
油气能源基建	31.0	24.5	18.7	16.4
电网基建	13.8	11.6	12.9	11.6
城市安防及其他	7.8	5.8	4.5	3.4
海底电缆	5.5	4.1	3.1	2.3
合计	91.5	72.9	59.9	48.3

数据来源：Frost&Sullivan

”

围绕发行人所在的光纤传感领域的竞争格局，发行人已在招股说明书“第六节 业务与技术”之“二、行业基本情况”之“（五）行业竞争情况及行业主要企业”之中补充披露如下：

“

1、行业市场化程度及竞争格局、**竞争优劣势**

公司专注于以分布式光纤传感器为核心的资产监控运维管理系统的研发、生产与销售，为客户提供数字化、精益化的资产监控、运维、管理综合解决方案，主要产品广泛应用于电力电网、海底电缆、综合管廊、石油石化等领域。

由于电力电网、海底电缆、综合管廊、石油石化等领域客户对产品的安全可靠运行要求较高，且行业企业需要根据客户不同行业的应用场景需求提出相应的系统性方案，因此对行业企业的技术创新能力与快速响应能力等提出了较高要求，企业间以技术创新和服务竞争为主。伴随着坚强智能电网及电力物联网及城市综合管廊等建设的持续推进，行业更加注重人工智能、大数据等先进技术在相关领域的应用，具备较强技术创新能力的企业更具竞争优势，市场份额趋向优势企业集中。

根据 Frost&Sullivan 的统计，光纤传感领域作为新兴快速成长的市场领域，**2021 年在我国光纤传感解决方案可应用领域中占比为 10.3%，预计至 2026 年占比达到 17.2%，年复合增长率预计为 23.2%，对非光纤传感解决方案持续形成一定替代。**龙头企业具备技术和规模的优势并快速增长，**但目前市场集中度仍然不高，仅有部分厂商专注于提供光纤传感解决方案，其余多数厂商仅有部分业务涉及**。中国光纤传感解决方案市场中的主要厂商包括理工光科、光格科技、波汇科技等。中国光纤传感解决方案主要厂商的市场份额及排名情况如下：

主要厂商	2021 年	
	市场份额	排名
理工光科	约 4.4 亿元	1
波汇科技	约 2.5 亿元	3
光格科技	约 2.8 亿元	2

数据来源：Frost&Sullivan

其中，分布式光纤传感解决方案主要厂商的市场份额及排名情况如下：

主要厂商	2021 年	
	市场份额	排名
理工光科	约 1.6 亿元	3

主要厂商	2021 年	
	市场份额	排名
波汇科技	约 2.3 亿元	2
光格科技	约 2.8 亿元	1

数据来源：Frost&Sullivan

除上述企业外，光纤传感领域的其他竞争企业还包括康威通信技术股份有限公司、辽宁达能电气股份有限公司、苏州南智传感科技有限公司、浙江振东光电科技有限公司、威海北洋光电信息技术股份公司、鞍山睿科光电技术有限公司、伏佳安达电气技术有限公司等，**除康威通信外均为非上市公司，规模一般较小**。

（1）电力电网领域竞争格局情况

在电力电网领域，竞争格局呈现各技术方案应用场景存在差异、分布式光纤传感技术向其他技术传统应用领域逐步渗透及替代、参与者分散、市场份额向龙头企业集中的特点。公司在以高压电缆及通道为主的线性资产场景下已具备领先的市场地位，为细分领域的龙头企业，并在其他电力电网场景中逐步形成渗透，市场空间较为广阔。

电力电网领域客户多为大型国有企业，采用公开招标形式选择资产监控运维管理系统供应商的情况较多，在高压电缆及通道监控运维管理领域中，可查询到的资产数字化监控运维系统招投标情况如下表所示：

单位：万元

期间	排名	公司	中标金额	市场占有率
2019年度	1	光格科技	10,745.82	15.51%
	2	武汉伏佳安达电气技术有限公司	8,215.58	11.86%
	3	康威通信	6,812.79	9.83%
	4	波汇科技	6,773.91	9.78%
	5	福建和盛高科技产业有限公司	3,976.24	5.74%
	合计		36,524.34	52.71%
	当期招标总金额		69,292.58	100.00%
2020年度	1	光格科技	11,569.58	15.85%
	2	山东电工电气集团新能科技有限公司	7,329.41	10.04%
	3	康威通信	3,960.06	5.43%

期间	排名	公司	中标金额	市场占有率
	4	深圳市朗驰欣创科技股份有限公司	3,111.30	4.26%
	5	广东科凯达智能机器人有限公司	2,768.51	3.79%
	合计		28,738.84	39.38%
	当期招标总金额		72,980.51	100.00%
2021年度	1	光格科技	12,568.53	16.37%
	2	广州长川科技有限公司	5,587.90	7.28%
	3	南京荣港电气技术有限公司	4,807.23	6.26%
	4	武汉伏佳安达电气技术有限公司	4,112.40	5.35%
	5	波汇科技	3,827.19	4.98%
	合计		30,903.24	40.24%
	当期招标总金额		76,795.94	100.00%
2022年1-6月	1	光格科技	5,679.08	13.70%
	2	国电南瑞南京控制系统有限公司	3,169.16	7.64%
	3	山东电工电气集团新能科技有限公司	1,703.54	4.11%
	4	上海谷元电气科技有限公司	1,661.83	4.01%
	5	东方电子股份有限公司	1,412.91	3.41%
	合计		13,626.51	32.86%
	当期招标总金额		41,466.71	100.00%

注：数据来源为国家电网电子商务平台、南方电网供应链统一服务平台等

如上表所示，报告期各期，高压电缆及通道领域可查询到的资产监控运维系统招标合计金额分别为 69,292.58 万元、72,980.51 万元、76,795.94 万元与 41,466.71 万元。前五名厂商的合计中标金额各期分别为 36,524.34 万元、28,738.84 万元、30,903.24 万元与 13,626.51 万元，占各期招标合计金额的比例分别为 52.71%、39.38%、40.24%与 32.86%，市场相对较为分散，头部厂商的集中度不高。其中，公司中标金额各期分别为 10,745.82 万元、11,569.58 万元、12,568.53 万元与 5,679.08 万元，占各期招标合计金额的比例分别为 15.51%、15.85%、16.37%与 13.70%，均排名第一。

公司已经为国家电网、南方电网等公司提供了超过 1,000 条高压电缆及超过 1,000 公里的电力设施资产监控运维管理系统，项目所在地覆盖全国各区域，项目数量处于领先地位，并参与了众多具有标杆意义的国家重点项目和具有里程碑意义的创新项目，包括世界首个 500kV 交联聚乙烯海缆项目—国家电网浙

江舟山与大陆联网工程；国家西电东送重大工程、国家首个特高压多端直流示范工程—“昆柳龙直流工程”；国网北京电力公司冬奥会测试赛 110kV 线路保障工程；南方电网对澳门输电第三通道双回电缆工程等。同时，公司参与制定了《高压电缆局部放电在线监测系统技术规范》《高压电缆接地电流在线监测系统技术规范》等电力电网领域的行业标准，已成为电力电网领域中高压电缆及通道资产监控运维管理市场上的龙头公司，具备较高的市场地位。

（2）海底电缆领域竞争格局情况

在海底电缆领域，竞争格局呈现分布式光纤传感解决方案为绝对主流、国内外厂商优势场景存在差异、国产替代加速的竞争格局，公司在海上风电领域的海底电缆监控运维管理市场具备领先优势。

“双碳”政策背景下，海上风电领域海底电缆监控需求快速发展，公司分布式光纤传感解决方案已实现海上风电海底电缆的大规模应用，在服务能力、技术水平方面较国内外厂商已形成优势，在我国海上风电海底电缆资产监控运维管理市场已占据较大份额。公司产品目前已应用于包括 8 个深远海项目在内的数十个项目，监测海缆超过 400 条回路，总长近 6,000 公里，据统计，截至 2021 年，公司参与的海底电缆项目的总装机量为 14.59GW，监测海底电缆总长 5,926km，占同期我国海上风电累积装机量的比例为 55.29%，公司参与制定了国家能源局发布的《DL/T 2457-2021 海底电缆通道监控预警系统技术规范》行业标准，公司产品获得“中国风电产业十佳优秀产品”等荣誉，公司为海上风电领域海底电缆监控市场的龙头企业。

（3）综合管廊领域竞争格局情况

在综合管廊领域，竞争格局呈现集中度较低、单个企业市场占有率较低、分布式光纤传感技术向其他技术传统应用领域逐步渗透及替代的特点，公司基于自主研发技术优势，在综合管廊资产监控运维管理系统解决方案市场中的占有率逐年提升，已具有较强竞争力。

我国地下综合管廊建设工作最早于 2015 年开始试点，目前开展已 7 年时间，但总体来看，我国综合管廊建设还处于初级发展阶段，市场成熟度不高。公司进入综合管廊领域较早，拥有自主知识产权的分布式光纤传感技术，在技

术层面、项目经验方面相比依靠外采传感器及软件的集成商、总包商具有较为明显的优势。相比国外的传感器巨头，公司拥有在本地部署、本地维护方面的优势，已为客户提供了超 70 个项目及超过 200 公里综合管廊的资产监控运维管理系统，其中包括苏州桑田岛综合管廊、宜春综合城区综合管廊、四平综合管廊、延安新区综合管廊、珲春综合管廊、深圳低碳城综合管廊等国内第一批、第二批综合管廊试点示范项目和重点城市的标杆综合管廊项目。2019 至 2021 年，公司综合管廊资产监控运维管理系统收入年复合增长率达 263.4%，发展迅速。

公司是江苏省省级管廊技术中心，被中国市政工程协会管廊及地下空间专委会评为中国管廊建设“十大管廊名企”，是少数从事综合管廊资产监控运维管理解决方案的公司，在综合管廊资产监控运维管理行业处于领先地位。多数公司综合管廊业务尚未达到单项列出的规模，由此可见市场较为分散，其中公司规模相对较大。2019 年至 2021 年，公司在综合管廊光纤传感资产监控运维管理系统解决方案市场中的占有率分别为 0.95%、4.83%、5.59%，呈现逐年提升的趋势，已具有较强竞争力，是行业内较为领先的企业。

综上所述，在分布式光纤传感方案市场中，公司市场规模占比处于领先地位，在研发能力、应用领域、客户与项目经验等方面具备优势；在研发能力方面，公司一直保持较高水平的研发投入，是国内分布式光纤传感技术的重要开拓者；在应用领域方面，公司产品环境适应性强，扩展性、灵活性高，可满足电缆等长距离线性资产，及隧道、海底等特殊环境下资产监控运维管理的实际需求；在客户与项目经验方面，公司积累了超过数百个项目实际应用的行业经验，得到了国家电网、南方电网等龙头客户的认可。”

围绕发行人所在的光纤传感领域的主要竞争对手，发行人已在招股说明书“第六节 业务与技术”之“二、行业基本情况”之“（五）行业竞争情况及行业主要企业”之中补充披露如下：

“2、行业内主要企业情况**及主要竞争对手**

序号	企业名称	简介
1	理工光科	成立于 2000 年，并于 2016 年 11 月在深圳证券交易所创业板上市（股票代码：300557.SZ），主要从事光纤传感器与智能仪器仪表、光纤传感系统、物联网应用的研究、开发、生产、销售以及

序号	企业名称	简介
		技术服务。
2	科汇股份	成立于 1993 年，并于 2021 年 6 月 2 日在上海证券交易所科创板（股票代码：688681.SH），致力于电气自动化及工业物联网新技术的研发与产业化，深耕行业 20 多年，在电力故障监测、保护控制方面形成了鲜明特征和技术优势，主营业务包括智能电网故障监测与自动化、开关磁阻电机驱动系统等产品的研发、生产和销售，能够提供输电线路、配电线路、电力电缆故障监测、检测与定位系列产品。
3	容知日新	成立于 2007 年，并于 2021 年 7 月 14 日在上海证券交易所科创板（股票代码：688768.SH），致力于成为一家专业的工业设备智能运维整体解决方案提供商，主要产品为工业设备状态监测与故障诊断系统，已广泛应用于风电、石化、冶金等多个行业。
4	**波汇科技**	**成立于 2002 年，系以光学器件和光电传感为核心技术的智能物联网解决方案提供商，波汇科技原为新三板挂牌公司，目前为至纯科技（603690.SH）子公司**
5	**康威通信**	**成立于 2002 年，为新三板挂牌公司（833804.NQ），主营业务为电力、市政、矿山、航天、监狱等行业提供在线监测技术及产品、解决方案的研发、生产、销售、安装调试及相关服务**
6	**辽宁达能电气股份有限公司**	**成立于 2002 年，为新三板挂牌公司（832107.NQ），主营业务为智能变电站综合系统解决方案、云电力平台智能解决方案、托管、运维服务以及公共设施智能预警系统解决方案及相关设备**
7	**苏州南智传感科技有限公司**	**成立于 2010 年，主营业务为各类工程的分布式光纤检测与监测技术的研发、产品研制与技术服务**
8	**浙江振东光电科技有限公司**	**成立于 2013 年，为专业研制物联网光纤传感系统的企业，产品系列涵盖分布式光纤温度传感系统、光纤光栅传感系统、光纤振动传感系统及光纤应力应变传感系统等**
9	**威海北洋光电信息技术股份公司**	**成立于 2013 年，主营业务为安全监测系统的研发、设计、制造、工程建设、技术咨询和服务、销售、集成应用等**
10	**鞍山睿科光电技术有限公司**	**成立于 2015 年，专注于分布式光纤传感及其应用，主要产品为连续分布式布里渊光纤温度和应变传感仪**
11	**伏佳安达电气技术有限公司**	**成立于 2015 年，主营业务为电缆通道在线监测、中高压电缆线路带电检测服务、电缆全寿命周期管理和中高压电缆线路在线快速精准故障定位系统**

”

围绕支持发行人业务发展的行业政策，发行人已在招股说明书“第六节 业务与技术”之“二、行业基本情况”之“（二）行业主管部门及监管体制、主要法律法规政策及对发行人经营发展的影响”之中补充披露如下：

“（2）主要行业政策

对本行业发展具有重要影响的行业政策如下：

产业政策	颁布时间	颁布机构	主要内容	对应主营业务及产品、是否为产业政策鼓励或支持的方向

产业政策	颁布时间	颁布机构	主要内容	对应主营业务及产品、是否为产业政策鼓励或支持的方向
《电力可靠性管理办法》	2022年4月	发改委	电力企业应当加强线路带电作业、无人机巡检、设备状态检测等先进技术应用，优化输变电设备运维检修模式。	公司电力设施资产监控运维管理系统的主要功能为高压电缆及通道、高压输配电设备的状态监测和运行维护管理。该文件提出进一步加强线路带电作业、无人机巡检、设备状态检测等先进技术应用，与公司产品密切相关。
《“十四五”数字经济发展规划》	2021年12月	国务院	增强关键技术创新能力。瞄准传感器、量子信息、网络通信、集成电路、关键软件、大数据、人工智能、区块链、新材料等战略性前瞻性领域。	公司专注于自主研发分布式光纤传感器，该文件提出增强传感器等前瞻领域的关键技术创新能力，与公司技术/业务密切相关。
《“十四五”信息通信行业发展规划》	2021年11月	工信部	建设通信海缆数据监管支撑系统，辅助开展通信海缆监管保障工作，大幅提升海缆安全可靠性。	公司海缆资产监控运维管理系统基于自主研发的分布式光纤传感器等核心设备，利用海底光电复合缆的内置光纤作为传感和通信介质，实时监测和采集海缆的温度、应变、扰动、行波等数据，结合后台的信号处理、模式识别、多维数。该文件提出建设通信海缆数据监管支撑系统，与公司业务/产品密切相关。
《电力电缆隧道监测及通信系统设计技术导则》	**2021年5月**	**国家电网**	**一级电缆隧道应配置分布式光纤测温、……、防外破和沉降监测装置； 二级电缆隧道应配置分布式光纤测温、……、防外破和沉降监测装置； 三级电缆隧道宜配置分布式光纤测温、火灾报警、……。**	**公司电力设施资产监控运维管理系统主要应用场景为高压电缆及通道。文件规定高等级电缆隧道必须采用分布式光纤传感解决方案，有利于公司业务发展**
《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》	2021年3月	全国人大	聚焦高端芯片、操作系统、人工智能关键算法、传感器等关键领域，加快推进基础理论、基础算法、装备材料等研发突破与迭代应用。 推动传感器、网络切片、高精度定位等技术创新。 分级分类推进新型智慧城市建设，将物联网感	公司专注于自主研发分布式光纤传感器，该文件提出聚焦传感器关键领域、推动传感器技术创新，与公司技术/业务密切相关。 同时，公司研发了资产数字化运维管理软件平台，实现电力设施资产、海缆资产、综合管廊资产等资产的数字化、精益化、智能化管理，提升运行管理水平。该文件中提出将物联

产业政策	颁布时间	颁布机构	主要内容	对应主营业务及产品、是否为产业政策鼓励或支持的方向
			知设施、通信系统等纳入公共基础设施统一规划建设。	网感知设施、通信系统纳入公共基础设施统一规划建设，与公司业务/产品密切相关。
《关于全面深化改革奋力攻坚突破的意见》	2020年1月	国家电网	提出要加快泛在电力物联网建设，推动构建能源互联网产业链，打造互利共赢能源新生态，进一步提高电力系统各环节效率，加强政企联动，以新型智慧城市建设为载体，汇集全社会力量建设泛在电力物联网，迭代打造企业中台和智慧物联体系。	公司电力设施资产监控运维管理系统，为电力设施资产提供状态监测、预测性维护和全生命周期管理的解决方案，实现资产的数字化、精益化、智能化管理。该文件提出加快泛在电力物联网建设，提升电力系统各环节效率，与公司业务/产品密切相关。
《综合管廊电力舱设计技术导则》	**2018年2月**	**国家电网**	**电力舱内应设置火灾报警系统，且宜采用具有联动报警功能的线型探测器，及时将相关各类信号分别上传至综合管廊的监控中心及电力部门的监控中心，同时进行消防报警自切和联动。**	**公司综合管廊资产监控运维管理系统主要应用场景为长距离线性管线。文件规定综合管廊电力舱宜采用具有联动报警功能的线型探测器，有利于公司业务发展**
《中国光电子器件产业技术发展路线图(2018-2022年)》	**2017年12月**	**工信部**	**在政策扶持、管理落实的条件下，培育光传感器创新型中小企业和初创企业，清楚不利于创新的管理障碍。**	**公司属于光传感行业公司，文件提出要对光传感行业内创新公司加强培育，公司业务将在此背景下获利**
《国务院关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》	2017年11月	国务院	在远程服务应用方面，开展面向高价值智能装备的网络化服务，实现产品远程监控、预测性维护、故障诊断等远程服务应用。	公司研发了资产数字化运维管理软件平台，提供对电力设施资产、海缆资产、综合管廊资产等资产状态监测、预测性维护和全生命周期管理的解决方案。该文件中提出开展面向高价值智能装备的网络化服务，实现产品远程监控、预测性维护、故障诊断等远程服务应用，与公司业务/产品密切相关。
《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录（2016）》	2017年1月	发改委	海洋能相关系统与设备。包括海洋能开发前期水文观测、地质地形观测、勘察设备，海上施工、运输、安装、维护船只及相应设备，海底电缆相关设备、海底电缆故障检测设备、连接器，防附着及防腐材料	公司海缆资产监控运维管理系统基于自主研发的分布式光纤传感器等核心设备，利用海底光电复合缆的内置光纤作为传感和通信介质，实时监测和采集海缆的温度、应变、扰动、行波等数据，结合后台的信号处理、模式识别、多维数。该文件将海底电缆故障检测设备

产业政策	颁布时间	颁布机构	主要内容	对应主营业务及产品、是否为产业政策鼓励或支持的方向
			。海洋能装置研发公共支撑平台相关系统与设备。 物联网设备。包括传感器及节点设备，光纤传感器、MEMS传感器、智能传感器、多功能传感器、化学及生物量传感器、高清图像传感器等，低功耗、小型化、多功能、高性能、集成化传感节点设备，极端环境传感器节点设备等。	等纳入重点产品名录，与公司业务/产品密切相关。
《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》	2016年3月	国务院	加快智能电网建设，提高电网与发电侧、需求侧交互响应能力；大力推进机器人、智能系统、分布式能源系统、高效节能环保等新兴前沿领域创新和产业化，形成一批新增长点。	公司电力设施资产监控运维管理系统，为电力设施资产提供状态监测、预测性维护和全生命周期管理的解决方案，实现资产的数字化、精益化、智能化管理。该文件提出加快智能电网建设，提高电网与发电侧、需求侧交互响应能力，与公司产品/服务密切。
《关于加快配电网建设改造的指导意见》	2015年8月	发改委	采用先进物联网、现代传感和信息通信等技术，实现设备、通道运行状态及外部环境的在线监测，提高预警能力和信息化水平。	公司电力设施资产监控运维管理系统利用物联网与分布式传感器技术，实现了高压输配电设备的状态监测和运行维护管理。该文件提出采用先进物联网、现代传感和信息通信等技术，实现配电网中对设备、通道运行状态及外部环境的在线监测，与公司产品/服务密切。
《关于促进智能电网发展的指导意见》	2015年7月	发改委、能源局	推广建设智能变电站，合理部署灵活交流、柔性直流输电等设施，提高动态输电能力和系统运行灵活性；推广应用输变电设备状态诊断、智能巡检技术；建立电网对冰灾、山火、雷电、台风等自然灾害的自动识别、应急、防御和恢复系统。	公司电力设施资产监控运维管理系统的主要功能为高压电缆及通道、高压输配电设备的状态监测和运行维护管理。该文件提出推广应用输变电设备状态诊断、智能巡检技术，与公司产品/服务密切。
《城市综合管廊工程技术规范》	**2015年5月**	**住房和城乡建设部**	**应在电力电缆表层设置线型感温火灾探测器，并应在舱室顶部设置线型光纤感温火灾探测器**	**公司电力资产资产监控运维管理系统主要应用场景为高压电缆及通道。文件规定电力电缆表层应采用线型感温火灾探测**

产业政策	颁布时间	颁布机构	主要内容	对应主营业务及产品、是否为产业政策鼓励或支持的方向
			或感烟火灾探测器。	器，公司分布式光纤传感解决方案市场空间进一步扩大

如上表所示，《电力可靠性管理办法》、《“十四五”信息通信行业发展规划》等行业宏观政策均推动公司下游客户资产监控运维管理需求的提升；《“十四五”数字经济发展规划》、《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》等文件中明确写明对传感器行业发展的支持，其中光纤传感器被明确列入《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录（2016）》；《电力电缆隧道监测及通信系统设计技术导则》、《综合管廊电力舱设计技术导则》、《城市综合管廊工程技术规范》等文件则规定了具体应用场景中对公司分布式光纤传感解决方案的运用要求。”

围绕支持发行人产品性能指标，发行人已在招股说明书“第六节 业务与技术”之“二、行业基本情况”之“（五）行业竞争情况及行业主要企业”之中补充披露如下：

“公司分布式光纤传感器主要包括DTS、DTSS、DAS三类，公司与竞争对手同类主流产品的关键性能指标、技术优势对比如下：

①DTS 产品

DTS 产品系分布式光纤温度传感器，主要基于光的拉曼散射原理研发设计，公司主力型号为 AT800 系列，系公司实现测温功能的主流分布式光纤传感器，广泛应用于高压电缆及通道、海底电缆、综合管廊的资产监控运维管理领域。

在光纤传感设备中，传感监测距离、空间分辨率、测量精度、测量时间系相互制约的指标，例如，监测距离越长，空间分辨率会越差，测量精度会变差，测量时间会变长；相同监测距离下，如需提高测量精度，则需更长的测量时间。从数值上看，监测距离数值越大越好，空间分辨率数值越小越好，测量精度数值越小越好，测量时间数值越小越好。

公司 AT800 系列在传感监测距离、空间分辨率、测量精度、测量时间方面等关键指标方面达到行业领先水平。公司 AT800 系列与竞争对手同类主流产品的关键性能指标对比如下：

公司名称		光格科技	竞争对手 1	竞争对手 2	竞争对手 3
产品型号		AT800 系列	同类产品 1	同类产品 2	同类产品 3
性能指标对比	监测距离	5km-30km[注 2]	10km	10km	10km
	空间分辨率	0.5m-3m	1m	3m	1m
	测量精度	0.5℃-1℃	-	-	1℃
	测量时间	1s-20s	3s	6s	6s

注：

1、同行业公司产品信息来自于检验报告及产品手册。产品标注“-”表示未能获得相关信息，下同

2、由于传感监测距离、空间分辨率、测量精度、测量时间系相互制约的指标，数据范围系指产品在不同参数下指标，具体请详见后文描述

②DTSS 产品

DTSS 产品系分布式光纤温度/应变传感器，主要基于光的布里渊散射原理研发设计，技术难度较高，竞争对手主要为海外厂商，公司主力型号为 AB700 系列产品，具备超长距离温度/应变监测功能，广泛应用于海底电缆监测领域，同时亦应用于高压电缆及通道、综合管廊的资产监控运维管理领域。

公司 AB700 系列产品传感监测距离、空间分辨率、测量精度、测量时间方面等关键指标方面达到行业领先水平，与竞争对手同类主流产品的关键性能指标对比如下：

公司名称		光格科技	竞争对手 4
产品型号		AB700 系列	同类产品 4
性能指标对比	监测距离	100km	60km
	空间分辨率	5m[注 4]	20m
	测量精度	±1℃/±20με（100km 下）	±1℃/±20με（60km 下）
	测量时间	5min	5~15min[注 5]

注：

1、光纤传感监测距离指单环路测量距离

2、竞争对手 4 系一家经营长距离分布式光纤传感器产品的领先企业，注册于瑞士

3、未获取竞争对手 1、竞争对手 2、竞争对手 3 的 DTSS 类产品参数，因此未列入对比

4、5km 监测距离下，空间分辨率为 0.5m；100km 监测距离下，空间分辨率达 5m

5、60km 监测距离下，测量时间根据测量精度不同而变化，低精度测量下 5 分钟可完成测量，高精度测量下则需要 15 分钟

③DAS 产品

DAS 产品系分布式光纤振动传感器，主要基于光的瑞利散射原理研发设计，公司主力型号为 AV700 系列产品，系公司实现振动传感功能的主流分布式光纤传感器，主要广泛应用于高压电缆及通道、海底电缆、综合管廊及其他领域的资产监控运维管理。

在 DAS 产品方面，公司 AV700 系列传感监测距离、空间分辨率、测量精度、测量时间方面等关键指标方面达到行业领先水平，与竞争对手同类主流产品的关键性能指标对比如下：

公司名称		光格科技	竞争对手 1	竞争对手 3	竞争对手 4
产品名称		AV700	同类产品 5	同类产品 6	同类产品 7
性能指标对比	监测距离	75km	50km	60km	100km
	空间分辨率	2-25m[注 2]	5-10m[注 3]	最低 4m[注 4]	20-50m
	声音测量带宽	2kHz	2kHz	2kHz	0.5kHz

注：

1、未获取竞争对手 2 的 DAS 类产品参数，因此未列入对比

2、5km 监测距离下为 2m，50km 监测距离下为 8m，75km 监测距离下为 25m

3、10km 监测距离下为 5m，50km 监测距离下为 10m

4、资料仅表明最低 4m 指较短监测距离下空间分辨率，未披露 60km 长距离下的空间分辨率”

围绕支持发行人竞争劣势，发行人已在招股说明书“第六节 业务与技术”之“二、行业基本情况”之“（六）公司的技术水平及特点、竞争优势和劣势、面临的机遇与挑战”之“3、公司的竞争劣势”中补充披露如下：

“（3）公司销售人员储备不足

公司的销售人员规模相对较小，且主要为技术性销售人员，公司销售人员相对可比公司数量较少。随着业务规模的不断扩大，产品线的持续迭代升级，公司在市场营销及销售等方面的高端人才储备不足，需要进一步引入具备扎实功底和丰富行业经验的营销专业人才队伍。

（4）公司业务领域较为集中

报告期内，公司产品主要应用领域集中在电力电网、海底电缆、综合管廊领域，主要客户包括国家电网、南方电网等大型国企，业务领域相对集中，如主要客户对其所在领域的投入出现波动，公司的经营业绩容易受到影响。”

（二）结合公司实际情况梳理“重大事项提示”“风险因素”各项内容，突出重大性、增强针对性，补充披露以下事项：公司收入来源以电力电网领域为主，业绩增长存在较大不确定性；代理销售模式占比上升对经营业绩的可能影响；应收账款回款周期较长，逾期款项占比较高

公司已结合公司实际情况梳理“重大事项提示”“风险因素”各项内容。公司已在招股说明书“重大事项提示”、“第四节 风险因素”中进行了调整。

关于公司收入来源以电力电网领域为主，业绩增长存在较大不确定性；代理销售模式占比上升对经营业绩的可能影响；应收账款回款周期较长，逾期款项占比较高的情形，发行人已在招股说明书“第四节 风险因素”之“三、财务风险”中补充披露如下：

“（一）公司收入来源以电力电网领域为主，业绩增长存在较大不确定性的风险

公司技术和产品可应用的领域包括电力电网、海底电缆、综合管廊、石油石化、交通基建、城市安防等领域。报告期内，公司产品主要应用领域包括电力电网、海底电缆、综合管廊，其中公司收入来源以电力电网领域为主，而海底电缆、综合管廊的应用领域处于开拓期。

报告期内，公司电力设施资产监控运维管理系统业务的销售额分别为 9,047.34 万元、12,790.10 万元、13,712.05 万元和 6,540.83 万元，占当期主营业务收入的比重分别为 78.69%、65.61%、48.98%和 65.28%。报告期各期，公司电力设施资产监控运维管理系统业务占比较高，且存在一定的波动。

公司电力设施资产监控运维管理系统业务的主要客户为国家电网、南方电网及其下属公司，国家电网和南方电网是我国电网建设投资的最主要力量。报告期内，公司向两大电网公司下属公司的销售额分别为 6,393.63 万元、8,387.06 万元、6,960.47 万元和 4,775.62 万元，占当期主营业务收入的比重分别为 55.61%、43.03%、24.86%和 47.67%，占比较大，如电网公司对电力行业的投资政策和投资力度下降，或公司不能持续获得来自国家电网、南方电网的订单，或进而会影响公司营业收入的稳定性，导致公司业绩增长存在较大的不确定性。”

“（二）代理商推广模式对公司经营业绩影响较大的风险

报告期各期，公司代理商推广模式下形成的销售额分别为 1,995.48 万元、9,015.56 万元、14,097.44 万元和 4,650.47 万元，占当期营业收入的比例分别为 17.36%、46.25%、50.36%和 46.42%，代理商推广模式下销售形成的收入整体呈上升趋势且占比较高；报告期各期，代理费率（代理费占代理商推广模式下形成销售额的比例）分别为 35.94%、20.99%、20.15%和 15.33%，代理费率较高。公司采用内部销售人员推广模式和代理商推广模式并行的方式进行市场推广、业务拓展，与同行业可比公司的业务推广模式存在较大差异，代理商推广模式对公司经营业绩具有较大影响，若公司未来代理商推广模式形成的收入发生较大波动，将会对公司经营业绩增长的稳定性产生不利影响。”

“（三）应收账款回收的风险

报告期各期末，公司应收账款分别为 8,742.90 万元、11,332.64 万元、18,514.13 万元和 17,305.31 万元，占各期末流动资产的比例分别为 52.72%、47.64%、55.59%和 57.09%，公司应收账款呈增长趋势。**由于公司未与客户明确约定账期，公司对应收账款逾期金额计算的起始时点通常为收入确认时点即确认应收账款时点，上述结算条款导致应收账款确认即判断为逾期，导致统计的逾期款项金额较高，报告期各期末，应收账款中逾期款项占比分别为 30.11%、56.28%、54.82%和 53.12%。另外，在公司信用政策中，存在“背靠背”的结算方式，该结算方式下导致项目回款较慢。**

公司应收账款主要由电力设施资产监控运维管理系统、海缆资产监控运维管理系统、综合管廊资产监控运维管理系统等业务产生，与所处行业密切相关。报告期内，公司营业收入增长较快，从而导致公司应收账款余额增速较大。公司下游客户主要为信用、资信能力较好的国家电网、南方电网、中国中铁、中天科技等单位，下游客户资信能力较好。如果公司应收账款持续大幅上升，客户出现财务状况恶化或无法按期付款的情况，或公司外部资金环境趋紧时，公司账龄较长的应收账款余额将会进一步增加，将会使公司面临较大的运营资金压力，公司将面临应收账款回收难度增大的风险，对公司的生产经营和财务状况产生不利影响。”

十、关于媒体质疑

请保荐机构自查与发行人本次公开发行相关的重大媒体质疑情况，并就相关媒体质疑核查并发表意见。

回复：

10.1中介机构核查及意见

自发行人本次首次公开发行股票并在科创板上市申请于2022年6月30日获上海证券交易所受理，至本回复意见出具之日，保荐机构持续关注媒体报道，通过网络检索等方式对发行人本次发行相关媒体报道情况进行了自查，主要媒体报道及关注事项如下：

序号	日期	媒体名称	文章标题	主要关注问题
1	2022年6月30日	集微网	光格科技拟科创板IPO：拟募资6亿元投入光纤传感及数字化平台等项目	公司募资用途
2	2022年7月4日	雷递网	光格科技冲刺科创板：年营收2.8亿姜明武控制34%股权	营业收入、持股比例
3	2022年7月4日	资本邦	光格科技闯关科创板IPO，应收账款呈增长趋势	经营业绩、应收账款、疫情对公司造成的影响等
4	2022年7月7日	科创板日报	数读科创板IPO丨光格科技：主营光纤传感网络 客户包括国家电网、南方电网	营业收入、研发投入、招股说明书披露风险
5	2022年7月16日	光通信之家	光格科技闯关科创板IPO获受理，该企业未来发展前景如何？	营业收入、毛利率、公司发展等
6	2022年8月6日	企业上市	刚刚！2家科创板IPO企业一周时间已按规定履行复核程序，曾因评估机构中止审核！	IPO历程、招股说明书披露信息
7	2022年8月8日	资本邦	光格科技冲刺科创板IPO，拟募资6亿元	营业收入、招股说明书披露风险
8	2022年8月9日	资本邦	新进展！光格科技冲刺科创板IPO获上交所问询	营业收入
9	2022年8月9日	资鲸	IPO鲸声|光格科技冲刺科创板IPO，拟募资6亿元	营业收入、招股说明书披露风险

（一）核查情况

1、应收账款呈增长趋势

（1）媒体质疑情况

部分媒体关注报告期内公司应收账款账面余额逐年增加，呈现增长趋势。

（2）保荐机构核查情况

关于应收账款呈增长趋势问题，发行人已在首轮问询函回复“九、关于应收账款”之“9.1发行人说明”之“（一）各期末应收账款余额中逾期款项占比，区分客户类型、代理销售模式和直接销售列示主要逾期客户名称及金额，逾期客户中是否存在出现资金周转困难、重大经营不善导致逾期账款难以收回的情形，逾期应收账款截至目前的回款情况，发行人催收和风险控制措施的有效性”以及招股说明书“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“九、资产状况分析”之“（二）流动资产分析”之“4、应收账款”进行详尽披露，并在招股说明书“重大事项提示”之“一、特别风险提示”之“（五）应收账款回收的风险”以及“第四节 风险因素”之“三、财务风险”之“（一）应收账款回收的风险”中进行风险提示。

2、经营业绩存在季节性波动

（1）媒体质疑情况

部分媒体关注报告期内公司经营业绩存在一定的季节性波动，第四季度营业收入占比较高。

（2）保荐机构核查情况

关于经营业绩存在季节性波动问题，发行已在首轮问询回复“三、关于收入”之“3.1.1发行人说明”之“（四）报告期各期第四季度不同月份收入情况，并分析变动原因；第四季度确认收入的主要项目对应客户和关键节点情况，安装周期、验收周期、回款周期与其他季度是否存在较大差异”以及招股说明书“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“八、盈利能力分析”之“（一）主营业务收入分析”之“2、主营业务收入的变动分析”之“（3）主营业务收入按季节分析”进行详尽披露，并在招股说明书“重大事项提示”之“一、特别风险提示”之“（四）经营业绩季节性波动的风险”以及“第四节 风险因素”之“一、经营风险”之“（二）经营业绩季节性波动的风险”中进行风险提示。

（二）核查程序

针对上述事项，保荐机构执行了以下核查程序：

1、定期查阅财经类报纸、杂志、电视与网络媒体，使用关键字在互联网搜索相关媒体报道，关注与发行人有关的媒体报道，查阅负面报道的具体内容，并对媒体质疑内容进行分析和核实；

2、了解发行人信用政策及应收账款管理的内部制度；取得发行人《销售合同回款管理办法》，了解报告期内应收账款的回款情况、催款流程、相关客户的逾期情况与预计可收回情况，销售合同约定的结算条款情况；通过公开信息查询应收账款逾期主要客户的经营状况，关注是否存在资金周转困难、重大经营不善导致逾期账款难以收回的情形等；

3、检查报告期内各期第四季度不同月度收入分布，结合产品类型、项目数量结构及项目规模变化，分析第四季度各月收入占比变动的原因；对报告期内销售收入执行截止性测试，对发行人报告期各资产负债表日前后3个月（2022年6月30日后截止测试核查范围为2022年7-8月）项目收入实施截止性测试，评价营业收入是否在恰当期间进行确认。

（三）核查意见

经核查，保荐机构认为：

1、发行人应收账款呈增长趋势，主要系发行人营业收入逐年增加，应收账款余额随营业收入的增加而不断增加；发行人存在部分逾期客户，主要逾期客户不存在出现资金周转困难、重大经营不善导致逾期账款难以收回的情形，发行人逾期应收账款期后回款情况良好，可回收性较好；

2、发行人经营业绩存在季节性波动，主要系公司客户通常施行预算管理和产品集中采购制度，一般在上年末或者年初编制项目预算，上半年完成预算审批、采购招标等；第四季度组织项目进度评审及项目验收工作，因此项目验收主要集中在第四季度。

综上所述，保荐机构认为：

1、截至本回复出具之日，针对媒体关注和质疑的内容，发行人在招股说明书和审核问询回复等申报文件中已进行了充分的论证、回复并提示了相关风险，

作出了真实、准确、完整的信息披露，除已列举并核实的相关媒体报道内容外，国内主要财经报纸、杂志、财经网站（大型门户网站及专业财经网站）、电视台以及知名微博、知名博客等新媒体未出现对发行人信息披露真实性、准确性和完整性提出的质疑，也未出现对发行人是否符合发行上市条件的质疑；

2、截至本回复出具之日，发行人的信息披露符合相关法律法规对于首次公开发行并在科创板上市信息披露的要求，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，不存在因媒体质疑而影响本次发行上市条件的情形。

保荐机构总体意见：

对本回复材料中的发行人回复（包括补充披露和说明的事项），本保荐机构均已进行核查，确认并保证其真实、完整、准确。

（以下无正文）

（本页无正文，为《<关于苏州光格科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的第二轮审核问询函>之回复报告》之签署页）

苏州光格科技股份有限公司

2022 年 11 月 15 日

发行人董事长声明

本人已认真阅读苏州光格科技股份有限公司本次问询函回复报告的全部内容，确认问询函回复内容不存在虚假记载、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。

发行人董事长（签名）：

姜明武

苏州光格科技股份有限公司

2022 年 11 月 15 日

（本页无正文，为《<关于苏州光格科技股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的第二轮审核问询函>之回复报告》之签署页）

保荐代表人：

王建文　　李天智

中信证券股份有限公司

2022年11月16日

保荐机构董事长声明

本人已认真阅读苏州光格科技股份有限公司本次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，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。

董事长：

张佑君

中信证券股份有限公司

2022年11月15日