

关于北京万集科技股份有限公司 申请向特定对象发行股票的审核问询函回复

深圳证券交易所：

根据贵所《关于北京万集科技股份有限公司申请向特定对象发行股票的审核问询函》（审核函〔2020〕020186号）（以下简称“问询函”）的要求，北京万集科技股份有限公司（以下简称“万集科技”、“上市公司”、“发行人”或“公司”）会同东北证券股份有限公司（以下简称“东北证券”、“保荐机构”或“保荐人”）及信永中和会计师事务所（特殊普通合伙）（以下简称“信永中和”、“会计师”）、北京市天元律师事务所（以下简称“天元律师”、“发行人律师”、“律师”）中介机构对问询函所列的问题进行了逐项核查和落实，并就问询函进行逐项回复，具体如下。

如无特别说明，《关于北京万集科技股份有限公司申请向特定对象发行股票的审核问询函回复》（以下简称“问询函回复”）中的简称与募集说明书中的简称具有相同含义。

1. 本次发行拟募集资金 9 亿元用于募投项目建设，其中自动驾驶汽车用低成本、小型化激光雷达和智能网联设备研发及产业化建设项目（以下简称雷达和网联设备项目）使用 49,101 万元、智能网联研发中心建设项目（网联研发中心项目）使用 20,015 万元、智慧交通智能感知研发中心建设项目（交通感知研发中心项目）使用 20,884 万元。雷达和网联设备项目建筑工程投入金额为 19,500 万元，硬件设备投入金额为 23,226 万元，而截至 2019 年末，发行人房屋与建筑物账面余额为 10,272.16 万元，机器设备账面余额为 1,258.35 万元。网联研发

中心项目由深圳市万集科技有限公司（以下简称深圳万集）购买不动产实施，其中场地投入金额为 8,772 万元。截至 2020 年 6 月 30 日，公司在建工程账面价值为 3,679.73 万元。

请发行人补充说明或披露：（1）披露雷达和网联设备项目的主要产品、产能、拟购置设备与发行人现有产品、产能与生产设备之间的关系，是否存在重复建设情况；（2）说明发行人是否已具备项目实施的业务基础和技术、人员等资源储备，相关技术是否已经产业化，发行人是否有能力规模化量产 V2X 及激光雷达系列产品，并结合前装 ETC-OBU 产品与现有 ETC 产品的技术差异、现有 ETC 产品的产能情况等说明本次募投拟继续扩产 ETC 产品的原因和合理性；（3）说明雷达和网联设备项目所生产产品是否已有明确的供应商和客户，是否需经下游客户认证，是否已有意向性订单或在手订单等，未来是否存在产能消化风险，并充分披露相应风险；（4）说明雷达和网联设备项目中建筑工程的具体内容、投资测算的依据，相关设备的采购价格、数量及供应商，并结合发行人当前持有的房屋与建筑物金额、设备金额、同行业及发行人现有同类业务情况等说明该项目设备采购金额及建筑工程投入较高的原因与合理性；（5）说明雷达和网联设备项目与网联研发中心项目、交通感知研发中心项目之间的区别，雷达和网联设备项目中的研发部分与网联研发中心项目、交通感知研发中心项目是否可以明确区分，雷达和网联设备项目实施是否以网联研发中心项目、交通感知研发中心项目建设为前提，披露相关研发项目的研究进展，并结合发行人历年来对智能网联、激光雷达、大数据平台的研发投入及研发成果说明两项目的投资测算依据，网联研发中心项目、交通感知研发中心项目与发行人已有在途研发项目之间的异同，是否存在重复建设，上述研发项目是否处于概念阶段，是否具备技术和经济可行性；（6）披露各募投项目投资构成中的资本性支出明细，募集资金投入明细，募集资金用于补充流动资金和偿还债务的比例是否符合《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》的有关规定；（7）说明雷达和网联设备项目是否为公司在建工程，网联研发中心项目、交通感知研发中心项目是否已开展项目建设，披露各募投项目的建设进度及资金支出情况，本次募集资金是否包含本次发行相关董事会决议日前已投入资金；（8）披露网联研发中心项目拟购置不动产的具体情况，包括不动产性质、用途，不动产对应土地使用权的取得方式，购置不动产的

具体安排、进度，项目用地落实的风险；（9）量化说明未来募投项目转固新增的折旧摊销是否对未来经营业绩造成重大不利影响，并充分披露相应风险。

请保荐人、会计师和发行人律师核查并发表明确意见。

一、披露雷达和网联设备项目的主要产品、产能、拟购置设备与发行人现有产品、产能与生产设备之间的关系，是否存在重复建设情况

公司答复：

（一）持续业务拓展是公司不断发展壮大的源动力，本次募投项目实现智能网联产业化布局，构建面向汽车前装的“车生态”业务



公司自成立以来一直专注于智能交通行业。公司的战略目标是成为全球领先的智能交通信息服务提供商。多年来，公司一直在智能交通领域布局，不断投入研发力量，提升产品技术水平、拓宽产品类别及应用市场，已经形成了包括动态称重、短程通信、激光雷达和智能网联在内的多系列产品体系。

动态称重业务：公司自设立以来从事动态称重业务，公司的动态称重产品市场占有率达到35%以上，系国内最大的动态称重产品供应商。公司以“市场需求”及“技术研发”为驱动力，持续向市场提供高质量、满足市场需求的动态称重产品，深度参与我国智能交通领域的初期基础建设，培育并储备了大量优质的客户

资源，使得公司在动态称重领域的市场占有率持续处于行业领先地位。公司密切跟踪市场需求，科学合理设置产能规划，目前公司动态称重产能为 2000 套，2017 年至 2019 年，公司平均产能利用率达到 94.57%。公司一直向市场提供高质量多类型的动态称重产品及系统，累计出货量超过一万台，在全国各省市各等级公路均有安装。

短程通信业务：2007 年公司开始布局专用短程通信的 ETC 应用，陆续推出路侧天线（ETC-RSU）、车载单元（ETC-OBU）、发行器等产品，以及多车道自由流分段收费系统、多义性路径识别系统等解决方案。自业务开展以来，公司产品市场占有率在全国居于前列。

公司 2016 年上市时在北京市顺义区建设了智能交通设备研发及扩产项目，2017 年至 2019 年，公司专用短程通信路侧天线（ETC-RSU）、车载单元（ETC-OBU）平均产能利用率分别为 83.98%、127.60%¹。2019 年，全国取消省界收费站政策出台，ETC 作为提高车辆通行效率的解决方案，其路侧天线（ETC-RSU）、车载单元（ETC-OBU）需求数量大幅增加，公司在积极保证产能的同时提供了最高品质的产品保障，在当年实现了产值的跃升，路侧天线（ETC-RSU）市场占有率超过 50%，车载单元（ETC-OBU）市场占有率超过 25%，科学的产能布局能够更好的应对市场变化。

激光雷达业务：2011 年，公司开始在激光雷达方面布局，率先在交通行业推出自主知识产权的激光雷达，用于交通情况调查、车辆轮廓尺寸检测、车型识别等。目前，公司已研制出品质可靠、性能优秀、形式多样的激光雷达系列产品，广泛应用于智能交通、智能制造、智慧港航、智能物流等多个领域。

智能网联业务：交通未来的趋势是智能化和网联化，公司志在通过先进的产品和技术改变人类出行方式，围绕车和路构建产品生态。公司自上市之后已启动在智能网联技术领域的布局。2016 年，公司开始开展 V2X 技术研究，开展多线束激光雷达技术在智能网联领域的探索。目前，公司已经储备了具备产品化能力

¹ 2019 年，受到取消省级收费站等相关政策的影响，国内 ETC 业务需求增长，公司通过外协的方式缓解产能压力。

的 LTE-V2X 路侧天线和车载单元，并研制出可用于车、路两端的多线束激光雷达产品。

通过上述业务拓展，发行人研发能力和新产品产业化能力不断增强，业务规模持续扩大。2009 年至 2019 年，公司营业收入从 10,373.44 万元增长至 335,120.77 万元；公司净利润从 2,020.64 万元增长至 87,117.95 万元；公司资产总额从 18,446.37 万元增长至 301,822.29 万元；公司净资产从 9,101.57 万元增长至 164,510.18 万元。坚持新技术、新产品研发，坚持新业务拓展成为发行人不断发展壮大的源动力。

结合前述，发行人自 2016 年开始布局智能网联业务，经过多年的持续研发投入已经形成可以量产的智能网联产品。通过本次实施雷达和智能网联设备项目，发行人将完成车路两端 V2X、激光雷达产品的产业化布局，推进技术成果向效益转化，助力公司智能网联业务发展。

车路协同是未来智慧交通的发展方向。发行人过往业务的产品和产能主要集中在路侧设备和后装车载产品。发行人 2016 年上市后即拟定了强化“车生态”布局的发展战略，逐步储备相关技术及人员，布局汽车前装业务。受益于 2019 年国家政策推动 ETC-OBU 前装上车，发行人已成为 41 家汽车主机厂的前装定点供应商，其中包括多个国际知名的德系、美系及日系品牌。雷达和智能网联设备项目中应用于车端的 V2X-OBU、车载激光雷达和 ETC-OBU 产品，均面向汽车前装市场需求为主。发行人通过实施本次募投项目构建面向汽车前装的“车生态”业务，实现路端业务和车端业务协同发展，提升公司在行业内的综合竞争力。

综合上述，持续业务拓展是发行人不断发展壮大的源动力。公司对雷达和网联设备项目产品具有深厚的技术积累和市场预期，本项目的实施系推动技术成果向效益转化、完成传统产品线升级拓展、实现公司“车”“路”“云”协同产业布局 and 跨越发展的重要举措。发行人拟通过本次募投项目实现智能网联产业化布局，构建面向汽车前装的“车生态”业务，对于发行人业务发展、行业竞争力提升具有重要意义。

(二) 雷达和网联设备项目的主要产品、产能、拟购置设备与发行人现有产品、产能与生产设备之间的关系，是否存在重复建设情况

公司旨在通过雷达和网联设备项目的建设满足车规级产品的生产要求，形成 V2X、激光雷达、车规级 ETC-OBU 产品规模化的生产能力。

1、新建 V2X、激光雷达、车规级 ETC-OBU 产品产线，应对市场需求

雷达和网联设备项目的主要产品、产能及发行人现有产品、产能情况如下表所示：

序号	产品类型	单位	雷达和网联设备项目		现有产能	
			产品	产能	产品	产能
1	V2X-RSU	万套	√	10	—	—
2	V2X-OBU	万套	√	500	—	—
3	激光雷达	万套	√	30	√	0.225
4	ETC-OBU（车规级）	万套	√	1,000	—	—
5	ETC-OBU（工业级）	万套	—	—	√	1,000
6	ETC-RSU	套	—	—	√	30,000
7	动态称重	套	—	—	√	2,000

注：公司现有产能以动态称重和 ETC 产品为主；现有 ETC-OBU 产能主要为后装 ETC-OBU，为工业级产品。

我国已将智能网联/车联网提升至国家战略高度且已具备产业化基础，V2X 市场需求显著增长且空间广阔；同时，各领域自动化、智能化升级趋势明显，激光雷达作为传感器之一，其应用领域、应用场景的迅速扩展及进口替代需求带动市场扩张；此外，国务院、工信部等出台政策推动我国 ETC-OBU 自后装向前装发展，自 2021 年 1 月 1 日起，新申请产品准入的车型应选装采用直接供电方式的 ETC 车载装置（即前装 ETC-OBU）。目前，公司 V2X 系列产品、激光雷达产品尚未形成规模化产能，离未来的市场需求尚有距离。ETC-OBU 方面，现有设备支持工业级 ETC-OBU 的生产，但还需不断完善和建设车规级产线。

通过雷达和网联设备项目的实施，购置 V2X 全自动化产线、ETC-OBU 全自动化生产线及高精密、高效能的激光雷达生产、检测设备，形成规模化的 V2X、车规

级 ETC-OBU、激光雷达生产能力。

2、购置具备高过程能力的生产设备，满足汽车前装产品生产要求

雷达和网联设备项目拟购置设备与公司截至 2020 年 6 月 30 日公司现有设备情况对比如下：

序号	设备	生产环节	雷达和网联设备项目情况			现有生产线			区别
			拟购置设备	投资估算(万元)	生产产品	现有设备	账面原值(万元)	生产产品	
1	SMT 生产设备及相关电子设备	封装贴片	√	9,144	本次募投全部产品(车规级)	√	1,151.52 ²	ETC-OBU (工业级)	新购置的 SMT 产线系面向顶级汽车主机厂所需进行配置，在功能、型号、效能等方面较原有设备显著升级，主要包括以下方面： (1) SMT 主设备升级，包括增设具备加锡功能的印刷机、回流炉增设氮气保护、2D 自动光学检测仪升级至 3D、贴片机型号升级等； (2) SMT 辅助设备升级，由机器人升级至选择波峰焊，同时，新增 3DX-Ray、AGV 等其他辅助设备，满足汽车电子零部件生产所需； (3) 增加设备数量，满足本次募投项目全部产品的生产需要。
2	V2X 生产设备	装配测试	√	7,000	V2X 产品			—	—
3	激光雷达生产设备	装配测试	√	1,482	单线激光雷达、多线激光雷达	√	94.43	单线激光雷达	(1) 提高自动化程度，本次购置全自动化激光雷达测试产线，提升生产效能； (2) 升级精度仪器，增设 3D 影像仪、光谱仪、高精度示波器等设备，增加检测精度，提高生产能力； (3) 增加设备数量，扩充产能。
4	ETC-OBU 生产设备	装配测试	√	5,600	ETC-OBU (车规级)	√	400.41	ETC-OBU (工业级)	发行人现有 ETC-OBU 产线为工业级产线，生产后装 ETC-OBU 产品，募投项目产线为车规级产品，生产前装 ETC-OBU 产品，产线具体区别如下： (1) 提升自动化程度，本次购

²包括 SMT 生产设备及辅助电子设备。

序号	设备	生产环节	雷达和网联设备项目情况			现有生产线			区别
			拟购置设备	投资估算(万元)	生产产品	现有设备	账面原值(万元)	生产产品	
									置全自动产线，自皮带流水线提升至倍速线，提高产品和治具定位精度，减少人工支出； (2) 提升安全等级，增设机械臂等多传感设备，增强产线安全防护，保障人员安全； (3) 提升作业稳定度，部分工序由传统的人工作业升级为自动机器人工作，标准作业，提高产品稳定度； (4) 设备升级，为满足下游客户需求，对部分生产设备进行升级，本次拟购置进口品牌，提升过程能力； (5) 软件升级，采用全过程软件监控和感知设备，连接信息化 MES 系统，实现全工序作业数据可追溯，可量化。
5	ETC-RSU 生产设备	装配测试			—	√	40.92	ETC-RSU 产品	—
6	动态称重生产设备	装配测试			—	√	283.95	动态称重产品	—
7	其他				—	√	335.56	公用	—

发行人现有设备主要为动态称重、ETC-RSU、ETC-OBU 产线。相关车端产品均为工业级产品，用于汽车后装（汽车出厂后加装）。

雷达和网联设备项目拟购置设备为面向车规级产品的 V2X、激光雷达和 ETC-OBU 生产设备。生产的车端产品面向汽车前装市场（直接供应汽车主机厂，在汽车出厂前，作为汽车电子零部件组装上车）。

本次募投项目拟购置前装 ETC-OBU 设备与发行人现有 ETC-OBU 设备区别如下：出于汽车整体稳定性、安全性的考虑，以及整车厂对汽车零部件质量的高要求，车规级 ETC-OBU 产品从可靠性方面需要满足环境、温度、交变、抗扰等多方面的严格要求，同时，更需要满足生产过程中的防错、可追溯、防护、过程能力、

及时交付、一次合格、至少 100PPM 交付³等各环节严格要求。本次募投项目拟购置过程能力较高的 SMT 设备、非标定制化的 ETC-OBU 全自动生产线，配备全面的感知和交互信息流，打造集自动化、智能化、数据感知为一体的汽车电子工厂，满足整车厂对汽车零部件批量化、可追溯性、及时性等方面的生产要求，提高公司前装 ETC-OBU 的质量控制、供货能力等指标。。

此外，公司增设高效能、高自动化程度的 V2X 生产设备及激光雷达生产设备，满足未来产品的规模化生产；同时，提升产品生产效率，优化成本，改善产品质量，增加公司产品竞争力，实现公司产品技术成果向经济效益的转化。

综上所述，雷达和网联设备项目新建产线系为了满足车规级产品的生产要求，提升产品生产过程能力，构建 V2X、激光雷达、车规级 ETC-OBU 产品规模化生产的能力，以规模化、智能化生产提升产品质量、降低产品成本，满足业务拓展需求。雷达和网联设备项目的主要产品、产能、拟购置设备与发行人现有产品、产能及生产设备之间不存在重复建设情况。

以上楷体加粗部分已经在募集说明书之“第三节董事会关于本次募集资金使用的可行性分析/七、雷达和网联设备项目的主要产品、产能、拟购置设备与发行人现有产品、产能与生产设备之间的关系，是否存在重复建设情况”中补充披露。

会计师回复：

1、核查程序

会计师获取并查验了公司报告期内主要产品及产能情况表、固定资产情况表，可行性研究报告、雷达与网联设备项目拟购置设备清单，访谈了公司管理层，进一步了解雷达和网联设备项目的主要产品、产能及拟购置设备情况、现有产品、产能及生产设备情况，车规级生产线与工业级生产线之间的区别及雷达与网联设备项目的必要性、合理性等。

2、核查意见

³ PPM: parts per million,百万分之一

经核查，会计师认为：雷达和网联设备项目的主要产品包括 V2X 系列产品、激光雷达系列产品及 ETC-OBU 产品；公司拟购置设备系为了新建 V2X、激光雷达产线及符合车规级生产条件的 ETC-OBU 产线，满足未来市场的需求，不存在重复建设的情况。

雷达和网联设备项目的主要产品、产能、拟购置设备与发行人现有产品、产能与生产设备之间不存在重复建设情况。

二、说明发行人是否已具备项目实施的业务基础和技术、人员等资源储备，相关技术是否已经产业化，发行人是否有能力规模化量产 V2X 及激光雷达系列产品，并结合前装 ETC-OBU 产品与现有 ETC 产品的技术差异、现有 ETC 产品的产能情况等说明本次募投拟继续扩产 ETC 产品的原因和合理性

公司答复：

（一）发行人已具备项目实施的业务基础和技术、人员等资源储备，相关技术已经产业化，发行人有能力规模化量产 V2X 及激光雷达系列产品

发行人有能力规模化量产 V2X 及激光雷达等系列产品，主要体现在：

1、经过多年积累，发行人具备项目实施的业务基础

雷达和网联设备项目主要产品为车路两端 V2X 产品、激光雷达和车规级 ETC-OBU 产品，分别对应公司智能网联业务、激光检测业务和专用短程通信业务，公司相关业务均已布局多年，具备实施募投项目业务基础。

（1）智能网联业务基础

①行业先发，参与 V2X 频谱划分及标准制定

公司 2016 年开始布局面向 V2X 应用的智能网联业务，为国内最早进行 V2X 终端产品和应用技术研究的企业之一。公司为 LTE-V2X 频率和兼容性试验课题核心成员单位，在 2017 年推出了国内首批 LTE-V 通信终端，为中国 LTE-V2X

频谱划分做出了贡献。公司一直作为行业前沿企业参与 V2X 行业标准制定工作，公司已参与发布或编制中国\行\团标 16 项，其中包括工信部组织的《基于 LTE 的车联网无线通信技术网络层测试方法》、《基于 LTE 的车联网无线通信技术消息层技术要求》、《基于 LTE 的车联网无线通信技术消息层测试方法》、《基于 LTE 的车联网无线通信技术直接通信系统技术要求》、《增强的 V2X 业务应用层交互数据要求》等 5 项重要行业技术标准，上述标准制定工作保证了公司产品和技术的前瞻性及规范性。

②积累核心技术，形成面向商业应用的 V2X 产品

通过不断研发投入，公司在射频和信号处理、通信终端硬件设计、LTE-V2X 协议栈、智能网联应用场景、信息安全等多个方面形成了核心技术，并基于自主技术形成了面向商业应用的车路两端 V2X 产品。公司 V2X 产品先后通过了由中国信息通信研究院和 IMT-2020（5G）推进组 C-V2X 工作组组织的 LTE-V2X 网络层、应用层和 PC5 安全层互操作及一致性测试，取得了由国家无线电监测中心检测中心授予的实验室射频性能、通信性能一致性、抗干扰性能、实验室通信性能和外场通信性能等测试报告，此外，V2X 车载终端通过了 30 余项车规级测试并取得了 3C 认证，V2X 路侧通信终端则通过了 IP67 和环境可靠性等测试认证。通过上述认证和测试，公司的技术实力和产品化能力得到了充分证明。

③形成综合解决方案，提升业务竞争力

V2X 是实现智能网联的重要通信技术。除信息互通外，智能网联系统还需赋予车、路两端环境信息感知、信息融合计算能力并提供来自智慧基站及云端的服务支撑，实现车-路-云的有效协同，进而提升 V2X 的通信作用。因此，从布局 V2X 技术之初，公司就从实际应用出发，在研发 V2X 产品的同时，同步开展基于 3D 激光雷达的车路感知技术、基于多传感器的感知融合技术、基于智慧基站的边缘计算技术和 AI 技术以及基于云端大数据的服务技术的相关研发工作。经过多年积累，公司基于自主技术已经形成了 V2X+智慧基站+智能云控平台的综合解决方案技术体系，提升公司 V2X 产品及智能网联业务的竞争力。

④参与“四跨”及智能网联项目应用，证明 V2X 产品商用价值

2019年发行人联合北汽集团、广汽集团和奇瑞汽车，在2019中国汽车工程学会年会暨展览会举行的“四跨”活动中展示了V2X在汽车领域的多场景应用，实现了“跨芯片模组、跨终端、跨整车、跨安全平台”C-V2X应用示范。公司包括V2X在内的智能网联产品先后应用于雄安新区5G V2X示范项目、北京海淀自动驾驶测试示范区、国家智能网联汽车（武汉）测试示范区、北京市顺义区智能网联汽车小镇、苏州高铁新城二期车路协同项目、西安航天基地车路协同及无人配送项目、长安大学自动驾驶测试场数字化管理系统项目、锡东新城车联网项目、齐鲁信息智慧高速、盐城智慧城市，项目类型涵盖城市、公路等不同应用场景，充分证明了公司V2X产品的商用价值。

发行人上述在智能网联业务上的积累为募投项目V2X产品应用奠定了业务基础。

（2）激光检测业务基础

基于业务发展需要，发行人于2011年开始拓展激光检测业务，开展激光雷达相关技术研发，逐步形成了交通用单线激光雷达、工业/商业机器人导航用激光雷达及面向3D精准感知的多线激光雷达技术及产品体系。

发行人交通用单线激光雷达已广泛应用于交通流量调查、入口治超车辆轮廓检测等交通场景。针对路侧环境多变、车辆通行速度快的特点，公司单线激光雷达产品在硬件设计和软件算法层面做了大量研发投入，能够在不同天气环境、不同通行车速下保证监测准确率，适应路侧场景应用需求；同时在产品稳定性和环境适应性方面，公司自主研发的激光雷达产品可在-45摄氏度至80摄氏度的范围内连续稳定运行5万小时以上，可以满足路侧露天应用环境对设备稳定性的需求，在业内处于领先水平。

发行人在工业/商业机器人导航用激光雷达方面已形成多款单线束导航/避障/预警激光雷达产品，相关产品除应用于工业AGV/AMR⁴行业外，还应用于包括清洁、消毒、巡检、导引、配送等多个领域的商用服务机器人行业。相关产品下游客户包括亿嘉和科技股份有限公司、深圳优必选科技股份有限公司、上海高仙自动化科技发展有限公司、深圳女娲机器人科技有限公司等多家国内知名机器人

⁴ AMR: Autonomous Mobile Robot 自主移动机器人

企业，建立合作关系的客户已超过 30 家。

发行人 3D 精准感知的多线激光雷达面向产业应用进行技术储备和产品开发，均已完成产品化开发。其中，多线车载局部视场激光雷达，基于自主技术采用微机械式扫描设计，可以嵌入车身，不影响车辆外观，并已通过随机振动、电磁干扰、高低温试验、阻燃、电压等多项车规级测试，已可以满足多种车型的上车应用并已实现商用化销售。路侧多线激光雷达国内首创引入视场角设计，有效提升路侧激光雷达的远端感知能力，以满足智能网联应用需求。公司 8 线激光雷达通过车规级测试验证，已经在宇通、东风等自动驾驶试验车辆上及试验场进行多次测试和验证，获得了客户小批量采购的订单。

公司激光雷达业务布局一直遵循产业化路线发展。自产品化以来，公司激光雷达产品应用于公路交通产品，提升了公司提供整体解决方案的能力；另一方面自 2013 年起独立对外销售，为公司累计实现营业收入超过 1.5 亿元。截至目前，各场景下部署安装的万集科技激光雷达产品累计过万套。公司激光雷达产品的研发、设计和产业化能力得到了充分验证。相关产业化经验也进一步增强了公司激光雷达的研发、设计及产品化能力，为本次募投项目实施奠定了基础。

(3) 专用短程通信业务基础

公司自 2007 年开始布局专用短程通信业务，经过多年积累，充分了解行业应用需求痛点并基于自主研发形成了面向产业应用的 ETC 核心技术体系。基于自主技术，公司形成了包括 ETC-OBUs、ETC-RSUs、发行器、CPC 卡等 ETC 应用全系列产品。2019 年，公司 ETC-OBUs 销量为 2,863.10 万片、ETC-RSUs 销量为 33,945 套，公司专用短程通信业务收入 30.17 亿元，营收规模居于行业首位。并且质量得到了行业客户的高度认可。

在后装产品和技术积累的基础上，为了拓展前装 ETC-OBUs 业务，公司 2018 年设立了汽车电子事业部，逐步建立了与前装 ETC-OBUs 相配套的研发、采购、生产及供应体系。公司已经通过 IATF16949 汽车行业质量管理体系认证。根据工信部《关于调整<道路机动车辆准入审查要求>相关内容的通知》、《关于调整<公告>产品准入相关要求的通知》有关规定，自 2021 年 1 月 1 日起，新申请产品准入的车型应选装采用直接供电方式的 ETC 车载装置。受益于上述政策及公司自

身产品技术优势和前期准备，公司 ETC-OBUs 前装业务在 2020 年拓展迅速。截至本回复出具日，公司已经成为 41 家汽车主机厂的定点厂，其中包含多家国际知名主机厂，为募投项目车规级 ETC-OBUs 产品应用奠定了业务基础。

2、发行人已具备项目实施的技术、人员等资源储备

(1) 技术储备

公司经过多年持续的研发投入、技术创新，截至 2020 年 8 月 31 日，已拥有发明专利、实用新型及外观设计共计 700 件、软件著作权 158 件，正在申请的发明专利、实用新型、外观设计共计 347 件，构建了 V2X、激光雷达、ETC-OBUs 等领域的自主核心知识产权体系。

①V2X

公司自 2007 年开始从事 DSRC 短程通信技术的研发及产品化工作，在通信设备研发与制造方面累积多年产业化经验，作为最早进行 V2X 终端产品研发和应用技术研究的企业之一，复用公司在 DSRC 通信技术累积的优势，公司快速切入基于 LTE-V2X 通信技术的研发，在 V2X 射频和信号处理、通信终端硬件设计、LTE-V2X 协议栈、智能网联应用场景、信息安全、测试、数据发掘方面均具备自主研发的核心技术，深度参与了 V2X 行业标准的制定，完成近 20 个应用场景的自主算法开发，取得相关专利 17 项：

序号	核心技术	描述	技术来源	知识产权情况
1	射频和信号处理	研究 5.9G 全向天线设计、微带线设计、共面波导、集成天线设计等技术，通过设备和信号处理技术保障系统的低时延、远覆盖和高可靠信息传递	自主研发	2 个实用新型
2	通信终端硬件设计	根据交通行业、汽车前装和后装、个体消费者等不同的行业应用需求，开发符合工业级、车规级、消费级等不同规格的通信终端产品	自主研发	6 个实用新型
3	LTE-V2X 协议栈	根据基于 LTE-V2X 无线通信技术系列标准，完成 V2X 网络层、安全层、消息层协议栈开发，并通过系统性测试，保障与不同芯片厂商、模组厂商、终端厂商、主机厂和运营商的设备能够互联互通	自主研发	—

序号	核心技术	描述	技术来源	知识产权情况
4	智能网联应用场景	面向智能网联汽车和智能网联交通对主动安全、通行效率、信息服务等应用场景的适用需求，完成应用场景算法、流程、仿真、人机交互界面等环节的设计和开发，丰富辅助驾驶功能	自主研发	7个实用新型
6	信息安全	通过软硬件加密模块的应用、证书的申请和管理、权限管理与访问控制等手段，保障 V2X 通信链路不被监听、跟踪、攻击和控制，在保证信息安全的同时防止隐私信息外泄	自主研发	—
7	测试	识别和构建 V2X 测试工具和工具链，建立 V2X 测试能力，包括研发关注的通信性能、定位性能、场景功能测试，生产关注的来料检测、出厂检测，应用关注的设备与系统运行维护等	自主研发	1个实用新型
8	数据挖掘	V2X 技术实现了交通参与者、道路交通信息、服务信息的实时充分互通，海量的交互数据不仅可以服务于辅助驾驶，还可以通过数据挖掘，实现交通管理控制、个性化出行、金融等服务具有科研价值和商业价值的服务	自主研发	1个实用新型

②激光雷达

公司自 2011 年开始投入对激光雷达的研发工作，经历近十年的自主研发，在光学准直、激光驱动、光学接收、光学扫描等方面具有多年的技术积累和储备，形成了多项核心技术，取得相关专利 214 项，涵盖智能网联、车路协同、机器人等领域：

序号	核心技术	描述	技术来源	知识产权情况
1	光学准直技术	包括半导体激光器、光纤激光器在内的各类光源准直技术	自主研发	实用新型 14 个
2	激光驱动技术	高重频、窄脉宽、高功率输出的激光器驱动技术	自主研发	实用新型 10 个
3	激光回波信号处理技术	紧凑型的 TDC 多路计时技术及计时修正算法	自主研发	发明专利 4 个，实用新型 7 个
4	光学接收技术	小视场、大视场光学系统设计技术	自主研发	发明专利 1 个，实用新型 9 个
5	光机架构设计技术	平行轴、同轴系统的光机架构设计技术，能够合理抑制系统内部杂散光	自主研发	发明专利 2 个，实用新型 13 个
6	光学扫描技术	基于机械旋转的全视场、局部视场光束偏转扫描技术及非机械光学偏转技术	自主研发	发明专利 2 个，实用新型 16 个

序号	核心技术	描述	技术来源	知识产权情况
7	3D 车载/路侧激光雷达	大光圈光学系统设计；半导体激光器整形光学系统设计；高集成度的阵列 LD 和阵列 APD 的设计；窗片加热技术；无串扰的阵列 APD 设计	自主研发	发明专利 6 个，实用新型 31 个，外观专利 9 个
8	激光雷达应用技术	激光雷达在智能交通、AGV 及工业领域各类应用技术	自主研发	发明专利 21 个，实用新型 69 个

③ETC-OBU

多年来公司持续加大在 ETC 领域的研发投入，累积大量的产品化经验，形成了在使用寿命、安全性、稳定性等方面的自主核心技术优势。同时，公司提前部署前装 ETC-OBU，进行技术积累，掌握了前装 ETC-OBU 车载供电与防护技术、车载网络通信技术核心技术，相关专利 77 项，为产品化提供重要技术支撑：

序号	核心技术	描述	技术来源	知识产权情况
1	电源管理与功耗控制技术	由于后装 ETC-OBU 采用一次性电池供电，需要从产品硬件电路设计、工作时序控制和供电电路及方式上进行创新性设计，并引入一次电池、二次电池及光电池等多种形式，通过微功耗控制，节电策略等技术，满足至少 5 年的使用寿命要求。	自主研发	发明专利 2 个，实用新型 10 个
2	射频与信号处理技术	由于后装 ETC-OBU 的工作特性要求在射频电路和信号处理环节具有较强的抗干扰能力，保证其能够兼容不同厂家的路侧设备的可靠通信，同时还要能够抑制移动通信或者其他无线发射装置造成的信号干扰以及带来的误唤醒。采用独特的射频信号处理技术可以有效解决上述要求。	自主研发	发明专利 2 个，实用新型 15 个
3	天线赋形技术	ETC-OBU 通过 3M 胶黏贴在汽车前挡风玻璃上，由于这一安装特点，ETC-OBU 内置微带天线的波束形状会收到汽车玻璃的影响，信号强度发生衰减，采用基于玻璃介质的三维电磁场赋形技术（牵引天线）可以保证 ETC-OBU 的无线信号传输不受汽车玻璃影响，从而保证 ETC 交易成功率。	自主研发	发明专利 1 个，实用新型 5 个
4	安全认证及防拆卸技术	在使用过程中，用户私自更换或者拆卸 ETC-OBU 会导致错扣通行费引起纠纷，采用有效的安全认证和防拆卸技术可以确保 ETC 系统能够及时准确获取 ETC-OBU 的拆卸状态，确保 ETC-OBU 信息的准确性，从而保证收费的准确性和有效性，避免纠	自主研发	发明专利 3 个，实用新型 16 个

序号	核心技术	描述	技术来源	知识产权情况
		纷。		
5	传感融合及信息交互技术	ETC-OBU 作为一种车载信息交互设施，可以结合多种传感器和信息交互方式，基于传感器融合技术及信息交互技术，能够极大扩展传统 ETC 的应用场景，拓展 ETC 的应用领域。	自主研发	发明专利 3 个，实用新型 20 个
6	车载供电与防护技术	前装 ETC-OBU 产品采用车身电源供电，电气性能、电磁兼容性能等都需要严格遵守 GB/T38444 标准及各主机厂的企业标准。采用仿真设计与测试验证相结合的方式，在电源滤波电路、DCDC 电路、电磁防护等方面进行优化设计，提升产品的稳定性和安全性。	自主研发	—
7	车载网络通信技术	前装 ETC-OBU 产品与汽车 CAN 总线连接，需要满足 CAN 网络要求。基于 CAN 通信基础协议，开发适用于 ETC 的通信协议，同时在网络管理、网络诊断、给予 CAN 网络的 BootLoader 等方面进行自主开发。	自主研发	—

综上，公司凭借多年在通信技术、光电技术等领域的研发经验及在智慧交通、智能网联领域的产业化经验，自主研发和掌握了实施本项目所需的光学准直、激光驱动、光学接收、光学扫描、LTE-V2X 协议栈、智能网联应用场景、信息安全以及车载供电与防护技术、车载网络通信技术等 V2X、激光雷达及 ETC-OBU 领域的核心技术，相关技术储备可以支持本次募投项目实施。

（2）人员储备

经过多年积累，发行人针对 V2X、激光雷达和车规级 ETC-OBU 已经建立从研发、产品开发到生产、质量管理再到市场化运作的人员储备。

① 研发及产品开发人员储备

发行人从设立至今一贯重视研发人员培养及储备，经过多年积累，形成了一支涵盖通信工程、软件工程、自动化、机械电子工程、电子信息工程、应用数学、模式识别与智能系统、检测技术与自动化装置等专业领域，兼具分析、规划及编程、测试能力的高效研发团队。截至 2020 年 8 月 31 日，公司共有研发人员 509 人，其中硕士及以上学历者 261 人。公司针对 V2X、激光雷达和车规级 ETC-OBU 三个方向的人员储备情况如下：

序号	业务方向	研发人员数量（人）
1	V2X	86
2	激光雷达	112
3	前装 ETC-OBUE	50

其中，各方向牵头研发人员情况如下：

序号	业务方向	姓名	学历	介绍
1	综合	邓永强	硕士研究生	万集科技北京研究院院长、设计创新中心负责人，高级系统分析师、高级工程师、现任公司董事、技术总监。担任国际标准化组织智能运输系统技术委员会 ISO/TC204 工作组专家、北京市科委专家库专家、中国衡器协会技术专家委员会委员、长安大学专业学位研究指导老师。
2	V2X	栗红强	清华大学博士后	万集科技智能网联总工程师，科技部、交通运输部、中国博士后基金会、北京市科委、北京市交通委课题及标委会标准评审专家，清华大学工程硕士校外导师。2014 年至今，《交通工程》(原名《道路交通与安全》)编委。2016 年至今，北京交通工程学会“交通信息与控制”领域专家。
3	V2X	周浩	清华大学博士	万集科技北京研究院副院长兼 V2X 首席技术官，高级工程师、北京市和海淀区科委专家库专家，中国汽车工程学会（CSAE）V2X 和智能网联汽车测试专家组专家。参与过国家“973”“863”计划、国家自然科学基金、国家科技支撑计划项目、北京市科技计划。掌握智能网联相关的核心技术或知识产权，多次代表公司在国内外大型论坛和展会中作演讲和报告，参与标准评审。
4	激光雷达	屈志巍	德累斯顿工业大学硕士研究生	万集科技北京研究院光学工程首席技术专家，高级工程师，全国光电测量标准化技术委员会(SAC/TC487)委员，PMI 认证专业项目管理人员（PMP）。参与承担国家火炬计划产业化示范项目，北京市科技计划，中关村国家自主创新示范区重大前沿原创技术成果转化和产业化项目；曾获得北京市科学技术奖，北京市公路学会科学技术奖，北京市新技术新产品奖。掌握激光雷达核心技术及知识产权，多次代表公司在国内外大型论坛做主题报告，牵头相关标准撰写及评审。
5	激光雷达	胡攀攀	华中科技大学博士	万集科技武汉研究院技术总监，并担任万集科技企业项目“高精度扫描式激光传感器及产业化”项目负责人。获得“3551”光谷人才计划资助，累计申报相关发明专利 54 项（已授权 5 项），累计申报相关实用新型 35 项（已授权 34 项）。
6	前装 ETC	赵昱阳	北方工业大学硕士	汽车电子产品事业部前装 ETC 首席技术专家，负责汽车电子产品研发工作。2005 年参加工作并服务于万集科技，历任硬件开发工程师，研发项目经理，ETC 产品事业部首席技术专家等职务。拥有高级工程师职称，是智能交通行业及汽车电子领域 ETC 行业资深专家。参与 GBT20851 及 GBT38444 等多项国家标准编写。

② 生产运营及质量管理人员储备

发行人一直从事智能交通产品的研发和生产，建立了超 200 人的生产运营及质量管理团队，并且针对汽车前装业务储备了专项管理运营人才。发行人核心生产运营及质量管理人员情况如下：

序号	业务方向	姓名	学历	介绍
1	综合业务运营	罗奇	清华大学工商管理硕士	公司首席运营官，具有多年运营管理经验，2006 年至 2017 年间任职于 ABB 中国有限公司及 ABB 多家合资公司，在过程自动化业务中曾担任生产经理，大中华区供应链管理经理，火焰检测产品全球运营经理等管理职务。
2	汽车前装	宋强	柏林工业大学硕士	汽车电子事业部副总经理，具有丰富从业经验，曾先后在北京奔驰、蒙塔萨、辉门动力等多家汽车行业知名企业工作。
3	汽车前装	王学思	清华大学-MIT 全球工商管理硕士	汽车电子事业部副总经理，具有丰富从业经验，曾在 STEMCOLP（北美商用车轮端等零部件排名第一，纽交所上市企业：NPO）负责中国区日常运营及业务发展。

③ 市场化运作体系及人员储备

公司已成立智能网联、汽车电子、激光雷达事业部分别支持 V2X、汽车前装类产品及激光雷达市场化运作。各事业部市场运营人员情况如下：

序号	事业部	市场运营人员数量（人）
1	智能网联	10
2	汽车电子	9
3	激光雷达	15

公司自成立以来一直专注于智能交通行业，在全国设立了 6 个市场部负责市场开拓，形成了覆盖全国的营销体系，可以有力支持 V2X、汽车前装类产品及激光雷达相关产品营销。各市场部人员情况如下：

序号	市场部	人员数量（人）
1	北京市场部	35
2	沈阳分公司	17
3	广州分公司	28
4	武汉分公司	35
5	重庆分公司	30
6	上海分公司	32

综上所述，公司已具备项目实施的业务基础和技术、人员等资源储备，相关

技术已经产业化，发行人具备 V2X 及激光雷达系列产品规模化量产能力。

（二）前装 ETC-OBU 与发行人现有 ETC 产品有明确技术差异，本次募投拟扩产车规级 ETC-OBU 系列产品具有必要性及合理性

1、ETC 车载单元正在稳步迈入前装时代，本次募投新增车规级 ETC-OBU 系列产品产能系顺应行业趋势、稳固公司市场份额和竞争优势的必要举措

2019 年 5 月，发改委、交通运输部发布《加快推进高速公路电子不停车快捷收费应用服务实施》，明确：到 2019 年底，全国 ETC 用户数量突破 1.8 亿，高速公路收费站 ETC 全覆盖，ETC 车道成为主要收费车道，高速公路不停车快捷收费率达到 90%以上；2019 年底完成 ETC 车载装置技术标准制定，2020 年 7 月起，新申请产品准入的车型应在选装配置中增加 ETC 车载装置。

2020 年 2 月 11 日，工信部发布《关于调整<道路机动车辆产品准入审查要求>相关内容的通知》（装备中心[2020]40 号），要求各车辆生产企业，自 2020 年 7 月 1 日起，新申请产品准入的车型应在选装配置中增加 ETC 车载装置。

2020 年 4 月，工信部装备工业发展中心发布《关于调整<公告>产品准入相关要求的通知》（装备中心[2020]103 号），要求各车辆生产企业：自 2020 年 7 月 1 日起，新申请产品准入的乘用车、货车、客车及专用车车型，应在选配装置中增加 ETC 车载装置，供用户自行选择；2020 年 7 月 1 日至 2021 年 1 月 1 日的过渡期间，车辆产品选装的 ETC 产品可自行选择采用直接供电方式或非直接供电方式；自 2021 年 1 月 1 日起，新申请产品准入的车型应选装采用直接供电方式的 ETC 车载装置（即前装 ETC-OBU）。

随着新车选配 ETC-OBU 政策及时间节点的落地，前装 ETC-OBU 作为 ETC 车载单元的演进方向已明确。受新车选配政策的驱动，绝大部分整车厂商均已启动前装 ETC-OBU 相关工作，截至目前半数以上的整车厂已陆续完成供应商选定工作并开始产品测试、定型等工作，为 ETC-OBU 产品“上车”做好准备。同时，受益于 ETC 在高速公路应用的全面普及、以及在城市领域应用场景的不断拓展，前装 ETC-OBU 将凭借其在质量稳定性、性能丰富度及使用体验等方面的优势，

逐步提升普及度。此外，不排除包括道路管理者、道路运营商、商业银行等主体在内的传统 ETC 市场参与者凭借其长期的市场经验和成熟的商业模式，参与到前装 ETC-OBU 市场中来，助推前装 ETC-OBU 市场更快发展。

公司作为 ETC 行业领军企业之一，提前部署前装 ETC-OBU 产品，凭借公司在 ETC-OBU 后装市场积累的技术、经验及品牌知名度，积极与整车厂合作。截至目前，公司已经成为 41 家主流整车厂商前装 ETC-OBU 产品的定点单位，并根据整车厂需要开发相应的前装 ETC-OBU 产品进行测试，公司的前装 ETC-OBU 已具备产业化条件。

通过雷达和网联设备项目的实施，公司将建成满足车规级生产条件的全自动 ETC-OBU 生产线，形成达产年 1,000 万套的车规级 ETC-OBU 生产能力，顺应 ETC-OBU 迈入前装时代的行业趋势，满足合作整车厂对前装 ETC-OBU 批量化、可追溯性、及时性等方面的生产要求，提高公司前装 ETC-OBU 的质量控制、供货能力等指标及 ETC-OBU 产能配置的灵活度，稳固公司的市场份额和竞争优势。

2、前装 ETC-OBU 与发行人现有 ETC 产品有明确技术差异，公司现有 ETC 产品生产线无法满足前装 ETC-OBU 生产需要

相较于发行人现有 ETC 产品，前装 ETC-OBU 产品具有质量稳定性更高、性能更强、使用体验更好的明显优势，二者在技术性能、应用场景、生产工艺及条件等方面有明显差异，具体如下：

项目	前装 ETC-OBU	发行人现有 ETC-OBU
技术性能	产品层面需要满足法规 GB/T38444 测试要求，和不同的主机厂各自的企标要求，主机厂的企标要求会高于 GB/T38444 要求	不需要满足法规 GB/T38444 和主机厂的企标要求
	元器件层面需要满足 AEC-Q 等级	工规级产品及元器件
	汽车直接供电，对产品电气性能、电磁兼容性能等要求较高	锂电池供电，无电磁防护方面特殊要求
生产工艺及条件	要求更高的防静电防尘等级	无特殊要求
	要求更高的质量表现	

	(PPM<100)	
	对生产过程中的控制要求更严格，如防呆防错，100%检测等	

前装 ETC-OBU 下游客户为整车厂，前装 ETC-OBU 需要满足整车厂对汽车零部件质量稳定、批量化、可追溯性、及时性的生产要求，用于前装 ETC-OBU 封装贴片工序的 SMT 设备需要满足整体链接、一体化生产要求，用于前装 ETC-OBU 组装测试工序的生产线需要实现自动化组装、测试分选功能。同时，还需要配备洁净度、静电电压、恒温恒湿等多项检测设备，以确保前装 ETC-OBU 符合车规级产品在电气性能、电磁兼容性等方面的指标。公司现有 ETC 产品生产线并不具备相应的设备和环境，无法满足前装 ETC-OBU 产品的生产需要。

综上，前装 ETC-OBU 与公司现有 ETC 产品在技术性能、生产工艺及条件等方面均具有明显差异，公司现有 ETC 产品生产线无法满足前装 ETC-OBU 在生产环境、过程能力等方面的标准及要求；公司新建车规级 ETC-OBU 生产线，系顺应 ETC-OBU 迈入前装时代的行业趋势，满足合作整车厂对前装 ETC-OBU 批量化、可追溯性、及时性等方面的生产要求，提高公司前装 ETC-OBU 的质量控制、供货能力等指标，系稳固公司市场份额和竞争优势的必要举措，具有合理性。

会计师回复：

1、核查程序

会计师访谈了公司管理层、研发负责人，获取并审阅了公司的知识产权统计表及相关证书、雷达与网联设备项目主要产品通过相关测试的资料、参与示范区建设资料、人员花名册等，进一步了解公司在相关领域的业务基础、技术及人员储备情况、了解雷达与网联设备项目产品的产品化进展情况、前装 ETC-OBU 及后装 ETC-OBU 的技术区别、对生产条件的要求，本次募投项目的必要性、合理性等。

2、核查意见

经核查，会计师认为：

（1）公司已具备项目实施的业务基础和技术、人员等资源储备，相关技术已经产业化，发行人具备 V2X 及激光雷达系列产品规模化量产能力。

（2）前装 ETC-OBU 与公司现有 ETC 产品在技术性能、生产工艺及条件等方面均具有明显差异，公司现有 ETC 产品生产线无法满足前装 ETC-OBU 在生产环境、过程能力等方面标准及要求；公司新建车规级 ETC-OBU 生产线满足合作整车厂对前装 ETC-OBU 批量化、可追溯性、及时性等方面的生产要求，提高公司前装 ETC-OBU 的质量控制、供货能力等指标。本次募投拟新建面向车载前装 ETC-OBU 产线具有必要性及合理性。

三、说明雷达和网联设备项目所生产产品是否已有明确的供应商和客户，是否需经下游客户认证，是否已有意向性订单或在手订单等，未来是否存在产能消化风险，并充分披露相应风险

公司答复：

（一）说明雷达和网联设备项目所生产产品是否已有明确的供应商和客户，是否需经下游客户认证，是否已有意向性订单或在手订单等

雷达和网联设备项目产品主要为 V2X 产品系列、激光雷达系列和 ETC-OBU 系列。相关产品的供应商和客户群体明确，具体下游客户认证情况、意向订单或者在手订单情况如下：

1、雷达和网联设备项目对应产品的供应商情况

公司雷达与网联设备产品经过多年的产业积累，已经完成选型、供应商评估等流程，公司已经就 V2X 系列产品、激光雷达系列产品和 ETC-OBU 系列产品建立明确的供应商名录。

雷达与网联设备产品的原材料主要集中在半导体、光电、光学及电子元器件行业，供应端技术成熟，市场竞争充分，可为公司在产品化方面提供多种方案。

此外，为了保证供应端的时效性和稳定性，公司在产品供应商评估过程中一般会筛选 2 个以上的供应商进入合格名录，并制定相应的替代方案。

(1) V2X 系列产品

V2X 系列产品的原材料主要包括半导体元器件、传感器、印刷电路用基材基板、功能模块等，具体选定的供应商情况如下：

序号	类别	合作供应商家数
1	半导体元器件	10 余家
2	传感器	2 家
3	印刷电路用基材基板	3 家
4	功能模块	2 家

(2) 激光雷达系列产品

激光雷达系列产品的原材料主要包括半导体元器件、光电元器件、传感器、电磁装置、光学元器件、印刷电路用基材基板、壳体等，具体选定的供应商情况如下：

序号	类别	合作供应商家数
1	半导体元器件	10 余家
2	光电元器件	7 家
3	传感器	2 家
4	电磁装置	2 家
5	光学元器件	4 家
6	印刷电路用基材基板	3 家
7	壳体	3 家

(3) ETC-OBU 系列产品

公司的 ETC-OBU 产品原材料包括射频芯片、ESAM、印刷电路用基材基板、半导体元器件、电池、液晶、壳体等，具体选定的供应商情况如下：

序号	类别	合作供应商家数
1	射频芯片	2 家

序号	类别	合作供应商家数
2	ESAM	2 家
3	印刷电路用基材基板	3 家
4	半导体元器件	10 余家
5	壳体	3 家
6	电池	3 家
7	液晶	2 家

注：上表中电池和液晶为后装 ETC-OBU 原材料，不适用于前装 ETC-OBU。

2、雷达和网联设备项目所生产产品的客户、是否需要客户认证及意向性订单和在手订单情况

（1）雷达和网联设备项目的客户群体及订单情况

雷达和网联设备项目的产品具有多样化的客户群体。按照应用领域和场景的不同，公司雷达和网联设备项目的目标客户群体主要包括：

客户类别	主要包括	雷达和网联设备项目产品		
		V2X	激光雷达	ETC-OBU
交通管理者	国家交通管理部门 高速公路管理部门 新基建、智慧城市运营方	V2X-RSU	传统激光雷达产品 车路感知激光雷达产品（路侧）	后装 ETC-OBU 产品
汽车厂商	各大整车厂 汽车零部件供应商	V2X-OBU	车路感知激光雷达产品（车载）	前装 ETC-OBU 产品
机器人制造商	仓储、物流、自动化生产、服务等应用领域	——	工业用激光雷达产品，结合 SLAM（Simultaneous Localization and Mapping）算法实现机器人自主定位导航	——

如上表所示，雷达和网联设备项目中的 V2X 产品主要包括车载 V2X 和路侧 V2X。车载 V2X 作为车载终端，搭建在汽车上作为信息接收、交互设备，以实现车与车、车与路之间的互联互通，其目标客户群体主要为汽车整车厂、汽车零部件供应商等。路侧 V2X 是新基建通信设备，安装在道路端，作为信息接收、分发设备，是对传统交通基础设施的智能化、数字化改造，是我国进行新型数字基础设施建设的重要设备，其目标客户群体主要为道路交通运营商、新基建运营

商、智慧城市运营商等。

公司的 V2X 产品已经具备小批量生产的技术条件，路侧 V2X 已经向天津、山东、湖北、江苏、雄安等多个车联网示范区运营者、车联网研究者实现销售，车载 V2X 已经与多个汽车厂商合作在车联网示范区内运行。

雷达和网联设备项目中的激光雷达产品主要包括单线激光雷达和多线激光雷达，单线激光雷达主要用于交通调查、车型分类、工业机器人等领域，多线激光雷达主要用于车路感知领域，用于车路感知领域的多线激光雷达可进一步分为安装在道路上的路侧激光雷达和安装在车辆上的车载激光雷达。激光雷达的目标客户群体涵盖交通管理者、汽车厂商、机器人制造商等多种类别。

截至 2020 年 8 月 31 日，公司的激光雷达产品尚在执行中的合同数量超过 2,500 套，合计金额超过 1 亿元。

雷达和网联设备项目中的 ETC-OBU 产品主要为前装 ETC-OBU。前装 ETC-OBU 产品是公司响应国家政策和应对市场需求而开发的新产品，可满足车规级产品要求，其生产工艺更加精细、生产过程更加智能、生产条件更加严苛，其目标客户群体主要为各大汽车厂商。而后装 ETC-OBU 产品为传统的 ETC-OBU 产品，其生产过程和技术水平相对成熟，主要客户群体为道路管理者和商业银行。2020 年 4 月，工信部发布《关于调整<公告>产品准入相关要求的通知》，自 2021 年 1 月 1 日起，新申请产品准入的车型应选装采用直接供电方式的 ETC 车载装置（即前装 ETC-OBU），ETC-OBU 将逐步作为汽车零部件之一销售给整车厂，因此 ETC-OBU 的客户群体由传统的道路管理者、商业银行向汽车制造商延伸。

目前，公司已经成为 41 家整车厂前装 ETC-OBU 产品的定点单位，中包括多个国际知名的德系、美系及日系品牌。公司的后装 ETC-OBU 产品已经向百余家分发运营商实现销售，销售至 20 余个省份。

（2）雷达和网联设备产品的客户认证情况

V2X 产品目前暂无强制认证要求。但是，公司路侧 V2X 已通过环境可靠性、

IP67 检测、电磁兼容抗干扰度检测；车载 V2X 已通过网络层、应用层互操作性及一致性测试、电气负荷测试检测、跌落测试、耐盐雾腐蚀试验检测、可靠性试验检测、外观尺寸检验及无线电发射设备委托检验。

激光雷达产品目前暂无强制认证要求。公司的多款工业用激光雷达产品已经获得 CE 认证及 TUV 认证，车路感知用路侧激光雷达已经通过 IP 防护等级、机械负荷、跌落试验、阻燃等测试，车路感知用车载激光雷达已在多个车联网示范区内测试运行，取得了大量的实际运行数据。

ETC-OBU 产品需要国家交通安全设施质量监督检验中心或者北京中交国通智能交通系统技术有限公司等机构的检验。目前，公司的前、后装 ETC-OBU 产品均已通过北京中交国通智能交通系统技术有限公司的 ITS 测试。另一方面，前装 ETC-OBU 产品还需要通过工信部 GB/T 38444 标准认证，由于该项检测标准刚刚出台，目前认证工作正在进行中。此外，根据行业惯例，前装 ETC-OBU 作为汽车零部件之一，公司还需要通过汽车制造商的内部认证和评审。

（二）未来是否存在产能消化风险，并充分披露相应风险

根据募投项目可研报告，雷达和智能网联项目建设期 3 年，达产期 2 年。随着项目建设推进，相关产品在 5 年内逐步达产，各产品系列各年产能情况如下：

单位：万套

序号	募投项目销量目标	T+12	T+24	T+36	T+48	T+60 及以后
1	V2X-RSU	-	1.00	3.50	6.00	10.00
2	V2X-OBU	-	9.00	27.00	240.00	500.00
3	激光雷达	-	2.06	3.88	20.40	30.00
4	ETC-OBU	-	200.00	500.00	600.00	1,000.00

1、智能网联产品市场分析

（1）国家及各地方密集出台多项政策推动智能网联产业发展

2016 年，提交全国人大审议的我国第十三个五年规划纲要中即明确了“加快构建车联网”为体现国家战略的百大工程项目之一。其后，2017 年 4 月，发改委、

工信部、科技部联合发布的《汽车产业中长期发展规划》，2018年12月，工信部发布的《车联网（智能网联汽车）产业发展行动计划》均就智能网联产业发展及C-V2X技术应用做出了远景目标规划。

2020年以来，加快5G网络、数据中心等新型基础设施建设成为推动我国经济结构转型升级的重要举措。智能网联作为5G、物联网、云计算等新型基础设施建设最重要的综合应用之一，国家陆续出台多项政策进一步加快推动智能网联相关车路场景的应用和发展：

2020年2月，发改委、工信部等11部委联合发布《智能汽车创新发展战略》加快推进智能汽车创新发展，明确提出到2025年，实现有条件自动驾驶的智能汽车达到规模化生产，实现高度自动驾驶的智能汽车在特定环境下市场化应用。智能交通系统和智能城市相关设施建设取得积极进展，车用无线通信网络（LTE-V2X等）实现区域覆盖，新一代车用无线通信网络（5G-V2X）在部分城市、高速公路逐步开展应用，高精度时空基准服务网络实现全覆盖。2020年3月，工信部《关于推动5G加快发展的通知》明确：“促进‘5G+车联网’协同发展。推动将车联网纳入国家新型信息基础设施建设工程，促进LTE-V2X规模部署。”

2020年8月，交通运输部《关于推动交通运输领域新型基础设施建设的指导意见》明确提出打造融合高效的智慧交通基础设施：智慧公路方面，“深化高速公路电子不停车收费系统（ETC）门架应用，推进车路协同等设施建设，丰富车路协同应用场景”。“推动公路感知网络与基础设施同步规划、同步建设，在重点路段实现全天候、多要素的状态感知。应用智能视频分析等技术，建设监测、调度、管控、应急、服务一体的智慧路网云控平台”。

受益于上述政策的支持和推动，我国智能网联产业正逐步进入快速发展期。

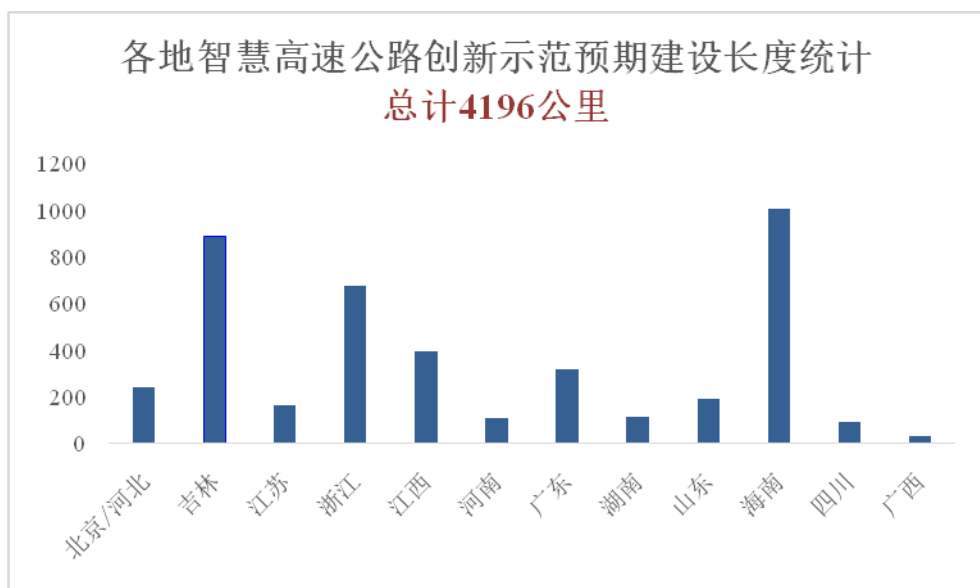
（2）智能网联应用加速落地

受益于上述政策推动，国内智能网联应用正加速落地，并且已经逐步开始支持商业应用。

2018 年 4 月，工信部、公安部、交通运输部联合印发了《智能网联汽车道路测试管理规范（试行）》，对测试主体、测试驾驶人及测试车辆，测试申请及审核，测试管理，交通违法和事故处理等进行了明确规定。由工信部支持推动 10 个国家智能网联（车联网）测试示范区，包括国家智能交通综合测试基地（无锡）、国家智能网联汽车（上海）试点示范区、浙江 5G 车联网应用示范区、国家智能网联汽车（长沙）测试区、武汉智能网联汽车示范区、国家智能汽车与智慧交通（京冀）示范区、国家智能网联汽车应用（北方）示范区、广州智能网联汽车与智慧交通应用示范区、智能汽车集成系统实验区（i-VISTA）、中德合作智能网联汽车车联网四川试验基地。基于对产业发展的判断，除了部委推进的城市级智能网联测试示范区外，各地方政府和交通行业知名企事业单位也在积极推动智能网联应用项目建设。截至 2020 年 6 月，据不完全统计，全国有超过 30 个城市级及企业级测试示范点，遍布我国华东、华中、华北、东北、华南、西南、西北地区。



智能网联公路应用亦拓展迅速。根据佐思产研的统计，全国车路协同创新示范预期长度超过 4000 公里，建设内容分布在车端、路端和云端，主要实现“感知、通信、计算”三大功能。



数据来源：《2020 年智慧公路-路侧感知行业研究报告》，佐思汽研

智能网联应用加速落地同时，商用化趋势也在逐步显现，相关应用项目不断涌现。

面向城市场景应用方面，无锡在建的车联网先导区，将部署 1 条省级公路、1 条高速公路、5 条主城区高架桥、400 个交叉路口路侧管控及通信设施，覆盖 260 平方公里范围，以无锡市民中心、太湖博览中心等 6 平方公里重点区域为核心创新示范区，提供基于 C-V2X 开放式的增强场景服务，设计 3 大集中应用测试区和多条专项测试线路。具体包括前向碰撞预警、交叉路口碰撞预警、紧急制动预警、车辆盲区/变道预警、异常车辆提醒、交通标识数字化、公交优先自主控速场景、V2X 接驳巴士等。

面向公路应用场景方面，位于长沙绕城高速西南段和西北段的 100 公里智慧高速已预 2020 年正式启用，相关路段布局了 5G 网络，路侧设备全息感知高速环境，与车内通信设备和云控中心形成 V2X 系统。打造多个基于 V2X 的应用场景。2020 年 4 月，浙江省发改委发布《杭州至宁波国家高速公路（杭绍甬智慧高速公路）杭州至绍兴段工程批前公示》，杭绍甬智慧高速公路杭州至绍兴段项目路线全长约 53 公里，将打造成智慧高速公路示范项目，配套建设必要的智慧化设施，工程总投资 314.43 亿元。根据浙江省发改委发布的《杭绍甬“智慧高速”助力高水平交通强省建设》中介绍，该项目通过集成动态交通流感知、高精

度组合定位、多模式无线通信、数字化标志标线等先进路侧系统，支撑安全预警、实时诱导、专用车道、编队行驶、自由流收费、全天候通行、精准管控调度等创新服务，实现载运工具与基础设施的协同一体化运行。该项目预示着智能网联在高速公路领域正式迈入建设阶段。

（3）交通、电信及互联网行业知名企业纷纷布局，推动行业应用快速发展

基于对未来智能网联应用前景的判断，国内交通行业知名企事业及科研院所、汽车主机厂、电信运营公司及互联网行业知名企业纷纷布局智能网联业务。

①国内交通行业知名企事业及科研院所布局情况

序号	企事业名称	智能网联业务布局
1	中国汽车工程研究院股份有限公司	成立了中国汽研院智能网联科技有限公司
2	重庆车辆检测研究院有限公司	成立了智能网联创新中心
3	齐鲁交通集团	建设国内首个智能网联高速公路测试基地
4	黑龙江省交投集团	成立黑龙江省交投智能网联汽车产业创新有限公司拓展智能网联业务

②国内汽车主机厂布局情况

据不完全统计，国内已有多家知名汽车主机厂布局车载 V2X 应用研发，预计自 2020 年底开始将逐步进入量产上车阶段。

序号	主机厂名称	在 V2X 布局及进展情况	预计 V2X 上车时间
1	上汽集团	预研转量产阶段	2021 年中
2	广汽集团	量产阶段	2020 年底
3	东风集团	预研转量产阶段	2021 年中
4	长安汽车	预研转量产阶段	2021 年中
5	一汽集团	预研转量产阶段	2021 年中
6	北汽集团	预研转量产阶段	2021 年中
7	江淮	预研转量产阶段	2021 年中
8	长城	预研转量产阶段	2021 年中
9	东南汽车	预研转量产阶段	2021 年中
10	众泰汽车	预研转量产阶段	2021 年中

序号	主机厂名称	在 V2X 布局及进展情况	预计 V2X 上车时间
11	江铃汽车	预研转量产阶段	2021 年中
12	比亚迪	预研转量产阶段	2021 年中
13	宇通客车	预研转量产阶段	2021 年中
14	福特汽车	量产阶段	2020 年底
15	一汽红旗	量产阶段	2020 年底
16	volvo	预研转量产阶段	2021 年底
17	北汽集团	预研转量产阶段	2021 年中

③电信运营商布局情况

中国移动、中国电信、中国联通、中国铁塔等四大移动运营商均纷纷布局车联网业务。

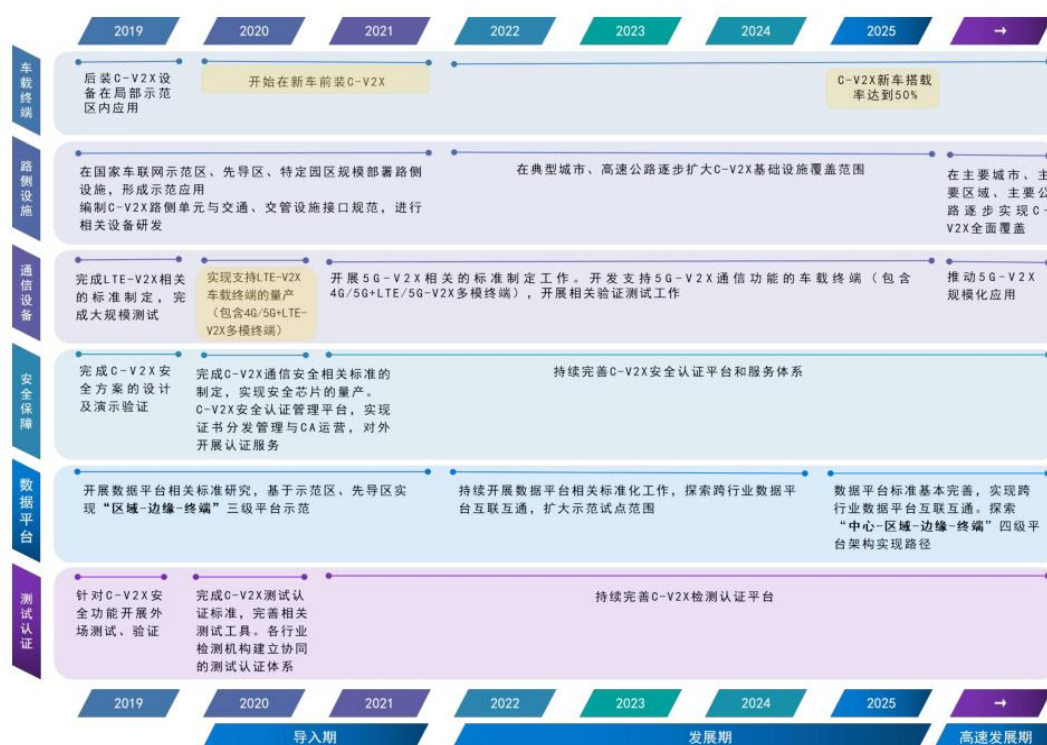
序号	电信运营商	智能网联业务布局
1	中国移动	出资成立中移智行网络科技有限公司拓展车联网业务。同时，中国移动还发布了车联网战略规划和中移智行全新运营平台——OSCAR。
2	中国电信	与一汽、北汽、吉利等多家车企签署智能网联战略合作协议，并参与雄安等多个智能网联示范区建设
3	中国联通	联通智网科技有限公司是中国联通 2015 年成立，专注于车联网领域专业化服务的子公司，长期服务包括国内外主要品牌车厂在等相关生态客户，并与一汽解放签署战略合作协议，共同推进商用车智能网联化发展。
4	中国铁塔	出资 10 亿元成立铁塔智联技术有限公司，主要依托中国铁塔遍布全国的通信基础设施资源及专业化能力优势，加快“通信塔”向“社会塔”转变，重点聚焦生态环保、国土水利、安全、应急、交通、卫星定位等领域，开展跨行业站址应用与信息业务，服务国计民生。

④互联网知名企业布局情况

百度、阿里、腾讯、京东等互联网知名企业纷纷布局智能网联业务：

序号	互联网企业	智能网联业务布局
1	百度	发布 Apollo 自动驾驶平台并参与多个智能网联项目建设
2	阿里	布局面向智慧城市和智慧公路的车联网应用
3	腾讯	布局面向车联网的高精地图应用和智能驾舱
4	京东	布局基于车联网技术的无人物流配送

上述交通行业知名企事业、汽车主机厂、电信运营商以及互联网知名企业的布局将加速智能网联商业应用，推动行业应用快速发展。



(4) 未来市场分析

数据来源：2020 年智慧公路-路侧感知行业研究报告佐思汽研

根据中国智能网联汽车产业创新联盟、IMT-2020（5G）推进组 C-V2X 工作组、中国智能交通产业联盟、中国智慧交通管理产业联盟于 2019 年 10 月联合发布的《C-V2X 产业化路径和时间表研究白皮书》的预计，2019-2021 年为 C-V2X 产业化部署导入期。在这一阶段，C-V2X 通信设备、安全保障、数据平台、测试认证方面可基本满足 C-V2X 产业化初期部署需求。同时，在国家和联网示范区、先导区及部分特定园区部署路侧设施，形成示范应用；车企逐步在新车安装 C-V2X 设备，鼓励后装 C-V2X 设备推广；车、路部署相辅相成，形成良性循环，C-V2X 生态环境逐步建立，探索商业化运营模式。2022-2025 年为 C-V2X 产业化部署发展期，根据前期示范区、先导区建设经验，形成可推广的商业化运营模式，在全国典型城市和道路进行推广部署，并开展应用。2025 年以后为 C-V2X 产业高速发展期，逐步实现 C-V2X 全国覆盖，建成全国范围内的多级数据平台，跨

行业数据实现互联互通，提供多元化出行服务。《C-V2X 产业化路径和时间表研究白皮书》预计至 2025 年，新车 V2X 设备搭载率达到 50%。基于我国交通行业路侧设施先行的发展规律，预计届时路侧 V2X 设备将形成规模覆盖，同时存量汽车 V2X 设备的搭载率也应达到一定比例。

根据前述，雷达和智能网联项目建设期 3 年，达产期 2 年，达产年预计在 2025 年，基于上述行业发展情况及未来趋势分析，预计至 2025 年 V2X 未来车路两端产品市场空间预计如下：

V2X 车载标签（V2X-OBUs）可应用于新车和存量车。根据过往汽车年产数据，基于谨慎原则假设我国至 2025 年的新车年销售量为 2500 万辆。根据交通运输部统计，截至 2019 年底，全国汽车保有量约 2.6 亿量，基于上述新车增量并考虑淘汰车辆，则预计到 2025 年底存量车保有量为 3.55 亿量。按照前述《C-V2X 产业化路径和时间表研究白皮书》预计至 2025 年，新车 V2X 设备搭载率达到 50%，假设届时存量车的渗透率为 15%，则届时 V2X 车载标签的市场需求预计如下：

类别	数量（万辆）	搭载率/渗透率	需求量（万套）
新车	2,500	50%	1,250
存量车	35,500	15%	>5,000
合计	——	——	>6,250

V2X 路侧天线（V2X-RSUs）应用于城市和公路场景，为支持 V2X 应用需进行规模部署。公路未来布设 V2X 路侧天线优先在二级以上公路，城市道路布设 V2X 路侧天线优先在路口和交通流量密集路段。根据交通运输部发布的《2019 年交通运输行业发展统计公报》，我国二级以上等级公路里程数为 67.20 万公里。根据第三方统计，我国规模以上城市路口数约为 25 万个。假设至 2025 年快速发展期，渗透率达 25%，则届时 V2X 路侧天线的市场需求预计如下：

类别	里程/路口数量（万）	搭载率/渗透率	需求量（万套）
公路	67.20	25%	33.60
城市	25.00	25%	12.50
合计	——	——	46.10

注：根据 V2X 设备通信距离，按照行业通行标准，按每公里部署 2 个路侧天线，每个路口部署 2 个路侧天线测算。

综合上述，国家密集出台政策推动智能网联行业发展，国内智能网联应用项目加速落地，交通行业知名企事业单位、汽车主机厂、电信运营商以及知名互联网企业纷纷布局智能网联业务，智能网联应用发展势头迅猛。根据权威行业组织预测，募投项目达产年 V2X 应用将进入快速发展期，届时市场空间广阔。

2、激光雷达市场分析

本次募投项目激光雷达系列产品包括工业及服务机器人用激光雷达、交通用激光雷达及面向精准感知多线激光雷达。

（1）工业及服务机器人用激光雷达市场分析

工业机器人和服务机器人用激光雷达市场潜力巨大。

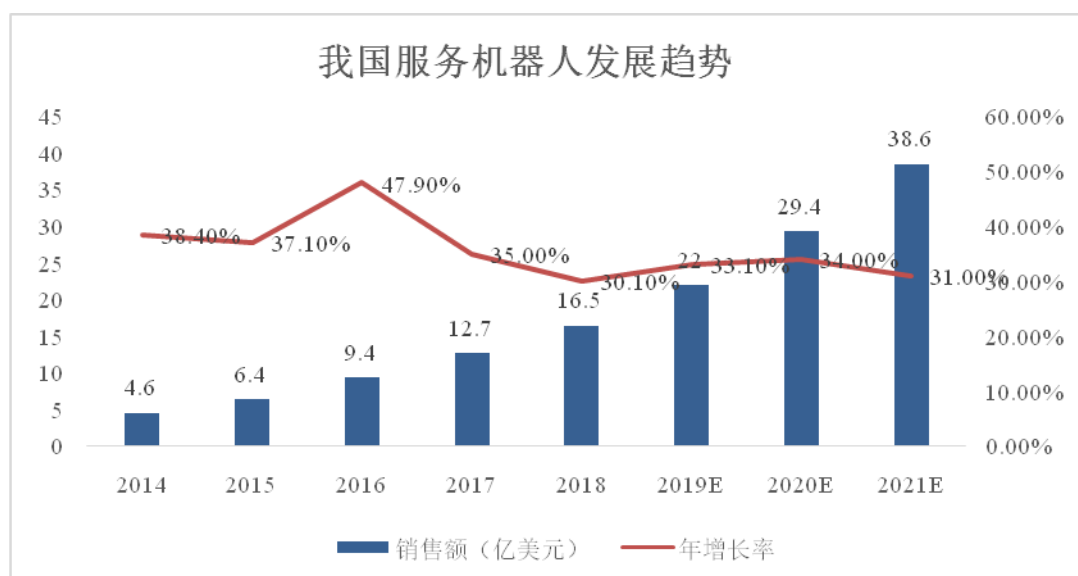
工业机器人包括自动导引运输车（Automated Guided Vehicle，以下简称“AGV”）和自主移动机器人（Automated Mobile Robot，以下简称“AMR”）。AGV 是装备有电磁或光学等自动导引装置，能够沿规定的导引路径行驶，具有安全保护以及各种移载功能的运输车。AGV 的应用历史较久，目前在仓储物流和制造业中均有广泛应用。AMR 是在传统 AGV 之后发展起来的新一代具有智能感知、自主移动能力的机器人。

服务机器人主要包括公共服务机器人、医疗服务机器人和家用服务机器人。随着人工智能技术的进步，智能服务机器人产品类型愈加丰富，自主性不断提升，由市场率先落地的扫地机器人、送餐机器人向情感机器人、陪护机器人、教育机器人、康复机器人、超市机器人等方向延伸，服务领域和服务对象不断拓展。

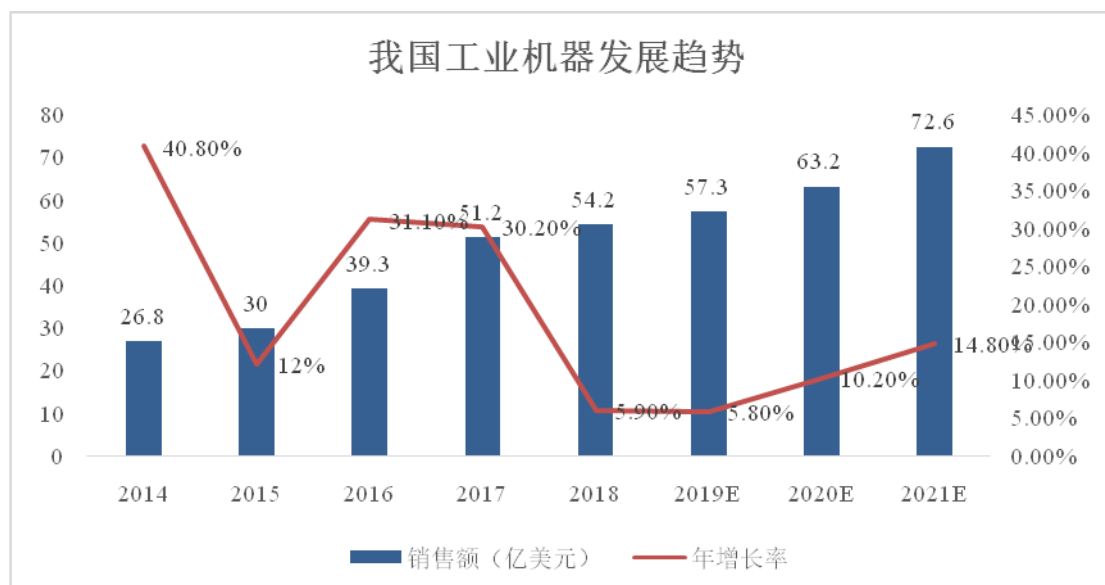
信息技术快速发展和互联网快速普及，推动人工智能迎来高速发展阶段。

根据中国电子学会《中国机器人产业发展报告 2019》，2014 年以来全球服务机器人市场规模年均增速达 21.9%，2019 年全球服务机器人市场规模预计将达到

94.6 亿美元，2021 年将快速增长突破 130 亿美元。2019 年，全球家用服务机器人、医疗服务机器人和公共服务机器人市场规模预计分别为 42 亿美元、25.8 亿美元和 26.8 亿美元，其中家用服务机器人市场规模占比 44%，医疗服务机器人市场规模占比 27%，公共服务机器人占比 28%。国内服务机器人市场增速高于全球增速，2019 年我国服务机器人市场规模有望达到 22 亿美元，同比增长约 33.1%，高于全球服务机器人市场增速。其中，我国家用服务机器人、医疗服务机器人和公共服务机器人市场规模分别为 10.5 亿美元、6.2 亿美元和 5.3 亿美元，家用服务机器人和公共服务机器人市场增速相对领先。到 2021 年，随着停车机器人、超市机器人等新兴应用场景机器人的快速发展，我国服务机器人市场规模有望接近 40 亿美元。



我国工业机器人市场保持向好发展，约占全球市场份额三分之一，是全球第一大工业机器人应用市场。据 IFR 统计，我国工业机器人密度在 2017 年达到 97 台/万人，已经超过全球平均水平，预计我国机器人密度将在 2021 年突破 130 台/万人，达到发达国家平均水平。2019 年，我国工业机器人市场规模预计达到 57.3 亿美元，到 2021 年，国内市场规模进一步扩大，预计将突破 70 亿美元。



根据中国移动机器人产业联盟、新战略机器人产业研究所共同发布的《2020 工业自主移动机器人 AMR 产业发展蓝皮书》，未来全球 AGV 和 AMR 市场规模将迅速增长，预计至 2024 年，AGV 和 AMR 全球合计市场规模将接近 100 亿美元，AGV 和 AMR 全球合计年出货量超过 70 万套。按照前述我国在全球三分之一的市场份额计算，至 2024 年我国 AGV 和 AMR 年出货量将突破 21 万套。

工业机器人和服务机器人均需环境感知设备指导行进避撞，激光雷达的精准测距特性奠定其成为机器人重要的感知设备。基于前述工业机器人和服务机器人市场规模，测算得出募投项目达产年激光雷达潜在需求量如下：

类别	市场需求分析	需求量（万套）
服务机器人	发行人产品主要应用于医疗服务机器人和公共服务机器人。2019 年，我国医疗服务机器人及公共服务机器人合计销售规模 11.5 亿美元，约人民币 70 亿元，按照单套机器人均价 2 万元估算，两类机器人合计出货量约 35 万套，按照每年 15% 的增速，预计至 2025 年，两类机器人出货量将达 81 套。	81
工业机器人	根据《2020 工业自主移动机器人 AMR 产业发展蓝皮书》，至 2024 年我国 AGV 和 AMR 年出货量将突破 21 万套，按照 15% 增速，至 2025 年出货量将达到。	24.15
合计		105.15

（2）交通用激光雷达市场分析

交通用激光雷达已广泛应用于公路领域，具体应用场景如下：

序号	应用场景	具体应用
1	公路交通流量调查	部署于三级以上公路统计交通车流量。
2	高速出口车辆检测	部署于高速公路出口，具体应用包括识别通过车型是否超限，辅助判别车辆通过情况、辅助计费等。
3	服务区、隧道车辆检测	部署于服务区、隧道，对通过车型、车流量进行统计。

交通用激光雷达还应用到发行人动态称重和专用短程通信产品中。

动态称重业务方面，2019 年全国高速公路取消省界收费站后，高速公路实行入口治超，超限超载车辆无法驶入高速，给国省道带了极大的治超压力。未来国省道治超建设将进入快速发展期。发行人基于自主研发的非现场执法系统，支持车辆自由流通行下对超限超载车辆进行自动抓拍。非现场执法系统需使用单线激光雷达对通过车辆进行分型定位。未来非现场执法系统将逐步放量。

专用短程通信业务方面，经过 2019 年高速公路 ETC 改造及计费改革后，未来精准计费提升用户出行体验是高速公路 ETC 建设的重点方向之一。发行人目前已经研发出基于单线激光雷达辅助定位的 ETC 精准计费系统。通过在 ETC 门架上部署单线激光雷达，有效提升优化 ETC 天线计费效果。

基于上述应用市场，路侧单线激光雷达未来市场空间如下：

类别	应用场景	需求量分析	年需求量 (万套)
直接 外销	公路交通流量调查	根据交通运输部数据，截至 2019 年底，全国三级以上公路 143.36 万公里。根据交通运输部发布的《国家高速公路网交通量调查观测站点布局规划》，一类交调间隔 40 公里，二类交调间隔 4 公里，按 70%采用激光雷达，总体需求量约为 27 万套，每年按 10%渗透率。	2.70
	高速出口车辆检测	全国高速公路出口车道约 43000 条，每条车道需 4 套单线激光雷达分别辅助进行车型判别、交易辅助和通行判别，总体需求量约为 17 万套，每年按 10%渗透率。	1.70
	服务区、隧道车辆检测	截至 2019 年底，我国高速公路总里程为 14.96 万公里，按照高速公路沿途每隔 50km 至少设有一处服务区的设置规范，可以估计目前我国高速公路服务区需求数量大致在 3000 个，单个服务区需部署 4 套激光雷达，总体需求量约 1.2 万套；截至 2018 年底，我国大陆(不含港澳台地区)等级运营公路上的隧道有 17738 座，每个隧道至少需部署 2 个激光雷达，总体需求量约 3.5 万套，按每年 10%渗透率。	0.47

类别	应用场景	需求量分析	年需求量 (万套)
现有产品应用	动态称重	发行人每套非现场执法系统预计使用 5-7 套激光雷达（和车道数有关），参考历史动态称重产品销量，发行人未来非现场执法系统预计年销量不低于 1000 套，按照每套非现场执法系统平均 6 套激光雷达测算，年需求量为 6000 套。	0.6
	专用短程通信	截至 2019 年底，全国 ETC 门架数 24802 个，发行人精准计费系统需在每个门架上部署 4 套激光雷达，总体需求为 9.6 万套，按每年 10%渗透率。	0.96
合计			6.43

（3）面向精准感知多线激光雷达市场分析

多线激光雷达技术上能够精确获得矢量信息以及距离信息，因此能够对周围环境进行检测、建模、识别，在视觉神经网络算法未能突破的前提下，是支持目前的自动驾驶系统跨越升级到高级自动驾驶级别的重要感知设备。

路侧应用方面，2020 年 8 月，交通运输部《关于推动交通运输领域新型基础设施建设的指导意见》明确提出打造融合高效的智慧交通基础设施：智慧公路方面，“深化高速公路电子不停车收费系统（ETC）门架应用，推进车路协同等设施建设，丰富车路协同应用场景”。“推动公路感知网络与基础设施同步规划、同步建设，在重点路段实现全天候、多要素的状态感知。应用智能视频分析等技术，建设监测、调度、管控、应急、服务于一体的智慧路网云控平台”。多线激光雷达是赋予路侧精准感知能力的关键传感器，受益于前述智能网联行业的快速发展，路侧多线激光雷达未来市场空间广阔。

车载应用方面，国内多家主机厂在进行车载激光雷达上车应用研发。基于激光雷达的无人快速公交、无人出租车、无人物流车、无人矿卡应用在国内已经逐步落地。预计未来随着自动驾驶技术向 L4 级演进，以及 L3 级自动驾驶的大规模商业化应用，将带动激光雷达的需求。

结合上述，预计至募投项目达产年多线激光雷达市场需求如下：

类别	市场需求分析	需求量（万套）
路侧多线激光雷达	规模以上城市路口数量 25 万个，按每个路口部署两个多线激光雷达，总需求量 50 万，预计至 2025 年年渗	26.6

类别	市场需求分析	需求量（万套）
	透率 15%，则需激光雷达 10 万套；根据交通运输部发布的《2019 年交通运输行业发展统计公报》，特大桥梁、大桥梁 11.41 万座，1 座桥梁配备 4 个路侧多线激光雷达，特大桥梁、大桥梁需求为 45.6 万套；根据交通运输部发布的《2019 年交通运输行业发展统计公报》，隧道 1.91 万处，1 处隧道配备 4 个路侧多线激光雷达，隧道需求 7.6 万套；根据交通运输部发布的《2019 年交通运输行业发展统计公报》，高速公路里程数为 14.96 万公里，平均 20 公里 1 个高速公路出入口，一个高速公路出入口配备 4 个路侧多线激光雷达，则需约激光雷达 30 万套，以上共计需求 83.2 万套，预计至 2025 年年渗透率 20%，则需激光雷达 16.6 万套。	
车载多线激光雷达	根据交通运输部统计数据，2019 年商用车销量 432.4 万辆，假设 2025 年商用车销量保持稳定，按 15% 渗透率，则预计需适配激光雷达 64.8 万套；2019 年乘用车销量 2069 万辆，假设 2025 年商用车销量保持稳定，按 5% 渗透率，则预计需适配激光雷达 103 万套。	167.8
合计		194.4

结合上述分析，募投项目达产时，工业和服务机器人用激光雷达、交通用单线激光雷达和车路两端多线激光雷达均具有广阔的市场需求。

3、ETC-OBU 市场需求分析

自 2020 年起，ETC-OBU 将逐步形成汽车前装和汽车后装并存的市场格局。

汽车前装方面，2019 年 5 月 16 日，国务院办公厅印发《深化收费公路制度改革取消高速公路省界收费站实施方案》，明确要求“从 2020 年 7 月 1 日起，新申请批准的车型应在选装配置中增加 ETC 车载装置”。基于上述政策推动，国内汽车主机厂自 2019 年下半年开始积极选择 ETC 供应商，准备 ETC 前装上车的相关工作。根据过往 3 年我国汽车产量，我国未来新车年产量预计在 2500 万辆左右。参考日韩等国家 ETC 行业发展规律，结合国家政策推动，预计未来 ETC 将逐步通过前装方式覆盖上市新车。

汽车后装方面，未来 ETC-OBU 需求主要包括未覆盖存量车安装需求和已安装车辆的升级更换需求。据统计，截至 2019 年底全国机动车保有量 2.6 亿辆，其中安装 ETC 电子标签车辆约 2.04 亿辆，仍有约 0.56 亿辆存量汽车存在 ETC-OBU 安装需求。同时因汽车前装 ETC-OBU 覆盖率将逐步提升至 100%，过

程中，未选配前装 ETC-OBUs 的车辆将转化为后装需求。此外，随着 ETC-OBUs 安装量的扩大，升级替换需求将逐步显现。为防止交易作弊，ETC-OBUs 电池不可更换，一般电池使用寿命约为 3-5 年。同时，交通运输部于 2019 年 5 月 21 日发布《电子收费单片式车载单元（OBU）技术要求》，对单片式车载电子标签的技术要求及测试方法作了规定。单片式车载电子标签因其体积小、交易快速、有效防止作弊等优势，预计未来逐步替代现有存量 ETC-OBUs。

基于上述市场趋势，预计至募投项目达产年，市场需求如下：

类别	市场需求分析	需求量（万套）
前装 ETC-OBUs 需求	根据过往 3 年我国汽车产量，我国未来新车年产量预计在 2500 万辆左右，预计至 2025 年新车覆盖率 100%。	2,500
后装 ETC-OBUs 需求	2019 年底，我国汽车保有量 2.6 亿辆，预计至 2024 年底，我国汽车保有量将突破 3.2 亿辆，按 20% 的替换率	6,400
合计		8,900

4、产能消化风险

发行人已经在《募集说明书》之“第五节风险因素/四、募集资金拟投资项目相关风险”补充披露募投项目产能消化风险，同时，因募投项目达产后产能消化直接影响募投项目效益实现，发行人亦独立提示了募集资金投资项目效益不如预期的风险和募投项目效益不及预期后的募投项目实施增加摊销折旧的风险，具体披露内容如下：

（1）募集资金投资项目产能消化的风险

基于多年前期研发投入和业务积累，发行人拟通过本次募投项目完成智能网联产业化布局，构建面向汽车前装的“车生态”业务。虽然国家已出台多项政策鼓励支持智能网联行业发展，交通行业知名企事业单位、汽车主机厂、电信运营商以及知名互联网企业和上市公司纷纷布局智能网联业务，行业整体趋势向好，且公司已对本次募集资金投资项目的可行性进行了充分论证，项目产能设计充分考虑了当前的宏观经济及政策环境、市场及技术发展趋势、公司的技术水平、竞争地位等因素，但仍可能由于行业发展不及预期、新产品技术替代、市场竞争等

因素及其他不可预见因素导致上述情况变化带来不利影响,进而导致公司在市场开拓、产品推广的过程中面临一定的不确定性。如果未来上述产品的市场需求增长低于预期,或产品的市场推广进展与公司预测产生偏差,公司将有可能会面临产能不能如期消化,进而对经营业绩产生不利影响的风险。

(2) 募集资金投资项目效益不如预期的风险

本次募集资金投资于“自动驾驶汽车用低成本、小型化激光雷达和智能网联设备研发及产业化建设项目”、“智能网联研发中心建设项目”及“智慧交通智能感知研发中心建设项目”,相关项目的实施有利于丰富公司产品结构,培育新的利润增长点,增强公司面向智能网联的技术先进性及整体解决方案提供能力,进一步扩大主营业务规模,以应对智能网联领域未来市场的持续增长。

虽然公司对募集资金投资项目的可行性进行了充分论证和分析,但若公司实施过程中政策环境、市场需求等外部环境因素发生不利变化,或者项目实施进度等未能达到预期,公司将会面临募集资金投资项目收益达不到预期目标的风险。

(3) 募集资金投资项目新增折旧较大的风险

本次募集资金投资项目实施后,公司每年折旧摊销费用将有所增加。根据测算,本次募投项目所需固定资产、无形资产全部达到预定可使用状态,且“自动驾驶汽车用低成本、小型化激光雷达和智能网联设备研发及产业化建设项目”在建工程整体转固,预计将导致公司每年新增折旧摊销金额为 4,732.41 万元,占公司募投项目新增营业收入的比例为 0.85%,占公司 2019 年营业收入的比例为 1.41%。如本次募集资金投资项目不能按照原定计划实现预期经济效益,上述新增折旧摊销费用将对公司业绩产生不利影响。

会计师回复:

1、核查程序

会计师访谈了公司管理层,获取并查验了雷达与网联设备项目产品的供应商及客户情况表,意向订单、在手订单情况表、可行性分析报告等资料,进一步了

解雷达与网联设备项目产品是否已有明确的供应商及客户，是否需要经下游客户认证情况、意向订单及在手订单情况，是否存在产能消化风险等。

2、核查意见

经核查，会计师认为：

（1）雷达和网联设备项目所生产产品已有明确的供应商和客户群体，除了前装 ETC-OBUs 需要通过整车厂定点认证外，其他产品下游客户目前无强制认证要求，公司雷达和网联项目产品已获得客户订单和认可。

（2）雷达和网联设备项目产能消化风险可控，已经在募集说明书中补充风险提示。

四、说明雷达和网联设备项目中建筑工程的具体内容、投资测算的依据，相关设备的采购价格、数量及供应商，并结合发行人当前持有的房屋与建筑物金额、设备金额、同行业及发行人现有同类业务情况等说明该项目设备采购金额及建筑工程投入较高的原因与合理性。

公司答复：

（一）建筑工程具体内容及投资测算依据

公司雷达和网联设备项目建筑工程拟建成满足车规级产品生产要求，集封装、装配、测试功能于一体的，高精度、高自动化水平 V2X、激光雷达及 ETC-OBUs 系列产品生产线。具体建筑工程内容如下表所示：

序号	项目	车间内容	面积 (m ²)	土建单价 (万元/m ²)	装修单价 (万元/m ²)	投资 额(万元)
1	洁净厂房	SMT 生产线(含操作间)、电子件检验室、结构件检验室、激光测试区、激光装配车间、ETC 自动生产线及 V2X 生产线、激光操作间等	14,683	0.25	0.54~0.60	11,875

2	常规厂房及其他	三防漆车间、操作间、空压站、电池室、数据机房、电池室、大厅、展厅、车库	12,835	0.25	0.15~0.25	5,515
3	消防、给排水、变配电工程、数据机房工程、污水处理设备等	—	—	—	—	2,110
合计			27,518			19,500

如上所述，本次募投项目的建设目标是满足车规级产品生产要求的 V2X、激光雷达、ETC-OBU 产品规模化生产能力，对包括封装、测试、检验等多个工序环节有较强的防静电干扰、防电磁辐射抗扰、防无线电干扰等环境要求。因此，本募投项目建筑工程中，SMT 生产线（含操作间）、电子件检验室、结构件检验室、ETC 全自动生产线及 V2X 全自动生产线需达到按照空气洁净度十万级洁净车间标准，激光测试区、激光装配车间及激光操作间也需达到空气洁净度万级洁净车间标准。这就对相关建筑的土建及装修、安装在结构、送风、回暖及过滤等方面提出较高要求。

公司参考历史建造情况、北京土建、装修市场情况，对本次募投项目的土建工程部分单价按 0.25 万元/m² 预估，对洁净度要求较高的 SMT 生产线、ETC/V2X 自动生产线及各类检验、测试车间的装修安装单价按 0.54 万元/m²~0.60 万元/m² 预估，对洁净度无特殊要求的常规厂房及其他配套建筑的装修安装单价按 0.15 万元/m²~0.25 万元/m² 预估。相关测算谨慎、合理。

（二）设备采购价格、数量及供应商

为满足车规级 V2X、激光雷达、ETC-OBU 产品规模化生产的需要，本项目拟购置 SMT 生产设备、激光雷达生产设备、ETC 生产设备、V2X 生产设备、办公设备、软件及研发设备等，具体构成明细如下：

序号	投资内容	数量 (台、套)	单价 (万元/台、套)	投资额 (万元)
一	SMT 生产设备	320		9,144.00
1	印刷机	24	13.25	318.00
2	SPI（双轨）	6	24.00	144.00

序号	投资内容	数量 (台、套)	单价 (万元/台、套)	投资额 (万元)
3	SPI（单轨）	6	21.00	126.00
4	贴片机（双轨）	6	530.00	3,180.00
5	贴片机（单轨）	6	409.00	2,454.00
6	回流炉（单轨）	8	40.00	320.00
7	回流炉（双轨）	4	42.00	168.00
8	AOI（单轨）	4	35.00	140.00
9	AOI（双轨）	8	42.00	336.00
10	上板机+缓冲机+收板机+轨道	12	20.00	240.00
11	激光打码机	12	26.00	312.00
12	选择波峰焊	6	30.50	183.00
13	插件线	6	1.50	9.00
14	THT 流水线	6	1.00	6.00
15	3D X-RAY	2	280.00	560.00
16	洁净度测试仪	2	1.00	2.00
17	静电电压测试设备	2	1.00	2.00
18	全自动钢网测量机	2	40.00	80.00
19	炉温实施监控智能系统	2	30.00	60.00
20	绝缘电阻测试仪	2	1.00	2.00
21	智能首件检测仪器	2	20.00	40.00
22	其他辅助设备	192	-	462.00
二	激光雷达生产设备	223		1,482.00
1	标签打印机	1	1.00	1.00
2	标签打印机	1	1.10	1.10
3	激光打标机（红光）	1	8.00	8.00
4	激光打标机（紫光）	1	30.00	30.00
5	示波器（普通精度）	14	1.40	19.60
6	示波器（高精度）	1	20.00	20.00
7	动平衡机	2	5.20	10.40
8	电热鼓风干燥箱	2	0.40	0.80
9	点胶机	5	0.20	1.00
10	光功率计	1	20.00	20.00
11	反射面（不同反射面积）	18	0.60	10.80

序号	投资内容	数量 (台、套)	单价 (万元/台、套)	投资额 (万元)
12	反射面（不同反射面积）	4	1.20	4.80
13	反射面（不同反射面积）	6	1.80	10.80
14	点光源照射机（不同功率）	4	0.30	1.20
15	点光源照射机（不同功率）	19	0.40	7.60
16	光学平台	22	0.80	17.60
17	单点	2	1.30	2.60
18	老化房	1	48.00	48.00
19	老化车	10	0.20	2.00
20	接触式 IC 卡读写机	1	0.04	0.04
21	稳压电源	15	0.03	0.42
22	下载器	2	0.05	1.00
23	摄像机	5	0.30	1.50
24	监视器	1	0.15	0.15
25	其他工具	1	0.50	0.50
26	光路调整平台	16	2.00	32.00
27	工作台	20	0.20	4.00
28	UV 炉	1	2.00	2.00
29	显红外卡	1	0.10	0.10
30	全自动边封包装机	1	8.00	8.00
31	光谱仪	1	20.00	20.00
32	3D 影像仪	1	80.00	80.00
33	智能货架	20	0.80	16.00
34	多线激光雷达全自动化测试线	22	50.00	1,100.00
三	ETC 生产设备	8		5,600.00
1	ETC-OBU 全自动化生产线	8	700.00	5,600.00
四	V2X 生产设备	7		7,000.00
1	V2X-RSU 全自动化生产线	1	1,000.00	1,000.00
2	V2X-OBU 全自动化生产线	6	1,000.00	6,000.00
五	办公设备	200		110.00
1	台式电脑	100	0.40	40.00
2	笔记本电脑	100	0.70	70.00
六	软件	41		232.00

序号	投资内容	数量 (台、套)	单价 (万元/台、套)	投资额 (万元)
1	生产管理系统	1	200.00	200.00
2	PDA	40	0.80	32.00
七	研发设备	22		2,000.00
1	防水试验系统	1	20.00	20.00
2	防尘试验箱	1	15.00	15.00
3	交变盐雾箱	1	10.00	10.00
4	机械冲击台	1	50.00	50.00
5	太阳模拟器	2	45.00	90.00
6	高低温试验机	5	17.00	85.00
7	快速温变试验机	2	25.00	50.00
8	HALT-HAST 高加速寿命测试机	1	100.00	100.00
9	温湿度及振动综合测试机	1	100.00	100.00
10	电磁兼容雷达波抗扰度测试系统	1	600.00	600.00
11	V2X-5G 零部件测试系统	1	420.00	420.00
12	V2X 测试改装车	4	40.00	160.00
13	V2X 部件 EMC 测试系统	1	300.00	300.00
	合计	821		25,568.00

其中，SMT 设备可选择的供应商包括 ASM（Siemens）、OMRON、KOH YOUNG、松下电子等；激光雷达设备可选择的供应商包括大族激光、华工科技、Oxford Instrument 等；ETC-OBU 全自动化生产线、V2X-RSU/V2X-OBU 全自动生产线系非标定制化产品，可选择的供应商包括新松机器人自动化股份有限公司、深圳市博辉特科技有限公司等；生产管理系统软件可选择的供应商包括 Siemens、广东盘古信息科技股份有限公司等；研发设备可选择的供应商包括 RS、昆山庆声电子科技有限公司等。

公司雷达和网联设备项目所需采购的各类设备均有多家国际、国内知名品牌供应商，市场成熟，链条完整，供应充分，价格体系稳定。

（三）雷达和网联设备项目设备及建筑工程投入具有合理性

公司雷达和网联设备项目设备采购及建筑工程投入规模与公司发展战略及

项目建设需求相匹配，与公司当前持有的房屋和建筑物金额、设备金额、同行业及发行人现有同类业务情况相比，具有合理性：

1、本项目设备采购及建筑工程投入规模与公司当前持有的房屋和建筑物金额、设备金额及同类业务相比具有合理性

公司近三年的房屋建筑物、设备投资额及收入与本项目的对比分析如下表：

单位：万元

万集科技	2019.12.31	2018.12.31	2017.12.31	最近三年平均	本项目
收入	335,120.77	69,226.15	62,856.69	155,734.54	553,550.00
房屋建筑物原值	13,371.19	13,449.74	12,382.75	13,067.89	19,500.00
设备原值	5,774.22	3,741.18	3,437.83	4,317.74	25,568.00
收入/房屋建筑物原值	25.06	5.15	5.08	11.92	28.39
收入/设备原值	58.04	18.50	18.28	36.07	21.65

公司历史三年的收入/房屋建筑物原值的平均值为 11.92，本募投项目预计达产后收入/募投项目拟购置房屋建筑物原值为 28.39，与公司历史三年数据平均值相比，具备合理性。

公司 2017、2018、2019 年的收入/设备原值分别为 18.28、18.50 及 58.04，历史三年的平均数为 36.07，本项目的收入/设备原值为 21.65。发行人 2019 年的收入/设备原值数值较高，主要是因当年 ETC 市场受政策驱动导致需求快速增长，公司通过大量外协来满足突然爆发的生产需求，从而导致该年度收入/设备原值数值相较其他历史年度欠缺可比性。剔除上述因素影响，公司各年度收入/设备原值数值与本项目相关数值较为接近。本项目设备采购金额较高，主要系受以下因素影响：

（1）本项目的 V2X 产品、激光雷达系列产品为新增的生产线，公司该类产产品尚未形成规模化产能；此外，本项目计划生产车规级标准的 ETC-OBV 系列产品，现有生产条件无法满足，新增多条规模化生产线导致本项目设备投入规模总额较高；

（2）本项目的产品系列需满足车规级标准，对厂房洁净度、设备精密密度、

生产效率、过程能力、产品稳定性等有较高要求，现有生产线无法满足，项目需购置性能规格更高的进口设备，采用全过程软件监控和感知设备，并连接到信息化 MES 系统中以实现所有工序作业数据和过程数据均可量化、可完整追溯、可分析改进，因而大大增加了设备投入规模；

（3）本次募投项目出于对生产稳定性、连续性、过程可控和效益等因素的综合考虑，大大增加了自动化水平，定制车规级 ETC-OBUE 全自动化生产线、V2X-OBUE、V2X-RSU 全自动化生产线等以满足生产需求，较现有手动线投入规模大为增加；

（4）由于本募投项目生产线大量采用机械臂、机器人等自动化装置，自动化水平较高，需安装较多传感设备，为保障产品及人员安全，加大了安全防护设备、设施的投入；

（5）鉴于生产人工成本持续增长、产能持续增长时招工难的问题，本项目生产线增加自动化设备投入，每条产线能节约人工超过 85%，在有效控制人力成本的同时能更好的满足生产需要。

综上，本项目设备采购及建筑工程虽然投入金额较高，但与公司发展战略及项目建设需求相匹配，相较公司当前持有的房屋和建筑物金额、设备金额及同类业务具有合理性。

2、本项目设备采购及建筑工程投入规模与同行业公司相比具有合理性

同行业可比公司历史三年的收入、房屋建筑物、设备金额与本项目对比情况如下：

单位：万元

金溢科技	2019.12.31	2018.12.31	2017.12.31	最近三年平均	本项目
收入	286,015.59	60,405.81	62,264.98	136,228.79	553,550.00
房屋建筑物原值	19,557.30	19,557.30	2,781.00	13,965.20	19,500.00
设备原值	6,816.72	6,253.42	5,887.33	6,319.16	25,568.00
收入/房屋建筑物原值	14.62	3.09	22.39	9.75	28.39

收入/设备原值	41.96	9.66	10.58	21.56	21.65
千方科技	2019.12.31	2018.12.31	2017.12.31	最近三年平均	本项目
收入	872,218.98	725,129.53	250,426.08	615,924.86	553,550.00
房屋建筑物原值	38,569.89	13,056.09	3,086.74	18,237.57	19,500.00
设备原值	45,256.84	37,621.52	30,378.54	37,752.30	25,568.00
收入/房屋建筑物原值	14.62	3.09	22.39	33.77	28.39
收入/设备原值	41.96	9.66	10.58	16.31	21.65

如上表所示，同行业公司金溢科技历史三年的收入/房屋建筑物原值、收入/设备原值的平均数分别为 9.75、21.56，千方科技历史三年的收入/房屋建筑物原值、收入/设备原值的平均数分别为 33.77、16.31。本项目的收入/房屋建筑物原值、收入/设备原值分别为 28.39 和 21.65，处于同行业可比公司区间范围内，具有合理性。

综上，本项目房屋建筑物、设备的投入产出情况与发行人近三年数据、同行业可比公司近三年数据及公司同类业务相比，均具备合理性，本项目设备采购金额及建筑工程投入合理。

会计师回复：

1、核查程序

会计师获取并查验了本次募投相关的可行性研究报告、本次募投项目的投资明细及构成、可比公司项目募投项目信息披露文件等资料，并就发行人本项目房屋建筑物、设备的投入产出情况与发行人当前持有的房屋和建筑物金额、设备金额及同类业务、同行业可比公司近三年数据进行比对、分析。

2、核查意见

经核查，会计师认为：

发行人雷达和网联设备项目房屋建筑物、设备投入产出情况与发行人当前持有的房屋与建筑物金额、设备金额、同行业及发行人现有同类业务情况相比，均

具备合理性，本项目设备采购金额及建筑工程投入合理。

五、说明雷达和网联设备项目与网联研发中心项目、交通感知研发中心项目之间的区别，雷达和网联设备项目中的研发部分与网联研发中心项目、交通感知研发中心项目是否可以明确区分，雷达和网联设备项目实施是否以网联研发中心项目、交通感知研发中心项目建设为前提，披露相关研发项目的研究进展，并结合发行人历年来对智能网联、激光雷达、大数据平台的研发投入及研发成果说明两项目的投资测算依据，网联研发中心项目、交通感知研发中心项目与发行人已有在途研发项目之间的异同，是否存在重复建设，上述研发项目是否处于概念阶段，是否具备技术和经济可行性

公司答复：

（一）雷达和网联设备项目与网联研发中心项目、交通感知研发中心项目存在较大区别

雷达和网联设备项目为产能扩充项目，是发行人现有技术成熟产品的产业化项目，通过项目建设量产 V2X 系列产品、激光雷达系列产品，车规级 ETC-OBUE 产品，将前期产品技术积累转化为经济效益，增强发行人盈利能力。

网联研发中心项目、交通感知研发中心项目均为研发项目，其中网联研发中心项目主要开展基于 5G-V2X 技术的产品化研发和 5G 应用场景的拓展开发，通过研发投入布局下一代 V2X 产品，保证公司在未来市场中的竞争力。交通感知研发中心项目有 MEMS 激光雷达、感知融合和智能交通云控平台三个研发方向，其中研发的基于 MEMS 技术的多线激光雷达为固态激光雷达，有别于雷达和网联设备项目量产的机械式激光雷达，属于下一代激光雷达技术；感知融合方向主要研发基于多传感器感知数据融合技术，实现对交通参与者及环境信息的精准感知，对交通事件进行分析判断；智能交通云控平台方向是利用新一代无线通信技术，实现车、路、云三端数据的实时交互，结合高精度地图构建智慧高速和智慧城市交通大数据平台，支撑智能网联车辆和道路的仿真测试、技术验证和运行维护。通过研发下一代激光雷达、拓展多传感器融合技术和提升智慧交通云控平台

能力，增强公司感知设备、边缘计算、云端服务支撑等方面的技术优势，进而增强公司面向智能网联整体解决方案的提供能力。

业务板块	雷达和网联设备项目	网联研发中心项目	交通感知研发中心项目
V2X	量产基于 LTE-V2X 技术的 V2X-RSU 和 V2X-OBU	5G-V2X 技术、高速率、低延迟、超带宽下的功能增强与应用场景扩展	—
激光雷达	量产交调、工业/服务机器人用单线激光雷达和面向 3D 感知的机械式多线激光雷达	—	研发基于 MEMS 技术的固态多线激光雷达
ETC-OBU	量产车规级 ETC-OBU	—	—
感知融合	—	—	基于多传感器感知数据融合技术，实现对交通参与者及环境信息的精准感知，对交通事件进行分析判断
智能交通云控平台	—	—	利用新一代无线通信技术，实现车、路、云三端数据的实时交互，结合高精度地图构建智慧高速和智慧城市交通大数据平台，支撑智能网联车辆和道路的仿真测试、技术验证和运行维护

（二）雷达和网联设备项目中的研发部分与网联研发中心项目、交通感知研发中心项目可以明确区分

雷达和网联设备项目中的研发投入主要系对雷达和网联设备项目产品的生产工艺的优化研发，以改善工艺技术、降低生产成本、增强产品的性能和质量、提升公司产品的市场竞争力。

网联研发中心项目研发投入主要为应对 5G 通信技术的演进，通过研发投入布局下一代 V2X 产品，保持公司 V2X 产品技术先进性及在未来的竞争力。

交通感知研发中心项目研发投入为研发下一代激光雷达、拓展多传感器融合技术和提升智慧交通云控平台能力，增强公司感知设备、边缘计算、云平台服务支撑等方面的技术优势，进而增强公司面向智能网联整体解决方案的提供能力。

三个项目研发投入详细比较如下：

项目	雷达和网联设备项目中的研发	网联研发中心项目	交通感知研发中心项目
研发投入定位	产品生产过程的持续工艺优化改进	下一代技术的产品演进研究与开发	下一代技术的产品演进研究与开发；面向整体解决方案的技术研究
对应技术	生产工艺优化改进	基于 5G-VX 技术的终端产品	下一代基于 MEMS 技术激光雷达、智能感知融合、大数据平台及对车、路、云体系的支撑
研发目标	现代产业化能力的持续优化改进，生产效率与质量控制能力的进一步提升	高速率、低延迟、超带宽下的功能增强与应用场景扩展	下一代激光雷达技术产业化、提升感知融合算法水平及应用、云平台及仿真系统的建设
具体实施地点	北京顺义新建工厂	深圳	北京海淀现有办公场所

三个项目在对应具体研发投入定位、对应技术、研发目标及具体实施地点方面均不相同。因此，雷达和网联设备项目中的研发部分与网联研发中心项目、交通感知研发中心项目可以明确区分。

（三）雷达和网联设备项目实施不以网联研发中心项目、交通感知研发中心项目建设为前提

公司经过多年持续的研发投入，进行了大量的技术创新，截至 2020 年 8 月 31 日，公司拥有发明专利、实用新型及外观设计共计 700 件，构建了智能网联、专用短程通信、激光雷达等领域的自主核心知识产权体系，正在申请的发明专利、实用新型、外观设计共计 347 件；软件著作权 158 件。

在雄厚的技术累积基础上，公司在激光雷达、ETC 及 V2X 领域已经形成完善产品线体系（具体参见本回复之“1/二/（一）发行人已具备项目实施的业务基础和技术、人员等资源储备，相关技术已经产业化，发行人有能力规模化量产 V2X 及激光雷达系列产品”），相关产品已达到符合量产要求的稳定产品性能，不依赖特定技术路径的研发突破。

网联研发中心项目、交通感知研发中心对应的 V2X 产品与激光雷达产品均立足于下一代技术的研究与产品化，能够满足公司业务长期战略发展的需要。

综上，雷达和网联设备项目涉及的产品均已经实现产品化，项目的实施不以网联研发中心项目、交通感知研发项目的建设为前提。

（四）披露相关研发项目的研究进展，并结合发行人历年来对智能网联、激光雷达、大数据平台的研发投入及研发成果说明两项目的投资测算依据

公司十分重视业务战略发展方向上前瞻性的技术与储备，2011 年就开始投入激光雷达相关技术的研发；2016 年开始投入智能网联相关技术的研发；同年公司也开始在前期治超平台的基础上开始研发大数据平台：

1、发行人历年来对智能网联、激光雷达、大数据平台的研发投入、进展及研发成果

单位：万元

项目		2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 上半年
智能网联	投入金额	-	-	223.04	196.61	801.71	477.14
	当年形成的技术成果	-	开始组建 V2X 研发团队	1、完成首款 LTE-V2X 通信终端原型机开发； 2、以核心成员身份参加了由工信部发起,TIAA 立项，SRTC 牵头的 LTE-V2X 频率和兼容性试验； 3、开展基于原型样机的车路协同应用场景的设计、开发和测试。	1、完成准车规级 LTE-V2X 通信终端的设计、开发、测试； 2、完成 V2X 网络层和应用层协议栈开发，率先通过中国信息通信研究院组织的网络层和应用层协议一致性测试； 3、完成 17 个标准应用场景开发。	1、完成了多款 LTE-V2X 通信模组的综合评测，确定了应用于产品化开发的核心模组选型； 2、完成 2 种不同形态的 V2X-OBU 产品设计，获取一系列测试认证报告； 3、完成适应多种车型的人机交互系统设计开发； 4、进一步完善 V2X 协议栈； 5、联合车企参与了 LTE-V2X 通信安全验证示范（四跨）。	1、完成了 V2X-RSU 的产品化开发，实现符合工业级要求 V2X-RSU 的量产； 2、完成了 V2X-OBU 的产品化开发，实现符合车规级要求 V2X-OBU 的量产； 3、完成 5G 技术预研，实现 5G-V2X 通信样机的设计开发； 4、完成车路协同二期场景的设计、开发和测试。
激光雷达	投入金额	684.02	718.92	1,708.31	2,692.61	2,775.25	1,638.43
	当年形成的技术成果	1、完成了多线激光雷达系统设计关键技术攻关； 2、完成了 4 线激光雷达原理样机设计。	1、完成了低线束激光雷达工程样机设计； 2、完成了高线束激光雷达光机架构及软硬件系统关键技术攻关。	1、完成低线束激光雷达产品化设计； 2、完成高线束激光雷达原理样机设计。	1、完成多线车载激光雷达产品化设计； 2、完成多线路侧激光雷达原理样机设计； 3、开展 MEMS 激光雷达关键技术预研工作，对 MEMS 微镜控制，阵列探	1、完成多线车载激光雷达车规测试改进； 2、完成多线路侧激光雷达产品化设计。	1、完成多线路侧激光雷达测试改进； 2、开展面向固态激光雷达的前沿技术研究。

项目		2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 上半年
					测器应用，及半导体激光器驱动技术进行前期储备。		
大数据平台	投入金额	-	184.28	172.76	380.73	422.72	309.71
	当年形成的技术成果	-	1、实现基于海量治超数据的存储和查询统计的方案和技术应用； 2、解决 1000+站点的数据接入以及数据实时处理的技术方案和技术实现。	1、治超数据实时分析和治超数据离线分析； 2、基于省级治超项目的大数据可视化技术研究； 3、基于治超大数据的系统检测和自动运维的方案与实现。	1、智能运维平台技术方案和实现； 2、基于智慧高速的车辆画像、轨迹分析、道路伤害等数据建模的技术方案和技术实现； 3、治超算法库的建设。	1、基于信息安全等级保护三级的治超网络方案； 2、基于大数据的高速入口治超方案和技术实现； 3、省级治超方案和技术实现。	构建数字孪生方案，实现了车辆的基本数字孪生。
交通感知	投入金额	-	-	288.05	209.07	857.86	339.39
	当年形成的技术成果	-	-	2017 年开展基于半导体应变计的埋入式传感器方案，结合地磁和线圈传感器，开发完成多传感器融合的深度学习重量回归模型。	2018 年，开展多传感器布局优化和融合算法优化，同时完成多传感器的时空同步技术开发工作，提升了算法的精度和系统的稳定性。	完成基于路侧激光雷达和摄像机的融合感知算法预研，包括激光雷达深度学习算法，视频深度学习算法，决策融合算法等。	开展基于激光雷达和摄像机的融合感知系统产品化，同时开展基于毫米波雷达和摄像机的融合感知算法预研。

自 2015 年度以来，公司在智能网联、激光雷达、大数据平台方面的研发投入累积超过 1.5 亿元。通过多年投入，发行人已经在智能网联方向、激光雷达方向完成了充分的技术积累，有效保障了完整产品系列的开发与工业化。

其中智能网联方面：(1) 完成了 V2X-RSU 以及 V2X-OBu 的产品化开发，满足了工业级 V2X-RSU 的量产以及车规级 V2X-OBu 的量产所需技术与测试基础；(2) 完成了大量 V2X 应用场景的设计与测试，尤其是车路协同二期场景的设计、开发和测试。

激光雷达方面：(1) 完成涵盖车路两侧的 4 线、8 线、16 线、32 线激光雷达研发；(2) 在激光驱动、扫描、接收等方面形成了自主核心技术体系。

发行人对产品与下一代技术路径的结合以及感知融合、云平台方向进行了初步预研，明确了研发方向与具体研发计划。其中 5G-V2X 与 MEMS 激光雷达均完成了理论与关键技术预研，大数据平台已完成治超平台构建与基本数字仿真平台的初步研发。

上述楷体加粗部分已在募集说明书“第三节董事会关于本次募集资金使用的可行性分析/八、网联研发中心项目、交通感知研发中心项目研发进展”中补充披露。

2、本次募投在智能网联、激光雷达、大数据平台方向的研发费用增加

单位：万元

项目		T+12	T+24	T+36
智能网联	投入金额	566	1,949	4,008
	计划取得成果	1、低成本、小型化、易安装的集成化天线开发； 2、产品标准满足工规、车规、商业等不同的规格要求； 3、5G-V2X 完成网络层、安全层和消息层协议栈开发，确保与不同芯片厂商、模组厂商、终端厂商、主机厂和运营商的设备能够互联互通。		
激光雷达	投入金额	402	1,462	3,129
	计划取得成果	1、MEMS 雷达达到车规级质量要求，大幅降低微镜成本； 2、掌握 MEMS 微镜设计及制备工艺，具备对 MEMS 微镜进行持续不断优化能力； 3、半导体激光器、探测器阵列设计及生产。		

项目		T+12	T+24	T+36
大数据平台	投入金额	407	1,397	3,099
	计划取得成果	1、完成基于高精度地图的大数据孪生平台搭建； 2、构建基于云控平台的交通出行个性化、精准、实时地服务场景； 3、构建对交通管理者提供全域、高可靠、高实时、高准确的交通事件监测、交通行为检测的能力； 4、标准化接口搭建，构建车路云图的底层框架、推动高清地图、路侧感知、交通出行者、信息发布系统的标准化和规范化，提升交通通行效率，提高了交通安全，极大地预防交通二次事故。		
交通感知	投入金额	422	1,363	2,885
	计划取得成果	1、嵌入式技术解决路侧智慧基站处理器成本高昂问题； 2、结合深度学习和数据处理技术在底层提高实时性分析的速率； 3、完成多源感知拼接算法、提高检测精度； 4、多源传感器组合拓展，完成多传感器 AI 模型的搭建。		

注：上表费用金额考虑相关投入折旧计入各年研发费用金额

因网联研发中心项目、交通感知研发项目前期处于预研及验证可行性阶段，前期公司研发投入相对谨慎，主要为人员投入及其他研发费用投入，未在不动产及设备购置方面作出重大投入。而本次募投需要充分支撑产品化开发、对研发测试环境要求较高，导致从场地、设备到人员投入均要求较高，发行人未来在上述方向的研发投入较高。

（五）网联研发中心项目、交通感知研发中心项目与发行人已有在途研发项目之间不存在重复建设

截至 2020 年 8 月 31 日，发行人在研项目情况如下：

在途项目			是否与网联、交通感知研发中心项目方向重复
类型	名称	简介	
动态称重	新型称重数据采集系统升级设计	对非现场执法的采集、控制平台进行升级设计，用以提高硬件的性价比水平，满足更多、更快的采集处理要求，进一步降低硬件成本并为后续多传感器融合和机器学习方法的落地提供硬件平台。	否
	基于多元数据融合技术的称重系统研究	研究不同类型传感器对非现数据精度、置信度、离散度的贡献能力，通过多元传感器融合和机器学习算法，进一步提升非现场执法系统所输出的执法数据的稳定程度和可信程度，提升产品竞争力。	否

在途项目			是否与网联、交通感知研发中心项目方向重复
类型	名称	简介	
	拥堵条件下窄条入口治超系统优化研究	解决车辆走停情况下对窄条入口治超设备带来的冲击，进一步提升系统逻辑的兼容能力和稳定程度；优化传感器生产工艺，优化拥堵条件下车辆证据信息的识别问题，提升系统数据的置信程度。	否
	基于多元数据融合技术的称重系统研究	本项目在道路上通过多种传感器收集车辆行驶数据，让道路更好的“感知”行驶车辆；采用机器学习算法分析处理上述数据，以得到重量、车型、行驶速度、实时位置等一系列车辆信息。上述车辆信息可进一步完善当前非现场执法产品，有效提升当前非现场执法产品的竞争力，也可作为智慧道路的基础数据。	否
	用于机器学习的称重传感器设置	本项目通过设计小型测力传感器装置，并将其设置于公路上，用于采集车辆经过时的重量相关数据信息，可采用机器学习的手段对该数据处理以获取车载信息。该方案可降低车辆称重作弊导致的重量数据异常，提高非现场执法产品竞争力。	否
	非现场执法新逻辑系统开发	通过在现有称重仪表上开发一款全新的非现场执法新逻辑，大大提升非现场执法逻辑运行的稳定性，解决车辆在走停、并行、跨道、斜行、绕 S、压缝等异常行驶情况下称重精度问题。提升非现场执法的整体竞争力	否
专用短程通信	基于精确匹配的自由流收费系统设计开发	该项目以自由流收费前端系统能够获得市场推广和应用实施为最终导向，针对现阶段门架系统的应用痛点和亟需解决的问题，在已有自由流收费前端系统的基础之上，完成主控子系统、天线子系统、激光子系统、相机子系统的二期开发优化和落地应用。	否
	分段计费产品设计开发	该项目旨在通过对天线控制器、路侧单元等进行射频性能以及软件程序等方面的优化设计。	否
激光检测	交调用激光雷达改进研发	针对已量产的系统级产品的持续性改善，包括交调、车检器、隧道安全预警系统等的精度提升，功能扩展。	否
	工业机器人用多线激光雷达研发	针对低速移动机器人/服务机器人开发一款机械式多线束的激光雷达，用于 SLAM 导航和防碰撞。	否
	3D 激光移动地理信息采集系统研制	项目研发目标是实现一套基于激光雷达、视频和 GPS 的车载自动化数字地图采集系统，为城市道路、园区、高速公路的 3D 数字地图采集提供具有高精度时间同步和坐标同步的原始数据信息。	否
智能网联	V2X 车载通信单元测试系统	本项目旨在研发一套 V2X 车载通信终端测试系统，此测试系统可按照主机厂要求完成 V2X 车载通信终端的全性能测试。	否
	路侧智慧基站工程化研究	针对智慧基站产品，开展产品现场适应性研究，优化检测结果并提高算法的泛化性。	否

上述研发项目主要为现有产品的研发改进，与网联研发中心项目、交通感知研发中心项目不存在重复建设的情形。

（六）募投研发项目具备技术和经济可行性，非处于概念阶段项目

1、募投研发项目技术可行性较强

公司在网联研发中心项目、交通感知研发项目方面均有多年的技术及经验积累，是公司搭建的智能网联体系的技术升级与扩展，具备充分的技术可行性。

（1）公司现有 LTE-V2X 产品的核心技术为网联研发中心项目的技术研发奠定重要基石

本次网联研发中心项目的核心技术聚焦在 5G-V2X 技术研发、产品化及场景扩展方面。5G-V2X 是 LTE-V2X 的通信技术演进。

5G-V2X 与 LTE-V2X 都属于 C-V2X 的范畴，二者均为蜂窝移动通信技术，都应用于智能网联汽车和智能车路协同领域，在技术发展路径上具有显著的相似性。公司历经多年积累，对 LTE-V2X 在通信技术融合、数据传输、数据处理、信息安全、数据挖掘等层面均具备核心技术能力。因 5G-V2X 技术与 LTE-V2X 技术在通信原理、研发模式等方面基本一致，公司可复用 LTE-V2X 的研发、测试及产品化方面的核心技术及经验。此外，公司深度参与 V2X 标准制定并具备实现 V2X 协议栈的能力，为公司未来 5G-V2X 技术研发、产品化、应用扩展等奠定技术基础。

（2）MEMS 激光雷达预研阶段成果突出

MEMS 激光雷达的研发可以使得公司车路两端的感知设备得到跨越式的升级。公司在现有的机械式激光雷达产品研究过程中积累的多项研究成果为 MEMS 激光雷达的研制提供保障。

同时，公司在以下 MEMS 激光雷达研发方面已经在扫面器、光源模块、接收模块、光机架构方面具有丰富的技术储备：①扫面器件方向，公司深入研究了主流 MEMS 微镜驱动形式，多种微镜扫描控制方法；②光源模块方面，公司已经实现了半导体激光器驱动方案，能够有效提高激光发射模块效能，实现高分辨扫描；③接收模块方面，公司已经深入研究了放大电路的设计方案；④光机架构方面，

公司掌握了半导体激光器整形技术，在合理的微镜尺寸下实现了发射系统效率的最大化；完成了多视场拼接设计的部分验证工作，实现了 MEMS 激光雷达的大视场扫描。

（3）感知融合已在算法和模型方面形成一定技术积累

公司已经具备 30 多人的 AI 团队，已经在以下方面具备技术累积：①多场景、复杂环境的路侧环境数据集，以支持公司在 AI 算法技术的试验；②积累了量化的、泛化性强的软硬件适配的路侧感知深度学习模型；③公司的路侧基站产品在多个示范区试点安装，对真实场景下的传感器数据进行采集及算法验证；④此外，公司具备自主研发的激光雷达产品，智能感知融合算法可以与公司自身激光雷达的采集算法进行联动。

（4）公司已经具备大数据平台搭建基础

大数据平台，系指公司的智慧交通云控平台。公司目前已经搭建出高精度地图的大数据平台，实现了基于真实场景、三维平台场景、虚拟仿真场景的数据互通互联，打通了现存的各个子系统之间关联，包括路侧感知子系统、无人车子系统、有人车子系统、仿真系统、信息发布系统、V2X 子系统、三维建模子系统等多个智能网联相关子系统，真正实现了车路云图在智能网联中的应用体系。

2、上述项目具备现实经济可行性

（1）5G-V2X 能够满足功能增强与应用场景扩展的现实需要

5G 移动通信技术是最新一代的蜂窝移动通信技术，2020 年 7 月 3 日，国际标准组织 3GPP 宣布 R16 标准冻结，标志 5G 第一个演进版本标准完成。相比 LTE 通信协议，5G 通信技术具备高速率、低延迟、超宽带等特点。能够更好的满足 V2X 设备增强功能和满足更多应用场景的需求。

随着 5G 通信技术结合 V2X 商用的加速落地，超视距高精度盲区预警、事件预警将进一步实用化，基于 5G 商业落地的智能网联、车路协同实现辅助驾驶/无

人驾驶具备了更加清晰的实现路径。

(2) 基于 MEMS 的新一代激光雷达可降低激光雷达成本，缩小体积

基于 MEMS 的激光雷达是未来实现更高级别无人驾驶汽车量产的重要传感器之一，激光雷达按照扫描方式的不同主要可分为机械式激光雷达、固态激光雷达。在无人驾驶领域，我国现阶段主要以机械式激光雷达为主。

随着激光雷达技术的不断迭代和演进，我国激光雷达技术将从机械式激光雷达向基于 MEMS 激光雷达进一步演进。基于 MEMS 的激光雷达主要是利用 MEMS 微振镜取代机械式激光雷达中的机械旋转机构，MEMS 微振镜是一种硅基半导体元器件，通过微振镜的“微动”反射激光改变扫描范围，从而实现机械旋转件的功能。基于 MEMS 的激光雷达使用半导体工艺替代机械结构的加工工艺将大幅减少激光雷达的成本，缩小体积。

(3) 智能感知融合研究可助于实现辅助自动/无人驾驶并加速路侧智慧基站的产品化进程

智能感知融合主要是指运用传感设备（如激光雷达、毫米波、高清摄像头等）对车、路、人等交通参与要素进行全面检测获取信息数据，充分利用不同时间与空间的传感器数据资源，采用计算机技术按时间序列、空间序列对决策和被测对象进行一致性解释和描述，从而实现相应的决策和估计，是智能网联行业的关键技术，可提高道路智能化水平，有助于实现辅助自动/无人驾驶。

智能感知融合方向的研发是公司基于现有路侧智慧基站边缘计算技术的衍生项目，是为了不断提高路侧智慧基站对多源传感设备数据的计算精度、处理决策能力，持续降低路侧智慧基站的成本，为路侧智慧基站产品化奠定基础，同时为应对未来多样化传感器的快速迭代带来的多维度、高精度的感应数据进行前瞻性技术积累。

(4) 多平台的集成及应用场景扩展为商业落地提供保证

基于已经搭建出高精度地图的大数据数字孪生平台，公司后续将继续与多平台集成研发进行商业落地，包括对交通出行者，尤其是自动驾驶车辆构建基于云控平台的交通出行个性化、精准、实时地服务场景，比如基于路侧感知的隧道内的车辆定位、复杂路口车辆碰撞主动预警、智能网联车辆超视距服务、自动驾驶基于真实场景仿真等高价值的应用场景的开发，提升了自动驾驶解决方案的可靠性和可落地性。

此外，平台将不断拓展应用场景，通过车、路、云数据的实时交互，实现从网联辅助信息交互、网联协同感知到网联协同决策与控制。为整个车联网未来应用的衍生及拓展提供数据基础，为智能网联驾驶应用提供实时运行环境，支持应用在路网范围全域协同，服务不同等级智能网联汽车及其交通，提升安全、效率、舒适、节能等方面的性能。

综上，本次募投网联研发中心项目、交通感知研发项目不属于概念阶段，具备技术、经济可行性。

会计师回复：

1、核查程序

会计师访谈了公司管理层、研发负责人，获取并审阅了公司历年在智能网联、激光雷达、大数据方向的研发投入情况表、在途研发项目情况表、可行性研究报告，进一步了解公司雷达和网联设备项目与网联研发中心项目、交通感知研发中心项目之间的区别，雷达和网联设备项目中的研发部分与网联研发中心项目、交通感知研发中心项目之间的区别，雷达和网联设备项目实施是否以网联研发中心项目、交通感知研发中心项目建设为前提，相关研发项目的研究进展、发行人历年来对智能网联、激光雷达、大数据平台的研发投入及研发成果、网联研发中心项目、交通感知研发中心项目与发行人在途项目之间的异同，进一步了解是否存在重复建设、研发项目是否处于概念阶段，是否具备技术和经济可行性。

2、核查意见

经核查，会计师认为：

(1) 雷达和网联设备项目系现有成熟产品的产业化项目，网联研发中心项目、交通感知研发中心项目系前沿技术的研发，在产品类别、研发方向方面差异明显，雷达和网联设备项目实施不以网联研发中心项目、交通感知研发中心项目建设为前提；

(2) 雷达和网联设备项目中的研发部分主要系对雷达和网联设备项目产品的生产工艺的优化研发，以改善工艺技术、降低生产成本、增强产品的性能和质量、提升公司产品的市场竞争力，与网联研发中心项目、交通感知研发中心项目可明确区分；

(3) 网联研发中心项目、交通感知研发中心项目与发行人已有在途研发项目在研发产品类别、研发方向存在显著差异，不存在重复建设的情形；

(4) 发行人在网联研发中心项目、交通感知研发中心项目已经具备相关技术储备，本研发项目系顺应智能网联行业发展的必然趋势，具备技术和经济可行性。

六、披露各募投项目投资构成中的资本性支出明细，募集资金投入明细，募集资金用于补充流动资金和偿还债务的比例是否符合《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》的有关规定

公司答复：

(一) 各募投项目投资构成中资本性支出比例符合《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》的有关规定

本次募投项目投资构成中建筑工程、场地投入、设备购置及安装费用属于项目资本性支出，基本预备费、研发费用和铺底流动资金属于项目非资本性支出，各募投项目资本性支出以募集资金投入部分的构成情况如下：

单位：万元

序号	项目	内容	投资金额（万元）	拟使用募集资金（万元）	占募集资金总额比（%）
1	自动驾驶汽车用低成	建筑工程	19,500	16,185	17.98%

	本、小型化激光雷达和智能网联设备研发及产业化项目	设备购置及安装	25,568	25,568	28.41%
2	智能网联研发中心建设项目	场地投入	8,772	8,772	9.75%
		设备购置及安装	5,406	5,406	6.01%
3	智慧交通智能感知研发中心建设项目	场地投入	884	884	0.98%
		设备购置及安装	6,926	6,926	7.70%
合计			67,056	63,741	70.82%

由上表可知，各个募投项目建设中，拟使用本次募集资金用于建筑工程、场地投入、设备购置及其对应的安装工程费用等的资本性支出的金额合计 63,741 万元，占本次募集资金总额的比例为 70.82%；本次募集资金用于预备费、研发费用和铺底流动资金等非资本性支出的金额合计 26,259 万元，占本次募集资金总额的比例为 29.18%。

公司本次拟使用募集资金用于非资本性支出的金额占募集资金总额的比例不超过 30%，符合《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》的相关规定。

以上楷体加粗内容已在《募集说明书》之“第三节董事会关于本次募集资金使用的可行性分析/九、各募投项目投资构成中的资本性支出明细，募集资金投入明细，募集资金用于补充流动资金和偿还债务的比例是否符合《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》的有关规定”进行补充披露。

会计师回复：

1、核查程序

会计师获取并查验了本次募投相关的可行性研究报告、本次募投项目的投资明细及构成等文件。

2、核查意见

经核查，会计师认为：

公司本次拟使用募集资金用于非资本性支出的金额占募集资金总额的比例不超过 30%，符合《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》的相关规定。

七、说明雷达和网联设备项目是否为公司在建工程，网联研发中心项目、交通感知研发中心项目是否已开展项目建设，披露各募投项目的建设进度及资金支出情况，本次募集资金是否包含本次发行相关董事会决议日前已投入资金；

公司答复：

（一）项目建设情况

“自动驾驶汽车用低成本、小型化激光雷达和智能网联设备研发及产业化项目”，即“雷达和网联设备项目”目前为公司在建工程。

截至 2020 年 8 月 31 日，各募投项目建设进度及资金支出情况如下表所示：

单位：万元

序号	项目名称	项目投资总额	拟使用募集资金金额	已投入金额	资金支出金额
1	自动驾驶汽车用低成本、小型化激光雷达和智能网联设备研发及产业化项目	52,416.00	49,101.00	5,004.65	4,129.05
2	智能网联研发中心建设项目	20,015.00	20,015.00	-	-
3	智慧交通智能感知研发中心建设项目	20,884.00	20,884.00		
合计		93,315	90,000	5,004.65	4,129.05

公司于 2020 年 6 月 22 日在公司会议室以现场表决方式召开第三届董事会第二十七次会议，逐项审议通过了《关于公司 2020 年度创业板非公开发行人民币普通股（A 股）股票方案的议案》。募投项目总投资 93,315.00 万元，拟使用募集资金 90,000.00 万元，募投资金未包括截至董事会审议决议日，雷达和网联设备项目实际投入金额 3,282.26 万元。截至 2020 年 8 月 31 日，募投项目累积投入金额 5,004.65 万元。

以上楷体加粗内容已在《募集说明书》之“第三节董事会关于本次募集资金

使用的可行性分析/五、各募投项目的建设进度及资金支出情况”进行补充披露。

会计师回复：

1、核查程序

会计师获取并查验了本次募投相关的可行性研究报告、本次募投项目的投资明细及构成、在建工程明细表、在建工程建设进度及资金支出情况统计表、与在建工程相关的施工协议和监理协议、监理单位出具的月度施工工程量表等文件。

2、核查意见

经核查，会计师认为：

公司各募投项目的建设进度与实际相符，本次拟使用募集资金额不包含本次发行相关董事会决议日前已投入资金。

八、披露网联研发中心项目拟购置不动产的具体情况，包括不动产性质、用途，不动产对应土地使用权的取得方式，购置不动产的具体安排、进度，项目用地落实的风险

公司答复：

（一）网联研发中心项目拟购置不动产情况

公司拟购买坐落于深圳市南山区东滨路 4269 号，建筑面积合计平方米 2,168.76（套内面积 1,217.34 平方米）的办公用房用于实施网联研发中心项目。鉴于目标房产被区分为多个产权单位并由不同主体所有，公司分别与两位权利人签署了《购房意向书》：

1、与上海尚赞投资管理有限公司购房意向

2020 年 6 月 23 日，公司与上海尚赞投资管理有限公司（以下简称“尚赞投资”）在深圳市南山区签署《购房意向书》，约定，在募投项目获得中国证监会批准、相关募集资金全部到位且公司取得股东大会对购买房屋之许可文件等先决条件全部达成时，公司将与尚赞投资签署正式的购房协议，购买尚赞投资拥有的坐落于深圳市南山区东滨路 4269 号、建筑面积为 722.92 平方米（套内面积 405.78 平方米）的商业性办公用房。

上述《购房意向书》的有效期为双方签署之日起六个月，若公司未在有效期内（即 2020 年 12 月 23 日前）与尚赞投资签订正式购房协议及相关文件，则视为公司自动放弃该房屋，尚赞投资无需通知公司即可将该房屋另行出售。

截至本回复出具之日，上述《购房意向书》的先决条件尚未达成。

上述《购房意向书》涉及的拟购买房产具体情况如下：

序号	权利人	权证号	土地用途	建筑物用途	土地使用权取得方式
----	-----	-----	------	-------	-----------

序号	权利人	权证号	土地用途	建筑物用途	土地使用权取得方式
1	尚赞投资	深房地字第 4000599463 号	商业性办公用地	办公	出让
2	尚赞投资	深房地字第 4000599462 号	商业性办公用地	办公	出让
3	尚赞投资	深房地字第 4000599464 号	商业性办公用地	办公	出让
4	尚赞投资	深房地字第 4000599456 号	商业性办公用地	办公	出让
5	尚赞投资	深房地字第 4000599457 号	商业性办公用地	办公	出让
6	尚赞投资	深房地字第 4000599458 号	商业性办公用地	办公	出让
7	尚赞投资	深房地字第 4000599460 号	商业性办公用地	办公	出让
8	尚赞投资	深房地字第 4000599461 号	商业性办公用地	办公	出让

2、与自然人郭兴玲购房意向

2020 年 6 月 23 日，公司与自然人郭兴玲在深圳市南山区签署《购房意向书》，约定，在募投项目获得中国证监会批准、相关募集资金全部到位且公司取得股东大会对购买房屋之许可文件等先决条件全部达成时，公司将与郭兴玲签署正式的购房协议，购买郭兴玲拥有的坐落于深圳市南山区东滨路 4269 号、建筑面积为 1,445.84 平方米（套内面积 811.56 平方米）的商业性办公用房。

上述《购房意向书》的有效期为双方签署之日起六个月，若公司未在有效期内（即 2020 年 12 月 23 日前）与郭兴玲签订正式购房协议及相关文件，则视为公司自动放弃该房屋，郭兴玲无需通知公司即可将该房屋另行出售。

截至本回复出具之日，上述《购房意向书》的先决条件尚未达成。

上述《购房意向书》涉及的拟购买房产具体情况如下：

序号	权利人	权证号	土地用途	建筑物用途	土地使用权取得方式
1	郭兴玲	深房地字第 4000604307 号	商业性办公用地	办公	出让
2	郭兴玲	深房地字第 4000604311 号	商业性办公用地	办公	出让
3	郭兴玲	深房地字第 4000604312 号	商业性	办公	出让

序号	权利人	权证号	土地用途	建筑物用途	土地使用权取得方式
			办公用地		
4	郭兴玲	深房地字第 4000604313 号	商业性办公用地	办公	出让
5	郭兴玲	深房地字第 4000604314 号	商业性办公用地	办公	出让
6	郭兴玲	深房地字第 4000604315 号	商业性办公用地	办公	出让
7	郭兴玲	深房地字第 4000604316 号	商业性办公用地	办公	出让
8	郭兴玲	深房地字第 4000604317 号	商业性办公用地	办公	出让
9	郭兴玲	深房地字第 4000604322 号	商业性办公用地	办公	出让
10	郭兴玲	深房地字第 4000604323 号	商业性办公用地	办公	出让
11	郭兴玲	深房地字第 4000604324 号	商业性办公用地	办公	出让
12	郭兴玲	深房地字第 4000604325 号	商业性办公用地	办公	出让
13	郭兴玲	深房地字第 4000604326 号	商业性办公用地	办公	出让
14	郭兴玲	深房地字第 4000604327 号	商业性办公用地	办公	出让
15	郭兴玲	深房地字第 4000604328 号	商业性办公用地	办公	出让
16	郭兴玲	深房地字第 4000604329 号	商业性办公用地	办公	出让

（二）网联研发中心项目用地落实风险

公司网联研发中心项目不涉及生产加工，公司购置房产主要用于测试、研发，不存在特殊房产要求。本次募投项目实施地点深圳地区商业写字楼市场高度成熟，符合本次募投项目实施要求的办公用房供给充分，交易活跃，公司能够在较短时间内寻找到符合条件的实施场所。

同时，公司已与相关主体签署《购房意向书》，明确了拟购置的商业性办公用房的位置、面积、转让价格等关键条款，一旦募投项目获得交易所审核通过、中国证监会注册、相关募集资金全部到位且公司取得股东大会对购买房屋之许可文件等先决条件达成，公司将得以用约定价格取得坐落于深圳市南山区东滨路 4269 号、建筑面积合计 2,168.76 平方米（套内面积 1,217.34 平方米）的办公用房全

面、完整的所有权，能够满足网联研发中心项目的建设及实施要求。

综上，公司网联研发中心项目不存在无法取得实施场所的风险。

上述楷体加粗部分已在《募集说明书》之“第三节董事会关于本次募集资金使用的可行性分析/三、智能网联研发中心建设项目/（十）项目实施场所获取情况”部分补充披露。

会计师回复：

1、核查程序

会计师获取并查验了发行人与相关主体签署的《购房意向书》及相关拟购置房屋的权属证明文件，并通过网络查询的方式对深圳市南山区办公用房租售市场供给情况及拟购置房屋租售水平等进行了核查。

2、核查意见

经核查，会计师认为：

公司网联研发中心项目不存在无法取得实施场所的风险。

九、量化说明未来募投项目转固新增的折旧摊销是否对未来经营业绩造成重大不利影响，并充分披露相应风险。

公司答复：

(一) 折旧摊销对未来经营业绩的影响

本项目实施后，新增资产所增加的折旧情况如下表所示：

单位：万元

序号	项目名称	T+12	T+24	T+36	T+48	T+60
1	新增折旧费用	1,100.19	3,332.92	4,669.80	4,842.06	4,732.41
2	新增营业收入	-	94,244	174,601	401,822	553,550
3	占比（%）	-	3.54	2.67	1.21	0.85

如上表所示，新增折旧费用占新增营业收入的比例较低，不会对营业业绩造成重大影响。随着项目市场的日益成熟，项目未来效益的不断提高，新增固定资产折旧对公司经营成果的影响将逐渐减小。

(二) 补充披露风险

本次募集资金投资项目实施后，公司每年折旧摊销费用将有所增加。根据测算，本次募投项目所需固定资产、无形资产全部达到预定可使用状态，且“自动驾驶汽车用低成本、小型化激光雷达和智能网联设备研发及产业化建设项目”在建工程整体转固，预计将导致公司每年新增折旧摊销金额为 4,732.41 万元，占公司募投项目新增营业收入的比例为 0.85%，占公司 2019 年营业收入的比例为 1.41%。如本次募集资金投资项目不能按照原定计划实现预期经济效益，上述新增折旧摊销费用将对公司业绩产生不利影响。

公司已经在《募集说明书》之“第五节风险因素/四、募集资金拟投资项目相关风险/（三）募集资金投资项目新增折旧摊销较大风险”进行补充披露。

会计师回复：

1、核查程序

会计师获取并查验了募投项目的可行性研究报告、固定资产投资明细表、效益测算表等资料，并分析性复核了本次募投项目新增固定资产所产生的折旧对发行人未来业绩的影响。

2、核查意见

经核查，会计师认为：

本次募投新增折旧摊销不会对公司未来的经营业绩产生重大不利影响，但如果未来市场环境发生重大不利变化，仍存在折旧摊销费用增加而导致利润下滑的风险。

2. 雷达和网联设备项目预计税后内部收益率为 27.86%，投资回收期为 6.69 年（含建设期）

请发行人披露内部收益率的测算依据和测算过程，并结合发行人现有相关产品的产能利用率、产销率、业务收入及毛利率变动情况等，说明测算过程的谨慎性、合理性，募投项目实施后对公司经营的预计影响。

请保荐人和会计师核查并发表明确意见。

公司答复：

一、测算依据和测算过程

本项目建设期 3 年，运营期 10 年，计算期 13 年。项目在计算期第 5 年及以后年度完全达产。

（一）销售收入的测算

本项目的产品包括 V2X-RSU、V2X-OBUE、激光雷达和车规级 ETC-OBUE。公司根据上述产品与服务的预计销售单价和预计销售量为基础，对项目成功实施后的销售收入进行测算。具体如下：

1、销售单价的测算

根据公司对市场调研及现有业务经验，对本募投项目主要产品的销售单价预测如下：

单位：元

序号	产品	当前市场价格	预计达产年（即 T+60） 平均价格
1	V2X-RSU	45,000-50,000	10,836
2	V2X-OBUE	25,000-35,000	586
3	激光雷达	4,000-100,000	5,439
4	ETC-OBUE（车规级）	100-200	83

注：以上价格为含税价格。

公司测算不同类型产品销售单价时，充分考虑了不同类型产品的不同价格，基于公司现有产品历史销售经验及对市场调研结果进行预测。其中，ETC-OBU 销售单价基于公司现有产品的历史销售情况，同时充分考虑未来市场行情的变化。V2X-OBU、V2X-RSU 系列产品和激光雷达产品中车载、路侧系列产品为市场新推出产品，现阶段价格较高，但相关产品市场需求是一个逐步放量的过程，考虑到未来产品量产后的市场竞争情况，并参考公司现有 ETC-OBU、ETC-RSU 系列产品的历史销售情况，预测销售价格将随着市场规模的上升逐年下降至均衡水平。

2、销售量的测算

近年来智能交通行业呈现出迅速发展的趋势。一方面，国家出台一系列政策以推进“互联网+”便捷交通，促进智能交通发展。另一方面，物联网、云计算、大数据、移动互联网快速发展，为智能交通行业提供了技术支持。随着新一代的信息技术大发展以及“互联网+”的推进，智能交通市场空间将不断扩大，预计将保持持续增长的态势。结合公司发展战略和市场情况，对募投项目产品的销售量测算如下：

单位：万套

序号	募投项目销量目标	T+12	T+24	T+36	T+48	T+60 及以后
1	V2X-RSU	-	1.00	3.50	6.00	10.00
2	V2X-OBU	-	9.00	27.00	240.00	500.00
3	激光雷达	-	2.06	3.88	20.40	30.00
4	ETC-OBU（车规级）	-	200.00	500.00	600.00	1,000.00
	合计	-	212.06	534.38	866.40	1,540.00

3、收入的测算

结合上述各产品和服务销售单价和销售量，对测算期销售收入测算如下：

单位：万元

序号	项目	T+12	T+24	T+36	T+48	T+60 及以后
1	V2X-RSU	-	23,625	57,883	69,462	92,620
2	V2X-OBU	-	12,439	20,367	133,646	250,460

3	激光雷达	-	37,380	46,851	148,314	139,470
4	ETC-OBU（车规级）	-	20,800	49,500	50,400	71,000
	合计	-	94,244	174,601	401,822	553,550

（二）成本费用的测算

公司对营业成本和期间费用进行了测算，具体情况如下：

单位：万元

序号	项目	T+12	T+24	T+36	T+48	T+60 及以后
1	营业成本	-	62,093	113,883	269,296	376,912
2	销售费用	-	9,475	17,554	40,398	55,652
3	管理费用	1,062	5,655	10,476	24,109	33,213
4	研发费用	107	8,592	15,919	36,635	50,468
5	总成本费用	1,168	85,815	157,831	370,438	516,246

1、营业成本的测算依据

营业成本主要包括直接材料、直接人工和制造费用。对于直接材料费用和制造费用的估算，结合公司历史经营主营业务成本中直接材料、制造费用占主营业务收入比例进行测算；对于直接人工，公司根据项目达产情况配备相应的人员，其工资福利结合当地市场平均工资和公司工资情况进行参考。

2、销售费用的测算依据

销售费用结合往年经营情况及预计按产品性质、未来市场预估情况进行预估，合理估测销售费用占营业收入比例为 10.05%。

3、管理费用的测算依据

管理费用结合往年经营情况及预计按产品性质、未来市场预估情况进行预估，合理估测管理费用占营业收入比例为 6%。

4、研发费用的测算依据

研发费用结合往年经营情况及预计按产品性质、未来市场预估情况进行预估，

合理估测研发费用占营业收入比例为 9.12%。

综上，公司对于营业成本的测算均基于公司历史数据并考虑未来可能发生的变化进行适当调整，具备谨慎性和合理性。

（三）利润的测算

在项目收入、成本费用测算的基础上，假设所得税率为 15%，对项目的利润情况测算如下：

序号	项目	T+12	T+24	T+36	T+48	T+60 及以后
1	营业收入		94,244	174,601	401,822	553,550
2	营业成本		62,093	113,883	269,296	376,912
3	毛利率		34.12%	34.78%	32.98%	31.91%
4	税金及附加		139	939	2,260	3,007
5	销售费用		9,475	17,554	40,398	55,652
6	管理费用	1,062	5,655	10,476	24,109	33,213
7	研发费用	107	8,592	15,919	36,635	50,468
8	其他收益		2,035	3,870	8,285	12,031
9	利润总额	-1,168	10,325	19,701	37,409	46,329
10	所得税		1,549	2,955	5,611	6,949
11	利税	-1,168	11,627	28,466	58,500	74,395
12	净利润	-1,168	8,777	16,746	31,797	39,379
13	净利润率		9.31%	9.59%	7.91%	7.11%

本项目测算期内，随着“车”-“路”-“云”网联化程度的不断深入，市场竞争逐渐充分，项目毛利率略有下降但总体较为稳定。

（四）现金流量以及内部收益率测算

根据建设期和运营期的净现金流量进行测算，假设所得税率和折现率分别为 15%和 12%，测算本项目预计内部收益率（税后）为 27.86%。具体测算过程如下：

单位：万元

序号	项目	T+12	T+24	T+36	T+48	T+60	T+72	T+84
1	现金流入	-	96,280	178,471	410,107	565,581	565,581	565,581
1.1	-营业收入	-	94,244	174,601	401,822	533,550	533,550	533,550
1.2	-其他收益	-	2,035	3,870	8,285	12,031	12,031	12,031
1.3	-回收固定资产余 值	-	-	-	-	-	-	-
1.4	-回收流动现金	-	-	-	-	-	-	-
2	现金流出	27,264	127,786	184,445	428,340	550,438	508,257	508,236
2.1	-建设投资	25,998	16,219	5,104	-	-	-	-
2.2	-流动资金	97	25,879	22,080	62,806	42,162	-	-
2.3	-经营成本	1,168	85,548	156,231	363,273	505,268	505,268	505,268
2.4	-税金及附加	-	139	939	2,260	3,007	3,007	3,007
3	所得税前净现金 流量	-27,264	-31,506	-5,974	-18,233	15,144	57,324	57,346
4	调整所得税	-	1,549	2,955	5,611	6,949	6,949	6,949
5	所得税税后净现 金流量	-27,264	-33,055	-8,929	-23,844	8,194	50,375	50,397

综上所述，公司对项目收入、成本、费用、现金流量及内部收益率等的测算均基于公司历史数据和对市场的合理预期，并进行适当调整。相关测算依据充分，测算过程合理、谨慎。

上述楷体加粗部分已在募集说明书“第三节董事会关于本次募集资金使用的可行性分析/二自动驾驶汽车用低成本、小型化激光雷达和智能网联设备研发及产业化建设项目/（十一）经济效益估算”中补充披露。

二、相比公司现有产品产能利用率、产销量、业务收入及毛利率变动情况，本次募投项目测算谨慎、合理

（一）对比公司现有产能利用率、产销率情况，本次募投项目测算谨慎、合理

公司近三年与募投项目同类业务相关产品的产能利用率、产销率情况如下：

ETC-OBU	单位	2017 年度	2018 年度	2019 年度	近三年平均
产能	万只	400	750	1,000	717
销量	万只	190	292	2,863	1,115
产量	万只	176	281	3,012	1,156
产能利用率		44.10%	37.46%	301.24%	127.60%
产销率		107.56%	104.10%	95.04%	102.23%
ETC-RSU	单位	2017 年度	2018 年度	2019 年度	近三年平均
产能	套	2,500	5,000	30,000	12,500
销量	套	1,719	1,343	33,945	12,336
产量	套	1,832	1,630	43,820	15,761
产能利用率		73.28%	32.60%	146.07%	83.98%
产销率		93.83%	82.39%	77.46%	84.56%
激光检测	单位	2017 年度	2018 年度	2019 年度	近三年平均
产能	套	1,500	1,500	2,250	1,750
销量	套	519	467	691	559
产量	套	542	602	2,073	1,072
产能利用率		36.13%	40.13%	92.13%	56.13%
产销率		95.76%	77.57%	33.33%	68.89%

公司目前已有的生产线运营时间较长，生产经验丰富、设备状态稳定，积累了大量优质客户和订单，公司近三年产能利用率稳步上升，产销率均处于稳定水平，目前产能已经较为饱和。

公司现有 ETC-OBU 生产线的产能得到了充分利用，产品销售情况良好，多年来积累的市场开拓经验为本募投项目奠定了坚实的基础。本项目 ETC-OBU 系列产品在 T+12、T+24、T+36、T+48、T+60 产能利用率分别为 0%、20%、50%、60%、100%，达产年 T+60 之后产能利用率保持不变。根据工信部装备工业发展中心发布《关于调整<公告>产品准入相关要求的通知》（装备中心[2020]103 号），自 2020 年 7 月 1 日起，新申请产品准入的乘用车、货车、客车及专用车车型，应在选配装置中增加 ETC 车载装置，自 2021 年 1 月 1 日起，新申请产品准入的车型应选装采用直接供电方式的 ETC 车载装置。受益于新车选配 ETC 政策，针对新车型的前装 ETC-OBU 将实现稳定销售，预计未来几年前装 ETC-OBU 需求量将持续上升，公司提前布局前装 ETC-OBU 市场，取得了 41 家主机厂的定点并与主机厂稳步推进

新车型对应的前装 ETC-OBU 产品的开发、测试工作，已具备一定的先发优势。此外，我国较大基数的汽车保有量及后装 ETC-OBU 存量客户量也确保了后装 ETC-OBU 存在稳定的更换需求，凭借公司在 ETC-OBU 后装市场积累的技术、经验及品牌知名度，公司在后装 ETC-OBU 市场将持续保持竞争优势。综上所述，公司多年市场经验与广阔的市场前景，为本项目 ETC- OBU 系列产品的产能消化提供了良好的保证。

本项目 V2X-RSU 系列产品在 T+12、T+24、T+36、T+48、T+60 及以后产能利用率分别为 0%、10%、35%、60%、100%。作为车路协同、智能网联的路端信息接收、分发设备，在新基建过程中，V2X- RSU 将广泛应用于城市路口、二级以上等级公路等领域。未来，随着新基建工程的进一步展开，V2X RSU 的渗透率持续增加，且应用场景将扩展到矿山、货场、工业园区、智慧停车场等领域，V2X-RSU 系列产品的市场需求将逐步放量。因此，本项目结合产业政策、示范区/先导区项目进度，以及公司产品在各大示范区/先导区的应用、测试情况，合理预估新增产能释放情况，预测在达产年（T+60）本项目 V2X-RSU 的新增产能可以在未来的市场需求规模下实现完全消化。

本项目 V2X-OBU 系列产品在 T+12、T+24、T+36、T+48、T+60 及以后产能利用率分别为 0%、2%、5%、48%、100%。根据《C-V2X 产业化路径和时间表研究白皮书》中的规划，2019 年-2021 年为 C-V2X 产业化部署导入期，2022 年-2025 年为 C-V2X 产业化部署发展期，2025 年以后为 C-V2X 产业化部署高速发展期。本项目 V2X- OBU 的产能提升速度随着市场需求逐渐释放而加快。本项目 V2X 产品产能利用率是基于市场情况而预估，具备合理性。

本项目激光雷达系列产品在 T+12、T+24、T+36、T+48、T+60 及以后产能利用率分别为 0%、7%、13%、68%、100%。我国车路协同的智能网联路径催生了对车载多线激光雷达的新需求，进而促使激光雷达市场不断放量。并且，除高速公路场景外，车载多线激光雷达还可搭载于公交汽车、物流车以应用于城市公共交通、物流配送等多个场景。未来，随着新基建、网联化程度的深化，以及应用场景的不断丰富，车载多线激光雷达的渗透率会持续增加。路侧激光雷达可以广泛应用于规模城市的路口、二级以上等级公路、特大桥梁、大桥梁、隧道、高速公

路出入口等领域。随着激光雷达的产业化和应用普及，其应用场景还可以扩展到其他等级公路、匝道口、高速岔路口、矿山、货场、工业园区、智慧停车场等领域。参照 ETC 行业一般规律，路端设备一般先于车端设备，预计未来同期市场渗透率大于车端设备。综上，激光雷达市场需求释放是一个逐步放量的过程，本项目激光雷达系列产品的产能提升进度与市场发展形势相匹配，是合理的。

（二）对比公司现有业务收入及毛利率变动情况，本次募投项目测算谨慎、合理

公司近三年相关产品的业务收入、毛利率情况如下：

产品	2017 年度	2018 年度	2019 年度	均值	复合增长率
ETC-OBU					
-收入（万元）	15,853.33	21,027.63	206,581.56		261%
-毛利率	28.55%	32.61%	38.16%	33.11%	
ETC-RSU					
-收入（万元）	5,344.35	4,144.23	81,118.37		290%
-毛利率	74.13%	79.91%	74.36%	76.14%	
激光雷达					
-收入（万元）	6,043.05	2,937.89	2,615.82		-34.21%
-毛利率	65.46%	61.69%	48.81%	57.14%	

本次募投项目产品达产年收入、毛利率情况如下：

序号	产品	达产年收入（万元）	毛利率
1	V2X-RSU	92,620	55.98%
2	V2X-OBU	250,460	25.93%
3	激光雷达	139,470	34.85%
4	ETC-OBU（车规级）	71,000	15.83%
募投项目达产期整体收入及毛利率		553,550	31.91%

本次募投项目在 T+12、T+24、T+36、T+48、T+60（即达产年）预计收入分别为 0 元、94,244 万元、174,601 万元、401,822 万元及 553,550 万元，收入增幅与市场需求释放逐渐加快的预期相匹配，同时也考虑了市场放量带来的市场竞争对相应产品销售单价的影响。结合公司近三年业务收入高复合增长率以及募投产品

未来的市场需求规模考虑，本次募投项目产能消化具备现实可行性，收入测算具备谨慎性。

公司近三年 ETC-OBU 平均毛利率分别为 33.11%，本次募投车规级 ETC-OBU、V2X-OBU 的毛利率分别为 15.83%和 25.93%，低于公司历史水平，测算具备谨慎性。

公司近三年短程通信路侧单元（ETC-RSU）平均毛利率分别为 76.14%，本次募投 V2X-RSU 的毛利率为 55.98%，低于公司历史水平，测算具备谨慎性。

公司近三年激光雷达平均毛利率分别为 57.14%，本次募投激光雷达的毛利率为 34.85%，低于公司历史水平，测算具备谨慎性。

本次募集资金投资项目符合国家产业政策和未来公司整体战略方向，具有良好的市场发展前景和社会经济效益。募投项目建成投产后，将提升公司产品的生产能力，构建 V2X、激光雷达、车规级 ETC-OBU 产品规模化的生产条件，应对智慧交通领域未来市场迅速扩张的趋势，满足公司业务发展的需要，增强公司持续盈利能力，进一步提升公司行业地位。

公司近三年产能利用率稳步上升，产销率均处于合理水平，目前产能已经较为饱和，业务收入复合增长率较高，毛利率水平稳定；本次募投产品未来市场空间较大，且呈现持续增长态势。

综上，公司本次募投项目产能释放进度与市场需求增长趋势匹配，公司多年市场经验与广阔的市场前景，为本募投项目产能消化提供了充分保障，本次募投项目收入、毛利率测算具备合理性、谨慎性。

本项目建设期 3 年，运营期 10 年，计算期 13 年，预计在计算期第 5 年及以后年度完全达产。根据公司对募投项目投资规模、收入、成本、费用、现金流量及内部收益率的测算，本项目新增折旧费用占新增营业收入的比例较低，不会对公司业绩造成重大影响；而随着本项目计划产能逐步释放，在预计达产年，本项目将为公司带来 553,550 万元的收入，实现 39,379 万元的收益。同时，随着项目市

场的日益成熟，新增固定资产折旧对公司经营成果的影响将逐渐减小，项目的效益将不断提高。

会计师回复：

（一）核查程序

会计师获取并查验了产能消化报告、收益测算表、募投项目的可行性研究报告、相关行业政策及发展趋势文件、公司出具的说明，并访谈了公司的财务总监和董事会秘书，并就公司本次募投项目产能利用率、产销率、毛利率与本次募投项目同类业务的现有产品之产能利用率、产销量、业务收入及毛利率进行对比分析。

（二）核查意见

经核查，会计师认为：

公司对本次募投项目收入、成本、费用、现金流量以及内部收益率等的测算均基于公司历史数据及对市场的合理预期，并进行适当调整做出的，相关测算依据充分，测算过程合理、谨慎。

相比公司现有产品产能利用率、产销量、业务收入及毛利率变动情况，本次募投项目的测算合理，谨慎。

3. 截至 2020 年 6 月 30 日，公司持有其他权益工具投资 3,518 万元，长期股权投资 4,437.14 万元，货币资金余额为 4.27 亿元，银行借款余额为 1 亿元。

请发行人补充说明或披露：（1）说明本次发行相关董事会决议日前六个月至今实施或拟实施的财务性投资及类金融业务的具体情况，最近一期末是否持有金额较大的财务性投资（包括类金融业务）情形；（2）结合货币资金使用计划、银行授信及贷款使用情况、日常营运资金需求、未来资本开支计划等，披露本次进行股权融资的必要性及融资规模的合理性。

请保荐人和会计师核查并发表明确意见。

一、说明本次发行相关董事会决议日前六个月至今实施或拟实施的财务性投资及类金融业务的具体情况，最近一期末是否持有金额较大的财务性投资（包括类金融业务）情形

公司答复：

发行人于 2020 年 6 月 22 日召开第三届董事会第二十七次会议，会议逐项审议通过了本次发行相关议案。2020 年 6 月 22 日前六个月（即 2019 年 12 月 23 日）至 2020 年 8 月 31 日，发行人实施或拟实施的金融产品均为低风险类型的银行理财产品，具体情况如下：

序号	发行银行	产品类型	产品名称	认购金额 (万元)	起息日	到期日	收益率
1	民生银行北京上地支行	保本保证收益型	挂钩利率结构性存款	20,000.00	2020.2.20	2020.3.31	3.65%
2	民生银行北京上地支行	保本保证收益型	挂钩利率结构性存款	5,000.00	2020.4.1	2020.5.11	3.65%
3	民生银行北京上地支行	七天理财	七天通知存款	5,000.00	2020.4.1	2020.4.7	2.03%
4	北京银行上地支行	保本浮动收益型	北京银行对公客户人民币结构性存款	10,000.00	2020.4.2	2020.6.29	3.80%
5	民生银行北京上地支行	保本保证收益型	挂钩利率结构性存款	5,000.00	2020.4.8	2020.5.18	3.65%
6	北京银行上地支行	保本浮动收益型	北京银行对公客户人民币结构性存款	10,000.00	2020.4.14	2020.6.29	3.70%

序号	发行银行	产品类型	产品名称	认购金额 (万元)	起息日	到期日	收益率
7	北京银行上地支行	保本浮动收益型	北京银行对公客户人民币结构性存款	5,000.00	2020.7.13	2020.8.17	3.00%
8	江苏银行	保本浮动收益型	对公 2020 年底 27 期一个月 B	5,000.00	2020.7.22	2020.8.22	2.6%
9	北京银行上地支行	保本浮动收益型	北京银行对公客户人民币结构性存款	10,000.00	2020.7.9	2020.8.18	3.00%
10	北京银行上地支行	保本浮动收益型	北京银行对公客户人民币结构性存款	10,000.00	2020.7.9	2020.9.29	未到期
11	交通银行	保本浮动收益型	交通银行蕴通财富定期型结构性存款 30 天（黄金挂钩看涨）	15,000.00	2020.8.24	2020.9.23	2.7%
12	交通银行	保本浮动收益型	交通银行蕴通财富定期型结构性存款 21 天（汇率挂钩看跌）	5,000.00	2020.8.31	2020.9.21	2.7%

截至 2020 年 6 月末，发行人主要涉及的对外投资的资产金额为 8,171.68 万元，其中其他流动资产 216.54 万元、交易性金融资产 0 元、债权投资 0 元、其他债权投资 0 元、其他金融资产 0 元、借予他人款项 0 元、其他权益工具投资 3,518.00 万元，长期股权投资 4,437.13 万元。截至 2020 年 8 月 31 日，发行人持有理财产品余额为 30,000 万元，债权投资 0 元、其他债权投资 0 元、其他金融资产 0 元、借予他人款项 0 元。

2020 年 6 月 22 日前六个月（即 2019 年 12 月 23 日）至 2020 年 8 月 31 日，发行人购买及持有的金融产品系均以暂时闲置资金购买的银行理财产品，具有持有期限短、收益稳定、风险较低的特点。发行人购买上述理财产品主要是为了对暂时闲置资金进行现金管理、提高资金使用效率，不属于收益波动较大且风险较高金融产品，不构成财务性投资。

公司所持有的长期股权投资及其他权益工具投资为公司持有的处于相同产业链的企业的股权，是公司为了扩大经营、抢占市场进行的战略性产业投资，非财务性投资。

除购买及持有上述银行理财产品外，本次发行相关董事会决议日前六个月至今，发行人未投资产业基金、并购基金、拆借资金、委托贷款或购买收益波动大且风险较高的金融产品，不存在实施或拟实施的财务性投资及类金融业务的情形，符合《创业板上市公司证券发行上市审核问答》的相关要求。

二、结合货币资金使用计划、银行授信及贷款使用情况、日常营运资金需求、未来资本开支计划等，披露本次进行股权融资的必要性及融资规模的合理性。

公司答复：

（一）货币资金使用计划及日常营运资金需求

2020年6月末，公司货币资金账面余额42,657.11万元，其中1,268.76万元为保函保证金，实际可动用货币资金为41,388.35万元。2020年7-12月，公司资金安排如下表所示：

项目	金额（万元）
支付供应商货款、销售技服等费用	18,419.00
支付员工薪酬、税费等日常费用	15,100.00
偿还银行借款	10,000.00
土建工程及固定资产支出	10,029.00
合 计	53,548.00

上述货币资金使用安排主要用于企业日常生产经营活动经营之需、扩大业务规模、偿还短期银行贷款、以及在募集资金到位前的先期投入。上市公司货币资金余额基本符合公司货币资金使用计划；考虑到现有货币资金既要满足其持续经营的需要，同时要应对偶发性风险事件等预留一部分风险保障资金，以及新冠疫情未来可能的延续周期对企业生产经营造成的压力，公司未来日常经营或仍将面临较大的资金压力。

（二）银行授信及贷款使用情况

截至2020年6月末，公司银行授信及贷款使用情况如下表所示：

单位：万元

授信银行	授信额度	已使用额度	未使用额度
北京银行	10,000.00	10,000.00	-

截至2020年6月末，公司暂无尚未使用的信用额度，但公司与民生银行、江苏银行、北京银行等银行都建立了长期良好的合作关系，公司信用状况和经营情

况良好，如果未来经营所需，公司仍可获得一定的银行授信。

（三）未来资本开支计划

在募集资金到位前，公司已开始建设的“自动驾驶汽车用低成本、小型化激光雷达和智能网联设备研发及产业化项目”仍需继续支付相关工程款项，公司还将计划采购一批固定资产，预计 2020 年下半年需支付土建工程及固定资产费用 10,029 万元。

（四）本次进行股权融资的必要性及融资规模的合理性

综上所述，公司自有账面资金尚能应对 2020 年下半年资金支出，公司的自有资金无法满足本次募投项目所需资金，本次进行股权融资具备必要性。本次募集资金全部用于项目建设，有明确的资金使用规划，融资规模合理。

上述内容已在《募集说明书》之“第三节董事会关于本次募集资金使用的可行性分析/六、本次进行股权融资的必要性及融资规模的合理性”进行补充披露。

会计师回复：

（一）核查程序

会计师获取并查验了公司定期报告、临时公告、金融产品台账、理财产品认购协议及付款凭证、2020 年下半年的资金使用规划、借款合同、授信合同、募投项目投资规划等文件，并对公司财务总监进行了访谈。

（二）核查意见

经核查，会计师认为：

本次发行董事会决议前六个月至今，公司曾持有的主要金融资产系收益波动小且风险较低的银行理财产品，公司购买上述理财产品主要是为了对暂时闲置的资金进行现金管理、提高资金使用效率，不属于财务性投资；公司董事会决议前

六个月至今不存在购买收益波动较大且风险较高金融产品的情形，最近一期末不存在持有金额较大的财务性投资（包括类金融业务）情形，符合《创业板上市公司证券发行上市审核问答》的相关要求。

公司对账面货币资金有明确使用规划，尚无法满足募投项目资金需求，公司募集资金全部用于项目建设，资金规划明确合理，本次进行股权融资具有必要性、本次融资规模具备合理性。

(本页无正文，为《信永中和会计师事务所（特殊普通合伙）<关于北京万集科技股份有限公司申请向特定对象发行股票的审核问询函回复>》之签章页)



中国 北京

中国注册会计师:



中国注册会计师:



二〇二〇年九月二十八日

证书序号 0000186

说明

- 1、《会计师事务所执业证书》是证明持有人经财政部门依法审批，准予执行注册会计师法定业务的凭证。
- 2、《会计师事务所执业证书》记载事项发生变动的，应当向财政部门申请换发。
- 3、《会计师事务所执业证书》不得伪造、涂改、出租、出借、转让。
- 4、会计师事务所终止或执业许可注销的，应当向财政部门交回《会计师事务所执业证书》。



中华人民共和国财政部制



会计师事务所

执业证书



名称：信永中和会计师事务所（特殊普通合伙）

首席合伙人：叶韶勋

主任会计师：

经营场所：北京市东城区朝阳门北大街8号富华大厦A座8层

组织形式：特殊普通合伙

执业证书编号：11010136

批准执业文号：京财会许可[2011]0056号

批准执业日期：2011年07月07日



证书序号: 000380

会计师事务所 证券、期货相关业务许可证

经财政部、中国证券监督管理委员会审查, 批准
信永中和会计师事务所(特殊普通合伙)
执行证券、期货相关业务。

首席合伙人: 叶韶勋



证书号: 16 发证时间: 二〇一一年十月十五日

证书有效期至: 二〇一二年十月十五日



统一社会信用代码

91110101592354581W

营业执照

(副本)⁽³⁻¹⁾



名称 信永中和会计师事务所(特殊普通合伙)
类型 特殊普通合伙
负责人 李晓英, 张克, 叶韶勋
经营范围

成立日期 2012年03月02日

合伙期限 2012年03月02日 至 2042年03月01日

主要经营场所 北京市东城区朝阳门北大街8号富华大厦A座8层

审查企业会计报表, 出具审计报告; 验证企业资本, 出具验资报告; 办理企业合并、分立、清算事宜中的审计业务, 出具有关报告; 基本建设年度财务决算审计; 代理记账; 会计咨询、税务咨询、管理咨询、会计培训; 法律、法规规定的其他业务。(企业依法自主选择经营项目, 开展经营活动; 依法须经批准的项目, 经相关部门批准后依批准的内容开展经营活动; 不得从事本市产业政策禁止和限制类项目的经营活动。)



登记机关

2020年01月19日

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过
国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告。

<http://www.gsxt.gov.cn>

国家企业信用信息公示系统网址:

国家市场监督管理总局监制



THE CHINESE INSTITUTE OF CERTIFIED PUBLIC ACCOUNTANTS
中国注册会计师协会



姓名: 黄
Full name: 黄
姓: 姓
Sex: 女
出生日期: 1988-10-27
Date of Birth: 1988-10-27
工作单位: 瑞华会计师事务所(特殊普通合伙)
Working Unit: 瑞华会计师事务所(特殊普通合
伙)
身份证号码: 110102681027242
Identity card No: 110102681027242






有效期: 2014.10.27 - 2017.10.26
Valid for: 2014.10.27 - 2017.10.26

北京市注册会计师协会
Beijing Institute of Certified Public Accountants

注册号: 10000082077
Registration No: 10000082077

执业类别: 审计
Practice Category: Audit



北京中审会计师事务所(特殊普通合伙)
Beijing Zhongsheng Huayu CPA Firm

年度检验登记
Annual Renewal Registration

本证书检验合格, 继续有效一年。
This certificate is valid for another year after this renewal.



姓名: 黄
证书编号: 10000082077

注册会计师工作单位变更事项登记
Registration of the Change of Working Unit by a CPA

同意调出
Agree the holder to be transferred from

转出协会盖章
Stamp of the transfer-out Institute of CPAs

转出日期: 2018年12月28日
Transfer date: 2018/12/28

年度检验登记
Annual Renewal Registration

本证书检验合格, 继续有效一年。
This certificate is valid for another year after this renewal.

注册会计师工作单位变更事项登记
Registration of the Change of Working Unit by a CPA

同意调入
Agree the holder to be transferred to

转入协会盖章
Stamp of the transfer-in Institute of CPAs

转入日期: 2018年12月28日
Transfer date: 2018/12/28



姓名 Full name 安小梅
性别 Sex 女
出生日期 Date of Birth 1989-08-19
工作单位 Working unit 瑞华会计师事务所(特殊普通合伙)
身份证号码 Identity card No. 430634198908192762



110101005973 检验登记
Annual Renewal Registration

本证书经检验合格，继续有效一年。
This certificate is valid for another year after this renewal.



姓名: 安小梅
证书编号: 110101301269

证书编号: 110101301269
No. of Certificate
批准注册协会: 北京注册会计师协会
Authorized Institute of CPAs

发证日期: 2017 年 08 月 16 日
Date of Issuance /y /m /d

年 月 日
/y /m /d