



关于山东信通电子股份有限公司
首次公开发行股票并在主板上市的
审核中心意见落实函的回复

保荐机构（主承销商）



二〇二三年十二月

深圳证券交易所：

贵所于 2023 年 12 月 8 日出具的《关于山东信通电子股份有限公司申请首次公开发行股票并在主板上市的审核中心意见落实函》（审核函〔2023〕110200）（以下简称“落实函”）已收悉，保荐机构已会同山东信通电子股份有限公司、申报会计师，就落实函所提问题逐条进行了认真讨论、核查和落实，如涉及招股说明书修改和补充披露的内容均已修改或补充披露。现就有关问题回复如下，请予审核。

如无特别说明，本回复中的简称与招股说明书中简称具有相同含义。本回复中若出现总计数尾数与所列数值总和尾数不符的情况，均为四舍五入所致。

问询函所列问题	黑体、加粗
对问题的回答、引用原招股说明书内容	宋体
招股说明书修改后的表述或补充披露的内容	楷体、加粗

目 录

目 录.....	2
问题 1：关于行业发展与业务模式	3
问题 2：关于营业收入与毛利率	68

问题 1：关于行业发展与业务模式

申报材料及审核问询回复显示：

(1) 我国电力行业目前的建设重心更加侧重于利用通信技术、自动化技术等对输变配电和用电等环节进行智能化改造。发行人面向电力行业的产品与业务主要包括输电线路智能巡检系统、变电站智能辅控系统和电力工程业务等。

(2) 截至 2023 年 6 月 30 日，公司主要生产设备账面价值为 472.3 万元，公司生产和销售人员分别为 240 人和 203 人，占员工总数的比例分别为 34.04% 和 28.79%。

请发行人：

(1) 结合电力行业的相关行业政策中关于电力智能化改造的具体规定、电力巡检业务发展现状及发展趋势、与无人机等其他巡检技术的相互竞争与替代关系等，进一步说明输电线路智能巡检系统产品的市场容量及细分领域的发展空间；并结合发行人业务发展定位和战略、细分业务之间的关系等，说明变电站智能辅控系统和电力工程业务发展的持续性。

(2) 结合主要业务类型、业务拓展和订单获取方式、不同类型业务具体生产经营模式等，进一步说明公司主要生产设备、生产及销售人员和业务规模的匹配性，并结合上述情况，完善招股说明书中关于主要经营模式的信息披露。

请保荐人发表明确意见。

问题 1-1：结合电力行业的相关行业政策中关于电力智能化改造的具体规定、电力巡检业务发展现状及发展趋势、与无人机等其他巡检技术的相互竞争与替代关系等，进一步说明输电线路智能巡检系统产品的市场容量及细分领域的发展空间；并结合发行人业务发展定位和战略、细分业务之间的关系等，说明变电站智能辅控系统和电力工程业务发展的持续性。

回复：

【发行人说明及披露】

一、结合电力行业的相关行业政策中关于电力智能化改造的具体规定、电力巡检业务发展现状及发展趋势、与无人机等其他巡检技术的相互竞争与替代关系等，进一步说明输电线路智能巡检系统产品的市场容量及细分领域的发展空间

报告期内，发行人电力行业相关产品中输电线路智能巡检系统收入分别为 23,743.87 万元、28,769.68 万元、39,280.28 万元和 18,779.27 万元，2020 年至 2022 年的复合增长率为 28.62%，成长性较好，具有可持续性。

从行业政策、发展现状及趋势、技术路线竞争等来看，发行人输电线路智能巡检系统的市场容量有望稳定增长，所处细分领域的发展空间良好，具体情况分析如下：

（一）电力行业智能化数字化的相关产业政策促进了输电线路智能巡检系统市场容量的持续增长，促进了细分领域发展空间的进一步扩大

1、电力行业智能化数字化的相关产业政策

目前，我国处于“十四五规划”关键阶段，构建现代能源体系成为重要的发展目标，对电网基础设施安全与信息化水平方面的要求不断提高，通过利用新型通信技术、感知技术与终端设备的融合，提升现场感知、计算和数据传输交互能力的电网智能化成为电力行业的主要发展趋势。

国家相关部门和国家电网、南方电网等电网公司不断出台相关产业政策或规划，促进传统电网和业务加快向数字化和智能化转型升级，推动了电力行业对于智能化数字化升级改造的需求，相关主要产业政策或指导意见如下：

序号	行业政策/具体规定	发布时间	发布机构	电力智能化改造的相关内容	对发行人的积极影响
1	智能运检白皮书 2023	2023.9	国家电网	……深化可视化、移动巡检、卫星遥感等巡检手段综合应用……实现可视化、无人机、移动巡检、在线监测、隧道机器人等信息的集中监控及异常信息闭环管控……积极利用现代数字技术为电网赋智赋能，推动传统电网和业务加快向数字化和智能化转型升级……推进架空线路监测装置部署，扩大图像检测、行波检测、舞动、覆冰、杆塔倾斜、微气象等装置部署范围，实现架空输电线路全线监控	推动传统电网和业务加快向数字化和智能化转型升级；明确推进架空线路监测装置部署，扩大图像检测、行波检测、舞动、覆冰、杆塔倾斜、微气象等装置部署范围，实现架空输电线路全线监控

序号	行业政策/具体规定	发布时间	发布机构	电力智能化改造的相关内容	对发行人的积极影响
				塔倾斜、微气象等装置部署范围,实现架空输电线路全线监控	
2	国家电网有限公司输电专业集中监控三年建设方案(2022-2024年)	2022.3	国家电网	……全面推进可视化输电线路建设,提高通道可视化装置覆盖率……2022年,特高压输电密集通道、特高压线路、跨区直流及公司级重要输电通道全面建成可视化线路,配置率不低于1套/km。“三跨”区段、外破高风险区、山火易发区实现可视化全覆盖。2023-2024年,500千伏及以上电压等级线路全面建成可视化线路,配置率不低于1套/km;330千伏及以下电压等级重要线路按照不低于物理杆塔总数的30%配置……	推动输电线路可视化装置的分步部署,明确提出了2022-2024年的分步实施方案
3	国网设备部关于印发架空输电线路通道可视化管理规定通知	2021.2	国网设备部	……特高压输电密集通道应逐塔可视;特高压线路、跨区直流等公司级重要输电通道应全线可视;750(500)kV电压等级线路应合理配置且重点监控区段应逐塔可视;通道环境稳定、人员和车辆活动较少等区段的配置可根据现场情况合理调整;其他线路和区段的配置原则由各省公司自行确定	明确了输电线路智能巡检系统的部署场景
4	智能运检产业链发展分析报告	2023.9	国家电网	……推动智能运检体系建设,持续推进数据采集自动化、业务管理线上化、远程监视一体化……	推动智能运检体系建设、持续推进远程监视一体化;明确提到山东信通电子(发行人)为通道可视化巡视代表单位,对发行人的行业地位有积极影响
5	国家电网关于推进变电站智能巡视建设与应用的意见	2022.11	国家电网	……以“高清视频+机器人+无人机”开展设备外观和红外巡视,以“在线监测+数字化表计”开展设备内部运行状态监测,构建设备“外部状态可观、内部状态可测”的全方位智能巡视体系……	明确提出与变电站运维的工作目标和推进计划
6	国网设备部关于加快推进变电运维“两个替代”建设应用的通知	2022.1	国家电网	……加快推广500(330)千伏及以上变电站按站、220千伏及以下变电站按区域部署远程智能巡视系统……	明确提出变电运维的工作目标和推进计划
7	新型电力系统发展蓝皮书	2023.6	国家能源局	……二是推动电网智能升级……三是打造新型数字基础设施……	推动电网智能升级将进一步提升电网智能化设备覆盖率;打造新型数字基础设施也将对发行人产品的市场容量有正面影响
8	2023年能源工作指导意见	2023.4	国家能源局	加快能源产业数字化智能化升级。推进能源产业和数字产业深度融合……提高能源系统灵活感知……	提高能源系统灵活感知能力
9	国家能源局关于加快推进能源数字化智能化发展的若干意见	2023.3	国家能源局	推动变电站和换流站智能运检、输电线路智能巡检、配电智能运维体系建设,发展电网灾害智能感知体系,提高供电可靠性和对偏远地区恶劣环境的适应性	明确提出推动变电站和换流站智能运检、输电线路智能巡检、配电智能运维体系建设,对发行人产品的市场容量有正面影响

序号	行业政策/具体规定	发布时间	发布机构	电力智能化改造的相关内容	对发行人的积极影响
10	关于推动能源电子产业发展的指导意见	2023.1	工业和信息化部、国家能源局等六部门	推动建设能源电子产业数据平台，开展平台基础能力、运营服务、产业支撑等运行数据自动化采集，研发平台运行监测及行业运行分析模型，提升数据汇聚、分析、应用能力	研发平台运行监测及行业运行分析模型，提升数据汇聚、分析、应用能力，将进一步提升人工智能技术在电网行业应用，扩展发行人产品应用的发展空间
11	扩大内需战略规划纲要（2022-2035年）	2022.12	中共中央、国务院	提升电网安全和智能化水平，优化电力生产和输送通道布局，完善电网主网架布局和结构，有序建设跨省跨区输电通道重点工程	提高电网安全相关的智能化设备的渗透率，对发行人产品的市场容量有正面影响
12	“十四五”现代能源体系规划	2022.3	国家发展改革委、国家能源局	以电网为基础平台，增强电力系统资源优化配置能力，提升电网智能化水平	提升电网智能化水平将进一步提升人工智能技术、智能装备在电网的渗透率
13	“十四五”国家信息化规划	2021.12	中共中央网络安全和信息化委员会	……加快电力物联网建设，强化源、网、荷、储等全环节感知能力……	从安全和信息化角度提出了对“源、网、荷、储”等全环节感知能力的要求
14	南方电网“十四五”电网发展规划	2021.11	南方电网	加快数字电网建设和现代化电网进程，推动以新能源为主体的新型电力系统构建	明确指出“十四五”期间，南方电网为数字化转型和数字电网建设将投资 6,700 亿元
15	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	2021.3	全国人民代表大会	……加快电网基础设施智能化改造和智能微电网建设……	加快电网基础设施智能化改造和智能微电网建设，对发行人产品的市场容量有正面影响
16	国网四川省电力公司“十四五”发展规划设备管理专项规划	2020.12	国网四川省电力公司	……2023 年，220 千伏及以上输电通道可视化覆盖率不低于 70%，110 千伏及以下覆盖率不低于 30%，建设输电智能运检班 20 个以上； 2024 年，220 千伏及以上输电通道可视化覆盖率不低于 80%，110 千伏及以下覆盖率不低于 40%，各供电公司、省检和送变电均建成输电智能运检班； 2025 年，220 千伏及以上输电通道可视化覆盖率不低于 100%，110 千伏及以下覆盖率不低于 50%……	明确提出了可视化覆盖率的分步提升方案

注 1：上述文件中的“可视化”、“通道可视化”系指利用通道可视化装置，实现输电线路通道清晰可见、隐患自动识别并及时告警，实现对输电线路通道环境及线路状态的多维感知。下同。

注 2：上述文件中的“通道可视化装置”、“可视化设备”、“远程智能巡视系统”的含义基本相同，均指发行人输电线路智能巡检系统等一类产品，下同。

注 3：发行人输电线路智能巡检系统可以定制搭载覆冰、杆塔倾斜、微气象等功能。

注 4：发行人输电线路智能巡检系统等可视化设备可以在变电站智能化改造中作为监控单元发挥作用。

由上表可知，加快电网基础设施智能化改造和智能电网建设是目前我国新型电力系统建设的工作重点，上述产业政策或规划旨在加快电力行业的数字化智能化升级，提升电网安全和智能化水平，与发行人输电线路智能巡检系统、变电站智能辅控系统等产品关系密切，是公司报告期内业绩持续增长的行业需求基础，

促进了发行人产品市场容量的持续增长，也有利于发行人所处细分领域的发展空间进一步扩大。

2、上述政策对公司输电线路智能巡检系统部署场景的影响

(1) 输电线路智能巡检系统在电力智能化改造中发挥的关键作用

公司输电线路智能巡检系统的主要功能是远程采集输电线路环境图像、声音和设备使用状态等类型的数据，实现输电线路通道环境（杆塔以及线路附近的周边空间）及线路状态的多维感知。该产品在电力智能化改造中发挥的关键作用在于电网客户可以通过前端设备拍摄的图像或视频远程、实时查看杆塔及输电线路运行状态，及时发现输电线路施工机械、烟火、导线异物等外破隐患，避免跳闸停电事故发生，有效保障输电线路运行安全。

输电线路具备点多、线长、面广的特点，传统人工巡检周期长、效率低、巡检成本较高，有限的巡检人员无法及时发现外力破坏或漂浮物隐患区域，隐患风险较大；而面对已知的隐患区域，有限的人工盯守相对于大量的外破发生区域，也容易顾此失彼。因此，随着我国输电线路规模迅速增长，运维、检修和保电等工作面临运检人力资源日趋紧张以及运维工作量日益增长的压力，运维效率亟需大幅提升。

电网公司应用输电线路智能巡检系统后，输电线路巡检工作由原来“严寒酷暑、风餐露宿”的人工巡检模式，升级为“通道实时监视、隐患智能识别、人工及时消除”的智能巡检模式。输电线路智能巡检系统大幅减轻电网公司基层巡视人员负担，有效解决复杂环境下输电线路通道隐患检测与安全防护的难题，提高了输电线路巡检效率，提升了输电线路的运行安全水平。

(2) 输电线路智能巡检系统的部署要求

发行人输电线路智能巡检系统的部署一般受到输电线路的重要程度和特定监控场景影响。国家电网、南方电网等电网公司对于输电线路智能巡检系统这一类输电线路通道可视化装置（以下简称“通道可视化装置”或“可视化设备”）的部署政策基本一致，具体部署要求如下：

①输电线路的重要程度

A、总体要求

根据电网公司相关文件，通道可视化装置的总体部署要求是：对于重要输电线路一般要求全面部署输电线路智能巡检系统，达到全面覆盖。重要输电线路一般指的是特高压输电密集通道、特高压线路、跨区直流等公司级重要输电通道、750（500）kV 电压等级线路等。对于其他电压等级的输电线路，则由各省公司结合实际情况，在符合总体要求的基础上，自行确定通道可视化装置的配置原则。

B、具体要求

各省公司作为通道可视化装置部署的具体执行者，在符合前述的总体要求的情况下，一般结合其管辖区域内的实际情况自行确定通道可视化装置的配置原则。通常，各省公司对 330 千伏以下电压等级的线路也要求较高覆盖率，例如国网四川省电力公司在其内部发展规划文件中要求 220 千伏及以上输电通道可视化覆盖率要达到 100%，110 千伏及以下输电通道可视化覆盖率不低于 50%；国网浙江省电力公司在其工作重点中也提出要推进 500 千伏线路逐塔可视（即每个塔都要安装），220 千伏线路通道可视化全覆盖；国网山东省电力公司未明确发文，但在实际业务中，对 110 千伏、35 千伏电压等级的线路通道也规模化部署了通道可视化装置。

②特定监控场景

根据电网公司相关文件，重要跨越区段、外破易发区段、其他风险区段需要重点布控通道可视化装置。其中，重要跨越区段（与“三跨区段”的含义基本一致）具体为跨高速铁路区段、跨电气化铁路及高速公路区段、跨重要输电通道区段等跨越区段；外破易发区段具体为施工外破易发区、垂钓多发区、通道树易生长区、漂浮物易发区、山火易发区等；其他风险区段具体为易覆冰区（即线路容易结冰的区域）、易舞动区（即风力导致的导线摇摆震动）、地质灾害区、偷盗多发区、偏远不易到达区段、老旧线路等。通常，上述特定监控场景均需要全面覆盖。

由上可见，输电线路智能巡检系统产品部署场景的总体要求是架空输电线路全线覆盖，但具体部署要求一般要结合各省情况和特定监控场景制定通道可视化装置的配置原则。

3、上述政策对输电线路智能巡检系统的市场容量及细分领域的发展空间的影响

上述政策对输电线路智能巡检系统的市场容量及细分领域的发展空间具有长远的积极影响，具体如下：

第一，明确了“十四五”规划期间，两大电网公司的电网投资将超过 2.9 万亿元，远超“十三五”规划的总投资额，在电网投资总量上支撑了输电线路智能巡检系统的市场容量及细分领域的发展空间。

第二，明确了输电通道可视化（电网智能化改造的一种）的总体方向是“扩大图像监测……装置部署范围，实现架空输电线路全线监控”，同时要“深化可视化……等巡检手段综合运用”，将促进输电线路智能巡检系统产品下游市场需求的稳定增长。

第三，明确了输电线路智能巡检系统的总体部署要求，即对于重要输电线路一般要求全面部署输电线路智能巡检系统，达到全面覆盖，同时在符合总体要求的基础上，允许各省结合实际情况和特定监控场景自行确定通道可视化装置的配置原则。

综上所述，公司输电线路智能巡检系统产品高度契合电力行业电网智能化数字化的相关产业政策或规划的要求；随着相关产业政策或规划的逐步实施，发行人输电线路智能巡检系统产品的市场容量有望稳定增长，所处细分领域的发展空间也将进一步扩大。关于输电线路智能巡检系统的市场容量及细分领域发展空间的具体分析详见本节之“（四）输电线路智能巡检系统的市场容量及细分领域发展空间的定量测算”的有关回复。

（二）发行人输电线路智能巡检系统产品符合电力巡检业务发展现状及发展趋势

1、电力巡检业务发展现状

电网作为关系国计民生的重要基础设施，保障电力系统的安全性、稳定性和可靠性成为电网公司的运营重点。当前，我国输电线路具有运行线路长、分布范围广、自然灾害及外力破坏多发等特点，输电线路规模持续增长，电网公司巡检压力日益增大。因此，电网公司持续加大对电网智能化改造的投入，综合运用在

线监测巡检等智能巡检方式替代人工巡检,但在线监测巡检等新技术的渗透率仍然较低,电力巡检行业仍处于持续增长中。

(1) 电网投资持续增加,输电线路规模稳步增长

根据中国电力企业联合会编制的《中国电力统计年鉴—2022》,2017年至2021年,我国35kV以上的输电线路长度的年复合增长率为5.1%,截至2021年底已增至222.74万千米;以《110kV~750kV架空输电线路设计规范》(中华人民共和国国家标准GB 50545—2010)为准,35kV以上的输电杆塔之间的距离在300—650米之间,35kV以上杆塔数量约为510万座左右,杆塔之间的输电线路作为电力系统的重要构成,其安全性、稳定性和可靠性成为电网公司的运营重点。

“十四五”阶段,电网作为关系国计民生的重要基础设施,国家电网以扩大内需为战略基点,发挥基础保障、创新引领、产业带动作用,为经济发展积蓄基本力量,保障产业链与供应链稳定,汇聚发展优势创造新机遇,持续打造安全可靠、绿色智能、互联互通、共享互济的现代化电网,聚焦特高压、充电桩、数字新基建等领域加大投资。预计“十四五”期间,电网及相关产业投资将超过6万亿元规模。

(2) 电网公司智能巡检需求日益增加,持续加大电网智能化改造的投入

我国输电网络正逐步进入全国联网、南北互供的新阶段,呈现出覆盖面积大、输送功率大、输电线路长、结构复杂等特点。随着输电网络变得越来越庞大,输电线路安全运行所面临的挑战与风险与日俱增。因此,保障电力系统的安全性、稳定性和可靠性成为国家电网的运营重点,输电线路的运维、检修、电力设施保护等运检工作愈加重要,存在大量对电网智能化改造的需求。

2022年1月,国家电网召开年度工作会议,计划2022年电网投资5,012亿元,创历史新高,同比增长8.84%。国家电网董事长辛保安表示,“十四五”期间,国家电网计划投入3,500亿美元(约合2.23万亿元)。南方电网提出,“十四五”期间电网建设规划投资约6,700亿元,比“十三五”期间提升36%。以此计算,两大电网公司的“十四五”电网投资将超过2.9万亿元,较“十三五”期间全国电网总投资高出13%。电网投资的持续增长为电网智能化改造的发展提供了广阔的发展空间。

由上可见，“十四五”期间，国家电网、南方电网等电网公司均将加大对电网智能化改造的投入，推进电网转型升级，发行人输电线路智能巡检系统的市场需求将持续增长。

(3) 多种智能巡检方式相互补充、相互协同，发挥各自优势，共同保障输电线路安全运行

目前，我国输电领域替代人工巡检的主要手段为可视化巡检、无人机巡检，其他手段还包括机器人巡检等。可视化巡检主要使用输电线路智能巡检系统这类通道可视化装置（通过远程采集输电线路环境图像、声音和设备使用状态等类型的数据，实现对输电线路通道环境及线路状态的多维感知）作为前端感知设备。可视化巡检侧重于输电线路通道（杆塔以及线路附近的周边空间）巡检，无人机巡检侧重于输电设备本体（杆塔、金具及导线等输电线路相关的设备本体）巡检，机器人巡检侧重于发现设备异常缺陷并进行临时操作处理，相互之间不存在相互竞争与替代关系，而是作为一个整体相互补充、相互协同，发挥各自优势，共同保障输电线路安全运行。

由于可视化智能巡检效率较高，实时性更强，日常运行稳定，目前系输电领域主要巡检方式之一。2017年，“重要输电通道可视化运维技术”被列入《国家电网公司新技术目录（2017年版）》，推动了输电可视化运维技术在国网范围内的应用。2019年前后，电网公司开始依据不同线路、不同区段的实际状况，采取差异化运维策略，并要求各级电网公司针对自身情况制定智能运检管理实施细则，对可视化设备部署数量、前端识别覆盖率、拍照间隔、隐患识别率等制定不同的标准，提出针对性的线路覆盖要求。为此，行业内各可视化智能巡检设备厂商针对电网公司具体需求开发了各类定制化产品，增加副机、云台等辅助装置，图像识别算法和设备制造工艺更加完善，视频类设备占比开始逐步提升。除上述图像、视频类监控外，微气象、导线温度、防覆冰、防舞动、防山火等其他专项监控手段开始应用。巡检设备可以根据电网公司具体巡检要求进行定制，并根据情况搭配不同的产品组合。

因此，输电线路智能巡检系统作为通道可视化装置，在电网智能运检体系中发挥着重要作用。

(4) 输电线路智能巡检系统产品的整体渗透率较低

目前，我国输电线路智能巡检系统产品的整体渗透率仍然较低，具体测算详见本节之“（四）输电线路智能巡检系统的市场容量及细分领域发展空间的定量测算”的有关回复。

2、电力巡检业务的发展趋势

(1) 智能运检实用化、规模化推广，与新一代信息技术深度融合将成为电网运检新常态

国家电网在其发布的《智能运检白皮书 2023》中指出“智能运检实用化、规模化推广，与‘大云物移智链’等新技术深度融合……等成为电网运检新常态”。同时，国家电网公司于 2023 年 9 月发布《智能运检产业链发展分析报告》，明确了智能运检领域的发展情况，介绍了相关产业链的代表性企业，将公司列为通道可视化巡视装备的代表单位。根据国家电网在上述文件的阐述，未来电力巡检业务的发展方向及产品演进方向如下：

一方面，在新型电力系统建设大背景下，智能运检将得到实用化、规模化推广，电力智能化改造升级符合国家电网投资方向，相关市场容量将持续稳定增加，公司作为智能运检领域中通道可视化巡视装备的代表单位也将获益。

另一方面，“大云物移智链”（即大数据、云计算、物联网、移动互联网、人工智能、边缘计算等技术）等新技术将与电力巡检技术深度融合，大幅提升电网智能化水平，提供更为精准的运维决策依据与决策支撑，从而提升运维效率、提高运维质量，相应地促进和激发了产业链各环节的蓬勃发展，创造了电网公司对各业务环节智能化升级改造的大量需求。

输电线路智能巡检系统需要综合利用物联网技术、边缘计算技术、人工智能技术、工业设计技术等多项高科技领域技术，同时，还需要结合用户的应用需求进行功能定制开发，存在一定技术门槛。因此，随着 5G、边缘计算、人工智能等新一代信息技术的不断升级优化，相关设备也将受技术驱动影响持续升级迭代，继而持续稳定地增加电力智能化改造升级的市场容量。

(2) 输电线路智能巡检行业将构建以通道可视化巡检、无人机巡检为主的立体巡检体系

根据国家电网输电领域集中监控建设有关的指导意见，国家电网重点提出要构建“立体巡检+集中监控”运检新模式。发行人输电线路智能巡检系统作为立体巡检的重要组成部分，高度契合国家电网公司提出的运检新模式的相关要求。

①立体巡检的定义

根据国家电网相关文件，构建立体巡检体系，深化立体协同巡检应用是未来输电线路巡检领域的发展重点。立体巡检是以可视化巡检（即利用发行人输电线路智能巡检系统等通道可视化装置实现输电线路通道的清晰可见、隐患自动识别并及时告警）、无人机巡检为主，移动巡检（指输电线路巡检业务 APP 的应用开发，推进业务在线化、移动化）、机器人巡检、直升机航巡、卫星遥感为辅，人工智能图像识别为支撑的立体巡检模式。“立体”的含义是以可视化巡检、无人机巡检为主，多种巡检方式在巡检方案中作为一个整体相互补充、合作协同的多元立体巡检方式。

②可视化巡检与其他巡检方式是相互补充、合作协同的关系

立体巡检体系中，可视化巡检、无人机巡检是发挥核心作用的主要组成部分，机器人巡检侧重于操作专用工具对输电线路进行临时处理或对线路本体及通道环境巡检，是立体巡检的有效补充。三者立体巡检体系中的发挥的巡检功能并不相同，且各有侧重，不存在巡检功能的替代关系。具体对比如下：

项目	可视化巡检（发行人输电线路智能巡检系统）	无人机巡检	机器人巡检
示例图片			
工作模式	需要安装在杆塔上，定时/主动触发工作，无需人员在现场，可全天候、长时间工作	通过无人机飞行在线路及杆塔周边移动并拍摄线路杆塔，通常需要专业人员到现场操作，可近距离观察	机器人安装在线路上，通过动力滑轮沿线路行走拍摄或采集信息；携带专用工具除异物、除冰、对松动电缆进行临时加固等
巡检重点	输电杆塔之间的输电线路通道及周边环境	杆塔、金具及导线等输电线路相关的设备本体	根据巡检任务临时在线路上装卸，巡检输电线路设备本体，发现设备异常缺陷并进行临时操作处理

项目	可视化巡检（发行人输电线路智能巡检系统）	无人机巡检	机器人巡检
巡检空间	安装位置固定，无法从各个角度近距离观察设备细节	空中移动视角灵活，可近距离观察	视角较可视化更灵活，具备一定近距离观察能力，但是在本体巡检上仍存在有视野盲区，视角灵活性弱于无人机巡检
工作时间	可以全天候巡检，24小时实时巡检	工作时间受电池续航能力限制	根据巡检任务确定，任务完毕后一般需要卸下
设备的价格区间	千元至万元	万元至十万元	十万至百万元
法规限制	不存在	飞行安全法规，需要申报空域	不存在
气候适应性	气候适应性较强	气候适应性较弱	具有一定气候适应性
巡检功能侧重	侧重于巡检的实时性，主要用于监测通道外破隐患	侧重于巡检的完整性，主要用于监测输电线路及杆塔本体缺陷	侧重于操作专用工具进行处理，例如除异物、除冰、对松动电缆进行临时加固等
操作风险	不存在	操控员的操作风险，无人机自主飞行的偶发失控风险	安装及卸下的操作风险
优点	实时性最好，可全天候工作；基本不受恶劣天气影响；可以搭配微气象、防舞动等功能模块观测恶劣天气对输电线路通道的影响	巡检视角灵活，部署灵活、高机动性，可以近距离对输电设备深入巡检和诊断	巡检视角较为灵活，可以近距离对输电设备深入巡检和诊断，并可进行简单操作
缺点	安装位置固定，无法近距离观察设备本体；需要规模化安装	无法保证全天候工作，易受恶劣天气、禁飞区影响；巡视周期较长，工作时间短	设备装卸不便；因移动速度较慢，巡视周期较长

注：无人机也可通过现场布置无人机场和远程规划航线，无需人员到场即可完成无人机巡检过程，实现无人机远程自主巡检，但普及度相对较低。

通道可视化巡检以输电线路通道巡视为主，主要监测输电线路通道及周边环境隐患，在应对突发性、随机性的隐患事件方面实时性较好，可以全天候工作，基本不受恶劣天气影响，同时可以搭载微气象、防舞动等功能模块观测恶劣天气对输电线路通道的影响；无人机巡检以输电线路本体缺陷巡视为主，主要监测对象为输电线路杆塔、金具及导线等设备本体，巡检视角灵活，可以近距离观测设备本体；机器人巡检一般根据巡检任务临时在线路上装卸，侧重于操作专用工具进行处理，例如除异物、除冰、对松动电缆进行临时加固等临时任务。

由上可见，通道可视化巡检、无人机巡检及机器人巡检，在立体巡检体系中发挥的巡检功能明显不同，不存在巡检功能的替代关系，三者各有侧重，在立体巡检体系中是相互补充、合作协同，作为一个整体提升巡检效率。

③可视化巡检与无人机巡检、机器人巡检之间不存在相互竞争与替代关系

A、可视化巡检在实时性、全天候方面具备优势，侧重于满足巡检方案在应对随机性、突发性事件方面的实时性要求

通道可视化巡检以输电线路通道巡视为主，主要监测输电线路通道及周边环境隐患。可视化设备安装在输电杆塔上，一般不会受到恶劣天气（例如强风、强降雨/雪等）影响，设备规模化投用并联网，组成输电线路通道巡检系统。类似于交通违规拍照摄像系统，可视化巡检系统可以保证全天候 24 小时按照设定的巡检规则和安全策略，采集输电线路通道的各类传感数据（例如图片、视频、声音、微气象、舞动等），巡检人员可以通过监控屏幕或移动巡检应用随时调取监控图片，同时可视化巡检系统通常配备自动告警功能，因此可视化巡检实时性较好。

而无人机巡检虽然移动性最佳，可近距离观察电力设备本体（例如发现线缆破损、螺栓松动等问题），但无人机无法立即出现在隐患发生地点（外破、山火、异物等隐患具有一定随机性和突发性），难以使巡检人员在较短时间内对隐患事件进行了解，难以满足实时性要求。一方面，无人机的使用受天气影响较大，其无法在恶劣天气（强风、强降雨/雪等）下执行巡检任务，影响巡检可靠性；另一方面，通常无人机的使用也受操作员水平影响，无人机需要通过贴近杆塔且不断变换飞行位置才可完成精细化巡检工作，对操作员的操作水平要求较高，变换飞行位置的过程中也需更多的飞行时间、消耗更多的电量，从而降低巡检效率。此外，无人机电池的续航能力及电池循环寿命限制（一般 200-500 次左右充放电后，电池容量下降到 80%）也一定程度上导致无人机难以满足巡检方案的实时性要求。

B、无人机巡检具备部署灵活、高机动的特点，侧重于满足巡检方案的全方位要求

无人机巡检主要监测对象为输电线路杆塔、金具及导线等设备本体，巡检视角灵活，可以近距离观测设备本体，尤为适合发现长期缓慢变化形成的设备本体缺陷（例如电缆老化破损、绝缘子老化等）。无人机巡检具备部署灵活、高机动、高精度的特点，一方面，无人机无需安装部署（可视化巡检设备、机器人均需要安装），携带方便，部署灵活，如果突发故障，可以迅速做出反应；另一方面，无人机的高机动性，可以让无人机更加贴近设备主体，发现设备缺陷。

因此，无人机在立体巡检体系中主要以输电设备本体缺陷监测为主，与可视化巡检功能定位不同，具备互补性，二者结合方可实现通道防外破及本体缺陷监测的立体化巡检。

C、机器人巡检侧重于操作专用工具对输电线路进行临时处理或对线路本体及通道环境巡检，是立体巡检的有效补充

机器人巡检一般根据巡检任务在线路上装卸，侧重于操作专用工具对输电线路进行临时处理或对线路本体及通道环境巡检。巡检机器人上线安装后，可通过任务式自主巡检方式或人员手动操作方式，进行自主或受控移动，并在移动过程中完成相应巡检任务。由于机器人设备一般需要断电安装，且设备价格较高，因此未作为输电线路通道巡检领域的主要手段进行规模化应用。机器人巡检的最大优势是其可以携带专业工具对线路缺陷进行临时处理，通过机械臂除异物、除冰、对松动电缆进行临时加固等临时任务，但是大多数机器人通常只能针对一类缺陷进行处理。

未来，输电线路智能巡检行业将以可视化巡检、无人机巡检等手段为主，可视化巡检侧重对环境隐患的巡检，无人机巡检侧重于输电线路本体的巡检，二者结合，补充以机器人巡检、人工巡检等多种辅助方式，达到立体化巡检的效果。可视化巡检也将向更加智能化、专业化方向发展，并根据电压等级等逐步实现全覆盖。

3、发行人输电线路智能巡检系统业务持续增长，在手订单充足，符合电力巡检行业的发展趋势

发行人输电线路智能巡检系统产品充分利用物联网技术、人工智能图像识别技术等新技术，可以通过前端设备拍摄的图像或视频远程查看杆塔及输电线路运行状态，及时发现输电线路施工机械、烟火、导线异物等外破隐患，避免跳闸停电事故发生，有效保障输电线路运行安全。该产品具备低功耗、小型化、高可靠等特点，同时在人工智能图像识别方面具有一定优势，在国家电网可视化图像人工智能处理技术验证及国网北京电力人工智能数据竞赛获得第一名。

报告期内，发行人输电线路智能巡检系统收入分别为 23,743.87 万元、28,769.68 万元、39,280.28 万元和 18,779.27 万元，2020 年至 2022 年的复合增长

率为 28.62%，成长性较好，具备可持续性。报告期各期末，发行人输电线路智能巡检系统的在手订单情况如下表所示：

单位：万元

项目	2023.6.30	2022.12.31	2021.12.31	2020.12.31
输电线路智能巡检系统	21,928.10	20,938.14	19,839.26	8,233.55

从上表可知，报告期各期末，发行人输电线路智能巡检系统期末在手订单持续增长。截至 2023 年 6 月末，发行人输电线路智能巡检系统期末在手订单金额达到 21,928.10 万元，为发行人输电线路智能巡检系统收入持续稳定增长提供了良好的订单基础，符合电力巡检行业持续增长的发展趋势。

（三）与其他巡检技术的相互竞争与替代关系

发行人已在本节问题之“（二）发行人输电线路智能巡检系统产品符合电力巡检业务发展现状及发展趋势”之“2、电力巡检业务的发展趋势”之“（2）输电线路智能巡检行业将构建以通道可视化巡检、无人机巡检为主的立体巡检体系”中详细说明了可视化巡检与其他巡检技术的关系。

可视化巡检、无人机巡检及机器人巡检，在立体巡检体系中发挥的巡检功能明显不同，不存在巡检功能的替代关系，三者各有侧重，在立体巡检体系中是相互补充、合作协同，作为一个整体提升巡检效率。可视化巡检在实时性、全天候方面具备优势，侧重于满足巡检方案在应对随机性、突发性事件方面的实时性要求，与国家电网鼓励的其他巡检方式为相互协同补充的关系，并不存在相互竞争与相互替代的关系。

（四）输电线路智能巡检系统的市场容量及细分领域发展空间的定量测算

1、市场容量及相关影响因素

（1）市场容量的确定

结合国家电网、南方电网系列政策文件细化建设要求，电网智能化数字化是目前电网建设的工作重点。输电线路智能巡检系统作为通道可视化装置，需要安装在输电线路杆塔上，通常按照一座杆塔安装一台设备的原则进行部署（实际也存在一座杆塔安装多台朝向不同的可视化设备的情况），同时结合电网公司的实际情况，因此，可以估计其部署数量主要取决于输电线路杆塔数量，其具体测算

过程如下：

①输电线路回路长度的确定

根据中国电力企业联合会编制的《中国电力统计年鉴-2022》，2021年35kV电压等级及以上输电线路回路长度为222.74万千米，具体如下：

项目	电压等级	输电线路回路长度（万千米）
交流	500kV及以上	25.24
	330kV	3.56
	220kV	50.81
	110kV及66kV	77.85
	35kV	60.50
直流	±500kV及以上	4.65
	±400kV及以下	0.13
合计		222.74

注：《中国电力统计年鉴-2022》未统计35kV以下电压等级的输电线路回路长度。

②平均档距的确定

两相邻杆塔导线悬挂点间的水平距离为档距，档距会影响架空线路的松紧程度和线路弧垂（即导线受重力影响的下垂程度，对线路安全有较大影响），因此国家对杆塔档距有明确设计要求。根据我国发布的架空输电线路设计规范相关文件，发行人用于后续测算的各电压等级平均档距如下：

电压等级	实践的平均档距	用于后续测算的平均档距
35kV	150米	375米
110kV及66kV	375米	375米
220kV	570米	570米
330kV	608.33米	608.33米
500kV	650米	650米
750kV	650米	650米

通常，输电线路的部署要考虑安全性和经济效益。因此，电压等级较高的输电线路杆塔的档距较高，杆塔密度较低；电压等级较低的输电线路一般接近用电单位，档距较低，杆塔密度较大。

此外，35kV及以下电压等级输电线路杆塔一般档距低于150米。基于谨慎

性原则同时便于后续计算，发行人以 110kV 电压等级输电线路的平均档距（375 米）作为 35kV 电压等级输电线路的档距。发行人关于平均档距的确定较为谨慎，具备合理性。

③杆塔数量的测算

根据输电线路回路长度及平均档距，可以测算输电线路杆塔数量。根据国家电网有关政策，110kV 以下电压等级的输电线路通道也需部署可视化设备，例如国网四川省电力公司在其内部发展规划文件中要求 220 千伏及以上输电通道可视化覆盖率要达到 100%，110 千伏及以下输电通道可视化覆盖率不低于 50%；南方电网云南电网公司在云南全省 35 千伏及以上输电通道安装部署通道可视化设备。因此，发行人将 35kV 及以上电压等级纳入杆塔数量的计算，具备合理性。具体测算过程如下：

项目	电压等级	输电线路回路长度（万千米）	平均档距（米）	测算杆塔数量（万座）	杆塔数量占比
交流	500kV 及以上	25.24	650	38.83	7.61%
	330kV	3.56	608.33	5.85	1.15%
	220kV	50.81	570	89.14	17.47%
	110kV 及 66kV	77.85	375	207.59	40.69%
	35kV	60.50	375	161.34	31.63%
直流	±500kV 及以上	4.65	650	7.16	1.40%
	±400kV 及以下	0.13	608.33	0.21	0.04%
合计		222.74		510.12	100.00%

注：本表未包括 35kV 以下电压等级输电线路杆塔的计算。

在不考虑新建杆塔数量的情况下，根据《中国电力统计年鉴-2022》发布的 2021 年 35kV 电压等级及以上输电线路回路长度，并结合发行人估计的平均档距，发行人估算的输电线路杆塔总数约为 510.12 万座。

根据国家电网相关资料，其 66kV 以上杆塔数量（包括直流杆塔，未披露 35kV 杆塔的数据）为 358.84 万座，与发行人剔除 35kV 电压等级后的测算数 348.78 万座（510.12 万座减去 161.34 万座）相比较为接近。同时，35kV 及以下电压等级输电线路杆塔一般档距低于 150 米，而发行人以 375 米作为档距测算 35kV 电压等级的杆塔数量，未高估 35kV 电压等级的杆塔数量。

因此，发行人对杆塔数量的测算较为谨慎，具备合理性。

④市场容量的测算

结合前述杆塔数量的测算，发行人输电线路智能巡检系统通常按照一座杆塔安装一台设备（即一塔一设备）的原则进行安装部署（实际也存在一座杆塔安装多台朝向不同的可视化设备的情况），因此，发行人以杆塔数量估计输电线路可视化智能巡检系统的市场容量为 510.12 万台，与同行业上市公司智洋创新（688191）、煜邦电力（688597）按照以一塔一设备估算市场容量的计算逻辑一致。

假设不按照业内通用的估算方法，而以设备安装率为 50%、70%测算，输电线路智能巡检系统市场容量分别为 255.06 万台、357.08 万台，假设每套设备按较低的单价 0.5 万元/套估算，我国输电线路智能巡检市场规模约为 120 亿元至 180 亿元，如果考虑输电线路长度持续增长和 5-8 年的设备更新频率，市场需求总体依然较大。

⑤与同行业上市公司对通道可视化装置市场容量测算的对比

上市公司智洋创新在其公开披露文件中称“35kV 以上杆塔数量约为 500 万座左右，可部署可视化设备 500 万套左右”。智洋创新的测算方法、测算参数及测算结果与发行人基本一致。

上市公司煜邦电力在其 2023 年向不特定对象发行可转换公司债券申请文件（该再融资项目已注册）中披露其募投项目所涉产品“输电线路图像在线监测装置”（报告期末尚未大规模生产销售，作为募投项目计划 2024 年至 2025 年投产，与发行人输电线路智能巡检系统类似）的市场容量：“全国预计可安装输电线路图像在线监测装置 290.18 万台至 580.35 万台”。

煜邦电力的测算方法与发行人一致，计算逻辑为以输电线路回路长度（145.09 万千米，取数口径为国家电网和南方电网截至 2021 年末 110 千伏及以上的输电线路长度，未考虑其他电网也未考虑 66 千伏以下电压等级）和杆塔平均档距（250 米至 500 米）为基础测算杆塔数量（输电线路回路长度除以档距），继而以杆塔数量估算预计可安装设备的市场容量。由于其测算参数的设置与发行人不同，因此市场容量的测算与发行人存在一定差异。

由此可见，发行人与同行业上市公司对于通道可视化装置市场容量的测算方法基本一致，市场容量测算结果总体合理。

（2）市场容量的影响因素

①电网公司有关政策的影响

根据国家电网输电领域集中监控建设有关的指导意见，国家电网重点提出要构建“立体巡检+集中监控”运检新模式。发行人输电线路智能巡检系统作为立体巡检的重要组成部分，高度契合国家电网公司提出的运检新模式的相关要求。根据国家电网相关文件，未来输电线路巡检将深化立体协同巡检应用，即构建以通道可视化巡检、无人机巡检为主，移动巡检（指移动端开发应用可视化的 app）、机器人巡检、直升机航巡、卫星遥感为辅，人工智能图像识别为支撑的立体巡检模式。由此可见，立体巡检是一个可以充分利用各类巡检方式优点，相互补充完善，具备多元感知特点的协同巡检方案。

②其他巡检方式的影响

如上所述，可视化巡检在实时性、全天候方面具备优势，侧重于满足巡检方案的实时性要求，可视化智能巡检（即发行人输电线路智能巡检系统的巡检方式）与国家电网鼓励的其他巡检方式为相互协同补充的关系，并不存在相互替代的关系。

2、细分领域发展空间的确定及影响因素

（1）细分领域发展情况

我国输电线路可视化设备已部署数量目前暂无完整统计数据。发行人根据国家电网在 2022 年第九届输电技术大会公开其已安装部署 52 万余套可视化监测装置，并结合南方电网、蒙西电网等其他电网公司的发展情况，测算我国输电线路可视化设备的已部署数量。发行人估计截至 2023 年 6 月 30 日，我国输电线路可视化设备累计部署数量为 80 万至 100 万套左右，具体估算过程如下：

①确定统计截止日

国家电网于 2022 年 8 月 11 日召开的 2022 年第九届输电技术大会上公开已安装部署的可视化监测装置数量为 52 万套。由于该数据未明确统计的截止日，

因此，发行人合理假设该数据的统计截止日为 2022 年 6 月 30 日。

②根据收入规模占比，确定可视化设备的其他电网公司已部署数量和全国已部署数量

由于《中国电力统计年鉴-2022》仅统计了内蒙古全省输电线路回路长度，未区分蒙东电网（由国电电网管理）及蒙西电网（由内蒙古电力集团管理），同时，输电线路可视化设备的安装部署不仅与输电线路回路长度相关，也与区域内的经济规模、固定资产投资规模相关，因此电网公司的收入规模是一个较好的综合反映上述因素的指标，可用于估算其他电网公司部署的可视化装置数量。根据公开资料，2020 至 2022 年，各电网公司的收入金额和收入占比情况如下：

单位：亿元

项目	2022 年度		2021 年度		2020 年度		三年平均收入占比
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	
国家电网	35,374	80.28%	29,447	79.45%	26,445	80.03%	79.92%
南方电网	7,608	17.27%	6,684	18.03%	5,744	17.38%	17.56%
蒙西电网	1,080	2.45%	932	2.51%	855	2.59%	2.52%
合计	44,062	100.00%	37,063	100.00%	33,044	100.00%	100.00%

注：上表中国家电网、南方电网的收入金额中不包括已赚保费等金融类收入。

由上表可见，国家电网的三年平均收入占比为 79.92%，占比相对较高。南方电网、蒙西电网等其他电网公司的三年平均收入占比合计为 20.08%，约占国家电网公司收入规模的 25%。由此，结合国家电网公开披露的已部署数量 52 万套，假设南方电网、蒙西电网等其他电网公司的部署情况与国家电网一致，则可估得其他电网公司在 2022 年 6 月 30 日的已部署数量为 13 万套。因此，在统计截止日 2022 年 6 月 30 日，发行人估计全国已部署数量为 65 万套。

③确定 2022 年 6 月 30 日至 2023 年 6 月 30 日期间内的全市场部署数量增量部分

A、发行人与智洋创新在 2022 年 6 月 30 日至 2023 年 6 月 30 日期间内的销售合计数量

根据公开资料，2022 年发行人与智洋创新的输电线路可视化智能巡检终端的销售量合计为 15 万套左右（发行人为 70,088 套，智洋创新为 79,451 套），出

于简化计算的目的，可以大致假设 2022 年 6 月 30 日至 2023 年 6 月 30 日期间内发行人与智洋创新的销售量等同于两者在 2022 年度的销售合计数量，即 15 万套。

B、市场其他参与方在 2022 年 6 月 30 日至 2023 年 6 月 30 日期间内的销售合计数量

除发行人、智洋创新以外，输电线路可视化智能巡检终端的其他主要参与方还包括深圳金三立视频科技股份有限公司等多家公司，发行人估计市场其他参与方在 2022 年 6 月 30 日至 2023 年 6 月 30 日期间内的销售量约为 15 至 20 万套。

④确定 2022 年 6 月 30 日至 2023 年 6 月 30 日期间内的全市场部署数量减量部分

随着 2014 年国家电网修订《输电线路图像/视频监控装置技术规范》（Q/GDW560-2010）后，输电可视化相关产品开始逐步在山东、江苏、福建等省份得到试点应用及推广。由于输电线路可视化巡检系统产品的更换周期通常为 5-8 年，因此，截至 2023 年 6 月末，存量输电线路可视化巡检系统产品中已有相当一部分的生命周期届满。

在测算期间内的全市场部署数量时，需要考虑输电线路可视化巡检系统存量部分因生命周期届满导致的减量部分。除生命周期届满会导致存量设备被更换以外，其他原因还包括技术升级迭代、非正常因素设备损毁等。发行人估计 2022 年 6 月 30 日至 2023 年 6 月 30 期间内存量设备的 10% 会因上述原因更换，即 6.50 万套（65 万套乘以 10%）。

⑤计算 2023 年 6 月 30 日的全国已部署数量

截至 2023 年 6 月 30 日，发行人对目前我国输电线路可视化设备累计部署数量的估算详见下表：

单位：万套

基于其他市场参与方销售数量，对输电线路可视化设备累计部署数量的测算		
项目	情形 1	情形 2
截至 2022 年 6 月 30 日国家电网已部署数量	52.00	52.00
加：截至 2022 年 6 月 30 日南方电网、蒙西电网等其他电网公司已部署数量	13.00	13.00
2022 年 6 月 30 日的全国已部署数量	65.00	65.00

基于其他市场参与方销售数量，对输电线路可视化设备累计部署数量的测算		
项目	情形 1	情形 2
加：发行人、智洋创新的销售数量	15.00	15.00
加：金三立等其他市场参与方的销售数量	15.00	20.00
减：存量设备更换	6.50	6.50
2023 年 6 月 30 日的全国已部署数量	88.50	93.50

由上表可见，我国输电线路可视化设备累计部署数量大约为 88.50 万套至 93.50 万套。由于上述测算未考虑新入竞争者以及政策实施变化等情况，发行人估计目前我国输电线路可视化设备累计部署数量为 80 万套至 100 万套，具有合理性。

(2) 细分领域发展空间较大

根据发行人估算并参考同行业可比上市公司的估算方法，我国输电线路可视化设备的市场容量为 510.13 万套，结合发行人估算的我国输电线路可视化设备已部署数量（80 到 100 万套），覆盖率尚不足 20%。如果假设设备安装率分别为 50%、70%、100%，我国输电线路智能巡检系统市场容量预计分别为 255.06 万台、357.08 万台、510.13 万台；假设每套设备按较低的单价 0.5 万元/套估算，我国输电线路智能巡检市场规模仍可达到 120 亿元以上；如果考虑输电线路长度持续增长和 5-8 年的设备更新频率，市场需求将更大。因此，我国输电线路智能巡检系统市场规模较大，市场覆盖率仍不足 40%，仍然较低。具体估算过程如下：

假设设备安装率为 100%，则市场容量为 510.13 万套			
估算的累计已部署数量（万套）	80.00	90.00	100.00
覆盖率	15.68%	17.64%	19.60%
假设设备安装率为 70%，则市场容量为 357.09 万套			
估算的累计已部署数量（万套）	80.00	90.00	100.00
覆盖率	22.40%	25.20%	28.00%
假设设备安装率为 50%，则市场容量为 255.07 万套			
估算的累计已部署数量（万套）	80.00	90.00	100.00
覆盖率	31.36%	35.29%	39.21%

注：覆盖率=估算的累计已部署数量（万套）/估算市场容量（万套）

此外，发行人在估算市场容量时未考虑输电线路智能巡检系统存量部分的更新换代需求和新建输电线路的增量需求，若考虑相关因素，则估算的市场容量将

更大。因此，目前，我国输电线路智能巡检系统产品的整体覆盖率仍然较低，细分领域的发展空间较为良好。

综上所述，发行人输电线路智能巡检系统符合我国电力智能化改造相关产业政策的要求，可以在电力智能化改造中发挥关键作用，符合电力巡检业务发展现状及发展趋势，与其他巡检技术之间存在相互协同补充的关系，不存在被替代的风险。因此，该产品市场容量较大，细分领域的发展空间良好。

二、结合发行人业务发展定位和战略、细分业务之间的关系等，说明变电站智能辅控系统和电力工程业务发展的持续性。

（一）发行人电力行业相关产品之间的关系

1、电力业务概况

报告期内，公司面向电力行业的产品主要包括输电线路智能巡检系统、变电站智能辅控系统和电力工程业务等，其收入情况如下：

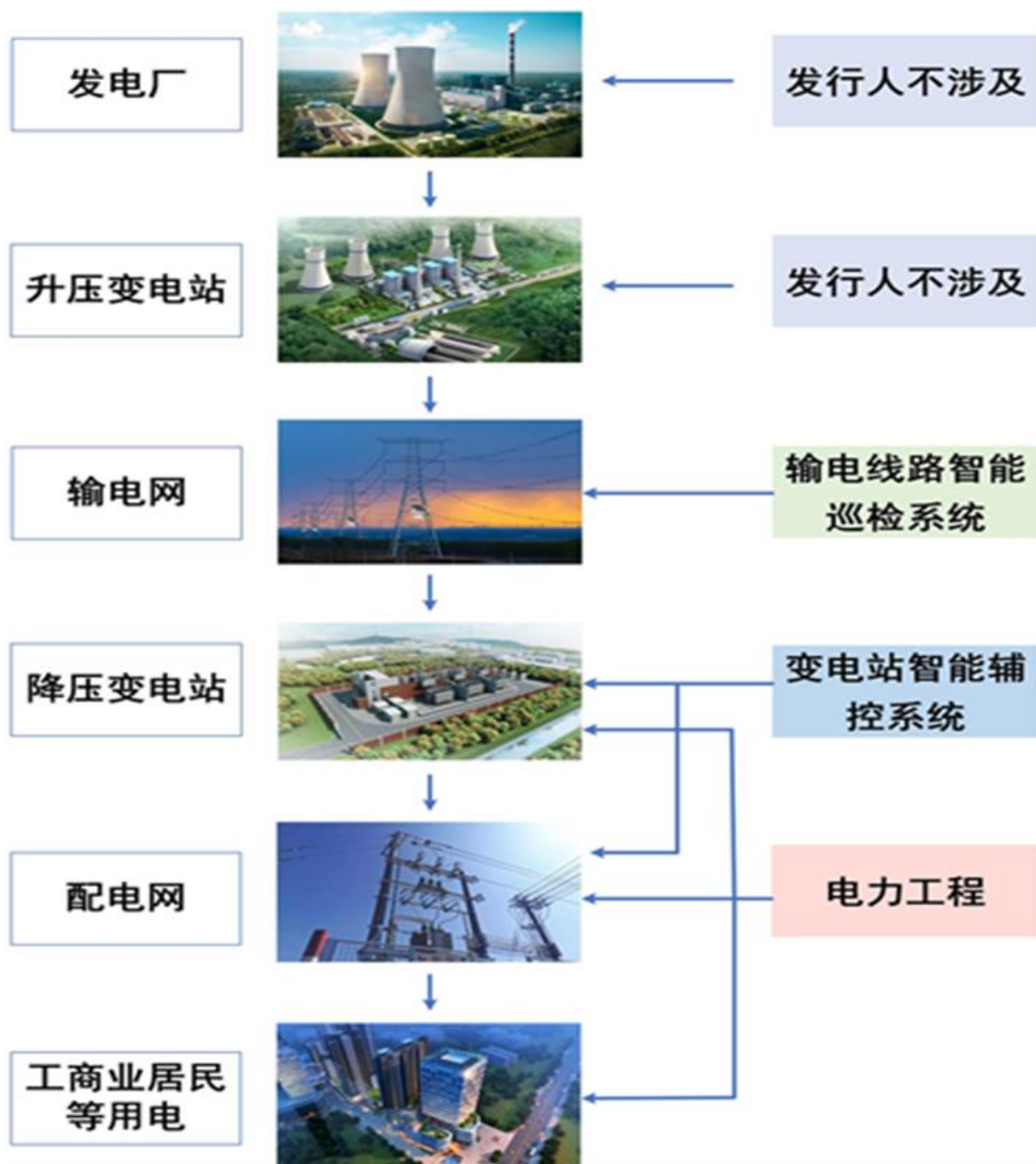
单位：万元

产品名称	2023年1-6月		2022年度		2021年度		2020年度	
	收入	占比	收入	占比	收入	占比	收入	占比
输电线路智能巡检系统	18,779.27	51.83%	39,280.28	50.44%	28,769.68	46.87%	23,743.87	51.26%
变电站智能辅控系统	3,351.91	9.25%	6,333.47	8.13%	4,166.42	6.79%	3,475.22	7.50%
电力工程业务	2,900.35	8.01%	9,146.89	11.75%	2,486.59	4.05%	-	-
合计	25,031.53	69.09%	54,760.64	70.32%	35,422.69	57.70%	27,219.09	58.76%

注：上表占比为相关产品收入占主营业务收入比例。

上述产品在电力行业的具体应用位置如下图所示：

发行人产品在电力行业的具体应用位置示意图



如上图所示，公司在电力行业布局的三类主要产品为输电线路智能巡检系统、变电站智能辅控系统、电力工程业务，相关产品简要介绍如下：

(1) 输电线路智能巡检系统

输电线路智能巡检系统主要功能是远程采集输电线路环境图像、声音和设备使用状态等类型的数据，实现对输电线路通道环境及线路状态的多维感知。同时，根据客户需求不同，发行人可以对前端设备进行定制，满足其不同的功能需求。

(2) 变电站智能辅控系统

变电站智能辅控系统通过系统集成技术，将接入前端感知设备或传感器（部分核心设备及软件由发行人自研自产，其余功能设备或传感器为外购）的智能监控单元与后端分析软件、平台软件整合集成，有机、协调地实现对变电站或配电站的全面监测，解决变电站设备及运行环境的运维管理中通常存在的辅助监控设备、在线监测设备互相孤立、缺乏联动致使难以及时发现隐患的问题；并通过人工智能等智能分析技术，判断变电站设备运行状态、缺陷隐患等，实现变电站远程智能巡视。同时，根据客户需求不同，发行人可以对各类集成设备及传感器进行定制，满足其不同的功能需求。

（3）电力工程业务

电力工程业务一般由基础设施建设、电力主设备安装（相关设备均为外购）、检测设备和信息化系统部署（部分核心设备和软件系发行人自研自产，其余功能设备或传感器为外购）三部分组成。公司电力工程业务的竞争优势主要体现在检测设备和信息化系统部署（即智能化改造）方面，相较传统电力工程施工企业具有一定优势。

2、电力行业相关产品的发展脉络

公司于 2015 年开始销售输电线路智能巡检系统，初步踏足电力行业；经过多年投入，公司输电线路智能巡检系统成功在国家电网、南方电网等的输电运维环节的实现规模化部署，解决了客户的痛点需求，实现了公司业务的迅速增长，该产品也成为公司经营业绩的重要增长点。由此，公司进一步认识到电网运维信息数字化、智能化发展的市场潜力，开始研究电力行业主要运维环节不同场景的具体需求。

与同行业可比上市公司智洋创新类似，公司通过输电线路智能巡检系统的成功应用和部署，将业务板块拓展至电力行业其他环节，并迅速开发、积累与电力行业运维相关的核心技术，如人工智能技术、大数据技术，构建了一定技术壁垒，也积累了大量产品开发、市场推广及客户维护经验。之后，公司逐步了解到电网公司配电、变电、用电等环节中的运维需求，为进一步扩大产品布局，抢占细分市场，深挖智能运检价值，与智洋创新类似，公司产品布局开始自然演变，发行人利用核心技术拓展了变电站智能辅控系统业务，产品布局自输电环节向其他运

维环节（例如变电、配电环节）自然延伸。

近年来，数字化智能化成为我国电力领域重点支持的发展方向，国家电网相继出台了《国家电网关于推进变电站智能巡视建设与应用的意见》以及《国网设备部关于加快推进变电运维“两个替代”建设应用的通知》等政策进行推进。发行人为更好地把握电力客户应用场景、痛点需求，加深对整个电网的智慧建设、智慧运维的理解，拓展了具备全链条全场景的电力工程业务。该业务可以与发行人变电站智能辅控系统、输电线路智能巡检系统等涉及智能化改造的业务广泛结合，有助于现有主营业务的延伸和协同，打通输配电智能化的全业务链条，也能够较好的反哺发行人现有电力产品的创新和迭代，从而更好地服务电力客户。

3、电力行业相关产品之间的联系

（1）发行人电力行业相关产品的关联性

发行人电力行业相关产品的关联性如下：

行业布局	产品名称	业务环节	行业关联性
电力行业	输电线路智能巡检系统	输电领域	输电线路智能巡检系统和变电站智能辅控系统直接销售给电网公司及其下属公司或电网公司的配套供应商，客户均属于电力行业；电力工程业务中的智能化改造业务类似于变电站智能辅控系统，将变电、配电的运维内容进行信息化改造
	变电站智能辅控系统	变电、配电领域	
	电力工程业务	变电、配电、用电领域	

由上表可知，发行人电力行业相关产品聚焦电力行业的不同业务环节，但又在电力全业务链条上互为补充，可以满足客户在输电领域、变电领域、配电领域及用电领域的不同需求，具有一定业务协同性。

其中，输电线路智能巡检系统主要侧重于在输电线路路上以自产图像监控设备为主，采集输电线路通道图像（图片或视频），监测输电线路通道隐患，包括各类施工器械、烟火、导线异物等可能导致输电线路发生事故的情形。变电站智能辅控系统侧重于在变电或配电站内对各类传感设备进行系统集成，监测变电站运行情况，包括安防、消防、六氟化硫气体等。电力工程业务与变电站智能辅控系统具有一定类似性，一般都会涉及监测设备和信息化系统部署，包括安防监控系统、消防监控系统、视频监控系统等子系统的系统集成，但项目建设内容包括了基础建设和电力主设备安装（相关设备均为外购）。

(2) 变电站智能辅控系统和电力工程业务的区别

公司变电站智能辅控系统和电力工程业务均可充分利用系统集成技术进行智能化改造，使客户可以通过安防监控、消防监控、环境监控、视频监控及设备状态监测等功能实时监控电力设施、电力设备的运行状况。公司输电线路智能巡检系统可以作为智能化改造中的子系统实现安防功能（实现图像、视频监控功能）。

系统集成技术是一种通用技术，系统集成主要工作流程包括需求分析、方案设计、产品选型（主要为可以感知环境或能实现特定功能的传感器或设备）和集成开发。系统集成技术可以应用在变电站智能辅控系统业务和电力工程业务的输电智能化改造、变电智能化改造及配电智能化改造，使电力工程的电力设施（例如变电站、配电站等）的运营信息（站内实时图像、运行环境的温湿度、门禁信息、设备运行数据等）数字化，方便电力工程客户及时了解到电力设施的运行情况。

变电站智能辅控系统和电力工程业务在项目建设内容方面的主要区别如下：

项目内容	变电站智能辅控系统	电力工程
基础建设	×	√
一次设备安装调试	×	√
调控、继保安装调试	×	√
安防监控系统	√	√
消防监控系统	√	√
视频监控系统	√	√
动力环境监控系统	√	√
设备状态在线监测系统	√	√
主辅设备联动系统	√	√
集成开发	√	√
系统联调	√	√

发行人变电站智能辅控系统主要通过是在变电站或配电站内安装、布线前端感知设备或传感器，利用系统集成技术将前端感知设备或传感器与后端分析软件、平台软件整合集成，实现对变电站或配电站的全面监测，从而解决变电站或配电站日常运维管理问题。

发行人电力工程业务主要根据用电客户需求新建或扩建电力设施，业务内容

一般包括基础设施建设（主要包括主体建筑物的土建施工、电缆布线等）、电力主设备安装（主要包括安装发行人外购的例如 220kV 变压器、高压开关柜、箱式变电柜等可以传输电能、改变电压等级的电力主设备）、智能化改造（主要包括系统集成前端感知设备或传感器，例如继电保护装置、谐波保护装置、可视化设备、消防报警装置等）等三部分。其中的智能化改造与变电站智能辅控系统的系统集成方式类似，可以实现对电力设施的全面监测，解决传统电力设施辅助监控设备互相孤立、缺乏联动致使难以及时发现隐患的问题。

从业务内容的角度分析，两者之间的差异主要体现在电力工程需要根据客户需求新建或扩建电力设施，因此还涉及土建施工、电力主设备安装这工作量较大的工程施工内容；而变电站智能辅控系统是在客户已建设完毕的电力设施内进行安装部署，主要涉及前端感知设备或传感器的安装（例如可视化设备、消防报警装置等），不涉及土建施工、电力主设备安装。

综上，发行人变电站智能辅控系统业务、电力工程业务，可以使客户通过实施智能化改造，满足其在安防监控、消防监控、环境监控、视频监控及设备状态监测等监控需求。发行人输电线路智能巡检系统作为可以实现安防功能的图像、视频监控系统，也可以作为智能监控设备应用在变电站智能辅控项目和电力工程项目上。因此，发行人电力行业相关产品之间具有一定技术和业务方面的关联性和协同性。

（二）发行人电力业务发展定位和战略

发行人充分利用自身核心技术的积累，通过输电线路智能巡检系统的成功应用和部署，将业务板块拓展至电力行业其他环节，并迅速开发、积累与电力行业运维相关的核心技术，如人工智能技术、大数据技术，构建了一定技术壁垒。

发行人拓展电力行业相关业务时，了解到电网公司在智能电网战略下的配电、变电、用电等环节中的运维需求，基于对电网“输、变、配、用”各个链条的运维内容和关键要素的理解，为进一步扩大产品布局抢占细分市场，充分利用核心技术优势先后拓展了变电站智能辅控系统、电力工程等相关业务。发行人电力行业相关产品在电力运维环节的布局及发展定位如下：

主要环节	电力行业主要运维环节	涉及发行人产品/业务	发展定位
发电	发电区域监控、功率预测、储能监控、能耗监控等	不从事	不从事
输电	输电线路巡检、线路运行状态监测等	输电线路智能巡检系统	重点发展输电线路智能巡检系统产品
变电	设备状态监测、设备智能巡检、信息建模标准化、信息传输网络化、辅助系统智能化等	变电站智能辅控系统、电力工程业务	重点发展变电站智能辅控系统产品
配电	配电网络实时监控、配电设备自动化、设备运行状态监控	变电站智能辅控系统、电力工程业务	重点发展变电站智能辅控系统产品
用电	智慧用电及配套系统等	电力工程业务	非重点

发行人电力业务的发展定位和战略主要包括以下方面：

1、聚焦电力输电、变电、配电等主要运维环节，以输电线路智能巡检系统、变电站智能辅控系统为重点发展方向

如前所述，国家相关部门、国家电网等不断出台相关产业政策或规划，促进了传统电网和业务加快向数字化和智能化转型升级，扩大了电力行业对于智能化数字化升级改造的需求。同时，随着国家对能源安全的愈发重视，电网基础设施安全与信息化水平方面的要求不断提高，电力行业智能化数字化的优化升级持续加快，发行人所处细分领域将迎来良好的发展机遇和较大的发展空间，也在一定程度上扩大发行人电力行业相关产品市场容量，扩展了细分领域的发展空间。

因此，发行人坚持围绕电力输电、变电、配电等主要运维环节开展业务，以输电线路智能巡检系统、变电站智能辅控系统作为重点产品，夯实企业长远发展基础，持续提升产品竞争力，形成更具竞争力的智能巡检解决方案，巩固并扩大市场份额；同时加强新产品研发，积极参与电力行业的市场拓展和新技术商业化预研，形成电力市场的组合竞争力。

2、通过电力工程业务提升发行人对于电力行业应用场景的感知度，捕捉客户的精细化、差异化痛点需求

与深耕电力行业多年的竞争对手相比，发行人进入电力行业较晚，输电线路智能巡检系统于 2015 年开始销售，规模化销售起始于 2016 年，产品积累时间相对较短，对整个电网的智慧建设、智慧运维的理解、积累和把握相对偏弱。随着电网数字化智能化政策的大力推广，发行人必须更加全面、深入地了解电网“输、变、配、用”各个链条的运维内容和关键要素，才能更好地理解客户需求并跟踪

市场趋势。

根据《国家电网关于推进变电站智能巡视建设与应用的意见》以及《国网设备部关于加快推进变电运维“两个替代”建设应用的通知》，实现变电运维“两个替代”代表了未来变电站智能巡视建设方面的发展趋势。根据国家电网及其下属公司官网信息，“两个替代”系指远程智能巡视替代现场人工例行巡视、一键顺控操作替代常规倒闸操作，即“巡视替代”和“操作替代”，系电网智慧运维的重要方向之一。

电力工程业务为发行人提供了较多满足客户“两个替代”需求的应用场景，不仅包括变电、配电等与发行人技术相关性较强的场景，还包括电力系统及设备安装部署等场景，是一个全链条全场景的业务，有助于发行人提升对电力客户应用场景、痛点需求的认知和理解，打通输配电智能化的全业务链条，能够较好地反哺发行人现有的输电线路智能巡检系统、变电站智能辅控系统等产品的创新和迭代，有助于发行人从“建设完成后才提供运维解决方案”变成“前期设计即参与运维方案制定”，有利于提升发行人对于电力客户应用场景的感知度，精准把握客户差异化需求，制定电力行业各个场景的产品研发方向，从而更好地服务电力客户。

因此，发行人从事电力工程业务并非为挖掘“新利润增长点”，而是希望通过从事电力工程业务更好的了解输电、变电、配电、用电等全场景的需求和痛点，从而强化发行人在电力行业的其他场景智能运维业务的布局。

基于上述战略目标和定位，发行人无需大规模开展电力工程业务，而是选择性承接具有代表性、与现有业务具有一定关联性的电力工程业务。同时，由于电力工程业务具有资金占用量大、毛利率相对较低的特点，发行人未来将维持现有的电力工程业务规模，避免因从事电力工程业务影响其他主要业务的资金周转。因此，发行人未来开展电力工程业务时，仅仅维持一定规模，力求实时掌握行业发展动态，深刻理解运维需求。

3、加大产品研发，提升电力行业运维解决方案的整体优势

公司重点发展输电线路智能巡检系统和变电站智能辅控系统，将持续加大上述产品研发迭代，重点深耕人工智能技术、大数据技术和信息系统集成技术，加

强行业市场协同，拓展变电、配电等电力行业其他环节运维场景，提升电力行业运维解决方案的整体优势。

（三）变电站智能辅控系统和电力工程业务发展的持续性

1、发行人变电站智能辅控系统业务具有可持续性

（1）相关产业政策支撑变电站智能辅控系统的发展空间

近年来，数字化智能化成为我国电力领域重点支持的发展方向。根据国家电网《关于推进变电站智能巡视建设与应用的意见》，实现变电运维“两个替代”代表了未来变电站智能巡视建设方面的发展趋势。根据国家电网及其下属公司官网信息，“两个替代”系指远程智能巡视替代现场人工例行巡视、一键顺控操作替代常规倒闸操作，即“巡视替代”和“操作替代”，是电网智慧运维的重要方向之一。

2022年，国网设备部印发了《国家电网有限公司关于推进变电站智能巡视建设与应用的意见》，指出截至“十四五”末，基本实现220千伏及以上变电站例行巡视机器替代，有条件的大型供电企业覆盖城市中心区110千伏、35千伏变电站，全面构建“智巡为主、人巡为辅”变电运维巡视新模式。

（2）发行人产品已获国家电网、南方电网批量应用，具有一定市场竞争力

发行人与国家电网、青岛特锐德、南方电网等电力行业知名企业长期合作，积累了大量与变电站智能辅控系统相关的系统集成经验，对电力领域常用规格设备及传感器的应用场景、电力标准通信规约接入及转换技术有深刻理解。

发行人紧密跟踪国家电网、南方电网变电站智能辅控方面的技术要求，先后经历了数字化变电站、智能变电站、新一代智能变电站、智慧变电站的发展历程，对相关技术演变过程、优劣势、应用场景有一定理解。发行人研发部门已形成一系列变电站智能辅控相关的专利技术，可以为变电站智能辅控系统相关产品的升级迭代、定制改造提供有力的技术支持。

发行人能够迅速解决不同应用场景下监控单元相互孤立、缺乏联动的问题，通过系统集成后的统一监控分析平台，有效解决了人工巡视效率低、监控设备孤立形成数据孤岛，运维数据无法有效利用的问题，有效减少了运维工作量，提升

了运维效率，保障了电网安全稳定运行。

目前，发行人已成功布局的变电站智能辅控系统，相关产品在国家电网、南方电网已获批量应用，具有一定市场竞争力。

（3）发行人变电站智能辅控系统市场容量的测算

根据《中国电力统计年鉴—2022》，全国 110 千伏及以上变电站约为 3 万余座。我国已完成智能化改造的变电站累计数量目前暂无完整统计数据。结合变电站“两个替代”相关政策的推出时间为 2022 年，以及《国家电网有限公司 2022 社会责任报告》中披露其当年完成“642 座变电站一键顺控改造”、“1438 座 220 千伏以上变电站实现智能巡视”等变电站智能化改造情况，预计目前我国根据“两个替代”相关政策进行的变电站智能化改造尚处于政策落地实施初期。

根据发行人实际销售情况，目前单座变电站智能化改造的费用在 50 万元至 200 万元不等。暂不考虑新建变电站的增长情况，变电站智能化改造的市场规模约为 112.50 亿元至 262.50 亿元，具体测算如下：

在不同覆盖率下，变电站智能化改造市场规模的测算			
智能化改造覆盖率	30%	50%	70%
变电站智能化改造的数量（座）	9,000	15,000	21,000
单座改造费用为 50 万元时的市场规模（亿元）	45.00	75.00	105.00
单座改造费用为 100 万元时的市场规模（亿元）	90.00	150.00	210.00
单座改造费用为 150 万元时的市场规模（亿元）	135.00	225.00	315.00
单座改造费用为 200 万元时的市场规模（亿元）	180.00	300.00	420.00
平均市场规模	112.50	187.50	262.50

注：平均市场规模的计算假设为四种单座改造费用的销售权重相同。

（4）发行人变电站智能辅控在手订单持续增加

报告期各期末，发行人变电站智能辅控在手订单快速增长。截至 2023 年 6 月末，发行人期末在手订单金额达到 9,204.92 万元，为发行人变电站智能辅控系统收入持续稳定增长提供了良好的订单基础。

日期	2023.6.30	2022.12.31	2021.12.31	2020.12.31
在手订单金额（万元）	9,204.92	4,683.24	4,106.22	2,850.76

综上所述，发行人变电站智能辅控系统产品系我国电力领域重点支持的发展

方向，发行人产品具备较强的市场竞争力，期末在手订单也持续增加，因此，发行人变电站智能辅控系统业务具备可持续性。

2、发行人电力工程业务具备一定的可持续性，但不是主要发展方向

(1) 电力工程业务市场需求持续增长

近年来，通过利用新型通信技术、感知技术与终端设备的融合，提升现场感知、计算和数据传输交互能力的电网智能化趋势成为电力行业的主要发展趋势。为此，国家相关部门不断出台相关政策，促进了电力工程相关客户对于电力设施、电力设备的智能化数字化改造的需求，主要政策包括《2023 年能源工作指导意见》《国家能源局关于加快推进能源数字化智能化发展的若干意见》《“十四五”国家信息化规划》等。根据相关政策的阐述，加快能源产业数字化智能化升级，加强传统能源与数字化智能化技术相融合的新型基础设施建设是重点发展方向。同时，随着我国电力基础设施建设完善以及基数扩大，“十三五”期间电力投资从下降过渡至增长。2020 年、2021 年和 2022 年，我国电力投资额分别为 10,189 亿元、10,481 亿元和 12,220 亿元，投资规模稳步增长。

发行人电力工程业务可以利用信息系统集成技术、智能化改造技术，助力传统电力基础设施实现智慧运维，使电力运维智能化、运维信息数字化，方便电力工程客户实时、准确地了解电力系统的运维状态，提高用电可靠性，并在一定程度上降低运维成本。

因此，受益于相关政策和电力基建投资的稳步推进，我国电力工程的市场需求持续增长。因此，发行人电力工程业务具备持续发展的市场空间。

(2) 发行人具备维持电力工程业务规模的市场条件和竞争力

① 发行人具备持续获取订单的市场条件

如前所述，国家相关部门不断出台相关政策，促进了电力工程相关客户对于电力设施、电力设备的智能化数字化改造的需求，受益于相关政策和电力基建投资的稳步推进，电力工程的市场需求持续增长。2020 年、2021 年和 2022 年，我国电力投资额分别为 10,189 亿元、10,481 亿元和 12,220 亿元，投资规模稳步增长，使得发行人具备持续获取电力工程订单的市场条件。报告期各期末，发行人电力工程在手订单的具体情况如下：

单位：万元

项目	2023.6.30	2022.12.31	2021.12.31	2020.12.31
电力工程	12,747.73	13,168.20	8,764.42	-

注：2020年发行人未开展电力工程业务。

由上表可见，发行人电力工程在手订单金额总体上有所增加，一定程度上反映了电力工程的需求潜力依然旺盛，市场条件良好。截至2023年6月30日，发行人电力工程在手订单为12,747.73万元，订单充足。

②发行人具备持续获取订单的竞争力

发行人主营业务中的输电线路智能巡检系统、变电站智能辅控系统，均在一定程度上运用了新一代信息技术。发行人可以将相关技术和经验运用到电力工程，作为智能化改造的关键组成部分，助力传统电力基础设施实现智慧运维，使电力运营信息数据化，方便电力工程客户更清晰地了解电力系统的运维状态，提高其运维效率，并在一定程度上降低运维成本，从而提高客户对发行人认可度，也增加了发行人电力工程项目招投标的评比优势。

同时，电力工程业务具有较强的地域属性。发行人多年以来在淄博当地开展输电线路智能巡检系统、变电站智能辅控系统等业务，在智能化改造领域积累了较多项目经验，赋予发行人在当地智能化改造领域的竞争力和市场口碑。随着电力工程业务不断发展，发行人电力工程业务的市场竞争力逐步增强，主要表现在：一是发行人服务品质与能力逐渐得到电力工程客户的认可，发行人与国家电网等客户保持了良好的合作关系；二是发行人发挥自身智能化建设和改造技术优势，陆续中标新能源领域的智能用电项目（例如临淄经济开发区光伏产业园项目）、充电站施工项目（例如国家电网淄博供电公司智能用电充电站项目）等，不断开拓新兴业务；三是在深耕淄博当地市场的同时，发行人逐步将电力工程业务拓展到淄博以外的济南、枣庄等地市，市场覆盖范围正逐步往周边区域扩散。

（3）电力工程业务不是公司主要发展方向

如前所述，从发行人电力业务发展脉络可以看出，发行人进入电力行业较晚，对整个电网的智慧建设、智慧运维的理解、积累和把握相对偏弱，而电力工程业务是一个较好的全链条全场景的业务，有助于公司提升对于电力客户应用场景、痛点需求的认知和理解，打通输配电智能化的全业务链条，能够较好的反哺发行

人现有的电力产品的创新和迭代。报告期内，发行人来自电力行业的收入占比持续上升，故发行人把电力行业的深耕作为公司最重要的战略方向，着力布局电力行业的其他场景，如变电、配电、用电等与发行人技术相关性较强的一些电力行业细分场景。

根据前述的发行人产品定位及战略目标，发行人无需大规模开展电力工程业务，而是选择性承接具有代表性、与现有业务具有一定关联性的电力工程业务。同时，由于电力工程业务具有资金占用量大、毛利率相对较低的特点，发行人未来将维持现有的电力工程业务规模，避免因从事电力工程业务影响其他主要业务的资金周转。因此，发行人未来开展电力工程业务时，仅仅维持一定规模，力求实时掌握行业发展动态，深刻理解运维需求。

综上所述，我国电力工程的市场需求持续增长、发行人市场竞争力逐步提升以及电力相关业务的不断助力，发行人具备维持现有电力工程业务规模的市场条件和竞争力，因而发行人电力工程业务具备一定可持续性，但由于电力工程业务非发行人主要发展方向，其业务收入占比预计不会持续提升。

【核查程序】

关于上述事项，保荐机构主要履行了以下核查程序：

1、查阅电力相关政策中关于电力智能化改造的相关内容；查阅同行业可比公司智洋创新的招股说明书、定期报告及投资者交流活动记录表等公开披露文件，了解其对输电线路可视化设备市场容量的估算。

2、访谈发行人董事长、总经理及总工程师，了解电力行业的相关政策中关于电力智能化改造的具体规定、电力巡检业务发展现状及发展趋势和发行人输电线路智能巡检系统与无人机等其他巡检技术的相互竞争与替代关系等；了解输电线路智能巡检系统的市场容量及细分领域的发展空间；了解发行人业务发展定位和战略、细分业务之间的关系等，了解变电站智能辅控系统和电力工程业务的持续性。

3、获取发行人电力行业相关产品的新增订单和在手订单情况，分析发行人电力行业相关产品的可持续性。

【核查意见】

经核查，保荐机构认为：

1、发行人输电线路智能巡检系统市场容量较大，细分领域的发展空间良好；

2、发行人变电站智能辅控系统业务具备可持续性；发行人具备维持现有电力工程业务规模的市场条件和竞争力，因而发行人电力工程业务具备一定可持续性，但由于电力工程业务非发行人主要发展方向，其业务收入占比预计不会持续提升。

问题 1-2：结合主要业务类型、业务拓展和订单获取方式、不同类型业务具体生产经营模式等，进一步说明公司主要生产设备、生产及销售人员和业务规模的匹配性，并结合上述情况，完善招股说明书中关于主要经营模式的信息披露。

回复：

【发行人说明及披露】

一、发行人主要生产设备与业务规模的匹配性

（一）发行人各类产品的交付形式、交付构成、是否涉及主要生产设备和相关产品在客户项目现场主要生产内容的情况

报告期内，发行人各类产品的交付形式、交付构成、是否涉及主要生产设备和相关产品在客户项目现场主要生产内容的情况如下：

产品名称	交付形式	交付构成	是否涉及主要生产设备	客户项目现场主要生产内容
电力行业	输电线路智能巡检系统	发行人自产设备+软件	是	主要为在输电杆塔上安装调试设备，安装完毕后进行系统联调等工作
	变电站智能辅控系统	智能监控单元（部分核心设备及软件由发行人自研自产，其余功能设备或传感器为外购）+软件	否	在变电站、配电站等室内环境安装电力设备及传感器，通过系统集成技术将电力设备、各类传感设备与后端分析软件、平台软件整合集成
	电力工程业务	基础设施建设+电力主设备安装（相关设备均为外购）+检测设备和信息化系统部署（部分核心设备和软	否	进行项目基础设施建设，包括土建、电线电缆敷设等；安装电力设备；涉及监测设备和信息化系统部署的，需要

产品名称		交付形式	交付构成	是否涉及主要生产设备	客户项目现场主要生产内容
			件系发行人自研自产，其余功能设备或传感器为外购)		通过系统集成技术将电力设备、各类传感设备与后端分析软件、平台软件整合集成
通信行业	通信综合运维智能终端	设备	发行人自产设备	是	不涉及
	通信装维工具	设备	发行人自产设备	是	不涉及
	身份证识别器	设备	发行人自产设备	是	不涉及
多行业	工业平板电脑	设备	发行人自产设备	是	不涉及

注 1：需要使用发行人主要生产设备进行生产的产品，其主要生产环节包括产品组装、软件烧录、设备测试等核心环节；

注 2：部分输电线路智能巡检系统及变电站智能辅控系统业务由客户或客户指定的第三方负责安装调试，发行人根据约定予以技术支持和指导；

注 3：在客户项目现场环节，发行人自有工程人员（安装、施工人员）较少，主要通过服务外包人员进行设备安装调试、工程施工；

注 4：变电站智能辅控系统的部分项目，以及涉及智能化改造的电力工程业务，可以利用发行人输电线路智能巡检系统产品作为监控系统的可视化监控设备。

由上表可知，报告期内，发行人涉及主要生产设备的產品主要为输电线路智能巡检系统、通信综合运维智能终端、通信装维工具、身份证识别器和工业平板电脑等。

发行人变电站智能辅控系统通过系统集成技术，将前端感知设备或传感器（部分核心设备及软件由发行人自研自产，其余功能设备或传感器为外购）构成的智能监控单元与后端分析软件、平台软件整合集成，有机、协调地实现对变电站或配电站的全面监测，解决变电站设备及运行环境的运维管理中通常存在的辅助监控设备互相孤立、缺乏联动致使难以及时发现隐患的问题。因此，发行人变电站智能辅控系统除部分核心设备及软件由发行人自研自产外，大部分功能设备或传感器为外购，较少涉及产品生产环节，也较少使用主要生产设备。

电力工程业务一般由基础设施建设、电力主设备安装（相关设备均为外购）、检测设备和信息化系统部署（部分核心设备和软件系发行人自研自产，其余功能设备或传感器为外购）三部分组成。因此，发行人电力工程业务除部分核心设备及软件由发行人自研自产外，大部分的电力主设备、功能设备或传感器、基础建材等为外购，较少涉及产品生产环节，也较少使用主要生产设备。

因此，报告期内，发行人涉及主要生产设备的產品主要为输电线路智能巡检

系统、通信综合运维智能终端、通信装维工具、工业平板电脑和身份证识别器等。

（二）发行人主要生产设备与业务规模的匹配性

报告期内，发行人主要生产设备与收入匹配情况如下：

单位：万元

项目	2023年1-6月/2023.6.30	2022年度/2022.12.31	2021年度/2021.12.31	2020年度/2020.12.31
固定资产-机器设备原值	883.82	805.67	481.13	366.75
其中：主要生产设备原值	736.19	644.80	340.30	238.15
营业收入	36,313.58	78,014.62	61,538.92	46,472.53
其中：涉及主要生产设备的相关业务收入	29,252.67	60,589.44	53,885.13	42,013.27
固定资产-机器设备原值占营业收入的比例	2.43%	1.03%	0.78%	0.79%
其中：主要生产设备原值占相关业务收入的比例	2.52%	1.06%	0.63%	0.57%

注1：上表中主要生产设备系账面原值在2万元以上的机器设备。

注2：上表中涉及主要生产设备的相关业务收入为输电线路智能巡检系统、通信综合运维智能终端、工业平板电脑、通信装维工具、身份证识别器的收入。

报告期内，发行人主要生产设备原值占相关业务收入的比例分别为0.57%、0.63%、1.06%和2.52%，呈上升趋势，主要原因系随着业务规模的扩大以及精益生产改造的推进，发行人对生产设备的投入不断增加。例如，2021年，为简化包装流程、提高作业效率，发行人购置了自动化包装码垛流水线；2022年，为进行精益生产改造，发行人引进了多条倍速链装配线。

由上表可知，报告期内，发行人主要生产设备原值占相关业务收入的比例相对较低，主要原因如下：

1、生产环节以组装、安装调试为主

发行人需要使用主要生产设备生产的产品大部分属于电子信息产品，与大部分电子信息制造业公司类似，发行人核心竞争力更多体现在产品及软件的研发、设计方面，产品生产过程相对简单，生产环节以组装、安装调试为主，并将非核心生产环节的SMT贴片委托外协加工商完成。

由于主要生产环节为组装、安装调试等，发行人生产设备以组装线、检测设备等为主，规模相对较小，其原值占相关业务收入的比例也较低，并且发行人可以通过增加单位人员工时、劳务外包等方式满足新增产能需求，因此，发行人业

务规模与直接生产人员数量更为相关。

2、柔性化生产

公司生产属于柔性化生产。对于不同产品，生产人员和生产设备是共用的。公司产品的主要生产环节为组装、安装调试。公司对员工进行了多方位的培养，以确保其能胜任不同产品的生产工作。

发行人生产车间主要分为电力车间和通信车间。电力车间主要生产输电线路智能巡检系统，拥有 4 条柔性生产线，各生产线均可生产所有规格的电力产品，主要生产设备包括无线综合测试仪信令测试板、3 倍速环线组装线、自动化包装码垛流水线、老化室等。通信车间主要生产通信综合运维智能终端、工业平板电脑、通信装维工具和身份证识别器等，拥有 3 条柔性生产线，各生产线均可生产所有规格的通信产品，主要生产设备包括倍速链装配线等。

由于发行人产品生产环节以组装为主，在产能紧张时，上述两车间的部分生产线可以根据需要快速转换产品生产任务，具体的可共用设备情况如下：

截至 2023 年 6 月末，发行人可共用的主要生产设备情况如下：

单位：万元、月

设备名称	账面价值	累计折旧额	剩余可使用期间
倍速链装配线	106.26	21.03	67
3 倍速环形组装线	29.40	6.88	96
倍速链装配线 1 号线	53.96	7.81	52
倍速链装配线 2 号线	55.04	7.96	52
倍速链装配线 3 号线	68.00	8.46	52
合计	312.66	52.14	/

截至 2022 年末，发行人可共用的主要生产设备的情况如下：

单位：万元、月

设备名称	账面价值	累计折旧额	剩余可使用期间
倍速链装配线	117.32	9.98	73
3 倍速环形组装线	31.12	5.16	102
倍速链装配线 1 号线	59.82	1.95	58
倍速链装配线 2 号线	61.02	1.99	58
倍速链装配线 3 号线	75.25	1.21	58

设备名称	账面价值	累计折旧额	剩余可使用期间
合计	344.53	20.29	/

截至 2021 年末，发行人可共用的主要生产设备的情况如下：

单位：万元、月

设备名称	账面价值	累计折旧额	剩余可使用期间
倍速链装配线	13.42	7.95	85
3 倍速环形组装线	34.56	1.72	114
合计	47.98	9.67	/

截至 2020 年末，发行人可共用的主要生产设备的情况如下：

单位：万元、月

设备名称	账面价值	累计折旧额	剩余可使用期间
倍速链装配线	15.45	5.92	97
自动锁螺丝机	11.08	8.67	57
合计	26.53	14.59	/

电力车间与通信车间可共用的生产设备主要包括倍速链装配线、3 倍速环形组装线等，此类生产线的参数、规格基本一致，能够同时满足电力产品和通信产品生产的基本要求。

综上所述，发行人生产环节以组装、安装调试为主，生产设备以组装线、检测设备为主，设备规模相对较小，且采用柔性化生产，相关生产设备可以共用，生产设备利用效率较高，使得主要生产设备原值占相关业务收入的比例相对较低。因此，报告期内，发行人主要生产设备与业务规模整体上具有匹配性。

（三）发行人与同行业可比公司机器设备与业务规模匹配性的对比情况

报告期内，发行人固定资产-机器设备原值占营业收入的比例与同行业可比公司比较情况如下：

单位：万元

公司名称	主要产品	项目	2023.6.30/ 2023 年 1-6 月	2022.12.31/ 2022 年度	2021.12.31/ 2021 年度	2020.12.31/ 2020 年度
智洋创新	输电线路智能运维分析管理系统	机器设备原值	716.95	716.95	431.89	306.21
		营业收入	37,647.61	67,123.33	65,601.90	50,223.33
		机器设备原值占营业收入的比例	1.90%	1.07%	0.66%	0.61%

公司名称	主要产品	项目	2023.6.30/ 2023年1-6月	2022.12.31/ 2022年度	2021.12.31/ 2021年度	2020.12.31/ 2020年度
映翰通	工业物联网通信产品/智能配电网状态监测系统产品	机器设备原值	70.44	70.22	69.04	67.58
		营业收入	23,658.29	38,695.32	44,953.98	31,081.38
		机器设备原值占营业收入的比例	0.30%	0.18%	0.15%	0.22%
申昊科技	智能巡检机器人/智能电力监测及控制设备	机器设备原值	5,854.26	5,806.70	4,366.39	2,401.82
		营业收入	22,666.01	39,147.44	76,933.70	61,155.05
		机器设备原值占营业收入的比例	25.83%	14.83%	5.68%	3.93%
优博讯	智能移动终端	机器设备原值	888.14	800.91	837.72	808.51
		营业收入	60,823.24	141,136.91	141,656.88	115,928.85
		机器设备原值占营业收入的比例	1.46%	0.57%	0.59%	0.70%
同行业可比公司机器设备原值占营业收入的比例平均值			7.37%	4.16%	1.77%	1.36%
剔除申昊科技后同行业可比公司机器设备原值占营业收入的比例平均值			1.22%	0.61%	0.47%	0.51%
发行人	输电线路智能巡检系统/移动智能终端	机器设备原值	883.82	805.67	481.13	366.75
		营业收入	36,313.58	78,014.62	61,538.92	46,472.53
		机器设备原值占营业收入的比例	2.43%	1.03%	0.78%	0.79%

注：上表数据主要来自同行业可比公司的定期报告或招股说明书；其中，申昊科技机器设备原值为其专用设备和通用设备的原值。

由上表可知，报告期内，除申昊科技外，发行人与其他同行业可比公司的机器设备原值占营业收入的比例均较低，整体差异相对较小。

发行人与智洋创新、映翰通及优博讯的生产工序类似，均以组装调试为主，生产设备也以组装线、检测设备等为主，因此机器设备原值占营业收入的比例均较低；而申昊科技的产品主要为智能巡检机器人和智能电力监测及控制设备等，其生产过程涉及零部件加工、整机装配等，需要购置数控机床、切割机等大型机械设备，因此申昊科技机器设备原值占营业收入的比例相对较高。

综上所述，由于发行人主要生产环节为组装、安装调试等，生产设备以组装线、检测设备等为主，设备规模相对较小，且发行人采用柔性化生产，生产设备可以在不同的产品之间实现共用，生产设备利用效率较高使得发行人主要生产设备占营业收入的比例相对较低。因此，报告期内，发行人主要生产设备与业务规模整体具有匹配性，与同行业可比公司也基本一致。

二、发行人生产人员与业务规模的匹配性

（一）发行人生产人员的构成情况

发行人主要生产环节为产品组装、安装调试等。根据主要生产环节的不同，发行人生产人员分为产品生产人员和工程人员（安装、施工人员）。其中，产品生产人员主要系在工厂车间产线上直接从事产品生产工作的人员，以及在工厂内从事质检、仓储等其他辅助生产活动的人员；工程人员（安装、施工人员）不从事产品生产工作，主要在项目交付现场负责输电线路智能巡检系统、变电站智能辅控系统及电力工程业务的安装、施工等相关项目现场工作，具体的安装及施工工作大部分外包给服务供应商。

报告期各期末，发行人生产人员的构成情况如下：

单位：人

项目	2023.6.30	2022.12.31	2021.12.31	2020.12.31
产品生产人员	140	147	139	144
工程人员（安装、施工人员）	100	89	57	53
合计	240	236	196	197

可比公司智洋创新的主要产品包括输电线路智能运维分析管理系统和变电站智能辅控系统等，生产环节主要包括车间生产环节和现场施工交付环节，因此智洋创新的主要产品、生产工序与发行人相近，生产人员构成也包括生产人员和工程人员。

报告期各期末，可比公司智洋创新生产人员的构成情况如下：

项目	2023.6.30	2022.12.31	2021.12.31	2020.6.30
生产人员	-	83	86	171
工程人员	-	128	140	
合计	-	211	226	171

注 1：上表数据来源于智洋创新定期报告和招股说明书。智洋创新未披露 2023 年 6 月 30 日的生产人员数量；

注 2：智洋创新未披露 2020 年 12 月 31 日生产人员数量，上表中 2020 年 6 月 30 日生产人员数量取自招股说明书，其合并披露为“生产及施工人员”。

由上表可知，从生产人员组成来看，发行人产品生产人员数量高于工程人员（安装、施工人员），而智洋创新生产人员数量少于工程人员，主要系智洋创新主营业务集中于输电和变电领域，而发行人除上述领域外主要产品，还包括移动

智能终端、通信装维工具和身份证识别器，该等产品不涉及安装、施工环节，故所需配备的工程人员少于产品生产人员。

（二）发行人生产人员数量与业务规模的匹配性分析

报告期内，发行人生产人员数量与相关业务收入的匹配情况如下：

单位：人、万元、万元/人

项目	2023年1-6月/2023.6.30	2022年度/2022.12.31	2021年度/2021.12.31	2020年度/2020.12.31
平均生产人员数量	238.00	216.00	196.50	195.50
营业收入	36,313.58	78,014.62	61,538.92	46,472.53
生产人员人均创收	152.58	361.18	313.18	237.71

注1：上表中平均生产人员数量=（期初生产人员数量+期末生产人员数量）/2；

注2：生产人员人均创收=营业收入/平均生产人员数量。

报告期内，发行人平均生产人员数量分别为 195.50 人、196.50 人、216.00 人和 238.00 人，呈持续增长趋势，主要系随着业务规模增长，项目实施地点日益广泛、安装作业环境日益复杂，所需配备的项目工程人员也随之增长。因此，发行人生产人员数量与业务规模整体具有匹配性。

2020 年至 2022 年，生产人员人均创收分别为 237.71 万元、313.18 万元和 361.18 万元，呈持续上升趋势，即单位生产人员所产生的收入不断增长，主要原因系生产人员数量除受到业务规模影响外，也受到生产工时、生产模式、客户定制要求、服务外包、项目交付难易程度等多重因素的影响，具体分析如下：

1、生产旺季适当延长生产工时提高产能利用率

发行人生产经营活动呈现一定季节性特征，招募大量生产工人会造成生产淡季劳动力闲置，因此，发行人通过在旺季适当延长生产工人工作时长、提高工作效率等方式提高生产能力。

2、通过实施柔性化、精益化生产模式提高生产效率

报告期内，发行人通过工艺革新、自动化改造及柔性化生产等方式提高生产效率，在一定程度上降低了对生产工人的依赖。为了满足品种多样化的生产要求和提高员工的工作效率，发行人采用柔性化生产模式，根据订单情况对各类产品灵活排产，实现在同一条生产线上快速转换完成不同产品的生产任务。发行人自 2022 年下半年开始推行精益生产，不断优化生产工艺，采用单件流生产模式，

减少中间半成品生产流程，生产效率有所提升，精简了部分直接生产人员。

3、随着业务规模扩大，规模效应显现

报告期内，发行人客户定制化产品订单销量有所增加，使得部分定制化产品形成规模化生产，生产效率显著提升。

4、通过服务外包精简自有工程人员数量，提高安装施工效率

在项目安装调试环节，发行人可以通过服务外包方式，解决安装、施工的用工需求。对于输电线路智能巡检系统、变电站智能辅控系统业务，工程人员不从事产品生产工作，主要在项目交付现场负责项目管理工作，具体的安装及施工工作大部分外包给服务供应商。对于电力工程业务，2021年发行人新增电力工程业务，2022年收入规模较大，电力工程人员主要负责项目方案需求分析和制定、设备选型采购、项目整体进度和质量、组织和协调工程方案实施过程、组织安装调试验收等工作，大部分施工外包给服务供应商，因而电力工程的工程人员的人均创收相对较高，也相应推高了发行人生产人员人均创收水平。

5、项目交付难易程度影响生产人员投入

由于产品配置、应用场景、项目交付难度、技术标准、安装及施工环境、交付时间要求、安装要求等不同，前述相关业务定制化程度较高，发行人完成项目交付所需投入工程人员（安装、施工人员）数量和所能产生的收入也各不相同。因此，发行人工程人员数量不仅与相关业务收入规模相关，也与项目交付难度、安装及施工环境、安装要求等因素相关，难以单纯以人员投入进行量化。例如，发行人输电线路智能巡检系统项目可分为附带安装义务和不附带安装义务，对于不附带安装义务的项目，发行人工程人员的投入相对较少。

综上所述，发行人生产人员数量受到业务规模、生产工时、生产模式、客户定制要求、服务外包、项目交付难易程度等多重因素的影响；报告期内，发行人生产人员数量持续增长，与业务规模的增长趋势基本一致，整体上具有匹配性。

（三）发行人与同行业可比公司生产人员与业务规模的对比分析

报告期内，发行人生产人员人均创收与同行业可比公司比较情况如下：

单位：人、万元、万元/人

名称	项目	2023年1-6月 /2023.6.30	2022年度 /2022.12.31	2021年度 /2021.12.31	2020年度 /2020.12.31
智洋创新	平均生产人员数量	-	218.50	198.50	175.50
	营业收入	37,647.61	67,123.33	65,601.90	50,223.33
	人均创收	-	307.20	330.49	286.17
映翰通	平均生产人员数量	-	43.00	45.50	46.50
	营业收入	23,658.29	38,695.32	44,953.98	31,081.38
	人均创收	-	899.89	988.00	668.42
申昊科技	平均生产人员数量	-	56.50	57.50	60.50
	营业收入	22,666.01	39,147.44	76,933.70	61,155.05
	人均创收	-	692.88	1,337.98	1,010.83
优博讯	平均生产人员数量	-	503.00	531.50	322.50
	营业收入	60,823.24	141,136.91	141,656.88	115,928.85
	人均创收	-	280.59	266.52	359.47
平均值	人均创收	-	545.14	730.75	581.22
发行人	平均生产人员数量	238.00	216.00	196.50	195.50
	营业收入	36,313.58	78,014.62	61,538.92	46,472.53
	人均创收	152.58	361.18	313.18	237.71

注 1：上表中平均生产人员数量=(期初生产人员数量+期末生产人员数量)/2；

注 2：上表中人均创收=营业收入/平均生产人员数量；

注 3：上表中智洋创新的生产人员数量为其生产人员和工程人员的合计数量；

注 4：同行业可比公司未披露 2023 年 6 月末的生产人员数量。

由上表可知，报告期内，发行人生产人员人均创收低于同行业可比公司平均水平，主要系映翰通和申昊科技的生产人员数量较少，但发行人与智洋创新、优博讯的生产人员人均创收大致相当，具体分析如下：

映翰通产品主要为工业物联网通信产品、IWOS（智能配电网状态监测系统产品）等，生产主要包括焊接和组装两个环节，焊接环节和部分产品的组装采用委外加工模式，所需产品生产人员数量相对较少，且需要安装的 IWOS（智能配电网状态监测系统产品）等产品收入占比也较低，所需工程人员也相对较少。

申昊科技产品主要为智能巡检机器人和智能电力监测及控制设备等，产品采用模块化设计，所需的标准化硬件模块直接外购，部分特殊部件自制、外协或定制采购，产品生产过程中主要负责组装、联调和成品检验，并且智能巡检机器人需要在项目现场铺设巡检道路，巡检场地的施工多采用劳务外包的方式，所需直

接生产人员和工程人员均较少。

优博讯产品主要为智能数据终端等，与发行人移动智能终端类似，均不需要负责安装调试；由于优博讯收入规模相对较大，生产人员相对较多，但其生产人员人均创收与发行人大致相当。

发行人与智洋创新的主要产品、主要生产环节等相似，既需要产品生产人员在工厂内完成产品组装检测工作，又需要在项目交付现场根据客户需求完成安装调试工作，因此，报告期内，发行人与智洋创新的生产人员人均创收也大致相当。

综上所述，报告期内，发行人全部生产人员数量持续增长，与业务规模的增长趋势基本一致，整体上具有匹配性，且与可比性较强的同行业可比公司智洋创新的生产人员数量和人均创收基本一致。

三、发行人销售人员与业务规模的匹配性

（一）发行人销售人员数量与业务规模的匹配性

报告期内，发行人销售人员数量与营业收入的匹配情况如下：

单位：人、万元、万元/人

项目	2023年1-6月 /2023.6.30	2022年度 /2022.12.31	2021年度 /2021.12.31	2020年度 /2020.12.31
销售人员数量（期末）	203	205	188	138
销售人员数量（平均）	204.00	196.50	163.00	136.50
营业收入	36,313.58	78,014.62	61,538.92	46,472.53
销售人员人均创收	178.01	397.02	377.54	340.46

注1：上表中销售人员数量（期末）为报告期各期末销售人员数量；

注2：上表中销售人员数量（平均）=（期初销售人员数量+期末销售人员数量）/2；

注3：上表中人均创收=营业收入/销售人员数量（平均）。

从上表可知，2021年和2022年，由于发行人业务规模持续增长及新增电力工程业务，发行人新聘较多销售人员，使得销售人员数量增长较快，与业务规模增长趋势基本一致，整体具有匹配性。

2020年至2022年，发行人销售人员人均创收分别为340.46万元、377.54万元和397.02万元，略有上升，主要原因系：一是发行人业务规模持续增长，行业地位日益显著，销售人员业务熟练度提升，规模效应逐步显现；二是发行人2021年新增电力工程业务，2022年电力工程业务实现收入9,146.89万元，截至

2022 年末发行人电力工程相关销售人员仅 12 人，由于电力工程业务单个项目金额较大，个别项目贡献了绝大部分电力工程收入，而发行人仅需配备少量销售人员完成投标文件制作、参与招投标等，使得发行人电力工程业务销售人员人均创收相对较高。

（二）发行人销售人员数量的主要影响因素

随着业务规模的持续扩张，为维系市场份额并进一步开拓新的市场机会，发行人需要增加销售人员，负责客户需求收集分析、产品推广、商务谈判及产品售后等工作，因此，发行人销售人员数量与业务规模一般呈正相关性。同时，发行人销售人员数量也受到销售模式、行业布局和产品类型、客户类型、市场区域、单一订单规模等综合影响，具体分析如下：

1、销售模式

一般而言，在同等销售规模情况下，直销模式需要配备的销售人员数量多于经销模式，主要系经销模式一般由经销商承担市场开拓、客户维系和售后服务等职能。

报告期内，发行人主要采取直销模式，由发行人直接参与客户招投标工作或由发行人自行开拓客户订单，并直接面向下游客户销售产品，需要配备较多的销售人员负责开拓市场、跟踪订单执行、催收回款、提供售后服务等。

2、行业布局和产品类型

一般而言，企业的行业布局越广泛、产品类型越丰富，需要配备的销售人员数量越多。报告期内，发行人行业布局涵盖电力行业和通信行业，产品包括输电线路智能巡检系统、变电站智能辅控系统和电力工程业务等电力相关产品和移动智能终端、通信装维工具、身份证识别器等通信相关产品。为抢占市场份额，发行人以“行业+产品+区域”的形式组建销售团队，即在营销中心内设电力营销、通信营销、电力工程营销和海外营销等销售部门，并在部门内部设立区域销售经理，分区域进行市场开拓维护。由于存在专业性和区域性差异，不同销售部门之间较少存在人员共用的情况。

发行人电力相关产品主要包括输电线路智能巡检系统、变电站智能辅控系统和电力工程业务。其中，对于输电线路智能巡检系统和变电站智能辅控系统，发

行人销售人员主要负责开拓市场、参与招投标及商务谈判、合同签订、订单跟踪、款项催收、售后服务等工作；由于上述产品需要根据客户需求进行定制化生产、设计和实施，且多以系统解决方案形式交付给客户，具体的项目方案、技术细节、实施环境等各不相同，需要发行人配置较多销售人员进行售前沟通、项目跟进、售后服务等工作。对于电力工程业务，发行人销售人员主要负责市场开拓、预算编制、参与招投标、跟进结算情况、催收回款等工作；虽然该业务定制化程度更高，但该业务的个别项目规模较大且土建施工内容较多，发行人需要配置的销售人员并不随项目规模而增加，销售人员人均效能更高。

发行人通信相关产品主要包括移动智能终端、通信装维工具、身份证识别器等。其中，最主要的通信综合智能运维终端的功能、结构、外观上类似手机，通常以设备形式交付给客户，只需满足客户技术参数要求，不涉及安装调试等，并不需要发行人销售人员进行大量的售前沟通、项目跟进、售后服务等工作，但该产品单价相对较低、单笔订单金额较小、客户较为分散，仍需要发行人配备相对较多的销售人员进行市场开拓、订单执行等。其他通信相关产品也存在类似情况。

因此，由于行业布局多元，产品类型较多，且不同行业和产品之间较少存在共用销售人员情况，因此，发行人需要根据不同行业和产品的特点，配备较多不同专业背景和行业经验的销售人员，以满足业务需求。

3、客户类型

通常，不同类型客户的具体需求不同，对企业销售人员的不同要求也不同；客户类型越多，分布越广泛，企业需要配备的销售人员也越多。由于行业布局多元，发行人客户类型也较多，涵盖电网公司、通信运营商及为其提供配套产品或服务的行业客户、电商平台、海外客户等。

电网公司、通信运营商的实际采购单位主要为具有采购职能的各级下属企业，合同实施主体包括区县级、地市级、省级等电网公司，业务范围遍布全国各地，且多通过招投标等程序进行采购，发行人通过在全国各地参与招投标逐个获取业务订单，因而需要发行人配备较多销售人员。

行业客户在中标通信运营商和电网公司项目后，才根据其具体需求采购发行人产品，重复采购相对较少，因此发行人也需要配备较多销售人员，持续不断的

开拓新客户、新订单，并通过在行业内建立标杆项目、参与行业标准制定、参与专业展会等方式提升市场影响力，以获取更多的业务机会。

电商平台客户主要向发行人采购通信综合智能运维终端，重复采购相对较多，但订单较为分散，单笔订单金额较小，订单数量众多，因此发行人也需要配备部分销售人员跟踪订单执行和售后服务。

境外客户分散在不同国家，主要向发行人采购通信综合智能运维终端、通信运维工具等，发行人主要通过参加国际展会、专业网络推广平台以及社交媒体、客户介绍等多种方式获取境外客户订单，但订单较为分散，单笔订单金额较小，也需要发行人配备较多具有境外销售经验及商务沟通能力的销售人员。

针对不同产品、不同客户群体，发行人需配备较多不同类型的销售人员进行业务拓展，并组建专业的售后团队，不断完善售后服务体系，因此，发行人需要配备较多的销售人员以响应不同类型客户需求。

4、销售区域

通常，企业的销售区域越广泛，需要配备的销售人员就越多。报告期内，发行人在稳定山东市场基础上，逐步开拓其他省份市场和海外市场。报告期内，发行人省外市场开拓效果明显，销售收入增长态势较好，2022 年西南和华南市场收入同比增幅分别为 53.04%和 77.74%。

由于通信运营商、电网公司的实际采购单位分布全国各地，发行人为扩大下游客户覆盖范围，立足山东省并积极开拓海内外市场，销售区域覆盖面广，需要配备较多的销售人员满足业务需求。

5、单一订单规模

通常，单笔订单规模越大，企业相同销售人员投入的效能越显著，产生的收益也越多。发行人不同类型产品的订单规模不同，对销售人员数量的需求也各不相同。

发行人通信相关产品的单价相对较低，订单较为分散，单笔订单规模较小，需要较多销售人员进行客户开拓、对接和维护，因而销售人员人均创收相对较低。发行人输电线路智能巡检系统和变电站智能辅控系统的产品单价相对于通信相

关产品较高，且项目规模相对较大，单笔订单规模也相对较大，因而销售人员人均创收居中。发行人电力工程业务具有项目数量少、项目规模大的特点，个别项目贡献大部分收入，且项目主要分布在淄博及周边地区，因而销售人员人均创收相对较高。

综上所述，报告期内，发行人销售人员数量主要受业务规模的影响，同时也受到销售模式、行业布局和产品类型、客户类型、市场区域、单一订单规模等影响；报告期内，发行人销售人员数量增长与业务规模增长趋势基本一致，具有匹配性。

（三）发行人销售人员与订单获取方式的匹配性

报告期内，发行人订单获取方式主要包括招投标和商业谈判。报告期内，发行人不同业务获取方式的收入及其占比情况如下：

单位：万元

项目	2023年1-6月		2022年度		2021年度		2020年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
招投标等程序	15,033.45	41.40%	42,157.43	54.04%	28,958.86	47.06%	21,489.59	46.24%
商业谈判	21,280.13	58.60%	35,857.19	45.96%	32,580.06	52.94%	24,982.94	53.76%
合计	36,313.58	100.00%	78,014.62	100.00%	61,538.92	100.00%	46,472.53	100.00%

由上表可知，报告期内，发行人收入规模持续增长，但通过招投标等程序和商业谈判方式获取的收入占比仅略有波动，因此发行人销售人员数量持续增加，与业务规模更为相关，而业务获取方式对发行人销售人员数量的影响相对较小，具体分析如下：

（1）招投标和商业谈判的业务环节基本一致，销售人员工作量相近

发行人不同业务获取方式的主要业务环节对比如下：

业务获取方式	主要环节
招投标	搜集招标或采购信息、项目可行性分析、投标文件编制、参与投标报价、合同签订、跟踪订单交付、货款催收、售后服务
商业谈判	客户拜访或收集市场信息、项目可行性分析、商定方案、参与谈判报价、合同签订、跟踪订单交付、货款催收、售后服务

由上表可知，发行人招投标和商业谈判的主要业务环节基本一致。在两种方式下，除招标文件编制外，发行人销售人员均需要就产品配置、项目方案、技术

参数、技术细节、交付方式等与客户沟通，工作量并不存在显著差异。同时，发行人按照“行业+产品+区域”的模式组建销售团队，即同一区域同类产品的招投标或商业谈判皆由同一销售团队负责，销售人员的配备并未因业务获取方式的不同而有所差异。

(2) 不同业务获取方式下，发行人销售人员配备与产品及客户类型更为相关

发行人通过招投标等方式获取业务对应的客户主要系终端客户，例如通信运营商和电网公司及其下属企业、电力工程业务的发包方等，由于该类客户的合同实施主体主要为通信运营商和电网公司下属企业，包括区县级、地市级、省级公司，业务遍布全国各地，因此发行人需要配备较多销售人员参与各地的招标活动、编制招标文件、跟踪订单的执行等。

发行人通过商业谈判方式获取业务对应的客户可大致分为三类：一是行业客户，该类客户在中标通信运营商和电网公司的项目后，在自身产品未能较好满足客户需求的情况下，才向发行人等行业内其他优势产品生产厂商采购，因此该类客户重复采购相对较少，发行人需要配备较多销售人员到全国各地开拓新订单；二是电商平台客户，其订单复购率较高，但单笔订单金额相对较小，订单数量较多，需要发行人配备部分销售人员跟踪订单执行和售后服务；三是境外客户，因其分散在不同国家，其订单规模相对较小，发行人也需要配备较多销售人员持续获取境外客户订单，并远程跟进订单的执行。

综上所述，报告期内，发行人业务获取方式对销售人员数量的影响相对较小；发行人销售人员数量受业务规模、销售模式、行业布局和产品类型、客户类型、市场区域、单一订单规模等因素综合影响，整体上与业务规模具有匹配性。

(四) 发行人与同行业可比公司销售人员与业务规模的对比分析

报告期内，发行人销售人员人均创收与同行业可比公司比较情况如下：

单位：人、万元、万元/人

可比公司	项目	2023年1-6月/2023.6.30	2022年度/2022.12.31	2021年度/2021.12.31	2020年度/2020.12.31
智洋创新	平均销售人员数量	-	135.00	102.50	91.50
	营业收入	37,647.61	67,123.33	65,601.90	50,223.33

可比公司	项目	2023年1-6月/2023.6.30	2022年度/2022.12.31	2021年度/2021.12.31	2020年度/2020.12.31
	人均创收	-	497.21	640.02	548.89
映翰通	平均销售人员数量	-	110.00	95.50	76.50
	营业收入	23,658.29	38,695.32	44,953.98	31,081.38
	人均创收	-	351.78	470.72	406.29
申昊科技	平均销售人员数量	-	74.00	67.50	58.50
	营业收入	22,666.01	39,147.44	76,933.70	61,155.05
	人均创收	-	529.02	1,139.76	1,045.39
优博讯	平均销售人员数量	-	190.00	180.50	157.50
	营业收入	60,823.24	141,136.91	141,656.88	115,928.85
	人均创收	-	742.83	784.80	736.06
平均值	人均创收	-	530.21	758.83	684.16
发行人	平均销售人员数量	204.00	196.50	163.00	136.50
	营业收入	36,313.58	78,014.62	61,538.92	46,472.53
	人均创收	178.01	397.02	377.54	340.46

注 1：上表中平均销售人员数量=(期初销售人员数量+期末销售人员数量)/2；

注 2：上表中人均创收=营业收入/平均销售人员数量；

注 3：同行业可比公司未披露 2023 年 6 月末的销售人员数量。

报告期内，发行人销售人员人均创收分别为 340.46 万元、377.54 万元、397.02 万元和 178.01 万元，低于同行业可比公司平均水平，主要原因系发行人与同行业可比公司在业务规模、销售模式、行业布局和产品类型、客户类型、销售区域等方面有所不同，具体分析如下：

公司名称	主要产品	行业类型	销售模式	客户类型	区域覆盖
智洋创新	输电线路智能运维分析管理系统、直流电源智能监控系统、变电站智能辅控系统	电力行业为主，逐步布局水利、轨道交通领域	主要采取直接销售模式，通过招投标、竞争性谈判等方式实现产品销售	主要为国内各级电网公司及其下属企业	主要集中于华东、华北地区
映翰通	工业物联网通信产品、智能配电网状态监测系统产品、智能售货控制系统产品等	电力、零售行业	采用“直销为主、经销为辅”的销售模式进行产品销售，直销模式主要采用谈判方式和招投标方式	主要为电力、自动售货机、汽车、金融等行业客户	主要集中于华北、华东、华南、华中地区
申昊科技	智能巡检机器人和智能电力监测及控制设备等	电力行业	主要通过投标或竞争性谈判等方式取得订单；主要销售流程为获取招标和采购信息、成立投标或竞争性谈判小组完成项目评审，编写标书、投标应答文件，签订合同等	主要为电网公司及其下属企业	集中自身优势重点服务于华东地区

公司名称	主要产品	行业类型	销售模式	客户类型	区域覆盖
优博讯	智能移动终端、专用打印机等	通信行业	公司产品销售模式分为两大类：一是针对不特定的用户提供标准配置的产品，主要通过各级经销商合作方进行销售；二是针对采购规模大的最终客户的个性化需求提供定制化的智能移动终端产品、软件或整体解决方案，采用项目制进行销售，针对各个客户对用途、性能等要求的不同，依据客户订单组织产品生产，直接向客户销售	主要为物流、食品医药、金融行业客户	主要集中在物流行业较为发达的华南和华东地区
发行人	输电线路智能巡检系统和变电站智能辅控系统、移动智能终端、通信装维工具、身份证识别器等	电力行业、通信行业	公司销售模式根据不同产品、不同区域、不同客户的行业性质进行划分，主要采取直销方式，获取订单的方式主要涉及招投标、竞争性谈判和商业谈判等方式	客户主要包括电网公司、通信运营商及为其提供配套产品或服务的行业客户、电商平台以及海外客户等	优先服务山东省内客户，并逐步开拓其他省份市场，包括华东、华南、华北、西南及海外市场

由上表可知，报告期内，智洋创新销售人员人均创收高于发行人，主要原因系智洋创新重点布局电力行业，产品类型和客户类型相对集中，销售区域集中在华东、华北地区，销售的规模效应更为显著，而发行人同时布局电力行业和通信行业，产品类型更多，客户类型除电网公司，还包括通信运营商及为其提供配套产品或服务的行业客户、电商平台、海外客户等。由于发行人行业布局广泛、产品类型较多、客户类型更为复杂和多样，且发行人以“行业+产品+区域”的形式组建销售团队，不同销售部门间相互独立，需要配备相对较多的销售人员满足业务需求。2022年，智洋创新销售人员人均创收有所下降，主要系智洋创新逐步拓展水利、轨道交通领域，多业务布局模式下销售人员相应增加，人均创收有所下降。

2020年和2021年，映翰通的销售人员人均创收高于发行人，主要原因系映翰通的销售模式更为多样，包括直销模式、ODM模式和经销模式，而发行人主要采用直销模式。在ODM模式下，映翰通不直接面向最终客户，由ODM客户独立向最终客户提供安装、售后及保修等服务，需要的销售人员相对较少；在经销模式下，映翰通的经销商具有市场销售和服务能力，能够协助最终客户完成部分维修、调试、售后等工作，需要的销售人员也较少。发行人主要采取直销方式，直接参与客户招投标工作或由销售人员自行开拓客户订单，需要发行人配备相对

较多的销售人员进行开拓市场、跟踪订单、催收回款及提供售后服务等。2022年，映翰通的销售人员人均创收低于发行人，主要原因系合并报表范围变化以及不可抗力因素导致其部分订单交付推迟，当期收入下降较多，降低了销售人员的人均创收水平。

报告期内，申昊科技销售人员人均创收高于发行人，主要原因系申昊科技主要产品单价远高于发行人，单笔订单规模相对较大，且下游客户主要为电网公司及其下属企业，销售区域集中于其所处的华东地区，需要配备的销售人员相对较少，而发行人除电力工程外产品单价相对较低，单笔订单规模相对较小，且发行人行业布局广泛、客户类型更为复杂和多样，销售区域覆盖国内主要省份及境外市场，以“行业+产品+区域”的形式组建销售团队，需要配备相对较多的销售人员。

报告期内，优博讯销售人员人均创收高于发行人，主要原因系优博讯重点布局通信行业，主要产品为智能移动数据终端等，销售模式为直销和经销相结合，部分业务由经销商承担市场开拓、客户维系和售后服务等职能，需要配备的销售人员相对较少，并且优博讯下游客户以行业客户为主，行业布局和客户群体较为集中，销售的规模效应更为显著，而发行人重点布局电力和通信行业，行业布局广泛、客户群体多样，且主要采用直销模式，直接对接电网公司、通信运营商全国各地不同层级的下属企业，需要配备较多销售人员进行市场开拓、跟踪订单执行和提供售后服务。

综上所述，发行人与同行业可比公司在业务规模、销售模式、行业布局和产品类型、客户类型、市场区域等方面有所不同，因而销售人员数量与销售人员人均创收存在一定差异，具有合理性。

四、结合上述情况，完善招股说明书中关于主要经营模式的信息披露

公司已在招股说明书“第五节 业务与技术”之“一、公司的主营业务及主要产品”之“（四）主要经营模式”完善发行人主要经营模式的信息披露，补充披露如下：

“

4、生产模式

公司生产环节一般包括产品生产（含自主组装、软件烧录、设备测试等）和现场施工交付，其中，发行人各类产品的交付形式、交付构成、是否涉及主要生产设备和相关产品在客户项目现场主要生产内容的情况如下：

产品名称	交付形式	交付构成	是否涉及主要生产设备	客户项目现场主要生产内容	
电力行业	输电线路智能巡检系统	监控系统	发行人自产设备+软件	是	主要为在输电杆塔上安装调试设备，安装完后进行系统联调等工作
	变电站智能辅控系统	监控系统	智能监控单元（部分核心设备及软件由发行人自研自产，其余功能设备或传感器为外购）+软件	否	在变电站、配电站等室内环境安装电力设备及传感器，通过系统集成技术将电力设备、各类传感设备与后端分析软件、平台软件整合集成
	电力工程业务	电力工程项目	基础设施建设+电力主设备安装（相关设备均为外购）+检测设备和信息化系统部署（部分核心设备和软件系发行人自研自产，其余功能设备或传感器为外购）	否	进行项目基础设施建设，包括土建、电线电缆敷设等；安装电力设备；涉及监测设备和信息化系统部署的，需要通过系统集成技术将电力设备、各类传感设备与后端分析软件、平台软件整合集成
通信行业	通信综合运维智能终端	设备	发行人自产设备	是	不涉及
	通信装维工具	设备	发行人自产设备	是	不涉及
	身份证识别器	设备	发行人自产设备	是	不涉及
多行业	工业平板电脑	设备	发行人自产设备	是	不涉及

注1：涉及利用发行人主要生产设备进行生产的产品，其主要生产环节包括产品组装、软件烧录、设备测试等核心环节；

注2：部分输电线路智能巡检系统及变电站智能辅控系统业务由客户或客户指定的第三方负责安装调试，发行人根据约定予以技术指导或配合；

注3：在客户项目现场生产环节，由于发行人自有工程人员（安装、施工人员）较少，主要利用外包人员进行设备安装调试、工程施工；

注4：变电站智能辅控系统的部分项目，以及涉及智能化改造的电力工程业务，可以利用发行人输电线路智能巡检系统产品作为监控系统的可视化监控设备。

(1) 产品生产

报告期内，公司主要根据客户订单需求组织生产。受益于工业物联网智能终端的模块化设计，公司产品在生产过程中使用通用物料和定制化材料，在标准化产品的基础上，根据客户订单需求添加相关模块扩展相应功能，完成相关产品的生产。

因此，对于标准化产品和需求较为稳定的定制化产品，公司实施“以销定产+适量备货”的生产模式，从而缩短产品的生产周期。此外，公司生产部门会定

期开展部门间横向协作，根据市场用户的普遍需求情况、功能模块价格等因素，动态调整标准化产品的生产 BOM，及时满足不同客户的定制化需求。

在需求较为稳定的定制化产品备货方面，公司一般会考虑该定制化产品的历史销售情况，并结合与相关客户的历史合作关系、交期要求等因素，在与客户沟通需求计划或意向后，定期进行备货生产。对于其他类型的产品，公司主要实施“以销定产”的生产模式。

对于输电线路可视化智能巡视终端和移动智能终端，由公司进行研发设计，供应商依据公司提供的技术方案，提供各项主要材料，公司采购入库完成后，经自主组装、软件烧录、设备测试等流程完成产品终端生产。上述生产的核心环节均由公司自主完成，非核心环节如 SMT 贴片等则采用外协加工方式。

由于产品以定制化为主，公司客户订单快速增长且呈现较强的波动性，为降低因订单变化引起的人力成本浪费或突发性用工需求风险，公司少量采用劳务外包、临时用工等方式满足生产需求。

公司生产属于柔性化生产，生产人员和部分主要生产设备可以共用，公司可以根据生产任务需求及时转换产品生产。

(2) 现场施工交付

发行人输电线路智能巡检系统、变电站智能辅控系统及电力工程项目一般涉及现场施工环节。由于不同客户、不同项目的产品配置、技术方案、施工环境等存在差异，发行人产品及项目定制化程度较高，因此通常需要针对不同客户的具体需求制定差异化的整体解决方案，并根据合同、项目实施的技术标准和项目技术方案，在客户现场进行施工、设备安装调试、系统联调等工作。根据产品类型不同，发行人现场施工的内容也有所不同，具体如下：

①对于发行人承担安装义务的输电线路智能巡检系统，由发行人负责项目现场整体的安装、调试等工作，具体施工方案会受到线路电压等级、安装点位、设备类型、安全管控等级、施工季节、施工区域、客户计划等因素影响。项目现场施工内容主要为输电线路可视化智能巡视终端的安装、调试等。

②对于发行人承担安装义务的变电站智能辅控系统，由发行人负责变电站智能辅控系统的整体施工工作，具体施工方案受到客户的项目技术标准、技术

方案、施工环境等因素影响。项目现场施工内容主要为系统集成开发，包括软硬件配置或安装、软硬件集成等。发行人首先根据整体方案对各类传感器、主机、规约转换器进行安装，安装的同时对网络、安全、存储等环境进行部署及综合布线，硬件部署完毕后对相关软件进行配置，使软硬件完成集成，从而实现通过监控系统平台获取安防、消防、动力环境等信息。

③电力工程业务一般由基础设施建设、电力主设备安装（相关设备均为外购）、监测设备和信息化系统部署（部分核心设备和软件系发行人自研自产，其余功能设备或传感器为外购）三部分组成。对于基础设施建设部分，为保证工程质量和节省施工成本，发行人一般向服务外包商采购专业施工服务；对于电力主设备安装，通常由设备生产厂家按发行人要求安装；对于监测设备和信息化系统部署，通常由发行人自行完成，其现场施工内容与变电站智能辅控系统类似。

（3）发行人部分项目的生产模式及服务外包

在现场施工环节，发行人自有工程人员不从事产品生产工作，主要在项目交付现场负责项目管理工作，为保证工程质量、节省施工成本，发行人对部分项目现场的安装、调试以及电力工程基建施工等采用服务外包的方式解决。发行人通过将项目实施过程中的安装及施工劳务等服务进行外包，可以有效降低人力成本，优化人员结构，实现人力资源的最优化配置，具有商业合理性。输电线路智能巡检系统的服务外包内容通常包括在客户输电线路登高安装前端感知层设备；变电站智能辅控系统的服务外包内容通常包括变电站内部设备安装、各类线路铺设、各类监测设备的安装等基础工作；电力工程项目的服务外包内容通常包括各类光缆电缆及电力仪器设备的运维检修服务、电缆电线的铺设迁改与调试、充电桩及充电站的新建与迁改等电力工程类施工任务。

由于上述业务需要较多安装及施工人员，发行人通过采购劳务外包服务满足需求，且上述涉及现场施工交付的业务的项目技术标准和技术方案、施工环境等各不相同，因此相关项目的整体人员投入情况也存在一定差异。

5、销售模式

公司销售模式根据不同产品、不同区域、不同客户的行业性质进行划分，主

要采取直销方式，获取订单的方式主要涉及招投标、竞争性谈判和商业谈判等方式，客户主要包括电网公司、通信运营商及为其提供配套产品或服务的行业客户、电商平台以及海外客户等。

公司设有营销中心，负责境内外市场的拓展和营销，并负责新产品的市场调研、品牌推广、市场拓展等工作，目前公司的销售范围覆盖较广，并与客户形成长期合作关系。公司在营销中心内设电力营销、通信营销、电力工程营销和海外营销等销售部门，并在部门内部设立区域销售经理，分区域进行市场开拓维护；由于存在专业性和区域性差异，发行人不同销售部门的人员共用情况相对较少。

（1）境内销售

①业务获取模式分析

由于公司产品主要应用于电力、通信行业，最终客户主要为电网公司及通信运营商等，该类客户订单的获取方式主要为招投标和竞争性谈判等；对于行业客户，发行人主要通过商业谈判的方式获取订单。

A、招投标

关于电力行业客户，公司客户主要集中在电网系统，各省电网公司的设备采购遵循较严格的预算管理制度，各级电网公司根据其职责和权限，进行投资立项申报与审批，一般通过招标方式实施采购，因此公司主要通过招投标方式获取订单。电网公司的合同实施主体包括区县级、地市级、省级电网公司等，业务遍布全国各地，客户分布较为广泛，因此公司需要配备较多销售人员参与各地的招标活动及跟踪订单的执行。

关于通信行业客户，公司客户主要为中国电信、中国联通及中国移动，发行人通常采用通过投标获得订单的销售方式。通信运营商在采购招标中主要考虑企业的响应速度、产品性能、价格、质量控制体系与服务水平、生产能力等综合实力，对供应商的品牌、行业地位、产品质量要求较高。通信运营商向公司采购产品主要采用“框架协议+订单”的方式，框架协议签订后，通信运营商需求部门根据自身需求向公司下达订单，公司根据客户指令将产品发送至客户指定地点。与电网公司类似，通信运营商的合同实施主体也包括区县级、地市级、省级公司等，公司也需要配备较多销售人员参与各地的招标活动及跟踪订单的执行。

报告期内，发行人招投标过程中严格遵守招投标法的相关规定要求，不存在串标、围标等违反招投标法规定的行为，不存在因违反招投标相关法律法规而被行政处罚的情形，亦不存在处罚风险或潜在纠纷，不存在应履行而未履行招投标程序签订的合同。

B、竞争性谈判及单一来源采购

电网公司的下属公司，针对部分项目，采用竞争性谈判或者单一来源采购的方式进行采购，发行人按照要求准备相关资料与客户谈判或沟通，确认最终的成交价格。

C、商务谈判方式

电力行业，通过商务谈判方式获取的客户主要为行业客户，该类客户主要为河北昌威电气设备有限公司、东方电子集团有限公司等相关行业企业，公司与该类客户进行商务谈判按照要求签订销售合同、组织生产及供货。由于电力系统运维管理产业涉及多个领域，运维管理场景复杂，行业内相关企业的优势产品不同，因此在自身产品不能较好满足客户需求的情况下，存在向行业内其他优势产品生产厂商采购的情形。

通信行业，发行人通过商务谈判获取的客户主要为行业客户或电商平台类客户，例如北京京东世纪贸易有限公司、山东玲珑轮胎股份有限公司、湖南国天电子科技有限公司等。该类客户根据自身需求或其客户需求与发行人进行商务谈判，采购相关移动智能终端等产品。

②电商平台类客户

由于通信运营商对外采购通常需要实施相关招投标采购程序，为提高中小金额采购的便利性，通信运营商通过招投标等方式确定相关电商作为统一采购平台，通过电商平台间接采购公司产品。

上述电商平台主要包括北京京东世纪贸易有限公司、上海晨光科力普办公用品有限公司、得力集团有限公司、欧菲斯集团股份有限公司等。公司与该类客户的交易模式主要为：**公司与电商平台确定合作关系后需首先完成产品上架**，通信运营商等**终端**用户在电商平台下单后，电商平台根据订单信息向公司发出订单需求，公司将相关产品发送至电商平台指定的收货地址，发行人与电商平台对账确

认后，进行相关货款的结算。

③终端客户与行业客户

根据客户采购公司产品的目的不同，公司客户可分为终端客户和行业客户。终端客户主要为电网公司及通信运营商等公司，直接采购公司的相关产品；行业客户向公司采购相关产品后，将相关产品销售给电网公司、通信运营商等其他客户。

(2) 境外销售

①整体概述

发行人境外销售的主要为通信综合运维智能终端、工业平板电脑及通信装维工具等。近年来，公司境外市场业务扩展迅速，相关产品销往匈牙利、土耳其、新西兰、澳大利亚及中国香港等。

发行人境外业务主要采用贸易商模式。贸易商主要为当地运营商等终端使用者的合作供应商，了解使用者的具体需求，主要起到连接公司与最终用户，为双方提供信息资源、售后支持、物流与结算便利等作用。

②业务模式

报告期内，发行人境外业务主要通过贸易商客户对外销售，主要境外客户包括 ANICO KFT、EJS ILETISIM TEKNOLOJILERI SANAYI、Rugged SA、视微科技有限公司、KN Install Solutions 及 Circet Installs Ltd 等。

发行人与主要境外客户建立了良好的长期合作关系，实现了行业内客户关系的拓展与品牌知名度的提升。报告期内，发行人主要通过老客户推荐、参加展会、客户主动联系等方式获取优质客户；同时积极运用新式营销模式，通过网络研讨会、在线会议等线上渠道及面向境外客户的网站进行广告宣传以拓宽获客渠道。发行人境外业务获客渠道稳定，分布地区广泛，境外业务增长具有可持续性。

报告期内，境外客户主要通过电子邮件、阿里巴巴一达通平台的方式向发行人下达采购订单。发行人将主要产品的产品介绍、联系方式、联系邮箱及对接业务人员等信息在专门面向境外客户设立的销售网站或平台上进行列示，对发行人产品感兴趣的境外客户会按照网站上列示的联系方式与发行人业务人员取得联

系。

同时，发行人存在线下获取客户，并与客户通过邮件等方式沟通商务细节，但最终客户从阿里巴巴线上销售平台下单进行交易的情形，主要是出于保障资金安全以增加双方信任，同时有利于发行人进行订单管理以及收款。

③物流情况

报告期内，发行人主要选择通过 DHL 向境外客户指定收货地点发货，但由于 DHL 对运输产品要求较高，发行人部分产品部件，如电池等因重量等因素，不符合 DHL 运输标准要求，发行人选择其他货运代理公司进行发货，如深圳市快克力国际货运代理有限公司等。

关于出口报关，发行人通常选择自主报关或委托代理报关。对于从阿里巴巴平台下单的订单，发行人可以选择通过阿里巴巴下属企业一达通进行代理报关，对于非平台订单以及部分平台订单，发行人可以选择自行报关。

④货款收回

发行人收到境外客户发送的订单后安排生产发货，由于境外销售风险较高，发行人除给予少数长期合作的老客户信用期以外，对于绝大多数客户均在预收全部或部分货款以后安排发货。

A、阿里巴巴一达通平台收款

每次销售订单生成前，发行人会将数量、价格、金额、发货时间等与本次交易相关的信息录入系统订单，由客户对相关信息进行确认。确认无误后，客户预付货款，发行人安排发货。

阿里巴巴一达通平台可以实现货款结算，客户支付的货款会归集到一达通平台，再由发行人从一达通平台账户将资金提取至一般银行账户。发行人通常不会对客户支付的币种加以限制，因此境外客户一般会选择以外币支付货款。

B、对公账户收款

对于非阿里巴巴一达通平台的销售订单，发行人会通过对外币账户进行收款，境外客户将货款直接汇入发行人外币账户。目前，发行人共设有美元、欧元、英镑和澳元四个外币收款账户，并定期结汇。

⑤收入确认时点

公司境外销售的收入确认时点根据公司是否负责办理货物的出口、报关等手续，分两种情况：（1）公司承担出口报关义务的，在已办理产品出口报关手续并经海关批准放行时确认收入；（2）公司不承担出口报关义务的，在公司已按照客户要求将货物发送至其指定地点，境外客户指定的境内货运代理公司或其他收货人签收时确认收入。

发行人境外销售的产品主要为通信综合运维智能终端、工业平板电脑及通信装维工具等通讯类产品，通常情况下发行人自主发货、办理清关手续、取得出口报关单并确认收入。同时，发行人存在少量境外客户要求发行人将货物寄送至其境内指定地点，由其货运代理公司或其他指定人员负责签收及办理后续报关手续，对于上述情形，发行人在已按照客户要求将货物发送至其指定地点，并经境外客户指定的境内货运代理公司或其他收货人签收时即视为履行完毕合同约定的义务并确认收入。

对比同行业上市公司境外收入确认时点：

可比公司	贸易方式	主要出口产品	境外销售收入方法相关披露内容
映翰通	CIF、FOB	工业物联网通信产品	对于境外产品销售，公司在按照合同约定发出商品并取得运送回单时确认产品销售收入
优博讯	CIF、FOB	通信综合运维智能终端类产品	根据合同中相关权利和义务的约定，订单货物已经报关离岸时确认销售收入的实现

通过与同行业公司对比，发行人境外销售收入确认的时点与同行业可比公司基本保持一致。

⑥境外业务的合规性

发行人境外经营符合当地法律法规要求。报告期内，发行人已按照相关法律法规规定对出口货物履行相应手续。2023年2月24日，淄博海关出具《证明》，证明2018年1月1日至2023年1月31日，未发现发行人在淄博海关辖区有违反国家有关海关方面法律、法规或规范性文件而受处罚的行为。因此，发行人境外业务的开展具有合规性。2023年9月6日，淄博海关出具《证明》，在2023年1月1日至2023年6月30日期间，我关未发现该企业有涉及海关进出口监管领

域的违法犯罪记录。

(3) 发行人销售人员数量的主要影响因素

报告期内，发行人销售人员数量与营业收入的匹配情况如下：

单位：人、万元、万元/人

项目	2023年1-6月 /2023.6.30	2022年度 /2022.12.31	2021年度 /2021.12.31	2020年度 /2020.12.31
销售人员数量（期末）	203	205	188	138
销售人员数量（平均）	204.00	196.50	163.00	136.50
营业收入	36,313.58	78,014.62	61,538.92	46,472.53
销售人员人均创收	178.01	397.02	377.54	340.46

注1：上表中销售人员数量（期末）为报告期各期末销售人员数量；

注2：上表中销售人员数量（平均）=（期初销售人员数量+期末销售人员数量）/2；

注3：上表中人均创收=营业收入/销售人员数量（平均）。

一般而言，销售人员数量主要受到业务规模的影响。报告期内，随着业务规模不断增长，发行人需要配备较多销售人员参与全国各地的招标活动及跟踪订单的执行，或通过商业谈判的方式与客户确定合作细节，使得销售人员数量持续增加。由上表可知，报告期内，发行人销售人员数量与业务规模的增长趋势基本一致，整体具有匹配性。

除业务规模外，销售人员数量还受销售模式、行业布局和产品类型、客户类型、市场区域、单一订单规模等因素综合影响，具体分析如下：

①销售模式

通常，在同等销售规模的情况下，直销模式需要配备的销售人员数量多于经销模式。报告期内，发行人主要采取直销模式，由发行人直接参与客户招投标工作或由发行自行开拓获取客户订单，并直接面向下游客户销售产品，需要配备较多的销售人员开拓市场、跟踪订单执行、催收回款、提供售后服务等。

②行业布局和产品类型

通常，企业的行业布局越广泛、产品类型越丰富，需要配备的销售人员数量越多。为抢占市场份额，发行人以“行业+产品+区域”的形式组建销售团队，在营销中心内设立电力营销、通信营销、电力工程营销和海外营销等销售部门，并在部门内部设立区域销售经理，分区域进行市场开拓维护。由于存在专业性和区域性差异，不同销售部门之间较少存在人员共用的情况，发行人需要根据

不同行业和产品的特点，配备较多不同专业背景和行业经验的销售人员，以满足业务需求。

③客户类型

通常，不同类型客户的具体需求不同，对企业销售人员的也不同；客户类型越多，分布越广泛，企业需要配备的销售人员也越多。由于行业布局多元，发行人客户类型也较多，涵盖电网公司、通信运营商及为其提供配套产品或服务的行业客户、电商平台、海外客户等。针对不同产品、不同客户群体，发行人需配备较多不同类型的销售人员进行业务拓展，并组建专业的售后团队，不断完善售后服务体系，因此，发行人需要配备较多的销售人员以响应不同类型客户需求。

④销售区域

通常，企业的销售区域越广泛，需要配备的销售人员就越多。报告期内，发行人在稳定山东市场基础上，逐步开拓其他省份市场和海外市场。报告期内，发行人省外市场开拓效果明显，销售收入增长态势较好，销售区域覆盖面广，需要配备较多的销售人员满足业务需求。

⑤单一订单规模

一般而言，单笔订单规模越大，企业相同销售人员投入的效能越显著，产生的收益也越多。发行人不同类型产品的订单规模不同，对销售人员数量的需求也各不相同。

发行人通信相关产品的单价相对较低，订单较为分散，单笔订单规模较小，需要较多的销售人员进行客户开拓、对接和维护，因而销售人员人均创收较低。发行人输电线路智能巡检系统和变电站智能辅控系统的产品单价相对于通信相关产品较高，且项目规模相对较大，单笔订单规模也相对较大，因而销售人员人均创收居中。发行人电力工程业务具有项目数量少、项目规模大的特点，个别项目贡献大部分收入，且项目主要分布在淄博及周边地区，因而销售人员人均创收较高。

综上所述，报告期内，发行人销售人员数量主要受业务规模、销售模式、行业布局和产品类型、客户类型、市场区域、单一订单规模等影响，与业务规

模的增长趋势一致，整体具有匹配性。

(4) 发行人业务获取方式对销售人员数量的影响相对较小

发行人招投标和商业谈判涉及到的主要业务环节基本一致，销售人员工作量相近；且发行人按照“行业+产品+区域”的模式组建销售团队，即同一区域同类产品的招投标或商业谈判皆由同一销售团队负责，销售人员的配备并未因业务获取方式的不同而有所差异，销售人员的配备更多与产品及客户类型相关。因此，发行人业务获取方式对发行人销售人员数量的影响相对较小。

”

【核查程序】

关于上述事项，保荐机构主要履行了以下核查程序：

1、访谈发行人生产负责人，了解发行人生产模式、主要生产环节、生产人员构成、人员变动情况、主要生产设备等。

2、访谈发行人董事长、销售负责人，了解发行人销售模式、业务获取方式、客户类型、销售人员变动、销售区域等。

3、获取发行人生产人员、销售人员名单，了解发行人人员配置是否与业务规模相匹配，分析人均创收的合理性。

4、查阅同行业可比公司定期报告等公开资料，了解同行业可比公司的主要产品、销售模式、主要生产设备、生产环节、产品应用领域、下游客户、销售区域等，对比分析发行人同行业可比公司机器设备占营业收入的比例、生产人员人均创收、销售人员人均创收等是否存在重大差异。

【核查意见】

经核查，保荐机构认为：

1、报告期内，发行人主要生产设备占营业收入的比例相对较低，与业务规模整体具有匹配性；发行人生产人员数量持续增长，与业务规模的增长趋势基本一致，整体上具有匹配性；发行人销售人员数量与业务规模具有匹配性；

2、发行人已在招股说明书中完善关于主要经营模式的信息披露。

问题 2：关于营业收入与毛利率**申报材料及审核问询回复显示：**

(1) 报告期内，发行人通信综合运维智能终端、工业平板电脑、身份证识别器等产品收入有所波动。

(2) 报告期内，发行人移动智能终端、输电线路智能巡检系统、变电站智能辅控系统细分产品的毛利率整体高于可比公司相关可比产品，且部分业务毛利率变动趋势存在差异。

请发行人：

(1) 结合细分产品市场空间、公司市场份额、下游需求变动趋势、产品技术迭代、新产品或机型研发等，进一步说明通信业务相关产品销售的持续性与稳定性，是否存在大幅下滑风险，并充分提示相关风险。

(2) 进一步量化分析公司主要细分产品毛利率高于同行业可比公司的原因及合理性，并说明公司现有毛利率水平是否可持续，各类产品毛利率是否存在大幅下滑风险，并充分提示相关风险。

请保荐人、申报会计师发表明确意见。

问题 2-1：结合细分产品市场空间、公司市场份额、下游需求变动趋势、产品技术迭代、新产品或机型研发等，进一步说明通信业务相关产品销售的持续性与稳定性，是否存在大幅下滑风险，并充分提示相关风险。

回复：**【发行人说明及披露】****一、发行人通信行业相关产品的构成及发展定位情况**

发行人通信行业相关产品的构成及发展定位情况如下：

行业布局	主要产品名称	主要应用场景	发展定位
通信行业	通信综合运维智能终端	通信运营商宽带网络的开通、维护；在非营业厅场所办理电信业务时需要实名认证的场景	重点发展
	通信装维工具	通信运营商宽带网络的开通、维护。通信装维工具可区分为测试类工具和安装类工具，其中大部	作为通信综合运维智能终端产品的补充；稳步发展

行业布局	主要产品名称	主要应用场景	发展定位
		分测试类工具相关功能可集成至通信综合运维智能终端，运营商采购测试类工具主要作为通信综合运维智能终端的补充；安装类工具主要用于各场景下网络安装和施工，功能一般无法集成至通信综合运维智能终端，需要单独采购	
	身份证识别器	在营业厅场所办理电信业务时需要实名认证的场景；基于产品设计和采购成本等因素，身份证识别器与通信综合运维智能终端虽然均具备身份证识别功能，但适用场景存在差异，一般无法相互替代，需根据使用场景分别采购	为其他产品实现身份证识别功能提供技术支持，以及作为通信综合运维智能终端产品的补充；稳步发展
多行业 (包括通信行业)	工业平板电脑	多行业的移动数据采集、移动应用	与通信综合运维智能终端产品共享技术和生产资源；稳步发展

通信综合运维智能终端和通信装维工具均应用于通信运营商宽带网络的开通、维护，但产品特征存在一定差异。通信综合运维智能终端是目前宽带网络开通、维护过程中的主要工具，已集成大部分常用的测试功能。

通信装维工具按照使用功能可区分为测试类通信装维工具和安装类通信装维工具。其中，测试类通信装维工具主要包括各类仪器仪表，其大部分功能可以集成至通信综合运维智能终端，通信运营商一般无需单独采购，仅少量不常用或特殊的测试类通信装维工具需要通信运营商单独采购；安装类通信装维工具包括光纤熔接机、光纤切割刀、工具包、米勒钳、施工胶枪等众多产品，应用于装维工作中的特定场景，功能一般无法集成至通信综合运维智能终端，通信运营商需要单独采购。

发行人大部分通信综合运维智能终端产品具备身份证识别功能，但主要应用于在客户现场、户外等非营业厅场所办理电信业务需要实名认证的场景（该场景下配备身份证识别设备，通信运维工程师可实现现场业务办理，打通“装维随销”渠道，是通信运营商近年来大力推广的业务拓展方式之一），而身份证识别器主要应用于在营业厅办理电信业务需要实名认证的场景，二者应用场景有所区别。

在客户现场、户外等非营业厅场所时，通信运维系主要功能需求，身份证识别功能使用频率相对较低，运维工程师无需单独携带身份证识别器；营业厅场所

无通信运维需求，亦无需配备通信运维相关产品。由于上述两种产品采购成本差异较大，因此，上述两种产品虽然均具备身份证识别功能，但通常不能相互替代，通信运营商需要根据不同的运维场景分别采购。

发行人工业平板电脑可与通信综合运维智能终端共享部分技术和生产资源，该产品在通信运维领域应用较少，不属于通信行业产品，与通信综合运维智能终端无替代关系。

报告期内，上述产品销售收入及增长情况如下：

单位：万元、%

产品 大类	产品类型	2023年1-6月		2022年度			2021年度			2020年度	
		金额	占比	金额	占比	增长率	金额	占比	增长率	金额	占比
通信 行业 相关 产品	通信综合 运维智能 终端	7,843.72	82.28	15,083.23	79.70	-2.04	15,397.51	76.91	40.73	10,941.51	76.47
	通信装维 工具	1,343.48	14.09	2,799.47	14.79	12.05	2,498.34	12.48	-0.06	2,499.77	17.47
	身份证识 别器	345.48	3.62	1,042.00	5.51	-50.93	2,123.50	10.61	145.18	866.09	6.05
	通信行业 产品小计	9,532.68	100.00	18,924.70	100.00	-5.47	20,019.35	100.00	39.92	14,307.37	100.00
多行 业	工业平板 电脑	940.72	/	2,384.46	/	-53.21	5,096.10	/	28.62	3,962.03	/
合计		10,473.40	/	21,309.16	/	-15.16	25,115.45	/	37.47	18,269.40	/

报告期内，发行人通信行业相关产品主要包括通信综合运维智能终端、通信装维工具、身份证识别器等。其中，通信综合运维智能终端为发行人主要产品，报告期内的销售收入占通信行业相关产品合计收入的比例分别为 76.47%、76.91%、79.70%和 82.28%，占比较高且呈上升趋势，系发行人重点发展方向。

通信装维工具主要作为通信综合运维智能终端的补充，为通信运营商实现“一站式采购”提供便利；身份证识别器主要为通信综合运维智能终端、工业平板电脑等产品实现身份证识别功能提供技术支持，以及作为通信综合运维智能终端产品的补充，为通信运营商实现“一站式采购”提供便利；工业平板电脑可实现多行业的移动数据采集、移动应用，客户分布较广，可与通信综合运维智能终端产品共享技术资源，因此，上述三类产品是公司稳步发展方向之一。

二、发行人通信综合运维智能终端销售的持续性和稳定性分析

（一）通信综合运维智能终端市场空间较大，发行人产品市场份额较高，行业地位显著

通信综合运维智能终端作为通信运营商日常经营过程中的专业装维设备，所处市场领域较为细分，暂无权威调研机构针对该市场领域数据进行整理分析，因此暂无该领域权威市场规模数据。

根据通信运营商发布的年度报告、社会责任报告及相关新闻报道等公开资料，结合三大运营商智慧家庭工程师、装维工程师的员工数量，发行人估计全国从事通信网络运维的人员总人数约为 40 万人。由于通信行业技术迭代速度较快，例如百兆宽带升级千兆宽带、WiFi 5 升级 WiFi 6、4G 升级 5G 等，每次技术迭代都会带来新的市场需求，因而通信综合运维智能终端通常 3 年更新一次。假设通信运营商的智慧家庭工程师人均配置一台通信综合运维智能终端，并考虑其更新换代频率（3 年），在不考虑海外市场的情况下，通信综合运维智能终端的国内市场容量约为 10 到 12 万台/年。

从市场份额来看，报告期内，发行人通信综合运维智能终端年平均销售数量为 5.92 万台。据此估算，发行人通信综合运维智能终端的预计市场占有率约为 50%至 60%，占比较高。因此，发行人在通信综合运维智能终端市场占有率较高的市场份额，具有较高的行业地位，有利于发行人通信综合运维智能终端销售的持续性和稳定性。

（二）受益于产业政策支持和技术持续迭代，通信综合运维智能终端的市场需求呈现波动式上升的趋势

1、随着通信行业相关产业政策的大力支持，通信运营商不断提升服务质量，促进了综合运维智能终端市场需求的稳定增长

通信网络质量和速率在全面推进工业物联网建设、发展数字家庭过程中发挥着重要的基础作用。2020 年，党的十九届五中全会提出“系统布局新型基础设施，加快第五代移动通信、工业互联网、大数据中心等建设”；2021 年《政府工作报告》提到“加大 5G 网络和千兆光网建设力度，丰富应用场景”；国家“十四五”规划明确提出加快推动 5G 网络、千兆光网、物联网、数据中心、工业互

联网、车联网等新型基础设施建设。

2021年3月，工业和信息化部印发《“双千兆”网络协同发展行动计划（2021-2023年）》（以下简称《“双千兆”行动计划》），计划用三年时间，基本建成全面覆盖城市地区和有条件乡镇的“双千兆”网络基础设施，实现固定和移动网络普遍具备“千兆到户”能力。计划提出到2023年底，千兆宽带用户突破3,000万户，全国超过100个城市建成“千兆城市”。《“双千兆”行动计划》明确了千兆光网的重点发展目标，并提出重点促进全光接入网进一步向用户端延伸，同时要求按需开展支持千兆业务的家庭和企业网关设备升级，通过推进家庭内部布线改造、千兆无线局域网组网优化以及引导用户接入终端升级等，提供端到端千兆业务体验。

2021年4月，住房和城乡建设部联合网信办、工信部、科技部等16个部门出台了《关于加快发展数字家庭提高居住品质的指导意见》，文中重点提到“加大住宅和社区的信息基础设施规划建设投入力度，实现光纤宽带与第五代移动通信（5G）等高速无线网络覆盖，鼓励开展光纤到房间、光纤到桌面建设，着力提升住宅户内网络质量”。

2022年7月，工信部公布《对十三届全国人大五次会议第6332号建议的答复》，提出加强数字家庭、智能建筑建设规范和综合布线技术要求等标准研制，推进基础电信企业加快FTTR商用步伐，推动光纤进一步向用户端延伸。

2023年11月，国家无线电办公室印发《采用IEEE 802.11be技术标准的无线局域网设备型号核准技术要求及测试方法》，明确了WiFi 7的技术标准和测试方法，为WiFi 7技术的全面商用化铺平了道路。

根据上述产业政策，近年来，通信运营商大力开展光纤网络基础设施的建设，提升光纤网络带宽和数据传输质量，并扩大光纤覆盖范围，互联网用户数量显著增加，直接导致通信运营商光纤网络日常运维的工作量显著增加。针对日益增加的安装、运维工作，通信运营商一方面增加一线运维人员数量，另一方面对可以提高整体运营效率的运维工具提出诉求，希望通过系统化智能化改造，实现运维工作的线上线下融合，逐步采取集约化运维管理，提高维护效益和用户满意度。因此，通信运营商对通信综合运维智能终端等产品的需求将长期存在，有利于通

信综合运维智能终端市场需求的稳定增长。

2、移动通信技术迭代，推动了综合运维智能终端市场需求短期内大幅增长

移动通信行业技术迭代速度较快，如 5G 技术大规模普及、WiFi 6 商业化全面铺开、通信运营商对 FTTR 技术的推广等，每次技术迭代都会促使通信运营商集中更新通信运维设备，从而带来新的大规模的市场需求。

例如，2020 年以前，发行人通信综合运维智能终端以用于 WiFi 5 测试的产品为主；2020 年，随着 WiFi 6 商业化全面铺开，通信运营商加大 WiFi 6 相关投入，相应地对 WiFi 6 相关产品的运维需求大幅增加，对发行人用于 WiFi 6 测试的通信综合运维智能终端的需求也随之大幅增加。

2020 年 5 月 17 日，三大通信运营商分别召开发布会，宣布 2020 年将推进 WiFi 网络升级，布局 WiFi 6 新业态；中国移动表示要推动千兆平台能力，并明确 2020 年将集采 WiFi 6 设备，实现 WiFi 6 商用；中国电信和中国联通均表示启动“宽带+5G+千兆 WiFi”的三千兆升级，明确布局 WiFi 6。2020 年 11 月，中国电信发布集采信息，表示将集中采购天翼网关 4.0(1G-PON)、双频 WiFi 4&5、双频 WiFi 6 等产品，总计 2,746.80 万台，其中要求支持双频 WiFi 6 功能的产品达 1,432.60 万台，占比超过 52%。2020 年 12 月，中国移动启动 2020-2021 年智能家庭网关产品集采，集采产品包括 GPON-双频 WiFi 5、WiFi 6 智能家庭网关以及 10G GPON-双频 WiFi 6 智能家庭网关设备，总计约 3,450.00 万台，其中，要求支持 WiFi 6 功能的网关设备需求量约为 1,000.00 万台。

为更好满足客户需求，提升服务质量，2020 年开始，各地通信运营商集中更新相关通信运维设备，大幅增加对发行人用于 WiFi 6 测试的智能终端的采购，使得 2021 年发行人通信综合运维智能终端收入较 2020 年增长 40.73%。

因此，随着移动通信技术持续迭代，发行人估计通信综合运维智能终端通常 3 年更新一次，每次集中更新都可能带来通信综合运维智能终端市场的短期内大幅增长。

综上所述，随着通信行业相关产业政策的大力支持，通信运营商不断提升服务质量，对通信综合运维智能终端的市场需求将长期存在，并且随着移动通信技术持续迭代，可能带动市场需求短期内大幅增长，从而使得通信综合运维智能终

端的市场需求呈现波动式上升的趋势,有利于发行人通信综合运维智能终端销售的持续性和稳定性。

(三) WiFi 7 等新技术的迭代,有望为发行人通信综合运维智能终端带来新一波的市场需求

经济发展、社会进步和人民生活水平的不断提高,客观上要求通信网络服务不断优化,也推动了通信技术的持续迭代。我国宽带网络简要发展脉络如下:

开始年度	重要里程碑
1995 年	互联网上网业务向公众开放,当时主要采用电话拨号上网,速率只有 11.4K
2003 年	ADSL 拨号上网开始取代电话拨号上网,网速提升至 1M
2008 年	启动光进铜退,光纤开始成为主要传输载体
2013 年	4G 网络全面商用
2014 年	ADSL 开始被 FTTH 光纤入户网络替代,家庭 100M 网络开始普及
2017 年	基于 FTTH 的 1000M 网络开始普及
2020 年	基于 1000M 网络的 WiFi 6 技术开始普及,WiFi 无线网络开始成为固网宽带中重要的组成
2021 年	5G 网络全面商用
2022 年	2000M 网络开始推广,网速进一步提升
2023 年	FTTR 组网开始普及,“光纤入户”演变为“光纤入房间”
预计 2024 年	WiFi 7 网络开始出现在家庭中,提供了比 WiFi 6 更优的网络体验
预计 2027 年	50G PON 技术开始商用,为未来更高速率的带宽打下了网络基础

近年来,随着物联网、大数据及人工智能技术发展迅速,市场对通信网络质量的要求不断提升,通信运营商为提升网络服务质量不断加大投入力度,加之近年来通信技术不断迭代,如 FTTR 技术、WiFi 6 及 WiFi 7 技术、VOWiFi 技术等陆续推出并实现商业化,促使通信运营商对通信设备不断升级换代,客观上要求通信运维设备也需要不断适应新技术的要求,因此,通信运营商对通信运维产品采购频率较快,约 3 年左右更换一次。

2023 年 11 月,国家无线电办公室印发《采用 IEEE 802.11be 技术标准的无线局域网设备型号核准技术要求及测试方法》,明确了 WiFi 7 的技术标准和测试方法,为 WiFi 7 技术的全面商用化铺平了道路。市场预计,WiFi 7 技术可能在 2024 年开始大规模商用,将推动通信运营商更新通信设备,并集中更新通信运维设备,为发行人通信综合运维智能终端带来新一波的市场需求。

（四）发行人凭借产品和技术优势，密切跟踪客户需求变化和技术迭代情况，不断研发新产品或新机型，保持竞争优势

通信综合智能运维终端不仅涉及与智能终端制造相关的多项高科技领域技术，还需要结合通信运营商对网络检测功能、装维工单系统等需求进行功能开发，因而存在较高的技术门槛。发行人通信行业相关产品的核心竞争力源于对通信行业运维需求的紧密和动态跟踪、持续的创新研发，保证产品从性能指标与成本方面不断优化提升，保持了竞争优势。

针对移动通信技术的持续迭代和通信运营商提出的新需求，发行人加大技术创新力度，不断开发新产品或机型，取得一定成效，具体情况如下：

运营商需求	运营商需求释义	该需求需要对通信综合智能运维终端的改进	新产品或机型研发情况
运营商运维工作数字化建设	运营商围绕构建高质量信息服务供给体系，开展渠道数字化转型；以客户为中心，以客户触达、销售服务、管理效率为抓手，推动转型落地；强化运维工程师考核、培训、客户评价等信息采集	要求通信运维终端能够对接运营商信息采集平台，实现装维信息的无感采集	公司已完成相关产品的研发和测试
FTTR（FTTO）组网	将光纤替代传统网线直接接入到各个房间（或办公室），再通过专用光猫输出网络信号；该技术突破了传输介质的速率限制，基本实现了“运营商提供的网速”即为“用户实际网速”	要求通信运维终端能够支持针对FTTR（FTTO）的测速交付，同时要求通信运维终端集成OTDR（光时域反射仪）的功能	公司已完成 FTTR（FTTO）主要功能的研发和测试，正在研发 OTDR 功能
两千兆交付	运营商提供的网速（签约速率）达到2000M，且用户线路接入速率须达到签约速率的规定水平（通常要求 90%以上）	要求通信运维终端能够支持2000M有线网络和无线网络测速	公司已完成相关产品的研发和测试
全屋 WiFi 交付	全屋 WiFi 交付是指整个家庭网络实现 WiFi 的全面无死角覆盖，同时整体 WiFi 速率不低于标准要求	需要通信运维终端在支持 2000M 测速的基础上强化 WiFi 分析功能	该产品研发分两个阶段，已完成第一阶段的研发
VOWiFi	VOWiFi 是指一种通过 WiFi 网络来接听或拨打电话的通信技术，可有效解决4G/5G 信号较弱区域的通话不畅问题	需要开发相关软件测试 VOWiFi 质量	已列入研发计划，尚未开始研发
WiFi 7	第七代 WiFi 无线网络，最高速率可达30Gbps，是 WiFi 6 最高 9.6Gbps 速率的三倍之多；相比于 WiFi 6，WiFi 7 除传统的 2.4GHz 和 5GHz 两个频段，还将新增支持 6GHz 频段，并且三个频段能同时工作，将极大提高无线网络通信质量和通信速度	需要通信运维终端增加 WiFi 7 芯片，来支撑 WiFi 7 的测速	已经在进行硬件的开发以及测试，预计 2024 年能够初步实现 WiFi 7 的测试样机

从上表可知，发行人为应对技术迭代和通信运营商需求变化，一方面紧密跟踪行业发展动态，实时调整产品研发方向；另一方面持续加大研发力度，及时将新技术与产品融合，并快速推出满足通信运营商需求的新产品，以确保公司产品的竞争优势，从而实现通信综合运维智能终端销售的持续性和稳定性。

综上所述，虽然发行人通信综合运维智能终端产品市场占有率较高，但由于移动通信技术迭代较快，产品市场需求波动式上升，WiFi 7 等相关新技术即将大规模商用，发行人凭借产品和技术优势能力，不断成功研发新产品，因此，发行人通信综合运维智能终端销售收入可能因技术迭代周期和市场需求波动而有所波动，但具有可持续性，不存在大幅下滑的风险。

三、发行人其他通信行业相关产品及工业平板电脑销售的持续性和稳定性分析

（一）细分产品市场空间、发行人市场份额及竞争情况分析

1、通信装维工具

通信装维工具产品类型较多，市场容量较大，市场竞争较为激烈，发行人市场占有率相对较低。目前，暂无权威机构发布通信装维工具市场容量的统计数据。

通信运维工程师常配的通信装维工具主要包括光纤熔接机、光纤切割刀、光时域反射仪等，考虑上述常备通信装维工具的人均配备情况，发行人估计通信装维工具人均配备金额为 0.40 至 0.60 万元，按照全国从事通信网络运维的人员总人数 40 万人及通信装维工具每 3 年更新一次计算，发行人估计通信装维工具年均市场规模约为 5.33 至 8.00 亿元。2020 年至 2022 年，发行人国内通信装维工具年平均销售金额为 1,292.70 万元，据此计算得出发行人通信装维工具的国内市场占有率约为 1.62%至 2.42%。

中国移动、中国联通和中国电信三大运营商公布的 2023 年资本性支出金额分别为 1,832 亿元、769 亿元和 990 亿元，合计为 3,591 亿元。按照上述国内通信装维工具年均市场规模 5.33 至 8.00 亿元计算，通信装维工具投资比例为 0.15%至 0.22%。根据 Omdia 发布的数据，2022 年全球电信行业资本性支出金额为 3,550 亿美元，参考上述国内通信装维工具投资比例 0.15%至 0.22%，全球通信装维工具的市场规模约为 5.27 至 7.91 亿美元，折合人民币 36.91 至 55.36 亿元（按照美

元兑换人民币 1:7 计算)；剔除国内市场后，通信装维工具的海外市场规模约为 31.57 至 47.36 亿元。2020 年至 2022 年，发行人海外通信装维工具年均销售金额为 1,306.49 万元，据此计算得出发行人通信装维工具的海外市场占有率为 0.28% 至 0.41%。

报告期内，发行人通信装维工具境内外的销售收入情况如下：

单位：万元

销售区域	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
境内	695.41	1,430.28	1,240.86	1,206.97
境外	648.06	1,369.19	1,257.48	1,292.80
合计	1,343.48	2,799.47	2,498.34	2,499.77

从上表可知，报告期内，发行人通信装维工具境内外销售收入均较为稳定。

(1) 国内市场分析

国内销售的通信装维工具与通信综合运维智能终端具有类似的客户群体和使用场景。发行人通信综合运维智能终端虽然能够满足通信运维工作中的大部分检测需求，但对于少量不常用或特殊测试需求，通信运营商仍需要单独采购，且光纤熔接机等安装类通信装维工具无法集成至通信综合运维智能终端，也需要单独采购。因此，通信装维工具作为通信综合运维智能终端的补充，市场需求预计长期存在。

与通信综合运维智能终端相似，通信装维工具也存在技术迭代速度较快的特征。报告期内，发行人及时跟进技术迭代并根据市场需求及时调整产品结构，确保了相关产品能够持续满足通信运营商的需求。同时，由于发行人通信综合运维智能终端具有较强的竞争优势，通信运营商为提高采购效率，经常采购通信综合运维智能终端时搭配部分通信装维工具；发行人不断优化通信装维工具产品结构，及时为通信运营商“一站式采购”提供便利，凭借客户合作优势能够持续取得通信装维工具相关订单。因此，发行人国内通信装维工具销售收入具有持续性，但受通信运营商采购周期影响，销售收入可能存在一定波动。

(2) 海外市场分析

境外通信技术发展水平参差不齐，不同市场对运维工具的需求存在差异，因

此通信装维工具海外市场空间较大。我国已经完成了通信线路“光进铜退”的演变，发行人对于不同发展阶段的通信装维工具品种齐全、技术较为成熟，能够较好的满足海外国家不同发展阶段的通信运维需求。基于上述产品优势，发行人将通信装维工具作为海外市场的主推产品之一，已在海外市场布局多年，目前已积累了一定数量的海外客户。虽然发行人在海外市场占有率较低，但海外市场空间较大，发行人立足国内产品优势已在海外建立了相对稳定的销售渠道。因此，发行人通信装维工具海外销售收入具有持续性，但受海外客户个别订单执行影响，销售收入可能存在一定波动。

综上所述，发行人通信装维工具收入具有持续性；报告期内，发行人通信装维工具收入的境内、境外销售收入均较为稳定，但不排除未来受客户采购周期及个别订单执行影响，销售收入可能存在一定波动。

2、身份证识别器

身份证识别器可对居民二代身份证进行真伪查阅，同时识读照片、指纹信息等内容，配合摄像头可实现人证一体的身份核验，广泛应用于通信开户、公共安全、物流下单、酒店入住等需要对客户信息登记及真伪查验的场景，市场空间相对较大。身份证识别技术的发展主要取决于身份证的迭代。我国 2003 年 6 月通过《中华人民共和国居民身份证法》，2004 年正式开始为非港澳台地区居民换发内置非接触式 IC 卡智能芯片的第二代居民身份证并沿用至今。目前，相关身份证识别技术已较为成熟，技术迭代较慢，因此客户无需根据技术迭代频繁更新身份证识别器。

身份证识别器应用领域较广，市场竞争较为激烈。结合行业市场情况、我国居民总数以及政府、交通、物流、通信、酒店等行业身份证识别设备使用频率等情况，发行人估计我国身份证识别器年均市场容量约 400-500 万台。根据发行人年销售量估算，发行人身份证识别器产品市场占有率在 3%以下。

发行人结合自身情况，身份证识别器专门面向通信运营商设计和研发，主要用于通信运营商在营业厅办理业务时需要实名认证的场景，对于其他行业涉及较少，因此，发行人身份证识别器的市场占有率较低。

发行人持续对该产品进行研发投入，一方面将该产品作为功能模块，为通信

综合运维智能终端、工业平板电脑等产品实现身份证识别功能提供技术支持，另一方面将其作为独立产品，为通信运营商实现“一站式采购”提供便利。由于国内通信运营商网点较多，身份证识别器在营业厅办理电信业务时属于必需品，发行人身份证识别器系专门面向通信运营商设计和研发，在通信行业内具有一定的竞争优势。因此，发行人身份证识别器收入具有持续性，但由于身份证识别器换新频率相对较低，受运营商采购周期影响，身份证识别器销售收入存在一定波动。

3、工业平板电脑

随着信息技术不断发展，各行各业都开始利用电子设备进行信息数据的采集、处理、分析，以实现信息的即时记录与传输，减少管理成本。工业平板电脑作为便携的采集和作业终端成为数字化转型和建设的重要载体，在各行业数字化转型过程中发挥着重要作用，市场空间较大，但同时市场参与者众多，竞争较为激烈。

根据 Strategy Analytics 发布的数据，2022 年全球平板电脑年出货量约为 1.62 亿台（含工业级和消费级）；根据 IDC 发布的数据，2022 年中国平板电脑年出货量约为 2,994 万台（含工业级和消费级）。发行人估计工业平板电脑出货量占全部平板电脑出货量的比例为 10%-20%。据此估算全球工业平板电脑市场容量为 1,620.00-3,240.00 万台，国内工业平板电脑市场容量为 299.40-598.80 万台。结合发行人工业平板电脑境内和境外销售情况计算，发行人工业平板电脑国内和国外市场占有率均不足 1%。

发行人结合自身实际情况和经营策略，坚持将电网公司和通信运营商作为首要客户服务主体，坚持将研发资源集中在电网公司和通信运营商的需求方向，因此，发行人未将工业平板电脑作为国内重点发展产品。

工业平板电脑也存在技术迭代较快的特征，发行人工业平板电脑与主要产品通信综合运维智能终端均属于移动智能终端，具有相似的技术路线，可与通信综合运维智能终端共用部分研发成果和生产资源，因此，发行人工业平板电脑仍具备一定的市场竞争优势。

报告期内，发行人工业平板电脑境内外销售收入情况如下：

单位：万元

销售区域	2023年1-6月	2022年度	2021年度	2020年度
境内	122.89	629.09	2,385.07	2,646.71
境外	817.83	1,755.37	2,711.04	1,315.32
合计	940.72	2,384.46	5,096.10	3,962.03

工业平板电脑国内市场竞争较为激烈，产品逐渐向行业化和专业化转变。报告期内，发行人未将国内市场作为重点发展方向，使得国内销售收入有所下降。相比国内市场，海外工业平板电脑行业发展水平参差不齐且市场空间较大。

报告期内，发行人工业平板电脑受益于可与通信综合运维智能终端共用部分研发成果和生产资源，在海外市场具有一定的技术迭代优势和产品质量优势。因此，发行人工业平板电脑在海外市场销售收入具有持续性。发行人将工业平板电脑作为海外市场拓展的主要产品之一，报告期内凭借上述竞争优势取得了部分订单并积累了一定数量的客户，但受个别订单执行的影响，工业平板电脑海外销售收入存在一定波动。

（二）下游客户需求变动趋势及发行人应对措施

公司其他通信行业相关产品及工业平板电脑下游客户需求变动趋势如下：

产品类型	与通信综合运维智能终端的关联性	下游客户需求变动趋势	发行人应对措施
通信装维工具	与通信综合运维智能终端具有类似的客户群体和使用场景，为通信运营商实现“一站式采购”提供便利	FTTR 成为运营商宽带业务的主要增长点，带来施工作业流程变动，光纤使用范围增加，增加隐形光纤施工需求、光测试需求等	发行人持续优化产品结构，已推出简易 OTDR、OTDR 模块、资源清核查等光纤、光链路测试仪表、FTTR 施工胶枪、FTTR 工具箱等通信装维工具产品
身份证识别器	可作为功能模块应用于通信综合运维智能终端；与通信综合运维智能终端具有类似的客户群体，为通信运营商实现“一站式采购”提供便利	通信运营商对于身份证识别产品配套的系统软件、服务器等国产化要求逐步提升，供应商需及时调整产品以实现国产化替代，包括麒麟、统信等国产化服务器的适配以及国产软件的兼容	身份证识别器终端已经完成运营商的国产化系统和设备的兼容和升级；新国产化服务端正在研发中，预计 2024 年投入市场
工业平板电脑	与通信综合运维智能终端具有相似的技术路线，可共用部分研发成果和生产资源	5G 技术特性的平板迭代，具备 AI 分析能力的平板迭代，以及与大数据平台结合的综合平板迭代	5G 工业平板电脑已纳入研发计划且已初步完成样机测试

从上表可知，针对下游客户需求变动及技术迭代情况，发行人已采取积极措

施，及时调整产品结构或研发新产品，确保上述产品具备一定的市场竞争力。

综上所述，上述产品均非公司重点发展产品，报告期内销售收入占比较低，但其技术特性、产品应用及客户群体与通信综合运维智能终端具有一定的关联性，因此，发行人密切跟踪客户需求变化及技术迭代情况，研发新产品，同时积极拓展海外市场，使得上述产品销售收入具有一定持续性，但其销售收入受个别订单影响，存在一定程度的波动。

四、是否存在大幅下滑风险，并充分提示相关风险

发行人通信综合运维智能终端销售收入可能因技术迭代周期和市场需求波动而有所波动，但具有可持续性，不存在大幅下滑的风险；通信装维工具、身份证识别器和工业平板电脑均非发行人重点发展产品，其销售收入具有一定的持续性，但其销售收入受个别订单影响可能存在一定程度的波动。

发行人已在招股说明书“第三节 风险因素”之“一、与发行人相关的风险”之“（一）经营风险”补充披露如下：

“5、通信综合运维智能终端收入下降风险

报告期内，发行人通信综合运维智能终端销售收入分别为 10,941.51 万元、15,397.51 万元、15,083.23 万元和 7,843.72 万元，占通信行业相关产品合计收入的比例分别为 76.47%、76.91%、79.70%和 82.28%，占比较高且呈上升趋势，系发行人重点发展方向。

近年来，移动通信技术的更新迭代较快，通信运营商为满足其下游客户装维需求，需要紧跟技术迭代步伐，及时采购能满足其业务开展要求的通信运维产品。因此，公司需准确把握移动通信技术升级迭代导致的通信运营商需求变化，及时推出新产品。若公司未能准确把握通信运营商装维需求或未及时研发新产品，则可能导致发行人通信综合运维智能终端销售收入出现下滑。”

【核查程序】

关于上述事项，保荐机构主要履行了以下核查程序：

1、获取发行人通信行业相关产品和工业平板电脑销售收入明细表，了解发行人通信行业相关产品和工业平板电脑的销售结构和收入变动情况，分析通信行

业相关产品和工业平板电脑销售的持续性和稳定性。

2、收集发行人通信行业数据和相关分析报告，根据行业数据测算市场容量，估算发行人在细分市场的占有率情况和发行人未来收入增长空间；了解通信行业产业发展政策、通信行业技术迭代情况、WiFi 7 技术商用化进程。

3、访谈发行人总经理，了解发行人通信综合运维智能终端销售收入持续性和稳定性；了解现阶段通信运营商的需求变动趋势及技术迭代情况，针对该等情形，发行人的应对措施以及配套研发新产品或新机型的情况；了解发行人通信装维工具、身份证识别器等通信相关产品以及工业平板电脑产品发展战略，相关产品与公司通信综合运维智能终端的关联情况，以及相关产品销售收入的持续性和稳定性情况。

【核查意见】

经核查，保荐机构认为：

1、发行人通信综合运维智能终端销售收入可能因技术迭代周期和市场需求波动而有所波动，但具有可持续性，不存在大幅下滑的风险。

2、发行人通信装维工具、身份证识别器和工业平板电脑均非公司重点发展产品，其销售收入具有一定的持续性，但其销售收入受个别订单影响可能存在一定程度的波动。

3、发行人已在招股说明书“第三节 风险因素”中充分披露了相关风险。

问题 2-2：进一步量化分析公司主要细分产品毛利率高于同行业可比公司的原因及合理性，并说明公司现有毛利率水平是否可持续，各类产品毛利率是否存在大幅下滑风险，并充分提示相关风险。

回复：

【发行人说明及披露】

一、进一步量化分析公司主要细分产品毛利率高于同行业可比公司的原因及合理性

报告期内，发行人各类产品的收入占比和毛利率情况如下：

单位：%

产品名称		2023年1-6月		2022年度		2021年度		2020年度	
		收入占比	毛利率	收入占比	毛利率	收入占比	毛利率	收入占比	毛利率
输电线路智能巡检系统		51.83	40.38	50.44	41.28	46.87	44.28	51.26	47.02
移动智能终端	通信综合运维智能终端	21.65	35.14	19.37	42.13	25.08	35.69	23.62	31.17
	工业平板电脑	2.60	27.45	3.06	27.43	8.30	29.71	8.55	27.07
其他产品	变电站智能辅控系统	9.25	26.50	8.13	30.64	6.79	28.18	7.50	28.01
	电力工程业务	8.01	20.69	11.75	23.74	4.05	9.96	-	-
	通信装维工具	3.71	34.15	3.60	33.62	4.07	35.94	5.40	39.73
	身份证识别器	0.95	40.71	1.34	44.43	3.46	46.19	1.87	42.14
	其他	2.00	41.13	2.31	45.94	1.38	49.46	1.80	37.27
合计		100.00	35.84	100.00	37.97	100.00	38.23	100.00	39.48

由上表可知，报告期内，发行人输电线路智能巡检系统、移动智能终端和变电站智能辅控系统的合计收入占比分别为 90.93%、87.04%、81.00%和 85.33%，相对较高，为发行人的主要细分产品。

（一）发行人输电线路智能巡检系统的毛利率高于同行业可比公司的原因分析

1、产品的演变历程、可比性分析和差异性分析

（1）产品的演变历程

发行人的输电线路智能巡检系统主要用于输电线路通道的图像/视频监控，可以实现对输电线路通道环境和杆塔本体的远程巡检，有效解决复杂环境下输电线路通道隐患检测与安全防护难题，提高输电线路巡检效率。

输电线路智能巡检可视化产品推出后，输电线路巡检工作由原来“严寒酷暑、风餐露宿”的人工巡检模式，升级为“通道实时监视、隐患智能识别、人工及时消除”的智能巡检模式。因此，输电线路巡检可视化产品大致分为两个阶段：

第一阶段（2014年-2019年左右）：客户需求较单一，即实现远程“看得到”，该阶段是解决“从无到有”的阶段，该阶段部署的前端设备以配置较低、功能相对简单的图像类产品为主，以低功耗、低成本（相比人工巡检）、规模化应用为主要定位。

第二阶段（2019 年左右至今）：随着规模化应用开展，客户需求逐步多样化，监控场景、技术路线也开始多样化，该阶段是“从有到多”、“从有到优”的阶段，客户不仅要“看得到”，还要“全天看”、“看得细”、“看得全”，因此，行业企业针对客户日益丰富的多样化需求，基于各自的技术方案、经营策略、产品侧重点，向市场陆续推出了各具特色的不同系列产品。在此阶段，随着市场竞争加剧，发行人输电线路智能巡检系统与智洋创新可比产品的毛利率均呈下降趋势；而且由于发行人与智洋创新可比产品在产品配置、技术方案、经营策略、产品结构、项目构成等方面存在差异，导致平均单价、平均单位成本和毛利率也存在一定差异。

（2）产品可比性分析

发行人输电线路智能巡检系统与同行业可比公司智洋创新相关产品的可比性分析如下：

公司名称	可比产品	业务内容	主要客户类型	销售模式
智洋创新	输电线路智能运维分析管理系统	对输电线路通道及本体进行可视化监视及状态监测，对通道隐患和本体缺陷进行人工智能识别及预警、告警推送、辅助决策和移动巡检的管理系统。	国家电网下属公司、电力行业客户	招投标、商务谈判和竞争性谈判等直销模式
发行人	输电线路智能巡检系统	应用人工智能图像识别、大数据、低功耗无线通信、物联网等技术，对输电线路通道环境及线路状态实施多维感知与智能巡检，及时发现通道环境隐患和设备运行异常并进行智能预警，以实现输电线路高效远程巡视的系统	国家电网、南方电网、电力行业公司、通信运营商和铁路客户	招投标、商务谈判和竞争性谈判等直销模式

由上表可知，发行人输电线路智能巡检系统与智洋创新的输电线路智能运维分析管理系统较为相似，因此选取智洋创新的输电线路智能运维分析管理系统作为发行人输电线路智能巡检系统毛利率分析的可比产品。

报告期内，发行人输电线路智能巡检系统包含较多产品类型，主要的产品类型 ST2303B/S V2、ST2303B/S V4 和 ST2303B/S V6 等。根据智洋创新公开披露文件，智洋创新的输电线路智能运维分析管理系统也可以分为不同类型的产品，例如 ZHY810C-MASTER、ZHY810C-AUX-200N、ZHY810Z-H、ZHY860C、ZHY880A 等。

(3) 产品差异性分析

由于各地电网公司对相关巡检设备的功能、性能需求,通常因通道地理位置、电压等级、线路重要程度、日照时间、巡检标准等因素而存在差异,导致不同地域电网公司的不同批次招标项目的需求各不相同,发行人和智洋创新需要根据招标项目的具体需求进行定制化研发、生产,因而发行人输电线路智能巡检系统与智洋创新可比产品均属于定制化产品,在产品功能和用途方面较为相似,在市场上相互竞争,但在产品配置、技术方案、产品结构和项目构成等方面,发行人输电线路智能巡检系统与智洋创新可比产品仍存在一定差异,主要表现在:

一是在产品配置、技术方案等方面,发行人产品与智洋创新可比产品存在一定差异。例如,发行人产品以高通方案为主,产品具备高集成度、小型化、低成本、高性价比等优势,功耗相对较低,对电池、太阳能电池板等规格参数的要求不高,单位成本相对较低。而根据智洋创新公开披露、官方公众号、官方网站等信息渠道,智洋创新自2019年以来与华为一直保持着合作,并将昇腾、Atlas200、海思等华为海思系列芯片在其产品中深度应用;受美国芯片制裁影响,华为海思芯片货源紧张,2021年价格大幅上涨,目前价格有所回落;根据智洋创新官网的产品介绍,其硬件配置较高的产品系列较多,部分产品配置了七个摄像头、集成神经网络硬件加速引擎、支持24小时智能AI视频监控,产品附加值较高,产品单位成本也相对较高。

二是在产品结构方面,发行人产品与智洋创新可比产品存在一定差异。受客户需求差异化和产品定制化影响,发行人产品和智洋创新可比产品均由不同功能、配置的细分产品构成,发行人输电线路智能巡检系统产品结构与智洋创新可比产品并不完全一致。

报告期内,发行人输电线路智能巡检系统的产品结构情况如下:

单位:万元、%

产品类型	2023年1-6月		2022年度		2021年度		2020年度	
	收入金额	收入占比	收入金额	收入占比	收入金额	收入占比	收入金额	收入占比
ST2303B/S V2	1,867.99	9.95	5,794.23	14.75	7,691.10	26.73	5,093.12	21.45
ST2303B/S V4	9,719.45	51.76	19,137.42	48.72	12,517.80	43.51	12,436.51	52.38
ST2303B/S V6	3,716.19	19.79	7,391.16	18.82	5,015.54	17.43	127.68	0.54

产品类型	2023年1-6月		2022年度		2021年度		2020年度	
	收入金额	收入占比	收入金额	收入占比	收入金额	收入占比	收入金额	收入占比
小计	15,303.63	81.49	32,322.81	82.29	25,224.43	87.67	17,657.31	74.37
其他类型	3,475.64	18.51	6,957.47	17.71	3,545.25	12.33	6,086.56	25.63
合计	18,779.27	100.00	39,280.28	100.00	28,769.68	100.00	23,743.87	100.00

从上表可知，报告期内，发行人输电线路智能巡检系统的产品类别虽然较多，但主要的产品类别为 ST2303B/S V2、V4、V6 等。以 2020 年产品结构为例，2020 年发行人 ST2303B/S V4 的收入占比为 52.38%，而智洋创新 ZHY810C 的收入占比为 66.19%，产品结构存在一定差异。

三是在项目构成方面，发行人产品与智洋创新可比产品也存在一定差异。受技术方案和经营策略等因素影响，发行人产品以小型化、低成本、低功耗和可靠性高为主，发行人低单价、低成本的项目的占比相对较高。

由于智洋创新未公开披露其项目构成或产品结构，保荐机构和会计师选取 2019 年至 2022 年国家电网和南方电网的电子商务平台公示的发行人和智洋创新的中标金额 500 万元以上且已公示具体中标金额和中标数量的重大项目，重大项目的具体情况如下：

单位：万元、套、元/套

中标单位	总价	数量	平均单价	单价差异比例
智洋创新	7,855.23	7,500	10,473.64	18.05%
发行人	8,084.53	9,419	8,583.22	

由上表可知，2019 年至 2022 年，智洋创新与发行人重大项目的平均单价分别为 10,473.64 元/套和 8,583.22 元/套，单价差异约为 18.05%，发行人重大项目的平均单价相对较低。在上述重大项目中，发行人与智洋创新的中标单价前五名项目的中标单价、硬件参数、安装区域等对比分析如下：

单位：万元、套、万元/套

招标项目名称	公示月份	安装区域	中标单位	总价	数量	单价	招标技术规范要求					
							摄像头参数	电池参数	太阳能电池板参数	AI算力模块参数	云台参数	其他参数
国网西藏电力有限公司2021年第四次物资类招标采购	2021.09	西藏林芝	智洋创新	700.03	109	6.42	1、40倍光学变倍变焦镜头； 2、普光摄像头：靶面≥1/2.3，像素≥1600万，定焦高清广角镜头； 3、夜视摄像头：靶面≥1/2，像素≥200万，最低照度≤0.0005Lux	满足设备无光照条件下，运行30天的要求	≥360W，安装于杆塔	集成NPU计算单元，算力≥1Tops	支持全向云台旋转功能	通过微波+OPGW组网方式，实现设备与内网平台的数据互通；在OPGW链路异常时，数据可切至微波+4G组网方式，具备至少1路RS485通讯接口，可支持接入微气象、杆塔倾斜等传感器
国网河南省电力公司2019年第四批物资招标采购	2019.08	河南许昌	智洋创新	575.89	124	4.64	1、视频分辨率≥720P； 2、最低照度≤0.01Lux/f1.2	电池容量≥200AH	太阳能板2块，每块太阳能板功率不小于180W，安装于杆塔	无	1、支持云台控制功能，云台支持上、下、左、右移动及步长、速度等控制； 2、镜头支持变倍调节控制	无
国网四川省电力公司集中招标采购2019年第一次物资招标采购	2019.02	四川自贡	智洋创新	577.45	131	4.41	1、视频分辨率≥720P； 2、最低照度≤0.01Lux/f1.2； 3、最大光学变焦不小于20倍	单块蓄电池重量不大于25kg； 电池容量≥200Ah	≥360W，安装于杆塔	无	1、支持云台控制功能，云台支持上、下、左、右移动及步长、速度等控制； 2、镜头支持变倍调节控制。云台预置位应能设置至少30个	整机峰值功率：≤8W；其中，控制主机功耗≤3W，球机功耗不启动云台和夜视情况下≤5W
国网福建省电力有限公司	2021.05	福建福中路等4条	智洋创新	509.86	240	2.12	1、具有双摄像头功能，分别为日视和夜	工作电压：DC12V	太阳能电池板供电，总功率	无	云台支持水平360°无限位旋转，	1、预留1路无线窄带通信接口用

招标项目名称	公示月份	安装区域	中标单位	总价	数量	单价	招标技术规范要求						
							摄像头参数	电池参数	太阳能电池板参数	AI 算力模块参数	云台参数	其他参数	
2021 年第二次物资招标采购		线路					视,可根据环境光线强度自动切换或人工后台控制,实现全天 24 小时低功耗监测; 2 最高分辨率≥1080P 夜视距离≥180 米 光学 30 倍变焦 具有不低于光学 30 倍变焦和 120 度广角镜头,实现画中画图像,可根据监控要求同时显示远景图像和近景(杆塔金具、绝缘子串等)细节。	电 池 容 量 : ≥60AH	≥75W, 单块尺寸不超过 700mm × 500mm, 系统总功率 ≥ 150W。设备运用先进的电源管理技术、新能源技术以及低功耗技术。装置采用节能设计,最大限度节省电能。在阴雨天可以连续工作 30 天(在基准工作模式下),可以远程遥控开关机。			垂直 0° ~90° 旋转,实现对本塔状态、金具、绝缘子串、导线和通道的全方位无死角监控;主机单元应在水平方向 360 度、俯仰方向 120 度范围内自由调整。 摄像头有 255 个预置位,数据断电记忆	于后期扩展导线舞动、导线风偏、导线弧垂、导线温度、接地电流无线感知层设备接入; 2、发射功率 ≤ 17dbm; 3、频率 433Mhz; 覆盖范围 ≥1km。 4、预留至少 1 路 RJ45 网络接口和 2 路 RS485 接口。用于后期扩展至少 1 路摄像机接入,支持微气象、杆塔倾斜、覆冰等有线传感器数据接入。
国网冀北电力有限公司 2021 年第三次物资采购	2021.08	冀北 500kV 诺康一线等	智洋创新	679.88	544	1.25	具备双摄像机(固定+云台)图像和视频采集功能,可实现同时 180° 双向拍摄。 1、普光摄像机物理像素数不小于 1200 万,且拍照像素可设置。 2、夜视摄像机物理像素数不小于 200	采用太阳能供电,电池容量 ≥20AH; 支持无光照条件下每 30 分钟拍摄一张照片的基准工作模式下,30 天以上连续供电;	太阳能板功率不小于 35W, 安装于杆塔;	1. 算力具备 8TFLOPs/FP16 或 16TOPs/INT8, 支持 16Tops、8Tops、4Tops 三种算力配置 2.AI 处理器具备一个 500MHzDualAICore, 一个 8(4)核	1、云台水平 360° 可调,垂直 ±90° 可调,可支持 255 个预置位。 2、云台转速可调,转速不低于 20° /s, 支持 8 档位设置。 4、云台摄像机具备预置位设置功能。 5、云台转动方向可	1、视频压缩格式应采用 H.264、H.265 格式,视频分辨率不低于 480P。 2、支持内置贴片 SIM 卡和外置 SIM 卡。 3、支持双卡双待。	

招标项目名称	公示月份	安装区域	中标单位	总价	数量	单价	招标技术规范要求						
							摄像头参数	电池参数	太阳能电池板参数	AI 算力模块参数	云台参数	其他参数	
							万，最低照度：0.001Lux。 3、云台摄像机物理像素数不小于 200 万，支持 40X 光学变倍。				A55，主频 1.6GHzCPU 处理器 3.内存：LPDDR4x,128bit、容量 8GB、接口速率 3200Mbps 4.具备一路 PCIe3.0x4、一路 RGMII、一路 USB3.0/2.0 高速接口 5.接口：144pin BTB 连接器，兼容 4.3mm、6mm 配高 6.工作电压：3.5V-5V	调，支持上、左上、右上、下、左下、右下、左、右 8 个方向控制。 6、云台摄像机具有变倍调焦功能。	
国网河南省电力公司 2021 年第五次物资招标采购	2021.10	河南新乡	发行人	587.64	132	4.45	1、像素数：≥752(H) X582(V) (PAL)，或根据用户要求调整； 2、水平分辨率：≥480TV 线； 3、最低照度：≤0.01Lux/f1.2； 4、变焦率：≥光学 18 倍。	采用浮充供电时，应根据子站的功耗、区域日照状况和蓄电池备用时间，配置太阳能电池板和蓄电池的容量可满足在默认采样间隔下蓄电池单独工作时间大于 15 天	采配置太阳能电池板和蓄电池的容量可满足在默认采样间隔下蓄电池单独工作时间大于 15 天。	无	1、预置位数量：≥30； 2、水平旋转角度：0°~355°； 3、俯仰角度：0°~90°	无	
国网湖南省电力有限公司	2019.12	湖南 500kV 南艳	发行人	663.76	445	1.49	1、采用 30 倍星光级低照度镜头；像素数	1、304 不锈钢机箱，内附高性能	1、供电系统应合理配置，在	无	1、水平范围：360°连续旋转；	无	

招标项目名称	公示月份	安装区域	中标单位	总价	数量	单价	招标技术规范要求					
							摄像头参数	电池参数	太阳能电池板参数	AI 算力模块参数	云台参数	其他参数
2019 年第六次物资集中招标采购		牌 III 回等线路、韶云 III 回等线路					不低于 300 万，支持不低于 30 光学变焦，12 倍数字变焦； 2、最低照度不低于：0.005Lux 彩色； 3、0.001LUX 黑白； 4、支持不低于高清视频 1080P 实时视频浏览； 5、照片清晰度不低于 300 万像素； 6、夜视距离≥300 米	锂电池不低于 30AH； 2、配置馈电保护电路； 3、可在-25℃的低温下正常工作； 4、球机自带不低于 20AH 高性能锂电池	无能源补充，每天多点预置位拍照 12 次的条件下，电池应能够正常工作 7 天； 2、在无能源补充，每天视频 1-2 小时的条件下，蓄电池应能够正常工作 7-15 天； 3、单块太阳能板面积不大于 1m ² ，功率不低于 100W		2、垂直范围：-90°~90°； 3、水平速度：0.1°~80°/s； 4、垂直速度：0.1°~90°/s； 5、多点预置位巡拍最大设置数量：不低于 200 个； 6、守望功能：支持； 7、多点预置位巡拍设置点数不低于 200 个	
国网四川省电力公司 2019 年第六次物资招标采购	2019.12	四川宜宾	发行人	633.87	450	1.41	主、副监拍镜头的普通光照摄像头像素数不应低于 800 万，且可根据现场需求设置像素。	在无光照、每 30 分钟拍摄一张照片的条件下，电池应支撑连续供电 20 天	主、副监拍装置均采用太阳能供电	主监拍装置应配备具有智能识别功能的芯片，可在前端装置智能识别大型机械的外破隐患，并将智能识别的隐患上传至后台系统。	无	具备声光告警功能，应满足在 200 米外可以听到告警声音并可清晰分辨语音内容、可看到明显光亮的要求。
国网四川省电力公司集中招标 2019 年第一次物资招标采购	2019.02	四川自贡	发行人	663.23	629	1.05	主、副监拍镜头的普通光照摄像头像素数不应低于 800 万，且可根据现场需求设置像素。	在无光照、每 30 分钟拍摄一张照片的条件下，电池应支撑连续供电 20 天	主、副监拍装置均采用太阳能供电	无	无	主、副监拍装置均采用蓄电池和超级电容组合的方式进行电能存储与供应，蓄电池应

招标项目名称	公示月份	安装区域	中标单位	总价	数量	单价	招标技术规范要求						
							摄像头参数	电池参数	太阳能电池板参数	AI算力模块参数	云台参数	其他参数	
												为磷酸铁锂电池。	
国网河南省电力公司 2022 年第四次物资招标采购	2022.08	河南驻马店	发行人	504.61	588	0.86	主摄像机主要技术参数： 1、像素数≥1600 万； 2、图像分辨率≥1920*1080； 夜视摄像头主要技术参数： 1、像素数≥200 万； 2、最低照度≤0.01Lux/F1.2	供电系统应合理配置，在无能源补充、每天拍照 12 次的条件下，蓄电池应能够正常工作 30 天	太阳能板面积应不大于 0.25m ²	无	无	无	

注：上表的数据来源于国家电网和南方电网的招投标网站（<https://ecp.sgcc.com.cn/ecp2.0/portal/#/>和 <http://www.bidding.csg.cn/>）的 2019 年至 2022 年公示的物资采购招标公告、招标文件、中标候选人公告和中标公告等（不含框架、协议库存、电商、竞争性谈判等）。

根据上述重大项目的招标技术规范,发行人与智洋创新的上述重大项目主要的硬件配置参数对比分析如下:

序号	主要配置	重大项目的产品配置差异
1	摄像头	智洋创新重大项目云台类设备的变倍倍数集中在 30~40 倍区间,配置相对较高,而发行人重大项目的云台类设备的变倍倍数为 18 倍、30 倍,配置相对较低
2	电池	智洋创新重大项目的设备电池容量大多在 60Ah 以上,其中有 2 个项目要求在 200Ah 以上,配置相对较高,发行人重大项目的设备电池容量集中在 50Ah 以内
3	太阳能电池板	智洋创新重大项目中有三个项目的太阳能电池板的功率在 360W 以上,配置相对较高,而发行人重大项目中最高的技术要求为功率不低于 100W
4	前端设备 AI 算力	智洋创新重大项目中两个项目对算力要求较高,需要额外配置高端的华为海思芯片或华为 Atlas200 加速模块,而发行人重大项目不需要配置相应的加速模块
5	云台	智洋创新重大项目全部配备云台类设备,而发行人重大项目仅两个项目要求配备云台类设备

从上表可知,发行人中标的上述重大项目在摄像头、电池、太阳能电池板、前端设备 AI 算力、云台等主要硬件配置上,参数要求整体上低于智洋创新。

综上所述,由于下游客户对不同批次招标项目的具体需求不同,发行人和智洋创新均需要按客户需求进行定制开发,导致不同项目的产品配置不同;同时,由于发行人主要采用高通芯片方案,主要产品具有高集成度、小型化、低成本、高性价比等方面的优势,功耗相对较低,整体上对摄像头、电池、太阳能电池板、前端设备 AI 算力、云台等主要配置的规格参数的要求相对较低,因而发行人项目构成中低成本、低单价的项目占比相对较高。

综上所述,发行人输电线路智能巡检系统与智洋创新可比产品均属于定制化产品,在产品功能和用途方面较为相似,在市场上相互竞争,但在产品配置、技术方案、经营策略、产品结构和项目构成等方面,发行人输电线路智能巡检系统与智洋创新可比产品仍存在一定差异。

2、发行人输电线路智能巡检系统和智洋创新可比产品的毛利率对比分析

2019 年至 2023 年 6 月,发行人输电线路智能巡检系统和智洋创新可比产品的毛利率对比如下:

公司名称	可比产品	2023年1-6月	2022年度	2021年度	2020年度	2019年度
智洋创新	输电线路智能运维分析管理系统	34.58%	33.07%	37.85%	42.12%	51.80%
发行人	输电线路智能巡检系统	40.38%	41.28%	44.28%	47.02%	52.06%
毛利率差异		-5.80%	-8.21%	-6.43%	-4.90%	-0.26%

注：截至本落实函回复出具日，智洋创新未公开披露 2023 年 1-6 月可比产品的毛利率，但 2023 年 1-6 月智洋创新的可比产品的收入占比高达 82.10%，对整体产品的综合毛利率影响最大，因此上表中以综合毛利率作为 2023 年 1-6 月智洋创新可比产品的毛利率。

由上表可知，2019 年至 2022 年，发行人输电线路智能巡检系统和智洋创新可比产品的毛利率均呈下降趋势。2019 年，发行人输电线路智能巡检系统和智洋创新可比产品的毛利率基本一致，但从 2020 年开始，受技术方案、芯片价格波动、经营策略、项目及产品结构等因素影响，智洋创新可比产品的毛利率下降幅度相对较大，导致发行人输电线路智能巡检系统毛利率高于智洋创新可比产品。

2023 年 1-6 月，受芯片价格回落等因素影响，发行人输电线路智能巡检系统与智洋创新可比产品的毛利率差异有所缩小。

由于发行人输电线路智能巡检系统的平均单价及平均单位成本与智洋创新均存在差异，对毛利率均有一定影响，因此，使用因素替代法进行比较分析，具体情况如下：

单位：元/套

公司名称	项目	2023年1-6月	2022年度	2021年度	2020年度	平均值
智洋创新	平均单价	-	7,050.50	6,498.73	7,238.73	6,929.32
	平均单位成本	-	4,719.22	4,039.00	4,189.48	4,315.90
	平均毛利额	-	2,331.28	2,459.73	3,049.25	2,613.42
	毛利率	34.58%	33.07%	37.85%	42.12%	36.91%
发行人	平均单价	5,479.96	5,257.42	5,580.71	5,619.05	5,484.29
	平均单位成本	3,266.93	3,087.30	3,109.51	2,976.74	3,110.12
	平均毛利额	2,213.03	2,170.12	2,471.20	2,642.31	2,374.17
	毛利率	40.38%	41.28%	44.28%	47.02%	43.24%
平均单价差异		/	1,793.08	918.02	1,619.68	1,443.59
平均单位成本差异		/	1,631.92	929.49	1,212.74	1,258.05
平均毛利额差异		/	161.16	-11.47	406.94	185.54

公司名称	项目	2023年 1-6月	2022 年度	2021 年度	2020 年度	平均值
	平均单价差异对毛利率的影响	/	-14.93%	-7.87%	-11.86%	-11.55%
	平均单位成本差异对毛利率的影响	/	23.14%	14.30%	16.76%	18.07%
	毛利率影响合计	/	8.21%	6.43%	4.90%	6.51%

注：1、平均单价差异为智洋创新可比产品平均单价减去发行人产品平均单价的差额，平均单位成本差异为智洋创新可比产品平均单位成本减去发行人产品平均单位成本的差额；

2、平均单价差异对毛利率的影响=发行人产品毛利率-（智洋创新可比产品平均单价-发行人产品平均单位成本）/智洋创新可比产品平均单价；

3、平均单位成本差异对毛利率的影响=（智洋创新可比产品平均单价-发行人产品平均单位成本）/智洋创新可比产品平均单价-智洋创新可比产品毛利率。


由上表可知，报告期内，发行人输电线路智能巡检系统毛利率高于智洋创新可比产品，平均单价和平均单位成本均低于智洋创新可比产品；但是从单位产品贡献的毛利额来看，2020年和2022年智洋创新可比产品的平均毛利额高于发行人，2021年智洋创新可比产品的平均毛利额略低于发行人，整体上大致相当。

报告期内，发行人输电线路智能巡检系统和智洋创新可比产品的平均单位成本差异对毛利率的影响为18.07%，平均单价差异对毛利率的影响为-11.55%，由此可知，虽然发行人平均单价相对较低，但是发行人平均单位成本相对更低，使得发行人输电线路智能巡检系统的毛利率高于智洋创新的可比产品，具体原因分析如下：

（1）从技术方案看，发行人产品技术方案主要基于高通芯片，受芯片涨价影响较小，而智洋创新将华为海思系列芯片在其产品中深度应用，受华为海思系列芯片涨价影响较大

报告期内，发行人输电线路智能巡检系统与智洋创新输电线路智能运维分析管理系统虽然功能、用途存在相似性，但部分产品采用的技术方案并不相同。发行人输电线路智能巡检系统系沿用发行人成熟的移动智能终端技术方案开发形成，该方案主要基于高通芯片。

根据智洋创新公开披露、官方公众号、官方网站等信息渠道，智洋创新自2019年以来与华为一直保持着合作，并将华为海思系列芯片在其产品中深度应用，作为提高其核心竞争力的重要抓手，双方合作的具体情况如下：

序号	智洋创新使用华为产品或与华为公司合作的公开披露信息	公开披露信息的具体来源
1	2019年，公司与华为推出了电力场景AI应用联合解决方案，此后， 公司搭载华为 Atlas 200 AI 加速模块的产品逐步得到了广泛应用。	智洋创新招股说明书注册稿
2	开发 基于华为 Atlas 系列芯片的边缘计算终端 等，持续强化公司电力智能运维分析管理系统性能和功能。	智洋创新招股说明书注册稿
3	目前输电可视化系统前端设备的算力有限，人工智能识别效率低、速度慢，在前端设备数量不断增加的情况下，为了缓解服务器端的计算压力，具备人工智能算法的前端设备是客户的迫切需求。本项目 基于华为 Atlas 系列芯片 ，研发相应的输电线路通道隐患识别算法，对原有的人工智能算法进行优化，满足前端设备对隐患识别算法准确率和识别速度的要求。	智洋创新招股说明书注册稿
4	募集资金项目一“研发中心建设项目”对公司现有人工智能算法进行持续优化及改进；研发 5G 数据通讯模块 在输电可视化产品中应用及无信号区域通讯技术；开发 基于华为 Atlas 系列芯片的边缘计算终端 等，持续强化公司电力智能运维分析管理系统性能和功能。	智洋创新招股说明书注册稿
5	该终端利用物联网、智能传感、边缘计算等技术和 华为 Atlas 200 加速模块 ，实现输电线路运行状态的智能监测，主要成果和创新点如下： （1）采用边缘计算技术，实现了温度、电流、图像等多元异构信息一体化智能分析； （2）采用 华为 Atlas200 加速模块 ，提升图像智能识别算力，显著提高了图像分析识别速度和准确率； （3）通过构建输电线路信息汇集网关，实现输电线路多状态信息的高效交互传输和汇集。 该终端已在国网山东省电力公司、国网江苏省电力公司、贵州电网有限责任公司等单位投入使用，运行效果良好。	智洋创新第一轮问询函反馈回复，8-1-2-83
6		华为官网，05-输电智能运检解决方案-智洋创新-战新刚，2019-09-19
7	2021年人工智能、终端产品等技术研发取得了很大的进步，改进了三维测距算法、导线舞动检测算法，各类模型在 华为 Atlas、国网芯、海思、瑞芯微、高通、寒武纪 等平台上也得到了适配和优化，并完成ZHY812、ZHY971、ZHY890、ZHY950、ZHY970-5G等全新产品的研发。	智洋创新2021年年度报告
8	2021年7月，作为 华为昇腾生态体系的战略合作伙伴 之一，公司受邀参加了2021世界人工智能大会（WAIC） 昇腾人工智能高峰论坛 。	智洋创新2021年年度报告
9	2022年，各类模型在 华为 Atlas、国网芯 等平台上也得到了进一步优化，并完成多项全新产品的研发，人工智能专利技术均实现成果转化，在产品上落地应用。	智洋创新2022年年度报告

序号	智洋创新使用华为产品或与华为公司合作的公开披露信息	公开披露信息的具体来源
10	2022年6月，智洋创新与 华为 签署合作协议，正式加入 昇腾万里合作伙伴计划 。2023年，公司成为 华为昇腾万里伙伴计划优选级应用软件伙伴 。	上证E互动， 2023年4月
11	智洋创新再次凭借与 华为昇腾 的紧密合作以及显著的成果表现，荣获“ 昇腾万里优选级伙伴 ”荣誉；7月7日， 华为昇腾 和智洋创新联袂发布了《基于昇腾的立体巡检联合解决方案》；在 华为昇腾算力平台 和AI开发框架的基础上， Atlas 500 Pro 在云端提供强大算力以实现高效智能分析； Atlas 200 为核心的边缘计算终端则能作为区域智能计算节点，可以在无人机和可视化等终端设备中进行实时精准分析。	智洋创新微信公众号， 2023-7-8
12	公司基于 昇腾芯片 推出了输电智能可视化终端及边缘智能计算终端，智能终端内置公司自研行业巡检算法和软件平台，为输电、变电和轨道交通行业客户提供智能巡视解决方案并已实现行业落地应用。公司将持续深耕行业算法模型的研发和优化，并基于 基础大模型和昇腾系列芯片进行相关产品和方案的落地应用 。	上证E互动， 2023年11月

根据上述公开信息，2019年至2020年，智洋创新已开始将华为海思系列芯片在其产品中应用，并逐步加强合作，但未公开披露具体业务占比和技术方案的详细情况，无法进行量化其对智洋创新可比产品单位成本波动的影响。

根据市场公开信息，受美国制裁影响，华为海思相关芯片在2021年大幅上涨；根据智洋创新2021年年度报告，其毛利率有所降低，主要受国内外宏观经济情况的影响，芯片等原材料价格上涨，采购成本上升，导致营业成本增加。并且，根据智洋创新公开披露的2022年5月、6月和7月投资者关系活动记录表，在回答投资者“芯片等原材料价格上涨对公司今年（2022年）的影响是否较去年有所减弱？以及公司芯片是否有做较多的储备？”的问题时，智洋创新回复“影响还是会存在的，公司一方面对芯片类的物料进行了战略储备，另一方面持续进行国产化替代”。因此，由于技术方案的差异，智洋创新受芯片涨价影响相对较大，导致产品毛利率相对较低。

报告期内，发行人产品主要采用较为成熟的高通芯片方案，经过多年技术积累，该方案应用已非常成熟，且高通芯片的供应渠道较为畅通、稳定，芯片涨价幅度相对较小，同时发行人积极采取国产材料替代、成本绩效考核和引入新供应商竞价等，有效降低了芯片涨价的影响。因此，芯片价格上涨对发行人输电线路智能巡检系统的单位成本和毛利率的影响相对较小。

报告期内，假设发行人的芯片（核心板）成本也大幅上涨，以芯片（核心板）价格上涨100%和200%的幅度进行测算，对发行人输电线路智能巡检系统的毛

利率影响的敏感性分析如下：

单位：元/套、元/片

项目	2023年1-6月	2022年度	2021年度	2020年度
平均销售单价 A	5,479.96	5,257.42	5,580.71	5,619.05
平均单位成本 B	3,266.93	3,087.30	3,109.51	2,976.74
毛利率 C= (A-B) /A	40.38%	41.28%	44.28%	47.02%
单位芯片成本 D	201.67	212.14	243.20	257.44
芯片成本占产品平均单位成本的比重 (E=D/B)	6.17%	6.87%	7.82%	8.65%
假设芯片价格上涨 100%对毛利率的影响	-3.87%	-4.63%	-4.61%	/
假设芯片价格上涨 200%对毛利率的影响	-7.74%	-9.25%	-9.23%	/

注：1、上表中平均单位成本为包括产品生产成本、项目实施成本、流量费的全部成本。
2、假设芯片价格上涨 100%对毛利率的影响数系以上年单位芯片成本为基数，根据不同涨价幅度计算出不同的成本增加额，然后将成本增加额除以当年平均销售单价计算得出。

核心板系发行人产品的核心部件，集成了主控芯片、基带通信芯片、存储芯片、高集成度 WiFi 芯片、定位芯片、配套电源管理芯片等多种不同功能芯片，承担了通信、数据处理等物联网终端底层计算功能，是为物联网硬件提供数据互通接口的核心电子元器件。因此，报告期内，发行人主要采购集成各类芯片的定制化核心板，较少直接采购芯片。

由上表可知，报告期内，发行人输电线路智能巡检系统的平均单位成本中，芯片（核心板）占比分别为 8.65%、7.82%、6.87%和 6.17%。假设芯片价格上涨 100%，2021 年、2022 年和 2023 年 1-6 月发行人产品的毛利率分别下降 4.61%、4.63%和 3.87%；假设芯片价格上涨 200%，2021 年、2022 年和 2023 年 1-6 月发行人产品的毛利率分别下降 9.23%、9.25%和 7.74%。

因此，假如发行人的所用芯片价格大幅上涨，也会对发行人毛利率造成较大影响，但由于发行人主要采用高通芯片方案，受芯片价格上涨影响较小，平均单位成本相对更低，毛利率下降幅度也相对较小；而智洋创新可比产品受芯片涨价影响相对较大，毛利率下降幅度也更大。

(2) 从经营策略看，发行人坚持成本领先的经营策略，产品以小型化、低成本、低功耗、可靠性高、高性价比和高毛利率为主，使得发行人产品平均单价相对较低，但平均单位成本相对更低

报告期内，发行人坚持成本领先的经营策略，通过精益化生产、更换供应商、优化产品设计和生产工艺、增加部分材料的采购批量、国产材料替代、成本绩效考核和引入新供应商竞价等方式降本增效，不断积累生产经验，持续提升生产效率，能够在产品满足客户技术要求的情况下有效控制成本，从而在市场竞争中保持成本领先。因此，发行人产品以小型化、低成本、低功耗、可靠性高和高性价比为主，以在低成本、低单价但高毛利率的项目中保持竞争优势。虽然发行人产品平均单价相对较低，但是发行人产品平均单位成本相对更低，毛利率相对较高，单位产品贡献的毛利额并未显著低于智洋创新。

报告期内，智洋创新产品系列较为丰富，尤其注重提升产品的附加值。例如，根据智洋创新官网的产品介绍，其硬件配置较高的产品系列较多，部分产品配置了七个摄像头、集成神经网络硬件加速引擎、支持 24 小时智能 AI 视频监控；虽然产品附加值较高，但产品单位成本也较高，受限于市场竞争和招投标定价等，客户为新功能、新模块付出的采购成本无法同比例覆盖增加的产品生产成本，从而在一定程度上降低其整体产品毛利率。发行人 ST2303B/S V6 产品同样存在产品硬件升级，单位成本提高，售价提高，但毛利率降低的情况。

根据智洋创新 2020 年 9 月披露的《发行人及保荐机构关于第一轮审核问询函的回复（更新 2020 年半年报数据）》，其正在履行的重大合同的毛利率情况如下：

单位：万元

买方	销售内容	合同金额	预计收入	预计成本	订单状态	合同毛利率
宜宾远能电业集团有限责任公司	线路在线监测装置（V1.0）	1,345.00	1,190.27	1,033.51	正在履行	13.17%
国网电力科学研究院武汉南瑞有限责任公司	杆塔状态监测装置	1,147.95	1,015.88	670.89	正在履行	33.96%
国网天津市电力公司	线路在线监测装置、综合在线监测装置等	1,129.72	999.75	900.68	正在履行	9.91%
广东电科院能源技术有限责任	输电线路 AI 球机装置辅助加工及服	954.00	844.25	739.73	正在履行	12.38%

买方	销售内容	合同金额	预计收入	预计成本	订单状态	合同毛利率
公司	务框架采购项目					
国网陕西省电力公司检修公司	国网陕西检修公司2020年设备租赁服务项目-通道监测装置	529.58	468.65	323.56	正在履行	30.96%
国网河北省电力有限公司物资分公司	国网河北省电力有限公司检修分公司输电监拍装置	515.80	456.46	254.11	正在履行	44.33%
国网河北省电力有限公司物资分公司	国网河北省电力有限公司检修分公司输电监拍装置	576.75	510.40	356.41	正在履行	30.17%
合计		6,198.80	5,485.66	4,278.89		22.00%

从上表可知，截止2020年6月末，智洋创新正在履行的500万元以上的重大合同的毛利率仅22%，毛利率高于2020年智洋创新输电线路智能运维分析管理系统平均毛利率42.12%的合同仅一份。

(3) 从项目及产品结构上看，发行人配置简单、较为成熟的低单价、高毛利率的产品的占比相对较高，使得发行人产品平均单价相对较低，但平均单位成本相对更低

如前所述，报告期内，发行人与智洋创新的中标项目及产品均需按客户要求定制化开发；由于技术方案、经营策略等差异，发行人与智洋创新的项目结构不同，相应的产品结构也不同。发行人输电线路智能巡检系统主要产品类型包括ST2303B/S V2、V4和V6等，其中V后面的数字代表推出的时间顺序，不代表上述产品之间存在替代关系。发行人上述主要产品类型的具体情况如下：

主要产品类型	上市年度	主要功能	主要功能对应的不同需求	单价
ST2303B/S V2	2014年	白天拍照巡检	需要使用高清拍照进行白天例行远程巡视，事前发现是否存在隐患，例如仅需要白天查看输电线路周边是否存在施工安全隐患	较低
ST2303B/S V4	2016年	日夜24小时拍照巡检	需要使用高清拍照进行白天和夜间例行远程巡视，事前发现是否存在隐患，例如需要日夜连续24小时查看输电线路周边是否存在施工安全隐患	适中
ST2303B/S V6	2020年	多角度变焦拍照；多角度视频监控	需要对输电线路通道、本体等多方位进行全天候监测；事前拍照预警后，需要观看事中、事后事件变化视频，例如导线异常舞动、线下施工状态等	较高

由上表可知，2014 年，针对客户提出的输电线路远程可视化巡检需求，发行人推出了具备白天拍照功能且单价较低的 ST2303B/S V2，解决了“看得到”的问题，实现了输电线路可视化巡检产品从无到有的突破；2016 年，针对客户提出的 24 小时监拍需求，发行人推出了 ST2303B/S V4，解决了“全天看”的问题，实现了全天候 24 小时远程可视；2020 年，针对客户提出的多角度变焦拍照或视频监控需求，发行人推出了 ST2303B/S V6，解决了“看得细”、“看得全”的问题，实现了输电线路全方位立体巡检。

报告期内，发行人输电线路智能巡检系统的产品结构如下：

单位：万元、%

产品类型	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
ST2303B/S V2	1,867.99	9.95	5,794.23	14.75	7,691.10	26.73	5,093.12	21.45
ST2303B/S V4	9,719.45	51.76	19,137.42	48.72	12,517.80	43.51	12,436.51	52.38
ST2303B/S V6	3,716.19	19.79	7,391.16	18.82	5,015.54	17.43	127.68	0.54
小计	15,303.63	81.49	32,322.81	82.29	25,224.43	87.67	17,657.31	74.37
其他类型	3,475.64	18.51	6,957.47	17.71	3,545.25	12.33	6,086.56	25.63
合计	18,779.27	100.00	39,280.28	100.00	28,769.68	100.00	23,743.87	100.00

由上表可知，报告期内，发行人 ST2303B/S V2 和 ST2303B/S V4 产品的合计收入占比分别为 73.83%、70.24%、63.47%和 61.71%，收入占比相对较高。

报告期内，发行人输电线路智能巡检系统主要类型产品的平均单位成本、平均单价和毛利率如下：

项目	产品类型	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
平均单位成本 (元/套)	ST2303B/S V2	2,015.88	1,627.45	1,928.35	1,538.56
	ST2303B/S V4	2,714.39	2,585.60	2,593.95	2,867.11
	ST2303B/S V6	5,585.21	5,612.87	4,867.39	7,402.00
平均单价 (元/套)	ST2303B/S V2	4,091.98	3,373.25	4,507.74	3,615.22
	ST2303B/S V4	4,677.76	4,499.00	4,711.07	5,280.00
	ST2303B/S V6	8,570.56	8,248.15	6,910.36	19,056.49
毛利率	ST2303B/S V2	50.74%	51.75%	57.22%	57.44%
	ST2303B/S V4	41.97%	42.53%	44.94%	45.70%
	ST2303B/S V6	34.83%	31.95%	29.56%	61.16%

注：上表 ST2303B/S V2、ST2303B/S V4 和 ST2303B/S V6 为报告期内发行人的主要产品类型，由于不同项目的客户定制化需求各不相同，上述产品类型根据不同项目的不同定制化配置存在较多二级细分产品型号。

由上表可知，发行人 ST2303B/S V2 和 ST2303B/S V4 的平均单位成本和平均单价相对较低，但毛利率较高。输电线路智能巡检系统的功能越强、配置越好，产品销售单价通常越高，相应地产品成本也会越高，但毛利率不一定更高。以发行人产品为例，ST2303B/S V6 销售单价最高，由于配置全向云台和高倍数光学变焦摄像头等，导致产品生产成本也最高，但受限于市场竞争、招投标定价以及下游电网公司的采购成本压力，销售单价无法同比例覆盖发行人增加的生产成本，使得 ST2303B/S V6 的毛利率相对较低；相反，配置简单、较为成熟的 ST2303B/S V2 和 ST2303B/S V4 的毛利率相对较高。

由于智洋创新仅披露了 2020 年 ZHY810C 的收入占比，故对 2020 年产品结构对毛利率的影响进行量化分析。2020 年，发行人和智洋创新收入占比最高的产品类型分别为 ST2303B/S V4 和 ZHY810C。根据智洋创新公开披露的招股说明书：“2020 年公司价格较低的 ZHY810C 产品的销量与占比较上年同期增长较多，从而造成公司 2020 年输电领域项目的毛利率较上年同期有所下降”，由此可知 2020 年 ZHY810C 的毛利率低于 42.12%（2020 年智洋创新整体产品的毛利率）。2020 年，上述两种产品的毛利率和收入占比的量化分析如下：

发行人			智洋创新		
产品类型	毛利率	收入占比	产品类型	毛利率	收入占比
ST2303B/S V4	45.70%	52.38%	ZHY810C	低于 42.12%	66.19%
整体产品	47.02%	100.00%	整体产品	42.12%	100.00%

由上表可知，2020 年，智洋创新收入占比高达 66.19% 的 ZHY810C 的毛利率低于 42.12%，降低了智洋创新 2020 年可比产品的整体毛利率。发行人 ST2303B/S V4 成本相对较低，毛利率高达 45.70%，且 ST2303B/S V4 收入占比为 52.38%，收入占比相对较高，在一定程度上提高了 2020 年发行人产品毛利率。

智洋创新未公开披露其 2021 年和 2022 年具体的项目构成和产品结构，因此无法量化分析项目构成和产品结构对其毛利率的影响。但是，报告期内，发行人项目构成中低成本、低单价的项目占比相对较高，且发行人存在一定的成本优势，最终导致 2021 年和 2022 年发行人产品中的低成本、低单价但高毛利率的

ST2303B/S V2 和 V4 的收入占比较高,也在一定程度上使得发行人产品毛利率相对较高。

综上所述,报告期内,发行人输电线路智能巡检系统的毛利率变动趋势与智洋创新可比产品一致,均呈下降趋势;但受技术方案、经营策略和项目及产品构成等因素影响,发行人产品平均单价相对较低,但是平均单位成本相对更低,使得发行人输电线路智能巡检系统的毛利率高于智洋创新可比产品。

(二) 发行人移动智能终端的毛利率高于同行业可比公司的原因分析

发行人移动智能终端主要包括通信综合运维智能终端和工业平板电脑。其中,通信综合运维智能终端系针对中国移动、中国联通、中国电信等通信运营商的网络运维环节,将通信运维过程中的完整测试需求深度整合,涵盖了运维服务中的主要应用场景,实现了测试功能高度集成化。工业平板电脑具备跨行业泛用性,可通过扩展红外测温模块、RFID 模块、北斗/GPS 定位模块、身份实名认证模块等,实现体温测量、资产定位、自动识别、实时数据采集、数据管理、身份实名信息核实等功能。

1、产品可比性分析和差异性分析

(1) 产品可比性分析

发行人移动智能终端产品与同行业可比公司优博讯相关产品的可比性分析如下:

公司名称	产品名称	产品类型	主要客户类型	产品功能	销售模式
优博讯	智能移动数据终端	手持式 PDA	物流快递和电子商务等行业客户	对货物取派、运输、仓储、转运、分拨、代收、资产及人员调度管理等物流全过程进行信息的采集、交换、传输和处理,以实现物流全程的可视化和智能化管理	标准配置的产品通过网络或电商平台进行销售
		工业级平板电脑	仓储物流客户	扫码、上传和数据采集汇总分析等	
		超高频 RFID 读取器、穿戴式 PDA、智能测温仪、智能移动税控机	医疗、税务等客户	读取并更新数据、测温、税务申报等	
发行人	移动智能终端	通信综合运维智能终端(手持式 PDA)	通信行业客户	工业智能机、LAN 测试、光功率测试、红光源、测试(有线千兆测试或支持 WiFi6 传输协议的 5G WiFi 测试)、电视仿真、条码扫	招投标、商务谈判和电商平台

公司名称	产品名称	产品类型	主要客户类型	产品功能	销售模式
				描、身份证读取、SIM 卡读写电话功能	台销售等
		工业级平板电脑	电力、仓储物流等客户	电力作业、扫码、上传和数据采集汇总分析等	

注：发行人的通信综合运维智能终端和优博讯的手持式 PDA 均属于手持式 PDA。

从上表可知，优博讯工业级平板电脑和发行人工业平板电脑的产品功能、主要客户类型和销售模式类似；优博讯手持式 PDA 与发行人通信综合运维智能终端（手持式 PDA）的产品形态较为类似，但在主要客户类型和产品功能等方面存在较大差异。

（2）产品差异性分析

发行人通信综合运维智能终端（手持式 PDA）面向三大通信运营商，主要用于家庭宽带网络、高清电视、全屋 WiFi 等安装维护，对有线、WiFi 5、WiFi 6 测试等专业性要求高，针对的是通信领域专业化的装维场景。优博讯手持式 PDA 主要用于为物流快递及电商企业提供收派件管理、货件追踪、行程实时监控、运单查询和客户回访等功能，以实现物流全程的可视化和智能化管理。

优博讯和发行人的工业平板电脑的产品功能和销售模式类似，但是发行人的工业平板电脑的用途更广泛，不仅包括仓储物流作业，还包括电力抄表作业、电力运维作业、电力检修作业、电网资产管理作业等诸多方面。

此外，优博讯的产品范围更为广泛，除了和发行人重叠的手持式 PDA 和工业级平板电脑外，还包括超高频 RFID 读取器、穿戴式 PDA、智能测温仪、智能移动税控机等其他产品，产品类型和客户类型多种多样，产品结构较发行人更为复杂。

2、发行人移动智能终端和优博讯可比产品的毛利率对比分析

报告期内，发行人移动智能终端与优博讯可比产品的毛利率对比如下：

公司名称	可比产品	2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
优博讯	智能移动数据终端	23.37%	25.96%	27.57%	33.96%
发行人	移动智能终端	34.31%	40.12%	34.20%	30.08%

由上表可知，2020 年，发行人移动智能终端毛利率略低于优博讯可比产品；

2021年和2022年，发行人移动智能终端毛利率有所上升，而优博讯可比产品的毛利率有所下降，使得发行人移动智能终端的毛利率高于优博讯；2023年1-6月，发行人移动智能终端与优博讯可比产品的毛利率均有所下降，但发行人移动智能终端的毛利率仍高于优博讯。

(1) 优博讯智能移动数据终端毛利率持续下降的原因

报告期内，优博讯智能移动数据终端的平均单价、平均单位成本的变动幅度及其对毛利率影响的分析如下：

单位：元/台

项目		2023年1-6月	2022年度	2021年度	2020年度
价格变动因素	平均单价	/	982.29	1,116.08	1,246.57
	价格变动幅度	/	-11.99%	-10.47%	-
成本变动因素	平均单位成本	/	727.29	808.38	823.23
	成本变动幅度	/	-10.03%	-1.80%	-
毛利率		23.37%	25.96%	27.57%	33.96%
平均单价变动对毛利率的影响 A		/	-9.86%	-7.72%	-
平均单位成本变动对毛利率的影响 B		/	8.25%	1.33%	-
毛利率变动 C=A+B		/	-1.61%	-6.39%	-

注：截至本落实函回复出具日，同行业可比公司优博讯未披露2023年1-6月智能移动数据终端的平均单价、平均成本等。

由上表可知，2021年和2022年，优博讯智能移动终端的平均单价分别下降10.47%和11.99%，且下降幅度高于平均单位成本，导致其毛利率分别下降6.39%和1.61%，主要原因系：优博讯产品主要应用于物流快递和电子商务行业，该行业较为成熟，技术迭代相对较慢，产品也相对成熟，市场竞争较为激烈，导致产品价格持续下降。

(2) 发行人移动智能终端毛利率有所上升的原因

报告期内，发行人移动智能终端毛利率分析如下：

项目	2023年1-6月		2022年度		销售结构变化影响	毛利率变化影响
	毛利率	收入占比	毛利率	收入占比		
通信综合运维智能终端	35.14%	89.29%	42.13%	86.35%	1.24%	-6.24%
工业平板电脑	27.45%	10.71%	27.43%	13.65%	-0.81%	0.00%

合计	34.31%	100.00%	40.12%	100.00%	0.43%	-6.24%
项目	2022 年度		2021 年度		销售结构变化影响	毛利率变化影响
	毛利率	收入占比	毛利率	收入占比		
通信综合运维智能终端	42.13%	86.35%	35.69%	75.13%	4.00%	5.56%
工业平板电脑	27.43%	13.65%	29.71%	24.87%	-3.33%	-0.31%
合计	40.12%	100.00%	34.20%	100.00%	0.67%	5.25%
项目	2021 年度		2020 年度		销售结构变化影响	毛利率变化影响
	毛利率	收入占比	毛利率	收入占比		
通信综合运维智能终端	35.69%	75.13%	31.17%	73.42%	0.53%	3.40%
工业平板电脑	29.71%	24.87%	27.07%	26.58%	-0.46%	0.66%
合计	34.20%	100.00%	30.08%	100.00%	0.07%	4.05%

由上表可知，报告期内，发行人通信综合运维智能终端的收入占比及毛利率有所波动，对移动智能终端毛利率波动影响较大，而工业平板电脑由于收入占比相对较低，影响相对较小。

发行人通信综合运维智能终端下游的通信行业技术迭代较快，例如百兆宽带升级千兆宽带、WiFi 5 升级 WiFi 6、4G 升级 5G 等，每次技术迭代都会带来新的市场需求，并为新技术、新产品提供较高的溢价空间。2020 年以来，随着 WiFi 6 商业化全面铺开，发行人用于 WiFi 6 测试的通信综合运维智能终端市场需求大幅增加，产品销售价格相应提高，同时发行人积极通过优化产品设计和物料结构实现降本增效，提升了发行人通信综合运维智能终端毛利率，进而提升了移动智能终端毛利率水平。

报告期内，发行人通信综合运维智能终端的毛利率情况如下：

单位：%

产品类型	2023 年 1-6 月		2022 年度		2021 年度		2020 年度	
	收入占比	毛利率	收入占比	毛利率	收入占比	毛利率	收入占比	毛利率
WiFi 6	99.05	35.16	91.41	42.38	79.47	37.36	44.51	30.26
WiFi 5	0.61	37.81	6.08	40.29	18.84	29.50	37.11	30.55
其他	0.34	24.91	2.52	37.54	1.69	26.30	18.39	34.60
合计	100.00	35.14	100.00	42.13	100.00	35.69	100.00	31.17

由上表可知，2020 年至 2022 年，随着 WiFi 6 商业化全面铺开，发行人用于

WiFi 6 测试的智能终端的收入占比逐年增加,提升了发行人 2021 年和 2022 年通信综合运维智能终端的毛利率;2023 年 1-6 月,用于 WiFi 6 测试的智能终端的收入占比进一步上升,虽然毛利率有所下降,但仍能维持较高水平。

报告期内,发行人用于 WiFi 6 测试的通信综合运维智能终端的平均单价、平均成本的变动及其对毛利率影响分析如下:

单位:元/台

项目		2023 年 1-6 月	2022 年度	2021 年度	2020 年度
价格变动因素	平均单价	2,558.95	2,444.46	2,445.20	2,364.31
	价格变动幅度	4.68%	-0.03%	3.42%	-
成本变动因素	平均单位成本	1,659.33	1,408.49	1,531.64	1,648.91
	成本变动幅度	17.81%	-8.04%	-7.11%	-
毛利率		35.16%	42.38%	37.36%	30.26%
平均单价变动对毛利率的影响 A		2.58%	-0.02%	2.31%	-
平均单位成本变动对毛利率的影响 B		-9.80%	5.04%	4.80%	-
毛利率变动 C=A+B		-7.22%	5.02%	7.10%	-

由上表可知,2021 年,用于 WiFi 6 测试的通信综合运维智能终端毛利率上升 7.10%,其中平均单价变动对毛利率的影响为 2.31%,平均单位成本变动对毛利率的影响为 4.80%,主要原因系:一是随着 WiFi 6 商业化全面铺开,通信运营商针对运维终端升级换代较为集中,市场需求旺盛,发行人用于 WiFi 6 测试的智能终端收入大幅上升,平均单价也上升 3.42%;二是发行人积极优化产品设计和物料结构,直接采购带有 USB3.0 接口的 WiFi 6 模组,不再需要采购单价为 100 元/件左右的高价接口转换器,综合使得平均单位成本下降了 7.11%。

2022 年,用于 WiFi 6 测试的通信综合运维智能终端毛利率上升 5.02%,其中平均单位成本变动对毛利率的影响为 5.04%,主要系产品升级换代,发行人成功研发出具有售价较低、功耗较低、测试速度更快等诸多优点的 S337 V5 型号产品,该型号产品对产品配置进行合理精简和优化,提升了光功率测量、红光发射、有线千兆网卡测试、无线 WiFi 测试等核心功能,在部分产品中不再配置用户极少使用的 ONU 模块和 MODEM 组件等物料,综合使得平均单位成本下降了 8.04%。

2023 年 1-6 月,用于 WiFi 6 测试的通信综合运维智能终端毛利率下降 7.22%,

主要系发行人成功研发出可用于 2000M 宽带测试的 S357 等产品，该产品配置了成本较高的内置 5G 芯片的核心板，产品生产成本也相对较高，但客户基于市场价格和采购成本压力，产品销售单价提升有限，使得平均单价仅上升了 4.68%，而平均单位成本上升了 17.81%。但是，受下游行业、产品类型和市场需求等因素影响，2023 年 1-6 月，发行人通信综合运维智能终端仍能维持较高的毛利率水平。

综上所述，报告期内，优博讯的智能移动数据终端主要应用于物流快递和电子商务行业，该行业较为成熟，技术迭代相对较慢，产品也相对成熟，市场竞争较为激烈，导致产品价格持续下降，毛利率也持续下降。但发行人产品下游的通信行业技术迭代速度较快，例如百兆宽带升级千兆宽带、WiFi5 升级 WiFi6、4G 升级 5G 等，每次技术迭代都会带来新的市场需求，并为新技术、新产品提供较高的溢价空间，尤其是 WiFi 6 商用化全面铺开，同时发行人积极通过优化产品设计和物料结构实现降本增效，提升了发行人移动智能终端的毛利率水平。因此，受产品应用领域、技术迭代、市场需求、降本增效等影响，2021 年至 2023 年 1-6 月，发行人移动智能终端毛利率高于优博讯可比产品，具有合理性。

（三）发行人变电站智能辅控系统的毛利率高于同行业公司可比公司的原因分析

变电站智能辅控系统通过系统集成技术，将前端感知设备或传感器（部分核心设备及软件由发行人自研自产，其余功能设备或传感器为外购）构成的智能监控单元与后端分析软件、平台软件整合集成，有机、协调地实现对变电站或配电站的全面监测，解决变电站设备及运行环境的运维管理中通常存在的辅助监控设备互相孤立、缺乏联动致使难以及时发现隐患的问题。同时，根据客户需求不同，发行人可以对各类集成设备及传感器进行定制，满足其不同的功能需求。

1、产品可比性分析

发行人变电站智能辅控系统与同行业可比公司智洋创新相关产品的可比性分析如下：

公司名称	主要产品	主要客户类型	销售模式
智洋创新	变电站智能辅助系统：对变电站设备和运行环境进行在线监测和控制，实现全面感	国家电网下属公司、电力行业客户	招投标和商务谈判等

公司名称	主要产品	主要客户类型	销售模式
	知、信息融合、智能分析及智能联动		
发行人	变电站智能辅控系统：通过运用图像、传感、通信及人工智能技术，对变电站设备状态、运行环境安全实施集中式或分布式综合监控，以实现变电站无人或少人巡检	国家电网下属公司、电力行业客户	招投标和商务谈判等

由上表可知，发行人变电站智能辅控系统和智洋创新可比产品的主要客户类型和销售模式近似，因此选取智洋创新的变电站智能辅助系统作为发行人变电站智能辅控系统业务的可比产品。

由于变电站智能辅控系统需要集成各类设备及传感器，以满足客户不同的功能需求，因此，发行人变电站智能辅控系统和智洋创新可比产品均属于高度定制化的产品。

2、发行人变电站智能辅控系统和智洋创新可比产品的毛利率对比分析

2018年至2023年6月，发行人变电站智能辅控系统与智洋创新可比产品的毛利率对比如下：

公司名称	可比产品	2023年 1-6月	2022 年度	2021 年度	2020 年度	2019 年度	2018 年度
智洋创新	变电站智能辅助系统	-	26.32%	18.84%	28.18%	33.26%	36.67%
发行人	变电站智能辅控系统	26.50%	30.64%	28.18%	28.01%	37.07%	33.59%

注：截至本落实函回复出具日，同行业可比公司智洋创新未披露2023年1-6月变电站智能辅助系统的毛利率。

由上表可知，从较长周期来看，发行人变电站智能辅控系统和智洋创新可比产品的毛利率都有所波动。2018年和2020年，智洋创新可比产品的毛利率高于发行人，2019年、2021年和2022年，发行人产品的毛利率高于智洋创新，因此，发行人变电站智能辅控系统的毛利率并没有持续高于智洋创新可比产品。

变电站智能辅控系统作为系统集成项目，涉及具体的个性化设计、安装和调试等服务，项目因客户具体需求、技术难度、安装调试方案不同而存在较大差异，具有高度定制化的特点，不同期间项目构成不同，导致毛利率也存在一定差异。

2021年和2022年，发行人变电站智能辅控系统部分项目毛利率相对较高，具体情况如下：

项目	客户及项目名称	项目内容	收入占比	毛利率
2021年度	青岛特锐德电气股份有限公司的青海省海南藏族自治州新能源基地、大唐漯河临颍颍东风电场和 大唐信阳固始杨集风电站等项目	在变电站大量安装烟感探头、SF6 断路器等	23.09%	34.48%
	山东鲁软数字科技有限公司智慧能源分公司变电站项目	技术要求较高，中标价格较高	13.04%	39.30%
	积成电子股份有限公司提供变电站运维方案服务	变电站运维方案服务，技术难度较高	1.75%	95.89%
2022年度	山东鲁软数字科技有限公司智慧能源分公司的山东青岛 27 座变电站辅助监控系统建设及配套改造项目	需安装的变电站辅控子系统包含室内温度、室内湿度、门禁、消防、SF6、防汛等，较为复杂，安装规模较大，施工周期较长，技术难度较高，中标价格较高	11.57%	39.01%
	莱芜鲁能开源集团电器有限公司辅助监控系统项目	需要安装一氧化碳检测仪、甲烷检测仪、水泵控制仪、在线视频监控装置等	6.92%	33.50%
	河南平高电气股份有限公司（济宁北湖、宝尚站）一键顺控改造采购项目	该项目采用一键顺控技术，技术难度较高，中标价格较高	1.87%	42.54%

注：上表的收入占比为当年项目收入占当年变电站智能辅控系统整体收入的比例。

由上表可知，2021 年和 2022 年，发行人存在部分收入占比相对较高的高毛利率项目，提高了变电站智能辅控系统的整体毛利率。剔除上述高毛利率项目后，发行人变电站智能辅控系统与智洋创新可比产品的毛利率的量化分析如下：

公司及产品名称	2022 年度		2021 年度	
	毛利率	收入占比	毛利率	收入占比
发行人-变电站智能辅控系统（部分高毛利率的项目）	37.46%	20.36%	38.98%	37.89%
发行人-变电站智能辅控系统（剔除上述项目影响后）	28.90%	/	21.60%	/
智洋创新-变电站智能辅助系统	26.32%	/	18.84%	/

如上表所示，将上述高毛利率项目剔除后，2021 年和 2022 年，发行人变电站智能辅控系统的毛利率为 21.60%和 28.90%，与智洋创新的变电站智能辅助系统毛利率基本一致。

综上所述，由于客户定制化需求、项目结构、项目技术难度、安装调试方案等存在较大差异，发行人变电站智能辅助系统的毛利率高于智洋创新可比产品的毛利率，具有合理性。

二、说明公司现有毛利率水平是否可持续，各类产品毛利率是否存在大幅下滑风险

报告期内，发行人输电线路智能巡检系统毛利率呈现下降趋势，但从市场需求、市场发展趋势、行业壁垒、新产品开发、应用领域和应对措施等方面来看，未来，发行人输电线路智能巡检系统的毛利率不会持续下降，预计将维持在合理水平。

报告期内，发行人移动智能终端毛利率有所波动，但从行业壁垒、新产品开发、技术迭代等方面来看，未来，发行人移动智能终端毛利率可能逐步企稳或回升。

因此，发行人主要产品毛利率不存在持续大幅下滑风险，预计将维持在合理水平，具体分析如下：

（一）发行人输电线路智能巡检系统毛利率不会持续下降，预计将维持合理的毛利率水平

1、从市场需求来看，输电线路智能巡检系统下游市场空间较大，虽然市场竞争日趋激烈，但尚未到供远大于求的状态，有利于发行人产品维持合理的毛利率水平

根据中国电力企业联合会编制的《中国电力统计年鉴—2022》，2017年至2021年，我国35kV以上的输电线路长度的年复合增长率为5.1%，截至2021年底已增至222.74万千米；以《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（中华人民共和国国家标准GB 50545—2010）为例，35kV以上的输电杆塔之间的距离在300—650米之间，35kV以上杆塔数量约为510万座左右，可部署可视化设备约510万套。我国输电线路可视化设备已部署数量目前暂无完整统计数据，但根据2022年8月11日召开的2022年第九届输电技术大会公开数据，国家电网已安装部署52万余套可视化监测装置。考虑南方电网、蒙西电网等其他电网公司对输电线路可视化设备部署的情况，发行人估计目前我国输电线路可视化设备累计部署数量为80万至100万套左右，覆盖率仍然较低。

假设每套设备按较低的单价0.5万元/套估算，我国输电线路智能巡检市场规模达到200亿元，如果考虑输电线路长度持续增长和5-8年的设备更新频率，市

场需求将更大，并且我国输电线路可视化设备覆盖率仍然较低，远不能满足电网公司对电力监控设备代替人工巡检的迫切需求。因此，我国输电线路智能巡检市场需求较大且仍将持续增长。

因此，虽然行业参与者众多，市场竞争日趋激烈，但由于存在技术、客户壁垒和较大的市场规模，我国输电线路智能巡检市场尚未到供远大于求的状态，市场竞争也未到白热化阶段，发行人输电线路智能巡检系统在手订单也持续增长，有利于发行人产品维持合理的毛利率水平。

2、从市场发展趋势来看，图像类产品仍可能是市场主流产品，发行人图像类产品毛利率相对较高，可以维持或提升图像类产品的收入占比，维持合理的毛利率水平

从市场发展趋势来看，未来几年，图像类产品仍可能是市场主流产品，主要原因在于：一是我国输电线路可视化产品整体覆盖率较低，部分电网公司仍需要解决“有无”问题，单价较低或适中的图像类产品有利于电网公司降低成本，提高输电线路可视化巡检的覆盖率；二是受限于不同电网公司的资金预算，由于毛利率相对较低的视频类产品单价较高，市场渗透相对较慢，短期内也不可能完全取代毛利率较高的图像类产品；三是受应用场景各不相同的影响，部分客户采购图像类产品即可满足需求，无需采购单价更高的视频类产品。

报告期内，发行人产品构成以 ST2303B/S V2 和 ST2303B/S V4 等图像类产品为主，而且 ST2303B/S V2 和 ST2303B/S V4 等图像类产品毛利率相对较高，未来几年，图像类产品仍可能是市场主流产品，因此，发行人在维持合理毛利率基础上不断完善图像类产品的配置和功能，保持竞争优势，不断提升图像类产品市场份额，维持或提升图像类产品的收入占比，维持合理的毛利率水平。

3、从行业壁垒来看，输电线路智能巡检行业存在较高的技术壁垒，发行人具备较强的竞争优势，有利于毛利率维持合理水平

发行人输电线路智能巡检系统需要综合利用物联网技术、边缘计算技术、人工智能技术、工业设计技术等多项高科技领域技术，涉及到特定行业传感及检测技术，还要结合客户的应用需求和营运数据进行功能开发和集成，因此发行人产品一定程度上代表了发行人整体技术创新能力和技术应用能力。此外，发行人产

品不仅需要满足用户对于感知数据的实时性要求，满足工业三防、电磁兼容性、运行稳定性等诸多方面的工业标准，还需要在产品成本上不断优化提升，以有效降低客户采购成本。

新进入本行业的企业需要较长时间和较多资源投入，才能根据用户需求和用户数据进行功能开发和集成。同时，由于本行业技术迭代较快，客户可能根据情况随时提出新的需求，要求行业参与者的研发部门和生产部门具有快速响应能力，并对技术更新有一定的预判能力和成本控制能力。而发行人具备较强的技术优势、产品优势、客户与数据资源优势、人才优势，能有效应对市场竞争，持续提升市场份额和渗透率，同时控制产品成本，并将毛利率维持在合理水平。

因此，虽然随着产品市场容量的不断扩大、技术标准的逐步统一，其他竞争对手不断进入本行业，导致市场竞争有所加剧，但是发行人所处的输电线路智能巡检行业仍然存在较高的行业壁垒，发行人具备较强的竞争优势，能够持续提升市场份额和渗透率，同时控制产品成本，并将毛利率维持在合理水平。

4、从新产品开发来看，发行人在行业内率先推出毛利率较高的新产品，取得技术优势和产品先行优势，从而可以将毛利率维持合理水平

随着我国输电线路智能巡检市场的不断发展，电网公司在日常运维过程中不断产生日益丰富的多样化的市场需求，发行人坚持差异化战略，对市场需求动态紧密跟踪，深入挖掘客户运维需求痛点，利用技术、客户与数据资源、人才储备等方面的优势，不断加大研发投入和技术创新，在基于高通芯片的技术路线基础上不断拓展基于瑞芯微、海思、国网芯等芯片的技术路线，增强终端的视频与边缘计算能力；在拍照的基础上拓展实时视频采集与分析能力，进一步提高巡检效率与隐患的发现及时率；在专业 AI 分析模型的基础上开展电力视觉大模型研究，提高对环境图像、设备图像的理解深度；在视觉分析的基础开展多模态大模型研究，结合听觉、传感数据，进一步提升产品的融合感知和情境理解能力，在行业内率先推出了部分高端新产品，解决了客户新的需求痛点，既提升了发行人的市场份额和产品渗透率，又将产品毛利率维持在合理水平。

报告期内，发行人陆续开发了部分新的输电线路智能巡检系统，取得技术优势和产品先行优势，其毛利率相对较高，具体情况如下：

序号	新产品终端名称	主要功能	监测对象	应用场景	人工智能应用	2022年毛利率	2023年1-6月毛利率
1	视频全向云台智能终端	24小时视频录制、云台控制、镜头变焦	通道、塔基、本体	输电线路通道防外力破坏	图片及视频分析	60.67%	37.72%
2	视听融合智能监测终端	视听融合监测、声音联动告警、故障声源定位	通道及周边环境	输电线路通道防外力破坏及故障定位	图片及声音分析、声源定位分析	66.99%	71.20%
3	多目全景视觉智能监测终端	前视、后视、下视多目一体，多角度同时监测；通道实时全覆盖、事故源头可追踪和故障过程全回放	通道和本体、转角塔双向、近塔侧视野盲区	输电线路通道防外力破坏	图片及视频分析，可选配声音分析	/	51.37%
4	毫米波雷达智能监测终端	可视化、4D毫米波雷达一体化设计，高精度空间定位，隐患快速精准感知	通道及周边环境	输电线路通道防外力破坏	微弱信号检测、频谱识别、图片及视频分析	/	46.29%
5	防山火智能监测终端	红外热成像，视频录制，云台控制，镜头变焦	通道、本体及周边环境	输电线路防山火	可见光及热成像图片及视频分析	55.58%	69.68%
6	激光雷达可视化智能监测终端	一体化激光雷达、点云实时扫描、外破隐患测距，弧垂测距	通道、导线状态	输电线路通道防外破及状态监测	外破隐患识别、隐患空间定位、导线弧垂分析	/	69.41%

注：报告期内，上述新产品的业务规模相对较小，但随着市场需求的不断增加和产品竞争力的持续提升，业务规模可能逐步扩大。

由上表可知，上述产品为发行人陆续推出的产品附加值和技术含量较高的新产品，具备一定的先行优势。其中，视频全向云台智能终端和视听融合智能监测终端分别于2020年和2021年开发完成和上市，且2022年和2023年1-6月大部分产品毛利率仍然较高，具体分析如下：

对于第1项视频全向云台智能终端，该产品系发行人依靠技术优势，于2020年开发完成并上市的新产品，适用于跨越高速铁路、高速公路和重要输电通道的输电线路区段等重要点位的应用场景。上述隐患点位很可能诱发重大公共安全和电网安全事件，因此电网公司对产品的技术要求较高，单台产品预算也较高。2022年，该产品毛利率仍然较高；2023年1-6月，为进一步开拓市场，发行人对部分客户的销售价格有所降低，毛利率有所下降。

对于第2项视听融合智能监测终端，该产品系发行人依靠技术优势，于2021

年开发完成并上市的新产品，融合了异常声音人工智能识别技术，并可以根据故障声音对故障点进行精确定位。该产品能够很好地满足客户对于部分隐患点位图片声音融合感知的痛点需求，取得产品先行优势，因此 2022 年和 2023 年 1-6 月该产品毛利率仍然较高。

根据发行人截至 2023 年 11 月末的在手订单进行初步估算，2024 年上述新产品的预计收入约为 6,600.00 万元，预计综合毛利率约为 46.13%，比 2023 年 1-6 月发行人输电线路智能巡检系统的毛利率 40.38%高出 5.75%，因此，上述新产品的开发和推广有助于发行人输电线路智能巡检系统的毛利率维持在合理水平。

综上所述，发行人在行业内继续率先推出产品附加值和技术含量较高、毛利率较高的新产品，并不断提升市场份额和产品渗透率，可以将输电线路智能巡检系统的毛利率维持在合理水平。

5、从应用领域来看，发行人产品不仅可以应用于电力行业，还可用于通信、铁路等行业，并实现较高的毛利率，有助于发行人毛利率维持在合理水平

随着我国云计算、大数据、人工智能、物联网、工业互联网、区块链等数字经济的快速发展，用户对于光通信网络的稳定性依赖程度越来越高，光缆线路安全的防护要求越发重要，确保光缆线路不被吊车、水泥泵车、挖掘机、推土机、山火等外部因素破坏是通信运营商不可忽视的重要运维目标。为加强隐患现场的管控，提高维护人员的工作效率，中国电信总部已发布关于推广干线光缆应用的通知，决定向各省分公司和综合维护优化中心推广具有人工智能识别功能的视频监控技术，以减少光缆故障，并降低维护成本。

发行人在通信行业深耕多年，针对通信行业光缆巡检的痛点，结合在电力行业多年的可视化成熟应用，2022 年研发并生产了适用于通信运维应用场景的光缆线路可视化巡检产品（通信光缆线路巡检智能终端），该产品通过人工智能边缘计算识别现场安全隐患并进行预警，从而确保光缆线路的安全。

产品名称	主要功能	监测对象	应用场景	人工智能应用	2022 年毛利率	2023 年 1-6 月毛利率
通信光缆线路巡检智能终端	微云台设计，云台控制，视频监控	通道、本体及周边环境	地上架空和地下敷设的光缆线路防外部破坏	图片及视频分析	63.79%	60.92%

由上表可知，发行人新开发的通信光缆线路巡检智能终端产品的毛利率相对

较高，主要原因系：一是发行人较早将通信光缆线路巡检智能终端产品打入通信市场，在通信领域形成一定技术、客户、数据资源等壁垒；二是通信市场的可视化巡检产品的市场渗透率和市场竞争程度相对较低，通信行业客户对新产品的价格定位较高。2022年和2023年1-6月，该产品已实现收入443.89万元和277.52万元，随着发行人对通信市场的不断拓展和产品技术创新，未来该类产品的收入规模及占比也将不断提升。

因此，除电力行业外，发行人坚持蓝海战略，针对通信、铁路等行业，持续开发并推广新产品，成功实现部分收入，并且该等行业的市场渗透率和竞争程度相对较低，产品毛利率相对较高。随着该等行业的市场需求增长，不仅有助于提升发行人收入规模，更有助于发行人的毛利率维持在合理水平。

6、从应对措施来看，发行人坚持成本领先战略，加强成本管控，不断降低产品成本，同时通过建立和完善精益化生产管理体系，不断提高生产效率和产品竞争力，也有助于发行人毛利率维持在合理水平

报告期内，发行人坚持成本领先战略，增强成本管控能力，不断压降生产成本，提升产品毛利率，主要体现在：一是为降低材料成本，发行人优化现有产品和新材料的材料选型，对变倍摄像头进行自研开发，对热成像云台进行自研组装，并积极进行国产替代，更多地采购价格相对较低的国产芯片、摄像头模组等；二是积极获取原材料的最新市场价格，并通过定期询价比价以获得供应商最优报价，例如2023年初至今，磷酸铁锂价格有所下降，发行人积极和电池供应商联系，要求其降低价格；三是通过定期询价和引入新供应商竞价等方式遴选价格更低的合格供应商，例如引入核心板供应商青岛法斯特和深圳广和通，以替代价格较高的青岛海信；四是严格执行成本绩效考核制度，将产品毛利率、采购计划准确率、预算成本控制率、降本金额、人均生产效率等参数作为成本绩效考核指标。

同时，发行人依靠技术创新，建立和完善精益化生产管理体系，不断提高生产效率和产品竞争力，提升产品毛利率，主要体现在：一是依靠技术创新，不断完善人工智能隐患样本库，持续优化迭代人工智能检测算法，不断提升隐患识别速度和准确率，提升产品竞争力和经济效益；二是持续改进生产流程和生产工艺，不断积累生产经验，提高流水线的生产效率，提升产品产量，实现规模经济；三是对生产流程进行精益化升级，通过在生产环节减少返修材料损耗、提升生产效

率等方式节约成本。

因此，发行人可以采取上述各种有效应对措施，维持产品毛利率在合理水平。

综上所述，报告期内，发行人输电线路智能巡检系统毛利率呈现下降趋势，但从市场需求、市场发展趋势、行业壁垒、新产品开发、应用领域和应对措施等方面来看，未来，发行人输电线路智能巡检系统的毛利率不会持续下降，预计将维持在合理水平。

（二）发行人移动智能终端毛利率预计逐步企稳或回升，不存在大幅下滑风险

1、从行业壁垒来看，工业物联网行业存在较高的技术壁垒，发行人具备较强的竞争优势，有助于发行人毛利率的稳定

工业物联网行业产品需要综合利用物联网技术、边缘计算技术、人工智能技术、工业设计技术等多项高科技领域技术，同时，还要结合用户的行业应用需求和场景进行功能开发和集成，对移动智能终端开发能力、定制软件开发能力和物联网平台搭建维护能力的要求较高，新进入本行业的生产厂商需要较长时间才能根据用户需求和场景进行功能开发和集成，工业物联网行业产品在一定程度上代表了生产企业的整体科技创新能力和技术应用能力。

同时，由于工业物联网行业产品更新换代较快，客户可能根据情况随时提出新的需求，要求行业参与者的研发部门和产品部门具有快速响应能力，并对技术更新有一定的预判能力和成本控制能力。而发行人具备较强的技术优势、产品优势、客户与数据资源优势、人才优势，能有效应对市场竞争，持续提升市场份额和渗透率，同时控制产品成本，有助于发行人毛利率的稳定。

因此，虽然随着产品市场容量的不断扩大、技术标准的逐步统一，其他竞争对手不断进入本行业，导致市场竞争有所加剧，但是发行人所处的工业物联网行业仍然存在较高的行业壁垒，发行人具备较强的竞争优势，能够持续提升市场份额和渗透率，同时控制产品成本，有助于发行人的毛利率维持合理水平稳定。

2、从新产品开发来看，发行人具备较强的研发实力，能够积极优化移动智能终端的产品设计和物料选型，不断降本增效，并通过提升产品附加值来提升产品价格，从而维持毛利率的稳定

(1) 发行人具备较强的研发实力，能够积极优化移动智能终端的产品设计和物料选型，不断降本增效，从而维持毛利率的稳定

为降本增效，2023年下半年，发行人积极优化通信综合运维智能终端的产品设计和物料选型，研发并设计出成本较低的5G硬件方案，并利用该方案对WiFi 6测试的智能终端进行升级换代，向市场推出功耗较低、测试速度较快的新款通信综合运维智能终端S357 V3系列产品，并已于2023年9月正式量产，导致平均单位材料成本降低359.19元/台，大幅度降低了产品成本，提升了产品毛利率，在一定程度上实现了降本增效。

2023年11月，发行人的上述S357 V3系列产品的毛利率为37.50%。假设2024年发行人通信综合运维智能终端收入保持增长，S357 V3系列产品预计收入占比在70%左右，模拟的2024年通信综合运维智能终端的毛利率估计如下：

单位：万元

产品名称	预计收入金额	预计收入占比	预计毛利率
S357 V3 系列产品	11,060.00	70.00%	37.50%
其他系列产品	4,740.00	30.00%	39.19%
合计	15,800.00	100.00%	38.01%

由上表可知，经初步估算，2024年，发行人通信综合运维智能终端的毛利率预计将达到38.01%，在2023年1-6月的毛利率35.14%基础上有所提升。

因此，发行人通过较强的研发实力，能够积极优化移动智能终端的产品设计和物料选型，实现降本增效，从而维持毛利率的稳定。

(2) 发行人具备较强的研发实力，能够不断开发高附加值的新产品，提升产品价格，使得产品毛利率稳中有升

对于通信综合运维智能终端，发行人结合WiFi分析、WiFi测速、户型图建模等技术，积极提升通信综合运维智能终端的产品附加值，预计在2024年开发完成全屋WiFi交付、OTDR（光时域反射）等高附加值功能，并将功能应用在

新款通信综合运维智能终端上，具体情况如下：

功能名称	功能内容	竞品情况	竞品价格
全屋 WiFi 交付	即实现整个家庭网络 WiFi 的全面无死角覆盖，同时整体 WiFi 速率不低于标准要求整体性解决方案，能提供一键的快速进行全屋 WiFi 的质量测评，能够在 2000M 测速的基础上提升全屋 WiFi 分析和交付效果	具备该功能的产品主要有美国 Net Ally 生产的 Air Check G3 Pro，美国 VIAVI 的 NSC-100 等	3 万元人民币左右
OTDR	即光时域反射方案，可用于测量光纤衰减、接头损耗、光纤故障点定位以及了解光纤沿长度的损耗分布情况，适用于 FTTR（FTTO）（光纤入房间或办公室）的应用场景	国产产品有光时域反射仪，但是均为单台设备，运营商必须在通信综合运维智能终端基础上额外购买光时域反射仪	通信综合运维智能终端搭配光时域反射仪，总价 5,000 元人民币左右

由上表可知，要实现全屋 WiFi 交付和 OTDR，通信运营商一般需要从国外进口全屋 WiFi 交付专用设备，并同时购买通信综合运维智能终端和光时域反射仪，竞品价格相对较高，发行人的上述新产品推向市场后，产品售价预计较之前产品会有所提升，使得毛利率稳中有升。

对于工业平板电脑，发行人 2023 年已开发完成新款 S917 V12 产品，该产品硬件平台进行全面升级，进一步提升整体处理能力，有效提升产品附加值，产品毛利率也较高。

因此，发行人通过较强的研发实力，能够不断开发并推广高附加值的新产品，提升产品价格，从而使得毛利率企稳或有所回升。

3、从技术迭代来看，新技术不断迭代促使通信运营商设备不断更新换代，未来几年，预计 WiFi 7 商业化全面铺开，旺盛市场需求有助于提升产品价格，可能使得发行人产品毛利率稳中有升

随着我国云计算、大数据、人工智能、物联网、工业互联网、区块链等数字经济的快速发展，用户对于通信网络高速性和信息传输稳定性的需求越来越高。

与 WiFi 6 相比，WiFi 7 技术的最高速度预计能从 WiFi 6 的 9.6Gbps 大幅提升至 30Gbps，网络延迟更低，网络传输速度更快。目前，WiFi 7 无线网络已经在国内认证，发行人已经进入 WiFi 7 的技术预研以及开发阶段。WiFi 7 技术预计在未来几年内开始大规模商用，将推动通信运营商更新通信设备。

2021年和2022年，通信运营商针对通信综合运维运维终端升级换代较为集中，市场需求旺盛，发行人用于WiFi 6测试的通信综合运维智能终端收入大幅上升，毛利率也持续上升。因此，未来几年，随着WiFi 7大规模商业化应用，各大通信运营商对用于WiFi 7测试的通信综合运维智能终端的市场需求预计大幅提升，有助于发行人维持较高的售价，使得产品毛利率稳中有升。

综上所述，从行业壁垒、新产品开发、技术迭代等方面来看，未来，发行人移动智能终端毛利率预计稳中有升。

（三）发行人其他产品毛利率预计维持稳定，不存在大幅下滑风险

报告期内，发行人其他产品的收入占比不高，毛利率整体波动相对较小。如果销售单价下降，或原材料、安装费或施工费采购价格上涨，公司可以通过加快新产品研发、加强项目现场管理、精益化生产、更换供应商、优化产品设计、物料选型和生产工艺、增加部分材料的采购批量、国产材料替代、成本绩效考核和引入新供应商竞价等方式降本增效，不断积累生产经验，持续提升生产效率，在产品满足客户要求的情况下有效控制成本，从而通过在市场竞争中保持成本领先，维持发行人其他产品毛利率的稳定。因此，发行人其他产品的毛利率不存在大幅下滑风险。

三、发行人已披露毛利率下降的风险

发行人已在招股说明书“第三节 风险因素”之“一、与发行人相关的风险”之“（二）财务风险”中披露毛利率下降的风险，具体披露如下：

“1、毛利率下降的风险

报告期内，公司销售毛利率分别为39.46%、38.18%、37.95%和35.80%，呈现持续下降的趋势。**报告期内，受技术方案、经营策略、产品结构、技术迭代等因素影响，部分产品的毛利率略高于同行业可比公司。**未来，受到宏观经济环境变化、行业政策变化、原材料价格上升、用工成本上升等不利因素影响，可能导致公司毛利率水平继续下降。此外，随着产品市场容量的不断扩大、技术标准的逐步统一以及其他竞争对手的进入，市场竞争也将会逐步加剧，公司产品的平均销售价格可能呈下降趋势，从而在一定程度上影响毛利率水平。如果公司**技术方案、经营策略、产品结构等发生不利变动，未及时跟上技术迭代，或公司不能采**

取有效措施提升公司产品的附加值或降低成本，公司毛利率可能存在继续下降的风险。”

【核查程序】

关于上述事项，保荐机构主要履行了以下核查程序：

1、访谈发行人总经理和研发负责人，了解发行人主要产品的毛利率与同行业可比公司存在差异的原因；了解发行人主要产品的市场需求、市场发展趋势、行业壁垒、新产品开发、应用领域、技术迭代情况和毛利率下降的应对措施。

2、查询智洋创新的年度报告、招股说明书、官方网站等公开资料，了解智洋创新可比产品在产品功能、产品配置、技术方案、项目构成和产品结构等方面与发行人产品的差异；了解智洋创新与华为的合作情况；查询国家电网和南方电网的相关招投标网站，了解发行人与智洋创新的中标项目，分析重大项目的配置差异；分析发行人的输电线路智能巡检系统、变电站智能辅控系统的毛利率和智洋创新可比产品存在差异的原因和合理性。

3、查询优博讯的年度报告、招股说明书、官方网站等公开资料，了解优博讯可比产品在产品功能、市场需求、应用领域、技术迭代等方面与发行人产品的差异，并分析移动智能终端的毛利率和优博讯可比产品存在差异的原因和合理性。

4、分析发行人主要产品的成本构成情况，了解市场上相关芯片价格波动情况，了解芯片成本占相关产品成本的比例，量化分析芯片价格变化对相关产品毛利率的影响。

5、获取发行人的收入成本明细表和在手订单明细，复核预计收入和预计毛利率的计算过程。

【核查意见】

经核查，保荐机构认为：

1、发行人主要细分产品毛利率高于同行业可比公司具有合理性。

2、发行人主要细分产品毛利率不存在持续大幅下滑风险，预计将维持合理水平。

3、发行人已在招股说明书中披露毛利率下降的风险。

（本页无正文，为《关于山东信通电子股份有限公司首次公开发行股票并在
主板上市的审核中心意见落实函的回复》之签署页）

法定代表人（签字）： 李全用

李全用


山东信通电子股份有限公司
2023年12月29日

发行人董事长声明

本人已认真阅读山东信通电子股份有限公司首次公开发行股票并在主板上市的审核中心意见落实函的回复的全部内容，承诺本回复不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对其真实性、准确性、完整性承担个别和连带的法律责任。

董事长：



李全用



山东信通电子股份有限公司

2023年12月29日

(本页无正文,为招商证券股份有限公司《关于山东信通电子股份有限公司首次公开发行股票并在主板上市的审核中心意见落实函的回复》之签署页)

保荐代表人: 徐国振

徐国振

张鹏

张鹏

法定代表人: 霍达

霍达



招商证券股份有限公司

2023年12月29日

审核中心意见落实函回复报告的声明

本人已认真阅读山东信通电子股份有限公司本次审核中心意见落实函回复报告的全部内容，了解报告涉及问题的核查过程、本公司的内核和风险控制流程，确认本公司按照勤勉尽责原则履行核查程序，审核中心意见落实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。

法定代表人：



霍 达



招商证券股份有限公司

2023年12月27日