



**关于交控科技股份有限公司
向特定对象发行股票申请文件的
审核问询函的回复
(修订稿)**

保荐机构（主承销商）



二〇二一年三月

上海证券交易所：

贵所于 2020 年 12 月 31 日出具的《关于交控科技股份有限公司向特定对象发行股票申请文件的审核问询函》（上证科审（再融资）〔2020〕19 号）（以下简称“审核问询函”）已收悉。交控科技股份有限公司（以下简称“交控科技”、“发行人”、“公司”）与中信建投证券股份有限公司（以下简称“中信建投证券”、“保荐机构”）、北京德恒律师事务所（以下简称“发行人律师”）、立信会计师事务所（特殊普通合伙）（以下简称“申报会计师”）等相关方对审核问询函所列问题进行了逐项核查，现回复如下，请予审核。

如无特别说明，本回复使用的简称与《交控科技股份有限公司 2020 年度向特定对象发行 A 股股票募集说明书（申报稿）》中的释义相同。

审核问询函所列问题	黑体（加粗）
审核问询函所列问题的回复	宋体（不加粗）
对募集说明书等申请文件的修改、补充	楷体（加粗）

在本问询函回复中，若合计数与各分项数值相加之和在尾数上存在差异，均为四舍五入所致。

目录

问题 1、关于发行对象	3
问题 2、关于募投项目	7
问题 3、关于财务性投资	82
问题 4、关于存货	88

问题 1、关于发行对象

根据募集说明书，发行人第一大股东京投公司拟作为战略投资者参与本次非公开发行。截至目前，发行人无实际控制人、无控股股东，第一大股东京投公司及其一致行动人合计持股比例为 19.9979%，提名两名董事，第二大股东郜春海提名一名董事，第二大股东郜春海持股比例为 11.12%，提名一名董事。根据京投公司与发行人协议约定，京投公司同意继续委派董事参与上市公司治理。

请发行人披露：京投公司计划认购发行人股份的数量或金额区间，增加委派董事、高管的具体计划，是否会改变发行人当前控制格局，是否符合发行人首次公开发行上市时作出的承诺。

请发行人说明：（1）结合《科创板上市公司证券发行注册管理办法（试行）》（以下简称《注册办法》）第五十七条的规定及本次发行方案，说明京投公司是否属于《注册办法》定义的“战略投资者”，如否，请修改募集说明书相关表述；（2）京投公司本次认购发行人股份是否符合国资管理相关规定并履行相应审批程序，上市公司是否履行相关决策程序和信息披露义务；（3）京投公司的认购资金来源，是否存在对外募集、代持、结构化安排或者直接间接使用发行人资金用于本次认购的情形。是否存在发行人直接或通过其利益相关方向京投公司提供财务资助、补偿、承诺收益或其他协议安排的情形。

请发行人律师核查并发表明确意见。

回复：

一、发行人调整本次发行方案，京投公司不再作为发行人董事会确定的战略投资者参与本次发行

发行人结合资本市场环境、京投公司和发行人实际情况，调整本次发行方案，京投公司不再作为董事会确定的战略投资者参与本次发行，具体情况如下：

（一）发行人董事会审议通过本次发行方案调整有关事宜

发行人于 2021 年 2 月 8 日召开第二届董事会第二十二次会议，审议通过《关于调整公司 2020 年度向特定对象发行 A 股股票方案的议案》《关于公司 2020 年

度向特定对象发行 A 股股票预案（修订稿二）的议案》《关于公司 2020 年度向特定对象发行 A 股股票方案的论证分析报告（修订稿二）的议案》《关于公司与特定对象签署战略合作协议之终止协议的议案》《关于公司与特定对象签署附生效条件的股票认购协议之终止协议的议案》。

1、本次发行对象调整为“不超过 35 名符合中国证监会、上海证券交易所规定条件的特定对象，包括证券投资基金管理公司、证券公司、信托公司、财务公司、资产管理公司、保险机构投资者、合格境外机构投资者、其他境内法人投资者、自然人或其他合格投资者。证券投资基金管理公司、证券公司、合格境外机构投资者、人民币合格境外机构投资者以其管理的 2 只以上产品认购的，视为一个发行对象；信托公司作为发行对象的，只能以自有资金认购。”

2、本次发行价格调整为“将在本次发行申请获得上海证券交易所审核通过并经中国证监会作出予以注册决定后，由公司董事会根据股东大会授权与保荐机构（主承销商）按照相关法律法规的规定和监管部门的要求，遵照价格优先等原则，根据发行对象申购报价情况协商确定，但不低于前述发行底价。”

3、本次发行限售期调整为“本次发行对象认购的股份自发行结束之日起 6 个月内不得转让。本次发行对象在本次发行中认购的股份因送股、资本公积金转增股本等情形所衍生取得的股份亦应遵守上述股份锁定安排。法律法规对限售期另有规定的，依其规定。限售期届满后的转让按中国证监会及上海证券交易所的有关规定执行。”

（二）发行人监事会审议通过本次发行方案调整有关事宜

发行人于 2021 年 2 月 8 日召开第二届监事会第十九次会议，审议通过《关于调整公司 2020 年度向特定对象发行 A 股股票方案的议案》《关于公司 2020 年度向特定对象发行 A 股股票预案（修订稿二）的议案》《关于公司 2020 年度向特定对象发行 A 股股票方案的论证分析报告（修订稿二）的议案》《关于公司与特定对象签署战略合作协议之终止协议的议案》《关于公司与特定对象签署附生效条件的股票认购协议之终止协议的议案》。

（三）京投公司与发行人针对本次发行方案调整签署协议

京投公司与发行人于 2021 年 2 月 8 日签署《交控科技股份有限公司战略合作协议之终止协议》和《交控科技股份有限公司股票认购协议之终止协议》，双方一致同意，终止《交控科技股份有限公司战略合作协议》《交控科技股份有限公司战略合作协议之补充协议》《交控科技股份有限公司附生效条件的向特定对象发行股票认购协议》和《交控科技股份有限公司附生效条件的向特定对象发行股票认购协议之补充协议》。

本次发行方案调整后，京投公司不再作为发行人董事会确定的战略投资者参与本次发行。

二、发行人股东大会对本次发行方案调整有关事宜的授权

2020 年 12 月 3 日，发行人召开 2020 年第三次临时股东大会，审议通过《关于提请公司股东大会授权公司董事会全权办理本次向特定对象发行股票具体事宜的议案》，公司股东大会授权董事会全权办理与本次发行有关的全部事宜，包括但不限于：

“1.根据相关法律、法规、规范性文件或证券监管部门的规定或要求，结合公司的实际情况，对本次发行方案进行适当调整、补充，确定本次发行的最终具体方案并办理发行方案的具体实施，包括但不限于本次发行的实施时间、发行数量、发行价格、发行对象、具体认购办法、认购比例、募集资金规模及其他与发行方案相关的事宜；

2.办理与本次发行募集资金投资项目建设与募集资金使用相关的事宜，并根据相关法律、法规、规范性文件以及股东大会作出的决议，结合证券市场及募集资金投资项目的实施情况、实际进度、实际募集资金金额等实际情况，对募集资金投资项目及其具体安排进行调整；

3.办理本次发行申报事宜，包括但不限于根据监管部门的要求，制作、修改、签署、呈报、补充递交、执行和公告与本次发行相关的材料，回复相关监管部门的反馈意见，并按照监管要求处理与本次发行相关的信息披露事宜；

4.签署、修改、补充、递交、呈报、执行与本次发行有关的一切协议，包括但不限于股份认购协议、与募集资金相关的重大合同和重要文件；

5.设立本次发行的募集资金专项账户，办理募集资金使用的相关事宜；

6.根据相关法律法规、监管要求和本次发行情况，办理变更注册资本及公司章程所涉及的工商变更登记或备案；

7.在本次发行完成后，办理新增股份在上海证券交易所及中国证券登记结算有限责任公司上海分公司的登记、锁定和上市等相关事宜；

8.若与本次发行相关的法律、法规、规范性文件有新的规定或政策、市场发生变化或证券监管部门有其他具体要求，在有关规定及《公司章程》允许范围内，根据新的规定和要求，对本次发行的具体方案作相应调整；

9.在出现不可抗力或其他足以使本次发行难以实施，或者虽然可以实施但会给公司带来不利后果的情形下，酌情决定本次发行方案延期实施或提前终止；

10.在法律、法规、规范性文件及《公司章程》允许的范围内，办理与本次发行相关的其他事宜。

上述授权自公司股东大会审议通过之日起十二个月内有效。”

因此，本次发行方案调整所涉事项均在股东大会授权董事会的范围之内，不需要召开股东大会。

三、发行人律师核查意见

（一）核查程序

发行人律师查阅了发行人第二届董事会第二十次会议、2020年第三次临时股东大会、第二届董事会第二十一次会议和第二届董事会第二十二次会议的文件、《交控科技股份有限公司2020年度向特定对象发行A股股票预案（修订稿二）》《交控科技股份有限公司2020年度向特定对象发行A股股票方案的论证分析报告（修订稿二）》《交控科技股份有限公司战略合作协议》《交控科技股份有限公司战略合作协议之补充协议》《交控科技股份有限公司战略合作协议之终止协议》《交控科技股份有限公司附生效条件的向特定对象发行股票认购协议》《交控科技股份有限公司附生效条件的向特定对象发行股票认购协议之补充协议》和《交控科技股份有限公司股票认购协议之终止协议》。

（二）核查结论

经核查，发行人律师认为，本次发行方案的调整已经发行人第二届董事会第二十一次会议、第二届董事会第二十二次会议、第二届监事会第十八次会议和第二届监事会第十九次会议审议通过，已履行完毕公司内部审议程序。扣除本次发行募集资金总额和调减本次发行对象均在发行人 2020 年第三次临时股东大会授权董事会的范围之内，不需要召开股东大会。本次发行方案调整的审议程序符合《公司法》《科创板上市公司证券发行注册管理办法》和《科创板上市公司证券发行承销实施细则》的规定。本次发行方案调整后，京投公司不再作为发行人董事会确定的战略投资者参与本次发行，本次发行对象采取询价方式参与发行，符合相关法律法规的规定。

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》第 8 问，本次发行方案调整不构成发行方案的重大变化。

问题 2、关于募投项目

发行人拟本次向特定对象发行股票募集资金总额不超过 10 亿元，其中，5.5 亿元用于自主虚拟编组运行系统建设项目、3 亿元用于轨道交通孪生系统建设项目、1.5 亿元用于面向客户体验的智能维保生态系统建设项目，均由公司全资子公司交控技术装备有限公司实施，建设地点主要位于天津市武清开发区的天津生产基地。

2.1 发行人财务数据显示，2020 年 9 月 30 日，总资产 44.27 亿元，其中约 92%为流动资产，资产结构中流动资产占比较高。募投项目投资构成中建筑工程费合计 5.44 亿元，占募集资金投入总额的 54%，高于首发募投项目 9%的比例。

请发行人说明：（1）本次募投项目具体投资数额安排明细，是否属于资本性支出，并结合公司首发募投项目、可比公司可比项目投资额，说明募投项目投资数额的测算过程，测算依据及谨慎性；（2）结合公司现有经营模式、资产结构，说明新增在建工程的原因；（3）本次募投项目的募集资金使用和项目建

设的进度安排，本次募集资金是否包含本次发行董事会决议日前已投入资金；（4）结合募投项目中用于支付人员工资、货款、铺底流动资金、研发投入等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%；（5）在本次募投项目建设达到预定可使用状态后，相关折旧、摊销等费用对公司财务状况的影响，并充分提示相关风险；（6）本次募投项目效益测算的过程及对未来销量和定价预测的依据，结合可比公司情况说明效益测算的谨慎合理性。

请申报会计师核查并发表明确意见。

回复：

一、本次募投项目具体投资数额安排明细，是否属于资本性支出，并结合公司首发募投项目、可比公司可比项目投资额，说明募投项目投资数额的测算过程，测算依据及谨慎性

（一）本次募投项目具体投资数额安排明细，是否属于资本性支出

1、自主虚拟编组运行系统建设项目

本项目具体投资数额安排明细及资本性支出情况如下：

序号	名称	金额（万元）	占比	是否属于资本性支出	募集资金投入金额（万元）
1	建设投资	45,222.12	77.89%	-	43,068.68
1.1	工程费用	36,867.84	63.50%	是	36,867.84
1.1.1	建筑工程费	27,983.91	48.20%	是	27,983.91
1.1.2	设备购置安装费	8,883.93	15.30%	是	8,883.93
1.2	工程建设其他费用	6,200.85	10.68%	是	6,200.85
1.3	预备费	2,153.43	3.71%	否	-
2	研发投入	10,652.72	18.35%	否	6,931.32
3	铺底流动资金	2,180.92	3.76%	否	-
4	项目总投资	58,055.75	100.00%	-	50,000.00

2、轨道交通孪生系统建设项目

本项目具体投资数额安排明细及资本性支出情况如下：

序号	名称	金额（万元）	占比	是否属于资本性支出	募集资金投入金额（万元）
----	----	--------	----	-----------	--------------

1	建设投资	27,362.46	80.86%	-	26,059.49
1.1	工程费用	23,279.55	68.79%	是	23,279.55
1.1.1	建筑工程费	18,250.67	53.93%	是	18,250.67
1.1.2	设备购置安装费	5,028.88	14.86%	是	5,028.88
1.2	工程建设其他费用	2,779.94	8.22%	是	2,779.94
1.3	预备费用	1,302.97	3.85%	否	-
2	研发投入	4,705.13	13.90%	否	3,940.51
3	铺底流动资金	1,771.89	5.24%	否	-
4	项目总投资	33,839.49	100.00%	-	30,000.00

3、面向客户体验的智能维保生态系统建设项目

本项目具体投资数额安排明细及资本性支出情况如下：

序号	名称	金额（万元）	占比	是否属于资本性支出	募集资金投入金额（万元）
1	建设投资	15,181.71	85.08%	-	14,458.77
1.1	工程费用	12,728.48	71.33%	是	12,728.48
1.1.1	建筑工程费	8,183.67	45.86%	是	8,183.67
1.1.2	设备购置安装费	4,544.81	25.47%	是	4,544.81
1.2	工程建设其他费用	1,730.29	9.70%	是	1,730.29
1.3	预备费用	722.94	4.05%	否	-
2	研发投入	1,654.70	9.27%	否	541.24
3	铺底流动资金	1,007.78	5.65%	否	-
4	项目总投资	17,844.18	100.00%	-	15,000.00

（二）结合公司首发募投项目、可比公司可比项目投资额，说明募投项目投资数额的测算过程，测算依据及谨慎性

1、自主虚拟编组运行系统建设项目

本项目投资数额的测算过程及依据具体如下：

（1）工程费用

1) 建筑工程费

本项目建筑工程费为 27,983.91 万元，包括房屋及建筑物和附属及配套设施的建设及装修费用，其中附属及配套设施主要包括道路、车库、室外管网及绿化等。具体如下：

序号	构筑物名称	面积 (m ²)	建设单位造价 (元/m ²)	装修单价 (元/m ²)	费用合计 (万元)
1	房屋及建筑物	24,134.53	3,500.00	2,500.00	14,480.72
2	附属及配套设施	24,485.25	4,975.65	539.18	13,503.19
合计		48,619.78	-	-	27,983.91

2) 设备购置安装费

本项目的设备购置主要包括项目所需的硬件设备及相应软件，项目所需设备的型号、单价等由采购部门向相关供应商询价确定。本项目的设备购置及安装投入金额合计 8,883.93 万元，具体如下表所示：

①硬件设备

硬件设备购置					
序号	类别	设备名称	单价 (万元)	数量	金额 (万元)
1	智能楼宇	智能楼宇系统	2,941.53	1	2,941.53
小计				1	2,941.53
1	列车及配套设备	转向架	400.00	1	400.00
2		牵引	400.00	1	400.00
3		超级电容	130.00	1	130.00
4		动力电池	200.00	1	200.00
5		受流器	120.00	1	120.00
6		制动	300.00	1	300.00
7		充电机	200.00	1	200.00
8		吊车设备	200.00	1	200.00
9		5G TAU(5G 跟踪区域更新)	60.00	1	60.00
10		5G V2V(5G 车车通信)	22.00	1	22.00
11		轨旁智能检测设备	200.00	1	200.00
12		轨旁列车定位设备	200.00	1	200.00
13		SIL2/SIL0 级 MVCU 插箱(安全完整性 2 级/0 级模型视图控制器模块插箱)	104.00	1	104.00
14		SIL4 级 MVCU 插箱(安全完整性 4 级模型视图控制器模块插箱)	120.00	1	120.00
15		RIOM 插箱(远端输入输出模块插箱)	20.00	1	20.00
16		安全输入插箱	36.00	1	36.00
17		安全输出插箱	36.00	1	36.00

18		LIDS(Linux 入侵侦察系统)	200.00	1	200.00
19		智能轨旁单元	400.00	1	400.00
20		ITF 主机(虚拟编组主机)	200.00	1	200.00
小计				20	3,548.00
1	综合承载网络研发	TSN 交换机(时间敏感网络交换机)	18.00	4	72.00
2		SIL2/SILO 级 MVCU 插箱(安全完整性 2 级/0 级模型视图控制器模块插箱)	10.00	2	20.00
3		RIOM 插箱(远端输入输出模块插箱)	5.00	4	20.00
4		无线 AP	2.00	8	16.00
5		摄像头 (CCTV)	0.05	16	0.80
6		显示屏 (PIS)	1.00	4	4.00
7		流量发生器	1.00	8	8.00
8		相机	1.00	4	4.00
9		毫米波雷达	0.50	4	2.00
10		激光雷达	5.00	4	20.00
11		工控机	2.00	8	16.00
12		无线终端	0.04	20	0.80
13		机柜	1.50	4	6.00
14		线缆	5.00	1	5.00
小计				91	194.60
1	虚拟化 SIL4/SIL2/SILO 一体化平台开发	逻辑分析仪	0.10	2	0.20
2		电烙铁	0.01	2	0.02
3		热风枪焊台	0.05	1	0.05
4		万用表	0.16	3	0.48
5		开关电源	0.02	3	0.05
6		开发板	1.50	5	7.50
7		调试电脑	1.50	4	6.00
8		FPGA 开发服务器(现场可编程逻辑门阵列开发服务器)	5.00	1	5.00
9		信号发生器	0.50	1	0.50
10		电子负载	0.30	1	0.30
11		SIL4 级平台主机	30.00	4	120.00
12		安全输入插箱	7.50	2	15.00
13		安全输出插箱	7.50	2	15.00
14		SIL2/SILO 级 MVCU 插箱(安全完整性 2 级/0 级模型视图控制器模块插箱)	10.00	2	20.00

15		RIOM 插箱(远端输入输出模块插箱)	5.00	2	10.00
小计				35	200.10
1	路况&车况的数据分析以及多车协同策略处置系统研发	轨道星链	1.50	3	4.50
2		湿度检测器	0.50	3	1.50
3		轨道边缘计算设备	1.00	3	3.00
4		智能电表	0.50	4	2.00
5		安全云平台	100.00	1	100.00
6		车载边缘计算设备	1.00	2	2.00
小计				16	113.00
1	快速道岔研发	转辙机	1.50	1	1.50
2		设计图及元器件	30.00	2	60.00
3		半实物仿真设备	50.00	1	50.00
小计				4	111.50
1	吸能防撞设备研发	超导设备	50.00	2	100.00
2		碰撞试验台(碰撞试验)	30.00	1	30.00
小计				3	130.00
1	轮轨黏着分析及制动加强措施研究及试验	黏着分析设备	20.00	1	20.00
2		磁轨制动设备	20.00	1	20.00
小计				2	40.00
1	虚拟编组场景研发及演示平台	工作站	3.00	4	12.00
2		32英寸显示器	3.00	8	24.00
3		55寸超窄边显示单元	4.00	6	24.00
4		壁挂安装支架	0.20	6	1.20
5		网络交换机	2.00	1	2.00
6		车载机柜、插箱、大屏等	36.80	1	36.80
小计				26	100.00
1	超视距列车瞭望系统研发	摄像头	0.50	4	2.00
2		边缘计算模块	5.00	2	10.00
3		无线通信模块	0.10	2	0.20
4		百线激光雷达	15.00	1	15.00
5		毫米波雷达	3.00	1	3.00
6		工控机	5.00	1	5.00
小计				11	35.20
1	无人乘客服务系统	私有云服务器	3.00	10	30.00
小计				10	30.00
1	自主感知运	毫米波雷达模拟器	60.00	1	60.00

2	行大数据分析 及升级平台	激光雷达模拟器	100.00	1	100.00
3		信道模拟器	70.00	1	70.00
4		人机交互台架	60.00	1	60.00
小计				4	290.00
硬件产品购置合计				223	7,733.93

②软件

序号	类别	设备名称	单价（万元）	数量	金额（万元）
1	虚拟化 SIL4/SIL2/S ILO 一体化 平台开发	虚拟化平台	200.00	1	200.00
2		安全操作系统	300.00	1	300.00
小计				2	500.00
1	无人乘客服 务系统	智能客服系统	50.00	1	50.00
小计				1	50.00
1	自主感知运 行大数据分析 及升级平台	摄像头视频仿真系统	120.00	1	120.00
2		视觉系统障碍物生成 软件	160.00	1	160.00
3		激光雷达障碍物生成 软件	120.00	1	120.00
4		毫米波雷达障碍物生 成软件	80.00	1	80.00
5		障碍物融合系统注入 软件	120.00	1	120.00
小计				5	600.00
软件产品购置合计				8	1,150.00

(2) 工程建设其他费用

本项目工程建设其他费用为 6,200.85 万元，包括建设单位管理费、勘察设计、工程监理费等。具体如下：

序号	项目	金额（万元）
1	建设管理费	277.88
2	勘察设计费	716.70
3	工程监理费	49.21
4	市政公用基础工程接入费用	932.06
5	办公家具购置费	2,941.53
6	人防异地建设费	1,055.95
7	其他费用	227.52

合计	6,200.85
----	----------

(3) 研发投入

本项目研发投入为 10,652.72 万元，包括研发人员薪酬及其他研发费用，其中其他研发费用包括耗材、差旅费、认证费等费用。具体如下：

序号	费用名称	金额（万元）			
		建设期第 1 年	建设期第 2 年	建设期第 3 年	合计
1	研发人员薪酬	2,910.00	3,150.00	3,803.63	9,863.63
2	其他研发费用	232.80	252.00	304.29	789.09
合计		3,142.80	3,402.00	4,107.92	10,652.72

(4) 预备费

本项目预备费为 2,153.43 万元，是针对在项目实施过程中可能发生的难以预料的支出而事先预留的费用，按照工程费用及工程建设其他费用的 5%进行预估。

(5) 铺底流动资金

本项目铺底流动资金为 2,180.92 万元，是项目运营初期为保证项目正常运转所必需的流动资金，结合公司历史财务数据和项目所在行业情况，按照项目运营期第一年测算所需流动资金的 30%进行预估。

2、轨道交通孪生系统建设项目

本项目投资数额的测算过程及依据具体如下：

(1) 工程费用

1) 建筑工程费

本项目建筑工程费为 18,250.67 万元，包括房屋及建筑物、附属及配套设施的建设及装修费用和轨道的建设费用，其中附属及配套设施主要包括道路、车库、室外管网及绿化等。具体如下：

序号	构筑物名称	面积 (m ²)	建设单位造价 (元/m ²)	装修单价 (元/m ²)	费用合计 (万元)
1	房屋及建筑物	10,820.00	5,000.00	3,500.00	9,197.00
2	轨道	-	-	-	3,000.00
3	附属及配套设施	10,977.07	4,975.65	539.18	6,053.67
合计		21,797.07	-	-	18,250.67

2) 设备购置安装费

本项目的设备购置主要包括项目所需的硬件设备及相应软件，项目所需设备的型号、单价等由采购部门向相关供应商询价确定。本项目的设备购置及安装投入金额合计 5,028.88 万元，具体如下表所示：

①硬件设备

序号	类别	设备名称	单价（万元）	数量	金额（万元）
1	智能楼宇	智能楼宇系统	1,318.74	1	1,318.74
小计				1	1,318.74
1	智能车辆段	车辆段云主机	150.00	1	150.00
2		外置 EDS 分布式存储设备	110.00	1	110.00
3		汇聚交换机	100.00	1	100.00
4		信息安全设备	70.00	1	70.00
小计				4	430.00
5	智能车站	基于 LIFI 通信和定位模块	20.00	1	20.00
6		乘客引导信息屏	1.00	10	10.00
7		乘客引导光带	1.00	5	5.00
8		全息投影主机	9.00	1	9.00
9		跟踪摄像头	0.80	50	40.00
10		人脸识别摄像头	0.30	10	3.00
11		闸机设备	20.00	1	20.00
12		车站屏蔽门	120.00	1	120.00
小计				79	227.00
13	智能调度	55 寸超窄边显示单元	2.50	80	200.00
14		壁挂安装支架	0.54	10	5.40
15		32 英寸显示器	1.00	48	48.00
小计				138	253.40
16	专项技术场景验证平台	大屏服务控制器	8.00	1	8.00
17		55 寸拼接屏	2.50	8	20.00
18		操作台	2.00	400	800.00
19		远程访问设备	0.80	90	72.00
20		调度指挥操作终端	2.00	80	160.00
21		操作终端音视频采集评估设备	20.00	4	80.00

22		视频拼接矩阵	10.00	20	200.00
23		接入交换机	1.00	24	24.00
24		防火墙	80.00	1	80.00
小计				628	1444.00
25	智能培训	全功能仿真车体	50.00	1	50.00
26		多功能模拟驾驶培训	50.00	1	50.00
27		简易模拟驾驶培训系统	50.00	1	50.00
28		车辆实训设备	50.00	1	50.00
29		真实车载设备	50.00	1	50.00
30		车站信号设备	30.00	1	30.00
31		FAS 实训设备	30.00	1	30.00
32		BAS 实训设备	30.00	1	30.00
33		LTE 培训设备	30.00	1	30.00
34		地面 PIS 培训设备	30.00	1	30.00
35		地面 PA 培训设备	30.00	1	30.00
36		CCTV 培训设备	30.00	1	30.00
37		轨道培训设备	30.00	1	30.00
38		道岔培训设备	30.00	1	30.00
39		转辙机培训设备	20.00	1	20.00
40		信号机培训设备	20.00	1	20.00
41		接触轨培训设备	20.00	1	20.00
42		客流统计硬件培训设备	20.00	1	20.00
43		VR 培训设备	20.00	1	20.00
44		AR 培新硬件设备	20.00	1	20.00
45	培训学院云平台设备	95.74	1	95.74	
小计				21	735.74
46	智能运维	车辆智能运维设备	50.00	1	50.00
47		车站智能运维设备	30.00	1	30.00
48		机房智能运维设备	30.00	1	30.00
小计				3	110.00
合计				874	4,518.88

②软件

序号	类别	软件名称	单价 (万元)	数量	金额 (万元)
1	专项技术场	数据标注工具	70.00	1	70.00

2	景验证平台	特征工程软件	70.00	1	70.00
3		数据采集软件	120.00	1	120.00
4		分布式总线软件	150.00	1	150.00
5		基于数据切片的数据存储平台	100.00	1	100.00
合计				5	510.00

(2) 工程建设其他费用

本项目工程建设其他费用为 2,779.94 万元，包括建设管理费、勘察设计费、工程监理费、办公家具费等。具体如下：

序号	项目	金额（万元）
1	建设管理费	124.58
2	勘察设计费	321.31
3	工程监理费	22.06
4	市政公共基础工程接入费用	417.86
5	办公家具购置费	1,318.74
6	人防异地建设费	473.40
7	其他费用	102.00
合计		2,779.94

(3) 研发投入

本项目研发投入为 4,705.13 万元，包括研发人员薪酬及其他研发费用，其中其他研发费用包括耗材、差旅费、认证费等费用。具体如下：

序号	费用名称	金额（万元）			
		建设期第 1 年	建设期第 2 年	建设期第 3 年	合计
1	研发人员薪酬	1,320.00	1,449.00	1,587.60	4,356.60
2	其他研发费用	105.60	115.92	127.01	348.53
合计		1,425.60	1,564.92	1,714.61	4,705.13

(4) 预备费

本项目预备费为 1,302.97 万元，是针对在项目实施过程中可能发生的难以预测的支出而事先预留的费用，按照工程费用及工程建设其他费用的 5%进行预估。

(5) 铺底流动资金

本项目铺底流动资金为 1,771.89 万元，是项目运营初期为保证项目正常运转所必需的流动资金，结合公司历史财务数据和项目所在行业情况，按照项目运营

期第一年测算所需流动资金的 30%进行预估。

3、面向客户体验的智能维保生态系统建设项目

本项目投资数额的测算过程及依据具体如下：

(1) 工程费用

1) 建筑工程费

本项目建筑工程费为 8,183.67 万元，包括房屋及建筑物、附属及配套设施的建设及装修费用和租赁房屋的装修费用，其中附属及配套设施主要包括道路、车库、室外管网及绿化等。具体如下：

序号	构筑物名称	面积 (m ²)	建设单位造价 (元/m ²)	装修单价 (元/m ²)	费用合计 (万元)
1	房屋及建筑物	6,734.53	3,500.00	2,500.00	4,040.72
2	附属及配套设施	6,832.40	4,975.65	539.18	3,767.95
3	租赁房屋装修	1,500.00	-	2,500.00	375.00
合计		15,066.93	-	-	8,183.67

2) 设备购置安装费

本项目的设备购置主要包括项目所需的硬件设备及相应软件，项目所需设备的型号、单价等由采购部门向相关供应商询价确定。本项目的设备购置及安装投入金额合计 4,544.81 万元，具体如下表所示：

① 硬件设备

A、天津市

序号	设备名称	单价 (万元)	数量	金额 (万元)
天津线下培训区硬件设备				
1	培训显示屏	0.36	10	3.60
2	培训管理显示屏	0.17	12	2.00
3	55 寸拼接屏	2.00	6	12.00
4	大屏计算机	2.50	5	12.50
5	触摸大屏	1.00	6	6.00
6	乘务台	30.00	2	60.00
7	调度电话	1.00	4	4.00
8	基础轨旁信号设备	17.70	1	17.70
9	线下培训瘦客户端	0.20	16	3.20

10	培训系统云服务器	100.00	1	100.00
小计			63	221.00
天津市智能培训管理硬件设备				
1	操作台	30.00	1	30.00
天津市备品备件库硬件设备				
1	热备柜	150.00	1	150.00
2	智能工具柜	50.00	1	50.00
3	智能货架	80.00	1	80.00
小计			3	280.00
天津市维护维修硬件设备				
1	测试工装服务器	20.00	1	20.00
智能楼宇系统				
1	智能楼宇系统	820.81	1	820.81
线上支持系统				
1	客户支持系统云服务器	300.00	1	300.00
合计			70	1,671.81

B、其他城市

序号	设备名称	单价（万元）	数量	金额（万元）
线下培训区硬件设备				
1	培训显示屏	0.36	30	10.80
2	培训管理显示屏	0.17	36	6.00
3	55寸拼接屏	2.00	18	36.00
4	大屏计算机	2.50	15	37.50
5	触摸大屏	1.00	18	18.00
6	乘务台	30.00	6	180.00
7	调度电话	1.00	12	12.00
8	基础轨旁信号设备	17.70	3	53.10
9	培训系统云服务器	100.00	3	300.00
10	线下培训瘦客户端	0.20	48	9.60
小计			189	663.00
智能培训管理硬件设备				
1	操作台	30.00	3	90.00
备品备件库硬件设备				
1	热备柜	150.00	3	450.00
2	智能工具柜	50.00	3	150.00
3	智能货架	80.00	3	240.00
小计			9	840.00
维护维修硬件设备				
1	测试工装服务器	20.00	3	60.00

合计	204	1,653.00
----	-----	----------

2) 软件

①天津市

序号	软件名称	单价(万元)	数量	金额(万元)
1	培训管理系统	45.00	1	45.00
2	维护员线下评测系统	40.00	1	40.00
3	调度员评测系统	40.00	1	40.00
4	站值评测系统	40.00	1	40.00
5	乘务评测系统	45.00	1	45.00
6	维护员线上评测系统	40.00	1	40.00
7	测试工装软件平台	55.00	1	55.00
合计			7	305.00

②其他城市

序号	软件名称	单价(万元)	数量	金额(万元)
1	培训管理系统	45.00	3	135.00
2	维护员线下评测系统	40.00	3	120.00
3	调度员评测系统	40.00	3	120.00
4	站值评测系统	40.00	3	120.00
5	乘务评测系统	45.00	3	135.00
6	维护员线上评测系统	40.00	3	120.00
7	测试工装软件平台	55.00	3	165.00
合计			21	915.00

(2) 工程建设其他费用

本项目工程建设其他费用为 1,730.29 万元，包括建设管理费、勘察设计费、工程监理费、办公家具费等。具体如下：

序号	项目	金额(万元)
1	建设管理费	77.54
2	勘察设计费	199.99
3	工程监理费	13.73
4	市政公用基础工程接入费用	260.08
5	办公家具购置费	820.81
6	人防异地建设费	294.65
7	其他费用	63.49
合计		1,730.29

(3) 研发投入

本项目研发投入为 1,654.70 万元，包括研发人员薪酬及其他研发费用，其中其他研发费用包括耗材、差旅费、认证费等费用。具体如下：

序号	费用名称	金额（万元）			
		建设期第 1 年	建设期第 2 年	建设期第 3 年	合计
1	研发人员薪酬	420.00	441.00	496.13	1,357.13
2	其他研发费用	96.60	98.28	102.69	297.57
合计		516.60	539.28	598.82	1,654.70

(4) 预备费

本项目预备费为 722.94 万元，是针对在项目实施过程中可能发生的难以预料的支出而事先预留的费用，按照工程费用及工程建设其他费用的 5%进行预估。

(5) 铺底流动资金

本项目铺底流动资金为 1,007.78 万元，是项目运营初期为保证项目正常运转所必需的流动资金，结合公司历史财务数据和项目所在行业情况，按照项目运营期第一年测算所需流动资金的 30%进行预估。

4、结合公司首发募投项目、可比公司可比项目投资额，说明募投项目投资数额的测算谨慎性

公司可比上市公司为中国通号（688009.SH）、鼎汉技术（300011.SZ）、神州高铁（000008.SZ）、辉煌科技（002296.SZ）、世纪瑞尔（300150.SZ）、思维列控（603508.SH）和众合科技（000925.SZ），本次募投项目与公司首发募投项目、2015 年以来可比公司可比项目投资额对比情况如下：

单位：万元

公司简称	项目类型	项目名称	投资总额	其中： 建筑工程	其中： 软硬件设备 投入	其中： 研发投入
中国通号	2019 年 IPO	先进及智能技术研发项目	460,000.00	-	149,488.00	未披露
众合科技	2017 年发行股票购买资产募集配套资金	全自动无人驾驶信号系统解决方案研发项目	15,000.00	-	12,750.00	-
		青山湖科技城智能列车研发项目	9,020.00	3,570.00	5,000.00	-
思维列控	2015 年 IPO	新型列车运行控制系统研	36,750.00	6,150.00	17,700.00	7,350.00

		发及产业化项目				
		机车车载安全防护系统研发及产业化项目	15,495.00	1,845.00	7,350.00	3,550.00
		机车远程监测与诊断系统研发及产业化项目	20,000.00	2,070.00	8,630.00	4,500.00
		机车车联网系统研发及产业化项目	14,980.00	1,230.00	5,550.00	4,800.00
		列控工程技术研究中心项目	9,575.00	1,125.00	7,500.00	950.00
交控科技	2019年IPO	新一代轨道交通列车控制系统研发与应用项目	9,024.74	-	3,389.89	4,344.70
		列车智能网络控制及健康管理信息系统建设与应用项目	6,070.60	-	3,166.52	2,024.63
		轨道交通列控系统高科产业园建设项目	25,695.43	5,011.35	16,290.00	-
交控科技	本次募投项目	自主虚拟编组运行系统建设项目	58,055.75	34,184.76	8,883.93	10,652.72
		轨道交通孪生系统建设项目	33,839.49	21,030.61	5,028.88	4,705.13
		面向客户体验的智能维保生态系统建设项目	17,844.18	9,913.96	4,544.81	1,654.70

注：上表中可比公司信息来自公开披露文件。

公司本次募投项目投资金额与公司首发募投项目、可比公司可比项目相比，建筑工程投资金额较高，软硬件设备投入和研发投入金额处于合理范围。建筑工程投资金额相对较大的原因如下：

(1) 本次募投项目对新增建筑工程存在较大需求

公司本次募投项目的实施是对现有经营模式的进一步升级和拓展，募投项目涵盖多专业，系统复杂、开发范围广泛，技术创新提升幅度大，需要有充足的场地支撑研发及测试验证等，对新增建筑工程存在较大需求。新增建筑工程主要为募投项目实施所必需的场地和配套工程的建设及装修等，是为满足募投项目功能需求进行的必备投入。

(2) 符合公司天津基地战略定位

公司本次募投项目实施所在地位于天津市武清区，地理位置优越，总占地面积 79,483.70 平方米。公司首次公开发行募投项目中的“轨道交通列控系统高科

产业园建设项目”使用该地块面积约 20,000 平方米，以增强公司轨道交通信号系统产品制造能力；本次募投项目拟使用该地块面积约 52,000 平方米，建设“自主虚拟编组运行系统建设项目”、“轨道交通孪生系统建设项目”和“面向客户体验的智能维保生态系统建设项目”。通过公司首次公开发行募投项目和本次发行募投项目建设，公司将在天津武清区打造涵盖研究开发、测试验证、生产制造、培训及维保的全链条产业化综合基地。

(3) 与可比公司相比，公司房屋建筑物规模偏小，难以满足本次募投项目使用需求

截至 2020 年 6 月 30 日，公司与可比上市公司的房屋建筑物及占固定资产的比例情况如下：

单位：万元

证券代码	公司名称	房屋及建筑物账面价值	固定资产账面价值	占比
688009.SH	中国通号	343,951.61	423,590.47	81.20%
300011.SZ	鼎汉技术	39,541.23	47,799.09	82.72%
000008.SZ	神州高铁	14,986.13	40,356.55	37.13%
002296.SZ	辉煌科技	9,832.64	16,334.50	60.20%
300150.SZ	世纪瑞尔	3,674.52	4,424.65	83.05%
603508.SH	思维列控	16,077.96	23,419.14	68.65%
000925.SZ	众合科技	23,537.24	36,377.47	64.70%
可比公司平均值		84,614.55	64,514.47	68.24%
688015.SH	交控科技	9,021.83	18,252.45	49.43%

与可比公司相比，公司房屋建筑物规模及占固定资产的比例较低，为满足本次募投项目使用需求，本次募投项目新增建筑工程相关支出具有合理性。

综上所述，公司本次募投项目投资金额系根据募投项目的实际需求测算得出，符合公司实际情况和发展战略，与可比公司相比处于合理水平，募投项目投资数额的测算具有谨慎性。

二、结合公司现有经营模式、资产结构，说明新增在建工程的原因

(一) 公司现有经营模式、资产结构

公司现有经营模式主要为在自主研发和生产关键设备的基础上，通过招投标的方式以总承包商形式承接城市轨道交通信号系统工程项目，公司从分包商采购

部分信号系统子系统，与公司自主研制和生产的核心子系统进行系统集成，同时根据用户需求对信号系统产品进行再开发，为城市轨道交通用户提供定制化的信号系统整体解决方案。

截至 2020 年 9 月 30 日，公司总资产为 442,662.89 万元，其中流动资产为 405,144.64 万元，占比 91.52%；非流动资产为 37,518.26 万元，占比 8.48%，占比较低。公司非流动资产构成中主要为生产、研发相关资产，包括生产厂房、生产和研发设备等。

（二）新增在建工程原因

公司本次募投项目的实施是对现有经营模式的进一步升级和拓展，并有利于资产结构的优化。新增在建工程主要为募投项目实施所必需的场地和配套工程的建设及装修等，是为满足募投项目功能需求进行的必备投入，具体原因如下：

1、自主虚拟编组运行系统建设项目需求

本项目研发 AVCOS 系统是以行车为核心的多专业协同综合关键技术研究，涉及车辆、通信、信号、调度、综合监控等多领域和专业，主要包括网络化调度指挥、自主感知运行、虚拟灵活编组、车辆信号一体化平台及轨旁新型基础设施等主要研发方向。为了有效推进系统的设计、研发、测试、验证、维护等环节工作，本项目将为这些研发方向匹配对应的研发平台、设计平台和测试平台，需要相应的场地配套条件作为基础。相关场地的承重要求按照功能区域设置 400kg/m²、800kg/m² 及 3,000kg/m² 等，远超普通办公场地要求的 200kg/m²。此外，产品研发平台、设计平台、测试平台以及配套的设施包括一些大型设备，用电负荷要求相对于普通办公场地存在较大差异。本项目新增在建工程情况如下：

类型	用途	面积 (m ²)
研发办公场地	研发人员研发办公	6,615
产品研发平台场地	用于 AVCOS 系统核心产品关键技术和设备开发调试工作	3,980
设计平台场地	系统设计、线路设计、工程集成实施工作	4,730
测试平台场地	AVCOS 产品相关的白盒、黑盒测试验证工作	6,810
相关配套设施场地	通风、空调等配套设施场地	2,000

2、轨道交通孪生系统建设项目需求

轨道交通孪生系统建设项目，利用真实设备搭建全实物场景验证平台，通过对既有产品或平台的系统功能兼容性、可用性和友好性等方面的开发，为技术成果实现产业化提供重要保障，提高公司各类产品在市场中的竞争力。本项目将建设智能车辆段、智能车站、智能调度中心、智能培训中心以及相关配套工程，新增在建工程情况如下：

类型	用途	面积 (m ²)
智能车辆段	用于支撑车辆调车、维护维修等新技术研发及系统测试验证	3,000
智能车站	用于支撑乘客服务、车站日常管理、车站应急处置等新技术研发及系统测试验证	3,000
智能调度中心	用于支撑网络化调度、运行计划动态调整等新技术研发及系统测试验证	1,500
智能培训中心	用于支撑城轨系统沉浸式培训、虚拟现实培训终端等新技术研发及系统测试验证	1,820
相关配套设施	通风、空调等配套设施场地	1,500

3、面向客户体验的智能维保生态系统建设项目需求

面向客户体验的智能维保生态系统建设项目拟建立基于云平台的线上支持服务中心、备品备件总库、专业仿真培训等配套设施及场地，并在苏州、深圳、成都、天津建立生态体验中心。新增在建工程情况如下：

类型	用途	面积 (m ²)
线上支持中心	用于线上支持系统服务器布置及客服办公	1,000
专业仿真培训	用于室内专业理论及模拟仿真培训	985
智能化仓储	用于 AGV 移动车及自动智能货架的备品备件的智能仓储	3,000
智能维护维修	用于热备柜、智能设备诊断系统的智能维护维修	750
相关配套设施	通风、空调等配套设施场地	1,000

(三) 本次募集资金不存在变相投入房地产业务的情形

截至 2020 年 9 月 30 日，发行人不存在投资性房地产。

截至本问询回复出具日，发行人及其子公司经营范围均不包含房地产开发相关业务，亦未持有房地产开发相关业务资质，不存在从事房地产开发业务的情形。

本次发行的三个募集资金投资项目用地均位于天津市武清区开发区源景道 20 号，发行人为天津市武清区开发区源景道 20 号的土地使用权人（不动产权证

书编号为津（2020）武清区不动产权第 1010142 号），使用期限自 2018 年 10 月 22 日至 2068 年 10 月 21 日，项目用地性质为工业用地，不涉及住宅及商业用地。发行人于 2021 年 3 月 8 日出具《关于募投项目所涉及的房产用途的承诺函》，承诺：“本公司拟将天津武清产业园打造成涵盖研究开发、测试验证、生产制造、培训及维保的全链条产业化的综合基地。本公司募投项目所涉及的房产均为公司自用，不会变相投资于房地产。若本公司违反前述承诺，将承担由此引发的法律责任。”

综上所述，发行人及其子公司不存在涉及房地产开发业务的情形，发行人本次募投项目涉及的房产与公司现有业务以及未来发展战略紧密联系，均为公司自用。发行人不存在募集资金变相投入房地产业务的相关情形。

三、本次募投项目的募集资金使用和项目建设的进度安排，本次募集资金是否包含本次发行董事会决议日前已投入资金

（一）本次募投项目的募集资金使用和项目建设的进度安排

1、自主虚拟编组运行系统建设项目

本项目总投资额 58,055.75 万元。根据本项目的建设规模、实施条件以及建设的迫切性和项目建设的外部条件等各种因素，并综合项目总体发展目标，确定建设工期为 36 个月。项目计划分以下阶段实施完成，包括：场地建设及装修，系统研发，设备购置与安装，安装调试、验收等。具体进度安排如下：

序号	项目	建设期第 1 年				建设期第 2 年				建设期第 3 年			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
1	场地建设及装修												
2	系统研发												
3	设备购置与安装												
4	安装调试、验收												

注：Q1 为项目建设期第一季度，以此类推。

本项目资金的预计使用进度如下：

单位：万元

序号	名称	合计	建设期			运营期
			第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年
1	建设投资	45,222.12	6,176.37	10,096.04	28,949.70	-

1.1	工程费用	36,867.84	4,126.02	8,252.04	24,489.78	-
1.2	工程建设其他费用	6,200.85	1,756.24	1,363.24	3,081.37	-
1.3	预备费用	2,153.43	294.11	480.76	1,378.56	-
2	研发投入	10,652.72	3,142.80	3,402.00	4,107.92	-
3	铺底流动资金	2,180.92	-	-	-	2,180.92
4	项目总投资	58,055.75	9,319.17	13,498.04	33,057.62	2,180.92

2、轨道交通孪生系统建设项目

本项目总投资额为 33,839.49 万元。根据本项目的建设规模、实施条件以及建设的迫切性和项目建设的外部条件等各种因素，并综合项目总体发展目标，确定建设工期为 36 个月。项目计划分以下阶段实施完成，包括：场地建设及装修，系统研发，设备购置与安装，安装调试、验收等。具体进度安排如下：

序号	项目	建设期第 1 年				建设期第 2 年				建设期第 3 年			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
1	场地建设及装修												
2	系统研发												
3	设备购置与安装												
4	安装调试、验收												

注：Q1 为项目建设期第一季度，以此类推。

本项目资金的预计使用进度如下：

单位：万元

序号	名称	合计	建设期			运营期
			第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年
1	建设投资	27,362.46	4,659.35	8,307.00	14,396.11	-
1.1	工程费用	23,279.55	3,650.13	7,300.27	12,329.15	-
1.2	工程建设其他费用	2,779.94	787.35	611.16	1,381.43	-
1.3	预备费用	1,302.97	221.87	395.57	685.53	-
2	研发投入	4,705.13	1,425.60	1,564.92	1,714.61	-
3	铺底流动资金	1,771.89	-	-	-	1,771.89
4	项目总投资	33,839.49	6,084.95	9,871.92	16,110.72	1,771.89

3、面向客户体验的智能维保生态系统建设项目

本项目总投资额为 17,844.18 万元。根据本项目的建设规模、实施条件以及建设的迫切性和项目建设的外部条件等各种因素，并综合项目总体发展目标，确定建设工期为 36 个月。从建设期第一年开始实施，至建设期第三年结束。项目计划分以下阶段实施完成，包括：场地建设及装修，设备购置与安装，安装调试

及验收，系统研发等。具体进度安排如下：

序号	项目	建设期第1年				建设期第2年				建设期第3年			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
1	天津基地建设												
1.1	场地建设及装修												
1.2	设备购置与安装												
1.3	安装调试、验收												
2	网点建设												
2.1	租赁及装修												
2.2	设备购置与安装												
2.3	安装调试、验收												
3	系统研发												

注：Q1为项目建设期第一季度，以此类推。

本项目资金的预计使用进度如下：

单位：万元

序号	名称	合计	建设期		
			第1年	第2年	第3年
1	建设投资	15,181.71	5,244.54	3,679.06	6,258.11
1.1	工程费用	12,728.48	4,504.73	3,123.47	5,100.28
1.2	工程建设其他费用	1,730.29	490.06	380.40	859.83
1.3	预备费用	722.94	249.74	175.19	298.01
2	研发投入	1,654.70	516.60	539.28	598.82
3	铺底流动资金	1,007.78	1,007.78	-	-
4	项目总投资	17,844.18	6,768.91	4,218.34	6,856.92

（二）本次募集资金是否包含本次发行董事会决议日前已投入资金

截至本次发行董事会决议日，本项目尚未正式投入建设。本次募集资金不包含本次发行董事会决议日前已投入资金。

四、结合募投项目中用于支付人员工资、货款、铺底流动资金、研发投入等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%

公司本次募投项目中非资本性支出包括预备费、研发投入和铺底流动资金，其中，预备费和铺底流动资金不使用募集资金投入，部分研发投入使用本次募集资金投入。本次募集资金中用于非资本性支出的金额及占募集资金总额的比例如

下：

单位：万元

项目	自主虚拟编组运行系统建设项目	轨道交通孪生系统建设项目	面向客户体验的智能维保生态系统建设项目
使用募集资金投入的预备费	-	-	-
使用募集资金投入的研发投入	6,931.32	3,940.51	541.24
使用募集资金投入的铺底流动资金	-	-	-
小计	6,931.32	3,940.51	541.24
非资本性支出合计	11,413.06		
募集资金总额	95,000.00		
非资本性支出占募集资金总额比例	12.01%		

因此，本次募集资金中实质用于补充流动资金的比例未超过募集资金总额的30%。

五、在本次募投项目建设达到预定可使用状态后，相关折旧、摊销等费用对公司财务状况的影响，并充分提示相关风险

（一）在本次募投项目建设达到预定可使用状态后，相关折旧、摊销等费用对公司财务状况的影响

1、自主虚拟编组运行系统建设项目

本项目建设达到预定可使用状态后，新增折旧、摊销情况如下所示：

单位：万元

序号	项目	运营期				
		第4年	第5年	第6年	第7年	第8年
1	房屋及建筑物折旧费	1,479.00	1,479.00	1,479.00	1,479.00	1,479.00
2	硬件设备折旧费	1,402.79	1,402.79	1,402.79	1,402.79	1,402.79
3	办公家具折旧费	533.54	533.54	533.54	533.54	533.54
4	软件摊销费	215.04	215.04	215.04	215.04	215.04
	合计	3,630.37	3,630.37	3,630.37	3,630.37	3,630.37
	营业收入	27,270.00	109,080.00	242,400.00	375,720.00	502,980.00
	净利润	207.46	11,884.03	26,497.03	42,908.55	58,574.09
	折旧摊销占营业收入比例	13.31%	3.33%	1.50%	0.97%	0.72%

本项目建设达到预定可使用状态后，运营期内项目营业收入能够覆盖折旧、

摊销费用，为公司带来正向净利润。新增折旧摊销费用占项目营业收入比例相对较低，随着项目未来收益的逐渐提高，新增折旧摊销费用对公司经营成果的影响将逐渐减小，因此对公司未来业绩不构成重大影响。

2、轨道交通孪生系统建设项目

本项目建设达到预定可使用状态后，新增折旧、摊销情况如下所示：

单位：万元

序号	项目	运营期				
		第4年	第5年	第6年	第7年	第8年
1	房屋、建筑物折旧费	944.89	944.89	944.89	944.89	944.89
2	硬件设备折旧费	819.64	819.64	819.64	819.64	819.64
3	办公家具折旧费	226.4	226.4	226.4	226.4	226.4
4	软件摊销费	95.37	95.37	95.37	95.37	95.37
	合计	2,086.30	2,086.30	2,086.30	2,086.30	2,086.30
	营业收入	16,209.80	26,437.36	37,484.06	41,915.70	47,659.65
	净利润	2,649.70	4,496.70	6,253.48	7,947.98	10,105.22
	折旧摊销占营业收入比例	12.87%	7.89%	5.57%	4.98%	4.38%

本项目建设达到预定可使用状态后，运营期内项目营业收入能够覆盖折旧、摊销费用，为公司带来正向净利润。新增折旧摊销费用占项目营业收入比例相对较低，随着项目未来收益的逐渐提高，新增折旧摊销费用对公司经营成果的影响将逐渐减小，因此对公司未来业绩不构成重大影响。

3、面向客户体验的智能维保生态系统建设项目

本项目实施后，新增折旧、摊销情况如下所示：

单位：万元

序号	项目	建设期			运营期				
		第1年	第2年	第3年	第4年	第5年	第6年	第7年	第8年
1	房屋及建筑物折旧费	-	-	-	428.88	428.88	428.88	428.88	428.88
2	硬件设备折旧费	141.89	283.79	283.79	570.81	570.81	428.91	287.02	287.02
3	办公家具折旧费	-	-	-	140.92	140.92	140.92	140.92	140.92
4	软件摊销费	80.97	161.95	161.95	215.93	215.93	134.96	53.98	53.98
5	房屋装修长期待摊费	33.19	66.37	66.37	66.37	66.37	33.19	-	-
	合计	256.05	512.11	512.11	1,422.90	1,422.90	1,166.85	910.79	910.79
	营业收入	2,880.00	4,767.75	6,729.08	9,219.43	11,694.61	14,260.83	16,974.69	19,793.22
	净利润	495.27	1,013.46	1,740.44	1,719.59	2,532.32	3,605.47	4,707.11	5,639.11

折旧摊销占营业收入比例	8.89%	10.74%	7.61%	15.43%	12.17%	8.18%	5.37%	4.60%
-------------	-------	--------	-------	--------	--------	-------	-------	-------

本项目实施后，项目营业收入能够覆盖折旧、摊销费用，为公司带来正向净利润。新增折旧摊销费用占项目营业收入比例相对较低，与公司业务规模匹配，因此对公司未来业绩不构成重大影响。

（二）相关风险提示

发行人已在募集说明书“第五章 与本次发行相关的风险因素”之“二、对本次募投项目的实施过程或实施效果可能产生重大不利影响的因素”中补充风险提示如下：

“（四）募集资金投资项目收益未达预期，项目新增折旧、摊销等费用对公司经营业绩造成不利影响的风险

本次募集资金投资项目涉及工程投资、软硬件购置等，项目建设期为三年，项目实施后，将新增固定资产折旧、无形资产摊销等相关费用。在项目实施过程中，如果项目建设进度不如预期或者市场环境发生重大不利变化，公司将面临投资项目无法达到预期收益，而项目新增折旧、摊销等费用将对公司经营业绩造成不利影响的风险。”

六、本次募投项目效益测算的过程及对未来销量和定价预测的依据，结合可比公司情况说明效益测算的谨慎合理性

（一）本次募投项目效益测算的过程及对未来销量和定价预测的依据

1、自主虚拟编组运行系统建设项目

本项目建成后，项目可实现年均销售收入 251,490.00 万元，年均税后净利润 28,014.23 万元。经测算，该项目所得税后内部收益率为 22.43%，所得税后静态投资回收期为 7.32 年（含建设期 3 年）。效益测算的过程及依据具体如下：

（1）营业收入

预测期内，本项目的营业收入情况如下：

项目	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年
中标总金额（万元）	90,900.00	242,400.00	393,900.00	484,800.00	636,300.00

合同单价（万元）	30,300.00	30,300.00	30,300.00	30,300.00	30,300.00
合同数量（个）	3	8	13	16	21
营业收入（万元）	27,270.00	109,080.00	242,400.00	375,720.00	502,980.00

本项目预测期 8 年，其中建设期 3 年，预计第 4 年达产。本项目营业收入根据项目投入运营后，公司预期可取得的合同数量、预计合同价格和预估订单收入确认周期（第一年确认 30%、第二年确认 40%、第三年确认 30%）综合考虑确定，相关因素如下：

1) 我国城市轨道交通市场空间潜力巨大

本项目的收入预测具有广阔的市场空间作为支撑。截至 2020 年底，公司共承担了累计约 2,057 公里的信号系统项目建设，未来城市轨道交通新建、改造线路以及市域铁路发展将带来巨大的市场空间，具体如下：

市场需求来源	具体情况
城轨交通 新线建设	根据中国城市轨道交通协会的统计数据，截至 2019 年底，中国大陆地区城轨交通运营线路总长度 6,736.2 公里，在实施的城市轨道交通建设规划线路总长 7,339.4 公里（不含已开通运营线路）；根据相关规划测算，到 2035 年全国城市轨道交通总运营里程将达到 36,000 公里以上。
城轨交通 既有线路改造	根据信号产品技术寿命规律，城市轨道交通信号系统一般在投入运营 10-15 年后将逐步面临更新改造；未来十年我国有将近 85 条轨道交通线路进入信号系统改造周期，线路总长度约 2,500 公里。
市域铁路 新线建设	2020 年 12 月《关于推动都市圈市域（郊）铁路加快发展的意见》提出“市域（郊）铁路联通城区与郊区及周边城镇组团，采取灵活编组、高密度、公交化的运输组织方式，重点满足 1 小时通勤圈快速通达出行需求”；按照目前国家已经批复的近期建设规划，未来 10 年将建设 2,000 公里以上的市域铁路，全国市域铁路的投资规模将超万亿元。

此外，公司本次募投项目研发的 AVCOS 系统是新一代网络化轨道交通运行系统，匹配了轨道交通网络化运营发展痛点需求，结合 5G、云计算、物联网、人工智能、大数据等新兴信息技术，涵盖信号、通信、车辆等各专业内容。AVCOS 相比前几代产品覆盖领域更加广泛，不仅局限于信号系统领域，因此面临的市场空间较前几代产品将进一步拓展。

2) AVCOS 面向轨道交通网络化痛点需求，具有较好的推广前景

中国城市轨道交通协会《中国城市轨道交通智慧城轨发展纲要》提出要发展网络化智能调度技术、虚拟连挂的多列车协同编组技术、新一代车地通信及环境

感知技术、列车一体化平台技术等，为我国智慧城轨的发展指明了方向。AVCOS 相关技术是国际发展方向，全球主要厂家对于系统中的关键技术开展了相关研究及系统研制，包括主动感知、虚拟连挂等。

目前我国主要城市城市轨道交通网络化运营布局初步形成，并且规模仍在持续快速增长，日益庞大复杂的轨道交通网络在互联互通、运力运量匹配、既有线改造和运维方面的矛盾和需求越来越突出，相关痛点问题亟待解决，具有明显的迫切性。然而，采用现行轨道交通控制系统技术手段只能通过打补丁的方式有限改善痛点，亟需一套全新构架的系统技术解决当前城市轨道交通网络化发展难题。本次募投项目研发的 AVCOS 系统面向轨道交通网络化和运营，匹配了轨道交通发展痛点需求，具有较好的推广前景。

3) 预计合同数量

①新建线路合同数量

2017 年至 2019 年，根据每年城市轨道交通正线线路公开招标的情况统计，公司的市场份额情况如下：

年度	2019 年	2018 年	2017 年
公开招标正线线路数量	36	26	30
公司中标线路数量	9	8	7
按中标线路计算的市场份额	25.00%	30.77%	23.33%

根据历史期间城市轨道交通正线线路公开招标数量以及未来城轨/市域铁路市场新建及改造需求的增长趋势，预计项目预测期第 4 年（不含前 3 年建设期）新建招标项目数量为 36 条并每年递增 2 条。随着公司研发的持续投入以及新产品 AVCOS 抢先进行市场应用，预计公司市场份额将进一步提升，估计公司未来市场份额保持在 27%-36%左右（报告期按中标线路计算的平均市场份额为 26.37%），其中，中标线路中 AVCOS 项目合同数量随着产品推广和市场认可呈现增长趋势。项目预测期内公司预计中标线路数量情况如下：

项目	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年
新建招标项目数量	36	38	40	42	44
公司预计中标线路数量	10	11	12	14	16
按中标线路计算的市场份额	27.78%	28.95%	30.00%	33.33%	36.36%
其中：AVCOS 项目数量	1	6	9	12	16

②改造线路合同数量

2010年至2014年，我国开通运营的城市轨道交通线路分别为12条、7条、11条、11条和11条，总计52条，根据信号产品技术寿命规律，城市轨道交通信号系统一般在投入运营10-15年后就将逐步面临更新改造，预计前述线路将相应于2024-2028年进入改造周期，改造线路存在大量新产品和系统集成技术的更新需求，存在改造设备多、接口复杂、时间长、风险大、成本高、运营影响大、见效慢等难题。新一代AVCOS系统进一步减少轨旁和地面设备，并不依赖地面控制设备，能够真正实现“边改造、边运营”的无感改造，将在改造线路市场占据巨大的技术优势。预计预测期内AVCOS系统在线路改造市场的市场占有率由17%逐步提升至45%左右，对应各年预计取得的改造线路合同数量分别为2条、2条、4条、4条和5条，具体如下：

项目	第4年	第5年	第6年	第7年	第8年
进入改造期的线路数量	12	7	11	11	11
公司预计取得的改造线路AVCOS合同数量	2	2	4	4	5
线路改造市场占有率	16.67%	28.57%	36.36%	36.36%	45.45%

综上，本项目将推出行业内首个面向城轨交通网络化运营的AVCOS系统，结合我国城市轨道交通发展方向和痛点需求，新产品的研发成功和示范应用将进一步提升公司的市场份额，因此本项目预期可取得的合同数量具有合理性。

4) 预计合同价格

本项目预计合同价格参考公司历史合同价格的平均值确定。2017年至2019年，公司签订的主要信号系统项目合同平均单价情况如下：

项目	2017年	2018年	2019年	平均值
签订合同总金额（万元）	144,877.59	299,416.17	314,545.55	252,946.44
合同数量（个）	5	9	11	8.33
合同单价（万元）	28,975.52	33,268.46	28,595.05	30,279.68

5) 产能支撑

本项目新增在建工程主要为研发测试场地，未新增生产场地，主要由于：公司产品的主要生产工艺涉及表面贴装（SMT）焊接、通孔波峰焊接、配线集成装配等，目前公司已经配置SMT生产线、波峰焊生产线、集成装配生产线及相关

配套的生产设备，能够满足公司各类型产品的印制电路板焊接、电子装联、配线集成等生产需求。不同的产品可以通过不同的工艺流程完成产品制造，生产设备具备通用性，已经通过前次 IPO 募投项目进行配置或正在实施配置，不需要在本次项目继续大范围增加配置。

同时，公司生产设备的自动化程度较高，已能够满足本次募集项目的产能需求，未来产能的主要限制因素是人员，需要根据生产任务量增加生产、设计、测试人员以及定制化开发人员配置，并对人员进行对应的培训工作。因此，本次投入资产主要是研发和测试方面的投入，相关产能需求可以通过人员的补充和调配满足需要，不需要大规模进行生产制造设备的投入。

(2) 成本费用

成本费用主要包括原材料、代采设备成本、分包成本、技术服务等。具体情况如下：

单位：万元

序号	项目	运营期				
		第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年
1	营业成本合计	17,724.63	70,898.50	157,552.23	244,205.95	326,920.87
1.1	关键自制设备成本	1,744.68	6,978.70	15,508.22	24,037.75	32,179.57
1.1.1	直接材料	1,306.23	5,224.93	11,610.96	17,996.99	24,092.74
1.1.2	直接人工	328.93	1,315.73	2,923.84	4,531.96	6,066.98
1.1.3	制造费用	109.51	438.04	973.42	1,508.80	2,019.85
1.2	代采设备成本	5,447.55	21,790.21	48,422.68	75,055.16	100,477.06
1.3	分包成本	7,101.48	28,405.93	63,124.29	97,842.65	130,982.91
1.3.1	子系统	6,145.59	24,582.35	54,627.44	84,672.54	113,351.94
1.3.2	施工安装	955.90	3,823.58	8,496.85	13,170.12	17,630.96
1.4	技术服务成本	3,430.92	13,723.66	30,497.03	47,270.39	63,281.33
1.4.1	人工成本	1,784.50	7,137.99	15,862.19	24,586.40	32,914.05
1.4.2	项目实施成本	943.37	3,773.49	8,385.54	12,997.58	17,399.99
1.4.3	认证成本	253.38	1,013.52	2,252.26	3,491.00	4,673.43
1.4.4	设计成本	84.06	336.23	747.17	1,158.12	1,550.39
1.4.5	物流成本	115.32	461.30	1,025.10	1,588.91	2,127.09
1.4.6	质保成本	250.29	1,001.14	2,224.77	3,448.39	4,616.39

运营期内相关业务所需的原材料、代采设备、分包、技术服务等成本按照本项目运营期内营业收入的一定比例计算得到，相关比例参照公司 2017-2019 年相

应成本占信号系统总承包业务营业收入的比例，并考虑 AVCOS 系统先进性、集约性等对成本构成的影响进行适当调整来确定，具体比例如下：

序号	项目		占本项目营业收入的比例
1	关键自制设备成本	直接材料	4.79%
		直接人工	1.21%
		制造费用	0.40%
		小计	6.40%
2	代采设备成本	代采成本	19.98%
3	分包成本	子系统	22.54%
		施工安装	3.51%
		小计	26.05%
4	技术服务成本	人工成本	6.54%
		项目实施成本	3.46%
		认证成本	0.93%
		设计成本	0.31%
		物流成本	0.42%
		质保成本	0.92%
		小计	12.58%
合计			65.01%

综上，本项目毛利率约为 35%，略高于公司 FAO 系统项目的平均毛利率 34.51%，具有合理性。

(3) 期间费用

期间费用具体情况如下：

单位：万元

项目	建设期			运营期				
	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年
管理费用	-	-	-	2,058.92	8,235.67	18,301.49	28,367.32	37,975.60
销售费用	-	-	-	1,479.00	5,916.01	13,146.69	20,377.36	27,279.37
研发费用	3,142.80	3,402.00	4,107.92	5,490.30	11,070.11	20,163.14	29,256.16	37,935.87
其中：折旧及摊销费	-	-	-	3,630.37	3,630.37	3,630.37	3,630.37	3,630.37
其他研发费用	3,142.80	3,402.00	4,107.92	1,859.94	7,439.75	16,532.77	25,625.80	34,305.50
期间费用合计	3,142.80	3,402.00	4,107.92	9,028.22	25,221.80	51,611.32	78,000.84	103,190.84

建设期内研发费用按照本项目实际研发投入确定。

运营期内管理费用、其他研发费用、销售费用按照公司 2017 年至 2019 年剔除租赁及折旧摊销费用后的管理费用、研发费用和销售费用分别占营业收入的平

均比例，乘以本项目运营期内营业收入计算得到。其中，公司 2017 年至 2019 年剔除租赁及折旧摊销费用后的管理费用、研发费用占营业收入的平均比例分别为 7.55%、6.82%；公司 2017 年至 2019 年销售费用占营业收入的平均比例为 5.42%。

研发费用中折旧及摊销费按照本项目新增资产的折旧及摊销确定，其中：固定资产按年限平均法直线折旧，房屋及建筑物、硬件设备和办公家具折旧年限分别为 20 年、5 年和 5 年，残值率均为 3%；无形资产按年限平均法直线摊销，软件摊销年限为 5 年，残值率为 0。

(4) 利润测算

本项目达产后利润测算情况具体如下所示：

单位：万元

项目	运营期				
	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年
营业收入	27,270.00	109,080.00	242,400.00	375,720.00	502,980.00
税金及附加	309.69	821.77	2,063.48	3,032.56	3,957.60
总成本费用	26,752.85	96,120.30	209,163.55	322,206.79	430,111.71
利润总额	207.46	12,137.93	31,172.97	50,480.64	68,910.69
弥补以前年度亏损	-207.46	-10,445.25	-	-	-
应纳税所得额	-	1,692.68	31,172.97	50,480.64	68,910.69
所得税	-	253.90	4,675.95	7,572.10	10,336.60
净利润	207.46	11,884.03	26,497.03	42,908.55	58,574.09

2、轨道交通孪生系统建设项目

本项目建成后，项目可实现年均销售收入 33,941.31 万元，年均税后净利润 6,290.62 万元。经测算，该项目所得税后内部收益率为 12.52%，所得税后静态投资回收期为 7.36 年（含建设期 3 年）。效益测算的过程及依据具体如下：

(1) 营业收入

本项目营业收入具体构成如下：

单位：万元

项目	运营期				
	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年
孪生系统解决方案	7,604.40	15,250.33	22,940.92	23,009.62	23,081.75
培训解决方案	8,105.41	10,537.03	13,698.14	17,807.58	23,149.85

测试服务	500.00	650.00	845.00	1,098.50	1,428.05
营业收入	16,209.80	26,437.36	37,484.06	41,915.70	47,659.65

本项目孪生系统解决方案收入系根据预计订单数量及订单成本，参照公司现有产品以 35%的毛利率测算。具体如下：

1) 订单数量测算依据

由于轨道交通孪生系统的主要经营和盈利模式是依托由真实设备搭建的全实场景验证平台，与地铁运营企业开展深入的本地化合作，为用户提供解决方案设计、定制化产品研发、测试验证、人员培训等一体化的协同创新服务，因此孪生系统解决方案的主要客户群体是与公司具有良好合作基础的各地轨道交通运营企业。截至 2020 年底，公司累计中标 28 个城市 51 条线路，这些城市/地区的运营企业将是公司轨道交通孪生系统的主要目标客户，按 40%-45%的目标客户选择公司建设轨道交通孪生系统进行估计，暂不考虑将来新增客户的需求，即可建设 12 套。已提供服务的客户具有较好的合作基础，假设市场占有率高于新建市场具有合理性。

根据城市投资进度各年度分步实施，预计孪生系统解决方案预计运营期内订单数量分别为 1 个、2 个、3 个、3 个、3 个。目前，北京、深圳、成都（均为交控科技已提供服务的重点城市）已提出了类似轨道交通孪生系统平台的建设意向。此外，公司正在与北京、成都等地区具有初步建设意向的业主进行洽谈。

2) 订单价格测算依据

根据测算，公司建设一套轨道交通孪生系统平台的成本约为 4,942.86 万元，公司已中标类似性质平台项目重庆互联互通测试验证平台、燕房线全自动运行系统示范平台毛利率分别为 37%、33%，平均毛利率为 35%左右。根据成本投资额并参照 35%的毛利率测算，一套轨道交通孪生系统的合同单价为 7,604.40 万元。公司历史取得的类似平台项目业务重庆互联互通测试验证平台合同金额为 1.21 亿元，燕房线全自动运行系统示范平台合同金额为 1.61 亿元，本项目测算的轨道交通孪生系统的合同单价具有合理性和谨慎性。

本项目培训解决方案提供硬件培训仿真设备及软件服务的一揽子培训解决方案，达产年收入以公司 2019 年该业务历史数据为基准，结合 30%-40%的增长

率估计运营期首年业务规模，并按照之后每年 30%的预期增长率测算；公司该业务 2019 年收入 2,027.09 万元，2018 年-2019 年平均收入增长率 40.33%。测试服务收入系按照市场一般报价和公司测试服务内容预计首年运营期收入规模，并按照每年 30%的预期增长率测算。

(2) 成本费用

成本费用主要由人工成本、实施费用及材料成本构成，具体如下：

单位：万元

项目	运营期				
	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年
测试服务	297.00	396.90	506.05	656.37	853.29
其中：人工成本	275.00	367.50	468.56	607.75	790.08
实施费用	22.00	29.40	37.49	48.62	63.21
培训解决方案	2,835.00	3,685.50	4,762.80	6,094.91	7,876.48
其中：材料采购	1,944.00	2,523.15	3,274.42	4,250.81	5,513.54
人工成本	825.00	1,076.25	1,378.13	1,707.50	2,187.91
实施费用	66.00	86.10	110.25	136.60	175.03
孪生系统解决方案	4,942.86	9,912.72	14,911.60	14,956.25	15,003.14
其中：材料采购	4,672.86	9,345.72	14,018.58	14,018.58	14,018.58
人工成本	250.00	525.00	826.88	868.22	911.63
实施费用	20.00	42.00	66.15	69.46	72.93
营业成本合计	8,074.86	13,995.12	20,180.44	21,707.53	23,732.90

培训解决方案中材料采购成本根据未来相关业务的需求程度，结合所需软硬件设备及近期国内市场平均价格计算。

孪生系统解决方案中材料采购成本按照订单数量乘以单位订单材料成本确定，其中单位订单材料成本参照本项目软硬件设备投资金额（不含税）确定。

人工成本按照人员数量乘以人均工资计算。人员数量按照业务规模预估，并按每年增加 3-13 人确定，人均工资参考公司现有人员工资并考虑每年 5%的涨幅确定。实施费用按照相关人员工资的 8%比例计提。

(3) 期间费用

期间费用具体情况如下：

单位：万元

项目	建设期			运营期				
	第1年	第2年	第3年	第4年	第5年	第6年	第7年	第8年
销售费用	-	-	-	879.15	1,433.84	2,032.97	2,273.32	2,584.84
研发费用	1,425.60	1,564.92	1,714.61	1,105.58	1,803.15	2,556.58	2,858.84	3,250.60
管理费用	-	-	-	3,310.16	4,082.36	4,916.39	5,250.99	5,684.66
其中：折旧费	-	-	-	1,990.94	1,990.94	1,990.94	1,990.94	1,990.94
摊销费	-	-	-	95.37	95.37	95.37	95.37	95.37
其他管理费用	-	-	-	1,223.86	1,996.05	2,830.09	3,164.69	3,598.36
期间费用合计	1,425.60	1,564.92	1,714.61	5,294.89	7,319.35	9,505.94	10,383.15	11,520.11

建设期内研发费用按照本项目实际研发投入确定。

运营期内其他管理费用、研发费用、销售费用按照公司 2017 年至 2019 年剔除租赁及折旧摊销费用后的管理费用、研发费用和销售费用分别占营业收入的平均比例，乘以本项目运营期内营业收入计算得到。其中，公司 2017 年至 2019 年剔除租赁及折旧摊销费用后的管理费用、研发费用占营业收入的平均比例分别为 7.55%、6.82%；公司 2017 年至 2019 年销售费用占营业收入的平均比例为 5.42%。

管理费用中的折旧及摊销费按照本项目新增资产的折旧及摊销确定，其中：固定资产按年限平均法直线折旧，房屋及建筑物、硬件设备和办公家具折旧年限分别为 20 年、5 年和 5 年，残值率均为 3%；无形资产按年限平均法直线摊销，软件摊销年限为 5 年，残值率为 0。

(4) 利润测算

本项目达产后利润测算具体如下所示：

单位：万元

项目	建设期			运营期				
	第1年	第2年	第3年	第4年	第5年	第6年	第7年	第8年
营业收入	-	-	-	16,209.80	26,437.36	37,484.06	41,915.70	47,659.65
税金及附加	-	-	-	190.35	195.38	440.63	474.45	518.13
总成本费用	1,425.60	1,564.92	1,714.61	13,369.75	21,314.46	29,686.39	32,090.68	35,253.02
补贴收入	-	-	-	-	-	-	-	-
利润总额	-1,425.60	-1,564.92	-1,714.61	2,649.70	4,927.52	7,357.04	9,350.57	11,888.50
弥补以前年度亏损	-	-	-	-2,649.70	-2,055.43	-	-	-
应纳税所得额	-	-	-	0.00	2,872.09	7,357.04	9,350.57	11,888.50
所得税	-	-	-	0.00	430.81	1,103.56	1,402.59	1,783.27
净利润	-1,425.60	-1,564.92	-1,714.61	2,649.70	4,496.70	6,253.48	7,947.98	10,105.22

3、面向客户体验的智能维保生态系统建设项目

本项目建成后，项目可实现年均销售收入 10,789.95 万元，年均税后净利润 2,681.60 万元。经测算，该项目所得税后内部收益率为 22.74%，所得税后静态投资回收期为 6.57 年（含建设期 3 年）。效益测算的过程及依据具体如下：

（1）营业收入

单位：万元

项目	建设期			运营期				
	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年
培训收入	-	-	-	450.00	800.00	1,150.00	1,550.00	1,950.00
维保收入	2,880.00	4,767.75	6,729.08	8,769.43	10,894.61	13,110.83	15,424.69	17,843.22
营业收入	2,880.00	4,767.75	6,729.08	9,219.43	11,694.61	14,260.83	16,974.69	19,793.22

1) 培训收入测算依据

培训收入按照项目建成后年培训人次数及预估培训价格 5,000 元/人次确定，平均为 1,000 元/天/人，通常培训周期为 5 天，即每次每人的培训费为 5,000 元。培训班采取小班授课方式，每班次 25 人，4 个体验中心，同时开课可以满足每次 100 人培训的需要。

目前公司通过在外租赁场地开展少量维保类培训业务，2019 年和 2020 年培训人数分别为 196 人和 308 人，培训对象包括地铁运营公司运营(调度、站务、乘务)及维护岗位、职业院校老师等。本次募投项目将建设 4 个培训体验中心，大幅加强公司维保培训业务力量，预计在 T+4 年培训人数在 2020 年的基础上增加约 600 人，并在后续期间每年增加 700-800 人。具体测算如下：

项目	单位	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年
年培训次数	(次)	9.00	16.00	23.00	31.00	39.00
年培训人数	(人/次)	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
培训价格	(万元/人)	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
培训业务收入	(万元)	450.00	800.00	1,150.00	1,550.00	1,950.00

①培训价格

培训价格系参考公司历史培训收费标准以及行业协会培训收费标准，并综合考虑培训内容和价格上涨等因素进行预估，具体如下：

项目	单位收费标准 (元/天/人)	培训天数	收费合计 (元)
公司历史培训项目收费标准			
城市轨道交通列车通信与控制技术师资高级研修班（全自动运行系统篇）	700.00	5.00	3,500.00
行车调度员大赛赛前培训班	1,400.00	4.00	5,600.00
轨道类双师型教师技术培训班	800.00	5.00	4,000.00
内蒙古安捷委托培训合同	920.00	25.00	22,998.00
2019年度北京市泰国“一带一路”轨道高端技术技能人才研修班项目培训服务费合同（企业实训）	1,125.00	5.00	5,625.00
2019年度北京地铁员工培训服务合同	750.00	1.00	750.00
北京地铁培训服务合同	237.00	1.00	237.00
技术服务合同（文化交流、人才培养方案制定）	792.00	6.00	4,750.00
南宁智维运营维护人员岗位培训服务合同	933.00	3.00	2,800.00
平均值	914.00	-	-
行业内培训项目收费标准			
中国城市轨道交通全自动运行系统高级研修班	1,000.00	5.00	5,000.00
城轨企业班组管理能力认证第一期培训班	875.00	4.00	3,500.00
平均值	944.44	-	-

注：上表中“北京地铁培训服务合同”收费单价金额较低系该培训仅为理论知识培训。

②培训市场需求

2020年底,轨道交通行业从业人员总量将超过40万人,其中信号检修岗位、通信检修岗位等岗位约占8%,运营人员约占36.8%。随着我国地铁线路里程和开通城市的增加,地铁从业人员将随之增长,需要进行相关培训的人员将逐渐增加。此外,除轨道交通一线运营人员外,学校、企业等用人单位对城市轨道交通行业规划、设计、建设、运营、管理、安全等多方位人才的培养需求也快速增加。因此,该项目具有较好的市场前景。

③公司市场竞争优势

目前,公司在轨道交通培训市场主要竞争对手如下:

序号	企业名称	具体情况
1	运达科技(300440)	2015年上市,业务范围包括主要产品包括轨道交通运营

		仿真培训系统，其中国铁领域中业务占比较大
2	捷安高科（300845）	2020年上市，专注于研发并提供虚拟仿真培训解决方案，业务涵盖轨道交通、焊接、航空航天、国防军备、水利水电、道路桥梁、化工、油田矿井、港口吊装等领域
3	四川新科电子技术工程有限责任公司	成立于1996年，主要从事轨道交通培训研发和制造业务，业务覆盖高速铁路、普速铁路、地铁、轻轨、有轨电车等领域，其中以城轨模拟驱动器业务为主

公司作为国内领先的信号系统总承包商，一方面具有丰富的项目经验，下游客户资源充足，公司培训业务从实际运营角度出发，相关设备采用地铁正线真实逻辑，相比竞争对手所用仿真设备更加贴合运营实际工作需求，更懂得下游业主的人才培养需求；另一方面，公司提供的轨道交通信号系统系统是地铁运营的核心，随着FAO系统以及AVCOS系统的应用，技术门槛越来越高，公司可提供相匹配的技术培训。

2) 维保收入测算依据

维保收入按维保业务成本结合60%的毛利率水平测算，其中：维保业务成本系以预估每年维保线路的数量、每条线路材料成本、人工成本及实施成本计算得出，毛利率水平系以2017-2019近三年维保业务平均毛利率为基础确定。维保业务每年维保线路数量的预测依据如下：

年度	2018年及之前	2019	2020	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
开通线路	17	4	9	截至2020年底，公司累计中标28个城市51条线路的信号系统建设项目，可以覆盖预计43条维保线路							
累计开通线路	17	21	30								
预计累计维保线路数量	8（2020年底已出保）			8	13	18	23	28	33	38	43

公司负责建设的信号系统集成项目一般质保期为两年，出质保期后业主为保障线路正常运营，一般不会更换信号系统设备供应商，大概率会与公司签订维保服务合同，主要原因如下：①核心设备技术壁垒、硬件兼容性：信号系统设备属于高集成精密类型，故障后一般需要寄回厂家维修，其他信号设备难以兼容整个系统；②保证系统安全、完整、延续性：业主为保证整个信号系统完整性和原有设备延续性，不会选择更换不同厂家或型号设备；因为信号系统属于涉安系统，公司设备出厂前都会进行相应的单项设备质量安全检测和集成检测，其他的厂家不具备处理公司提供设备的技术能力和环境；③持续快速维修服务：为了应对设

备故障后影响运营的事件（应急事件），业主会选择由原有信号系统集成商提供维保服务，快速响应故障需求。此外，除公司负责建设项目的线路转化的维保业务订单，公司也将积极开拓新建线路及存量线路维保市场的新客户。

（2）成本费用

单位：万元

序号	项目	建设期			运营期				
		第1年	第2年	第3年	第4年	第5年	第6年	第7年	第8年
1.1	培训业务营业成本	-	-	-	189.00	340.20	476.28	656.37	820.47
1.1.1	人工成本	-	-	-	175.00	315.00	441.00	607.75	759.69
1.1.2	实施成本	-	-	-	14.00	25.20	35.28	48.62	60.78
1.2	维保业务营业成本	1,152.00	1,907.10	2,691.63	3,507.77	4,357.85	5,244.33	6,169.88	7,137.29
1.2.1	维修材料成本	720.00	1,170.00	1,620.00	2,070.00	2,520.00	2,970.00	3,420.00	3,870.00
1.2.2	人工成本	400.00	682.50	992.25	1,331.27	1,701.71	2,105.86	2,546.18	3,025.27
1.2.3	实施成本	32.00	54.60	79.38	106.50	136.14	168.47	203.69	242.02
营业成本合计		1,152.00	1,907.10	2,691.63	3,696.77	4,698.05	5,720.61	6,826.25	7,957.75

培训业务人工成本按照培训人员数量乘以培训人员人均工资计算。运营期内培训人员数量按照业务规模预估，预计分别为7人、12人、16人、21人、25人。人均工资参考公司现有人员工资并考虑每年5%的涨幅确定。实施费用按照人工成本的8%比例计提。

维保业务维修材料成本主要依据未来运维项目的数量及服务成本确定。结合行业发展情况，预计建设期第1年运维项目数量为8条线路，每年按照5条线路的数量增加；参考公司历史材料采购成本及其波动情况，确定每条线路的服务成本为90万元。

维保业务人工成本按照维保人员数量乘以维保人员人均工资计算。维保人员数量和服务项目数量呈线性关系，即每条线路需要配备2个维保人员，人均工资参考公司现有人员工资并考虑每年5%的涨幅确定。实施费用按照人工成本的8%比例计提。

（3）期间费用

期间费用具体情况如下：

单位：万元

项目	建设期	运营期
----	-----	-----

	第1年	第2年	第3年	第4年	第5年	第6年	第7年	第8年
销售费用	159.31	263.73	372.22	509.97	646.89	788.84	938.96	1,094.86
研发费用	516.60	539.28	598.82	628.81	797.63	972.65	1,157.75	1,349.99
管理费用	468.56	863.90	1,008.62	2,166.17	2,348.81	2,282.11	2,226.30	2,434.27
其中：租赁费用	-	-	-	63.00	63.00	63.00	63.00	63.00
折旧费	141.89	283.79	283.79	1,140.60	1,140.60	998.71	856.81	856.81
摊销费	114.16	228.32	228.32	282.30	282.30	168.14	53.98	53.98
其他管理费用	212.51	351.80	496.52	680.27	862.91	1,052.26	1,252.51	1,460.48
期间费用合计	1,144.47	1,666.91	1,979.66	3,304.95	3,793.32	4,043.60	4,323.01	4,879.12

建设期内研发费用按照本项目实际研发投入确定。

运营期内其他管理费用、研发费用、销售费用按照公司 2017 年至 2019 年剔除租赁及折旧摊销费用后的管理费用、研发费用和销售费用分别占营业收入的平均比例，乘以本项目运营期内营业收入计算得到。其中，公司 2017 年至 2019 年剔除租赁及折旧摊销费用后的管理费用、研发费用占营业收入的平均比例分别为 7.55%、6.82%；公司 2017 年至 2019 年销售费用占营业收入的平均比例为 5.42%。

管理费用中的折旧及摊销费按照本项目新增资产的折旧及摊销确定，其中：固定资产按年限平均法直线折旧，房屋及建筑物、硬件设备和办公家具折旧年限分别为 20 年、5 年和 5 年，残值率均为 3%；无形资产按年限平均法直线摊销，软件摊销年限为 5 年，残值率为 0。

管理费用中的租赁费按照本项目预计租赁面积乘以当地租赁价格计算得出。

(4) 利润测算

本项目达产后利润测算具体如下所示：

单位：万元

项目	建设期			运营期				
	第1年	第2年	第3年	第4年	第5年	第6年	第7年	第8年
营业收入	2,880.00	4,767.75	6,729.08	9,219.43	11,694.61	14,260.83	16,974.69	19,793.22
税金及附加	0.86	1.43	10.20	194.65	224.05	254.89	287.66	322.09
总成本费用	2,296.47	3,574.01	4,671.29	7,001.72	8,491.37	9,764.22	11,149.26	12,836.88
利润总额	582.67	1,192.31	2,047.58	2,023.05	2,979.20	4,241.73	5,537.77	6,634.25
应纳税所得额	582.67	1,192.31	2,047.58	2,023.05	2,979.20	4,241.73	5,537.77	6,634.25
所得税	87.40	178.85	307.14	303.46	446.88	636.26	830.67	995.14
净利润	495.27	1,013.46	1,740.44	1,719.59	2,532.32	3,605.47	4,707.11	5,639.11

（二）结合可比公司情况说明效益测算的谨慎合理性

1、本次募投项目毛利率与同行业可比公司对比情况

报告期内，同行业可比公司综合毛利率情况如下：

公司简称	2020年1-9月	2019年度	2018年度	2017年度
中国通号	24.36%	22.89%	22.70%	24.66%
鼎汉技术	34.27%	33.21%	31.45%	34.79%
神州高铁	35.64%	48.64%	48.92%	48.90%
辉煌科技	48.50%	43.42%	47.34%	47.29%
世纪瑞尔	38.28%	38.75%	44.67%	41.59%
思维列控	59.00%	59.25%	60.94%	58.49%
众合科技	29.80%	28.93%	29.82%	29.12%
可比公司平均值	38.55%	39.30%	40.83%	40.69%

注：同行业可比公司指标数据来源于公开披露资料。

本次募投项目预测期内毛利率情况如下：

序号	项目名称	项目毛利率
1	自主虚拟编组运行系统建设项目	35.00%
2	轨道交通孪生系统建设项目	
2.1	孪生系统解决方案	35.00%
2.2	培训解决方案	65.02%~65.98%
2.3	测试服务	38.94%~40.60%
3	面向客户体验的智能维保生态系统建设项目	
3.1	培训业务	57.48%~58.58%
3.2	维保业务	60.00%

自主虚拟编组运行系统建设项目、轨道交通孪生系统建设项目中孪生系统解决方案的毛利率为 35.00%，略低于同行业平均毛利率，谨慎合理。

轨道交通孪生系统建设项目中测试服务的毛利率为 38.94%~40.60%，与可比公司平均毛利率水平较为接近，处于合理范围。

轨道交通孪生系统建设项目中培训解决方案的毛利率为 65.02%~65.98%，面向客户体验的智能维保生态系统建设项目中培训业务的毛利率为 57.48%~58.58%，毛利率高于上述可比公司平均毛利率，主要由于上述可比公司主营业务并非培训业务，业务类型存在较大差异所致，其中：中国通号主要产品或服务包括轨道交通信号系统的设计集成、设备制造、系统交付和工程总承包；

众合科技主要产品或服务包括轨道交通信号系统、自动售检票系统和水处理业务；神州高铁主要产品或服务包括轨道交通运营维保和轨道交通信号系统；其余可比上市公司主要业务均为生产销售轨道交通单独系统或设备；可比公司未披露或者可以根据其披露信息计算培训类业务的毛利率。A 股上市公司中主营业务包括轨道交通领域培训业务的公司包括运达科技(300440.SZ)和捷安高科(300845.SZ)，其轨道交通领域培训业务毛利率情况如下：

公司简称	2019 年度	2018 年度	2017 年度
运达科技	50.20%	64.50%	55.99%
捷安高科	55.06%	61.73%	58.41%

可见，上述公司毛利率与公司本次募投项目中培训业务毛利率水平较为接近。

面向客户体验的智能维保生态系统建设项目中维保业务测算毛利率为 60.00%，系参照公司现有维保业务毛利率确定，高于上述可比公司平均毛利率，主要由于上述可比公司业务类型存在较大差异所致，其中：神州高铁主要产品或服务包括轨道交通运营维保和轨道交通信号系统，该公司 2017 年度、2018 年度和 2019 年度毛利率分别为 48.90%、48.92%和 48.64%，毛利率低于公司本次募投项目维保业务毛利率，主要由于神州高铁运营维保业务覆盖机车、车辆、供电、信号、线路、站场等多个领域，业务结构存在差异所致；除神州高铁外，其他可比公司主营业务并非维保业务。拟上市公司深圳通业科技股份有限公司（以下简称“通业科技”）主营业务为轨道交通机车车辆电气产品的研发、生产、销售和维保，根据其披露的招股说明书，通业科技 2017 年度、2018 年度和 2019 年度车辆维保检修服务业务的毛利率分别为 68.65%、65.44%和 58.91%，三年平均毛利率为 64.33%，高于公司本次募投项目中维保业务的测算毛利率 60.00%。

综上，公司本次募投项目毛利率与同行业相比处于合理范围，较为谨慎合理。

2、本次募投项目内部收益率与同行业可比项目对比情况

公司可比上市公司为中国通号(688009.SH)、鼎汉技术(300011.SZ)、神州高铁(000008.SZ)、辉煌科技(002296.SZ)、世纪瑞尔(300150.SZ)、思维列控(603508.SH)和众合科技(000925.SZ)，本次募投项目内部收益率与 2015 年以来可比公司可比项目的对比情况如下：

资本运作	募投项目	内部收益率 (税后)
中国通号 2019年IPO	先进及智能技术研发项目	未披露
众合科技 2017年并购 重组配套融资	全自动无人驾驶信号系统解决方案研发项目	36.32%
	青山湖科技城智能列车研发项目	未披露
思维列控 2015年IPO	新型列车运行控制系统研发及产业化项目	23.53%
	机车车载安全防护系统研发及产业化项目	20.74%
	机车车联网系统研发及产业化项目	19.22%
	机车远程监测与诊断系统研发及产业化项目	21.44%
同行业平均值		24.25%
交控科技 本次募投项目	自主虚拟编组运行系统建设项目	22.43%
	轨道交通孪生系统建设项目	12.52%
	面向客户体验的智能维保生态系统建设项目	22.74%

由上表可见，公司本次募投项目经测算的税后内部收益率总体上与同行业上市公司类似募投项目的平均水平相符，效益测算具有谨慎性和合理性。

七、申报会计师核查意见

（一）核查程序

申报会计师履行了如下核查程序：

1、查阅了与本次募投项目有关的董事会文件，了解募集资金使用和项目建设的进度安排；

2、获取发行人本次募集资金项目测算表，对发行人募投项目整体情况进行了访谈；

3、对募集资金项目测算过程及测算依据进行了复核，对募投项目的非资本性支出情况进行了分析；

4、通过公开信息，查阅了可比公司可比项目投资额情况，查阅了可比公司毛利率，可比公司可比项目税后内部收益率情况并进行了比对分析；

5、对募集资金拟形成的在建工程情况进行了复核；

6、对募投项目的效益测算过程、未来销量和定价预测的依据进行了复核；

7、查阅了发行人及其子公司营业执照和业务资质、发行人不动产权证书；

8、取得发行人出具的《关于发行人及子公司不存在从事房地产开发业务的情形的说明》和《关于募投项目所涉及的房产用途的承诺函》。

（二）核查结论

经核查，申报会计师认为：

1、发行人本次募投项目投资金额符合公司实际情况，募投项目投资数额的测算具有谨慎性；

2、发行人本次募投新增在建工程不会改变公司现有经营模式，具备合理性；

3、截至本次发行董事会决议日，本次募投项目尚未正式投入建设。本次募集资金不包含本次发行董事会决议日前已投入资金；

4、本次募集资金中实质用于补充流动资金的比例未超过募集资金总额的30%；

5、在本次募投项目建设达到预定可使用状态后，相关折旧、摊销等费用对公司未来业绩不构成重大影响；

6、本次募投项目效益测算过程具有谨慎性和合理性；

7、发行人及其子公司不存在涉及房地产开发业务的情形，发行人本次募投项目新增房产是基于募投项目实际情况及未来发展的需求，与公司现有业务以及未来发展战略紧密联系，均为公司自用，不存在募集资金变相投入房地产业务的相关情形。

八、保荐机构、发行人律师核查意见

（一）核查程序

保荐机构、发行人律师履行了如下核查程序：

1、查阅了发行人本次募投项目相关决策文件、披露文件等；

2、查阅了发行人及其子公司营业执照和业务资质、发行人不动产权证书；

3、取得发行人出具的《关于发行人及子公司不存在从事房地产开发业务的

情形的说明》和《关于募投项目所涉及的房产用途的承诺函》。

（二）核查结论

经核查，保荐机构、发行人律师认为：发行人及其子公司不存在涉及房地产开发业务的情形，发行人本次募投项目新增房产是基于募投项目实际情况及未来发展的需求，与公司现有业务以及未来发展战略紧密联系，均为公司自用，不存在募集资金变相投入房地产业务的相关情形。

2.2 项目一“自主虚拟编组运行系统建设项目”预计募集资金 5.5 亿元，用于研发第 6 代城市轨道交通信号系统（自主虚拟编组运行系统，AVCOS）。目前，I-CBTC 与 FAO 是城市轨道交通信号系统领域主流产品，VBTC 是热点技术，AVCOS 是发展方向，后者对前者具有迭代作用。前次募投项目之一用于研发 VBTC 技术，目前暂未形成销售。

请发行人说明：（1）AVCOS 项目与 VBTC 项目的区别和联系，VBTC 项目的实施进展，在前次募投项目建设未完成的情况下，进行本项目的合理性、必要性，结合发行人主要研发人员所在地，说明确定该募投项目建设地点的主要考虑因素，是否可能影响该项目的推进；（2）结合下游新建和改造的市场需求、目标客户、公司在手订单或意向性订单、技术迭代情况等，分析拟研发新产品的市场前景，是否已具备产业化条件；（3）结合国内外竞争对手研发方向和研发进展，说明 AVCOS 技术是否为未来主流发展方向；（4）公司为实施本次募投项目在资金、人员、技术、设施等准备情况，项目实施是否存在重大不确定性风险，并根据实际情况进行风险提示。

回复：

一、AVCOS 项目与 VBTC 项目的区别和联系，VBTC 项目的实施进展，在前次募投项目建设未完成的情况下，进行本项目的合理性、必要性，结合发行人主要研发人员所在地，说明确定该募投项目建设地点的主要考虑因素，是否可能影响该项目的推进

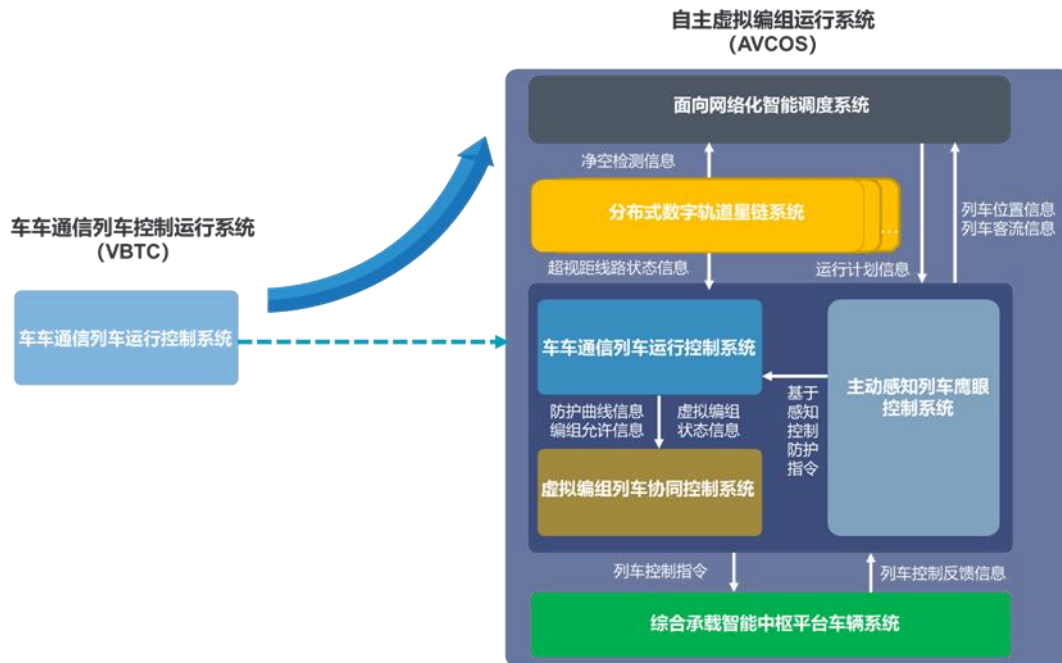
（一）AVCOS 项目与 VBTC 项目的区别与联系

1、基本介绍

VBTC 系统是第五代列控系统，从 CBTC 以地面为核心的控制转变为以列车为核心的控制，通过车与车之间的直接通信，无需通过地面联锁、区域控制器中转执行，依靠车载系统控制轨旁资源来发挥列车控制功能。

AVCOS 系统是新一代网络化轨道交通运行系统，涵盖信号、通信、车辆等各专业内容，结合 5G、云计算、物联网、人工智能、大数据等新兴信息技术，系统由面向网络化智能调度系统、分布式数字轨道星链系统、车车通信列车运行控制系统（VBTC）、主动感知列车鹰眼控制系统、虚拟编组列车协同控制系统、综合承载智能中枢平台车辆系统等六个子系统组成。面向轨道交通网络化建设及运营的痛点及迫切需求，AVCOS 将提升运营安全水平及乘客服务质量，降低建设及运营成本，实现路网客流-列车流匹配及乘客的无缝出行服务，提升城市轨道交通通行效率，满足乘客出行方式的多样化需求。

在系统架构方面，VBTC 是 AVCOS 的基础技术之一，AVCOS 与 VBTC 的关系如下图：



2、AVCOS 系统与 VBTC 系统的对比

AVCOS 系统与 VBTC 系统的对比情况如下：

系统名称	系统构成	功能描述	主要优势
VBTC	车车通信列车运行控制系统	从CBTC以地面为核心的控制转变为以列车为核心的控制，通过车车之间直接通信，无需通过地面联锁、区域控制器中转执行，依靠车载系统控制轨旁资源来发挥列车控制功能	相比FAO等系统，减少部分信号系统轨旁设备（如：计轴、ZC等），缩短列车追踪时间间隔、提升运行效率
AVCOS	面向网络化智能调度系统	对路网客流进行动态精确预测，识别客流规律，结合图论以及人工智能算法对车网的调度指挥进行快速分析、决策，并自动动态生成调度指挥运行计划	实现复杂运营场景下客流与列车调度优化方案的最优匹配，将运行图从手动模式升级为自动编制模式，从单线静态规划升级为网络化动态统筹，实现运力-运量的精准匹配调度
	分布式数字轨道星链系统	属于城市轨道交通新型基础设施。利用分布式边缘计算与通信技术，具备算力、通信、物理承载，实现线路净空检测、非移动体及移动体定位、无线多跳通信及综合承载	实现轨旁定位、感知、通信、授时等各类设备的一体化综合承载，提升标准化和集约化水平；将列车运行的短视距升级为超长视距，支撑列车在更高速状态下的安全运行
	车车通信列车运行控制系统	从CBTC以地面为核心的控制转变为以列车为核心的控制，通过车车之间直接通信，无需通过地面联锁、区域控制器中转执行，依靠车载系统控制轨旁资源来发挥列车控制功能	-
	主动感知列车鹰眼控制系统	基于机器视觉以及雷达的多传感器融合算法，识别影响安全的移动体（列车、人等）及非移动体（侵限静止障碍物），根据感知信息进行列车安全控制	实现列车行车控制方式由外部指令控制变更为自主感知控制，赋予列车“智能的眼睛”
	虚拟编组列车协同控制系统	列车根据实际客运需求进行动态编组和解编，编队内列车之间不再通过实际的物理车钩连接，而是通过车与车之间相互通信，处于协同一致的状态以列车群的模式运行	实现列车运行中的动态编组和解编，实现运力和运量的动态匹配，大幅提高城市轨道交通运输服务水平和灵活性
	综合承载智能中枢平台车辆系统	针对目前车辆系统复杂、存在多个独立的系统、设备繁多，列车制造及运维成本居高不下，以及存在信息“孤岛”的问题，研制智能列车智能中枢平台实现综合承载	实现在车载设备上用一套系统管理信号系统、列车控制管理系统、乘客信息系统、安全监控系统等，精简车载设备和线缆

3、AVCOS 相较于 VBTC 的主要区别

VBTC 是按照单线建设及运营进行设计，将主要控制功能从地面设备转向列车，主要解决的是系统设备集约化的问题，降低系统建设及运维投入成本。随着我国城轨交通快速发展，城轨交通成网运营后面临运营效率难以满足需求、既有线路改造困难、运营安全水平有待提升、建设运维成本居高不下等突出问题，依靠以往信号控制系统难以解决。AVCOS 是按照网络化运营进行架构设计，融合多专业最新的技术手段，能够颠覆性地解决城轨交通成网运营后的难题。两者主要区别如下：

VBTC 通过车-车通信，实现了列车运行控制系统的架构调整和功能重新分配，从以地面为中心的控制转向以列车为中心的控制，即：CBTC、FAO 等系统控制模式是由线路各区域地面核心控制设备收集管辖范围内的列车信息、相邻区域地面控制设备频繁交互信息，为每列车计算行车路径和行车距离授权；而 VBTC 将部分地面系统功能（如路径选择、行车距离授权等核心功能）向列车转移，精简了地面和轨旁设备，如车站减少了控制控制系统核心设备（如区域控制器、计算机联锁系统），轨旁减少了列车位置检测设备（如计轴），地面仅保留了执行单元。从实现的效果看，VBTC 系统一方面减少了通信环节的系统接口，大大降低通信复杂度，提升系统信息交互的效率；另一方面降低了系统初期建设和后续运维成本，并缩短建设及改造工期。

AVCOS 按照网络化运营进行架构设计，由六个子系统组成，其中主动感知列车鹰眼控制系统、虚拟编组列车协同控制系统、面向网络化智能调度系统、车车通信列车运行控制系统等系统综合应用发挥了行车控制和智能调度的核心作用，具体如下：

在自主感知方面，AVCOS 基于视觉以及空间占用关系，依赖自身视觉及学习、决策能力行车，通过自主感知获取信息（如线路空间上的所有物体体积、颜色及动态等信息），进而实现控制（包括自主定位、自主检测前方情况和自主决策），列车无需通过与其他列车的通信实现控制。自主感知可实现：（1）不依赖地面接口、列车间通信接口的统一，更容易实现不同厂家列车的共线、跨线运行；（2）进一步减少了轨旁定位设备（如应答器），降低系统建设投入；（3）系统通信、地面系统等完全故障的情况下，仍能完全基于自主感知能力的控制列车运行，解决故障情况下乘客有效快速疏散、运营快速恢复的问题；（4）消除异物侵入造

成的碰撞风险，提升运行安全性。

在虚拟编组方面，AVCOS 在路网中心构建网络化智能调度系统，基于客流精准预测并自动编制路网运行图，对路网行车进行动态调度指挥。在网络化智能调度系统的调度下，近距离同步运行的列车可形成无需物理车钩的“虚拟编组”列车，编组列车之间通过车车通信（VBTC）技术交互更丰富的信息（如位置、速度、加速度等），后车基于主动感知对前车运动趋势的检测，实现列车群协同控制。虚拟编组可实现列车通过灵活的编组和解编适应不同区段、时段的客流需求，并降低列车运行间隔，较好适应路网客流时间分布规律，最大程度提升线路的利用效率，如在高峰期和突发客流时，根据客流需求多列车虚拟编组成为“更长的列车”，提供更高的承载能力和运输能力；在低峰期，虚拟编组解编，以“更短的列车”运行，减少平峰时段运行能耗，同时增加运输频次、缩短乘客等待时间。

除核心控制架构外，数字轨道星链系统作为新一代轨旁基础设施，通过一个设备整合了原先多个轨旁设备（如监控摄像头、通信天线、定位设备等），降低轨旁建设投入；综合承载中枢平台通过一个硬件设备整合原先多个设备（包括车辆控制单元、乘客信息服务主机等），进一步降低车辆建设及运维成本。

（二）VBTC 项目的实施进展，在前次募投项目建设未完成的情况下，进行本项目的合理性、必要性

1、VBTC 项目的实施进展

公司 2019 年 7 月首次公开发行募投项目之一“新一代轨道交通列车控制系统研发与应用项目”计划使用募集资金 9,000 万元研发 VBTC 系统。截至 2020 年 9 月 30 日，该项目已使用募集资金 6,653.76 万元，计划于 2021 年 6 月达到预定可使用状态。目前，VBTC 相关技术完成了原理和样机研制并通过 SIL4 安全等级认证，已在首都机场线、成都 2025 智慧型全自动行车试验平台项目、香港迪士尼线开展面向工程化的现场试验并计划推广应用。

2、在前次募投项目建设未完成的情况下，进行本项目的合理性、必要性

在 VBTC 发展的基础上，公司秉承“应用一代、开发一代、研究一代”的

理念，发展 AVCOS 具备合理性、必要性和迫切性，具体体现在：

(1) 国家政策推动进一步研发安全、高效的轨道交通运行系统

党的十九大立足新时代新征程，作出了建设交通强国的重大决策部署，提出构建安全、便捷、高效、绿色、经济的现代化综合交通体系；大力发展智慧交通，推动大数据、互联网、人工智能、区块链、超级计算等新技术与交通行业深度融合，推进数据资源赋能交通发展。轨道交通是公共交通的重要组成部分，推动轨道交通的快速发展是解决关系人民群众切身利益的现实问题和建设资源节约型、环境友好型社会和实现可持续发展的重要途径。

(2) 行业发展驱动研发具有智能、智慧特征的轨道交通运行系统

在新一代科技革命和产业革命浪潮的推动下，我国城轨交通行业信息化建设步入快速发展阶段。在此背景下，为了促进我国智慧城轨的有序建设，中国城市轨道交通协会于 2020 年 3 月发布了《中国城市轨道交通智慧城轨发展纲要》，对智慧城轨发展的技术政策、技术规范、发展规划和实施计划等作出指导，提出要发展网络化智能调度技术、虚拟连挂的多列车协同编组技术、新一代车地通信及环境感知技术、列车一体化平台技术等，为我国智慧城轨的发展指明了方向。

(3) 轨道交通发展痛点要求进一步研发面向网络化运营的轨道交通运行系统

近年来，我国城市化率持续提升，尤其是城市群的快速发展带来了人口的大量集中，对城市城轨交通的规模和效率等可持续发展核心问题提出了更高要求。目前我国主要城市城轨交通网络化运营布局初步形成，并且规模仍在持续快速增长，日益庞大复杂的轨道交通网络在互联互通、运力运量匹配、既有线改造和运维方面的矛盾和需求越来越突出，相关痛点问题亟待解决，具有明显的迫切性。然而，采用现行轨道交通控制系统技术手段只能通过打补丁的方式有限改善痛点，亟需一套全新构架的系统技术解决当前城市轨道交通网络化发展难题。本次募投项目研发的 AVCOS 系统面向轨道交通网络化和运营，匹配了轨道交通发展痛点需求，具体如下：

序号	痛点难题	AVCOS 系统作用
1	线路间不互联互通，乘客服务水平有待提升。	系统基于视觉以及线路的空间占用关系控制

序号	痛点难题	AVCOS 系统作用
	长期以来，国内轨道交通虽成网规划建设，但因为线路间没有实现互联互通，造成列车只能单线运行，不能跨线运营，使得高峰期换乘站客流压力巨大，无法充分发挥线路运力，没有形成网络化运营的整体效益	列车运行，可以行驶到任何线路，可以加车到任何线路参与混跑，不依赖地面接口的统一，实现不同线路的互联互通
2	潮汐客流明显、存在运力运量不匹配问题。 网络中的客流存在动态变化，目前系统难以实现运营效率和效益最优化，存在运能浪费、追踪间隔大、运输能力不足的情况	系统通过动态虚拟编组根据不同区段、时段的客流需求而改变列车编组长度，从而较好地适应客流时间分布规律：客流高峰期多列车组成大编队运行，缩短列车运行间隔，快速缓解客流压力；客流低谷时小编队运行，节约列车资源
3	既有线改造困难。 随着超大城市轨道交通逐渐成网络化运营，需要进行维修、改造的线路占全部线路的比重逐年上升，其中信号系统是既有线路改造的关键系统，既有线路改造不能影响运营，存在着改造难度大、时间长、见效慢、调试运营风险高、成本高等问题	系统不依赖地面控制设备及外部条件，依赖自身视觉及决策能力行车，与既有线路不同制式不影响正常运营，极大降低了既有线路改造的倒切、接口风险，真正实现“改完一列车，上线运营一列车”的脉动式改造
4	统一精准调度存在困难。 随着城轨交通网络化规模以及客流规模的不断增大，单向静态配流方式所编制的每条线路按线独立的固定列车运行计划，难以实现运力-运量的精准匹配。依赖人为经验的决策调整方式，缺少与时空波动客流的反馈机制，容易导致列车在运行过程中得不到及时调整	构建网络化客流-列车流匹配的调度指挥系统，对客流进行动态精确预测，识别客流规律，结合人工智能对调度处置决策进行快速搜索，实现复杂运营场景下客流与列车调度优化方案的最优匹配及运行图自动编制，实现运力-运量的精准匹配调度
5	运营安全水平有待提升。 传统 CBTC 系统对于列车前方的障碍物、行人瞭望由司机完成，线路中如果存在行人、倒伏树木等障碍物，需要依赖驾驶员辨识和安全防护。在无人驾驶情况下，需要增强列车对复杂周边运行环境的自主识别能力，消除人为等不确定因素造成的事故隐患	系统具备复杂周边运行环境的自主识别能力，能够感知线路空间上的所有物体体积、颜色及动态信息，消除障碍物、侵线因素造成的事故隐患
6	设备维护水平有待提升。 网络化运营对设备的依赖及要求越来越高，设备一旦失效，将对运营带来重大影响，并波及全网	通过构建统一的智能列车基础平台以及轨旁新型基础设施，整合信号、通信、车辆等专业系统，收集与汇总列车运行相关信息，通过对设备的集中监测，状态统筹管理，保证地铁平稳高效运营
7	设备故障后，运营维持能力不足。 目前系统采用地面集中式控制，一旦发生故障，运营能力及安全性大幅度下降，对路网出行影响大。城轨交通需要逐步发挥列车主动感知、决策能力，解决故障情况下运营能力维持、乘客有效快速疏散的问题	通信、地面系统等故障，系统仍能基于自主感知能力的控制列车运行，实现故障情况下乘客有效快速疏散、运营快速恢复
8	建设运维成本居高不下，基础设施利用率有待	构建统一的智能列车基础平台，深度整合信

序号	痛点难题	AVCOS 系统作用
	提升。随着城轨交通发展，城市轨道交通形成了采集节点过亿的庞大复杂系统。以车辆为例，目前车辆存在多个独立的系统，设备线缆繁多、能耗高，列车制造及运维成本居高不下，集约化、智能化程度有待提升	号、车辆等业务及网络，进一步提升列车的资源利用率，降低建设及运维成本

综上，遵循国家交通强国战略和中国城市轨道交通协会《中国城市轨道交通智慧城轨发展纲要》统筹谋划的规划蓝图，针对城市轨道交通网络化发展面临的痛点，以及契合新形势下我国智慧城轨建设和运营发展的要求，需要研发一套新的系统，采用更加自主化和智能化的技术及手段，解决网络化运营的问题。

公司前次募投项目 VBTC 项目计划于 2021 年 6 月达到预定可使用状态，目前正在开展面向工程化的现场试验并计划推广应用。结合 VBTC 技术进一步研发更安全、高效、低成本的 AVCOS 系统，实现线网客流-车流匹配及乘客的无缝出行服务，具备合理性和必要性。

（三）结合发行人主要研发人员所在地，说明确定该募投项目建设地点的主要考虑因素，是否可能影响该项目的推进

公司从战略定位和布局上，将北京定位为公司总部，同时着力把天津武清产业园打造成涵盖研究开发、测试验证、生产制造、培训及维保的全链条产业化的综合基地。公司确定 AVCOS 等募投项目建设地点的主要考虑因素如下：

1、募投项目实施涉及较大的场地、设备等资源的投入

公司本次 AVCOS 募投项目涉及的研究较广，在场地、设备等资源投入方面需求较高：AVCOS 项目包括网络化调度指挥、自主感知运行、虚拟灵活编组、车辆信号一体化平台及轨旁新型基础设施等建设内容，需要较多的研发平台、设计平台、测试平台以及匹配的场地和设施。公司在北京现有的场地环境无法匹配本次募投项目的需求。在有序疏解北京非首都功能，京津冀协同快速发展政策背景下，在天津武清区利用公司现有土地开展募投项目建设可以在建设周期、成本、效益上更加可控，较北京有明显优势。

2、京津交通同城化可以有效保证项目顺利实施

天津武清区位于京津两市的对冲轴线上，处于位于京津冀都市圈中心位置、

距北京市中心 71 公里、距首都机场 90 公里、距北京新机场 60 公里、距雄安新区 100 公里，地理位置优越、交通便利。

目前，公司研发人员所在地主要为北京，部分研发人员在天津。一方面，北京南站至天津武清站单程仅需 22 分钟，京津半小时交通圈为本次募投项目研发团队提供了两地通勤的便利，具备研发团队两地工作的条件；另一方面，未来项目主要研发人员将在天津开展工作，公司将在天津建立后勤保障机制，满足团队成员在工作、生活等各方面的需求，吸引优秀的高层次人才落地天津。

3、符合公司战略发展布局

目前，天津市武清区正在加快打造智能轨道交通产业发展高地。以铁科院、交控科技项目为代表的轨道交通产业在武清区已经快速起步，并已引入铁科纵横、华铁经纬等相关产业龙头企业；同时，成立的天津市智能轨道交通人才创新创业联盟、天津智能轨道交通创新研究院，通过“一院一联盟”将铁科院等行业企业以及行业人才聚集，促进技术研发、成果转化、人才培养，天津轨道交通有着广阔的市场应用空间。武清区大力发展轨道交通装备产业的时机已经成熟，产业孵化和产业集群化发展势头良好。

公司武清产业园一期建设项目将提供生产制造车间及部分配套设施，公司生产制造相关业务将逐步搬迁至武清产业园。通过公司首次公开发行募投项目和本次发行募投项目建设，公司将在天津武清区打造涵盖研究开发、测试验证、生产制造、培训及维保的全链条产业化综合基地，实现对公司未来发展的强有力支撑。因此，无论是产业生态，还是人才聚集方面，天津武清均将给公司的战略布局提供必要支持。

综上，公司本次募投项目选址天津武清区，是结合项目需求、公司战略定位做出的最佳选择。天津武清良好的政策和产业环境、优越的地理位置等将提供有利条件，有助于促进项目的顺利实施。

二、结合下游新建和改造的市场需求、目标客户、公司在手订单或意向性订单、技术迭代情况等，分析拟研发新产品的市场前景，是否已具备产业化条件

（一）拟研发新产品具备广阔的市场前景

城轨交通新线路建设、既有线路改造以及市域铁路兴起发展均对轨道交通提出了更高的要求，需要结合新兴技术发展迭代，发展新一代城市轨道交通运行系统。公司本次拟研发的 AVCOS 系统未来市场前景广阔，具体情况如下：

1、城轨交通新线建设市场需求

近年来，我国城轨交通快速发展，根据中国城市轨道交通协会的统计数据，截至 2020 年 12 月 31 日，中国内地累计有 45 个城市开通城轨交通运营线路 7,978.19 公里。2020 年新增城轨交通运营线路 1,241.99 公里；25 个城市有新城轨交通线路（段）投运，共新增运营线路 36 条，新开延伸段或后通段 20 段。预计到 2035 年，城市轨道交通运营里程超过 1,000 公里的城市将达到 15 个以上，全国城市轨道交通总运营里程将达到 36,000 公里以上。预测 2021-2023 年我国新建城市轨道交通线路所对应的信号系统市场规模将分别达到 115.32 亿元、134.95 亿元和 155.60 亿元。

2、城轨交通既有线改造市场需求

城轨交通既有线改造市场潜力巨大，痛点突出。根据信号产品技术寿命规律，城市轨道交通信号系统一般在投入运营 10-15 年后就将逐步面临更新改造。据统计，我国 2010 年及以前年度开通的非 CBTC 线路里程合计为 543.2 公里，目前已开始产生更新改造需求。未来十年我国有将近 85 条轨道交通线路进入信号系统改造周期，线路总长度约 2,500 公里，既有线改造存在大量新产品和系统集成技术的更新需求。按照目前信号系统改造的模式，存在改造设备多、接口复杂、时间长、风险大、成本高、运营影响大、见效慢等难题，新一代 AVCOS 系统进一步减少轨旁和地面设备，并不依赖地面控制设备，能够真正实现“边改造、边运营”的无感改造。

3、市域铁路市场需求

市域铁路规划明确，新增大量建设需求。2017 年 6 月，国家发改委等部门发布《关于促进市域（郊）铁路发展的指导意见》等文件，明确提出要通过顶层设计有序推进多制式轨道交通系统发展，进一步打造轨道上的现代化都市圈，推

动干线铁路、城际铁路、市域（郊）铁路、城市轨道交通“四网融合”。2020年12月，国务院办公厅转发国家发展改革委等部门《关于推动都市圈市域（郊）铁路加快发展的意见》，明确提出“市域（郊）铁路联通城区与郊区及周边城镇组团，采取灵活编组、高密度、公交化的运输组织方式，重点满足1小时通勤圈快速通达出行需求，与干线铁路、城际铁路、城市轨道交通形成网络层次清晰、功能定位合理、衔接一体高效的交通体系。按照目前国家已经批复的近期建设规划，未来10年将建设2,000公里以上的市域铁路，全国市域铁路的投资规模将超万亿元。

（二）目标客户、公司在手订单或意向性订单情况

由于我国城市轨道交通建设主要由直辖市和地市级的地方政府主导，地方政府以设立国有城市轨道交通建设公司的方式进行项目建设，因此城市轨道交通建设公司仍然是公司信号系统总承包项目的主要客户群体。截至2020年末，我国共有65个城市的城轨交通线网获批，各地轨道交通建设公司均为公司的目标客户。公司秉持“应用一代、开发一代、研究一代”的持续创新理念，不断开展新技术、新产品研发，目前，公司AVCOS系统尚未研发成功，暂无在手订单或意向性订单。AVCOS项目完成研发后将通过示范工程进行推广应用，进而获取订单。

（三）技术迭代情况

公司一直从事轨道交通信号控制系统技术的创新研发，主流技术路线和产品先后经历CBTC、I-CBTC、FAO到VBTC、再到AVCOS，技术不断迭代升级，前几代产品构成了AVCOS系统发展的重要基础，具体情况如下：

序号	技术或产品	具体情况
1	CBTC	公司2010年在国内首次实现了自主CBTC技术的应用，相比于国内其他厂商自主CBTC技术的首次工程应用领先5年
2	I-CBTC	作为牵头方参与了2015年立项的重庆环线I-CBTC的国家示范工程，并于2018年实现了工程应用，突破了城市轨道交通不同线路之间互联互通的世界级难题
3	FAO	2017年于北京燕房线实现了国内全自主FAO的首次工程应用，达到轨道交通领域最高自动化等级GoA4级，代表了世界先进水平
4	VBTC	计划于2021年6月达到预定可使用状态。目前，VBTC相关技术完成了原理和样机研制并通过SIL4安全等级认证，已在首都机场线、成都2025

		智慧型全自动行车试验平台项目、香港迪士尼线开展面向工程化的现场试验并计划推广应用
5	AVCOS	公司已在北京新机场线、北京 7 号线、北京 10 号线等完成了 AVCOS 部分基础技术试验验证，AVCOS 方案已通过了中国城市轨道交通协会专家内部评审

总体来说，上述几代产品后者对前者具有迭代作用，经过逐步迭代，I-CBTC 与 FAO 成为目前城市轨道交通信号系统领域主流产品，VBTC 是热点技术，AVCOS 是发展方向，其中：I-CBTC 解决的是标准化互联互通的问题；FAO 主要解决自动化无人驾驶的问题；VBTC 主要解决的是系统设备集约化的问题；AVCOS 系统改变传统控制模式，实现以自主感知为核心的控制。

目前，公司 VBTC 系统已通过 SIL4 安全等级认证，并计划 2021 年进入推广应用阶段。AVCOS 系统目前处于研发阶段，预计 3 年建设期内完成研发并获得产品安全认证，并于之后 1-2 年完成示范工程，然后进入市场推广期，向京津冀乃至全国推广应用，进而逐步对前代产品进行替代，从而逐步替代前代产品产生的收入。综上，AVCOS 具有非常广阔的市场前景，技术已经逐步成熟，具有研发应用以及产业化的条件。

三、结合国内外竞争对手研发方向和研发进展，说明 AVCOS 技术是否为未来主流发展方向

AVCOS 系统的关键技术包括网络化调度指挥、自主感知运行、虚拟灵活编组、车辆信号一体化平台及轨旁新型基础设施等技术。AVCOS 相关技术是国际发展方向，在全球处于理论研究及实验室测试验证阶段，全球主要厂家对于系统中的关键技术开展了相关研究及系统研制，包括主动感知、虚拟连挂等。相关技术能够解决网络化运营、既有线改造等难题，符合市场需求，是未来主流发展方向。国内外关于 AVCOS 技术的研发方向和研发进展情况如下：

国内外厂商/组织	厂商/组织名称	研究方向或进展
国外厂商或组织	欧洲铁路 Shift2Rail	网络化调度方面，提出发展新一代智能、自动和灵活的调度系统，形成正常和异常场景下的可预测、动态交通管理
		虚拟灵活编组方面，提出了利用“虚拟车钩”使得列车之间以远小于制动距离的间隔运行，同时能够动态改变编组数量、编组对象
		车辆网络方面，提出将通过引入基于集中式功能的新架构，增加 TSN 网络和无线功能，提高网络传输的低时延和高可靠性能，通过综合承载将各子系统网

		络合并，减少列车线缆数量，降低车辆制造成本，提高车辆的可维护性
		车辆信号一体化平台方面，针对下一代列车提出了整车一体化平台的理念，该平台能够集成不同安全等级的业务应用，为不同的业务应用功能提供一个执行环境，并在终端系统内部提供一个虚拟总线，实现数据融合与共享
	西门子	自主感知运行方面，提出自主控制运行，以应对线路遇到的复杂异常情况的感知、决策和控制
	泰雷兹	自主感知运行方面，正在开展一种新型感知平台的研究，该平台将使用相机、雷达、GPS/GNSS、惯导、激光雷达、毫米波雷达以及新的算法和处理器，提供一种列车主动感知障碍物的能力，确定列车自身的速度、位置和行驶方向，而不需要轨旁标签和列车速度传感器
	安萨尔多	自主感知运行方面，提出通过在驾驶室增加摄像头，探测前方障碍物、信号机等信息，列车通过图像进行定位，通过轨旁安装二维码以对列车位置进行定位校准，且无需在轨旁部署应答器
国内厂商或组织	交控科技	目前国内仅有交控科技在开展基于自主感知的列车控制运行、虚拟编组协同控制运行、车辆信号一体化平台及综合承载网络以及面向网络化调度系统的AVCOS系统的原型及应用开发工作

综上，AVCOS 技术为未来主流发展方向，目前国外前沿厂商或组织均在开展若干技术的相关研究。公司作为行业内国产厂商的龙头企业，通过本次募投项目的实施，将推出业内首个面向城轨交通网络化运营的 AVCOS 系统，有利于进一步巩固公司自主技术的先发优势和在行业内的领跑者地位。

四、公司为实施本次募投项目在资金、人员、技术、设施等准备情况，项目实施是否存在重大不确定性风险，并根据实际情况进行风险提示

(一) 公司为实施本次募投项目在资金、人员、技术、设施等准备情况，项目实施是否存在重大不确定性风险

1、资金准备

随着公司业务规模不断增长，公司经营活动现金流保持良好状况，公司目前资金平均余额保证了公司日常经营良性发展。但本次募投项目建设还需要通过筹集大量资金投入工程建设、开展技术研发和攻关，公司将秉承科学、合理的资金使用理念，充分、高效使用本次募集资金。

2、人员储备

截至 2020 年 9 月底，公司员工总数为 1,892 人，研发人员占 20.77%，囊括了信号系统领域、安全防护领域、自动化领域等多个领域的专业化的研发团队，

具备扎实的专业技术基础和丰富的产品开发经验。公司技术管理高层均有着先进的研发管理理念和丰富的大型研发项目管理经验。未来，公司将继续引进高端技术人才，研发队伍的规模将不断扩大，为本项目的建设提供了高素质人才储备。

3、技术储备

交控科技在前期已开展了 AVCOS 系统关键技术的研究，具备一定的技术储备：

在主动感知方面，交控科技在前期开展了视觉智能识别技术、激光雷达即时定位与地图构建技术等研究，已经在北京、上海、香港等地的多条线路完成了试验和线路数据采集，采集原始数据量超过 3TB，累积时长超过 2000 小时。在虚拟编组控制方面，公司在室内完成系统仿真平台搭建及测试，并组织业内专家进行了评审。具体包括：基于虚拟编组场景，完成编队控制器原型研制，并对 12 个虚拟编组场景进行了验证。

在网络化调度指挥方面，公司前期通过对故障及应急条件分析，计算系统线路、车辆、人员、能量资源约束，利用人工智能技术对系统运行状态进行快速预测和推演，已完成了原型开发和实验室仿真。针对北京地铁 19 号线，开发了智能调度原型，包括智能调度界面、离线运行图自动编制、离线运行图仿真验证、辅助决策下的运行图动态调整。针对房山线、燕房线换乘衔接优化问题，开展了方案设计及原型开发，通过优化运行图，实现房山线与燕房线换乘车站列车发车间隔及到发时间的相互匹配。

在一体化平台及网络方面，交控科技前期进行了 160km/h 智能市域车的设计及开发，完成了新一代车载安全计算机平台研制，目前已在北京地铁 7 号线完成现场试验。

4、设施储备

在已有 VBTC 系统的基础上，交控科技攻克了多项关键技术，搭建了全生命周期安全设计保障、ATP/ATO 设备研发、CI/ATS 设备研发、地车通信信息传输设备研发、面向最小系统的集成试验验证等平台。在此基础上，为实现 AVCOS 系统技术装备研发，尚需进一步增加设备投入，模拟系统各种运行场景，并实现

系统运行仿真测试、系统集成调试、验证等功能，形成适用于 AVCOS 全场景的研发测试平台。该平台可支持新一代运行系统的调试、验证，同时适用于车辆、通信及功能的调试、测试、培训及管理。

综上，公司具备实施本次募投项目的资金、人员、技术、设施等准备，项目实施不存在重大不确定性风险。

（二）根据实际情况进行风险提示

发行人已在募集说明书“第五章 与本次发行相关的风险因素”之“二、对本次募投项目的实施过程或实施效果可能产生重大不利影响的因素”中补充风险提示如下：

“（三）募集资金投资项目的技术研发及市场推广风险

公司本次募投项目涉及自主虚拟编组运行系统等前沿创新产品的研发，相关项目对专业经验、技术先进性等具备较高的要求，项目的成功实施依赖于公司在关键技术领域的突破，尽管公司为实施本次募投项目在资金、人员、技术、设施等方面进行了充足准备，但仍存在后续研发进度不及预期甚至研发失败的风险。

此外，公司面向客户体验的智能维保生态系统建设项目首次采用以“运维+备品备件+培训”三位一体的网络化理念构建智能维保体系平台，为多地区地铁运营公司提供“三位一体”的综合运维服务，该项目运营模式较为新颖，目前尚未形成完整生态模式的应用先例，目标用户接受需要一定时间，存在市场推广进度不及预期的风险。”

2.3 项目二“轨道交通孪生系统建设项目”预计募集资金3亿元，主要建设内容为建设覆盖试车线、智能车辆段、智能车站、智能调度、智能培训和先进技术场景验证平台的轨道交通孪生系统。

请发行人披露：项目的经营模式及盈利模式，项目建成后的主要作用和功能。

请发行人说明：募投项目实施的必要性、合理性。

回复：

（一）项目的经营模式及盈利模式，项目建成后的主要作用和功能

发行人已在募集说明书“第三章 董事会关于本次募集资金使用的可行性分析”之“一、本次募集资金投资项目的具体情况”之“（二）轨道交通孪生系统建设项目”中补充披露如下：

“4、项目的经营模式及盈利模式，项目建成后的主要作用和功能

（1）项目的经营模式及盈利模式

轨道交通孪生系统，即利用真实设备搭建全实物场景验证平台，通过对既有产品或平台的系统功能兼容性、可用性和友好性等方面核心技术的开发，提高公司的市场竞争力。本项目将构建包含试车线、车辆段、车站、调度中心和培训中心等城轨典型应用场景的智慧城轨实体化平台，通过如下经营模式实现盈利：

1) 销售孪生系统解决方案或产品

公司可面向下游轨道交通投资、建设、运营公司提供轨道交通孪生系统整体解决方案，包含“试车线”、“车辆段”、“车站”、“调度中心”、“培训中心”等城轨典型应用场景的智慧城轨验证评估基地的设计、建设和运营服务，从而实现盈利。建成后将为用户的系统评估验证、人员培训、应急场景设计演练等活动提供近似实际生产场景，同时不会影响日常运营和维护检修作业的综合试验基地。用户可以根据需要选择全场景或部分场景的建设方案，公司可以满足不同阶段的需要为用户提供全方位场景解决方案。

2) 提供测试验证服务

公司将面向轨道交通建设和运营公司、设备供应商提供模块测试、子系统测试、集成测试、系统功能确认测试、认证测试、性能测试、线路试验的全过程综合测试，以及面向行业提供试验验证、检验检测等公共服务，满足用户一站式测试、验证服务需求。

3) 提供培训服务

公司可基于本项目建设的培训中心向轨道交通建设和运营公司、设备供应商、高校院所等提供相关线上和线下培训服务，具体包括：①向用户提供包括车辆、通信信号、运营管理、机电等 8 大专业以及行车调度员、车辆检修工、信号检修工等 15 个岗位的人员培训；②向轨道交通运营单位提供培训解决方案设计及咨询服务；③向院校提供师资培训。

(2) 项目建成后的主要作用和功能

本项目建成后，将形成一套包含基础理论验证、部件可行性验证、功能原型实验室场景验证、中试原型试验线场景验证、示范工程应用验证等环节在内的智慧城轨协同创新完整方法体系；同时，依托公司在天津的产业基地，打造包含“试车线”、“车辆段”、“车站”、“调度中心”和“培训中心”等城轨典型应用场景的“轨道交通孪生系统”协同创新示范平台。该平台主要作用和功能包括：

1) 构建包含“试车线”、“车辆段”、“车站”、“调度中心”和“培训中心”等城轨典型应用场景的智慧城轨实体化平台，以实体化场景的应用作为智慧城轨的需求牵引，拉动公司智慧城轨协同创新体系以平台为基础有效开展技术创新和产品研制工作。

2) 支撑公司自主研发的智慧城轨关键技术和产品从基础理论到中试原型的实际验证工作，通过用户联合开发验证、用户售前场景培训等模式推动“自主运行系统”、“智能列车”、“智能调度”、“智慧车站”、“智能培训”以及“轨道星链”等交控科技智慧城轨核心产品的孵化和示范应用。

3) 以项目建成的示范平台作为“样板间”，构建和推广智慧城轨时代行业协同创新的新模式，为用户提供高度模块化、定制化、可视化的平台建设服务。”

轨道交通孪生系统整体解决方案业务属于公司新增业务，发行人已在募集说明书“第五章 与本次发行相关的风险因素”之“二、对本次募投项目的实施过程或实施效果可能产生重大不利影响的因素”中补充风险提示如下：

“(四) 轨道交通孪生系统整体解决方案业务拓展风险

“轨道交通孪生系统建设项目”将建设覆盖试车线、智能车辆段、智能车站、智能调度、智能培训和先进技术场景验证平台的轨道交通孪生系统，为客户提供轨道交通孪生系统整体解决方案，该业务类型属于公司新增业务，与公司传统信号系统总承包业务的盈利模式不同，若上述新业务的拓展不及预期，可能会对公司的经营业绩造成不利影响。”

（二）募投项目实施的必要性、合理性

1、项目实施的必要性

2020年3月，中国城市轨道交通协会发布《中国城市轨道交通智慧城轨发展纲要》，标志着我国城轨建设和运营已全面进入“智慧城轨”的深化发展时期，智慧城轨建设迎来良好的政策环境。以“北上广深”等一线城市为先锋的各地城市轨道交通建设和运营单位，纷纷出台本地的智慧城轨指导纲领文件，规划未来3至5年的建设工作。

智慧城轨以新一代技术结合行业场景创新应用为典型特征，需要面向行业和工程应用开展大量的技术和场景可行性验证工作。另一方面，随着轨道交通线路规模快速发展，系统平均建设工期由2.5年缩短至1.5年。工程交付和应用创新的双重压力，带来建设交付、运营运用、维护升级等阶段的新需求，具体如下：

序号	用户需求	具体内容
1	建设强度大造成系统验证时间短、难度大	由于城市轨道交通工程的总体建设强度较大，导致修建时建设周期紧迫，面对新设备新系统无法开展长时间的系统功能验证，从而为轨道交通的安全稳定运行带来威胁；同时人员素质难以满足发展需求，增加轨道交通的运营安全风险
2	科学设计工作仍需进一步加强	近年来，由于大数据、云计算、物联网等新兴技术的蓬勃发展，我国很多城市的城轨系统已经开始应用这些新兴技术，但如何深入集成应用仍处在探索阶段，导致城市轨道交通系统设计考虑片面，为追求安全增加过多保障手段，造成交通资源的浪费。目前，我国的智能城轨系统概念仍然比较薄弱，需要合适的环境和方法进行设计和验证
3	实际工程测试时间短	目前应用创新与生产应用场景耦合度较强，在城轨现有的建设和运营组织模式下，系统的应用场景验证通常不会在白天运营时间开展，一般采用完全脱离实际生产环境的仿真验证方式，难以达到建立用户应用信心的要求，如果想取得较好的评估效果，往往需要牺牲夜间维护维修“天窗”时间来安排试验验证工作，在实施组织上需要付出大量的人力成本、时间成本和机会成本，导致技术和产品验证周期长、成本高
4	异常场景实际演练仍不	交通运输部在2019年8月2日印发的《城市轨道交通运营突发事件

充分	件应急演练管理办法》中指出，城市轨道交通运营单位须定期开展综合以及专项应急预案演练和实战演练，而目前城市轨道交通系统无法保证多次的实际异常场景演练
----	---

因此，地铁运营企业迫切需要一套涵盖“试车线”、“车辆段”、“车站”、“调度中心”和“培训中心”等城轨典型应用场景的智慧城轨标准化验证和实施平台，支撑运营阶段智慧城轨应用创新的可持续发展。迫切需求如下：

(1) 需要一套与实际生产系统隔离的，近似实际生产场景的系统验证和实施平台，解决智慧城轨创新的应用场景验证问题。用户不必承担运营期间的安全生产风险，也不必牺牲非运营期间的维护维修时间，即可在平台完成创新技术的应用场景信心验证，并逐步在实际生产系统上完成工程部署，系统性地降低创新技术工程应用的人力成本和时间周期。

(2) 需要一套能够模拟各类正常和异常运营场景的演练平台，解决智慧城轨应用的人员培训、流程制定和应急预案设计问题。利用平台帮助用户在新产品、新技术正式推广应用之前，有效地开展运用管理方案设计和面向基层员工的运用培训工作，有效降低新产品、新技术在试点和推广过程中的安全生产风险和运营风险。

(3) 需要一套基于标准化场景的评估认证平台，解决智慧城轨应用的标准化问题。依托平台建设面向城市或区域的技术第三方评估认证体系，帮助用户建立企业、地方乃至行业的技术和运营规范，实现智慧城轨建设和应用的降本增效。

(4) 需要一套支撑用户自主开展数据挖掘和定制化应用开发工作的研发平台，解决智慧城轨应用的可持续发展问题。帮助用户面向企业痛点问题，自主建立具有一定分析、设计和开发能力的应用型研发团队，形成智慧城轨可持续发展的长效抓手。

目前北京、上海、深圳、重庆、成都等城市均已规划、在建或建成具有类似定位的综合性平台。按目前各地项目规模概算，平台建设相关设备投资约3,000~5,000万/套，全国45个城市轨道通车城市，共计80个地铁运营企业，每个运营企业建设一套平台计算，预计市场规模可达30亿。

2、项目实施的合理性

公司经过多年的发展，凭借对轨道交通的自主研究开发及长期经验积淀，在轨道交通领域已经形成较强的技术优势，并逐渐沉淀出一套协同创新平台及工具的设计、开发和应用方法体系，为本项目的顺利实施奠定了基础。本项目面向未来一段时期内智慧城轨建设提出一套将协同创新领域企业既有能力迁移到用户的解决方案。本项目顺利实施后，将使得公司具备智能调度、智能运营及智能乘客服务能力，实现轨道交通系统智能化，有利于公司抓住轨道交通快速发展的机遇，开拓新产品领域，进一步丰富公司产品结构，提高公司盈利水平，符合公司城轨业务生态化发展的总体战略，具备实施的合理性。

2.4 项目三“面向客户体验的智能维保生态系统建设项目”预计募集资金1.5亿元，建设内容为建设线上运维服务中心、全国备品备件总库及线下体验生态中心，为多地区地铁运营公司提供“培训+备品备件+维护维修”包干式服务。2022年我国城市轨道交通运维服务市场规模有望达903.00亿元。

请发行人说明：（1）根据披露的市场容量，说明市场竞争格局、发行人的竞争优劣势等比较情况，项目的运营模式、盈利模式、客户等资源储备情况；（2）结合前述问题，说明实施募投项目的必要性、合理性、可行性，项目实施是否存在重大不确定性风险；（3）结合项目经营模式、提供的服务内容，说明募投项目是否属于科创领域，募集资金投向是否符合《科创板上市公司证券发行注册管理办法（试行）》第十二条的规定。

回复：

（一）根据披露的市场容量，说明市场竞争格局、发行人的竞争优劣势等比较情况，项目的运营模式、盈利模式、客户等资源储备情况

1、当前市场容量

根据赛迪顾问发布的《2019年轨道交通市场数据》，截至2019年12月31日，我国城市轨道交通运营里程达到6,427公里，按照平均每公里投资成本5亿元测算，总投资额达到3.2万亿元。根据行业经验，城市轨道交通运维支出约占城轨投资总额的2%-3%，据此，2019年我国城市轨道交通运维服务市场规模达

640 亿元左右,预计在 2022 年我国城市轨道交通运维服务市场规模有望达 903.00 亿元。



数据来源：赛迪顾问，《2019 年轨道交通市场数据》。

另外，咨询机构盛世华研《2020-2025 年中国轨交运维行业市场细分策略研究报告》亦指出城轨运维年市场空间达千亿级别；据经验值，城市轨道交通运维支出一般占总投资的 2~3%，2018 年我国已投入运营城市轨道交通线路 5,761 公里，每公里平均造价为 5-10 亿元，保守假设按 5 亿元/公里，投资占比取中位数 2.5% 测算，2018 年我国城市轨道交通运营维保后市场规模约 720 亿元。

这种运维市场规模预测计算方式也是目前机构通用的预测计算方式。运维市场通常指维保服务保障轨道交通安全平稳运行，包括车辆系统维保、线路系统维保、供电系统维保、信号系统维保、站场系统维保等市场，这些业务是本次“面向客户体验的智能维保生态系统建设项目”均涉及的多专业维保范围，与项目涵盖的系统维修维护、备品备件供应和人员培训内容相匹配。

受行业快速发展影响，开通线路逐年上升，高级维护人员出现极度紧缺的现象，运营压力增加，服务水平降低。同时，人才培养跟不上运营发展速度，不能第一时间满足运维要求。为了适应“线网化”的要求，保证培训质量，未来面向运营的智能培训市场也将随线路扩容持续上升。

2、市场竞争格局、发行人的竞争优势等比较情况

（1）竞争格局

目前我国城市轨道交通信号系统维保市场需求主要来自已开通运营的城市轨道交通线路，不同线路由于采用技术及装备工艺不同，通常是由负责建设的各信号系统集成商提供线路后续运维服务及相关备品备件。因此，目前行业内的竞争以拥有先进技术、可靠产品和丰富经验的传统信号集成商之间的竞争为主。

（2）发行人的竞争优势情况

1) 优势分析

公司通过本项目的实施，将构建区别于传统维保的智能维保体系，具有明显优势：

在多专业/多厂家运维方面，通过建立弹性扩充的跨专业/跨厂家的大数据平台，解决传统单一集成商、单一专业各自线路维护维修造成的不同专业/厂家信息之间难以获取关联、难以互相流转的问题，开创将信号、车辆、通信、供电、机电等各专业设备的维护信息集成到统一平台的新模式，从根本上提升维修效率，减员增效。

在统一的大数据分析方面，对全国各线路维保数据、上游分包商及供应商产业链资源、轨道交通不同运维业务等进行深度数据融合，最终实现从传统数据系统孤岛运行、易过度消耗运营成本和时间转变为数字化信息集成的协同工作，从根本上提高运维效率，降低运维成本，确保城轨交通安全、高效运营。

通过跨专业/跨厂家的智维大数据平台和多维融合数据分析，利用运营维保智能化技术装备或工具实现关键设备从“计划修”向“状态修”和“预测修”发展，减少故障修复时间和维护保养成本；备品备件基于设备故障预测动态调整仓储实现合理化管理，降低备件仓储成本；对运维人员从维修匹配到维修结束的整个闭环进行智能化评估，进而通过针对性的培训提升维修能力。

综上，本项目通过运维过程的自动化、智能化、集成化，可降低运维人员劳动强度，简化运维人员故障分析过程；通过人员自动匹配、维修执行智能分析，实现“一人多岗”，大幅降低了对人力资源的依赖程度；并可与其他智能系统形成协同联动并提供个性化服务，实现轨道交通行业的一体化生态建设，降低经济

成本。

2) 劣势分析

项目的运营模式较新颖，未形成完整生态模式的应用先例，目标用户接受需要一定时间。

3、项目的运营模式、盈利模式

(1) 运营模式

城市轨道交通运维分为系统维修维护、备品备件供应和人员培训三个领域，其中：系统维修维护是指设备的维护、维修和运营期间应急响应。目前市场上的运维模式主要是地铁运营单位自主开展运维管理，建设期批量采购一批备品备件，由地铁运营单位进行保管和使用，不足部分由运营单位向供应商采购设备和服务；运维管理按照运营单位既往经验及设备供货商提供的技术资料，实施计划性维护和计划；运维人员培训按照计划统一进行。

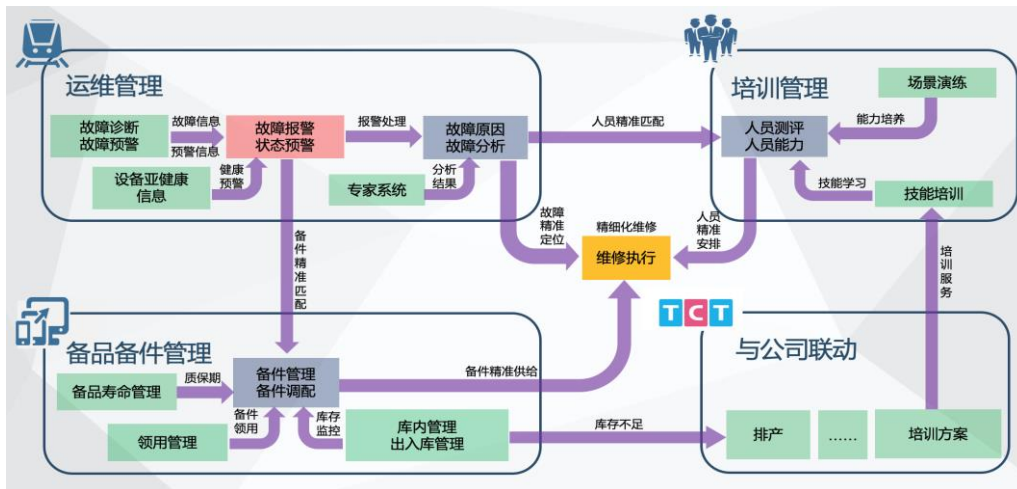
目前运维模式存在如下需求或问题：1) 地铁属于公共基础设施，随着网络化运营规模增长，稳定运营和安全保障的压力及运维成本巨大，且对运营服务要求的逐步提高使得运维时间被进一步压缩，因此各地业主均提出了对压缩开支和安全快捷服务的需求；2) 信号系统更新换代较快且复杂度高，地铁运营成网后，关键设备的故障造成的影响越来越大，传统的计划修模式不能针对不同设备进行有针对性的维护分析，造成了部分设备过维修、部分设备欠维修的情况，进一步加剧维护信号系统的难度；3) 备品备件体量较大，且保存过程中无法监测健康状况，存在需要使用时备品备件状态无法满足使用要求的情况，且库存是否与实际需求相匹配无法确认；4) 培训按计划进行，无法对运维人员能力进行精准评价，且培训场景无法与设备实际运行状态进行联动。因此，行业迫切需要一种提高运维效率、降低成本的标准或系统。

针对运营单位的迫切需求和运维存在的主要问题，公司作为行业领先的轨道交通信号系统总承包商，利用自身专业优势和自主研发能力向地铁运营单位提供一个运维平台，帮助其进行运维的科学精准化管理。本项目主要是搭建智能运维平台，通过收集地铁多专业设备运行信息、备品备件供应信息、人员维护工作信

息等，将系统维修维护、备品备件管理和人员培训的管理统一纳入到本项目智能维保体系平台上，进行科学的预测、监控和精准匹配，并由公司提供一体化运维和售后服务。

基于本项目智能维保体系平台，公司通过提供设备故障诊断与预警、全过程备品备件优化配置、针对性强的培训服务、多线路多专业数据可视化等功能，多地区地铁运营公司提供包含运维管理、备品备件管理和培训管理“三位一体”的综合运维服务，帮助运营单位实现提高运维效率、降低成本的目标。

“三位一体”维保体系示意图



运维管理系统通过故障诊断预警和设备健康度评价服务，对设备状态进行准确的判断，并发出相关报警。基于专家系统对故障原因、故障影响进行综合的分析，实现故障精准定位。

备品备件管理可以对备品备件的领用和库存管理等环节进行精细化管理，可以对库存进行精准监控，同时对备品备件进行合理分类，实现报警与备品备件的精准匹配。

培训管理系统可以通过场景演练和公司提供的技能培训，全面提升人员的业务能力，并对每个人员的能力进行合理测评。人员能力测评与故障原因可以进行精准匹配，实现人员的精准安排。

在“三位一体”的维保体系下，项目的实施可以为客户提供精细化、专业化的综合运维服务，可以实现运维各环节的有效业务联系和数据互通，打造“技术+产品+服务”新运营模式，重塑产业价值链。

（2）盈利模式

本项目盈利模式主要是通过向城轨运营维保市场、运维人员培训市场、备品备件市场的客户提供包含跨专业/跨厂家一体化运维和售后服务，实现盈利并降低运营成本。具体情况如下：

1) 通过通用性、延展性的多专业（信号、通信、综合监控、云平台、自动售检票系统等）智能运维大数据平台提供跨专业/跨厂家综合服务

为相关运营厂商提供基于智能运维大数据平台的综合运维服务，服务内容包括：多线路系统提供设备故障分析诊断、寿命预测，大幅减少维护成本；平台以仓储不足、现场故障等数据作为驱动，自动联动资源总库系统自动排产调配，避免备品备件等资源重复配置，快速提高应急效率，减少总库资源成本，打造“轻资产”模式；平台以人员作业维修结果等数据作为驱动自动联动智能培训系统，培训系统基于作业执行情况对人员能力评估打分并实现针对性培训实现人员快速成长，从而减少人员成本，实现一人多能，高效维修。

2) 公司为参与建设的多条线路信号系统提供整体售后服务

结合大数据分析平台和大量的运营维保经验，整合上游分包商及供应商资源，向业主提供需要的备品备件、辅助维护维修及培训相关服务；同时对大数据进行整合优化，充分利用资源，降低运营成本。

4、项目的客户等资源储备情况

公司作为国内领先的信号系统总承包商，截至 2020 年底，共承担包括北京、成都、深圳、重庆、宁波、杭州、合肥等 28 个城市累计近 2,057 公里的信号系统项目建设，业务覆盖了全国大部分区域，下游业主客户资源丰富。公司负责建设的信号系统项目一般质保期为两年，出质保期后业主为保障线路正常运营，一般不会更换信号系统设备供应商，大概率会与公司签订维保服务合同。此外，公司也通过与业主成立合资运营公司等方式积极开拓市场存量线路的多专业运维市场。公司已通过在南宁、呼和浩特等地与当地轨道交通建设、运营公司成立合资公司，提供跨专业（涵盖信号、通信、自动售检票、综合监控和云平台等）运维服务。

因此，公司目前承接的信号系统总承包项目和维保项目对应的业主单位，以及与业主单位成立的合资运营公司，都是本项目明确的目标客户。另外，本项目潜在客户主要分为两类：一类为目前自主开展运维的地铁业主单位，由于自主运维成本逐年增加，业主单位存在运维模式转型的需求；另一类为新开通地铁城市的业主单位，由于缺少管理经验和人员，业主单位更倾向于将运维外包给专业公司。公司丰富的目标客户资源将有利于项目区域性落地，促成国内运维服务布局。

本项目在减员增效、降低物资成本、降低运维风险和降低管理难度方面都具有显著的效果，项目的落地有利于提升业主运维效率并降低整体运维成本，具有较好的推广可行性。由于本项目尚未研发成功，运营模式较为新颖，目标用户接受以及业务的推广需要一定时间，目前尚未形成完整生态模式的应用先例，未获得相关合同订单。

（二）结合前述问题，说明实施募投项目的必要性、合理性、可行性，项目实施是否存在重大不确定性风险

1、项目必要性及合理性分析

（1）项目是解决轨道交通行业运维业务可持续发展的需要

轨道交通产业系统及设备的升级迭代和城市轨道交通网络化运营发展对全网设备设施的维修水平和运维水平提出了更高的要求，亟需利用管理和技术手段提升设备设施维修和运维水平，同时开源节流、节能减排，实现城市轨道交通可持续发展。目前轨道交通行业存在如下运维需求：

1) 维护专业比较多，各专业信息孤岛，信息之间不通。通信、信号、自动售检票、综合监控等各专业系统分别独立设置、孤岛运行，很难实现数据交换及共享，现场一般为多专业交叉的故障点和故障类型，难以第一时间定位故障的根本原因。

2) 信号系统复杂程度越来越高，完全依赖人维护不可持续。目前，城市轨道交通线路信号系统等主要采用安全性、先进性更高的 CBTC 或 FAO 系统，随着列控信号系统的不断迭代升级，系统集成度和复杂度会越来越高，从而使得维修难度越来越高，完全依赖维修技术人员人工进行维修，会导致维护及应急的成

本升高、效率和质量降低。

3) 当前城市轨道交通，尤其是如北京、上海等超大城市轨道交通高密度运行，出现故障对运营影响不能容忍。面对日益剧增的客运压力，一旦关键设备出现问题，大批乘客站台滞留，甚至影响接驳的其它线路。

4) 目前轨道交通设备设施维修还处在计划修和故障修的阶段，效率较低。定期计划修和故障修的检修方式导致有些状态良好的设备过修，有些计划修间隔时间较长或使用比较频繁的设备欠修，而且对设备状态后知后觉，维修不及时导致设备故障严重影响运营。

5) 库存设备信息很难及时获取，对管理造成一定影响。现阶段备品备件的管理缺乏一定的科学依据，从而出现部分品种备品备件缺乏而部分品种备品备件冗余的状况，无法制定合理的备品备件管理计划，造成财力和物力的浪费。出现紧急故障时工作人员无法第一时间获取备品备件所在位置及取得备品备件最佳途径的信息，从而增加了故障响应时间，对运营情况产生影响。

6) 故障维修后没有针对性的培训。目前维保人员的培训大多为上岗前培训，人员集中上课，内容统一，没有针对性，实践价值不高。

(2) 项目是契合公司发展战略、提高盈利能力的需要

随着国内城轨交通竞争的逐步加剧，公司将大力开展轨道交通前沿技术研发，积极的布局维保生态链，寻找新的发展空间和业务盈利点。本项目契合公司发展战略，主要定位于为轨道交通领域运营维护阶段提供一体化服务，从而有利于增强公司的盈利能力。

2、项目可行性分析

(1) 国家政策支持轨道交通运营产业发展

结合《交通强国建设纲要》《产业结构调整指导目录（2019年本）》《城市轨道交通设施设备运行维护管理办法》《增强制造业核心竞争力三年行动计划（2018-2020年）》等政策内容，项目建设迎合了国家产业政策发展需要。

(2) 轨道交通运营线路里程持续增长，促使运营维修培训市场将步入黄金

发展期

本项目主要为城市轨道交通产业领域提供“培训+备品备件+维护维修”一体化服务，主要市场需求来自于地铁、轻轨、有轨列车、磁悬浮、市域铁路等方面。轨道交通产业市场规模的扩张，将推动轨道交通运维市场快速发展，从而增强城市轨道交通领域培训、备品备件及设备维护维修的服务需求。

(3) 公司在建设层面具有的优势

1) 技术成熟，可操作性强

公司研发了智能运维相关的故障诊断、预警和健康度评价算法，在研发过程中深入研究了大数据分析技术、数据挖掘技术等数据分析技术，研发了维护支持系统和设备健康管理系统，在研发过程中掌握并熟练使用了物联网技术、容器化技术、数据可视化等互联网技术。

2) 供应链优势明显，物流运输服务效率高

天津产业基地的生产制造能力可以保证在短期内提供充足的备品备件，智能化仓储和物流体系可保证产品在厂内高效运转，配合完善的信息系统，能有效支撑智能维保生态系统的高效率运行。同时，天津市作为北方最大港口城市和关键的交通枢纽，地理位置优越。项目依托天津的位置优势搭建辐射全国的物流线路，大大提高运输效率。因此，通过运维数据系统的高效调度，结合公司已搭建的供应链网络，可高效率的支持全国各地的运维服务。

3) 项目基础性广泛，助力于线下运维服务业务拓展

公司在建和已开通项目已经具备了广泛的基础，覆盖了北京、天津、南宁、深圳、呼和浩特等城市的业主，可以助力实现运维服务的拓展，为业主提供定期维保、故障维修、应急抢修、升级改造、备品备件销售等服务。

综上，本募投项目具有必要性、合理性和可行性，项目实施不存在重大不确定性风险。

发行人已在募集说明书“第五章 与本次发行相关的风险因素”之“二、对本次募投项目的实施过程或实施效果可能产生重大不利影响的因素”中补充风险提

示如下：

“(三) 募集资金投资项目的技术研发及市场推广风险

公司本次募投项目涉及自主虚拟编组运行系统等前沿创新产品的研发，相关项目对专业经验、技术先进性等具备较高的要求，项目的成功实施依赖于公司在关键技术领域的突破，尽管公司为实施本次募投项目在资金、人员、技术、设施等方面进行了充足准备，但仍存在后续研发进度不及预期甚至研发失败的风险。

此外，公司面向客户体验的智能维保生态系统建设项目首次采用以“运维+备品备件+培训”三位一体的网络化理念构建智能维保体系平台，为多地区地铁运营公司提供“三位一体”的综合运维服务，该项目运营模式较为新颖，目前尚未形成完整生态模式的应用先例，目标用户接受需要一定时间，存在市场推广进度不及预期的风险。”

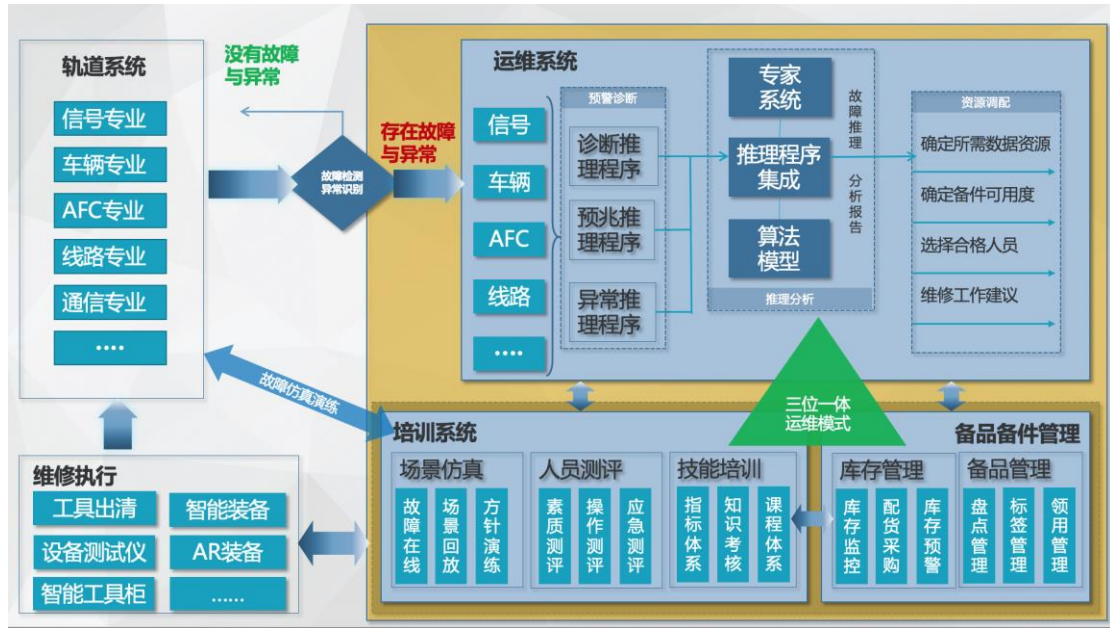
(三) 结合项目经营模式、提供的服务内容，说明募投项目是否属于科创领域，募集资金投向是否符合《科创板上市公司证券发行注册管理办法(试行)》第十二条的规定

本项目围绕公司主营业务，募集资金投向先进轨道交通的相关运维服务领域，符合国家的产业政策，并具有如下科技创新性：

1、首次采用以“运维+备品备件+培训”三位一体的网络化理念构建智能维保体系平台

本项目将以物联网、大数据、云计算平台、人工智能等为代表的新兴技术与智能运维系统、备品备件管理系统、智能培训系统深度结合，通过打造具有感知层、网络层、中台层和应用层架构的智能运维大数据平台，提升数据存储和分析处理能力。该平台提供从人员、设备、备品、检修、故障、预警、分析、决策等多方面的平台信息服务，实现“运维、备品备件、培训”三位一体的深度聚合和数据互通，具备创新性和先进性。

三位一体智能化维保平台信息架构



2、首次在城轨领域基于智能维保体系平台构建智能运维应用

本项目以智能维保体系平台为核心引擎，联动线下体验生态中心，为多地区地铁运营公司提供“培训+备品备件+维护维修”三位一体的服务，助力运营公司解决额外建设培训基地、备品备件库，以及维护维修和运维人员成本过高等问题，可提供如下创新性服务：

(1) 关键设备故障诊断预警与健康度评价服务

智能维保生态系统可以提供多种平台化的数据服务，对于设备平台可以提供故障诊断，故障预警和设备健康度评价等服务，实现对设备故障的精准识别。例如通过机器学习技术，提供道岔设备的故障实时诊断和健康度评价服务，可以查看道岔运行的趋势，为维修和维护计划的排定，提供了重要的参考依据。

(2) 运营维保全过程备品备件优化配置服务

“互联网+全国备品备件总库”的融合方式以满足用户真实备品备件需求，充分利用互联网重构资源产业链、供应链、价值链，驱动备品备件、工具、资产的从生产、配送、停产等全过程各个环节的资源优化配置，实现多资源优化配置场景生态布局。使资源生产全过程实现精准化、智能化，让备品备件销售、经营、调配有规模、有效益，统筹推进资源线下线上相辅相成、融合发展。

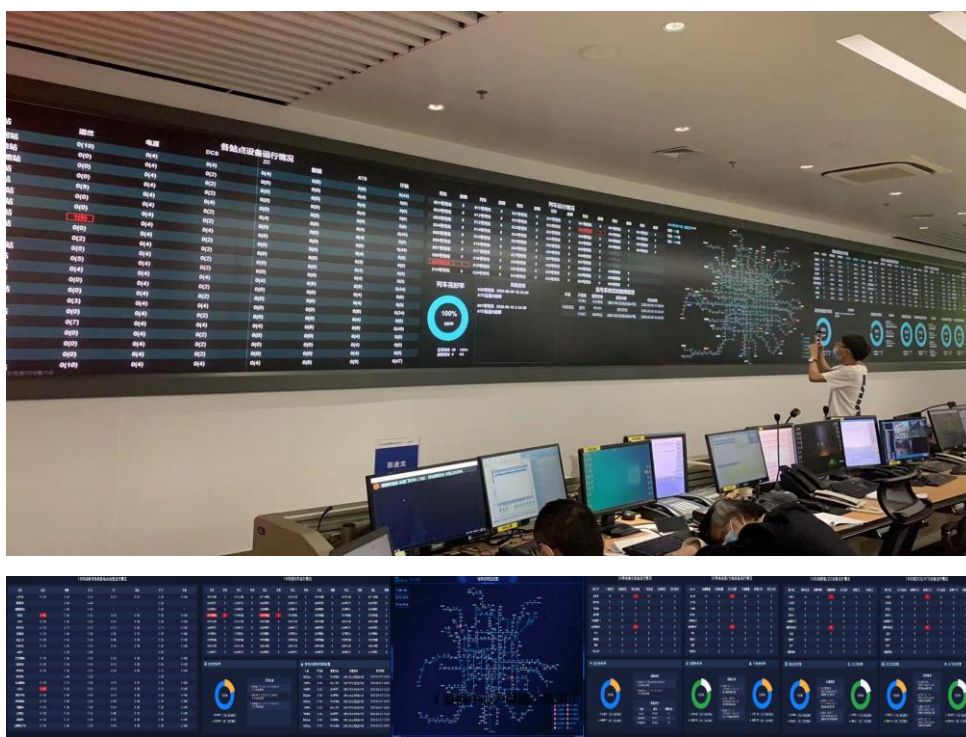
(3) 基于精准运维数据分析的个性化培训服务

建设面向客户体验的智能培训系统，快速提升人员能力，减少人员成本。对现场维修结果、体验中心现场反馈、执行监控等数据进行仿真演练，开拓多种形式的培训形式，通过神经网络技术，动态对每个运维人员的技术水平、技能水平和培训水平等情况完整跟踪，根据作业执行情况、人员性格、资质水平、学习能力等多重元素智能评估并提出针对性培训建议。

(4) 基于数据切片的多线路数据可视化服务

平台具备对多线路多专业数据存储分析的能力，可以提供多线路多专业数据的融合分析。通过数据切片的技术，可以实现多线路多专业平台的数据分析和展示。平台可以提供多专业数据切片可视化服务，数据可视化技术的研究可以让运营公司用户通过图表化的数据总览运维数据在各维度的分布情况，可以有助于用户快速深入的理解数据，全面掌握线网运行状态。

多维数据可视化服务示意图

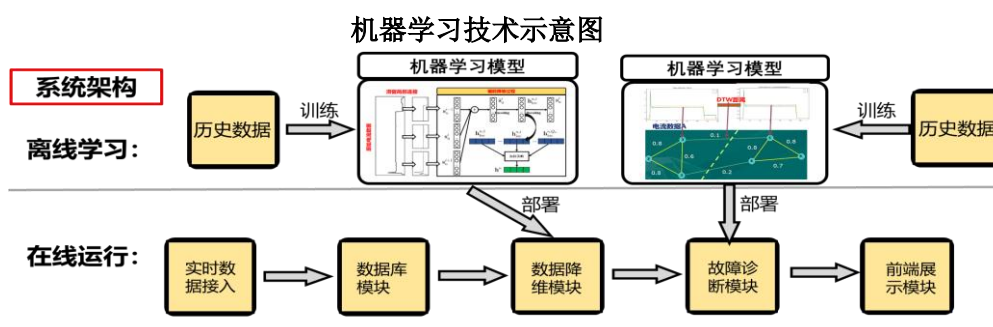


3、应用先进技术实现基于大数据分析的设备健康管理和故障预测

(1) 基于应用机器学习的多专业设备健康管理和故障预测技术

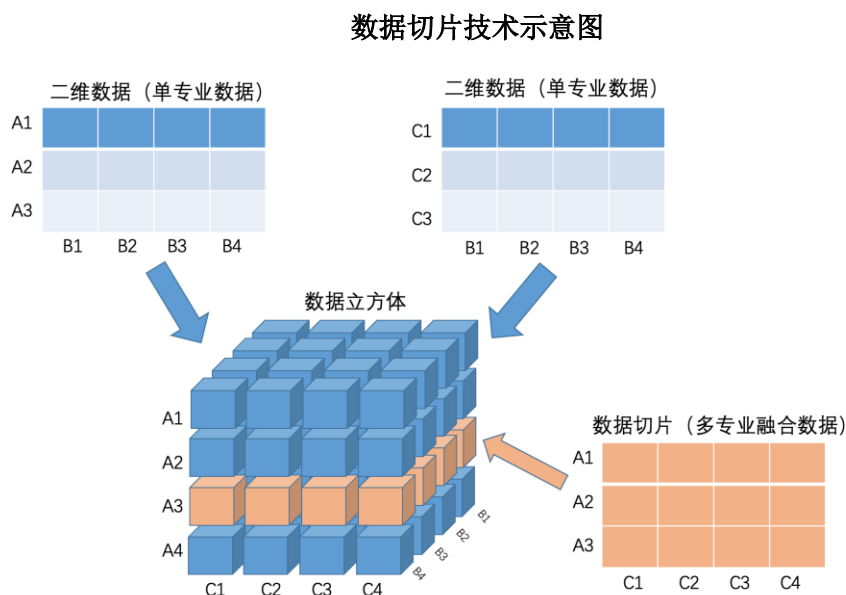
机器学习是人工智能核心，通过机器学习可以实现各种智能化的算法。机器学习方法通过对数据不断进行网络化训练，可以发现数据当中隐含的关键信息。

通过无监督学习与监督学习综合的方法对信号系统关键设备状态进行数据分析，实现对于多专业设备亚健康状态的实时监督、故障预测及预警。综合评价设备服役状态，并以此为依据向运维人员推送针对性维护维修建议，实现“预防修”。机器学习同时可以对人员能力进行合理的评判，可以实现维修作业与人员的精准匹配，提升运维质量。



(2) 基于数据切片的多专业联合诊断技术

数据切片技术实现了多专业故障预测与健康评估系统，解决轨道信号系统不同专业之间的数据隔离问题，通过对数据进行多维度建模，统一不同专业之间的维度，从而对多专业数据进行融合，综合多专业运维数据，将多维运维数据切片分析，并综合多专业运维数据分析结果，实现对多专业故障预测与健康评估。



网络化智维大数据平台通过研究人工智能领域先进技术，对运维、备品备件、培训等多维数据集成、共享、挖掘。在实现管理效率和服务质量的提升，运维成本降低，运营、维保等各方面人才培养，各专业联动深化全生命周期资产运用水

平方面有着不可估量的效果：可以实现维护专业多维数据信息共享，运维过程自动化、智能化，有助于推进维修模式变为“状态修”、“预测修”；可以基于设备故障和服役状态对库存储备进行评估；可以进行针对性培训管理以全面建设“运维+备品备件+培训”三位一体的智能化维保体系。

综上，本募投项目投向属于科创领域，符合《科创板上市公司证券发行注册管理办法（试行）》第十二条的规定。

问题 3、关于财务性投资

募集说明书中未披露发行人是否存在财务性投资。截至 2020 年 9 月末，发行人货币资金余额为 15.45 亿元，长期股权投资 1793.5 万元。2020 年 11 月 18 日发行人披露公告，拟投资北京基石慧盈创业投资中心（有限合伙）5000 万元。

请发行人披露：截至最近一期末，持有财务性投资余额的具体明细、持有原因及未来处置计划。

请发行人说明：（1）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；（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；相关财务性投资金额是否已从本次募集资金总额中扣除；（3）公司持有的理财产品的具体品种、金额、收益率及持有时间。

请保荐机构、申报会计师及发行人律师结合《科创板上市公司证券发行上市审核问答》第 5 问，对上述问题核查并发表明确意见

回复：

一、截至最近一期末，持有财务性投资余额的具体明细、持有原因及未来处置计划

（一）财务性投资的认定依据

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》第 5 问，财务性投资的界定如下：

1、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。

2、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。

3、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）。

（二）截至最近一期末，持有财务性投资余额的具体明细、持有原因及未来处置计划

发行人已在募集说明书“第一章 发行人基本情况”之“七、财务性投资情况”中进行了如下补充披露：

“截至 2020 年 9 月 30 日，公司不存在财务性投资，具体情况如下：

（一）交易性金融资产

截至 2020 年 9 月 30 日，公司不存在持有交易性金融资产的情况。

（二）其他权益工具

截至 2020 年 9 月 30 日，公司不存在持有其他权益工具的情况。

（三）长期股权投资

截至 2020 年 9 月 30 日，公司长期股权投资为持有城轨创新、运捷科技和北京富能通的股权，具体如下：

被投资公司	金额（万元）	持股比例	主营业务
城轨创新	1,016.66	12.35%	主要从事重点工程示范项目、国家重大任务、共性技术研究等申报、建设
运捷科技	390.40	49.00%	主营信号系统的维保服务

北京富能通	386.41	40.00%	主要提供运营管理类、设备维保及在线监测类、后勤保卫服务类智能管理软件系统及服务
合计	1,793.47	-	-

上述系公司在主营业务相关领域的产业投资，符合公司主营业务及战略发展方向，不属于《科创板上市公司证券发行上市审核问答》第5问界定的财务性投资。

(四) 其他情况

截至2020年9月30日，公司不存在融资租赁、商业保理和小贷业务等类金融业务、投资产业基金和并购基金、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情形。

综上，发行人最近一期末不存在持有财务性投资的情形。”

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

根据上述“一、截至最近一期末，持有财务性投资余额的具体明细、持有原因及未来处置计划”的分析，发行人最近一期末不存在持有《科创板上市公司证券发行上市审核问答》第5问规定的金额较大的财务性投资的情形。

对于发行人最近一期末持有的长期股权投资，具体情况如下：

公司名称	初始投资时间	投资背景	主营业务	与发行人的关系和业务协同效应
城轨创新	2017年9月	根据国家发展改革委办公厅的批复，由中国铁道科学研究院牵头，与交控科技等城市轨道交通领域的单位共同发起设立，致力于提高我国城市轨道交通自主创新能力的	主要从事重点工程示范项目、国家重大任务、共性技术研究等申报、建设	城轨创新作为新型技术创新合作组织，建立城轨产业链各环节合理分工、协调攻关、共同突破产业创新重大问题的合作机制和利益共享机制，推动协同创新，有利于提升公司在城市轨道交通行业的创新能力
运捷科技	2017年5月	2017年，公司的FAO系统北京燕房线开通，是我国第一条全自主技术的全自动运行线路。运营公	主营信号系统的维保服务	公司通过与当地地铁运营单位共建运营维护合资公司的形式，推动运营维护方式由原有的运营公司自营向合资公司委托服

		司面临运营维护人员及技术不足痛点,为保障运营安全及后期线路维护维修及时性,公司与北京市轨道交通运营管理有限公司合资成立运捷科技,为燕房线运营提供维保服务,并逐步扩展新线运营维保服务		务等方式转变,可实现公司从信号系统到弱电系统的运营维保业务本地化落地,双方发挥各自优势,有利于增加客户粘性,为公司后续新增项目订单、备品备件销售及线路改造提供条件
北京富能通	2017年12月	随着我国开通轨道交通城市越来越多,轨道交通运营效率及信息化建设存在诸多问题,市场需求巨大。随着智慧城轨理念与建设体系的提出和逐渐成熟,公司积极参与推动城轨业务运营的信息化与智能化,挖掘城轨运营数据价值。基于以上背景,公司投资成立北京富能通	主要提供运营管理类、设备维保及在线监测类、后勤保卫服务类智能管理软件系统及服务	北京富能通可为公司提供线路运营服务类的相关技术支持,公司与其分别发挥各自优势,有利于公司业务向城轨自动运营管理方面延伸,以增值的数据驱动服务推动移动互联网、大数据技术与轨道交通融合,获取持续收益。目前,公司与北京富能通业务协同合作项目包括:洛阳地铁1号线、成都轨道交通8号线一期、呼和浩特市城市轨道交通1、2号线云平台项目等

上述长期股权投资系公司在主营业务相关领域的产业投资,与公司业务存在协同效应,符合公司主营业务及战略发展方向,属于《科创板上市公司证券发行上市审核问答》第5问中“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,……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”,根据《科创板上市公司证券发行上市审核问答》第5问的规定,上述长期股权投资不属于财务性投资。

三、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

(一)自第二届董事会第二十次会议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

2020年11月17日和2020年12月3日,公司分别召开第二届董事会第二十次会议和2020年第三次临时股东大会,审议通过《关于投资北京基石慧盈创业投资中心(有限合伙)暨关联交易的议案》,为更好地利用资本市场,充分整

合利用各方优势资源，通过专业化投资管理团队，及时把握投资机会，降低投资风险；同时利用基金平台，有效把握市场发展机遇，促进公司战略目标实现，公司以自有资金 5,000 万元人民币投资北京基石慧盈创业投资中心（有限合伙）。截至目前，公司已签署投资协议，尚未实际出资。上述投资行为构成财务性投资。

除上述财务性投资以外，自第二届董事会第二十次会议决议日前六个月起至今，公司无其他实施或拟实施的财务性投资（包括类金融投资）。

（二）相关财务性投资金额是否已从本次募集资金总额中扣除

发行人于 2021 年 2 月 4 日召开的第二届董事会第二十一次会议，审议通过《关于调整公司 2020 年度向特定对象发行 A 股股票方案的议案》《关于公司 2020 年度向特定对象发行 A 股股票预案（修订稿）的议案》《关于公司 2020 年度向特定对象发行 A 股股票募集资金使用可行性分析报告（修订稿）的议案》等议案，将本次发行募集资金总额由不超过人民币 100,000 万元（含本数）调整为不超过人民币 95,000 万元（含本数），募集资金扣除发行费用后拟用于以下项目：

序号	项目名称	项目投资总额 (万元)	拟投入募集资金总额 (万元)
1	自主虚拟编组运行系统建设项目	58,055.75	50,000.00
2	轨道交通孪生系统建设项目	33,839.49	30,000.00
3	面向客户体验的智能维保生态系统建设项目	17,844.18	15,000.00
合计		109,739.41	95,000.00

综上，发行人财务性投资金额已从本次募集资金总额中扣除。

四、公司持有的理财产品的具体品种、金额、收益率及持有时间

报告期内，发行人持有的理财产品系使用暂时闲置的首次公开发行股票募集资金进行现金管理所购买的结构性存款，目的是对货币资金进行现金管理、提高资金使用效率，其具有保本以及期限短、收益稳定、流动性强等特点，不属于收益波动大且风险较高的金融产品，不属于财务性投资。

发行人使用闲置募集资金进行现金管理的议案已经发行人于 2019 年 8 月 8 日召开的第二届董事会第九次会议和第二届监事会第八次会议，和发行人于 2020 年 8 月 13 日召开的第二届董事会第十八次会议和第二届监事会第十五次会

议审议通过。

报告期内，发行人理财产品情况如下：

单位：万元

序号	受托方	产品名称	产品类型	产品期限	预期年化收益率	金额	实际到账收益	是否赎回
1	中国光大银行股份有限公司北京西城支行	2019 年对公结构性存款定制第八期产品 111	保本浮动收益型单位结构性存款	2019/08/08-2019/11/08	3.65%	22,000.00	200.75	是
2	招商银行股份有限公司北京分行营业部	招商银行挂钩黄金三层区间三个月结构性存款（代码：CBJ04698）	保本浮动收益型单位结构性存款	2019/08/08-2019/11/08	1.35%-3.79%	12,800.00	122.28	是
3	中国光大银行股份有限公司北京西城支行	2019 年对公结构性存款挂钩汇率定制第 2 期产品 27	保本浮动收益型单位结构性存款	2019/11/15-2020/02/15	3.65%-3.75%	16,000.00	146.27	是
4	招商银行股份有限公司北京分行营业部	招商银行挂钩黄金三层区间三个月结构性存款（代码：CBJ04916）	保本浮动收益型单位结构性存款	2019/11/20-2020/02/20	1.35%-3.80%	10,000.00	90.74	是
5	招商银行股份有限公司北京分行营业部	招商银行挂钩黄金三层区间七天结构性存款（代码：TH001742）	保本浮动收益型单位结构性存款	2020/04/08-2020/04/15	1.00%-2.80%	3,000.00	1.50	是
6	中国光大银行股份有限公司北京西城支行	2020 年挂钩汇率对公结构性存款定制第四期产品 150（代码：2020101044800）	保本浮动收益型单位结构性存款	2020/04/08-2020/07/08	3.65%-3.75%	13,000.00	118.63	是
7	招商银行股份有限公司北京分行营业部	招商银行挂钩黄金三层区间三个月结构性存款（代码：CBJ05806）	保本浮动收益型单位结构性存款	2020/04/24-2020/07/23	1.35%-3.55%	3,000.00	24.80	是
合计						79,800.00	704.97	

除上述情况，报告期内公司不存在持有其他理财产品的情况。

五、保荐机构、申报会计师及发行人律师核查意见

（一）核查程序

保荐机构、申报会计师及发行人律师履行了如下核查程序：

1、核查了发行人第二届董事会第二十次会议、第二届董事会第二十一次会议、2020 年第三次临时股东大会、第二届董事会第九次会议、第二届监事会第八次会议、第二届董事会第十八次会议和第二届监事会第十五次会议相关决议、《北京基石慧盈创业投资中心（有限合伙）合伙协议》、《前次募集资金使用情况鉴证报告》；

- 2、查阅《审核问答》第 5 问，并逐项核查财务性投资界定及具体情况；
- 3、查阅并取得了发行人报告期内的审计报告、定期报告等相关资料；
- 4、了解发行人购买理财产品、对外进行投资的主要目的；并取得发行人理财产品相关合同及银行回单等。

（二）核查结论

经核查，保荐机构、申报会计师及发行人律师认为：

- 1、截至 2020 年 9 月 30 日，发行人不存在持有财务性投资的情况；
- 2、自发行人第二届董事会第二十次会议决议日前六个月起至今，发行人存在拟实施的 5,000 万元投资产业基金的财务性投资，相关财务性投资金额已从本次募集资金总额中扣除；
- 3、报告期内，公司持有的理财产品系公司使用暂时闲置的首次公开发行股票募集资金进行现金管理所购买的结构性存款，不属于收益波动大且风险较高的金融产品，不属于财务性投资范畴。

问题 4、关于存货

发行人报告期末存货余额分别为 40,532.77 万元、42,523.93 万元、85,540.79 万元和 93,426.82 万元，其中，发出商品的余额分别为 16,134.63 万元、10,497.31 万元、33,390.18 万元和 69,033.93 万元；建造合同形成的已完工未结算资产（工程施工）账面价值分别为 12,082.30 万元、18,843.72 万元、34,383.51 万元和 20,447.51 万元。

请发行人说明：（1）2019 年存货余额大幅增加的原因，是否与发行人收入规模相匹配；（2）报告期内发出商品余额变动的原因，是否与发行人收入规模相匹配；（3）存货周转率低于同行业可比公司的合理性，存货跌价准备是否足额计提。

请申报会计师核查并发表意见。

回复：

一、2019年存货余额大幅增加的原因，是否与发行人收入规模相匹配

（一）2019年末存货余额及占比变动情况

2019年，发行人存货与营业收入的变动情况如下：

单位：万元

项目	2019.12.31/2019年度	2018.12.31/2018年度
存货账面价值	85,540.79	42,523.93
其中：建造合同形成的已完工未结算的资产	34,383.51	18,843.72
发出商品	33,390.18	10,497.31
营业收入	165,177.51	116,252.05
存货占营业收入比例	51.79%	36.58%
其中：已完工未结算的资产占营业收入比例	20.82%	16.21%
发出商品占营业收入比例	20.21%	9.03%

从上表看出，发行人2019年末存货账面价值同比增加43,016.86万元，占当期营业收入的比例由36.58%提升至51.79%，主要是发出商品同比大幅增加所致；同时，建造合同形成的已完工未结算的资产亦有所增长。

发出商品占营业收入比例由2018年的9.03%提升至2019年的20.21%，占比明显上升，主要是公司新签合同大幅增长以及项目周期较长所致。已完工未结算的资产占营业收入比例由2018年的16.21%提升至2019年的20.82%，占比有所上升，与经营规模扩大总体匹配。

（二）公司存货的核算方式

1、业务模式及收入成本确认

公司主要为客户提供城市轨道交通信号系统集成服务，根据公司业务特点，信号系统仅是整个轨道交通建设的一部分，信号系统的供货需按照经客户认可的计划进度表，供货、验收与线路整体建设进度安排有关。一般公司单个信号系统总承包项目从合同签订到项目开通运行通常持续3年左右时间，包括合同签订、详细设计、采购、生产、发出商品、验收等环节，合同签订后采购生产备货通常需6个月左右，发出商品后交付验收通常需要6个月左右，时间跨度较长。

公司根据建造合同准则核算信号系统总承包业务。公司收入确认采用完工百分比法，根据实际计入到工程施工的金额占预计总成本的比例确定完工进度，按照预计总收入乘以完工进度扣除以前会计期间累计已确认收入后的金额，确认为当期合同收入。公司的收入确认依赖于成本确认，成本主要构成为硬件成本，在项目执行过程中，公司按照客户的需求供货。公司硬件设备发货后，经客户、监理等验收后取得验收单，进而确认为项目成本。

2、发出商品的确认

对已发出但尚未取得验收单据的存货，公司确认为发出商品，不确认项目成本及营业收入。

3、建造合同形成的已完工未结算的资产的确认

公司根据合同约定与客户进行结算，各期末，工程施工累计发生额（包括合同成本、合同毛利）大于工程结算累计发生额的余额，在“存货——建造合同形成的已完工未结算的资产”（2020年在“合同资产”）列示；工程施工累计发生额（包括合同成本、合同毛利）小于工程结算累计发生额的余额，在“预收账款——建造合同形成的已结算未完工项目”（2020年在“合同负债”）科目列示。

由于发出商品的验收通常需要较长时间，与收入确认时间存在一定差异，导致发出商品与营业收入的变动存在差异；公司工程施工与工程结算的确认存在一定差异导致“建造合同形成的已完工未结算的资产”与营业收入的变动存在差异。

（三）发出商品余额大幅增加的原因及与收入匹配情况

2019年末发出商品大幅增加，占营业收入比例由2018年的9.03%提升至2019年的20.21%，主要原因为：一是2016年至2018年公司新签合同快速增长，具体情况如下：

项目	2016年	2017年	2018年
新签合同（亿元）	10.85	18.25	30.74

2017-2018年公司新签订的城市轨道交通信号系统合同合计48.99亿元，较2016-2017年合计新签合同29.10亿元大幅增长。根据业务特点，合同签订后公司按照合同约定的时间和要求履行相关义务，通常于合同签订次年开始进入密集

执行期，因而 2019 年度在执行的合同增加，相关项目供应的信号系统软硬件设备相应随之增加所致；二是发行人地铁项目建设和施工复杂，客户验收流程较长，发出商品尚未达到验收节点导致期末余额较大。

由于公司新增合同较多，2019 年度按照合同进度发到客户现场的设备而尚未取得验收单据的存货，发行人确认为发出商品，不确认项目成本及营业收入，导致发出商品年末余额相应的大幅增加。

2018年末和2019年末发出商品余额前十大及相应发出商品确认收入时点情况如下：

序号	项目	发出商品余额 (万元)	对应合同签订时间	确认收入的时点
2019 年 12 月 31 日				
1	呼市 2 云平台	4,033.60	2018 年 12 月	2020 年
2	深圳 10 号线	3,043.23	2017 年 12 月	2020 年
3	厦门 3 号线	2,459.77	2018 年 11 月	2020 年
4	北京 5 号线	2,386.35	2019 年 4 月	2020 年（部分确认）
5	北京新机场线	2,306.50	2018 年 1 月	2020 年
6	呼和浩特 1 号线	2,006.97	2018 年 4 月	2020 年
7	成都 8 号线	1,547.01	2018 年 1 月	2020 年
8	佛山 2 号线	1,378.64	2018 年 5 月	2020 年
9	石家庄 2 号线一期	1,257.01	2019 年 1 月	2020 年
10	乌鲁木齐 1 号线	1,110.28	2015 年 9 月	未确认收入
合计		21,529.36		
2018 年 12 月 31 日				
1	北京新机场线	1,765.36	2018 年 1 月	2019 年
2	成都 5 一、二期	1,745.84	2017 年 3 月	2019 年
3	北京 14 号线	1,121.26	2011 年 12 月	未确认收入
4	天津 6 号线	1,026.71	2014 年 7 月	2019 年
5	燕房线	694.85	2015 年 2 月	2019 年（部分确认）
6	乌鲁木齐 1 号线	651.24	2015 年 9 月	2019 年（部分确认）
7	成都 3 二、三期	527.80	2017 年 3 月	2019 年
8	贵阳 1 号线	522.52	2016 年 1 月	2019 年
9	重庆环线	519.50	2015 年 12 月	2019 年
10	北京 7 号线二期	457.92	2017 年 5 月	2019 年
合计		9,033.00		

因此，2019 年发出商品余额大幅增加，主要系公司业务规模扩大、新签合同快速增长以及项目周期较长所致，发出商品大部分在后续期间随着项目进展进

行了收入确认，与公司收入规模增长存在匹配关系。

（四）建造合同形成的已完工未结算资产余额增加原因及与收入匹配情况

2019 年末建造合同形成的已完工未结算资产余额增加 15,539.79 万元，占营业收入比例由 2018 年的 16.21% 提升至 2019 年的 20.82%，占比有所上升，与经营规模扩大总体匹配。

公司与客户签订合同后，根据客户认可的计划表，按照客户的需求进行分期供货。发行人硬件设备发货后，经客户、监理验收后取得验收单据，进而确认为项目成本，并根据建造合同准则计算确认营业收入和合同毛利，同时，发行人根据结算金额确认工程结算，作为工程施工的抵减项。对于技术服务，客户一般不对技术服务进行单独验收，仅在合同约定的节点同意发行人请款，发行人在客户同意支付技术服务合同款时，按结算的合同款金额确认为工程结算，发行人对技术服务成本的核算，是在成本实际发生时确认合同成本。由于工程项目完成前，各期工程结算与工程施工的确认存在一定差异，形成建造合同形成的已完工未结算的资产余额。

2018 年末和 2019 年末，公司已完工未结算的资产余额变动明细情况如下：

单位：万元

序号	项目	2018 年末已完工未结算资产余额	2019 年项目确认收入	2019 年工程结算发生额	2019 年末已完工未结算资产余额
1	成都地铁 5 号线一、二期	601.01	16,182.53	11,410.15	5,373.39
2	贵阳 2 号线一期	-	9,271.40	5,641.26	3,630.14
3	天津地铁 6 号线信号系统工程	929.75	2,542.68	269.08	3,203.34
4	重庆环线项目	2,675.79	8,978.81	9,184.34	2,470.26
5	呼和浩特 1 号线	716.65	12,928.11	11,207.96	2,436.79
6	乌鲁木齐市轨道交通 1 号线工程信号系统	1,335.94	1,357.86	443.45	2,250.35
7	北京 14 号线	2,262.38	-	58.45	2,203.93
8	青岛 13 号线	1,588.70	538.51	-16.33	2,143.54
9	厦门 3 号线	-	10,852.53	9,113.09	1,739.44
10	北京燕房线	882.76	764.06	195.82	1,451.00
11	北京新机场线	-	8,640.17	6,931.23	1,166.01
12	天津 Z4 线	478.60	385.71	-112.36	976.68
13	武汉 5 号线	-	591.84	-250.05	841.89

14	北京地铁 16 号线项目	1,194.01	1,807.29	2,434.09	567.20
15	合肥 5 号线	-	797.02	247.92	549.10
16	贵阳 2 号线二期	-	388.70	-50.53	439.24
17	南宁 4 号线	1,562.46	8,836.44	9,961.26	437.63
18	济南 R2 线	-	307.60	-39.99	347.59
19	成都地铁 3 号线二期工程	261.47	2,151.85	2,088.25	325.07
20	南宁 5 号线	-	273.24	-35.52	308.76
21	郑州 3 号线一期	-	259.35	-33.71	293.06
22	成都 8 号线	226.76	13,280.12	13,216.37	290.51
23	石家庄城市轨道交通 3 号线 一期工程	326.04	1,730.59	1,809.19	247.44
24	天津 10 号线	-	211.65	-27.51	239.16
25	汕头 1 号线	556.52	-	331.03	225.48
26	洛阳 1 号线	-	197.24	-25.64	222.88
27	西安 5 号线一期	-	164.51	-21.39	185.90
28	西安 5 号线二期	-	93.15	-12.11	105.26
29	北京 17 号线	-	1,388.59	1,329.51	59.07
30	深圳 10 号线	1,623.82	11,686.58	13,325.07	-
31	宁波 4 号线	554.83	8,047.89	9,494.57	-
32	佛山 2 号线	1,196.73	6,307.99	7,912.51	-
	合计	18,974.21	130,412.35	115,427.83	34,730.12

注：1、2018 年末已完工未结算资产余额+2019 年项目确认收入-2019 年工程结算发生额=2019 年末已完工未结算资产余额；2、根据会计准则及公司会计核算政策的规定，2018 年、2019 年建造合同形成的已完工未结算的资产累计计提的减值准备分别为 130.49 万元、346.61 万元；3、个别项目工程结算发生额为负数主要系确认收入计提的销项税大于结算额导致；4、上述项目 2019 年合计收入与公司信号系统总承包业务收入的差额主要是部分存在已结算未完工项目在当年确认收入所致。

2019 年末，公司存在已完工未结算资产余额的项目数量为 29 个，较 2018 年末的 18 个大幅增长，项目执行数量增长是已完工未结算资产余额增加的主要原因。

综上所述，公司 2019 年末存货余额大幅增加，主要系公司业务规模持续扩大、新合同增长、执行项目增多以及项目工期较长所致，公司存货增加与收入规模增长相匹配。

二、报告期内发出商品余额变动的原因，是否与发行人收入规模相匹配

报告期内，发行人发出商品余额及与收入的变动情况如下：

单位：万元

项目	2020.9.30/ 2020年1-9月	2019.12.31/ 2019年度	2018.12.31/ 2018年度	2017.12.31/ 2017年度
发出商品余额	69,033.93	33,390.18	10,497.31	16,134.63
营业收入	124,202.30	165,177.51	116,252.05	87,961.98
发出商品余额占 营业收入比例	55.58%	20.21%	9.03%	18.34%

报告期内，发行人发出商品余额和营业收入均随着公司业务规模的提升而总体保持增长趋势。2017年、2018年、2019年和2020年1-9月，发出商品余额占营业收入的比例分别为18.34%、9.03%、20.21%和55.58%，最近一年及一期占比增长较大，主要由于发行人执行项目数量增加较多以及项目周期较长、发出商品尚未达到验收节点所致。报告期内，发出商品余额变动的原因具体分析如下：

（一）2018年发出商品同比减少的原因

2018年末，发行人发出商品余额较2017年度减少34.94%，主要是因为成都3号线1期、成都3号线2期、贵阳1号线、乌鲁木齐1号线、青岛13号线等项目逐步验收结算，相应发出商品余额减少所致。

序号	项目	发出商品余额 (万元)	对应合同签订时间	确认收入的时点
2018年12月31日				
1	北京新机场线	1,765.36	2018年1月	2019年
2	成都5一、二期	1,745.84	2017年3月	2019年
3	北京14号线	1,121.26	2011年12月	未确认收入
4	天津6号线	1,026.71	2014年7月	2019年
5	燕房线	694.85	2015年2月	2019年（部分确认）
6	乌鲁木齐1号线	651.24	2015年9月	2019年（部分确认）
7	成都3二、三期	527.80	2017年3月	2019年
8	贵阳1号线	522.52	2016年1月	2019年
9	重庆环线	519.50	2015年12月	2019年
10	北京7号线二期	457.92	2017年5月	2019年
合计		9,033.00		
2017年12月31日				
1	贵阳1号线	2,760.60	2016年1月	2018年
2	成都3号线一期	2,149.49	2013年10月	2018年（部分确认）
3	青岛13号线	1,809.39	2016年5月	2018年
4	成都3号线二期	1,773.78	2017年3月	2018年
5	天津6号线	1,578.92	2014年7月	2018年（部分确认）
6	乌鲁木齐1号线	1,484.46	2015年9月	2018年

7	北京 14 号线	1,171.95	2011 年 12 月	未确认收入
8	燕房示范平台	785.61	2016 年 12 月	2018 年
9	北京地铁 16 号线项目	572.67	2014 年 12 月	2018 年
10	燕房线	554.45	2015 年 2 月	2018 年（部分确认）
合计		14,641.32		

（二）2019 年末发出商品同比增加的原因

请参见本问题第一问的回复内容。

（三）2020 年 9 月末发出商品较 2019 年末增加的原因

2020 年 9 月末，公司发出商品账面增长幅度较大，主要原因为：（1）2018-2019 年公司新签订的城市轨道交通信号系统合同合计 64.91 亿元，较 2017-2018 年合计新签合同 48.99 亿元大幅增长。新签订合同的工程项目通常于合同签订次年开开始进入密集执行期，2020 年度处于密集执行期的项目数量较多，公司就相关项目供应较多信号系统软硬件设备；（2）发行人地铁项目建设和施工复杂，客户验收流程较长，发出商品尚未达到验收节点导致期末余额较大。

2019 年末和 2020 年 9 月末发出商品余额前十大情况如下：

序号	项目	发出商品余额（万元）	对应合同签订时间
2020 年 9 月 30 日			
1	西安 5 号线一期	9,040.35	2019 年 10 月
2	武汉 5 号线	8,329.93	2019 年 4 月
3	洛阳 1 号线	8,195.81	2019 年 7 月
4	合肥市 5 号线	5,442.53	2019 年 5 月
5	西安 5 号线二期	4,762.15	2019 年 10 月
6	重庆互联互通辅助系统	2,566.62	2019 年 8 月
7	石家庄 3 号线二期	2,379.35	2020 年 4 月
8	北京 16 号线	2,179.27	2014 年 12 月
9	郑州市 3 号线一期	2,122.32	2019 年 8 月
10	北京 19 号线	2,099.40	2018 年 10 月
合计		47,117.73	
2019 年 12 月 31 日			
1	呼市 2 云平台	4,033.60	2018 年 12 月
2	深圳 10 号线	3,043.23	2017 年 12 月
3	厦门 3 号线	2,459.77	2018 年 11 月
4	北京 5 号线	2,386.35	2019 年 4 月

5	北京新机场线	2,306.50	2018年1月
6	呼和浩特1号线	2,006.97	2018年4月
7	成都8号线	1,547.01	2018年1月
8	佛山2号线	1,378.64	2018年5月
9	石家庄2号线一期	1,257.01	2019年1月
10	乌鲁木齐1号线	1,110.28	2015年9月
合计		21,529.36	

综上，公司报告期发出商品余额快速增长，主要系公司业务订单持续增长，公司密集执行项目数量较多，同时，项目周期较长，公司就相关项目供应较多信号系统软硬件设备但尚未达到验收节点所致，符合城市轨道交通建设项目特点；发出商品大部分在后续期间随着项目进展进行了收入确认，发出商品余额变动趋势与发行人收入规模变动趋势相匹配。

三、存货周转率低于同行业可比公司的合理性，存货跌价准备是否足额计提

（一）存货周转率低于同行业可比公司的合理性

报告期内，公司存货周转率与同行业的对比情况如下：

公司简称	2020年1-9月	2019年度	2018年度	2017年度
中国通号	0.96	0.91	1.10	1.55
鼎汉技术	1.59	2.97	2.63	2.72
神州高铁	0.66	2.14	1.88	1.86
辉煌科技	0.59	1.26	1.35	1.56
世纪瑞尔	0.97	2.68	1.87	1.78
思维列控	0.60	1.15	0.86	0.86
众合科技	2.06	4.04	4.06	5.58
平均值	1.06	2.16	1.96	2.27
交控科技	0.97	1.88	2.04	1.62

注：数据来源于 Wind。其中中国通号于 2018 年 1 月 1 日起执行新收入准则，将原存货项目中的建造及服务合同形成的资产调整至合同资产科目，导致存货数据大幅减少。为提高数据可比性，上表中国通号存货周转率系按假定 2020 年 1 月 1 日起执行新收入准则调整后的数据。

报告期内，公司存货周转率高于中国通号、辉煌科技、思维列控，与神州高铁、世纪瑞尔相近，低于众合科技、鼎汉技术。不同企业间因为业务模式、产品

结构、客户类型、销售模式不尽相同，存货周转率存在一定差异。

公司存货周转率处于合理水平，整体略低于可比上市公司平均水平，主要由于众合科技主营业务包含水处理业务，其业务结构差异较大、存货周转率较高，提高了可比公司平均值所致。

（二）存货跌价准备是否足额计提

报告期内，公司对存货的减值测试情况及跌价准备计提情况如下：

1、原材料、在产品

公司报告期内各期持有的原材料、在产品等，均与在执行合同有关，该部分需要经过加工的材料存货，在正常生产经营过程中，公司以其所生产的产成品的估计售价减去至完工时估计将要发生的成本、估计的销售费用和相关税费后的金额，确定其可变现净值，经测试公司报告期各期末持有的原材料、在产品等均不存在减值。

2、库存商品、发出商品、劳务成本

对于报告期各期末的库存商品、劳务成本及发出商品，主要与信号系统业务客户签订的合同有关，其可变现净值以合同价格为基础计算，考虑相关费用及税金后，确定其可变现净值。经测试，公司报告期各期末持有的库存商品、劳务成本及发出商品等均不存在减值。

3、工程施工（建造合同形成的已完工未结算资产）

对于工程施工，报告期各期末，公司采用如下方式进行减值测试：

（1）按项目单独测试减值准备

正常生产经营过程中，公司以合同约定的价格作为售价减去估计的销售费用和相关税费后的金额，确定其可变现净值。经测试，公司报告期各期末核算的工程施工不存在减值准备。

（2）经单独测试后不存在减值的工程施工，按照账龄组合计提存货跌价准备

经上述方式单独测试后，对不存在减值的工程施工，对于已竣工并实际交付的工程项目施工，转入应收账款核算并计提减值准备；对尚在合同结算期而未结算的工程施工以及超过合同结算期而未结算的工程施工，公司按照账龄组合计提存货跌价准备。

4、合同资产

公司的合同资产反映企业已向客户转让设备而有权收取对价的权利，根据《企业会计准则第 14 号——收入》（2017 年修订）的规定，自 2020 年 1 月 1 日起，公司将已向客户转让商品或提供服务而有权收取对价的权利（且该权利取决于时间流逝之外的其他因素）列示为合同资产。

对合同资产，公司按照预期信用损失计提减值准备，具体如下：

在考虑预期损失时，公司考虑与之有关的过去相关事项、当前状况以及对未来经济状况的预测等合理且有依据的信息，以发生违约的风险为权重，计算合同应收的现金流量与预期能收到的现金流量之间差额的现值的概率加权金额，确认预期信用损失；且无论是否存在重大融资成分，均按照整个存续期的预期信用损失计量损失准备。

公司对单项金额重大或已发生信用减值的合同资产在单项合同基础上确定其信用损失；公司对以组合划分的合同资产，参照未逾期的应收账款预期信用损失率计提合同资产的信用损失。

经测试，公司各期末核算的工程施工、合同资产计提的跌价准备分别为：

单位：万元

项目	2020.9.30	2019.12.31	2018.12.31	2017.12.31
工程施工	-	346.61	130.49	82.90
合同资产	927.10	-	-	-

综上所述，经测试，公司各期末持有的原材料、在产品、库存商品、发出商品、劳务成本等，均不存在减值迹象，不计提减值准备；对于工程施工、合同资产，公司按照确定的会计政策足额计提了跌价准备。

四、申报会计师核查意见

（一）核查程序

申报会计师履行了如下核查程序：

1、取得存货明细表，结合发行人业务具体情况，对报告期各期末存货明细情况进行分析；

2、了解发行人原材料备货的标准和执行情况，对原材料库龄情况、新增合同的供货数量与合同约定的进度执行了分析性复核；

3、了解发行人合同主要产品的生产周期；

4、取得发出商品明细表和账龄表，了解发行人对发出商品结转的核算方法，抽查主要的发出商品，检查其计价是否正确，各期是否一致；对发出商品执行了函证程序；

5、结合发行人信号系统业务情况，对一年以内的尚在合同结算期而未结算的工程施工不计提存货跌价准备的情况进行分析，复核发行人对存货跌价准备的计提情况，对发行人原材料、在产品、库存商品、发出商品、劳务成本等执行了分析性复核和重新计算等程序；

6、对同行业可比公司相关数据执行了查询及分析程序；

7、发行人 2020 年 1-9 月的财务报表未经审计，对 2020 年 1-9 月经营业务变动情况执行了分析性复核等程序；根据账面数据对 2020 年 1-9 月相关数据进行了统计分析。

（二）核查结论

经核查，申报会计师认为：

1、公司 2019 年末存货余额大幅增加与发行人收入规模相匹配；

2、公司报告期发出商品余额变动趋势与发行人收入规模变动趋势相匹配；

3、发行人存货周转率低于同行业可比公司相对合理；存货跌价准备已足额计提。

附：保荐机构关于发行人回复的总体意见

对本回复材料中的公司回复，本机构均已进行核查，确认并保证其真实、完整、准确。

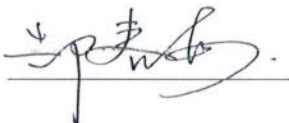
（此页无正文，为交控科技股份有限公司《关于交控科技股份有限公司向特定对象发行股票申请文件的审核问询函的回复》之盖章页）



关于本次审核问询函回复的声明

本人作为交控科技股份有限公司的董事长，现就现就本次审核问询函的回复郑重声明如下：

“本人已认真阅读交控科技股份有限公司本次审核问询函的回复的全部内容，本次审核问询函的回复不存在虚假记载、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。”

董事长： 
 邵春海


交控科技股份有限公司
2021年3月3日

（此页无正文，为中信建投证券股份有限公司《关于交控科技股份有限公司向特定对象发行股票申请文件的审核问询函的回复》之签字盖章页）

保荐代表人：

陈强

陈强

赵亮

赵亮

中信建投证券股份有限公司

2021年3月8日



关于本次审核问询函回复的声明

本人作为交控科技股份有限公司保荐机构中信建投证券股份有限公司的董事长，现就本次审核问询函的回复郑重声明如下：

“本人已认真阅读交控科技股份有限公司本次审核问询函的回复的全部内容，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，本次审核问询函的回复不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对上述文件的真实性、准确性、完整性承担相应法律责任。”

保荐机构董事长签名：



王常青

中信建投证券股份有限公司
2021年3月8日