



芯海科技（深圳）股份有限公司
与
天风证券股份有限公司

关于芯海科技（深圳）股份有限公司
向不特定对象发行可转换公司债券申请文件
审核问询函的回复报告（修订稿）

保荐机构（主承销商）



二〇二一年十一月

上海证券交易所：

贵所于 2021 年 9 月 8 日出具的《关于芯海科技（深圳）股份有限公司向不特定对象发行可转换公司债券申请文件的审核问询函》（上证科审再融资〔2021〕63 号）（以下简称“审核问询函”）已收悉。芯海科技（深圳）股份有限公司（以下简称“芯海科技”、“发行人”、“公司”）与天风证券股份有限公司（以下简称“保荐机构”、“保荐人”）、天健会计师事务所（特殊普通合伙）（以下简称“申报会计师”）和广东华商律师事务所（以下简称“发行人律师”）等相关方已就审核问询函中提到的问题进行了逐项落实并回复，并对申请文件进行了相应的补充，请予审核。

如无特别说明，本答复使用的简称与《芯海科技（深圳）股份有限公司向不特定对象发行可转换公司债券募集说明书》（以下简称“募集说明书”）中的释义相同，若出现合计数值与各分项数值之和尾数不符的情况，均为四舍五入原因造成。

本问询函回复的字体说明如下：

问询函所列问题	黑体（不加粗）
对问题的回复	宋体（加粗或不加粗）
对问询回复的修改、补充	楷体（加粗）
对募集说明书补充披露情况	楷体（加粗）

目 录

问题 1：关于本次募投项目.....	3
问题 2：关于融资规模.....	43
问题 3：关于收益测算.....	55
问题 4：关于财务性投资	74
问题 5：关于经营情况.....	79
问题 6：关于其他.....	89
保荐机构总体意见	103

问题 1：关于本次募投项目

募集说明书披露：(1) 本次发行可转债募集资金拟投入汽车 MCU 芯片研发及产业化项目，项目主要建设内容为建设投资、流片、铺底流动资金、预备费等。其中建设投资 27,591.90 万元；(2) 发行人采取 Fabless 模式，将芯片生产及封测等工序交给外协厂商负责；(3) 车规级 MCU 应用场景复杂，对可靠性要求极高，目前公司在汽车芯片领域的经验与国外主要厂商相比尚存在一定差距；(4) 本次募投项目涉及的汽车 MCU 芯片尚处于研发阶段，本次募投项目预计在 3 年后投产，6 年后达产。

请发行人说明：(1) 现有场地情况及研发人员数量；在 Fabless 模式下，新增建设投资的主要用途及必要性，是否可能空置或拟对外出租/出售，是否变相投资房地产业务；(2) 本次募投项目的 MCU 产品类型、技术指标、应用场景和目标客户，与首发募投项目高性能 32 位系列 MCU 芯片升级及产业化项目的区别与关系，是否存在重复建设的情形；(3) 结合汽车 MCU 芯片的技术发展情况、细分领域技术要求、用户认证环节及周期，说明发行人是否具备进入这一领域的技术、人员储备及实施能力；(4) 汽车 MCU 领域市场规模、现有产能及缺口、厂商的扩产安排；结合市场竞争格局、产品优劣势、在手订单等情况，分析发行人进入该领域合理性，及相应的产能消化措施；(5) 量化分析新增固定资产折旧、摊销费用对公司财务状况和经营成果的影响；(6) 募投项目研发及建设周期较长的原因，是否符合行业惯例；土地出让相关手续的办理情况。

回复：

一、现有场地情况及研发人员数量；在 Fabless 模式下，新增建设投资的主要用途及必要性，是否可能空置或拟对外出租/出售，是否变相投资房地产业务

(一) 现有场地情况及研发人员数量

1、现有人员及研发人员数量

截至 2021 年 9 月末，公司已有员工 385 人，其中研发人员 268 人，占比为 69.61%，公司研发人员占比较高。同时，伴随公司近年来业务快速扩张，公司员

工人数增长较快，2018 年末至 2021 年 9 月末，公司员工人数由 182 人增长至 385 人，增幅达到 111.54%，未来公司员工人数预计仍将保持较快增长。

2、现有场地情况

公司现有投入使用的办公场地均为租赁。截至本回复出具日，公司租赁的办公场所主要如下：

序号	出租人	承租人	房屋地址	面积 (m ²)	租赁期限
1	上海杉濡文化发展有限公司	芯海科技	上海市宝山区真大路 560 号 4F18 路	369.00	2020.10.21-2021.12.31
2	深圳市富森供应链管理有限公司	芯海科技	深圳市光明区双明大道 669 号富森大厦 11 楼整层	2,058.60	2019.12.01-2021.12.31
3	陕西昇昱不动产运营管理有限公司	西安芯海	陕西省西安市高新区丈八街办唐延南路 8 号泰维智链中心项目 T1 楼（座）10 层 02 号	1,040.00	2021.02.10-2021.12.31
4	合肥高创股份有限公司	合肥芯海	合肥高新技术产业开发区创新大道 2800 号创新产业园二期 G3-803	1,397.36	2021.03.02-2022.02.28
5	合肥高创股份有限公司	合肥芯海	合肥高新技术产业开发区创新大道 2800 号创新产业园二期 F1-1402\1403\1404	429.84	2021.01.01-2021.12.31
6	深圳湾科技发展有限公司	芯海科技	深圳湾创新科技中心项目裙楼 3 层	9,236.26	2021.04.22-2024.04.21
7	成都川谱商业管理有限公司	成都芯海	成都市高新区蜀锦路 88 号 1 栋二单元丽都国际中心 16 层 06A 单元	320.00	2021.04.15-2023.04.14
8	陕西昇昱不动产运营管理有限公司	西安芯海	西安市高新区唐延南路 8 号泰维智链中心项目 T1 楼（座）10 层 01 号	398.00	2021.07.05-2024.02.09
9	长沙鑫齐企业管理有限公司	芯海科技	长沙市高新区道通科技园 B 栋 308	388.00	2021.09.10-2023.09.09
合计				15,637.06	-

以上办公场所均用于公司及其子公司办公、研发及办公配套，且由于公司员工主要为研发人员，因此无法严格区分办公与研发和办公配套区域面积。截至本回复出具日，公司租赁办公场所总面积为 15,637.06 m²，按截至 2021 年 9 月末员工人数计算，人均面积约为 40.62 m²。

未来随着公司业务的快速扩张，公司人员数量预计仍将较快速增长。为解决办公场所日益紧张的问题，公司购买了两处不动产，未来计划用于办公用途，截至本回复出具日，公司拥有不动产权的具体情况如下表：

序号	所属主体	地理位置	建筑面积 (m ²)	房产证号	房屋用途	他项权利
1	芯海创芯	南山区十九单元 3 街坊前海世茂金融中心二期 5104	532.61	粤（2020）深圳市不动产权第 0277833 号	办公	无
2	芯崛科技	南山区十九单元 3 街坊前海世茂金融中心二期 5103	736.40	粤（2020）深圳市不动产权第 0277814 号	办公	无

截至本回复出具日，以上两处不动产尚处于前期设计及装修状态，预计将在 2022 年中下旬投入使用。

同时，2021 年 9 月，为保障首发募集资金投资项目的顺利实施，提高首发募集资金使用效率，满足公司成本与效益的要求，综合考虑募投项目实施情况和公司业务发展规划，在募集资金投入总额不变的前提下，经公司第二届董事会第三十三次会议和 2021 年第三次临时股东大会审议通过，公司计划将首发三个募投项目中，募投项目场地的实施方式由购置房产变更为购买土地并自建办公场所。

公司已与深圳市名家汇科技股份有限公司、深圳市优博讯科技股份有限公司、深圳市同为数码科技股份有限公司、深圳欣锐科技股份有限公司等 4 家合作方签署了《南山区联合竞拍及合作建设南山区科技园北区 T401-0112 地块协议书》，与该等合作方组成联合体共同参与深圳市南山区科技园北区 T401-0112 地块国有建设用地使用权的挂牌出让竞买，并在该地块上共同合作建设开发。建设完毕后，该地块的办公建筑由公司持有的部分将作为首发募投项目的实施场所。

截至本回复出具日，公司和其他 4 家合作方已竞得前述地块，并签署了《成交确认书》。后续还需要签订《出让合同》、支付土地出让金，并取得建设规划、施工许可等其他相关审批。该处建筑预计建设期 2 年，短期内尚无法投入使用。

公司上述已购买及拟自建办公场所均位于深圳市，主要为满足公司及其子公司的办公需求以及首发募投项目的实施。

（二）在 Fabless 模式下，新增建设投资的主要用途及必要性，是否可能空置或拟对外出租/出售，是否变相投资房地产业务

1、新增建设投资的主要用途

本次发行拟使用募集资金 29,400.00 万元用于“汽车 MCU 芯片研发及产业化”项目，其中 27,591.90 万元用于募投项目的建设投资，具体明细如下：

序号	项目	投资金额（万元）	是否与办公场所建设相关	拟使用募集资金金额（万元）
1	建筑工程费	13,094.07	是	13,094.07
2	设备购置费	1,430.00	否	1,430.00
3	IP 及 EDA 软件	5,670.00	否	5,670.00
4	安装调试费用	142.00	否	142.00
5	建设用地费用	5,395.62	是	5,395.62
6	建设其他费	1,860.21	是	1,860.21
建设投资合计		27,591.90	-	27,591.90

其中，用于建设用地及房产建设的投资包括建筑工程费、建设用地费用以及建设其他费合计 20,349.90 万元，其余 7,242.00 万元将用于设备购置、IP 及 EDA 软件以及设备等的安装调试，不用于办公场所的相关建设投资。

2、在 Fabless 模式下，新增建设投资的必要性

（1）在 Fabless 模式下，新增建设投资的必要性

公司采用 Fabless 模式，公司员工均为技术研发、管理行政、销售客服、采购及财务人员，无生产相关人员，因此公司需要足够的办公场所以满足研发及日常经营需求。公司目前已有租赁办公场所难以满足未来发展需求，且已购买的两处不动产面积相对较小，公司尚需租赁、购买或自建办公场所。

同时，本次募投项目实施地点为四川省成都市，项目拟新增研发人员 500 人，成都将成为公司在西南地区重要的研发中心。但公司目前租赁或自建办公场所主要分布在深圳、合肥和西安，在成都已有租赁场所面积为 320m²，相对较小，仅为临时过渡使用。为保证本次募投项目的顺利实施，本次公司计划将部分募集资金投入到办公场所的建设中，用于满足项目实施过程中研发及相关人员的办公需求。

（2）项目拟在成都新增研发人员 500 人的理由及可行性

本次募投项目拟根据研发进度需要，从 T2 年起陆续在成都招聘研发人员，到 T7 年时达到最大人数 500 人。本次募投项目实施地点选择在成都，主要是因为成都是西南地区重要的人才集聚地，拥有电子科技大学等一流电子类学校，高校生源较多，且成都生活成本特别是房价相对深圳较低，生活环境良好，电子信息产业发展迅速，当地人才留在成都工作的意愿强烈。项目拟新增研发人员按职能划分如下：

类别	职能	数量（人）
M 系列研发人员	IC 系统、项目管理、数字设计、模拟设计、验证、质量等	170
R 系列研发人员		140
软件研发人员	汽车 MCU 软件库、编译器、工具链、安全固件、自检算法等软件的研发	110
自主 IP 研发人员	内核研究、外设、操作系统等 IP 研发	80
合计		500

本次募投项目拟新增研发人员数量较多，主要是因为：

首先，本次募投项目拟开发 M 系列和 R 系列汽车 MCU 芯片产品，每个系列将根据汽车电子产业的发展情况、市场需求的变化情况研发不同的产品型号，不同系列和型号产品的研发均需配备项目管理、设计、验证、质量管理等人员。

其次，MCU 是一种平台化的产品，除了 MCU 芯片产品本身的研发外，公司还需要围绕 MCU 芯片构建生态和开发者社区，提供从芯片、开发板、软件、开发工具到应用方案的整体方案。为了构建完整的汽车 MCU 生态，公司还需要招聘较多的软件研发人员和自主 IP 研发人员。

本次募投项目建成后，将成为公司在汽车 MCU 领域、位于成都地区重要的研发中心，依托当地的政策、人才、资金等方面的优势，抓住汽车电子产业的发展窗口，打造新的增长引擎，因此新增较多研发人员具有合理性。

公司将采取以下措施保障研发人员投入，以保证本次募投项目的顺利实施：

①公司引进及培养了多位汽车 MCU 技术领域的人才，担任不同岗位牵头角色的多位资深研发人员拥有在英飞凌、英特尔等大型公司的长期技术积累。后续随着本次募投项目的实施，公司还将进一步加快人才团队及产品研发体系的建设。

②本次募投项目的实施地点成都市拥有丰富的高教资源，其中电子科技大学在电子类学科综合实力较强。公司一直以来重视在电子科技大学等西南地区高校的宣讲和招聘工作，并采取多种举措提高公司在高校学生中的知名度，例如 2021 年公司冠名赞助“芯海杯”第五届全国大学生集成电路创新创业大赛，并在电子科技大学举行西南地区分赛等。目前公司在成都已有一定的知名度和影响力，这些举措有利于公司通过校园招聘渠道增加研发人员。

③公司制定了完善的项目研发及人力资源激励制度，以增强员工的责任感和归属感。此外，公司根据业务的需要定期或不定期举行教育与培训，同时还积极鼓励员工参与行业主管部门、行业协会、科研机构所举办的培训与活动，对员工进行专业化培训，加快人才的成长。

综上所述，项目拟在成都新增研发人员 500 人具有合理性和可行性。

(3) 与目前公司人均产值是否存在重大差异

最近三年，公司的人均产值情况如下：

项目	2018 年	2019 年	2020 年
营业收入（万元）	21,929.63	25,627.42	36,228.66
研发人员平均数量	130	149	155
研发人员人均产值（万元）	168.69	172.00	233.73
最近三年人均产值（万元）	193.05		

本次募投项目测算期内，人均产值情况如下：

项目	建设期			运营期			
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7-T13
营业收入（万元）	-	-	10,500.00	32,500.00	70,200.00	128,060.00	138,060.00
研发人员数量	-	80	150	250	350	450	500
研发人员人均产值（万元）	-	-	70.00	130.00	200.57	284.58	276.12
T2-T7 年人均产值（万元）							213.10
T2-T13 年人均产值（万元）							252.65

最近三年，公司研发人员的人均产值为 193.05 万元，其中 2020 年的人均产值达到 233.73 万元。本次募投项目预测于 T7 年收入达到最高值，在此以前研发

人员数量由 T2 年的 80 人逐年增加到 T7 年的 500 人，T2-T7 年研发人员人均产值为 213.10 万元，略高于公司最近三年的人均产值，但低于 2020 年 233.73 万元的人均产值水平；T7 年后的各年度，研发人员数量将保持稳定，T2-T13 年的研发人员人均产值为 252.65 万元，略高于公司 2020 年的人均产值。

综上所述，本次募投项目的人均产值与公司目前研发人员人均产值不存在重大差异。

3、是否可能空置或拟对外出租/出售，是否变相投资房地产业务

本次使用募集资金自建办公用房将全部用于办公、研发测试及配套等日常经营活动，并根据项目实施实际需求，聘请外部机构在编制可行性研究报告过程中，制定了具体使用规划。本次使用募集资金自建办公用房面积具体情况如下：

序号	项目	建筑面积 (m ²)
1	办公区	10,000.00
2	办公配套（员工活动、就餐、会议等）	500.00
3	中试实验室	1,800.00
4	产品应用展示	1,200.00
5	应用环境实验室	1,500.00
6	可靠性实验室	800.00
7	仿真实验室	500.00
8	性能及质量检验室	1,500.00
合计		17,800.00

根据规划，本次使用募集资金自建办公用房扣除仓库物料区、地下车库后，其余办公、办公配套及实验室等区域面积合计 17,800.00 m²，人均 35.6 m²，与目前公司人均办公场所面积基本相同，处于合理水平，能够一定程度缓解公司办公场所紧张的情形，有利于公司研发等日常经营活动的进行。

因此，公司就该等场地制定了详细的使用规划，该规划具备合理性，不存在预留部分空置空间的情形，未来没有将其对外出租或出售的计划，不属于变相投资房地产业务。

同时，公司已就上述事项出具承诺：“本次使用募集资金自建房产将全部用于公司办公、研发及相关办公配套，不存在预留部分空置空间的情形，未来没有将其对外出租或出售的计划，不存在变相投资房地产业务的情形。”

二、本次募投项目的 MCU 产品类型、技术指标、应用场景和目标客户，与首发募投项目高性能 32 位系列 MCU 芯片升级及产业化项目的区别与关系，是否存在重复建设的情形

（一）本次募投项目的 MCU 产品类型、技术指标、应用场景和目标客户

1、目标客户

本次“汽车 MCU 芯片研发及产业化项目”产品将用于汽车前装市场。汽车前装是指汽车在整车出厂前即完成的车内零部件安装，而后装市场是在汽车销售后，使用人后续自行加装相关零部件。因此，汽车前装对相关零部件的安全性、可靠性等方面要求更高，用于前装的芯片产品需要通过相关车规级认证。

根据汽车制造行业惯例，终端汽车厂商一般会通过一级供应商（Tier 1）作为方案商采购相关零部件，公司的 MCU 芯片需要导入到一级供应商的相关系统或模块中，因此汽车 MCU 芯片产品目标终端客户主要为汽车生产厂商，但直接客户主要为终端客户的一级供应商。

2、产品类型及应用场景

本次募投项目涉及产品类型为车规级 MCU 芯片，公司基于在 MCU 领域的技术创新性和先进性，积极拓展汽车底盘控制系统、车身控制系统、信息娱乐系统、动力控制系统以及涉及 ADAS 自动驾驶领域的执行控制系统等汽车电子 MCU 芯片市场。

具体而言，本次募投项目汽车 MCU 芯片分为 M 系列和 R 系列，其中 M 系列主要应用在汽车的电动化执行端控制器上，如座椅调节、加热、通风等舒适性功能模块控制，外部照明控制，暖通空调系统控制，车门车窗及天窗控制，智能雨刷控制等车身控制系统。而 R 系列则侧重于对不同功能实现的集成控制上，主要作为域控制器及其执行机构，应用于底盘控制系统、动力控制系统等。

M 系列和 R 系列汽车 MCU 芯片的对标产品如下：

产品系列	对标产品型号	安全等级	主要应用场景	备注
M 系列	恩智浦 S32K116/118	ASIL B	仪表盘、车灯控制、车窗、车门、天窗控制、雨刮器控制、座椅控制、安全等级要求较低的制动系统与变速箱及稳定系统、电池管理、小型发动机控制等	M 系列主要应用于车身控制等汽车终端控制应用，安全等级要求低于 R 系列。
	恩智浦 S32K144/146/148	ASIL B		
	英飞凌 CYT2B6/7/9	ASIL B		
R 系列	瑞萨 RH850	ASIL D	刹车、车身稳定、电子助力转向、动力总成等	R 系列主要应用于动力总成、底盘控制、ADAS 系统等对可靠性要求高的应用场景，安全等级要求最高（须通过 ASIL D 级认证），产品开发难度较大，验证周期较长。
	德州仪器 TMS570LS0x/1x/3x	ASIL D		

注：上述表内 M 系列和 R 系列芯片及其对标产品适用的应用场景较多，主要是因为汽车 MCU 芯片在不同应用场景的工作流程和机制相似，但在存储空间、外设资源、安全等级等方面存在不同。各类传感器都是首先将输入信号送入 MCU，MCU 计算后输出控制信号，对电机、电磁阀等执行器进行控制。例如，在座椅控制应用中，传感器传入的调节信号经过 MCU 的计算，输出控制信号控制电机推动螺杆，调节座椅的位置和角度。同一产品系列不同的产品型号区别在于：各厂家会根据应用场景的需要，设计出不同存储空间（包括 Flash 和 RAM）、不同外设资源（GPIO、CAN、CAN-FD、SPI、I2C、UART、ADC 等）的产品系列。

3、技术指标

M 系列和 R 系列的相关技术指标具体如下：

(1) M 系列芯片产品

M 系列汽车 MCU 芯片是公司基于 ARM M 系列内核的车规级 MCU 产品系列，其主频可运行至 48~200MHz，内存 64K~2MB，支持 ECC 校验，集成 12-bit 1 Msps ADC，支持低功耗运行和快速唤醒模式，封装有 QFN 和 LQFP，支持 -40℃ 至 105/125℃ 的宽工作温度范围。该系列芯片将通过 AEC-Q100 车规产品认证，有软件和硬件的看门狗电路设计，集成安全加密引擎，集成丰富的外设接口，可应用于汽车电子的简单马达控制、车门车窗车锁、天窗、后备箱控制、座椅调节、空调控制等领域。

(2) R 系列芯片产品

R 系列 MCU 芯片是公司基于 ARM R 内核的车规级 MCU 产品系列，其主频可运行至双核 200M~300MHz，部分产品支持 lockstep 模式，内存 256K~8MB，支持 ECC 校验，采用 QFN，LQFP 和 MAPBGA 封装，工作温度范围为-40℃至 125℃。该系列芯片功能包括超低功耗操作模式，具有公司固件的加密安全引擎以及具有底层驱动程序和基于 AUTOSAR 标准的汽车级实时操作系统（RTOS）软件开发套件。采用车规标准的 40nm eFlash 先进工艺设计，具有高性能、高可靠性、低功耗的特性。

R 系列芯片支持较复杂应用和计算，具备高速车载总线系统，该总线系统具备低延时性，能够满足实时性要求，并进行拥塞定量分析和故障容错设计。R 系列芯片具备开机自检功能，在芯片内部自动生成并运行测试向量。内部系统控制单元支持系统冗余和单元冗余，可以实时响应错误/失效信息。外设支持极坐标与直角坐标之间的相互转换以及向量旋转，多种复杂功能的定时器和脉宽调制单元，且具备冗余通信能力，电磁干扰和射频（EMI/RF）等电气特性符合抗干扰的要求。

R 系列芯片支持多种车用电机和驱动算法，多通道的 ADC 实时从传感器采集汽车侧向加速度、纵向加速度、横摆加速度等信息，通过坐标转换，车身姿态控制算法和电机算法，驱动电磁阀或电机，综合实现对刹车动作的调整，完成车身姿态的控制。可应用于主动悬架、制动和车身稳定性控制、线控刹车、变速箱、混合动力汽车（HEV）应用、组合仪表等。

（二）与首发募投项目高性能 32 位系列 MCU 芯片升级及产业化项目的区别与关系，是否存在重复建设的情形

本次募投项目“汽车 MCU 芯片研发及产业化项目”与前次募投“高性能 32 位系列 MCU 芯片升级产业化项目”研发产品均属于 MCU 大类，汽车 MCU 芯片在技术路线上是通用 MCU 芯片的延伸，这也为本次“汽车 MCU 芯片研发及产业化项目”的顺利实施提供了一定的技术储备和研发基础。同时，两者主要存在以下方面的区别：

1、产品应用场景与目标客户不同

前次募投“高性能 32 位系列 MCU 芯片升级产业化项目”所涉及产品是在公司原有通用 MCU 芯片基础上进一步更新换代，但其仍属于通用 MCU 芯片范畴，主要应用于工业控制、电子消费等领域，其终端客户主要为通信及计算机（如个人电脑、光模块等）、手机、工业控制（电机控制、工业仪表、电力设备、传感器等）、新能源管理（动力电池等）、高端消费（如穿戴设备、高端电子烟等）、医疗健康、汽车后装等多个领域的制造厂商。

但因通用 MCU 未通过车规级认证，因而无法应用于汽车前装领域。而本次募投项目汽车 MCU 芯片将专门应用于汽车前装市场，需要通过车规级相关认证，与通用 MCU 在应用场景和目标客户方面存在不同。

2、安全等级及可靠性要求不同

本次募投项目汽车芯片将主要应用于汽车前装，由于汽车使用环境复杂且使用寿命较长，将直接涉及到使用人的生命安全，因此汽车厂商对汽车生产装配所使用器件的安全性、可靠性以及产品的不良率的要求较高，相关芯片产品需要通过车规级认证。而通用 MCU 应用场景广泛，且对产品安全性、可靠性等要求未达到车规级标准。

3、技术指标不同

车规级 MCU 芯片和通用 MCU 芯片相比，在技术指标上存在诸多不同。具体而言：车规级 MCU 的工作温度范围一般要求在-40℃至 125℃之间，而通用 MCU 的工作温度范围一般要求是 0℃至 70℃（商业级）或-40℃至 85℃（工业级），车规级 MCU 对温度范围要求更高。此外车规级 MCU 相较通用 MCU 芯片，在技术指标方面主要还新增了如下要求：（1）通过 AEC-Q100 认证或 ISO26262 达到 ASIL-B 级；（2）集成数据加密模块，并具有全局存储器保护功能；（3）专用的 PWM，比较捕获单元及定时器；（4）灵活的端口功能配置；（5）时钟控制电路的备份和鲁棒性，严谨的时序约束；（6）模拟模块的宽温度范围的指标控制，自校准技术指标的控制等。

4、研发技术路线不同

因为两者使用场景、安全可靠要求、技术指标以及认证过程的不同，决定了通用 MCU 芯片无法应用于汽车前装领域，公司需要购置专门研发、测试等设备，在原有 MCU 技术储备基础上设计研发满足车规级标准的芯片技术方案。如汽车 MCU 在冗错设计、自主监测、自动校准、可测性设计上，需要更加严谨的设计验证以及可靠性测试，并对质量控制的方法学进行重大改进。在制造工艺上，汽车芯片封装技术材料选择也需要使用更严苛的标准。

综上所述，本次募投项目汽车 MCU 芯片在目标客户、应用领域、技术指标、研发技术路线等诸多方面不同于首发募投项目“高性能 32 位系列 MCU 芯片升级及产业化”项目，不存在重复建设的情形。

三、结合汽车 MCU 芯片的技术发展情况、细分领域技术要求、用户认证环节及周期，说明发行人是否具备进入这一领域的技术、人员储备及实施能力

（一）汽车 MCU 芯片的技术发展情况、细分领域技术要求、用户认证环节及周期

1、技术发展情况

汽车 MCU 芯片与通用及其他类 MCU 芯片同属 MCU 大类，其基础技术原理及构架基本相同，汽车 MCU 芯片在技术路线上是通用 MCU 芯片的延伸。但同时汽车 MCU 芯片相对于一般消费领域 MCU 芯片安全等级及可靠性要求更高，车规 MCU 评估指标远远严苛于消费类和工业级 MCU。

从全球市场来看，汽车电子是 MCU 芯片最大的应用领域。在汽车领域，MCU 芯片既可用于车载信息娱乐产品，也可用于雨刷、车窗、电动座椅等车身控制领域。

汽车 MCU 越来越强调智能性、实时性和多样化，并广泛应用在需大量信息处理的汽车模块，例如高级驾驶员辅助系统 ADAS（Advanced Driver Assistance System）、自动驾驶、车载智能通信、车舱娱乐等。除了处理复杂的运算及控制功能，MCU 芯片也作为车用电子系统中的主控处理中心。随着新能源汽车的发展，汽车 MCU 还需要为车载充电机、电池管理，整车控制器和马达主驱等应用提供支持。

随着自动驾驶等级不断提升，车中集成越来越多的各类传感器，包括摄像头、雷达和激光雷达，为了保证应用和通信的安全，汽车 MCU 的需求以及性能大幅提高。以 ADAS 为例，近年 Level 2 自动驾驶汽车功能已逐渐成为新车标准配备，车型也从过去的高级车款逐渐演变为大众车款，提升了 ADAS 功能的渗透率。ADAS 相关装置诸如车用雷达、光达、车载镜头等传感器的规格与数量提升，需要性能更佳的 MCU 来做感测数据的前处理与机件控制，尤其是在 Sensor Fusion（传感器融合）的概念下，影像与类比信号的整合至关重要，加上后续 Level 3~5 自动驾驶等级的研发推出，相关传感器数量需求更多，此项因素成为推动 32 位车用 MCU 需求增加与技术发展的主要动能之一。

同时，智能驾驶也在驱动汽车 MCU 的快速发展。随着车联网逐渐普遍化，以太网未来将成为汽车主干网，以支持自动驾驶和车间、车路通信对数据流量的日益增长的需求。所有这些都提高对网关等车载通信元件的需求。MCU 需要确保通信安全和空中固件升级（FOTA）。同时，联网汽车产生的海量数据和云之间的通信也需要 MCU 提供强大的实时计算能力。

强大的车联网为汽车带来了丰富的功能和驾乘体验，但也带来了安全性挑战。安全性体现在驾乘安全、数据隐私安全和软件更新安全三个方向。为了保障汽车的安全性，国际标准化组织设立了 ISO26262 等功能安全标准。ISO26262 提供了一套涵盖系统（包括硬件、软件和半导体）及其生产制造的完整功能安全设计流程与认证制度，以确保汽车行驶的安全性，已成为汽车行业目前普遍接受的一套完整的评估并降低风险的方法，获得了全球主要汽车制造商以及零部件供应商的广泛认可和采用。

因此，不断增长的汽车安全等级、网络连接能力和处理能力等因素推动着汽车 MCU 市场快速发展。

2、细分领域技术要求

总体而言，根据行业通行惯例，车规级 MCU 芯片的相关技术认证主要包括 AEC-Q100 认证、ISO26262 功能安全产品认证以及达到不同的 ASIL 等级（Automotive Safety Integration Level，汽车安全完整性等级）等，每一项均包括

了众多的技术指标、技术参数、设计标准、测试标准、评价标准、审查标准等方面：

1) AEC-Q100 可靠性标准。AEC-Q100 由美国汽车电子协会 (Automotive Electronics Council) 制度推动，标准试验内容主要包括加速环境应力测试、加速生命周期模拟测试、封装组装完整性测试、芯片制造可靠性测试、电性验证测试、缺陷筛选测试分析、腔封装完整性测试等，汽车 MCU 芯片需要通过车规级认证方能用于汽车前装市场。

2) 主动功能安全标准，国际公认的标准是 ISO26262 功能安全产品认证，其具有一套完整的认证体系，包括功能安全培训、技术支持、人员资质认证、流程认证、产品认证等。在其要求的芯片开发流程中需完成以下项目功能安全活动：功能安全计划、风险分析和危害评价、功能安全需求、功能安全分析、详细功能安全设计（功能安全机制）、功能安全测试及功能安全评审报告等。

3) 汽车安全完整性等级 ASIL 等级评估，这是 ISO 26262 标准对系统做功能安全设计时前期的重要步骤，是对系统进行危害分析和风险评估并确定风险等级。ASIL 有四个等级，分别为 A, B, C, D，其中 A 是最低的等级，D 是最高的等级。ASIL 等级决定了对系统安全性的要求，ASIL 等级越高，对系统的安全性要求越高，为实现安全付出的代价越高，意味着硬件的诊断覆盖率越高，开发流程越严格，相应的开发成本增加、开发周期延长，技术要求严格。

此外，车规级 MCU 芯片的相关参数无论从工作环境、使用寿命还是交付良率等方面，都要严苛于消费类与工业级的 MCU，例如：

1) 车规级 MCU 的工作温度范围一般要求在 -40℃ 至 125℃ 之间，而通用 MCU 的工作温度范围一般要求是 0℃ 至 70℃（商业级）或 -40℃ 至 85℃（工业级）；

2) 在产品寿命上，汽车器件一般要求 15 年左右，而通用 MCU 芯片一般短于汽车 MCU，质保期在 1-3 年左右；

3) 相对于商业级一般要求 50PPM 或者以上的不良率，汽车 MCU 要做到 1 个 DPPM（百万分之一）的不良率。

3、用户认证环节及周期

因车规级 MCU 对可靠性、安全性等指标的较高要求，芯片需要较长的认证周期。

对于不直接涉及行车安全的 MCU 如车窗、座椅控制等功能芯片，在 AEC-Q100 系列车规级认证过程中，由于诸多可靠性试验项目需要较长时间且必要时需要更改设计并重新试验，因此，从提交申请到通过 AEC-Q100 系列车规级认证一般需要 1 年半至 2 年时间。此外，对于车规级芯片而言，重新认证与变更通知要求一般比工业或商业器件要严格得多。例如，在工业器件上执行很多微小的工艺变化都不需要通知客户或对器件进行重新认证，但对于汽车芯片来说需要进行重新认证。

对于直接影响行车安全的 MCU 如车身稳定性控制等功能芯片，需要通过 ISO26262 认证，该认证时间相对更长，并且贯穿于整个项目研发周期，任何在功能安全计划、风险分析和危害评价、功能安全需求、功能安全分析、详细功能安全设计（功能安全机制）、功能安全测试中所发现的潜在功能安全问题都需要在流程上和设计中解决，必要时进行生产迭代，最终由授权认证机构出具功能安全评审报告。一般来说，该项安全认证大约需要 2-3 年。

（二）公司是否具备进入这一领域的技术、人员储备及实施能力

针对本次募投项目所涉及的汽车芯片产品，公司已经具备一定的技术、人才储备和实施能力，具体说明如下：

1、人员储备

截至 2021 年 9 月末，公司研发人员 268 人，占公司总人数比例达 69.61%，其中硕士以上学历占近半数，为公司保持自主创新能力提供了有利保障。

在 18 年的发展历程中，特别是在研发 CSA37F62-LQFP48 车规级信号链芯片过程中，公司已组建了汽车芯片研发核心团队，团队主要成员如下：

角色	履历
总工程师	拥有英飞凌汽车电子部门、英特尔基带部门 18 年工作经验，曾任 MCU/SoC 芯片研发技术主管、设计实现部门经理等职务，拥有较深厚的芯片设计研发经验，特别是汽车电子及超大规模集成电路前端数字电路设计与后端物理实现等方面，熟悉 SoC 开发流程、技术标准及质量控制

角色	履历
架构专家	拥有英飞凌汽车电子部门 18 年工作经验，熟悉系统架构、系统控制、IP 设计验证、功能安全架构设计等方面的技术研发工作
系统工程师	拥有英飞凌、英特尔 17 年工作经验，参与负责多款 8/16/32 位汽车电子芯片项目，熟悉基带芯片上调试系统、电源设计验证、基带 PMIC 架构定义和设计
验证负责人	曾在英飞凌、英特尔供职 17 年，参与负责多种汽车芯片子系统 IP 验证和设计、多款基带芯片调试系统设计验证
后端负责人	曾供职于英飞凌、英特尔等大型公司，拥有 18 年后端实现经验，曾任多款大型基带芯片、应用处理器、中央处理器 SoC 后端实现项目负责人
质量管理	拥有 18 年英飞凌汽车电子工作经验，负责汽车电子 flash 验证、设计、测试、失效分析、可靠性设计、良率分析提升、测试方法学等
测试负责人	曾在英飞凌、英特尔供职 17 年，负责汽车电子时序分析，MCU、大型基带芯片 ATE 资深测试工程师，量产工程师，可以提供完整的测试工作包的解决方案
设计负责人	拥有 7 年英飞凌汽车电子工作经验，负责多款 16Bit 系列 MCU、多款 32bit DSP IP、Core IP、ADC/DIG IP 开发、IP 验证；拥有 9 年英特尔工作经验，负责基带芯片 SoC modem 2G、LTE、5G IP 模块开发
可测性设计负责人	曾供职于英飞凌、英特尔，拥有 16 年可测性设计开发经验，主任工程师；其中 7 年负责汽车电子 MCU 可测性设计与架构定义，9 年负责基带芯片 SoC 可测性设计、架构、流程
资深设计	拥有 10 年芯片设计经验，其中 8 年供职于英特尔，曾负责大型 4G/5G 基带芯片的时钟控制设计、时序约束、自动化工具开发、模块验证、安全芯片 NOC 开发
固件开发负责人	拥有英飞凌汽车电子部门超过 20 年工作经验，有丰富的 16/32 位系列 MCU 固件开发经验

除上述已引进及培养的部分汽车 MCU 技术领域的人才外，后续公司将在本次募投项目的实施过程中，进一步加快汽车 MCU 研发人才团队及产品研发体系的建设。

公司作为高新技术企业，具备较强的技术研发实力，能够快速响应下游客户需求，开发出安全可靠、质量稳定的产品。公司拥有业内资深技术人员组成的技术专家团队，构成公司技术研发的核心支柱力量。团队在模拟及数字集成电路设计、系统设计等领域拥有深厚的技术积累，在产品开发上不断进行微创新。公司技术研发贴近市场，结合市场需求进行专项开发。

2、技术储备及实施能力

(1) 汽车 MCU 芯片是公司战略布局的深入和提升

MCU 是公司的核心技术和产品之一。汽车 MCU 芯片与通用及其他类 MCU 芯片同属 MCU 大类，其在技术路线上是通用 MCU 芯片的延伸。公司通用 32 位

MCU 在 2020 年已与工业测量、工业仪表、电力设备、传感器、动力电池等多个领域的行业标杆企业建立合作关系，实现规模化商用。公司在模数混合芯片的研发与设计深耕细作多年，在高性能低功耗高安全通用 MCU 芯片设计方面具有深厚的技术积累，在 MCU 产品架构、设计方法学、可靠性设计及测试验证体系具有非常成熟的技术积淀。从工业控制、高端消费等领域拓展到汽车应用领域是公司的既定业务战略，能充分发挥公司在可靠性等方面积累的技术优势。

截至 2021 年 9 月末，公司取得已授权发明专利 148 项。公司已获得授权的 MCU 相关专利主要如下：

序号	专利号	专利名称
1	201010167606.6	一种数字系统及其上电复位电路
2	201110378645.5	集成电路内置存储器的数据校验方法及装置
3	201210260849.3	一种 OTP 型的 MCU 测试装置及其测试方法
4	201310107232.2	一种 OTP 单片机架构及实现多次编程的方法
5	201320400078.3	一种芯片结构
6	201310256500.7	一种 MCU 芯片失调电压校准方法及装置
7	201310396342.5	单片机及其片内上电复位电路
8	201420403988.1	一种 MCU 芯片分频时钟校正装置
9	201410005793.6	一种通过两线实现高速通信方法
10	201410708882.7	一种基于 ATE 的 MCU/SOC 芯片的测试方法
11	201410643286.5	一种提高嵌入式处理器功能验证效率的方法
12	201410347218.4	一种 MCU 芯片分频时钟校正装置及方法
13	201410648194.6	一种移动存储的数据保护系统及方法
14	201520869601.6	一种用于 UART 通讯睡眠唤醒的 BLE4.0 模组
15	201510342197.1	一种用于增强 ESD 性能的 IO 电路
16	201610804947.7	一种自动化时钟频率测量及标定系统及方法
17	201610162119.8	一种抗手机射频干扰的方法
18	201710168401.1	一种 FLASH/MTP 内部数据防误擦写的实现方法
19	201720967497.3	一种基于快充协议 MCU 控制调压装置
20	201920118947.0	一种烧录保护电路
21	201921578785.5	一种比较器、RC 振荡器电路及 MCU 芯片

除以上已获授权专利外，公司尚有几项 MCU 相关专利处于实质审查或受理阶段。

同时，公司首颗车规级信号链 MCU 芯片 CSA37F62-LQFP48 已顺利通过 AEC-Q100 系列车规级认证，其中包括加速环境应力可靠性检验、加速寿命模拟可靠性验证、封装可靠性检验、芯片晶圆制程可靠性检验、电学参数验证、缺陷筛选检验等具体认证内容，并已开始导入汽车前装企业的新产品设计中，该认证由美国汽车电子协会（Automotive Electronics Council）制定和推动，在全球具有较高的权威性和含金量，是集成电路厂商进入汽车领域的重要通行证之一，公司取得该认证证明了公司在汽车芯片产品研发方面已具备一定的技术积累。

公司信号链 MCU 产品 CSA37F62-LQFP48 通过 AEC-Q100 认证，是公司布局汽车电子领域的战略实施的重要一步。本次募投项目的实施将丰富公司汽车 MCU 产品系列、拓展公司汽车 MCU 的应用领域，是公司汽车芯片战略布局的深入和提升。

同时，公司正在为汽车 MCU 芯片的研发构建 ISO26262 安全标准所要求的相关要素，该标准为车身控制等涉及汽车行车安全的 MCU 芯片在行业内普遍需要遵守的国际标准。

2021 年 7 月，中国集成电路设计创新联盟发布的《2021 汽车电子芯片创新产品目录》，公司五款汽车电子芯片 CSA37F62-LQFP48、CS32F031、CS32G020、CSU3AF10、CS1239 产品入选其中，并荣获“2021 汽车芯片创新奖”，展示了公司在汽车芯片领域已掌握的技术实力和研发储备。

(2) 通过 AEC-Q100 系列认证的信号链 MCU 芯片与应用于车辆控制领域的 M 系列和 R 系列芯片的技术相关性

本次募投项目拟研发的汽车 MCU 芯片与通过 AEC-Q100 认证的信号链 MCU 芯片 CSA37F62-LQFP48 从技术类型划分，均属于 MCU 芯片，本质上均是为了实现信号的采集和处理，除了对可靠性及安全等级要求有区别，技术相关性极强。

①产品架构及设计开发学的相关性

CSA37F62-LQFP48 采用的是 ARM Cortex-M 内核架构，其总线结构具有可配置、可复用性强的特点，支持快速迭代及系统架构层面的功能扩展。本次募投

项目的 M 系列汽车 MCU 芯片采用与 CSA37F62-LQFP48 相同的内核架构和总线结构，属于继承性开发；R 系列汽车 MCU 芯片同样是 ARM 内核架构，但在冗余设计上会使用支持功能安全的 ARM 内核，并在系统控制上增强处理。因此，公司在 CSA37F62-LQFP48 的研发过程中积累的汽车 MCU 的产品架构研究、车规开发方法学技术可实现性、项目可实现性分析等可重复利用在本次募投项目研发中。

②产品外设的相关性

本次募投项目的 M 系列和 R 系列汽车 MCU 芯片与 CSA37F62-LQFP48 芯片的外设技术架构基本一致，均需集成多种常规和专用外设、高精度多通道的智能模拟前端及模拟比较器以及多种配置丰富的串行通信接口。现有外设非常成熟，已在公司已有的多个产品上量产，这些外设可在 M 系列和 R 系列汽车 MCU 芯片上复用，比如 ADC、DAC、可编程增益放大器、模拟多路通道选择器、温度传感器、高/低频振荡器、锁相环、通用定时器、窗看门狗、UART、I2C、IO 等。在系统控制层面，M 系列和 R 系列汽车 MCU 芯片将沿用成熟的可扩展的低功耗运行和停止模式、安全启动、密钥存储、快速唤醒、时钟和电源门控等设计。

相比 CSA37F62-LQFP48 芯片，M 系列和 R 系列汽车 MCU 芯片需要集成数据加密模块，并具有全局存储器保护功能；需要增加汽车电子专用通信模块，如 CAN、LIN、Ethernet 等；需要完成时钟控制电路的备份和鲁棒性、严谨的时序约束；在模拟模块上，除已有的高精度指标外还增强了自校准、自测试的车规级要求，比如模拟模块的宽温度范围的指标控制、自校准技术指标的控制。上述汽车电子专用的模块都有成熟的 IP，接口符合现有 MCU 架构和汽车电子的验证流程。

③产品可靠性设计及验证体系的技术相关性

车规级 MCU 芯片在安全等级及可靠性等方面的评估指标远远严苛于消费类和工业级 MCU。CSA37F62-LQFP48 信号链 MCU 芯片在可靠性设计方面，集成了软硬件看门狗，并对工艺漂移、信号出错报警机制进行了完善；在验证相关性分析中，实现了在系统需求、验证测试点的全流程监控。该 MCU 芯片实现了多种测试模式、调试模式，以支持产品失效分析、调试。该 MCU 芯片通过了诸多

可靠性试验项目的测试，例如加速环境应力测试、加速生命周期模拟测试、封装组装完整性测试、芯片制造可靠性测试、电性验证测试、缺陷筛选测试分析、腔封装完整性测试等，以达到汽车电子认证标准。

本次募投项目的 M 系列和 R 系列汽车 MCU 芯片需要重复利用上述可靠性设计及验证手段，但是需要增加单点故障覆盖率的分析，增加功能安全的特性，且实时性要求更高，并贯穿于整个项目研发周期；同时要在流程 and 设计中实时解决任何在功能安全计划、风险分析和危害评价、功能安全需求、功能安全分析、详细功能安全设计（功能安全机制）、功能安全测试中所发现的潜在功能安全问题。

为此，在车规级 MCU 可靠性及质量体系建设方面，公司已经与全球最大的信息和功能安全服务供应商德国 TÜV 莱茵集团启动全方面战略合作，TÜV 莱茵集团将全面深度参与公司 ISO26262 汽车功能安全体系、产品功能安全建设，全面提升公司汽车 MCU 芯片设计、生产的质量控制水平，保障本次募投项目的研发顺利实施。

综上所述，公司通过 AEC-Q100 系列认证的信号链 MCU 芯片与应用于车辆控制领域的 M 系列和 R 系列芯片具有技术相关性，公司在汽车 MCU 芯片领域已具备一定的技术、人员储备及实施能力。

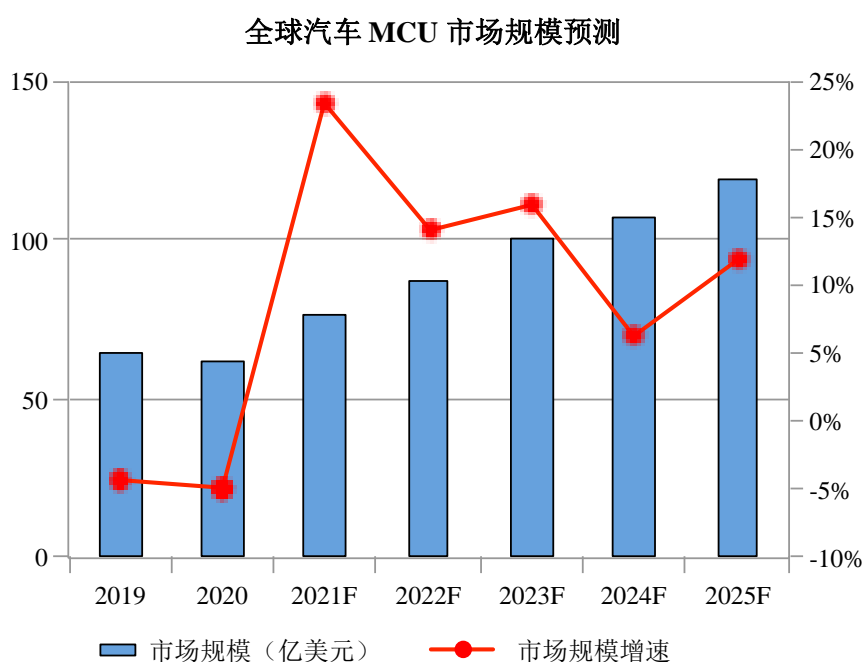
四、汽车 MCU 领域市场规模、现有产能及缺口、厂商的扩产安排；结合市场竞争格局、产品优劣势、在手订单等情况，分析发行人进入该领域合理性，及相应的产能消化措施

（一）汽车 MCU 领域市场规模

近年来，MCU 在汽车电子中的应用场景不断丰富，车规级 MCU 市场需求快速增长。从需求端来看，汽车系统可以分为几大板块，即动力总成、车身控制、信息娱乐、辅助驾驶系统等，而每个系统下又分多个 ECU 控制单元，如发动机 ECU，以及雨刷、车窗、电动座椅、空调等 ECU。每个 ECU 都需要至少一颗 MCU。根据天风证券 2021 年 1 月发布的研究报告，在汽车向智能化演进过程中，MCU 的需求增长得越来越快，传统汽车平均每辆车需使用超过 70 颗 MCU 芯片，新

能源汽车每车使用约 300 颗；根据方正证券 2021 年 5 月发布的研究报告，每辆传统汽车需要约 70 颗 MCU，每辆智能汽车需要上百颗 MCU；根据中信证券 2021 年 6 月发布的研究报告，每辆普通传统燃油汽车需要的 MCU 数量平均在 70 颗左右，每辆豪华传统燃油汽车需要的 MCU 数量在 150 颗左右，而每辆智能汽车在 300 颗左右。

从供应端来看，车机系统复杂程度日益增加，与此同时自动驾驶功能所大量使用的车载传感器、车载摄像头，需要高性能 MCU 来对模拟数据进行处理与驱动控制，因此车用 MCU 逐渐由 8/16 位转变成 32 位。据 IC Insights 预测，全球车用 MCU 市场规模 2021 年将达到 76 亿美元，同比增长 23%；2022 年和 2023 年将分别增长 14%和 16%。2025 年，全球车用 MCU 市场规模将达到约 120 亿美元。



数据来源：IC Insights

(二) 汽车 MCU 市场需求分析

1、汽车 MCU 芯片领域现有产能及缺口

根据公开信息，尚无汽车 MCU 芯片全球具体产能数据，但 2020 年以来汽车 MCU 芯片产能一直无法满足市场需求，处于供不应求的状态。

2020 年至今因疫情原因导致全球芯片厂商产能普遍受限，加之新能源汽车的快速发展导致芯片需求量增长，汽车芯片供需矛盾进一步加剧，其中 MCU 芯片产品的短缺尤为严重。据 Auto Forecast Solutions（AFS）的最新数据，因全球汽车“缺芯”加剧，截至 2021 年 8 月 29 日，全球汽车累计减产达 688.70 万辆。

全球汽车芯片缺口较大的同时，我国汽车芯片国产化替代不断加速。根据中国汽车工业协会的统计数据，截至 2020 年末，中国汽车芯片自给率不足 5%，我国汽车制造行业对国产化芯片的需求更加明显和急迫，国产汽车 MCU 芯片市场空间巨大。

2、汽车 MCU 芯片未来需求预计较大

本次“汽车 MCU 芯片研发及产业化项目”产品主要应用于下游汽车产业。根据国际汽车制造商协会（OICA）的统计，2020 年全球汽车销售 7,797.12 万辆，其中中国销量占世界总销量的 32.46%；2020 年全球 49 个国家总计生产汽车 7,762.16 万辆，其中中国汽车生产总量占世界汽车生产量的 32.5%。中国已成为名副其实的汽车生产销售大国。

同时，我国政府积极推进汽车行业发展，并出台了若干支持政策。其中《新能源汽车产业发展规划（2021-2035 年）》提出，到 2025 年，新能源汽车新车销售量达到汽车新车销售总量的 20%左右，到 2035 年，纯电动汽车成为新销售车辆的主流，公共领域用车全面电动化，燃料电池汽车实现商业化应用，高度自动驾驶汽车实现规模化应用。在国家政策的有力推动下，新能源汽车市场需求旺盛，而芯片是新能源汽车中电池模组、电控系统、汽车电子及物联网系统中终端设备、服务器等设备的重要元器件，汽车芯片的市场需求将随着新能源汽车行业的爆发而快速增长。

此外，在全球产业转型升级以及内在消费需求推动下，汽车产业正在经历第三次革命，新一代信息技术与汽车产业在加速融合。汽车技术的电动化、智能化、网联化将为汽车电子芯片市场带来广阔空间。尤其在汽车电动化方面，全球汽车电动化加速，传统车企加速布局，全球新能源汽车进入发展成长期。根据 EEA 和 Marklines 统计数据，2020 年全球新能源汽车销量同比增长 33%至 370 万辆，2023 年预计将达千万辆量级，2020-2025 年全球新能源车复合增长率有望达

32.4%。同时，我国新能源汽车年销量从 2010 年的 7,200 辆，增长至 2020 年的 136.6 万辆，预计 2020-2025 年我国新能源车销量复合增长率有望达 28%，未来市场前景广阔。

由于新车搭载芯片数量越来越多，并且新能源汽车的芯片使用量要普遍高于传统燃油汽车，汽车芯片渗透率和市场空间都将大幅提升，车规级芯片的需求量将大幅增长。根据 Statista 和 Strategy Analytics 统计，2019 年全球汽车电子芯片市场规模为 372 亿美元；约占全球半导体市场总规模的 8%，预计 2027 年汽车电子芯片的规模将达到 700 亿美元，其中增加的产值主要来自于自动驾驶、电动/混动汽车和智能座舱和智能车联网等。

因此，全球以及我国汽车行业尤其是新能源汽车的蓬勃发展以及汽车技术的更新换代将为汽车芯片提供巨大的市场空间，也为公司本次募投项目的实施提供有利保障。

3、汽车 MCU 芯片国产替代加速

同时，除全球范围内汽车芯片供给出现短缺外，汽车制造核心供应链的自主可控也给国内芯片设计企业提供了更多发展空间。近年来，中国汽车工业蓬勃发展，全球汽车生产的重心正向中国转移。尽管我国汽车产销量稳居世界前列，汽车芯片的供给却主要集中在发达国家厂商。根据中国汽车工业协会的统计数据，截至 2020 年末，中国半导体自给率为 15%，其中汽车芯片自给率不足 5%，国产替代空间巨大。

汽车芯片是汽车生产的重要元器件，关乎国家汽车产业核心竞争力。随着国际贸易摩擦加剧，芯片自给率低已成为未来可能制约我国汽车产业发展的重要因素。同时，2020 年至今因疫情原因导致全球芯片厂商产能普遍受限，加之新能源汽车的快速发展导致芯片需求量增长，汽车芯片供需矛盾进一步加剧。

相关政府部门已意识到尽快实现芯片等核心供应链自主可控的重要性，并相继出台了一系列支持政策。根据公开报道，工信部明确表示会加大力度扶持芯片产业，力求让中国芯片自给率在 2025 年达到 70%。在此背景下，公司本次发行募投项目符合国家政策及行业需求，可以增加国内汽车芯片自给率，减少进口依

赖，同时在一定程度缓解目前存在的芯片短缺问题，保障我国汽车行业的长期发展。

（三）汽车 MCU 领域主要厂商的扩产安排

目前，汽车 MCU 芯片的供给主要由英飞凌、恩智浦等国外大型厂商所垄断。因该类厂商涉及芯片及半导体产品类型众多，汽车 MCU 芯片只是其众多产品序列中的一部分。根据查询，目前尚无全球主要芯片设计厂商汽车 MCU 芯片扩产安排的公开信息。

芯片设计企业从开始制定扩产计划到建设、研发尚需时间，同时车规级芯片的认证还需要至少一年半的周期，汽车芯片短缺的情形预计在短期内无法得到有效缓解。因此，公司需要抓紧时机，把握芯片供给短缺、汽车需求增长以及国产化替代的机遇，尽快抢占市场，巩固公司在国内 MCU 芯片领域的竞争地位。

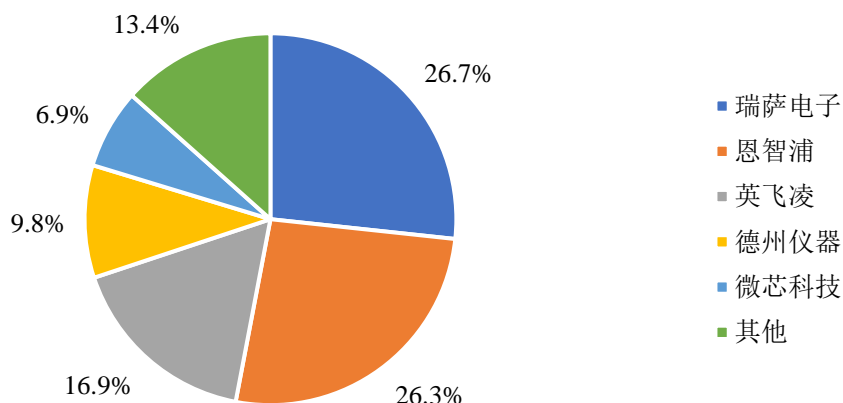
综上，全球尤其我国汽车 MCU 芯片的未来需求预计仍将较大，我国汽车行业尤其是新能源汽车的蓬勃发展以及汽车技术的更新换代将为汽车芯片提供巨大的市场空间，也为公司本次募投项目的实施提供有利保障。因此，公司进入汽车 MCU 领域具备合理性。

（四）市场竞争格局、产品优劣势及在手订单等情况

1、市场竞争格局与公司产品优劣势

根据 Strategy Analytics 统计，2020 年全球汽车 MCU 市场中，前五大国外厂商瑞萨电子、恩智浦、英飞凌、德州仪器、微芯科技的市场占有率合计达到 86.6%。

2020 年全球汽车 MCU 芯片市场格局



资料来源：Strategy Analytics

经查询，国外知名厂商的汽车 MCU 产品布局如下：

厂商	产品布局
瑞萨电子	瑞萨电子的车用 MCU 具有完整的产品线。以 RH850 产品家族为例，该系列专为车规级打造，具有高可扩展性、高性能、低能耗、高可靠性等优点。RH850 产品家族在 2018 年以前就已经覆盖了内燃机转换、电动汽车、汽车仪表盘、汽车网络、底盘控制、ADAS 等应用领域，近几年又在这些领域研发、完善了新的品类。
恩智浦	恩智浦在汽车电子 MCU 上具有较为完善的产品布局，用于汽车的 MCU 数量达到接近 100 款型号，涵盖仪表盘、安全网关等车内设备和车身区域控制类产品，而用于车载雷达和自动驾驶的 MCU 也已经处于样品阶段。
英飞凌	2020 年 4 月，英飞凌收购了赛普拉斯（Cypress），完善了汽车 MCU 品类。英飞凌的 MCU 产品主要是基于 ARM Cortex 内核的 32 位产品，其中 AURIX、PSoC 产品家族较多型号可用于汽车领域。
德州仪器	德州仪器的汽车 MCU 产品包括基于 ARM 的 MCU 和 C2000 实时 MCU 两类，主要应用领域包括 ADAS、车身电子元件与照明、动力传动系统、信息娱乐与仪表盘等，型号较多。
微芯科技	微芯科技的 MCU 产品主要应用领域是工控和消费电子，在汽车业务也有布局，比如 SAM V7x 系列采用 M7 内核，主要用于汽车音频系统；汽车 MCU 的性能也有从低到高的布局，适合不同水平的车规应用。

资料来源：招商证券研究报告、德州仪器官网

近年来，国内汽车芯片厂商也开始布局汽车 MCU。根据公开信息，主要国内厂商在汽车 MCU 的产品布局如下：

厂商名称	汽车 MCU 产品布局情况	产品分类及占比	资料来源
比亚迪半导体	比亚迪半导体车规级 8 位 MCU 芯片自 2018 年开始量产, 具备高速内核、LIN 通信、电容触摸按键、PWM 脉宽输出等功能, 主要应用于车灯、车内按键等汽车电子控制场景。比亚迪半导体车规级 32 位 MCU 芯片依照 ISO26262 安全等级标准要求设计 (安全等级最高达到 ASIL B), 内部集成多种通信模块, 具备多路计数器、计时器及 PWM 脉宽输出功能, 并包含高精度模数转化功能, 支持即时数据保存等多种通用模块外设, 可应用于电动车窗、电动座椅、雨刮、车灯、仪表等汽车电子控制场景。	2020 年度主营业务收入为 14.23 亿元, 其中功率半导体占比为 32.41%、智能控制 IC 占比为 13.17%、智能传感器占比为 22.69%、光电半导体占比为 22.46%、制造及服务占比为 9.27%	招股说明书 (申报稿)、官网
杰发科技 (四维图新子公司)	杰发科技的车规级 MCU 芯片产品包括 AC781x 系列 (典型应用包括车身控制、T-BOX 等) 和 AC7801x 系列 (主要用于电控领域)。2020 年, 第二代车规级 MCU 芯片研发完成并成功量产, 在汽车电子市场及高端工业市场开始出货。2021 年上半年, 第二代车规级 MCU 进入批量量产出货。新一代具备 ISO26262 功能安全的车规级 MCU 芯片已进入研发阶段, 预计 2022 年将导入客户产品开发。	2020 年度芯片业务收入为 3.04 亿元, 占四维图新营业收入的比例为 14.16%, 芯片业务包括车载信息娱乐系统芯片、TPMS 芯片、AMP 车载功率电子芯片等产品	四维图新 2020 年年报、2021 年半年报, 杰发科技官网
北京君正	北京君正的模拟与互联芯片产品中, 通用式 MCU、CAN 总线式 MCU、CAN 控制器/收发器适用于汽车, 主要应用于车内照明控制和触控。	2020 年度营业收入为 21.70 亿元, 其中微处理器芯片占比为 3.76%、智能视频芯片占比为 8.86%、存储芯片占比为 76.82%、模拟与互联芯片占比为 8.49%、技术服务占比为 1.75%	向特定对象发行股票募集说明书 (注册稿)、深交所互动易
兆易创新	兆易创新的 MCU 产品目前在汽车后装市场已有应用, 此外, 其第一颗车规级 MCU 产品已流片, 该产品主要面向通用车身市场, 预计 2021 年年底左右提供样品供客户测试, 力争 2022 年中左右实现量产。	2020 年度主营业务收入为 44.96 亿元, 其中存储芯片占比为 73.02%、微控制器占比为 16.79%、传感器占比为 10.01%、技术服务及其他收入占比为 0.18%	2020 年年报、2021 年半年报
芯旺微	芯旺微车规级 MCU 芯片包括 KF8A、KF32A 系列, 分别为 8 位和 32 位产品, 均通过 AEC-Q100 认证。芯旺微车规级 MCU 产品主要应用于汽车照明、汽车车窗控制、汽车空调面板等领域。	非公众公司, 无公开披露数据	国海证券研究报告、芯旺微官网
赛腾微	赛腾微车规级 MCU 产品主要包括 8 位的 MCU-ASM87L(A)164X、MCU-ASM87F(A)081X 和 32 位的 MCU-ASM30(A)M083X 等, 已批量出货, 主要应用场景包括汽车 LED 尾灯控制、车载前装无线充电等。	非公众公司, 无公开披露数据	兴业证券研究报告、赛腾微官网

厂商名称	汽车 MCU 产品布局情况	产品分类及占比	资料来源
琪埔维	琪埔维 XL6600 系列汽车 MCU 基于 32 位 ARM Cortex-M3 内核，满足 AEC-Q100 和 ISO26262 ASIL B 标准，主要应用领域包括车身控制、车内空调控制、BLDC 电机控制、车窗/天窗/车门、座椅/后视镜/雨刮器、后备箱/安全带控制、其他通用应用等。	非公众公司，无公开披露数据	国海证券研究报告、琪埔维官网
国芯科技	国芯科技车规级 MCU 主要包括适用于车身控制和车辆网关等应用领域的 CCFC2002BC、面向发动机控制应用领域的 CCFC2003PT、发动机控制芯片 CCFC2006PT，上述型号已通过 AEC-Q100 认证并开始投放市场；另有一款适用于超高可靠发动机控制应用领域的芯片已启动研发，以解决智能网联汽车在复杂驾驶条件下的智能控制问题。	2020 年度主营业务收入为 2.61 亿元，其中自主芯片及模组产品占比为 32.71%、芯片定制服务占比为 40.62%、IP 授权占比为 26.67%	招股说明书（注册稿）、国海证券研究报告

根据上表可知，国内厂商已经开始布局汽车 MCU 相关产品，部分厂商已实现量产出货（例如比亚迪半导体、杰发科技、赛腾微），部分厂商在研发/认证/投放过程中（例如兆易创新、国芯科技等），未查询到其产量相关数据；应用领域方面，杰发科技明确提到了车身控制，国芯科技明确提到了发动机控制应用，其他厂商主要集中在车灯、车窗、座椅、空调等领域。

根据中国汽车工业协会数据，目前我国汽车芯片自给率不足 5%，国内厂商的汽车 MCU 产品市场份额较低，且主要应用在汽车雨刷、车灯、车窗等低端应用场景，对电子助力转向系统、电子车身稳定系统、防抱死刹车系统、安全气囊系统、新能源车载逆变器、电池管理系统等高端应用场景的覆盖比较薄弱。因此，国内厂商在汽车 MCU 领域的布局仍处于相对初期阶段，国产替代的空间巨大。

与国外大型芯片厂商产品相比，目前公司汽车 MCU 芯片产品存在的主要劣势如下：

1) 公司目前尚未有完整经过 ISO26262 认证的车规级芯片产品，该标准为车身控制等涉及汽车行车安全的 MCU 芯片在行业内普遍需要遵守的国际标准，公司计划通过本次募投项目的实施，研发设计通过 ISO26262 认证的车规级 MCU 芯片产品。

2) 公司目前车规级 MCU 芯片产品系列尚不完整。由于汽车 MCU 芯片应用领域广泛，功能差别较大，技术难度和安全等级要求等方面不同，一款汽车大约

需要几十种不同型号的 MCU 产品，公司目前 CSA37F62-LQFP48 型号产品已顺利通过 AEC-Q100 系列车规级认证，后续将通过本次募投项目的实施扩充公司汽车 MCU 芯片产品序列，覆盖更多汽车 MCU 芯片应用领域及客户需求。

公司在汽车 MCU 芯片领域具备的相关优势如下：

1) 汽车芯片是汽车生产的重要元器件，随着国际贸易摩擦加剧，芯片自给率低已成为未来可能制约我国汽车产业发展的重要因素。同时，2020 年至今因疫情原因导致全球芯片厂商产能普遍受限，加之新能源汽车的快速发展导致芯片需求量增长，汽车芯片供需矛盾进一步加剧。因此，无论国家还是下游汽车厂商都已经意识到核心供应链的安全与自主化的重要性。汽车芯片的国产化替代加速为公司汽车 MCU 芯片产品提供了广阔的市场空间。

2) 近年来，随着国内主要芯片企业不断加大研发投入，自主创新能力显著提升，相关核心技术水平不断提高并缩小与国际领先水平的差距，越来越多的下游客户选择国内芯片设计企业建立合作关系。公司已经具备保证本次募投项目顺利实施的相关人员，组建了汽车芯片研发核心团队，请参见本题回复之“三”之“(二) 公司是否具备进入这一领域的技术、人员储备及实施能力”的回复。

3) 公司在 MCU 领域深耕多年，具备较强的技术实力和技术储备，已成为国内 MCU 领域的主要设计企业之一。公司已有 18 年模拟电路芯片的研发设计经验，拥有可靠性实验室、失效分析实验室等，高精度 ADC 芯片处于国内领先、国际先进水平；在 MCU 领域已经耕耘了近 15 年，是目前上市公司中为数不多的同时具备模拟芯片及 MCU 芯片双平台产品研发能力的企业，对 MCU 可靠性的理解十分深入，具备汽车 MCU 芯片技术储备优势。公司 MCU 产品的高可靠性、高精度的特性已经得到了包括汽车后装电子厂商在内的诸多客户的认可，公司的 CSA37F62-LQFP48 型号产品已顺利通过 AEC-Q100 系列车规级认证，并已经导入多家一级供应商的新产品开发中；公司正在为汽车 MCU 芯片的研发构建 ISO26262 安全标准所要求的相关要素，该标准为车身控制等涉及汽车行车安全的 MCU 芯片在行业内普遍需要遵守的国际标准。该认证通过后，公司将成为国内少数几家具备相关车规级认证通过经验的芯片设计企业。

4) 公司已经形成了较为完善的高可靠性产品设计及质量控制体系, 现有产品已广泛应用于小米、vivo 等头部标杆客户的产品中, 可靠性设计及质量控制体系得到了这些头部客户的严格认证和考察; 信号链 MCU 芯片通过车规级认证, 更是为公司积累了汽车芯片所必须的可靠性设计及质量控制经验。为了达到更高安全等级的可靠性设计及质量验证要求, 2021 年, 公司已经同全球最大的信息和功能安全服务供应商德国 TÜV 莱茵集团启动全方面战略合作, TÜV 莱茵集团将会全面深度参与公司 ISO26262 汽车功能安全体系、产品功能安全体系建设, 补齐公司在汽车 MCU 开发方面的最后一块短板, 为公司募投资项目产品抓住市场先机做好全面准备。

5) 包括公司在内的国内 MCU 芯片公司相比国外大厂商, 具备一定的价格优势, 且国内企业在售后服务等方面能够更快的响应客户需求, 更好的为客户提供持续服务。

因此, 公司与国外主要厂商相比具备一定的竞争优势, 本次募投资项目具备顺利实施的条件。

2、公司汽车 MCU 芯片在手订单情况

本次募投资项目仍处于研发阶段, 因此在汽车 MCU 领域, 公司尚无在手订单。汽车 MCU 芯片认证周期较长, 通过认证后需要导入一级供应商产品设计中, 待一级供应商产品整体通过终端汽车厂商相关认证后方可量产并取得订单。

公司的车规级信号链 MCU 芯片 CSA37F62-LQFP48 2021 年通过车规 AEC-Q100 认证, 由于汽车应用验证周期较长, 目前该产品的验证尚在推进中。截至本回复出具日, 该信号链 MCU 芯片已经在多家一级供应商及车企进行测试, 通过测试后会在多款车型上得到应用。部分验证项目如下表所示:

客户	应用场景	预计量产时间	预计出货量
客户 A	汽车中控压感触控方案	2022 年第四季度	20 万颗/年
客户 B	汽车车身压感触控方案	2023 年第一季度	18 万颗/年
客户 C	汽车车钥匙压感方案	2023 年第二季度	12 万颗/年

预计 1-2 年后该款汽车 MCU 芯片将形成规模销售, 初始销售数量约 50 万颗/年。

该款汽车 MCU 芯片主要应用场景是智能座舱、智能中控等智能交互场景，这类场景通常属于高端车型的选配功能，因此公司采取保守方式预测数量，打入客户供应链体系，实现产品替代的突破，获得客户对于公司技术研发能力的认可，从而为后续产品系列打好基础。

而本次募投项目的产品分为 M 系列和 R 系列，覆盖主流汽车 MCU 芯片产品从低端到高端的主要应用场景，产品适用范围广，计划应用于动力总成系统、底盘控制系统、车身控制系统、ADAS 系统等方面。其中 M 系列芯片主要应用于车身控制等汽车终端控制应用，R 系列则侧重应用于动力总成、底盘控制和 ADAS 系统等，两个系列对应的应用场景较广泛，属于汽车标配产品。根据天风证券 2021 年 1 月发布的研究报告，在汽车向智能化演进过程中，MCU 的需求增长得越来越快，传统汽车平均每辆车需使用超过 70 颗 MCU 芯片，新能源汽车每车使用约 300 颗；根据方正证券 2021 年 5 月发布的研究报告，每辆传统汽车需要约 70 颗 MCU，每辆智能汽车需要上百颗 MCU；根据中信证券 2021 年 6 月发布的研究报告，每辆普通传统燃油汽车需要的 MCU 数量平均在 70 颗左右，每辆豪华传统燃油汽车需要的 MCU 数量在 150 颗左右，而每辆智能汽车在 300 颗左右。

（五）产能消化措施

1、结合市场规模和发展趋势、市场竞争状况、公司市场地位/占有率等情况量化分析产能消化安排

（1）国内汽车 MCU 芯片市场规模预测

1) 金额规模方面

根据：

① IC insights 2021 年 8 月预测：2025 年全球汽车 MCU 市场规模约为 120 亿美元，2021-2025 年的年复合增长率约为 12.10%；

② 国际汽车制造商协会（OICA）数据：2016-2020 年中国汽车产量占全球比例平均为 29.73%；

③ 并假设 2026 年和 2027 年全球汽车 MCU 市场规模的年增长率按较低的 5% 计算；2027 年中国汽车产量占全球产量的比例仍为 29.73%。

根据以上数据可以测算得出，2027 年中国汽车 MCU 的市场规模约为 255.67 亿元人民币（美元汇率按 1:6.5 计算），为本次募投项目产能消化提供足够市场空间。

2) 数量规模方面

根据：

① 工信部发布的《汽车产业中长期发展规划》：2025 年我国汽车产量预计将达到 3500 万辆左右，新能源汽车占汽车产量 20%以上；

② 天风证券、方正证券、中信证券研究报告关于每辆车 MCU 需求的中间值：新能源汽车每车使用 MCU 150 颗，传统汽车每车使用 MCU70 颗。

根据上述数据可以测算得出，2025 年我国汽车 MCU 的总需求量将达到 30.10 亿颗；按 5%的增长率计算，预计 2027 年将达到 33.19 亿颗。

因此，国内汽车 MCU 芯片不断增长的市场需求将为本次募投项目顺利实施及产能消化提供足够的市场空间。

此外，根据四维图新 2020 年 11 月公告的《中信证券关于公司非公开发行 A 股股票申请文件反馈意见的回复（修订稿）》，在解释四维图新收购杰发科技时的业绩预测依据处披露：“目前中国汽车 MCU 市场需求约为 80 亿颗芯片，2024 年预计将达到 100 亿颗的市场需求。考虑到庞大的中国市场和差异化需求，MCU 产品销售规模具备较高成长性。”但因其未披露具体数据来源和依据，本回复中未予采纳。

(2) 汽车 MCU 芯片市场竞争格局及国产化趋势

市场竞争格局方面，由于汽车芯片市场门槛较高，相关标准多、可靠性要求高、开发与供货周期长、产品的安全性要求高，国内各大车企以及汽车供应商长期以来主要采用国际厂商的产品，汽车半导体国产率长期低于 5%。

经查询公开信息（招股说明书、上市公司定期报告、公司官网、研究报告、交易所投资者互动专区等），目前布局汽车 MCU 相关产品的国内厂商数量较少，在 10 家以内，其中部分厂商已实现量产出货（例如比亚迪半导体、杰发科技、赛腾微），部分厂商在研发/认证/投放过程中（例如兆易创新、国芯科技等），但未查询到其产量相关数据；应用领域方面，杰发科技明确提到了车身控制，国芯科技明确提到了发动机控制应用，其他厂商主要集中在车灯、车窗、座椅、空调等领域。

发行人属于拥有较强技术储备和研发能力、提前布局汽车 MCU 的国内厂商之一。公司在消费级、工业级 MCU 领域拥有多年积累，而汽车 MCU 在底层架构上与消费级和工业级 MCU 存在相似性，在目前国内竞争厂商相对较少、主要处于布局早期的市场格局下，公司未来成为国内汽车 MCU 市场中重要厂商的可能性较高。

国产化趋势方面，2018 年以来国际贸易摩擦加剧、2020 年以来汽车芯片严重缺货，使决策层已经充分意识到芯片自主化和国产化的极端重要性；国内车企和一级供应商也意识到保证供应链安全、自主、可控的迫切必要性，并开始接受国产汽车芯片产品。因此，国产化已经成为从决策层到产业方和市场的共识，是未来中国芯片市场的明确趋势。以新能源汽车重要零部件之一的功率模块为例：根据斯达半导（603290）的招股说明书（申报稿）披露，2015 年前后，国内 IGBT 市场 95% 以上由国外企业垄断；但随着自主可控、国产替代的趋势不断加深，国内企业的 IGBT 模块产品在 2019 年已大量替换了英飞凌、安森美、富士等国外品牌产品。根据前瞻产业研究院的数据，斯达半导、比亚迪微电子、中车时代等国内厂商 IGBT 模块产品在 2019 年市场占有率已提升至 20.40%；斯达半导自身的营业收入 2020 年同比增长 52.83%，处于快速扩张阶段。

作为同样应用于汽车领域的核心元器件，在政策和市场两方面形成共识之后，MCU 的自主可控、国产替代的大潮也将蓬勃开展。目前，国内车企和一级供应商已在积极拓展深化车用 MCU 国产化的工作，评估国产车规 MCU 产品，为国产车用 MCU 打开了大门。目前国产车用 MCU 的出货量极小，国产替代空间巨大，随着国内供应商的持续投入，国产车规 MCU 将快速占据市场。

因此，包括发行人在内的国内芯片设计厂商汽车 MCU 芯片的市场份额预计将不断提高，有利于本次募投项目产能消化。

(3) 公司市场地位及占有率

根据中国汽车工业协会数据，目前我国汽车芯片自给率不足 5%，国内厂商的汽车 MCU 产品市场份额较低，且主要应用在汽车雨刷、车灯、车窗等低端应用场景，对电子助力转向系统、电子车身稳定系统、防抱死刹车系统、安全气囊系统、新能源车载逆变器、电池管理系统等高端应用场景的覆盖比较薄弱。由于目前汽车 MCU 芯片国产自给率较低，且国内主要芯片设计厂商在汽车 MCU 领域的布局仍处于相对初期阶段，因此尚无公司在汽车 MCU 芯片领域具体的市场占有率数据。

从 2020 年全球汽车 MCU 市场格局来看，根据 Strategy Analytics 统计，瑞萨电子、恩智浦占据前两名，合计占比约 50%，英飞凌、德州仪器和微芯科技分列第三名至第五名，合计占比约 30%，其余约 20% 的市场份额归属于其他厂商。总体来看，市场竞争格局呈现出“前两名占据较大乃至一半份额、前五名合计占据市场主要份额、其他供应商分享剩余份额”的分层特点，这与汽车整车厂、零部件一级供应商在选择汽车 MCU 供应商时采取的策略息息相关。根据中介机构对 10 多家潜在客户、4 家代理商和 2 位行业专家的访谈，汽车整车厂和零部件一级供应商在选择供应商时，会采取多供应商策略（即行业内所称的“一供、二供、三供”）以保证供应链安全，经过认证的不同供应商处于不同地位，并在采购量上存在区别，排位越后的供应商采购量越少。

基于上述多供应商策略的行业特性，并考虑到国内目前主要厂商主要处于布局早期、未形成明确垄断和优势地位的情况，前述全球汽车 MCU 芯片市场格局对未来国内汽车 MCU 主要厂商的市场格局预测具有参考意义。综合查询到的公开信息（招股说明书、上市公司定期报告、公司官网、研究报告、交易所投资者互动专区等），目前含发行人在内共 9 家（其中 4 家已上市，5 家未上市）厂商进入汽车 MCU 领域，而根据对潜在客户和行业专家的访谈，进展较快、较为知名的国内厂商数量更为有限。

汽车 MCU 的核心要求是可靠性，影响汽车 MCU 可靠性除了技术架构以外，最核心的是 MCU 的各类模拟外设，比如 ADC 的抗干扰性、时钟的稳定性、I/O 电路的抗电压冲击能力等。芯海科技已在模拟领域深耕 18 年，在 ADC、时钟、I/O 等方面具有深厚技术积累，模拟 ADC 技术处于国内领先、国际先进水平，相关技术在工业、消费、汽车后装等市场已经得到充分验证，具备进军汽车 MCU 业务的独特技术基础。公司是目前 9 家布局汽车 MCU 厂商中，唯一同时具备模拟芯片及 MCU 芯片双平台产品研发能力的企业，相对其他布厂商具备独特的竞争优势。

在目前数量有限的国内厂商中，基于前述多供应商策略下呈现的市场份额分层特点，假设保守估计发行人未能进入国内厂商前 5 名，基于前述多供应商策略下呈现的市场份额分层特点，发行人预计能够取得约 4%-5% 的市场占有率；而从前述国内厂商的竞争格局和技术储备来看，公司能够进入前 5 名的可能性更高，预计公司能够取得更大的市场份额。

此外，根据对合肥国家“芯火”双创基地副主任兼安徽省半导体行业协会副秘书长和合肥微电子研究院副院长的访谈，其认为基于芯海科技目前的技术沉淀，公司进入国内厂商的中上游水平预计可能性较大，未来市场份额预计可达到 10% 左右。根据对深圳市半导体协会秘书长的访谈，其认为如果芯海科技产品研发进展顺利，根据公司的专注度和经验沉淀，做到国内市场前三预计可能性较大，市场份额预计可以达到 10%-20%；目前国内有实力与整车厂跟进的汽车 MCU 厂商实际不超过 5 家，未来预计也不会有更多的厂商跟进，从国际经验来看，近年来全球市场中占有率较高的汽车 MCU 厂商也是保持在 5 家左右。

因此，从市场占有率预测及综合从行业内专家获取的意见，公司拥有独特的竞争优势，在市场中取得了一定的市场地位，能够为募投项目的顺利实施和产能消化打下良好基础。

(4) 潜在客户需求量调研和预测情况

公司通过客户拜访、技术交流、协同研发、方案对接、申请承担重大技术攻关专项、参加行业展会等多种形式，已与众多一级供应商和整车厂商进行了深入的需求调研、交流和沟通，对终端厂商的车用 MCU 需求建立了深刻理解，并达成了不同程度的合作意向，取得了不同阶段的进展。

中介机构会同公司对潜在客户需求进行了核查，对 12 家有行业地位和代表性的主要潜在客户进行访谈，对 4 家 MCU 芯片代理商进行访谈，并访谈了 2 位行业专家，获取并查阅了公司内部共计 23 份汽车 MCU 芯片潜在客户拜访记录、邮件总结记录，获取并查阅了公司分别于 2021 年 6 月、8 月、10 月召开的汽车 MCU 芯片项目 PMT（产品管理委员会）会议纪要，涉及发展策略汇报、立项汇报、市场需求专项总结等内容，核查公司关于募投项目的准备过程、决策过程，是否经过了必要的可行性论证和前期市场调研。

基于公司对客户需求的前期调研，结合对行业现状和发展趋势的分析，公司预测项目实施后销量最高年度 T7 年的部分客户需求量将达到 28,000 万颗，高于本次募投项目测算的 21,312 万颗，本次募投项目的预测效益实现具备相关产能消化保障。具体调研及预测数据情况详见本回复第三题之“一、发行人说明”之“(一)汽车 MCU 芯片研发及产业化项目收入情况的具体测算过程、测算依据，分析引用的相关预测数据是否充分考虑供给增加后对产品价格和毛利率的影响等因素”之“1、汽车 MCU 芯片研发及产业化项目收入情况的具体测算过程及测算依据”之“(4)关于客户需求量的调研和预测”。

综上所述，汽车 MCU 芯片市场空间巨大、国产化趋势加速、市场中布局的相关厂商较少等因素将为产能消化提供有利的外部环境，同时，公司自身具备 ADC 到 MCU 的独特技术优势和积累，已有潜在客户合作意向也将保证本次募投项目的顺利实施。

2、公司还将采取多种措施促进产能消化

(1) 具备一定的技术储备基础

公司拥有专业的汽车电子研发团队，该团队的核心成员来自于主流汽车电子芯片企业，拥有多年汽车电子 MCU 及大型 SoC 的芯片研发经验，涵盖架构、设计、验证、后端实现、DFT、测试、可靠性试验等诸多芯片开发流程，为公司车规级 MCU 的研发提供了技术保障。

公司首颗车规级信号链 MCU 芯片 CSA37F62-LQFP48 已顺利通过 AEC-Q100 系列车规级认证，并已开始导入汽车前装企业的新产品设计中，该认证由美国汽车电子协会（Automotive Electronics Council）制定和推动，在全球具有较

高的权威性和含金量，是集成电路厂商进入汽车领域的重要通行证之一，公司取得该认证证明了公司在汽车芯片产品研发方面已具备一定的技术积累。同时，公司正在为汽车 MCU 芯片的研发构建 ISO26262 安全标准所要求的相关要素，该标准为车身控制等涉及汽车行车安全的 MCU 芯片在行业内普遍需要遵守的国际标准。

2021 年 7 月，中国集成电路设计创新联盟发布的《2021 汽车电子芯片创新产品目录》，公司五款汽车电子芯片 CSA37F62-LQFP48、CS32F031、CS32G020、CSU3AF10、CS1239 产品入选其中，并荣获“2021 汽车芯片创新奖”，展示了公司在汽车芯片领域已掌握的技术实力和研发储备。

(2) 继续拓宽市场渠道

公司在汽车芯片领域将加大市场开拓力度，加快向该行业客户的延伸和拓展，并不断提高技术的成熟度，以增强与客户合作的深度和广度。目前，公司在汽车芯片领域已有一定的研发和市场基础，于 2021 年 1 月推出 CSA37F62-LQFP48 芯片，已开始导入汽车前装企业的新产品设计中，公司已经为本次募投项目的实施储备了一定的客户资源。此外公司具备完整的销售体系，主要销售人员在公司服务多年，对产品技术和客户需求均有较深刻的理解，能够及时地向公司研发团队反馈客户需求，较好地为客户下游大客户提供售前、售中和售后服务。

(3) 不断紧跟技术前沿

公司坚持以市场需求为导向进行新产品开发，积极与下游企业保持合作沟通，掌握下游企业的真实需求，同时积极与行业协会和行业内企业保持交流，精准、及时地把握住集成电路设计行业的技术发展趋势和最新研发动向，开发出相比同行业公司企业在技术、性能及成本上更适合下游应用领域的集成电路产品。

综上所述，公司已针对本次募投项目的实施准备了必要的产能消化措施，本次募投项目新增产能消化预计不存在障碍。

五、量化分析新增固定资产折旧、摊销费用对公司财务状况和经营成果的影响

本次募投项目建设期及运营期内，固定资产折旧及无形资产摊销情况如下：

项目	建设期			运营期									
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13
房屋及建筑物折旧	-	58.57	351.44	351.44	351.44	351.44	351.44	351.44	351.44	351.44	351.44	351.44	351.44
电子及其他设备折旧	-	122.78	245.57	245.57	245.57	245.57	122.78	-	-	-	-	-	-
IP 及设计软件摊销	-	283.50	567.00	567.00	567.00	567.00	567.00	567.00	567.00	567.00	567.00	283.50	-
流片摊销	-			1,212.00	1,212.00	1,212.00	1,212.00	-	-	-	-	-	-
土地摊销	134.89	134.89	134.89	134.89	134.89	134.89	134.89	134.89	134.89	134.89	134.89	134.89	134.89
总计折旧与摊销	134.89	599.75	1,298.90	2,510.90	2,510.90	2,510.90	2,388.12	1,053.33	1,053.33	1,053.33	1,053.33	769.83	486.33

本次募投项目设计建设期 3 年，运营期 10 年，固定资产和无形资产在建设期和运营期内根据项目需要逐步进行购置。固定资产折旧主要是房屋建筑物及各类设备的折旧，无形资产摊销主要是土地使用权、IP 及设计软件的摊销。

本次募投项目相关资产的摊销和折旧参考公司目前会计政策，具体而言，固定资产折旧采用使用年限平均法，工业用地使用权按 40 年折旧，无净残值；房屋及建筑类使用年限为所在土地使用权摊销年限减建设所用时间，残值率 3%；电子及其他设备类固定资产按 5 年折旧，残值率 5%；无形资产中 IP 和软件分 10 年按直线法摊销，本项目实施所使用流片分 4 年按直线法摊销，均无净残值。

经测算，本次募投项目折旧及摊销成本将先增长后逐年减少：建设期 3 年的折旧及摊销总额分别为 134.89 万元、599.75 万元和 1,298.90 万元，第 4 年至第 6 年的折旧及摊销总额将达到最大，为每年 2,510.90 万元，后续开始逐年降低，第 7 年为 2,388.12 万元，第 8 年至第 11 年为每年 1,053.33 万元，第 12 年为 769.83 万元，第 13 年为 486.33 万元。

在项目全部测算期的 13 年内，本次募投项目新增折旧及摊销的年平均金额为 1,340.30 万元，金额最大的年度第 4 年至第 6 年为每年 2,510.90 万元；项目效益方面，全部测算期内的平均年净利润为 14,476.73 万元，具有良好的经济效益，新增折旧摊销的年平均金额占项目年均净利润的比例为 9.26%，总体占比较低，能够实现较好的覆盖。随着项目未来收益的逐渐提高，而折旧摊销费用自第 7 年起逐步下降，新增折旧摊销费用对公司财务状况和经营成果的影响将逐渐降低，对公司未来业绩不构成重大影响。

综上，本次募投项目折旧摊销将在短期内对公司经营业绩产生一定影响，但随着公司业务的快速发展及本次募投项目投产，新增折旧摊销金额对经营业绩的影响将逐渐减小。因此，本次募投项目新增资产的折旧与摊销对公司未来财务状况和经营成果不构成重大影响。

六、募投项目研发及建设周期较长的原因，是否符合行业惯例；土地出让相关手续的办理情况

（一）募投项目研发及建设周期较长的原因，是否符合行业惯例

1、本次募投项目研发及建设周期较长的原因

本次募投项目计划建设期为3年，自第3年起M系列开始小批量产出，第4年起R系列开始小批量产出，6年后达产。其中，建设期安排计划具体如下：

项目实施进度安排计划表

序号	内容	建设期（月）					
		1-6	7-12	13-18	19-24	25-30	30-36
1	土建施工						
2	装修工程						
3	设备购置及安装						
4	人员招聘及培训						
5	开发设计						
6	验证						
7	客户设计验证量产						

本次募投项目建设期计划为3年的主要原因包括以下两点：

（1）本次募投项目计划通过取得土地使用权和自建办公研发场所的方式为项目实施提供场地。截至本回复出具日，本次募投项目实施主体成都芯海已竞得本次募投项目建设用地并签署土地出让协议，尚需办理不动产权证等相关手续。同时后续办公场所的建设还需要经过规划、土建施工、装修、竣工验收等一系列过程，土建施工、装修和相关手续的办理均需要较长时间。

（2）车规级MCU芯片认证周期较长，如前所述至少需要1年半时间，因此公司需要预留足够的时间用于汽车MCU芯片的认证程序。

综上，本次募投项目研发及建设周期具备合理性。

2、本次募投项目研发及建设周期较长符合行业惯例

本次募投项目建设期较长主要基于场地自建和车规级芯片认证周期长的原因，符合办公场所自建的普遍情况以及车规级MCU芯片的行业惯例。

同行业可比上市公司近五年募投项目建设周期情况如下：

序号	同行业公司	项目名称	场地取得方式	建设期时长
1	兆易创新	DRAM芯片研发及产业化项目	未披露	2年
2	圣邦股份	电源管理类模拟芯片开发及产业化项目	租赁	4年

序号	同行业公司	项目名称	场地取得方式	建设期时长
3	圣邦股份	信号链类模拟芯片开发及产业化项目	租赁	4年
4	士兰微	年产能8.9亿只MEMS传感器扩产项目	现有场地	2年
5	富满电子	5G射频芯片、LED芯片及电源管理芯片生产建设项目	建设厂房	2年

从上表可以看出，同行业可比上市公司近五年募投项目建设期时长普遍为2-4年，具体根据项目涉及产品的类型、认证周期等存在差异。本次募投项目建设期中扣除18个月的土建施工内容外，其余时长为18个月，与同行业募投项目不存在重大差异，符合行业惯例。

综上所述，本次募投项目研发及建设周期计划为3年的主要原因为办公场所土建施工、装修等需要时间较长，且需要预留足够的时间用于汽车MCU芯片的认证程序，以上原因具备合理性，本次募投项目研发及建设周期符合行业惯例。

（二）土地出让相关手续的办理情况

针对本次募投项目实施地块，公司已于2021年3月与成都高新技术产业开发区管理委员会签署《投资合作协议》，约定公司将通过公开出让方式取得的具体地块位置及面积等。

2021年8月30日，成都市公共资源交易服务中心发布《成都市挂牌出让国有建设用地使用权公告》（成公资土挂告(2021)34号），以挂牌方式组织出让该地块，国有建设用地使用权挂牌出让时间为2021年09月22日至2021年10月11日。2021年10月11日，成都市公共资源交易服务中心发布《挂牌会结果一览表》，本次募投项目实施主体成都芯海竞得该地块。

截至本回复出具日，成都高新技术产业开发区公园城市建设局与成都芯海的《国有建设用地使用权出让合同》及其补充协议已签署，后续成都芯海将根据合同约定缴纳土地出让金并办理不动产权证书后取得项目用地。公司取得本次募投项目规划用地的土地使用权不存在实质性障碍。

问题 2：关于融资规模

问题 2.1 本次向不特定对象发行可转换公司债券拟募集资金总额不超过人民币 42,000.00 万元，主要用于汽车 MCU 芯片研发及产业化项目和补充流动资金。其中 29,400.00 万元用于汽车 MCU 芯片研发及产业化项目的建设投资。

请发行人披露：本次募投项目建设投资的具体安排明细，流片投资的具体内容，拟建设场地面积，拟购置设备类型及数量；各项投资金额的具体测算依据和测算过程，并分析建筑工程费每平米造价合理性、设备采购价格公允性。

请发行人说明：结合各募投项目中非资本性支出的情况，测算本次募投项目中实质用于补充流动资金的具体金额，并论证补充流动资金的比例是否超过募集资金总额的 30%。

请申报会计师核查并发表明确意见。

回复：

一、发行人披露：本次募投项目建设投资的具体安排明细，流片投资的具体内容，拟建设场地面积，拟购置设备类型及数量；各项投资金额的具体测算依据和测算过程，并分析建筑工程费每平米造价合理性、设备采购价格公允性

发行人已在募集说明书“第七节 本次募集资金运用”之“四、本次募集资金投资项目情况中”之“(一)汽车 MCU 芯片研发及产业化项目”中补充披露如下：

7、投资金额的具体测算依据和测算过程

本项目总投资额为 38,624.75 万元，包含建设投资 27,591.90 万元、流片费用 4,848.00 万元、铺底流动资金 5,366.92 万元以及预备费 817.94 万元。本项目拟使用募集资金投入 29,400.00 万元，均用于本项目资本性支出。具体测算依据及过程如下：

(1) 建设投资

本项目建设投资的具体安排明细如下：

序号	项目	投资金额 (万元)	拟使用募集资金金额 (万元)	是否资本化支出
1	建筑工程费	13,094.07	13,094.07	是
2	设备购置费	1,430.00	1,430.00	是
3	IP 及 EDA 软件	5,670.00	5,670.00	是
4	安装调试费用	142.00	142.00	是
5	建设用地费用	5,395.62	5,395.62	是
6	建设其他费	1,860.21	1,860.21	是
建设投资合计		27,591.90	27,591.90	-

1) 建设工程费

本项目建设场地面积、建筑工程费测算过程及每平方米造价测算如下：

序号	项目	建筑面积 (m ²)	土建单价 (元/m ²)	装修单价 (元/m ²)	土建工程总价 (万元)	装修工程总价 (万元)	总价 (万元)
1	办公区	10,000.00	2,600.00	1,500.00	2,600.00	1,500.00	4,100.00
2	办公配套 (员工活动、就餐、会议等)	500.00	2,600.00	1,800.00	130.00	90.00	220.00
3	中试实验室	1,800.00	2,600.00	3,000.00	468.00	540.00	1,008.00
4	产品应用展示	1,200.00	2,600.00	3,500.00	312.00	420.00	732.00
5	应用环境实验室	1,500.00	2,600.00	3,200.00	390.00	480.00	870.00
6	可靠性实验室	800.00	2,600.00	3,200.00	208.00	256.00	464.00
7	仿真实验室	500.00	2,600.00	3,000.00	130.00	150.00	280.00
8	性能及质量检验室	1,500.00	2,600.00	2,200.00	390.00	330.00	720.00
9	仓库物料区	2,000.00	2,600.00	1,000.00	520.00	200.00	720.00
10	地下车库	11,706.08	3,400.00	-	3,980.07	-	3,980.07
合计		31,506.08			9,128.07	3,966.00	13,094.07

以上不同功能区划建筑面积的测算结合本项目实施实际需要及计划增加研发人员人数等因素确定，土建、装修等单价根据第三方设计公司提供报价测算。

2) 设备购置费

本项目拟购置设备的类型、数量及价格测算如下：

序号	设备仪器名称	数量 (台/ 套)	单价 (万 元)	合计 (万元)
1	FT 测试机台	1	260	260.00
2	CP 测试机台	1	150	150.00
3	CP 测试机台设备 (probe 探针)	1	97	97.00
4	CP 测试机台设备 (probe card 探针卡)	7	15	105.00
5	CP 测试机台设备 (thermal stream 流热梯度, 升降温, 三温)	1	52	52.00
6	示波器	6	3	18.00
7	直流电源	5	2	10.00
8	逻辑分析仪	2	9	18.00
9	群脉冲发生器	2	3.5	7.00
10	恒湿恒温箱	2	3.5	7.00
11	信号发生器	2	30	60.00
12	高精度信号源	2	100	200.00
13	动态电流分析仪	2	60	120.00
14	快速冲击设备	2	40	80.00
15	烤箱 (HTOL)	2	1	2.00
16	万用表	10	0.4	4.00
17	服务器	20	9	180.00
18	存储	2	28	56.00
19	核心交换机	1	2	2.00
20	路由器	1	2	2.00
合计		-	-	1,430.00

本项目计划采购设备的类型及数量根据公司已有研发经验并结合本次募投项目研发需要确定，采购设备的单价参考公司历史采购价格、第三方报价或市场公开报价确定。

3) IP 及 EDA 软件

本项目拟用于 IP 及 EDA 软件投入测算如下：

① 外购 IP

序号	外购 IP	数量 (套)	单价(万元)	预计投入(万元)
1	Flash IP	1	1,200.00	1,200.00
2	STAR CPU	1	900.00	900.00
3	USB2.0 FS OTG	1	300.00	300.00
4	模拟 IP(打包)	1	300.00	300.00
5	CAN FD IP	1	240.00	240.00
6	安全 IP(AES/RNG/HASH)	1	180.00	180.00
7	MO	1	100.00	100.00
8	USB2.0 FS PHY	1	70.00	70.00
9	2D 图像加速	1	70.00	70.00
10	Dolphin analog IP (DCDC, uLDO, RTC, LSI32K, LSE32K)	1	30.00	30.00
合计		-	-	3,390.00

② EDA 软件

序号	软件使用权名称	EDA 工具	预计投入(万元)
1	DesignWare Library	数字 EDA 包	660.00
2	HDL Compiler Verilog	数字 EDA 包	
3	PrimeTime	数字 EDA 包	
4	DC Ultra	数字 EDA 包	
5	DesignWare Library	数字 EDA 包	
6	HDL Compiler Verilog	数字 EDA 包	
7	PrimeTime	数字 EDA 包	
8	TetraMAX ATPG	数字 EDA 包	
9	Empyrean Aether	模拟 EDA 包	1,400.00
10	virtuoso	模拟 EDA 包	220.00

本项目计划采购 IP 及 EDA 软件根据公司已有研发经验并结合本次募投项目研发需要确定。预计投入金额根据市场询价确定。

4) 安装调试费用

本项目拟使用 142.00 万元用于 IP、EDA 软件及设备的安装调试，测算依据按照本次募投项目 IP、EDA 软件及设备投资总金额的 2%确定。

5) 建设用地费用

本项目拟使用 5,395.62 万元用于取得建设用地使用权,具体测算过程如下:

序号	工程费用及名称	预计投入(万元)
一	建设用地费	4,487.13
二	开发期税费	908.49
1	土地使用税	62.11
2	地震安全评估费	3.45
3	城市配套设施费	759.13
4	建设工程交易服务费	10.31
5	规划设计测绘费	3.45
6	规划设计放线费	6.90
7	工程线路放线费	3.45
8	质安站检测费	6.90
9	文物勘探发掘费	10.35
10	防雷技术评估费	1.73
11	建筑垃圾处理费	6.90
12	建筑工程质量监督费	2.76
13	新型建筑材料专项基金	27.60
14	散装水泥专项基金	3.45

本项目拟通过招拍挂的方式取得土地使用权，建设用地费每亩单价参照该片区拟挂牌用地的起拍价格确定，其余税费依据第三方报价测算确定。

6) 建设其他费

序号	建设其他费用	预计投入(万元)
1	建设管理费	903.03
1.1	建设单位管理费	437.70
1.2	工程监理服务费	465.33
2	建设工程前期工作咨询服务费	24.14
3	招标代理服务费	22.64
4	勘察设计费	549.64

序号	建设其他费用	预计投入(万元)
4.1	工程勘察费	118.72
4.2	工程设计费	430.92
5	环境影响咨询服务费	9.42
6	工程造价咨询服务费	198.67
6.1	工程量清单及控制价编制费	36.41
6.2	招标控制价评审费	30.06
6.3	施工阶段全过程造价控制费	90.21
6.4	竣工结算审计费	41.99
7	施工图审查费	6.21
8	工程保险费	30.94
9	场地准备及临时设施费	82.52
10	水、电、气入户费	33.00
	小计	1,860.21

以上建设其他费用依据第三方提供报价测算确定。

(2) 流片投入及其具体内容

根据已有流片工艺及本次募投项目芯片设计所需相关流片内容的市场报价,本项目计划使用流片费用 4,848.00 万元,拟使用本次募集资金投入 1,808.10 万元。流片投入的具体内容主要包括 mask 掩模版的制版费用、全工艺角晶圆生产费用、风险样片的生产费用及 demo 版的制作费用。

(3) 铺底流动资金

本项目铺底流动资金计划金额 5,366.92 万元,不使用本次募集资金投入。项目铺底流动资金金额以项目运营期年流动资金需求最大值乘铺底系数 10%测算,经测算运营期年流动资金需求最大值为 53,669.18 万元。

(4) 预备费

本项目预备费计划金额 817.94 万元,不使用本次募集资金投入。预备费以建筑安装工程费、装饰装修费用、工程建设其他费用及开发期税费金额之和为基数,乘以费率 5%测算。

8、建筑工程费每平方米造价合理性及设备采购价格公允性分析

(1) 建筑工程费每平米造价合理性分析

本次募投项目建设工程费每平米平均单价为 4,156.05 元,相关报价根据第三方设计公司提供报价测算。

本项目实施地点为成都市,根据公开资料显示,其他上市公司在成都地区新建办公或研发场所造价的具体情况如下:

公司名称	项目名称	项目工程建设金额(万元)	建筑面积(m ²)	单位造价(元/m ²)
天奥电子	原子钟产业化项目	4,785.00	11,137	4,296.49
立昂技术	立昂云数据(成都)一号基地一期建设项目	19,609.30	45,530	4,306.90
	立昂云数据(成都)一号基地二期建设项目	11,889.02	27,356	4,346.04

由上表可以看出,公司本次募投项目单位造价与其他上市公司披露的成都地区自建办公或研发场所的单位造价不存在较大差异,具有合理性。

(2) 设备采购价格公允性分析

本项目计划采购设备的单价参考公司历史采购价格、第三方报价或市场公开报价确定。本次募投项目拟购置设备合计 1,430.00 万元,其中单项采购总额超过 100 万元的主要设备本次预测采购单价与报价或市场价格对比情况如下:

序号	设备仪器名称	采购单价(万元/台)	报价/市场价格(万元/台)	测算参考依据
1	FT 测试机台	260.00	265.00	第三方报价
2	CP 测试机台	150.00	182.00	第三方报价
3	CP 测试机台设备(probe card 探针卡)	15.00	15.20	第三方报价
4	高精度信号源	100.00	99.99	市场公开报价
5	动态电流分析仪	60.00	62.10	第三方报价
6	服务器	9.00	8.20	历史采购价格

由上表可知,本次募投项目的主要设备采购单价与公司历史采购单价、第三方报价或市场公开报价不存在重大差异,项目主要设备采购价格公允、合理。

二、发行人说明：结合各募投项目中非资本性支出的情况，测算本次募投项目中实质用于补充流动资金的具体金额，并论证补充流动资金的比例是否超过募集资金总额的 30%

根据公司 2021 年 9 月公告的《向不特定对象发行可转换公司债券预案（修订稿）》，本次发行可转债拟募集资金总额不超过人民币 41,000.00 万元（含 41,000.00 万元），扣除发行费用后，募集资金拟投入以下项目：

单位：万元

序号	项目名称	项目总投资	募集资金拟投入金额
1	汽车 MCU 芯片研发及产业化项目	38,624.75	29,400.00
2	补充流动资金	11,600.00	11,600.00
合计		50,224.75	41,000.00

注：上表“项目总投资”金额含增值税。

汽车 MCU 芯片研发及产业化项目计划总投资 38,624.75 万元，其中不超过 29,400.00 万元拟通过本次可转债募集资金解决，其余资金将自筹解决。具体情况如下表所示：

序号	项目	投资金额（万元）	拟使用募集资金金额（万元）	是否资本性支出
1	建设投资	27,591.90	27,591.90	是
2	流片	4,848.00	1,808.10	是
3	铺底流动资金	5,366.92	-	否
4	预备费	817.94	-	否
合计		38,624.75	29,400.00	

该项目拟使用募集资金投入的项目包括建设和流片，均为资本性支出。该项目非资本性支出包括铺底流动资金以及预备费均未使用募集资金，资金将以自筹方式解决。因此，该项目拟使用募集资金投入的部分全部为资本性支出，占本次发行募集资金总金额 41,000.00 万元的 71.71%。

除“汽车 MCU 芯片研发及产业化项目”外，公司拟计划使用 11,600.00 万元用于补充流动资金，占本次发行募集资金总金额 41,000.00 万元的 28.29%。

因此，本次发行补充流动资金的比例未超过募集资金总额的 30%，符合证监会《发行监管问答——关于引导规范上市公司融资行为的监管要求（修订版）》及《上海证券交易所科创板上市公司证券发行上市审核问答》相关规定。

三、申报会计师核查意见

（一）核查程序

针对上述事项，申报会计师执行了如下核查程序：

1、获取并核对公司申请向不特定对象发行可转换公司债券相关审批文件及资料，包括董事会决议、股东大会决议、可行性分析报告、向不特定对象发行可转换公司债券募集说明书等，了解募投项目拟购置设备的具体情况、募投项目投资构成的测算和拟使用募集资金的情况；询问管理层上述募集资金使用项目是否属于资本化支出；

2、获取公司募集资金投向计算表，对本次发行募集资金补充流动资金占募集资金总额比例进行重新计算；

3、查阅了本次募投项目的可行性分析材料，包括可行性分析报告以及测算资料，了解本次芯片建设项目的设备采购情况、各产品设计产能情况；

4、查阅成都地区上市公司建筑工程每平米造价数据，并计算公司本次募投项目建筑工程每平米造价数据进行对比；

5、取得本次募投项目采购主要设备的历史采购数据、第三方报价单或市场公开报价数据。

（二）核查意见

经核查，申报会计师认为：本次募投项目中建筑工程费每平米造价合理、设备采购价格公允；公司本次发行补充流动资金的比例未超过募集资金总额的 30%，符合证监会《发行监管问答——关于引导规范上市公司融资行为的监管要求（修订版）》及《上海证券交易所科创板上市公司证券发行上市审核问答》相关规定。

问题 2.2 本次可转债预计募集资金量为不超过 42,000.00 万元，最近一期归属于上市公司净资产为 85,404.17 万元。

请发行人说明：发行人及其子公司报告期末是否存在已获准未发行的债务融资工具，如存在，说明已获准未发行债务融资工具如在本次可转债发行前发行是否仍符合累计公司债券余额不超过最近一期末净资产额的 50%的要求。

请申报会计师核查并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明：发行人及其子公司报告期末是否存在已获准未发行的债务融资工具，如存在，说明已获准未发行债务融资工具如在本次可转债发行前发行是否仍符合累计公司债券余额不超过最近一期末净资产额的 50%的要求

截至 2021 年 9 月 30 日，发行人及发行人的子公司不存在已获准未发行的债务融资工具。

截至 2021 年 9 月 30 日，发行人归属于上市公司股东的净资产为 93,813.53 万元。根据发行人第二届董事会第三十五次会议审议通过的《芯海科技（深圳）股份有限公司向不特定对象发行可转换公司债券预案（修订稿）》，本次可转债募集资金总额为不超过 41,000.00 万元，按全额发行测算，发行人本次可转债发行后累计公司债券余额占最近一期末归属于上市公司股东的净资产比例为 43.70%，符合累计公司债券余额不超过最近一期末净资产的 50%的要求。

在本次可转债发行之前，公司将根据公司最新的最近一期末归属于上市公司股东的净资产指标状况最终确定本次可转债发行的募集资金总额规模，确保不超过最近一期末归属于上市公司股东的净资产 50%的上限。

二、申报会计师核查意见

（一）核查程序

针对上述事项，申报会计师执行了如下核查程序：

1、向公司管理层了解公司及其子公司最近一期末是否存在已获准未发行的债务融资工具；

2、查阅公司披露的债务融资工具相关信息，并与财务报表中的相应金额或项目进行比较；

3、查阅公司业绩快报等公开披露信息；

4、取得并检查公司企业信用报告；

5、检查董事会会议纪要，关注是否涉及债务融资工具发行。

（二）核查意见

经核查，申报会计师认为：

截至 2021 年 9 月 30 日，公司及其子公司未发行债券，累计债券余额为 0；不存在已获准未发行的债务融资工具；本次可转债发行符合累计公司债券余额不超过最近一期末净资产额的 50%的要求。

问题 3：关于收益测算

汽车 MCU 芯片研发及产业化项目税后财务内部收益率为 22.29%，项目税后投资回收期为 7.69 年（含 3 年建设期）。本次募投项目项完全达产后，将形成每年 21,312 万颗汽车 MCU 芯片的设计、销售能力。产品销售价格以相关芯片目前市场平均价格为基础预测确定。总成本费用的估算参照目前企业的实际数据。

请发行人说明：（1）汽车 MCU 芯片研发及产业化项目收入情况的具体测算过程、测算依据，分析引用的相关预测数据是否充分考虑供给增加后对产品价格和毛利率的影响等因素；（2）以产能作为销量测算依据的原因及合理性；（3）该项目总成本费用估算的具体测算过程和测算依据。

请申报会计师核查并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

（一）汽车 MCU 芯片研发及产业化项目收入情况的具体测算过程、测算依据，分析引用的相关预测数据是否充分考虑供给增加后对产品价格和毛利率的影响等因素

1、汽车 MCU 芯片研发及产业化项目收入情况的具体测算过程及测算依据

本次募投项目收入具体测算过程如下：

项目	建设期			运营期									
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13
M 系列收入小计	-	-	10,500.00	31,500.00	56,700.00	102,060.00	102,060.00	102,060.00	102,060.00	102,060.00	102,060.00	102,060.00	102,060.00
销售单价 (元/颗)	-	-	3.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
销售数量 (万颗)	-	-	3,500.00	6,300.00	11,340.00	20,412.00	20,412.00	20,412.00	20,412.00	20,412.00	20,412.00	20,412.00	20,412.00
R 系列收入小计	-	-	-	1,000.00	13,500.00	26,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00
销售单价 (元/颗)	-	-	-	50.00	45.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00
销售数量 (万颗)	-	-	-	20.00	300.00	650.00	900.00	900.00	900.00	900.00	900.00	900.00	900.00
收入合计	-	-	10,500.00	32,500.00	70,200.00	128,060.00	138,060.00	138,060.00	138,060.00	138,060.00	138,060.00	138,060.00	138,060.00
数量合计	-	-	3,500.00	6,320.00	11,640.00	21,062.00	21,312.00	21,312.00	21,312.00	21,312.00	21,312.00	21,312.00	21,312.00

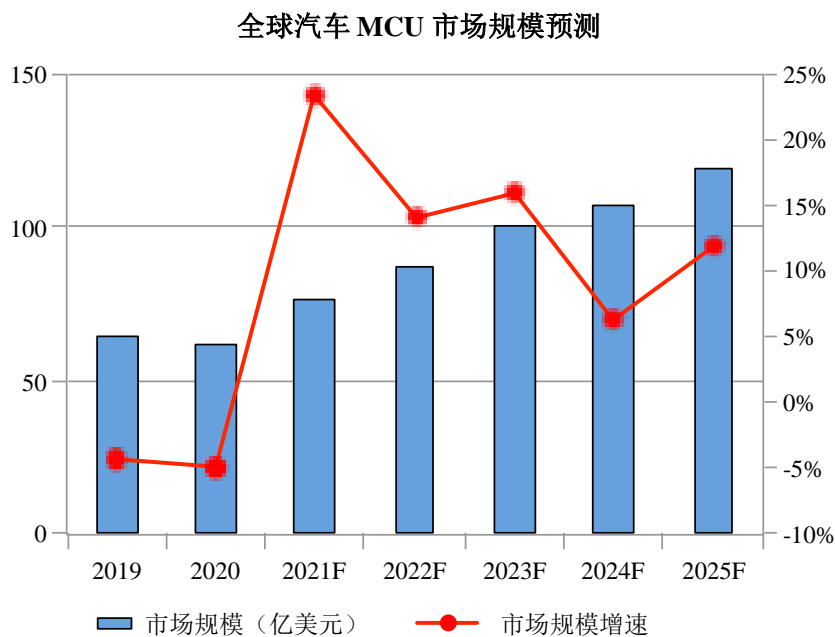
本次募投项目建设期 3 年，预测在 T3 年开始产生少量收入，并逐年增长，预计到 T7 年营业收入达到最大值 138,060.00 万元。以下从中国市场整体规模预测及公司占比、公司募投项目实施具备的有利内外部条件、产品单价预测、客户需求量的调研和预测及中介机构核查程序四个方面具体分析如下：

(1) 中国市场整体规模预测及公司占比

1) 中国市场整体规模预测具体过程

经查询，由于目前汽车 MCU 芯片的国产化率很低，尚无针对国内汽车 MCU 市场规模预测的直接数据，公司根据以下公开数据进行推算：

①根据权威市场研究机构 IC Insights 于 2021 年 8 月最新发布的数据，2020 年全球汽车 MCU 的市场规模约为 65 亿美元，并预测 2021 年全年约为 76 亿美元，2025 年全球汽车 MCU 的市场规模约为 120 亿美元，2021-2025 年的年复合增长率约为 12.10%。



数据来源：IC Insights

②根据国际汽车制造商协会（OICA）数据，2016-2020 年，中国的汽车产量占全球的比例分别为 29.61%、29.82%、28.71%、28.02%和 32.50%，相对较为稳定，平均为 29.73%，销量占全球的比例平均为 30.06%，具体如下：

单位：万辆

年份	汽车产量			汽车销量		
	全球	中国	中国占比	全球	中国	中国占比
2016	9,497.66	2,811.88	29.61%	9,385.64	2,802.82	29.86%
2017	9,730.25	2,901.54	29.82%	9,566.06	2,887.89	30.19%
2018	9,686.90	2,780.92	28.71%	9,505.59	2,808.06	29.54%
2019	9,178.69	2,572.07	28.02%	9,129.67	2,576.87	28.23%
2020	7,762.16	2,522.52	32.50%	7,797.12	2,531.11	32.46%
平均值			29.73%			30.06%

数据来源：国际汽车制造商协会（OICA）

基于上述数据，假设：

- ①2026年和2027年全球汽车MCU市场规模的年增长率按较低的5%计算；
- ②2027年中国汽车产量占全球产量的比例为过去五年的平均值29.73%。

经测算，2027年（T7年）全球汽车MCU的市场规模约为132.30亿美元，相应地2027年中国汽车MCU的市场规模约为255.67亿元人民币（美元汇率按1:6.5计算）。

公司本次募投项目预测收入最高年度T7的营业收入为138,060.00万元，占当年中国汽车MCU预计市场规模的比例为5.40%。

另外，根据中介机构对深圳市半导体行业协会秘书长和合肥国家“芯火”双创基地副主任2位行业专家的访谈，其预测市场规模上限将达到300亿元。

考虑到国内汽车MCU芯片市场规模将在T7年后保持增长趋势，而本次募投项目达产后营业收入最高即为138,060.00万元不变，因此公司预测的产品市场份额预计最高为5.40%，之后年度将低于该比例。

2) 关于市场格局的分析

①依据目前市场格局和行业特性的分析

根据Strategy Analytics统计，2020年全球汽车MCU市场格局中，瑞萨电子、恩智浦占据前两名，合计占比约50%，英飞凌、德州仪器和微芯科技分列第三名至第五名，合计占比约30%，其余约20%的市场份额归属于其他厂商。总体

来看，市场竞争格局呈现出“前两名占据较大乃至一半份额、前五名合计占据市场主要份额、其他供应商分享剩余份额”的梯队特点，这与汽车整车厂、零部件一级供应商在选择汽车 MCU 供应商时采取的策略息息相关。根据中介机构对 10 多家潜在客户、4 家代理商和 2 位行业专家的访谈，汽车整车厂和零部件一级供应商在选择供应商时，会采取多供应商策略（即行业内所称的“一供、二供、三供”）以保证供应链安全，经过认证的不同供应商处于不同地位，并在采购量上存在区别，排位越后的供应商采购量越少。

基于上述多供应商策略的行业特性，并考虑到国内目前主要厂商主要处于布局早期、未形成明确垄断和优势地位的情况，前述全球汽车 MCU 芯片市场格局对未来国内汽车 MCU 主要厂商的市场格局预测具有参考意义。综合查询到的公开信息（招股说明书、上市公司定期报告、公司官网、研究报告、交易所投资者互动专区等），目前含发行人在内共 9 家（其中 4 家已上市，5 家未上市）厂商进入汽车 MCU 领域，而根据潜在客户和行业专家访谈，进展较快、较为知名的国内厂商数量更为有限。

汽车 MCU 的核心要求是可靠性，影响汽车 MCU 可靠性除了技术架构以外，最核心的是 MCU 的各类模拟外设，比如 ADC 的抗干扰性、时钟的稳定性、I/O 电路的抗电压冲击能力等。芯海科技已在模拟领域深耕 18 年，在 ADC、时钟、I/O 等方面具有深厚技术积累，模拟 ADC 技术处于国内领先、国际先进水平，相关技术在工业、消费、汽车后装等市场已经得到充分验证，具备进军汽车 MCU 业务的独特技术基础。公司是目前 9 家布局汽车 MCU 厂商中，唯一同时具备模拟芯片及 MCU 芯片双平台产品研发能力的企业，相对其他布厂商具备独特的竞争优势。

在目前数量有限的国内厂商中，基于前述多供应商策略下呈现的市场份额分层特点，假设保守估计发行人未能进入国内厂商前 5 名，发行人预计能够取得约 4%-5% 的市场占有率；而从前述国内厂商的竞争格局和技术储备来看，公司能够进入前 5 名的可能性更高，预计公司能够取得更大的市场份额。下文本问题回复之“(4) 关于客户需求量的调研和预测”中，中介机构关于对 16 家潜在客户及代理商的访谈，则从潜在客户的角度为公司的市场地位和前景提供了佐证。

②行业专家对于公司未来市场份额的预测情况

根据对合肥国家“芯火”双创基地副主任兼安徽省半导体行业协会副秘书长、合肥微电子研究院副院长的访谈，其认为基于芯海科技目前的技术沉淀，公司进入国内厂商的中上游水平预计可能性较大，未来市场份额预计可达到 10%左右。根据对深圳市半导体协会秘书长的访谈，其认为如果芯海科技产品研发进展顺利，根据公司的专注度和经验沉淀，做到国内市场前三预计可能性较大，市场份额预计可以达到 10%-20%；目前国内有实力与整车厂跟进的汽车 MCU 厂商实际不超过 5 家，未来预计也不会有更多的厂商跟进，从国际经验来看，近年来全球市场中占有率较高的汽车 MCU 厂商也是保持在 5 家左右。

以上行业内专家访谈意见相比公司对本次募投项目市场份额的预测略为乐观，为市场竞争格局及市场份额的预测提供了专家视角和一定佐证。

(2) 本次募投项目实施的有利内外部条件

本次募投项目收入预测基于有利的内外部条件，具体分析如下：

1) 汽车 MCU 芯片国产化已形成确定趋势

由于汽车芯片市场门槛较高，相关标准多、可靠性要求高、开发与供货周期长、产品的安全性要求高，国内各大车企以及汽车供应商长期以来主要采用国际厂商的产品，汽车半导体国产率长期低于 5%。根据 Strategy Analytics 统计，2020 年，全球汽车 MCU 市场中，前五大国外厂商瑞萨电子、恩智浦、英飞凌、德州仪器、微芯科技的市场占有率合计达到 86.6%，国内汽车 MCU 市场主要也由国外厂商占据大部分市场份额。

但 2018 年以来国际贸易摩擦加剧、2020 年以来汽车芯片严重缺货，使决策层已经充分意识到芯片自主化和国产化的极端重要性；国内车企和一级供应商也意识到保证供应链安全、自主、可控的迫切必要性，并开始接受国产汽车芯片产品。因此，国产化已经成为从决策层到产业方和市场的共识，是未来中国芯片市场的明确趋势。以新能源汽车重要零部件之一的功率模块为例：根据斯达半导（603290）的招股说明书（申报稿）披露，2015 年前后，国内 IGBT 市场 95%以上由国外企业垄断；但随着自主可控、国产替代的趋势不断加深，国内企业的 IGBT 模块产品在 2019 年已大量替换了英飞凌、安森美、富士等国外品牌产品。

根据前瞻产业研究院的数据，斯达半导、比亚迪微电子、中车时代等国内厂商 IGBT 模块产品在 2019 年市场占有率已提升至 20.40%；斯达半导自身的营业收入 2020 年同比增长 52.83%，处于快速扩张阶段。

作为同样应用于汽车领域的核心元器件，在政策和市场两方面形成共识之后，MCU 的自主可控、国产替代的大潮也将蓬勃开展。目前，国内车企和一级供应商已在积极拓展深化车用 MCU 国产化的工作，评估国产车规 MCU 产品，为国产车用 MCU 打开了大门。目前国产车用 MCU 的出货量极小，国产替代空间巨大，随着国内供应商的持续投入，国产车规 MCU 将快速占据市场。

2) 公司拥有深厚的技术积累和先发优势

车用 MCU 相对于传统的 MCU 主要是对产品功能安全及可靠性的要求不同，汽车 MCU 对安全及可靠性要求极高，必须要通过各种等级功能安全认证。MCU 的可靠性，一方面取决于内核和架构的可靠性，比如容错机制、校验机制等；另外一方面还取决于各类外设尤其是模拟外设的可靠性，比如时钟电路的稳定性、ADC 电路的抗干扰、IO 电路的抗过压冲击、版图设计的可靠性等。

芯海科技已有 18 年模拟电路芯片的研发设计经验，拥有可靠性实验室、失效分析实验室等，开发的高精度 ADC 芯片处于国内领先、国际先进水平；在 MCU 领域已经耕耘了近 15 年，是目前上市公司中为数不多的同时具备模拟芯片及 MCU 芯片双平台产品研发能力的企业，对 MCU 可靠性的理解十分深入，具备汽车 MCU 芯片技术储备优势。公司 MCU 产品的高可靠性、高精度的特性已经得到了包括汽车后装电子厂商在内的诸多客户的认可，公司首款通过 AEC-Q100 认证的信号链 MCU 产品已经导入多家一级供应商的新产品开发中。

目前国产厂商汽车芯片市场占有率极低，主要原因之一是汽车 MCU 芯片功能安全认证难度非常高，国产芯片难以通过验证并导入终端厂家的供应链中，也就没有机会进行迭代并不断提升可靠性，从而形成恶性循环，因此，要打开国产芯片替代国外芯片的突破口，实现一家或数家车企或一级供应商的导入量产突破非常重要。2021 年，公司已经同全球最大的信息和功能安全服务供应商德国 TÜV 莱茵集团启动全方面战略合作，TÜV 莱茵集团将会全面深度参与公司 ISO26262

汽车功能安全体系、产品功能安全体系建设，补齐公司在汽车 MCU 开发方面的最后一块短板，为公司募投项目产品抓住市场先机做好全面准备。

同时，由于汽车供应链中产品验证、导入的时间较长且成本较高，拥有较强技术储备和研发能力、提前布局的企业将具有先发优势，并形成良好的客户粘性，逐渐获得国外厂商的市场份额。芯海科技在 MCU 领域拥有多年积累，且在汽车 MCU 领域布局较早，在目前国内其他竞争厂商相对较少、主要处于布局早期的市场格局下，公司未来成为国内汽车 MCU 市场中重要厂商的可能性较高。

3) 募投项目产品应用场景广泛

汽车 MCU 的应用场景主要包括动力总成系统、底盘控制系统、车身控制系统、ADAS（高级辅助驾驶系统）和信息娱乐系统等。目前，国内厂商的汽车 MCU 芯片仍主要应用在车身控制系统中车窗、雨刷和车灯等不需要功能安全的相对低端场景，对动力总成系统、底盘控制系统、ADAS 等需要功能安全的高端应用场景的覆盖仍十分薄弱。

公司本次募投项目拟研发的 M 系列和 R 系列汽车 MCU 芯片均支持功能安全，随着研发进度的不断推进，计划覆盖国外厂商目前主要汽车 MCU 芯片产品从低端到高端的应用场景，产品适用范围广，伴随着国产化水平的持续提高，市场空间预计将不断扩大，从而为募投项目的实施创造良好的外部需求条件。

综上所述：

- ①全球、国内汽车 MCU 芯片市场容量巨大，并处于迅速扩张过程中；
- ②在自主可控、进口替代的大潮下，芯片国产化已形成从政策到市场的共识，国内厂商的市场份额预计将不断提高；
- ③公司具备多年的深厚技术积累，拥有汽车 MCU 芯片必需的可靠性设计优势、对客户需求深入理解等方面的优势，在国内厂商中布局较早，预计成为国内汽车 MCU 重要厂商的可能性较高；
- ④募投项目产品计划覆盖汽车 MCU 芯片从低端到高端的各类应用场景，产品适用范围广，市场空间预计将不断扩大；

⑤公司对客户需求进行了前期调研，并取得了不同程度的合作进展，将为公司募投项目产品销售打下良好的客户需求基础。

因此，本次募投项目的实施具备有利的内外部条件。

(3) 关于产品单价预测

募投项目产品预测单价主要以相关芯片目前市场平均价格为基础确定。具体而言，M 系列芯片投产第一年单价为 3 元/颗，此后保持 5 元/颗。R 系列芯片投产第一年单价为 50 元/颗，第二年为 45 元/颗，此后保持 40 元/颗。

M 系列主要应用于汽车的简单端控制，如座椅、车灯、雨刷等，而 R 系列作为域控制器能够对不同功能实现集成控制。因此 R 系列 MCU 芯片功能、技术等方面更为复杂，对安全性、可靠性等性能要求更高，市场单价也相对更高。

根据公司的调研结果，目前 M 系列和 R 系列对标产品售价如下：

产品系列	对标产品型号	应用领域	单价（美元/颗）
M 系列	恩智浦 S32K116/118	仪表盘、车灯控制、车窗、车门、天窗控制、雨刮器控制、座椅控制、安全等级要求较低的制动系统与变速箱及稳定系统、电池管理、小型发动机控制等	1.6-2
	恩智浦 S32K144/146/148		3-5
	英飞凌 CYT2B6/7/9		2-5
R 系列	瑞萨 RH850	刹车、车身稳定、电子助力转向、动力总成等	2-18
	德州仪器 TMS570LS0x/1x/3x		3.5-35.6

对标产品及募投项目规划产品 M 系列及 R 系列在不同的应用领域会存在价格差异，主要是因为不同的应用场景或客户需求，需要不同的存储空间、外设及芯片引脚数量等配置。本次募投项目在未来销售测算中，M 系列芯片的单价低于对标产品平均单价；R 系列芯片的单价处于对标产品的价格区间中较低的水平；因此，本次募投项目测算中对单价的预测较为谨慎及合理。

(4) 关于客户需求量的调研和预测

1) 国内汽车 MCU 芯片数量预测

国内汽车销量：根据工信部发布的《汽车产业中长期发展规划》，2025 年我国汽车产量预计将达到 3500 万辆左右，新能源汽车占汽车产销 20%以上；另根

据国务院印发的《新能源汽车产业发展规划（2021—2035年）》，到2025年我国新能源汽车新车销售量达到汽车新车销售总量的20%左右。

每辆车MCU需求：根据天风证券2021年1月发布的研究报告，传统汽车平均每辆车需使用超过70颗MCU芯片，新能源汽车每车使用约300颗；根据方正证券2021年5月发布的研究报告，每辆传统汽车需要约70颗MCU，每辆智能汽车需要上百颗MCU；根据中信证券2021年6月发布的研究报告，每辆普通传统燃油汽车需要的MCU数量平均在70颗左右，每辆豪华传统燃油汽车需要的MCU数量在150颗左右，而每辆智能汽车在300颗左右。

假设汽车产量和新能源车占比选取上述工信部的数据预测，新能源汽车使用MCU数量取三家研究机构的中间值150颗，传统汽车使用MCU数量取70颗，经测算，2025年我国汽车MCU的总需求量将达到30.10亿颗；按5%的增长率计算，预计2027年将达到33.19亿颗。公司预测募投项目T7年（2027年）销量达到最高2.13亿颗，占国内市场总需求的比例约为6.13%。

根据四维图新2020年11月公告的《中信证券关于公司非公开发行A股股票申请文件反馈意见的回复（修订稿）》，在解释四维图新收购杰发科技时的业绩预测依据处披露：“目前中国汽车MCU市场需求约为80亿颗芯片，2024年预计将达到100亿颗的市场需求。考虑到庞大的中国市场和差异化需求，MCU产品销售规模具备较高成长性。”但因其未披露具体数据来源和依据，本回复中未予采纳。

2) 公司对客户需求量的调研和预测

① 公司对客户需求量的调研和决策过程

公司作为芯片设计行业企业，同传统生产制造行业不同，无生产环节，不存在产能不足或过剩的情况，本次募投项目为芯片研发项目，最终研发成果为芯片解决方案。因此，未来客户需求量是公司针对新产品确定未来研发和销量目标的重要依据。公司在新产品和新项目立项前，通过以下步骤调研和预测客户需求量：

a) 收集整理新产品所在领域下游客户的相关基本信息，包括领域内有代表性的下游客户名称、主要产品及具体应用领域、目前经营情况等；

b) 公司相关部门利用客户拜访、技术交流会、协同研发、方案对接、申请承担重大技术攻关专项、参加行业展会等多种形式，了解下游潜在客户对于新产品所在领域的市场空间预测、发展趋势、客户自身需求量、未来产品规划、与芯海的未来合作意向等情况，了解其未来预计采购芯海产品需求量的数据。并针对客户需求，根据公司目前的技术储备、客户关系、管理体系等判断是否和客户需求相匹配；

c) 公司根据前期了解的信息，整理汇总下游潜在客户基本情况和需求总量，若出现下游客户未明确说明向芯海采购数量的情况，公司会根据其未来总需求量，结合双方目前合作关系、芯海科技产品目前在其采购份额的占比、市场未来国产化趋势等，合理估计其未来可能向芯海科技的采购数量；

d) 按照公司《产品立项管理流程》，撰写立项报告，并在PMT（产品管理委员会）上组织专家对立项报告进行评审。PMT通过评审后，公司通过召开内部会议或邮件汇报等形式，向公司相关分管领导汇报合理估计后的客户需求量，并在此基础上，基于谨慎性原则，适当调减并最终确定新产品未来研发和销量目标值。

公司针对下表中所列潜在客户执行上述调研流程，预测项目实施后销量最高年度T7年的部分客户需求量将达到28,000万颗，为公司募投项目的预测效益实现提供重要保障。具体列示如下：

产品系列	汽车应用领域	特性	公司和本次募投产品的竞争优势	预测需求量 (万颗)
M 系列	车灯（主光源、辅助光源、氛围灯、尾灯、ADB）	AEC-Q100、ISO26262-ASIL B	公司与车灯客户关系良好，针对车灯应用产品进行优化	4,500
M 系列	电机控制（泵、空调、风机）	AEC-Q100、ISO26262-ASIL B	将完成 ISO26262 ASIL B 功能安全认证，满足越来越高的安全性要求	3,000
M 系列	车身（BCM、门窗、天窗、电尾门、雨刷控制、折叠后视镜、TPMS、传感器模块）	AEC-Q100、ISO26262-ASIL B	依托压感、PD 产品的市场客户关系等优势，进一步拓展汽车车身市场。本次募投产品覆盖全面，能够满足不同车身应用场景	9,500
M 系列	能源管理（DCDC 转换、逆变器、配电箱）	AEC-Q100、ISO26262-ASIL B	将完成 AEC-Q100、ISO26262 ASIL B 认证，满足能源管理安全需求。产品平台覆盖全面	2,500
M 系列	座椅（调节、加热通风、按摩、安全带）	AEC-Q100、ISO26262-ASIL B	外设丰富，满足座椅调节各场景需求	3,000
M 系列	仪表中控（仪表、T-Box、中控 MCU）	AEC-Q100、ISO26262-ASIL B	有低功耗产品积累，依托 ISO26262 ASIL B 功能安全特性，满足仪表中控场景	1,500
M 系列	压力传感调理	AEC-Q100	长期信号链以及 MCU 经验积累的技术优势	3,000
M 系列小计				27,000
R 系列	底盘/安全（EPS、ABS、安全气囊、主动悬挂、EPB、ESC）	AEC-Q100、ISO26262-ASIL D	填补国内 ISO26262 ASIL D 安全 MCU 产品空白，国产替代优势	650
R 系列	动力总成（主逆变器、车载充电器、BMS、引擎控制）	AEC-Q100、ISO26262-ASIL D	填补国内 ISO26262 ASIL D 安全 MCU 产品空白，国产替代优势	350
R 系列小计				1,000
合计				28,000

注：公司的募投项目仍在建设过程中，上表基于公司对于客户需求的估计和预测，不代表必然形成订单，不构成业绩承诺。公司在各应用领域具体调研、合作的客户名称和竞争对手名称已申请豁免披露。

②保荐机构及申报会计师对潜在客户需求的核查程序

保荐机构、申报会计师会同发行人针对潜在客户需求进行了如下调研和核查工作：

a) 选取汽车 MCU 芯片主要应用领域中有行业地位和代表性的 16 家主要潜在客户及代理商，了解其对于汽车 MCU 芯片国产化的趋势判断、对未来需求量的预测、与发行人的交流及合作情况、对发行人产品的未来意向采购情况等；

公司在对行业内 60 多家潜在客户需求量进行调研的基础上，测算公司募投项目产品的预计销量为 2.8 亿颗；但为谨慎起见，公司在募投项目未来预测中按 2.1 亿颗计算。中介机构对公司的预测过程进行了核查，抽取 16 家主要客户（含代理商）进行了访谈，了解其对公司募投项目产品的预计采购量，这 16 家客户在公司的预测表中的对应数量为 1.42 亿颗，占 2.1 亿颗的 66.44%（占 2.8 亿颗的 50.57%）。

b) 对 2 位行业专家进行访谈，分别为深圳市半导体行业协会秘书长、合肥国家“芯火”双创基地副主任兼安徽省半导体行业协会副秘书长，了解其对于汽车 MCU 芯片国产化的趋势、国内外公司的竞争格局现状和未来预测、汽车 MCU 芯片的行业规模和销量预测、对发行人在行业竞争格局中所处的地位和优劣势等方面的专业意见；

c) 获取并查阅了公司内部共计 23 份汽车 MCU 芯片潜在客户拜访记录、邮件总结记录，原始时间最早为 2020 年 10 月，主要集中在 2021 年 3 月至 10 月，客户范围为知名汽车制造商、一级供应商等主要潜在客户；

d) 获取并查阅了公司分别于 2021 年 6 月、8 月、10 月召开的汽车 MCU 芯片项目 PMT（产品管理委员会）会议纪要，涉及发展策略汇报、立项汇报、市场需求专项总结等内容，核查公司关于募投项目的准备过程、决策过程，是否经过了必要的可行性论证和前期市场调研。

2、分析引用的相关预测数据是否充分考虑供给增加后对产品价格和毛利率的影响等因素

本次募投项目总体毛利率测算情况如下：

单位：万元

项目	建设期			运营期									
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13
营业收入	-	-	10,500.00	32,500.00	70,200.00	128,060.00	138,060.00	138,060.00	138,060.00	138,060.00	138,060.00	138,060.00	138,060.00
营业成本	-	-	6,679.35	17,812.45	35,772.81	64,101.46	66,889.46	66,889.46	66,889.46	66,889.46	66,889.46	66,889.46	66,889.46
毛利	-	-	3,820.65	14,687.55	34,427.19	63,958.54	71,170.54	71,170.54	71,170.54	71,170.54	71,170.54	71,170.54	71,170.54
毛利率	-	-	36.39%	45.19%	49.04%	49.94%	51.55%	51.55%	51.55%	51.55%	51.55%	51.55%	51.55%

本次募投项目在测算毛利率时,对营业收入的测算过程详见本题第一问(一)之回复。其中关于芯片单价预测,M系列芯片投产后第一年单价为3元/颗,此后保持5元/颗。R系列芯片投产后第一年单价为50元/颗,第二年为45元/颗,此后保持40元/颗。

M系列产品单价第一年较低的主要原因如下:M系列用于车窗、座椅、车灯、娱乐系统等端控制,应用场景较为广泛,型号、产品序列及规格等相对较多。在本次募投项目实施前期,公司将优先研发设计规格相对较低且在汽车MCU领域较为通用的MCU芯片产品,以便熟悉认证流程及打开客户渠道,后续公司将随着本次募投项目的进一步实施不断开发规格更高、技术复杂程度更高的M系列产品,因此价格后续会有所增长。

R系列产品主要用于域控制,应用场景及产品序列和规格相对较少,各型号产品不存在较大规格差异,同M系列产品存在显著不同。因此,R系列产品销售单价主要取决于销量,由于使用R系列芯片的汽车模组产品第一年主要为小批量生产,故价格较高。从第二年开始,随着客户大批量使用及销量上升,给与大客户的价格会有所下降并保持在合理区间。

M和R系列产品后续单价保持稳定的主要原因是考虑到汽车MCU芯片同系列产品更新迭代。由于汽车MCU芯片应用领域广泛,功能差别较大,技术难度和安全等级要求等方面不同,一款汽车需要的MCU芯片中,涉及几十款不同型号。同时,随着汽车制造业以及芯片行业的快速发展迭代,未来汽车MCU芯片的应用领域将持续增加,处理能力、可靠性等性能指标也将不断提升。

因此,本次募投项目实施过程中,同一系列芯片产品将根据用途、技术指标和设计难度等不同分为诸多型号。同时,公司也将根据市场最新需求和技术发展情况持续完善产品型号序列,不断更新迭代产品。若未来MCU芯片市场供给增加,公司仍将保持汽车芯片产品的竞争力和先进性。

综上,本次募投项目相关预测数据已充分考虑供给增加后对产品价格和毛利率的影响等因素,具备合理性。

(二) 以产能作为销量测算依据的原因及合理性

公司属于典型的 Fabless 模式集成电路设计公司，即无晶圆厂生产制造，仅从事集成电路设计的经营模式。在该等经营模式下，公司集中优势资源用于产品研发、设计环节，只从事集成电路的研发、设计和销售，生产制造环节由晶圆制造及封装测试企业代工完成。因此，公司同传统生产制造行业不同，无生产环节，本次募投项目为芯片研发项目，最终研发成果为芯片解决方案，不涉及新增固定产能的情况。研发成果及募投项目的落地实施具有一定的不确定性，募投项目的研发活动本身不直接产生效益，研发成果的效益需通过产品销售实现。

公司自身不从事生产活动，不存在产能不足或过剩的情况，公司的芯片产品通过订单形式委托供应商生产。本次募投项目的最终产品仍在研发过程中，销量测算过程中综合考虑了目前的市场情况和发展趋势、公司的技术能力、研发进度、认证进度和市场推广进度等因素。

为避免产生误导，公司已在募集说明书第七节“本次募集资金运用”之“四、本次募集资金投资项目概况”之“(一)汽车 MCU 芯片研发及产业化项目”修订及补充披露如下：

“1、项目基本情况

汽车 MCU 芯片研发及产业化项目建设地位于四川省成都市高新区。本项目计划基于公司自身技术积累和发展规划，研发车规级汽车 MCU 芯片，具体分为 M 系列和 R 系列，研发成功后可应用于汽车动力总成、底盘安全、车身控制、信息娱乐系统等方面。

公司采用集成电路设计行业典型的 Fabless 经营模式，本次募投项目为芯片研发项目，最终研发成果为芯片解决方案，后续晶圆制造、封装、测试等生产制造环节均需通过委托第三方加工方式完成，不涉及新增固定产能的情况。研发成果及募投项目的落地实施具有一定的不确定性，募投项目的研发活动本身不直接产生效益，研发成果的效益需通过产品销售实现。本次募投项目的最终产品仍在研发过程中，销量测算过程中综合考虑了目前的市场情况和发展趋势、公司的技术能力、研发进度、认证进度和市场推广进度等因素，销量测算和效益测算不构成对募投项目及未来市场发展的预测或承诺，投资者不应据此进行投资决策。

.....

4、募投项目效益预测的假设条件及主要计算过程

(1) 营业收入预计

本次募投项目为芯片研发项目，最终研发成果为芯片解决方案，募投项目的研发活动本身不直接产生效益，研发成果的效益需通过产品销售实现。公司预计T7年销量达到最高值，即每年销售21,312万颗汽车MCU芯片。产品销售价格以相关芯片目前市场平均价格为基础预测确定。”

(三) 该项目总成本费用估算的具体测算过程和测算依据

本项目总成本费用主要包括原材料费用、委外封测费用、固定资产折旧、无形资产摊销、管理费用及销售费用等。本次募投项目达产当年，总成本费用具体测算过程如下：

序号	项目	金额（万元）
1	原材料成本-晶圆	41,659.20
2	委外测试	20,319.30
3	委外封装	4,910.96
生产成本总计		66,889.46
4	税金及附加	1,110.03
5	销售费用	4,114.48
6	管理费用合计	12,608.62
6.1	折旧及摊销	486.33
6.2	管理费用	12,122.29
7	研发费用合计	26,905.72
7.1	新增研发人员薪酬	25,525.63
7.2	折旧及摊销	689.78
7.3	研发费用其他	690.30
总成本		111,628.30

总成本费用的估算遵循国家现行会计准则规定的成本和费用核算方法，并参照目前企业的实际数据，具体测算依据如下：

1) 生产成本

①原材料成本。本次募投原材料晶圆的成本根据公司既有经验，即直接材料费占营业收入比重进行估算。

②委外封装、测算费用。公司采用 Fabless 模式，芯片封测环节交由外协厂商，委外封测费用根据公司既有经验，即委外封装或测试费用占营业收入比重进行估算。

③流片摊销。本项目实施所使用流片分 4 年全部摊销。

2) 税金及附加

税金及附加主要包括城市维护建设税、教育费附加和地方教育费附加，根据现有政策该三项的税率为项目当期应缴流转税的 7%、3%和 2%。

3) 期间费用

①管理费用及销售费用。因本项目无贷款，财务费用未计算在内。管理费用、销售费用按照公司历史管理费用、销售费用与营业收入的占比，并结合本项目实际情况进行估算。

②折旧及摊销。该项测算依据详见本回复第一题之“五、量化分析新增固定资产折旧、摊销费用对公司财务状况和经营成果的影响”。

③研发人员薪酬。本项目根据实际需要计划从 T2 年起陆续新增合计 500 名研发人员。由于目前芯片行业各厂商对研发人员的争夺较为激烈，公司需要在薪酬政策上保持有一定竞争力，以加强对研发团队的激励作用，推动研发的持续、稳定开展。因此，人均薪酬参考目前现有公司研发人员薪酬水平并适当增长，首年按 40 万元/人测算，后续年度以每年 5%幅度增长。

④研发费用其他

该项测算按照公司近几年研发费用其他与营业收入的占比，并结合本项目实际情况进行估算。

二、申报会计师核查意见

(一) 核查程序

针对上述事项，申报会计师执行了如下核查程序：

- 1、查阅本次募投项目可行性分析报告及相关测算表；
- 2、取得汽车产销量及汽车 MCU 芯片相关市场数据，分析预测数据是否充分考虑供给增加后对产品价格和毛利率的影响等因素；
- 3、访谈公司管理层，了解本次募投项目预测过程，并获取本次募投项目的效益测算明细表，复核了预计售价、销量以及成本费用等关键参数的测算依据和估算过程。
- 4、访谈公司管理层，了解公司与募投项目相关潜在客户需求量的预测方法。
- 5、对汽车 MCU 芯片主要应用领域中有行业地位和代表性的主要潜在客户进行访谈，了解其与发行人的沟通与合作情况、意向需求量等方面的信息；
- 6、访谈行业专家，了解其对于行业竞争格局、市场规模和发行人市场地位等方面的意见；
- 7、获取并查阅发行人内部的客户拜访记录、邮件记录、相关会议纪要等资料，核查公司募投项目的准备和决策过程。

（二）核查意见

经核查，申报会计师认为：本次募投项目相关预测数据已充分考虑供给增加后对产品价格和毛利率的影响等因素；公司属于典型的 Fabless 模式集成电路设计公司，自身不从事生产活动，本次募投项目为芯片研发项目，不涉及新增固定产能的情况，最终研发成果为芯片解决方案，研发成果的效益需通过产品销售实现，销量测算综合考虑了目前的市场情况和发展趋势、公司的技术能力、研发进度、认证进度和市场推广进度等因素；收入以及总成本费用测算具备合理性。

问题 4：关于财务性投资

请发行人说明：(1)自本次发行相关董事会决议日前六个月起至本次发行前，公司实施或拟实施的财务性投资（包括类金融投资）的具体情况；相关财务性投资金额是否已从本次募集资金总额中扣除；(2)结合相关投资情况分析公司是否满足最近一期不存在金额较大财务性投资的要求。

请申报会计师核查并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

(一)自本次发行相关董事会决议日前六个月起至本次发行前，公司实施或拟实施的财务性投资（包括类金融投资）的具体情况；相关财务性投资金额是否已从本次募集资金总额中扣除

1、财务性投资及类金融投资的相关认定标准

中国证监会发布的《关于上市公司监管指引第 2 号——有关财务性投资认定的问答》规定：财务性投资除监管指引中已明确的持有交易性金融资产和可供出售金融资产、借予他人、委托理财等情形外，对于上市公司投资于产业基金以及其他类似基金或产品的，如同时属于以下情形的，应认定为财务性投资：(1)上市公司为有限合伙人或其投资身份类似于有限合伙人，不具有该基金（产品）的实际管理权或控制权；(2)上市公司以获取该基金（产品）或其投资项目的投资收益为主要目的。

《上海证券交易所科创板上市公司证券发行上市审核问答》规定：财务性投资的类型包括但不限于：类金融；投资产业基金、并购基金；拆借资金；委托贷款；以超过集团持股比例向集团财务公司出资或增资；购买收益波动大且风险较高的金融产品；非金融企业投资金融业务等。类金融业务指除人民银行、银保监会、证监会批准从事金融业务的持牌机构以外的机构从事的金融业务，包括但不限于：融资租赁、商业保理和小贷业务等。围绕产业链上下游以获取技术、原料或渠道为目的的产业投资，以收购或整合为目的的并购投资，以拓展客户、渠道为目的的委托贷款，如符合公司主营业务及战略发展方向，不界定为财务性投资。

2、自本次发行相关董事会决议日前六个月起至本次发行前，公司实施或拟实施的财务性投资（包括类金融投资）的具体情况

2021年7月15日，公司召开第二届董事会第三十次会议，审议通过本次向不特定对象发行可转换公司债券相关事宜。自本次发行董事会决议日前六个月（2021年1月15日）至本回复出具日，公司实施或拟实施的投资情况如下：

（1）为提高资金使用效率，公司存在将暂时闲置的资金用于购买短期理财产品的情形，公司购买的理财产品属于随时赎回、收益相对稳定、风险相对较低的银行理财产品，不属于收益波动大且风险较高的金融产品，不构成财务性投资。

（2）根据公司与深圳市玄同微科技有限公司（以下简称玄同微）于2021年6月30日签署的增资协议，约定公司对玄同微增资800万元人民币。截至本回复出具日，公司持有玄同微3.10%的股权。玄同微主要从事汽车电子相关的高集成硬件和软件平台的研发和产品销售，因汽车电子是公司战略拓展方向之一，公司基于汽车行业客户资源导入、汽车MCU技术合作两方面目标投资玄同微。因此，该项投资属于公司围绕产业链下游以获取技术、渠道为目的的产业投资，符合公司主营业务及战略发展方向，不属于财务性投资。

（3）公司于2021年8月9日与孙清焕、宁波梅山保税港区火眼投资管理有限公司签署《合伙协议转让协议》，以人民币0元受让孙清焕持有的海南火眼曦和股权投资私募基金合伙企业（有限合伙）（以下简称“火眼曦和”）的合伙权益，对应的认缴出资为1,000.00万元，实缴出资为0元，认缴出资比例为5.18%。截至本回复出具之日，公司已签署火眼曦和的《合伙协议》，成为火眼曦和的有限合伙人，已根据《合伙协议》的约定履行出资义务。由于火眼曦和尚未投资于具体的标的，基于谨慎性考虑，公司将对火眼曦和的投资认定为财务性投资。

综上所述，自本次发行相关董事会决议日前六个月起至本回复出具日，公司实施或拟实施的财务性投资金额为1,000.00万元。

3、相关财务性投资金额是否已从本次募集资金总额中扣除

2021年9月28日，公司召开第二届董事会第三十五次会议，审议通过了《关于调整公司向不特定对象发行可转换公司债券方案的议案》、《关于公司向不特定对象发行可转换公司债券预案（修订稿）的议案》等议案，将本次发行可转债的

募集资金规模由不超过42,000.00万元(含42,000.00万元)调整为不超过41,000.00万元(含41,000.00万元),并相应调整募集资金使用计划。截至本回复出具日,公司拟实施的财务性投资金额已从本次募集资金总额中扣除。

(二) 结合相关投资情况分析公司是否满足最近一期不存在金额较大财务性投资的要求

根据《上海证券交易所科创板上市公司证券发行上市审核问答》规定,金额较大指的是,公司已持有和拟持有的财务性投资金额超过公司合并报表归属于母公司股东的净资产的30%(不包含对类金融业务的投资金额)。

截至2021年9月30日,公司不存在持有金额较大的财务性投资(包括类金融业务)情形,具体如下:

1、交易性金融资产

截至2021年9月30日,公司交易性金融资产余额为14,083.06万元,其中权益工具投资余额为5,083.06万元,结构性存款余额为9,000.00万元。权益工具投资系公司持有的通富微电子股份有限公司(以下简称“通富微电”)股票。2020年10月27日,公司为加强与产业链上下游企业的合作,根据公司发展战略规划,认购通富微电向特定投资者的非公开发行的股票,公司将其分类为以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融资产;通富微电主要从事集成电路封装、测试业务,公司购入其非公开发行的股票主要是为了加强与产业链上下游企业的合作,不属于财务性投资。公司持有的结构性存款均不属于收益波动大、风险较高的金融产品,不属于财务性投资。

2、其他应收款

截至2021年9月30日,公司其他应收款账面价值为453.27万元,主要为押金保证金等,不存在借予其他企业款项等财务性投资行为。

3、其他流动资产

截至2021年9月30日,公司其他流动资产余额为2,698.81万元,主要系增值税待抵扣进项税,不存在财务性投资行为。

4、长期股权投资

截至 2021 年 9 月 30 日，公司长期股权投资余额为 0。

5、其他权益工具投资

截至 2021 年 9 月 30 日，公司其他权益工具投资余额为 800.00 万元，为公司对玄同微的股权投资。玄同微主要从事汽车电子相关的高集成硬件和软件平台的研发和产品销售，因汽车电子是公司战略拓展方向之一，公司基于汽车行业客户资源导入、汽车 MCU 技术合作两方面目标投资玄同微。因此，该项投资属于公司围绕产业链下游以获取技术、渠道为目的的产业投资，符合公司主营业务及战略发展方向，不属于财务性投资。

6、其他非流动资产

截至 2021 年 9 月 30 日，公司其他非流动资产余额为 5,197.77 万元，系预付资产购置款，主要为预付 IP、软件、光罩、预付固定资产款项和预付成都土地竞买保证金，不存在财务性投资行为。

综上，公司最近一期末不存在持有金额较大的财务性投资情形，符合《上海证券交易所科创板上市公司证券发行上市审核问答》有关财务性投资和类金融业务的要求。

二、申报会计师核查意见

（一）核查程序

针对上述事项，申报会计师执行了如下核查程序：

- 1、通过国家企业信用信息公示系统等公开渠道查阅相关被投资企业的相关信息；
- 2、审阅公司与相关投资方签署的投资协议，了解投资目的等情况；
- 3、审阅公司定期报告、理财合同及审议相关投资事项的决策文件等；
- 4、访谈公司管理层，了解公司是否存在实施或拟实施的财务性投资，相关金额是否已从本次募集资金总额中扣除，以及是否满足最近一期不存在金额较大财务性投资的要求；
- 5、获取公司出具的关于财务性投资的说明文件。

（二）核查意见

经核查，申报会计师认为，公司自本次发行相关董事会决议日前六个月起至本回复出具之日，已实施或拟实施的财务性投资已从募集资金总额中扣除；公司满足最近一期不存在金额较大财务性投资的要求。

问题 5：关于经营情况

2018 年末、2019 年末、2020 年末、2021 年 6 月末，发行人应收账款、应收票据、应收款项融资（以下统称应收款项）合计数分别为 6,884.96 万元、12,311.15 万元、7,836.41 万元、9,842.71 万元，占营业收入的比重分别为 31.40%、47.64%、21.60%、17.92%（已年化）。

请发行人说明：（1）应收款项金额较大的原因及合理性，是否与信用政策相匹配，信用政策是否发生变化，是否存在放宽信用期刺激销售的情形，信用政策与同行业可比公司相比是否存在重大差异，如是，进一步说明原因及合理性；（2）结合下游客户资质及还款能力分析重要应收款是否存在回款风险，相关坏账准备计提是否充分；（3）各期应收账款信用期内及逾期款项金额及占比，主要逾期客户情况、应收账款金额及逾期金额、造成逾期的主要原因、是否存在回款风险。

回复：

一、应收款项金额较大的原因及合理性，是否与信用政策相匹配，信用政策是否发生变化，是否存在放宽信用期刺激销售的情形，信用政策与同行业可比公司相比是否存在重大差异，如是，进一步说明原因及合理性

（一）应收款项金额较大的原因及合理性，是否与信用政策相匹配

报告期各期末，公司的各类应收款项金额如下：

单位：万元

项目	2021/9/30	2020/12/31	2019/12/31	2018/12/31
应收票据	208.48	374.16	740.26	849.74
应收账款	11,637.54	7,347.74	9,955.59	6,035.22
应收款项融资	-	114.52	1,615.30	-
应收款项合计	11,846.02	7,836.41	12,311.15	6,884.96

报告期各期末，应收票据和应收款项融资的合计数分别为 849.74 万元、2,355.56 万元、488.67 万元和 208.48 万元，均为公司收到的银行承兑汇票。2018-2019 年，为了加快结算，公司逐渐接受客户以风险较低、期限较短的银行承兑汇票作为支付方式。2019 年末公司持有的银行承兑汇票金额较大，主要是由于 2019 年公司收取的银行承兑汇票出票时间集中在第四季度，且承兑期限均在半年以上，

该等票据在 2019 年末尚未兑付或背书。2019 年以后，公司为加速资金回流，减少收取票据对公司资金的占用，与客户沟通争取采用现金结算，因此 2020 年末和 2021 年 9 月末公司持有的银行承兑汇票金额已减少。综上所述，公司在报告期各期末持有的银行承兑汇票金额具有合理性。银行承兑汇票的期末余额主要取决于票据结算的金额、票据的承兑期限等，与公司的信用政策没有显著的匹配关系。

报告期各期末，公司应收账款余额和收入的对比情况如下：

单位：万元

项目	2021 年 1-9 月/ 2021/9/30	2020 年度/ 2020/12/31	2019 年度/ 2019/12/31	2018 年度/ 2018/12/31
各期最后一个季度含税收入	21,237.19	12,312.54	12,021.76	8,101.61
最后一个季度不含税收入占全年营业收入比例	不适用	30.07%	41.17%	31.85%
期末应收账款余额	13,966.39	9,713.58	12,211.13	8,185.02
剔除上海曜迅后的期末应收账款余额	11,935.24	7,682.43	10,179.98	6,153.87
剔除上海曜迅后的期末应收账款余额占最后一个季度含税收入比例	56.20%	62.40%	84.68%	75.96%

报告期各期末，公司应收账款余额较大，主要原因是：

(1) 报告期内，随着经营规模的扩大，主营业务收入不断增长，应收账款规模相应呈增长趋势。

(2) 因经营状况出现困难，上海曜迅长期未支付货款 2,031.15 万元，占各期末应收账款余额的比例较大。

(3) 受行业特性和终端客户性质影响，公司下半年尤其是第四季度的营业收入占比相对较高，其中 2018 年第四季度收入占比 31.85%、2019 年第四季度收入占比 41.17%，2020 年第四季度收入占比为 30.07%，因而 2018-2020 年各年末应收账款余额也相应较大。

(4) 公司的信用政策主要为月结 30-40 天，由于对账、开票、对方付款流程审批时间及客户资金压力等因素，客户实际执行的信用期限相比约定的信用期有所延长，当季度的销售在当季度末回款比例往往较小，导致各期末应收账款余额较大。2020 年以来，公司加强了应收账款回款的管控，应收账款回款状况逐渐改善。2020 年末剔除上海曜迅后的应收账款余额占 2020 年第四季度含税收入比例已降低至 62.40%，2021 年 9 月末剔除上海曜迅后的应收账款余额占 2021 年第三季度含税收入比例已降低至 56.20%。

综上所述，公司应收款项金额较大具有合理性，应收账款金额与信用政策相匹配。

(二) 信用政策是否发生变化，是否存在放宽信用政策刺激销售的情形

公司信用政策是：新增的小客户一般为款到发货；对其他客户给予月结 5-40 天的信用期。公司持续检查客户的信用记录，对于信用情况良好的客户，出于维护客户及市场拓展需求的考虑，公司会适当延长客户信用期和增加信用额度。

报告期内公司会评估客户的经营规模、销售额、信用状况、订单毛利率、客户的偿债能力以及财务规范性等指标，根据评估结果决定授予客户的信用额度和信用期。一般情况下，公司的业务员会要求客户提供财务报表、股东个人财产证明等资料，并要求客户的股东对客户应付公司货款提供无限连带责任保证，以此来保证客户的回款；之后再由营销中心、财务管理部进行审批，最终由公司董事长审批确定针对具体客户的信用政策。

以报告期各期末应收账款前五大客户为例，公司在报告期各期对该等客户的信用政策及变化情况如下：

客户	信用期			
	2021 年 1-9 月	2020 年度	2019 年度	2018 年度
深圳市卓芯微科技有限公司	月结 40 天	月结 40 天	月结 40 天	月结 40 天
深圳市西城微科电子有限公司	月结 31 天	月结 31 天	月结 31 天	月结 31 天
深圳市鹏利达电子有限公司	月结 30 天	月结 30 天	月结 30 天	月结 7 天
鑫通电子（香港）有限公司	月结 30 天	当月结	当月结	现结

客户	信用期			
	2021年1-9月	2020年度	2019年度	2018年度
深圳市全智芯科技有限公司	月结30天	月结30天	月结25天	月结5天
深圳市威盛康科技有限公司	月结30天	月结30天	月结15天	月结15天
上海曜迅工贸有限公司	-	-	-	月结15天
广东一二三金属制品研发有限公司	-	-	-	月结30天
深圳市兴格睿科技有限公司	月结35天	月结35天	月结35天	月结35天
深圳市乐得瑞科技有限公司	月结31天	月结31天	月结31天	月结31天
深圳市佑达科技有限公司	月结30天	月结30天	月结5天	月结5天
深圳市立高通科技有限公司	月结31天	月结31天	-	-

如上表所示，公司报告期内根据客户的信用情况确定、调整具体客户的信用期，符合公司的信用政策。

综上所述，公司报告期内信用政策无重大变化，公司对具体客户信用期的调整符合公司的信用政策，公司不存在放宽信用政策刺激销售的情形。

(三) 信用政策与同行业可比公司相比是否存在重大差异，如是，进一步说明原因及合理性

同行业可比公司的销售模式和信用政策情况如下表所示：

公司名称	销售模式	信用政策
上海贝岭	2020年年报未披露相关内容	未披露最新有效的具体信用政策
圣邦股份	经销为主、直销为辅	经销客户的账期通常为30天
中颖电子	较大比例是卖断给经销商再销售给客户，小部分采用直销	未披露最新有效的具体信用政策
富满电子	以直销为主、经销为辅	未披露最新有效的具体信用政策
兆易创新	直销和经销	未披露最新有效的具体信用政策
士兰微	2020年年报未披露相关内容	未披露最新有效的具体信用政策

同行业可比公司除圣邦股份外，均未披露最新有效的具体信用政策。圣邦股份的销售模式以经销为主、直销为辅，经销客户的账期通常为30天。公司的销

售模式与圣邦股份类似，信用期视客户的信用情况在月结 5-40 天不等，报告期各期末应收账款前五大客户的信用期通常也在 30 天左右，公司信用政策与圣邦股份的信用政策不存在重大差异。

二、结合下游客户资质及还款能力分析重要应收款是否存在回款风险，相关坏账准备计提是否充分

（一）结合下游客户资质及还款能力分析重要应收款是否存在回款风险

报告期内，公司持有的应收票据和应收款项融资均为银行承兑汇票，由商业银行承兑，回款风险极低。

截至本回复出具日，报告期各期末应收账款前五大客户期后回款情况如下：

单位：万元

项目	客户	期末余额	期后回款	回款比例
2021-9-30	深圳市西城微科电子有限公司	2,494.14	684.38	27.44%
	上海曜迅工贸有限公司	2,031.15	-	0.00%
	深圳市卓芯微科技有限公司	1,036.72	1,036.72	100.00%
	深圳市立高通科技有限公司	874.20	578.12	66.13%
	深圳市乐得瑞科技有限公司	727.48	196.14	26.96%
	小计	7,163.69	2,495.36	34.83%
2020-12-31	上海曜迅工贸有限公司	2,031.15	-	0.00%
	深圳市西城微科电子有限公司	1,527.32	1,527.32	100.00%
	深圳市卓芯微科技有限公司	899.86	899.86	100.00%
	深圳市乐得瑞科技有限公司	459.65	459.65	100.00%
	深圳市威盛康科技有限公司	419.48	419.48	100.00%
	小计	5,337.46	3,306.31	61.95%
2019-12-31	深圳市西城微科电子有限公司	4,365.20	4,365.20	100.00%
	上海曜迅工贸有限公司	2,031.15	-	0.00%
	鑫通电子（香港）有限公司	592.66	592.66	100.00%
	深圳市鹏利达电子有限公司	556.49	556.49	100.00%
	广东新城电子科技有限公司	488.56	363.56	74.41%
	小计	8,034.07	5,877.91	73.16%
2018-12-31	深圳市西城微科电子有限公司	2,111.89	2,111.89	100.00%
	上海曜迅工贸有限公司	2,031.15	-	0.00%

项目	客户	期末余额	期后回款	回款比例
	广东一二三金属制品研发有限公司	585.24	460.24	78.64%
	深圳市兴格睿科技有限公司	349.84	349.84	100.00%
	深圳市全智芯科技有限公司	309.51	309.51	100.00%
	小计	5,387.63	3,231.48	59.98%

报告期内，公司与主要客户建立了长期稳定的合作关系，下游客户资质较好。除了上海曜迅和广东一二三外（广东一二三因经营困难无法偿还公司货款，其所欠公司债务已转移给其关联方广东新城电子科技有限公司承担），2018-2020 年各年末应收账款前五大客户均已全额回款。截至本回复出具日，2021 年 9 月末，除深圳市卓芯微科技有限公司已全额回款外，应收账款前五大客户中其他四家回款比例较低，但除上海曜迅外，其他三家客户历史信用情况良好，相关逾期款项的回款风险较低。上海曜迅是斐讯公司的供应商，受斐讯公司拖欠货款影响，上海曜迅经营状况出现困难，一直未能支付公司相关货款。剔除上海曜迅后，报告期各期末账龄在 1 年以内的应收账款占比均在 93%以上，公司应收账款账龄结构稳定且期后回款比例较高。总体而言，公司的下游客户还款能力较强，回款风险较低。

（二）相关坏账准备计提是否充分

根据公司的会计政策，对于由《企业会计准则第 14 号——收入》规范的交易形成，且不含重大融资成分或者公司不考虑不超过一年的合同中的融资成分的应收款项及合同资产，公司运用简化计量方法，按照相当于整个存续期内的预期信用损失金额计量损失准备。公司以单项金融工具或金融工具组合为基础评估预期信用风险和计量预期信用损失。当以金融工具组合为基础时，公司以共同风险特征为依据，将金融工具划分为不同组合。

截至报告期末，公司按单项计提坏账准备的应收账款为应收上海曜迅的货款 2,031.15 万元，已全额计提减值准备。

对于应收账款的账龄组合，公司参考历史信用损失经验，结合当前状况以及对未来经济状况的预测，编制应收账款账龄与整个存续期预期信用损失率对照表，计算预期信用损失。公司应收账款账龄组合中，各账龄的整个存续期预期信用损失率与同行业可比上市公司比较如下：

账龄	上海贝岭	圣邦股份	中颖电子	富满电子	兆易创新	士兰微	公司
1-3个月(含3个月,下同)	0.01%	未依据账龄划分应收账款组合	2.06%	5%	0%	5%	1%
4-12个月					5%		5%
1-2年	0.66%		未披露	10%	10%	10%	10%
2-3年	未披露			30%	未披露	30%	50%
3-4年				100%		100%	100%
4-5年							
5年以上	100.00%						

注：同行业可比上市公司数据来自各公司 2021 年半年报。上述数据无法体现各公司账龄划分的具体标准，仅表示各账龄区间整体的整个存续期预期信用损失率。

如上表所示，公司的应收账款账龄组合中，1-3 个月应收账款整个存续期预期信用损失率低于富满电子及士兰微，高于上海贝岭和兆易创新，整体处于同行业可比公司中间水平。

公司 4-12 个月的应收账款整个存续期预期信用损失率高于上海贝岭，与富满电子、兆易创新、士兰微一致。

公司 1-2 年应收账款整个存续期预期信用损失率与富满电子、兆易创新及士兰微一致，高于上海贝岭。

公司 2-3 年应收账款整个存续期预期信用损失率高于富满电子和士兰微。

公司 3 年以上应收账款整个存续期预期信用损失率与富满电子、士兰微一致。

综上所述，公司坏账准备计提情况与同行业上市公司不存在重大差异，坏账准备计提充分。

三、各期应收账款信用期内及逾期款项金额及占比，主要逾期客户情况、应收账款金额及逾期金额、造成逾期的主要原因、是否存在回款风险

(一) 各期应收账款信用期内及逾期款项金额及占比

报告期各期末公司应收账款余额中信用期内款项及逾期款项情况如下：

单位：万元

项目	2021/9/30		2020/12/31		2019/12/31		2018/12/31	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比	金额	占比
期末应收账款余额	13,966.39	100.00%	9,713.58	100.00%	12,211.13	100.00%	8,185.02	100.00%
其中：信用期内	8,166.68	58.47%	4,244.21	43.69%	3,471.49	28.43%	2,836.84	34.66%
逾期款项	5,799.71	41.53%	5,469.37	56.31%	8,739.64	71.57%	5,348.18	65.34%

(二) 主要逾期客户情况、应收账款金额及逾期金额、造成逾期的主要原因、是否存在回款风险

报告期各期末公司主要逾期客户情况如下：

单位：万元

截止日	客户	期末余额	逾期金额	期后回款	期后回款占期末余额比例	是否存在回款风险
2021-9-30	深圳市西城微科电子有限公司	2,494.14	1,652.01	684.38	27.44%	否
	上海曜迅工贸有限公司	2,031.15	2,031.15	-	-	是
	深圳市萌键科技有限公司	313.00	313.00	-	-	否
	深圳市鼎盛合科技有限公司	395.80	216.46	366.04	92.48%	否
	深圳市威盛康科技有限公司	698.19	159.14	392.79	56.26%	否
	深圳市鹏利达电子有限公司	479.94	158.94	413.54	86.17%	否
	深圳市乐得瑞科技有限公司	727.48	131.93	196.14	26.96%	否
	鑫通电子(香港)有限公司	426.78	119.83	231.96	54.35%	否
	深圳市鑫创联科技有限公司	146.41	83.87	62.54	42.72%	否
	深圳市泉森源科技有限公司	73.00	73.00	16.29	22.32%	否
	小计		7,785.89	4,939.33	2,363.68	30.36%
主要逾期客户金额占总金额比		55.75%	85.17%			
2020-12-31	上海曜迅工贸有限公司	2,031.15	2,031.15	-	-	是
	艾睿电子亚太有限公司	278.41	194.57	278.41	100.00%	否
	深圳市西城微科电子有限公司	1,527.32	1,392.57	1,527.32	100.00%	否
	深圳市乐得瑞科技有限公司	459.65	68.95	459.65	100.00%	否

截止日	客户	期末余额	逾期金额	期后回款	期后回款占期末余额比例	是否存在回款风险
	深圳市威盛康科技有限公司	419.48	119.25	419.48	100.00%	否
	深圳市萌键科技有限公司	400.00	400.00	87.05	21.76%	否
	深圳市鹏利达电子有限公司	381.19	173.07	381.19	100.00%	否
	佳域顺芯(广东)物联网技术有限公司	279.62	120.25	279.62	100.00%	否
	深圳市佑达科技有限公司	322.74	50.05	322.74	100.00%	否
	湘海电子(香港)有限公司	288.40	44.44	288.40	100.00%	否
	小计	6,387.96	4,594.30	4,043.86	63.30%	
	主要逾期客户金额占总金额比	65.76%	84.00%			
2019-12-31	深圳市西城微科电子有限公司	4,365.20	3,314.59	4,365.20	100.00%	否
	上海曜迅工贸有限公司	2,031.15	2,031.15	-	-	是
	鑫通电子(香港)有限公司	592.66	592.66	592.66	100.00%	否
	深圳市鹏利达电子有限公司	556.49	403.48	556.49	100.00%	否
	深圳市威盛康科技有限公司	395.39	359.68	395.39	100.00%	否
	深圳市兴格睿科技有限公司	310.67	221.14	310.67	100.00%	否
	佳域顺芯(广东)物联网技术有限公司	268.31	173.07	268.31	100.00%	否
	深圳市凌阳电子有限公司	169.75	126.27	169.75	100.00%	否
	小计	8,689.62	7,222.04	6,658.47	76.63%	
	主要逾期客户金额占总金额比	71.16%	82.64%			
	2018-12-31	上海曜迅工贸有限公司	2,031.15	2,031.15		
深圳市西城微科电子有限公司		2,111.89	907.13	2,111.89	100.00%	否
广东一二三金属制品研发有限公司		585.24	585.24	460.24	78.64%	否
鑫通电子(香港)有限公司		214.61	214.61	214.61	100.00%	否
广东新城电子科技有限公司		160.88	160.88	160.88	100.00%	否
深圳市合励达科技有限公司		199.53	140.90	199.53	100.00%	否
深圳市鼎盛合科技有限公司		225.55	138.35	225.55	100.00%	否
深圳市鹏利达电子有限公司		244.79	115.77	244.79	100.00%	否

截止日	客户	期末余额	逾期金额	期后回款	期后回款占期末余额比例	是否存在回款风险
	小计	5,773.64	4,294.03	3,617.49	62.66%	
	主要逾期客户金额占总金额比	70.54%	80.29%			

注：期后回款为截至本回复出具日数据。

2018-2020 年各年末，除上海曜迅、广东一二三、深圳市萌键科技有限公司外，其他主要逾期客户均已全额回款，不存在回款风险。截至本回复出具日，2021 年 9 月末的主要逾期客户回款金额较低，但除上海曜迅外，其他主要逾期客户历史信用情况良好，回款风险较低。

上海曜迅 2018 年下半年出现经营困难，公司对其应收货款无法收回，已全额计提坏账准备。

广东一二三因经营困难无法偿还公司货款，公司于 2019 年 6 月 4 日与广东一二三、广东新域电子科技有限公司（系广东一二三关联方，以下简称“广东新域”）签订《债务转移协议书》，约定将广东一二三欠公司的 585.24 万元债务（截至 2019 年 6 月 4 日）转移给广东新域。截至本回复出具之日，广东一二三原所欠货款剩余 125.00 万元尚未偿还，公司已对其全额计提坏账准备。

深圳市萌键科技有限公司逾期回款，主要是该客户与公司协商延后付款，公司为了保持与该客户的长期合作关系，合作推进新项目开发，同意该客户延后付款，相关应收账款的回收风险可控。

除上海曜迅、广东一二三、深圳市萌键科技有限公司外，其他主要逾期客户逾期的原因主要是对账、开票、付款流程审批时间较长，部分经销客户回款时间也受其下游客户回款情况的影响，该等逾期客户期后回款情况良好。针对应收账款逾期金额较大的问题，公司已加强应收账款的管理，将每月应收账款的逾期款项回款情况列入业务员的考核指标，报告期内逾期款项的占比呈下降趋势，应收账款中逾期款项的占比已由 2018 年末的 65.34% 下降至 2021 年 9 月末的 41.53%。

问题 6：关于其他

问题 6.1 请发行人披露：截至 2021 年 6 月，前次募投项目的实施进展及资金使用情况；报告期内“压力触控芯片升级产业化项目”投入较少的原因；前次募投项目是否存在实施障碍或无法实施的风险，是否采取相关措施保障前次募投项目按计划实施。

请保荐机构核查公司前次募集资金是否按照进度实施、以及是否存在擅自改变募集资金用途的情况并发表明确意见。

回复：

一、发行人披露

发行人已在募集说明书“第八节 历次募集资金运用”之“二、前次募集资金实际使用情况”更新及补充披露如下：

（一）前次募集资金使用情况对照表

截至 2021 年 6 月 30 日，前次募集资金使用情况如下表：

单位：万元

募集资金总额：			49,449.64			已累计使用募集资金总额：			22,460.42	
变更用途的募集资金总额：			-			各年度使用募集资金总额：				
变更用途的募集资金总额比例：			-			2020年：			9,130.35	
						2021年1-6月：			13,330.07	
投资项目			募集资金投资总额			截止日募集资金累计投资额				项目达到预定可使用状态日期 (或截止日项目完工程度)
序号	承诺投资项目	实际投资项目	募集前承诺投资金额	募集后承诺投资金额	实际投资金额	募集前承诺投资金额	募集后承诺投资金额	实际投资金额	实际投资金额与募集后承诺投资金额的差额	
1	高性能 32 位系列 MCU 芯片升级产业化项目	高性能 32 位系列 MCU 芯片升级产业化项目	18,891.06	18,891.06	9,636.92	18,891.06	18,891.06	9,636.92	-9,254.14	2023 年 1 月
2	压力触控芯片升级产业化项目	压力触控芯片升级产业化项目	17,573.90	15,028.29	2,635.75	17,573.90	15,028.29	2,635.75	-12,392.54	2023 年 1 月
3	智慧健康 SoC 芯片升级及产业化项目	智慧健康 SoC 芯片升级及产业化项目	18,050.14	15,530.29	10,187.75	18,050.14	15,530.29	10,187.75	-5,342.54	2023 年 1 月
合计			54,515.10	49,449.64	22,460.42	54,515.10	49,449.64	22,460.42	-26,989.22	
募集资金投资项目先期投入及置换情况			2020 年 12 月 29 日，公司第二届董事会第二十四次会议、第二届监事会第十八次会议审议通过了《关于使用募集资金置换预先投入的自有资金的议案》，同意公司以募集资金置换募投项目前期投入的自筹资金 4,312.22 万元。本公司于 2020 年 12 月 31 日完成资金置换。							

用闲置募集资金暂时补充流动资金情况	2020年12月29日，芯海科技召开第二届董事会第二十四次会议、第二届监事会第十八次会议，审议通过《关于使用部分募集资金暂时补充流动资金的议案》，同意在确保募集资金投资项目建设的资金需求以及募集资金使用计划正常进行的前提下，拟使用总额不超过人民币1亿元（含本数）的闲置募集资金临时补充流动资金，使用期限自董事会审议通过之日起12个月内。截至2021年6月30日公司使用募集资金暂时补充流动资金余额8,000.00万元。
对闲置募集资金进行现金管理，投资相关产品的情况	2020年11月20日，芯海科技召开了第二届董事会第二十二次会议、第二届监事会第十六次会议，审议通过了《关于使用部分闲置募集资金及自有资金进行现金管理的议案》，同意公司在确保不影响募集资金项目建设和使用、募集资金安全的情况下，拟使用最高余额不超过人民币4.0亿元（含4.0亿）的部分闲置募集资金以及最高余额不超过人民币4.0亿元（含4.0亿）的部分闲置自有资金进行现金管理，选择国有四大银行、上市银行或与公司长期合作的商业银行投资安全性高、流动性好的投资产品（包括但不限于协定性存款、结构性存款、定期存款、通知存款、大额存单等），在上述额度内，资金可以滚动使用，使用期限自董事会审议通过之日起12个月内有效。截至2021年6月30日公司购买大额存单进行现金管理的未到期金额为13,000.00万元。
募集资金其他使用情况	2020年12月29日，公司召开第二届董事会第二十四次会议和第二届监事会第十八次会议，审议通过了《关于增加募投项目实施主体及募集资金专户的议案》，同意公司增加全资子公司合肥市芯海电子科技有限公司（以下简称“合肥芯海”）作为“高性能32位系列MCU芯片升级及产业化项目”、“压力触控芯片升级及产业化项目”、“智慧健康SoC芯片升级及产业化项目”三个募投项目的实施主体、开立募集资金专户并对应新增合肥作为募投项目实施地点。

（二）前次募投项目的实施进展

截至本募集说明书签署日，前次募投项目的具体实施进展如下：

项目名称	实施进展
高性能 32 位系列 MCU 芯片升级产业化项目	场地建设费暂未投入，软件购置、设备投资等按预定计划投入，相关研发活动按预定计划进行
压力触控芯片升级产业化项目	场地建设费暂未投入，软件购置、设备投资等按预定计划投入，相关研发活动按预定计划进行
智慧健康 SoC 芯片升级及产业化项目	场地建设费暂未投入，软件购置、设备投资等按预定计划投入，相关研发活动按预定计划进行

根据《芯海科技（深圳）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》，前次募投项目所需的办公场所原计划在广东省深圳市购置。2021 年 9 月 22 日，公司 2021 年第三次临时股东大会审议了《关于变更募投项目实施方式的议案》，同意公司上述前次募投项目的实施方式由购置房产变更为购买土地并自建办公场所。购买土地自建办公场所相对于直接购置房产所获得的办公面积更大，有利于办公环境的改善，有利于公司招募研发技术人员以提升公司的技术研发实力，也更符合公司成本与效益的要求，有利于提高募集资金使用效率。公司将尽快办理后续的土地购置和场地建设，保障前次募投项目的顺利实施。

（三）压力触控芯片升级产业化项目投入较少的原因

截至 2021 年 6 月 30 日，前次募投项目高性能 32 位系列 MCU 芯片升级产业化项目、压力触控芯片升级产业化项目、智慧健康 SoC 芯片升级及产业化项目的实际投入金额分别为 9,636.92 万元、2,635.75 万元和 10,187.75 万元，投入进度分别为 51.01%、17.54%和 65.60%。相比其他两个项目，压力触控芯片升级产业化项目截至 2021 年 6 月 30 日的投入相对较少，主要是由于该项目的研发活动仍处于项目计划阶段，而其他两个项目已进入项目开发阶段。

公司的研发项目正式立项后，需要经过项目计划、项目开发、产品验证、产品发布等阶段。其中项目计划阶段主要完成规格制定、总体方案设计等工作，项目开发阶段主要完成详细设计、生产加工、产品测试等工作。在规格制定时，公司需要对用户的需求进行详细的分析。

由于高性能 32 位 MCU 和智慧健康测量芯片市场需求比较清晰，且公司在 MCU 和智慧健康测量芯片领域的技术储备比较丰富，高性能 32 位系列 MCU 芯片升级

产业化项目和智慧健康 SoC 芯片升级及产业化项目的研发已经完成了项目计划的工作，进入项目开发阶段，因而已发生的研发投入较高。

同时，压力触控属于新型应用领域，尽管目前压力触控芯片已经可以应用于手机、TWS 耳机、压力笔、智能音箱等应用场景，但消费者的认可度、市场培育和应用场景的拓展需要一定时间。此外，压力触控的普及除了需要高精度的压力触控芯片外，还需要技术等方面相对成熟的传感器、材料、算法和软件等配套硬件的支持，以提升用户体验。公司需要进一步对用户需求进行调研和分析，使公司的压力触控芯片产品能够适应不同应用场景的市场需求，同时加大力度开发相关配套的算法、软件等。因此，压力触控芯片升级产业化项目的相关研发活动仍处于项目计划阶段，研发投入暂时较少。

(四) 前次募投项目是否存在实施障碍或无法实施的风险，是否采取相关措施保障前次募投项目按计划实施

截至本募集说明书签署日，前次募投项目除办公场地尚未建设外，软件购置、设备投资按预定计划投入，相关研发活动按预定计划进行，不存在实施障碍或无法实施的风险。

公司采取如下措施，保障前次募投项目按计划实施：

1、充分发挥公司现有核心技术优势，推进自主研发

自成立以来，公司对高精度 ADC 芯片及高可靠性 MCU 设计领域核心技术的发展持续跟踪并进行深入研究开发，通过加大技术研究、产品开发投入力度，对产品技术不断进行研发创新，产品功能、技术水平得到了显著的提高和完善。截至 2021 年 9 月 30 日，公司拥有 7 项核心技术、298 项专利（含 2 项国际专利）、163 项软件著作权和 38 项集成电路布图设计，公司现有技术储备为前次募投项目的实施奠定了坚实基础。公司始终坚持以市场为导向的研发计划安排，通过建立健全体系和研发管理制度，加强对组织过程和研发过程的管理，从严落实新产品立项、新产品规格制定、产品设计、产品验证、试量等各个环节。

2、加强人才引进和培养，完善人才激励机制

公司高度重视人才的培养和研发团队的建设，将人才培养作为公司重中之重。一方面，公司通过校园招聘、社会招聘不断引进人才，逐步壮大研发队伍；

另一方面，公司根据业务的需要定期或不定期举行教育与培训，同时还积极鼓励员工参与行业主管部门、行业协会、科研机构所举办的培训与活动，对员工进行专业化培训，加快人才的成长，为公司未来的业务发展打下基础。此外，公司已经推出了三期限制性股票激励计划，促进公司与员工共同发展，彰显了公司激励优秀人才的决心。

3、加快项目建设进度，加强募集资金管理，保证募集资金合理规范使用

前次募投项目符合国家产业政策及行业发展趋势，具有良好的发展前景和经济效益。公司将加快推进前次募投项目实施，争取早日实现预期效益。为加强募集资金的管理，规范募集资金的使用，发行人已根据《公司法》、《证券法》、《上市公司监管指引第2号——上市公司募集资金管理和使用的监管要求》、《上海证券交易所科创板股票上市规则》、《上海证券交易所科创板上市公司自律监管规则适用指引第1号——规范运作》等法律、法规和规范性文件的要求，制定了《募集资金管理制度》，对募集资金的专户存储、使用、用途变更、管理和监督等进行了明确的规定。公司董事会将严格按照相关法律法规及募集资金管理相关制度的要求规范管理前次募集资金，确保募集资金合理规范使用。

二、保荐机构核查意见

（一）核查程序

针对上述事项，保荐机构执行了如下核查程序：

- 1、查阅前次募投项目的投资计划、公告信息，了解前次募投项目建设周期；
- 2、查阅前次募集资金使用情况鉴证报告，了解前次募集资金使用情况；
- 3、访谈公司高级管理人员，了解前次募投项目的实施进展，了解报告期内压力触控芯片升级产业化项目投入较少的原因、是否存在实施风险或障碍，了解发行人保障前次募投项目顺利实施采取的措施；
- 4、查阅了公司前次募投项目变更实施方式的审议程序及相关文件，核查了前次募集资金置换预先投入自筹资金、暂时补充流动资金、现金管理的具体情况及相关审议程序，了解公司是否存在擅自改变募集资金用途的情况。

（二）核查意见

经核查，保荐机构认为：

1、公司前次募集资金募投项目按照计划的进度实施，其中“压力触控芯片升级产业化项目”虽然相比另外两个项目投入相对较少，但符合公司的实际情况；前次募投项目不存在实施障碍或无法实施的风险，公司已采取相关措施保障前次募投项目按计划实施；

2、2021年9月，公司前次募投项目的实施方式由购置房产变更为购买土地并自建办公场所，对此公司履行了必要的程序，已经董事会和股东大会审议通过，监事会和独立董事发表了同意意见，公司不存在擅自改变募集资金用途的情况。

问题 6.2 请发行人补充说明并披露，上市公司持股 5%以上的股东或董事、监事、高管，是否参与本次可转债发行认购；若是，在本次可转债认购前后六个月内是否存在减持上市公司股份或已发行可转债的计划或者安排，若无，请出具承诺并披露。请发行人律师核查并发表明确意见。

回复：

一、发行人说明

（一）发行人持股 5%以上的股东及董事、监事、高级管理人员最近六个月内减持情况

截至本回复出具日，发行人持股 5%以上的股东为卢国建、海联智合。

2021 年 11 月 8 日，公司召开第二届董事会第三十八次会议，审议通过了《关于公司副总经理任免的议案》，同意公司副总经理庞功会自本次董事审议通过之日起将不再担任副总经理职务，仍在公司担任其他职务；同意聘任丁京柱、郭争永先生为公司副总经理，任期自本次董事会审议通过之日起至本届董事会届满时止。截至本回复出具日，发行人的董事、监事、高级管理人员为：卢国建、万巍、张驰、齐凡、谭兰兰、刘维明、陈军宁、丘运良、蔡一茂、王金锁、毛力、庞新洁、杨丽宁、黄昌福、丁京柱、郭争永。

发行人自首次公开发行股票并上市以来未发行过可转换公司债券。

截至本回复出具日，发行人持股 5%以上的股东或董事、监事、高管在最近六个月内不存在减持上市公司股份或已发行可转债的情形。

（二）视情况参与认购者及其承诺

1、公司控股股东、实际控制人、董事长、总经理卢国建及其控制的发行人股东海联智合分别出具了关于本次可转债认购及减持的承诺，该等股东承诺将视情况参与本次可转债发行认购，具体承诺内容如下：

“1、截至本声明承诺函出具日，本人/本企业不存在减持公司股票（首发上市战略配售除外）的计划或安排，仍将遵守关于公司首次公开发行及上市相关承诺。

“2、本人/本企业确认在本次可转债发行首日（募集说明书公告日）前六个月内若存在减持公司股票（首发上市战略配售除外）的情形，本人/本企业承诺将不参与本次可转债发行认购，亦不会委托其他主体参与本次可转债发行认购。

“3、本人/本企业确认在本次可转债发行首日（募集说明书公告日）前六个月内若不存在减持公司股票（首发上市战略配售除外）的情形，本人/本企业将根据届时市场情况、本次可转债发行具体方案、资金状况和《证券法》等相关规定等决定是否参与本次可转债发行认购。若认购成功，本人/本企业承诺将严格遵守短线交易的相关规定，即自本次可转债发行首日（募集说明书公告日）起至本次可转债发行完成后六个月内不减持公司股票（首发上市战略配售除外）及本次发行的可转债。

“4、若本人/本企业违反上述承诺违规减持，由此所得收益归公司所有，并将依法承担由此产生的法律责任。

“5、本人保证本人之配偶、父母、子女将严格遵守短线交易的相关规定”。

2、公司董事、监事及高级管理人员万巍、张驰、齐凡、谭兰兰、刘维明、王金锁、毛力、庞新洁、杨丽宁、黄昌福、**丁京柱**、**郭争永**分别出具了关于本次可转债认购及减持的承诺，该等董事、监事、高级管理人员将视情况参与本次可转债发行认购，具体承诺内容如下：

“1、截至本声明承诺函出具日，本人不存在减持公司股票（首发上市战略配售除外）的计划或安排，仍将遵守本人作出的关于公司首次公开发行及上市的相关承诺。

“2、本人确认在本次可转债发行首日（募集说明书公告日）前六个月内若存在减持公司股票（首发上市战略配售除外）的情形，本人承诺将不参与本次可转债发行认购，亦不会委托其他主体参与本次可转债发行认购。

“3、本人确认在本次可转债发行首日（募集说明书公告日）前六个月内若不存在减持公司股票（首发上市战略配售除外）的情形，本人将根据届时市场情况、本次可转债发行具体方案、资金状况和《证券法》等相关规定等决定是否参与本次可转债发行认购。若认购成功，本人承诺将严格遵守短线交易的相关规定，

即自本次可转债发行首日（募集说明书公告日）起至本次可转债发行完成后六个月内不减持公司股票（首发上市战略配售除外）及本次发行的可转债。

“4、若本人违反上述承诺违规减持，由此所得收益归公司所有，并将依法承担由此产生的法律责任。

“5、本人保证本人之配偶、父母、子女将严格遵守短线交易的相关规定。”

（三）不参与认购者及其承诺

发行人独立董事陈军宁、丘运良、蔡一茂已分别出具了关于不参与本次可转债发行认购的相关声明与承诺，具体内容如下：

“1、本人承诺将不参与本次可转债发行认购，亦不会委托其他主体参与本次可转债发行认购。

“2、如本人违反上述承诺，将依法承担由此产生的法律责任。

“3、本人保证本人之配偶、父母、子女严格遵守短线交易的相关规定，并依法承担由此产生的法律责任。”

二、发行人披露

发行人已在募集说明书“第四节 发行人基本情况”之“五、承诺事项及履行情况”之“（二）本次发行的相关承诺事项”中补充披露如下：

2、发行人持股 5%以上的股东及董事、监事、高级管理人员关于认购本次可转债及遵守短线交易相关规定的承诺

截至本募集说明书签署日，发行人持股 5%以上的股东为卢国建、海联智合。

（1）视情况参与认购者及其承诺

公司控股股东、实际控制人、董事长、总经理卢国建及其控制的发行人股东海联智合分别出具了关于本次可转债认购及减持的承诺，该等股东承诺将视情况参与本次可转债发行认购，具体承诺内容如下：

“1、截至本声明承诺函出具日，本人/本企业不存在减持公司股票（首发上市战略配售除外）的计划或安排，仍将遵守关于公司首次公开发行及上市相关承诺。

“2、本人/本企业确认在本次可转债发行首日（募集说明书公告日）前六个月内若存在减持公司股票（首发上市战略配售除外）的情形，本人/本企业承诺将不参与本次可转债发行认购，亦不会委托其他主体参与本次可转债发行认购。

“3、本人/本企业确认在本次可转债发行首日（募集说明书公告日）前六个月内若不存在减持公司股票（首发上市战略配售除外）的情形，本人/本企业将根据届时市场情况、本次可转债发行具体方案、资金状况和《证券法》等相关规定等决定是否参与本次可转债发行认购。若认购成功，本人/本企业承诺将严格遵守短线交易的相关规定，即自本次可转债发行首日（募集说明书公告日）起至本次可转债发行完成后六个月内不减持公司股票（首发上市战略配售除外）及本次发行的可转债。

“4、若本人/本企业违反上述承诺违规减持，由此所得收益归公司所有，并将依法承担由此产生的法律责任。

“5、本人保证本人之配偶、父母、子女将严格遵守短线交易的相关规定”。

公司董事、监事及高级管理人员万巍、张驰、齐凡、谭兰兰、刘维明、王金锁、毛力、庞新洁、杨丽宁、黄昌福、丁京柱、郭争永分别出具了关于本次可转债认购及减持的承诺，该等董事、监事、高级管理人员将视情况参与本次可转债发行认购，具体承诺内容如下：

“1、截至本声明承诺函出具日，本人不存在减持公司股票（首发上市战略配售除外）的计划或安排，仍将遵守本人作出的关于公司首次公开发行及上市的相关承诺。

“2、本人确认在本次可转债发行首日（募集说明书公告日）前六个月内若存在减持公司股票（首发上市战略配售除外）的情形，本人承诺将不参与本次可转债发行认购，亦不会委托其他主体参与本次可转债发行认购。

“3、本人确认在本次可转债发行首日（募集说明书公告日）前六个月内若不存在减持公司股票（首发上市战略配售除外）的情形，本人将根据届时市场情况、本次可转债发行具体方案、资金状况和《证券法》等相关规定等决定是否参与本次可转债发行认购。若认购成功，本人承诺将严格遵守短线交易的相关规定，

即自本次可转债发行首日（募集说明书公告日）起至本次可转债发行完成后六个月内不减持公司股票（首发上市战略配售除外）及本次发行的可转债。

“4、若本人违反上述承诺违规减持，由此所得收益归公司所有，并将依法承担由此产生的法律责任。

“5、本人保证本人之配偶、父母、子女将严格遵守短线交易的相关规定。”

（2）不参与认购者及其承诺

发行人独立董事陈军宁、丘运良、蔡一茂分别出具了关于不参与本次可转债发行认购的相关声明与承诺，具体内容如下：

“1、本人承诺将不参与本次可转债发行认购，亦不会委托其他主体参与本次可转债发行认购。

“2、如本人违反上述承诺，将依法承担由此产生的法律责任。

“3、本人保证本人之配偶、父母、子女严格遵守短线交易的相关规定，并依法承担由此产生的法律责任。”

三、发行人律师核查意见

（一）核查程序

针对上述事项，发行人律师执行了如下核查程序：

1、查阅了自中登公司上海分公司系统下载的权益登记日为 2021 年 9 月 30 日的《合并普通账户和融资融券信用账户前 N 名明细数据表》；

2、查阅了发行人《关于 5%以上股东权益变动的提示性公告》《简式权益变动报告书》等公告内容；

3、查阅了海联智合的合伙协议及营业执照；

4、查阅了发行人第二届董事会第三十八次会议决议、《关于公司副总经理任免的公告》等资料；

5、登录了上海证券交易所“董事、监事、高级管理人员持有本公司股份变动情况”系统对发行人董事、监事及高级管理人员等相关人员股份变动情况进行查询；

6、获取了发行人持股 5%以上股东、董事、监事、高级管理人员就近六个月内的减持情况、是否参与本次可转债发行认购等事项进行的说明与承诺。

（二）核查意见

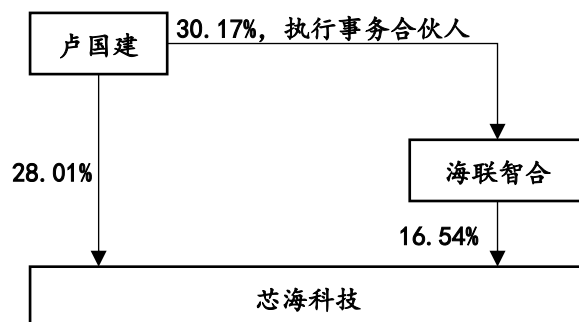
经核查，发行人律师认为：发行人控股股东、实际控制人、董事长、总经理卢国建及其控制的发行人股东海联智合，公司董事、监事及高级管理人员万巍、张驰、齐凡、谭兰兰、刘维明、王金锁、毛力、庞新洁、杨丽宁、黄昌福、**丁京柱、郭争永**已分别作出将视情况参与认购本次发行可转债的声明与承诺，将根据届时市场情况、本次可转债发行具体方案、资金状况和《证券法》等相关规定等决定是否参与本次可转债发行认购；若认购成功，该等主体承诺将严格遵守短线交易的相关规定，即在本次发行可转债认购前后六个月内不减持发行人的股票或已发行的可转债。公司独立董事陈军宁、丘运良、蔡一茂已出具承诺不参与本次可转债发行认购。

问题 6.3 请在募集说明书披露实际控制人的控制关系图。

回复：

发行人已在募集说明书“第四节 发行人基本情况”之“四、控股股东和实际控制人基本情况及变化情况”之“(一) 控制关系”中补充披露如下：

截至报告期末，发行人实际控制人卢国建对发行人的控制关系如下图所示：



保荐机构总体意见

保荐机构总体意见：对本回复材料中的公司回复，本保荐机构均已进行核查，确认并保证其真实、完整、准确。

（以下无正文）

（本页无正文，为《芯海科技（深圳）股份有限公司与天风证券股份有限公司关于芯海科技（深圳）股份有限公司向不特定对象发行可转换公司债券申请文件审核问询函的回复报告》之签署页）

芯海科技（深圳）股份有限公司



2021年11月15日

发行人董事长声明

本人已认真阅读芯海科技（深圳）股份有限公司本次审核问询回复的全部内容，确认回复内容真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并承担相应法律责任。

董事长签字：


卢国建

芯海科技（深圳）股份有限公司



2021年 11月15 日

（本页无正文，为《芯海科技（深圳）股份有限公司与天风证券股份有限公司关于芯海科技（深圳）股份有限公司向不特定对象发行可转换公司债券申请文件审核问询函的回复报告》之签署页）

保荐代表人： 马振坤 陈佰潞
马振坤 陈佰潞

法定代表人、董事长： 余磊
余磊



保荐机构（主承销商）董事长声明

本人已认真阅读《芯海科技（深圳）股份有限公司与天风证券股份有限公司关于芯海科技（深圳）股份有限公司向不特定对象发行可转换公司债券申请文件审核问询函的回复报告》的全部内容，了解报告涉及问题的核查过程、本公司的内核和风险控制流程，确认本公司按照勤勉尽责原则履行核查程序，回复报告不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对上述文件的真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。

保荐机构（主承销商）董事长： 余磊

余磊

