

交控科技：城轨信号系统技术领跑者

——机械设备行业科创板系列报告之二

同步大市（维持）

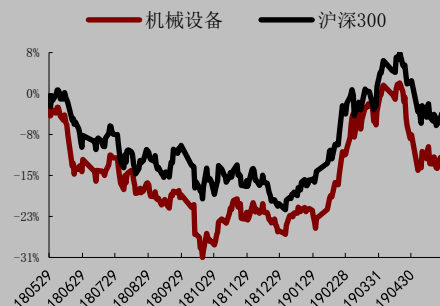
日期：2019年05月29日

交控科技股份有限公司，是国内首家成功研制并应用自主化 CBTC 核心技术的厂商。公司主要产品包括三种：基础 CBTC 系统、CBTC 互联互通列车运行控制系统、全自动运行系统。公司产品的应用市场包括新建线路市场、既有线路升级改造市场和重载铁路市场。2018 年，公司实现营业收入达到 11.63 亿元，归母净利润达到 6639.5 万元，同比分别增长 32.2%、48.0%。

投资要点：

- **城轨信号系统为支柱业务，2018 年业绩快速增长：**2016-2018 年度，公司营业收入年均复合增长率达 14.5%，2018 年公司营业收入大幅增长 32.2%，达到了 11.63 亿元。净利润方面 2018 年公司归母净利润大幅增长 48.0%，达到了 6639.5 万元。包括基础 CBTC 系统、I-CBTC 系统和 FAO 系统在内的信号系统项目总承包业务是公司的支柱业务，2016-2018 年占公司总营收比例分别为 96.8%、96.0%、94.5%。从细分项目来看，公司 I-CBTC 系统业务收入及收入占比稳定提升。
- **VBTC 系统研发同步开展，业务拓展至既有线路改造、重载铁路等蓝海市场：**城市轨道交通主要包括地铁、轻轨单轨、磁悬浮等制式。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。目前，公司已同步开展新一代车车通信（VBTC）系统研发，与国际厂商处在同步开展研究阶段。目前，公司的业务主要集中在新建城轨线路信号系统的建设上，根据我们的测算，2019-2021 年城轨新增线路带来的市场空间约为 382 亿元；此外，公司未来将着力于开拓既有线路改造业务和重载铁路改造业务，我们预计这两大板块的市场空间分别为 81 亿元、716 亿元。
- **市场份额不断提高，业绩增长有保障：**公司市场份额不断提高，由 2016 年的 5.9% 上升至 2018 年的 30.8%，市场排名第一。在产品方面，公司的 CBTC 系统在安全性和运行效率方面均达到了国际先进水平。此外，2017-2018 年公司新签合同金额分别同比大幅增长 68.2%、63.4%，为公司未来 2-3 年营业收入的增长提供了坚实的基础。
- **公司募投项目情况：**本次发行募集资金金额为 55,000.00 万元，将主要用于扩大公司新产品的生产能力，以及针对国家重点支持的科技创新领域开展的研发。
- **风险因素：**上市进程不及预期风险、募集资金不及预期风险、行业竞争加剧风险、国家轨道交通政策变化风险。

机械设备行业相对沪深 300 指数表



数据来源：WIND, 万联证券研究所

数据截止日期：2019年05月29日

分析师：宋江波

执业证书编号：S0270516070001

电话：021-60883490

邮箱：songjb@wlzq.com.cn

研究助理：卢大炜

电话：021-60883481

邮箱：ludw@wlzq.com.cn

目录

1、公司基本情况.....	4
1.1 城轨信号系统技术领跑者	4
1.2 公司股权结构较为分散	5
2、城轨信号系统为支柱业务，2018 年业绩快速增长	6
2.1 营收整体呈现上升趋势，自制设备毛利率水平稳定.....	6
2.2 期间费用比重降低	7
2.3 应收账款规模大，周转率水平下降	8
3、业务集中于城轨信号系统，VBTC 系统研发同步开展.....	9
3.1 CBTC 系统--基于通信的列车自动控制系统	10
3.2 I-CBTC 系统—整合不同厂商的信号设备	12
3.3 FAO 系统—列车的自动化运营	13
4、业务拓展至既有线路改造、重载铁路等蓝海市场	14
4.1 城轨新增线路市场：未来三年是通车高峰期，新增需求约为 382 亿元.....	14
4.2 既有线路改造：线路升级价格较高，市场空间约为 81 亿元.....	17
4.3 重载铁路升级改造市场：市场需求较大，空间约为 716 亿元.....	18
5、公司竞争优势及行业地位.....	18
5.1 CBTC 国产化破冰者，市场份额不断提高.....	18
5.2 故障率处于较低水平，产品效率优于国际标准.....	19
5.3 关键设备拥有自制能力，VBTC 技术研发成功.....	20
5.4 签单金额快速增长，业绩增长有保障	21
6、募投项目情况.....	21
7、行业内主要企业及对比.....	23
8、风险提示.....	23
图表 1：公司发展历史	4
图表 2：公司主营业务分类	5
图表 3：公司股权结构	5
图表 4：公司营业收入及同比增速	6
图表 5：公司归母净利润及同比增速	6
图表 6：公司营业收入结构	6
图表 7：公司利润率与 ROE.....	7
图表 8：公司期间费用情况（万元）	8
图表 9：公司费用率情况	8
图表 10：公司应收账款规模及周转率	8
图表 11：公司应收账款账龄结构（单位：万元）	9
图表 12：列车运行自动化水平定义	9
图表 13：城市轨道交通技术水平	10
图表 14：ATP/ATO 为核心的 CBTC 信号系统结构图.....	11
图表 15：FAO 系统的发展.....	13
图表 16：预计 2019 年通车的城轨项目	14
图表 17：预计 2020 年通车的城轨项目	15
图表 18：预计 2021 年通车的城轨项目	16
图表 19：国内准闭塞城轨线路情况	17

图表 20: 公司的市场份额情况如下	18
图表 21: 城轨线路 CBTC 系统故障率对比	19
图表 22: 公司 CBTC 系统与国际标准对比	19
图表 23: CBTC 系统部分关键设备	20
图表 24: 公司签订合同情况	21
图表 25: 预计募集资金数额及拟投资项目 (单位: 万元)	21
图表 26: 行业内主要上市企业	23
图表 27: 行业相关公司估值对比表 (数据截止日期: 2019/5/29)	23

万联证券

1、公司基本情况

1.1 城轨信号系统技术领跑者

交控科技股份有限公司成立于2009年12月，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。公司面向公众提供高效、可靠、低耗能的轨道交通控制设备以及全生命周期的技术服务，推动了全自动运行、互联互通、车车通信等行业技术的发展和进步，是国内自主化城市轨道交通信号系统技术的领跑者。公司主要产品包括三种：基础CBTC系统、CBTC互联互通列车运行控制系统(I-CBTC系统)、全自动运行系统(FAO系统)。公司产品的应用市场包括新建线路市场、既有线路升级改造市场和重载铁路市场。

图表1：公司发展历史

时间	事件
2009年12月	公司前身北京交控科技有限公司成立，注册资本为1,000万元。
2010年1月	北京交大与交控科技签署了《CBTC 核心技术许可协议》，许可交控科技有权设计、制造、使用、销售 CBTC 核心产品，交控科技每年向北京交大支付许可费。
2011年	中标并承担重庆市轨道交通三号线三期信号系统总包项目；中标并承担北京都地铁14号线信号系统总包项目。
2013年	北京都地铁14号线西段正式开通，为园博园保驾护航；获得莱茵 IRIS、ISO14001、OHSAS18001 认证证书。
2013年6月	交控有限以资本公积8,319.33万元转增为注册资本，注册资本增至10,000万元。
2014年12月	爱地浩海以货币认缴新增注册资本450.05万元，北交联合以货币认缴新增注册资本801.11万元，合计新增注册资本1,251.16万元，注册资本增至11,251.16万元。
2015年	公司与其他三家信号系统厂商在中国城市轨道交通协会的指导下共同完成了互联互通标准的制定工作。
2015年12月	整体变更为股份公司，注册资本为12,000万元；北京14号线中段和昌平线二期顺利开通。
2016年3月	公司被国家发改委认定为“城市轨道交通列车通信与运行控制国家工程实验室”承担单位。目前，公司是国内城市轨道交通信号系统领域国家发改委唯一确定的国家工程实验室。
2017年12月	公司的FAO系统在北京燕房线开通，是我国第一条全自主技术的全自动运行线路；2018年以来公司陆续中标了北京新机场线、北京17号线、北京19号线、武汉5号线、南宁5号线、济南R2号线等FAO线路。
2018年12月	公司成功实现I-CBTC的工程应用。

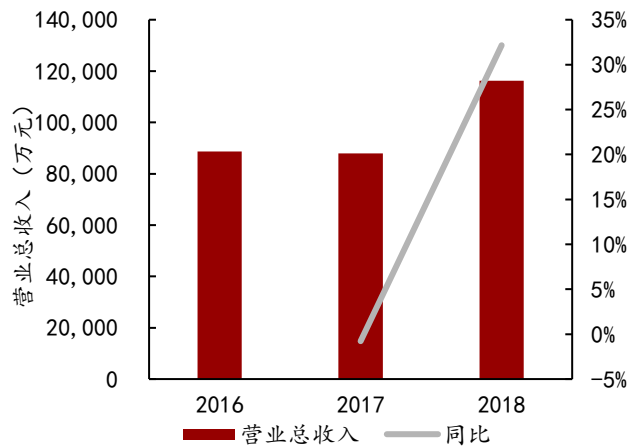
资料来源：招股说明书，万联证券研究所

2、城轨信号系统为支柱业务，2018 年业绩快速增长

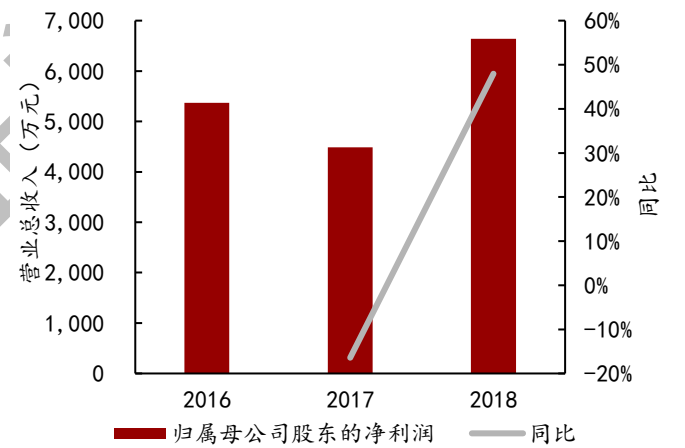
2.1 营收整体呈现上升趋势，自制设备毛利率水平稳定

公司营业收入整体呈现上升趋势。2016-2018年度，公司营业收入年均复合增长率达14.5%，整体呈现良好的增长趋势。2016-2017年度，公司营业收入基本维持在8.8亿元左右，2017年略有下降；2018年公司营业收入大幅增长32.2%，达到了11.63亿元。净利润方面，2016-2018年度，公司归母净利润年均复合增长率为11.2%，其中2017年归母净利润下降16.4%，主要是由于2017年公司投标中标项目较多，招投标费用、销售人员薪酬相应增加导致了销售费用大幅增长61.2%。2018年公司归母净利润大幅增长48.0%，达到了6639.5万元。

图表4：公司营业收入及同比增速



图表5：公司归母净利润及同比增速

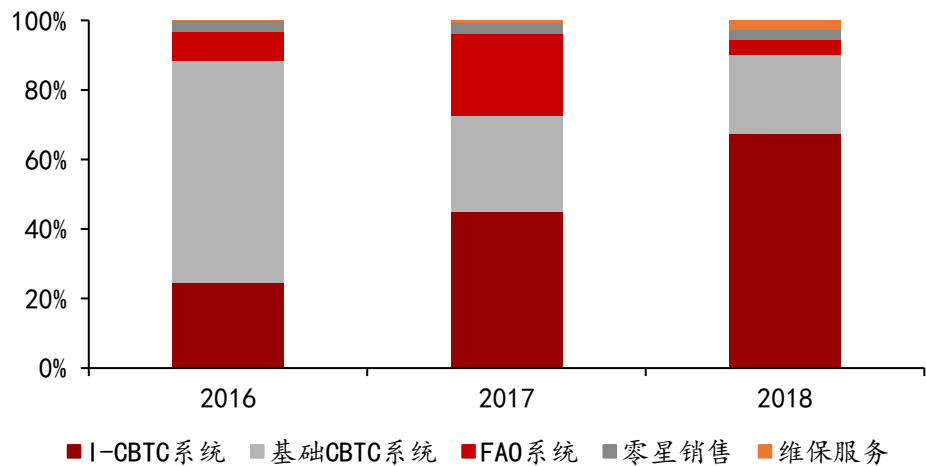


资料来源：招股说明书，万联证券研究所

资料来源：招股说明书，万联证券研究所

信号系统项目总承包业务是公司的支柱业务。业务结构方面，包括基础CBTC系统、I-CBTC系统和FAO系统在内的信号系统项目总承包业务是公司的支柱业务，2016-2018年该业务营业收入分别为85,856.4万元、84,469.8万元、109,882.5万元，占公司总营收比例分别为96.8%、96.0%、94.5%。从细分项目来看，公司I-CBTC系统业务收入及收入占比稳定提升，而由于行业特点的原因，公司CBTC系统、FAO系统业务收入波动较大。

图表6：公司营业收入结构



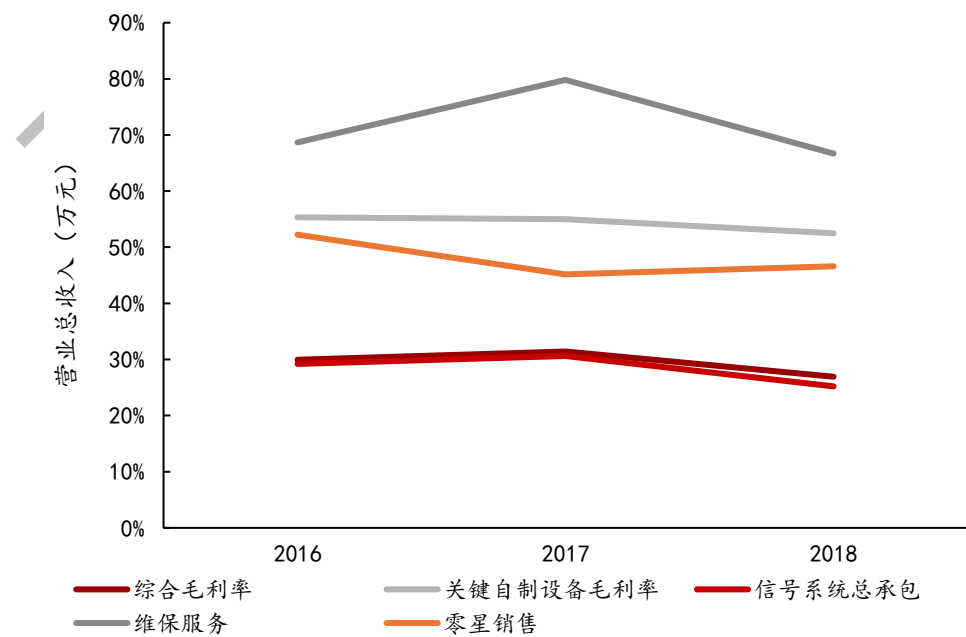
资料来源：招股说明书，万联证券研究所

毛利率水平有所下降，自制核心子系统毛利率高。2018年，公司综合毛利率从上年的31.4%降到26.9%，主要是由于信号系统总承包板块的毛利率由30.6%下降到25.2%所致。2018年，信号系统总承包板块下降原因如下：

1. 西南地区线路毛利率整体水平较低：2016年前后，各信号系统总承包商为了抢先占领西南地区市场，西南地区线路的毛利率整体水平有所下降。同时，公司西南地区的项目总承包范围扩大，成都3号线、成都5号线和重庆环线均在总承包合同中增加了安装施工业务，公司将安装施工业务按照总承包合同基本一致的价格分包给专业的电气安装公司，导致项目综合毛利率进一步下降；
2. 毛利率较低的线路当年收入占比较大：2018年度，毛利率水平相对较低的成都3号线2、3期，成都5号线1、2期，重庆环线1、2期三条线路为当年收入的主要来源，导致信号系统总承包板块的毛利率下降。

公司自制的核心子系统主要包括VOBC（车载控制器）、ZC（区域控制器）、MSS（维护支持系统）等，是信号系统的核心设备，技术附加值高，具有较高的毛利率水平。2016-2018年，公司分包业务毛利基本为零，代采业务毛利率约为20%，按此计算得出公司关键自制设备毛利率分别为55.3%、55.0%和52.5%，基本保持稳定且处于较高水平。

图表7：公司利润率与ROE



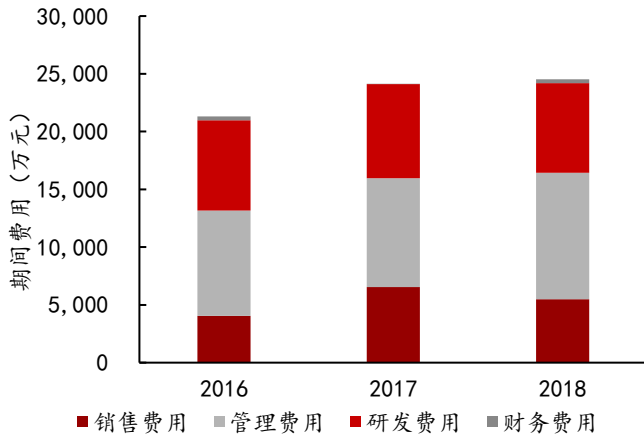
资料来源：wind，万联证券研究所

2.2 期间费用比重降低

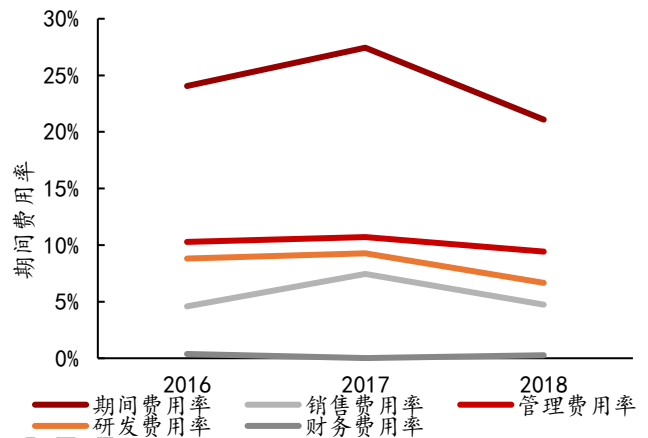
2016-2018年，公司期间费用分别为2.13亿元、2.41亿元和2.45亿元，占营业收入比重分别为24.0%、27.4%、21.1%。总体来看，公司期间费用金额逐年增长，占营收比重较高，2017年公司期间费用率上升幅度较大，主要是由于当年销售费用规模较大。

分项来看，公司销售费用2017年大幅增长61.2%，主要是由于公司当年招投标费用及销售费用增加所致。2018年公司精简销售人员，加强成本管控，公司销售费用减少了16.1%，销售费用率下降至4.73%，低于行业平均水平。公司的管理费用与研发费用保持平稳，管理和研发费用率稳中有降。

图表8：公司期间费用情况（万元）



图表9：公司费用率情况



资料来源：招股说明书，万联证券研究所

资料来源：招股说明书，万联证券研究所

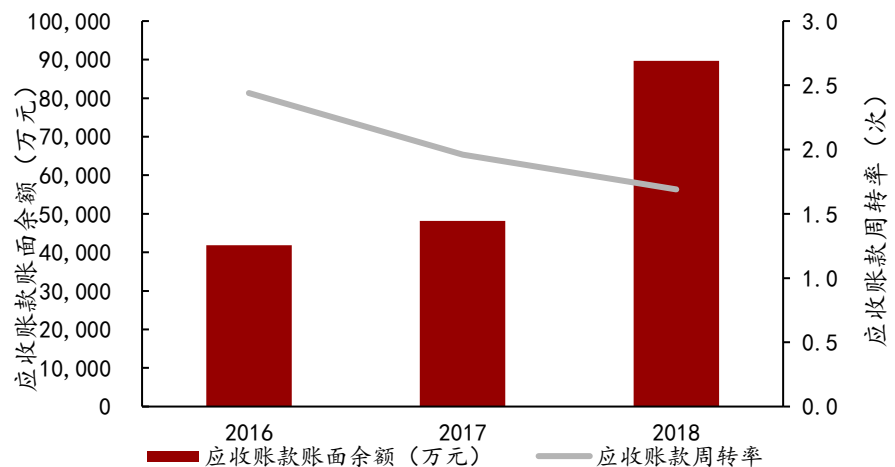
2.3 应收账款规模大，周转率水平下降

2016-2018年，公司应收账款账面余额分别为41,860.74万元、48,120.73万元和89,667.86万元，占各期营业收入的比例分别为47.2%、54.7%和77.1%，应收账款周转率从2016年的2.44下降到2018年的1.69。

通常来讲，城市轨道交通信号系统总包项目应收账款余额较大，且增长率通常大于该类业务的收入增长率，主要原因为：

1. 公司客户主要为各地城市轨道交通建设运营商，付款内部流程较长，公司通常只能接受合同约定的付款安排。由于合同约定的付款进度和公司的会计收入确定节点存在差异，货物验收时根据合同约定并不付全款，剩余款需要在项目竣工验收或开通及质保期结束时款项才能结清。
2. 基础设施建设金额较大，时间周期长，工程款项的支付主要来源于政府的财政拨款，审批程序较为繁琐，因此公司实际收款进度一般要滞后于合同约定付款进度。
3. 信号系统总包项目周期通常较长，通常持续5年或以上，项目竣工验收后，一般还会保留约5%、期限约为2年的质保金，导致业务整体结算和回款周期较长。

图表10：公司应收账款规模及周转率



资料来源：wind，万联证券研究所

2016-2018年，公司账龄在1年以内的应收账款占比分别为82.3%、69.8%和76.6%，是

应收账款的主要组成部分。公司主要应收账款单位均为各地轨道交通建设运营商，且城市轨道交通建设属于公共产品建设，资金通常来源于各级政府部门的财政拨款等，客户具有稳定的资金来源，资信状况良好，应收账款的回收有较好的保障。

图表11：公司应收账款账龄结构（单位：万元）





项目	2016年		2017年		2018年	
	金额	占比	占比	金额	占比	金额
1年以内	34,464.68	82.33%	33,584.37	69.79%	68,710.46	76.63%
1至2年	5,582.30	13.34%	9,987.47	20.76%	10,157.49	11.33%
2至3年	985.32	2.35%	3,667.96	7.62%	8,826.36	9.84%
3至4年	190	0.45%	777.91	1.62%	1,290.97	1.44%
4至5年	119.19	0.28%	102.74	0.21%	627.91	0.70%
5年以上	519.24	1.24%	0.27	0.00%	54.67	0.06%
账面余额合计	41,860.74	100.00%	48,120.73	100.00%	89,667.86	100.00%
坏账准备		2,047.43		2,158.72		4,207.74
应收账款账面价值		39,813.32		45,962.01		85,460.12

资料来源：招股说明书，万联证券研究所

3、业务集中于城轨信号系统，VBTC系统研发同步开展

城市轨道交通主要包括地铁、轻轨单轨、磁悬浮等制式。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。国际公共交通协会将列车运行的自动化水平划分为GoA0到GoA4五个等级，其中公司的CBTC系统为GoA2级，FAO为GoA3和GoA4级。此外，公司目前已同步开展新一代车车通信（VBTC）系统研发，与国际厂商处在同步开展研究阶段。

图表12：列车运行自动化水平定义

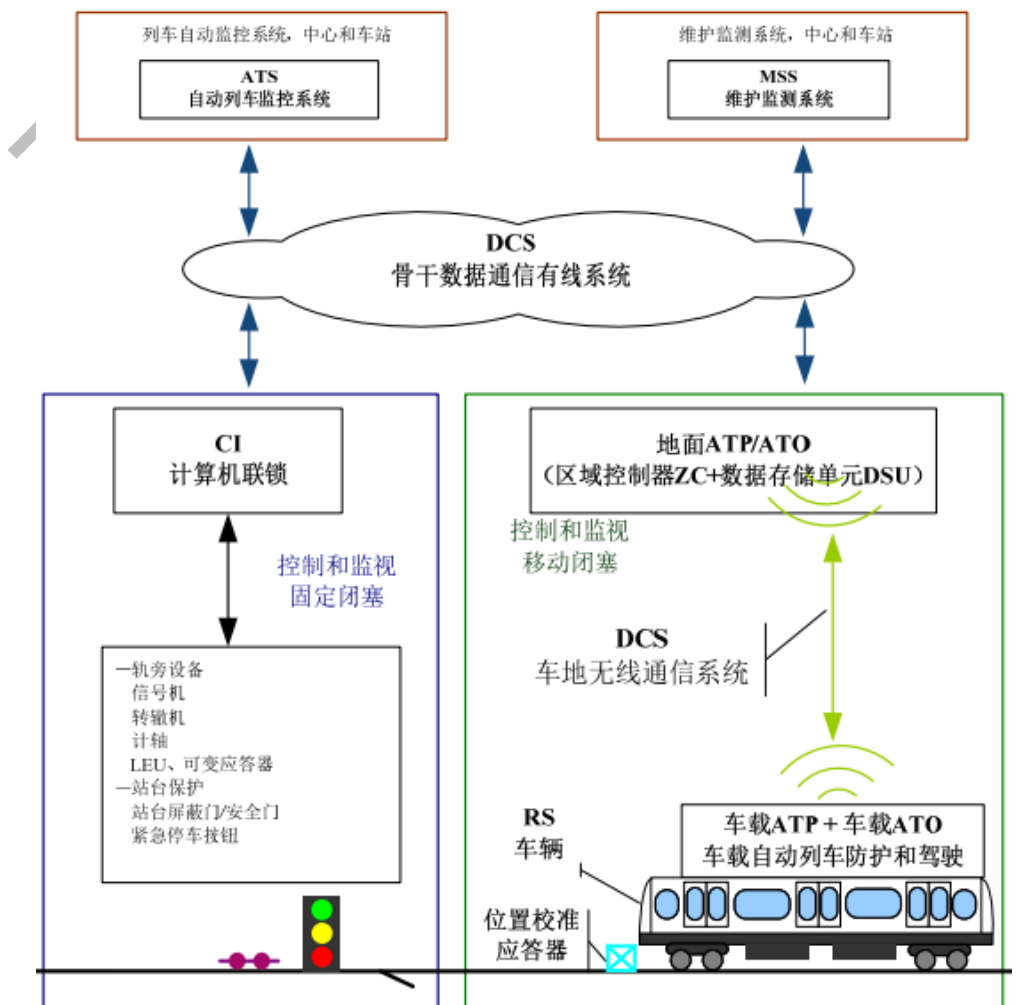
自动化等级	列车运行类型	行驶中调整列车	列车停车	关闭车门	干扰事件下运行
GoA 1 	带司机的ATP	司机	司机	司机	司机
GoA 2 	带司机的ATP和ATO	自动	自动	司机	司机
GoA 3 	无司机	自动	自动	乘务员	乘务员
GoA 4 	UTO	自动	自动	自动	自动

ATP - Automatic Train Protection ATO - Automatic Train Operation

资料来源：UITP，万联证券研究所

3. ZC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。
4. DSU主要存储ATP、ATO等CBTC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，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。
5. DCS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。
6. ATS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。
7. CI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。
8. MSS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。

图表14：ATP/ATO为核心的CBTC信号系统结构图



资料来源：招股说明书，万联证券研究所

3.2 I-CBTC系统—整合不同厂商的信号设备

互联互通的CBTC系统（I-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，互联互通的主要特点是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，满足列车跨线运营、提高设备的利用率和运营能力。

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：

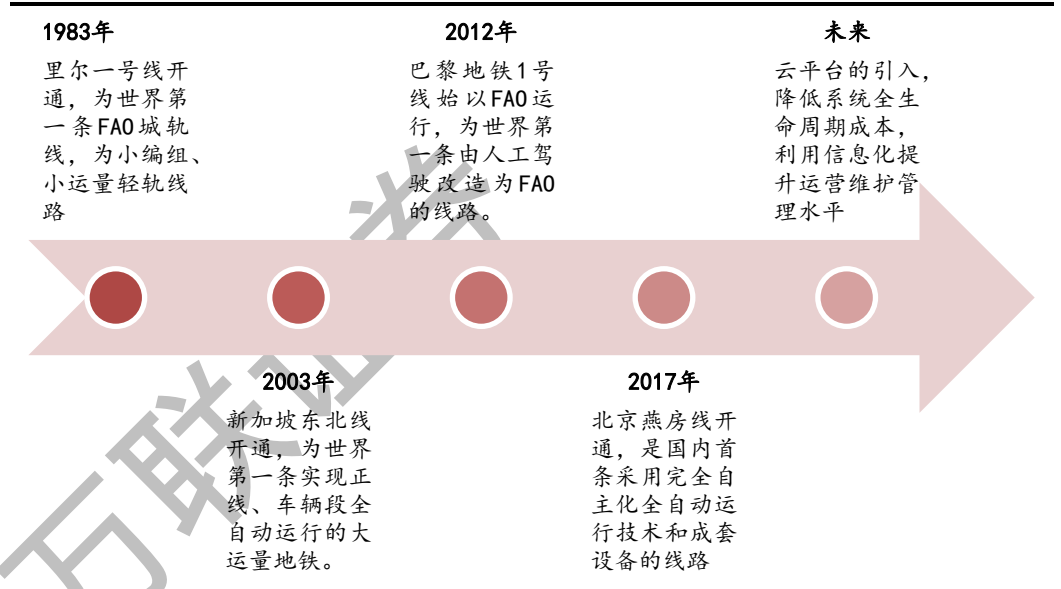
- ① **实现不同线路车辆的资源共享**，可以根据客流情况对不同线路的车辆进行调配，提高车辆的利用效率，从原有的单个线路备车变成路网整体备车，降低车辆配置的需求数量，有效降低车辆的采购成本；
- ② **实现运营组织调度和司机人员的资源共享**。通过操作界面和操作方式的统一，有利于整体的人员整合调配，减少人力成本和培训成本；
- ③ **实现车辆段、停车场、正线线路、换乘车站共享**，减少相关设备和轨道建设用地、征地，降低建设和后期维护成本；
- ④ **有利于实现城市轨道交通的网络化运营**，提高乘客出行效率。由于重庆互联互通示范工程的积极引领作用，目前呼和浩特、青岛、贵阳等城市也在大力推进轨道交通的互联互通的运用。

公司I-CBTC系统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随着行业技术水平的发展和实际运营的需要，互联互通逐渐成为国内客户的主流需求，公司的I-CBTC产品的收入金额和占比均呈现上升趋势，2018年公司I-CBTC业务收入占比为71.2%，成为公司第一大业务板块。

3.3 FAO系统—列车的自动化运营

全自动运行系统（FAO系统）是轨道交通信号系统的第四代产品。从1983年世界第一条FAO城轨线开通运营开始，FAO系统历经了近40年的发展史。20年前的FAO系统由于种种条件限制，仅实现了列车的自动化控制，随着运营压力提升和网络化运营，对于效率的要求越来越高，实际上需要整个行车组织的全自动，FAO的重点在于朝向解决自动化运营。

图表15：FAO系统的发展



资料来源：网络信息，万联证券研究所

FAO各专业间的连接及设备共用，深度集成机电、供电信号ATS；界面集成CCTV、PIS、站门台；互联门禁、时钟、AFC等，提升了设备利用效率，为联动提供了条件。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水平、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。目前，国内已经开通的全自动运行线路还有引进阿尔斯通核心技术的上海10号线、北京机场快轨。公司已经中标北京新机场线、北京17号线、北京19号线、南宁5号线、济南R2线、武汉5号线等FAO线路，北京3号线、北京12号线等线路也已经计划采用FAO系统，FAO在未来城市轨道交通信号市场的份额将会不断提高。

4、业务拓展至既有线路改造、重载铁路等蓝海市场

4.1 城轨新增线路市场：未来三年是通车高峰期，新增需求约为382亿元

目前，公司营业收入主要来自与城轨新建项目的信号系统建设，我们统计了最近在建的城轨项目，根据统计结果，预计2019-2021年城轨的通车里程分别为995Km、1922Km、902Km。根据公司以往的项目情况，基础CBTC系统项目的价格为800-1200万元每公里，FAO系统项目的价格为1800万元每公里左右。假设未来三年通车的城轨项目信号系统价格为1000万元每公里，则2019-2021年城轨新增里程带来的市场空间约为382亿元。

图表16：预计2019年通车的城轨项目

城市	线路	长度 (公里)	城市	线路	长度 (公里)
深圳	5号线南延线	7.7	常州	1号线	33.8
北京	新机场线一期	39.1	兰州	1号线	26.0
	7号线东延	16.6		2号线	32.0
	八通线南延	4.5	福州	2号线	29.3
	机场线西延	2.0	南宁	3号线	27.8
	房山线北延	5.2	济南	1号线	26.3
	昌平线南延	12.6	武汉	2号线南延线	13.4
广州	8号线北延段	18.1		蔡甸线	16.1
	21号线	61.5		8号线三期	4.9
上海	10号线二期	10.3	重庆	1号线尖顶坡至璧山段	5.6
沈阳	9号线	29.0		5号线（一期南段）	22.7
杭州	5号线	51.8	天津	1号线东延伸线	15.9
成都	5号线一二期	49.0	宁波	2号线二期	8.5
				3号线一期	16.7
郑州	14号线	8.0	南昌	2号线东段	11.8
	5号线	40.4		青岛	2号线（一期西段）
	2号线二期	10.3	西安		1号线二期
	城郊铁路二期	9.1			
苏州	3号线	45.3	石家庄	1号线（二期）	13.3
厦门	2号线	41.6	呼和浩特	1号线一期	23.2
合肥	3号线	37.2	乌鲁木齐	1号线南段	11.1
				2号线一期	19.4
徐州	1号线	22.0			
长沙	3号线	36.4	哈尔滨	1号线三期工程	8.5
	4号线一期	33.5			

总计 (公里)	944.9
---------	-------

资料来源: 本地宝, 百度百科, 万联证券研究所

图表17: 预计2020年通车的城轨项目

城市	线路	长度 (公里)	城市	线路	长度 (公里)
深圳	6号线一期	37.9	徐州	2号线一期	23.9
	6号线南延线	11.5		3号线一期	18.3
	8号线一期	12.3	长沙	5号线一期	22.5
	10号线	32.5	常州	2号线一期	19.7
	2号线东延段	3.8	福州	1号线二期	5.0
	3号线东延线	9.2		6号线	40.9
	3号线南延线	1.5	南宁	2号线东延线	6.5
	4号线北延段	10.8		4号线	24.6
	9号线南海支线	4.4	济南	2号线	36.4
	9号线西延线	10.8		3号线	19.9
北京	19号线一期	22.4	太原	2号线一期	23.4
	14号线中段	4.0	武汉	6号线二期	15.0
	S1线剩余段	1.2		8号线二期	17.6
	燕房线支线	6.1		11号线二期	17.0
	28号线	8.8		16号线一期	32.1
广州	7号线一期西延顺德段	13.4	重庆	5号线跳磴至江津段	26.7
上海	14号线	39.1		6号线支线(二期)	14.0
	18号线一期	36.8		9号线(一期)	32.3
沈阳	4号线	34.1		10号线(二期)	10.0
	10号线	27.2		环线(西南半环)	17.3
杭州	1号线三期	11.5		天津	B1线(一期)
	9号线一期	29.5	Z4线(一期)		44.0
	6号线	58.8	宁波	4号线	36.0
	杭富城际	23.5	南昌	3号线	28.5
佛山	2号线一期	32.2	青岛	1号线	42.7
成都	6号线	68.8		4号线	30.7
	8号线一期	29.1		7号线(一期)	17.3
	10号线二期	27.0	13号线(二期北段)	2.4	
	18号线一二期	66.8	西安	9号线一期	25.3
17号线一期	26.1	6号线一期		20.1	
9号线一期	22.2	5号线(一期、二期)		45.1	
郑州	4号线	30.1	石家庄	2号线(一期)	16.2
	3号线一期	25.2		3号线(一期两边段)	13.1
	10号线	43.5		3号线(二期)	8.1
	6号线	47.4	呼和浩特	2号线一期	28.2
	17号线	66.5	南京	9号线一期	19.7

厦门	4 号线一期	44.8	哈尔滨	2 号线一期工程	28.6
	3 号线	36.7	贵阳	2 号线一期	43.8
总计(公里)		1921.7			

资料来源：本地宝，百度百科，万联证券研究所

图表18：预计2021年通车的城轨项目

城市	线路	长度 (公里)	城市	线路	长度 (公里)
北京	3 号线一期	20.8	合肥	5 号线	40.3
	12 号线	29.6	长沙	1 号线北延一期	9.9
	17 号线	49.7		2 号线西延线二期	14.7
	8 号线北段	19.2		地铁 6 号线中段	30.4
	16 号线西苑-宛平	30.1	南宁	5 号线	20.2
	新机场线北延	3.5	武汉	5 号线	32.3
上海	15 号线	42.3		前川线	36.2
杭州	8 号线一期	17.1	天津	4 号线（一期南段）	19.4
	7 号线	47.5		10 号线（一期南段）	21.2
	3 号线一期	52.9	宁波	5 号线一期	27.5
	4 号线二期	23.9	南昌	4 号线	38.2
佛山	3 号线	55.8	青岛	8 号线	60.7
郑州	3 号线二期	16.2	西安	6 号线二期	19.8
苏州	5 号线	44.1	南京	1 号线北延	6.5
	1 号线三期	4.5		2 号线西延	5.6
合肥	4 号线	41.4	哈尔滨	3 号线二期工程东南半环	20.4
	总计(公里)		901.9		

资料来源：本地宝，百度百科，万联证券研究所

4.2 既有线路改造：线路升级价格较高，市场空间约为81亿元

城市轨道交通信号系统的改造周期一般在15年左右，国内的城市轨道交通信号系统已经经历了近20年的发展，早期地铁线路主要采用基于轨道电路系统的准移动闭塞信号系统，我国运营时间12年及以上的非CBTC线路里程合计为507.1公里，目前逐渐开始产生更新改造需求。采用CBTC系统方案对既有线路进行升级的价格约为1400-1800万元/公里，以1600万元/公里计算，则既有线路的改造市场空间约为81亿元。

图表19：国内准闭塞城轨线路情况

准闭塞线路	里程(Km)	开通日期	至今运营时间(年)
北京5号线	27.6	2007年10月	12
北京13号线	40.9	2002年9月	17
深圳1号线	41.0	2004年12月	15
深圳4号线	20.5	2004年12月	15
广州1号线	18.5	1999年6月	20
广州8号线	14.8	2010年9月	9
南京1号线	38.9	2005年9月	14
南京10号线	21.6	2014年7月	5
上海2号线	64.0	2000年6月	19
上海3号线	40.3	2000年12月	19
上海4号线	33.6	2005年12月	14
天津9号线	52.8	2004年3月	15
重庆2号线	31.4	2004年12月	15
哈尔滨1号线	26.1	2013年9月	6
大连3号线	63.5	2003年5月	16
长春轻轨3号线	34.3	2002年10月	17
长春轻轨4号线	16.3	2012年5月	7
总计	585.9	-	-
运营时间>15年的线路	407.0	-	-
运营时间12-14年的线路	100.1	-	-
运营时间12年以下的线路	78.78	-	-

资料来源：招股说明书，本地宝，百度百科，万联证券研究所

4.3 重载铁路升级改造市场：市场需求较大，空间约为716亿元

重载铁路是我国专门运输大型货物的货运专线铁路，具有轴重大、牵引质量大、运量大等特点。我国重载铁路主要分为以大秦、唐呼、瓦日、蒙华铁路为代表、由中国铁路总公司进行管辖的国铁重载铁路，和以朔黄、神朔、包神、大准铁路为代表、由国家能源集团管辖的国家能源铁路，其中中国铁重载铁路运营里程约为5,000公里，国家能源铁路的运营里程约为2,155公里。

我国重载铁路目前使用的为固定闭塞信号系统，万吨级的发车间隔在10分钟以上，难以满足日益增长的货运量需求，同时信号系统设备逐渐接近大修期。因此，重载铁路信号系统具有较大的市场需求。基于对CBTC核心技术的掌握，公司将移动闭塞技术应用在重载铁路市场并开发出了相关产品。2019年1月，公司中标了朔黄重载铁路的移动闭塞工程化应用项目。

目前重载铁路升级改造为移动闭塞信号系统尚未有明确的价格信息。考虑到将城轨准移动闭塞信号系统升级改造价格约为1400-1800万元/公里，我们以重载铁路升级改造价格为1000万元/公里保守估算，则重载铁路升级改造市场空间约为716亿元。

5、公司竞争优势及行业地位

5.1 CBTC国产化先行者，市场份额不断提高

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、车车通信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，通号国铁、华铁技术、众合科技、卡斯柯后续分别在2015年、2016年、2016年和2017年实现了自主技术的工程应用。

公司市场份额不断提高，市占率领先。公司凭借过硬的技术实力、快速的服务响应速度和高效的产品定制化开发等竞争优势获得了客户的认可，2016-2018年内市场份额不断提高。根据每年城市轨道交通正线线路公开招标的情况统计，公司的市场份额由2016年的5.9%上升至2018年的30.8%，市场排名第一。

图表20：公司的市场份额情况如下

年度	2016年	2017年	2018年
公开招标正线线路（条）	17	30	26
公司中标线路（条）	1	7	8
按中标线路计算的市场份额	5.88%	23.33%	30.77%
按中标线路的市场排名	6	2	1

资料来源：招股说明书，万联证券研究所

注：根据每年城市轨道交通正线线路公开招标的情况统计；中国通号的子公司卡斯柯和通号国铁的市场份额未进行合并计算。

5.2 故障率处于较低水平，产品效率优于国际标准

安全和效率是城市轨道交通信号系统最为重要的功能和目标，也是衡量信号系统技术水平的关键指标。

在安全性方面，公司的CBTC系统达到了IEC安全标准最高的安全等级SIL4级。公司提供CBTC核心设备的北京亦庄线获得国际独立第三方（劳氏）颁发的CBTC全功能载客运营安全认证。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进口CBTC系统，故障率处于较低水平，具体对比如下：

图表21：城轨线路CBTC系统故障率对比

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

资料来源：招股说明书，万联证券研究所

在效率方面，公司产品优于最新国际标准。公司的CBTC系统实现了列车最小间隔90秒的安全追踪、平稳运行和精确停车，达到了CBTC技术的最新国际标准IEEE1474.1-2004的要求。该标准规定了CBTC系统的基本功能和性能参数，代表了CBTC技术的最高水平；西门子、阿尔斯通、泰雷兹等世界一流公司也都按照此标准进行系统开发。公司的CBTC系统与国际标准的参数对比如下

图表22：公司CBTC系统与国际标准对比

参数	IEEE1474.1-2004	公司的自主CBTC系统
轨旁区域控制单元处理的最大列车数	10~40	40
测量列车位置的分辨率 (m)	±0.25~±6.25	±0.01
在正常操作模式下列车定位的精确度(m)	±5.0~±10.0	±3.0
ATO 在车站的定点停车精度(m)	±0.25	±0.20
ATP 测量列车速度的分辨率(km/h)	±0.50~±2.00	±0.36
列车速度指令的分辨率(km/h)	±0.5~±5.0	±5.0
列车到轨旁消息通信的时延(s)	0.5~2.0	0.8
轨旁到列车消息通信的时延(s)	0.5~2.0	0.8
轨旁CBTC设备反应时间(s)	0.07~1.0	0.4
列车CBTC设备反应时间(s)	0.07~0.75	0.2
列车退行检测标准(m)	0.5~2.0	1
平均维修时间MTTR(h)	0.5	0.5

资料来源：招股说明书，万联证券研究所

5.3 关键设备拥有自制能力，VBTC技术研发成功

公司具备CBTC系统关键设备的自主生产能力。2011年，公司在北京7号线项目中开始提供自主生产的ATS子系统。2015年和2016年，公司在北京燕房线中应用了自主研发和生产的CI子系统。前述线路目前已经全部成功开通运营，公司已经具备CBTC系统七个主要子系统的自主生产能力，并实现工程应用。2016-2018年，公司关键自制设备毛利率分别为55.3%、55.0%和52.5%，基本保持稳定且处于较高水平。公司在长期的发展中掌握了大量核心技术，是公司保持较高毛利率的基础。

图表23：CBTC系统部分关键设备



资料来源：公司官网，万联证券研究所

新一代的信号系统技术研发完成，与国际厂商保持同步。VBTC是城市轨道交通信号系统的第五代产品，目前公司与国际厂商在同步开展研究，国内外尚未有相关产品在已经开通的线路中实现应用。车车通信是新一代的信号系统技术，通过分布式控制技术实现智能列车运行控制，降低了对地面设备的依赖和系统的复杂程度。

目前阿尔斯通、泰雷兹均已经开始基于车车通信的列车控制系统的研发，公司与国外厂商同步开展了车车通信的理论研究工作。VBTC突破了CBTC系统中地面指挥列车的控制模式，采用基于分散自律的列车控制和人工智能环境感知等技术，实现列车的自动化运营与防护，从而无需在轨道沿线、车站安装大量的检测和指示设备。车车通信系统主要依靠车载设备发挥列车控制功能，可以实现更高密度的行车小间隔列车集群控制、虚拟连挂、自适应防护对向行车、应对早晚潮汐客流、非对称时刻表等运营调度需求。在大幅减少轨旁和车站设备后，信号系统的维护、调试、改造和大规模网络化部署也更为方便。

公司目前已经完成了VBTC核心技术的研发，并拥有了下一代基于车车通信的信号系统技术、GoA4级全自动运行技术、轨道交通路网信号系统互联互通技术等核心技术，公司下一步将着力于现有核心技术的实际工程应用探索，也为公司承接信号系统总承包业务提供了新的产品和新的市场。

5.4 签单金额快速增长，业绩增长有保障

近年来，伴随公司技术研发取得新进展，新产品、新技术在轨道交通项目上的成功运用和尝试，公司的市场竞争力和影响力不断增强，客户对于公司产品和技术的认可度不断提升，公司在全国各省份的地铁信号系统招投标中表现优异。2017-2018年，公司新签订合同金额分别为18.2亿元、29.8亿元，分别同比大幅增长68.2%、63.4%。

公司单个项目工程建设的时间一般在3年左右。一般情况下，根据轨道交通建设进度的整体安排，信号系统的收入主要在合同签订之后的第二年和第三年确认。公司2017-2018年签订合同金额的大幅增长为公司未来2-3年营业收入的增长提供了坚实的基础。

图表24：公司签订合同情况

年度	2016 年度	2017 年度	2018 年度
新增线路数量（条）	4	7	10
签订合同金额（万元）	108,480.90	182,465.66	298,113.96
签订合同金额同比增长率	-	68.2%	63.4%

资料来源：招股说明书，万联证券研究所

6、募投项目情况

本次发行后，募集资金将投入轨道交通列控系统高科产业园建设项目、新一代轨道交通列车控制系统研发与应用项目、列车智能网络控制及健康管理信息系统建设与应用项目及用作补充流动资金，募集资金金额为55,000.00万元。轨道交通列控系统高科产业园项目将扩大公司新产品的生产能力，确保公司可以为更多客户提供创新产品；新一代轨道交通列车控制系统研发与应用项目和列车智能网络控制及健康管理信息系统建设与应用项目均为公司的新产品研发项目，均为针对国家重点支持的科技创新领域开展的研发。

图表25：预计募集资金数额及拟投资项目（单位：万元）

序号	项目名称	项目总投资	使用本次募集资金金额	资金运用进度	
				第一年	第二年
1	轨道交通列控系统高科产业园建设项目	25,695.43	25,000.00	13,933.20	11,762.24
2	新一代轨道交通列车控制系统研发与应用项目	9,024.74	9,000.00	5,367.89	3,656.85
3	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	6,000.00	2,745.57	3,325.03
4	补充营运资金	15,000.00	15,000.00	15,000.00	-
合计		55,790.77	55,000.00	37,046.66	18,744.12

资料来源：招股说明书，万联证券研究所

产能拓展—轨道交通列控系统高科产业园建设项目：项目规划总建筑面积约10,136.12平方米。公司已在天津新技术产业园区武清开发区取得工业用地使用权，计划用于本项目的建设。项目通过引进一系列国内外先进的生产及检测设备，并配备相应的生产和技术人员，实现对公司现有的CBTC、I-CBTC、FAO等系列产品的扩产。

通过本项目的实施，公司将更好地满足市场对上述产品的需求，解决市场需求旺盛与公司产能不足的矛盾，并为公司提供良好的投资回报和经济效益。

项目建设期为两年，总投资25,695.43万元，其中，建设投资22,366.42万元、铺底流动资金3,329.01万元。预计将新增设备仪器57台(套)，新增劳动定员数量为128人。项目具有较好的经济发展前景。

VBTC研发—新一代轨道交通列车控制系统研发与应用项目：目将在现有办公场地内，通过已有研发团队和生产、检测、测试设备，形成一系列专利技术等知识产权和相关产品，实现城市轨道交通下一代列车控制系统——基于车车通信的列车控制系统(VBTC)产品，并将VBTC应用于既有线路改造、城市轨道交通内部互联互通、城市轨道交通与城际铁路的互联互通等市场。

公司目前已经完成了VBTC核心技术的研发，并拥有了下一代基于车车通信的信号系统技术、GoA4级全自动运行技术、轨道交通路网信号系统互联互通技术等核心技术，该项目是公司现有核心技术的实际工程应用探索，也为公司承接信号系统总承包业务提供了新的产品和新的市场。

项目建设期为两年，总投资9,024.74万元，其中硬件设备购置费3,089.89万元、软件购置费300.00万元、研发人员投入4,344.70万元、铺底流动资金1,290.15万元。项目具有较好的经济发展前景。

管理系统产品研发—列车智能网络控制与健康管理系统建设与应用项目：项目将在现有办公场地内，并引进一系列国内外先进研发及生产、检测设备，并配备一批高级技术人员，通过全自动运行、高效服务能力、节能与乘客服务、以及车地协同的云端健康管理四个方面深入研究，形成一系列专利技术等知识产权和相关产品，实现基于统一平台的列车智能网络控制与健康管理系统产品并进行应用。

其中列车智能网络控制系统为在FAO的基础上，通过车辆与信号的一体化设计，实现对车辆的精细控制和全方位远程控制，全面提升FAO的控车水平和自动化等级；列车健康管理系统通过云平台和大数据获取列车运行的全生命周期数据，并基于人工智能、机器学习等技术手段对系统健康进行智能化监测和管理、预测故障发生，进而提高运维效率。

项目建设期为两年，总投资6,070.60万元，其中硬件设备购置费3,166.52万元、研发人员投入2,024.63万元、铺底流动资金879.45万元。项目具有较好的经济发展前景。

补充营运资金：公司一直以总承包商方式承接城市轨道交通信号系统项目，单条正线线路的合同金额基本在2亿元以上，部分里程较长的线路合同金额可以达到5亿元左右。在项目开工时，每条线路大约前期垫付营运资金比例为合同总额的20%-30%。2018年公司签订的信号系统总承包项目合同金额接近30亿元，2019年已中标金额超过10亿元，公司在项目执行过程中需要大量的营运资金。

截至2018年12月31日，公司的资产负债率已经达到了80.71%。本次募集资金中的15,000万元拟用于补充营运资金，将用于满足公司项目开展的资金需求，有利于公司优化资本结构，降低财务风险，为公司后续巩固市场领先地位、拓展市场空间打下坚实基础。

7、行业内主要企业及对比

公司主营业务为轨道交通信号系统的研发、关键设备的研制、系统集成和信号系统总承包，其中，信号系统总包业务收入占比在95%左右。目前A股上市公司中，无业务模式完全可比的上市公司，业务相似的上市公司主要有众合科技和神州高铁，其分别有占比约30%-40%和18%的业务来源于轨道交通信号系统，该部分业务与发行人具有较高相似性。另外，中国通号为H股上市公司，其有占比约70%的业务来自与轨道交通控制系统业务，与公司业务的相似度较高。

图表26：行业内主要上市企业

代码	公司简称	主营业务介绍	可比产品类别
000925.SZ	众合科技	1、智慧交通业务：城市轨道交通信号系统、自动售检票及线网清分系统（AFC/ACC）、智能化轨道交通业务等； 2、节能环保业务：水处理、半导体节能材料生产、智慧节能照明等。	城市轨道交通信号系统
000008.SZ	神州高铁	主营业务涵盖车辆维修体系装备、信号体系装备、线路维修保养、供电体系装备、站场体系装备等	轨道交通信号系统
3969.HK	中国通号	1、设计集成，主要包括提供轨道交通控制系统相关产品的系统集成服务及为轨道交通工程为主的项目建设提供设计和咨询服务； 2、设备制造，主要包括生产和销售信号系统、通信信息系统产品及其他相关产品； 3、系统交付，主要包括轨道交通控制系统项目施工、设备安装及维护服务。	轨道交通控制系统

资料来源：招股说明书，wind，万联证券研究所

图表27：行业相关公司估值对比表（数据截止日期：2019/5/29）

股票代码	公司简称	2018年营业		市场价(元)	总市值(亿元)	EPS			PE		
		收入(百万元)	毛利率(%)			2017	2018	TTM	2017	2018	TTM
000925.SZ	众合科技	2089.15	29.82	7.02	38.62	0.17	0.05	0.07	41.29	140.40	106.37
000008.SZ	神州高铁	2564.90	48.92	3.78	105.11	0.31	0.12	0.12	12.15	32.59	32.22
3969.HK	中国通号	39880.97	22.37	4.59	403.28	0.38	0.39	0.39	12.07	11.76	11.76
	平均								21.84	61.58	50.11
A19048.SH	交控科技	1162.52	26.93			0.37	0.55				

资料来源：wind，万联证券研究所

8、风险提示

上市进程不及预期风险、募集资金不及预期风险、行业竞争加剧风险、国家轨道交通政策变化风险。

行业投资评级

强于大市：未来6个月内行业指数相对大盘涨幅10%以上；

同步大市：未来6个月内行业指数相对大盘涨幅10%至-10%之间；

弱于大市：未来6个月内行业指数相对大盘跌幅10%以上。

公司投资评级

买入：未来6个月内公司相对大盘涨幅15%以上；

增持：未来6个月内公司相对大盘涨幅5%至15%；

观望：未来6个月内公司相对大盘涨幅-5%至5%；

卖出：未来6个月内公司相对大盘跌幅5%以上。

基准指数：沪深300指数

风险提示

我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

证券分析师承诺

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以勤勉的执业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰准确地反映了本人的研究观点。本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

免责声明

本报告仅供万联证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。

本公司是一家覆盖证券经纪、投资银行、投资管理和证券咨询等多项业务的全国性综合类证券公司。本公司或其关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问或类似的金融服务。

本报告为研究员个人依据公开资料和调研信息撰写，本公司不对本报告所涉及的任何法律问题做任何保证。本报告中的信息均来源于已公开的资料，本公司对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。报告中的信息或所表达的意见并不构成所述证券买卖的出价或征价。

本报告的版权仅为本公司所有，未经书面许可任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、刊登、发表和引用。

未经我方许可而引用、刊发或转载的，引起法律后果和造成我公司经济损失的，概由对方承担，我公司保留追究的权利。

万联证券股份有限公司 研究所

上海 浦东新区世纪大道1528号陆家嘴基金大厦

北京 西城区平安里西大街28号中海国际中心

深圳 福田区深南大道2007号金地中心

广州 天河区珠江东路11号高德置地广场