

证券代码：688015

证券简称：交控科技

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)**

保荐机构（主承销商）



中信建投证券股份有限公司
CHINA SECURITIES CO.,LTD.

二〇二〇年十二月

公司声明

1、本公司及全体董事、监事、高级管理人员承诺募集说明书及其他信息披露资料不存在任何虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并对其真实性、准确性及完整性承担相应的法律责任。

2、公司负责人、主管会计工作负责人及会计机构负责人保证募集说明书中财务会计资料真实、完整。

3、中国证监会、交易所对本次发行所作的任何决定或意见，均不表明其对申请文件及所披露信息的真实性、准确性、完整性作出保证，也不表明其对发行人的盈利能力、投资价值或者对投资者的收益作出实质性判断或保证。任何与之相反的声明均属虚假不实陈述。

4、根据《证券法》的规定，证券依法发行后，发行人经营与收益的变化，由发行人自行负责。投资者自主判断发行人的投资价值，自主作出投资决策，自行承担证券依法发行后因发行人经营与收益变化或者证券价格变动引致的投资风险。

目录

公司声明	2
目录	3
释义	5
第一章 发行人基本情况	7
一、发行人基本信息.....	7
二、股权结构、主要股东情况.....	7
三、所处行业及行业竞争情况.....	11
四、主要业务模式、产品或服务的主要内容.....	30
五、科技创新水平以及保持科技创新能力的机制或措施.....	38
六、现有业务发展安排及未来发展战略.....	46
第二章 本次证券发行概要	48
一、本次发行的背景和目的.....	48
二、发行对象及与发行人的关系.....	51
三、附条件生效的股份认购协议和战略合作协议主要内容.....	53
四、本次发行股票的方案概要.....	59
五、募集资金投向.....	61
六、本次发行是否构成关联交易.....	62
七、本次发行是否将导致公司控制权发生变化.....	62
八、本次发行取得批准的情况及尚需呈报批准的程序.....	62
第三章 董事会关于本次募集资金使用的可行性分析	63
一、本次募集资金投资项目的具体情况.....	63
二、发行人的实施能力及资金缺口的解决方式.....	72
三、本次募集资金投资于科技创新领域的主营业务的说明，以及募投项目实施促进公司科技创新水平提升的方式.....	74
四、本次募集资金用于研发投入的情况.....	75
五、本次募集资金投资项目涉及立项、土地、环保等有关审批、批准或备案事项的进展、尚需履行的程序及是否存在重大不确定性.....	78
第四章 董事会关于本次发行对公司影响的讨论与分析	79

一、本次发行完成后，上市公司的业务及资产的变动或整合计划	79
二、本次发行完成后，上市公司科研创新能力的变化	79
三、本次发行完成后，上市公司控制权结构的变化	79
四、本次发行完成后，上市公司与发行对象及发行对象的控股股东和实际控制人从事 的业务存在同业竞争或潜在同业竞争的情况	79
五、本次发行完成后，上市公司与发行对象及发行对象的控股股东和实际控制人可能 存在的关联交易的情况	80
第五章 与本次发行相关的风险因素	81
一、对公司核心竞争力、经营稳定性及未来发展可能产生重大不利影响的因素	81
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	83
三、可能导致本次发行失败或募集资金不足的因素	83
第六章 与本次发行相关的声明	84
一、发行人及全体董事、监事、高级管理人员声明	84
二、发行人 5%以上股东声明	87
三、保荐人（主承销商）声明	88
四、发行人律师声明	95
五、会计师事务所声明	96
六、发行人董事会声明	97

释义

在本募集说明书中，除非文义另有所指，下列词语具有如下含义：

公司、发行人、本公司、上市公司、交控科技	指	交控科技股份有限公司
本次向特定对象发行、本次发行	指	交控科技股份有限公司 2020 年度向特定对象发行股票之行为
A 股	指	获准在境内证券交易所上市、以人民币标明面值、以人民币认购和进行交易的普通股股票
定价基准日	指	计算发行底价的基准日
京投公司	指	北京市基础设施投资有限公司
基石基金	指	北京基石创业投资基金（有限合伙）
交控技术装备	指	交控技术装备有限公司，原名“天津交控浩海科技有限公司”，2020 年 5 月 13 日更名为“交控技术装备有限公司”
CBTC	指	Communications-Based Train Control, 基于通信的列车控制系统
I-CBTC	指	Interoperability Communications-Based Train Control, 基于互联互通的 CBTC 系统
FAO	指	Fully Automatic Operation, 全自动运行系统
VBTC	指	Vehicle-vehicle Based Train Control System, 基于车车通信的列车控制系统
AVCOS	指	Autonomous Virtual Coupling Operation System, 自主虚拟编组运行系统
ATP	指	Automatic Train Protection, 列车自动防护系统
ATO	指	Automatic Train Operation, 列车自动驾驶系统
ATS	指	Automatic Train Supervision, 列车自动监控
AFC	指	Automatic Fare Collection system, 自动售检票系统
CI	指	Computer-based Interlocking, 计算机联锁
VOBC	指	Vehicle On-Board Controller, 车载控制器
MMI	指	Man-Machine Interface, 人机交互界面
ZC	指	Zone Controller, 区域控制器
DSU	指	Database Storage Unit, 数据存储单元
DCS	指	Data Communication System, 数据通信系统
MSS	指	Maintenance Support System, 维护支持系统
TIDS	指	Train Intelligent Detection System, 列车障碍物智能检测系统
TCMS	指	Train Control and Management System, 列车控制和管理系统
CCTV	指	Closed Circuit Television, 闭路电视, 一种图像通信系统
PIS	指	Passenger Information System, 乘客信息服务系统
GoA	指	Grade of Automation, 自动化等级；分为 GoA0- GoA4 共 5 个等级，其中 GoA4 为最高等级

SIL	指	Safety Integrity Level，安全性等级；分为 SIL1-SIL4 共 4 个级别，其中 SIL4 为最高等级
5G	指	5th generation mobile networks 或 5th generation wireless systems、5th-Generation，第五代移动通信技术
云计算	指	通过通信网络以服务的方式提供动态可伸缩的虚拟化资源的计算模式
人工智能	指	计算机科学的一个分支领域，通过模拟、延展人类和自然智能的功能，拓展机器的能力边界，使其能部分或全面实现类人的感知、认知功能
物联网	指	一个基于互联网、传统电信网等的信息承载体，它让所有能够被独立寻址的普通物理对象形成互联互通的网络
边缘计算	指	在靠近物或数据源头的一侧，采用网络、计算、存储、应用核心能力为一体的开放平台，就近提供最近端服务
国务院	指	中华人民共和国国务院
国家发改委、发改委	指	中华人民共和国发展改革委员会
财政部	指	中华人民共和国财政部
工信部	指	中华人民共和国工业和信息化部
科技部	指	中华人民共和国科学技术部
中国证监会	指	中国证券监督管理委员会
上交所、交易所	指	上海证券交易所
保荐机构、主承销商、中信建投	指	中信建投证券股份有限公司
申报会计师、立信	指	立信会计师事务所（特殊普通合伙）
发行人律师、公司律师、德恒	指	北京德恒律师事务所
《公司法》	指	《中华人民共和国公司法》
《证券法》	指	《中华人民共和国证券法》
《科创板上市规则》	指	《上海证券交易所科创板股票上市规则》
《公司章程》	指	《交控科技股份有限公司章程》
股东大会	指	交控科技股份有限公司股东大会
董事会	指	交控科技股份有限公司董事会
监事会	指	交控科技股份有限公司监事会
元、万元、亿元	指	人民币元、万元、亿元

本募集说明书若出现总数和各分项数值之和尾数不符的情况，为四舍五入原因造成。

第一章 发行人基本情况

一、发行人基本信息

中文名称	交控科技股份有限公司
英文名称	Traffic Control Technology Co., Ltd.
公司住所	北京市丰台区科技园海鹰路 6 号院北京总部国际 2、3 号楼（园区）
注册资本（元）	160,000,000
法定代表人	郜春海
股票简称	交控科技
股票代码	688015
股票上市地	上海证券交易所
联系电话	010-83606086
公司网站	http://www.bj-tct.com
经营范围	经营 SMT 生产线（轨道交通列车运行控制系统）（仅限在丰台区科技园海鹰路 6 号院北京总部国际 3 号楼一层经营）；技术开发、技术服务、技术检测、技术咨询、技术转让；销售机械设备；货物进出口，技术进出口，代理进出口。（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。）

二、股权结构、主要股东情况

（一）股权结构

截至 2020 年 9 月 30 日，发行人前十大股东如下：

序号	股东名称	股东性质	持股数量 (股)	持股比例 (%)
1	北京市基础设施投资有限公司	境内国有法人	26,663,917	16.66
2	郜春海	境内自然人	17,788,725	11.12
3	永新县卓海科技有限公司	境内非国有法人	13,200,043	8.25
4	北京交大资产经营有限公司	境内国有法人	11,198,845	7.00
5	唐涛	境内自然人	7,895,826	4.93
6	北京交大创新科技中心	境内国有法人	6,346,012	3.97
7	北京基石创业投资基金（有限合伙）	境内非国有法人	5,332,783	3.33
8	北交联合投资管理集团有限公司	境内非国有法人	4,701,398	2.94

序号	股东名称	股东性质	持股数量 (股)	持股比例 (%)
9	张建明	境内自然人	2,931,858	1.83
10	李开成	境内自然人	2,931,858	1.83
11	马连川	境内自然人	2,931,858	1.83
12	刘波	境内自然人	2,931,858	1.83
合计			104,854,981	65.53

发行人前十大股东中，京投公司与基石基金为一致行动人，交大资产与交大创新为一致行动人。

(二) 主要股东情况

发行人不存在控股股东和实际控制人，5%以上股东及其一致行动人情况如下：

1、京投公司及其一致行动人基石基金情况

(1) 北京市基础设施投资有限公司

截至 2020 年 9 月 30 日，京投公司持有发行人 26,663,917 股，占比 16.66%，基本情况如下：

成立时间	1981 年 2 月 10 日	注册资本	14,529,054.91 万元
法定代表人	张燕友	统一社会信用代码	911100001011241849
注册地	北京市朝阳区小营北路 6 号京投大厦 2 号楼 9 层 908 室	主要业务	制造地铁车辆、地铁设备；授权内国有资产的经营管理、投资及投资管理、地铁新线的规划与建设；地铁已建成线路的运营管理；自营和代理各类商品及技术的进出口业务，但国家限定公司经营或禁止进出口的商品及技术除外；地铁车辆的设计、修理；地铁设备的设计、安装；工程监理；物业管理；房地产开发；地铁广告设计及其制作
股权结构	北京市人民政府持有 100%股权		
2019 年主要财务数据（单位：万元）			
总资产	62,116,466.88	营业收入	1,592,482.55
净资产	23,315,798.40	净利润	318,143.18

2020 年三季度主要财务数据（未经审计）（单位：万元）			
总资产	68,941,388.53	营业收入	904,433.91
净资产	25,700,624.47	净利润	201,371.48

（2）北京基石创业投资基金（有限合伙）

截至 2020 年 9 月 30 日，基石基金持有发行人 5,332,783 股，占比 3.33%，基本情况如下：

成立时间	2011 年 9 月 8 日	注册资本	58,375.00 万元
执行事务合伙人	北京基石创业投资管理有限公司（有限合伙）	统一社会信用代码	91110000582556446G
注册地	北京市丰台区科学城外环西路 26 号院 58 号楼一层 102 室	主要业务	创业投资业务；代理其他创业投资企业等机构或个人的创业投资业务；创业投资咨询业务；为创业企业提供创业管理服务业务；参与设立创业投资企业与创业投资管理顾问机构。
股权结构	京投发展股份有限公司持有 43.08%股权；京投公司持有 32.33%股权；北京富丰投资有限责任公司持有 8.05%股权；北京鼎汉轨道交通装备技术服务有限公司持有 7.71%股权；北京中关村创业投资发展有限公司持有 5.14%股权；北京基石基金管理有限公司持有 3.51%股权；北京基石创业投资管理有限公司（有限合伙）0.17%股权		

2、郜春海先生基本情况

截至 2020 年 9 月 30 日，郜春海先生直接持有发行人 17,788,725 股，占比 11.12%。郜春海先生，中国国籍，毕业于北京交通大学，获硕士学位，长期从事轨道交通信号控制领域研究工作；于 2009 年 12 月至今任公司总经理，并于 2012 年 4 月至今任公司董事长。郜春海先生享受国务院政府特殊津贴，获得国家高层次人才特殊支持计划领军人才、中关村高端领军人才、科技北京百名领军人才、“北京市有突出贡献的科学、技术、管理人才”和北京市“优秀中国特色社会主义事业建设者”等荣誉称号，2020 年 11 月被评为“全国劳动模范”。

3、交大资产及其一致行动人交大创新基本情况

（1）北京交大资产经营有限公司

截至 2020 年 9 月 30 日，交大资产持有发行人 11,198,845 股，占比 7.00%，基本情况如下：

成立时间	1992 年 5 月 20 日	注册资本	11,594.15 万元
法定代表人	沈永清	统一社会信用代码	911101081020418746
注册地	北京市海淀区高粱桥斜街 44 号科教楼 806 室	主要业务	投资管理；资产管理；投资咨询；经济贸易咨询等
股权结构	北京交通大学持有 100%股权		

（2）北京交大创新科技中心

截至 2020 年 9 月 30 日，交大创新持有发行人 6,346,012 股，占比 3.97%，基本情况如下：

成立时间	2005 年 11 月 18 日	注册资本	100.00 万元
法定代表人	侯晓辉	统一社会信用代码	91110108783248976L
注册地	北京市海淀区高粱桥路上园村 3 号北京交通大学第 11 号楼(第 8 公寓)857、858、860 室	主要业务	技术开发、技术转让、技术咨询、技术服务
股权结构	北京交通大学持有 100%出资额		

4、永新县卓海科技有限公司

截至 2020 年 9 月 30 日，卓海科技持有发行人 13,200,043 股，占比 8.25%，基本情况如下：

成立时间	2013 年 1 月 31 日	注册资本	1,000.00 万元
法定代表人	肖光辉	统一社会信用代码	91110105061261538H
注册地	江西省吉安市永新县禾川镇袍田村五组	主要业务	技术推广、技术开发、技术咨询；计算机系统服务；基础软件服务；应用软件开发；销售计算机、软件及辅助设备、通讯设备、电子产品、机械设备。
股权结构	张鸥持有 95%股权，肖光辉持有 5%股权		

三、所处行业及行业竞争情况

（一）所属行业

公司为城市轨道交通提供信号系统解决方案，根据中国证券监督管理委员会发布的《上市公司行业分类指引》，公司所处行业为第 C37 类：“制造业”之“铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业”。根据国家统计局《国民经济行业分类（GB/T4754-2017）》，公司所处行业为第 C 类：“制造业”之“铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业”之“铁路专用设备及器材、配件制造”（编号 3716）。根据国家统计局《战略性新兴产业分类（2018）》（国家统计局令第 23 号），公司业务属于“2 高端装备制造产业-2.1 轨道交通装备产业-2.1.1 其他轨道交通装备制造”。

（二）行业主管部门

1、国家发改委

负责产业政策的研究制定、行业的管理与规划等，拟订并组织实施国民经济和社会发展战略和中长期规划，承担规划重大建设项目和生产力布局的责任，推进经济结构战略性调整。下属基础司负责统筹能源、交通运输发展规划与国家发展规划的衔接平衡。提出能源发展战略、重大规划、重大产业政策、重大改革方案和重大投资项目的审核意见。综合分析交通运输运行状况，协调有关重大问题，提出统筹综合交通发展有关政策建议。提出重大基础设施布局建议并协调实施。

2、住房和城乡建设部

负责依法组织编制和实施城乡规划，拟订城乡规划的政策和规章制度，会同有关部门组织编制全国城镇体系规划，负责国务院交办的城市总体规划、省域城镇体系规划的审查报批和监督实施，参与土地利用总体规划纲要的审查，拟订住房和城乡建设的科技发展规划和经济政策，指导城市地铁、轨道交通的规划和建设。

3、交通运输部

负责拟订并组织实施公路、水陆、民航行业规划、政策和标准，承担涉及综合运输体系的规划协调工作，促进各种运输方式相互衔接等，指导城市地铁、轨道交通的运营。

4、工信部

负责轨道交通装备制造业的行业管理工作；提出重大技术装备发展和自主创新规划、政策建议并组织实施；依托国家重点工程建设协调有关重大专项的实施，推进重大技术装备国产化；指导引进重大技术装备的消化创新。

5、中国城市轨道交通协会

中国城市轨道交通协会是我国城市轨道交通领域的国家一级协会，由国家发展和改革委员会作为业务主管单位，同时接受住房和城乡建设部、交通运输部的行业指导，是具有独立法人资格的全国性、行业性、非营利性社会组织。协会现有单位会员涵盖了中国城市轨道交通行业中的地铁运营、建设施工、装备制造、咨询研究、院校媒体等各种类型的企事业单位，在政府与会员之间搭建交流平台，发挥桥梁、纽带作用。协会组织有关城市轨道交通规划建设、运营管理及生产的信息交流，加强沟通，共同推进城市轨道交通的技术进步。

（三）行业的政策法规

1、主要法律法规、规范性文件

序号	名称	发布机构	发布时间	主要内容
1	《关于城市轨道交通设备国产化实施意见的通知》	国家计委	1999.2.9	城市轨道交通项目，无论使用何种建设资金，其全部轨道车辆和机电设备的平均国产化率要确保不低于 70%。城市轨道交通设备国产化工作的重点是轨道车辆和信号系统。
2	《关于加强城市快速轨道交通建设管理的通知》（国办发〔2003〕81 号）	国务院办公厅	2003.9.27	拟建城市要认真贯彻设备国产化的有关政策，积极采用国产设备，促进国内设备制造业发展。要不断提高城轨交通项目设备的国产化比例，对国产化率达不到 70% 的项目不予审批。
3	《城市轨道交通运营管理办法》	住建部	2005.8.1	从运营管理、安全管理和应急管理三个方面规定了城市轨道交通运营方面的相关规定，是城市轨道交通运营的主要管理法规。
4	《中华人民共和国城乡规划法》	全国人大	2007.10.28	明确了城市轨道交通的规划管理部门、制定规划应满足的要求。

序号	名称	发布机构	发布时间	主要内容
5	《城市轨道交通工程安全质量管理暂行办法》（建质[2010]5号）	住建部	2010.1.8	明确了从事城市轨道交通新建、扩建、改建等有关活动及实施对城市轨道交通工程安全质量的监督管理需要遵守的规范。
6	《国务院关于加强城市基础设施建设的意见》	国务院	2013.9.6	为加强和改进城市基础设施建设提出了指导性意见，如对城市道路和公共交通设施建设、市政地下管网建设、城市供水设施建设和改造等提出了建设要求。
7	《城市轨道交通工程设计文件编制深度规定》	住建部	2013.11.18	规范城市轨道交通工程设计深度，确保城市轨道交通工程设计质量，住建部组织北京城建设计研究总院牵头编制了《城市轨道交通工程设计文件编制深度规定》。
8	《城市轨道交通建设工程质量安全事故应急预案管理办法》的通知（建质[2014]34号）	住建部	2014.2.13	规范城市轨道交通建设工程质量安全事故应急预案管理工作，提高城市轨道交通建设工程风险事故的应急处置能力。
9	《城市轨道交通建设工程验收管理暂行办法》（建质[2014]42号）	住建部	2014.3.27	为规范城市轨道交通建设工程验收工作，明确了轨道交通建设工程验收工作的监督部门。
10	《关于请组织申报城市轨道交通创新能力建设专项的通知（发改办高技[2014]2600号）	国家发改委	2014.10.30	为满足城市轨道交通快速发展的需要，提高城市轨道交通系统测试、车辆系统集成、列车通信与运行控制、系统安全保障、工程建设等重点环节的技术支撑能力，组织实施城市轨道交通创新能力建设专项，布局建设相关创新平台，为突破城市轨道交通核心关键技术创造条件。
11	《关于加强城市轨道交通规划建设管理的通知》（发改基础[2015]49号）	国家发改委	2015.1.12	坚持“量力而行、有序发展”的方针，按照统筹衔接、经济适用、便捷高效和安全可靠的原则，科学编制规划，有序发展地铁，鼓励发展轻轨、有轨电车等高架或地面敷设的轨道交通制式。把握好建设节奏，确保建设规模和速度与城市交通需求、政府财力和建设管理能力相适应。
12	《关于开展城市轨道交通装备认证工作的通知》（发改产业[2016]2029号）	国家发改委	2016.9.23	国家发改委、国家认监委委托中国城市轨道交通协会组建城轨装备认证技术委员会，按照自愿性认证和强制性认证相结合的原则，对车辆、信号系统等重点装备及关键零部件逐步推进自愿性产品认证，力争到2020年实现城轨装备重点产品认证全覆盖。
13	《关于加强城市轨道交通工程关键节	住建部	2017.11.1	明确要求按照城市轨道交通工程自身风险 and 周边环境特点及危险程度

序号	名称	发布机构	发布时间	主要内容
	点风险管控》的通知（建办质[2017]68号）			确定关键节点风险管控的具体内容。
14	《关于保障城市轨道交通安全运行的意见》（国办发[2018]13号）	国务院办公厅	2018.3.17	保障城市轨道交通安全运行为目标，完善体制机制，健全法规标准，创新管理制度，强化技术支撑，夯实安全基础，提升服务品质，增强安全防范治理能力。
15	《城市轨道交通运营管理规定》（交通运输部令2018年第8号）	交通运输部	2018.5.21	对城市轨道交通运营的基础要求、运营服务要求、安全保证内容、应急处理、法律责任等进行了明确规定。
16	《城市轨道交通设施设备运行维护管理办法》	交通运输部	2019.8.2	对车辆、供电、信号等涉及行车安全的关键设备，到达使用年限应及时更新等进行明确规定。

（2）主要政策

编号	政策文件	发布时间	主要内容
1	《国家中长期科技发展规划纲要（2006-2020年）》	2006	交通运输业列为重点发展领域，并把高速轨道交通系统、高效运输技术装备列入了优先主题。明确指出要重点研究开发高速轨道交通控制和调速系统、车辆制造、线路建设和系统集成等关键技术，包括重载列车、大马力机车、特种重型车辆、城市轨道交通等新型运载工具，形成系统成套技术。
2	《国家新型城镇化规划（2014-2020年）》	2014	强化综合交通运输网络支撑，完善城市群之间综合交通运输网络，依托国家“五纵五横”综合运输大通道，加强东中部城市群对外交通骨干网络薄弱环节建设，加快西部城市群对外交通骨干网络建设，形成以铁路、高速公路为骨干，组成的连接东西、纵贯南北的综合交通运输网络；构建城市群内部综合交通运输网络，按照优化结构的要求，在城市群内部建设以轨道交通和高速公路为骨干，有效衔接大中小城市和小城镇的多层次快速交通运输网络，提升东部地区城市群综合交通运输一体化水平，建成以城际铁路、高速公路为主体的快速客运和大能力货运网络，推进中西部地区城市群内主要城市之间的快速铁路、高速公路建设，逐步形成城市群内快速交通运输网络。
3	《关于印发<中国制造2025>的通知》	2015	大力推动先进轨道交通装备领域突破发展，研发新一代绿色智能、高速重载轨道交通装备系统，围绕系统全生命周期，向用户提供整体解决方案，建立世界领先的现代轨道交通产业体系。
4	《国家十三五规划纲要》	2016	构建一体化现代交通网络，加快建设城际铁路、市域（郊）铁路并逐步成网；实行公共交通优先，加快发展城市轨道交通等大容量公共交通。……完善故障预警、运行维护和

编号	政策文件	发布时间	主要内容
			智能调度系统，推动驾驶自动化、设施数字化和运行智慧化。
5	《国家创新驱动发展战略纲要》	2016	发展智慧城市和数字社会技术，推动以人为本的新型城镇化。发展交通、电力、通信、地下管网等市政基础设施的标准化、数字化、智能化技术，推动绿色建筑、智慧城市、生态城市等领域关键技术大规模应用。加强重大灾害、公共安全等应急避险领域重大技术和产品攻关。
6	《中长期铁路网规划(2016-2030年)》	2016	进一步打造以沿海、京沪等“八纵”通道和陆桥、特大城市要强化铁路客运枢纽、机场、城市轨道交通的便捷联接。
7	《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》	2016	对“十三五”期间我国战略性新兴产业发展目标、重点任务、政策措施等作出全面部署安排。规划指出：强化轨道交通装备领先地位，推进轨道交通装备产业智能化、绿色化、轻量化、系列化、标准化、平台化发展，加快新技术、新工艺、新材料的应用，研制先进可靠的系列产品，完善相关技术标准体系，构建现代轨道交通装备产业创新体系，打造覆盖干线铁路、城际铁路、市域（郊）铁路、城市轨道交通的全产业链布局。
8	《智能制造发展规划(2016-2020年)》	2016	围绕新一代信息技术、高档数控机床与工业机器人、航空装备、海洋工程装备及高技术船舶、先进轨道交通装备等重点领域，推进智能化、数字化技术在企业研发设计、生产制造、物流仓储、经营管理、售后服务等关键环节的深度应用。支持智能制造关键技术装备和核心支撑软件的推广应用，不断提高生产装备和生产过程的智能化水平。
9	《“十三五”现代综合交通运输体系发展规划》	2017	构建横贯东西、纵贯南北、内畅外通的“十纵十横”综合运输大通道，加快实施重点通道连通工程和延伸工程，强化中西部和东北地区通道建设；到2020年，基本建成安全、便捷、高效、绿色的现代综合交通运输体系，部分地区和领域率先基本实现交通运输现代化。
10	《西部大开发“十三五”规划》	2017	指出要提升铁路路网密度和干线等级，将西部地区铁路建设作为全国铁路建设的重点，加快推进干线铁路、高速铁路、城际铁路、开发性新线和枢纽站场建设，强化既有线路扩能改造，促进西部高速铁路成网、干线铁路升级、全网密度加大、运营提质增效。
11	《增强制造业核心竞争力（2018—2020年）》	2017	将“轨道交通装备关键技术产业化”列为2018—2020年增强制造业核心竞争力的九大重点领域之一。提出发展高速、智能、绿色铁路装备，发展先进适用城市轨道交通装备，构建新型技术装备研发试验检测平台等重点任务。
12	《关于促进首台（套）重大技术装备示范应用的意见》	2018	以首台套示范应用为突破口，推动重大技术装备水平整体提升，到2020年重大技术装备研发创新体系，首台套检测评定体系、示范应用体系、政策支撑体系全面形成，保障机制基本建立。到2025年，重大技术装备综合实力基本达到国际先进水平。

编号	政策文件	发布时间	主要内容
13	《交通强国建设纲要》	2019	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，加速交通基础设施网、运输服务网、能源网与信息网络融合发展，构建泛在先进的交通信息基础设施。
14	《中国城市轨道交通智慧城轨发展纲要》	2020	以新兴信息技术与城轨交通深度融合为主线，推进城轨信息化，发展智能系统，建设智慧城轨，实现城轨交通由高速发展向高质量发展的跨越，助推交通强国的崛起

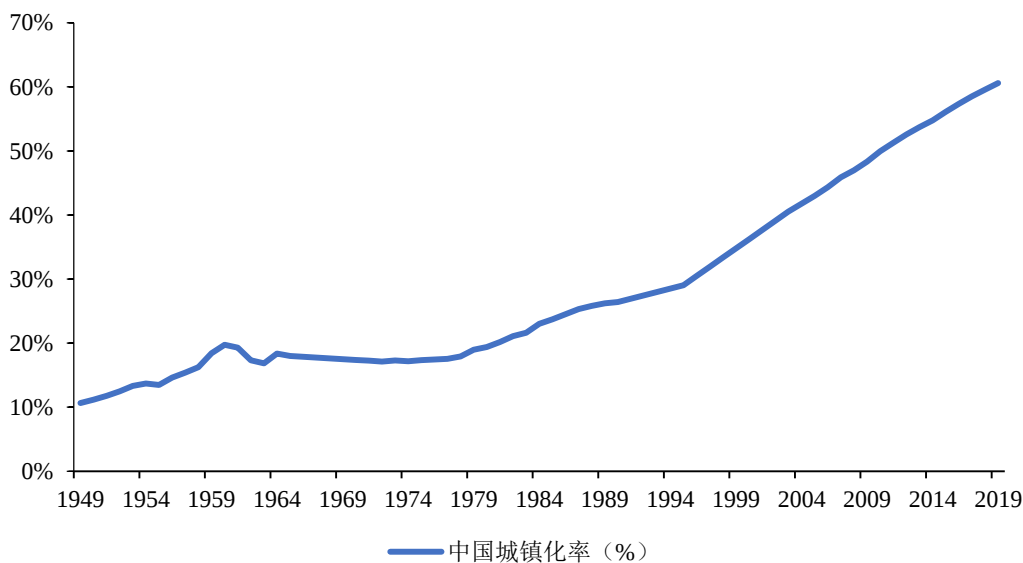
轨道交通装备行业是国家一直大力支持的战略新兴产业，在《交通强国建设纲要》《增强制造业核心竞争力》《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》等文件中，均强调了重点发展城市轨道交通装备等先进制造业。信号系统作为轨道交通的核心设备，也是国家重点支持国产化的设备之一。中国城市轨道交通协会于2020年3月发布的《中国城市轨道交通智慧城轨发展纲要》为我国智慧城轨的发展指明了方向，未来将持续推进城轨信息化、发展智能系统、建设智慧城轨、大力开创自主创新发展新局面。整体而言，发行人所处行业的监管体制、法律法规、行业标准和相关政策均有利于发行人的经营发展。

（四）行业的基本情况

1、行业发展概况

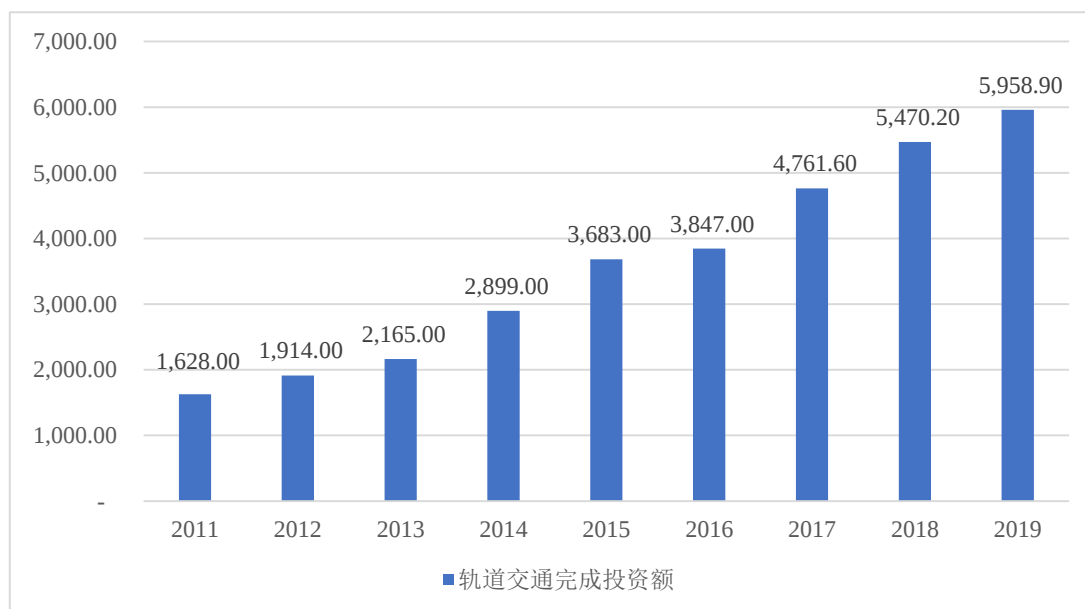
（1）市场概况

随着中国城镇化建设的快速发展，城市公共交通需求持续释放。从全球范围来看，各主要发达国家的城市化率基本达到80%左右。相较之下，中国城市化率在2019年仅为60%，尚有较大提升空间。在此基础上，城镇化建设所形成的城市群和都市圈将进一步释放更多公共交通需求，利好城市轨道交通领域的发展。中国城镇化率如下图所示：



数据来源：国家统计局

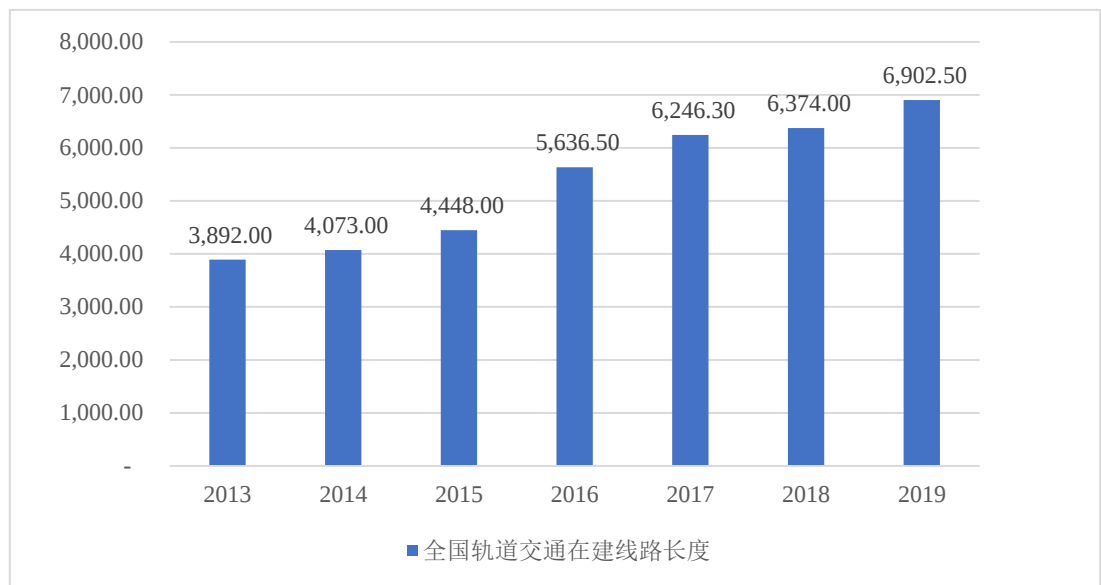
中国城市轨道交通协会数据显示，2019 年全国轨道交通完成投资额达到 5,959.90 亿元，同比增长 8.93%，2011-2019 年复合增速达到 17.61%。进入“十三五”四年来，全国共完成建设投资 19,992.70 亿元，年均完成建设投资额 4,998.20 亿元。全国轨道交通投资规模如下图所示：



数据来源：中国城市轨道交通协会

2019 年全国轨道交通在建线路长度达到 6,902.50 公里，在建线路规模稳步增长，年度完成建设投资额创历史新高。轨道交通投资规模的持续增长以及新增

线路里程的增加,将进一步扩大市场需求,利好轨道交通产业链上下游企业的发展。城市轨道交通在建线路里程情况如下图所示:



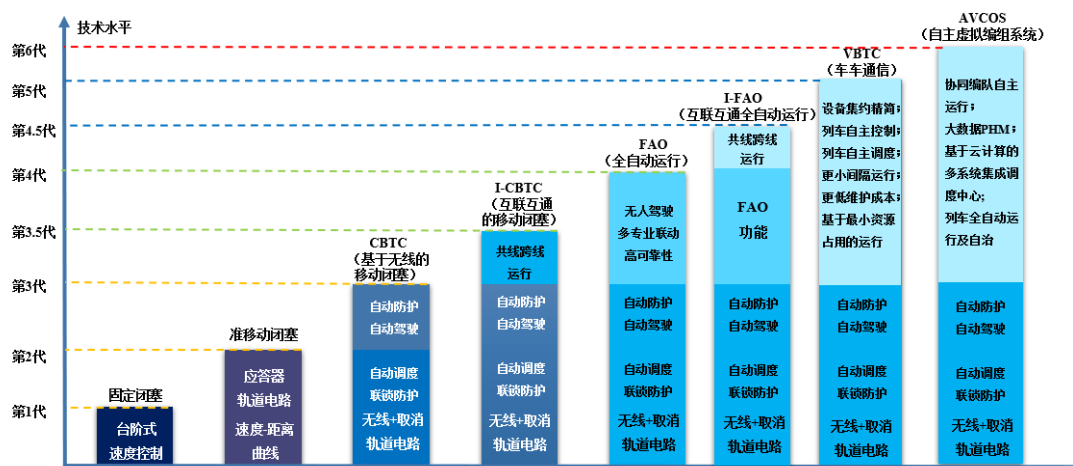
数据来源:中国城市轨道交通协会

进入“十三五”四年来,共有 27 个城市新一轮建设规划或规划调整获国家发展改革委批复,获批项目初步估算总投资额合计约 25,000 亿元。四年共完成建设投资 19,992.70 亿元,年均完成建设投资额 4,998.20 亿元。四年共新增运营线路长度为 3,118.2 公里,年均新增运营线路长度 779.6 公里。规划、建设、运营线路规模和投资额稳步增长,城轨交通持续保持快速发展趋势。

(2) 我国城市轨道交通信号系统行业发展概况

信号系统是轨道交通列车运行的控制中枢,用于指挥列车行驶、并保证列车行驶安全,实现轨道交通高效运营的目标。随着社会经济的发展,我国城市轨道交通建设进入快速发展期,信号系统的需求量激增。

城市轨道交通信号系统涉及行车安全,是集控制技术、计算机技术、网络技术和通信技术为一体的复杂系统。安全性不断提高、运行效率不断提升、智能化程度不断提高是信号系统最重要的技术发展目标和路径。信号系统的发展历经了固定闭塞、准移动闭塞、移动闭塞三个大的阶段,随着系统的不断升级,列车行车间隔不断缩小,技术水平不断提高。技术发展概况图如下所示:



1) CBTC 是城市轨道交通信号系统的技术基础

基于移动闭塞的 CBTC 系统显著提高了列车运行效率，可以将发车间隔从准移动闭塞系统下的 2 分钟以上缩短至 90 秒，产品化应用后 CBTC 系统迅速替代之前的准移动闭塞等信号系统。CBTC 系统技术由于可以实现移动闭塞，能够实现车-地双向、实时、高速度、大容量的信息传输，列车定位精度高，列车运行权限更新快，不受牵引回流的干扰，轨旁设备简单、可靠性高，可以缩短列车追踪间隔，提高通过能力，使其成为国内地铁建设时采用的首选制式。

面对国内快速发展的 CBTC 系统市场机遇，国内信号企业纷纷引进国外技术参与了国内城市轨道交通的建设。2010 年末，由发行人研发的国内首个具有完全自主知识产权的 CBTC 系统在北京地铁亦庄线顺利开通运营，解决了信号系统核心技术依赖外国公司的难题，为我国大中城市大规模城市轨道交通建设与运营提供了自主化技术与装备保障。北京地铁亦庄线的顺利开通标志中国成为继德国（西门子）、法国（阿尔斯通、泰雷兹）、加拿大（庞巴迪）后第四个成功掌握 CBTC 核心技术并顺利开通应用实际工程的国家。

CBTC 技术目前已实现国内产业化应用，发行人在 CBTC 的基础上进一步研发演进 I-CBTC、FAO、VBTC 等新一代城市轨道交通信号系统技术。

2) I-CBTC 与 FAO 已成为城市轨道交通信号系统领域主流产品

近年来，随着人们对出行体验要求不断增长，对于列车运行效率要求不断提高，同时下游行业的智能化、自动化水平也在不断提升，推动着城市轨道交通信号系统向互联互通、全自动运行的方向快速发展。

为了支持行业发展，国家发改委分别于 2015 年和 2016 年批复了“重庆轨道交通信号系统互联互通示范工程”和“北京市轨道交通燕房线全自动运行系统国家自主创新示范工程”等 2 项国家示范工程，体现了国家对 I-CBTC 和 FAO 的支持。其中，重庆示范工程项目由发行人作为技术牵头方和重庆环线信号系统的总承包商，与其他三家厂商共同完成了互联互通标准的制定工作，并实现了 I-CBTC 的工程应用，该项目于 2020 年 6 月通过了经重庆市发展和改革委员会聘请的专家组验收通过。2020 年 9 月中国城市轨道交通协会专家和学术委员会对该项目作出评价，专家组认为该项目攻克了自主化互联互通的 CBTC 系统重大技术难题，互联互通的 CBTC 系统整体技术处于国际领先水平，社会与经济效益显著，具有广泛的推广和应用价值；北京燕房线示范工程由发行人作为信号系统总承包商和核心技术提供方，于 2017 年实现了国内全自主 FAO 的首次工程应用。北京燕房线是中国第一条完全自主知识产权的全自动运行轨道交通系统，是目前世界上按照列车自动运行最高级别来进行设计和建设的线路，对中国地铁的高质量发展有着里程碑意义。

3) VBTC 是目前城市轨道交通信号系统的热点技术

随着信号系统的功能越来越强大，其系统架构也越来越复杂，众多的设备使得系统的使用和维护日渐困难，因此国际上的主要厂商均开始研究新一代采用车车通信的城市轨道交通信号系统（VBTC）。VBTC 是以列车为中心的新型列车控制系统，大量精简了轨旁设备，降低了系统的复杂性；同时简化了系统数据交互的复杂度，缩短了通信的时间延迟，可以进一步缩短运行时间间隔。

发行人 VBTC 已完成原理和样机研制并通过 SIL4 安全等级认证，正在开展面向工程化的现场试验。同时，VBTC 的部分技术成果作为发行人 AVCOS 的技术基础进行进一步研发实验。

4) AVCOS 是城市轨道交通信号系统领域的发展方向

在新一代科技革命和产业革命的浪潮推动下，我国城轨交通行业数字化、智能化建设步入快速发展阶段。同时，随着 5G、云计算、物联网、人工智能、大数据等新兴信息技术的飞速发展，国内如京、沪等地的智慧城轨建设业已起步，一批后发城市也在积极跟进。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》，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，为我国智慧城轨的发展指明了方向。

在《中国城市轨道交通智慧城轨发展纲要》的“建设重点”部分，提出要发展灵活编组与协同编队技术的多列车协同编组技术、新一代车地通信及环境感知系统等，从而提升城轨列车运行系统的智能化水平。自主虚拟编组运行系统（AVCOS）是针对我国智慧城轨运行系统所需技术进行研发及产业化的新一代技术，利用人工智能、机器视觉、智能控制等新兴技术，使得轨道列车基于感知自主运行，并且实现灵活高效的虚拟动态编组技术，可提升城市轨道交通的整体运营安全水平，提高乘客服务水平，进一步降低建设和运营成本。

AVCOS 从现有技术基于地面集中控制，转为以列车感知为核心的自主、自治控制，基于全时空动态信息采集与融合，实现的自主安全防护和控制。一方面，系统具备复杂周边运行环境的自主识别和学习能力，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、侵线等隐患对城轨车辆运行的安全性、可靠性、舒适性和高效性的不利影响；另一方面，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，在系统车地通信、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。

目前发行人在 AVCOS 的部分关键技术上已有所进展，情况如下：

AVCOS 关键技术	发行人进展
虚拟编组	目前已在室内完成全系统仿真平台搭建及测试，并组织业内专家进行了评审。
一体化平台及网络	基于 SIL4/SIL2/SIL0 级一体化平台和 TSN 综合承载网络，通过统一骨干网承载 TCMS、门控、制动、CCTV、PIS 等，精简车辆控制系统架构，降低了车辆全生命周期成本，目前已在北京地铁 7 号线完成现场试验。

面向城市轨道交通的机器视觉技术	已在北京燕房线、上海 6 号线、成都 3 号线、香港荃湾线等完成系统功能测试，相关部件已获得 SIL2 级产品认证，通过铁路型式试验验证。
-----------------	---

目前国内外对 AVCOS 相关的关键技术均处于研发测试阶段，尚未有成熟产品。

2、所处行业与上下游行业的关联性及影响

（1）上游产业发展对行业发展的影响

轨道交通信号系统行业上游供应商主要为电子元器件及电气设备制造企业，该行业发展较为成熟，市场竞争充分。

我国电子元器件产业发展近年来呈现出向现代化、规模化发展的方向，参与电子元器件的企业不断增多，市场日益繁荣，有利于在采购中实现质量提升和价格下降的双重目标。此外，我国作为世界上的制造业大国，近年来制造业保持平稳发展，电气设备制造行业亦不断成熟。伴随着近年来技术进步引领的电子制造业的智能化发展，能够为轨道交通信号系统行业提供符合行业发展需求的产品。

（2）下游产业发展对行业发展的影响

轨道交通信号系统行业的下游客户主要为轨道交通建设公司。近年来，在城市化进程加快、新一线城市经济崛起的背景下，我国铁路和城市轨道交通迎来快速发展。2020 年中央政治局会议将城轨建设列入七大“新基建”之一，发改委明确提出“以轨道交通为重点健全都市圈交通基础设施”，城市轨道交通建设进入发展新时期。轨道交通行业建设和投资的高速发展，将带动轨道交通信号系统领域的市场规模快速提升。

（五）发行人面临的行业竞争情况

1、行业竞争情况

行业内主要企业的基本情况如下：

（1）国外竞争对手

①德国西门子

德国西门子成立于 1847 年，其业务遍及全球 200 多个国家。西门子的产品与服务在交通行业的应用领域包括城市交通、城际交通、综合交通解决方案、智慧交通以及相关客户服务。

②法国阿尔斯通

法国阿尔斯通成立于 20 世纪 50 年代，是为全球基础设施和工业市场提供部件、系统和服务的主要供应商之一。阿尔斯通为铁路运营商和基础设施管理人员提供控制和信息系统以及车载和在轨设备。

③法国泰雷兹

法国泰雷兹成立于 1879 年，根据官网信息，泰雷兹主要业务领域包括航天、航空、地面运输、数字身份和安全以及国防和安全。泰雷兹可提供轨道交通相关的系列解决方案。泰雷兹的产品应用领域包括普通铁路、高速铁路、城际铁路、城市轨道交通等主要轨道交通市场。

④加拿大庞巴迪

加拿大庞巴迪成立于 1942 年，提供全面的铁路及轨道运输解决方案，同时在公务飞机、商用飞机和特种飞机市场领域提供航空产品及服务。根据官网信息，庞巴迪业务覆盖 27 个国家和地区。其业务领域涵盖全面的铁路解决方案，包括车辆及相关设备和子系统、信号传输系统、电动交通技术以及数据驱动等维护服务。

(2) 国内竞争对手

①卡斯柯

卡斯柯信号有限公司成立于 1986 年 3 月，目前股东为中国铁路通信信号股份有限公司（持股 51.00%，为控股股东）和阿尔斯通投资（上海）有限公司（持股 49.00%）。卡斯柯为中国通号的控股子公司。卡斯柯为铁路及城市轨道交通业务提供全套的轨道交通信号解决方案。

②通号城交

通号城市轨道交通技术有限公司（以下简称“通号城交”）成立于 2010 年 5 月，为中国通号的全资子公司，是中国通号城市轨道交通信号系统业务的实施主体之一。

③电气泰雷兹

上海电气泰雷兹交通自动化系统有限公司成立于 2011 年 11 月，目前股东为上海电气集团股份有限公司（持有 50.10%股权），泰雷兹国际股份有限公司（持有 49.90%股权）。电气泰雷兹为上海电气集团股份有限公司的控股子公司。电气泰雷兹的信号系统解决方案主要服务于地铁、轻轨、市域快轨、现代有轨电车和单轨等各种制式的城市轨道交通系统。

④众合科技

浙江众合科技股份有限公司是深交所中小板上市公司，公司成立于 1999 年 6 月 7 日，无实际控制人。众合科技主要产品包括轨道交通信号系统、烟气脱硫脱硝机电工程、烟气脱硫特许经营权以及自动售检票系统（AFC）。在轨道交通信号系统领域，众合科技前期主要与美国安萨尔多进行技术合作，同时也在逐步开展 CBTC 信号系统的核心技术的自主研发和应用。

⑤华铁技术

北京市华铁信息技术有限公司是铁科院通号所下属开展信号系统总承包业务的公司，铁科院通号所始建于 1950 年，是铁科院下属的铁路通信信号技术领域具有科研、开发、生产、销售、服务整体功能的高科技企业。

⑥恩瑞特

南京恩瑞特实业有限公司成立于 2003 年 1 月 8 日，为上市公司国睿科技的全资子公司。恩瑞特以生产销售雷达整机系统和子系统、轨道交通控制系统以及其他相关产品为主营业务。

⑦中车时代电气

株洲中车时代电气股份有限公司为 H 股上市公司，成立于 2005 年 9 月 26 日，第一大股东为中车株洲电力机车研究所有限公司。中车时代电气的主营业务

产品包括机车牵引系统、动车牵引系统、城市轨道交通牵引系统、城市轨道交通永磁牵引系统、轨道工程机械、轨道交通通信信号产品、零部件产业、乘用车电驱系统等。其中轨道交通信号产品的应用市场包括城市轨道交通市场和大铁市场。

⑧富欣智控

上海富欣智能交通控制有限公司成立于 2012 年 2 月 16 日，注册资本 32,653.06 万元人民币，由上海富欣创业投资有限公司、上海诺基亚贝尔股份有限公司、上海允升投资有限公司共同出资设立。2018 年 8 月，富欣智控的控股股东变更为中铁电气化局集团有限公司。富欣智控的产品包括城市轨道交通信号系统、有轨电车信号及通信系统、轨道交通通信系统等。

⑨和利时

北京和利时系统工程有限公司是和利时集团的子公司之一，成立于 1996 年 9 月 25 日。和利时集团始创于 1993 年，为美股上市公司。和利时集团主要从事自动控制系统产品的研发、制造和服务，核心业务聚焦在工业自动化、轨道交通自动化和医疗自动化三大领域。和利时的主要业务领域包括铁路自动化和城市轨道交通自动化，产品包括高速铁路自动化列控车载设备、车站列控中心设备、应答器地面电子单元、无线闭塞中心以及城市轨道交通自动化综合监控系统、自主综合监控及行车调度管理平台、无线通信应用系统、信号系统、电力监控系统、环境控制系统等。

⑩交大微联

北京交大微联科技有限公司成立于 2000 年 4 月 12 日，注册资本 1 亿元，为上市公司神州高铁的控股子公司。交大微联产品包括 CI、ATS、列控中心系统、分散自律调度集中系统、信号集中监测系统。

⑪新誉庞巴迪

新誉庞巴迪信号系统有限公司成立于 2015 年 6 月 11 日，注册资本 1 亿元。新誉庞巴迪是从事轨道交通信号系统、通信及综合监控系统等业务的合资企业，由新誉集团有限公司和瑞典庞巴迪分别出资 50% 设立。

2、发行人的行业地位

公司是国内十二家城市轨道交通信号系统总承包商之一，是国内首家成功研制并应用自主化 CBTC 核心技术的厂商。作为行业内国产厂商的龙头企业，公司也是多项行业标准制定的重要参与者，推动了全自动运行、互联互通等行业技术的发展和进步，是国内城市轨道交通信号系统自主技术的领跑者。

凭借安全、可靠、高效的产品品质和自主创新能力，公司在城市轨道交通信号系统领域处于技术优势地位。公司于 2010 年在国内首次实现了自主 CBTC 技术的应用，通号城交等 6 家厂商自 2015 年起陆续实现了基础 CBTC 自主技术的工程应用。公司的 FAO 自主技术于 2017 年应用于北京燕房线，2019 年应用于北京大兴国际机场线。截至 2019 年末，国内除发行人外仅 1 家竞争对手实现了 FAO 引进技术的国内工程应用。

3、发行人的主要竞争优势

（1）与国际竞争对手对比

相比于国际竞争对手，公司的主要竞争优势如下：

1) 公司产品具有高可靠性和高安全性

国际厂商的产品在经过多年的技术积累发展和全球化应用后更为标准化，但是国内的城市轨道交通建设具有速度快、客流量大、发车间隔小等特点，国外厂商的标准化产品无法适应国内轨道交通线路特点。在达到同等的国际标准要求和安全性等级的基础上，公司的产品为国内客户提供了更为稳定的系统选择方案。

根据《中国轨道交通发展报告（2017 年）》，公司的自主 CBTC 系统在开通第一年的故障率明显低于国外厂商的 CBTC 系统，具体对比如下：

应用线路名称	北京亦庄线	北京昌平线	北京 7 号线	北京 2 号线	北京 10 号线	北京 5 号线
核心设备供应商	交控科技	交控科技	交控科技	阿尔斯通	西门子	西屋
故障率（次/车万公里）	0.092	0.073	0.055	0.288	0.358	0.443

2) 公司产品贴合国内客户个性化需求

中国的客流强度和复杂程度远高于国外的地铁运营，要提高乘客的出行体验和运营公司的运营服务水平，往往各条地铁建设时需要提出因地制宜的定制化需求。快速捕捉和挖掘符合行业技术发展的用户需求，以最快的速度 and 最低的成本，按照行业标准和规范将需求转化为安全、可靠的产品并推向市场是公司的核心竞争力。公司建立了符合国际标准的全生命周期安全苛求产品开发管理体系，在为客户提供安全、可靠、稳定、高效的轨道交通信号系统产品的前提下，将用户习惯、运营管理方式、后期运营维保的需求在研发或者再开发阶段融合在信号系统产品中，嵌入了便于后期运营、管理、维保的多种功能，如提供可视化的故障信息、移动终端、设备状态信息感知等。

3) 公司的产品打破了国外厂商的垄断局面，降低行业成本

公司在国内率先实现了 CBTC 自主技术的应用，在保证产品安全符合国际标准的情况下，为国内的客户提供了价格更低、技术服务更完善的产品。发行人对 CBTC 技术的掌握打破了国外厂家在国内轨道交通信号行业的垄断，降低了轨道交通信号系统行业的整体成本，为国内客户有效解决了国外厂家报价高昂的问题。

4) 公司为客户提供本地化服务

公司在国内率先实现了 CBTC 系统技术的自主化后，在保证产品安全符合国际标准的情况下，将用户习惯、运营管理方式、后期运营维保的需求在研发或者再开发阶段融合在信号系统产品，明显降低了系统运行的故障率，缩短了故障排除时间，有效降低了轨道交通信号系统的售后维护成本，显著提升了乘客出行体验。

在工程实施方面，公司目前的模式由覆盖各个主要片区的子公司负责对所辖城市的工程项目进行现场实施，并在子公司准备相关线路的备品备件，保证了对工程现场的及时技术支持和快速响应，将故障问题对运营和行车安全的影响降到最低，也有利于公司为客户提供更为高效的售后服务。同时公司在项目当地建设测试平台，结合公司的云平台测试技术，在交付前反复测试、修复产品缺陷，有效提升产品交付的速度和质量。

在研发创新方面，本地化的项目执行团队与客户的沟通更为顺畅，可以随时掌握客户的新需求并迅速反馈至研发部门进行响应，公司也可以依托当地测试平台与客户联合探索新需求和新技术，协助研发部门更好地掌握客户需求。

（2）与国内竞争对手对比

相比于国内竞争对手，公司的主要竞争优势如下：

1) 公司的核心技术来源于系统性自主研发

早期，国内的城市轨道交通信号系统的技术水平与国外有着显著差距，CBTC 的核心技术主要由西门子、阿尔斯通、泰雷兹等国外厂商所垄断。但是由于国外厂商的产品难以满足国内用户的建设速度快、客流密度大、发车间隔小等需求，国产自主化的城市轨道交通信号系统的研发对我国城市轨道交通建设具有重要意义。

拥有底层核心技术是公司持续创新发展的基础。信号系统是涉及多专业的复杂的系统，需要全过程、自主可控的研发体系保证系统的安全性、可靠性。公司从 CBTC 研发初始就按照将整个信号系统作为整体进行一体化设计，以核心技术的突破和核心系统的实现为基础、进一步完成其他系统的开发。对信号核心技术的系统性研发使得公司在新需求出现后可以快速响应，在 CBTC 的基础上演进 I-CBTC 和 FAO，并实现产品化和工程应用，为用户提供丰富的产品层次和稳定的产品创新。

从技术来源和股东背景来看，目前国内的 12 家城市轨道交通信号系统总包商中，除发行人和华铁技术外，其余厂商早期均为通过引进外资厂商的技术开展业务。公司的核心技术完全来源于自主研发，公司在国内率先自主掌握了 CBTC 的核心技术并在北京亦庄线实现工程应用，打破了国外的技术封锁，使得我国成为全世界第四个掌握 CBTC 核心技术的国家，实现了进口替代。

2) 公司在技术水平方面具有先发优势

城市轨道交通信号解决方案是系统性工程，需要通过反复的研究、测试和工程应用进行长期的技术经验积累，其中很多关键技术和技术难点需要长期的持续性研究，因此行业外的企业在进入时，面临的技术壁垒很高；行业内企业对相应

技术进行研发和实际应用也需要较长的时间。在完成研发后，新的产品必须经过长达数年、从低密度区域到高密度区域、从简单到复杂的工程化应用过程，才能将系统定型，进而在更大的市场推广和应用。

公司的 CBTC 自主技术拥有明显的先发优势，相比于国内其他厂商自主 CBTC 技术的首次工程应用领先了 5 年；公司的 FAO 技术于 2017 年应用于北京燕房线，截至 2019 年末，国内除发行人外仅 1 家竞争对手实现了 FAO 引进技术的国内工程应用。

公司在自主掌握核心技术的同时也积极参与 CBTC 相关的行业标准、规范的制定，为国内厂商的自主化提供了良好的行业环境，并带动了国内厂商积极进行自主研发。公司在 CBTC 技术基础上不断研发，成功推出 I-CBTC、FAO 等新产品，满足了国内轨道交通快速发展的需要，抢占了市场份额。

3) 公司具有持续创新的机制和能力

公司设立了多层次、内外结合的研发机制进行研发创新。在内部机构中，公司设立有研究院，结合行业需求引入行业内外前沿技术，快速迭代开发行业共性技术，再由研发中心实现产品化。在对外合作方面，公司通过与北京市自然科学基金成立交控科技轨道交通联合基金，主动跟踪和捕捉基础前沿技术；公司作为承担单位与行业龙头企业合作设立城市轨道交通列车通信与运行控制国家工程实验室，加速推进先进技术和产品的工程示范，快速推向应用市场。秉持“产学研用”相结合的理念，依托资源整合和组织机制创新，公司实现了创新链和产品链的融合，具有持续创新的能力。

4) 公司具有丰富的项目实施经验

由于在信号系统招投标过程中，过往业绩的数量和质量是评分的重要考量因素之一，丰富的项目实施经验有利于公司的市场拓展。截至 2019 年底，公司共承担包括北京、成都、深圳、重庆、宁波、杭州、合肥等 26 个城市累计约 1,930 公里的信号系统项目建设，业务覆盖了全国大部分区域，其中已开通运行线路总计 20 条，线路总长度约 772 公里。产品覆盖了全国大部分区域。公司的项目实

施经验在行业中名列前茅，体现了公司产品的系统稳定性、安全性、可靠性及工程应用能力。

在项目执行过程中，公司协助客户进行项目总体管控，为工程提供一体化设计的信号系统解决方案和项目实施全过程管理，同时在项目中紧密结合产品特点和用户运营需求进行精细设计，提升用户体验，赢得了客户的认可。

5) 人才培养优势

公司聚集了行业内长期从事列车控制系统领域的优秀人才，建立了稳定的人才培养体系，为公司的创新发展不断注入新的动力。在培养人才方面，公司广泛招纳轨道交通信号专业和其他相关专业的优秀毕业生，建立了一套标准化、流程化的知识培养体系，提供了良好的成长空间，也将公司的核心技术和创新能力不断进行传承，保障了公司技术的延续性。作为行业内技术水平领先的自主厂商，公司不断探索创新文化，并充分利用科创板上市公司平台为专业人才提供了广阔的发展前景和良好的激励制度，保障了公司研发团队的稳定性。

四、主要业务模式、产品或服务的主要内容

（一）主要经营模式

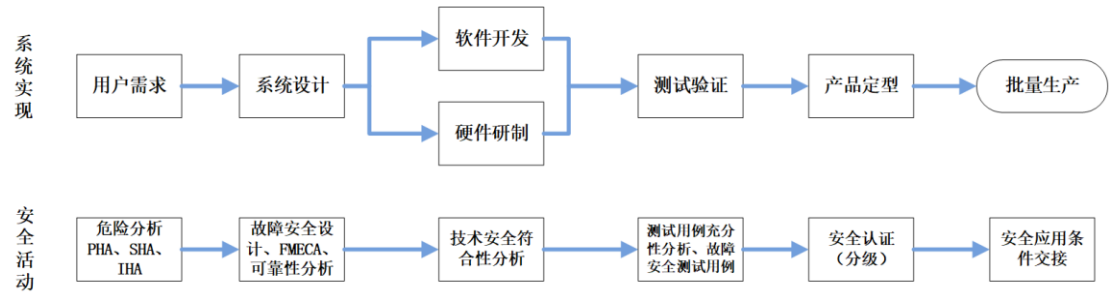
公司的主要经营模式为在自主研发和生产关键设备的基础上，主要通过招投标的方式以总承包商形式承接城市轨道交通信号系统工程项目，公司从分包商采购部分信号系统子系统，与公司自主研制和生产的核心子系统进行系统集成，同时根据用户需求对信号系统产品进行再开发，为城市轨道交通用户提供定制化的信号系统整体解决方案。此外，公司也积极开展新技术推广和维保维护项目工作。

1、生产模式

公司具备自制能力的关键设备为信号系统的 7 个重要子系统，城市轨道交通信号系统产品是定制化的系统产品，每个项目均需要根据线路的具体情况、用户需求等因素进行调整、再设计、开发和定制化生产，所以公司生产属于以销定产的定制化生产模式。

公司根据项目供货计划、客户订单等各个项目需求文件制定生产计划，组织安排生产工作，并对生产过程中的生产进度、产品质量、技术工艺等进行监督管理。

自制关键设备的主要特征是安全苛求系统，自行生产关键设备的流程如下：



- (1) 确认用户需求，并对需求进行初步危险源分析（PHA），系统危险源分析（SHA）以及接口危险源分析（IHA）。
- (2) 在需求基础上，实现系统设计，并进行故障安全设计，故障模式、影响和危害性分析（FMECA 分析）以及可靠性分析。
- (3) 完成系统设计后，进行软件开发以及硬件研制，过程中持续开展技术安全符合性分析检查工作。
- (4) 系统研制完成后，实施测试验证工作，并开展测试用例充分性分析、故障安全测试用例设计工作。
- (5) 测试通过后，完成产品定型，同步根据不同安全等级要求完成产品安全认证。
- (6) 对定型产品进行批量生产，针对工程项目进行安全应用条件与用户进行交接。

2、销售模式

目前我国城市轨道交通建设主要由地方政府部门进行主导，以地方国企作为建设或运营主体，并且是关系社会公共利益、公众安全的项目，一条线路信号系统的金额一般可以达到数亿元的规模，按照相关的法律法规要求，信号系统厂商的选取通常须经招投标程序确定。因此公司获取合同的主要模式为参与客户公开招标或者邀请招标，具体过程如下：

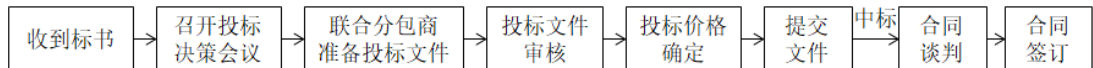
(1) 获取项目信息。对于公开招标项目，发行人通过查询机电产品招标投标电子交易平台（<http://www.chinabidding.com/>）的公开招标信息，经过分析与筛选后决定是否参与投标，初步确定项目后，购买标书以获得项目的具体信息；对于邀请招标项目，在收到邀请投标文件后经过分析与筛选后决定是否参与投标，初步确定项目后，购买标书以获得项目的具体信息。

(2) 项目审议、制作投标文件。在项目投标前，公司组织市场营销部、设计中心、项目子公司（工程、安质、维保等）人员成立项目组，针对评标规则制定投标策略；在成本基础上，考虑合理利润及税金，确定投标价格；同时，对发行人的资质情况进行评估，并准备资质证明文件。设计中心和项目子公司（工程、安质、维保等）负责编写投标文件的技术部分，市场营销部负责编写投标文件的商务部分、报价部分。

(3) 组织投标。投标文件制作完成后，发行人根据项目招标内容，指派市场营销部相关人员赴招标文件中预先确定的地点进行投标，市场营销部安排专业技术人员配合开标答疑。

(4) 中标后项目的组织与实施。如果中标，发行人与客户进一步商谈有关合同细节，在中标通知书发出后，按照招标文件确定的事项签订合同。在合同签订后，按照合同约定组织生产及供货。

公司的销售流程主要为公司作为总承包商针对项目进行投标的流程。公司从各个城市的地铁线路规划报批开始进行项目追踪，在发改委批准地铁线路规划后，客户开始分析需求并进行项目的招标，公司在收到招标或邀标文件后，从线路情况、技术要求、风险、项目价值等层面对项目的可行性进行决策分析，在确定参与投标后开始准备投标文件。在公司作为总承包商进行投标的项目中，公司还需要前期联系分包商共同准备投标。项目中标后公司与客户签订相关的业务合同，并开始组织生产供货工作。公司销售流程如下：



（二）主要产品或服务

公司主要产品有基础 CBTC 系统、I-CBTC 系统、FAO 系统等，并在信号系统的基础上，将业务范围延伸至城轨云系统、TIDS 系统。上述产品适用于城市轨道交通、客运铁路、重载（货运）铁路、市域轨道交通等多个制式，并适用于新建线路、既有线路升级改造、运营维保服务等不同领域。

1、基础 CBTC 系统

CBTC 全称为基于通信的列车运行控制系统，采用先进的通信、计算机技术，连续控制、监测列车运行的移动闭塞方式，通过车载设备、轨旁通信设备实现列车与车站或控制中心之间的信息交换，完成列车运行控制。由于城市轨道交通车辆运行密度大、运行速度快等特点，CBTC 系统具有发车间隔小、安全可靠更高等优势，所以近些年在城市轨道交通信号系统领域得到广泛应用。CBTC 技术同时也是可持续发展的、更前沿的列车运行控制技术，是 FAO、I-CBTC、VBTC 等新一代技术的基础。

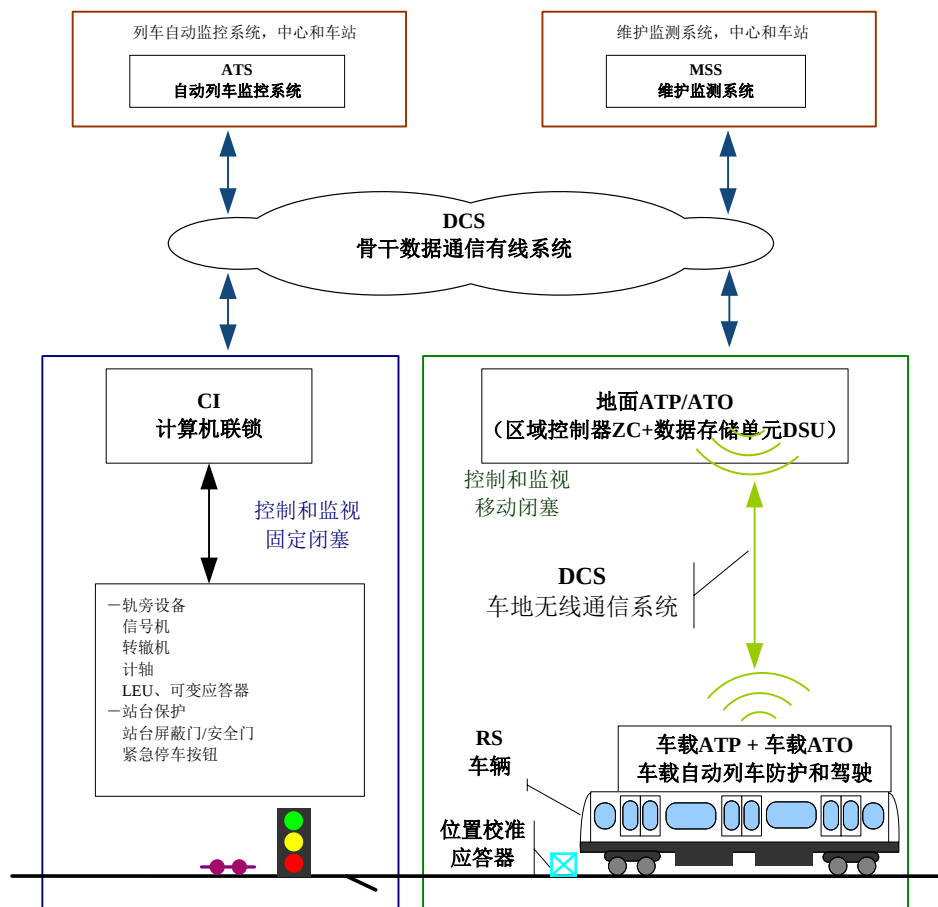
公司的 CBTC 信号系统解决方案由以 ATP/ATO 为最核心的七个主要子系统组成，包括：车载控制器 VOBC、区域控制器 ZC、数据存储单元 DSU、数据通信系统 DCS、列车自动监控系统 ATS、计算机联锁系统 CI、维护支持系统 MSS。

各子系统的主要功能和作用如下：

子系统名称	主要功能和作用
VOBC 车载控制器	VOBC 是 CBTC 的车载控制系统部分，主要功能包括列车自动防护、列车自动驾驶、人机交互等，包括列车自动防护系统 ATP、列车自动驾驶系统 ATO、人机交互界面 MMI、车辆接口等。其中： 1) ATP 负责与列车安全相关的所有功能，是确保列车运行安全和提高列车运行效率的核心子系统，车载 ATP 通过与地面的 ZC 进行无线通信获得列车的移动授权，基于自身列车定位信息、移动授权和存储在数据库中的数据监督等控制列车运行。 2) ATO 负责列车的自动驾驶，在 ATP 的防护下对列车当前运行速度进行计算，并通过输出牵引制动等指令，对列车速度进行控制，保证列车在运行过程中按照推荐速度行驶，在保证安全和舒适度情况下准点到站。 3) MMI 主要向驾驶员呈现列车相关的信息和状态，包括列车运行速度、超速报警、驾驶模式、头尾通信状态、站台门状态、系统故障显示、日检命令及结果等信息。
ZC 区域控制器	ZC 属于 CBTC 的地面设备部分，主要负责根据通信列车所汇报的位置信息及联锁排列的进路和轨旁设备提供的轨道占用和空闲信息，为其控制范围内的通信列车计算移动授权，也即列车的限制速度值。ZC 和 DSU 共同实现 ATP 和 ATO 的地面功能，车载 ATP 会实时比较列车实际速度和移动

子系统名称	主要功能和作用
	授权，自动实现紧急制动，保证列车安全停靠。
DSU 数据存储单元	DSU 位于地面设备部分，主要存储 ATP、ATO 等 CBTC 系统中各个子系统使用的线路数据信息和配置文件信息，并对整个信号系统的数据库进行管理。DSU 根据 VOBC 与 ZC 的要求完成线路数据的实时查询和数据更新，接收 ATS 系统命令，完成动态信息的修改。
DCS 数据通信系统	实现地面设备、地车设备间的数据传输，实现 CBTC 各个子系统的直接通信。
ATS 列车自动监控系统	主要负责列车监督和运营控制，为列车运行自动设定进路，并按图对列车运行秩序进行自动调整，实现列车的按图运行。ATS 借助 CI、VOBC、ZC 等提供的列车位置信息监视和显示列车的实际运行，系统运用多种方式自动调控列车运行和停靠时间。
CI 计算机联锁系统	确保信号、道岔、进路间相关关系正确，基本联锁功能包括进路建立、进路锁闭、进路解锁、信号机控制、道岔控制等。
MSS 维护支持系统	是信号系统设备状态监测和维护的辅助工具，主要功能包括设备身份识别、运行状态监测、故障排查及处理、预防性维护、设备运行质量考评、维修计划自动生成、维护工作跟踪考核、远程访问等。

CBTC 各子系统运行的示意图如下：



除主要的七个子系统外，CBTC 系统还包括电源、计轴、应答器、微机监测、道岔缺口监测、LTE-M、综合监控、信息安全、UPS 等辅助子系统。

子系统名称	主要功能和作用
计轴	计轴系统是负责为信号系统提供列车位置信息的轨旁设备，通过对所监视的轨道区段两段驶入和驶出轮轴数的比较结果，以此确定区段的占用或空闲状态。
应答器	应答器系统为列车提供位置信息和为列车后备模式提供移动授权，由轨旁设备和车载设备组成，包括应答器、应答器地面电子单元（LEU）、应答器信息接收单元等设备。
电源	电源系统是为信号系统提供高可靠性、高稳定性交直流纯净电源的电源设备，按照信号系统设备供电的标准，根据不同设备的用电容量需求，选配不同频率、供电模式、容量的单元模块，组成满足用电要求的电源系统。
微机监测	微机监测系统主要功能为监测信号系统设备状态和运营质量，同时具有数据逻辑判断功能，在设备工作偏离预定界限或出现异常时及时进行报警。
道岔缺口监测	道岔缺口的大小是反映道岔密贴程度的一项重要指标，缺口是否超限会直接影响行车安全。道岔缺口监测是采用计算机技术和通信技术，快速、准确、不间断地对道岔缺口状态进行自动监测。
车地综合通信系统（LTE-M）	LTE-M 主要功能为实现车-地双向大容量无线通信及部分地面骨干网通信
综合监控	在非 FAO 线路中，综合监控的主要功能为对机电设备实时集中监控和各系统之间协调联动，一般不在信号系统的总包范围内；在 FAO 线路中，综合监控系统与 ATS 集成为 TIAS（以行车指挥为核心的综合自动化系统），提供更为全面的列车监控、乘客服务、综合维修调度、辅助决策支持功能
信息安全	信息安全子系统主要通过独立的信息安全设备为信号系统提供信息的安全防护技术方案，包括物理安全、网络安全、主机安全,以及应用安全和数据安全等方面
不间断电源（UPS）	UPS 是将蓄电池（多为铅酸免维护蓄电池）与主机相连接，通过主机逆变器模块电路将直流电转换成市电的系统设备。主要用于给单台计算机、计算机网络系统或其它电力电子设备如电磁阀、压力变送器等提供稳定、不间断的电力供应

2、基于互联互通的 CBTC 系统（I-CBTC 系统）

互联互通的 CBTC 系统是基于统一规范和标准，实现不同厂商的信号设备互联互通,实现列车跨线运营的 CBTC 系统,简称 I-CBTC(Interoperability-CBTC)。互联互通的主要特点是满足列车跨线运营、提高设备的利用率和运营能力。公司依托自主 CBTC 的互联互通解决方案将不同厂商的信号系统相互兼容，使装备不同厂家车载设备的列车可以在装备不同厂家轨旁设备的一条轨道交通线路或多条轨道交通线路上至少支持以连续式列车控制级别无缝安全可靠运营。

I-CBTC 是基于 CBTC 的进一步升级，I-CBTC 的优势是可以为轨道交通用户降低投资和运营成本，提高乘客出行效率，实现资源共享。随着我国一些城市

的轨道交通由“从无到有”发展到“从有到多”，各个城市逐步形成轨道交通网络构架或基本网络，但是不同线路的信号系统之间不兼容，导致了不同线路的车辆不能交叉运行，设备通用性低，培训和维护难度大、成本高，同时客流分布不均衡、资源共享率低、换乘压力增加等问题逐渐显现。I-CBTC 可以减少线路资源浪费，通过路网的整体规划实现资源共享，主要优势如下：

（1）实现不同线路车辆的资源共享，可以根据客流情况对不同线路的车辆进行调配，提高车辆的利用效率，从原有的单个线路备车变成路网整体备车，降低车辆配置的需求数量，有效降低车辆的采购成本；

（2）实现运营组织调度和司机人员的资源共享。通过操作界面和操作方式的统一，有利于整体的人员整合调配，减少人力成本和培训成本；

（3）实现车辆段、停车场、正线线路、换乘车站共享，减少相关设备和轨道建设用地、征地，降低建设和后期维护成本；

（4）有利于实现城市轨道交通的网络化运营，提高乘客出行效率。

交控科技作为重庆轨道交通互联互通示范工程的牵头方，实现了 I-CBTC 技术的工程应用，为城市轨道交通互联互通技术的应用作出了重要贡献。该项目于 2020 年 6 月通过了经重庆市发展和改革委员会聘请的专家组验收通过。2020 年 9 月中国城市轨道交通协会专家和学术委员会对该项目作出评价，专家组认为该项目攻克了自主化互联互通的 CBTC 系统重大技术难题，互联互通的 CBTC 系统整体技术处于国际领先水平，社会与经济效益显著，具有广泛的推广和应用价值。

由于重庆互联互通示范工程的积极引领作用，目前呼和浩特、青岛、贵阳等城市也在大力推进轨道交通的互联互通的运用。

3、全自动运行系统（FAO 系统）

公司自主研发的全自动运行系统（Fully Automatic Operation, FAO）是一套全功能自动化运行、无司机在线参与值守的列车运行控制系统。

国际公共交通协会将列车运行的自动化水平（Grades of Automation，简称 GoA）划分为 GoA0 到 GoA4 五个等级，其中 CBTC 系统为 GoA2 级，FAO 为 GoA3 和 GoA4 级。公司的 FAO 系统基于 CBTC 的自主技术，自动化水平可以达到 GoA4 级，是无人值守下的列车自动运行，可以实现列车唤醒、休眠、调整、停车、关闭车门、干扰事件下运行等均为自动运行模式，不需要司机或乘务员操作。

FAO 是轨道交通信号系统的第四代产品，相比于基础 CBTC 系统，FAO 的主要优势为实现运行的高度自动化、提升系统的安全性和可靠性、提高运营组织的效率和灵活性。具体如下：

（1）高度自动化水平。FAO 可以实现列车运行的无人驾驶、列车自动唤醒和休眠、自动出入停车场、自动洗车、故障自动恢复、根据客流量列车自动投入或退出运行等功能。FAO 是以行车为核心，通过信号、车辆、综合监控、通信等多个系统的深度集成，提升整体的自动化水平；

（2）提升系统的安全性。据统计，轨道交通事故由人为因素造成的占 70% 以上，FAO 通过增强视频监控和紧急通信设备等一系列防护方案保证乘客上下车和车内安全、提高应急处置能力、实现自动故障响应，扩大安全防护的区域范围，最大程度地降低了人为失误导致事故的可能。FAO 可以实现信号系统和车辆的故障信息实时上传，通过远程控制和自动控制手段实现应急处理和在线维护；

（3）提升系统的可靠性。FAO 通过全方位的冗余配置提高系统的可靠性。FAO 的车辆、信号等关键设备均采用冗余技术，可以减少运行故障，完善的故障自诊断和自愈功能提高了整个系统的可用性和可靠性；

（4）提高运营组织的效率和灵活性。FAO 的无人驾驶可以实现 7×24 小时不间断的运输服务，用户可以根据运输需求灵活地调整运营的间隔、优化列车运营组织方案和运能分布，提高运营效率和运输能力，降低运营成本。人为操作的减少消除了人工操作的时滞性，可以缩短停站时间和列车追踪间隔，进一步提高线路运行速度、准点率和乘坐舒适度。

北京燕房线是公司第一条全线开通的 FAO 线路，也是我国首条全自主技术的 FAO 线路。北京大兴机场线作为公司第二条开通 FAO 线路，是目前全球运行时速最快的 FAO 线路（160Km/h）。公司正在实施北京 17 号线、北京 19 号线、武汉 5 号线、济南 R2 线等多条 FAO 线路，FAO 系统在未来城市轨道交通、市域轨道交通及城际铁路信号市场将逐步成为主流。

五、科技创新水平以及保持科技创新能力的机制或措施

（一）公司科技创新水平

公司以 CBTC 自主技术为核心，并成功研制出 I-CBTC、FAO 等创新升级产品，并将 CBTC 技术的应用范围拓展至重载铁路和既有线路改造市场。公司在多年的研发创新积累中掌握了信号系统精细设计、高可靠性全天候列车自动防护等 22 项核心技术，并建立完善的知识保密制度，实现对知识产权的保护，发行人的核心技术目前均已经取得专利、软件著作权等知识产权，并在主要的产品和服务中实现应用。发行人主要核心技术如下：

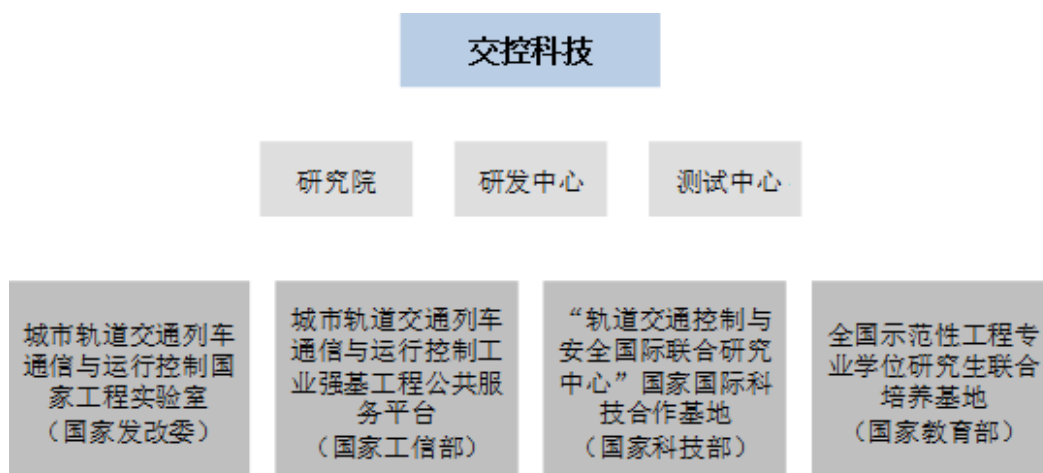
序号	技术名称	主要内容
1	信号系统精细设计技术	实现信号系统设备的自动布置、关键数据自动生成，避免人工处理可能产生的人为错误，同时，该技术可以分析信号系统设计对于线路能力的影响，并给出提升能力的建议，从而使系统设计更为合理、高效
2	高可靠性全天候列车自动防护技术	实时监测列车运行的全过程，对于可能影响列车运行安全的情况，例如列车超速、站台门打开、列车退行、空转打滑等进行防护，并在发生上述情况时采取安全防护措施，保证列车安全
3	高舒适度低能耗列车自动驾驶技术	是 ATO 子系统的主要技术，在 ATP 的安全保证下，列车自动驾驶技术提升了系统的自动化水平，可实现区间运行、到站停车的完全自动化作业。同时，ATO 可以根据线路情况、列车性能、速度等级等信息不断调整控制算法，从而达到精确停车、高乘客舒适度、节能运行等目标。该技术可以保证列车停在 $\pm 0.25\text{m}$ 范围内的概率为 99.99%，停在 $\pm 0.5\text{m}$ 范围内的概率为 99.9998%，实现区间自动控制列车准点驾驶，保证走行时分误差在 $\pm 2\%$ 以内
4	分布式智能化列车自动监控技术	是 ATS 子系统的主要技术，该技术为城市轨道交通复杂的运营组织管理提供了有效的解决方案，实现高效、有序的运营管理；同时，该技术将为运营人员提供包括冲突检查、早晚点报警、自动进路触发等智能化的辅助功能

5	多媒体高鲁棒性车地无线通信技术	是 DCS 子系统的主要技术，能够为信号系统的控制指令提供可靠、高速、稳定的传输通道，增强信号系统功能；无线通信技术可实现高速率、低延迟、高可靠性、高安全性的传输通道，并将随着通信技术的发展不断向前演进
6	智能化多模联锁控制技术	是 CI 子系统的主要技术，可实现多辆列车同时运行在同一进路中，与车载设备通信实现车门、站台门控制等先进功能；使得 CI 与 ATP、ATS 全面整合，降低了系统复杂度、故障率和维护成本，提高了系统效率、可靠性和可用性
7	基于移动闭塞的区域防护技术	主要用于 ZC 和 DSU 子系统，可以提供列车序列管理、临时限速设置、电子地图管理、移动授权计算等诸多功能，保证了列车的小间隔、高密度运行，使轨道交通的线路能力进一步提升，作为安全系统，其安全完整性等级也达到了最高的 SIL4 级
8	安全计算机平台技术	保证系统的冗余度的同时，通过表决方式提升了系统的容错能力，为系统的安全、可靠运行提供了坚实保障。安全计算机平台的核心安全部件均为完全自主化设计、生产、制造，安全性、可靠性、可用性均达到国际最高水平。安全计算机平台不与上层应用绑定，可应用于各种系统设备，具有灵活性强、安全性高等优点
9	基于电子地图的列车精确定位技术	列车精确定位技术主要功能为准确获取列车位置，实现信号系统对于列车的精确控制。该技术通过将轨旁设备精确的投射至电子地图系统，并通过列车车轮轮径校正及车载设备不断校正位置，将自身位置发送至其他系统，用于列车移动授权确定、速度曲线计算等安全功能。该技术通过对线路网络数据和特点进行科学准确建模，使得列车在线实时查询和数据唯一性得以保证，达到高精度定位的效果。
10	基于多传感器融合的列车速度精确测量技术	该技术采用了多传感器采集方式，通过速度传感器、多普勒雷达所采集的速度信息将发送至车载设备，并通过融合算法进行去噪、容错和融合，最终得出准确的列车实时速度，与列车位置信息一同计算出列车不断变化的精确位置，供信号系统使用。
11	信号-车辆无缝协同控制技术	无缝协同控制技术通过电气、网络、MVB 等接口方式，打通了信号与车辆间的通信通道，通过闭环反馈的有效接口方式，实现了信号对车辆的精准控制；无缝协同控制技术使得信号与车辆融为一体，信号系统的控制指令得以精确执行，不但保证了安全性，也提高了乘坐舒适度。
12	可定制运行图编制及按需优化技术	并提供图形化的计算机辅助运行图编辑工具供运营人员手动编辑、修改运行图；生成的运行图可自动进行检查，使得运营人员摆脱了人工绘制运行图的繁重工作，同时为非对称运营等特殊运营需求的实现提供了可能性
13	轨道交通路网信号系统互联互通技术	是 I-CBTC 产品的主要技术，互联互通技术打破了原有信号系统不同厂商线路互不兼容的框架，实现了列车在不同线路之间高效、安全运营的目标，并通过线网间运营组织，使乘客无需通过换乘即可到达目的地，也使得信号系统通用性得

		以大大提升
14	跨专业多系统智能联动技术	主要用于 FAO 系统，通过该技术，信号系统将和车库门、洗车机、站台安全门等系统进行智能联动，实现车库门自动控制、自动洗车、车门站台门对位隔离等功能
15	车地协同远程控制技术	主要用于 FAO 系统，可实现中心对于列车休眠、唤醒的远程控制，还可实现远程故障复位、远程旁路、远程列车状态监测等功能，为全自动运行列车的故障处理、人工干预和远程控制提供了有力的技术保障
16	GoA4 级全自动运行技术	是 FAO 的主要技术，是基于现代计算机、通信、控制和系统集成等技术实现列车运行全过程自动化的新一代城市轨道交通信号系统核心技术，引入了自动控制、优化控制、人因工程等领域的最新技术，进一步提升自动化程度，使得整个轨道交通运营系统的自动化水平得以显著提高
17	基于人工智能的故障自诊断技术	主要用于公司的维保业务，该技术在系统运行过程中对个子系统的运行情况进行实时跟踪，实现问题及时处理；该技术可以减少设备故障对运营的冲击，提出智能化的解决方案。
18	基于大数据的系统维护支持技术	主要用于公司的维保业务，该技术在故障自诊断技术的基础上，利用大数据技术对信号系统所有子系统的故障信息进行统一汇总，并根据对运营可能产生的影响进行分类，呈现给运营人员和维护人员，从维保层面提升了系统的可用性，保证了系统的安全、高效运行
19	高效测试技术	主要用于公司产品检测，为了保证信号系统的安全、稳定、可靠，在工程投入实际运营前，系统必须经过严格的测试检验。信号系统的高复杂度提高了测试检验的难度。高效测试技术在与实际线路情况完全一致的虚拟环境下采用自动化技术进行测试，在保证真实性和可信性的基础上，高效测试技术可以实现 7*24 小时不间断自动化测试，显著提高了测试效率
20	基于云平台的半实物测试环境技术	主要用于公司的信号系统总承包业务，采用半实物方式搭建了实验室测试平台，在实验室测试仿真线路条件及外部接口，结合高效测试技术对信号系统全面的测试检验；基于云平台的半实物仿真测试环境使得测试工作不受空间约束，进一步提升了测试效率和测试质量
21	下一代基于车车通信的信号系统技术	结合机器学习、自律分散控制等先进共性技术，实现了多车系统运行控制、多传感器融合的轨道环境感知等多项关键功能，突破了既有信号系统地面指挥列车的控车模式，减少地面设备设施，提高效率、降低成本
22	基于数字切片的轨道交通多专业健康度综合评价技术	该技术通过数字切片，对各专业设备进行综合健康度评价，快速定位到健康度下降的根因并给出有效的维修建议和指导，避免造成对运营的实际影响，将使轨道交通设备运维由“单线路、单专业、故障修”向“线网级、多专业、预防修”转变，有利于对线网整体系统的设备运行状态进行有效管控，提升轨道交通运行可靠性、可用性

（二）保持科技创新能力的机制或措施

公司以研发创新为本，高度重视技术创新，通过设置内部研发部门、参与或主持国家级研究平台建设、完善内部研发流程、加强外部合作等途径建立以客户需求为导向的研发机制，不断提升研发水平，保持公司的技术创新能力，形成了具有自主知识产权的科研成果和技术标准体系。



1、完善的研发部门机构设置

在组织结构上，公司设置了研究院、研发中心和测试中心负责研发工作，并拥有四个国家级实验研究平台。

（1）内部研发机构

研究院是公司负责基础性、系统性、前瞻性研究的部门，主要功能为进行前沿技术在轨道交通领域应用的探索，结合国际轨道交通与其他行业先进技术应用的发展趋势和国内轨道交通现状、各个城市用户的实际需求，开展自主技术的可行性研究，并逐步拓展到外部合作、项目试验、工程投标及市场推广等各个步骤。

研发中心开展以产品化、工程化、工业化为定位的产品研发项目。快速、高效地将用户需求转化为可靠产品，建立了以客户需求为导向、持续达到客户满意为目标的产品全生命周期研发服务。

测试中心负责为公司的产品提供工程实际应用前全过程的测试工作，为产品研发进行成果转化提供可靠性和安全性保障。

（2）国家级研究平台

城市轨道交通列车通信与运行控制国家工程实验室由国家发改委 2016 年 3 月批复，是七个城市轨道交通国家工程实验室中唯一信号系统领域的实验室。国家工程实验室的主要目标为解决行业发展的重大技术问题、提高产业自主创新能力。

城市轨道交通列车通信与运行控制工业强基工程公共服务平台由国家工信部于 2016 年 7 月批复设立，主要职能为建设服务于城市轨道交通列车通信与运行控制系统关键技术和产品工程化、仿真测试、安装调试等的公共服务平台，关键技术和产品目前主要包括以运营指挥为核心多系统深度集成的综合监控系统、车辆自动控制系统、通信综合承载系统、大数据运维调度系统等。

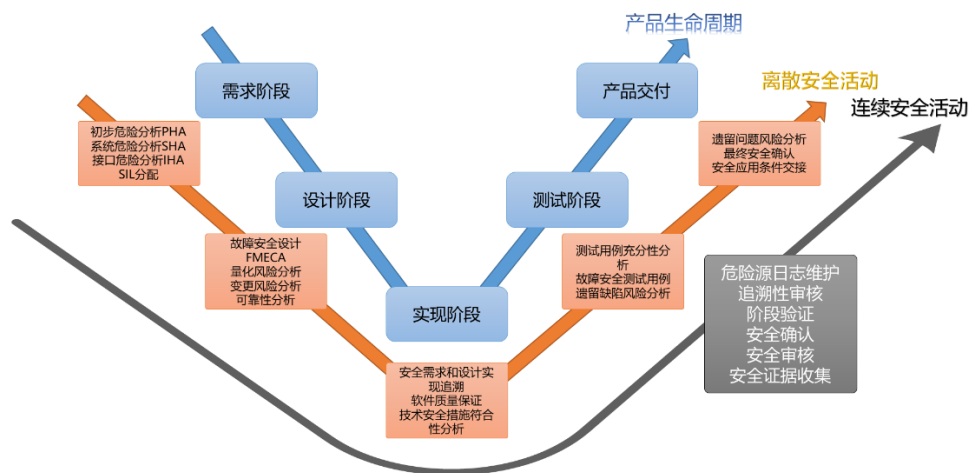
“轨道交通控制与安全国际联合研究中心”是 2016 年 11 月国家科技部认定的国家国际科技合作基地（国家级国际联合研究中心类），主要职能为创建国际一流水平的轨道交通控制与安全基础理论与核心技术研发、协同创新基地。

全国示范性工程专业学位研究生联合培养基地由国家教育部于 2016 年 1 月认定，主要目标为坚持“面向国际、立足行业、回归工程、发扬特色”的工程硕士培养理念，以培养“应用型”、“创新型”高层次工程人才为目标，走科学的产学研合作发展道路。坚持自主创新，建立高水平研究、设计与服务队伍，攻克轨道交通信号与通信系统核心关键技术，打造成轨道交通的科技创新与人才培养基地。

除上述国家级平台外，公司还拥有北京市城轨运行控制系统工程技术研究中心、城市轨道交通北京实验室、区域轨道交通列控技术与应用北京市工程实验室等省部级研究平台，并被认定为中关村科技园丰台区博士后科研工作站。

2、全生命周期的研发流程

公司根据国际铁路安全标准 EN50126、EN50128、EN50129，和 IRIS 认证、ISO9001、ISO14001、OHSAS18001 和 GB/T29490-2013《企业知识产权管理规范》等标准建立了包括产品安全、质量、环境、职业健康安全和知识产品的研发生产的“全生命周期安全风险管理体系”，对产品研发的质量和进行全生命周期的管控。公司的全生命周期研发流程如下：



为了快速响应用户需求，公司在全生命周期研发模型中采用流水线作业，通过对产品开发和验证环节建立快速迭代模型，将产品需求架构进行模块化任务和资源分解，支撑产品快速交付的要求。

3、发行人的持续创新和竞争力

（1）核心技术人员及研发人员情况

发行人制定了一系列措施，包括为核心技术人员提供稳定而明确的职业发展及晋升机会、创造知识与能力的成长空间、提供具有市场竞争力的薪酬与福利制度等，有效保留和吸引核心技术人员在公司长期发展，激励核心技术人员持续创新技术研发。

截至 2020 年 9 月 30 日，发行人研发人员 393 名，占员工总人数的比例为 20.77%。目前，发行人技术研发人员均参与到公司主要研发项目中，预计未来可保持较为饱满的研发任务。

（2）技术研发战略及规划

为保持和提升公司的市场份额、不断完善现有技术和开发新技术、提升综合服务能力，公司在未来将重点放在国内迅速发展的新建城市轨道交通领域、捕捉既有线路设备升级的机遇，积极参与“一带一路”建设；作为国内领先的、完整拥有自主核心技术的 CBTC 解决方案提供商，继续保持技术领先优势并将其转化为市场优势，不断增强公司管理能力，提升公司品牌形象和综合竞争实力。具体规划包括：

1) 保持技术的领先性

技术领先性是公司发展的驱动力，深入了解行业用户需求并进行持续的产品创新是公司的核心竞争力之一，也是公司长期坚持的研发思路。公司目前已经形成了 22 项核心技术，并前瞻性进行前沿技术开发和储备。未来公司将与用户保持良好的合作研发关系，依托国家实验室等平台，跟踪国际技术发展趋势，继续不断探索发挥技术和人才优势，在轨道交通信号技术领域保持领先地位。

未来公司计划在全国范围内广泛建立研发中心，对满足当地市场需求的高安全、高可靠产品进行研发；通过对轨道交通共性技术的提炼，搭建满足城市轨道交通、重载铁路、干线铁路的统一核心技术平台，为后续满足不同领域应用的快速开发提供坚实基础。

2) 全面把握轨道交通业务机会，保持和提升市场占有率

在新建线路市场，以 FAO 为主的信号系统产品将成为各地轨道交通建设的主流需求，公司积极利用既有项目所在地北京、济南、南宁、武汉、深圳、苏州、天津等城市的示范效应，进一步推进其它新城市新项目的市场覆盖，同时与子公司高效配合，深化既有项目城市的用户基础，力争提高新建线路市场份额。

在既有线路改造市场，公司将利用自主研发的兼容准移动闭塞和 CBTC 系统的核心技术，配合在不间断运营情况下的分步改造实施方案，以性价比最高的整体解决方案为用户解决既有线路升级的难题。

在“十三五”期间，城际铁路（包括市郊铁路）的建设将步入快行道，预示着城际铁路将成为继国铁及城市轨道交通后的第三个轨道交通体系发展方向。公司将借助京津冀一体化的发展战略，积极布局城际铁路信号系统市场，凭借自主研发的与城市轨道交通、铁路同时互联互通的城际铁路信号系统产品服务京津冀城际铁路建设。

此外，公司也将把握“一带一路”带来的海外市场机遇和重载铁路产品技术，积极拓展海外市场和重载铁路市场。

3) 持续进行产品创新

公司将继续发挥技术优势和项目积累优势，持续创新，不断推出符合用户需求、改善用户体验的新产品。公司将通过实施募集资金投资项目，研发并应用自主虚拟编组运行系统、轨道交通孪生系统、智能维保生态系统等产品，为用户提供更高性能、更高可靠性和更易于建设和维护的新一代信号系统产品，并为客户提供智能化运营维护和培训解决方案，丰富公司的产品结构，开发新的盈利增长空间。

4) 加强公司管理能力

公司将不断完善内部组织结构和公司治理结构，加强现代管理制度与流程体系建设，继续加强安全和质量管理；公司将开展管理体制与管理方式的创新，促进企业战略管理、财务管理、风险管理、人才管理、市场推广管理能力的提升，提高人才、技术、资本、市场资源配置效率；公司将根据内外部环境变化不断调整、完善绩效考核、信息系统、人才发展规划等各项内控和激励制度，为公司未来的经营和发展提供强有力的决策和后备支持，确保公司的持续盈利能力，最大限度地维护公司全体股东利益。

综上，公司已制定与研发创新和技术推动相关的发展战略与规划，可从制度上有力保证技术创新和竞争优势。

(3) 未来研发投入能够保证发行人的持续创新和竞争力

未来，公司将持续加大研发费用的投入，发行人将结合现有产品技术特点及市场发展趋势，制定切实可行的研究开发计划。

目前在执行主要自研项目的实施将进一步丰富公司的技术储备，为公司的持续快速发展奠定基础。若本次募集资金投资项目“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”能够顺利实施，公司的研发实力、市场影响力和竞争力将进一步得到加强。同时，公司将持续重视技术人才的引进和培养，构建更为完善的研发技术人才梯队，以便持续保持公司在自主创新能力方面的优势，保证公司的持续竞争力。

六、现有业务发展安排及未来发展战略

公司将充分利用我国轨道交通快速发展的契机，发挥自主创新优势，不断为用户提供高安全、高可靠的产品系统，从设备研制和系统集成商转变为以行车为核心的轨道交通综合服务提供商。以满足交通运输的本质需求为目标，不断完善现有技术和开发新技术，提升综合服务能力；不断突破和利用新技术，坚持科技创新持续性投入，为用户提供国际领先的全自动运行系统和智能化、智慧化的轨道交通控制系统。在继续深耕国内市场的基础上，积极参与“一带一路”建设，拓展国际化业务，积极参与国际化标准建设和制订，不断提升国际综合竞争实力。

为了迎接轨道交通行业格局的变化和挑战，顺应行业总体发展趋势，把握轨道交通发展重大历史机遇，公司在技术、市场、服务、人才四个方面的发展战略如下：

（一）技术战略

城市轨道交通方面，公司将继续加快新技术、新产品开发速度，保持行业内的技术领头地位。研发自主虚拟编组运行系统；提高公司产品智能化、自动化和自主化水平，加强公司智慧城轨技术的快速落地能力；攻克“四网融合”相关核心技术；开展智能运维系统及相关智能设备的研究及应用、智能化乘客出行服务系统及相关智能设备的研究及应用；开发基于大容量、低时延、高可靠的以太网列车网络；开发研究牵引、制动和车载网络等列车子系统融合的一体化平台，提升列车控制自动化、智能化和运营维护水平；建设网络化管理系统，实现网络运营智慧化、企业管理的现代化。

重载（货运）铁路方面，公司将继续研究其他新技术装备在重载铁路方面的应用，为重载铁路提供智能化、智慧化的调车、维保、列控系统。

既有线路改造方面，公司将进一步优化无感改造技术并根据各线路定制化需求推广应用。

此外，公司还将依托国家工程实验室、国家工程技术研究中心，不断进行新技术、新理念、新方法、新系统的研发与示范应用。

（二）市场战略

面对越来越激烈的竞争态势和新企业的不断涌入，未来公司将从集团协同作战、通过高质量开通提升公司品牌价值、重点突破新业务这三个方面继续保持市场占有率领先地位。第一，发挥集团协同作战优势，各地子公司贴近一线及时响应客户的需求，集团整体调度协调，整合资源向全国各项目提供支持。第二，公司充分利用自主创新技术、仿真测试平台、丰富的项目管理经验等优势实现高水平开通，公司品牌价值的提升会反哺市场推广活动。第三，通过贴近客户需求的高新技术、新业务推广进一步开拓市场。

（三）服务战略

积极承接运营维保业务，补全信号系统集成商在轨道交通弱电设备全生命周期中项目开通运营后的弱势环节，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，提高获取项目附加值及持续盈利的能力，从而实现从轨道交通建设到运营全生命周期的参与及服务。同时公司将积极与客户合作，通过成立联合实验室、创新研究院等形式，共同寻找行业痛点、需求及其解决方案。

（四）人才战略

不断发展并完善从基础研究、研发、测试验证、工程实施到售后维保等全生命周期的人才培养通道和体系。通过“北京市自然科学基金-丰台轨道交通前沿研究联合基金”项目吸引各大高校杰出人才，并培养原始创新型人才；通过各类科技项目，在研发新产品、新技术过程中培养研究开发型人才；通过国家级及省部级的示范工程项目，培养工程技术型和管理型人才；通过集团化发展，培养市场型人才、服务型人才和综合型人才。

第二章 本次证券发行概要

一、本次发行的背景和目的

（一）本次发行的背景

1、国家出台多项政策，助力城市轨道交通行业发展

近年来，国家高度重视城市轨道交通建设，出台多项政策推动城市轨道交通行业发展。2016 年，工信部、财政部联合发布的《智能制造发展规划（2016-2020 年）》，围绕新一代信息技术、先进轨道交通装备等重点领域，推进智能化、数字化技术在企业研发设计、生产制造、售后服务等关键环节的深度应用。2017 年，国家发改委发布的《增强制造业核心竞争力三年行动计划（2018-2020 年）》，明确提出建设轨道交通研发平台和城市轨道车辆及关键系统试验检测平台，满足新产品开发及认证需要。

2019 年，国务院印发《交通强国建设纲要》，提出要瞄准新一代信息技术、人工智能等世界科技前沿，加强对可能引发交通产业变革的前瞻性技术研究，推动大数据、人工智能等新技术与交通行业深度融合。2020 年 3 月，中共中央政治局常务会议中提出加快推进国家规划已明确的重大工程和基础设施建设，加快 5G 网络、数据中心等新型基础设施建设进度。而城际高速铁路和城际轨道交通也是“新基建”的重要组成部分。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》，要求推进城轨信息化，发展智能系统，建设智慧城轨；并提出到 2025 年，自主化列车全自动运行系统成熟完善并大面积推广应用，互联互通取得重大突破；进一步助推大数据、人工智能在城轨交通的智能优质服务、智能运营指挥和智能运维管理等领域的深化应用。

2、新增和改造需求持续增加，轨交信号系统市场空间广阔

随着中国城市化进程的持续推进，我国城市轨道交通行业迎来重要发展机遇期，新线建设和既有线路改造将为轨道信号系统领域带来广阔市场空间。

从新线建设来看，根据中国城市轨道交通协会发布的快报显示，截至 2020 年 9 月 30 日，中国内地累计 41 个城市开通城市轨道交通运营线路里程达到 7,141.55 公里，其中 2020 年前三季度共新增运营线路里程为 405.35 公里。预计 2020 年末中国内地城市轨道交通运营线路累计长度将接近 8,000 公里。2016-2020 年五年间复合增长率预计达到 17.81%。从线路规划来看，2020 年前三季度，国家发改委分别批复徐州、合肥、厦门、深圳等城市的轨道交通建设规划，获批项目涉及新增城轨交通线路长度 294.71 公里，新增计划投资额 2,473.19 亿元。城市轨道交通新线的大规模建设将持续推动轨交信号系统产业的发展。

从既有线改造市场来看，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。

3、列控系统技术快速发展，加大研发投入势在必行

城市轨道交通信号系统影响到列车的行车安全，是集控制技术、计算机技术、通信技术为一体的复杂系统。随着公众对出行效率的要求不断提升，城市轨道交通信号系统正向互联互通、全自动运行的方向发展。近年来，城市轨道交通信号系统在 CBTC 的基础上历经了互联互通（I-CBTC）、全自动运行（FAO）的技术发展阶段，轨道交通运行效率、安全性和智能化程度不断提高。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》，在“建设重点”中提出要发展灵活编组与协同编队技术、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系统等，从而提升城轨列车运行系统的智能化水平。

在此背景下，公司积极调整发展战略，围绕客户需求和趋势进行持续创新，以现有列控系统技术为基础，积极研发适应未来轨道交通发展方向的自主虚拟编组运行系统等新产品体系和新服务模式，力争在未来轨道交通领域中获取先发优势，不断获得新的利润增长点，进一步扩大业务规模，从而提升公司的竞争地位。

（二）本次发行的目的

1、顺应行业发展趋势，支撑公司战略发展

为把握轨道交通行业发展的历史机遇，顺应未来轨道交通领域的市场需求和发展方向，加快公司在“自主创新、业务突破、服务提升、人才培养”等方面的战略推进，公司拟通过本次发行募集资金用于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三个项目。本次募集资金的相关项目建成后，基于多年积累的技术和实践经验，公司能够持续推出符合市场需求的高品质产品和全方位服务。同时，本次募集资金投资项目的实施能够提高公司在轨道交通领域的技术研发实力，加快推进面向未来核心产品布局，进一步提升综合竞争力。

2、提升研发创新水平，增强公司核心竞争力

轨道交通行业具有产品技术升级快、研发投入大等特点，行业内国际龙头企业每年投入大量研发费用进行相关技术创新。公司专注于城市轨道交通信号系统的研发、关键设备研制、系统集成及相关技术服务等领域，通过设立多层次研发机制，主动跟踪国内外基础前沿技术，通过自主创新快速迭代，持续开发轨道交通行业的共性技术和革新技术。截至 2020 年 9 月 30 日，公司拥有国家级平台 4 个、北京市级平台 7 个、博士后科研工作站 1 个，累计取得国内授权专利 450 项，海外授权专利 10 项。

基于《中国城市轨道交通智慧城轨发展纲要》的建设重点要求，自主虚拟编组运行系统将成为轨道交通信号领域的发展方向。公司秉持“应用一代、开发一代、研究一代”的持续创新理念，致力于进一步提升公司系统产品的核心竞争力。公司亟需资金用于技术升级、产品迭代和后续产业化落地，使公司能够在未来技术快速发展的新阶段适应行业发展和市场需求，进一步提高公司的自主创新和可持续发展能力。

3、加强技术成果转化，提升公司持续盈利能力

公司目前已经在核心技术、技术人才储备、轨道交通信号系统市场等方面形成较强的竞争优势。面对国家制造业转型升级和智慧城轨发展趋势，综合考虑行

业现状、财务状况、资本市场融资环境以及未来战略规划等因素，公司通过本次向特定对象发行，将进一步扩充资产规模，增强资本实力。未来，公司将持续研发新产品，不断满足日益增长的市场需求，在自主虚拟编组运行系统、轨道交通孪生系统、面向客户体验的智能维保生态系统等领域形成新的利润增长点，进一步增强公司的持续盈利能力，为股东提供良好的回报并创造更多的经济效益与社会价值。

二、发行对象及与发行人的关系

（一）发行对象的基本情况

本次向特定对象发行的发行对象为包括京投公司在内的不超过 35 名符合中国证监会规定的特定对象。京投公司基本情况如下：

公司名称	北京市基础设施投资有限公司
成立日期	1981 年 2 月 10 日
注册资本	14,529,054.91 万元
注册地址	北京市朝阳区小营北路 6 号京投大厦 2 号楼 9 层 908 室
法定代表人	张燕友
经营范围	制造地铁车辆、地铁设备；授权内国有资产的经营管理、投资及投资管理、地铁新线的规划与建设；地铁已建成线路的运营管理；自营和代理各类商品及技术的进出口业务，但国家限定公司经营或禁止进出口的商品及技术除外；地铁车辆的设计、修理；地铁设备的设计、安装；工程监理；物业管理；房地产开发；地铁广告设计及制作。（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。）

（二）发行对象与发行人的关系

截至 2020 年 9 月 30 日，京投公司持有公司 26,663,917 股普通股股份，占公司总股本 16.6649%，其一致行动人北京基石创业投资基金（有限合伙）持有公司 5,332,783 股普通股股份，占公司总股本 3.3330%，京投公司及其一致行动人合计持有的股份占公司总股本的 19.9979%，为公司第一大股东。

除京投公司外，其他发行对象尚未确定，因而无法确定其他发行对象与公司的关系。其他发行对象与公司之间的关系将在发行结束后公告的发行情况报告中予以披露。

（三）发行对象符合战略投资者的要求

京投公司作为公共轨道交通行业中唯一由北京市政府授权委托的主体单位，负责整合城市轨道交通投融资、建设、运营等全产业链业务，服务首都和京津冀协同发展。目前，京投公司拥有轨道交通基础设施投融资与管理、轨道交通建设管理服务、轨道交通运营、轨道交通装备制造、以及相关资源经营与服务“五大业务板块”。京投公司作为发行人第一大股东，一直谋求双方长期互利共赢，为公司带来丰富的同行业市场、渠道、品牌等战略性资源，目前已经委派 2 名董事并将继续委派董事实际参与公司治理，为公司发展提供战略性支持。京投公司最近三年诚信记录良好，未受到证监会行政处罚或被追究刑事责任。

京投公司符合《科创板上市公司证券发行注册管理办法（试行）》第八十八条的规定和《发行监管问答——关于上市公司非公开发行股票引入战略投资者有关事项的监管要求》，符合战略投资者的定位。

（四）本募集说明书披露前十二个月内，发行对象及其控股股东、实际控制人与上市公司之间的重大交易情况

（1）与北京市地铁运营有限公司之间的重大交易情况

北京市地铁运营有限公司是京投公司的全资子公司，系专门经营北京市轨道交通运营线网的专业运营商。2019 年度和 2020 年 1-9 月，公司存在向其提供地铁线路维保服务和旧线改造服务的交易，交易金额分别为 8,817.14 万元和 3,955.04 万元。

（2）与北京市轨道交通建设管理有限公司及其子公司之间的重大交易情况

2020 年 8 月 3 日，北京市人民政府国有资产监督管理委员会出具《关于北京市基础设施投资有限公司与北京市轨道交通建设管理有限公司合并重组的通知》（京国资[2020]66 号），将北京市轨道交通建设管理有限公司（以下简称“轨道公司”）无偿划转给京投公司，并由京投公司对其行使出资人职责；资产划转、

账务处理的基准日为 2020 年 6 月 30 日。北京市轨道交通建设管理有限公司主要经营北京市地铁新建线路的建设管理和城市轨道交通运营管理等。2019 年 7-12 月和 2020 年 1-9 月，公司存在向其销售轨道交通信号控制系统的交易，交易金额分别为 10,988.65 万元和 8,316.01 万元。

（3）与交控硅谷之间的重大交易情况

2020 年 10 月，公司与京投公司的全资子公司北京交控硅谷科技有限公司（以下简称“交控硅谷”）签署房屋租赁合同，承租交控硅谷房产。租赁房产位于北京市丰台区四合庄的中国城市轨道交通运行控制系统研究与产业化中心 B 座，自 2020 年 11 月 1 日起租期 5 年，合同金额为 20,362.06 万元，租赁价格以评估机构出具的评估结果为基础协商确定。

三、附条件生效的股份认购协议和战略合作协议主要内容

（一）附条件生效的股份认购协议的主要内容

2020 年 11 月 17 日，公司与京投公司签订了《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》（以下简称“《股票认购协议》”），主要内容如下：

1、协议主体

甲方：交控科技股份有限公司

乙方：北京市基础设施投资有限公司

2、认购情况

（1）认购数量

乙方参与认购甲方本次发行人民币普通股（A 股）的股数为乙方认购款项总额除以实际认购价格，对认购股份数量不足 1 股的尾数作舍去处理。

（2）认购价格及认购款项

1）乙方同意按照甲方和主承销商确定的价格，认购本次发行的股票。

2）乙方认购甲方本次发行股票的认购款项总额不超过募集资金总额的

19.99%。

3、违约责任

（1）本协议任何一方违反本协议项下的义务，或违反本协议项下任何声明或承诺的，或所作出的声明或承诺失实或严重有误的，视为违约，违约方应依法承担相应的违约责任，给其他方造成损失的，应承担全部赔偿责任。

（2）若因乙方未能按照本协议的约定如期履行足额缴付认购款项义务的，则构成违约，保荐机构（主承销商）与甲方有权取消乙方认购本次发行股票的资格，保荐机构（主承销商）与甲方有权将有关情况上报上海证券交易所和中国证监会。乙方在被取消认购资格以后，其原可以认购的相应股份由保荐机构（主承销商）与甲方按照已确定的认购规则发行给其他投资者。

（3）任何一方未按照本协议约定履行义务，每逾期 1 日，应当按认购对价的百分之五支付违约金，逾期超过 90 日，对方有权解除合同。如因违约方的违约行为导致双方通过仲裁或诉讼解决，违约方应当承担守约方仲裁费用、诉讼费用及律师费。

（4）除非本合同另有约定或法律另有规定，一方未履行本协议项下的义务或履行义务不符合本协议的约定的，守约方有权要求违约方继续履行或采取补救措施，违约方应遵照执行。

（5）如因监管审核、注册或有关法律、法规、规章、政策或相关主管部门的规定或要求发生重大变化的原因，导致乙方最终认购数量与本协议约定的数量有差异的，甲方将不承担发售不足的责任，但甲方会将乙方已支付的对价按照实际发生额结算，将乙方已支付对价超出最终认购股份数量所需对价的剩余部分无息返还乙方。

（6）本次认购尚待甲方履行完毕内部审核程序并经相关监管部门审核和注册。如因本次发行或者乙方的主体资格及/或认购数量未获得甲方董事会、股东大会批准并经中国证监会注册，导致本协议不能履行的，甲乙双方均不承担违约责任。

（二）战略合作协议的主要内容

2020 年 11 月 17 日，公司与京投公司签订了《交控科技股份有限公司战略合作协议》，主要内容如下：

1、协议主体

甲方：交控科技股份有限公司

乙方：北京市基础设施投资有限公司

2、战略合作事宜

（1）乙方具备的优势及其与甲方的协同效应

1）乙方作为战略投资者参与甲方向特定对象发行，具备的优势如下：

①区域市场优势

截止 2019 年底，北京市地铁运营里程已达 699 公里，在建里程 339 公里，未来北京地铁投资建设仍将保持较快增长的发展态势。为方便市民出行及满足城市功能、产业、人口布局优化的需要，北京市积极发展市郊铁路，预计到 2020 年底，北京市郊铁路运营线路将达到 5 条，运营里程将近 400 公里。为进一步助力京津冀协同发展，城际铁路投资建设加快推进，京津冀地区城际铁路规划线网总规模已超过 1400 公里。京投公司是国内唯一一家投资范围涵盖城市轨道交通、市郊铁路、城际铁路、国有铁路四个轨道交通圈层的国有企业，服务范围覆盖京津冀地区，在该区域市场具有较强的业主优势。

②产业协同优势

京投公司作为公共轨道交通行业中唯一由北京市政府授权委托的主体单位，负责整合城市轨道交通投融资、建设、运营等全产业链业务，现已形成轨道交通基础设施投融资与管理、轨道交通建设管理服务、轨道交通运营、轨道交通装备制造、以及相关资源经营与服务“五大业务板块”，正在向“打造国内一流交通基础设施投融资公司和城市运营商”的战略目标持续迈进。京投公司自 2009 年开始投资轨道交通装备产业，已基本完成对装备产业关键环节的布局。近期，京投公司依托现有产业资源，前瞻性布局智慧地铁产业链，促进产业链上下游协调

融合发展。因此，京投公司具有较强的产业协同优势。

③资金优势

截至 2019 年底，京投公司总资产 6,212 亿元，净资产 2,332 亿元，2019 年度实现营业收入 159 亿元，利润总额 37 亿元。京投公司在国内外市场上获得较好的信用评级，包括国内信用评级为 AAA 级，国际信用评级 A+级。

④协同创新优势

京投公司依托业主优势，统筹优势资源和多元创新资源，打造北京市轨道交通协同创新平台，以单专业制造向多专业创造转变为宗旨，研究新场景、新需求；广泛开展与高校、科研院所、市属国企、央企、民企的合作，建立协同创新、开放创新的新机制。京投公司先后牵头组建轨道交通产业联盟、轨道交通产业基金（基石基金）、北京市轨道交通学会等组织，与北京交通大学、中国铁道科学研究院、丰台区政府、中关村发展集团等建立了长期良好合作关系；通过构建北京轨道交通创新生态平台，激发合作共赢的创新积极性，推动集成创新能力提升。

2) 乙方与甲方的协同效应

①业务协同

京投公司充分发挥自身业主优势，加快推进北京地铁、市郊铁路的投资建设，积极聚焦四网融合，助力京津冀协同发展，积极推进京津冀多条城际铁路的投资建设。乙方作为甲方的战略投资者，将致力于为甲方带来更多业务、渠道等战略性资源，助力甲方长期稳定发展。

②产业协同

京投公司聚焦打造产业集群的目标，不断拓宽产业投资布局，积极促进产业链上下游协调融合发展，积极培育轨道交通装备产业向高端化发展；积极布局智慧地铁产业链，努力将自身打造成为全国轨道交通高端装备制造及智慧地铁的引领者。

京投公司作为交控科技的战略投资者后，京投公司将充分发挥自身产业优势，积极协助交控科技与产业链中的企业开展合作，包括但不限于技术、市场、项目、

投融资等，为交控科技的发展提供产业资源支撑。另外，交控科技依托自身研发优势，与京投公司在轨道交通与 5G、物联网、大数据、云平台、人工智能等新技术的深度融合上开展技术创新，为北京市智慧地铁的快速发展提供支撑。

③资金协同

京投公司依托于自身较强的投融资能力及雄厚的资金实力，可以为交控科技提供较稳定的资金支持。同时，依托于自身在金融板块的投资布局，京投公司可以为交控科技提供较为全面的、长期的金融服务支持。

④创新协同

京投公司凭借自身在轨道交通行业的强大资源整合能力，依托于打造北京市轨道交通协同创新平台的契机，不断丰富北京轨道交通创新生态“朋友圈”，积极推动交控科技与科研机构、产业链企业间的合作，实现强强联合，进一步增强交控科技的科技创新及成果转化能力，保持其在行业的领先地位。

（2）合作方式

1）本框架协议双方应本着“平等互利、共同发展、长期合作、实现共赢”的原则，在国家相关法律法规及规范性文件许可的范围内，充分挖掘与利用相关各方优势，积极完善项目合作内容，努力搭建良好的合作平台，以共同实现本协议项下的项目合作为目标。

2）本框架协议为双方进行长期合作的指导性文件和基础，对后续合作的具体内容，双方在平等互利的基础上进一步商讨确定。

3）本协议仅为项目合作框架协议，无排他性，不妨碍双方各自业务的开展与经营。具体合作事宜应另行协商并签署具体的合同。本协议约定事项与项目合作协议的约定不一致的，以项目合作协议为准。

（3）合作领域与合作目标

乙方充分利用其资源及优势与甲方在城市轨道交通领域展开深入合作，协调并促进行业内领先的业务资源优先与甲方进行合作，不断丰富并充实甲方产业内涵，帮助甲方提升市场竞争力；加强行业资讯与甲方的共享力度，优化资源的配

置,协助甲方业务拓展,深化合作;乙方未来将继续加大对甲方技术研发的支持,利用乙方的行业优势和影响力,协调学术、专家、科研资源为甲方的研发、业务、战略提供支撑,促进甲方技术和业务的更新升级,提升甲方的竞争优势;乙方未来仍将继续协助、推动甲方拓展更多行业的客户资源,并加深、夯实与既有重要客户的业务合作基础,帮助甲方打造更加坚实的业绩增长基础。

双方具体将在轨道交通车辆装备、城市轨道交通网络化运营、城市轨道交通智能运维、智能轨道交通创新、项目投资和产业发展等领域发挥各自优势进行深入合作。

(4) 合作期限

1) 合作期限为 36 个月,自本协议生效之日起。前述合作期满,除非一方以书面形式提前三十日通知对方不再续签,则本协议自动延续一年。

2) 合作期满时点如不再续期,不影响已经正式合作的具体项目依据具体合作协议(如有)持续开展。

(5) 参与甲方经营管理的安排

截至本协议签署之日,乙方已经向甲方委派两名董事,乙方同意继续委派董事参与甲方公司治理,提升甲方治理水平,帮助甲方提高公司质量和内在价值。

3、持股期限及未来退出安排

(1) 乙方此次认购甲方的股票自本次发行结束之日起 18 个月内不得转让。

(2) 乙方拟长期持有甲方股票,锁定期届满后,乙方拟进行股票减持的,应遵守中国证监会和上海证券交易所关于股东减持的相关规定,审慎制定股票减持计划。

四、本次发行股票的方案概要

（一）发行股票的种类和面值

本次向特定对象发行的股票种类为境内上市人民币普通股（A 股），每股面值为人民币 1.00 元。

（二）发行方式和发行时间

本次发行采取向特定对象发行方式。公司将在中国证监会作出予以注册决定的有效期内择机实施。

（三）发行对象及认购方式

本次向特定对象发行的发行对象为包括京投公司在内的不超过 35 名符合中国证监会规定的特定对象。除京投公司外，其他发行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。

除京投公司外，其他发行对象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，根据发行对象申购报价情况，遵照价格优先等原则，由董事会与本次发行的保荐机构（主承销商）协商确定。监管部门对发行对象股东资格及相应审核程序另有规定的，从其规定。

所有发行对象均以人民币现金方式并以同一价格认购本次向特定对象发行的股份。

（四）定价原则和发行价格

本次向特定对象发行股票的定价基准日为发行期首日。

本次向特定对象发行股票的发行价格为不低于定价基准日前二十个交易日公司股票交易均价的 80%，上述均价的计算公式为：定价基准日前二十个交易日

股票交易均价=定价基准日前二十个交易日股票交易总额/定价基准日前二十个交易日股票交易总量。若公司股票在本次发行定价基准日至发行日期间发生派息、送股、资本公积金转增股本等除权、除息事项，则本次发行的发行价格将进行相应调整，调整公式如下：

派送现金股利： $P1=P0-D$ ；送股或转增股本： $P1=P0/(1+N)$ ；两项同时进行： $P1=(P0-D)/(1+N)$

其中， $P0$ 为调整前发行价格， D 为每股派发现金股利， N 为每股送股或转增股本数， $P1$ 为调整后发行价格。

最终发行价格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。京投公司接受根据竞价结果确定的最终发行价格且不参与竞价。若本次发行出现无人报价情形或若本次发行未能通过竞价方式产生发行价格的，京投公司继续参与认购，并按照本次发行底价进行认购。京投公司认购本次发行股票的认购款项总额不超过募集资金总额的 19.99%。

（五）发行数量

本次向特定对象发行股票的数量按照募集资金总额除以发行价格确定，且不超过本次发行前公司总股本的 20%，即不超过 32,000,000 股（含 32,000,000 股），最终发行数量将在本次发行获得中国证监会作出予以注册决定后，根据发行对象申购报价的情况，由公司董事会根据股东大会的授权与本次发行的保荐机构（主承销商）协商确定。

若公司在审议本次向特定对象发行事项的董事会决议公告日至发行日期间发生送股、资本公积金转增股本等除权事项或者因股份回购、员工股权激励计划等事项导致公司总股本发生变化，本次向特定对象发行的股票数量上限将作相应调整。

（六）限售期

本次向特定对象发行股票完成后，特定对象所认购的本次发行的股票限售期需符合《上市公司证券发行管理办法》《科创板上市公司证券发行注册管理办法（试行）》和中国证监会、上海证券交易所等监管部门的相关规定。其中，京投公司认购的股份自发行结束之日起 18 个月内不得转让；其他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。本次发行对象所取得公司本次向特定对象发行的股票因公司分配股票股利、资本公积转增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交所的有关规定执行。

（七）上市地点

本次向特定对象发行的股票将申请在上交所上市交易。

（八）本次向特定对象发行股票前公司的滚存未分配利润归属

本次向特定对象发行完成后，为兼顾新老股东的利益，本次发行前滚存的未分配利润将由本次发行完成后的新老股东共享。

（九）关于本次向特定对象发行股票决议有效期限

本次向特定对象发行股票决议的有效期为自公司股东大会审议通过之日起 12 个月。

五、募集资金投向

本次向特定对象发行股票募集资金总额不超过人民币 100,000 万元(含本数)，扣除相关发行费用后的募集资金净额拟用于以下项目：

序号	项目名称	项目投资总额 (万元)	拟投入募集资金额 (万元)
1	自主虚拟编组运行系统建设项目	58,055.75	55,000.00
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	100,000.00
----	------------	------------

在本次发行募集资金到位前，公司将根据募集资金投资项目的实际情况，以自筹资金先行投入，并在募集资金到位后按照相关法律、法规规定的程序予以置换。募集资金到位后，若扣除发行费用后的实际募集资金净额少于拟投入募集资金总额，在本次发行募集资金投资项目范围内，公司将根据实际募集资金数额，按照项目的轻重缓急等情况，调整并决定募集资金的具体投资项目、优先顺序及各项目的具体投资金额，募集资金不足部分由公司自筹解决。

六、本次发行是否构成关联交易

本次参与认购的特定发行对象京投公司为公司关联方。因此，本次发行构成关联交易。

七、本次发行是否将导致公司控制权发生变化

本次发行前，公司无控股股东及实际控制人。本次发行将根据市场情况及上海证券交易所的审核和中国证监会的注册情况，在符合中国证监会和上海证券交易所相关规定及股东大会授权范围的前提下，控制单一发行对象及其关联方本次认购数量加上其认购时已持有的公司股份数量后股份数量的上限，对于参与竞价过程的认购对象，将控制单一发行对象及其关联方本次认购数量的上限，确保公司控制权不发生变化。

八、本次发行取得批准的情况及尚需呈报批准的程序

本次发行相关事项已经公司第二届董事会第二十次会议、2020 年第三次临时股东大会审议通过；尚需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。

第三章 董事会关于本次募集资金使用的可行性分析

一、本次募集资金投资项目的具体情况

本次向特定对象发行股票募集资金总额不超过人民币 100,000 万元(含本数),扣除相关发行费用后的募集资金净额拟用于以下项目:

序号	项目名称	项目投资总额 (万元)	拟投入募集资金额 (万元)
1	自主虚拟编组运行系统建设项目	58,055.75	55,000.00
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	100,000.00

在本次发行募集资金到位前,公司将根据募集资金投资项目的实际情况,以自筹资金先行投入,并在募集资金到位后按照相关法律、法规规定的程序予以置换。募集资金到位后,若扣除发行费用后的实际募集资金净额少于拟投入募集资金总额,在本次发行募集资金投资项目范围内,公司将根据实际募集资金数额,按照项目的轻重缓急等情况,调整并决定募集资金的具体投资项目、优先顺序及各项的具体投资金额,募集资金不足部分由公司自筹解决。

(一) 自主虚拟编组运行系统建设项目

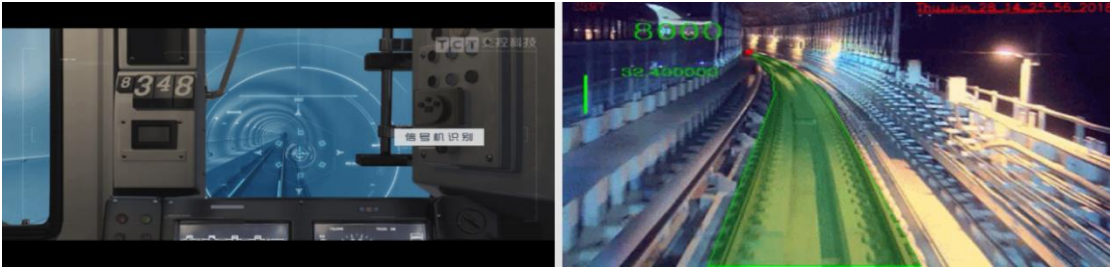
1、项目基本情况

本项目总投资额为 58,055.75 万元,拟使用募集资金金额为 55,000.00 万元,项目建设期为 36 个月,由公司全资子公司交控技术装备有限公司实施。

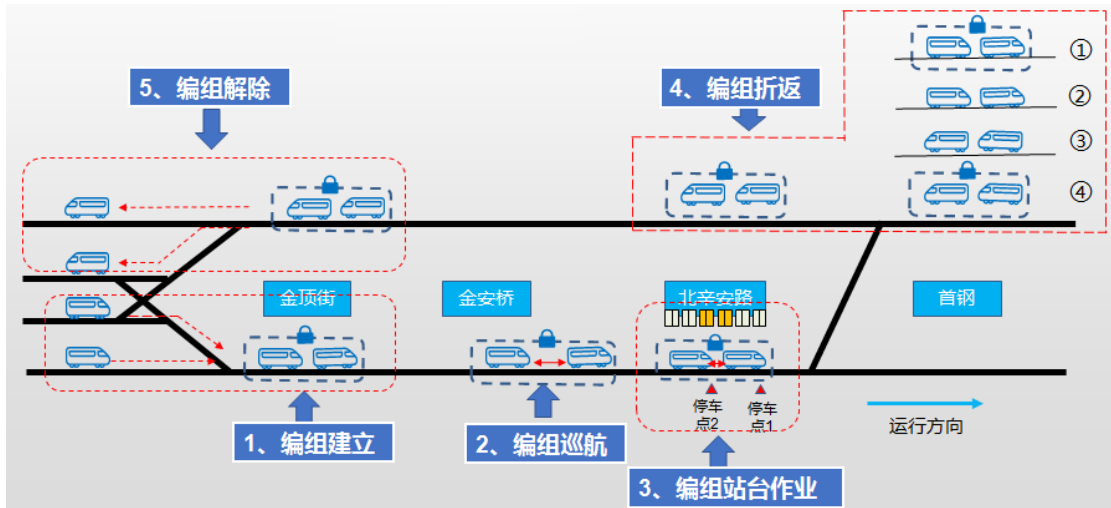
本项目主要建设内容为研发结合人工智能、智能控制、大数据、边缘计算等技术的自主虚拟编组运行系统,包括列车自主感知防护系统、车载虚拟编组协同控制系统、列车一体化平台及网络等。“自主虚拟编组运行系统”的内涵为“全自主运行、虚拟连挂灵活编组”,其中:“全自主运行”是指从传统的地面集中控制,转为以列车感知为核心的自主、自治控制,基于全时空动态信息采集与融合实现的自主安全防护和控制。系统基于视觉以及线路的空间占用关系控制列车运

行，列车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，可实现不同线路的互联互通。“虚拟连挂灵活编组”是指列车间通过无线通信匹配，打破既有闭塞限制，实现无需物理车钩的车与车的联系。列车可以在运行过程中动态改变自己的“构成”，根据客流情况灵活配置编组，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。

基于线路的三维空间感知示意图



虚拟连挂灵活编组示意图



项目建成后，一方面，公司在轨道交通系统领域的产品技术含量及竞争力将会得到系统提升，从而保持公司在市场中的竞争优势；另一方面，项目的实施也将填补国内外相关领域技术空白，解决我国城轨交通目前所面临系统难题，从而有力推进我国现代城市轨道交通的智能化、智慧化发展进程。

2、项目经营前景

本项目研发的“自主虚拟编组运行系统”主要应用于城市轨道交通领域，行业市场前景广阔。在新线建设市场需求方面，近年来中国内地城市开通的城市轨道交通运营线路里程持续增长，截至 2020 年 9 月 30 日，中国内地累计有 41 个

城市投运城轨道交通线路 7,141.55 公里，2016-2020 年五年间复合增长率预计达到 17.81%。城市轨道交通新线的大规模建设将持续推动轨交信号系统产业的发展；在既有线改造市场需求方面，城市轨道交通列车运行控制系统的改造周期一般在 15 年左右，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。此外，随着我国城镇化进程的不断加速，未来城镇规模也不断扩大，而轨道交通将是解决交通拥堵问题的必然选择，轨道交通未来将不断由北上广深一线城市向二、三线城市不断扩展，必将会给轨道交通领域带来持续的市场需求，为项目的顺利开展提供了有力支撑。

本项目的实施将填补国内外相关领域技术空白，有力推进我国现代城市轨道交通的智能化、智慧化发展进程，具有广阔的经营前景。

3、项目与现有业务或发展战略的关系

本项目将研发生产结合人工智能、智能控制、大数据等技术的下一代列车运行控制系统“自主虚拟编组运行系统”，属于公司信号系统总承包业务范畴，其生产模式和目标市场与原有业务相似，该产品进一步提升城轨交通的运营效率、提升运营安全水平，降低建设及运维成本。本项目与公司现有的主营业务有较高的关联度，主要体现在以下两个方面：

从产业链来看，本项目围绕公司现有主营业务进行，主要产品是对现有产品的升级换代，生产工艺流程与现有产品基本类似，因而与公司现有主营业务产业链重叠，上游厂家能提供稳定的供给，下游行业能提供广阔的市场需求。

从技术关联性来看，在公司目前的主要产品中，互联互通（I-CBTC）解决网络化互联互通问题，全自动运行系统（FAO）解决自动化问题，车车通信（VBTC）解决通信和系统集约化问题，现有信号系统总承包的相关产品作为自主虚拟编组运行系统发展的重要基础。

本项目从公司未来发展战略出发，以市场为导向，“自主虚拟编组运行系统”的研发及产业化有利于保持公司在行业内的竞争优势、巩固公司的市场地位。

4、项目实施准备和进展情况

本项目实施主体为公司全资子公司交控技术装备有限公司，项目建设地点位于天津市武清开发区的天津生产基地，不涉及新增土地。

公司在前期已开展了自主虚拟编组运行系统关键技术的研究，具备一定的技术基础：在主动感知方面，公司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，开发了基于环境感知的自主防撞系统，该系统已经在北京、上海、香港等地，多条线路完成了实验和线路数据采集，采集原始数据量超过 3TB，累积时长超过 2,000 小时，为自主虚拟编组运行系统的感知技术反面提供了重要基础。在一体化平台及网络方面，公司前期进行了 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。在虚拟编组控制方面，公司已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：搭建全系统的室内仿真平台，包含仿真 ITS、OC、轨旁等设备；基于协同编队系统场景，完成编队控制器原型研制；基于仿真平台，对控制器原型对应的 12 个虚拟编组场景进行了验证。

截至本募集说明书签署日，公司已完成本次募投项目的备案和环评工作，项目尚未开工建设。

5、项目投资构成

本项目总投资额为58,055.75万元，拟使用募集资金金额为55,000.00万元，投资构成如下：

单位：万元

序号	项目	项目投资金额	募集资金投入金额
1	建设投资	45,222.12	44,347.29
1.1	工程费用	36,867.84	36,867.84
1.1.1	建筑工程费	27,983.91	27,983.91
1.1.2	软硬件购置安装费	8,883.93	8,883.93
1.2	工程建设其他费用	6,200.85	6,200.85
1.3	预备费用	2,153.43	1,278.60
2	研发投入	10,652.72	10,652.72
3	铺底流动资金	2,180.92	-
4	总投资	58,055.75	55,000.00

6、项目预计实施时间，整体进度安排

本项目建设期为 36 个月，包括场地建设及装修、系统研发、设备购置与安装、安装调试和验收等阶段，项目整体进度安排如下：

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
场地建设及装修												
系统研发												
设备购置与安装												
安装调试、验收												

注：Q1 为项目建设期第一季度，以此类推。

（二）轨道交通孪生系统建设项目

1、项目基本情况

本项目总投资额为 33,839.49 万元，拟使用募集资金金额为 30,000.00 万元，项目建设期为 36 个月，由公司全资子公司交控技术装备有限公司实施。

本项目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，在轨道交通领域进行满足用户需求和行业发展的智能系统新产品研发，将外部厂商的先进基础技术与公司现有应用相结合，通过 5G、云计算、人工智能、物联网、大数据和边缘计算等技术，赋能轨旁设备、车站设备、车载设备和中心设备等，使公司产品更加智能化和自主化，最终实现新产品在轨道交通场景的应用。

试车线、智能车辆段示意图



智能车站示意图



项目建成后，企业将拥有轨道交通领域的全场景孪生系统新产品的研发、测试和验证能力，形成具有行业先进技术水平的自主化和智能化系统和产品，进一步提高公司智慧城轨技术的快速落地能力。

2、项目经营前景

近年来，国家先后出台多项政策推动城市轨道交通建设，推进轨道交通产业与新技术的深度融合，加快由高速发展向高质量发展的转变。伴随新一轮科技革命的快速推进，数字化、网络化、智能化成为重要发展趋势，利用最新科技成果推进城轨信息化、发展智能系统、建设智慧城轨，成为我国实现弯道超车的重要机遇。因此，发展智能、智慧技术和产品将成为实现我国城轨交通高质量发展的重要基础。目前，城市轨道交通基于统一模式进行单线建设单线运营，未考虑到轨道交通需求侧业主的个性化、一体化、智能化需求，存在列车智能化程度不高、设备和系统智能化运维水平低下、综合调度水平高度依赖于调度员经验等问题；同时，随着城市经济发展、百姓出行需求增长和线路运营成本，各个城市线路都需要智能的列车、智能的车站、智能的调度和智能的培训等系统，提升线路的运营和服务能力，同时降低运营和人力成本，这些实际需求亟待满足。

本项目在轨道交通领域进行满足用户需求和行业发展的智能系统新产品研发，从而实现新产品在轨道交通场景的应用，满足日益增长的市场需求，具有广阔的经营前景。

3、项目与现有业务或发展战略的关系

本项目将建设轨道交通孪生系统，其中：试车线和智能车辆段将在公司既有纯软件仿真平台的基础上，首次利用真实设备搭建场景验证平台；智能调度、智能培训和先进技术场景验证平台在公司既有产品或已有半实物仿真平台的基础上，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，以及对产品的核心技术战略布局，进一步提高公司各类产品在市场中的竞争力。本项目与公司现有的主营业务有较高的关联度，主要体现在以下两个方面：

从技术关联性来看，公司积累了丰富的研发技术和经验，本项目将依托公司既有成熟技术进一步完善公司产品体系和储备关键技术，为实现产品多元化布局奠定基础。

从主营业务市场来看，公司现有主营业务的客户群体对轨道交通信号控制系统及相关产品的需求量不断增加，本项目的研发切实满足了客户对产品种类、性能和质量的需求。

本项目是保持公司研发优势，提升技术创新能力，推动平台化产品体系和核心技术战略布局，进而增强公司盈利能力的需要，符合公司长期发展战略。

4、项目实施准备和进展情况

本项目实施主体为公司全资子公司交控技术装备有限公司，项目建设地点位于天津市武清开发区的天津生产基地，不涉及新增土地。公司已积累了丰富的研发技术和经验，本项目将依托公司既有成熟技术进一步完善公司产品体系。截至本募集说明书签署日，公司已完成本次募投项目的备案和环评工作，项目尚未开工建设。

5、项目投资构成

本项目总投资额为33,839.49万元，拟使用募集资金金额为30,000.00万元，投资构成如下：

单位：万元

序号	项目	项目投资金额	募集资金投入金额
1	建设投资	27,362.46	26,059.49
1.1	工程费用	23,279.55	23,279.55
1.1.1	建筑工程费	18,250.67	18,250.67
1.1.2	软硬件购置安装费	5,028.88	5,028.88
1.2	工程建设其他费用	2,779.94	2,779.94
1.3	预备费用	1,302.97	-
2	研发投入	4,705.13	3,940.51
3	铺底流动资金	1,771.89	-
4	总投资	33,839.49	30,000.00

6、项目预计实施时间，整体进度安排

本项目建设期为36个月，包括场地建设及装修、系统研发、设备购置与安装、安装调试和验收等阶段，项目整体进度安排如下：

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
场地建设及装修												
系统研发												
设备购置与安装												
安装调试、验收												

注：Q1 为项目建设期第一季度，以此类推。

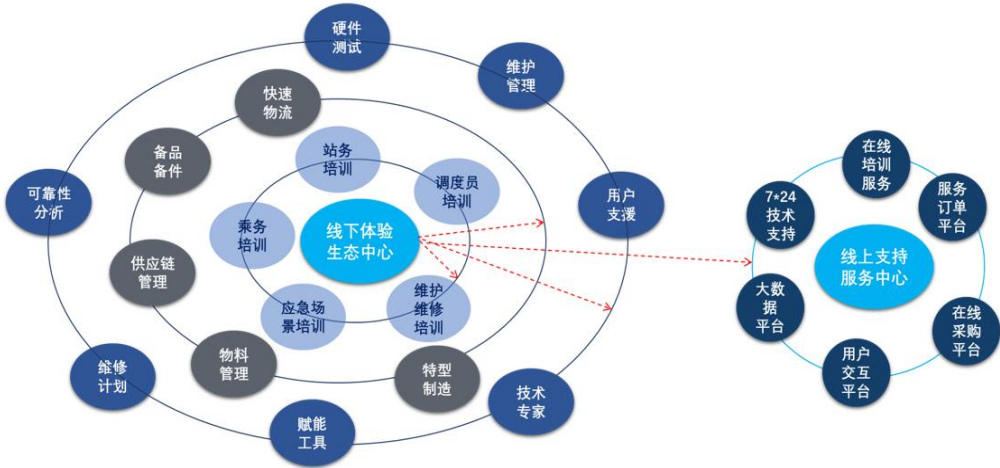
（三）面向客户体验的智能维保生态系统建设项目

1、项目基本情况

本项目总投资额为17,844.18万元，拟使用募集资金金额为15,000.00万元，项目建设期为36个月，由公司全资子公司交控技术装备有限公司实施。

本项目的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，帮助运营公司解决需额外建设培训基地、备品备件库、维护维修库以及相关运营人员的成本问题，转变原有的运营管理模式。

面向客户体验的智能维保生态系统示意图



2、项目经营前景

伴随着轨道交通固定资产投资规模的增长、运营里程数的增长以及运维车辆数量的提升，我国轨道交通运维市场步入行业发展的快车道。根据中国电子信息

产业发展研究院公布的数据显示，2019年我国城市轨道交通运维服务市场规模达642.76亿元，同比增速为11.60%，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，市场前景广阔。此外，随着轨道交通控制系统的更替换代，设备维修变得愈加复杂，对运维人员专业要求不断提高，目前轨道交通运维行业存在人员专业程度良莠不齐、多样化服务需求未能满足等难题，线上网络培训及线下生态体验逐步成为轨道交通运维培训领域新型发展方式。

本项目将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，有利于解决轨道交通行业运维痛点，具有广阔的经营前景。

3、项目与现有业务或发展战略的关系

本项目主要定位于为轨道交通领域提供运维服务，通过建设线上支持服务中心、全国备品备件总库、线下体验中心为客户提供智能维护维修服务等，是对既有系统服务的延伸及补充。通过产品加售后的配套销售模式，公司可拓展新的盈利增长点。

本项目是解决轨道交通行业运维痛点、增强客户粘性，提高盈利能力的需要，符合公司长期发展战略。

4、项目实施准备和进展情况

本项目实施主体为公司全资子公司交控技术装备有限公司，本项目将于天津市武清开发区的天津生产基地建设线上支持服务中心、全国备品备件总库和线下体验生态中心，并在成都、苏州、深圳等地通过租赁场地的方式建设线下体验生态中心，不涉及新增土地。截至本募集说明书签署日，公司已完成本次募投项目的备案和环评工作，项目尚未开工建设。

5、项目投资构成

本项目总投资额为17,844.18万元，拟使用募集资金金额为15,000.00万元，投资构成如下：

单位：万元

序号	项目	项目投资金额	募集资金投入金额
1	建设投资	15,181.71	14,458.77
1.1	工程费用	12,728.48	12,728.48

1.1.1	建筑工程费	8,183.67	8,183.67
1.1.2	软硬件购置安装费	4,544.81	4,544.81
1.2	工程建设其他费用	1,730.29	1,730.29
1.3	预备费用	722.94	-
2	研发投入	1,654.70	541.24
3	铺底流动资金	1,007.78	-
4	总投资	17,844.18	15,000.00

6、项目预计实施时间，整体进度安排

本项目建设期为36个月，包括场地建设及装修、设备购置与安装、系统研发、安装调试和验收等阶段，项目整体进度安排如下：

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。

二、发行人的实施能力及资金缺口的解决方式

（一）实施能力

公司作为国内城市轨道交通信号系统自主技术的领跑者，实施本次募集资金投资项目在人员、技术、市场等方面均具有扎实的基础。随着募集资金投资项目的建设，公司将进一步完善人员、技术、市场等方面的储备，确保募集资金投资项目的顺利实施。

1、人员储备

公司在长期发展过程中，形成了一支实力雄厚的研发团队。截至2020年9月底，公司员工总数为1,892人，研发人员占20.77%。公司拥有覆盖信号系统领域、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员，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。

2、技术储备

公司是国内首家成功研制并应用自主化CBTC核心技术的厂商。作为行业内国产厂商的龙头企业，公司推动了全自动运行、互联互通等行业技术的发展和进步，是国内城市轨道交通信号系统自主技术的领跑者。在技术研发方面，公司在CBTC核心技术的基础上不断根据国际前沿的技术方向进行新一代系统的研发，以CBTC技术为核心研制出I-CBTC、FAO、VBTC等升级技术，并在下一代自主虚拟编组运行系统（AVCOS）领域取得的一定关键技术储备。在此过程中，公司多次获得国家科技进步二等奖、北京市科学技术一等奖等重要科学技术奖项。截至2020年9月底，公司拥有国内授权专利450项，其中发明专利337项，实用新型84项，外观设计29项，海外授权专利10项，同时取得计算机软件著作权446项。公司拥有良好的研发基础和技术储备，将为未来项目成果实现产业化落地提供重要保障，同时也将进一步增强公司产品及服务核心竞争力。

3、市场储备

近年来公司业务发展态势良好，合同金额和新增线路数量逐年增多，业务遍布全国的多个城市，承担了包括北京、成都、深圳、重庆、宁波、杭州、合肥等26个城市累计约1,930公里的信号系统项目建设。公司产品交付能力和项目执行能力也得到了客户的广泛认可，在新产品领域也保持了行业领先地位。随着我国城市化进程的加快以及国家多项政策的支持，我国城市轨道交通行业迎来重要机遇期，新线建设和既有线路改造将为轨道信号系统领域带来广阔市场空间，为本次募集资金投资项目的顺利开展提供了有力支撑。

（二）资金缺口解决方式

本次募集资金投资项目总投资额为109,739.41万元，拟使用募集资金金额为100,000.00万元，其余所需资金通过自筹解决。在本次发行募集资金到位前，公司将根据募集资金投资项目的实际情况，以自筹资金先行投入，并在募集资金到位后按照相关法律、法规规定的程序予以置换。

三、本次募集资金投资于科技创新领域的主营业务的说明，以及募投项目实施促进公司科技创新水平提升的方式

公司自设立以来专注于城市轨道交通信号系统的自主研发生产和工程总承包业务，公司所处行业为符合国家战略的高新技术产业和战略性新兴产业。公司是国内十二家城市轨道交通信号系统总承包商之一，是国内首家成功研制并应用自主化CBTC核心技术的厂商。作为行业内国产厂商的龙头企业，公司也是多项行业标准制定的重要参与者，推动了全自动运行、互联互通等行业技术的发展和进步，是国内城市轨道交通信号系统自主技术的领跑者。公司密切跟踪轨道交通信号系统领域的技术发展趋势，在CBTC核心技术的基础上不断根据国际前沿的技术方向进行新一代系统的研发。

公司本次向特定对象发行股票募集资金将用于“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”，其中：“自主虚拟编组运行系统建设项目”将研发自主虚拟编组运行系统，进一步提升公司在轨道交通信号系统领域的产品技术含量及竞争力，并将填补国内外领域相关技术空白，从而有力推进我国现代城市轨道交通的智能化、智慧化发展进程；“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，项目建成后，企业将拥有轨道交通领域的全场景孪生系统新产品的研发、测试和验证能力，形成具有行业先进技术水平的自主化和智能化系统和产品，进一步提高公司智慧城轨技术的快速落地能力；“面向客户体验的智能维保生态系统建设项目”将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，有利于解决轨道交通行业运维痛点，并有利于增强客户粘性，提高公司盈利能力。

综上，本次发行是公司紧抓行业发展机遇，加强和扩大核心技术及业务优势，实现公司战略发展目标的重要举措。公司本次募集资金投资项目紧密围绕公司主营业务开展，募集资金投向属于科技创新领域，将有效提升公司的科技创新水平。

四、本次募集资金用于研发投入的情况

（一）自主虚拟编组运行系统建设项目

1、研发投入的主要内容

本项目研发投入的主要研发内容为结合人工智能、智能控制、大数据、边缘计算等技术的自主虚拟编组运行系统，包括列车自主感知防护系统、车载虚拟编组协同控制系统、列车一体化平台及网络等。

2、技术可行性

公司在自主虚拟编组运行系统领域已开展了相关研究，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，开发了基于环境感知的自主防撞系统，该系统已经在北京、上海、香港等地的多条线路完成了实验和线路数据采集，采集原始数据量超过3TB，累积时长超过2,000小时，为自主虚拟编组运行系统的感知技术方面奠定了重要基础；在一体化平台及网络方面，公司前期进行了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；在虚拟编组控制方面，已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。因此，本项目具有技术可行性。

3、研发预算及时间安排

本项目建设期3年，研发投入主要包括研发人员薪酬及包括耗材、认证费等在内的其他研发费用，具体如下：

项目	建设期第 1 年	建设期第 2 年	建设期第 3 年	合计
----	----------	----------	----------	----

研发预算（万元）	3,142.80	3,402.00	4,107.92	10,652.72
----------	----------	----------	----------	-----------

4、目前研发投入及进展、已取得及预计取得的研发成果等

截至本募集说明书签署日，公司已开展了相关前期研究，本项目尚未正式投入建设。通过本项目实施，公司预计取得的研发成果包括多目标自主感知决策技术、一体化平台及网络技术、车群协同的灵活虚拟编组技术、面向客流需求的动态调度技术等。

5、预计未来研发费用资本化的情况

本项目研发投入均计入费用化支出，不存在研发费用资本化的情况。

（二）轨道交通孪生系统建设项目

1、研发投入的主要内容

本项目研发投入的主要研发内容为在轨道交通领域进行满足用户需求和行业发展的智能系统新产品研发，将外部厂商的先进基础技术与公司现有应用相结合，通过5G、云计算、人工智能、物联网、大数据和边缘计算等技术，赋能轨旁设备、车站设备、车载设备和中心设备等，使公司产品更加智能化和自主化，最终实现新产品在轨道交通场景的应用。

2、技术可行性

公司已积累了丰富的研发技术和经验，本项目将依托公司既有成熟技术进一步研发、完善公司产品体系和储备关键技术，具有技术可行性。

3、研发预算及时间安排

本项目建设期3年，研发投入主要包括研发人员薪酬及包括耗材、认证费等在内的其他研发费用，具体如下：

项目	建设期第1年	建设期第2年	建设期第3年	合计
研发预算（万元）	1,425.60	1,564.92	1,714.61	4,705.13

4、目前研发投入及进展、已取得及预计取得的研发成果等

截至本募集说明书签署日，本项目尚未正式投入建设。通过本项目实施，公司将形成全场景测试验证平台和专业功能性能测试平台，并形成满足用户需求和行业发展的轨道交通智能系统新产品。

5、预计未来研发费用资本化的情况

本项目研发投入均计入费用化支出，不存在研发费用资本化的情况。

（三）面向客户体验的智能维保生态系统建设项目

1、研发投入的主要内容

本项目研发投入的主要研发内容为基于云平台的线上支持服务中心系统。

2、技术可行性

公司已具备开设网站、开发应用于轨道交通运维软件等互联网技术，可采用线上线下融合的方式，为业主提供本地化服务体验和支持场所，并配备培训、备品备件、维护维修及差异化服务支持，实现在线培训服务等。因此，本项目具有技术可行性。

3、研发预算及时间安排

本项目建设期3年，研发投入主要包括研发人员薪酬及包括耗材、认证费等在内的其他研发费用，具体如下：

项目	建设期第 1 年	建设期第 2 年	建设期第 3 年	合计
研发预算（万元）	516.60	539.28	598.82	1,654.70

4、目前研发投入及进展、已取得及预计取得的研发成果等

截至本募集说明书签署日，本项目尚未正式投入建设。通过本项目实施，公司将形成基于云平台的线上支持服务中心，可提供7×24小时的在线咨询服务、统筹管理全国备品备件管理库和实现各地系统设备的监控。

5、预计未来研发费用资本化的情况

本项目研发投入均计入费用化支出，不存在研发费用资本化的情况。

五、本次募集资金投资项目涉及立项、土地、环保等有关审批、批准或备案事项的进展、尚需履行的程序及是否存在重大不确定性

（一）项目备案情况

截至本募集说明书签署日，本次募集资金投资项目备案程序已办理完毕，具体如下：

1、自主虚拟编组运行系统建设项目已取得天津市武清区行政审批局出具的备案证明（津武审批投资备〔2020〕585号）；

2、轨道交通孪生系统建设项目已取得天津市武清区行政审批局出具的备案证明（津武审批投资备〔2020〕586号）；

3、面向客户体验的智能维保生态系统建设项目已取得天津市武清区行政审批局出具的备案证明（津武审批投资备〔2020〕569号）。

（二）土地取得情况

本次募集资金投资项目不涉及新增土地，募投项目场地不存在重大不确定性。

（三）环境影响评估备案情况

截至本募集说明书签署日，本次募集资金投资项目已完成建设项目环境影响登记表备案，具体如下：

1、自主虚拟编组运行系统建设项目备案号：202012011400002494；

2、轨道交通孪生系统建设项目备案号：202012011400002495；

3、面向客户体验的智能维保生态系统建设项目备案号：202012011400002493。

第四章 董事会关于本次发行对公司影响的讨论与分析

一、本次发行完成后，上市公司的业务及资产的变动或整合计划

本次向特定对象发行股票募集资金投资项目符合产业发展方向和公司战略布局。本次发行完成后，公司的主营业务不会发生重大变化。公司不存在因本次发行而导致的业务及资产整合计划。

二、本次发行完成后，上市公司科研创新能力的变化

本次发行是公司紧抓行业发展机遇，加强和扩大核心技术及业务优势，实现公司战略发展目标的重要举措。本次募集资金投资项目紧密围绕公司主营业务开展，募集资金投向属于科技创新领域，在项目实施的过程中，公司将持续进行研发投入，将有效提升公司的科研创新能力。

三、本次发行完成后，上市公司控制权结构的变化

截至本募集说明书签署日，公司无控股股东或实际控制人。本次向特定对象发行股票完成后，公司股本将相应增加，公司原股东的持股比例也将相应发生变化，但不会导致公司控制权发生变化。

四、本次发行完成后，上市公司与发行对象及发行对象的控股股东和实际控制人从事的业务存在同业竞争或潜在同业竞争的情况

本次发行对象中，京投公司为公司第一大股东，其与公司不存在从事相同或相似业务的情形，与公司不存在同业竞争。除京投公司外，其他发行对象尚未确定，公司与最终发行对象及发行对象的控股股东和实际控制人从事的业务是否存

在同业竞争或潜在同业竞争的情况，将在发行结束后公告的发行情况报告书中予以披露。

五、本次发行完成后，上市公司与发行对象及发行对象的控股股东和实际控制人可能存在的关联交易的情况

本次发行对象中，京投公司为公司第一大股东，京投公司及其关联方与公司之间的重大关联交易情况已公开披露，并按照有关规定履行了必要的决策和披露程序，公司与京投公司之间不会因本次发行新增显失公允的关联交易。除京投公司外，其他发行对象尚未确定，公司与最终发行对象及发行对象的控股股东和实际控制人可能存在的关联交易情况，将在发行结束后公告的发行情况报告书中予以披露。

第五章 与本次发行相关的风险因素

一、对公司核心竞争力、经营稳定性及未来发展可能产生重大不利影响的因素

（一）政策风险

轨道交通信号系统行业与轨道交通行业作为城市基础设施建设的重要组成部分，受宏观调控政策、经济运行周期的综合影响。现阶段轨道交通建设项目主要由政府进行主导，建设资金主要来自于政府财政和外部融资。政府对轨道交通等交通基础设施建设的投入规划取决于对我国总体经济情况的预期、现有基础设施使用情况、预期的需求情况、政府融资渠道及财政支出能力以及各地区经济发展的政策、政府债务政策等相关政策的变化。

如果未来限制轨道交通行业发展的不利政策出台，或宏观经济增长水平回落导致政府财政趋于紧张，地方政府可能减少对轨道交通建设项目的投资，市场需求发生不利变化，从而对公司的经营状况和盈利能力产生重大影响。

（二）市场竞争风险

目前国内有 12 家城市轨道交通信号系统总承包商，其他厂商的技术日趋成熟，行业亦存在潜在竞争对手进入参与竞争的可能性，因此公司可能面临市场竞争加剧的风险。如果公司无法在市场中保持领先地位，将会对公司的业务发展及效益带来一定不利影响。

（三）研发失败或技术未能产业化的风险

为了保持领先地位，公司根据客户需求情况不断开展新技术和新产品的研发，需要投入大量的人力和财力。由于从技术研发到产业化过程中将可能遇到技术研发进度缓慢、技术及产品发展趋势判断失误以及技术成果转化不力等不确定性因素，可能导致新技术、新产品研发失败或投入市场的新产品无法如期为公司带来预期的收益，对公司的发展产生不利影响。

（四）技术升级替代风险

随着城市轨道交通信号系统自动化水平不断提高，信号系统技术也随之不断升级发展。如果公司主要国内外竞争对手早于公司完成新技术研发从而获得先发优势，或行业内出现其他重大技术突破，则公司掌握的技术仍将面临先进程度落后于行业未来技术水平而被替代的风险，从而对公司发展造成较大不利影响。

（五）技术流失风险

公司的核心技术由公司技术研发队伍开发并掌握，未来如果出现公司核心技术泄密、核心技术人员流失等情形，将可能对公司持续发展带来不利影响。

（六）新业务及新市场开拓失败的风险

当前公司生产的信号系统主要应用于国内的地铁线路，公司也正在积极调整经营规划，开始在国际市场及轨道交通其它领域进行应用推广和布局。新市场及新业务的拓展，受到当地政策、市场环境、技术门槛、项目经验等诸多方面的影响，若公司采取了不恰当的进入策略，可能导致无法成功进入，导致前期投入无法收回，从而对公司的经营业绩和财务状况产生不利影响。

（七）应收账款无法按期收回风险

随着公司承接和实施项目的增多，公司的应收账款余额可能将保持较大规模。如果宏观经济下行，出现较大应收账款不能收回或延期收回的情况，将增加公司资金压力，并对公司财务状况和生产经营产生不利影响。

（八）毛利率下降风险

国内竞争对手陆续实现自主 CBTC、I-CBTC 和 FAO 等技术的工程应用，市场竞争逐步加剧。随着行业技术水平进步以及市场竞争加剧，未来如果公司不能保持产品的持续创新，公司可能面临毛利率下降的风险。

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

（一）募集资金投资项目实施风险

公司本次向特定对象发行募集资金投资项目的可行性分析是基于当前市场环境、行业发展趋势等因素做出的，投资项目虽然经过了慎重、充分的可行性研究论证，但由于募集资金投资项目的实施需要一定的时间，期间宏观政策环境的变动、行业竞争情况、技术水平发生重大更替、市场容量发生不利变化等因素会对募集资金投资项目的实施产生较大影响。此外，在项目实施过程中，若发生募集资金未能按时到位、实施过程中发生延迟实施等不确定性事项，也会对募集资金投资项目的预期效益带来较大影响。

（二）每股收益和净资产收益率摊薄的风险

本次发行募集资金使用效益的显现需要一个过程，预期利润难以在短期内释放，股本规模及净资产规模的扩大可能导致公司的每股收益和净资产收益率被摊薄。

三、可能导致本次发行失败或募集资金不足的因素

（一）审批风险

本次向特定对象发行已经公司董事会和股东大会审议通过，尚需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方可实施。该等审批事项的结果存在不确定性。

（二）发行风险

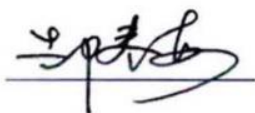
由于本次发行为向不超过 35 名符合条件的特定对象定向发行股票募集资金，且发行结果将受到证券市场整体情况、公司股票价格走势、投资者对本次发行方案的认可程度等多种内外部因素的影响。因此，本次向特定对象发行存在发行募集资金不足的风险。

第六章 与本次发行相关的声明

一、发行人及全体董事/、监事、高级管理人员声明

本公司及全体董事、监事、高级管理人员承诺本募集说明书内容真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，按照诚信原则履行承诺，并承担相应的法律责任。

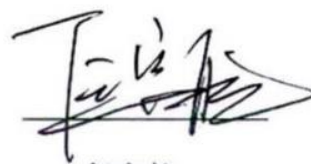
全体董事签名：



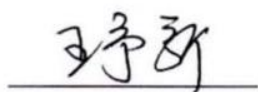
郜春海



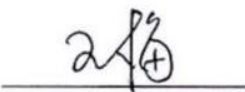
李畅



任宇航



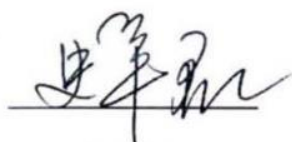
王子新



王梅



李春红



史翠君



王志如



王飞跃

交控科技股份有限公司（盖章）

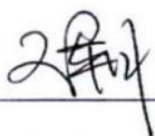


2020年12月14日

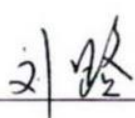
一、发行人及全体董事、监事、高级管理人员声明

本公司及全体董事、监事、高级管理人员承诺本募集说明书内容真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，按照诚信原则履行承诺，并承担相应的法律责任。

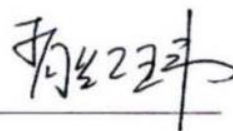
全体监事签名：



王军月



刘 路



肖红玮

交控科技股份有限公司（盖章）

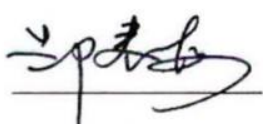


2020年12月14日

一、发行人及全体董事、监事、高级管理人员声明

本公司及全体董事、监事、高级管理人员承诺本募集说明书内容真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，按照诚信原则履行承诺，并承担相应的法律责任。

全体高级管理人员签名：



邵春海



李畅



张建明



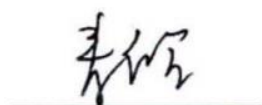
刘波



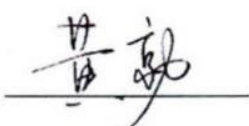
李春红



王伟



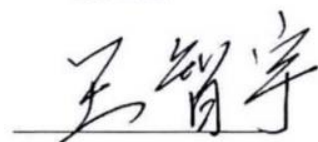
秦红全



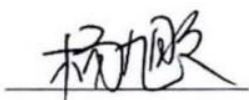
黄勍



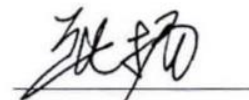
刘超



王智宇



杨旭文



张杨

交控科技股份有限公司（盖章）



二、发行人 5%以上股东声明

本公司或本人承诺本募集说明书内容真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，按照诚信原则履行承诺，并承担相应的法律责任。

承诺方（签章）：北京市基础设施投资有限公司

法定代表人（签字）：

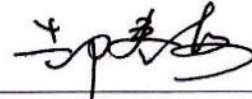


张燕友

2020 年 12 月 14 日

本公司或本人承诺本募集说明书内容真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，按照诚信原则履行承诺，并承担相应的法律责任。

承诺方（签字）：


邵春海

2020年12月4日

本公司或本人承诺本募集说明书内容真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，按照诚信原则履行承诺，并承担相应的法律责任。

承诺方（签章）：北京交大资产经营有限公司



法定代表人（签字）：

A handwritten signature in black ink, which appears to be "沈永清".

沈永清

2020年12月4日

本公司或本人承诺本募集说明书内容真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，按照诚信原则履行承诺，并承担相应的法律责任。

承诺方（签章）：

北京交大创新科技中心



法定代表人（签字）：

侯晓辉

侯晓辉

2020 年 12 月 14 日

本公司或本人承诺本募集说明书内容真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，按照诚信原则履行承诺，并承担相应的法律责任。

承诺方（签章）：北京基石创业投资基金（有限合伙）



法定代表人（签字）：

黄力波

黄力波

2020年12月14日

本公司或本人承诺本募集说明书内容真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，按照诚信原则履行承诺，并承担相应的法律责任。



承诺方（签章）：

永新县卓海科技有限公司

法定代表人（签字）：

肖光辉

2020年12月14日

三、保荐人（主承销商）声明

本公司已对募集说明书进行了核查，确认本募集说明书内容真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并承担相应的法律责任。

项目协办人签名： 杨志凯
杨志凯

保荐代表人签名： 陈强
陈强

赵亮
赵亮

法定代表人签名： 王常青
王常青



声 明

本人已认真阅读交控科技股份有限公司募集说明书的全部内容，确认募集说明书不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对募集说明书真实性、准确性、完整性承担相应法律责任。

保荐机构总经理签名：


李格平

保荐机构董事长签名：


王常青

保荐机构：中信建投证券股份有限公司



四、发行人律师声明

本所及经办律师已阅读募集说明书，确认募集说明书内容与本所出具的法律意见书不存在矛盾。本所及经办律师对发行人在募集说明书中引用的法律意见书的内容无异议，确认募集说明书不因引用上述内容而出现虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并承担相应的法律责任。



负责人： 王丽
王 丽

经办律师： 李华
李 华

经办律师： 巩晓青
巩晓青

经办律师： 秦立男
秦立男

2020年12月14日

五、会计师事务所声明

本所及签字注册会计师已阅读募集说明书，确认募集说明书内容与本所出具的审计报告等文件不存在矛盾。本所及签字注册会计师对发行人在募集说明书中引用的审计报告等文件的内容无异议，确认募集说明书不因引用上述内容而出现虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并承担相应的法律责任。

签字注册会计师：



李璟



王彪

会计师事务所负责人：

杨志国



杨志国

立信会计师事务所（特殊普通合伙）



六、发行人董事会声明

（一）未来十二个月内的其他股权融资计划

除本次发行外，公司在未来十二个月内暂无其他股权融资计划。若未来公根据业务发展需要及资产负债状况安排股权融资，将按照相关法律法规履行相关审议程序和信息披露义务。

（二）本次发行摊薄即期回报的填补措施

1、加强募集资金管理，确保募集资金规范和有效使用

根据《公司法》《证券法》《上市公司监管指引第2号——上市公司募集资金管理和使用的监管要求》《上海证券交易所科创板股票上市规则》等法律法规的要求，结合公司实际情况，制定了募集资金管理制度，对募集资金的专户存储、使用、用途变更、管理和监督进行了明确的规定。为保障公司规范、有效使用募集资金，本次向特定对象发行募集资金到位后，公司董事会将持续监督公司对募集资金进行专项存储、保障募集资金用于指定的投资项目、定期对募集资金进行内部审计、配合监管银行和保荐机构对募集资金使用的检查和监督，以保证募集资金合理规范使用。

2、加强经营管理，提升经营效益

本次发行募集资金到位后，公司将继续提高内部运营管理水平，持续优化业务流程和内部控制制度，降低公司运营成本，提升公司资产运营效率。此外，公司将持续推动人才发展体系建设，优化激励机制，激发全体公司员工的工作积极性和创造力。通过上述举措，提升公司的运营效率、降低成本，提升公司的经营效益。

3、进一步完善利润分配政策，优化投资者回报机制

公司拟根据中国证监会《关于进一步落实上市公司现金分红有关事项的通知》、《上市公司监管指引第3号——上市公司现金分红》等相关规定，进一步完善利润分配制度，强化投资者回报机制，确保公司股东特别是中小股东的利益得到保护。同时，为进一步细化有关利润分配决策程序和分配政策条款，增强现金分

红的透明度和可操作性，公司现已制定了《交控科技股份有限公司未来三年（2020-2022 年）股东分红回报规划》，建立了健全有效的股东回报机制。重视对投资者的合理回报，保持利润分配政策的稳定性和连续性。本次向特定对象发行股票后，公司将依据相关法律规定，严格执行落实现金分红的相关制度和股东分红回报规划，保障投资者的利益。

（三）关于填补即期回报措施能够得到切实履行的承诺

根据《国务院办公厅关于进一步加强资本市场中小投资者合法权益保护工作的意见》（国办发[2013]110 号）和《关于首发及再融资、重大资产重组摊薄即期回报有关事项的指导意见》（中国证券监督管理委员会公告[2015]31 号）等文件的要求，公司全体董事、高级管理人员、持股 5%以上股东及其一致行动人对公司向特定对象发行股票摊薄即期回报采取填补措施事宜做出以下承诺：

1、公司董事、高级管理人员对公司填补回报措施的承诺

（1）承诺不无偿或以不公平条件向其他单位或者个人输送利益，也不采用其他方式损害公司利益。

（2）承诺对个人的职务消费行为进行约束。

（3）承诺不动用公司资产从事与本人履行职责无关的投资、消费活动。

（4）承诺将积极促使由董事会或薪酬与考核委员会制定的薪酬制度与公司填补回报措施的执行情况相挂钩。

（5）承诺如公司未来制定、修改股权激励方案，本人将积极促使未来股权激励方案的行权条件与公司填补回报措施的执行情况相挂钩。

（6）承诺本人将根据未来中国证监会、上海证券交易所等证券监督管理机构出台的相关规定，积极采取一切必要、合理措施，使上述公司填补回报措施能够得到有效的实施。

(7) 切实履行公司制定的有关填补回报措施以及对此作出的任何有关填补回报措施的承诺，若违反该等承诺并给公司或者投资者造成损失的，本人愿意依法承担对公司或者投资者的补偿责任。前述承诺是无条件且不可撤销的。若本人前述承诺存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，本人将对公司或股东给予充分、及时而有效的补偿。

本人若违反上述承诺或拒不履行上述承诺，本人同意按照中国证监会和上海证券交易所等证券监督管理机构发布的有关规定、规则，对本人作出相关处罚或采取相关管理措施。

2、公司持股 5%以上股东及其一致行动人对公司填补回报措施的承诺

(1) 不越权干预公司经营管理活动，不侵占公司利益；

(2) 切实履行公司制定的有关填补即期回报措施及本承诺，如违反本承诺或拒不履行本承诺给公司或股东造成损失的，同意根据法律、法规及证券监管机构的有关规定承担相应法律责任；

(3) 自本承诺出具日至公司本次发行实施完毕前，若中国证监会作出关于填补回报措施及其承诺的其他新的监管规定的，且上述承诺不能满足中国证监会该等规定时，本单位/本人承诺届时将按照中国证监会的最新规定出具补充承诺。

本单位/本人若违反上述承诺或拒不履行上述承诺，本单位/本人同意按照中国证监会和上海证券交易所等证券监督管理机构发布的有关规定、规则，对本单位/本人作出相关处罚或采取相关管理措施。


交控科技股份有限公司董事会
2020年12月14日