



关于上海奉天电子股份有限公司 首次公开发行股票并在科创板上市申请 文件的第二轮审核问询函之回复

保荐机构（主承销商）



光大证券股份有限公司
EVERBRIGHT SECURITIES CO., LTD.

二零二一年十二月

关于上海奉天电子股份有限公司首次公开发行股票并在 科创板上市申请文件的第二轮审核问询函之回复

上海证券交易所：

贵所于 2021 年 9 月 30 日出具的《关于上海奉天电子股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的第二轮审核问询函》（上证科审（审核）〔2021〕615 号）（以下简称“《问询函》”）已收悉。

上海奉天电子股份有限公司（以下简称“公司”、“上市公司”、“发行人”、“奉天电子”）已会同光大证券股份有限公司（以下简称“保荐机构”、“光大证券”）、上会会计师事务所（特殊普通合伙）（以下简称“会计师”）、上海市锦天城律师事务所（以下简称“律师”），对《问询函》所列问题进行了认真核查和落实，现就相关问题回复如下，请予审核。

注：

1、如无特别说明，本回复中的简称与释义均与《上海奉天电子股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市招股说明书（申报稿）》一致。

2、本回复中合计数与各单项加总不符均为四舍五入所致。

3、本回复中的字体代表以下含义：

黑体（加粗）	《问询函》所列问题
宋体	对《问询函》所列问题的回复
楷体（加粗）	对招股说明书的修订、补充披露

目录

问题 1、关于科创属性	4
问题 2、关于主要产品	39
问题 3、关于主要原材料.....	63
问题 4、关于收入.....	70
问题 5、关于寄售模式	79
问题 6、关于研发费用	85
问题 7、关于信息披露	93
问题 8、关于其他.....	96
保荐机构在充分核查基础上的总体意见.....	122

问题 1、关于科创属性

根据首轮问询问题的回复，（1）发行人未充分说明主要产品是否属于最新战略新兴产业政策重点支持产品。（2）MCU 是集成了 CPU 和其他外围模块的微型控制单元，即“芯片级的计算机”。发行人产品均以 MCU 为核心运算存储单元，属于“其他计算机制造”。（3）发行人产品核心性能决定于“软硬件开发及设计”，这也是体现公司核心竞争力的重要工序。（4）发行人核心技术难点集中在软件开发、电路设计以及硬件工艺等研发设计环节，生产制造环节不直接体现产品技术含量。（5）发行人拥有 6 项发明专利，其中 1 项系与上汽大众共同研发申请；发行人拥有 88 项软件著作权。（6）硬件电路部件为产品核心部件，其原材料电子元器件、IC 芯片等基础零件均为对外采购。

请发行人：（1）说明发行人主要产品是否属于最新战略新兴产业政策文件明确列明的重点支持产品；（2）说明 MCU 是否已满足《国民经济行业分类》中“其他计算机制造”的定义，发行人产品核心功能实现所依赖的芯片类型，发行人是否属于“新一代信息技术产业”；（3）说明“软硬件开发及设计”的难点，“软硬件开发及设计”与产品核心功能实现之间的关系，完成单项开发设计任务所投入的研发人员情况、成本及开发周期，核心技术先进性的具体体现；（4）结合发行人知识产权应用情况、与可比公司数量比较情况，说明发行人是否具备竞争优势；（5）硬件电路部件中核心零部件情况，芯片等零部件对发行人产品功能实现及性能优劣的影响。

【发行人回复】

一、说明发行人主要产品是否属于最新战略新兴产业政策文件明确列明的重点支持产品

（一）发行人主要产品属于汽车电子产品

发行人主要从事汽车电子产品的研发、生产和销售，产品主要包括车载逆变器、车载 DC-DC 转换器、高压水加热器、空调控制器等。

根据《国民经济行业分类（GB/T 4754-2017）》的归类说明，“汽车电子”属于一种“计算机应用电子设备”，即“以中央处理器为核心，配以专业功能模块、外围设备等，构成各行业应用领域专用的电子产品及设备”。

公司主要产品均符合“计算机应用电子设备—汽车电子”的定义，具体如下：

产品名称		中央处理器 ^(注)	专业功能模块	外围设备	应用领域	专用
车载逆变器		2 颗	电源管理、ADC 检测、线性稳压、驱动控制、高压整流滤波、逆变积分、电压电流放大、辅助供电、通讯等	壳体与盖板、导热件、各类连接器件、防水部件等	乘用车及商用车	√
车载 DC-DC 转换器	DC-DC 稳压转换器	1 颗	电源管理、ADC 检测、线性稳压、驱动控制、旁路供电、Boost 同步整流升压等	注塑外壳、各类连接器件、防水部件等	燃油车系统	√
	DC-DC 变压转换器	1 颗	电源管理、ADC 检测、高速运放、线性稳压、驱动控制、通讯等	壳体与盖板、各类连接器件、防水部件等	轻混燃油车 48V 系统	√
高压水加热器		2 颗	电源管理、ADC 检测、高低压隔离、驱动控制、通讯、故障保护等	各类连接器件、换热器、绝缘件等	新能源车座舱及电池包	√
空调控制器		1 颗	电源管理、ADC 检测、电机驱动、风机控制、通讯及故障诊断等	注塑外壳、各类连接器件等	乘用车及商用车	√
注：公司产品采用集成中央处理器功能的 MCU 芯片						

如上表所示，发行人主要产品均系以中央处理器为核心，配以专业功能模块、外围设备等，构成汽车应用领域专用的电子产品，符合“汽车电子”的归类。

（二）发行人主要产品属于最新战略新兴产业政策文件明确列明的重点支持产品

1、汽车电子是最新战略新兴产业政策文件明确列明的重点支持产品

主要产品	归类	政策文件	列明的重点支持产品	是否属于列明的重点支持产品
车载逆变器、车载 DC-DC 转换器、高压水加热器、空调控制器	汽车电子	国家统计局《战略性新兴产业分类（2018）》	1、新一代信息技术产业 1.1 下一代信息网络产业 1.1.2 新型计算机及信息终端设备制造-3919*其他计算机制造- 汽车电子	是，“汽车电子”属于国家战略性新兴产业
		国家发改委《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录（2016 年修订）》	1 新一代信息技术产业 1.3 电子核心产业 1.3.7 其他高端整机产品：高清广播电视制播设备。高性能安全服务器和存储设备。医疗电子、金融电子、 汽车电子 等领域应用电子产品和融合创新系统。工业控制设备。	是，“汽车电子领域应用电子产品”被列入战略性新兴产业重点产品和服务指导目录
		国家发改委《产业结构调整指导目录（2019 年本）》	第一类 鼓励类“二十八、信息产业”之“35、医疗电子、健康电子、生物电子、 汽车电子 、电力电子、金融电子、航空航天仪器仪表电子、图像传感器、传感器电子等产品”	是，“汽车电子”被列入产业结构调整指导目录鼓励类项目

2、发行人各主要产品获得最新战略新兴产业政策文件明确的重点支持情况

序号	主要产品	产业政策文件及其列明重点支持的主要内容	备注
1	车载逆变器	车载逆变器,尤其是中高功率产品较好满足国家汽车节能减排政策的要求,但由于与商用车(特别是重卡)配套系2019年以来国内整车前装领域逐步推广和普及的,截至目前,国家各类产业政策文件明确覆盖或提及的尚不多。	车载逆变器作为商用车(重卡)前装配套产品时间较短。
2	车载DC-DC转换器	《产业结构调整指导目录(2019年本)》(发改委),“第一类 鼓励类”之“十六、汽车”,汽车关键零部件包括:汽油机增压器、电涡流缓速器、液力缓速器、随动前照灯系统、LED 前照灯、数字化仪表、……怠速启停系统……及其他关键零部件。 《汽车产业中长期发展规划》(工信部、发改委及科技部,2017年):推动先进燃油汽车、混合动力汽车和替代燃料汽车研发,突破整车轻量化、混合动力、高效内燃机、先进变速器、怠速启停、先进电子电器、空气动力学优化、尾气处理装置等关键技术。 《汽车产业投资管理规定》(国家发改委,2018.12):加快推进新能源汽车、智能汽车、节能汽车及关键零部件,先进制造装备,动力电池回收利用技术、汽车零部件再制造技术及装备研发和产业化	怠速启停可降低油耗。车载DC-DC稳压器是怠速启停系统中重要组成部件。 48V DC-DC转换器是48V轻混合动力系统的重要组成部件,可明显降低油耗且包含怠速启停功能,是传统能源车辆实现节能减排的重要手段。
3	高压水加热器	《第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》(2021.3):突破新能源汽车高安全动力电池、高效驱动电机、高性能动力系统等关键技术,……、线控底盘和智能终端等关键部件。 《绿色产业指导目录(2019年版)》(国家发改委等,2019.3):新能源汽车附件包括电动制动真空泵、电动空压机、电动助力转向系统、电动空调及热管理系统等。	高压水加热器是新能源汽车热管理系统(座舱、动力电池)的重要组成部件。
4	空调控制器	《战略性新兴产业分类(2018)》(发改委,2018.11)重点产品和服务目录:新能源汽车DC/DC转换器、新能源汽车车载充电机、 新能源汽车用电动空调系统等。	空调控制器是汽车空调系统控制部件,可用于各类车型。

(1) 车载逆变器,尤其是中高功率产品较好满足国家汽车节能减排政策的要求,但由于与商用车(特别是重卡)配套系2019年以来国内整车前装领域逐步推广和普及的,截至目前,国家各类产业政策文件明确覆盖或提及的尚不多。

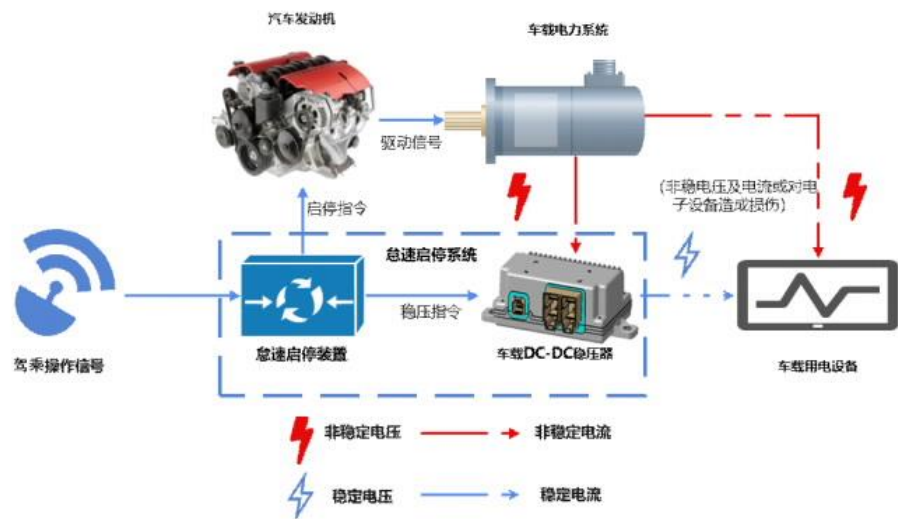
2019年11月,中国重汽作为国内龙头企业,召开2020年商务大会,将发动机、变速器、车桥、汽车电子及智能网联产品列为其2020年着重突破的核心零部件产品,其中在汽车电子及智能网联中明确提及1kW电源逆变器。

2020年7月,中国汽车工业协会发布的《中国商用汽车工业发展报告(2020)》,220V逆变器被明确列入“(四)商用车产品及技术发展情况”中的“6. 关键零部件技术应用分析”。

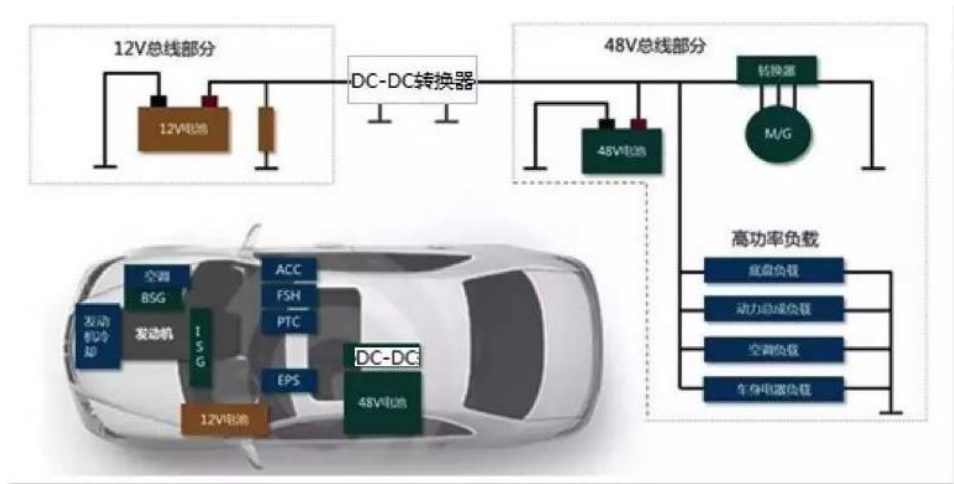
(2) 高压水加热器和车载DC-DC转换器产品系新能源汽车和节能汽车的重要部件,在国家各类产业政策文件都有提及、获得重要支持,同时,这两项也

是公司目前及未来发展最快的产品，发展态势与国家产业政策的支持相符。

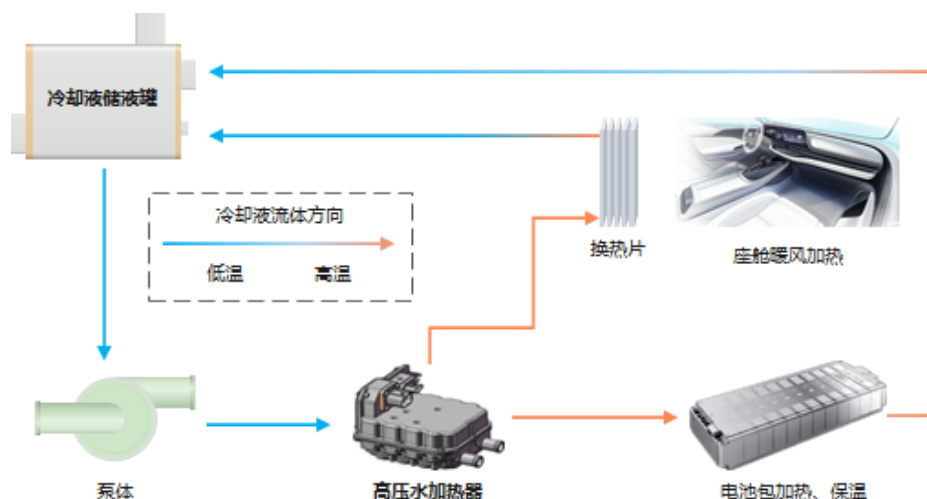
1) 车载 DC-DC 稳压器是怠速启停系统中重要的组成部分。怠速启停系统主要包含：“怠速启停装置”和“启停稳压器”两个部分，后者主要解决在怠速启停的过程当中，汽车输入电压骤然上升导致车内电气设备损害问题，保证在发动机怠速、启停的过程当中保证车辆电子设备和其他车内电气设备的平稳运行。



2) 48V DC-DC 变换器是 48V 轻混系统的核心部件之一，与 48V 电池、48V 起动机/发电机和控制模块共同组成该系统；车载 DC-DC 变换器是 48V 轻混系统与车载 12V 电气系统衔接、变换的重要组成产品。



3) 高压水加热器是新能源汽车热管理系统（座舱、动力电池）的重要组成部分，尤其是其作为新能源汽车的动力电池辅助加热系统，是目前最主流的方案。高压水加热器工作原理如下图所示：



(3) 公司两大类产品均与汽车的“能源管理与利用”相关，围绕“安全、稳定、高效、节能”开发，直接服务于汽车产业节能减排政策，最终服务于国家“双碳政策”，符合国家各类最新产业政策支持方向。

综上，“汽车电子”属于《战略性新兴产业分类（2018）》、《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录》（2016 版）等最新战略新兴产业政策文件中明确列明的重点支持产品；公司主要产品均系“汽车电子”，而且各主要产品在国家各类产业政策文件中获得重点支持，其中：车载逆变器系细分领域较新的产品、产业政策目前覆盖相对较少，高压水加热器和车载 DC-DC 转换器产品获得最新产业政策重点支持的覆盖相对较多。另外，公司主要产品均与汽车的“能源管理”相关，直接和间接服务于汽车产业的节能减排目标及国家“双碳政策”。因此，公司主要产品属于最新战略新兴产业政策文件明确列明的重点支持产品。

二、说明 MCU 是否已满足《国民经济行业分类》中“其他计算机制造”的定义，发行人产品核心功能实现所依赖的芯片类型，发行人是否属于“新一代信息技术产业”

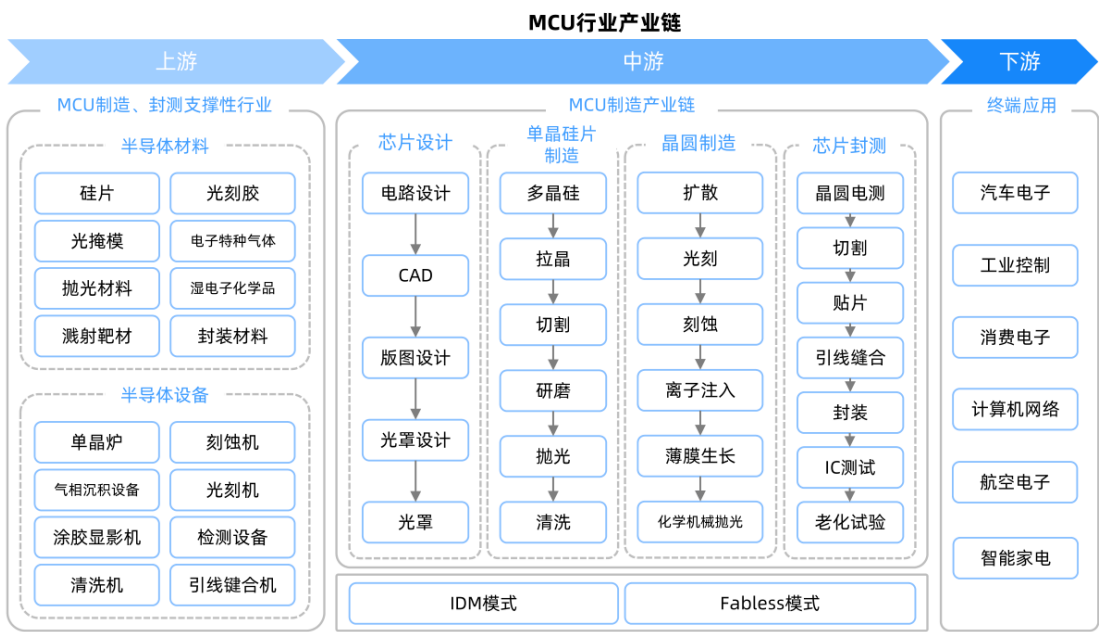
(一) MCU 未满足《国民经济行业分类》中“其他计算机制造”的定义

1、MCU 是一种芯片、并非具备行业应用的专用电子产品或设备

MCU（Micro Controller Unit，微型控制单元）是集成 CPU（中央处理器），及 RAM（随机存取存储器）、ROM（只读存储器）、I/O（输入输出）等常用功能模块于一体的芯片，主要功能是“处理数据、逻辑控制”。

(1) MCU 是一种芯片，其本身属于“集成电路”范畴。根据《国民经济行

业分类（GB/T 4754-2017）》，“集成电路制造”是指“单片集成电路、混合式集成电路的制造”，归类于“3973—集成电路制造”。



现有科创板上市公司中涉及 MCU 业务的主要为设计公司，相关公司国民经济行业分类具体如下：

公司名称	主营业务	国民经济行业分类
芯海科技 (688595)	专注于高精度 ADC、高性能 MCU、测量算法以及物联网一站式解决方案的研发设计	6520-集成电路设计
乐鑫科技 (688018)	主要从事物 联网 Wi-Fi MCU 通信芯片及其模组的研发、设计及销售	6520-集成电路设计
复旦微电 (688385)	集成电路设计与测试业务，智能电表 MCU 等多类产品的市场占有率位居行业前列	6520-集成电路设计

（2）MCU 虽然被称为“芯片级的计算机”，但其仍然只是一种芯片，是一种可执行“运算、逻辑控制或通信等”的电子元器件，要使其在各行业不同应用场合发挥作用，需要进一步解决“MCU”“具体控制什么”、“如何实现控制”的问题。

MCU 具备“可编程接口”，可执行嵌入式程序，因此将其制造成为“行业应用领域专用的电子产品或设备”，需要进一步完成以下方面的工作，具体包括：

- 第一，根据特定应用需求，编制软件控制算法并烧录到 MCU 中；
- 第二，开发专用硬件电路，与 MCU 交互、通过软件驱动控制专业功能模块；
- 第三，设计外围设备，通过专业模块具体执行管理，实现产品特定用途。

(3) 公司产品所用 MCU 均系非定制化的通用型产品，来源渠道并不受限，单颗芯片的正常售价不高（2-20 元/颗），都属于基本电子元器件。

序号	产品	MCU 品牌	单价区间（元/颗）
1	车载逆变器	恩智浦、微芯、芯旺微等	2.24-19
2	车载 DC-DC 转化器	恩智浦、微芯、芯旺微等	2.24-11.31
3	高压水加热器	恩智浦	2.55-14.63
4	空调控制器	恩智浦	7.64-14.6

2、“其他计算机”的定义及其特征

根据“其他计算机制造”定义，“其他计算机”特征及与 MCU 比较具体如下：

类型		其他计算机（C3919）	MCU（C3973）
产品形态		一种电子产品或设备	一种集成电路，可编程
构成情况	中央处理器	是	是
	专业功能模块	是	否，仅包含 RAM、ROM、I/O 等通用模块
	外围设备	是	否
各行业应用领域、专用性		消费、金融、医疗、汽车、工控等行业应用领域，满足用户特定需求	否，通用化、标准化的基础电子元器件

综上，“其他计算机”是一种以应用为中心的专用计算机，而且其针对的用户应用对产品的功能、可靠性、成本、体积、功耗和使用环境有特殊要求，通过软件控制算法（应用程序、操作系统等）、硬件电路（中央处理器、专业功能模块等）和外围设备，方能实现完整的产品功能。MCU 不满足《国民经济行业分类》中“其他计算机制造”的定义。

3、公司主要产品均符合“其他计算机制造”的定义

通过本题“一之（一）”回复说明，公司主要产品均系“汽车电子”，均符合“其他计算机制造”的定义。

综上，MCU 不满足《国民经济行业分类》中“其他计算机制造”的定义，MCU 是一种芯片，而不是一种行业应用的专用电子产品或设备，其制造归属于《国民经济行业分类》中“计算机、通信和其他电子设备（C39）-集成电路制造（C3973）”；发行人主要产品汽车电子，其制造归属于“计算机、通信和其他电子设备（C39）—其他计算机制造（C3919）”。

（二）发行人产品核心功能实现所需的芯片类型

公司产品不仅要在汽车应用领域实现“电源管理”和“热管理”的专用功能，而且要满足作为汽车前装配套产品安全、稳定、高效、节能的要求。公司产品均系软硬件结合的一体化产品，由硬件和软件两部分协同工作，实现既定功能。

1、发行人产品所需的主要芯片类型及其主要作用

序号	主要芯片类型		主要作用
1	数字类芯片	控制类芯片 (MCU)	运算及控制，通过软件算法，控制硬件电路和外围设备
2	模拟类芯片	电源管理类芯片	电压的变换、转换、分配、检测及其他电能管理作用
		监控芯片	对 MCU 工作状态和电压监控，保证芯片程序正常运行
		高速运放芯片	用于电流采样电路中，对小电压信号的高速差分放大处理，达到过流故障的快速保护
3	数模混合类 芯片	通信类芯片	CAN、LIN 等，网络信号解调和调制，实现车内数据交互
		驱动类芯片	MOSFET 驱动、IGBT 驱动、伺服电机和步进电机驱动等，弱电信号放大成强电信号，驱动电子元件或电气部件工作
		稳压芯片	为数字和模拟芯片提供供电电压
		数字隔离芯片	为高压端与低压端的信号传输提供隔离和信号转化路径

发行人产品所需主要芯片较为多样，由发行人根据产品整体设计开发需要进行选择并组合，与其他电子元器件共同组成产品的硬件电路。同时，发行人需要开发软件控制算法，通过 MCU 处理信息和运行程序，发出指令控制其他功能芯片及外围设备，实现产品功能，并确保产品安全、稳定、高效、可靠。

2、发行人各主要产品所需芯片情况及对应芯片的功能实现情况

一方面，发行人报告期内使用的芯片约 150 余种，各主要产品（单个）涉及芯片少则 6-8 颗/台，多则 14-16 颗/台。公司各主要产品的功能实现并不仅依靠 1-2 颗核心(或主要)芯片——各产品所需芯片并不能区分“主要的”或“辅助的”，更多地系依靠各种芯片形成的组合、配套专门的软件算法实现产品的功能。因此，发行人需要具备根据产品功能选择各类芯片并有效组合的能力。

主要芯片类型		车载逆变器	车载 DC-DC 转换器	高压水加热器	空调控制器
数字类芯片	控制类芯片	√	√	√	√
模拟类芯片	电源管理类芯片	√	√	√	√
	监控芯片	√	√	√	√
	高速运放芯片	√	√	√	-
数模混合类芯片	通信类芯片	√	√	√	√

	驱动类芯片	√	√	√	√
	稳压芯片	√	√	√	√
	数字隔离芯片	√	-	√	-
所需数量合计（颗/台）		14-16	6-8	13-15	8-10

另一方面，不同种类的芯片的功能不同、发挥的作用不同，即使同类芯片在各类不同产品中发挥的作用亦有所不同，同时，这些芯片大多为最基本的通用款，所以，公司需要具备较强的研发设计能力，在前期产品整体设计和芯片选型、组合基础上，进一步完成软件开发、硬件电路设计等核心开发工作，最终实现不同产品的各类应用场景的功能实现需求。

芯片类型	车载逆变器	车载 DC-DC 转换器	高压水加热器	空调控制器
控制	● 整车通信管理； ● 电压、温度管理及采样； ● PWM 逻辑运算处理；	● 电压、温度、过流短路管理及采样； ● DC-DC 电源管理芯片的控制；	● 整车通信及网络管理； ● 电压、电流、温度管理及采样； ● 恒温恒流控制； ● 档位控制；	● 整车通信及网络管理； ● 通过信号采集控制整车空调系统内的风机转速、风门状态、压缩机转速以及各种导通阀位置信号；
电源管理	● 实现低压端输入电压到高压端系统供电或辅助供电电压输出的信号转换与处理；	● 实现 DC 输入端到 DC 输出端的电压转换信号处理；	● 实现低压端至高压端系统供电电压的隔离转换；	● 实现电压转换与电压欠压保护功能；
监控	● 实现对 MCU 的工作状态和电压进行监控，保证芯片程序的正常运行；			
高速运放	● 实现对小电压信号的高速差分放大处理，达到过流故障的快速保护；			-
通信类	● 实现信息的解调和调制；			
驱动类	● 对 MOSFET 的快速开关控制，实现开关电源的功率转换		● 对 IGBT 快速开关控制； ● 监控 IGBT 栅极电压和集射极间饱和压降，保证 IGBT 工作在安全区间	● 对伺服电机和步进电机进行驱动，完成对电机的运行角度和方向进行控制；
稳压	● 为数字芯片和模拟芯片提供 5V 供电电压；			
数字隔离	● 为高压端与低压端的信号传输提供隔离和信号转化路径；	-	● 为高压端与低压端的信号传输提供隔离和信号转化路径；	-

（三）发行人属于“新一代信息技术产业”

1、发行人属于“新一代信息技术产业”

（1）根据本题“一之（一）”回复说明，发行人主要产品均归属于汽车电子。

根据《战略性新兴产业分类（2018）》（国家统计局令第 23 号），汽车电子属于

“新一代信息技术产业”。

(2)根据《上海证券交易所科创板股票发行上市申报及推荐暂行规定(2021年4月修订)》，发行人所处行业为第四条第一款中所规定的“新一代信息技术”中的“电子信息”领域。

2、发行人与科创板汽车电子上市公司的行业归类保持一致

截至目前，从现有科创板汽车电子上市公司（包括已过会企业）的行业归类情况来看，汽车电子制造企业归属于“新一代信息技术产业”，具体如下：

公司名称	主要产品	产品特征	所属行业领域
菱电电控 (688667)	汽车动力电子控制系统	EMS 是以 ECU 为核心控制单元，配以电喷件（包括传感器和执行器）等外围设备，实现对发动机的电子控制。	“新一代信息技术产业”大项下的“下一代信息网络产业”中的“新型计算机及信息终端设备制造业”
上声电子 (688533)	车载扬声器系统、车载功放、AVAS	车载扬声器是一种电声换能器件；车载功放是用来驱动扬声器重放声音的电子产品；AVAS 由单片机芯片或者 DSP 处理器处理不同声学信号算法，发出不同车速所对应警示声音以提醒行人等其他道路使用者。	“1.新一代信息技术产业”下的“1.2.1 新型电子元器件及设备制造”产业
经纬恒润	智能驾驶、智能网联、车身和舒适域等汽车电子产品	发行人汽车电子产品提供前装电子配套产品，长期供应国内外知名整车制造商和一级供应商	“新一代信息技术领域”中的“电子信息”领域

(1) 发行人产品包括车载电源和汽车热管理系统两类汽车电子产品，与菱电电控、上声电子同属于汽车电子制造企业。

(2) 汽车电子是《战略性新兴产业分类(2018)》及《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录》(2016 版)等最新战略新兴产业政策文件中明确列明的属于“新一代信息技术产业”中的重点支持产品。公司主要产品均与汽车“能源管理”相关，直接和间接服务于汽车产业的节能减排目标及国家“双碳政策”。因此，公司重要产品在国家各类产业政策文件中获得重点支持。

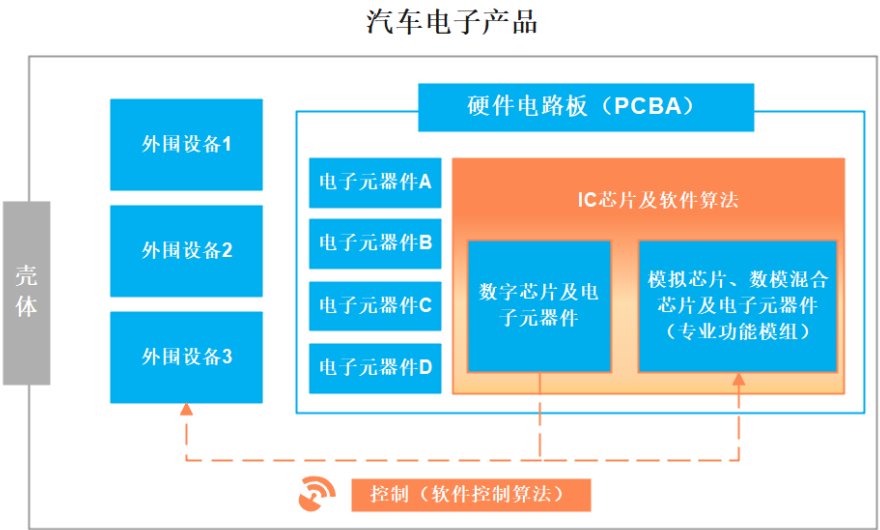
因此，发行人归属于“新一代信息技术产业”，与同行业科创板公司的行业分类归属保持一致。

综上，MCU 不满足《国民经济行业分类》中“其他计算机制造”的定义；发

行人以 IC 芯片、电子元器件和 PCB 等基础零部件和外围设备，结合软件控制算法、硬件电路设计等核心开发设计，完成电子产品整体开发、生产和验证，最终实现汽车电子产品各类应用场景功能需求；发行人属于“新一代信息技术产业”。

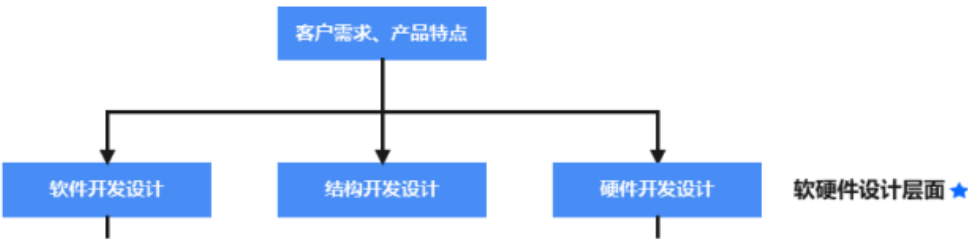
三、说明“软硬件开发及设计”的难点，“软硬件开发及设计”与产品核心功能实现之间的关系，完成单项开发设计任务所投入的研发人员情况、成本及开发周期，核心技术先进性的具体体现

（一）“软硬件开发及设计”及与产品核心功能实现之间的关系



1、“软硬件开发及设计”所涉及的相关工作

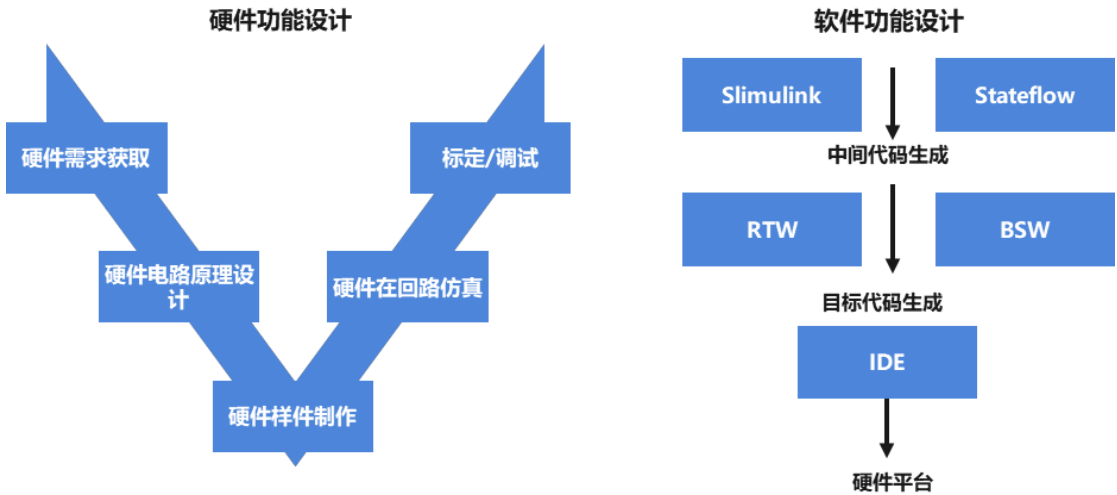
作为汽车电子产品，不仅要满足产品的基本功能需求，而且要确保产品安全、稳定、高效、节能等性能要求。公司产品开发设计包括“产品的系统性方案设计”以及“产品的软硬件单项开发设计”两个部分，前者更加整体宏观，并且为第二部分软硬件单项开发设计设定目标、做出规划，具有引领作用。



（1）在“产品的系统性方案设计”层面，包含“系统方案设计”和“功能安全设计”两部分，前者主要根据需求分析与整理，对产品进行系统架构设计，确定硬

件架构、软件架构、测试系统架构等，后者主要根据产品功能安全目标，进行安全架构设计、技术安全需求开发、功能安全硬件设计、功能安全软件开发设计等。

（2）公司主要产品均是软硬件结合的一体化产品，由硬件和软件两个部分组成。硬件可进一步分为“硬件电路部件”及“壳体结构部件”，因此在软硬件开发设计层面，包括：软件、硬件及结构（壳体）等方面，三者相辅相成、采用软硬件同步开发方案，具体步骤如下。



2、“软硬件开发及设计”主要内容

在满足产品高效节能、安全稳定的需求下，要结合产品类型、生产工艺、制造成本、原材料选型及匹配等进行软硬件结合的综合设计，主要情况如下：

	开发设计	主要情况
1	硬件	1、制定电气原理架构方案，在架构中完善功能模块、功能模块参数和资源需求； 2、依据功能模块参数需求，选择满足性能要求的 IC 芯片、电子元器件，主要以微控制单元（“MCU”）为控制核心，并根据产品特性配以模拟采集模块、数字采集模块、数字控制模块、模拟控制模块、晶体管、电阻、电容和电感等； 3、根据所选器件的电气特性和功能特性，进行信号匹配连接，形成硬件电路。
2	软件	1、根据硬件电路原理图对 MCU 内部资源进行驱动处理及调度系统的编写，并对产品 MCU 以外的功能模块器件进行驱动的编写； 2、根据产品的功能需求，实现功能策略、通讯、诊断等，针对不同产品布置不同的算法模型，并根据不同产品提供相应的标定接口，做相应的测试配套上位机软件等。
3	壳体	主要根据产品类型和技术特性以及产品在整车上的布置空间及位置，考虑元件散热、防尘防水、安装强度、耐腐蚀等要求设计相应的结构造型。

（1）壳体结构开发主要是设计出符合客户车型适配的外部结构，再将其内部结构设计优化、符合客户产品性能要求，相较于硬件电路部件的设计较为简单。

(2) 硬件电路部件由芯片、电子元器件、PCB 等构成，软件算法亦需烧录到芯片中、使硬件发挥作用，故硬件电路部件是公司产品体现功能及性能的核心部件，是软硬件结合的产物。该部件所需要原材料多是通用的，需要通过开发、设计、整合，尤其是要通过嵌入式软件开发赋能，从而使得整个部件的功能得以实现；该部件的软硬件开发设计环节，对于公司主要产品的功能实现及主要性能指标的关系密切，并直接影响产品质量和成本等因素，需要具备较强的技术实力。

3、“软硬件开发及设计”与产品核心功能实现之间的关系

(1) 软硬件开发与核心功能实现的关系

硬件电路部件的软硬件开发设计环节，对于公司主要产品的功能实现及主要性能指标的关系密切，并直接影响产品质量和成本等因素。具体如下所示：

环节	主要目标	开发/工艺说明	可实现功能及主要性能
软件开发设计	功能控制	根据不同产品需求及应用场景，开发出适合产品特点及满足客户需求的功能策略	譬如车载空调控制器需要对空调热管理系统的执行机构做相应的控制
	软件算法	根据不同产品的特点研发出相应的算法策略并软件实现	譬如车载空调控制器的自动控制算法，基于能量平衡原理，研发出能够开环标定、闭环控制技术自动算法模型，满足汽车空调这种多工况、大延迟、非线性、多温区的系统控制
	诊断网络	按照国标及客户标准实现网络通讯，不同的网络管理功能、统一诊断服务等，并根据产品特点实现特定的一些被控器件诊断功能	能够通过汽车诊断仪实现产品的在线软件升级、基于云端的远程软件升级功能、可以在线读取产品各个信息状态及故障状态，便于维修及售后
	软件鲁棒性	通过压力测试、自动测试等保证软件在越界、极限等条件下仍能满足全功能运行或基于安全跛行模式运行	软件中对于一些信号或整车被控器件能够在故障模式下采用默认或者安全值，保证产品软件能够适应各种复杂情况
	软件一致性	通过黑盒测试、白盒测试等保证软件的一致性	软件一致性保证产品能够满足产品需求
硬件电路部件开发设计	原理设计	根据产品特点，设计不同产品电气原理图，选用适合元器件进行电路布置设计，计算各分电路设计参数	根据产品系统及功能需求，在硬件上通过设计，附加元器件或创造性的设计部分专利电路满足硬件上能支持软件实现相应功能、算法策略等
	电子电磁干扰；常规环境类试验	硬件设计需考虑各模块电路能够满足外围干扰，符合国标或企标	汽车电子产品应用的工况十分复杂，多工况、多干扰，要实现产品能够在一般工况下的耐用性
	最坏情况分析	一种电路可靠性分析设计技术，用来评估电路中各器件参数同时发生最坏情况变化时的电路性能，用以保证电路在整个寿命周期内都能够可靠工作	主要通过评估电路中最坏情况变化时的电路性能，目的是实现产品能在极限情况下的耐用性

硬件电路部件的软硬件开发设计，对主要产品的功能实现及主要性能指标具有决定性作用，并直接影响产品质量和成本等因素，需要具备较强的技术实力。

(2) 壳体结构部件的开发设计与核心功能实现的关系

壳体结构部件主要包括：壳体部件以及其他结构支撑件。该部件的主要功能：一方面，对硬件电路部件起到支撑、保护的作用；另一方面，亦可通过合理的结构件设计开发，实现产品散热、防水以及耐腐蚀等性能。该部件的结构设计开发对产品物理结构，对外关乎到产品的适配性、耐久性以及可靠性，对内关乎于产品硬件电路保护、硬件电磁干扰常规干扰保护、软件可靠性。

壳体结构部件开发设计与核心功能实现的关系如下：

环节	主要目标	开发/工艺说明	可实现功能及性能
壳体开发设计	产品外形、装配设计	根据产品特点及客户整车给产品预留的位置，对产品的外形进行设计，同时还要考虑产品硬件 PCB 板布置等	产品外形及装配设计能够满足产品在整车上的装配和稳定性
	防水散热性	根据产品不同及要求不同，结合不同的材料特性，选用相应的材料特性，满足产品在防水散热等方面的要求	如高压水加热器产品，防水等级要求很高，产品在结构设计时要从流道分析、外形、密封及相应材料上进行理论计算及不同工况下的极限测试
	耐用性	根据使用寿命要求，设计最优方案。	由于车载电子产品使用时间长，使用环境恶劣，需要考虑产品的寿命、耐腐蚀性，耐久性，耐振动等

概括来说，公司通过壳体结构开发设计出符合客户车型适配的外部结构，再将其内部结构设计优化，设计出符合客户产品性能要求的产品，将定制完成的设计制造图纸、材料要求及其他生产要求交于具备生产资质的结构件供应商生产，最终公司将壳体结构部件与硬件电路部件等进行组装，完成产品生产。

4、“软硬件开发及设计”需要具备较强技术实力

硬件电路部件包含的各类零部件均有独特的电子电气特性和作用，但单一零部件不能直接实现或决定产品性能，须经过开发人员的方案设计形成功能化的有机组合，通过开发和反复验证确定各零部件的规格及型号选取，须针对性开发编制软件算法对零部件进行控制管理，软硬件结合后才能发挥作用，因此，决定产品功能实现、各项运行指标及性能高低的关键是发行人的开发设计能力。

开发人员的技术实力直接影响产品硬件电路和软件算法的设计水平，进而决

定产品性能高低。在同等质量、型号及可获得性的情况下，不同品牌 IC 芯片、电子元器件和 PCB 都可以实现产品功能，但产品稳定性、安全性、可靠性等性能高低，以及产品成本控制因素等，需要在方案设计、软件开发、元器件性能掌控等方面持续研发提升，否则硬件原理设计或软件算法开发出现能力不足，即使采用再知名品牌的芯片等元器件，也会导致产品性能出现问题。

综上，“软硬件开发及设计”是产品核心功能实现的关键，发行人以拥有自主知识产权的硬件电路原理设计、软件控制算法设计为核心，根据质量可靠、成本最优原则，自主选择各类电子零部件，并最终完成产品设计、验证、制造等环节，是完成汽车电子产品的关键。决定产品功能实现、各项运行指标及性能高低的关键是发行人的开发设计能力，而并非单一零部件。

（二）“软硬件开发及设计”的具体难点及其解决方案

1、汽车电子产品“软硬件开发节设计”的难点

汽车电子产品“软硬件开发节设计”的难点主要集中在综合解决“功能实现”、“性能优异”和“产业化竞争力”等主要问题，具体包括：

其一，实现产品功能，使其成为特定用途的汽车应用领域的专用设备；

其二，满足汽车电子产品所面对的、而且不断提升的安全、稳定、高效、节能等产品性能要求，并能够实现产品的持续迭代性。前者主要满足汽车电子产品特定应用场景需求，后者主要应对“节能减排”国家政策和“汽车电动化”发展趋势。

其三，解决产品工业化生产约束——零部件成本控制要求、供应稳定性和易获取性、生产工艺可实现性和量产后质量稳定性，性能与成本综合平衡等因素。

在满足上述要求——功能、技术和产业化等因素的综合平衡的基础上，结合长期的实验数据、市场反馈与客户产品升级要求后，发行人要最终形成符合客户标准要求的电路结构和控制算法的解决方案，满足客户和市场需求。

2、“软硬件开发节设计”在产品技术方面的主要难点

（1）“软硬件开发节设计”在主要产品的技术方面的难点汇总

	性能要求	车载电源产品涉及的技术难点 (车载逆变器、车载 DC-DC 转换器)	热管理产品涉及的技术难点 (高压水加热器、空调控制器) 技术难点
1	高效节能	可变输出功率、大功率和高转换效率、输出电压的压降控制	功率密度、热转换效率、恒功率与恒温控制、复杂环境因素控制
2	安全稳定	EMC 设计、可靠性、输出负载过流与短路保护延时、供电回路安全设计、控制精度和响应速度、高低压控制芯片安全可靠通信	功率器件 IGBT 的散热、过流保护功能、绝缘耐压安全性、高低压控制芯片安全可靠通信

“软硬件开发节设计”既要解决产品功能和产业化问题——更多通过产品的性价比和市场竞争力检验外，更要在性能上重点实现“高效节能、安全稳定”目标。

(2) 技术难点及其涉及的核心技术对应情况

产品	目标	技术难点及其说明	核心技术
车载逆变器	安全稳定	输出负载过流与短路保护延时： 功率越大，保护延时要求越高。输出负载过流与短路保护延时是产品安全稳定运行的重要基础。	逐周期过流检测软件控制算法
		产品可靠性： 受道路和环境等影响较大，产品运行的可靠性、抗冲击性是提升产品使用寿命的重点。	电池健康状况检测技术
		高低压控制芯片安全可靠通信： 产品中多颗 MCU 间通信要确保数据传输的可靠性，现有片间通信技术存在数据流控制不定向、数据接收无应答确认、从设备无法主动向主设备发送信息等问题，保证高低压侧通信的安全可靠是设计的难点。	高低压控制芯片通信技术
		EMC 设计： 功率越大， EMC（电磁兼容）问题越严重，包括产品自身抗外部干扰和自身对外产生干扰两方面，影响产品本身及整车安全可靠稳定运行。	高效率转换与散热均匀技术
	高效节能	大功率、高转换效率： 整车厂效率要求通常为大于 90%。实现大功率逆变器的高效率转换以达到节能减排的目标	正弦波 SPWM 控制技术
		可变输出功率功能： 功率越大电能消耗越大，对电池续航产生较大压力，为优先保障车内电子设备用电，需要动态调整外部设备供电，满足电源管理要求。	恒功率/变功率输出变换技术、功率电子环路控制技术
车载 DC-DC 稳压器	高效节能	输出电压降： 产品正常工作由主旁路供电，在发动机启动瞬间由 Boost 回路供电，两者供电回路电压降越小越好，表明产品的回路损耗越小，同时表明输出转换效率高，为保证产品有更好的稳定工作性能，需要设计更低的输出电压降。	汽车启停系统大功率电压保持器技术
	安全稳定	供电回路安全设计： 产品主旁路是通过 P-MOSFET 控制实现车辆电气设备连接供电，一旦故障或损坏断开会严重影响驾驶安全，设计旁路冗余电路替代主旁路以保障供电回路安全可靠，确保功能实现。	旁路冗余技术
		EMC 设计： 车载 DC-DC 稳压器内部工作频率高达 200KHz 以上，内部电磁干扰较大，良好的 EMC 性能是产品和整车安全可靠稳定运行的基础。	高频电路抗干扰屏蔽技术
48V DC-DC 转换器	安全稳定	控制精度和响应速度： 对 48V 系统整车应用，要求 48V DC-DC 转换器有良好的控制精度和响应速度，以快速应对负载变化、输入电压变化。	功率电子环路控制技术
	高效	大功率、高转化效率： 转换效率一般要大于 92%，目前产品功率大，如何实现大功率	高效率转换与散

	节能	逆变器的、高效率转换，同时保证散热性能，是产品设计难点。	热均匀技术
高压水加热器	安全稳定	功率器件 IGBT 的散热： 自身为大功率发热器件（水温接近 90℃），功率器件 IGBT 良好散热是可靠稳定工作基础。	IGBT 功率管散热设计技术
		过流保护功能： 高压大功率器件发热负载阻值异常偏小甚至短路时，会引起发热包组的电功率瞬间剧增，导致包组内部温度急增，引起绝缘故障。故障保护需要通过过流保护功能来实现，保护响应时间快慢和智能可靠是设计的难点。	加热器过流保护技术
		高低压控制芯片安全可靠通信： 同车载逆变器相关难点	高低压控制芯片通信技术
		绝缘耐压安全性： 工作电压达 600V，绝缘耐压性能是产品功能安全的核心指标。	绝缘耐压与导热技术、高压水加热器性能标定和测试技术
	高效节能	功率密度： 为整车厂客户提供重量轻、功率大及效率高的产品，提高产品功率密度，是产品主要设计目标。	
		热转换效率： 热转换效率的高低直接影响着整车的节能指标，热转换效率是该产品的重要指标参数。	层叠式流道换热技术、流道换热技术
		恒功率与恒温控制： 高压水加热器作为新能源汽车热管理系统的制热部件，要求其实现恒温、恒功率控制功能，以便为热管理系统提供更加节能和精确的工作模式。	高压水加热器控制技术
空调控制器	高效节能	复杂环境因素控制： 针对的是多工况、大延迟、非线性、多温区的复杂系统，对座舱环境的控制受内外多方面要素影响，准确、快速控制难度较大。	汽车空调自动控制算法

一方面，针对软件开发环节的技术难点，公司根据系统和软件需求进行架构设计、模型设计、代码编写及集成、单元测试、集成测试、功能测试等流程，以平台化架构的设计思路完成开发与测试。先进性体现在功能控制、算法设计及实现、网络诊断、一致性等方面。

另一方面，针对硬件电路开发设计环节的技术难点，公司根据硬件设计方案，并参考硬件功能需求的详细参数，结合软件设计中的需求设计适配电路，最终确定设计方案，选择匹配的电子元器件型号，同时增加保护及抗干扰电路，保证产品正常运行及系统可靠稳定。

综上，公司通过软硬件开发设计工作，在实现产品功能及产品产业化要求的同时，更主要的是运用自主研发的核心技术和知识产权，综合解决产品的安全、稳定、高效、节能等性能方面的技术难点问题，满足客户和市场的需求。

（三）完成单项开发设计任务所投入的研发人员情况、成本及开发周期

公司各主要产品开发设计环节大致相同，但具体开发内容不同，故开发周期、研发人员及研发投入方面略有差异。开发周期一般为12-18个月，完成单项开发设计任务的具体工作内容、开发周期、研发人员投入和研发投入的大致情况如下：

序号	阶段目标	开发周期	具体实施内容	主要研发人员	单项开发设计任务投入
1	系统开发	2-4 个月	根据需求分析与整理，对产品进行系统架构设计，确定产品硬件架构、软件架构、测试系统架构等	系统工程师	200-400 万
2	功能安全开发	8-10 月	根据产品功能安全目标，进行安全架构设计、技术安全需求开发、功能安全硬件设计、功能安全软件开发设计	功能安全工程师、系统工程师、项目经理、硬件工程师、软件工程师	
3	硬件开发	热管理产品 6-8 个月	硬件详细设计	硬件工程师	
		车载电源产品 6-12 个月			
4	结构开发	6-8 个月	结构详细设计	结构工程师	
5	软件开发	8-12 个月	软件详细设计	软件工程师	
注：对于汽车电源产品，硬件开发环节较为复杂，故硬件开发通常与系统开发、功能安全开发及结构开发同时开始，软件开发晚于其它环节开始；对于热管理产品，结构开发环节较为复杂，故其硬件开发、软件开发环节通常晚于其它环节开始。总体而言，上述开发阶段大部分工作可同步进行。					

举例说明：公司“2000W大功率风冷防水车载电源逆变器”项目，开发周期共13个月，涉及主要系统工程师8人、硬件工程师2人、结构工程师1人、软件工程师3人，开发阶段的研发投入约300万元。

总体而言，公司产品开发设计过程嵌入整车开发周期，故开发周期较长。

（四）核心技术先进性的具体体现

公司长期专注于汽车电子产品研发生产，始终以客户需求和行业前沿技术为导向，坚持自研产品开发和自主技术创新，依托于以授权发明专利和软件著作权等为核心自主知识产权技术体系，在车载电源和热管理等领域综合解决产品“安全、稳定、高效、节能”等技术难题，为整车企业提供软硬件一体化的汽车电子产品，实现核心技术的产业化应用，并获得具有较强竞争力的市场地位。

1、产品技术性能优势及其应用效果直接体现了公司核心技术的先进性

针对车载电源和热管理产品的“安全、稳定、高效、节能”等技术难题，公司在产品软硬件设计环节通过各项核心技术的综合运用，提升了产品性能、取得较好的应用效果，直接体现了公司核心技术的先进性。

例如：车载电源类（DC-AC 逆变器、DC-DC 转换器）都要提高“产品的大

功率、能源的高转化效率”——高效和节能。公司通过自主研发的“高效率转换与散热均匀技术”，可以将产品最大转换效率提升到 **94%**，明显优于客户目标、提升产品性能，进而帮客户实现“降低产品能耗、节能减排”目标。

核心技术	解决的技术难点	实现的具体功能或性能参数
高效率转换与散热均匀技术	大功率、高转化效率	● 车载逆变器最大功率可达 2200W，最大转换效率可达 94%，明显优于行业龙头客户标准（如一汽解放某产品要求转换效率>90%），同时各项 EMC 性能测试均符合客户要求的相关规范。
	EMC 设计	● 48V DC-DC 转换器产品最大功率达 3000W，最大转换效率达 94%，明显优于行业龙头客户标准（如东风日产某产品要求转换效率>92%），同时各项 EMC 性能测试均符合 CISPR 25 标准，符合客户要求的相关规范。
正弦波 SPWM 控制技术	大功率、高转化效率	● 输出波形总谐波畸变率可达<3%，明显优于行业标准和客户要求（如一汽解放某产品要求≤5%）。
恒功率/变功率输出变换技术	可变输出功率	● 以一汽解放某额定功率 1000W 产品为例，能够以 1000W±100W 的实际输出功率带动最高 1500W 的负载运行，实现可变输出功率功能。
逐周期过流检测与软件控制算法	输出负载过流与短路保护延时	● 电流逐周期关断相应时间<10μs，远超传统过流保护 ms 级的响应速度，明显优于行业标准和客户要求（如一汽解放某产品要求 10s 内 3 次）。
电池健康状况检测技术	产品可靠性	● 通过 CAN 收发器发送响应信息给车身系统，实现对电池的准确管理、控制和保护，为车载电源产品的高效运行和故障诊断等提供关键基础。
功率电子环路控制技术	可变输出功率	● 电流控制精度偏差≤1%，优于客户要求（如东风日产某产品要求≤2%）。
	控制精度和响应速度	
旁路冗余技术	供电回路安全设计	- 效率高、旁路稳压开通次数高、防尘防水、旁路冗余功能、快速稳压响应控制。 - 旁路开通寿命远大于 30 万次开通关断次数，优于客户要求（如上汽大众某要求 30 万次）。
汽车启停系统大功率电压保持器技术	输出电压降	- 功率大、体积小、可靠性高。 - 输出电压降≤0.3V，优于客户要求（如上汽大众某产品要求<0.8V）。
高频电路抗干扰屏蔽技术	EMC 设计	● 采用 Boost 高频开关电路区域模块化布局，实现高频电路对外界环境的抗干扰功能，使得 EMC 性能满足客户要求的各项标准。
高低压控制芯片通信技术	高低压控制芯片安全可靠通信	● 实现多 MCU 的双向主动、高可靠通信。
加热器过流保护技术	过流保护功能	- 故障保护电路可靠且智能、电路设计简单、功能易实现且成本低。 - 保护响应时间<4μs，优于客户要求（如美国通用某产品要求<10μs）。
IGBT 功率管散热设计技术	功率器件 IGBT 散热	● 最大工作环境温度可达 120℃，优于行业标准及客户要求（如美国通用某产品要求最大温度 85℃）。
层叠式流道换热技术	热转换效率	● 采用层叠式换热的设计方案，对流道流阻、流速等进行精确计算，并增大

核心技术	解决的技术难点	实现的具体功能或性能参数
流道换热技术		换热面积，提升产品功率与转换效率，可实现 95% 的热转换效率。
高压水加热器控制技术	恒功率与恒温控制	● 以功率自动路径寻找算法为核心，实现恒温控制方式、恒功率控制方式及档位调节方式等多种控制功能。
高压水加热器性能标定和测试技术	绝缘耐压安全性、功率密度	● 完成产品性能标定及产品疲劳耐久类测试，实现执行效率和测试结果准确性的提升。
绝缘耐压与导热技术		● 绝缘耐压水平 $< 25\mu\text{A}@2100\text{Vdc}$ ，功率密度可达 $2.614\text{W}/\text{cm}^3$ ，优于行业标准 and 客户要求（如美国通用要求绝缘耐压水平 $< 42\mu\text{A}$ ）。
汽车空调自动控制算法	复杂环境因素控制	● 建立开环标定、闭环控制技术模型算法，使产品既保证控制目标准确性，又最大限度地提升了其响应速度。

综上，公司产品的技术先进性，除体现在产品功能实现之外，更主要地直接体现在对产品“安全稳定、高效节能”两方面难题的解决，前者主要满足汽车电子产品特定应用场景需求，后者主要应对“节能减排”国家产业政策和“汽车电动化”发展趋势。公司通过各项核心技术的综合运用，提升了产品的综合性能、取得较好的应用效果，并且实现了产业化的市场扩张。

2、产品关键性能指标优于主流客户要求，达到国际知名厂商技术水平，技术先进性获得国内外头部客户认可

虽然，公司主要产品关键性能指标与境内外同行业公司产品相比，存在“前装及定制化产品”、“数据不公开”等因素使得直接可比性不强。但是，公司各主要产品能够获得国内外主流客户的订单，说明公司产品关键性能指标满足（或优于）主流客户要求，达到国际知名厂商的技术水平，具有较强市场竞争力；同时，公司主要产品技术先进性也获得行业头部客户的认可。

（1）产品关键性能指标能够优于主流客户要求，达到国际知名厂商技术水平，体现了技术先进性

1) 公司产品均面向整车前装市场，系针对客户需求的定制化产品，虽然对于各项性能指标，不同客户的要求存在一定差异。但是，这些主流客户对产品的指标要求代表着行业最领先的需求，必然达到或超过同等级产品的行业平均水平。在招投标时，这些主流客户将满足产品性能指标要求作为产品评审的最重要标准。

公司各主要产品（选取具有代表性的型号）的同行指标对比情况如下：

①车载逆变器产品

该产品前装配套于乘用车和商用车两个领域，其中：乘用车领域传统的后排装配，主要销售给欧洲客户 PSA 及上汽集团等，并已取得德国大众（含保时捷、斯柯达）乘用车 10 万台/年订单；商用车领域公司 2014 年率先在国内重卡前装配套、开创新的应用市场，国内前十大重卡厂商有八家系公司客户，该产品成为国内重卡主流配置；该产品 2021 年获得德国戴姆勒商用车准入。

以陕汽某车型 1200W 产品为例，与同车型供应商上海傲蓝产品对比如下：

序号	指标项目	公司技术水平	客户要求	上海傲蓝技术水平
1	输出电压	220V±5%	220V±10%	220V±10%
2	空载工作电流	≤500mA	≤500mA	≤500mA
3	静态电流损耗	≤0.1mA	≤0.1mA	≤0.1mA
4	整机效率	≥94%	≥90%	≥90%
5	输出失真度	<3%	<5%	<5%
6	EMC 性能	非电源线瞬态抗扰符合 GB/T21437.3, GB/T18655 传导发射等级 4 级、辐射发射等级 3 级, 静电放电符合 ISO 10605, 辐射抗扰符合 ISO 11452-4, 传导抗扰符合 ISO 7637, 交流输出端口射频传导发射/快速瞬变抗扰符合 GB4343.2	非电源线瞬态抗扰满足 GB/T21437.3, 发射测试满足 GB/T18655, 静电放电满足 ISO 10605, 辐射抗扰满足 ISO 11452-4, 传导抗扰满足 ISO 7637, 交流输出端口射频传导发射/快速瞬变抗扰满足 GB4343.2	GB/T18655 传导发射等级 4 级、辐射发射等级 3 级
7	防水防尘等级	IP67	IP67	IP67
8	保护功能	过压、欠压、过载、过流、过热、短路、漏电保护	过压、欠压、过载、过热、短路保护	过压、欠压、过载、过热、短路保护
9	短路检测关断速度	<10 μs	满足 ISO16750-2 规定及国标 QC/T 1036-2016 规定的≤1s	未披露
● 空载工作电流：产品在启动状态下未带载时的工作电流，电流越小，产品效率越高 ● 静态电流损耗：产品在未启动状态下内部产生的损耗，静态电流损耗越小，产品内部功耗越小 ● 输出失真度：输出电压的波形失真率，失真率越低则输出电压质量越高、越接近纯正弦波 ● EMC 性能：产品电磁干扰和抗扰能力，需满足多项 EMC 测试实验要求，具体测试标准因客户和产品具体要求而异 ● 短路检测关断速度：反馈产品输出负载短路故障的响应速度，耗时越短响应越迅速、产品安全性越好				

以一汽解放某车型 1000W 产品为例，与纽福克斯应用于前装配套市场的 1000W 逆变器产品对比如下：

序号	指标项目	公司技术水平	客户要求	纽福克斯产品技术水平
1	输出电压	220V±5%	220V±10%	220V±10%
2	空载工作电流	≤500mA	≤500mA	未披露
3	静态电流损耗	≤1mA	≤1mA	未披露
4	整机效率	最高 93%	≥90%	最高 93%
5	输出失真度	≤3%	≤5%	未披露
6	EMC 等级	满足客户标准 JA 3700-93C-1	要求满足客户标准 JA 3700-93C-1	未披露
7	防水防尘等级	IP5K4	IP5K0	IP53
8	保护功能	过压、欠压、过载、过流、过热、短路、漏电保护	过压、欠压、过载、过流、过热、短路、漏电保护	未披露
9	短路检测关断速度	< 10 μs	满足 10s 内 3 次检测关断速度 及国标 QC/T 1036-2016 规定的≤1s	未披露

公司车载逆变器开创商用车前装细分市场，在国内重卡领域取得较高市场份额；2021 年获得德国戴姆勒（商用车）准入资格，并已取得德国大众（含保时捷、斯柯达）乘用车 10 万台/年订单，说明产品技术水平达到国际同行标准。因此，该产品获得国内外主流客户的配套采购，与国内外知名零部件厂商竞争，关键性能指标均满足或优于客户技术指标要求，特别是在输出稳定性、整机效率、输出失真度等方面优于同行业公司，体现了该产品的技术先进性。

②车载 DC-DC 稳压器产品

该产品供应商主要包括：国外的海拉、欧姆龙等，国内的立讯精密、合兴股份等。其中：海拉是全球领先的该产品领域最主要的供应商。公司产品于 2014 年定点上汽大众后，在上汽大众实现了对海拉产品的替代。目前，公司系国内该产品领域领先的供应商之一。

以上汽大众某车型 200W 为例，并与德国海拉同功率产品对比，具体如下：

序号	指标项目		公司技术水平	客户要求	海拉技术水平
1	稳压启动响应时间		≤10ms	≤10ms	未披露
2	输出电	接通状态下	<0.1V	<0.1V	未披露
	压降	非接通状态下	<0.3V	<0.3V	未披露
3	输出电压纹波		≤200mV	≤200mV	<200mV
4	静态电流损耗		≤100 μ A	≤100 μ A	未披露
5	转换	Boost mode	≥87%	≥87%	≥85%
	效率	Bypass mode	≥99.5%	≥99.5%	≥99%
6	EMC 性能		要求满足客户标准 TL81000 等级 5	要求满足客户标准 TL81000 等级 5	未披露
7	防水防尘等级		IP6K7	IP6K7	IP5K0
8	保护功能		过压、欠压、过载、反接保护	过压、欠压、过载、反接保护	未披露
9	旁路开通寿命		>30 万次	30 万次	未披露
● 输出电压降：Boost 稳压或升压回路的两端压降，压降越小产品效率越高，产品发热量越小 ● 输出电压纹波：输出的 12V 直流电因整流、滤波而产生的交流纹波，纹波越小，电流输出精度越高 ● 静态电流损耗：产品内部产生的功耗，静态电流损耗越小，产品内部功耗越小 ● 旁路开通寿命：产品主旁路电压输出开通和关断的耐久寿命次数，次数越大产品寿命越长					

根据上述比较,发行人车载 DC-DC 稳压器能够达到国际知名厂商技术水平,关键性能指标均满足或优于客户技术指标要求,并在转换效率、防水防尘等级等方面优于国际知名厂商产品。

③48V DC-DC 变换器产品

该产品系 48V 轻混系统重要部件,目前主要供应商为法雷奥、海拉等国外知名厂商,及联合电子等少数合资厂商(博世持有 55%股份)。公司是目前少数能够提供该产品的国内供应商,并已在东风启辰星、长城坦克等车型配套。

以东风日产某车型 1.8kW 产品为例,并与海拉同功率产品对比,具体如下:

序号	指标项目		公司技术水平	客户要求	海拉技术水平
1	转换效率		$> 94\%$	$> 92\%$	未披露
2	精度	电流控制精度	$\leq 1\%$	$\leq 2\%$	未披露
		电压控制精度	$\leq 1\%$	$\leq 1\%$	未披露
3	EMC 性能		CISPR 25 Class 3-Class5	CISPR 25 Class 3	未披露
4	通信标准		CAN	CAN	CAN

5	冷却方式	被动风冷	被动风冷	被动风冷
6	防护等级	IP67、IP6K9K	IP67	IP6K7、IP6K9K
7	保护功能	过压、欠压、过流、过温保护	过压、欠压、过流、过温保护	未披露
● 电流/电压控制精度：实际输出电流/电压值与控制目标输出电流/电压值的偏差，偏差越小精度越高				

经比较，发行人 48V DC-DC 变换器配套国内合资及重要自主品牌车企，能达到国际知名厂商技术水平，关键性能指标均满足或优于客户技术指标要求，并在转换效率、控制精度等方面优于国际知名厂商产品。

④高压水加热器产品

目前主流供应商系埃贝赫（Eberspächer）等国外知名厂商。除公司之外，有少量国内企业从事该产品的生产销售业务，但目前对整车厂供货较少。公司现已取得国内外 10 多家整车厂产品定点或批量供货资格，并已成为美国通用战略性电动车平台 BEV3（奥特能）高压水加热器产品的全球独家供应商。

以美国通用 BEV3（奥特能）平台 5000W 产品为例，并与埃贝赫同类产品比较，具体如下：

序号	指标项目	公司技术水平	客户要求	埃贝赫技术水平
1	加热速率	10s	10s	14s
2	耐爆破压力	7 bar	7 bar	5 bar
3	绝缘耐压水平	<25μA @ 2.1 kV DC	<42μA @ 2.1 kV DC	未披露
4	工作温度	-40~120℃	-40~85℃	-40~120℃
5	防护等级	IP67, IP6K9K	IP67, IP6K9K	IP67, IP6K9K
6	输出控制	恒定功率/恒定水温/恒定电流/恒定档位控制	要求恒定电流控制	未披露
7	数据监控功能	电压、电流、温度检测	诊断内容要求满足 QC/T 1101-2019 要求的各种失效类型和模式、要求短路保护响应时间<10μs	电压、电流、温度检测
8	保护功能	高压过压/欠压保护、过温保护、短路保护（响应时间<4 μs）、负载开路保护、IGBT 短路保护、干烧保护，支持故障诊断		过压、欠压、过温、短路、负载开路保护，支持故障诊断
● 加热速率：加热功率从 0%到 100%耗时，耗时越短加热越迅速 ● 耐爆破压力：管路或者流道能够承受的最大水压，压力越高耐受能力越强 ● 绝缘耐压水平：产品高压下绝缘耐受水平，电流越小绝缘性能越强				

经比较，发行人高压水加热器已向国内外知名车企的新能源汽车配套供货，

能达到国际知名厂商技术水平，关键性能指标均满足或优于客户技术指标要求，并在加热速率、耐压爆破力、输出控制等方面优于国际知名厂商产品。

综上，公司主要产品已向国内外知名车企配套供货，关键性能指标均满足或优于客户技术指标要求，并能达到国际知名厂商技术水平；公司产品的技术水平系公司获取客户项目订单的基础，充分体现了公司产品的技术先进性。

2) 公司产品主要竞争对手系国外同行。公司现已成为国内外众多主流整车厂的一级供应商，根据行业惯例，这些大型整车企业在项目供应商选择时须向所有取得资质的供应商发出邀请信——覆盖全国乃至全球最主要的同业企业。公司能够获得主流车企的重要订单，说明公司主要产品的关键性能指标与境内外同行业可比公司主流优势产品对比，亦具有较强的竞争实力。

(2) 主要产品与国际知名厂商直接竞争

	主要产品	主要客户	市场地位	主要对手
1	车载逆变器	- 乘用车：法国PSA、德国大众、保时捷、一汽大众、上汽大众、广汽等 - 商用车：2020年国内前十大重卡厂商中已有八家系公司客户	- 乘用车：产品已出口欧洲市场 - 商用车：国内市场份额超70%，优势明显	国内外主要对手少
2	车载DC-DC转换器	12V/24V系统：一汽大众、上汽大众、长城集团、东风乘用车等 48V轻混系统：东风启辰、长城坦克等	12V系统产品在上汽大众对海拉产品替代 48V系统国内厂商极少	12V系统国内外对手均衡 48V系统国外厂商为主
3	高压水加热器	美国通用、PSA、长城集团、东风乘用车、北汽集团、长安集团、吉利集团等10多家	产品具备国际竞争力，已为国内外多家整车厂供货。	埃贝赫等国际知名厂商

公司主要产品能够达到国际知名厂商技术水平，能够与国际知名厂商直接竞争或者引领开拓新的市场领域，获得下游国内外主流客户认可和取得一定的市场份额，说明公司产品的技术具有先进性。

(3) 解决技术难点、丰富产品功能和实现产品性能与成本的平衡

1) 公司通过相关核心技术的应用，解决设计开发难点、实现产品性能与成本的平衡，使产品技术指标达到或超过客户技术规范要求，具体请参见前述说明。

2) 汽车电子产品应用于前装配套市场, 具有产品价格年降的惯例。通过产品设计、生产过程控制、软件开发等, 在成本约束条件下实现产品产业化、满足客户技术指标需求, 说明公司在技术研发和软硬件开发设计能力具备先进性。

公司注重核心技术在产业化的实际应用, 追求量产质量稳定性、产品性能与成本的平衡等综合效益。公司产品在成本约束条件下, 一方面应用多种核心技术提高既有开发成果的复用率, 如功率电子环路控制技术可针对不同网络拓扑结构灵活切换控制网络、高压水加热器控制技术将核心控制算法与多种保护措施相结合能够实现快速迭代升级、汽车空调自动控制算法具备软件代码自动生成系统等等; 另一方面通过模块化的电路和软件设计方便团队协同开发, 缩短开发周期, 以较低的综合成本实现产业化, 使产品技术指标达到和超过客户技术规范要求。

(4) 不断开拓并取得市场份额, 体现了核心技术的先进性

公司已成为国内车载电源和热管理系统这两个领域主流供应商之一, 产品在 2020 年中国品牌汽车销量前十名集团中的九家得到了配套应用, 并出口国际市场、直接向全球知名车企供货, 在竞争中逐步成为细分领域的引领者及开拓者。在具体各主要产品方面, 公司市场竞争地位较为显著。

公司车载逆变器产品配套前装市场需要满足整车平台的各种技术要求, 其技术难度、质量标准等都远高于后装产品。公司车载逆变器产品在国内率先开拓了商用车前装市场, 在重卡领域逐步从选配向标配演进, 从中功率向高功率拓展, 目前公司该产品在国内重卡前装市场份额名列第一, 并于 2021 年通过德国戴姆勒商用车的准入审核, 实现外资品牌客户的突破; 在乘用车领域, 公司产品已出口欧洲市场, 配套法国标致雪铁龙、德国大众集团。

在高压水加热器、48V DC-DC 变换器和 DC-DC 稳压器等产品领域, 主要竞争对手均系国际知名汽车电子企业, 尤其是公司高压水加热器产品成为通用汽车战略性电动车平台 BEV3 的全球独家供应商, 体现了产品较强的国际竞争力。48V DC-DC 变换器市场基本被国外知名厂商及少数合资厂商垄断, 国内供应商极少, 公司产品已有量产配套。公司依靠核心技术开发和生产的的产品获得客户认可 and 市场份额, 是公司技术实力、技术成果转化能力的综合体现。

（5）获得头部客户对公司产品技术先进性的直接书面认可

公司主要客户出具书面声明，对公司主要产品的技术先进性予以认可。这些客户都具有较高的行业地位和市场影响力，他们对于公司主要产品的技术先进性的认定，能够较好地印证并说明公司技术能力和产品性能具有较强竞争力。

时间	主体	产品	声明（确认）主要内容
2021 年 11 月	泛亚汽车技术中心有限公司（美国通用与上汽集团合资设立）	高压水加热器	● 公司系通用汽车BEV3（奥特能平台）高压水加热器产品的全球独家供应商。 ● 公司高压水加热器产品“绝缘耐压、短路保护时间、输出控制、最大工作环境温度、故障诊断与保护、IP防护等表现突出”、“技术领先，产品稳定可靠，具有技术先进性”。
2021 年 10 月	中国重汽	车载逆变器	● 公司“车载逆变器产品技术领先，产品稳定可靠，且其技术转化能力突出，市场认可度高”。
2021 年 10 月	一汽解放汽车有限公司采购部 TQC 电子电器室	车载逆变器	● 公司车载逆变器产品“关键技术指标在业内具有先进性，产品稳定可靠，在国内重卡车载逆变器市场占有率高”、“车载逆变器产品技术领先，且其技术转化能力突出，市场认可度高”。
2021 年 9 月	陕西重型汽车有限公司汽车工程研究院	车载逆变器	● 对于车载逆变器的重要性水平、产品关键技术指标和性能予以肯定。 ● 公司“车载逆变器产品在转换效率、输出波形总谐波畸变率、负载短路保护时间、电磁兼容性等方面表现突出”、“产品稳定可靠，市场认可度较高”。
2021 年 9 月	上汽大众汽车有限公司	车载逆变器、DC-DC 转换器	● 对于公司乘用车车载逆变器产品、车载DC-DC稳压器产品的技术水平予以肯定。 ● 认为公司“车载逆变器产品在转换效率、输出波形总谐波畸变率、负载短路保护时间、电磁兼容性等方面表现突出”、“在怠速启停系统产品当中，奉天电子车载DC-DC转换器产品具备较强的技术优势”、“产品稳定可靠，且其技术转化能力突出，市场认可度较高”。

3、技术研发成果是技术实力和成果转化能力的综合体现

（1）公司独立承担众多重要产业化科研项目

项目名称	项目类型	完成时间	项目成果
车载电源转换装置及关键技术示范应用	上海张江国家自主创新示范区专项发展资金重点项目	2018.10	1、完成车载电源逆变器、启停电源稳压器、车载 USB/AUX IN 多媒体接口装置的开发应用，并在主机厂推广应用； 2、获得授权发明专利 1 项、实用新型专利 7 项、软件著作权 8 项； 3、完成项目管理合同和计划任务书约定任务，达到技术考核指标要求。
新能源汽车 PTC 陶瓷制热	上海市产业转型升级专项资金（工	2021.8	1、专家验收意见：“该项目在 PTC 陶瓷制热部件的自主研发和产品创新上取得重要成果，完成相关自主品牌产品自动化生产装配线建设，

部件	业强基第一批)计划的重点领域“补短板”专题		成功突破国外竞争对手的专利技术壁垒。” 2、 获得授权发明专利 1 项、实用新型专利 8 项、软件著作权 2 项； 3、 已完成协议书规定的技术指标。
车载充电机/直流转换器一体机的技术研发	上海市促进产业高质量发展专项资金项目（产业技术创新）	实施中	--

（2）公司取得众多资质，是公司产品核心技术先进性的重要载体

公司已通过 IATF16949:2016 质量管理体系认证及 CNAS 实验室认证；被评为“高新技术企业”、“上海市市级企业技术中心”、“上海市科技小巨人企业”等；拥有授权发明专利 7 项、实用新型专利 94 项、软件著作权 88 项，高新技术成果转化项目 10 项。公司具备较强的硬件设计和软件开发能力，相关专利技术和软件著作权是体现公司产品核心技术先进性的重要载体。

综上，公司产品关键性能指标和实际应用效果能够满足主流客户要求、解决技术难点、丰富产品功能和实现产品性能与成本的平衡，产品达到国际知名厂商技术水平，在细分领域获得客户认可 and 市场份额，公司凭借相应的软硬件开发能力承担了相应的科研项目、取得了相应的研发成果，公司的核心技术具备先进性。

四、结合发行人知识产权应用情况、与可比公司数量比较情况，说明发行人是否具备竞争优势

（一）发行人核心知识产权在现有主要产品中均得到应用，主要产品知识产权数量与可比公司相比具备竞争力

1、发行人核心知识产权在现有主要产品中均得到应用

截至本回复出具之日，公司已授权发明专利7项、实用新型专利94项、软件著作权88项，在现有主要产品中均得到应用。具体对应情况如下：

公司名称	应用领域	知识产权情况		
		软件著作权数量	授权发明专利数量	实用新型专利数量
奉天电子	车载逆变器	15	1	20
	车载DC-DC转换器	7	3	16
	车载USB	0	0	3

	高压水加热器	9	2	19
	空调控制器	49	1	1
	其他	8	0	35
合计		88	7	94
注：公司于2018年3月申请的发明专利“一种基于串行外设接口的双向通信方法与系统”于2021年11月获得授权，主要用于高压水加热器产品，但亦可适用于多MCU的车载逆变器等产品。				

公司知识产权包括发明专利，实用新型和软件著作权三部分。公司已授权的发明专利申请主要在2010-2018年（后续申请尚在实质审核中，一般需要2-3年），实用新型和软件著作权申请主要分布在2012-2020年和2009-2020年。公司产品“软硬件一体化”特征，技术开发难点涵盖硬件电路、软件控制算法等，因此，除发明专利之外，公司申请较多实用新型和软件著作权，系公司业务特点所致。

2、关于发行人知识产权情况的进一步说明

（1）关于发明专利的情况说明

公司已获授权的7项发明专利均为自主研发取得，其中仅“车载启停稳压器电路（ZL201611072163.6）”系与上汽大众共同申请取得，但公司承担主要研发工作，相关技术形成不存在依赖上汽大众的情况。另外，2018-2020年，与该项专利相关的产品收入基本稳定，收入占比已不足15%、影响相对较小。

公司目前已获授权的发明专利绝对数量不多，主要系公司前期较为专注于业务领域、专利技术申请的方式、知识产权保护策略等多种因素所致。公司高度重视核心技术的创新与积累，也已形成较完善的核心技术体系，加之公司核心技术具备先进性，在注重保密的情况下，公司近年来积极申请发明专利，目前尚有在审发明专利15项，后续公司将进一步积极推进发明专利的申请及授权。

（2）发行人核心知识产权的对产品功能实现的作用

1) 公司已取得发明专利7项，主要应用于车载逆变器、车载DC-DC转换器、高压水加热器、空调控制器等公司核心产品的软硬件开发及测试环节，涉及电子电力转换、软件控制等技术领域，其作用在于实现产品更高的性能和更好的稳定性的同时，尽量降低成本和生产难度、使产品易于大规模生产，并最终在与公司其他核心、非核心技术共同作用下形成的产品。

专利名称	涉及产品	具体作用
汽车空调控制器测试仿真仪	空调控制器	可用于监视空调控制器产品的各种输入信号状态，同时仿真输出控制器所需要的外部信号，实现更加精准、快速的产品基础设计参数标定，便于大规模生产测试和产品开发。
用于汽车启停系统的大功率高可靠电压保持器	车载 DC-DC 转换器	提供可满足功率更大、可靠性更高、体积更小的电压保持器，满足车载 DC-DC 稳压器产品的大功率化要求。
PTC 水加热器过流检测软硬件双重保护电路	高压水加热器	高压水加热器产品作为大功率（大电流）功率器件，其过热保护要求较一般汽车电子产品更高，因此本专利提供一种采样精度高、响应时间快、具备软硬件双重保护的过流检测电路设计方案，保障产品安全运行。
一种诊断汽车电池健康状况的方法及诊断仪	车载逆变器、车载 DC-DC 转换器	可用于前述车载电源产品的电池供电状态检测，实现对前端输入电源状态的准确管理、控制和保护，保障产品的安全可靠运行。
车载启停稳压器电路	车载 DC-DC 转换器	提供一种带有旁路冗余电路的车载 DC-DC 稳压器的电路设计方案，在满足稳压需求的同时有效延长了产品使用寿命，并且以低成本实现产品可靠性的提高。
混合动力车用大功率 48V 到 12V 直流电源转换器	车载 DC-DC 转换器	提供一种输出功率高、散热效果更好、可靠性更高、体积更小的 48V DC-DC 转换器的软硬件设计方案，满足产品安全稳定、节能高效的设计需求。
一种基于串行外设接口的双向通信方法与系统	高压水加热器、车载逆变器	可用于多 MCU 的产品的软硬件设计方案，实现多个控制器之间双向主动、高可靠数据传输。

2) 公司已取得软件著作权88项。由于公司主要产品均为软硬件一体化的产品，因此在公司取得著作权的软件中，主要均系产品生产过程中在软件烧录环节烧录进芯片的控制软件，融合了控制算法、网络通信、功能安全等方面相关的核心技术，是产品实现预期功效、满足特定功能的必要条件，同时提高了软件的可复用性，缩短了开发周期，降低了开发成本，提升了生产效率和产品质量，符合“软件定义汽车”的行业发展趋势。

3、主要产品知识产权数量与可比公司相比具备竞争力

截至2021年11月30日，同行业可比公司在相关领域取得的知识产权情况：

公司名称	软件著作权总量	专利情况（与发行人主要产品相关领域）		
		授权发明专利	实用新型	应用领域
科博达	35	6	6	车载逆变器、车载DC-DC转换器
合兴股份	17	0	8	车载逆变器、车载DC-DC转换器
亿利达	19	0	2	车载DC-DC转换器

英搏尔	16	0	3	车载DC-DC转换器
欣锐科技	439	0	23	车载DC-DC转换器
通合科技	41	1	8	车载逆变器、车载DC-DC转换器
得润电子	35	0	0	车载逆变器、车载DC-DC转换器
东方电热	12	1	38	高压水加热器
银轮股份	24	0	14	高压水加热器
纽福克斯	0	10	29	车载逆变器
同行业平均	64	2	13	--
发行人	88	7	94	各主要产品均有涉及
注1：鉴于无法根据公开查询信息判断实际与公司同类产品相关的同行业公司软件著作权数量，因此上表仅列示天眼查网站（www.tianyancha.com）披露的各公司及其控股子公司截至2021年11月30日的软件著作权总量； 注2：上表列示的专利情况系根据国家知识产权局中国专利公布公告网（epub.cnipa.gov.cn）查询的各公司及其控股子公司截至2021年11月30日专利取得情况，并根据公开的专利说明书等资料综合判断与公司同类产品相关性。				

（1）车载逆变器、车载48V DC-DC转换器和PTC高压水加热器等皆为快速发展的市场新产品，核心技术大多被国外企业掌控、知识产权壁垒较高，国内可比公司发明专利亦较少，发行人是国内少数取得相关产品发明专利的企业。

（2）与同行业企业相比，公司软件著作权数量略高于行业平均，授权发明专利和实用新型数量明显高于行业平均，说明公司知识产权数量具有竞争力。

（3）在软件著作权方面，欣锐科技的数量高于发行人——但其尚未取得发明专利，其余同行业公司均明显低于本公司；在发明专利数量方面，纽福克斯虽专利数量较多，但无软件著作权，且其产品大多用于后装市场，其他除科博达与发行人相当之外——但其软件著作权数量较低，其余同行均明显较低；在实用新型方面，发行人的数量明显超过同行业其他企业。

综合分析，发行人在主要产品方面的知识产权方面，与同行业企业相比具有较明显的数量优势，而且覆盖车载逆变器、车载48V DC-DC转换器和PTC高压水加热器等快速发展的市场新产品，与可比公司相比具备较强竞争力。

（二）公司主要产品能够与国际知名厂商直接竞争，达到国际知名厂商技术水平，获得的客户认可和赢得市场份额，是公司在知识产权应用方面综合竞争力的集中体现

公司在市场竞争中不断成长，逐步成为细分产品领域的引领者及开拓者。公司产品原先市场基本被国际知名厂商及少数合资厂商垄断或者未被开发，国内供

应商少，公司通过持续研发创新，产品量产配套，直面国际知名厂商竞争，体现出较强的竞争力。公司依靠核心技术研发生产的产品获得客户认可 and 市场份额，是公司技术实力、技术成果转化能力的综合体现。

综上，一方面，发行人主要产品知识产权数量与可比公司相比具备竞争力；另一方面，对于市场角度而言，公司产品在细分领域获得的客户认可 and 市场份额，是公司技术水平竞争力的体现，说明公司产品较同行业可比公司具备竞争优势。

五、硬件电路部件中核心零部件情况，芯片等零部件对发行人产品功能实现及性能优劣的影响

（一）硬件电路部件中核心零部件情况

硬件电路部件由芯片、电子元器件、PCB 等原材料构成，其制造主要是将芯片、电子元器件通过 SMT 工序贴装到定制 PCB 上，将自行开发的软件控制算法烧录到芯片中，使之成为软硬件一体化、满足特定功能的硬件电路部件（即“成品电路板”或 PCBA）。硬件电路部件是公司产品体现功能及性能的核心部件。

1、硬件电路方案由发行人自主设计完成、电子元器件同步选型确定

硬件电路部件实际包含软件控制算法和硬件电路两大部分，需要根据客户需求自行设计开发完成，是公司产品功能实现及综合性能体现的核心部件，暨前述说明的“其他计算机设备”所定义的“以中央处理器为核心，配以专业功能模块”在产品中的实际体现，亦被俗称为“嵌入式系统”或“电脑控制板”或“PCBA”。

（1）硬件电路设计与软件控制算法是整体开发的一体两面，相互交织影响。

硬件电路部件（软硬件一体化）设计			
硬件电路			软件控制算法 (程序编写)
IC芯片：数字、模拟、 数模混合等	电子元器件：电感、电阻、二 /三极管、变压器、电感等	PCB：材质、尺寸、层级 等	
根据方案，组合零部件、选型，提出算法需求		电路走向、零部件布置	

发行人以拥有自主知识产权的硬件电路原理设计、软件控制算法设计为核心，根据质量可靠、成本最优原则，自主选择各类电子零部件，并最终完成产品设计、验证、制造等环节，是完成汽车电子产品的关键。

（2）IC 芯片、PCB、电子元器件等零部件与硬件电路部件的关系

其一，非定制化开发采购。发行人产品所涉及的 IC 芯片和电子元器件都是标准件或通用基础件，通用型号、可替代的，可根据设计方案而调整，在满足设计需要的前提下灵活组合，不存在发行人委托下游厂家定制开发并采购的情况。

其二，不存在指定选型的情况。发行人根据不同设计思路及产品功能等来选择 IC 芯片、电子元器件等厂家及型号，下游整车客户依据结果导向不会指定或建议，仅在产品设计、验证通过后备案——若今后调整方案则需重新备案。

其三，IC 芯片、电子元器件等零部件并不能直接发挥其功能，不仅需要经过方案设计（形成具体解决方案的零部件组合），并且需要开发人员根据产品性能要求、具体指标编写软件控制算法，对 IC 芯片之间、芯片与电子元器件之间、芯片与外部设备之间的管理进行控制，方可使得硬件电路正常运行。

其四，主要产品的功能实现并不简单依靠（或决定于）1-2 颗芯片或某种电子元器件，更多需要依靠公司研发人员的整体设计能力和软硬件开发技术。

其五，IC 芯片、电子元器件等零部件通过 SMT 生产贴装在 PCB 上，PCB 的电路设计，亦由发行人自行设计开发完成，委托 PCB 厂家实施生产。

2、硬件电路部件开发所涉及的核心零部件

从硬件电路部件的原材料组成来看，IC 芯片、PCB 及电子元器件是最大成本构成、即核心零部件，具体情况如下：

序号	品类	成本占比	主要内容	供应情况
1	电子元器件	45%~55%	电感、电阻、二、三极管、电容等	供应较充分，渠道广泛
2	IC 芯片	25%~30%	数字（控制）、模拟以及数模混合三大类别，报告期内涉及约 150 多种	控制类芯片主要采用国外厂商品牌，个别型号 MCU 已实现国产替代；其余芯片供应相对充足，国内外品牌均有采购
3	PCB	10%~15%	二层、四层及以上多层板	国内厂商较多，供应充分

（1）PCB 是各类电子元器件、IC 芯片等部件的物理载体和支撑，主要作用将各类电子件按照设计要求连接、排布、导通，使得硬件电路部件正常工作。公司产品所需 PCB 约 1-2 片/台，由公司设计电路后委托 PCB 厂家生产，根据

层数、规格、电路复杂程度等因素定价，国内厂商较多、供应充足；

（2）公司产品所需电子元器件大致涉及电感、电阻、二、三极管、电容等大类，物料型号上千种，且均为标准件，需要结合产品特点、功能以及设计功能选择适配的元器件进行配置组合，单价从几分至几元不等，大都是国产品牌或国内供应商，供应不存在短缺。

（3）公司产品所需 IC 芯片主要分为数字（控制）、模拟以及数模混合三大类别，型号过百种，均为通用型号，根据产品控制和功能模块需要进行选择和组合，不存在定制采购、指定采购等情况，产品功能实现并不决定于 1-2 颗芯片。

公司全部控制芯片及发挥主要功能的模拟芯片均采用汽车级，针对辅助类、对工况环境要求较低的模拟、数模混合芯片，少量采用工业级芯片；所有 IC 芯片选取及在产品中的运用方案，在产品验证定型后要取得整车厂备案。

（二）芯片等零部件对发行人产品功能实现及性能优劣的影响

1、各类零部件对主要产品功能实现的作用

就个体而言，各类零部件对产品功能实现的作用如下：

序号	品类	对产品功能实现的作用
1	电子元器件	电感、电阻、二/三极管、电容等，各自发挥电子电气作用
2	IC芯片	具体请参见本题回复二之“（一）发行人产品核心功能实现所需的芯片类型”
3	PCB	● 各类电子元器件、IC芯片等部件的物理载体和支撑 ● 将各类电子件按设计要求连接、排布、导通，使得硬件电路部件正常工作

就整体而言，IC 芯片、电子元器件和 PCB 都是构成产品硬件电路部件的物料，须经过开发人员的方案设计形成功能化的有机组合，须针对性开发编制软件算法对芯片、电子元器件进行控制管理，软硬件结合后才能发挥作用。

2、各类零部件对主要产品性能优劣的关系情况

（1）对 PCB 物料本身而言，符合汽车电子产品基本质量要求——PCB 生产企业通过 ISO/TS16949 质量标准即可，而其功能以及性能的差异化是通过开发人员的硬件电路设计、选材而定，即：设计能力高低决定最终性能优劣。

（2）对电子元器件本身而言，对产品性能的作用，主要体现在开发人员对

于特定汽车电子产品的设计要求以及配置需求，选取不同制式、型号的电子元器件并结合反复试验，最终找到符合要求的最优电子元器件的配置组合。

（3）对 IC 芯片而言，利用数字类芯片发挥计算、存储、控制等作用，利用模拟类、数模混合芯片发挥各类电子电气作用并与各类电子元器件组成专业功能模组，结合自主开发的软件算法，实施 IC 芯片对专业功能模组和外围设备的管理控制，并最终实现汽车电子产品各类应用场景功能需求。

第一，公司所用 IC 芯片均为通用型号，不存在由芯片厂商定制供应的情况；各类 IC 芯片的品牌或型号依据设计需要确定，整车客户不进行指定。

第二，汽车级芯片耐用性以及稳定性在各类芯片中最为突出，能保障不同工况环境下汽车电子设备平稳运行，但全球范围内仅少数国际芯片大厂可提供汽车级芯片。2021 年全球车规级芯片短缺导致各国汽车产业受创停工，国产芯片供应逐步增加、性能也不断提升，公司也积极开展国产芯片方案替代设计。目前，公司已有部分产品逐步使用国内企业芯旺微、杰发科技、士兰微等芯片。截至目前，公司已经完成及正在推进的国产芯片替代方案有 18 个。

但是，由于国产芯片本身的综合水平全面提升尚需时间，同时为确保汽车电子产品安全性和稳定性，产品设计方案调整须整车厂同意、经过方案验证和产品测试通过后方可使用，因此替换方案的引入所需一定时间，国产芯片尚难以全面满足公司芯片的需求。目前，公司主要通过国际供应商的境内代理采购汽车级芯片，未来随着全球车规级芯片产能恢复和增加，公司芯片保障压力会逐渐缓解；公司也将关注国产芯片的进展情况，持续寻找并实现芯片国产化可替代方案。

第三，公司产品不涉及信息安全等涉密情况，芯片目前未受进口限制。

（4）决定汽车电子产品性能高低核心是硬件电路和软件算法的设计，不同品牌 IC 芯片、电子元器件和 PCB 都可以实现产品功能，但产品稳定性、安全性、可靠性等性能高低，以及产品成本控制因素等，需要在方案设计、软件开发、元器件性能掌控等方面持续研发，否则硬件原理设计或软件算法开发出现能力不足，即使采用知名品牌的中高档芯片等元器件，也会导致产品性能出现问题。

综上所述，汽车电子的硬件电路部件包含 IC 芯片、电子元器件和 PCB 等三

大类物料零部件，每个零部件均有各自不同的电子电气特性和作用，但单一零部件不能直接实现或决定产品性能，须经过开发人员的方案设计形成功能化的有机组合，通过开发和反复验证确定各零部件的规格及型号选取，须针对性开发编制软件算法对零部件进行控制管理，软硬件结合后才能发挥作用，因此，决定产品功能实现、各项运行指标及性能高低的关键是发行人的开发设计能力。

问题 2、关于主要产品

根据首轮问询问题的回复，（1）发行人通过自行预估的渗透率增长测算主要产品市场空间。（2）根据渗透率测算，发行人重卡车载逆变器国内市场份额为 72.35%；未来重卡中功率车载逆变器将会逐步被高功率车载逆变器取代。（3）2020 年国内 48V 节能乘用车销量合计约为 33.1 万辆。发行人 48V DC-DC 变换器报告期内销售金额为 0 万元、1.39 万元、724.25 万元。（4）高压水加热器是公司拓展新能源汽车市场的重点产品，报告期内高压水加热器销售收入占比为 3.02%、9.41%、4.46%。发行人成为美国通用战略性电动车平台 BEV3 高压水加热器产品的全球独家供应商，2023 年度-2029 年度公司对美国通用高压水加热器收入预计为 1.73-2.39 亿元。

请发行人：（1）说明发行人主要产品市场空间测算依据是否充分，以部分客户的渗透率推算主要产品市场占有率是否合理，结合市场占有率测算结果说明发行人重卡车载逆变器产品收入增长空间是否较小；（2）说明高中低功率逆变器在零部件或软件方面的主要差异，提高功率的关键因素，国内外同行业公司同类产品功率情况；（3）结合 2020 年国内 48V 节能乘用车销售情况，说明认定国内 48V DC-DC 转换器市场空间较大是否准确，发行人是否存在产品推广风险；（4）说明与美国通用合作协议的主要条款及履行情况，高压水加热器预计收入是否准确，结合发行人高压水加热器产能利用率、应用场景及新能源汽车对高压水加热器的需求，进一步说明高压水加热器市场空间。

【发行人回复】

一、公司产品面向前装配套，因此仅测算前装市场空间

（一）汽车电子市场分为前装市场和后装市场，公司产品面向前装配套

公司主要产品包括车载电源类（车载逆变器、车载 DC-DC 转换器、车载 USB 等）和汽车热管理系统（高压水加热器、空调控制器等）两大类，围绕车载电气安全、稳定、高效、节能来开发，面向汽车整车企业前装市场。

1、汽车电子产品的前装市场和后装市场对比

市场	前装市场	后装市场
客户类型	整车厂	车主
开发方式	全生命周期（需求挖掘、技术方案设计、试制、量产），整车厂定制开发，整车适配性好（EMC 性能、整车通信等）	厂家单独开发，仿制为主、开发能力弱，仅满足特定功能需求，忽视整车适配性
产品配套	在整车出厂时作为标配或选配，在车型生命周期内销量具有较好的保障	在整车售后由车主自行改装，依赖经销商、电商平台等销售，销量难以保障
产品质量	经整车厂认证，符合汽车前装级别的稳定性、可靠性、安全性要求，重视产品品质	未经整车厂认证获许可，追求性价比，产品质量要求较低、无法保障
对供应商综合实力要求	进入门槛高，需取得整车厂合格供应商资质，对产能、资金实力、财务状况等有较高要求	门槛低，无需取得整车厂合格供应商资质
质保情况	商用车一般 2 年、乘用车一般 3 年	一般不超过 1 年
售价水平	产品品质、技术含量、附加值相对较高，因此售价较高	产品品质、技术含量、附加值相对较低，因此售价较低

比较可知，前装市场客户对产品质量、供应商综合实力、产品质量及安全要求较高。成为整车企业的一级供应商，需要经过整车厂严格认证，进入门槛较高、认证周期较长，产品开发须嵌入整车开发过程，从技术交流、设计开发、测试认证到批量供货的整个周期较长，但在车型生命周期内整体销量具有较好的保障。

公司自创立以来始终面向前装市场，目前汽车电子产品全部为前装配套，未来将继续重点深耕前装市场、中短期内预计不会进入后装市场。

（二）公司主要产品的后装市场情况

安装类型	车载逆变器	车载 DC-DC 转换器	车载 USB*	高压水加热器	空调控制器
前装	√	√	√	√	√
后装	√	×	√*	×	×
*注：车载 USB（数据传输类）产品无法后装					

1、车载逆变器、车载 USB 能够后装，但后装产品的适配性、安全性、可靠性较差，导致前装市场、后装市场差异较大，两者系相互独立的市场，且后装供应商进入前装市场难度亦较大。

车载逆变器、车载 USB 将汽车电池直流电变换输出，为车载电器设备、外接电子设备提供电力输出；车载 USB 还能为外接电子设备提供数据传输。由于车载 USB 之数据传输功能涉及到汽车电子系统的整体设计，无法实现后装配套。

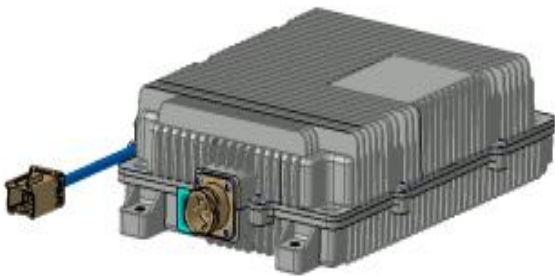
（1）车载逆变器、车载 USB 之电力输出功能能够后装配套，目前主流后装产品为“逆变器+USB”二合一，主要包括两种技术路径，具体如下：

技术路径	后装逆变器连接点烟器	后装逆变器连接汽车电池
连接方式	● 部分汽车前装点烟器（从汽车电池中输出直流电加热电阻，以实现点烟功能），在点烟器插孔上后装逆变器	● 后装逆变器通过自配电线，连接汽车电池
使用场景	● 驾驶、驻车时均可使用	● 由于电线系自配，而非整车嵌入式设计的电路，因此一般仅在驻车时使用，驾驶时使用安全性较差，容易造成馈电等风险
功率区间	● 点烟器电流上限一般为 10A 或 20A（汽车电池到点烟器的电路设计导致电流上限） ● 传统燃油汽车电池电压一般为 12V 或 24V ● 因此，后装逆变器额定功率（电流×电压）上限一般为 120W 到 480W	● 功率取决于电流，上限取决于后装逆变器、汽车电池之间连接电线的直径，直径越大电流上限越大，但对安全性要求更高，额定功率理论上无上限，但由于未嵌入整车电路、外接大直径电线，安全隐患大

根据中央电视台《每周质量报告》报道，检测人员对后装的车载充电器进行了测试，结果 20 批次车载充电器中有 15 批次不达标，不符合率达到 75%。根据湖北卫视《生活·帮》的实验测试，后装的逆变器直接连接汽车电瓶容易引发爆炸。后装车载逆变器产品质量无法保障，且因改装过程涉及整车电源系统，安全隐患较大，甚至造成驾乘事故及车辆自燃。

正因后装产品的安全隐患，整车厂开始将车载逆变器作为前装部件嵌入整车开发过程，对产品的转换效率、电磁兼容性能、各类保护功能、鲁棒性和稳定性提出更高要求，进而满足整车安全性、环保性及舒适性的要求。

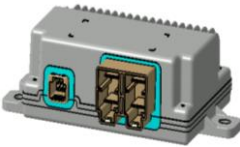
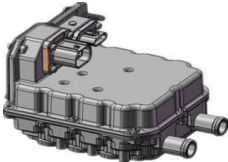
(2) 以下对比公司和主要后装厂商（京东商城“车载逆变器”搜索排名前3位的厂家）车载逆变器产品情况

市场	公司	纽福克斯	纽曼	倍思
车载逆变器图示				
功率区间	● 150W-2200W	● 400W、1000W、3000W	● 150W、300W、500W	● 150W
连接方式	● 嵌入整车开发过程，直接连接汽车电池	● 中低功率连接点烟器 ● 高功率连接汽车电池	● 连接点烟器	● 连接点烟器
产品开发方式	● 面向整车厂客户，全生命周期（客户需求挖掘、技术方案设计、试制、量产）配套开发，整车适配性良好，可实现整车通信，实现在线诊断与刷新升级	● 单独开发后装产品，仅满足车主特定需求，未考虑整车通信、EMC 性能等要求，整车适配性较差，直接连接电池的改装涉及整车电源，安全隐患大，无整车通信、数据传输功能		
结构设计	● 封闭式结构，通过金属结构散热，符合车规级防水防尘的要求	● 开放式结构，通过风扇散热，无法满足车规级防水防尘的要求		
整车厂认证	● 产品经过整车厂认证，符合汽车前装级别的稳定性、可靠性、安全性要求 ● 公司取得整车厂合格供应商资质	● 产品、供应商均未经整车厂认证，若改装或产品使用不当而造成整车安全问题，整车厂不予质保维修		
质保期限	● 商用车一般2年、乘用车一般3年	● 1年		

综上，车载逆变器、车载 USB 能够后装实现基本的电力输出功能，但由于后装产品并非嵌入整车开发过程，且未经过整车厂认证，故产品适配性、安全性、可靠性较差，极易引发车辆安全事故。因此，前装市场、后装市场差异较大，两者系相互独立的市场，且后装供应商进入前装市场难度亦较大。

2、车载 DC-DC 转换器、高压水加热器、空调控制器必须前装，无法后装

车载 DC-DC 转换器、高压水加热器、空调控制器实现的主要功能如下：

产品类别	产品名称	产品图片	主要功能及适用车型	特定车型、特定技术路径 是否必须前装
车载 DC-DC 转换器	DC-DC 稳压转换器		1、DC-DC 稳压转换器（12V-12V）稳定发动机启停时引起的动力电池电压波动，为车辆提供稳定电压输出，使车内电子设备安全运行稳定。 2、传统燃油乘用车目前普遍使用。	必须前装： 配置启停系统的燃油汽车必须前装，否则 12V 车载电子设备无法安全运行。
	DC-DC 变压转换器		1、主要将 48V/24V 直流电压降压转换为 12V 直流电压，以便 12V 车载电子设备工作。 2、48V-12V 产品主要用在轻混乘用车车型，24V-12V 主要应用在部分商用车型。	必须前装： 48V 轻混汽车、24V 商用车必须前装，否则 12V 车载电子设备无法运行。
高压水加热器			1、主要用于新能源车上空调系统采暖及电池包加热。 2、新能源汽车（乘用车和商用车）都可适用。	必须前装： 新能源汽车热源技术路径主要包括高压水加热器、热泵，选用高压水加热器技术路径的新能源汽车必须前装，否则冬天座舱无法采暖、电池无法达到正常运行温度区间。
空调控制器			1、主要用于汽车驾驶舱温度控制。 2、在传统燃油车及新能源车上均有应用。	必须前装： 配置空调控制器的汽车必须前装，否则座舱空调无法运行

如上表所示，以上产品均为特定车型、特定技术路径必须前装的汽车电子部件，否则汽车将缺失相关的必备功能，因此该等产品必须前装，无法后装。

（三）基于谨慎性原则，公司主要产品市场空间仅测算前装市场

综上所述，鉴于：（1）公司自创立以来始终面向前装市场，目前汽车电子产品全部为前装配套，未来将继续重点深耕前装市场、中短期内预计不会进入后装市场；（2）公司部分产品（车载逆变器、车载 USB）存在后装市场，但后装产品的适配性、安全性、可靠性较差，导致前装市场、后装市场差异较大，两者系

相互独立的市场，且后装供应商进入前装市场难度亦较大。

因此，基于谨慎性原则，公司主要产品市场空间仅测算前装市场。

二、说明发行人主要产品市场空间测算依据是否充分，以部分客户的渗透率推算主要产品市场占有率是否合理，结合市场占有率测算结果说明发行人重卡车载逆变器产品收入增长空间是否较小

（一）发行人主要产品市场空间测算依据充分，以部分客户的渗透率推算主要产品市场占有率具有合理性

公司的产品主要包括车载逆变器、车载 DC-DC 转换器、车载 USB、高压水加热器、空调控制器等。在测算上述产品的市场空间时，仅有重卡车载逆变器采用了国内前三大重卡整车厂商的渗透率来推算。

1、关于车载逆变器产品市场空间测算的情况

（1）车载逆变器市场空间测算依据充分，以部分客户（2020 年度国内重卡市场销量前三名的整车厂商）的渗透率推算国内重卡车载逆变器前装市场占有率具有客观性和合理性

报告期内，发行人车载逆变器主要前装配套于乘用车和商用车两个领域，存在不同的配套车型、应用场景及发展趋势，具体如下所示：

类型/领域	乘用车		商用车	
配套车型	轿车等车型	SUV、房车等车型	重卡	客车、微面、轻卡
应用场景	后排，3C 电源	后备箱，生活工作外接电源	指定位置，生活工作外接电源	
产品特点	低功率	中高功率	中高功率	
发展趋势	被车载 USB 取代	起步发展	逐步成为主流	起步发展
客户情况	PSA、上汽等	主要系国内客户，重卡获德国戴姆勒准入		
空间测算	未测算	未测算	仅测算国内市场	未测算

1) 经审慎查询，公司未能查询到车载逆变器的相关公开市场数据。

2) 公司乘用车领域传统的后排装配车载逆变器主要销售给欧洲客户 PSA 及上汽集团，且存在逐步被车载 USB 取代，故未测算此类产品的市场空间。

3) 公司车载逆变器在微面、轻卡、客车、家用旅行车（房车、旅行车、SUV 等车型）等领域的产品定点和销售自 2020 年起逐步增长，但尚处于起步阶段，

基于谨慎性原则，公司未进行此类产品的市场空间测算。

4) 基于谨慎性，仅预测国内重卡的车载逆变器前装市场空间，具有合理性。

其一，公司车载逆变器 2014 年实现前装配套一汽解放车型，率先在国内重卡领域的应用，经过持续技术升级、产品迭代、市场推广，国内前十大重卡厂商中已有八家系公司客户，其余两家也正进行技术接洽，车载逆变器已成为国内重卡的主流配置，重点车型从选配到向标配发展，产品从中功率向高功率升级。因此，公司对国内重卡领域的车载逆变器前装市场空间进行了预测。

其二，由于 2020 年度国内重卡市场销量前三名的整车厂商所使用的车载逆变器均由公司供货，且上述三家的整车市场份额超过 60%，具有较强的代表性；同时，国内重卡领域的车载逆变器供应商，目前除公司之外，尚无其他具有较强竞争力或市场影响力的（国内外）同业企业。因此，公司以国内前三大重卡整车厂客户的渗透率来推算主要产品的市占率具有合理性。

其三，通过公开途径未查询到权威的重卡销量中长期预测数据，以专业研究报告作为国内重卡销量预测的依据，秉持客观性和合理性原则。

时间	机构	报告标题及主要结论（预测）
2021 年 8 月	中信证券	《销量承压在预期之内，静待国五库存出清》： 2021 年国内重卡销量预测为 155 万辆
2021 年 11 月	中信证券	《最差时间已经过去，静待行业复苏》： 调整 2021 年国内重卡销量预测为 140 万辆
2021 年 8 月	华泰证券	《汽车行业动态点评：重卡，短期销量下降，长期趋势向好》： 重卡行业中长期向好趋势不变

结合上述专业研究报告，发行人以中信证券对调整后的 2021 年预测数作为未来国内重卡年度销量的预测数据（即假设未来国内重卡年度销量保持在 2021 年水平），调整了重卡车载逆变器前装市场空间的测算。发行人以专业研究报告的重卡预测数为市场空间测算依据，具有客观性和合理性。

（2）车载逆变器前装市场空间测算情况

国内重卡车载逆变器前装市场空间测算如下：

项目	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年
国内重卡销量（万辆）①	140	140	140	140	140

高功率车载逆变器对重卡车型渗透率 ②		20%	23%	26%	29%	32%
中功率车载逆变器对重卡车型渗透率 ③		28%	26%	24%	22%	20%
国际重卡车载逆变器 前装市场空间	数量（万套） ①×(②+③)	67.20	68.60	70.00	71.40	72.80
● 国内重卡销量①：中信证券调整后的 2021 年预测数作为未来国内重卡年度销量的预测数据（即假设未来国内重卡年度销量保持在 2021 年水平）。 ● 中功率车载逆变器对重卡车型渗透率 ③和高功率车载逆变器对重卡车型渗透率②：根据客户访谈和发行人预测。						

综上所述，其一，车载逆变器市场空间测算依据充分，以部分客户（2020 年度国内重卡市场销量前三名的整车厂商）的渗透率推算国内重卡车载逆变器前装市场占有率具有客观性和合理性；其二，目前仅测算国内重卡车载逆变器的市场较为稳定，未来几年处于稳中有升的市场态势；其三，随着公司拓展外资重卡客户，扩大乘用车配套产品出口规模，以及车载逆变器在国内大客车、客货两用车、房车等车型配套，该产品的市场将进一步扩大；其四，由于公司产品具有较强的市场竞争力和较高占有率，故未来该产品的发展空间较大。

2、关于公司其他产品市场空间测算的情况

（1）产品市场空间测算系基于专业研究报告的分析，具有客观性和合理性

主要产品	车载 DC-DC 转换器	空调控制器	车载 USB
配套车型	国内市场（商用车和乘用车） 12V 和 48V 系统（重要部件）	国内市场（商用车和乘用车）	国内市场（乘用车）
发展趋势	12V 系统销量逐步下降，48V 系统潜力大、市场增长明显	主要随整车销量稳中有升	市场空间将进一步增长
市场地位	国内少数能提供产品的企业	国内供应商较多、竞争充分	国内供应商较多且分散
预测依据	高工产业研究院（GGII）专业报告《2021 年 48V 轻混系统行业分析》（2021.10）	中信证券专业报告《科技产业 2021 年下半年投资策略：从 To C 到 To B：数字化转型加速》（2021.5）	华泰证券《蓬勃复苏，变革求新——汽车行业 2021 年度策略》（2020.11）；安信证券《新客户、新产品，灯控龙头迎来拐点》（2021.11）
市场空间	2025 年国内 48V 系统汽车产量约 450 万辆，每车 1 台	2021-2025 年国内汽车销量预测数据，每车 1 套	2021-2025 年国内乘用车销量预测数据，每车平均 3 套

（2）关于车载 DC-DC 转换器产品市场空间测算的情况

发行人车载 DC-DC 转换器目前主要配套 12V 系统、48V 系统汽车（主要配套国内市场），因节能环保需求的推动，未来 12V 系统汽车销量将逐步下降，因

此以下仅测算国内 48V DC-DC 转换器的市场空间。具体测算如下：

项目		2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年
国内 48V 轻混汽车产量（万辆）①		51	82	150	290	450
48V DC-DC 转换器单车配套②		1	1	1	1	1
48V DC-DC 转换器 市场空间	数量（万套）①×②	51	82	150	290	450

国内 48V DC-DC 转换器市场空间较大，公司是少数提供该产品的国内供应商、产品国产化率目前较低，市场前景广阔。

（3）关于空调控制器产品市场空间测算的情况

发行人空调控制器目前配套乘用车及商用车，主要配套国内市场，因此以下测算国内空调控制器（配套乘用车及商用车）的市场空间。具体测算如下：

项目		2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年
国内汽车销量（万辆） ①		2,783	2,908	3,074	3,258	3,431
空调控制器单车配套 ②		1	1	1	1	1
空调控制器市场空间	数量（万套）①×②	2,783	2,908	3,074	3,258	3,431

国内空调控制器市场空间较大，且不存在产品淘汰风险。鉴于国内生产厂家较多，公司产品具有一定竞争力，但其不是公司未来发展的重点。

（4）关于车载 USB 产品市场空间测算的情况

发行人车载 USB 目前主要配套乘用车（主要配套国内市场），因此以下仅测算国内乘用车车载 USB 的市场空间。具体测算如下：

项目		2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年
国内乘用车销量（万辆） ①		2,200	2,310	2,380	2,451	2,525
车载 USB 单车配套 ②		3	3	3	3	3
车载 USB 市场空间	数量（万套）①×②	6,600	6,930	7,140	7,353	7,575

国内乘用车车载 USB 市场空间较大，但国内生产厂家较多，公司产品具有一定竞争力，但不是公司未来发展的重点。

综上，发行人车载 DC-DC 转换器、空调控制器和车载 USB 等产品市场空间测算，系基于专业研究报告的分析，依据充分、谨慎，具有客观性和合理性。

3、关于高压水加热器产品市场空间测算的情况

随着国内及全球新能源汽车的迅速发展，高压水加热器作为驾驶座舱和电池包的热管理装置，具有较好的发展前景和较大的市场空间。

项目	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年
国内新能源车销量（万辆）①	246	316	390	501	639
全球新能源车销量（万辆）②	538	747	966	1,296	1,732
国内高压水加热器市场空间（万套）	183.02	240.82	305.21	400.55	523.98
全球高压水加热器市场空间（万套）	400.27	569.29	755.99	1,036.15	1,420.24
● 新能源汽车销量①和②：基于开源证券于 2021 年 6 月在《银轮股份——热交换器龙头，积极发力新能源热管理》中预测的 2021-2025 年国内新能源汽车销量和全球新能源汽车销量作为预测数据 ● 高压水加热器市场渗透率：（1）驾驶舱热管理方面，根据开源证券的研报预测热泵空调的应用占比；根据客户访谈和发行人预测；（2）电池包热管理方面，根据客户访谈和发行人预测					

通过公开途径未查询到权威的高压水加热器市场空间相关数据，公司结合相关专业机构研究报告及客户访谈做测算，具有客观性和合理性，详见本题回复五。

综上所述，发行人主要产品市场空间测算依据充分，以部分客户的渗透率推算主要产品市场占有率具有合理性。

（二）车载逆变器收入增长空间仍具有较大潜力

经测算，公司 2020 年度国内重卡车载逆变器的市场占有率超过 70%，但公司未来车载逆变器销售收入仍有望增长，主要原因如下：

1、车载逆变器在重卡以外的应用领域广阔、应用场景不断拓宽

（1）车载逆变器最早用于中高端乘用车，低功率产品主要安装于后排，为笔记本电脑等设备提供电源，目前逐步被车载 USB 取代；商用车领域的重卡车型从 2014 年起逐步前装配置，从中功率产品向高功率产品提升，从选配到向标配演进，已成为主流配置部件。但随着汽车电动化趋势，随车使用电子、电气产品增加，车载 USB 受限于功率的限制、无法完全承载，车载逆变器在乘用车的后排配置依然存在，如公司向法国标致雪铁龙长期供货，并已取得德国大众（含保时捷、斯柯达）乘用车 10 万台/年订单，正在与德国大众协商最高提升至 46.69 万台/年。

（2）车载逆变器在微面、轻卡、客车、房车、旅行车、SUV 等领域的应用场景不断拓宽，车载逆变器在乘用车的后备箱实施安装，以及客车、轻卡等前装

安装日益增长。公司已取得部分客户的定点或销售，业务规模逐步增长。

序号	应用车型	适用场景	已定点/供货情况	国内市场容量
1	客车	与重卡类似，具有“生活”属性，提供外接交流电器的电源	2020年宇通客车采购中功率产品， 2021年上半年销售103万元	2020年国内客车 销量约45万辆
2	房车、旅行车、SUV等	在“户外旅游”、“露营”等，提供外接交流电器的电源	长城坦克500等SUV将装配；华为智选赛力斯车型	2020年国内SUV 销量约895万辆
3	微面、轻卡	“地摊经济”等“生产经营型用车”，提供外接生产工作电源	上汽通用五菱（宝骏微面）；中国重汽（豪沃统帅轻卡）	2020年国内微面 销量约31万辆，轻卡销量约220万辆

未来，随着车辆动力的新能源趋势以及电源装置的移动化趋势，车载逆变器应用领域、应用场景有望进一步拓宽，公司现有业务将稳定发展。

2、车载逆变器海外市场逐步拓展

在乘用车领域，公司产品符合德国大众、法国标致雪铁龙的企业标准，产品已出口欧洲市场，长期向法国标致雪铁龙供货，并已取得德国大众（含保时捷、斯柯达）乘用车10万台/年订单，正在与德国大众协商最高提至46.69万台/年。

在商用车领域，公司车载逆变器目前主要配套国内重卡。2021年，公司产品通过德国戴姆勒商用车的准入审核，在重卡车型实现外资品牌客户的突破。

因此，未来公司车载逆变器产品有望在海外市场进一步拓展空间。

3、车载逆变器产品不断迭代、技术不断提升，拓展收入空间

（1）车载逆变器产品的技术发展趋势

序号	发展趋势	技术要求
1	高功率化	外接电器等功率越来越高，功率需求亦不断提高，商用车标配从300W提高至1000W，更高功率的2000W产品也陆续面世。
2	安全性要求高	电子设备发出电磁波、互相干扰，对电磁兼容性能要求越来越高，满足工况环境日益复杂的要求；输出电流质量要求高，确保正常和安全工作。
3	轻量化	同等功率及安全性等条件下，重量和体积越小越好，满足轻量化需求。
4	优化散热	逆变器工作产生热量会提升其工作温度、降低其工作效率、提高能耗。
5	智能集成化	CAN总线技术普及，实时上报零部件状态信息；AI算法普及朝着配套化发展

随着应用场景的复杂多样，车载逆变器产品的迭代不断演进，技术要求亦不

断提升，其中高功率化趋势最为明显，报告期内商用车逆变器的标配已从 300W 逐步提高至 1000W，2000W 产品将于 2021 年底实现量产；乘用车逆变器以往多为 150W，长城坦克 500 等车型将装配发行人的 400W 车载逆变器。

（2）产品迭代提升收入情况

2018 年-2020 年，公司车载逆变器销售从 67.95 万套，提升至 71.41 万套和 78.08 万套，增长率分别为 5.09%和 9.34%；同期，产品收入从 1.39 亿元，增加至 1.68 亿元和 2.91 亿元，增长率分别达 20.57%和 73.38%，收入增长率远高于同期销量增长率，2020 年高功率车载逆变器的平均单价是低功率逆变器的 4.28 倍，收入的快速增长主要系产品迭代较快、中高功率产品销量提升所致。

项目	2020 年度			2019 年度			2018 年度		
	单价 (元/套)	销量 (万套)	收入 (万元)	单价 (元/套)	销量 (万套)	收入 (万元)	单价 (元/套)	销量 (万套)	收入 (万元)
高功率	726.96	19.81	14,401.08	592.63	1.34	794.12	590.03	0.21	123.91
中功率	299.53	37.28	11,166.48	302.15	32.63	9,859.15	310.91	19.30	6,000.56
低功率	169.89	21.00	3,567.69	164.30	37.44	6,151.39	161.26	48.45	7,813.05
合计	-	78.08	29,135.25	-	71.41	16,804.67	-	67.95	13,937.52

随着产品高功率趋势，即使销量不变，销售收入仍将增长。2021 年底，公司商用车 2000W 产品将量产，系目前国内首发产品，市场空间较大。

4、车载逆变器收入增长空间仍具有较大潜力

综上，随着车载逆变器的应用领域不断拓宽、高功率趋势推进，以及发行人海外客户的拓展，车载逆变器的市场将进一步扩大，发行人车载逆变器收入增长空间仍具有较大潜力。

5、关于信披情况的说明

出于谨慎性考虑，公司已在招股说明书重大事项提示中披露“车载逆变器市场空间有限、业务拓展不力的风险”。

三、说明高中低功率逆变器在零部件或软件方面的主要差异，提高功率的关键因素，国内外同行业公司同类产品功率情况

（一）高中低功率逆变器在零部件或软件方面的主要差异

随着产品功率提升，电流控制难度和技术限制显著提升，使得产品安全可靠（过载保护、短路保护延时、散热及防水、耐冲击等）、能效转换效率（大功率、可变输出功能）和电磁兼容性EMC等方面问题较为突出。换言之，主要就是在软硬件设计方面，着重解决产品“安全可靠、高效节能”的性能问题。

因此，高中低功率产品在零部件或软件方面的差异，表面上是产品功率增大后元器件数量、等级、规格发生较大变化，其核心是产品方案设计复杂性提高，对硬件电路设计要求和软件算法控制的难度明显提升。具体对比如下：

序号	硬件方案设计/产品类型		低功率	中功率	高功率
1	元器件数量及等级、规格使方案设计难度提升和复杂性提高	输入功率管数量	较少	适中	较多
2		输入功率管耐压	40V-60V	120V-150V	150V-200V
3		输入电流能力	≤20A	≤60A	≤120A
4		输出功率管数量	适中	适中	较多
5		输出功率管耐压	500V	600V-650V	650V
6		PCB 工艺要求	2 层板，工艺简单	2-4 层板，工艺复杂	2-4 层板，工艺复杂
7		铜箔厚度	≤2 OZ	≤2.5 OZ	≤3 OZ
8		尺寸要求	小	中	大
9	安全可靠性及能效	EMC 性能要求	低	中	高
10		耐冲击能力	≤240W	≤1500W	≤3200W
11		防水等级要求	≤IP5K0	≤IP6K7	≤IP6K7
12		散热要求	低	高	极高/带辅助风冷系统
13		辅助供电电路	简易，内部集成转换	复杂，独立辅助电路	复杂，独立辅助电路
序号	软件运算控制/产品类型		低功率	中功率	高功率
14	SPWM 运算控制		单极性	单极性	双极性
15	正弦波隔离式驱动控制		×	√	√
16	单片机控制功率管高压隔离互锁控制		×	×	√

（二）提高功率的关键因素

车载逆变器产品主要技术难点，请详见本次回复问题1之“软硬件开发及设计的难点”。与提高功率直接相关的关键在于实现：强电流下抗电磁干扰EMC设计、高转换效率下确保散热防水、可变输出功率功能等，即“安全、稳定、高效、节能”，具体包括：

关键因素	解决方案
EMC 设计： 功率越大，EMC（电磁兼容）问题越严重，包括产品自身抗外部干扰和自身对外产生干扰两方面，影响产品本身及整车安全可靠稳定运行。	● 通过引入软开关电路、多相交织电路，在网络拓扑上降低开关管的应力、输出纹波噪声水平，提升 EMC 辐射量级。 ● 对输入输出端口进行差模、共模抗干扰设计，滤波级数可以为二级滤波设计或三级滤波设计，确保输入输出端口的 EMC 抗干扰性能。 ● 对 PCB 布局设计，如采用多层板、独立地层电源层、缩小功率回路面积、缩短走线长度、增加屏蔽罩、地线隔离等多重措施，提升产品的 EMC 性能。
输出负载过流与短路保护延时： 功率越大，保护延时要求越高。输出负载过流与短路保护延时是产品安全稳定运行的重要基础。	● 硬件电路通过比较器+滤波器触发保护机制，以逐周期模式快速保护开关电路。保护相应时间可以达到 μs 级，以满足器件工作安全条件。 ● 采用软件滤波与模式识别，可以实现各种较长周期延迟时间的保护机制，保护周期长达数 ms 至数分钟不等。采用针对应用场景的模式识别技术，基本避免了产品使用过程的误触发、误保护。
可变输出功率功能： 功率越大电能消耗越大，对电池续航产生较大压力，为优先保障车内电子设备用电，需要动态调整外部设备供电，满足电源管理要求。	● 以软件控制逻辑正确运行为核心，对输出电压、输出电流进行实时监控，通过特定软件算法、环路控制技术，可使逆变器工作在不同应用模式：恒功率模式、恒压模式、恒流模式，为实现可变输出功率提供了技术保证。 ● 逆变器通过 CAN/LIN 总线与整车控制器通信，接收整车控制器指令并设定车载逆变器的具体工作模式、工作参数，以实现可变输出功率功能。
大功率、高转换效率： 整车厂效率要求通常为大于 90%。实现大功率逆变器的高效率转换以达到节能减排的目标。	● 一般逆变器电路设计通常采用 DC-DC 输入变换电路+DC-AC 输出变换电路的结构，DC-DC 采用推挽电路，DC-AC 采用 SPWM 技术。公司在 DC-DC 推挽电路中，引入并实现软开关电路设计、多相交织电路设计，提升开关器件的转换效率，同时降低功率器件的电应力和热应力水平，提升产品可靠性。 ● 选用超低内阻的功率开关管、超低压降的高压肖特基整流二极管等材料，显著地减少元件本身的开关损耗、直流损耗，进一步提升产品整体的转换效率。 ● 大功率驱动芯片驱动功率开关管，快速提升开关管速度，显著减少开关损耗。

综上，公司通过硬件电路设计和软件算法控制的多项关键核心技术的应用，重点解决了影响车载逆变器产品功率提升的关键因素——即产品的 EMC 性能、高转换效率、输出功率动态调整功能方面的技术难点，实现了该产品功率的提升。

（三）国内外同行业公司同类产品功率情况

目前，车载逆变器产品国内外供应商主要包括：科博达（603786.SH）、上海傲蓝和纽福克斯等。国内企业在产品技术和成本等均较国外同行领先，外资供应商已基本退出国内市场。

科博达	业务构成中车载电源占比较低，产品多用于乘用车，商用车产品少
上海傲蓝	2015 年转型起步，产品较少、目前与奉天电子同为陕汽某车型 1200W 逆变器供应商
纽福克斯	车载逆变器产品多用于后装市场

境外同行	欧姆龙（OMRON）、凯斯库（CASCO）等境外厂商，主要产品输出波形仍为方波或修正弦波，近年来出于产品技术和成本等考虑已逐渐退出中国市场
------	---

由于车载逆变器不是同行业可比上市公司（如科博达、合兴股份、通合科技、得润电子等）的主要业务及产品，无法查询到同类产品（功率等）公开信息。

公司具备车载逆变器产品系列化开发及生产能力，产品输出功率覆盖 150W 至 2,200W。根据公开渠道查询，功率对比情况如下：

公司名称	最小功率	最大功率
奉天电子	120W	2200W
上海傲蓝	1200W	1200W
纽福克斯	150W	1000W
注：纽福克斯为其前装产品		

在乘用车领域，根据公开渠道查询，长城坦克300及坦克500前装配套了车载逆变器，功率对比情况如下：

公司名称	配套车型	功率
奉天电子	坦克500	400W
某供应商	坦克300	120W

综上，根据公开渠道查询的信息，发行人车载逆变器的功率高于同行业公司同类产品。

四、结合 2020 年国内 48V 节能乘用车销售情况，说明认定国内 48V DC-DC 转换器市场空间较大是否准确，发行人是否存在产品推广风险

（一）2020 年国内 48V 节能乘用车销售情况

根据高工产业研究院（GGII）发布的《2020 年中国 48V 节能乘用车销量分析》，2020 年国内 48V 节能乘用车销量合计约为 33.1 万辆，具体情况如下：

排名	品牌	类型	销量（万辆）	占比	48V DC-DC
1	奔驰	外资品牌	14.2	42.80%	48V 车载 DC-DC 转换器 供应商未知，应 多为国外企业
2	吉利	自主品牌	3.9	11.80%	
3	路虎	外资品牌	3.0	9.20%	
4	红旗	自主品牌	3.0	9.00%	
5	雪佛兰	外资品牌	2.8	8.60%	

6	别克	外资品牌	2.5	7.60%	
7	沃尔沃	外资品牌	1.4	4.30%	
8	东风启辰星	自主品牌	1.3	3.90%	奉天产品
9	奥迪	外资品牌	0.7	2.00%	供应商未知
10	其他	-	0.2	0.70%	
	合计	-	33.1	100%	

2020年国内48V节能乘用车销售以外资品牌为主，奔驰品牌占比超过40%，自主品牌仅包括吉利、红旗和东风启辰，合计占比仅25%。

48V系统是由欧洲车企联合首先提出，外资品牌起步早、装配率较高，国内自主品牌处于起步阶段，但主要自主品牌均有布局——研发周期较长、推出时间较晚，导致尚未量产、或者尚未实现大规模销售。主要情况如下：

	自主品牌	采用48V轻混节能系统的主要车型
1	长城	WEY 摩卡、坦克 500
2	吉利	吉利 ICON、吉利星越、吉利嘉际、吉利博越、领克 06、领克 09 等
3	长安	长安逸动、长安 CS55
4	奇瑞	瑞虎 7PLUS、瑞虎 8PLUS
5	江淮	瑞风 M4
6	红旗	H5、HS7、H9
7	东风	启辰星、启辰 T90、奕炫 max

（二）国内48V节能乘用车未来市场前景较好

1、48V节能乘用车能有效降低能耗、符合国家产业政策导向

工信部预计到2025年我国乘用车新车平均燃料消耗量将达4.0升/百公里，新能源汽车产销占比将达到汽车总量的20%。ICE（传统燃油车）碳排量为120g/km，48V轻混车碳排量为102g/km，BEV（纯电动汽车）碳排量0g/km，轻混及以上电动车全球加速推广将有助于全球碳中和与碳排放目标的实现。

2、平台改造较小，有效兼顾“经济效益”——传统能源的节能化提升

相对于电动汽车，48V节能乘用车在传统能源汽车平台基础上改造较小，在产品开发、供应商管理、生产制造等环节能够大量继承传统能源汽车方面的资源和经验。48V节能乘用车、传统能源汽车、电动汽车的对比情况如下：

类型	驱动方式	优点	缺点
传统能源汽车	内燃机提供动力	● 平台成熟、供应链成熟 ● 加油方便、无里程焦虑	● 油耗高、排放高、污染大，整车厂需要购买“碳积分”才能生产
48V 节能乘用车	内燃机提供主要动力，48V 轻混系统辅助动力	● 有效降能耗 ● 在传统平台上改造较小 ● 油电混合驱动、无里程焦虑	● 无法完全解决“碳排放”问题，系“碳中和”过渡期较好的解决方案
电动汽车	高压电池+电机驱动	● 不直接产生碳排放	● 充电不便、时间长，里程焦虑 ● 全新平台开发，产业化时间短

3、国内 48V 乘用车未来市场空间较大

(1) 国内 48V 汽车 2025 年预计达到 450 万辆

根据高工产业研究院（GGII）2021 年 10 月发布的《2021 年 48V 轻混系统行业分析》预测的 2021-2025 年国内 48V 系统汽车销量作为数据。

项目	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年
国内 48V 轻混汽车产量（万辆）	51	82	150	290	450

(2) 国内 48V 节能乘用车 2021 年前三季度销售增长较快、基本符合预期

2021 前三季度，国内 48V 节能乘用车销量合计约为 35.7 万辆，同比增长 68%，已超过 2020 年全年水平，基本符合预测的 2021 年全年产销量目标。

2021 前三季度，国内 48V 车型销量大部分为合资企业，占比 81%，自主车企虽已纷纷布局，但推出车型依旧较少，销量基本来自红旗、吉利、长城三家。但同时，目前搭载 48V 轻混系统的在售车型约 36 款，（不含进口车型），较去年同期增加了 13 款，未来市场增速将会进一步加大。

综上，48V 节能乘用车能够有效兼顾“节能环保”和“经济效益”，符合国家产业政策导向，系“碳中和”过渡期较好的解决方案，国内外整车企业均已布局，2020 年以来市场增速较快，国内 48V 乘用车未来市场空间较大。

(三) 公司 48V DC-DC 转换器市场推广情况良好、风险可控

1、国内 48V DC-DC 转换器将随国内 48V 乘用车发展而增长、空间较大

48V DC-DC 转换器系 48V 节能乘用车关键零部件之一，配套量“每车 1 台”。因此，国内 48V DC-DC 转换器将随 48V 乘用车发展而增长，市场空间较大。

48V 车载 DC-DC 转换器产品目前主要供应商为法雷奥等国外厂商及联合电子等少数中外合资厂商（博世持有 55% 股份）。公司产品具有完整的自主知识产权，是目前少数能够提供 48V DC-DC 转换器的国内供应商。随着，国内自主品牌车型的布局 and 增长，公司产品的市场空间将进一步打开。

2、公司 48V DC-DC 转换器市场推广情况良好

公司 48V DC-DC 转换器市场推广情况良好，除已配套东风启辰星车型之外，2020 年已取得长城汽车的坦克 500 车型定点；同时，公司目前已与多家整车厂商进行技术或商务交流，预计将逐步获得定点。具体情况如下：

客户名称	车型	配套情况	销售情况（预测）
东风启辰	东风启辰星	2018 年定点，2020 年起批量供货（独家）	2020 年 1.89 万台、2021 年 1-6 月 0.42 万台，系东风启辰星销量较低所致
长城集团	坦克 500 等	2020 年 6 月定点，2022 年起批量供货	预计 2022 年销量 10.4 万套；预计全生命周期可达 50 万套以上
郑州日产	S20	2021 年 12 月定点	-

2021 年 11 月，长城坦克 500 在广州车展首次亮相，并启动预定，首日预定 2.26 万辆、预计于 2022 年上半年交付。长城坦克 500 预定较好，能够对公司未来 48V DC-DC 转换器销量形成有力支持；同时，长城汽车系国内自主品牌的龙头之一，坦克 500 系其明星产品——成功配套亦说明公司 48V DC-DC 转换器技术和品质得到重要客户认可，对国内其他自主品牌具有良好的示范效应。

综上，公司是目前少数具有 48V DC-DC 转换器产业化能力的国内供应商，该产品国产化率较低，随着国内自主品牌推动 48V 节能乘用车产业化、推进关键零部件国产化，公司 48V DC-DC 转换器具有较好的市场前景。同时，公司产品市场推广情况良好，已配套东风、长城、日产等重要客户，未来市场风险可控。

（四）基于谨慎性原则，发行人已在《招股说明书》中披露相关风险

公司 48V DC-DC 转换器未来产品推广风险较低，但基于谨慎性原则，发行人已在《招股说明书》“重大事项提示”以及“第四节 风险因素”中披露“48V DC-DC 转换器、高压水加热器等新产品市场推广不佳、销量不达预期的风险”：

“(四) 48V DC-DC 转换器、高压水加热器等新产品市场推广不佳、销量不达预期的风险

48V DC-DC 转换器、高压水加热器系公司已量产、未来重点发展的新产品，但报告期内收入尚处于较低水平，其中：（1）48V DC-DC 转换器于 2020 年度开始量产，主要配套东风启辰星车型，现已取得长城集团坦克 500 等车型、郑州日产 S20 车型定点；（2）高压水加热器报告期内收入分别为 934 万元、3,529 万元、2,225 万元、1,564 万元，主要量产客户包括长城集团、北汽新能源、东风乘用车等，并已取得美国通用奥特能平台定点。

如果未来 48V DC-DC 转换器、高压水加热器等新产品主要配套客户、车型销量不佳，或已取得的订单出现延迟、减量或取消，或者新客户、新车型开发不佳，公司将面临该等产品销量不达预期的风险，进而对公司业绩造成不利影响。”

五、说明与美国通用合作协议的主要条款及履行情况，高压水加热器预计收入是否准确，结合发行人高压水加热器产能利用率、应用场景及新能源汽车对高压水加热器的需求，进一步说明高压水加热器市场空间。

（一）说明与美国通用合作协议的主要条款及履行情况，高压水加热器预计收入是否准确

1、公司与美国通用合作协议等商业文本的主要条款及履行情况

文本名称	主要条款	履行情况
定点信	● 预计发包量：321.81 万台 ● 预计供货期限：2023 年-2030 年	正常履行，预计供货时间提前至 2022 年上半年
合作协议	● 产品类型：高压水加热器（电池包加热） ● 应用平台：BEV3（奥特能）平台 ● 年降条款：每年单价下降约 3%-4% ● 支付条款：买方收到货物或有效发票后平均 47 天内 ● 结算条款：FCA 模式，客户上门提货，即可结算	正常履行

2、公司对美国通用高压水加热器的预计收入测算准确

公司系美国通用汽车的战略性电动车平台“奥特能（BEV3）”高压水加热器产品的全球独家供应商，该产品主要用于电池包的加热、确保其安全正常工作。根据汽车行业惯例，美国通用根据全球各市场区域的预计产量和车型的迭代周期，

在定点信中详细列明了未来对该产品月度计划生产用量，即公司产品供应计划。

根据美国通用定点信的相关数据，预计全生命周期销量超过 300 万台，收入超过 15 亿，自 2023 年起开始供货——目前已提前至 2022 年上半年。

因此，公司配套美国通用的高压水加热器预计收入测算基于定点信，不存在公司自定义假设，公司对美国通用高压水加热器的预计收入测算准确。

3、美国通用奥特能平台推出首款纯电动 SUV、市场预订较好，后续基于奥特能平台计划推出多款车型，能够对公司预计收入形成有力支持

通用奥特能平台推出的首款纯电动 SUV 凯迪拉克 LYRIQ，作为豪华型纯电 SUV，北美 1500 台限量版车型在开启预售仅 19 分钟就售罄，国内开启预售当天预定量超过 2000 台。基于奥特能平台的新能源车型，将覆盖别克、雪佛兰和凯迪拉克三大品牌和多个细分市场，到 2025 年仅中国国内将推出 10 款以上新能源车型。公司目前作为奥特能平台高压水加热器的独家供应商，随着奥特能平台搭载车型种类的不断增多，对公司该产品预计收入形成较有力的支持。

（二）结合发行人高压水加热器产能利用率、应用场景及新能源汽车对高压水加热器的需求，进一步说明高压水加热器市场空间

1、高压水加热器的应用场景及新能源汽车对高压水加热器的需求

（1）高压水加热器在电动汽车上的应用场景包括汽车座舱热管理系统、动力电池热管理系统两大领域，对电动汽车而言属于目前主流的产品路径，尤其是在动力电池热管理系统方面优势显著、具有较高的不可替代性。

高压水加热器产品的配套是顺应汽车电动化趋势、符合国家新能源产业政策的结果，其应用场景和发展空间将随着国际国内新能源汽车普及而不断扩大。

1）传统能源汽车、混动汽车通过发动机余热回收提供热源，新能源汽车动力源由电机替代发动机，电机产生的热量远小于发动机，无法为座舱提供足够的热量，需要额外的辅热设备提供热源，催生了空调和动力系统热管理需求。

2）新能源汽车的辅助热源装置包括：高压水加热器、风加热器、热泵等产品路径。高压水加热器产品，在汽车座舱热管理系统方面属于目前主流技术路径之一，在动力电池热管理系统方面则具有较高的不可替代性。对比说明如下：

应用场景	主要路径	技术特点
驾驶舱加热	PTC 高压水加热器	● 安全性高：不会烤热塑料、避免异味，灵活布置，规避碰撞时安全隐患 ● 成本较 PTC 风热略高
	PTC 风加热器	● 配套成本低，但有一定安全风险，同时容易发出异味 ● 布置在空调箱体内，严重碰撞时易被挤压进驾驶舱，形成高压电击伤害
	热泵空调	● 集成性较高，节能效果突出，对新能源汽车电池续航压力较小 ● 极端气候制热效果不稳定、加热响应效果不灵敏，产品成本高
电池包加热	PTC 高压水加热器	● 结构简单、成本低、加热反应速度快、受外界环境影响小，加热安全稳定。 ● 即使座舱加热选用热泵空调，也会选用 PTC 高压水加热器对电池包加热

高压水加热器产品在目前新能源汽车热管理路径中有不同应用场景，是一种安全性和稳定性都较高的主流产品，尤其在动力电池热管理系统优势突出。随着新能源汽车市场的不断扩容，高压水加热器的市场需求将进一步拓展。

2、高压水加热器市场空间预测

通过公开途径未查询到权威的高压水加热器市场空间相关数据，因此，结合专业报告、客户访谈及发行人预测等，测算高压水加热器市场空间，具体如下：

国内、全球高压水加热器市场空间

项目		2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年
国内新能源车销量（万辆）①		246	316	390	501	639
全球新能源车销量（万辆）②		538	747	966	1,296	1,732
空调	热泵空调占比③	26.00%	33.00%	39.00%	45.00%	50.00%
	PTC 高压水加热器占比④	60.00%	63.00%	66.00%	69.00%	72.00%
	风加热器占比⑤	40.00%	37.00%	34.00%	31.00%	28.00%
空调高压水加热器占比⑥=④×（1-③）		44.40%	42.21%	40.26%	37.95%	36.00%
电池包高压水加热器渗透率⑦		30.00%	34.00%	38.00%	42.00%	46.00%
国内高压水加热器市场空间	数量（万套） ①×（⑥+⑦）	183.02	240.82	305.21	400.55	523.98
全球高压水加热器市场空间	数量（万套） ②×（⑥+⑦）	400.27	569.29	755.99	1,036.15	1,420.24
● 新能源汽车销量①和②：基于开源证券于 2021 年 6 月在《银轮股份——热交换器龙头，积极发力新能源热管理》中预测的 2021-2025 年国内新能源汽车销量和全球新能源汽车销量作为预测数据 ● 高压水加热器市场渗透率：（1）驾驶舱热管理方面，根据开源证券的研报预测热泵空调的应用占比③；根据客户访谈和发行人预测④；（2）电池包热管理方面，根据客户访谈和发行人预测⑦						

整体而言，随着国内及全球新能源汽车的迅速发展，高压水加热器作为驾驶座舱和电池包的热管理装置，具有较好的发展前景和较大的市场空间。

3、发行人高压水加热器产能利用率、市场推广及销售等情况

(1) 高压水加热器的 2020 年销量、产能利用率较低，系老客户新能源汽车销售不佳、新客户销售尚在爬坡所致，但 2021 年以来销售增长明显。

项目		2021 年 1-11 月	2021 年 1-6 月	2020 年度	2019 年度	2018 年度
高压水 加热器	产能（万套）	10.00	4.00	7.00	5.00	4.00
	产量（万套）	7.92	2.43	3.30	4.55	1.17
	产能利用率	79.20%	60.75%	47.14%	91.00%	29.25%
	销量（万套）	7.12	2.44	3.12	3.70	0.80
	产销率	89.90%	100.41%	94.55%	81.32%	68.38%

1) 高压水加热器对主要客户销售情况

2018-2019 年度，公司高压水加热器主要销售给北汽新能源、东风乘用车 2 大客户，产销量和产能利用率提升较快。2020 年度，这两家主要客户受到自身产品销量下降影响、采购量下降较多，虽然公司新开发吉利、长安、上汽大通等多家新客户，但新增销量未抵补原有销量下降差额，产能利用率和产销量下降。

项目	2021 年 1-6 月		2020 年度		2019 年度		2018 年度	
	销量（台）	占比	销量（台）	占比	销量（台）	占比	销量（台）	占比
北汽新能源	3,586	14.67%	15,337	49.18%	18,915	51.13%	146	1.83%
东风乘用车	4,374	17.89%	6,268	20.10%	16,944	45.80%	7,718	96.52%
吉利集团	303	1.24%	2,404	7.71%	-	-	-	-
长安集团	29	0.12%	2,487	7.98%	-	-	-	-
长城集团	12,550	51.34%	1,633	5.24%	149	0.40%	-	-
金康汽车	379	1.55%	1,218	3.91%	-	-	-	-
上汽大通	1,995	8.16%	1,207	3.87%	145	0.39%	-	-
电咖汽车	1,007	4.12%	423	1.36%	-	-	-	-
合计	24,223	99.09%	30,977	99.34%	36,153	97.73%	7,864	98.35%

2) 公司高压水加热器于 2018 年起向北汽新能源供货，配套车型 EU5、EU7、EX3、极狐阿尔法等，车型较多。2020 年度和 2021 年 1-6 月，北汽新能源的销售不佳，导致公司产品虽然配套率较高、但对其销售规模有所下降。

项目	高压水加热器销量（台）	配套车型销量（辆）	配套率
2021 年 1-6 月	3,586	6,959	51.53%

2020 年度	15,337	25,914	59.18%
2019 年度	18,915	150,601	12.56%
2018 年度	146	158,012	0.09%
注 1: 配套率=公司高压水加热器销量÷配套车型销量;			
注 2: 由于配套北汽新能源车型较多, 因此直接按北汽新能源所有新能源汽车销量总和计算, 销量数据来源为上市公司公告。			

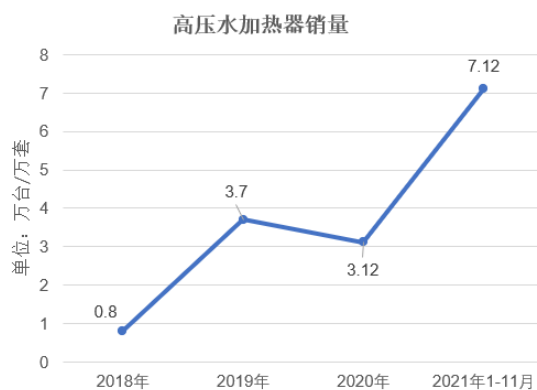
3) 公司高压水加热器于 2018 年起向东风集团供货, 配套车型风神 E70 和 A60 EV, 2019 年至今配套率较高。2020 年, 其车型销量较 2019 年下降 66.72%, 导致公司对其销售下降; 2021 年 1-6 月, 其汽车销售回暖, 公司销量也有恢复。

项目	高压水加热器销量 (台)	配套车型销量 (辆)	配套率
2021 年 1-6 月	4,374	7,961	54.94%
2020 年度	6,268	5,609	111.75%
2019 年度	16,944	16,854	100.53%
2018 年度	7,718	12,204	63.24%
注 1: 配套率=公司高压水加热器销量÷配套车型销量;			
注 2: 配套车型包括东风风神 E70、东风风神 A60 EV, 销量数据来源为“车主之家 (www.16888.com)”;			
注 3: 配套率存在超过 100% 的情形, 主要系客户向公司采购零部件和客户实现整车销售存在时间性差异。			

4) 2020 年新增客户较多, 其中长城已放量, 其他客户配套车型产销尚在爬坡导致对新客户销量较低; 2021 年开始销售增长较快。具体如下所示:

项目	主要配套车型	2020 年度		2021 年 1-6 月	
		销量 (台)	配套车型 (辆)	销量 (台)	配套车型 (辆)
长城集团	欧拉好猫	1,633	2,016	12,550	11,677
吉利集团	吉利枫叶 30x	2,404	2,322	303	无公开数据
长安集团	长安科尚 EV	2,487	2,705	29	619
金康汽车	赛力斯华为智选 SF	1,218	1,051	379	1,580
上汽大通	MAXUS EG10	1,207	1,756	1,995	422
电咖汽车	天际 ME7	423	无公开数据	1,007	无公开数据
合计		9,372	-	16,263	-
注: 配套车型销量数据来源为“车主之家 (www.16888.com)”、“太平洋汽车网 (www.pcauto.com.cn)”。					

5) 公司 2021 年以来高压水加热器销售增长显著



随着国内新能源汽车产销快速增长，截至 2021 年 11 月底，公司高压水加热器销量 7.12 万台，较 2020 年全年销量增长 128.21%，11 月单月销量突破 1.5 万台，12 月单月订单已超 3 万台，产能利用率和销量提升显著。

（2）高压水加热器市场推广较好、未来销售潜力较大

1) 目前，公司系为数不多能够提供此项产品的国内企业，竞争对手基本系国外知名厂商，公司产品已获得长城、长安、吉利、上汽大通及美国通用、PSA 和广汽本田等国内外知名厂商认可，主要配套客户及配套车型情况如下：

配套客户	主要配套车型	供货情况	客户类型	全生命周期预计供货量
东风乘用车	风神 E70、风神 A60 EV	2018 年	老客户	20 万台
北汽新能源	EU5、EU7、EX3、极狐阿尔法	2019 年	老客户	-
吉利集团	枫叶 30x、远景 X3	2020 年/2021 年	新增客户	30 万台
长安集团	科尚 EV	2020 年	新增客户	7 万台
长城集团	欧拉好猫	2020 年	新增客户	50 万台
金康汽车	赛力斯华为智选 SF	2020 年	新增客户	30 万台
上汽大通	MAXUS EG10	2020 年	新增客户	23.8 万台
电咖汽车	天际 ME7	2020 年	新增客户	10 万台
江铃新能源	江铃 EX5	2020 年	新增客户	50 万台
广汽本田	理念 VE-1	2020 年	新增客户	7 万台
美国通用	奥特能（BEV3）平台	定点，2022 年	新增客户	322 万台
PSA	B-PILOT	定点，2023 年	新增客户	49.6 万台

2) 高压水加热器订单充裕、将成为公司 2022 年最大的收入来源

根据客户提出的 2022 年产品需求，高压水加热器产品实际已获订单超 80 万台——实际交付量因产能、芯片供应等限制而略低，即使如此，公司预计 2022

年高压水加热器收入将超过其他各主要产品，成为公司最大的收入来源。

综上所述，鉴于：（1）公司高压水加热器产品具有国际竞争力，自 2018 年起配套东风集团、2019 起配套北汽集团、2020 年起配套长城集团等国内知名整车厂客户，且已成为美国通用战略性电动车平台 BEV3 高压水加热器产品的全球独家供应商；（2）高压水加热器在电动汽车上的应用场景包括汽车座舱热管理系统、动力电池热管理系统，对电动汽车而言属于目前主流的产品路径，尤其是在动力电池热管理系统方面优势显著、具有较高的不可替代性。因此，随着电动汽车销量的增长，公司高压水加热器产品将获得良好发展机遇，市场空间较好。

问题 3、关于主要原材料

根据首轮问询问题6的回复，IC芯片、PCB、电子元器件属于公司核心原材料。2020年末以来，受境外新冠疫情影响，全球芯片产能下滑，导致汽车级芯片供应紧张。2021年1-6月，公司通过多家贸易型供应商向国外终端汽车级芯片厂商采购，公司IC芯片供应能够保障满足生产经营的基本需要。

请发行人说明：（1）公司用的IC芯片是否属于汽车级芯片；（2）截至目前公司IC芯片的供应是否受到影响，如有影响，进一步说明对发行人经营业绩的不利影响。

请申报会计师核查并发表意见。

【发行人回复】

一、公司用的 IC 芯片是否属于汽车级芯片

（一）汽车级芯片的定义

汽车级芯片是适用于汽车电子元件的规格标准的芯片，具有较高的技术标准及门槛，并需通过一系列更为严苛的环境测试（温度、湿度、耐腐蚀性等），以满足汽车安全性、稳定性及使用寿命的要求。

一般而言，在进入汽车供应链前，汽车级芯片需要通过整车厂认证，但由于不同整车厂对产品的性能、可靠性等要求各不相同，该等认证未有统一的强制标准、认证标准由整车厂自行执行。除整车厂自行认证以外，目前国际上主流的汽

车级芯片相关的认证标准（均非强制）还包括IATF16949、AEC-Q。

综上，汽车级芯片主要的认证标准如下：

认证标准	认证单位	认证对象	认证内容	是否强制
整车厂制定	整车厂	芯片供应商、产品	芯片供应商、芯片产品符合整车厂要求	是
IATF16949	IATF（国际汽车工作组）	芯片供应商	满足 IATF 规定的汽车质量管理体系要求	否
AEC-Q	AEC（汽车电子委员会）	芯片产品	满足 AEC 规定的汽车电子的要求	否

（二）公司IC芯片的使用情况

公司所需IC芯片包括：数字类芯片、模拟类芯片以及数模混合类芯片。使用类型和认证情况如下：

芯片类型	数字类芯片	模拟类芯片及数模混合类芯片	认证情况
汽车级芯片	全部使用汽车级芯片	大部分使用汽车级芯片	整车厂认证、IATF16949 认证和 AEC-Q 认证
工业级芯片	-	少量使用工业级芯片	整车厂认证、IATF16949 认证

其一，公司IC芯片选取及在产品项目中的运用方案，系根据产品需求、软硬件方案等自主选择的结果，整车厂客户并不指定或干预，但在产品方案确定后需要在（终端）整车厂备案。

其二，公司全部数字类芯片及发挥主要功能的模拟类芯片、数模混合类芯片均采用汽车级芯片。汽车级芯片耐用性及稳定性在各类芯片中最突出，能够保障不同工况环境下，车内电子设备平稳运行，提高产品的安全性和稳定性。

其三，针对少量辅助类、对工况环境要求较低的模拟类芯片以及数模混合类芯片，在保证满足产品性能要求的前提下，兼顾成本效益、部分采用工业级芯片，但会在（终端）整车厂备案。

综上所述，公司IC芯片选取系根据设计方案、自主选择的结果；芯片选用方案均在整车厂备案；在满足产品性能要求的前提下，数字类芯片全部采用汽车级芯片，模拟芯片、数模混合类芯片主要采用汽车级芯片、少量采用工业级芯片。

二、截至目前公司 IC 芯片的供应是否受到影响，如有影响，进一步说明对发行人经营业绩的不利影响。

（一）目前公司 IC 芯片供应仅能够保障基本需要，实际已出现短缺的情况

2020 年末以来，受境外新冠疫情影响，全球芯片产能下滑，导致汽车级芯片供应紧张。同时，随着汽车智能化、网联化、电动化的发展趋势，汽车级芯片的单车用量呈增长趋势，进一步导致全球汽车级芯片供应无法满足需求。

公司汽车级芯片主要通过国外芯片厂商（恩智浦、英飞凌、飞思卡尔、芯源、美国微芯、德州仪器、安森美等）的国内代理商采购，同时已开发部分国产芯片厂商（芯旺微、杰发科技、士兰微、比亚迪等），但目前占比仍较低。

由于目前公司汽车级芯片主要采用国外产品，受全球汽车级芯片供需情况影响，公司 IC 芯片供应仅能保障基本需要，实际已出现部分型号短缺的情况。

（二）IC 芯片短缺对公司经营业绩的不利影响

1、高价采购芯片以满足生产经营需求，对经营业绩造成不利影响

2021 年 1-9 月，公司 IC 芯片采购单价和领用均价较 2020 年度分别上涨 20.58%和 12.63%（2021 年 1-9 月数据均未经审计，下同），具体如下：

项目 (单位：元/件)	采购单价			领用均价		
	2021 年 1-9 月	2020 年度	变动比例	2021 年 1-9 月	2020 年度	变动比例
IC 芯片	2.80	2.32	20.58%	2.60	2.31	12.63%

2021 年 1-9 月，IC 芯片领用均价涨幅小于采购单价，系库存结转原因——如 IC 芯片采购单价维持高位或继续升高，将使领用成本提升、影响经营业绩。

以下分析说明 IC 芯片涨价对 2021 年 1-9 月经营业绩的实际影响，并模拟测算按 2021 年 1-9 月采购单价及再上浮 10%情况下对当期经营业绩的影响：

项目 (单位：万元)	对 2021 年 1-9 月经营业绩 的实际影响		按照 2021 年 1-9 月采购单价 的模拟测算		按照 2021 年 1-9 月采购单价 再上浮 10%的模拟测算	
	对毛利影响	对毛利率影响	对毛利影响	对毛利率影响	对毛利影响	对毛利率影响
IC 芯片	225.59	0.63%	855.88	2.40%	1,271.66	3.57%

如上表所示，IC 芯片涨价导致 2021 年 1-9 月（未经审计）毛利下降 225.59 万元、综合毛利率下降 0.63%，已对经营业绩造成一定的不利影响。如果 IC 芯片采购单价继续维持高位、或者未来继续升高，将进一步影响公司经营业绩。

2、公司 IC 芯片短缺以及整车厂自身 IC 芯片短缺共同导致公司产品销量不及预期，已对经营业绩造成不利影响

一方面，IC 芯片是公司产品生产制造的必备原材料，IC 芯片短缺导致公司生产受限、无法及时向客户交货；另一方面，IC 芯片也是整车生产制造的必备原材料，IC 芯片短缺导致国内外整车厂出现减产甚至停产，进而使整车厂对公司产品需求下降。受上述双重因素影响，公司产品销量不及预期、业绩出现波动。

为了量化分析 IC 芯片短缺对公司销量的影响，以下对比 2020 年度（未发生 IC 芯片短缺）、2021 年 1-9 月（发生 IC 芯片短缺）订单达成率，以及订单达成率下降对销量的影响：

产品类型	2020 年度			2021 年 1-9 月			
	订单预测量 (万台)	实际销量 (万台)	订单达成率	订单预测量 (万台)	实际销量 (万台)	订单达成率	达成率下降对销量影响 (万台)
车载电源类产品	459.68	399.43	86.89%	379.00	251.91	66.47%	77.39
热管理类产品	27.74	24.82	89.49%	62.15	35.42	57.00%	20.19
合计	487.42	424.25	87.04%	441.15	287.33	65.13%	96.66
注 1：订单达成率=实际销量÷订单预测量							
注 2：订单达成率下降对销量的影响=2021 年 1-9 月订单预测量×（2020 年度订单达成率-2021 年 1-9 月订单达成率）							

2020 年，公司各类产品订单达成率介于 85-90%，订单预测量和实际销量的差额主要系整车厂需求变更等正常原因所致；2021 年 1-9 月，各类产品订单达成率明显下降，IC 芯片导致公司销量不及预期，已对公司业绩造成不利影响。

（三）公司已采取相关措施应对 IC 芯片短缺的情况

1、针对 IC 芯片短缺导致公司采购成本上涨的情况，公司采取以下措施降低原材料价格上涨的风险：（1）密切关注原材料市场动态，根据原料价格的变化情况和趋势，对原材料价格走势进行判断，在价格低位时适当进行备货；（2）积极开发新备选供应商（尤其是已开发芯旺微、杰发科技、士兰微、比亚迪等国产芯片厂商），防止对单一供应商的依赖，采购时对多个供应商报价进行比价，增加公司原材料采购的议价能力，降低原材料价格上涨带来的不利影响。

2、针对 IC 芯片短缺导致公司产品销量不及预期的情况，公司通过以下流程保障 IC 芯片供应：（1）根据项目产品方案详细分析并提出所需各种物料的品

种、规格；(2) 结合项目的设计生产能力、选用的工艺技术和使用的设备来估算所需原材料的数量,分析预测其供应的稳定性和保证程度；(3) 为保证正常生产,公司结合生产周期、生产批量、采购运输条件等计算所需原料的经常储备量,同时考虑保险储备量和季节储备量；(4) 积极开发国内供应商(芯旺微、杰发科技、士兰微、比亚迪等),降低对进口芯片依赖,及境外新冠疫情导致的不利影响。

(四) 中长期而言国内 IC 芯片短缺的情况有望得到有效解决

1、全球半导体产能供应正在恢复。随着全球半导体新增产能的逐渐爬坡,以及全球新冠疫情的逐步控制,根据国际知名市场研究机构 HIS Markit 预测,全球半导体产能供应将从 2022 年一季度起逐渐跟上需求。因此,从长期而言,随着全球汽车芯片产能的逐步恢复,芯片供应紧张对汽车产销量以及公司经营业绩的影响将逐步减小。

2、我国已出台多项措施确保汽车级芯片供应稳定。汽车产业是我国国民经济的重要支柱产业,相关主管部门已出台多项措施确保汽车级芯片供应稳定,包括:(1) 国家市场监管总局出台措施,针对汽车芯片市场哄抬炒作、价格高企等突出问题,根据价格监测和举报线索,对涉嫌哄抬价格的汽车芯片经销企业立案调查;(2) 国家工信部指导中国汽车芯片产业创新战略联盟等编制《汽车半导体供需对接手册》并发布,支持企业持续提升集成电路的供给能力,加强供应链建设,加大产能调配力度。

3、国产芯片厂商的快速发展将有效满足国内汽车级芯片的需求:半导体产业系我国重点发展的战略新兴产业,随着我国半导体产业的快速发展,国产芯片厂商的产能、产品线覆盖、产品性能及质量等各方面有望持续提升,未来能够有效满足国内汽车级芯片的需求。公司正在积极开发国产芯片厂商,目前已成功开发芯旺微、杰发科技、士兰微、比亚迪等国产芯片厂商,并已成功装配公司产品、向下游整车厂客户供货。

(五) 发行人已在《招股说明书》中披露相关风险

尽管如此,汽车级芯片供应仍存在不确定性,发行人已在《招股说明书》“重大事项提示”以及“第四节 风险因素”中披露“汽车芯片依赖进口、供应紧张的风险”、“主要原材料价格波动的风险”:

“（一）汽车芯片依赖进口、供应紧张的风险”

2020 年末以来，受境外新冠疫情影响，全球芯片产能下滑，导致汽车级芯片供应紧张。同时，随着汽车智能化、网联化、电动化的发展趋势，汽车级芯片的单车用量呈增长趋势，进一步导致全球汽车级芯片供应无法满足需求。

公司汽车级芯片主要通过国外芯片厂商（恩智浦、英飞凌、飞思卡尔、芯源、美国微芯、德州仪器、安森美等）的国内代理商采购，同时已开发部分国产芯片厂商（芯旺微、杰发科技、士兰微、比亚迪等）、但目前占比仍较低。

由于目前公司汽车级芯片主要采用国外产品，受全球汽车级芯片供需情况影响，目前公司 IC 芯片供应仅能够保障基本需要，实际已出现短缺的情况，IC 芯片短缺对公司经营业绩的不利影响主要包括：

（1）IC 芯片采购单价上涨对公司业绩造成的不利影响：公司需要高价采购芯片以满足生产经营需求，经公司测算，IC 芯片涨价导致 2021 年 1-9 月（未经审计）毛利下降 225.59 万元、综合毛利率下降 0.63%。

（2）公司 IC 芯片短缺以及整车厂自身 IC 芯片短缺共同导致公司产品销量不及预期：一方面，IC 芯片是公司产品生产制造的必备原材料，IC 芯片短缺导致公司生产受限、无法及时向客户交货；另一方面，IC 芯片也是整车生产制造的必备原材料，IC 芯片短缺导致国内外整车厂出现减产甚至停产，进而使整车厂对公司产品需求下降。

如果全球汽车级芯片持续供应紧张，将从上述方面对公司生产经营情况造成进一步的不利影响。

（五）主要原材料价格波动的风险

公司生产所涉及的原材料主要包括：芯片、PCB、电子元器件、五金结构件、塑料结构件以及其他辅料。相关原材料在生产成本中所占比重约 80%，原材料采购价格对公司业绩具有比较重大的影响。

报告期内，受市场供需情况以及供应商变动等情况的影响，公司主要原材料的单位价格有所波动。具体而言：（1）芯片价格主要受到供需关系影响，2020 年末开始的全球芯片供应紧张导致公司 2020 年芯片采购单价较 2019 年增长

6.42%、2021 年 1-9 月（未经审计）采购单价较 2020 年进一步增长 20.58%；（2）PCB 价格主要受到上游金属铜、化工原材料价格波动影响，2021 年 1-9 月（未经审计）采购单价较 2020 年增长 14.40%；（3）五金结构件、塑料结构件主要受到大宗金属、石油价格波动影响，导致公司报告期内采购单价有所波动。

2020 年末以来，受境外新冠肺炎疫情等短期因素导致的芯片短缺和大宗商品价格上涨影响，公司 IC 芯片、PCB 等原材料采购价格有所上涨，已对 2021 年 1-9 月经营业绩造成一定的不利影响。如果该等原材料采购单价继续维持高位、或者未来继续升高，将进一步提高公司成本、降低毛利率，对公司经营业绩和盈利能力产生进一步的不利影响。”

【中介机构回复】

一、核查过程

申报会计师执行了以下核查程序：

- 1、获取发行人报告期内及期后主要原材料采购入库及耗用明细表，分析原材料采购价格变化情况并量化分析其对经营业绩的影响；
- 2、访谈发行人管理层，了解公司产品使用芯片情况；采购单价变动的原因及合理性；了解发行人所处行业上下游供求关系，了解报告期后原材料价格上涨对公司经营业绩、持续经营能力的影响情况；
- 3、取得发行人 2020 年及 2021 年 1-9 月预测订单及订单执行情况统计表，了解发行人受 IC 芯片紧缺影响订单无法完成的情况；
- 4、查阅行业相关资料，了解汽车行业受芯片紧缺影响的情况。

二、核查意见

经核查，申报会计师认为：

- 1、公司数字类芯片全部采用汽车级芯片，模拟类芯片以及数模混合类芯片主要采用汽车级芯片、少量采用工业级芯片，公司所有产品的芯片选用方案均在整车厂备案，能够满足产品性能要求；
- 2、目前公司 IC 芯片供应仅能够保障基本需要，实际已出现短缺的情况，IC 芯片短缺对公司经营业绩的不利影响主要包括：（1）IC 芯片短缺导致公司需要

高价采购芯片以满足生产经营需求，经公司测算，IC 芯片涨价导致 2021 年 1-9 月（未经审计）毛利下降 225.59 万元、综合毛利率下降 0.63%；（2）公司 IC 芯片短缺以及整车厂自身 IC 芯片短缺共同导致公司产品销量不及预期；

3、公司已采取相关措施应对 IC 芯片短缺的情况，且鉴于：（1）全球半导体产能供应正在恢复中；（2）我国已出台多项措施确保汽车级芯片供应稳定；（3）国产芯片厂商的快速发展将有效满足国内汽车级芯片的需求，中长期而言国内 IC 芯片短缺的情况有望得到有效解决；

4、公司已在招股说明书中披露“汽车芯片依赖进口、供应紧张的风险”、“主要原材料价格波动的风险”。

问题 4、关于收入

2020年度，公司高功率车载逆变器已成为中国重汽主流重卡的选配、高端重卡的标配，因此2020年度对中国重汽配套率较高、达到47.88%。

请发行人说明：（1）中国重汽的客户开发过程，中国重汽对发行人产品的认证过程；（2）2020年配套率大幅提高的原因，选配和标配选择的依据，2020年之前中国重汽车载逆变器的主要供应商，是否存在中国重汽未来车型不预装车载逆变器的风险。

请保荐机构和申报会计师说明对新增主要客户的核查过程、依据和结论，并就上述事项发表意见。

【发行人回复】

一、中国重汽的客户开发过程，中国重汽对发行人产品的认证过程

发行人系国内领先的车载逆变器供应商，率先实现在商用车领域前装配套。2014 年和 2015 年，公司中功率车载逆变器先后向一汽解放和东风集团前装批量供货，相关重卡车型在前装中功率车载逆变器后，市场反应情况良好。中国重汽系国内重卡销量前三甲的企业之一，为提高其重卡车型竞争力，于 2016 年初与发行人开始进行接洽，沟通前装中功率车载逆变器合作事宜。

2016 年 12 月，公司取得中国重汽的（一级）供应商资质；2018 年 6 月，

公司开始向中国重汽批量供货中功率（300W）车载逆变器产品；2020 年 2 月，公司开始向中国重汽批量供货高功率（1000W）车载逆变器产品。具体如下：

时间	事项/节点		具体情况
2016 年 1-3 季度	业务合作、相互接洽		● 升级新一代重卡车型前夕开始接洽、沟通前装中功率车载逆变器合作事宜。 ● 商务交流和技术交流后，拟选用公司 300W 车载逆变器产品。
2016 年 4 季度	取得供应商资质		● 供应商资质的现场审核，通过后提交 PPAP（生产件批准程序）系统流程 ● 正式取得中国重汽供应商资质。
2017 年 11 月—2018 年 1 月	300W	立项、提供样件	● 中国重汽产品立项，公司完善 PPAP 文件材料、提交样件、进行试验。
2018 年 2-4 月	车载逆	测试、继续完善	● 中国重汽出具试验报告，公司继续完善 PPAP 文件材料。
2018 年 5 月	变器	通过试验、装车	● 再次提交样件、进行试验，通过试验认证、配合中国重汽完成产品试装。
2018 年 6 月起		批量供货	● 批量供货，在汕德卡、豪沃 TX、豪沃 TH7、豪瀚 N5、豪瀚 N7 等前装。
公司高功率车载逆变器分别于 2018 年和 2019 年向一汽解放和东风集团前装供货，相关车型市场反应情况较好			
2019 年 6 月	1000W 车载逆 变器	推荐、项目立项	● 向中国重汽推荐产品升级方案，中国重汽立项 1000W 车载逆变器项目。
2019 年 7-9 月		通过试验、装车	● 提交样件、进行试验，通过试验认证、配合中国重汽完成产品试装。
2019 年 10-11 月		提高配套率	● 中国重汽拟提高装配率，主流重卡选配、高端重卡标配，公司积极配合论证，落实产能、供应链、交付、服务等准备工作。
2019 年 11-12 月		小批量供货	● 向中国重汽小批量供货。
2020 年 2 月起		批量供货	● 批量供货，在汕德卡、豪沃 TX、豪沃 TH7、豪瀚 N5、豪瀚 N7 等前装。

综上，中国重汽的客户开发过程、产品认证过程符合中国重汽内部标准及汽车行业惯例，双方系基于市场化原则的业务合作，不存在关联关系或其他安排。

二、2020 年配套率大幅提高的原因，选配和标配选择的依据，2020 年之前中国重汽车载逆变器的主要供应商，是否存在中国重汽未来车型不预装车载逆变器的风险

（一）2020 年配套率大幅提高的原因

1、公司各期车载逆变器对中国重汽配套率

项目	中功率车载逆变器 销量（台）	高功率车载逆变器 销量（台）	车载逆变器 销量合计（台）	客户重卡总销量 （万辆）	配套率
2021 年 1-6 月	1,044	77,320	78,364	19.17	40.88%
2020 年度	14,191	140,615	154,806	29.37	52.71%
2019 年度	39,759	8	39,767	19.09	20.83%

2018 年度	9,650	尚未配套	9,650	18.97	5.09%
注 1: 配套率=车载逆变器销量合计÷客户重卡总销量;					
注 2: 由于公开途径无单一重卡车型的销量数据, 因此将车载逆变器销量和客户重卡总销量对比, 客户重卡数据总销量数据来源为“第一商用车网 (www.cvworld.cn)”。					

2、公司 2020 年车载逆变器对中国重汽配套率提升的主要原因

其一, 公司配套中国重汽车载逆变器由“2019 年中功率为主”切换为“2020 年高功率为主、中功率为辅”, 采购总量由 3.98 万台增加到 15.48 万台;

其二, 中国重汽的相关车型装配的车载逆变器策略, 由“部分车型选配”升级为“部分车型标配+部分车型选配”, 车型覆盖增加、装配量提升所致。

其三, 公司中高功率车载逆变器在国内具有较强竞争力和行业地位, 2020 年之前中国重汽无其他国内外供应商配套该产品, 公司获得此项业务拓展的机遇。

(1) 市场反映较好, 需求提升。2018 年 6 月, 公司开始向中国重汽批量供货中功率 (300W) 车载逆变器产品。随着 2019 年度全年供货, 加之市场反应情况良好、终端用户选配率提高, 2019 年度配套率相较 2018 年度大幅提高。

(2) 技术升级、产品迭代, 进一步满足市场需求。2020 年 2 月, 中国重汽车型升级、车载逆变器主要切换至高功率 (1000W), 公司对其实现批量供货。在内销车型方面, 基本全部切换至高功率产品——主流重卡的选配、高端重卡的标配; 在外销车型方面, 考虑到地区使用场景、定价及成本等因素, 部分外销车型仍然装配中功率车载逆变器, 但该等外销车型占比总体较低。

因此, 中国重汽 2020 年采购规模增加, 主要因车型配套率大幅提高, 且高功率产品为主, 中功率产品占比和数量都较低。

(3) 2021 年 1-6 月, 中国重汽采购规模基本稳定 (按半年 50% 占比测算), 配套率较 2020 年度略降, 主要原因系: 2021 年 6 月底全面推行“国家第六阶段排放法规” (国六标准), 2020 年和 2021 年上半年国内重卡 (主要是国五标准的车型) 集中采购、销量较好, 2021 年第三季度重卡销量下降较多, 公司车载逆变器 (作为整车零部件、提前供货) 对应第三季度销售的配套、销量有所下降所致。2020 年度、2021 年 1-6 月和 2021 年第三季度, 中国重汽重卡销量分别为 29.37、19.17 万辆和 5.09 万辆, 导致 2021 年 1-6 月配套率计算的分母 (1-6 月重卡销量) 相较分子 (车载逆变器销量第三季度重卡销量) 偏大影响。

（二）选配和标配选择的依据

公司车载逆变器作为下游客户车型的前装配套部件——无论选配还是标配，均系整车厂根据车型定位、应用场景、成本因素及市场竞争力等综合确定，公司作为零部件供应商无权决定或影响客户的选择。

2018年6月起，中国重汽批量采购中功率车载逆变器，2020年2月起升级切换至高功率产品——选配或标配的选择均由中国重汽确定。具体如下：

子品牌	定位	车型	中功率配套	高功率配套 (内销车型)
汕德卡	高端	全系列	选配	标配
豪沃	中高端	TX、TH7	选配	标配
		其他车型	-	选配
豪瀚	中端	N5、N7	选配	标配
		其他车型	-	选配

（三）2020年前中国重汽不存在公司以外的其他车载逆变器供应商

其一，公司系中国重汽中功率车载逆变器、高功率车载逆变器独家开发的供应商；其二，中国重汽2020年前不存在其他车载逆变器供应商。

（四）中国重汽未来车型不预装车载逆变器的风险较低

1、车载逆变器能有效提高重卡驾乘舒适性，具有装配必要性

在国内物流运输场景下，重卡驾乘人员长时间、远距离的开展运输作业，以车为家、安排生活起居，需要外接使用大功率（交流用电）电器设备改善生活、提高舒适性。因此，车载逆变器能够有效提高重卡驾乘体验，具有装配必要性。

同时，随着该产品向中高功率拓展，产品质量及其安全稳定、高效节能要求不断提升，整车企业已将其作为一项节能减排的措施，使其装配的必要性提升。

2、车载逆变器前装系国内重卡行业趋势

起初，国内重卡车载逆变器以车主改造（后装）为主，因涉及整车电源系统、安全隐患较大。公司基于车载电源技术优势，将乘用车的车载逆变器技术升级引入商用车领域，解决了中高功率产品的高效节能、安全稳定和小尺寸轻量化等问题，2014年起率先批量化前装配套一汽解放的商用车车型，目前国内已覆盖

前十大重卡整车厂中的八家，尚未配套的北汽福田、徐工重卡，公司也已进行技术交流；另外，公司还获得国际客户德国戴姆勒的产品定点。

从发展情况来看，车载逆变器作为重卡的前装配套部件已成为行业趋势。

年份	新增客户（家）	累计客户（家）	新增配套车型系列	累计配套车型系列
2014	2	2	3	3
2017	4	6	8	11
2018	3	9	11	22
2019	0	9	4	26
2020	1	10	4	30

公司持续拓宽产品组合、提高产品竞争力，积极推进重卡车载逆变器在国内主流重卡整车厂的配套、推动重卡行业前装车载逆变器的行业趋势。

3、中国重汽对公司车载逆变器产品较为认可、推广配套高功率产品

2019年11月，中国重汽召开2020年商务大会，将发动机、变速器、车桥、汽车电子及智能网联产品列为其2020年着重突破的核心零部件产品，其中在汽车电子及智能网联中明确提及1000W车载逆变器。

2021年10月，中国重汽出具书面证明，确认：公司“车载逆变器产品技术领先，产品稳定可靠，且其技术转化能力突出，市场认可度高”。

中国重汽与发行人积极协同，不断迭代新产品，拓宽产品组合、提高竞争力。其中：2021年定点轻卡300W产品并已批量供货，未来300W产品会减少重卡配套、转至轻卡车型；正在推进2000W产品定点及供货。

截至目前，发行人已获中国重汽定点及预期配套的车型系列稳定增长。

年份	300W	1000W	2000W	新增配套车型系列
2018	4	-	-	4
2019	-	5	-	5
2021	1	-	-	1
2022	-	-	推进2022年上半年定点	-

综上所述，车载逆变器能有效提高重卡驾乘体验、具有装配必要性，且现实发展情况也印证该产品作为重卡的前装配套部件已成为行业趋势，同时中国重汽

对公司产品较为认可、重点推广配套高功率产品，且轻卡产品已配套中功率产品，因此中国重汽未来车型不预装车载逆变器的风险较低。

【中介机构回复】

一、报告期内新增主要客户情况

报告期内，中国重汽、长城集团、陕西重汽、广汽集团等四家整车厂成为新进入公司排名前十大的客户。公司和新增进入前十大客户均不存在关联关系，合作系基于市场化原则、变动原因具有合理性。具体情况如下：

1、中国重汽自 2017 年起成为公司客户，2020 年度、2021 年 1-6 月成为公司第 1 大客户，主要系公司向其配套的高功率车载逆变器自 2020 年起实现放量，加之 2020 年度、2021 年 1-6 月国内重卡市场产销两旺，中国重汽产销量较好，其采购公司高功率车载逆变器增长较多所致。

2、长城集团自 2012 年起成为公司客户，2019 年度、2020 年度、2021 年 1-6 月分别成为公司第 4、第 5、第 3 大客户，主要系随着不断加强合作，向长城集团销售产品类型不断丰富，已覆盖车载 DC-DC 转换器、车载 USB、高压水加热器、空调控制器等众多产品。

3、陕西重汽自 2017 年起成为公司客户，2019 年度、2020 年度、2021 年 1-6 月分别成为公司第 8、第 6、第 6 大客户，主要系公司向其配套的车载逆变器产品自 2019 年起实现放量。2020 年度、2021 年 1-6 月国内重卡市场景气度较高，陕西重汽产销量较好，其采购公司车载逆变器进一步增长。另外，2021 年 1-6 月，公司向其量产的产品类型新增了空调控制器。

4、广汽集团自 2018 年起成为公司客户，2021 年 1-6 月成为公司第 9 大客户，主要系公司受托进行的高压水加热器技术研发项目达到收入确认条件，当期确认技术研发收入 470 万元。

报告期内，公司各期前十大客户及其类型情况具体如下：

客户 (单位：万元)	客户类型	2021 年 1-6 月			2020 年度			2019 年度			2018 年度		
		排名	金额	占比	排名	金额	占比	排名	金额	占比	排名	金额	占比
中国重汽	整车厂	1	5,574.62	20.96%	1	11,551.80	22.90%	10	1,315.20	3.49%	非前十	365.28	1.18%
一汽集团	整车厂	2	5,325.49	20.03%	2	11,508.39	22.81%	2	7,002.84	18.56%	2	5,798.86	18.65%
长城汽车	整车厂	3	4,013.62	15.09%	5	4,117.40	8.16%	4	2,806.97	7.44%	非前十	381.46	1.23%
上汽大众	整车厂	4	2,624.14	9.87%	3	8,379.48	16.61%	1	8,101.03	21.47%	1	9,407.08	30.26%
东风集团	整车厂	5	2,599.39	9.77%	4	4,223.54	8.37%	3	4,591.52	12.17%	3	3,423.48	11.01%
陕西重汽	整车厂	6	2,429.43	9.14%	6	2,623.82	5.20%	8	1,511.75	4.01%	非前十	636.90	2.05%
上汽集团	整车厂	7	1,285.81	4.84%	9	1,619.97	3.21%	非前十	1,013.10	2.69%	7	1,187.61	3.82%
法国标致雪铁龙	整车厂	8	572.65	2.15%	8	1,653.62	3.28%	6	2,670.80	7.08%	4	2,239.07	7.20%
广汽集团	整车厂	9	480.02	1.81%	非前十	40.44	0.08%	非前十	433.33	1.15%	非前十	151.37	0.49%
北汽集团	整车厂	10	427.15	1.61%	7	1,948.84	3.86%	5	2,710.53	7.18%	6	1,887.37	6.07%
长春华涛	非整车厂	非前十	0.41	0.00%	非前十	55.90	0.11%	非前十	1,181.40	3.13%	5	2,029.54	6.53%
宝沃汽车	整车厂	非前十	-	0.00%	非前十	100.93	0.20%	7	1,720.99	4.56%	8	1,143.18	3.68%
华特集团	非整车厂	非前十	-	0.00%	非前十	-	0.00%	非前十	91.46	0.24%	9	1,000.40	3.22%
普天太力	非整车厂	非前十	-	0.00%	10	578.27	1.15%	9	1,475.22	3.91%	10	902.79	2.90%
合计	-	-	25,332.73	95.27%	-	48,402.40	95.94%	-	36,626.14	97.08%	-	30,554.39	98.29%

二、产品最终销售情况

公司汽车电子产品从用途看，直接（或间接）最终销售的对象均为整车厂客户，供其上线安装于整车（作为零部件）使用。

报告期各期，公司前十大客户合计 14 家，收入占比分别为 98.29%、97.08%、95.94%、95.27%，其中 11 家系整车厂客户（已实现最终销售）；其余 3 家系非整车厂客户（长春华涛、华特集团、普天太力），均系整车厂的供应商，采购公司产品后与自身其他产品组合（生产）后再销售给整车厂。

报告期内，上述 3 家（非整车厂）客户的最终销售情况具体如下：

客户名称	产品类型	主要配套车型	最终销售客户	项目是否已结束
长春华涛	车载逆变器	迈腾	一汽大众	是
华特集团	车载逆变器	途观、帕萨特等	上汽大众	是
普天太力	车载 USB	途观、朗逸等	上汽大众	是

1、长春华涛。长春华涛汽车塑料饰件有限公司（以下简称“长春华涛”）成立于 2002 年，是以生产汽车塑料饰件为主的工业企业，主要服务于一汽大众、一汽丰越、上海大众、浙江吉利、神龙汽车、北京吉普等，是一汽大众 A 级供应商。发行人系一汽集团的车载逆变器供应商，经三方（发行人、长春华涛、一汽集团）签署协议约定迈腾车型项目由公司向长春华涛供货，并由最终销售客户一汽集团支付货款，该项目现已结束量产，相应款项均已结清，已实现最终销售。

2、华特集团。上海华特企业集团股份有限公司（以下简称“华特集团”）成立于 1998 年，是一家长期从事汽车零部件研发生产的大型专业公司，主要服务于上汽大众、上汽通用、一汽大众、北汽、福特等客户。根据华特集团与发行人签署的采购合同，华特集团向公司采购车载逆变器用于上汽大众途观、帕萨特等车型项目，该项目现已结束量产，相应款项均已结清，已实现最终销售。

3、普天太力。北京普天太力通信科技有限公司（以下简称“普天太力”）成立于 1992 年，是中国电子科技集团有限公司持股 70% 的国有控股有限责任公司。根据与发行人签署的采购合同，上汽大众指定普天太力向公司采购车载 USB 用于途观、朗逸等车型项目，该项目现已结束量产，相应款项均已结清，已实现最终销售。

综上,报告期各期,公司前十大客户合计 14 家,各期合计收入占比超过 95%,其中 11 家系整车厂客户、直接使用公司产品;长春华涛、华特集团、普天太力三家客户采购公司产品并最终销售给一汽大众、上汽大众等整车厂客户使用,相关项目均已结束量产,相关款项均已结清,产品均已实现最终销售。

三、核查过程及依据

1、访谈公司管理层,取得公司说明,了解中国重汽的客户开发过程、产品认证过程、产品选配和标配选择的依据,了解报告期内公司新增前十大客户的背景情况;

2、取得客户定点信、销售合同,登录设有供应商管理模块的客户平台,查验发行人实际交付产品的记录及相应结算数据,结合配套的整车市场销售情况验证销售收入真实性、合理性及业务合作情况;

3、获取公司收入明细表,对营业收入执行分析性程序、分析其变动趋势,分析报告期内新增前十大客户的收入变动情况及原因;

4、针对前十大客户中寄售模式下的新增客户,获取双方确认的领用确认单,针对前十大客户中普通模式下的新增客户,获取经客户确认的发货通知单或供货清单作为销售收入确认的依据;

5、针对前十大客户中寄售模式下的新增客户,实地走访相应寄售仓库,现场查看部分产品向整车厂发货的记录;

6、对报告期内前十大客户执行访谈、函证,验证销售收入及应收账款余额真实性,了解公司与该等客户的合作背景、合同执行情况等信息;

7、通过公开网站查询报告期内新增前十大客户基本信息;

8、了解公司销售循环相关的内部控制,并执行穿行测试、截止测试,抽查获取销售合同或订单、客户领用确认单(客户签收单)、销售发票、银行回单等原始单据。

9、取得非最终销售客户与公司签署的合同,访谈长春华涛、华特集团、普天太力及最终销售客户,了解所售商品的终端配套产品及数量、终端应用车型等相关信息。

四、核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、中国重汽的客户开发过程、产品认证过程符合中国重汽内部标准及汽车行业惯例，双方系基于市场化原则的业务合作，不存在关联关系或其他安排。

2、2018年6月起，中国重汽批量采购中功率车载逆变器，2020年2月起升级切换至高功率产品，无论选配还是标配，均系其自行综合确定，公司无权决定或影响其选择；中国重汽2020年配套率大幅提升主要系其产品销售较好，高功率产品采购增加，车型配套增长，且无公司以外其他供应商等因素所致。

3、车载逆变器能有效提高重卡驾乘体验、具有装配必要性，且现实发展情况也印证该产品作为重卡的前装配套部件已成为行业趋势，同时中国重汽对公司产品较为认可、重点推广配套高功率产品，且轻卡产品已配套中功率产品，因此中国重汽未来车型不预装车载逆变器的风险较低。

4、中国重汽、长城集团、陕西重汽、广汽集团为报告期内公司新增前十大客户。公司与新增前十大客户不存在关联关系，合作系基于市场化原则、变动具有合理性。

5、报告期各期，公司前十大客户合计14家，各期合计收入占比超过95%，其中11家系整车厂客户、直接使用公司产品；长春华涛、华特集团、普天太力三家客户采购公司产品并最终销售给一汽大众、上汽大众等整车厂客户使用，相关项目均已结束量产，相关款项均已结清，产品均已实现最终销售。

问题5、关于寄售模式

根据国际惯例，整车厂客户为了降低存货对营运资金的占用，通过“寄售仓”方式将存货的“持有成本”转移给上游供应商，以实现“零库存（just in time）”。发行人寄售模式下的销售收入占比从2018年的37.05%上升到2020年的68.02%。寄售仓已建立系统平台的，公司可在该平台上查看寄售存货的入库、领用及结存情况。其他寄售仓每周或每月将库存出入库及结存情况以邮件形式发送至公司。

请发行人说明：（1）寄售模式下“持有成本”；（2）报告期内寄售模式销售占比持续上升的原因；（3）寄售仓已建立系统平台的比例，未建立系统平台的是否均能及时邮件沟通并完成会计处理。

请申报会计师核查并发表意见。

【发行人回复】

一、寄售模式下“持有成本”

公司寄售模式下的持有成本主要包括库存投资资金占用成本、仓储运输成本，该等“持有成本”按照其业务性质并根据企业会计准则的相关规定，直接或间接计入营业成本、期间费用等会计科目。

（一）投资资金占用成本

库存投资的资金成本是指库存商品占用了可以用于其他投资的资金，不管这种资金是从公司内部筹集还是从外部筹集，对于公司而言，都因为保持库存而丧失了其他投资的机会。

公司按照同期贷款利率模拟测算了各年寄售仓库的投资资金占用成本，该项投资资金占用成本为公司保持库存而丧失其他投资的机会成本，非账面已发生实际成本。具体如下：

项目	2021 年 1-6 月	2020 年度	2019 年度	2018 年度
寄售仓库平均投资资金（万元）	2,333.82	2,396.75	2,453.59	2,410.15
寄售仓库周转天数（天）	26.39	34.52	48.98	61.21
投资资金占用成本（万元）	7.09	9.33	16.47	20.22

注：寄售仓库平均投资资金系报告期各期平均含税库存金额。

（二）仓储运输成本

仓储运输成本是指寄售仓库货物保管的各种支出，主要包括寄售仓库的物流服务费和仓储服务费。报告期各期寄售仓库的仓储运输成本列示如下：

项目（单位：万元）	2021 年 1-6 月	2020 年度	2019 年度	2018 年度
运输仓储成本	202.95	391.16	204.31	111.43

（三）寄售模式下“持有成本”合计

项目（单位：万元）	2021 年 1-6 月	2020 年度	2019 年度	2018 年度
投资资金占用成本	7.09	9.33	16.47	20.22
运输仓储成本	202.95	391.16	204.31	111.43
持有成本合计	210.04	400.49	220.78	131.65
寄售模式的营业成本	14,284.34	22,425.68	16,074.61	8,692.59
持有成本/营业成本	1.47%	1.79%	1.37%	1.51%

综上所述，公司寄售模式下的持有成本主要包括库存投资资金占用成本（机会成本）、仓储运输成本（付现成本），报告期各期寄售模式下的持有成本合计金额分别为 131.65 万元、220.78 万元、400.49 万元和 210.04 万元，占寄售模式下的营业成本的比例分别为 1.51%、1.37%、1.79%和 1.47%，各期持有成本占比较小。

二、报告期内寄售模式销售占比持续上升的原因

公司销售模式分为寄售模式和普通销售模式。销售模式取决于整车厂客户在库存管理、生产运营方面的不同管理模式，对同类供应商均保持一致，且整车厂客户对确定销售模式具有主导地位、公司不存在主动选择销售模式的情况。

报告期内，公司针对主要客户的销售模式均未发生变化，公司寄售模式销售占比持续上升系不同客户销售收入及占比变动所致，具体如下：

项目 (单位：万元)	2021 年 1-6 月		2020 年度		2019 年度		2018 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
寄售模式	20,021.51	77.18%	33,967.54	68.02%	20,405.57	54.40%	11,549.42	37.35%
其中：中国重汽	5,289.71	20.39%	9,859.80	19.74%	664.43	1.77%	69.37	0.22%
一汽集团	5,313.06	20.48%	11,501.61	23.03%	7,000.20	18.66%	5,782.33	18.70%
长城集团	3,478.97	13.41%	4,016.82	8.04%	2,795.76	7.45%	381.31	1.23%
陕西重汽	2,429.43	9.37%	2,623.62	5.25%	1,511.75	4.03%	636.90	2.06%
其他客户	3,510.35	13.53%	5,965.68	11.95%	8,433.43	22.48%	4,679.50	15.13%
普通模式	5,920.07	22.82%	15,968.82	31.98%	17,102.27	45.60%	19,370.67	62.65%
其中：上汽大众	2,624.14	10.12%	8,359.48	16.74%	8,099.16	21.59%	9,407.08	30.42%
东风集团	978.97	3.77%	2,424.82	4.86%	2,897.12	7.72%	2,682.66	8.68%
其他客户	2,316.96	8.93%	5,184.52	10.38%	6,105.99	16.28%	7,280.93	23.55%
合计	25,941.58	100.00%	49,936.36	100.00%	37,507.85	100.00%	30,920.09	100.00%

报告期内，一方面，普通销售模式下收入占比较多的上汽大众、东风集团销售收入金额及占比呈下降趋势；另一方面，主要采取寄售模式的中国重汽、长城集团、陕西重汽销售收入金额及占比呈增长趋势。在上述两大因素的共同作用下，导致公司寄售模式下的销售收入占比在报告期内呈持续增长趋势。

综上所述，报告期内，公司主要客户的销售模式均未发生变化，公司寄售模式销售占比持续上升系不同客户销售收入及占比变动所致。

三、寄售仓已建立系统平台的比例，未建立系统平台的是否均能及时邮件沟通并完成会计处理

（一）寄售仓核算流程、已建立系统平台的比例

报告期内，公司寄售仓主要对账方式包括系统平台、邮件，发生额占比如下：

项目	2021 年 1-6 月	2020 年度	2019 年度	2018 年度
邮件	69.54%	68.29%	61.82%	78.21%
系统平台	30.46%	31.71%	38.18%	21.79%

公司制定了《市场部运行管理办法》、《第三方仓库管理办法》等相关制度，对寄售仓财务核算及内部控制制定了以下流程：

1、每月 5 日左右市场部将收集各寄售仓库上月收发存报表。个别寄售仓库如未及时发送的，市场部将主动联系并最晚于每月 10 日前完成全部寄售仓库收发存报表的收集工作。

2、每月 15 日前，完成全部寄售仓的数据核对和数据处理工作：（1）计划物流部汇总整月发货通知单与寄售仓入库数据进行核对；（2）市场部人员根据所获取的各寄售仓领用数据在仓储系统录入出库数量并转入“发出商品”，并结合寄售仓库收发存报表数据和月末向寄售仓发货的在途情况核对公司仓储系统中寄售仓库的月末结存数。

（二）未建立系统平台的是否均能及时邮件沟通并完成会计处理

1、公司未建立系统平台的寄售仓均能及时邮件沟通并完成会计处理、但 2018-2019 年部分单据未能留档

对于未建立系统平台的寄售仓，报告期内公司均能及时邮件沟通并完成会计

处理。由于报告期前期公司与寄售仓管理相关的内部控制制度尚处于逐步完善过程之中、且部分员工岗位变动导致邮件遗失，导致 2018-2019 年度部分寄售单据未能保存留档。但公司通过组织寄售仓实地盘点补偿性控制程序获取准确数据并已配合申报会计师通过采取实物监盘替代程序，对 2020 年期末寄售仓存货进行核查，确保企业期末寄售仓存货计量准确。

2、公司已完善寄售仓管理相关内部控制制度，公司能够依据内部控制制度的规定及时获取寄售仓对账信息并完成会计处理

为了规范寄售仓管理相关的内部控制制度，公司于 2020 年初制定了《第三方仓库管理办法》，完善并重新修订了《市场部运行管理办法》等寄售仓管理的配套内部控制制度。在本次 IPO 辅导过程中，公司已在申报会计师的协助下进一步完善了寄售仓管理相关的内部控制制度，并在公司日常工作中严格按照上述规定执行，保障未建立系统平台的寄售仓均能及时邮件沟通并完成会计处理、寄售仓单据均能保存留档。

申报会计师分别出具了上会师报字（2021）第 6099 号、上会师报字（2021）第（9728）号《内部控制鉴证报告》，认为：奉天电子按照《企业内部控制基本规范》相关规定建立的与财务报表相关的内部控制于 2020 年 12 月 31 日、2021 年 6 月 30 日在所有重大方面是有效的。

截至报告期末，公司与寄售仓管理相关的内部控制制度已建立健全并能够持续得到有效运行，公司能够依据内部控制制度的规定及时获取寄售仓对账信息并完成会计处理。

3、申报会计师已对报告期内主要寄售仓执行复核寄售仓报表、监盘、函证等充分的核查程序，报告期各期末存货计量准确

在本次 IPO 报告期财务报告审计过程中，申报会计师已执行充分的核查程序，包括取得并复核主要寄售仓库收发存报表、对主要寄售仓库执行监盘程序、对主要寄售仓库执行函证程序。执行相关核查程序的寄售仓发生额占公司所有寄售仓发生额比例如下：

核查程序	2021 年 1-6 月	2020 年度	2019 年度	2018 年度
复核寄售仓报表	89.21%	89.50%	80.99%	82.32%

监盘	85.86%	92.11%	79.97%	78.82%
函证	94.37%	96.42%	84.00%	82.56%

注：因新冠疫情影响导致无法对境外寄售仓执行现场监盘，因此申报会计师对境外寄售仓执行视频监盘。

综上，申报会计师已对报告期内主要寄售仓执行复核寄售仓报表、监盘、函证等充分的核查程序，报告期各期末存货计量准确。

【中介机构回复】

一、核查过程

申报会计师执行了以下核查程序：

1、获取发行人存放于寄售仓的存货清单，并对报告期内寄售仓投资资金占用成本进行复核；

2、获取发行人报告期内寄售仓仓储物流费清单和主要寄售仓仓储配送合同，分析报告期内寄售仓仓储物流费变化情况并了解主要合同条款；

3、访谈发行人管理层，了解寄售模式下的业务流程、客户确认情况、关键内部控制执行情况等；

4、对主要寄售模式客户进行访谈、函证，了解寄售模式收入情况；

5、了解发行人对寄售仓管理相关的关键内部控制，对发行人寄售模式下的仓储、销售循环执行内控测试，测试相关内部控制的运行有效性；

6、取得并复核主要寄售仓库收发存报表、对主要寄售仓库执行监盘程序（其中对境内寄售仓执行现场监盘、对境外寄售仓执行视频监盘）、对主要寄售仓库执行函证程序，核实存放场所及存放物料情况。

二、核查意见

经核查，申报会计师认为：

1、公司寄售模式下的持有成本主要包括库存投资资金占用成本、仓储运输成本，报告期各期寄售模式下的持有成本合计金额分别为 131.65 万元、220.78 万元、400.49 万元和 210.04 万元，占寄售模式下的营业成本的比例分别为 1.51%、1.37%、1.79%和 1.47%，各期持有成本占比较小；

2、报告期内，公司主要客户的销售模式均未发生变化，公司寄售模式销售

占比持续上升系不同客户销售收入及占比变动所致；

3、公司未建立系统平台的寄售仓均能及时邮件沟通并完成会计处理、但2018-2019年部分单据未能留档；公司已完善寄售仓管理相关内部控制，公司能够依据内部控制制度的规定及时获取寄售仓对账信息并完成会计处理；申报会计师已对报告期内主要寄售仓执行复核寄售仓报表、监盘、函证等充分的核查程序，报告期各期末存货计量准确。

问题 6、关于研发费用

根据首轮问询问题11的回复，公司设置了专门的研发部门，根据职能及分工不同具体包括研发中心（含实验室）、汽车电源事业部和热管理事业部。上述部门的人员直接从事研发活动，公司将上述部门的人员认定为研发人员。同时，发行人管理人员数量显著低于同行业可比公司。

请发行人说明：（1）研发中心（含实验室）与两个事业部的关系，将事业部的人员均作为研发人员是否合理；（2）主要研发项目的成果是否具有通用性，是否为客户特定需求开发，相关费用是否属于履约成本，会计处理是否准确；（3）是否存在将管理人员认定为研发人员而导致管理人员数量偏低的情形。

请保荐机构和申报会计师核查并发表意见。

【发行人回复】

一、研发中心（含实验室）与两个事业部的关系，将事业部的人员均作为研发人员是否合理

（一）公司研发相关部门的职能和关系

1、两个事业部均系公司研发部门的组成部门

公司高度重视研发创新工作，通过内部控制和制度建设使之体系化、制度化。目前，公司研发工作由彭雄飞博士担任技术负责人牵头负责，由四个专门设立的部门实施，具体包括研发中心（含实验室）、热管理事业部、汽车电源事业部、软件开发部（2021年公司为统筹协调各研发部门的软件开发工作而新设立），下设项目管理组、结构组、硬件组、实验室等。

2、各研发部门的主要定位、职能和关系说明

根据职能及分工不同，各研发部门定位和具体职能侧重不同，具体参见下表。

（1）研发中心（含实验室）主要侧重在以下方面，其中：其一，负责公司技术开发体系建设与管理；其二，承担前瞻性研发，预研产品和新技术为主，推动公司未来产品的创新与实现，创新性强；其三，按照CNAS标准建设、运行公司实验室，仪器仪表的选购与维护，风险分析与管控计划等。

（2）两个专门事业部的研发工作则主要与整车厂协同、交互研发，分别侧重于电源类产品和热管理类产品，产品成熟程度相对较高、主要是产品升级和迭代工作；支持两类产品的生产过程开发、质量改进和风险分析和管控等。

部门	主要定位	具体职能
研发中心	主要采取前瞻性研发模式，承担预研产品开发。	● 负责公司技术开发体系建设与管理； ● 承担预研产品的开发，推动公司未来产品的创新与实现； ● 正式/非正式（预研）样件、电路原理图、PCB 布置、电路板测试、产品试验报告等；针对具有功能安全要求产品、ASPICE 要求产品，按流程实现； ● 按照 CNAS 标准建设、运行公司实验室； ● 公司仪器仪表的选购与维护，风险分析与管控计划。
汽车电源事业部	主要采取协同整车厂的交互式研发模式，承担汽车电源类产品开发。	● 承担汽车电源产品的开发； ● 正式样件、电路原理图、PCB 布置、电路板测试、产品试验报告等；针对具有功能安全要求产品、ASPICE 要求产品，按流程实现； ● 支持生产过程开发，保证所开发产品具有可生产性； ● 支持产品的质量改进；风险分析与管控计划。
热管理事业部	主要采取协同整车厂的交互式研发模式，承担热管理类产品的开发。	● 承担热管理产品的开发； ● 正式样件、电路原理图、PCB 布置、电路板测试、产品试验报告等；针对具有功能安全要求产品、ASPICE 要求产品，按流程实现； ● 支持公司生产过程开发，保证所开发产品具有可生产性； ● 支持产品的质量改进；风险分析与管控计划。
软件开发部	统筹软件开发，将原三个部门软件开发职能及人员集中，专门负责公司所有产品的软件开发和前瞻性研究。	● 根据公司发展战略目标和质量管理体系要求，负责研发并提供具有明确市场方向性和竞争力的软件产品，满足客户技术需求； ● 负责系统需求获取及分析、系统架构设计、软件需求分析及软件架构设计、模型开发、算法及算法标定、网络软件开发、软件集成、软件测试及系统测试等。 ● 推动满足 ASPICE 及 ISO26262 要求的流程体系建设及推广应用，负责为公司中长期发展提供软件技术和产品的预研，对未来产品及软件前瞻分析/成果转化。

综上，研发中心与两个专门事业部均系公司为专职开展产品研发工作而设立的研发部门，相互之间的定位、职能不同，研发侧重不同，但均不存在销售、采购、生产、管理、行政等其它非研发职能。为避免歧义，公司已在招股说明书释义中补充说明各研发部门主要定位及具体职能。

（二）将事业部人员均认定为研发人员的划分依据的充分性及合理性

1、关于研发人员认定标准

根据《国家税务总局关于研发费用税前加计扣除归集范围有关问题的公告》（国家税务总局公告 2017 年第 40 号）的规定，直接从事研发活动人员包括研究人员、技术人员、辅助人员。研究人员是指主要从事研究开发项目的专业人员；技术人员是指具有工程技术、自然科学和生命科学中一个或一个以上领域的技术知识和经验，在研究人员指导下参与研发工作的人员；辅助人员是指参与研究开发活动的技工。

2、将事业部人员均认定为研发人员的划分依据充分、具备合理性

其一，公司将“直接从事研发活动的人员”划分为“研发人员”，符合前述规定。

其二，公司研发中心（含实验室）、汽车电源事业部、热管理事业部和软件开发部均系公司为开展产品研发工作而设立的专职研发部门，因此，公司将上述部门的人员认定为研发人员。截至2021年6月30日，各研发部门人员构成如下：

部门	人数（名）	占比
研发中心（含实验室）	25	28.09%
汽车电源事业部	15	16.85%
热管理事业部	15	16.85%
软件开发部	34	38.20%
合计	89	100.00%

其三，两个事业部（汽车电源事业部、热管理事业部）的人员均专职从事汽车电源类产品或热管理类产品的研发工作，具体包括硬件设计、结构设计、各种调试测试任务等，产品升级和迭代；支持两类产品的生产过程开发、质量改进和风险分析和管控等——不存在销售、采购、生产、管理、行政等其它非研发职能。

因此，公司将两个事业部（汽车电源事业部、热管理事业部）人员均认定为

研发人员，划分依据充分、具备合理性。

二、主要研发项目的成果是否具有通用性，是否为客户特定需求开发，相关费用是否属于履约成本，会计处理是否准确

（一）主要研发项目成果具有通用性，部分研发项目为客户特定需求开发，相关费用不属于履约成本

公司研发活动可大致分两类：研发类项目（对应为不收费项目，无具体收入）和技术开发服务类项目（对应为收费项目）。因此，研发类项目的支出作为研发投入，技术开发服务类项目的成本作为合同履约成本。

1、研发类项目成果的通用性及费用情况

类型	主要目的	研发成果	通用性
前瞻性研发	升级迭代现有产品，研发新产品、新技术	● 是否成功具有不确定； ● 若成功，可广泛应用于同类或全系列产品、新产品。	是
交互式研发	协同整车厂进行，满足客户特定需求	● 客户未下达订单、无合同，是否成功存在不确定性；若成功，后续是否投产及获取订单亦存在不确定性。 ● 此类项目成果可应用于其他同类项目或其他客户。	是

（1）前瞻性研发。主要针对产品技术的升级迭代、新技术或新产品开发，能否成功具有较大的不确定性；如果研发成功，则相关成果可广泛用于同类或全系列产品、新产品等，因此研发成果具有明显的通用性。

（2）交互式研发。根据公司所处行业的相关特点，下游整车厂客户在对新车型产品开发设计时，会基于自身需求与供应商进行技术沟通。公司结合自身技术储备与下游整车厂进行技术沟通，经评估确认可行性后立项研发。在研发过程中，研发活动具有一定的探索性，且在此阶段尚未取得客户的产品订单，已进行的研究活动是否能够形成量产订单存在不确定性。

因此，这类为满足客户特定需求的研发，在其成功前，客户未下达具体订单，研发成果存在不确定性；即使获得成功，后续客户配套车型是否投产、投产时间、投产数量及公司后续是否可获取订单，以及订单价格、数量等均不确定。

同时，此类项目成果可应用于其他同类项目或其他客户，故具有通用性。

综上，研发类项目的研发成果可应用于同类产品、其他项目或其他客户，成

果具有通用性，相关费用不属于合同履约成本。

2、技术开发服务类项目

针对该部分项目，其未来经济利益的流入可以通过委托开发合同中约定的合同价款实现，作为公司的一项受托开发业务，可明确归属于具体合同，相关费用计入“合同履约成本”科目进行核算。

（三）主要研发项目的相关会计处理准确

1、研发类项目

结合《企业会计准则》相关条款进行分析，研发类项目的研发支出不符合有关“资产”、“合同履约成本”的确认条件，而符合作为费用的确认条件。

公司实际情况与《企业会计准则》相关条款的比对结果，具体参见下表：

序号	会计准则	会计准则相关内容	公司情况
1	资产	规定的资产定义的资源，在同时满足以下条件时确认为资产：	
	《企业会计准则-基本准则》（财政部令第 33）号“第三章资产”之第二十条、第二十一条	（一）与该资源有关的经济利益很可能流入企业	否
		（二）该资源的成本或者价值能够可靠地计量。	是
2	合同履约成本	企业为履行合同发生的成本，同时满足下列条件的，应当作为合同履约成本确认为一项资产：	
	《企业会计准则第 14 号-收入》(2017 修订)第二十六条	（一）该成本与一份当前或预期取得的合同直接相关，包括直接人工、直接材料、制造费用（或类似费用）、明确由客户承担的成本以及仅因该合同而发生的其他成本；	否
		（二）该成本增加了企业未来用于履行履约义务的资源；	是
		（三）该成本预期能够收回。	否
3	费用	企业发生的支出不产生经济利益的，或者即使能够产生经济利益但不符合或者不再符合资产确认条件的，应当在发生时确认为费用，计入当期损益。	是
	《企业会计准则-基本准则》（财政部令第 33）号“第七章费用”之三十五条		

其一，该类产品研发活动不向客户收取费用，研发是否成功、是否可以获取订单均具有不确定性，无法明确归属于具体合同或订单，不能满足“有关的经济利益很可能流入企业”、“成本预期能够收回”的条件，不能确认为一项“资产”或一项“合同履约成本”。

其二，公司不明确归属于具体订单的研发活动所发生的各项支出不满足“有关的经济利益很可能流入企业”的条件，无法在发生时确认为资产，故相关支出符合“企业发生的支出不产生经济利益的，或者即使能够产生经济利益但不符合或者不再符合资产确认条件的，应当在发生时确认为费用，计入当期损益”规定。

其三，从此类支出的业务性质来看，属于公司研发活动的重要组成部分，参与人员亦为公司研发部门人员。因此，此类研发支出确认为“研发费用”符合《企业会计准则》的相关要求。

2、技术开发服务类项目

该类受托开发业务与具体合同相关，研发支出增加了未来用于履行履约义务的资源，未来经济利益的流入也可通过订单或合同价款得以实现，同时满足确认为“合同履约成本”的三项要求。公司将相关研发支出确认为“合同履约成本”符合《企业会计准则》的要求。

综上所述，报告期内，公司主要研发项目的成果具有通用性，部分研发项目为客户特定需求开发，相关费用不属于履约成本，将该等费用作为研发费用归集核算具有合理性。

三、是否存在将管理人员认定为研发人员而导致管理人员数量偏低的情形

（一）公司研发人员认定标准合理、报告期内均未发生变更

一方面，公司将“直接从事研发活动的人员”认定为“研发人员”，符合《国家税务总局关于研发费用税前加计扣除归集范围有关问题的公告》关于研发人员认定标准的相关规定。根据职能及分工不同，公司设有四个专职开展研发工作的部门，不存在销售、采购、生产、管理、行政等其它非研发职能。因此，公司研发人员的认定标准合理。

另一方面，公司研发人员的划分标准在报告期内均未发生变更，相关研发岗位人员均具体从事研发活动。公司研发人员数量报告期内稳中有升，增长情况和公司研发需求匹配、不存在异常情况。

报告期各期末，公司研发人员人数及构成情况如下：

部门	2021 年 6 月末	2020 年末	2019 年末	2018 年末
研发中心	25	28	31	32
汽车电源事业部	15	20	21	22
热管理事业部	15	39	29	25
软件开发部	34	-	-	-
合计	89	87	81	79

注：截至 2021 年 6 月末，软件开发部共 34 人，其中 2 人系汽车电源事业部划入，15 人系热管理事业部划入，3 人系研发中心划入，其余 14 人系 2021 年 1-6 月新招聘。

（二）公司不存在将管理人员认定为研发人员而导致前者数量偏低的情形

1、公司管理人员认定标准合理、报告期内均未发生变更

公司管理人员主要由行政管理人员、财务人员等构成，具体包括：总经办、董秘办、科技管理部、人力资源部及财务部等职能部门员工。报告期内，公司管理人员数量稳中有升，增长情况和公司管理需求匹配、不存在异常。同时，管理人员划分标准在申报期内未发生变更，公司未将管理人员认定为研发人员的情况。

报告期各期末，公司管理人员人数及构成情况如下：

部门	2021 年 6 月末	2020 年末	2019 年末	2018 年末
行政管理人员	37	33	34	33
财务人员	9	9	8	6
合计	46	42	42	39

2、公司管理人员数量低于同行业可比公司主要系公司管理层级较为简单、子公司数量较少所致

（1）公司管理人员构成情况和同行业可比公司一致、不存在异常。

（2）公司管理层级简单、子公司数量少，管理人员数量较少。

目前，公司仅有 1 家全资子公司“浙江奉天”，且系 2020 年新设、尚处于建设状态、未开展生产经营，因此，报告期内公司生产经营职能全部由母公司奉天电子承担，公司管理层级较为简单、管理人员整体数量较少。

同行业可比公司系上市公司，子公司数量较多（且普遍系异地子公司、部分在境外），管理层级较复杂。根据 2020 年度报告信息（2021 年半年报未披露相关数据），其管理人员数量及合并范围内子公司数量、区域情况如下：

可比公司	管理人员数量	子公司数量	子公司区域
欣锐科技	41	4	中国
英搏尔	55	1	中国
通合科技	124	4	中国
亿利达	199	17	中国、中国香港、马来西亚
科博达	252	11	中国、德国、美国
合兴股份	530	6	中国、德国、美国
得润电子	1324	41	中国、中国香港、英国、意大利、卢森堡、印尼
本公司	42	1	中国

“欣锐科技”和“英搏尔”子公司数量较少、管理人员数量与公司相仿；其他同行业上市公司的子公司数量较多，且大都存在境外子公司，管理人员较多。

综上，公司研发人员认定标准合理、划分依据充分，且报告期内未发生变更；公司不存在将管理人员认定为研发人员、进而导致管理人员数量偏低的情形；公司管理人员数量与部分同行业上市公司相仿，低于其他同行业可比公司主要系公司管理层级较为简单、子公司数量较少所致。

【中介机构回复】

一、核查过程

保荐机构、申报会计师执行了以下核查程序：

1、访谈发行人管理层和研发部门负责人，了解发行人的研发部门、管理部门组织架构，了解管理人员和研发人员的核算范围，获取并检查员工花名册，检查研发人员、管理人员的岗位、职责与工作类型；

2、访谈发行人管理层，了解公司与研发活动相关的内部控制，了解研发流程并分析发行人研发活动各个阶段的会计处理是否准确；了解研发项目的开展情况及研发项目成果实现情况；

3、取得发行人研发项目实施计划书、效用情况说明及研究成果报告等文件，核查研发项目的成果是否具有通用性。

二、核查意见

经核查，保荐机构、申报会计师认为：

1、公司两个事业部均为专职开展产品研发工作而设立的研发部门，不存在销售、采购、生产、管理、行政等其它非研发职能。因此，公司将事业部人员均认定为研发人员的划分依据合理；

2、报告期内，公司主要研发项目的成果具有通用性，部分研发活动系为客户特定需求开发，相关费用不属于履约成本，将该项等费用作为研发费用归集核算具有合理性；

3、报告期内，公司研发人员、管理人员的认定标准合理，且报告期内均未发生变更，不存在将管理人员认定为研发人员而导致管理人员数量偏低的情形；公司管理人员数量低于同行业可比公司主要系公司管理层级较为简单、子公司数量较少所致。

问题 7、关于信息披露

（1）发行人首次申报的招股书中最近一年新增股东人数及持股情况、股东宋伟东持股情况存在错误。（2）招股说明书未披露募投项目中“新能源汽车电子生产基地建设项目（一期）”对应产品情况。（3）招股说明书披露的行业政策法规主要涉及汽车产业。

请发行人：（1）披露募投项目具体实施安排及募集资金投向科技创新领域的具体安排，募投用地取得情况、环评程序履行情况；（2）披露与发行人所处行业直接相关的政策法规；（3）修改招股说明书重大事项提示，以简要语言按重要性顺序列示对投资者作出价值判断和投资决策有重大影响的信息并说明原因。

请发行人说明：首次申报材料中股东信息存在错误的原因及合理性。

【发行人补充披露】

一、募投项目具体实施安排及募集资金投向科技创新领域的具体安排，募投用地取得情况、环评程序履行情况

（一）补充披露募投项目具体实施安排

发行人在《招股说明书》“第九节 募集资金运用与未来发展规划”之“二、募

投项目的具体情况”中进一步披露了募投项目概况、项目必要性以及可行性、投资概算、项目实施周期及进度、项目选址以及环评程序履行情况、环保措施等具体实施安排。

（二）补充披露募投用地取得情况、环评程序履行情况

1、募投用地取得情况

项目名称	募投项目实施地址	权证号
新能源汽车电子生产基地建设项目（一期）	平湖市新埭镇创强路北侧	浙（2021）平湖市不动产权第 0011848 号
研发中心扩建项目	上海市嘉定区汇德路 468 号	沪房地嘉字（2014）第 042078 号

2、环评程序履行情况

项目名称	环评程序履行情况
新能源汽车电子生产基地建设项目（一期）	本项目已于 2021 年 3 月取得了嘉兴市生态环境局出具的“嘉（平）环建（2021）042 号”《建设项目环境影响登记表审查意见》。
研发中心扩建项目	本项目用地已于 2020 年 12 月在上海市生态环境局嘉定分局进行《建设项目环境影响登记表》的备案，备案号为 202031011400002941。”

发行人已在《招股说明书》“第九节 募集资金运用与未来发展规划”之“二、募投项目的具体情况”中补充披露募投用地取得情况、环评程序履行情况。

（三）补充披露募集资金投向科技创新领域的具体安排

发行人已在《招股说明书》“第九节 募集资金运用与未来发展规划”之“一、本次募集资金规模及投资方向”之“（四）募集资金重点投向科技创新领域的具体安排”中补充披露募集资金投向科技创新领域的具体安排。补充披露内容如下：

“（四）募集资金重点投向科技创新领域的具体安排

汽车电子是《战略性新兴产业分类（2018）》及《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录》（2016 版）等最新战略新兴产业政策文件中明确列明的属于“新一代信息技术产业”中的重点支持产品。公司募集资金的主要用途为建设新能源汽车电子生产基地、扩建研发中心及补充流动资金，是对公司现有业务的扩展和深化。公司现阶段及募投项目主要产品均属于汽车电子，募集资金投向的领域具有科技创新属性。

新能源汽车电子生产基地建设项目（一期）建成后，通过新增生产线扩大产能，加快客户订单响应速度，提升供货能力，巩固公司市场竞争地位，满足客户更大批量、更快供货、更高品质的产品需求，为公司业绩持续增长打下坚实的基础；研发中心扩建项目将研发升级现有产品并开展前瞻性研发工作，不断提升公司产品性能、拓宽公司产品领域，积极响应终端客户的发展方向和需求，建设和培育公司科研创新梯队，为公司的可持续发展提供保障。**本次发行募集资金投资项目与公司现有业务密切相关，使公司在有效地服务我国新能源汽车发展战略的同时巩固公司国内外汽车电子产品的市场竞争地位，可以进一步强化公司核心竞争力。”**

二、披露与发行人所处行业直接相关的政策法规；

发行人已按照《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第41号——科创板公司招股说明书》的规定，在招股说明书“第六节 业务与技术”之“二、发行人所处行业的基本情况”之“（二）行业主管部门、监管体制、主要法律法规及政策”之“2、行业主要法律法规和政策及对公司经营发展的影响”中补充披露与发行人所处行业直接相关的政策法规。

三、修改招股说明书重大事项提示，以简要语言按重要性顺序列示对投资者作出价值判断和投资决策有重大影响的信息并说明原因。

发行人已按照《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第41号——科创板公司招股说明书》的规定，全面梳理了“重大事项提示”各项内容，以简要语言按重要性顺序列示对投资者作出价值判断和投资决策有重大影响的信息并说明原因，并已于招股说明书相应章节修改完善了上述风险的相关内容。

【发行人回复】

（一）首次申报材料与首次问询回复材料中相关股东信息披露差异情况

公司在首次申报和首次问询回复招股说明书“第五节 发行人基本情况”中披露的最近一年新增股东人数及持股情况、股东宋伟东持股情况披露如下：

相关事项	首次申报材料披露内容	首次问询回复材料披露内容
最近一年新增股东人数及持股情况	截至2021年5月31日的最近一年新增股东共41名，合计持有1,739,397股，占比1.66%	截至2021年6月18日的最近一年新增股东共50名，合计持有1,771,797股，占比1.69%
股东宋伟东持股情况	股东宋伟东持有719,699股，占比0.69%	股东宋伟东持有692,299股，占比0.66%

（二）上述信息披露差异的原因及合理性

公司系新三板挂牌公司，由于向上海证券交易所报送首次公开发行股票并在科创板上市的申报材料并向全国股转公司申请停牌前，公司股票一直处于正常交易状态。为便于开展股东信息核查和披露工作，公司在首次申报时均以2021年5月31日为统计数据截止日。

根据《公开发行证券的公司信息披露内容与格式准则第41号——科创板公司招股说明书》《上海证券交易所科创板股票发行上市审核问答》《首发业务若干问题解答》《监管规则适用指引——关于申请首发上市企业股东信息披露》《上海证券交易所科创板发行上市审核业务指南第2号——常见问题的信息披露和核查要求自查表》等相关规则，公司需对申报前12个月的新增股东情况进行核查和披露，因此公司在首次问询回复材料中，将最近一年新增股东和前十大股东信息核查和披露的统计数据截止日更新为公司提交首次申报材料日期（即2021年6月18日）。

因此，上述首次申报材料与首次问询回复材料中最近一年新增股东人数及持股情况和股东宋伟东持股情况的信息披露差异均系2021年5月31日至6月18日期间，相关股东通过全国股转系统进行交易所致，交易原因、背景合理。

问题 8、关于其他

8.1 根据首轮问询问题 5 的回复，发行人有 6 项诉讼案件正在审理。

请发行人说明：上述案件的进展及对发行人的影响。请发行人律师核查并发表意见。

【发行人回复】

截至本报告出具之日，发行人正在进行的诉讼案件中有 4 项案件已结案，具

体情况如下：

序号	案件	发行人案件身份	案件进展	对发行人影响
1	奉天电子诉科轩电子买卖合同纠纷案件	原告	2021年9月8日，上海市嘉定区人民法院作出判决，判令科轩电子向发行人退还货款6.15万元、撤回库存电解电容，并准许发行人撤回要求科轩电子赔偿相关经济损失的诉讼请求。	（1）公司在2018年度额外预提230万元产品质保金，并在当期确认售后三包费用及预计负债。公司已就各整车厂商已出现问题的产品，依据与整车厂商签署协议中质量保证条款进行了赔付。截至2019年末，公司判断该等专项质保义务已履行完毕。 （2）发行人已及时切换合格供应商，并将自科轩电子处采购的同批次电容及时封存，未影响正常生产和供货计划，未对生产经营产生不利影响； （3）事件发生后，发行人积极应对，最大程度消除不良影响，相关客户未因此与发行人产生质量相关纠纷、争议或诉讼、仲裁的情况，双方持续保持业务合作关系； （4）发行人要求科轩电子退还库存电解电容货款诉讼请求已得到主审法院支持，主审法院委托的第三方机构已鉴定确认科轩电子库存电解电容存在质量问题，发行人后续将继续补充、完善证据材料，推进关于要求科轩电子赔偿经济损失相关诉讼进展。 综上，与科轩电子买卖合同纠纷未对发行人生产经营造成重大不利影响，不会对发行人本次发行上市构成法律障碍。
2	奉天电子诉杰慕林电子买卖合同纠纷案件	上诉人	2021年9月28日，上海市第二中级人民法院作出判决，驳回发行人上诉，维持原判。	（1）发行人已根据前次诉讼判决结果向杰慕林电子支付相关货款及利息等费用，并确认了当期损益； （2）杰慕林电子销售的电容产品可替代性强，事件发生后，发行人已及时切换其他合格供应商进行采购，最大程度保证了相关产品生产、质量及供货计划不受影响，在发行人积极应对之下，相关事件未造成产品质量事故和交付延期。 综上，与杰慕林电子买卖合同纠纷案件未对发行人生产经营活动造成重大不利影响，不会对本次发行上市构成法律障碍。
3	奉天电子诉格朗尼克采购合同纠纷（48V产线相关）案件	原告	因补充证据材料需要，发行人已撤诉。	发行人已聘请第三方单位对相关产线进行调试、改造和完善，相关产线已达到生产要求，发行人与格朗尼克采购合同纠纷未对发行人生产经营造成重大不利影响，不会对发行人本次发行上市构成法律障碍。
4	奉天电子诉格朗尼克采购合同纠纷（PTC产线相关）案件	原告		

除上述案件外，发行人正在审理的诉讼案件进展及对发行人影响情况如下：

序号	案件	发行人案件身份	案件进展	对发行人影响
1	奉天电子诉宝沃汽车定作合同纠纷案件	原告	北京市海淀区人民法院已受理, 本案尚处于审理中。	公司 2020 年末对应收宝沃汽车的 287.17 万元货款全额计提坏账准备。由于宝沃汽车经营陷入困境, 相关案件发生前, 发行人已决定与宝沃汽车终止合作关系。双方的诉讼未对发行人生产经营造成重大不利影响, 不会对发行人本次发行上市构成法律障碍。
2	奉天电子诉宝沃汽车承揽合同纠纷案件	原告	上海市嘉定区人民法院已受理, 本案尚处于审理中。	

综上所述, 发行人正在审理或已结案的诉讼案件均未对公司生产经营未造成重大不利影响, 不会对发行人本次发行上市构成法律障碍。

【中介机构回复】

一、核查过程

发行人律师履行核查程序如下:

- 1、查阅发行人相关案件起诉书、证据材料等诉讼文件及法院相关判决、裁定书;
- 2、对公司相关管理人员进行访谈;
- 3、通过中国裁判文书网 (<https://wenshu.court.gov.cn/>) 等信息公示平台查询发行人诉讼情况;
- 4、查阅发行人报告期内财务报表、《审计报告》;
- 5、对发行人报告期内主要客户进行走访、函证。

二、核查意见

发行人律师认为, 发行人正在审理或已结案的诉讼案件均未对公司生产经营造成重大不利影响, 不会对发行人本次发行上市构成法律障碍。

8.2 根据首轮问询问题 17 的回复, 中介机构未按照《上海证券交易所科创板股票发行上市审核问答(二)》(以下简称《审核问答(二)》)第 2 问的要求发表核查意见。

请发行人律师按照《审核问答（二）》第 2 问的要求进行核查并发表意见。

【中介机构回复】

一、核查过程

发行人律师履行核查程序如下：

- 1、对发行人股东进行访谈；
- 2、查阅发行人除控股股东、持股员工外其他股东提供的任职证明、名片、社保缴纳记录等资料；
- 3、查阅发行人工商档案及历史股权变动相关协议、交易凭证、验资报告等资料；
- 4、查阅发行人定向发行股票认购合同及员工出资凭证；
- 5、查验发行人申报前 12 个月内新增股东交易公司股票明细、交割单等资料；
- 6、通过全国股转系统网站（<http://www.neeq.com.cn>）查询发行人股票大宗交易公开信息；
- 7、查阅发行人股东及中介机构经办人员提供的相关承诺函；
- 8、查阅发行人控股股东、实际控制人、持股 5%以上股东、董事、监事、高级管理人员、机构股东最终投资者填制的调查表；
- 9、通过中国裁判文书网（<https://wenshu.court.gov.cn/>）、国家企业信用信息公示平台（<http://www.gsxt.gov.cn/>）、中国执行信息公开网（<http://zxgk.court.gov.cn/>）等信息公示平台查询发行人股权质押、纠纷诉讼情况；
- 10、查阅中国证券登记结算有限责任公司北京分公司出具的截至 2021 年 5 月 31 日、2021 年 6 月 18 日、2021 年 8 月 31 日的发行人《前 200 名全体排名证券持有人名册》。

二、核查意见

（一）申报前新增股东

1、最近一年新增自然人股东基本情况

(1) 贾瑞起，男，中国国籍，身份证号：2224031979*****，无境外永久居留权，住址：上海市闵行区，直接持有发行人 105,000 股股票，占发行人股本总额的 0.1003%。

(2) 田思来，男，中国国籍，身份证号：3704021962*****，无境外永久居留权，住址：北京市延庆县，直接持有发行人 13,700 股股票，占发行人股本总额的 0.0131%。

(3) 李春鹏，男，中国国籍，身份证号：1101021983*****，无境外永久居留权，住址：北京市西城区，直接持有发行人 9,698 股股票，占发行人股本总额的 0.0093%。

(4) 韩希民，男，中国国籍，身份证号：1201131968*****，无境外永久居留权，住址：天津市和平区，直接持有发行人 8,030 股股票，占发行人股本总额的 0.0077%。

(5) 于海波，男，中国国籍，身份证号：1101081970*****，无境外永久居留权，住址：北京市海淀区，直接持有发行人 5,400 股股票，占发行人股本总额的 0.0052%。

(6) 黄冲，男，中国国籍，身份证号：3326021977*****，无境外永久居留权，住址：上海市闵行区，直接持有发行人 5,100 股股票，占发行人股本总额的 0.0049%。

(7) 单贡华，男，中国国籍，身份证号：3307241972*****，无境外永久居留权，住址：浙江省东阳市白云街道，直接持有发行人 5,000 股股票，占发行人股本总额的 0.0048%。

(8) 阮正林，男，中国国籍，身份证号：6101031972*****，无境外永久居留权，住所：杭州市下城区，直接持有发行人 5,000 股股票，占发行人股本总额的 0.0048%。

(9) 邓海鹏，男，中国国籍，身份证号：2224031979*****，无境外永久居留权，住址：广东省佛山市三水区，直接持有发行人 5,000 股股票，占发行

人股本总额的 0.0048%。

(10) 王宏开, 男, 中国国籍, 身份证号: 3301041977****, 无境外永久居留权, 住址: 杭州市上城区, 直接持有发行人 4,000 股股票, 占发行人股本总额的 0.0038%。

(11) 苏芳, 女, 中国国籍, 身份证号: 2102111962****, 无境外永久居留权, 住址: 辽宁省大连市甘井子区, 直接持有发行人 4,000 股股票, 占发行人股本总额的 0.0038%。

(12) 张昞辰, 女, 中国国籍, 身份证号: 2102111988****, 无境外永久居留权, 住址: 辽宁省大连市甘井子区, 直接持有发行人 3,070 股股票, 占发行人股本总额的 0.0029%。

(13) 周毓璇, 女, 中国国籍, 身份证号: 4405241977****, 无境外永久居留权, 住址: 广东省汕头市湖南区, 直接持有发行人 2,507 股股票, 占发行人股本总额的 0.0024%。

(14) 翁积湖, 男, 中国国籍, 身份证号: 4405111975****, 无境外永久居留权, 住址: 广东省汕头市金平区, 直接持有发行人 2,199 股股票, 占发行人股本总额的 0.0021%。

(15) 孔灵, 男, 中国国籍, 身份证号: 5105021979****, 无境外永久居留权, 住所: 成都市武侯区, 直接持有发行人 1,599 股股票, 占发行人股本总额的 0.0015%。

(16) 邵辉, 男, 中国国籍, 身份证号: 1101051980****, 无境外永久居留权, 住所: 北京市朝阳区, 直接持有发行人 1,500 股股票, 占发行人股本总额的 0.0014%。

(17) 曹春光, 男, 中国国籍, 身份证号: 1401021966****, 无境外永久居留权, 住址: 山西省太原市迎泽区, 直接持有发行人 1,000 股股票, 占发行人股本总额的 0.0010%。

(18) 刘卫东, 男, 中国国籍, 身份证号: 3622331968****, 无境外永久居留权, 住所: 江西省宜春市铜鼓县, 直接持有发行人 1,000 股股票, 占发行

人股本总额的 0.0010%。

(19) 谢德广，男，中国国籍，身份证号：3301061977*****，无境外永久居留权，住址：上海市徐汇区，直接持有发行人 1,000 股股票，占发行人股本总额的 0.0010%。

(20) 张羽荣，男，中国国籍，身份证号：5222211971*****，无境外永久居留权，住址：浙江省海宁市硖石街道，直接持有发行人 400 股股票，占发行人股本总额的 0.0004%。

(21) 殷峻松，男，中国国籍，身份证号：3703031971*****，无境外永久居留权，住址：山东省淄博市张店区，直接持有发行人 400 股股票，占发行人股本总额的 0.0004%。

(22) 瞿荣，男，中国国籍，身份证号：3206831982*****，无境外永久居留权，住所：江苏省通州市金沙镇，直接持有发行人 300 股股票，占发行人股本总额的 0.0003%。

(23) 徐国良，男，中国国籍，身份证号：3305011973*****，无境外永久居留权，住址：浙江省湖州市吴兴区，直接持有发行人 300 股股票，占发行人股本总额的 0.0003%。

(24) 王政，男，中国国籍，身份证号：5101221958*****，无境外永久居留权，住址：成都市青羊区，直接持有发行人 200 股股票，占发行人股本总额的 0.0002%。

(25) 王云，男，中国国籍，身份证号：3424231962*****，无境外永久居留权，住址：安徽省霍邱县，直接持有发行人 200 股股票，占发行人股本总额的 0.0002%。

(26) 李立鸣，女，中国国籍，身份证号：3302031966*****，无境外永久居留权，住址：浙江省宁波市鄞州区，直接持有发行人 100 股股票，占发行人股本总额的 0.0001%。

(27) 光建国，男，中国国籍，身份证号：3302031966*****，无境外永久居留权，住址：山东省淄博市张店区，直接持有发行人 100 股股票，占发行

人股本总额的 0.0001%。

(28) 陈敏, 女, 中国国籍, 身份证号: 3204211972*****, 无境外永久居留权, 住址: 上海市徐汇区, 直接持有发行人 100,000 股股票, 占发行人股本总额的 0.0956%。

(29) 陈昱, 男, 中国国籍, 身份证号: 3102251986*****, 无境外永久居留权, 住址: 上海市浦东新区, 直接持有发行人 100,000 股股票, 占发行人股本总额的 0.0956%。

(30) 高俊, 男, 中国国籍, 身份证号: 2205191970*****, 无境外永久居留权, 住址: 吉林省梅河口市, 直接持有发行人 71,500 股股票, 占发行人股本总额的 0.0683%。

(31) 黄梅, 女, 中国国籍, 身份证号: 6104021958*****, 无境外永久居留权, 住址: 西安市雁塔区, 直接持有发行人 198,299 股股票, 占发行人股本总额的 0.1895%。

(32) 李小奇, 女, 中国国籍, 身份证号: 6103021962*****, 无境外永久居留权, 住址: 上海市闵行区, 直接持有发行人 100,000 股股票, 占发行人股本总额的 0.0956%。

(33) 刘冬玲, 女, 中国国籍, 身份证号: 4101041972*****, 无境外永久居留权, 住址: 郑州市管城回族区, 直接持有发行人 120,000 股股票, 占发行人股本总额的 0.1147%。

(34) 任士龙, 男, 中国国籍, 身份证号: 3101101973*****, 无境外永久居留权, 住址: 上海市宝山区, 直接持有发行人 245,000 股股票, 占发行人股本总额的 0.2341%。

(35) 盛妍华, 女, 中国国籍, 身份证号: 3102301981*****, 无境外永久居留权, 住址: 上海市闸北区, 直接持有发行人 100,000 股股票, 占发行人股本总额的 0.0956%。

(36) 苏志清, 男, 中国国籍, 身份证号: 3301021956*****, 无境外永久居留权, 住址: 杭州市西湖区, 直接持有发行人 100,000 股股票, 占发行人股

本总额的 0.0956%。

(37) 王培建, 男, 中国国籍, 身份证号: 1427011982****, 无境外永久居留权, 住址: 江苏省通州市金沙街道, 直接持有发行人 78,600 股股票, 占发行人股本总额的 0.0751%。

(38) 王欣, 女, 中国国籍, 身份证号: 3102221974****, 无境外永久居留权, 住址: 上海市嘉定区, 直接持有发行人 100,000 股股票, 占发行人股本总额的 0.0956%。

(39) 郁美娣, 女, 中国国籍, 身份证号: 3102241945****, 无境外永久居留权, 住址: 上海市浦东新区, 直接持有发行人 85,800 股股票, 占发行人股本总额的 0.0820%。

(40) 张海涛, 男, 中国国籍, 身份证号: 1102271966****, 无境外永久居留权, 住址: 北京市怀柔区, 直接持有发行人 90,300 股股票, 占发行人股本总额的 0.0863%。

(41) 张凯, 男, 中国国籍, 身份证号: 6101031970****, 无境外永久居留权, 住址: 陕西省咸阳市秦都区, 直接持有发行人 69,500 股股票, 占发行人股本总额的 0.0664%。

除上述股东外, 发行人最近一年另有 7 名新增自然人股东未能取得联系或配合完成核查, 根据中国证券登记结算有限责任公司北京分公司出具的《前 200 名全体排名证券持有人名册》, 该七名新增自然人股东基本情况如下:

序号	姓名	身份证号码	持股数(股)	持股比例(%)	通讯地址	持有人类别
1	孙新博	3703041976****	10,000	0.0096	山东省淄博市博山区	境内自然人
2	徐浩	3205031971****	5,500	0.0053	江苏省苏州市姑苏区	境内自然人
3	彭勇	1101081955****	4,997	0.0048	北京市丰台区	境内自然人
4	袁玲利	3622011983****	2,000	0.0019	江西省宜春市袁州区	境内自然人
5	陶发强	3201131971****	1,000	0.0010	南京市栖霞区	境内自然人
6	徐志平	3623241962****	100	0.0001	江西省上饶市信州区	境内自然人
7	祁飞	2307031980****	100	0.0001	北京市东城区	境内自然人

2、最近一年新增法人股东基本情况

(1) 冠亚投资

公司名称	冠亚投资控股有限公司
统一社会信用代码	913100007694157073
住所	中国（上海）自由贸易试验区东方路 836-838 号 1101-3 室
注册资本	5,000 万元人民币
法定代表人	朱益民
企业类型	有限责任公司（自然人投资或控股）
经营范围	实业投资，创业投资，投资管理，资产管理。（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）
成立日期	2004 年 11 月 18 日
营业期限至	2034 年 11 月 17 日
登记机关	上海市市场监督管理局
股权结构	徐华东持股 99%；朱益民持股 1%
实际控制人	徐华东

经核查，冠亚投资为依法设立且存续的有限责任公司，已按照《私募投资基金监督管理暂行办法》及《私募投资基金管理人登记和基金备案办法（试行）》等相关法律法规的规定办理私募基金管理人登记手续，私募基金管理人登记编号为 P1003144。

经核查，徐华东为冠亚投资实际控制人。冠亚投资股东、实际控制人徐华东，男，中国国籍，拥有新西兰长期居留权，身份证号：3502031968*****，住址：江苏省常州市天宁区，自 2004 年至今，历任华丰动力股份有限公司（证券代码：605100）及其前身山东潍柴华丰动力有限公司董事长；冠亚投资股东朱益民，男，中国国籍，无其他国家或地区长期居留权，身份证号：3502031968*****，住址：福建省厦门市湖里区，2005 年 11 月至今，担任冠亚投资法定代表人、执行董事，2012 年 4 月至今，担任深圳冠亚股权投资基金管理有限公司执行董事、总经理、法定代表人，2017 年 6 月至今，担任厦门冠亚创新投资管理有限公司董事长、法定代表人。

经核查，徐华东、朱益民对冠亚投资出资及投资行为均为其本人真实意思表示，不存在委托持股、信托持股或其他利益输送情形，不存在法律、法规规定禁止间接持有奉天电子股份的情形，与奉天电子其他股东、董事、监事、高级管理人员、本次发行上市中介机构及其负责人、高级管理人员、经办人员不存在关联关系、亲属关系、委托持股、信托持股或其他利益输送安排。

（2）量制咨询

公司名称	武汉量制咨询有限公司
统一社会信用代码	91420114MA4K4WHQ2T
住所	武汉市蔡甸区蔡甸街正阳大悦城 1 号楼 13 层 2 号
注册资本	200 万元人民币
法定代表人	徐秋华
企业类型	有限责任公司（自然人独资）
经营范围	商务信息咨询；企业管理咨询；经济信息咨询。（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）
成立日期	2019 年 8 月 1 日
营业期限至	无固定期限
登记机关	武汉市蔡甸区市场监督管理局
股权结构	徐秋华持股 100%
实际控制人	徐秋华

经核查，量制咨询为依法设立且存续的有限责任公司。经发行人律师通过中国证券投资基金业协会网站（<https://gs.amac.org.cn>）查询，量制咨询未办理私募基金管理人登记或私募基金备案。根据量制咨询说明，其自设立至今，不存在以非公开方式向合格投资者募集资金的情形，不属于资产由基金管理人或者普通合伙人管理的以投资活动为目的设立的公司，亦未参与募集设立或管理私募投资基金。综上，发行人律师认为，量制咨询不属于《中华人民共和国证券投资基金法》、《私募投资基金监督管理暂行办法》、《私募投资基金管理人登记和基金备案办法（试行）》等相关法律法规所定义的私募投资基金或基金管理人，无需办理私募投资基金备案或基金管理人登记。

经核查，徐秋华为量制咨询实际控制人。徐秋华，女，中国国籍，无境外永久居留权，身份证号：4201211964*****，住所：湖北省武汉市蔡甸区，自 2019 年 8 月至今，担任量制咨询执行董事、总经理、法定代表人。

经核查，徐秋华对量制咨询出资及投资行为为其本人真实意思表示，不存在委托持股、信托持股或其他利益输送情形，不存在法律、法规规定禁止间接持有奉天电子股份的情形，与奉天电子其他股东、董事、监事、高级管理人员、本次发行上市中介机构及其负责人、高级管理人员、经办人员不存在关联关系、亲属关系、委托持股、信托持股或其他利益输送安排。

3、发行人产生新股东的原因、股权转让或增资的价格及定价依据，有关股权变动是否是双方真实意思表示，是否存在争议或潜在纠纷

(1) 产生新股东的原因、股权转让或增资的价格及定价依据

经核查，除徐浩等 7 名未取得联系或配合完成核查股东外，发行人其余 43 名最近一年新增股东均系通过全国股转系统集合竞价、大宗交易方式交易发行人股票产生，其产生原因、股权转让价格及定价依据情况如下：

序号	股东名称	持股数（股）	股权转让价格 （元/股）	交易股数 （股）	交易时间	定价 依据	产生原因
1	贾瑞起	105,000	17.00	20,000	2021.2.25	通过全国股转系统集合竞价方式取得，交易价格由买卖双方依据自身判断及交易当日发行人股票可申报的价格区间内进行自由报价并经系统撮合匹配确定	因看好公司发展、投资价值等原因，通过全国股转系统交易公司股票产生
			16.02	85,000			
2	田思来	13,700	13.28	1,900	2020.10.13		
			13.10	1,600			
			13.30	1,000	2020.10.15		
			13.49	600			
			14.49	697	2020.10.16		
			14.40	1,114			
			13.79	1,000	2020.10.21		
			14.80	100	2020.11.17		
			15.00	700	2020.11.23		
			15.10	899	2020.11.26		
			15.12	1,099	2020.11.27		
			15.569	900	2020.12.03		
			14.28	100	2020.12.07		
			15.06	300	2020.12.16		
			16.05	391	2020.12.24		
			16.20	800	2021.2.19		
			16.38	500	2021.2.23		
3	李春鹏	9,698	17.00	9,698	2021.1.13		
4	韩希民	8,030	18.02	3,130	2021.6.16		
			18.06	4,900	2021.6.17		
5	于海波	5,400	17.07	100	2021.6.7		
			18.00	300	2021.6.16		
			18.11	5,000	2021.6.18		
6	黄冲	5,100	18.00	1,000	2021.6.7		

序号	股东名称	持股数（股）	股权转让价格 （元/股）	交易股数 （股）	交易时间	定价 依据	产生原因
			17.84	1,000	2021.6.8		
			18.00	3,000	2021.6.9		
			18.06	100	2021.6.17		
7	单贡华	5,000	13.66	5,000	2020.11.2		
8	阮正林	5,000	15.29	1,000	2020.12.21		
			15.68	1,500			
			16	2,398	2020.12.22		
			16.98	102	2020.12.30		
9	邓海鹏	5,000	16.90	1,000	2021.3.31		
			16.80	1,277	2021.4.7		
			19.99	-777	2021.5.28		
			17.21	900	2021.6.8		
			18.02	2,600	2021.6.16		
10	王宏开	4,000	20.00	4,000	2021.6.16		
11	苏芳	4,000	18.02	2,000	2021.6.16		
			18.06	2,000	2021.6.17		
12	冠亚投资	3,198	15.30	900	2020.12.17		
			15.46	900			
			16.60	1,398	2020.12.25		
13	张晨辰	3,070	17.07	100	2021.6.7		
			17.21	100	2021.6.8		
			18.00	2,700	2021.6.16		
			18.02	170			
14	周毓璇	2,507	16.45	500	2021.3.9		
			17.00	500	2021.4.1		
			16.90	499	2021.4.8		
			16.90	600	2021.4.9		
			16.90	208	2021.4.12		
			17.00	200	2021.4.16		
15	翁积湖	2,199	16.99	400	2021.3.2		
			16.01	799	2021.3.3		
			17.84	1,000	2021.6.8		
16	孔灵	1,599	22.00	299	2021.5.27		
			20.00	300			
			19.99	400	2021.5.28		

序号	股东名称	持股数（股）	股权转让价格 （元/股）	交易股数 （股）	交易时间	定价 依据	产生原因
			19.00	300	2021.6.3		
			18.00	300	2021.6.7		
17	邵辉	1,500	24.50	1,000	2021.4.28		
			17.84	500	2021.6.8		
18	曹春光	1,000	13.49	800	2020.10.15		
			14.49	1,800	2020.10.16		
			14.27	1,000	2020.10.19		
			14.19	1,200	2020.10.20		
			14.42	200			
			13.50	2,999	2020.11.4		
			14.28	-2,999	2020.12.14		
			16.60	-1,000	2020.12.25		
			16.60	-1,000	2020.12.28		
			16.80	-1,000	2021.4.7		
			17.21	-1,000	2021.6.8		
19	刘卫东	1,000	14.77	500	2020.11.12		
			16.90	500	2021.3.25		
20	谢德广	1,000	13.04	100	2020.10.13		
			16.01	200	2021.3.3		
			16.58	50	2021.3.25		
			19.99	150	2021.5.28		
			18.06	500	2021.6.17		
21	张羽荣	400	15.54	400	2020.11.18		
22	殷峻松	400	19.99	400	2021.5.28		
23	瞿荣	300	14.49	500	2020.10.16		
			17.07	-200	2021.6.7		
24	徐国良	300	13.04	100	2020.10.13		
			16.99	100	2021.3.25		
			17.50	100	2021.3.26		
25	王政	200	14.20	200	2020.11.6		
			14.28	200	2020.11.9		
			16.58	-200	2021.1.21		
26	王云	200	22.00	100	2021.5.27		

序号	股东名称	持股数（股）	股权转让价格 （元/股）	交易股数 （股）	交易时间	定价 依据	产生原因
			18.00	100	2021.6.7		
27	李立鸣	100	14.49	206	2020.10.16		
			16.38	-106	2021.2.23		
28	光建国	100	13.74	100	2020.10.28		
29	量制咨询	100	18.02	100	2021.6.16		
30	黄梅	198,299	14.28	1,000	2020.12.16		
			14.20	1,000	2020.12.17		
			15.46	200	2020.12.17		
			14.38	10,000	2020.12.21		
			15.58	6,000	2020.12.21		
			15.60	6,000	2020.12.21		
			15.68	700	2020.12.21		
			17.00	10,000	2021.1.14		
			17.00	700	2021.1.14		
			17.00	8,899	2021.1.14		
			17.00	5,000	2021.1.15		
			17.00	3,600	2021.1.15		
			17.00	3,500	2021.1.19		
			16.58	200	2021.1.21		
			16.58	500	2021.1.22		
			16.00	1,000	2021.2.3		
			14.00	140,000	2020.12.24		
31	任士龙	245,000	14.77	130,000	2020.11.12	通过全国股转系 统大宗交易方式 取得，价格由交易 双方在《全国中小 企业股份转让系 统股票交易规则》 规定的大宗交易 当日定价区间内 确定	
			14.77	115,000	2020.11.13		
32	刘冬玲	120,000	14.00	120,000	2021.1.14		
33	陈昱	100,000	14.40	100,000	2021.2.9		
34	盛妍华	100,000	14.00	100,000	2020.12.24		
35	陈敏	100,000	14.00	100,000	2021.1.29		
36	苏志清	100,000	14.00	100,000	2021.1.29		
37	李小奇	100,000	14.00	100,000	2021.1.20		
38	王欣	100,000	14.40	100,000	2021.3.3		
39	张海涛	90,300	14.40	90,300	2021.3.3		
40	郁美娣	85,800	14.00	85,800	2021.2.9		
41	王培建	78,600	14.00	78,600	2021.3.3		

序号	股东名称	持股数（股）	股权转让价格 （元/股）	交易股数 （股）	交易时间	定价 依据	产生原因
42	高俊	71,500	14.00	71,500	2021.1.15		
43	张凯	69,500	14.40	69,500	2021.2.9		

截至本回复出具之日，发行人律师未能与徐浩、孙新博、彭勇、徐志平、袁玲利取得联系，祁飞、陶发强未配合完成核查，但经核查，该 7 名股东均为最近 12 个月内通过集合竞价方式取得公司股票，按照《全国中小企业股份转让系统股票交易规则》规定，交易价格由买卖双方依据自身判断及交易当日发行人股票可申报的价格区间内进行自由报价并经系统撮合匹配确定。

（2）有关股权变动是否是双方真实意思表示，是否存在争议或潜在纠纷

经核查，发行人最近一年新增股东均系通过全国股转系统大宗交易或集合竞价方式交易取得发行人股份产生。

截至本回复出具之日，发行人律师未与徐浩等 5 名股东取得联系，祁飞、陶发强未配合完成核查，但上述 7 名股东所持发行人股份均为通过全国股转系统集合竞价方式交易取得，根据《全国中小企业股份转让系统股票交易规则》等相关交易规则，投资者通过全国股转系统进行股票交易遵循自愿原则，买卖申报经交易主机撮合成交后，交易即告成立生效，买卖双方必须承认交易结果，履行清算交收义务。根据发行人提供的诉讼相关资料并通过中国裁判文书网（<https://wenshu.court.gov.cn/>）查询，上述 7 名股东不存在涉及发行人股票交易相关诉讼的情况，发行人也未收到该等股东关于股权权属、交易相关的主张或诉求。因此，根据全国股转系统相关交易规则及发行人诉讼情况，截至本回复出具之日，该 7 名股东交易发行人股份均为其真实意思表示，不存在争议或潜在纠纷。

经核查，发行人其余 43 名新增股东交易发行人股份均为其真实意思表示，不存在争议或潜在纠纷。

综上，发行人律师认为，截至本回复出具之日，发行人最近 12 个月内新增股东相关股权变动均为其真实意思表示，不存在争议或潜在纠纷。

4、新股东与发行人其他股东、董事、监事、高级管理人员、本次发行中介机构负责人及其签字人员是否存在亲属关系、关联关系、委托持股、信托持股

或其他利益输送安排，新股东是否具备法律、法规规定的股东资格

(1) 截至本回复出具之日，发行人律师未能与徐浩、孙新博、彭勇、徐志平、袁玲利取得联系，祁飞、陶发强未配合完成核查。

根据《首发业务若干问题解答》问题 22 规定，对于新三板挂牌、摘牌公司或 H 股公司因二级市场交易产生的新增股东，原则上应对持股 5%以上的股东进行披露和核查。如新三板挂牌公司的股东中包含被认定为不适格股东的，发行人应合并披露相关持股比例，合计持股比例较高的，应披露原因及其对发行人生产经营的影响。经核查，上述 7 名股东合计仅持有发行人 23,697 股股份，仅为发行人股本总额的 0.023%，且均通过全国股转系统集合竞价方式取得公司股票，不足以影响发行人股权结构清晰及实际控制权稳定运行，不会对发行人生产经营产生重大不利影响，不构成本次发行上市实质性障碍。

(2) 经核查，发行人其余 43 名新增股东中，除苏芳与张昊辰为母女关系外，与发行人其他股东、董事、监事、高级管理人员、本次发行中介机构负责人及其签字人员不存在其他亲属关系，不存在关联关系、委托持股、信托持股或其他利益输送安排，具备法律、法规规定的股东资格。

综上，发行人律师认为，发行人最近一年新增股东中，徐浩等 7 名未取得联系或未完成核查工作的股东合计仅持有发行人 23,697 股股份，仅为发行人股本总额的 0.023%，不足以影响发行人股权结构清晰及实际控制权稳定运行，不会对发行人生产经营构成重大不利影响，不构成本次发行上市实质性障碍；发行人其余 43 名新增股东中，除苏芳与张昊辰为母女关系外，与发行人其他股东、董事、监事、高级管理人员、本次发行中介机构负责人及其签字人员不存在其他亲属关系，不存在关联关系、委托持股、信托持股或其他利益输送安排，具备法律、法规规定的股东资格。

5、股份锁定

(1) 经核查，发行人本次发行上市申报前 6 个月内未进行增资扩股，发行人控股股东、实际控制人也未交易其所持有的公司股份。

因此，发行人不存在申报前 6 个月内通过增资扩股或自公司控股股东或实际控制人处受让取得公司股份的股东。

(2) 截至本回复出具之日，发行人控股股东、实际控制人彭雄飞、彭雄兵其他亲属均未持有发行人股份。

经核查，发行人控股股东、实际控制人彭雄飞、彭雄兵已出具承诺函，承诺：自公司股票上市之日起 36 个月内，不转让或者委托他人管理本人直接或间接持有的公司首发前股份，也不由公司回购该等股份。

综上，发行人律师认为，发行人不存在申报前 6 个月内通过增资扩股或自公司控股股东或实际控制人处受让取得公司股份的股东。截至本回复出具之日，发行人控股股东、实际控制人彭雄飞、彭雄兵其他亲属均未持有发行人股份，彭雄飞、彭雄兵已根据《审核问答（二）》第 2 问要求出具了股份锁定的承诺函，相关承诺内容合法、有效。

(二) 申报后新增股东

2021 年 6 月 18 日，发行人向上海证券交易所报送了本次发行上市相关申报材料，经向全国股转公司申请，发行人股票自 2021 年 6 月 21 日起停牌。经核查，发行人本次发行上市申报后不存在新增股东，亦不存在增资扩股的情况，因此，不存在《审核问答（二）》第 2 问第（二）款所述可能造成发行人实际控制人变更或对发行人控股权的稳定性和持续经营能力造成不利影响的股权转让事项。

综上，发行人律师认为：

(1) 发行人最近一年新增股东 50 名，均为通过集合竞价或大宗交易方式交易发行人股票产生。根据全国股转系统相关交易规则及发行人诉讼情况，截至本回复出具之日，新增股东相关股权交易均为其真实意思表示，不存在争议或潜在纠纷；

(2) 徐浩等 7 名新增股东虽未取得联系或配合完成核查，但合计仅持有发行人 23,697 股股份，仅为发行人股本总额的 0.023%，不足以影响发行人股权结构清晰及实际控制权稳定运行，不会对发行人生产经营构成重大不利影响，不构成本次发行上市实质性障碍；发行人其余 43 名新增股东，除苏芳与张旻辰为母女关系外，与发行人其他股东、董事、监事、高级管理人员、本次发行中介机构负责人及签字人员不存在其他亲属关系、关联关系、委托持股、信托持股

或其他利益输送安排，具备法律、法规规定的股东资格；

(3) 发行人不存在申报前6个月内通过增资扩股或自公司控股股东或实际控制人处受让取得公司股份的股东。截至本回复出具之日，发行人控股股东、实际控制人彭雄飞、彭雄兵其他亲属均未持有发行人股份，彭雄飞、彭雄兵已根据《审核问答（二）》第2问要求出具了股份锁定的承诺函，相关承诺内容合法、有效；

(4) 发行人申报后不存在增资扩股、股权转让情况，也不存在新增股东，不存在《审核问答（二）》第2问第（二）款所述可能造成发行人实际控制人变更或对发行人控股权的稳定性和持续经营能力造成不利影响的股权转让事项。

8.3 根据首轮问询问题 3 的回复，发行人的发明专利之一“一种诊断汽车电池健康状况的方法及诊断仪”对应的产品是车载逆变器、车载 DC-DC 转换器，收入占比较高。

请发行人说明：上述专利与对应产品的关系，对关键功能实现的作用。

请发行人律师核查并发表意见。

【发行人回复】

公司发明专利之一“一种诊断汽车电池健康状况的方法及诊断仪”主要用于车载逆变器、车载 DC-DC 转换器等车载电源产品的前端供电设备状态检测，该类产品以电池作为前端电源输入设备，通过产品的电子电力转换输出需要的交流或直流电，因此电池的健康状况和输出电流的状态参数对上述车载电源产品的正常运行有重要影响。公司运用该技术可以通过在短时间内离散化监测电池放电状态，借此诊断汽车电池健康状况，并可通过 CAN 收发器发送响应信息给车身系统，可实现对电池的准确控制和保护，进而为车载逆变器和车载 DC-DC 转换器等产品的高效运行和故障诊断等提供关键基础。

从对产品的具体功能实现来看，一方面，该专利技术可以实现输入端电池欠压检测功能，即实现车载逆变器和车载 DC-DC 转换器产品内部电路主动欠压保护关断机制，可以防止产品在低电压工作中运行损坏内部功率驱动电路；另一方

面，该专利技术可以实现输入电池电压故障检测上报，即实现车载逆变器和车载 DC-DC 转换器产品判断输入电压状态检测并可通过 CAN 通信上报整车，提示车辆电池当前状态或故障状态。

因此，公司该项专利主要用于车载逆变器、车载 DC-DC 转换器等车载电源产品的前端供电设备状态检测，虽不直接作用于相关车载电源产品的性能指标和功能实现，但通过对前端供电设备健康状态的检测，也会对汽车电子系统的安全运行起到积极影响。

【中介机构回复】

一、核查过程

发行人律师履行核查程序如下：

1、查阅发行人发明专利之一“一种诊断汽车电池健康状况的方法及诊断仪”专利说明书；

2、查阅发行人出具相关说明。

二、核查意见

发行人律师认为，发行人“一种诊断汽车电池健康状况的方法及诊断仪”主要用于车载逆变器、车载 DC-DC 转换器等车载电源产品的前端供电设备状态检测，虽不直接作用于相关车载电源产品的性能指标和功能实现，但通过对前端供电设备健康状态的检测，也会对汽车电子系统的安全运行起到积极影响。

8.4 根据首轮问询问题 13 的回复，彭雄飞、彭雄兵均分别持有发行人 34.88%的股权。2021 年 8 月，双方签署了《协议书之补充协议（二）》，约定关于奉天电子的市场、财务工作相关事项应以彭雄兵意见为准进行表决，其余事项均以彭雄飞的意见为准进行表决。

请发行人说明：《协议书之补充协议（二）》对于分歧意见的解决机制是否明确且可执行。

请发行人律师核查并发表意见。

【发行人回复】

彭雄飞、彭雄兵已于 2021 年 12 月签署《协议书之补充协议（三）》，对《协议书之补充协议（二）》所约定的分歧意见解决机制内容进行调整，调整后二人分歧意见解决机制主要内容如下：

1、彭雄飞、彭雄兵担任奉天电子董事时，如两人中任何一方拟向公司董事会提出议案，须提前与其他一方协商并取得一致意见后，方可共同或由其中一方实施；如其他一方对议案内容有异议，在不违反法律、法规、规范性文件或《公司章程》规定的前提下，提出议案一方应当充分听取对方意见，并对议案内容进行调整、更新，以达成双方共识；不能达成一致的，在符合法律、法规、规范性文件或《公司章程》规定的前提下，以彭雄飞的意见为共同认可的议案内容。

彭雄飞和彭雄兵于公司董事会行使表决权时，双方须充分协商以达成一致表决；不能达成一致的，在表决事项的内容符合法律、法规、规范性文件或《公司章程》规定的前提下，以彭雄飞的意见为准进行表决。

2）双方作为奉天电子股东时，任何一方向股东大会提出议案前须与其他方协商，达成一致意见后方可由其中一方或共同向股东大会提出议案。如果另一方对议案内容有异议，在不违反法律、法规、规范性文件或《公司章程》规定的前提下，提出议案方应当充分听取对方意见，并对议案内容进行调整、更新，以达成双方共识；不能达成一致的，在符合法律、法规、规范性文件或《公司章程》规定的前提下，以彭雄飞的意见为共同认可的议案内容。

彭雄飞和彭雄兵于公司股东大会行使表决权时，双方须充分协商以达成一致表决；不能达成一致的，在表决事项的内容符合法律、法规、规范性文件或《公司章程》规定的前提下，以彭雄飞的意见为准进行表决。

彭雄飞、彭雄兵签署的《协议书之补充协议（二）》、《协议书之补充协议（三）》对于双方分歧意见的解决机制明确且可执行，具体体现为：

1、机制运行期限明确且具备合理性

基于宏观市场、经济环境变化及公司自身发展的预期，双方于《协议书之补充协议》、《协议书之补充协议（二）》、《协议书之补充协议（三）》约定的分歧意见解决机制运行有效期为《协议书之补充协议》签署日起 60 个月，既能

够保证在可预见较长期限内公司实际控制权稳定，公司议事决策机制有效运行，同时双方未来也能够根据机制运行实际情况、外部客观环境变化等因素对机制内容适时进行调整、更新，有助于避免公司决策机制僵化，落后于公司发展需要。

因此，发行人实际控制人分歧意见解决机制运行期限明确且设定具备合理性。

2、实际控制人争议事项均能够形成一致意见，具备可执行性

根据《协议书之补充协议（二）》、《协议书之补充协议（三）》，发行人实际控制人明确约定了于董事会、股东大会提案、表决时，二人如经充分协商仍无法达成一致意见情况下，以彭雄飞意见为准。

因此，基于《协议书之补充协议（二）》、《协议书之补充协议（三）》所约定的分歧意见解决机制，发行人实际控制人即使存在争议事项，也都可以提前形成一致意见从而在公司董事会、股东大会得到有效提案、表决，具备可执行性。

3、分歧意见解决机制内容符合法律、法规

根据《协议书之补充协议》、《协议书之补充协议（二）》及《协议书之补充协议（三）》约定，分歧意见解决机制运行的前提是不违反法律、法规、规范性文件或《公司章程》规定，且发行人实际控制人已于协议中约定，发行人本次发行上市后，其实施共同控制的决策行为时不损害公司中小股东的合法利益。

另外，《协议书之补充协议》、《协议书之补充协议（二）》及《协议书之补充协议（三）》内容中不存在《民法典》所规定将导致协议无效的情形，也不存在将导致公司董事会、股东大会召集程序、决议内容、表决方式违反法律、行政法规、《公司章程》的情况，且双方签署协议均基于真实意思表示，不存在欺诈、胁迫等情形。

因此，《协议书之补充协议》、《协议书之补充协议（二）》及《协议书之补充协议（三）》所约定的分歧意见的解决机制内容符合法律、法规，合法、有效。

4、决策层次合理且具备可执行性

根据《协议书之补充协议》、《协议书之补充协议（二）》及《协议书之补充协议（三）》，针对董事会、股东大会提案、表决所涉决策事项，彭雄飞、彭

雄兵解决分歧意见的决策层次为：首先，任意一方需与对方充分协商，在不存在分歧意见的情况下，征得对方同意后对外作出意思表示或共同实施；其次，对于存在分歧的重大事项，二人本着友好协商的态度，充分沟通讨论后，调整、完善或修改决策事项的相关内容，取得对方同意后，一致对外作出意思表示或实施；最后，二人实在无法达成一致意见的情况下，以彭雄飞意见为准。同时，彭雄飞、彭雄兵已于协议中约定，双方对于共同行为所产生的任何法律后果，承担连带法律责任。

根据《协议书之补充协议》、《协议书之补充协议（二）》及《协议书之补充协议（三）》所约定的分歧意见解决机制，彭雄飞、彭雄兵均能够自由行使其作为董事、股东的决策权利，于股东大会、董事会提案、表决时充分表达自己的独立意见，不违反其作为董事需承担的忠实、勤勉履职义务，同时，彭雄飞、彭雄兵于公司董事会、股东大会提案、表决前能够实现充分的沟通和协商，最终决策结果能够反映二人的合意，且均为二人真实意思表示。

因此，分歧意见解决机制内容合理性且具备可执行性。

5、报告期内一致行动协议及其补充协议执行情况良好

报告期内，发行人共召开 26 次董事会会议，除需回避表决事项外，彭雄飞、彭雄兵均有效行使表决权，且表决结果保持一致；发行人共召开 20 次股东大会，除回避表决事项外，各次会议彭雄飞、彭雄兵均出席并有效行使表决权，表决结果保持一致，《协议书之补充协议》、《协议书之补充协议（二）》及《协议书之补充协议（三）》所约定的分歧意见解决机制运行情况良好，彭雄飞或彭雄兵均不存在违反一致行动协议及其补充协议内容的情况。

双方均认可分歧意见解决机制具备可执行性，且报告期内执行情况良好，未来如需对分歧意见解决机制内容进行调整、修改、补充，将基于友好协商的基础另行进行补充约定。

综上所述，《协议书之补充协议（二）》及《协议书之补充协议（三）》约定的分歧意见解决机制明确且可执行。

【中介机构回复】

一、核查过程

发行人律师履行核查程序如下：

- 1、查验发行人报告期内历次董事会、股东大会会议决议、记录等资料；
- 2、查验发行人控股股东、实际控制人签署的一致行动协议及其补充协议；
- 3、查阅上会会所出具的《审计报告》、《内控鉴证报告》；
- 4、对发行人控股股东、实际控制人彭雄飞、彭雄兵进行访谈。

二、核查意见

发行人律师认为，《协议书之补充协议（二）》及《协议书之补充协议（三）》约定的分歧意见解决机制明确且可执行。

8.5 关于发行人其他情况的补充说明

【发行人说明】

围绕汽车产业智能化和新能源化的发展趋势，公司专注汽车电子技术创新与产业化，针对各主要产品实施差异化的发展战略，具体如下：

产品		发展战略	
1	车载逆变器	稳步发展、 稳定收入和 盈利能力	● 高功率技术升级，持续开发新品，从重卡到其他车型拓宽应用 ● 海外市场及外资品牌客户开拓，实现该产品的规模化出口； ● 国内领先地位，稳步提升该产品的收入及盈利能力。
	12V DC-DC 稳压器、 车载 USB、空调控制 器等		● 技术迭代、产品开发、产能保证等稳步发展，服务客户
2	高压水加热器、 48V DC-DC 转换器、 车载充电机等	快速增长、 持续研发、 取得领先	● 技术含量与性价比均达国际水准，与国际供应商竞争； ● 重点推进，快速扩大产业化成果，取得明显市场竞争地位。
3	车联网通信模块 车身域控制器等	加大研发、 储备技术和 新产品	● 发挥软硬件开发和整体配套综合优势，重点开发智能化新品 ● 实现新一代技术储备和新产品，获得持续增长动力。

公司以国家汽车产业发展规划为引导，重点发展国家产业政策明确支持的技术和产品，“安全稳定、高效节能”为目标，坚持前沿科技创新、加大研发投入、对标国际行业标杆，努力成为一家具备较强国际竞争力的优秀的汽车电子企业。

1、2021 年新产品业务取得较大进展、国家产业政策重点支持的新能源汽车和节能减排产品拓展尤其明显

产品		业务取得进展情况
1	车载逆变器	● 商用车：通过德国戴姆勒准入，实现重卡外资品牌突破；向宇通客车供应 300W 产品，向中国重汽供应 300W 轻卡产品，拓展应用领域； ● 乘用车：长城坦克 500 车型 400W 产品量产，拓展至 SUV 后备箱，2022 年锁定订单逾 9 万台；华为智选赛力斯 SUV 车型后备箱逆变器 2022 年上半年正式订单 8.4 万台；获得德国大众订单，实现重大国际客户突破。 ● 高功率：2000W 产品于 2021 年底量产。
2	高压水加热器	● 国际客户：取得法国标致雪铁龙集团 B-PILOT 项目定点，预计 2023 年量产； ● 提前量产：通用奥特能平台首款车型配套供货提前至 2022 年上半年； ● 订单与收入：11 月销量 1.5 万台，12 月当月订单过 3 万台；各项目生命周期内需求量近 600 万台，2022 年订单超 80 万台、成为公司最大收入来源。
3	48V DC-DC 转换器	● 合资客户：取得郑州日产 S20 车型定点； ● 标杆供货：长城坦克 500 车型配套已量产，长城 2022 年锁定订单超过 10 万台

（1）新能源产品订单大幅增加

根据乘用车市场信息联席会的预测，中国 2022 年新能源乘用车销量 550 万辆，新能源乘用车渗透率达到 25%左右。根据客户提出的 2022 年产品需求，公司高压水加热器产品实际已获订单超 80 万台，已有订单金额超 5 亿元（实际交付可能因 2022 年的实际产能、芯片供应等略低，如 60-80%），具体如下：

序号	主要客户	2022 订单量（万台）	备注
1	长城集团	56.07	
2	吉利集团	15.4	
3	北汽新能源	4.56	
4	金康汽车	4.2	该数据为 2022 年上半年订单
5	通用汽车	1.5	
6	广汽本田	0.8	
合计		82.53	

注：东风集团、长安集团、江铃新能源、上汽大通等客户仅提供预测用量数据，故未列入。

公司配套新能源汽车的高压水加热器产品收入将大幅增长，预计达 3-4 亿元。

（2）车载 DC-DC 转换器稳定增长

公司配套长城集团坦克 500 的 48V DC-DC 转换器已开始量产，2022 年长

城集团 48V DC-DC 转换器锁定订单超过 10 万台（订单金额超 6,000 万）。12V DC-DC 转换器预计总体保持平稳；2022 年车载 DC-DC 转换器已取得订单金额近 1.7 亿。因此，2022 年车载 DC-DC 转换器预计稳定增长。

（3）其余产品总体保持稳定

2022 年，公司车载逆变器 DC-AC 乘用车订单明显好于去年同期，特别是长城集团坦克车型 400W 产品量产，拓展至 SUV 后备箱，2022 年长城集团锁定订单超 9 万台；华为智选赛力斯 SUV 车型（新能源车）后备箱逆变器 2022 年上半年正式订单 8.4 万台；上述车型合计订单金额近 5,000 万元。公司 2022 年车载逆变器预计收入总体保持稳定。

（4）预计高压水加热器产品将成为第一大收入来源

项目 (单位: 万元)		2021 年 1-6 月		2020 年度		2022 年 (预计)
		金额	占比	金额	占比	
车载电源类	车载逆变器	15,999.95	61.68%	29,131.36	58.34%	总体稳定
	车载 DC-DC 转换器	3,735.13	14.40%	8,600.16	17.22%	预计 1-1.3 亿
	车载 USB	2,673.43	10.31%	7,514.65	15.05%	总体稳定
	车载充电机	0.85	0.00%	8.27	0.02%	-
热管理类	高压水加热器	1,564.36	6.03%	2,225.48	4.46%	预计 3-4 亿元
	空调控制器	1,953.54	7.53%	2,410.63	4.83%	总体稳定
其他配件		14.32	0.06%	45.81	0.09%	—
合计		25,941.58	100.00%	49,936.36	100.00%	

根据已有订单情况分析，并结合公司战略规划、市场趋势，公司预计：

一方面，车载逆变器、车载 DC-DC 转换器产品 2022 年收入总体相对平稳，车载 USB 和空调控制器收入亦基本稳定，无重大变化。

另一方面，高压水加热器作为新能源汽车配套产品的订单大幅增加，明确已获订单量超 80 万台（订单收入超 5 亿），且尚未考虑东风集团、长安集团、江铃新能源、上汽大通等客户的滚动订单。若按照订单达成率 60%-80% 计算，高压水加热器产品预计收入 3 亿-4 亿，将成为公司 2022 年第一大收入来源；车载 DC-DC 转换器预计收入 1 亿-1.3 亿，亦将实现较好的增长。因此，公司 2022 年产品中，配套新能源汽车产品及节能产品将超过总收入的 50%。

综上，公司根据已有订单情况，预计 2022 年高压水加热器产品将成为公司收入的最大来源，符合市场发展趋势，依据充分且谨慎。

公司持续推进战略目标的实现，取得了阶段性成果，车载逆变器实现数个领域的应用突破，高压水加热器四季度销量将远超 2020 年全年销量，预计 2022 年高压水加热器产品收入将超过车载逆变器，成为公司收入的最大来源；预计公司 2022 年配套新能源汽车产品及节能产品将超过总收入的 50%，说明公司主要产品发展符合国家的重点产业政策的支持、符合市场发展趋势。

2、受重卡销售下降及芯片短缺等因素综合影响、下半年业绩出现波动

2021 年下半年，因“国六”标准实施使得重卡行业提前消费、库存消化较慢、销量下滑，同时，全球“缺芯”延迟产品交付和整车厂停工等，加之原材料涨价等因素综合影响，公司车载逆变器产品下半年销量不及预期、该产品收入出现下降；高压水加热器销量大增、收入增长，但原料成本增加较多、芯片供应不足等，毛利率受压，综合影响使得下半年的业绩出现波动。

由于这些影响因素均系短期的，公司长期发展的重要基础是稳固的，结合公司 2022 年各产品订单情况，预计销售收入将出现明显较好变化，公司持续经营能力及盈利能力都将保持较好的水平。

保荐机构在充分核查基础上的总体意见

对本回复材料中的发行人回复（包括补充披露和说明的事项），保荐机构光大证券均已进行核查，确认并保证其真实、完整、准确。

（以下无正文）

（本页无正文，为《关于上海奉天电子股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的第二轮审核问询函之回复》之发行人盖章页）



发行人董事长声明

本人已认真阅读《关于上海奉天电子股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的第二轮审核问询函之回复》的全部内容，确认本回复不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对本回复的真实性、准确性、完整性承担相应法律责任。

董事长：

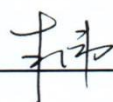


彭雄兵



（本页无正文，为《关于上海奉天电子股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的第二轮审核问询函之回复》之保荐机构（主承销商）签字盖章页）

保荐代表人：


朱 伟


谭轶铭



保荐机构（主承销商）总裁声明

本人已认真阅读《关于上海奉天电子股份有限公司首次公开发行股票并在科创板上市申请文件的第二轮审核问询函之回复》的全部内容，了解本回复涉及问题的核查过程、本公司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，本回复不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对本回复的真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。

保荐机构（主承销商）总裁：



刘秋明

