

股票简称：力合微

证券代码：688589

上市地点：上海证券交易所



深圳市力合微电子股份有限公司  
与中信证券股份有限公司

《关于深圳市力合微电子股份有限公司  
向不特定对象发行可转换公司债券  
申请文件的第二轮审核问询函》  
之  
回复报告

保荐机构（主承销商）



广东省深圳市福田区中心三路8号卓越时代广场（二期）北座

二〇二三年二月

**上海证券交易所：**

贵所于 2023 年 2 月 8 日出具的《关于深圳市力合微电子股份有限公司向不特定对象发行可转换公司债券申请文件的第二轮审核问询函》（上证科审（再融资）〔2023〕19 号，以下简称“《审核问询函》”）已收悉，深圳市力合微电子股份有限公司（以下简称“力合微”、“发行人”或“公司”）与中信证券股份有限公司（以下简称“中信证券”、“保荐机构”或“本保荐机构”）、天健会计师事务所（特殊普通合伙）（以下简称“申报会计师”）和北京市中伦律师事务所（以下简称“发行人律师”）等相关方已就审核问询函中提到的问题进行了逐项落实并回复，并对申请文件进行了相应的补充，请予审核。

**说明：**

一、如无特别说明，本回复报告中的简称或名词的释义与《深圳市力合微电子股份有限公司向不特定对象发行可转换公司债券募集说明书（申报稿）》中相同。

**二、本回复报告中的字体代表以下含义：**

<b>黑体（不加粗）</b>	<b>审核问询函所列问题</b>
宋体（不加粗）	审核问询函问题回复、中介机构核查意见
<b>楷体（加粗）</b>	<b>募集说明书补充、修订披露内容</b>

注：本回复报告部分表格中单项数据加总与合计数据可能存在微小差异，均系计算过程中的四舍五入所致。

## 目 录

目 录.....	2
问题 1：关于中博公司 .....	3
问题 2：关于本次募集资金项目实施的必要性 .....	32
附：保荐机构关于发行人回复的总体意见 .....	72
发行人董事长声明 .....	74
保荐机构董事长声明 .....	76

## 问题 1：关于中博公司

根据问询回复及公开材料，1) 公司多次强调其在非电网领域的业务拓展，2021 年新增非电网领域客户中博公司并于同年成为前五大客户，2021 年和 2022 年 1-9 月公司对其销售实现营业收入分别为 3,137.46 万元和 529.16 万元，占该领域收入的比例分别为 60.14%和 39.70%，且毛利率较低；2) 公司向中博公司销售的产品主要为路由器和接入器，发行人向供应商提供“无线通信信道策略管理软件”和外购存储芯片，产品生产过程全部外包，主要供应商为天贝物联和网是科技等；3) 中博公司为集成商，其终端客户为中国电信和中国移动，2021 年至 2022 年多次中标上述终端客户采购项目；4) 截至 2022 年 9 月末中博公司的未回款金额为 2,193.27 万元。

请发行人说明：(1) 按时间顺序列示发行人与客户中博公司以及主要委托加工商的接洽、商务谈判、产品验证和合同签订的具体过程，说明发行人对中博公司开展销售的商业合理性，是否存在其他利益安排；(2) 生产环节所需原材料，发行人向主要供应商的采购内容、采购金额、付款金额和定价公允性，该等供应商的基本情况、是否具备生产能力以及是否与中博公司存在交易或资金往来；(3) 发行人对中博公司销售产品是否为发行人自主品牌，按时间顺序列示生产和销售过程中各方合同签署、资金、货物和单据流转的详细情况；(4) 中博公司采购发行人产品后的用途或下一步加工工序，逐笔列示中博公司对外销售发行人产品的客户名称、产品内容、销售数量和销售时间，是否与发行人说明的公开招投标信息相匹配，截至目前的未销库存数量和金额，说明发行人对中博公司销售产品的真实性；(5) 公司提供“无线通信信道策略管理软件”的具体内容、研发过程和研发支出情况，相关软件的软件著作权登记情况，该软件在产品中发挥的主要作用和重要性，是否直接安装在产品中，相关产品销售与软件增值税即征即退的匹配关系；(6) 中博公司的经营情况、是否具备回款能力，是否存在特殊结算条款，截至目前中博公司的回款情况，是否已出现逾期，是否存在无法回收的风险。

请保荐机构和申报会计师就上述事项进行核查并就业务真实性发表明确意见。同时，请保荐机构和申报会计师说明：(1) 对中博公司订单对应供应商的核查方法、过程、比例和核查结论；(2) 对直接客户和产品最终销售实现情况的核查方法、过程、比例和核查结论并提供相关核查证据。

## 一、发行人说明

(一) 按时间顺序列示发行人与客户中博公司以及主要委托加工商的接洽、商务谈判、产品验证和合同签订的具体过程,说明发行人对中博公司开展销售的商业合理性,是否存在其他利益安排;

1、发行人与中博公司之间的交易背景,发行人对中博公司开展销售的商业合理性及是否存在其他利益安排

### (1) 发行人与中博公司之间的交易背景及商业合理性

公司 2021 年初决定加大对非电力物联网的市场开拓,包括智能照明产业链中驱动、开关、面板、网关等各个智能化领域。并希望与行业内具备客户、平台等方面优势的公司开展合作,导入公司的产品及技术,进而提升公司在该板块的市场影响力。

路由器即为智能家居中的网关,公司寻求切入该产品,可在积累智能家居领域客户资源的基础上,先期导入公司的相关软件技术产品,后续再寻求导入公司的相关自研芯片产品。

中博公司主营业务是为国内运营商及企业用户提供智能组网方案及产品,包括路由器、无线 AP、交换机等。中博公司具备较丰富的优质客户资源,与中国电信、中国联通及中国移动等公司合作较多。中博公司为方案集成商,发行人具有网关类产品的相关技术储备,中博公司基于下游客户的需求,有网关类产品合作需求,双方于 2020 年开始洽谈及展开合作。

发行人与中博公司之间的交易均签署了相关协议。在销售合同中发行人与中博公司约定双方在签署协议前,中博公司需提供相应的中标合同等给发行人。发行人与中博公司交易对应的终端客户为中国电信(天翼电信终端有限公司),发行人已获取中博公司与天翼电信终端有限公司签署的采购合同、生产商天贝物联合作厂商深圳市诺信诚科技有限公司的送货单及发货台账、网是科技发货给最终客户中国电信的签收单、天贝物联及其合作厂商深圳市诺信诚科技有限公司出具的说明函、网是科技出具的说明函等,双方交易真实。

综合上述分析,双方的交易基于自主意愿和真实背景,发行人与中博公司之间的交易具备商业合理性。

## (2) 发行人对中博公司开展销售不存在其他利益安排

经通过公开信息查询，中博公司实际控制人为陈健东，持股比例 70%，发行人与中博公司之间不存在关联关系。发行人的董监高与中博公司的董监高不存在关联关系。同时，经与中博公司访谈确认，发行人与中博公司不存在其他利益安排。

发行人与中博公司合作的初衷是基于中博公司下游优质客户资源，与其合作有利于公司拓展智能家居等非电力物联网应用领域。发行人预计将与中博公司保持良好的合作关系，在现有合作的基础上寻求其他合适的合作方向。2021 年度及 2022 年 1-9 月，发行人与客户中博公司的不含税销售金额分别为 3,137.46 万元及 529.16 万元，销售毛利额分别为 307.30 万元及 48.38 万元，对公司经营业绩的影响较低，不构成重大影响。发行人已经在非电力物联网领域如智能家居、光伏等领域积极储备和开发优质客户资源，与中博公司的业务合作规模不会影响发行人未来非电力物联网领域的市场开拓。

### 2、按时间顺序列示发行人与客户中博公司以及主要委托加工商的接洽、商务谈判、产品验证和合同签订的具体过程

发行人与中博公司于 2020 年开始洽谈及展开合作，中博公司作为方案集成商，与中国电信、中国移动等运营商建立合作关系，并考察和寻找供应商，最终选择力合微作为其供应商之一。公司将相关技术要求及自有技术软件等交付代工厂进行委外加工生产，产品样机完成后送至中博公司进行封样验收，然后开始大批量生产交付。

发行人于 2021 年 3 月开始向中博公司交付产品，2021 年度及 2022 年度，发行人子公司无锡景芯微与中博公司的不含税销售金额分别为 3,137.46 万元及 529.16 万元。

### (1) 发行人与中博公司的接洽、商务谈判、合同签订和产品验证的具体过程

时间点	阶段	具体过程	相关文件
2020 年 11 月	接洽	公司基于拓展非电物联网市场领域的考虑，与中博公司开始了接洽	备忘录
2020 年 11 月	商务谈判	进行了多轮沟通，双方约定： ✓ 所有订单都必须有中博公司的中标文	备忘录

时间点	阶段	具体过程	相关文件
		件或类似文件为基础 ✓ 中博公司在收到最终客户货款后需立即安排向发行人付款，并提供可供发行人财务人员查询的专门共管账户	
2020年12月	合同签订	双方签署了采购合同，核心合同条款约定： ✓ 合同签订时，发行人有权要求中博公司提供相应的中标合同及供货文件等 ✓ 双方同意设立资金共管专用账户，用于接受中博公司客户-中国电信/中国移动回款，并及时向发行人支付相应款项	发行人与中博公司签署的采购合同
2021年3月	产品验证	将已生产好的样品交给中博公司进行样品封样	封样接收单

## (2) 发行人与主要委托加工商的接洽、商务谈判、产品验证和合同签订的具体过程

发行人的经营模式为 Fabless 芯片设计公司，专注技术及产品的研发，以及解决方案开发。发行人具有轻资产属性，芯片产品及应用方案产品采用代工生产模式，自身不具有生产能力。发行人在与中博公司达成合作意向后，寻求行业内的路由器相关产品的代工厂。

公司对于供应商的选择及准入制定了相应的制度，遵循“高质量、低价格、重合同、守信用、管理好、就近选取原则”。在供应商准入时会进行供应商基本信息收集及调查、供应商产品样品测试、实地验厂等程序。经公司初步筛选后，选定天贝物联、网是科技及深圳市帝杰安科技有限公司为发行人路由器及接入器相关产品的备选供应商，发行人最终选择网是科技及天贝物联作为主要供应商，2021年3月天贝物联开始向发行人交付产品，2021年9月网是科技开始向发行人交付产品。

### 1) 发行人与天贝物联的接洽、商务谈判、合同签订及产品验证的具体过程

2021年1月初，发行人与天贝物联首次接洽，2021年3月，天贝物联首次交货，具体过程如下：

开始时间点	阶段	具体过程	相关文件
2021年1月初	接洽	✓ 公司通过同行推荐，与天贝物联进行接洽，并就加工产品要求、技术参数及价格进行交流 ✓ 天贝物联提供《供方情况调查表》，公司生产部、品质部和工程部成立验厂小组，从公司规模、生产各类体系文件、生产能力、品质体系、管理制度、生产设备等方面进行实地考察，并出具了《公司供应商考察报告》	《供方情况调查表》、《公司供应商考察报告》

2021年1月末	商务谈判及合同签订	✓ 公司与天贝物联就具体采购合同条款进行商业谈判，并签署相关采购合同	《采购合同》
2021年3月初	产品验证	✓ 天贝物联在批量订单生产前，交付样品进行样品封样	封样接收单
2021年3月底	批量交付	✓ 开始批量交付。	《采购申请单》、《供方发货清单》及发票

## 2) 发行人与网是科技的接洽、商务谈判、合同签订及产品验证的具体过程

2021年2月中，发行人与网是科技首次接洽，2021年9月底，网是科技首次交货，具体过程如下：

开始时间点	阶段	具体过程	相关文件
2021年2月中	接洽	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 为提升公司的产能保障能力，通过同行推荐，公司与网是科技进行接洽，并就加工产品要求、技术参数及价格进行交流</li> <li>✓ 网是科技提供《供方情况调查表》，公司生产部、品质部和工程部成立验厂小组，从公司规模、生产各类体系文件、生产能力、品质体系、管理制度、生产设备等方面进行实地考察，并出具了《公司供应商考察报告》。</li> </ul>	《供方情况调查表》、《公司供应商考察报告》
2021年7月初	商务谈判及合同签订	✓ 公司与网是科技就具体采购合同条款进行商业谈判，并签署相关采购合同	《采购合同》
2021年8月底	产品验证	✓ 在批量订单生产前，交付样品进行样品封样	封样接收单
2021年9月底	批量交付	✓ 开始批量交付	《采购申请单》、《供方发货清单》及发票

(二) 生产环节所需原材料，发行人向主要供应商的采购内容、采购金额、付款金额和定价公允性，该等供应商的基本情况、是否具备生产能力以及是否与中博公司存在交易或资金往来；

### 1、生产环节所需的原材料

生产环节所需的原材料包括芯片、PCB、外壳、包材、电源、网线、软件及其他电子元器件等。

### 2、发行人向主要供应商的采购内容、采购金额、付款金额和定价公允性

(1) 截至2022年9月30日，发行人向主要供应商的采购内容、采购金额、付款金额

1) 路由器及接入器的采购内容、采购金额及截至本回复报告出具之日的付款金额

单位：台、万元

采购时间	采购内容	供应商名称	数量	含税采购额	付款金额
2021年3月	路由器及接入器	天贝物联	42,700	827.46	827.46



采购时间	采购内容	供应商名称	数量	含税采购额	付款金额
2021年6月	路由器及接入器	天贝物联	51,000	1,039.66	1,039.66
2021年9月	路由器	网是科技	20,000	321.00	321.00
2021年11月	交换机	深圳市帝杰安科技有限公司（以下简称“帝杰安”）	500	9.32	9.32
2021年12月	路由器	网是科技	50,000	857.61	857.61
2022年1月	路由器	网是科技	20,000	375.34	375.34
2022年3月	路由器	网是科技	15,200	158.55	158.55
2022年7月	路由器	网是科技	6,080	63.42	19.03

由上表可知，截至本回复报告出具之日，发行人对天贝物联的采购内容为路由器及接入器，采购数量为 93,700 台，采购金额为 1,867.12 万元，累计付款金额为 1,867.12 万元。

发行人对网是科技的采购内容为路由器，采购数量为 111,280 台，采购金额为 1,775.92 万元，累计付款金额为 1,731.53 万元，应付账款余额为 44.39 万元。

发行人对帝杰安的采购金额较少，为 9.32 万元，采购内容均为交换机。

## 2) 存储芯片的采购内容、采购金额及截至目前的付款情况

单位：颗、万元

供应商名称	采购时间	采购内容	数量	含税采购额	付款金额
深圳市滨利科技有限公司	2021年6月	存储芯片	60,000	110.64	110.64

注：2021年6月前存储芯片由代工厂自行采购，2021年年中存储芯片短缺且发行人为保障该主要原材料的质量，由发行人自行采购并提供给代工厂用于产品生产。

由上表可知，发行人对滨利科技的采购金额相对较小，为 110.64 万元，采购内容为存储芯片。

### (2) 发行人向主要供应商采购的定价公允性

发行人在采购路由器及接入器前，就具体产品向第三方进行了询价并获取了第三方盖章出具的《报价单》，具体报价情况如下表所示：

产品名称	型号	含税采购额 (万元)	采购数量 (台)	含税单价 (元)	第三 方询 价结 果 1 (元)	第三 方询 价结 果 2 (元)
POE 路由器	2005E 及 SHRA08	379.26	20,500	185.01	185	178

POE 路由器	2009E	146.77	5,200	282.25	265	290
面板式无线接入器主机	MS1200K	588.71	35,000	168.20	163	173
吸顶式无线接入器主机	XD1202G	667.66	30,000	222.55	225	218
吸顶式无线接入器主机	XD1800K	94.04	3,500	268.69	245	273
WiFi6 路由器	ZB18DA	1,553.95	90,000	172.66	195	170
WiFi6 路由器	ZB18DB	221.97	21,280	104.31	110	106

由上表可知，发行人向主要供应商采购的产品单价，与第三方询价结果不存在重大差异。

综合上述分析可知，发行人向主要供应商采购的定价公允。

### 3、主要供应商的基本情况、是否具备生产能力以及是否与中博公司存在交易或资金往来

#### (1) 主要供应商的基本情况及其生产能力分析

发行人完成中博公司订单的主要供应商包括天贝物联及网是科技，上述两家公司均为行业内具有一定经营规模、自主知识产权及批量生产能力的企业，两家企业的基本情况如下所示：

#### 1) 网是科技的基本情况如下表所示

中文名称	萍乡市网是科技有限公司（深圳市网是科技有限公司已更名为萍乡市网是科技有限公司）
成立日期	2016-12-13
注册资本	7,410.2072 万元人民币
法定代表人	艾洪峰
注册地址	江西省萍乡市萍乡经济技术开发区通久路6号厂房一楼
主要股东	艾洪峰（持股比例45.21%）、高琪（持股比例12.57%）、罗仁章（持股比例6.97%）、叶柯（持股比例5.53%）
经营范围	信息系统集成，信息技术咨询，数据处理和存储及其他信息技术服务，国内贸易，商务信息咨询，进出口业务。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动），许可经营项目是：计算机、通信及网络设备和和其他电子设备开发、生产、销售、维修，电气机械及器材的开发、生产、销售及维修，通用设备的开发、生产、销售与维修，金属制品、塑胶制品、玻璃制品的开发、生产、销售、维修，基础软件、支撑软件、应用软件、嵌入式软件、信息安全软件、计算机（应用）系统、工业软件及其他软件的开发、生产、销售与维修维护服务。
主营业务	网是科技是一家数据通讯网络设备及解决方案供应商，拥有Netcore磊科、Netis、Stonet等多个品牌。专注于为客户提供以IP技术为核心的数据通讯

	设备及相关服务，主营家用路由、企业级路由、智能网管交换机、接入层POE交换机、无线AP、无线网卡等产品的研发、设计、生产、销售；产品覆盖宽带接入、传输与交换、IOT组网、多媒体应用、智慧安防等多个领域及相关应用软件开发服务
经营规模	网是科技已投资10亿元建成占地面积68亩的智能化生产基地，拥有高速SMT全自动化生产线12条、DIP生产线7条、测试线18条，年生产能力达3600万台
主要资质	国家高新技术企业；下属子公司江西网是科技有限公司获得江西省专精特新企业
知识产权	1、软件著作权57项：如路由器插件式组网检测软件、无线路由器easyMesh规范软件、路由器IPv6前缀申请自适应软件等 2、发明专利9项：如路由器设备客户自助批量定制化的方法、装置及储存介质、一种基于2.4G自适应阈值的双频WiFi智能切换方法等 3、实用新型专利20项：如一种便于收纳天线的路由器壳体结构、一种立式路由器风道散热结构等 4、外观设计专利29项

注：上述信息来源于企查查、网是科技的官方网站、《供应商情况调查表》及《走访问卷》

## 2) 天贝物联的基本情况如下表所示

中文名称	深圳市天贝物联科技有限公司
成立日期	2017-04-28
注册资本	1,000 万元人民币
法定代表人	陈毅
注册地址	深圳市南山区桃源街道平山社区丽山路10号大学城创业园18层1801室
股东	陈毅（持股比例70%）、彭慧萍（持股比例30%）
经营范围	通讯设备、无线网卡、路由器、移动电源、手机及电脑配件、无线接入设备、蓝牙产品、WIFI音频设备、电子元器件的研发与销售；计算机软硬件技术开发与销售；物联网、计算机系统集成、网络设备及软硬件领域的技术开发、技术转让、技术咨询、技术服务；软件开发、销售；国内贸易
主营业务	专注于数据通信行业和物联网，为客户提供软件、硬件、平台整体解决方案。产品涵盖通讯设备、无线网关、路由器、中继器等
经营规模	天贝物联与深圳市诺信诚科技有限公司（以下简称“诺信诚”）具有长期合作关系，诺信诚具有7000平方米厂房，多条生产线
主要资质	国家高新技术企业，2021年深圳市专精特新企业
知识产权	天贝物联共有软件著作权33项：如WiFi6路由器系统、WIFI无线扩展器系统等

注 1：上述信息来源于企查查、天贝物联的官方网站、《供应商情况调查表》及《走访问卷》

注 2：据了解，天贝物联无实际生产线，根据天贝物联出具的说明，天贝物联与诺信诚为长期合作关系，其获取的订单均交由诺信诚生产。

## (2) 主要供应商与中博公司的交易或资金往来

鉴于与中博公司初次合作，发行人出于谨慎性的考虑，发行人子公司无锡景芯微与客户中博公司签订的合同中约定“双方同意设立资金共管专用账户，用于

接收中博公司客户-中国电信/中国移动回款，并及时向无锡景芯微支付相应款项”。根据上述约定，发行人取得了中博公司招商银行账户的 U 盾，发行人通过 U 盾能查询上述银行账户的资金进出。除上述查询权限以外，发行人对中博公司的银行账户无其他操作权限。

根据发行人取得的中博公司招商银行账户 2021 年 1 月 1 日至 2022 年 12 月 31 日的银行流水明细，中博公司与天贝物联、网是科技、帝杰安及槟利科技的资金往来情况如下表所示：

单位：元

时间	摘要	金额	交易对手方	往来原因
20210119	货款	-8,500.00	深圳市网是科技有限公司	购买样机
20210714	押金	-1,305,356.00	深圳市网是科技有限公司	中博公司支付保证金，请网是科技协助采购芯片，网是科技未完成采购，退回相关款项
20211104	保证金退还	1,305,356.00	深圳市网是科技有限公司	
合计		<b>-8,500.00</b>		
20210125	货款	-990,000.00	深圳市天贝物联科技有限公司	向天贝物联购买路由器产品，终端客户为中国移动
20210126	货款	-298,544.00	深圳市天贝物联科技有限公司	
合计		<b>-1,288,544.00</b>		
20220112	采 DDR3 集成电路芯片 15200pcs	-220,400.00	深圳市槟利科技有限公司	购买 DDR 芯片
20220310	采购 6080pcs DDR 芯片	-96,064.00	深圳市槟利科技有限公司	
合计		<b>-316,464.00</b>		
20220510	货款	-98,000.00	深圳市帝杰安科技有限公司	购买小型路由器
20220803	货款	-27,000.00	深圳市帝杰安科技有限公司	
20221215	货款	-63,000.00	深圳市帝杰安科技有限公司	
合计		<b>-188,000.00</b>		



注：上表中的符号“-”代表支付款项

由上表共管账户流水情况所知，中博公司与网是科技的交易金额为 8,500 元，与天贝物联的交易金额为 1,288,544 元，与槟利科技的交易为 316,464 元，与帝杰安的交易金额为 188,000 元。经与中博公司了解，中博公司与上述供应商存在交易，系根据自身其他业务需求购买产品或研发测试之用。中博公司与上述公司

的交易及资金往来情况，与中博公司跟力合微的合作交易不存在关系。同时，经公开信息查询股东信息、董监高信息及走访了解，中博公司与上述公司不存在关联关系。

(三) 发行人对中博公司销售产品是否为发行人自主品牌，按时间顺序列示生产和销售过程中各方合同签署、资金、货物和单据流转的详细情况；

### 1、发行人对中博公司销售的产品非发行人自主品牌

公司向中博公司销售的产品主要系网关类产品--路由器及接入器，上述产品为贴牌交付，非发行人自主品牌，品牌为中博公司下属品牌皓邦迪（ ）。

### 2、按时间顺序列示生产和销售过程中各方合同签署、资金、货物和单据流转的详细情况

中博公司的定位为方案集成商，有一定的渠道优势，已成为中国电信的合格供应商。

中国电信各省级公司确定采购需求，并汇报至中国电信总公司，总公司直接与对应供应商签订合同。2021 年度中博公司向力合微公司采购产品主要用于交付电信公司各省级公司。

公司 2020 年开始与中博公司接洽，公司主要负责将相关技术要求及自有软件交付代工厂进行委外加工生产，产品样机完成生产后送至中博公司进行封样验收，然后开始大批量生产交付。

公司与中博公司主要交易于 2021 年发生，少量发生在 2022 年度，截至 2022 年 12 月 31 日已回款 1,950.00 万元，情况如下：

单位：个、万元

期间	销售产品或服务类型	销售数量 (个)	销售金额 (含税)	销售金额 (不含税)	回款情况	供应商
2021 年 3 月	POE 无线路由器、面板式无线接入器、吸顶式无线接入器	42,700.00	926.77	820.15	926.77	天贝物联
2021 年 6 月	POE 无线路由器、面板式无线接入器、吸顶式	51,000.00	1,164.42	1,030.46	1,023.23	天贝物联

期间	销售产品或服务类型	销售数量 (个)	销售金额 (含税)	销售金额 (不含税)	回款情况	供应商
	无线接入器					
2021年9月	无线路由器	1,000.00	20.04	17.73		网是科技
2021年9月	无线路由器	19,000.00	380.76	336.96		网是科技
2021年11月	全千兆 POE 交换机	500.00	10.44	9.24		帝杰安
2021年12月	无线路由器	40,000.00	834.40	738.41		网是科技
2021年12月	无线路由器	10,000.00	208.50	184.51		网是科技
2022年1月	无线路由器	20,000.00	420.38	372.02		网是科技
2022年3月	无线路由器	15,200.00	177.57	157.14		网是科技
合 计		<b>199,400.00</b>	<b>4,143.27</b>	<b>3,666.62</b>	<b>1,950.00</b>	

如上表所示，在与中博公司的交易中，公司的主要供应商为天贝物联和网是科技。整体交易流程如下：

中博公司根据采购需求与公司签订合同——公司根据中博采购需求与供应商签订采购合同并预付货款——供应商根据公司要求完成生产并交付中博公司或中博公司指定的中国电信收货地址——供应商与公司对账并开具发票收取货款——公司与中博公司确认到货签收情况并开票收款。

上述流程在实际执行过程中，中博公司会根据采购需求在签订合同前与公司沟通备货计划，公司相应安排供应商提前备料。

公司与中博公司交易金额前五大合计为 3,297.99 万元，占比 89.95%。以下列示公司与中博公司前五大交易中生产和销售过程中各方合同签署、资金、货物和单据流转的详细情况：

### (1) 2021年3月，42,700.00 台产品采购、销售情况

对天贝物联采购

时间点	主要阶段	主要过程/内容	相关单据及记录文件
2021. 1. 29	供应商合同签署	公司与天贝物联签署供货合同，采购 42,700.00 台产品。 主要采购内容：2005E 路由器主机 1 万台、2009E 路由器主机 2200 台、MS1200K 面板式无线接入器主机 1 万台、XD1202G 吸顶式无线接入器主机 2 万台、XD1800K 吸顶式无线接入器主机 500 台；	供货合同

时间点	主要阶段	主要过程/内容	相关单据及记录文件
		结算条款：协议签订后预付 30% 货款后安排生产，结清 70% 尾款后提货。	
2021. 2. 23	供应商开票	供应商按照预付货款金额开票	增值税专用发票
2021. 2. 24	预付货款	预付 30% 货款给天贝物联	银行回单 202102240110165390
2021. 3	产品完工交付	天贝物联完成上述产品生产，并按力合微要求交付给中博	发货清单、到货签收单
2021. 3. 24	供应商开票	尾款开票	增值税专用发票
2021. 4. 25	支付货款	付部分货款给天贝物联	银行回单 202104250110171035
2021. 5. 11	支付货款	付清尾款	银行回单 202105110110176455

上述采购对应公司向中博公司销售收款过程：

时间点	主要阶段	具体过程	相关单据及记录文件
2020. 12. 5	销售合同签署	公司与中博签署供货合同合计 42,700.00 台产品； 销售内容：PL-1400 路由器主机 1 万台、PL-1800 路由器主机 2200 台、MB-1200W5 面板式无线接入器主机 1 万台、XD-1200W5 吸顶式无线接入器主机 2 万台、XD-1800W6 吸顶式无线接入器主机 500 台	销售合同
2021. 3	到货签收	天贝物联完成上述产品生产，并按力合微要求交付给中博	发货清单、到货签收单
2021. 3. 26、 2021. 3. 29、 2021. 3. 31	开具销售发票	公司向中博公司开具发票，并催收货款	销售发票 31124350、 30929656-30929747
2021. 6. 28	收到货款	公司收到中博支付货款 400 万元	银行回单 202106280100148235
2021. 9. 29	收到货款	公司收到中博支付货款 100 万元	银行回单 202109290100157430
2021. 12. 21	收到货款	公司收到中博支付货款 1000 万元，其中 426.77 万元属于本次出货货款	银行回单 202112210100175228

注：销售内容与采购内容存在匹配关系，如销售的 PL-1400 路由器主机与采购的 2005E 对应，PL-1800 路由器主机与 2009E 对应，MB-1200W5 面板式无线接入器主机与 MS1200K 对应，XD-1200W5 吸顶式无线接入器主机与 XD1202G 对应，XD-1800W6 吸顶式无线接入器主机与 XD1800K 对应。

(2) 2021 年 6 月，对天贝物联 51,000.00 台产品采购付款及入库过程：

时间点	主要阶段	主要过程/内容	相关单据及记录文件
2021. 6. 18	供应商合同签署	公司与天贝物联签署供货合同合计 51,000 台产品； 采购内容：2005E 路由器主机 1 万台、2009E 路由器主机 3 千台、MS1200K 面板式无线接入器主机 2.5 万台、XD1202G 吸顶式无	供货合同

时间点	主要阶段	主要过程/内容	相关单据及记录文件
		线接入器主机 1 万台、XD1800K 吸顶式无线接入器主机 3 千台； 结算条款：预付 50% 货款后安排生产，结清 50% 尾款后提货（因芯片价格上涨增加预付比例）。	
2021. 6	产品完工交付	天贝物联完成上述产品生产，并按力合微要求交付给中博	发货清单、到货签收单
2021. 6. 25	供应商开票	天贝物联通知付款并收到其发票	发 票 号： 22191502-22191519
2021. 7. 2	支付货款	支付 50% 货款 519. 83 万元	付款申请单及银行回单： 202107020110217754 、202107020110217753
2021. 11. 24	支付货款	支付 25% 货款 259. 92 万元	付款申请单及银行回单： 202111240110230211
2022. 1. 27	支付货款	支付 25% 货款 259. 92 万元	付款申请单及银行回单： 202201270110313345

对应公司向中博公司销售收款过程：

时间点	主要阶段	具体过程	相关单据及记录文件
2021. 6. 18	销售合同签署	公司与中博签署供货合同合计 51,000 台产品； 采购内容：PL-1400 路由器主机 1 万台、PL-1800 路由器主机 3 千台、MB-1200W5 面板式无线接入器主机 2.5 万台、XD-1200W5 吸顶式无线接入器主机 1 万台、XD-1800W6 吸顶式无线接入器主机 3 千台；	销售合同 JX202106001
2021. 6	产品完工交付	天贝物联完成上述产品生产，并按力合微要求交付给中博	发货清单、到货签收单
2021. 6. 23	开具销售发票	向中博开具发票，并催收货款	销售发票 39256891-39256985、 58744631-58744652
2021. 12. 21	收到货款	公司收到中博支付货款 1000 万元，其中 573. 234 万元属于本次出货货款	银行回单 202112210100175228
2022. 03. 23	收到货款	公司收到中博支付货款 300 万元	银行回单 202203230100117372
2022. 5. 30	收到货款	公司收到中博支付货款 50 万元	银行回单 202205300100156232
2022. 6. 29	收到货款	公司收到中博支付货款 100 万元	银行回单 202206290100163080

注：销售内容与采购内容存在匹配关系，如销售的 PL-1400 路由器主机与采购的 2005E 对应，PL-1800 路由器主机与 2009E 对应，MB-1200W5 面板式无线接入器主机与 MS1200K 对应，XD-1200W5 吸顶式无线接入器主机与 XD1202G 对应，XD-1800W6 吸顶式无线接入器主机与 XD1800K 对应。



(3) 2021年8月，对网是科技19,000台产品采购付款及入库过程：

时间点	主要阶段	主要过程/内容	相关单据及记录文件
2021.8.6	供应商合同签署	公司与网是科技签署供货合同合计19000台产品； 采购内容：ZB18D WiFi6 路由器主机19000台； 结算条款：预付30%货款后安排生产，交付订单后支付70%尾款。	合同单号：POORD000071
2021.9.18	预付货款	支付30%货款91.49万元	付款申请单及银行回单： 202109180110225761
2021.9	产品完工交付	网是科技完成上述产品生产，并按力合微要求交付给中博	发货清单、到货签收单
2021.9.24	供应商开票	网是科技通知付款并收到其发票	发票号： 20126616-20126618、 10642452-10642453
2021.9.28	支付货款	支付70%货款213.47万元	付款申请单及银行回单： 202109280110246415

对应公司向中博公司销售收款过程：

时间点	主要阶段	具体过程	相关单据及记录文件
2021.8.5	销售合同签署	公司与中博签署供货合同合计1.9万台； 采购内容：ZB-1800M 无线路由器19000台；	销售合同 JX202108003
2021.9	产品完工交付	网是科技完成上述产品生产，并按力合微要求交付给中博	发货清单、到货签收单
2021.9.27	开具销售发票	向中博开具发票，并催收货款	销售发票 58744662-58744695
	尚未收到货款		

注：销售内容与采购内容存在匹配关系，ZB18D WiFi6 路由器对应 ZB-1800M 无线路由器。

(4) 2021年9月，对网是科技40,000.00台产品采购付款及入库过程：

时间点	主要阶段	主要过程/内容	相关单据及记录文件
2021.9.27	供应商合同签署	公司与网是科技签署供货合同合计4万台； 采购内容：ZB18D WiFi6 路由器主机4万台； 结算条款：订单生效后5个工作日内预付40%货款后，交付订单约定货物后5个工作日内支付60%货款（因芯片价格上涨增加预付比例）。	供货合同 POORD00073
2021.10.09	预付货款	支付40%货款268.58万元	付款申请单及银行回单： 202110090110245373
2021.12	产品完工交付	网是科技完成上述产品生产，并按力合微要求交付给中博	发货清单、到货签收单
2021.12.23	供应商开票	网是科技通知付款并收到其发	发票号：

		票	19973803-19973808
2022.01.04	支付货款	支付货款 514.57 万元, 有 111.70 万元属于 POORD000074 合同	付款申请单及银行回单: 202201040110238687、 202201040110238688

对应公司向中博公司销售收款过程:

时间点	主要阶段	具体过程	相关单据及记录文件
2021.9.27	销售合同签署	公司与中博签署供货合同合计 4 万台; 采购内容: ZB-1800M 无线路由器 4 万台;	销售合同 JX202109006
2021.12	产品完工交付	网是科技完成上述产品生产, 并按力合微要求交付给中博	发货清单、到货签收单
2021.12.16	开具销售发票	向中博开具发票, 并催收货款	销售发票 58744700-58744773
	尚未收到货款		

注: 销售内容与采购内容存在匹配关系, ZB18D WiFi6 路由器对应 ZB-1800M 无线路由器

(5) 2021 年 11 月, 对网是科技 20,000.00 台产品采购付款及入库过程:

时间点	阶段	主要过程/内容	相关单据及记录文件
2021.11.13	供应商合同签署	公司与深圳市网是科技有限公司签署供货合同合计 2 万台; 采购内容: ZB18DA WiFi6 路由器主机 2 万台 结算条款: 订单生效后 5 个工作日内预付 40% 货款, 交付订单约定货物后 5 个工作日内支付 60% 货款。	订单号: POORD000075
2021.11.24	预付货款	支付 40% 货款 150.136 万元	银行回单: 202111240110230212
2022.01	产品完工交付	网是科技完成上述产品生产, 并按力合微要求交付给中博	发货清单、到货签收单
2022.01.14	支付货款	支付 60% 货款 225.204 万元	银行回单: 202201140110252604
2022.01.17	供应商开票	收到网是科技发票	发票号: 35107457-35107460

对应公司向中博公司销售收款过程:

时间点	阶段	具体过程	相关单据及记录文件
2021.10.26	销售合同签署	公司与中博公司签署供货合同合计 2 万台; 采购内容: ZB-1800MA 无线路由器主机 2 万台	销售合同 JX202110007
2022.01	产品完工交付	网是科技完成上述产品生产, 并按力合微要求交付给中博	发货清单、到货签收单
2022.01.24	开具销售发票	向中博开具发票, 并催收货款	销售发票 23039461-23039481、

			58744814-58744830
	尚未回款		

注：销售内容与采购内容存在匹配关系，ZB18DA WiFi6 路由器对应 ZB-1800MA 无线路由器。

如上所示，公司根据中博公司销售合同需求与供应商签订合同，供应商完成生产后按照公司要求送至中博公司或其指定地点签收，完成采购与销售流程。交易各方独立签署合同，货物流转、资金流转对应单据完整清晰，交易内容与合同内容一致、时间轴线清晰，已向供应商支付的金额与采购金额匹配，已收取的回款金额与销售金额匹配，资金流转双方与合同签订方一致，交易内容真实。

**(四) 中博公司采购发行人产品后的用途或下一步加工工序，逐笔列示中博公司对外销售发行人产品的客户名称、产品内容、销售数量和销售时间，是否与发行人说明的公开招投标信息相匹配，截至目前的未销库存数量和金额，说明发行人对中博公司销售产品的真实性；**

#### 1、中博公司采购发行人产品的用途及对外销售情况

采购发行人产品后，中博公司根据中国电信各省级公司的需求交付产品，无下一步加工工序。具体货物运输是由相关生产商根据要求送货至中博公司或中博公司指定的中国电信收货地址。

##### (1) 中博公司通过天贝物联发货至终端客户的情况

报告期内，公司向天贝物联采购了 93,700 台路由器等产品，根据供应商天贝物联配套工厂诺信诚提供的《送货单》及《送货单明细表》，2021 年 4 月至 2022 年通过其直接发货至中国电信具体省公司合计 25,957 台，44,943 台发货给中博公司深圳办事处，由中博公司再发货给中国电信各省公司，下表中列示诺信诚对中国电信各省公司直接送货数量在 200 台及以上的具体明细：

单位：台

序号	送货日期	物料名称	型号规格	送货数量	所属省公司
1	2021/4/1	1200M 双频面板式无线 AP	HBD-WAP1200GI	200	广西省
2	2021/4/9	1200M 双频吸顶式无线 AP	HBD-WAP1200GC	200	湖南省
3	2021/4/13	1200M 双频吸顶式无线 AP	HBD-WAP1200GC	320	江苏省
4	2021/4/17	全千兆 POE 路由器	HBD-ER200GA	500	江苏省
5	2021/4/23	全千兆 POE 路由器	HBD-ER200GA	630	江苏省

序号	送货日期	物料名称	型号规格	送货数量	所属省公司
6	2021/4/23	1200M 双频面板式无线 AP	HBD-WAP1200GI	900	江苏省
7	2021/4/23	全千兆 POE 路由器	HBD-ER200GA	300	四川省
8	2021/4/23	全千兆 POE 路由器	HBD-ER300GA	200	四川省
9	2021/4/26	1200M 双频面板式无线 AP	HBD-WAP1200GI	664	四川省
10	2021/4/26	1200M 双频面板式无线 AP	HBD-WAP1200GI	300	广西省
11	2021/4/26	1200M 双频面板式无线 AP	HBD-WAP1200GI	2,600	江苏省
12	2021/4/27	全千兆 POE 路由器	HBD-ER200GA	324	四川省
13	2021/4/27	全千兆 POE 路由器	HBD-ER300GA	228	四川省
14	2021/4/27	全千兆 POE 路由器	HBD-ER200GA	606	江苏省
15	2021/4/27	全千兆 POE 路由器	HBD-ER200GA	200	湖南省
16	2021/4/29	1200M 双频吸顶式无线 AP	HBD-WAP1200GC	200	湖南省
17	2021/4/30	1200M 双频吸顶式无线 AP	HBD-WAP1200GC	425	河北省
18	2021/4/30	1200M 双频面板式无线 AP	HBD-WAP1200GI	300	河北省
19	2021/4/30	1200M 双频吸顶式无线 AP	HBD-WAP1200GC	873	江苏省
20	2021/4/30	1200M 双频吸顶式无线 AP	HBD-WAP1200GC	400	四川省
21	2021/4/30	1200M 双频吸顶式无线 AP	HBD-WAP1200GC	640	湖南省
22	2021/5/6	1200M 双频吸顶式无线 AP	HBD-WAP1200GC	300	云南省
23	2021/5/6	全千兆 POE 路由器	HBD-ER300GA	200	广西省
24	2021/5/6	全千兆 POE 路由器	HBD-ER200GA	800	广西省
25	2021/5/6	1200M 双频吸顶式无线 AP	HBD-WAP1200GC	1,100	广西省
26	2021/5/14	1200M 双频吸顶式无线 AP	HBD-WAP1200GC	1,500	湖南省
27	2021/5/14	全千兆 POE 路由器	HBD-ER200GA	700	湖南省
28	2021/5/15	全千兆 POE 路由器	HBD-ER200GA	800	四川省
29	2021/5/15	1200M 双频吸顶式无线 AP	HBD-WAP1200GC	200	四川省
30	2021/5/22	1200M 双频吸顶式无线 AP	HBD-WAP1200GC	200	宁夏省
31	2021/6/7	1200M 双频面板式无线 AP	HBD-WAP1200GI	200	上海市
32	2021/6/12	1200M 双频面板式无线 AP	HBD-WAP1200GI	450	江苏省
33	2021/6/19	1200M 双频吸顶式无线 AP	HBD-WAP1200GC	200	上海市
34	2021/6/19	1200M 双频面板式无线 AP	HBD-WAP1200GI	820	江苏省
35	2021/6/24	1200M 双频面板式无线 AP	HBD-WAP1200GI	700	广西省

序号	送货日期	物料名称	型号规格	送货数量	所属省公司
36	2021/6/24	1200M 双频面板式无线 AP	HBD-WAP1200GI	575	江苏省
37	2021/6/25	1200M 双频面板式无线 AP	HBD-WAP1200GI	200	湖南省
38	2021/7/6	全千兆 POE 路由器	HBD-ER300GA	200	湖南省
39	2021/7/20	全千兆 POE 路由器	HBD-ER200GA	300	四川省
40	2021/7/20	1200M 双频吸顶式无线 AP	HBD-WAP1200GC	200	四川省
41	2021/7/20	全千兆 POE 路由器	HBD-ER300GA	200	四川省
42	2021/8/18	全千兆 POE 路由器	HBD-ER200GA	300	四川省
43	2021/8/27	全千兆 POE 路由器	HBD-ER200GA	200	四川省
合计				21,355	

## (2) 中博公司通过网是科技发货销售至终端客户的情况

2021 年至今，公司向网是科技采购了 111,280 台路由器产品，根据中博公司提供的中国电信签收单，部分签收单上显示货物承运单位为网是科技，经统计该部分签收单，通过其直接发货至中国电信具体省公司合计 69,060 台，具体如下：

单位：台

中国电信具体省公司	产品名称	设备型号	发货数	签收日期	力合微型号
福建分公司	WiFi6 路由器	皓邦迪 CB-AX18D(黑色)	15,000	2021.10.27	ZB-1800M 系列
重庆分公司	WiFi6 路由器	皓邦迪 CB-AX18D(黑色)	4,010	2021.9.26	ZB-1800M 系列
江苏分公司	WiFi6 路由器	皓邦迪 CB-AX18D(黑色)	7,970	2021.11.18	ZB-1800M 系列
江苏分公司	WiFi6 路由器	皓邦迪 CB-AX18D(黑色)	12,030	2021.11.18	ZB-1800M 系列
江苏分公司	WiFi6 路由器	皓邦迪 CB-AX18D(黑色)	20	2021.11.24	ZB-1800M 系列
福建分公司	WiFi6 路由器	皓邦迪 CB-AX18D(黑色)	30	2021.11.25	ZB-1800M 系列
江苏分公司	WiFi6 路由器	皓邦迪 CB-AX18D(黑色)	7,290	2021.11.19	ZB-1800M 系列
江苏分公司	WiFi6 路由器	皓邦迪 CB-AX18D(黑色)	12,710	2021.11.19	ZB-1800M 系列
江苏分公司	WiFi6 路由器	皓邦迪 CB-AX18D(黑色)	2,700	2021.11.30	ZB-1800M 系列
江苏分公司	WiFi6 路由器	皓邦迪 CB-AX18D(黑色)	7,080	2021.11.30	ZB-1800M 系列
江苏分公司	WiFi6 路由器	皓邦迪 CB-AX18D(黑色)	220	2021.11.30	ZB-1800M 系列
合计			69,060		

2021 年及 2022 年，中博公司采购发行人产品中，通过天贝物联配套工厂诺信诚的送货单、送货单明细及中博公司提供的部分中国电信签收单可确认实现对

外销售的合计 95,017 台，占公司对中博公司销售数量的比例为 46.35%

经与中博公司了解并通过公开渠道查询，中博公司为中国电信的合格供应商，相关产品已进入中国电信终端产品库，并且中国电信与中博公司签订了采购合同。中博公司对中国电信销售的发行人相关产品与其入库的产品一致。

发行人与中博公司交易对应的中博公司与中国电信的交易合同为本回复报告中“一、(六)、1、”之“中博公司中标及签约情况的不完全统计如下表所示”之“序号 8 商企智能组网终端采购”的项目。

## 2、中博公司银行账户收取中国电信的回款及向发行人付款的情况

根据发行人取得的中博公司招商银行共管账户 2021 年 1 月 1 日至 2022 年 12 月 31 日的银行流水明细，中博公司收取中国电信的回款及向发行人子公司无锡景芯微付款的情况如下表所示：

单位：元

时间	摘要	金额	交易对手方
20210318	电信终端总部本部付费用	1,090,543.00	天翼电信终端有限公司
20210421	电信终端总部本部付费用	914,050.00	天翼电信终端有限公司
20210519	电信终端总部本部付费用	646,620.00	天翼电信终端有限公司
20210625	电信终端总部本部付费用	3,990,368.00	天翼电信终端有限公司
20210628	货款	-4,000,000.00	无锡景芯微电子有限公司
20210806	电信终端总部本部付费用	309,806.00	天翼电信终端有限公司
20210909	电信终端总部本部付费用	674,623.00	天翼电信终端有限公司
20210929	货款	-1,000,000.00	无锡景芯微电子有限公司
20211008	电信终端总部本部付费用	748,910.00	天翼电信终端有限公司
20211109	电信终端总部本部付费用	321,840.00	天翼电信终端有限公司
20211210	电信终端总部本部付费用	1,865,235.00	天翼电信终端有限公司
20211220	电信终端总部本部付费用	10,223,513.00	天翼电信终端有限公司
20211222	-	176,000.00	天翼电信终端有限公司
20211221	货款	-10,000,000.00	无锡景芯微电子有限公司
20220214	电信终端总部本部付费用	2,140,125.00	天翼电信终端有限公司
20220308	电信终端总部本部付费用	2,484,115.00	天翼电信终端有限公司
20220323	货款	-3,000,000.00	无锡景芯微电子有限公司
20220411	电信终端总部本部付费用	412,626.00	天翼电信终端有限公司

时间	摘要	金额	交易对手方
20220505	电信终端总部本部付费用	915,213.00	天翼电信终端有限公司
20220530	货款	-500,000.00	无锡景芯微电子有限公司
20220609	电信终端总部本部付费用	657,767.00	天翼电信终端有限公司
20220627	电信终端总部本部付费用	576,000.00	天翼电信终端有限公司
20220629	货款	-1,000,000.00	无锡景芯微电子有限公司
20220708	电信终端总部本部付费用	409,186.00	天翼电信终端有限公司
20220728	电信终端总部本部付费用	340,705.00	天翼电信终端有限公司
20220830	电信终端总部本部付费用	192,000.00	天翼电信终端有限公司
20220901	电信终端总部本部付费用	420,225.00	天翼电信终端有限公司
20220928	电信终端总部本部付费用	184,000.00	天翼电信终端有限公司
20220928	电信终端总部本部付费用	344,807.00	天翼电信终端有限公司
20221027	电信终端总部本部付费用	184,000.00	天翼电信终端有限公司
20221031	电信终端总部本部付费用	8,610.00	天翼电信终端有限公司
20221125	电信终端总部本部付费用	382,589.00	天翼电信终端有限公司
20221227	电信终端总部本部付费用	425,350.00	天翼电信终端有限公司

从上表可知，中博公司从天翼电信终端有限公司累计收取销售款 3,103.88 万元，除支付中博公司自身其他支出外，中博公司向发行人子公司无锡景芯微相应支付货款 1,950.00 万元，占比 62.82%。中博公司在收到天翼电信终端有限公司大额款项后，及时向无锡景芯微支付货款，如 2021 年 6 月 25 日收到天翼电信终端有限公司 399.04 万元后，6 月 28 日向无锡景芯微支付货款 400.00 万元；2021 年 12 月 20 日收到天翼电信终端有限公司 1,022.35 万元后，12 月 21 日向无锡景芯微支付货款 1,000.00 万元。

### 3、发行人对中博公司销售产品的真实性分析

结合上述发行人与中博公司交易过程中签署的合同、到货验收单、开具的销售发票、银行回单；获取的中博公司与中国电信签署的交易合同、通过网站公开检索中博公司产品在中国电信终端产品库的入库情况；中博公司向终端客户发货的送货单及发货台账和最终客户中国电信各省级公司的签收单等；中博公司招商银行共管账户流水中中国电信回款及向发行人付款情况，并综合分析中博公司的公开信息及经营情况判断发行人对中博公司销售产品的情况真实。

**（五）公司提供“无线通信信道策略管理软件”的具体内容、研发过程和研发支出情况，相关软件的软件著作权登记情况，该软件在产品中发挥的主要作用和重要性，是否直接安装在产品中，相关产品销售与软件增值税即征即退的匹配关系；**

公司提供的“无线通信信道策略管理软件”为发行人结合与中博公司交易的需要于 2021 年 1 月至 3 月完成自主研发，2021 年 5 月申请软件著作权。基于公司在通信技术上的研发积累，公司开发上述软件的支出较少，合计金额为 17.63 万元，主要为研发人员薪酬支出。上述软件的具体内容包括：（1）根据无线信道的特点和信道资源进行实时评估，提供适应多种网络环境的信道优选算法和策略；（2）根据无线信号信道实时信噪比和周围路由的环境变化，提供稳定高效的路由切换策略。

上述软件的具体研发过程包括：（1）完成技术沟通、思路方法和建议及概要设计文档，最终确定项目开发内容，制定研发计划；（2）软件策略研究，制定策略算法，编制项目详细设计文档；（3）软件代码编写实现；（4）软件测试及产品试用。（研发周期：2021.1.5-2021.3.5）

“无线通信信道策略管理软件”已进行软件著作权登记，登记名称为“力合微无线信道分配策略软件 V1.0”，软件著作权登记号 2021SR1251739。上述软件在产品中发挥的主要作用和重要性包括为根据对无线信道信号的质量进行评估，给出更优化的无线信道分配的策略，其主要作用是为路由器发射信号分配信道时提供参考依据；重要性在于可以更好选择通信质量好的子信道，从而来保障无线通信的稳定可靠。

发行人与中博公司交易的产品为整机的路由器及接入器产品，相关软件通过烧录的方式安装在产品中，未单独定价销售，无软件产品增值税即征即退。

**（六）中博公司的经营情况、是否具备回款能力，是否存在特殊结算条款，截至目前中博公司的回款情况，是否已出现逾期，是否存在无法回收的风险。**

### **1、中博公司的经营情况及回款能力分析**

中博公司成立于 2019 年，为国家高新技术企业，中博公司的基本情况如下表所示：



中文名称	中博（北京）通信有限公司
成立日期	2019年12月18日
注册资本	3,000万元人民币
法定代表人	陈健东
注册地址	北京市丰台区丽泽路16号院3号楼10层1009
股东	陈健东（持股比例70%）、何文字（持股比例20%）、福州鼓楼丹岱投资合伙企业（有限合伙）（持股比例10%）
经营范围	互联网信息服务；经营电信业务；技术开发、技术转让、技术咨询、技术服务、技术推广；企业管理咨询；市场调查；企业形象策划；会议服务；承办展览展示活动；教育咨询（不含培训）；计算机系统服务；零售计算机、软件及辅助设备、电子产品、通讯设备、智能机器人；基础软件服务；软件开发；应用软件开发；数据处理；自然科学研究和试验发展；工程和技术研究和试验发展；农业科学研究和试验发展；医学研究和试验发展；智能服务机器人研发；零售电子产品、专用设备、通讯设备、电子元器件、音响、照明设备、电气设备、电子元器件、五金交电；货物进出口、代理进出口、技术进出口；模型设计；电脑平面设计；包装装潢设计；电脑动画设计；产品设计；工艺美术设计；计算机系统集成服务；计算机及通讯设备租赁；信息系统集成。（市场主体依法自主选择经营项目，开展经营活动；互联网信息服务。以及依法须经批准的项目，经相关部门批准后依批准的内容开展经营活动；不得从事国家和本市产业政策禁止和限制类项目的经营活动。）
主营业务	为国内运营商及公司用户提供智能组网方案及产品，包括路由器、无线AP、交换机等
主要资质	1、工信部授予的电信设备进网许可证： (1) 设备名称：TD-LTE无线数据终端，许可证编号：17-E239-202029 (2) 设备名称：以太网交换机，许可证编号：12-E239-212812 (3) 设备名称：以太网交换机，许可证编号：12-E239-212461 (4) 设备名称：用户接入服务管理器，许可证编号：12-E239-212493 (5) 设备名称：用户接入服务管理器，许可证编号：12-E239-212804 2、无线电发射设备型号核准证： (1) 设备型号：CB-AX18D，核准证编号：2021-3511 (2) 设备型号：HBD101，核准证编号：2021-0963 (3) 设备型号：HBD-WAP1200GC，核准证编号：2021-0920 (4) 设备型号：HBD-WAP1200GI，核准证编号：2021-0969 (5) 设备型号：HBD-WAP1800，核准证编号：2021-2625
知识产权	1、软件著作权22项：如AX无线路由器软件、全千兆PoE路由器软件、无线局域网路由器软件等 2、外观设计专利3项：如路由器

注：上述信息来源于中博公司官网、企查查等公开信息渠道

通过公开信息查询及与发行人沟通了解，中博公司中标及签约情况的不完全统计如下表所示：

序号	项目名称	招采单位	类型	时间	招采产品类型
1	2022年中国联通电子商城海南省分公司公开市场创新业务（常规标段）产品供应商招募（第十	中国联合网络通信有限公司海南省分公司	供应商入围	2022年12月	通用集成（含ITO）

序号	项目名称	招采单位	类型	时间	招采产品类型
	二次)入围结果公示				
2	[2022年9月第二批终端采购]项目单一来源采购公示	天翼电信终端有限公司	中标	2022年9月	商企组网 WIFI6AP (吸顶)、商企组网 WIFI6AP (面板)、商企组网 AC (4口)、商企组网路由器 (1800M)
3	[2022年9月第一批终端采购]项目单一来源采购公示	天翼电信终端有限公司	中标	2022年9月	商企组网
4	中国移动江苏公司南京分公司2022年自动升降车物业设施采购项目	中国移动通信集团江苏有限公司南京分公司	中标	2022年4月	自动升降车物业设施
5	中国移动辽宁公司2022-2023年关于补充泛智能终端库产品项目(第二次)	中国移动通信集团辽宁有限公司	中标	2022年3月	WIFI6AX1800、安防室外摄像头400万像素、安防室外摄像头300万像素
6	中国移动辽宁公司2022-2023年关于补充泛智能终端库产品项目	中国移动通信集团辽宁有限公司	中标	2022年3月	安防室内摄像头300万像素
7	中国移动杭州研发中心2021年9月智慧家庭系列产品邀请谈判采购项目	中移(杭州)信息技术有限公司	中标	2021年10月	行业终端
8	商企智能组网终端采购	天翼电信终端有限公司	签约*	2021年1月	商企智能组网终端

\*注：相关产品已列入中国电信终端产品库，根据电信需求直接签署合同

基于上述对中博公司经营情况的分析，一方面，中博公司在2022年有持续在中国电信、中国移动、中国联通等三大通信运营商的中标记录，体现出较强的市场竞争力，经营情况不存在明显异常；另一方面，发行人与中博公司交易对应的下游客户为中国电信，中国电信资金实力较强，信用度高。中博的客户群体主要为三大通信运营商，三大通信运营商货款支付须按预算安排，并且审批程序较复杂，但拒付货款的概率较低。综合上述分析，中博公司具备回款能力。

## 2、中博公司与发行人的交易的结算条款

发行人与中博公司签署的销售合同中关于结算条款的约定如下：

- (1) 付款方式：本合同的总金额以人民币现金支付（银行电汇）
- (2) 双方同意设立资金共管专用账户，用于接收中博公司客户-中国电信/中国移动回款，并及时向无锡景芯微支付相应款项。

### 3、截至目前中博公司的回款情况

截至 2022 年 12 月 31 日，发行人应收中博公司的款项情况、回款情况如下表所示：

单位：万元

公司名称	2021 年含税销售额	2022 年 1-12 月含税销售额	2021 年回款金额	2022 年 1-12 月回款金额	应收账款余额
中博公司	3,545.33	597.95	1,500.00	450.00	2,193.27

截至 2022 年 12 月 31 日，中博公司逾期未回款金额为 2,193.27 万元，其中 597.95 万元账龄为 0.5 年至 1 年，1,595.33 万元账龄为 1 年至 2 年。

2023 年 1 月 1 日至本回复报告出具日，中博公司暂未回款。

发行人应收中博公司账款逾期且账龄较长的主要原因为中博公司下游客户中国电信付款审批流程较为复杂，时间跨度较长，导致中博公司对发行人回款较慢。根据中博公司出具的书面确认的还款计划，原计划将于 2022 年年末前回款 1,000 万元，但由于 2022 年 12 月疫情较为严重及春节假期的影响，终端客户付款流程延缓，中博公司正持续与中国电信跟进催款，发行人持续跟进中博公司回款情况。

基于前述对中博公司经营情况及回款情况分析，中博公司经营情况正常且具备回款能力，预计对中博公司的应收账款不能回收的风险较小，但发行人仍不能排除对中博公司的应收账款可能存在一定的无法回收风险，并相应作了风险提示。应收账款相关风险已在募集说明书“第三节 风险因素”之“五、财务风险”之“（一）应收账款相关风险”中披露。

“随着公司经营规模不断扩大，公司应收款项余额也相应增长，报告期各期末，公司应收账款、合同资产及其他非流动资产中的合同资产余额合计 18,326.27 万元、16,644.10 万元、28,410.40 万元和 30,071.20 万元，占当期营业收入比例分别为 66.22%、77.19%、78.90%及 86.03%，占比逐年上升。

最近两年及一期末，公司应收账款逾期金额分别为 6,356.14 万元、8,569.10 万元及 10,102.09 万元，占应收账款余额的比例分别为 41.91%、33.89%及 36.93%，截至 2022 年 10 月 31 日，逾期未回应收账款金额分别为 2,906.82 万元、5,883.85 万元及 9,177.39 万元，逾期未回款的应收账款占应收账款余额的比例分别为

19.17%、23.27%及 33.55%，逾期金额及逾期未回款金额较大。截至 2022 年 9 月 30 日，应收账款逾期未回款第一大客户为中博公司，金额为 2,193.27 万元，占整体逾期未回款的金额较大。

公司直接客户主要为电网公司、电表企业和模块厂商等，终端客户主要为电网公司，主要客户信誉良好，历史发生坏账的情形较少。但如果未来主要客户经营情况发生重大不利变化，将会影响公司应收账款的正常回收，公司将面临应收账款无法收回的风险，从而对公司经营活动净现金流量和经营业绩产生不利影响。

## 二、请保荐机构和申报会计师就上述事项进行核查并就业务真实性发表明确意见

### （一）保荐机构及申报会计师主要执行的核查程序

1、与发行人管理层访谈了解与中博公司的交易背景及原因、交易模式、生产过程、所需原材料、最终形成的产品及回款情况；

2、与发行人管理层访谈了解发行人供应商准入的流程，与天贝物联、网是科技、帝杰安及槟利科技的交易背景及原因、交易模式；

3、获取天贝物联、网是科技及帝杰安的《供方情况调查表》及《公司供应商考察报告》，了解供应商背景及是否符合供应商准入要求；

4、通过国家企业信用信息公示系统、企查查等公开信息平台查询中博公司、天贝物联、网是科技、帝杰安及槟利科技的工商注册信息，成立时间、股东、实际控制人、主营业务等情况，确定上述公司的真实性；

5、对中博公司、天贝物联及网是科技执行走访程序：主要核实走访单位注册地址、成立时间、注册资本、股权结构情况、主营业务、营业规模、生产场地及设备情况、与发行人的合作历史、与发行人的交易情况、定价及结算方式、付款方式与信用期、产品退换货及纠纷情况、是否与发行人存在关联关系等；

6、对中博公司、天贝物联及网是科技执行函证程序：函证与发行人的交易金额、应收（付）及预收（付）账款金额，确认与发行人交易往来金额的真实性及完整性；

7、对中博公司与发行人的交易执行了穿行测试，抽取合同、记账凭证、到

货验收单、发票、银行回款单等原始财务凭证；

8、对天贝物联、网是科技与发行人的交易执行了细节测试，抽取合同、记账凭证、发货清单、发票、银行付款单等原始财务凭证；

9、获取销售收入明细账，检查是否存在销售退回的情形；

10、获取了中博公司与终端客户中国电信签署的销售合同；

11、获取了部分中博公司向中国电信各省级公司交货的《货物签收单》，核查中博公司终端销售情况；

12、获取了中博公司招商银行共管账户的银行流水，验证中国电信回款的真实性；

13、获取了中博公司出具的应收账款回款计划，与中博公司访谈了解应收账款逾期未回款的相关原因。

## **（二）保荐机构及申报会计师的核查结论**

保荐机构和申报会计师核查认为：

1、发行人与中博公司、天贝物联及网是科技之间的业务真实，发行人对中博公司开展销售存在商业合理性，不存在其他利益安排。

2、发行人向主要供应商天贝物联及网是科技的采购情况真实、采购定价公允；主要供应商天贝物联及网是科技具备相应生产能力；主要供应商与中博公司存在部分交易及资金往来，具有合理交易背景与发行人对中博销售业务无关；

3、发行人对中博公司销售产品为中博公司品牌；发行人对中博公司销售过程及相应采购过程中各方合同签署、资金、货物和单据流转不存在异常状况；

4、中博公司采购发行人产品后用于交付给中国电信，无下一步加工工序。发行人已说明中博公司最终销售与剩余库存情况，中博公司对中国电信销售的发行人相关产品与其在终端产品库入库的产品一致，发行人对中博公司销售产品真实；

5、发行人已说明公司提供“无线通信信道策略管理软件”的相关情况，相关软件通过烧录的方式安装在产品中，未单独定价销售，无软件产品增值税即征即

退；

6、发行人已说明中博公司的经营情况、回款能力、结算条款、回款情况、应收账款逾期情况，预计对中博公司的应收账款不能回收的风险较小，但仍不能排除对中博公司的应收账款可能存在一定的无法回收风险，并相应作了风险提示。

三、请保荐机构和申报会计师说明：（1）对中博公司订单对应供应商的核查方法、过程、比例和核查结论；（2）对直接客户和产品最终销售实现情况的核查方法、过程、比例和核查结论并提供相关核查证据。

（一）对中博公司订单对应供应商的核查方法、过程、比例和核查结论

1、对中博公司订单对应供应商的核查方法、过程、比例

（1）与发行人管理层访谈了解发行人供应商准入的流程，与天贝物联、网是科技的交易背景及原因、交易模式；

（2）获取天贝物联、网是科技及帝杰安的《供方情况调查表》及《公司供应商考察报告》，了解供应商背景及是否符合发行人供应商准入要求；

（3）通过国家企业信用信息公示系统、企查查等公开信息平台查询天贝物联、网是科技、帝杰安及槟利科技的工商注册信息，成立时间、股东、实际控制人、主营业务等情况，确定上述公司的真实性；

（4）对天贝物联及网是科技执行走访程序：主要核实走访单位注册地址、成立时间、注册资本、股权结构情况、主营业务、营业规模、生产场地及设备情况、与发行人的合作历史、与发行人的交易情况、定价及结算方式、付款方式与信用期、产品退换货及纠纷情况、是否与发行人存在关联关系等；

（5）对天贝物联及网是科技执行函证程序：函证与发行人的交易金额、应收账款金额，确认与发行人交易往来金额的真实性及完整性；

（6）对天贝物联、网是科技及帝杰安与发行人的交易执行细节测试，抽取合同、记账凭证、订单、发货清单、发票、银行付款单等原始财务凭证，核查比例为 100%

（7）获取天贝物联配套工厂诺信诚的送货单、送货单明细，天贝物联、诺信诚出具的相关说明，核查天贝物联所生产的发行人相关产品的发货情况；

(8) 获取中国电信出具的中博公司的部分《货物签收单》，核实签收单上承运单位信息，并获取网是科技出具的相关说明，核查网是科技所生产的发行人相关产品的发货情况。

## **2、对中博公司订单对应供应商的核查结论**

综合上述核查程序，保荐机构及申报会计师认为：发行人与中博公司订单对应的供应商采购业务真实。

## **(二) 对直接客户和产品最终销售实现情况的核查方法、过程、比例和核查结论并提供相关核查证据**

### **1、对直接客户的核查方法、过程及比例**

(1) 与发行人管理层访谈了解与中博公司的交易背景及原因、交易模式、生产过程、所需原材料、最终形成的产品及回款情况；

(2) 通过国家企业信用信息公示系统、企查查等公开信息平台查询中博公司的工商注册信息，成立时间、主营业务、业务中标、中国电信产品入库等情况，确定上述公司的真实性；

(3) 对中博公司执行走访程序：主要核实走访单位注册地址、成立时间、注册资本、股权结构情况、主营业务、营业规模、生产场地及设备情况、与发行人的合作历史、与发行人的交易情况、定价及结算方式、付款方式与信用期、产品退换货及纠纷情况、是否与发行人存在关联关系等；

(4) 对中博公司执行函证程序：函证与发行人的交易金额、应收账款及预收账款金额，确认与发行人交易往来金额的真实性及完整性；

(5) 对中博公司与发行人的交易执行了细节测试，抽取合同、记账凭证、发票、到货验收单、银行回款单等原始财务凭证，核查比例为 100%；

(6) 查询与中博公司共管账户流水，确认中博公司回款情况。

### **2、对产品最终销售实现情况的核查方法、过程及比例**

(1) 获取终端客户中国电信对中博公司的采购合同，通过中国电信终端产品库网站查询中博公司产品的入库情况，确认中博公司对中国电信业务往来的真实性；

(2) 获取了天贝科技配套工厂诺信诚提供的送货单及送货明细表，天贝物联、诺信诚出具的相关说明，确认公司采购天贝科技相关产品终端销售实现情况，核查中博公司最终实现销售的真实性；

(3) 抽查中博公司通过网是科技向中国电信各省级公司交货的《货物签收单》，抽查覆盖的销售数量比例为 62.06%，并核查网是科技出具的相关说明，确认公司采购网是科技相关产品终端销售实现情况，核查中博公司最终实现销售的真实性；

(4) 核查公司与中博公司招商银行共管账户的银行流水，确认最终回款方为中国电信的真实性，核查中博公司从中国电信的收款情况与向发行人付款的匹配情况；

(5) 实地走访中博公司，访谈了解终端销售对象为中国电信、中博公司产品在中国电信终端产品库入库情况及从中国电信获取销售订单的形式。

### **3、对直接客户和产品最终销售实现情况的核查结论并提供相关核查证据**

发行人与直接客户中博公司的交易真实，最终客户为中国电信，除合理库存外，中博公司采购发行人产品均已实现最终销售，最终销售情况真实。



## 问题 2：关于本次募集资金项目实施的必要性

根据问询回复及申报材料，1) 公司目前以电力物联网为主，本次募投项目系公司 PLC 通信技术和芯片在非电力物联网领域的拓展；2) 公司在智慧光伏、电池管理、智能家居等领域客户主要处于初期导入和技术评估状态，在手订单金额较小；3) 智慧光伏项目和智能家居项目 T+8 年预计实现收入分别为 73,813.64 万元和 52,308.62 万元，报告期内公司非电力物联网市场营业收入规模较小；4) T+4 年本次募投项目实施将新增折旧、摊销等费用 5,243.09 万元，2021 年公司实现净利润 4,203.73 万元；5) 智能家居领域，WIFI 和蓝牙芯片仍处于市场主流地位，占比超过 60%，公司认为 PLC 通信技术作为家居全屋智能的主要连接技术态势正在形成。

请发行人说明：(1) 募投项目涉及的产品在非电力物联网领域的市场空间、竞争格局和发展趋势，公司向非电力物联网领域拓展的商业考虑，与同行业可比公司在非电力物联网领域项目投资、产品、客户、研发投入和进展等方面的比较情况；(2) 公司 PLC 技术和芯片应用在非电网领域的可行性，进入非电网领域面临的技术难点，是否存在研发失败的风险；(3) 公司认为 PLC 通信技术将逐步发展为智能家居领域主流技术的依据，PLC 通信技术与 WIFI、蓝牙等通信技术是否存在替代关系；PLC 通信技术在非电网市场发展不及预期对发行人本次募集资金项目实施是否构成重大不利影响并针对性地完善风险提示；(4) 结合在手订单金额和客户拓展情况，说明是否面临较大的产能消化风险，募投项目实施后发行人收入和客户结构是否会发生重大变化，是否对生产经营、盈利水平等产生重大不利影响，并针对性地完善风险提示。

请保荐机构和申报会计师就上述事项进行核查并发表明确意见。

回复：

一、募投项目涉及的产品在非电力物联网领域的市场空间、竞争格局和发展趋势，公司向非电力物联网领域拓展的商业考虑，与同行业可比公司在非电力物联网领域项目投资、产品、客户、研发投入和进展等方面的比较情况

电力线通信（PLC）技术和芯片是公司多年来专注研发和积累的核心技术。PLC 属于基础通信技术。就如同上世纪 90 年代 WIFI 及蓝牙作为基于空中无线

电波的短距离通信技术开始发展，应用于电脑连接和电脑外设通信，并今天成为应用广泛的短距离基础通信技术类似，PLC 的目的是作为一种基础通信技术，利用无处不在的电线进行数据传输，利用其特点和优势为广泛的物联网智能设备提供有效的连接和通信手段。该技术已大规模应用国家智能电网和智能电表，赋能了国家智能电网的建设和发展，公司在国内该技术、芯片领域和市场应用持续、专注自主研发，有着深厚的技术积累和应用经验，是国家智能电网 PLC 芯片的主要厂家。

PLC 作为基于无处不在电力线进行数据通信的基础网络技术，“有电线，即可通信”，公司在智能电网大规模市场应用的基础上，面对其它各种物联网场景应用机遇进行 PLC 芯片市场拓展。一方面将这一国内自主、底层、基础通信技术和芯片应用于更广泛的物联网场景、行业、数字化智能化升级应用；同时，解决其智能设备通信连接所面临的痛点问题，更好满足其需求；另外，也为公司发展扩展更大的空间。较适合 PLC 技术的典型非电力物联网应用包括智能家居等消费物联网，也包括智慧光伏、智慧电源、能效管理、智慧路灯、工业/商业智能照明等工业物联网。由于 PLC 技术的特点及优势，以及较多物联网场景面临设备通信连接的痛点问题，PLC 在非电力物联网市场应用近年来发展迅速。例如，华为智能家居已宣布采用 PLC 技术，家电品牌厂家如 AO 史密斯、万和、万家乐等已导入了公司 PLC 芯片并正式向市场推出了产品，PLC 在高铁能效管理、智慧路灯等也获得了应用。随着芯片性价比的进一步优化和进一步加大市场营销力度，PLC 技术作为一项国内自主可控的底层、基础通信技术，并相对于其它技术具有无需额外布线、无处不在、易于安装和维护等特点，在物联网市场应用将进一步加快。

### **（一）募投项目涉及的产品在非电力物联网领域的市场空间、竞争格局和发展趋势**

其中，本次募投项目的产品应用于智慧光伏、电池智慧管理及智能家居等多个非电力物联网领域，具体分析和预测如下：

## 1、智慧光伏

### (1) 市场空间

智慧光伏发展空间较大。能源战略已成为全球每个国家的重要战略,发展以光伏为代表的可再生能源已成为全球共识。根据 PV InfoLink 统计, 2021 年的全球光伏新增装机容量达到 172.6GW, 同比增长 23.1%。未来, 在光伏发电成本持续下降和全球绿色复苏等有利因素的推动下, 全球光伏新增装机量仍将快速增长, 预计“十四五”期间年均新增装机将超过 220GW。

同时, 随着安装规模的快速发展, 对板级安全、运维等智慧化要求迅速发展。目前北美和欧洲已强制要求分布式光伏项目必须具备组件级快速关断功能, 并实施了相关标准要求 (采用了 PLC 技术)。我国国家能源局 2021 年末也发布《关于加强分布式光伏发电安全工作的通知 (征求意见稿)》, 明确提出分布式光伏要安装电弧故障断路器或采用具有相应功能的组件, 实现电弧智能检测和快速切断功能。2022 年, 广东省深圳市、东莞市、浙江海宁市多地政府已陆续出台政策, 要求分布式光伏项目必须具备组件级快速关断功能。同时, 由于 PLC 通信技术复用光伏板已经存在的电力线, 较 WIFI、专线布线等技术具有显著优势, 因此, PLC 技术在北美 Sunspec 标准中被采用, 芯片市场空间良好。

“十四五”期间, 预计我国光伏年均新增光伏装机或将超过 75GW。据推算, 目前光伏组件主要功率大约 500W, 每新增 1GW 的光伏装机量, 对应需新增 200 万片光伏板。基于前述市场数据, 若按每片光伏板需要 1 个智慧光伏芯片推算, 预计“十四五”期间, 中国光伏年均新增智慧光伏芯片超过 1.5 亿颗。

目前, 客户 A、客户 B、客户 C、客户 D 等光伏企业已经与公司推进 PLC 通信技术和芯片在其光伏产品上的应用。

### (2) 竞争格局

目前智慧光伏通信芯片国际市场是国外巨头占主导, 国内自给程度较低, 国内市场则是处于刚起步阶段。智慧光伏芯片领域的市场是针对下游企业涵盖光伏接线盒制造企业、光伏快速关断器企业、光伏组件制造企业、逆变器制造企业, 满足光伏发电智慧化、数字化升级需求。对于国际光伏市场, 快速关断目前主要是美国的 Sunspec 标准, 芯片基本被 ST (意法半导体)、NXP (恩智浦半导体)、

TI（德州仪器）、Microchip（微芯科技）等国外知名半导体企业垄断。针对国内光伏市场，智慧光伏市场处于刚起步阶段，国内相关芯片企业开始进入该市场，如华为海思、力合微等。除力合微以外，智慧光伏芯片的其他主要从业企业情况如下：

序号	公司名称	国家/地区	基本情况	相关芯片产品及应用情况
1	ST (SGS-THOMSON Microelectronics)	欧洲	意法半导体（ST）集团于 1987 年 6 月成立，是由意大利的 SGS 微电子公司和法国 Thomson 半导体公司合并而成。公司总部设在瑞士日内瓦，销售收入在通信、消费、计算机、汽车、工业五大高速增长半导体应用市场之间分布均衡。据最新的工业统计数据，意法半导体是全球第五大半导体厂商，在众多市场居世界领先水平	ST 公司的 STM32 系列 MCU 芯片作为主控芯片可构建 Sunspec PLC 通信方案，整体电路方案较为复杂，成本偏高
2	NXP (NXP Semiconductors N.V.)	美国	恩智浦半导体公司（NXP）创立于 2006 年，其前身为荷兰飞利浦公司于 1953 年成立的半导体事业部，总部位于荷兰埃因霍温。恩智浦产品应用比较广泛，涵盖了安全互联汽车、移动设备、工业物联网、智慧城市、智慧家居、通信基础设施等市场与应用领域	在早期光伏关断器产品中，部分方案采用 Zigbee 无线通信方案，如 NXP 公司的 K32W061/041 系列芯片
3	TI (Texas Instruments)	美国	TI (Texas Instruments) 成立于 1947 年，是美国德克萨斯州的一家半导体跨国公司。主要从事创新型数字信号处理与模拟电路方面的研究、制造和销售。除半导体业务外，公司还提供包括传感与控制、教育产品和数字光源处理解决方案。德州仪器是世界第一大数字信号处理器（DSP）和模拟电路元件制造商，其模拟和数字信号处理技术在全球具有领先地位	TI 公司的 AFE031 芯片为电力线模拟前端芯片，外部搭配一个 32 位 MCU 芯片即可实现 PLC 通信的接收和发送功能，能够满足 SunSpec 协议标准
4	Microchip (Microchip Technology Incorporated)	美国	美国微芯科技公司/美国微芯半导体成立于 1989 年，是全球领先的单片机和模拟半导体供应商，为全球数以千计的消费类产品提供低风险的产品开发、更低的系统总成本和更快的产品上市时间	微芯科技公司的 PLC 芯片型号为 PL360B，该芯片在低于 500KHz 频率范围内可以运行 SunspecPLC 协议
5	海思半导体	中国	华为海思是全球领先的 Fabless 半导体与器件设计公司。前身为华为集成电路设计中心，1991 年启动集成电路设计及研发业务，为汇聚行业人才、发挥产业集成优势，2004 年注册成立实体公司，提供海思芯片对外销售及服务。海思致力于为智慧城市、智慧家庭、智慧出行等多场景智能终端打造性能领先、安全可靠的半导体基石，服务于千行百业客户及开发者	海思的 Hi3921V100 芯片支持 HPLC、P1901.1、Sunspec 标准，可以应用于光伏组件监控和智能关断等领域

智慧光伏领域中主要通信芯片企业为海外知名芯片企业、华为海思、力合微，威胜信息、创耀科技、钜泉科技等国内相关 PLC 公司亦在该领域开发相关芯片

产品。其中，力合微基于现有 PLC 芯片，已与客户 A、客户 B、客户 C、客户 D 等多家智慧光伏客户展开了技术评测、导入设计或量产测试等合作，在 2022 年已取得较大市场导入突破，并产生实际订单。本次募投项目实施后，公司将开发更高性价比、更优化的 PLC 智慧光伏领域芯片和解决方案，对进口产品实现国产替代的同时，及时抢占国内市场先机。

### **(3) 发展趋势**

首先，随着光伏，特别是分布式光伏的大规模应用，光伏作为发电装置其发电和运维安全必将越来越受到重视。对于国际光伏市场，光伏板级快速关断已制定了美国的 Sunspec 标准，市场已大规模应用，趋势将是芯片优化、芯片竞争、客户服务、芯片供应链竞争。当前，针对国际市场的 Sunspec 芯片主要由国际半导体厂家包括 ST(意法半导体)、NXP(恩智浦半导体)、TI(德州仪器)、Microchip(微芯科技)等提供。但由于国内厂家是国际光伏组件的主要供应商，因此国内芯片厂家若开发出高性价比芯片，可国产替代，并具有本地化服务优势，供应链保障优势等。

对于国内光伏市场，智慧化及安全性要求也是趋势。我国国家能源局 2021 年末也发布《关于加强分布式光伏发电安全工作的通知(征求意见稿)》，明确提出分布式光伏要安装电弧故障断路器或采用具有相应功能的组件，实现电弧智能检测和快速切断功能。2022 年，广东省深圳市、东莞市、浙江海宁市多地政府已陆续出台政策，要求分布式光伏项目必须具备组件级快速关断功能。国内市场需要国内优化的 PLC 技术、芯片及解决方案的支撑，这些技术的研发和产品推出又将会极大促进我国智慧光伏的快速发展。华为在其光伏逆变器和智慧光伏布局中已经应用了华为海思的 PLC 芯片。国内相关 PLC 芯片或方案厂家也纷纷计划进入智慧光伏市场，例如力合微、威胜信息、创耀科技、钜泉科技等。国内知名光伏组件厂家及智能接线盒厂家，例如客户 A、客户 B、客户 C、客户 D 等已积极采用公司现有芯片进行测试、导入或试点。这些都充分表明国内分布式智慧光伏的发展趋势及良好市场机遇。

## 2、电池智慧管理

### (1) 市场空间

随着新能源的发展、绿色环保等理念的不断深入，动力电池供电设备快速发展，包括新能源汽车、电动车、无绳电动工具、短途绿色出行交通工具、光伏储能电池、5G 基站后备电池等，电池总需求量巨大，而电池的充电、使用等管理对电池使用安全、寿命等极为重要。

电池管理通信芯片用于每个电池，进行信息监测和信息传递。因此，通过对电池市场的分析可预计芯片的市场空间。根据工业与信息化的统计数据，2021 年我国锂离子电池的产量为 324GWh，其中消费、动力、储能型锂电池产量分别为 72GWh、220GWh、32GWh，通过粗略估计，2021 年动力及储能型锂电池的产量为 252GWh，按照平均每 1KWh 容量需要 1 颗电池管理通信芯片计算，每年在动力锂电池管理系统、后备电源及储能系统中所需求的通信芯片数量在 2.52 亿颗以上。

由于电池管理系统（BMS）对电池或电池组产品可靠性、系统通信可靠性都有较高要求，而 PLC 通信技术复用电力线，较 WiFi、专线通信总线等，在通信可靠性和减少束线从而提高可靠性、方便维护、降低综合成本等方面具有明显优势。因此 PLC 芯片是智慧电池通信芯片的优选方案，市场空间良好，目前，星星充电、易事特等企业已经在其电池智慧管理应用上采用公司 PLC 通信技术和现有芯片。

### (2) 竞争格局

电池管理通信芯片主要是指设备主控系统与电池管理系统（BMS）、以及与电池之间的数据连接及控制芯片。主要应用场景包括新能源汽车电池组、电动车电池组、储能电池、移动基站蓄电池等集群性电池组管理系统的局域通信等。

总的来说，目前市场主要是基于传统的通信连接技术和相关芯片。目前市场电池管理通信芯片一般包括 CAN 总线芯片、SPI 接口芯片、微功率无线通信芯片等，在电动车、储能电池、移动基站蓄电池、数据中心后备电源等电池管理应用场景中，一般采用隔离的 CAN 总线或者 SPI 接口进行通信连接，在新能源汽车电池管理领域，由于 CAN 总线、隔离 SPI 接口等连接方式必须布设专用的通

信连接线束，这两种有线连接方式都存在振动脱落可靠性、占用额外的走线空间和系统重量、需要人工装配带来低效率和高成本等固有的问题，因此 TI、ADI 等公司将微功率无线通信技术引入电池管理系统领域。当前，隔离 CAN 总线和隔离 SPI 接口的通信连接方式在电池管理系统中占据绝大部分的市场份额，微功率无线通信技术由于近几年才引入新能源汽车电池领域，占有少量的市场份额，国际芯片巨头占据着市场的主要份额，如 TI（德州仪器）、ADI（亚德诺）、NXP（恩智浦半导体）等，而我国电池管理通信芯片的自给率处于较低水平。

除力合微以外，电池管理通信芯片行业主要从业企业情况如下：

序号	公司名称	国家/地区	基本情况	相关产品及其销售情况
1	TI (Texas Instruments)	美国	参见前文智慧光伏芯片行业主要企业之 TI 公司基本情况	TI 公司在电池 BMS 领域推出无线 BMS 技术方案，主要芯片为 CC2662R-Q1 无线 MCU
2	ADI (Analog Devices)	美国	亚德诺 (ADI) 成立于 1965 年，总部位于美国马萨诸塞州，是高性能模拟、混合信号和数字信号处理 IC 设计公司，产品包括数据转换器、放大器和线性产品、无线射频芯片、电源管理产品、基于微机电系统技术和其他技术的传感器	ADI 公司的 ADBMS6815 芯片为多节电池堆监控芯片，其通信连接采用隔离 SPI 接口；ADRF8800 系列芯片为低功耗 2.4GHz 无线通信芯片，可以用于电池组的数据传输
3	NXP (NXP Semiconductors N.V.)	美国	参见前文智慧光伏芯片行业主要企业之 NXP 公司基本情况	NXP 公司的 MC33664 芯片为隔离网络通信专用芯片（隔离 SPI 接口芯片），用于电池管理等高电压环境
4	纳芯微电子	中国	纳芯微电子（简称纳芯微，科创板股票代码 688052）是高性能高可靠性模拟及混合信号芯片设计公司。自 2013 年成立以来，公司聚焦信号感知、系统互联、功率驱动三大方向，提供传感器、信号链、隔离、接口、功率驱动、电源管理等丰富的半导体产品及解决方案，并被广泛应用于汽车、工业控制、信息通讯及消费电子领域	纳芯微电子公司的 NSi10xx 系列芯片是隔离的 CAN 收发器，可以用于电池 BMS 领域，在高电压环境与低电压环境之间进行数据通信

由上表可知，电池智慧管理领域中主要通信芯片企业为多家国外大厂及纳芯微电子，目前也存在多样化技术上，相互竞争。PLC 作为利用电池供电线传输数据，省去额外专线布线，与射频无线相比又具有可靠性及避免射频干扰等优势，因而具有较大综合竞争优势。例如，目前星星充电、易事特等采用公司 PLC 芯片技术的合作已进入工程量产阶段。本次募投项目实施后，公司将开发更高性价

比、更优化的智慧电源领域芯片及解决方案,将以更大的竞争优势满足市场需求,推动市场应用。

### **(3) 发展趋势**

从市场发展上,随着新能源发展、绿色环保的进一步提高、双碳目标的实现等,包括锂电池、储能电池等电池应用会进一步发展。而电池管理对通信技术和芯片的需求会进一步提升。

在电池管理通信技术上,在满足通信可靠性的原则下,对综合成本的控制需求会进一步提升,综合成本除了元器件、材料成本外,还包括安装成本、维护成本等。因此,为解决传统总线专线技术(包括隔离 CAN 总线和隔离 SPI 接口等)的局限性,近几年微功率无线通信技术开始引入新能源汽车电池领域,如 TI(德州仪器)、ADI(亚德诺)的无线通信芯片,但目前专线总线仍是主流。PLC 则是作为另一种技术进入电池管理领域。PLC 直接复用电池供电电力线,与隔离 CAN 总线和隔离 SPI 接口的通信连接方式相比,具有不需要额外专门布线,降低复杂度,也有助于提高可靠性,同时降低锂电池成本和重量,以及维护方便。相比无线通信技术信号则更稳定,不受电磁干扰影响。因此,PLC 在电池管理方面开辟了一个新的技术路线,也有着良好的运用前景。目前,国内相关企业如星星充电、易事特等已采用了公司对 PLC 技术和芯片,公司 PLC 技术和芯片也在 5G 基站电池管理上获得了应用。同时,市场对芯片成本优化提出了急迫的需求,因此,进一步优化芯片成本以及解决方案成本必将进一步极大的推动 PLC 技术和芯片在智慧电池领域的应用。

## **3、智慧家居项目**

### **(1) 市场空间**

近年来,智能家居市场一直在持续发展。这是因为,随着现代生活中人们对家庭生活舒适、便捷等要求的提升,家居智能化、数字化是地产、家电行业发展的必然趋势。而随着物联网、5G 的发展和应用,更多的智能家电设备将接入互联网平台。

智能家居芯片的市场规模,主要由家庭户数以及每户家庭当中的智能家居设备数量所决定。根据 IDC 数据,2021 年全球智能家居设备出货量为 8.96 亿台,



预计 2026 年出货量将达到 14.4 亿台；2021 年中国智能家居设备出货量超过 2.2 亿台，到 2025 年市场出货量将接近 5.4 亿台。同时，除了智能化升级外，作为消费类产品，消费者的更换、更新不断带来设备的需求。

由于市场规模巨大，自 2021 年开始，华为也发布了其进军智能家居计划，并在其智能家居解决方案中采用 PLC 技术。同时，腾讯、联想等也开始积极进军智能家居，并导入 PLC 技术。PLC 技术在智能家居的优势主要是解决在千家万户智能家居场景下，现有 WIFI、蓝牙等射频无线局域通信技术在连接设备节点时的局限性，例如，易受墙壁、楼层的阻挡，易受家电设备金属外壳屏蔽影响等。同时，与专门布线相比，PLC 利用家庭中通达到每个电器的电力线，具有无需施工布线，安装和维护方便等优势。

## (2) 竞争格局

在智能家居场景中，设备连接是基础和关键。首先，在技术竞争格局中，目前，WIFI 和蓝牙技术在市场中仍处于主流地位，占比超过 60%。WIFI、蓝牙作为上世纪 90 年 PC 电脑应用、互联网发展等应用驱动下发展起来，并进入家庭，主要用于为 PC 电脑、电脑周边设备等提供短距离无线连接。在早期智能家居发展中，智能家居设备较多沿用了这些技术。但由于在家居场景中，智能家居设备众多，且安装位置多样化、也复杂，与家庭 PC 电脑应用的场景完全不同。因此，这种传统技术的局限性开始显现。其次就是专门布线技术，但需要施工布线，成本高，之后的维护也困难。PLC 技术利用家庭照明灯具、家电设备等天然连接的电力线进行数据传输，一方面避免了额外布线，另一方面又具有有线通信的优点，穿墙越壁，不受阻挡，通达到每一个家电设备，因此，近年来快速成为一种新的、有效的智能家居通信技术。2021 年，华为在其智能家居解决方案中宣布采用 PLC 技术。

Wifi 等无线技术主要有 TI、Nordic、NXP、博通等海外无线通信芯片供应商龙头，国内乐鑫科技等。PLC 芯片领域则包括华为海思、力合微、东软载波等国内 PLC 芯片厂家。除力合微以外，其他厂商的具体情况如下：

序号	公司名称	国家/地区	基本情况	相关芯片产品及应用情况
1	TI (Texas Instruments)	美国	参见前文智慧光伏行业主要企业之 TI 公司基本情况	CC1311P3 具有集成式功率放大器的高性能

序号	公司名称	国家/地区	基本情况	相关芯片产品及应用情况
				Sub-1GHz 无线 MCU 芯片。适用于温度传感器产品,应用场景包括智能仪表(电表、水表、燃气表)以及楼宇自动化等
2	Nordic (Nordic Semiconductor)	挪威	Nordic Semiconductor 是一家挪威无晶圆半导体公司,专注于为物联网(IoT)提供支持的无线通信技术。Nordic 成立于 1983 年,现已发展成为全球市场领导者,在全球拥有 1300 名员工	nRF52840 是具有完全协议并发能力的多协议 SoC。它支持低功耗蓝牙、蓝牙 Mesh、Thread、Zigbee、802.15.4、ANT 和 2.4 GHz 专有协议栈。应用于智能家居领域
3	NXP (NXP Semiconductors N.V.)	美国	参见前文智慧光伏行业主要企业之 NXP 公司基本情况	IW416 是一款高度集成的 WiFi 4 和蓝牙 5.2 片上系统 (SoC),应用于工业控制、智能家居领域
4	Broadcom (Broadcom Corporation)	美国	Broadcom Corporation (博通公司) (Nasdaq: BRCM) 是全球领先的有线和无线通信半导体公司。其产品实现向家庭、办公室和移动环境以及在这些环境中传递语音、数据和多媒体。Broadcom 为计算和网络设备、数字娱乐和宽带接入产品以及移动设备的制造商提供业界最广泛的、一流的片上系统和软件解决方案	BCM43013 是集成了 802.11n WiFi 和蓝牙 5.0 组合芯片,主要应用于移动平台和配件
5	华为海思	中国	华为海思是全球领先的 Fabless 半导体与器件设计公司。前身为华为集成电路设计中心,1991 年启动集成电路设计及研发业务,为汇聚行业人才、发挥产业集成优势,2004 年注册成立实体公司,提供海思芯片对外销售及服务。海思致力于为智慧城市、智慧家庭、智慧出行等多场景智能终端打造性能领先、安全可靠的半导体基石,服务于千行百业客户及开发者	Hi3921SV100 是一款集成电力线载波通讯调制解调器及高性能应用处理内核芯片;应用于智能家居、工业控制、照明等领域
6	青岛东软载波科技股份有限公司	中国	青岛东软载波科技股份有限公司成立于 1993 年 6 月,2011 年 2 月在创业板上市。以低压电力线载波通信产品的研发、生产、销售和服务为主营业务,为国家智能电网建设提供用电信息采集系统整体解决方案	SSC1667/SSC1668 芯片是一款宽带电力线载波通信芯片,应用于智能电网、智能家居等领域
7	乐鑫科技	中国	乐鑫科技是一家全球化的无晶圆厂半导体公司,成立于 2008 年,在中国、捷克、印度、新加坡和巴西均设有办公地,团队来自约 30 个国家和地区。乐鑫多年来深耕 AIoT 领域软硬件产品的研发与设计,专注于研发高集成、低功耗、性能卓越、安全稳	ESP3 是一款功能丰富的 WiFi & 蓝牙 MCU 芯片,适用于多样的物联网应用领域

序号	公司名称	国家/地区	基本情况	相关芯片产品及应用情况
			定、高性价比的无线通信 SoC	
8	博通集成电路（上海）股份有限公司	中国	博通集成电路（上海）股份有限公司成立于 2004 年 12 月，公司由来自美国硅谷的技术团队创立，聚焦智能交通和智能家居应用领域，是国内物联网无线连接芯片设计领域内的知名上市企业	BK7235 是一款高度集成的单芯片，集成 WiFi 6 和蓝牙 5.2，适用于智能照明、智能家居等应用领域

### (3) 发展趋势

智能家居市场还处于初期发展阶段，将持续快速发展，且规模巨大。智能设备“最后 1 公里”通信连接技术的提升，芯片和成本优化，全屋智能，标准规范完善等是当前发展趋势。

首先，由于在全屋智能场景中，设备连接和通信是基础，家庭环境下局域通信技术的优化、提升是重要待解决问题。这主要是因为，早期智能家居设备通信技术并没有太多技术和芯片选择，因此大都采用了市场上现有的 WiFi、蓝牙、Zigbee 等无线通讯技术。但随着市场的发展，产品安装到千家万户，同时全屋场景中设备数量增加，以及在全屋智能应用中需要实现全面的通信覆盖等，网络容量、由于墙壁、楼层的阻隔，以及许多家电设备位于角落、柜体、天花板等地方，传统的射频无线通信方案难以全面覆盖等问题开始显现，市场呼唤新的、优化的技术。

PLC 技术利用电线进行信号传输，不仅能够避免受环境干扰导致信号不稳定的问题，提供无死角的通讯覆盖，确保连接和控制的高可靠性，同时能够减少安装成本，给予消费者更好的体验。同时，为了提供完善的全屋覆盖，实现全方位的场景控制和场景联动，多模通信网关主机终端正成为发展趋势。多模网关支持 WIFI、蓝牙、PLC 等多模通信方式，能够提供更完善的全屋覆盖、更稳定可靠的设备连接，从而为用户带来更好的场景联动体验。因此，华为、腾讯、联想等在其智能家居方案中开始引入 PLC 技术和芯片，PLC 成为智能家居主要的设备连接和通信技术是当前一大发展趋势。

2021 年 4 月，华为首次发布全屋智能解决方案，通过 PLC 有线连接方案解决网络连接难题，此后华为于 2022 年 7 月和 11 月相继发布的全屋智能解决方案 2.0 和全屋智能解决方案 3.0 继续采用了 PLC 技术，其三代产品持续采用了华为海思 PLC 芯片和技术，可见华为在其智能家居产品上坚定推广 PLC 技术方案，引领了 PLC

技术在智能家居领域的应用。

2022年，腾讯和联想也开始在其智能家居产品或方案中大力推广 PLC 技术，并且均选择与力合微合作。2022年7月，腾讯连连与力合微联合发布了 PLC 全屋智能解决方案。2022年11月，联想发布智享家智能家居方案，采用了 PLC 电力线通信技术来实现信息传输，并与力合微开展生态、平台方面的合作。在全屋智能市场迅速发展的同时，PLC 也是智能照明等最佳通信方式，因为照明灯具本身也是天然的连接电线。雷士照明、欧普照明等企业也都开始导入了公司的 PLC 芯片。

此外，芯片进一步优化、高集成度、SoC 芯片且内置 CPU 资源提升以满足复杂协议栈的需求、多模通信网络等也是重要的发展趋势。关于多模通信网络的市场及技术分析详见问题 2 回复之三（一）之“2、PLC 通信技术与 WIFI、蓝牙等通信技术为共存发展关系”相关说明。

## （二）公司向非电力物联网领域拓展的商业考虑

公司 PLC 技术和芯片应用在智能电网规模应用的基础上向非电力物联网市场应用领域拓展，主要基于如下考虑：第一、将这一国内自主可控且已经过智能电网多年大规模应用的基础通信技术和芯片赋能更多物联网产业发展，赋能国家数字经济发展；第二、以 PLC 技术的优势，解决在很多物联网连接万物场景下“最后 1 公里”连接和通信痛点，满足市场需求；第三、非电力物联网的节点数量、市场应用规模远大于智能电网，公司抓住市场需求机遇，扩展更大市场空间。进一步分析如下：

1、国家产业层面正大力发展数字经济和物联网，传统行业数字化、智能化升级需求旺盛。公司作为物联网通信芯片开发企业，在战略发展方向上与国家同频共振，深耕科技创新，服务数字经济，为相关领域产业强国提供数字与创新力量。同时，经过十多年的发展，PLC 这一国内自主可控基础通信技术和芯片在国家智能电网领域得到了广泛的应用，赋能了国家智能电网的发展，取得良好的社会和经济效果。PLC 技术和芯片进一步应用于智能家居、智慧光伏、智慧电源、智慧能效管理等非电力物联网领域，必将进一步赋能国家物联网产业发展和国家数字经济发展，以 PLC 技术的优势，解决在很多物联网连接万物场景下“最后 1 公里”连接和通信痛点，满足市场需求。

2、公司 PLC 技术和芯片具有深厚底蕴。2008 年开始积极为国家电网的智能化通过核心通信技术和芯片技术提供助力，自主研发的过零传输窄带 OFDM 电力线通信技术及芯片、高速电力线通信技术及芯片、双模电力线通信技术及芯片。公司业绩稳步和良性发展。2021 年和 2022 年 1-9 月，公司营业收入分别为 36,007.37 万元和 34,955.23 万元，同比分别增长 66.99%和 75.09%，归母净利润分别为 4,203.73 万元和 5,139.90 万元，同比分别增长 51.10%和 196.22%。而根据业绩预告，2022 年全年公司预计将实现营业收入 50,000 万元至 52,000 万元，同比增长 38.86%至 44.41%；2022 年全年公司预计将实现归母净利润 7,000 万元至 8,000 万元，同比增长 66.52%到 90.31%。截止 2022 年 12 月 31 日，公司在手订单超过 2.10 亿元，与 2021 年 12 月 31 日相比，在手订单同比增长超过 18.01%，为 2023 年的公司经营业绩奠定了较好基础。

同时，公司积极主导或参与国家或行业标准制定，致力于为包括电网和非电网在内的整体物联网行业提供核心技术和标准支撑，包括：执笔《GB/T31983.31-2017 低压窄带电力线通信第 31 部分：窄带正交频分复用电力线通信物理层规范》国家标准（在高铁能效管理获得应用）、智慧路灯领域的《GB/T40779-2021 信息技术 系统间远程通信和信息交换 应用于城市路灯接入的低压电力线通信协议》《GB/T40785-2021 信息技术 城市路灯接入控制系统技术要求》国家标准，智能家居领域的《T/SILA 001—2022 电力线载波通信（PLC）全屋互联规范》团体标准等。公司在电力物联网领域竞争优势得到稳固，经营业绩也快速增长，已具备较好的基础来进一步加大研发和市场开拓投入，实现业务领域的拓展以及产品和客户的多元化，从而为公司的长远发展奠定基础。因此，公司从电力物联网领域向非电力物联网领域拓展已经具备较好的基础，从公司长远发展角度考虑，也具有很强的必要性。

3、经过前期的推广和应用，公司从 2021 年初开始加大力度使用公司现有电力物联网芯片进行非电力物联网领域的市场拓展和客户导入，取得了良好效果。在智能家居、智慧光伏、智慧电源、高铁等领域均完成了相应的客户群体测试、导入或批量应用。如在知名家电品牌企业 A.O 史密斯的高端智能家居产品上已获得连续批量订单；此外，物联网、智能家居领域相关的行业龙头企业也与公司建立合作关系，导入公司 PLC 技术和芯片，如腾讯、联想等。这些进展验证

了市场的刚性需求，也为公司进一步加大研发投入，优化芯片，加大方案开发和市场推广，提供了良好基础。

综上，在顺应国家产业发展趋势，同时公司自身已经具有良好业绩基础，以及在非电力物联网领域积累了较好的客户基础和市场影响力的基础上，公司向非电力物联网领域拓展并实施本次募投项目，预计将产生良好的经济效益，并将优化公司收入结构、拓展客户群体，有利于提升公司经营业绩和抗风险能力，提升股东回报能力，具有良好的商业合理性。

### （三）与同行业可比公司在非电力物联网领域项目投资、产品、客户、研发投入和进展等方面的比较情况

力合微与华为海思及其他国内 PLC 同行业上市公司在非电力物联网领域项目投资/产品方向、项目/产品情况、下游客户、研发投入情况和项目/产品进展情况等方面的比较如下表：

单位：万元

同行业公司	项目投资/产品方向	项目产品情况	下游客户	研发投入情况	项目/产品进展情况
华为海思半导体	能源管理系统、充电桩、新能源装置、光伏、工业照明、智能家居、工业控制等	PLC-IoT 芯片及部件： Hi3911V200、 Hi3921EV100、 Hi3921SV100	海思的相关芯片在华为的整机或系统应用中已有批量应用	未披露	华为携手海思推广 PLC 技术方案在智能家居、光伏、充电桩、电动汽车等领域的运用
东软载波 (300183.SZ)	智能家居、电动工具、BIPV 光伏建筑一体化	7 寸家庭控制中心、智能物联控制器、8 路开关执行器、86 盒网关	BIPV 客户包括中建材凯盛光伏、杭州尚越等铜钢镓硒刚性、柔性薄膜厂家	未披露	产品已量产，项目已完成
威胜信息 (688100.SH)	智慧光伏	专用并网断路器、低压光伏台区方案	未披露	未披露	已推出相关方案
		新一代直流电能监测仪	未披露	1,952.97	已结项
	智慧路灯	通信芯片、传感器与云端系统	长沙市科创服务中心	222.35	已结项
	智能家居	未披露	未披露	未披露	已与行业重要厂商形成相关合作，积极开展布局
钜泉科技 (688391.SH)	智慧光伏	光伏功率优化器、光伏量测开	阳光电源、固德威	未披露	已实现小批量供货

同行业公司	项目投资/产品方向	项目产品情况	下游客户	研发投入情况	项目/产品进展情况
		关			
	通信基站	OFDM 芯片	未披露	未披露	已小批量交付并开展试点
	路灯控制	载波通信芯片	未披露	未披露	已实现超过1,000 万元收入
创耀科技 (688259.SH)	智慧光伏	光伏通信芯片	逆变器厂家	未披露	已经流片
	智慧路灯	TR351X 系列、 TR353X 系列	未披露	未披露	已作为主营业务产品
	工业控制	高速工业总线 互联芯片	未披露	1,360.00 (预计投入)	样品测试阶段
力合微 (688589.SH)	智能光伏及 电池智慧管理	专用芯片、模 组、整机方案	光伏组件关断器 厂家、光伏接线盒 制造商、光伏组件 制造商、光伏发电 监测系统方案商、 电动车电池厂商、 动基站后备电源 厂商、数据中心后 备电源厂商、储能 电池 BMS 厂商	11,516.49	新一代芯片研 发进行中
	智能家居	专用芯片、模组	智能家居生态平 台、系统方案商、 各类网关产品制 造商、各类受控端 设备产品制造商	10,425.85	新一代芯片研 发进行中

注：上述资料来源于华为海思官网和各上市公司近期定期报告披露。鉴于境外同行业公司相关信息获取受限，此处仅比较华为海思及境内同行业上市公司情况

由上表可见，国内 PLC 同行业可比公司华为海思半导体及东软载波（300183.SZ）、威胜信息（688100.SH）、钜泉科技（688391.SH）、创耀科技（688259.SH）等上市公司均在多个非电力物联网领域进行了业务拓展，共同推动 PLC 技术在非电力物联网领域的应用推广。其中，华为海思基于其 Hi3911V200、Hi3921EV100、Hi3921SV100 芯片产品拓展了能源管理系统、充电桩、新能源装置、光伏、工业照明、智能家居、工业控制等领域业务，同时华为于 2021 年 4 月至 2022 年 11 月发布三代全屋智能产品，坚定引领和推动 PLC 技术的应用推广。力合微亦较早开始拓展了智能家居、智慧光伏、智慧电源、高铁能效管理等重点领域，并与联想集团、腾讯集团在生态、平台方面开展深度合作，积累了良好的客户基础。同行业公司目前主要基于现有电力物联网芯片产品向非电力物联网领域进行拓展，公司本次募投项目针对智慧光伏、电池智慧管理和智能家居市

场应用特点进行针对性产品研发升级，推出相对现有产品性价比更高且更适用于非电力物联网领域的产品，进一步提升相关产品的市场竞争力，更高性价比的优化芯片和解决方案必将进一步推动 PLC 技术和芯片在非电力物联网领域的应用推广。

**二、公司 PLC 技术和芯片应用在非电网领域的可行性，进入非电网领域面临的技术难点，是否存在研发失败的风险**

**（一）公司 PLC 技术和芯片应用在非电网领域的可行性**

**（1）公司 PLC 技术作为一种基础网络技术，“有电线，即可通信”，可以支撑不同的上层应用**

PLC 技术是以电力线（交流或直流）作为物理介质，利用现代数字通信技术实现数据传输，PLC 技术作为一种基础网络技术，“有电线，即可通信”，可以支撑不同的上层应用。其优点是无需专门布线、穿墙越壁不受阻挡、不受屏蔽、易实施、易维护等。由于电力线无处不在，PLC 技术作为一种基础网络技术，其应用非常广泛，其信号稳定、及时、无需专门布线的特点，既能适用于电力物联网通信的需求，同样也适用于其它物联网场景下通过电力线进行设备连接和通信。

公司 PLC 技术采用的先进数字通信及信号处理算法技术、电力线通信技术以及芯片设计技术，具体包括 FSK 数字通信技术、正交多载波（OFDM）高速数字通信技术、数字编解码技术、信道估计与补偿技术、电力线通信网络协议等，使其在任何复杂的电线环境下都能提供较好的性能，相关底层技术已经经过电力物联网规模验证。根据具体应用领域的特点、市场需求和芯片产品定义，公司将优化的核心技术和算法高度集成到自主设计的芯片中，以开发合适具体应用领域的针对性芯片和技术。公司相关 PLC 技术和芯片在电网市场与华为海思半导体 PLC 芯片共同符合国网规范，互联互通。华为自 2021 年 4 月开始也在其全屋智能家居解决方案中采用了该规范 PLC 技术，也充分说明 PLC 技术完全适合智能家居等非电力物联网应用。

**（2）公司 PLC 通信技术和芯片在非电力物联网市场前期推广已取得了良好效果**

公司 PLC 技术和芯片本身已经经过智能电网多年大规模的应用验证，证明



了其在任何电力线环境下保障通信的可行性。在非电力物联网领域，力合微 PLC 技术和芯片在非电力物联网领域进行了前期推广和应用，并取得了良好效果。知名家电品牌 AO 史密斯已将公司 PLC 芯片导入并规模应用到其高端智能家居产品上，并实现了连续的批量出货。联想智能家居产品已导入了公司 PLC 技术和芯片，并在 2022 年 11 月进行了产品发布。腾讯连连智能家居已将公司作为 PLC 深度合作伙伴，在其生态导入公司 PLC 技术和芯片。公司还参与了智能家居领域标准《T/SILA 001—2022 电力线载波通信（PLC）全屋互联规范》的起草。在智能家居市场，自 2021 年华为也在其全屋智能家居方案中引入了 PLC 技术。

在光伏领域，国外 TI、ST，国内华为海思也积极推动 PLC 技术在分布式光伏的快速关断&电弧检测、双向通信及组件级检测方面的应用，华为海思半导体认为 PLC 为光伏能源联接的优选技术。力合微 PLC 技术已经与光伏领域的代表性企业客户 A、客户 B、客户 C、客户 D 等开展客户导入工作，验证了应用的可行性。

同时，力合微 PLC 和芯片已完成了星星充电、易事特等新能源客户导入，进入量产阶段，在 5G 基站电池管理等也已获得应用。华为也在充电桩、电动汽车领域推广 PLC 技术。

此外，公司 PLC 技术和芯片在路灯智能控制市场和高铁能效管理领域已持续获得规模应用。公司采用符合电力线载波通信国家标准 GB/T 31983.31 的 PLC 芯片及系统方案参与国家高铁线路能效管理建设，与中铁电气化局、中铁建电气化局、中铁一局等相关单位实施了安九线、弥蒙线、广汕线等十多条线路的 PLC 高铁能效管理系统建设，合同总金额超过 2,000 万元。此外，公司执笔了智慧路灯领域的《GB/T40779-2021 信息技术 系统间远程通信和信息交换 应用于城市路灯接入的低压电力线通信协议》《GB/T40785-2021 信息技术 城市路灯接入控制系统技术要求》等国家标准的起草，该标准已于 2022 年 5 月 1 日正式实施，公司已向客户规模出货，实际应用到了多个智慧路灯项目。上述项目的现场可靠运行验证公司 PLC 技术对非电领域各类应用场景的适应性，也为公司在其他非电网领域后续大规模推广 PLC 技术奠定了良好基础。

基于上述以华为、力合微为代表的企业在上述消费物联网和工业物联网领域相关 PLC 典型应用的推广和实践，充分说明了公司 PLC 技术及芯片在非电力物

联网领域应用的可行性。

## **(二) 进入非电网领域面临的技术难点，是否存在研发失败的风险**

PLC 进入非电网领域，在底层技术上和电网应用是类似的，仍然是通过电力线实现数据通信。PLC 技术是以电力线（交流或直流）作为物理介质，利用现代数字通信技术实现数据传输，“有电线，即可通信”。腾讯、联想携手力合微推广 PLC 技术方案在智能家居领域的运用，同时华为也采用海思半导体芯片推广 PLC 技术方案在光伏、充电桩、电动汽车、智能家居等领域的运用，这些应用的成功推广验证了 PLC 技术进入非电网领域可行性。

在进入不同的应用领域时，优化的芯片、优化的解决方案，满足专用领域特有的功能和芯片性能、芯片性价比等的要求，推出有竞争力的芯片级解决方案是关键。

### **1、智慧光伏芯片行业**

作为国内专注于 PLC 技术的物联网通信芯片企业，公司芯片产品及解决方案过往主要大规模应用于智能电网，为智能电表提供通信连接，以及智能电网用电信息采集解决方案。在光伏领域，国外 TI、国内华为海思也在积极推动 PLC 技术在分布式光伏的快速关断&电弧检测、双向通信及组件级检测方面的应用，并认为 PLC 是光伏能源联接的优选技术。本项目将公司 PLC 技术和芯片技术拓展到智慧光伏，也属于“To-B”工业类市场及智慧能效管理。

公司进入这一新行业市场，在芯片总体规划上会针对具体的应用场景技术需求进行功能及性能设置，同时也对国外及国内主要竞争对手芯片进行分析，达到与市场技术要求要求并具有竞争优势，在此规划下本项目需要主要攻克和解决的技术难点主要包括：

#### **(1) 专门功能和技术需求，满足应用需求**

光伏组件级快速关断方面，美国国家电工在 2014 年已颁布了 NEC690.12，系针对光伏快速关断的 PLC 标准，该标准对于 PLC 发射信号特征和通信性能，如：工作频点、带内信号幅值、带外抑制和在施加噪声条件的通信成功率保证等有严格、明确的要求。因此，项目需要研发和推出符合该标准要求的芯片，需要通过相关机构检测和认证，并要在性价比上保障与 TI 等竞争对手的竞争力。力

合微作为具有多年丰富经验的 PLC 芯片企业，通过现有芯片研发的关断方案已获得相关客户的技术认可，也充分证明具备设计符合该标准的 PLC 芯片设计能力，但需加大研发力度，保障基于本项目芯片的快速关断整机方案能够尽快通过该标准测试认证，并提供市场有竞争力的芯片级解决方案。

## **(2) 芯片集成高性能电路**

智慧光伏需要集成高性能 32 位 CPU 和高精度的模数转换器电路，以满足更强的信息感知、数据处理及控制能力的应用需求。

公司针对智能电网领域量产销售的双模芯片已集成了高性能的 32 位 CPU 和高精度模数转换器电路，公司在 CPU 集成、总线架构、外设集成和 ADC 集成方面都具有丰富的设计经验，可以自主地完成相关的设计工作。

## **(3) PLC 通信在智慧光伏应用场景下的抗干扰性能**

光伏应用场景下的抗干扰性能是顺利通过检测认证的关键之一。公司在正式立项研发新的芯片之前，芯片研发部门需要对于特定的芯片应用环境进行仿真建模，针对实际的技术问题进行完善的技术分解、算法仿真和芯片技术评估等，只有在预研阶段通过了全部的技术可行性评估，项目才能进入立项设计阶段。

对于光伏应用场景的 PLC 通信技术，公司已完成预研和可行性评估，算法设计能够确保芯片在光伏应用场景下具有优良的抗干扰能力。

## **2、电池管理通信芯片行业**

在电池管理领域，多个电池组之间的连接也存在着高电压、大电流、直流回路等特点，与光伏连接的场景较为相似，电池组的充放电管理需要监测每一块电池的状态，随着 PLC 通信技术在光伏组件快速关断领域的成功应用，证明了 PLC 通信技术在高电压、大电流的直流单线回路中能够稳定地进行数据传输。本项目将公司 PLC 技术和芯片技术拓展到电池管理领域，也属于“To-B”工业类市场及智慧能效管理。公司进入这一新行业需要主要攻克的技术难点包括：

### **(1) 攻克专门技术和功能要求，满足市场需求**

电池管理的通信芯片要求工作在串联连接的电池周围，其工作环境有着电压高、电流大、信号存在金属屏蔽、维修拆装困难等特点，对于通信芯片的工作可

靠性和稳定性要求均高于其他工业领域；另外电池管理类通信芯片使用电池供电，通信芯片的低功耗指标也是重要技术难点。

公司在过往的芯片项目中对耐高压环境、低功耗芯片均有过成功研发案例，如公司的电力线通信功放芯片（PA 芯片）等，具有相关技术的设计的沉淀，能够保障本次募投项目设计出满足电池管理应用需求的 PLC 通信管理芯片。面对新的行业，在应用方案开发、技术支持上需要加大投入力度。

## **（2）高性能数据采集和处理**

电池管理通信芯片实时监测电池的运行状态，包括电池的工作电压、电流和温度等状态信息，芯片采集到此类数据后，经过数据处理后通过 PLC 通信将相关的状态信息传输到电池管理主机，因此电池管理通信芯片需要集成高性能的 32 位 CPU 和高精度的多路模数转换器电路，以达到单颗芯片监测、处理及传输多个串联连接的电池的状态信息。

公司已具备了集成高性能 32 位 MCU 和高精度的模数转换器电路的设计能力和经验。

## **（3）芯片的 PLC 通信在电池管理应用场景下的抗干扰性能**

对于电池管理应用场景，多个电池通过串联连接组成电池组，多个电池组通过串联或者并联连接，电缆回路存在着高电压、大电流、电流随机变化快等问题，在电缆回路中进行稳定的 PLC 通信，需要研发有针对性的信道估计算法。

公司的芯片研发部门已针对电池管理应用环境进行了仿真建模，完成了芯片的预研和可行性评估，算法设计及芯片实现能够确保芯片在电池管理应用场景下具有优良的抗干扰能力。

## **3、智能家居通信芯片行业**

本项目将公司 PLC 技术和芯片技术应用到智能家居领域，属于“To-C”消费类市场。力合微作为代表性 PLC 芯片开发企业，联合腾讯、联想等在智能家居领域推广 PLC 技术方案，并已在 AO 史密斯的高端智能家居产品上实现了连续的批量出货。自 2021 年 4 月开始，华为的连续三代全屋智能家居产品均采用了海思半导体的 PLC 技术和芯片，坚定推广 PLC 技术方案应用。公司进入这一

新行业需要主要攻克的技术难点包括：

### **(1) 进入消费市场，较高的低成本芯片及解决方案要求**

与工业类产品不同，进入消费市场的终端产品在技术上的重点要求包括低成本、小体积、芯片 CPU 外设资源丰富、方便各类客户做各种应用开发等。例如，低成本 PLC 芯片及模组与已在智能家居本地通信大量应用的 WiFi 和 BLE 通信模组相比面临较大的成本压力；小体积 PLC 模组要能够嵌入到小型的智能家居产品，如：86 开关面板、球泡灯、各类传感器、报警器等中；芯片丰富外设接口：LED 灯驱动需要多路 PWM、智能计量插座需要多路 ADC、开关面板需要 10 路以上的 GPIO 接口。

因此，公司需要针对以上消费类产品应用需求特点，将对芯片底层算法进行优化，同时在确保性能并提升内部资源和芯片集成度的条件下进行成本优化，拟采用 28nm 的工艺制程，大幅提升芯片的集成度，减小芯片的面积。公司在智能电网领域的 HPLC 双模芯片积累和验证了 32 位 CPU 和外设的设计经验，可以作为本项目的核心基础之一。PWM、ADC 以及 GPIO 都是应用于以智能家居、智能照明的 MCU 必备的通用外设接口，现有应用于该领域的华为海思半导体 PLC 芯片也具备该接口，为了提升力合微 PLC 芯片在该领域的芯片竞争能力，在该募投项目中的 PLC 芯片也将在内部 MCU 外设接口增加相关的接口。

### **(2) 进入消费类市场，需提升芯片的抗干扰性能**

在智能家居应用场景下，家用电器产生的噪声情况与工业场景不同。本项目优化提升了 PLC 的抗脉冲干扰能力，来更好提升在智能家居应用场景下 PLC 通信的稳定性和可靠性。公司已授权的《一种 OFDM 通信系统中脉冲噪声抑制方法》可作为本项目的核心基础之一。

### **(3) 新领域多样化应用方案开发和技术支持**

公司之前针对智能电表的应用方案相对单一。在非电网应用领域中，智能家居领域的产品和应用方案非常多样化，面对的客户众多，应用方案的软硬件开发、技术支持等需要进行大力投入、深入研发和组建团队。公司在上述非电网应用领域已有了一定的基础，但面对未来快速增长的市场需求，公司需要继续加大投入力度。

#### **4、研发失败的风险较小**

公司本次智慧光伏和智能家居项目研发失败的风险较小，具体分析如下：

##### **(1) 底层技术一致，为现有核心技术应用行业拓展**

公司 PLC 技术进入非电网领域，在底层技术上和电网应用是类似的，仍然是通过电力线实现数据通信。PLC 技术是以电力线(交流或直流)作为物理介质，利用现代数字通信技术实现数据传输，“有电线，即可通信”。

公司在 PLC 技术和芯片领域多年专注、持续研发，处于行业领先地位。公司 PLC 技术采用的先进数字通信及信号处理算法技术、电力线通信技术以及芯片设计技术，具体包括 FSK 数字通信技术、正交多载波（OFDM）高速数字通信技术、数字编解码技术、信道估计与补偿技术、电力线通信网络协议等。使其在任何复杂的电线环境下都能提供较好的性能。公司早在 2010 年就自主研发和推出了行业领先的过零传输窄带 OFDM 电力线通信技术及芯片，后续陆续推出高速电力线通信技术及芯片、双模电力线通信技术及芯片，技术和芯片产品不断提升，均顺利研发成功，并保持领先。在该领域积累了丰富的 PLC 芯片底层技术。本次募投项目开发的芯片产品底层技术与公司现有技术一致，系对现有相关 PLC 芯片产品及技术进行升级研发，从已有核心技术积累方面分析，本次募投项目研发失败风险相对较小。

##### **(2) 前期市场论证和准备充分扎实、产品已开始验证推广**

公司从 2021 年初开始加大力度向非电力物联网领域拓展，在智能家居、智慧光伏、智慧电源等领域开展客户导入和技术方案推广，对下游客户的产品需求、技术要求等有了较为深刻的理解，以此为基础，对本次募投项目进行了充分的论证，从具体应用领域的积累分析，本次募投项目研发失败的风险相对较小。

##### **(3) 较强的研发和管理后台支持**

自成立以来，公司持续进行核心技术研发和团队建设，拥有一支技术全面、完整、研发及设计能力较强的团队，以 LIU KUN 为首的核心技术人员具备丰富的研发和管理经验。基于公司的人才、技术等方面的储备和实力，以及公司多年从事芯片研发所建立的研发管理能力，公司具备成功实施智慧光伏和智能家居项目的的能力，研发失败的风险相对较小。

综上，基于发行人深厚的 PLC 芯片核心底层技术积累，对智能家居、智慧光伏、智慧电源等领域下游客户的产品需求、技术要求的理解和积累，以及公司人才、技术等方面的储备和较强的研发管理能力，本次智慧光伏和智能家居项目研发失败的可能性较小，但发行人仍不能排除存在研发失败的可能性，并做了相应的风险提示。

公司已在募集说明书“第三节风险因素”之“八、募投项目实施风险”中补充完善相关研发失败风险，并在“重大事项提示”之“五、特别风险提示”之“（六）募投项目实施风险”中进行提示，具体如下：

### **1、研发失败的风险**

本次募集资金投资项目为智慧光伏及电池智慧管理 PLC 芯片研发及产业化项目、智能家居多模通信网关及智能设备 PLC 芯片研发及产业化项目及科技储备资金项目。

募集资金投资项目的项目管理和组织实施是项目成功与否的关键因素。基于公司人才、技术等方面的储备及研发管理能力，公司具备成功实施本次募投项目的的能力。本次募投项目对相关产品及技术进行升级研发，研发失败风险相对较小，但仍不能排除存在研发失败的可能性。**鉴于本次研发投入金额相对较大，而发行人目前盈利规模相对较小，若本次募集资金投资项目研发失败、不能按期完成，或研发过程中未来市场发生不可预料的不利变化，可能导致因本次研发投入相对较大而产生较大的损失，从而导致公司的盈利状况和发展前景将受到较大不利影响，并且对公司加大非电力物联网领域的开拓战略产生较大不利影响。**

三、公司认为 PLC 通信技术将逐步发展为智能家居领域主流技术的依据，PLC 通信技术与 WIFI、蓝牙等通信技术是否存在替代关系；PLC 通信技术在非电网市场发展不及预期对发行人本次募集资金项目实施是否构成重大不利影响并针对性地完善风险提示

**（一）公司认为 PLC 通信技术将逐步发展为智能家居领域主流技术的依据，PLC 通信技术与 WIFI、蓝牙等通信技术是否存在替代关系**

### **1、PLC 通信技术将逐步发展为智能家居领域主流技术的依据**

PLC 技术虽几年来才开始进入智能家居领域，但以其通过既有电力线实现数

据传输、避免了施工布线、实施和维护方便、与射频无线技术相比穿墙越壁、不受阻挡、较好解决了全屋智能设备连接痛点等特点，发展十分迅速。包括华为在内的行业内主流厂商已积极导入和推广 PLC 通信技术。具体如下：

### **(1) PLC 的优势已形成共识**

首先，在智能家居场景中，设备连接和通信是基础。早期智能家居设备通信技术并没有太多技术和芯片选择，因此大都采用了市场上现有的 WiFi、蓝牙、Zigbee 等无线通讯技术。特别是 WIFI 是上世纪 90 年代为 PC 电脑无线联网发展的技术，蓝牙是上世纪 90 年代为电脑周边设备短距离无线连接而发展的技术。当用于智能家居连接万物时，特别随着市场的发展，产品安装到千家万户，同时全屋场景中设备数量增加，以及在全屋智能应用中需要实现全面的通信覆盖等，网络容量、由于墙壁、楼层的阻隔，以及许多家电设备位于角落、柜体、天花板等地方，传统的射频无线通信方案难以全面覆盖等问题开始显现，成为了智能家居设备连接的“痛点”。国内 PLC 技术和芯片经过智能电网 10 多年的市场驱动发展和大规模成功应用，技术和芯片已非常成熟，再以其通过既有电力线实现数据传输、避免了施工布线、实施和维护方便、与射频无线技术相比穿墙越壁、不受阻挡、较好解决了全屋智能设备连接痛点等特点，因此，近年来快速进入智能家居，并被业内广泛认同和共识。2021 年，华为智能家居解决方案全面导入 PLC，腾讯、联想、著名家电企业 AO 史密斯等智能家居、智能家电企业均已导入。

截止目前，网关类产品中，华为路由 Q6 采用了 wifi 无线+PLC 的双模芯片方案；智能家居设备中，华为的全屋智能产品中，重点在照明、开关、插座、净水处理、热水器、通风、空调、背景音乐等需要入墙、入天花板安装的家电设备中采用 PLC 芯片的技术方案。

基于腾讯连连平台，推出了“WIFI+PLC+蓝牙”多模通信网关，将包括 PLC 在内的多种本地通信技术融合，有效提升本地连接可靠性和网络信号全覆盖，同时，多种基于 PLC 的智能设备端已上线，包括灯带、筒灯、窗帘电机、磁吸轨道灯等。

联想发布智享家智能家居方案，采用了 PLC 电力线通信技术来实现信息传输，从而实现智能设备互联，多场景互动等功能。联想天禧生态智享家智能家居



系统所采用的 PLC 电力载波通信技术，采用了力合微的 PLC 芯片，具有网随电通、延时低、高稳定、无需额外布线等优势，契合全屋智能时代下的通信需求。

AO 史密斯的 AI-LiNK 智慧集成厨房以及 AI-LiNK 智能体验馆的相关智能家居采用了 PLC+WiFi 双模芯片技术。

## **(2) 智能家居进入全屋智能时代，行业内主流厂商正积极推广 PLC 通信技术**

智能家居全屋智能是 2021 年 AWE 展会主题，目前华为、腾讯、联想、小米、京东、海尔、AO 史密斯等众多品牌已经进入全屋智能领域，其中华为、腾讯、联想、AO 史密斯等大品牌都选择了 PLC 作为其智能家居系统的连接技术之一。

2021 年 4 月至今，华为陆续推出了全屋智能 1.0、全屋智能 2.0、全屋智能 3.0，均坚定推广海思半导体的 PLC 技术在其全屋智能产品中的应用；2022 年 7 月，腾讯连连与力合微在“2022 腾讯云照明及家居行业智能峰会”上联合发布了 PLC 全屋智能解决方案，此方案由力合微 PLBUS PLC 芯片和模组、PLC 网关及腾讯连连物联网平台构成，通过 PLC 网关接入腾讯连连物联网平台和微信小程序，为用户提供便捷高效的智能家居设备控制和场景联动体验；2022 年 11 月，联想提出的智享家智能家居方案同样采用了力合微的 PLC 通信技术来实现稳定、可靠的信息传输，AO 史密斯 AI-LINK 均采用以 PLC 技术为主的全屋智能设备互联的通信技术，其他企业生态系统也在加速导入 PLC。因此，以 PLC 通信技术为智能家居的主要连接技术之一的态势正在形成。

## **(3) 智能家居领域的 PLC 通信技术标准正逐步建立**

智能家居典型应用就是智能照明，2020 年上海浦东智能照明联合会发布了《电力线载波通信（PLC）全屋互联规范》（T/SILA 001—2020），在团体标准层面有力的支撑了 PLC 应用于智能家居照明的产业发展。《电力线载波通信（PLC）全屋互联规范》（修订稿）于 2022 年 7 月正式发布，自 2022 年 7 月 6 日起实施。《电力线载波通信（PLC）全屋互联规范》是上海浦东智能照明联合会组织定义和实现的第一个团体标准协议，并且得到了持续完善，有利于推动 PLC 的标准执行，由此来支撑智能照明和全屋智能的生态合作良性发展。

智能家居领域 PLC 通信技术标准的逐步建立，也表明 PLC 技术已逐步成为主流技术。

#### (4) 智能家居行业杂志及行业专家高度认可 PLC 技术

在智能头条 2021 年智能家居产品创新趋势总盘点中，首次提到 PLC 全网智能系统拥有安装简单、即插即用、稳定不掉线、有电即可控、低延时、响应快、复用电源线、可节省布线成本 30%-50%等诸多优势，PLC 技术已经作为智能家居全屋智能最合适连接技术被业内专业人士所认可。

2020 年度，CSHIA Research 曾经发布了《2020 中国智能家居生态发展白皮书》，在智能家居领域具有较强的影响力。2022 年初，CSHIA Research 再度详细梳理智能家居硬件制造产业链阵营，已将 PLC 与 WiFi、蓝牙等并列为通信协议，并将力合微列示在智能家居相关芯片企业中。



CSHIA Research 《2022 中国智能家居产业链生态图谱》

经访谈智能家居行业专家，PLC 通信技术越来越多得到行业内认可，正逐步扩大在智能家居领域的应用，逐步成为智能家居领域主流技术之一。

综上，PLC 通信技术作为智能家居产业链主流技术已逐步为行业所认可。

## 2、PLC 通信技术与 WIFI、蓝牙等通信技术为共存发展关系

在智能家居领域，PLC 通信技术与 WIFI、蓝牙相结合，可为智能家居提供多模通信、完善的家庭网络覆盖。在网关终端，多模共存，为家居提供多模通信网络覆盖。在智能设备端，出于成本考虑，一般选择单模通信。连接电线的家电设备适合采用 PLC 技术，电池供电设备适合采用蓝牙技术。WIFI 则为网关提供上行连接，接入互联网。以华为的全屋智能家居为例，其全屋智能包括了 1 个主机、2 张网络和 N 个 HiLink 生态产品，其中两张网络分别指 PLC-IOT 家庭总线以及家庭超宽带 WIFI 骨干网。由于存在两张网络，因此扮演网关角色的路由器通常采取双模或者多模的技术，如华为路由 Q6 采用了 wifi 无线+PLC 的双模芯片方案，而腾讯连连平台推出的是 WIFI 无线+PLC+蓝牙的多模通信网关，因此在智能家居网关中，PLC 芯片和 WIFI、蓝牙等芯片往往是同时需要和共存的。

而由于 PLC 通信技术具有网随电通、穿墙越壁、信号稳定等特点，在照明、开关、插座、净水处理、热水器、通风、空调、背景音乐等需要入墙、入天花板安装的家电设备（一般连接电线使用）中具有竞争优势，该等设备优选 PLC 通信芯片即可；而在需要灵活移动或者摆放的家电设备（一般采用电池供电）中，如扫地机器人、音箱、摄像头、门锁等，则 WIFI 通信芯片具有竞争优势，该等设备优选 WIFI 通信芯片即可。因此某种智能家居往往采用 WIFI 或者 PLC 芯片中的一种即可，但全屋智能涉及智能家居产品众多，将共同组成智能家居系统。

### （二）PLC 通信技术在非电网市场发展不及预期对发行人本次募集资金项目实施是否构成重大不利影响并针对性地完善风险提示

基于 PLC 通信技术优势，以及目前华为、腾讯、联想、AO 史密斯等知名企业均已在智能家居产品中导入并正积极推广 PLC 技术在智能家居、智能光伏、智慧电源等领域的应用，相关产品不断引入 PLC 技术和芯片，智能家居等领域的 PLC 技术标准也逐步发布，因此截止目前，PLC 通信技术在非电物联网领域的应用得到较快推广，整体发展前景良好。随着疫情防控调整，市场恢复，预计发展速度将加快。

发行人对 PLC 通信技术在非电力物联网领域的市场前景进行了充分的论证和评估，截至目前，PLC 通信技术在非电力物联网领域的发展情况符合发行人预

期，不会对发行人本次募投项目的实施构成重大不利影响。但发行人仍不能排除未来存在 PLC 通信技术在非电力物联网领域的发展情况不及预期，从而对发行人本次募投项目实施造成较大不利影响的可能性，并做了相应的风险提示。

公司已在募集说明书“第三节风险因素”之“八、募投项目实施风险”中“3、募投项目效益不及预期的风险”补充完善 PLC 通信技术在非电力物联网领域的发展情况不及预期相关风险，并在“重大事项提示”之“五、特别风险提示”之“（六）募投项目实施风险”中进行补充提示，具体如下：

### **3、募投项目效益不及预期的风险**

募投项目效益是基于当前市场政策及其执行情况、市场发展态势和公司实际情况所做出的预测，未来是否与预期一致存在不确定性。虽然公司对项目可行性作出了充分论证、对经济效益测算进行了审慎分析，但仍存在效益不及预期的风险。若出现 PLC 通信技术在非电力物联网领域的发展情况不及预期，或者公司本次募投项目相关产品的销售推广不及预期等情况，可能对本次募集资金项目的实施构成较大不利影响，募投项目的预计收入可能出现较大幅度的减少，而本次募投项目的总体投入较大，如果募投项目无法实现预期收益，募投项目新增的折旧摊销费用、场地租金、人工支出及其他开发费用等支出，可能导致公司利润出现较大幅度下降的情况。

四、结合在手订单金额和客户拓展情况，说明是否面临较大的产能消化风险，募投项目实施后发行人收入和客户结构是否会发生重大变化，是否对生产经营、盈利水平等产生重大不利影响，并针对性地完善风险提示

**（一）结合在手订单金额和客户拓展情况，说明是否面临较大的产能消化风险**

#### **1、在手订单金额和客户拓展情况**

##### **（1）智慧光伏项目在手订单金额和客户拓展情况**

智慧光伏项目的目标客户主要是太阳能光伏组件生产企业、光伏智能接线盒企业、电池企业、智慧管理系统开发及集成商等其他光伏关键配件厂商。现阶段，公司主要选择客户 A、客户 B、客户 C、客户 D 等下游知名企业作为重点开拓对象，已与多家目标客户展开技术评测、导入设计、量产测试等合作，在 2022 年

已取得重大市场导入突破，并产生实际订单。公司在该领域已积累了多家客户，其中4家以上客户已完成导入设计、样机开发、测试验证，有3家以上客户达到工程量产阶段；而在电池智慧管理领域，公司与星星充电、易事特（300376.SZ）的合作已进入工程量产阶段。主要潜在客户具体如下：

智慧光伏项目领域潜在客户信息			
客户领域	目标客户	客户背景	业务状态
智慧光伏	客户 A	背景情况已申请豁免披露	目前已经完成与公司芯片模组级的技术评估、导入，处于样机测试阶段，产品正在现场做小范围测试，即将开展工程量产测试；预计 2023 年开始规模化量产测试
	客户 B	背景情况已申请豁免披露	目前已经完成与公司芯片模组级的技术评估，客户原理图已审核，处于样机开发阶段
	客户 C	背景情况已申请豁免披露	目前已经完成与公司芯片模组级的评估、导入，处于样机认证阶段，即将开展工程量产测试；预计 2023 年开始规模化量产测试
	客户 D	背景情况已申请豁免披露	目前已经完成与公司芯片模组级的技术评估、导入，处于样机测试阶段，产品正在现场做小范围测试，即将开展工程量产测试；预计 2023 年开始规模化量产测试
电池管理	星星充电	万帮数字能源专注于新能源汽车充电设备研发制造，下属子公司运营星星充电品牌，已发展为我国主流的民营电动汽车充电运营商，在大功率充电技术、智能运维平台等方面优势显著	目前已经完成与公司芯片模组级的技术评估与导入阶段，即将开展工程量产定型测试；预计 2023 年开始规模化量产测试
	易事特	易事特（300376.SZ）是一家专注于电力电子变换技术，以电力电子技术和能效管理为核心，持续深耕产业数字化和智慧能源两大领域，主营智慧电源、数据中心和智慧能源三大板块业务。该企业 2021 年营业收入 42.97 亿元，归母净利润 51,540.39 万元。	目前已经完成与公司芯片模组级的技术评估与导入阶段，即将开展工程量产定型测试；预计 2023 年开始规模化量产测试

智慧光伏项目将充分发挥公司自身电力线通信技术的先进优势及国产芯片优势，在现有同类产品基础上进一步优化，为新能源行业提供具有国内自主核心技术、自主可控的专用芯片产品及芯片级完整解决方案，运用新型物联网通信技术实现智能化监测、控制和管理。由于公司暂时没有专门针对光伏和电池管理领

域的高性价比芯片产品，因此目前主要以现有电力物联网产品进行客户导入和小批量订单为主，2021年和2022年1-9月，公司在光伏物联等新能源智能管理领域的营业收入分别为3.31万元和132.71万元，截至2023年2月9日，光伏物联等新能源智能管理领域相关客户在手订单金额合计为492.95万元，已呈较快增长趋势，具体情况如下：

序号	产品名称	截至2023年2月9日合作协议和在手订单金额（万元，不含税）
1	智慧光伏系列和电池管理PLC芯片及解决方案	492.95

## （2）智能家居项目在手订单金额和客户拓展情况

智能家居项目的目标客户主要是家庭智能电器制造商、网关终端设备厂家、照明产品厂家、智能家居生态及AIOT平台企业。目前，公司在智能家电&全屋智能和智慧照明领域已经积累了二十余家客户/合作伙伴，包括AO史密斯(AOS)、雷士照明（02222.HK）、欧普照明（603515.SH）等知名家电及照明产品生产企业。与此同时，公司与联想集团（00992.HK）、腾讯集团（00700.HK）等知名大型企业在生态、平台方面开展深度合作，成为联想、腾讯智能家居体系核心技术服务商，形成满足消费者需求的智能产品生态。

2022年7月12日，腾讯集团旗下腾讯云物联网平台腾讯连连与力合微在“2022腾讯云照明及家居行业智能峰会”上联合发布了PLC全屋智能解决方案。凭借家用供电网络和PLC技术，该方案可实现电工、照明、安防和家电等智能设备的稳定可靠连接，通过PLC网关（该PLC网关还集成了WiFi、蓝牙等通讯模块），接入腾讯连连物联网平台和微信小程序，为用户提供便捷高效的智能家居设备控制和场景联动体验。

2022年11月9日，联想创新科技大会2022潮创夜开幕，公开发布了智享家智能家居解决方案，聚焦安防、照明、能源等场景，特别强调了智享家采用了PLC电力线通信技术来实现信息传输，保障可靠、稳定的通信，从而实现智能设备互联，多场景互动等功能，使用户更好的体验智能化的乐趣，并选择力合微作为智享家PLC芯片与技术方案的合作伙伴。

另外，公司PLC芯片产品已推广应用到AO史密斯高端智能家居并实现连续批量出货，已累计实现销售收入600.08万元，截至2023年2月9日对AO史

密斯在手订单金额 580.09 万元，对国际知名家电企业 AO 史密斯高端热水器产品实现 1,180.17 万元的销售收入及在手订单，体现了公司 PLC 技术及芯片在智能家居领域推广应用的可行性及良好市场前景。

公司在智能家居项目的主要潜在客户信息如下：

智能家居项目领域潜在客户信息			
客户类别	目标客户	客户背景	业务状态
平台型	联想集团	联想集团（00992.HK）是全球领先 ICT 科技企业、全球智能设备的领导厂商，每年为全球用户提供数以亿计的智能终端设备，包括电脑、平板、智能手机等。该企业 2021 年营业收入 716.18 亿美元，归母净利润 20.30 亿美元。	在生态、平台方面开展深度合作
	腾讯	腾讯控股（00700.HK）是一家世界领先的互联网科技公司。该企业 2021 年营业收入 5,613.47 亿元，归母净利润 2,248.22 亿元。	在生态、平台方面开展深度合作
家电厂商	AO 史密斯	AO 史密斯是美国 50 强最佳制造商，美国纽约证券交易所上市公司（代码 AOS），1998 年，AO 史密斯在南京成立中国公司，产品跨商用、家用两大领域。该企业 2021 年营业收入 35.39 亿美元，归母净利润 4.87 亿美元。	目前已经完成与公司芯片模组级的技术评估与导入阶段，已经进入规模化量产阶段
	海尔集团	海尔集团是全球领先的美好生活和数字化转型解决方案服务商，布局智慧住居、产业互联网和大健康三大主业，集团旗下有 4 家上市公司	目前已经完成与公司芯片模组级的技术评估，处于导入阶段
	海信集团	海信集团是中国著名的家电企业，业务涵盖多媒体、家电、IT 智能信息系统和现代服务业等多个领域	目前已经完成与公司芯片模组级的技术评估，处于导入阶段
智能照明	雷士照明	雷士照明（02222.HK）是一家中国领先的照明产品供应商，是一家集品牌、研发、设计、生产、营销、服务于一体的全产业链照明品牌企业。该企业 2021 年营业收入 23.75 亿元，归母净利润 581.40 万元。	目前已经完成与公司芯片模组级的技术评估，处于导入阶段
	欧普照明	欧普照明（603515.SH）定位于绿色节能智慧照明企业，主要从事家居照明灯具、商用照明灯具、光源及控制类产品的研发、生产和销售，并逐步转型为照明系统综合解决方案服务商。该企业	目前已经完成与公司芯片模组级的技术评估，处于导入阶段

智能家居项目领域潜在客户信息			
客户类别	目标客户	客户背景	业务状态
		2021 年营业收入 88.47 亿元，归母净利润 90,747.54 万元。	

智能家居项目将充分发挥公司自身电力线通信技术及芯片研发的优势，在现有同类产品基础上，优化网络架构和关键芯片，为数字家庭产业提供智能家居多模通信网关及智能设备关键通信芯片及解决方案，应用物联网技术实现设备之间互联互通。由于公司暂时没有专门针对智能家居领域的高性价比芯片产品，因此目前主要以现有电力物联网产品进行客户导入和小批量订单为主，2021 年和 2022 年 1-9 月，公司在智能家居领域的营业收入分别为 547.15 万元和 226.87 万元（由于中博公司订单未使用公司自主芯片，此处已剔除对中博公司相关销售收入），2022 年受疫情影响，较多智能家居展会取消或者延期，导致公司在智能家居领域的收入有所下降。截至 2023 年 2 月 9 日，智能家居领域相关客户在手订单金额合计为 1,160.21 万元，已呈现较快增长趋势，具体情况如下：

序号	产品名称	截至 2023 年 2 月 9 日合作协议和在手订单金额（万元，不含税）
1	多模网关通信芯片和智能设备 PLC 芯片及解决方案	1,160.21

## 2、本次募投项目的产能消化风险较小

公司本次智慧光伏项目、智能家居项目面临的产能消化风险较小，具体分析如下：

### （1）下游市场发展为募投项目产能消化提供了较好保障

自 2021 年 4 月至今，华为的连续三代全屋智能家居产品均采用了海思半导体的 PLC 技术和芯片，坚定推广 PLC 技术方案应用；2022 年下半年，腾讯旗下的腾讯云物联网平台腾讯连连、联想集团相继通过公开发布会公布其智能家居采用 PLC 通信方案，并且腾讯、联想集团均选择力合微作为 PLC 技术及芯片合作伙伴。在光伏领域，华为也积极推动 PLC 技术在分布式光伏的快速关断&电弧检测、双向通信及组件级检测方面的应用，并认为 PLC 是光伏能源连接的优选技术。另外，华为也在充电桩、电动汽车领域推广 PLC 技术。

通过华为、腾讯、联想集团等知名大型企业近两年的积极市场推广，借助其强大的市场影响力，PLC 通信技术方案逐步成为智能家居等领域的热点，大大提



高了 PLC 技术和芯片在智能家居、光伏等领域的知名度和认可度，也为公司本次募投项目的产能消化提供良好的下游市场环境。

## **(2) 公司已为本次募投项目产能消化进行了较好的前期市场拓展、客户积累**

近两年，公司基于现有电力物联网芯片产品，积极进行非电力物联网领域的前期市场开拓，已拓展了光伏物联等新能源智能管理、综合能效管理、智能家电&全屋智能、智慧照明、智能电源数字化应用等重点领域，并积累了良好的客户基础。

在智慧光伏领域，公司已积累了多家客户，主要选择客户 A、客户 B、客户 C、客户 D 等下游知名企业作为重点开拓对象，其中 4 家以上客户已完成导入设计、样机开发、测试验证，有 3 家以上客户达到工程量产阶段；在电池智慧管理领域，公司与星星充电、易事特的合作已进入工程量产阶段，该等客户经营情况较好、潜在的市场需求较大，合作进展顺利，并且公司将持续进行市场开拓，为智慧光伏项目研发产品的市场消化奠定好基础。

在智能家居领域，公司已经积累了二十余家客户/合作伙伴，包括 AO 史密斯、雷士照明、欧普照明等企业，并与联想集团、腾讯集团在生态、平台方面开展深度合作。其中，与国际知名家电企业 AO 史密斯已经实现连续批量出货，累计已实现 1,180.17 万元的销售收入及在手订单，体现了公司 PLC 技术及芯片在智能家居领域推广应用的可行性及良好市场前景；2022 年下半年，腾讯连连、联想智享家相继发布了基于 PLC 技术的智能家居方案，并且均选择力合微作为 PLC 芯片及技术合作伙伴。该等客户包括了国内、国际知名大型企业，市场影响力很大，潜在的市场需求大，合作进展顺利，并且公司将持续进行市场开拓，为智能家居项目研发产品的市场消化奠定好基础。

在上述市场拓展和客户积累基础上，本次募投项目针对智慧光伏、电池智慧管理和智能家居市场应用特点进行针对性产品研发升级，推出相对现有产品性价比更高且更适用于非电力物联网领域的产品，将有利于产品后续销售推广和快速大规模运用。

### **(3) 公司已针对本次募投项目制定了切实可行的产业化及销售推广措施，保障本次募投项目产品的产能消化**

公司作为专注于 PLC 技术和芯片的物联网通信芯片企业，在成功将 PLC 技术和芯片在国家智能电网大规模应用的基础上，拓展到智慧光伏、电池管理、智能家居市场应用，从芯片、到模组、到系统解决方案，实现在这些领域的产业化和规模应用。根据本次募投项目需要，公司分别针对智慧光伏、电池智慧管理和智能家居制定了具体的产业化计划，保障为下游客户提供芯片、模组及芯片级解决方案；将建设和保障全面稳定的供应链体系，包括芯片产能和模组生产，基于全面稳定的供应链体系，协调产业链资源充分保障本次募投项目产业化；大力加强应用方案研发，研发及技术支持队伍建设，加强基于公司自研芯片的应用方案开发，包括模组开发、PCBA 开发、硬件开发、软件开发、及完整方案开发，保障市场及客户需求；同时，将大力加强技术支持队伍建设，保障对客户的支持，保障本项目产业化实施。

同时，针对本次募投项目非电力物联网领域市场特点，以品牌建设为核心，规划本次募投项目销售推广措施，包括：大力加强 PLC 物联网技术宣传和公司市场品牌建设，同时面向包括智能家电&全屋智能、智能照明、新能源智能管理、智能电源数字化管理等更为广泛的物联网领域，推出了“PLBUS PLC”技术规范品牌，大力进行市场宣传，品牌推广，并已得到了市场的认可；制定积极的销售策略，突破产业链头部客户，树立品牌影响力，带动市场拓展；推动智能家居生态平台合作，使 PLC 成为家居智能设备主流连接和通信技术，积极合作打造智能家居生态平台；以技术优势，推动开放技术标准建立，打造健康、可持续发展的市场发展；持续进行研发投入和创新，保持核心技术优势和产品市场竞争力；继续大力开拓与品牌客户的合作，以树立自身品牌影响力，占领市场制高点。

综上，基于下游市场发展情况、公司前期市场拓展和客户积累情况，同时公司已为本次募投项目制定了切实可行的产业化及销售推广措施，有效保障本次募投项目产品的产能消化。

(二)募投项目实施后发行人收入和客户结构是否会发生重大变化,是否对生产经营、盈利水平等产生重大不利影响,并针对性地完善风险提示

### 1、募投项目实施后发行人收入和客户结构不会发生重大不利变化

#### (1) 公司现有电力物联网业务持续向好发展

预计“十四五”期间国家电网计划投入电网投资 2.4 万亿元,并将大力推进新能源供给消纳体系建设,加快建设现代智慧配电网,电网的整体市场空间较大。公司 20 年持续和专注研发具有自主可控核心技术的电力线通信技术和芯片,具有全系列芯片、产品开发及完整解决方案制定的丰富经验,具备较强的核心竞争力,有望持续抓住电网市场投资建设机遇而不断发展壮大。

公司目前收入以电力物联网为主,2021 年和 2022 年 1-9 月,公司营业收入分别为 36,007.37 万元和 34,955.23 万元,同比增长了 66.99%和 75.09%,根据业绩预告,预计 2022 年年度实现营业收入 50,000 万元至 52,000 万元,同比增长 38.86%至 44.41%,截止 2022 年 12 月 31 日,在手订单 2.1 亿元,在手订单充足,电力物联网业务收入维持较大幅度增长,整体发展趋势向好。

2022 年国网大力推动高速双模技术及产品落地,公司紧跟国网高速双模标准技术路线和国网推进计划,前次募投项目下的 HPLC 双模通信芯片(LME3960)于 2022 年通过国家电网公司的高速双模芯片级互联互通的检测,并陆续成功中标国网福建、吉林、冀北、山东、安徽、湖北、湖南、江西等电网省局销售订单。同时,公司进一步研发双模一体化芯片进行升级换代,产品将更具竞争力,预计公司在电力物联网领域的收入将保持较好发展趋势,现有电力物联网领域的客户得到较好的维系。

#### (2) 本次募投项目实施后将形成更加均衡的收入结构和多元化的客户群体

2019 年、2020 年、2021 年和 2022 年 1-9 月,公司在电力物联网领域的收入分别为 26,098.07 万元、19,959.19 万元、30,684.41 万元和 33,524.15 万元,占比为 94.72%、92.98%、85.47%和 96.18%,收入主要集中于单一领域。本次智慧光伏和智能家居项目实施后,在电力物联网收入保持较好发展趋势的情况下,预计非电力物联网领域的收入将较快增长,公司未来电力物联网与非电力物联网收入将趋向均衡发展,公司的收入结构将更加优化。

公司目前的主要客户为电网公司、模块厂商、电表厂的基础上，产品最终主要应用于国家电网。本次募投项目实施后，将增加光伏领域的组件厂、智能接线盒厂商、关断器厂商、微型逆变器厂商等客户，新能源电池领域的充电桩企业、锂电池生产企业等客户，智能家居领域的智能家电&全屋智能生产经营企业等客户，从而带来新增客户群体，原有电力物联网客户的销售占比将有效降低，客户结构将更加多元化。

综上，本次募投项目的实施将促使公司形成更加均衡的收入结构和多元化的客户群体，将有利于增强公司持续发展及抗风险能力，不存在重大不利变化。

## **2、不会对生产经营、盈利水平等产生重大不利影响**

本次募投项目实施后，公司将形成更加均衡的收入结构和多元化的客户群体，不会对公司生产经营和盈利水平等产生重大不利影响。

### **(1) 本次募投项目实施后公司毛利率预计不会大幅下滑且毛利水平具有合理性**

根据发行人的测算，2019年、2020年、2021年和2022年1-9月，公司综合毛利率分别为48.36%、49.87%、41.56%及40.02%，2021年和2022年1-9月综合毛利率存在一定幅度下降，主要系公司2021年开始销售基于核心技术的衍生产品，该产品由于未使用公司自研芯片，其毛利率较低，从而拉低了公司综合毛利率。但未来业务毛利率持续下降的风险较小，主要原因如下：

1、从现有业务来看，公司业务定位清晰，未来仍将以毛利率较高的基于自研芯片的衍生产品为主，毛利率较低的基于核心技术的衍生产品不作为业务重点。2021年和2022年1-9月，基于自研芯片的衍生产品毛利率分别为50.91%和46.53%，而基于核心技术的衍生产品毛利率分别为11.36%和8.78%，基于自研芯片的衍生产品毛利率大幅高于基于核心技术的衍生产品毛利率。2021年和2022年1-9月，基于核心技术的衍生产品占公司主营业务收入的比重为23.62%和17.61%，最近一期其收入占比已有下滑，未来预计其收入占比将保持较低比例。

2、未来公司将积极开拓非电力物联网市场业务，加快推进本次募投项目研发产品的开发，非电力物联网领域的产品也将是以自研芯片及基于自研芯片的衍

生产品为主，毛利率整体维持会比较合理的水平，智慧光伏项目运营期年均毛利率为 37.10%，考虑到产品更新迭代及市场竞争等因素，谨慎估算产品单价及毛利率逐年有小幅下降，T+4 年至 T+8 年的毛利率由 39.96% 下降至 35.34%；智能家居项目运营期年均毛利率为 37.81%，考虑到产品更新迭代及市场竞争等因素，谨慎估算产品单价及毛利率逐年有小幅下降，T+4 年至 T+8 年的毛利率由 40.22% 下降至 35.99%。本次募投项目产品的目标市场为工业物联网和消费物联网等非电力物联网领域。从同领域上市公司的产品毛利率来看，报告期最近一年的毛利率范围在 33%-44% 之间，本次募投项目的毛利率处于该范围之内，具有合理性。

3、具体测算方面，假设公司现有收入保守按照 2019 年-2021 年的收入复合增长率增长，但至 T+4 年基于核心技术的衍生品收入占比以年均下降 2% 的幅度降低至 13.62% 的水平，并且现有业务毛利率与 2021 年保持一致，再综合考虑本次募投项目的收入和毛利率，预计 T+4 年公司综合毛利率为 43.01%，与报告期公司综合毛利率较为接近。

根据发行人的测算，T+4 年预测毛利率的具体情况如下：

项目	2021 年主营业务收入			模拟实施后主营业务收入(T+4)		
	金额 (万元)	占比	毛利率	金额 (万元)	占比	毛利率
现有产品业务收入	35,901.59	100.00%	41.44%	69,307.55	54.70%	45.45%
其中：基于自研芯片的衍生品	25,400.87	70.75%	50.91%	57,698.53	45.54%	50.91%
基于核心技术的衍生品	8,480.85	23.62%	11.36%	9,439.69	7.45%	11.36%
本次募投项目新增业务	-	-	-	57,400.43	45.30%	40.07%
合计	35,901.59	100.00%	41.44%	126,707.98	100.00%	43.01%

## (2) 募投项目新增折旧摊销对经营业绩影响较小

### ① 公司现有电力物联网业务发展情况良好

公司目前销售以电力物联网领域为主，通过持续的研发，奠定了较好的先发优势。HPLC 双模通信芯片（LME3960）于 2022 年通过国家电网公司的高速双模芯片级互联互通的检测，系首批通过国家电网公司的高速双模芯片级互联互通的检测的 3 家供应商之一，为公司奠定了较好的市场先发优势，已陆续成功中标

国网福建、吉林、冀北、山东、安徽、湖北、湖南、江西、吉林等电网省局销售订单。同时，公司进一步研发双模一体化芯片进行升级换代，产品将更具竞争力，预计公司在电力物联网领域的收入将保持较好发展趋势。

2021年和2022年1-9月，公司营业收入分别为36,007.37万元和34,955.23万元，同比分别增长66.99%和75.09%，归母净利润分别为4,203.73万元和5,139.90万元，同比分别增长51.10%和196.22%。而根据业绩预告，2022年全年公司预计将实现营业收入50,000万元至52,000万元，同比增长38.86%至44.41%；2022年全年公司预计将实现归母净利润7,000万元至8,000万元，同比增长66.52%到90.31%。截止2022年12月31日，公司在手订单超过2.10亿元，与2021年12月31日相比，在手订单同比增长超过18.01%，为2023年的公司经营业绩奠定了较好基础。

综上，公司现有电力物联网领域良好的业务发展情况以及近年来良好的业绩增长趋势，为本次募投项目的实施奠定了较好基础，有利于募投项目实施形成的折旧摊销等费用的消化。2022年全年公司预计将实现归母净利润7,000万元至8,000万元，而本次募投项目实施T+4年新增的折旧摊销费用5,243.09万元，即使不考虑本次募投项目产生的效益，公司也可以消化相关折旧摊销费用。

## ②本次募投项目新增折旧摊销占项目预计收入比例较低

根据上文分析，基于下游市场发展情况、公司前期市场拓展和客户积累情况，同时公司已为本次募投项目制定了切实可行的产业化及销售推广措施，本次募投项目产能消化风险较小，项目预计收入实现的可行性较高，项目效益情况良好，能够消化本次募投项目实施形成的折旧摊销等费用。

本次募投项目实施T+4年新增折旧摊销占本次募投项目新增营业收入的比例约为9.13%，本次募投项目新增固定资产折旧和无形资产摊销占项目预计收入比例较低，对公司未来经营业绩的影响较小。

根据发行人的测算，T+4年预测的折旧摊销费占营收比重情况如下：

单位：万元

项目	序号	T+4年
本次募投项目新增营业收入	A	57,400.43
本次募投项目新增净利润	B	8,143.31

项目	序号	T+4 年
折旧摊销费	C	5,243.09
折旧摊销占本次募投项目预计营业收入比重	D=C/A	9.13%

综上，本次募投项目新增折旧摊销对未来经营业绩的影响较小。

### 3、完善风险提示

公司已在募集说明书“第三节风险因素”之“八、募投项目实施风险”中补充完善了相关产能消化风险和 PLC 通信技术在非电力物联网领域的发展情况不及预期的风险，并在“重大事项提示”之“五、特别风险提示”之“（六）募投项目实施风险”中进行提示，具体如下：

#### 2、产能消化风险相关风险

本次募投项目主要针对的智慧光伏、智慧电源管理和智能家居领域，PLC 技术属于相对较新的通信技术路线，尽管公司已经进行了充分的市场调研和前期市场开发并制定了产业化及销售推广措施，但仍不排除出现重点目标客户对本次募投项目的产品接受程度不达预期、市场需求启动较慢、销售推广效果不佳等情形，从而影响募投项目的客户开拓和产品销售推广，导致产品销量和收入的实现不及预期，存在产能消化风险。

由于公司暂时没有专门针对智慧光伏、智慧电源、智能家居等领域的高性价比芯片产品，因此目前主要以现有芯片产品进行非电力物联网领域的客户导入和小批量订单承接为主，截止目前本次募投项目对应产品的在手订单金额较小，可能影响本次募投项目后续预期业绩的实现。

本次募投项目实施后，发行人来自非电力物联网领域的销售收入增加，客户群体也将增加，对公司客户管理和市场开拓方面的要求将进一步增加，若公司不能提升相应的管理和市场开拓能力，也可能影响本次募投项目的效益实现。同时，本次智慧光伏项目、智能家居项目运营期预计年均毛利率分别为 37.10%、37.81%，低于现有主要产品即电力物联网领域基于自研芯片的衍生品的销售毛利率，因此若未来公司现有主要产品销售收入不能保持持续较快增长，未来公司的综合毛利率存在下降的风险。

#### 3、募投项目效益不及预期的风险

募投项目效益是基于当前市场政策及其执行情况、市场发展态势和公司实际情况所做出的预测，未来是否与预期一致存在不确定性。虽然公司对项目可行性作出了充分论证、对经济效益测算进行了审慎分析，但仍存在效益不及预期的风险。若出现 PLC 通信技术在非电力物联网领域的发展情况不及预期，或者公司本次募投项目相关产品的销售推广不及预期等情况，可能对本次募集资金项目的实施构成较大不利影响，公司募投项目的预计收入可能出现较大幅度的减少，而本次募投项目的总体投入较大，如果募投项目无法实现预期收益，募投项目新增的折旧摊销费用、场地租金、人工支出及其他开发费用等支出，可能导致公司利润出现较大幅度下降的情况。

五、请保荐机构和申报会计师就上述事项进行核查并发表明确意见。

(一) 保荐机构及申报会计师主要执行的核查程序

1、查阅本次发行预案及募投项目可行性研究报告，了解本次募投项目实施的可行性、相关产品市场空间、对公司经营管理和财务状况的影响等情况；

2、访谈公司管理层，了解本次募投项目涉及的产品在非电力物联网领域的市场空间、竞争格局、发展趋势及进入非电网领域应用的可行性及技术难点，公司向非电力物联网领域拓展的商业考虑，PLC 通信技术在智能家居领域的应用及发展，在手订单金额和客户拓展情况，本次募投项目实施对公司收入、客户结构、生产经营、盈利水平的影响情况；

3、查阅行业研究报告、市场公开资料、新闻报道、同行业上市公司披露文件等公开信息，了解本次募投项目涉及的产品在非电力物联网领域的市场空间、竞争格局、发展趋势及进入非电网领域应用的可行性及技术难点，同行业可比公司相关项目投资和研发投入，以及 PLC 通信技术在智能家居领域的应用及发展等相关情况；

4、查阅公司在手订单明细，了解在手订单金额和客户拓展情况；

5、查阅本次募投项目可行性研究报告及公司定期报告，了解本次募投项目效益测算及对公司主营业务收入结构的影响；

6、查阅公司本次发行募集说明书，了解相关风险披露情况。



## （二）保荐机构及申报会计师的核查结论

保荐机构和申报会计师经核查认为：

1、本次募投项目涉及的产品在非电力物联网领域的市场空间广阔、发展趋势向好，华为、腾讯、联想集团等知名大型企业也在智能家居、光伏等领域大力推广 PLC 通信技术，与 PLC 芯片企业一起共同推动 PLC 技术应用推广。发行人在顺应国家产业发展趋势，在非电力物联网领域领域积累了较好的客户基础、市场影响力和良好经营业绩基础上向非电力物联网领域拓展并实施本次募投项目，预计将产生良好的经济效益，优化公司收入结构、拓展客户群体，有利于提升公司经营业绩和抗风险能力，提升股东回报能力，具有良好的商业合理性。

2、基于发行人深厚的 PLC 芯片核心底层技术积累，对智能家居、智慧光伏、智慧电源等领域下游客户的产品需求、技术要求的理解和积累，以及公司人才、技术等方面的储备和较强的研发管理能力，本次智慧光伏和智能家居项目研发失败的可能性较小，发行人已做了相应的研发失败风险提示。

3、PLC 通信技术已逐步发展为智能家居领域主流技术，与 WIFI、蓝牙总体为共存发展关系，部分产品领域存在替代关系，主要是 PLC 与 WIFI 等无线通信技术各自具有相应的优劣势。PLC 通信技术在非电力物联网领域的发展情况符合发行人预期，预计不会对发行人本次募投项目的实施构成重大不利影响，发行人已做了相应的募投项目效益不及预期的风险提示。

4、基于下游市场的发展情况，公司现有市场拓展、客户积累以及为本次募投项目制定了切实可行的产业化及销售推广措施，有效保障本次募投项目产品的产能消化。本次募投项目实施将带来均衡的收入结构和多元化的客户群体，对公司生产经营、盈利水平等不产生重大不利影响。发行人已做了相应的产能消化、募投项目效益不及预期的风险提示。

### 附：保荐机构关于发行人回复的总体意见

对本回复材料中的发行人回复，本保荐机构均已进行核查，确认并保证其真实、完整、准确。

（以下无正文）

（此页无正文，为《深圳市力合微电子股份有限公司与中信证券股份有限公司<关于深圳市力合微电子股份有限公司向不特定对象发行可转换公司债券申请文件的第二轮审核问询函>之回复报告》之盖章页）

深圳市力合微电子股份有限公司  
2023年2月16日



## 发行人董事长声明

本人已认真阅读深圳市力合微电子股份有限公司本次审核问询函回复的全部内容，确认回复内容真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并承担相应的法律责任。

发行人董事长：



贺 臻

深圳市力合微电子股份有限公司

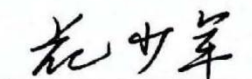


2023年2月16日

(此页无正文，为《深圳市力合微电子股份有限公司与中信证券股份有限公司<关于深圳市力合微电子股份有限公司向不特定对象发行可转换公司债券申请文件的第二轮审核问询函>之回复报告》之盖章页)

保荐代表人：

  
胡跃明

  
花少军


中信证券股份有限公司

2023年2月16日

## 保荐机构董事长声明

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

董事长：

  
张佑君

