

交控科技（688015）深度研究报告

机械科创巡礼之七——交控科技：城轨 CBTC 系统自主化先行者

推荐（首次）

合理价值区间：13.42 元-16.47 元

- ❖ 交控科技是国内城市轨道交通信号系统领域的龙头企业。公司拥有自主知识产权的 CBTC 技术，专业从事城市轨道交通信号系统的研发、关键设备的研制、系统集成以及信号系统总承包。公司的主要产品包括基础 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）。产品的应用领域主要为新建线路市场、既有线路升级改造市场和重载铁路市场。
- ❖ CBTC 信号系统市场规模超千亿，自主化是趋势。信号系统属于轨交站后机电工程，在产业链中处于重要位置。列车运行速度越快，车辆来往更频繁的线路对信号系统的要求也就越高。我国当下的城轨信号系统主要为 CBTC 系统，市场规模随着城轨通车里程的逐年增长而增长，预计总市场规模超千亿，年均均在 200-300 亿。在此领域内，包括交控科技在内的 4-5 家公司市占率较高。近些年，在国内厂商技术不断提高的情况下，城轨信号系统盈利能力逐步凸显，2010 年，交控科技在国内首次实现了自主 CBTC 技术的应用，通号国铁、众合科技等 6 家厂商自 2015 年起也陆续实现了自主技术的工程应用，未来城轨信号市场的国产化率有望继续提升。
- ❖ 交控科技是国内第一家 CBTC 自主化企业，近三年订单量快速增长，2018 年中标量跃居市场第一。公司自主化 CBTC 系统于 2010 年实现应用，为国内第一家，技术达到了城市轨道交通第三代国际技术水平，并在此基础上成功研制出 I-CBTC、FAO 等新一代轨道交通信号系统，其中，I-CBTC 系统在国内项目实施中为牵头方，FAO 为目前国内第一家工程应用企业。基于公司领先的技术水平及自主化经验，近三年订单量持续增长，2017-2018 年合同额增速均超 60%，2016-2018 年中标市占率分别达到 5.88%、24.13%、30.77%。
- ❖ 发行不超过 4000 万股募集资金 5.5 亿元，提高公司生产能力。此次公开发行计划募集资金 5.5 亿元，其中 2.5 亿将用于轨道交通列控系统高科产业园建设项目，0.9 亿用于新一代轨道交通列车控制系统研发与应用项目、0.6 亿用于新一代轨道交通列车控制系统研发应用项目，剩余 1.5 亿计划用于补充营运资金。
- ❖ 盈利预测及估值：基于城轨 CBTC 系统行业规模扩张及公司市占率提升，我们预计公司 2019-2021 年实现营业收入 15.66 亿、24.00 亿、35.72 亿元，实现归母净利润 0.98 亿、1.49 亿、2.21 亿元，对应 EPS 为 0.61、0.93、1.38 元。结合可比公司估值，我们认为交控科技上市合理价值区间为 21.56 亿-26.46 亿，对应价格范围为 13.42 元-16.47 元，对应 2019 年 PE 为 22 倍-27 倍。
- ❖ 风险提示：城轨建设进度放缓；因公司产品造成重大安全问题；研发失败或技术未能产业化风险。

主要财务指标

	2018	2019E	2020E	2021E
主营收入(百万)	1,163	1,566	2,400	3,572
同比增速(%)	32.2%	34.7%	53.2%	48.8%
归母净利润(百万)	66	98	149	221
同比增速(%)	48.0%	48.2%	50.6%	48.8%
每股盈利(元)	0.41	0.61	0.93	1.38
ROE	16.4%	8.7%	11.9%	15.7%
EV/EBITDA	75	58	36	24

资料来源：公司公告，华创证券预测

华创证券研究所

证券分析师：李佳

电话：021-20572564
邮箱：lijia@hcyjs.com
执业编号：S0360514110001

证券分析师：鲁佩

电话：021-20572564
邮箱：lupei@hcyjs.com
执业编号：S0360516080001

证券分析师：赵志铭

电话：021-20572557
邮箱：zhaozhiming@hcyjs.com
执业编号：S0360517110004

公司基本数据

总股本(万股)	12,000
已上市流通股(万股)	
总市值(亿元)	
流通市值(亿元)	
资产负债率(%)	84.4
每股净资产(元)	2.9
12 个月内最高/最低价	/

目录

一、交控科技：城轨 CBTC 信号系统龙头企业	5
（一）背靠北京交通大学，产学研结合典范.....	5
（二）城轨信号技术行业领先，技术自主化均处行业前列.....	5
（三）2017 年业绩略有下滑，2018 年营收大幅回升.....	6
（四）募集 5.5 亿元，提高公司生产能力.....	8
二、CBTC 信号系统市场规模超千亿，自主化是趋势	10
（一）CBTC 信号系统保证列车行车安全，互联互通和无人驾驶是趋势.....	10
1、我国城轨信号系统广泛采用 CBTC 系统.....	10
2、互联互通（I-CBTC）和无人驾驶（FAO）是 CBTC 发展趋势.....	11
（二）信号系统规模随城轨里程数的增长而增长.....	12
1、信号系统属于轨交站后机电工程，处于轨交投资中后周期.....	12
2、52 号文新规后建设加速，城轨长期发展潜力大.....	13
（三）城轨信号系统市场规模超千亿，目前以地铁市场为主，未来多元化带来新的市场空间.....	14
1、城轨 CBTC 系统新建市场市场规模超千亿.....	14
2、既有线路改造市场规模约为 90 亿元.....	15
3、重载铁路升级改造市场规模约为 200 亿.....	16
（四）竞争格局：集中度高，第一梯队企业均完成自主化进程.....	16
1、集中度高，第一梯队企业囊括 90% 以上市场份额.....	16
2、销售具备一定地域性，第一梯队企业均完成自主化.....	18
三、交控科技：CBTC 细分领域龙头，自主化先行者	20
（一）国内第一家 CBTC 自主化企业，各项技术指标行业领先.....	20
（二）订单快速增长，市占率不断提升.....	22
（三）自制设备范围不断扩大，盈利能力有提升空间.....	24
（四）高研发技术储备优，为未来发展奠定基础.....	24
四、盈利预测与估值	26
（一）交控科技收入成本拆分.....	26
（二）同业可比公司主要财务指标及估值方法选择.....	27
五、风险提示	27

图表目录

图表 1.	交控科技股权结构图	5
图表 2.	交控科技 CBTC 研发关键节点	6
图表 3.	交控科技营业收入及增速	6
图表 4.	交控科技净利润及增速	6
图表 5.	交控科技主营业务拆分（亿元）	7
图表 6.	交控科技信号系统项目总承包销售收入	7
图表 7.	2018 年信号系统业务收入拆分（亿元）	7
图表 8.	I-CBTC 系统近三年占比迅速提升	7
图表 9.	交控科技近三年综合毛利率	8
图表 10.	交控科技分业务毛利率	8
图表 11.	交控科技募投项目	8
图表 12.	CBTC 各子系统主要功能和作用	10
图表 13.	CBTC 系统示结构图	11
图表 14.	站后机电工程处于铁路建设的中后阶段	12
图表 15.	站后机电工程对应标的一览	13
图表 16.	地铁营业里程快速增长（公里）	13
图表 17.	预计地铁线路 2020 年迎通车高峰	14
图表 18.	城轨 CBTC 系统年市场规模（新建）约为 110 亿-312 亿	14
图表 19.	既有地铁线路及里程一览	15
图表 20.	国际主流城轨信号系统企业	16
图表 21.	国内主流城轨信号系统企业	17
图表 22.	国内近三年城轨信号系统市场中标率汇总	18
图表 23.	交控科技及主要竞争对手核心产品自主化时间与主要销售区域	18
图表 24.	CBTC 技术更新路径	20
图表 25.	交控科技 CBTC 系统故障率处于行业较低水平	21
图表 26.	交控科技 CBTC 系统效率达到一流标准	21
图表 27.	国内推进 I-CBTC 系统主要城市及其进展	22
图表 28.	交控科技近三年中标线路条数	23
图表 29.	交控科技近三年中标金额不断攀升	23
图表 30.	交控科技市占率不断攀升	23
图表 31.	信号系统收入快速增长，I-CBTC 系统占比迅速提升（万元）	24
图表 32.	交控科技近三年研发费用	24

图表 33. 交控科技近三年研发人员	24
图表 34. 交控科技收入成本拆分（亿元）	26
图表 35. 交控科技可比公司财务指标（亿元）	27

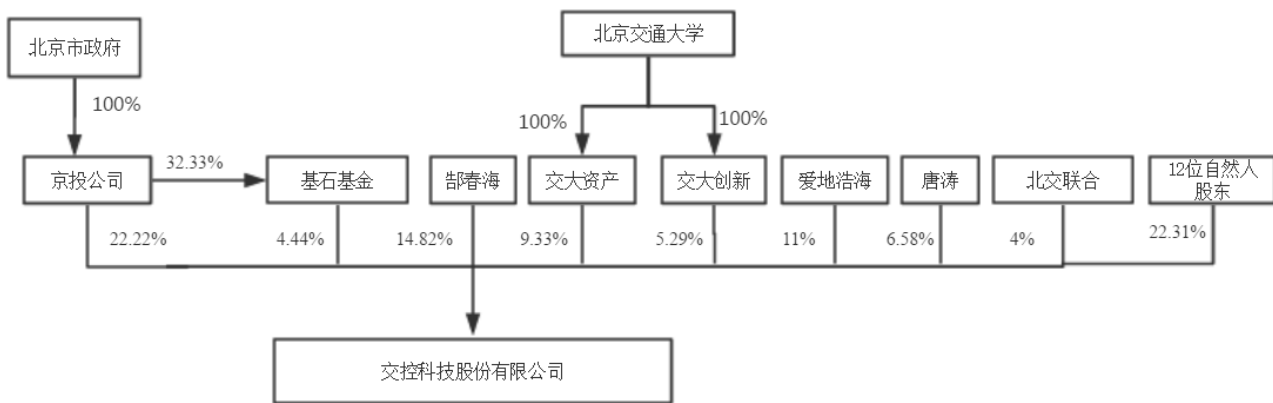
一、交控科技：城轨 CBTC 信号系统龙头企业

交控科技是国内城市轨道交通信号系统领域的龙头企业，拥有自主知识产权的 CBTC 技术，专业从事城市轨道交通信号系统的研发、关键设备的研制、系统集成以及信号系统总承包。公司的主要产品包括基础 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）。产品的应用领域主要为新建线路市场、既有线路升级改造市场和重载铁路市场。

（一）背靠北京交通大学，产学研结合典范

交控科技的股权结构较为分散，不存在持股比例超过 30% 的单一股东，不存在控股股东和实际控制人。截止新股发行前，公司总共有 20 名股东，第一大股东京投公司及其一致行动人基石基金合计持股比例为 26.67%，第二大股东郜春海持股比例为 14.82%，第三大股东交大资产及其一致行动人交大创新合计持股比例为 14.62%，第四大股东爱地浩海持股比例为 11.00%。其中，京投公司由北京市人民政府 100% 控股，交大资产和交大创新由北京交通大学 100% 控股。

图表1. 交控科技股权结构图



资料来源：招股说明书，华创证券

郜春海除了第二大股东的身份外，还是交控科技的董事长兼总经理，公司核心技术人员。1993 年 7 月毕业于北京交通大学通控系，获学士学位；2003 年 3 月毕业于北京交通大学电子学院，获硕士学位。曾历任德国西门子公司任访问学者，北京交通大学电子信息工程学院任讲师，北京交通大学轨道交通控制与安全国家重点实验室任副教授，北京交通大学轨道交通运行控制系统国家工程研究中心任研究员、北京交通大学轨道交通运行控制系统国家工程研究中心任主任，并于 2009 年 12 月至今在交控科技任总经理，2012 年 4 月至今任董事长。

（二）城轨信号技术行业领先，技术自主化均处行业前列

早期国内城市轨道交通信号系统的技术水平长期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，国内轨道交通建设速度快、客流密度大、发车间隔小，国外厂商产品无法满足国内用户需求，国产自主化的城市轨道交通信号系统的研发势在必行。

2004 年底在北京市连续四期科技项目支持下，公司的研究所作为核心技术研究牵头方，采用政、产、学、研用相结合的方式，开始了基础通信的列车运行控制系统（communications-based train control，简称 CBTC）的研究。2006 年公司研究所的实验室进入了 CBTC 运行仿真阶段。2007 年 CBTC 试验线——北京地铁车辆厂试车线进行了现场试车。2009 年在北京地铁 1 号线 52、53 站间进行了 CBTC 系统运营线考核试验。2010 年，公司的研发团队在国内率

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，促进了国内信号系统行业自主技术的发展，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，是国内自主化城市轨道交通信号系统技术的领跑者。

图表2. 交控科技 CBTC 研发关键节点

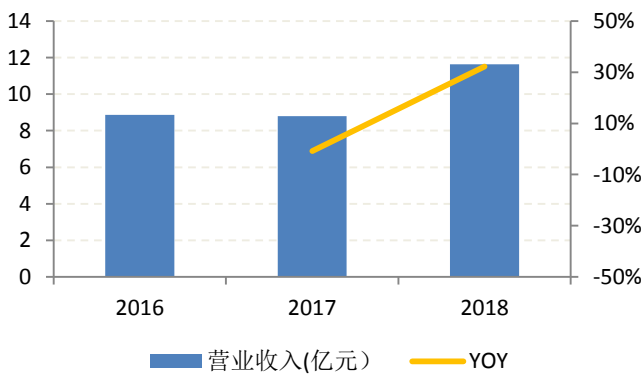


资料来源：交控科技官网，华创证券

（三）2017 年业绩略有下滑，2018 年营收大幅回升

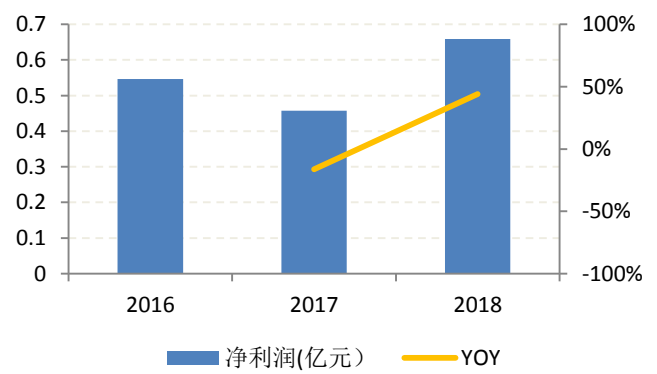
公司近三年的营业收入年复合增长率达 14.51%，从 2016 年的 8.87 亿元增长到 2018 年的 11.63 亿元；净利润年复合增长率为 9.82%，2016/2017/2018 年的净利润分别为 0.55/0.46/0.66 亿元。2018 年，公司业务增长较快，盈利水平快速提升，营业收入较上一年同期增长 32.16%，净利润较去年同期增长 44.00%。公司盈利水平良好，整体经营状况呈现较好的发展趋势。

图表3. 交控科技营业收入及增速



资料来源：Wind，华创证券

图表4. 交控科技净利润及增速

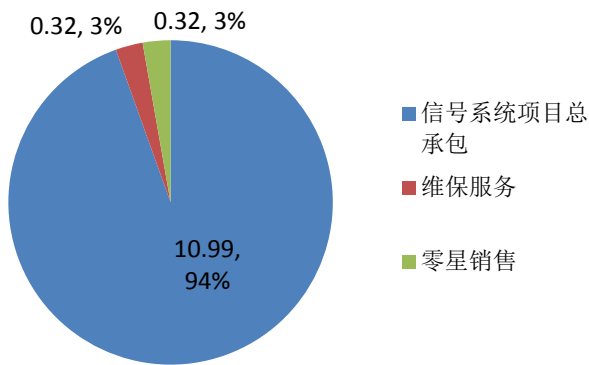


资料来源：Wind，华创证券

信号系统项目总承包是公司最重要的业务，也是占比最大的收入来源。2016/2017/2018 年信号系统的营业收入分别为 8.59/8.45/10.99 亿元，占主营业务总收入的比例分别为 96.85%、96.03%和 94.52%，呈现逐年下降的趋势。公

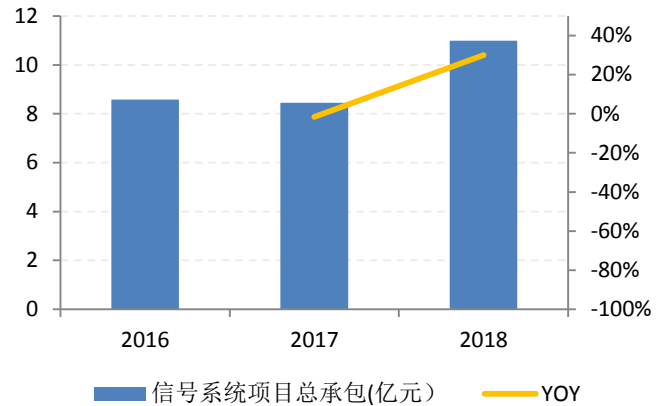
司生产的主要信号系统产品包括：基础 CBTC 系统、I-CBTC 系统（面向网络化运营的自主化互联互通解决方案）和 FAO 系统（全自动运行系统）。

图表5. 交控科技主营业务拆分（亿元）



资料来源: Wind, 华创证券

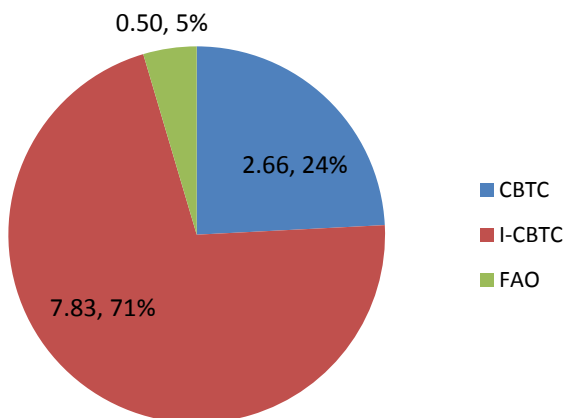
图表6. 交控科技信号系统项目总承包销售收入



资料来源: Wind, 华创证券

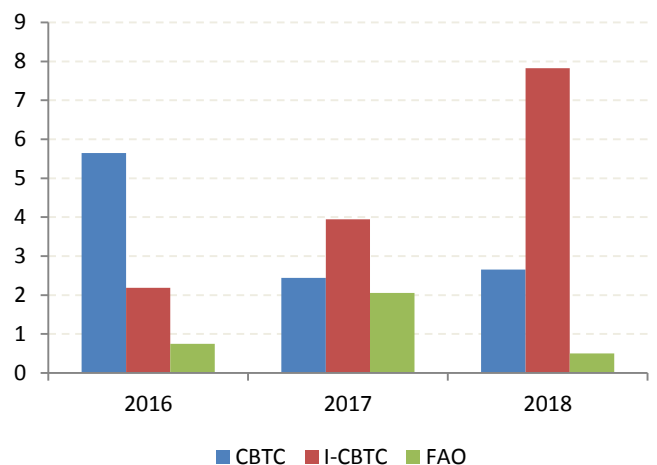
公司信号系统收入近三年结构性调整加剧，CBTC 系统的销售收入近三年呈现持续下降的趋势，从 2016 年的 5.65 亿元下降到 2018 年的 2.66 亿元，而技术水平更先进的 I-CBTC 系统近三年的销售收入则呈现持续上升的状态，从 2016 年的 2.19 亿元上涨到 2018 年的 7.83 亿元，三年增长了 3.58 倍，年化复合增长率为 189.09%。而 FAO 系统近三年收入变化不稳定，2016/2017/2018 年的销售额分别为 0.75/2.06/0.5 亿元，随着 2017 年底公司提供全自主 FAO 产品的北京燕房线开通，公司的 FAO 逐步获得了客户的认可，2018 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 号线等 FAO 线路，预计未来 FAO 产品的收入金额将有所增长。

图表7. 2018 年信号系统业务收入拆分（亿元）



资料来源: Wind, 华创证券

图表8. I-CBTC 系统近三年占比迅速提升



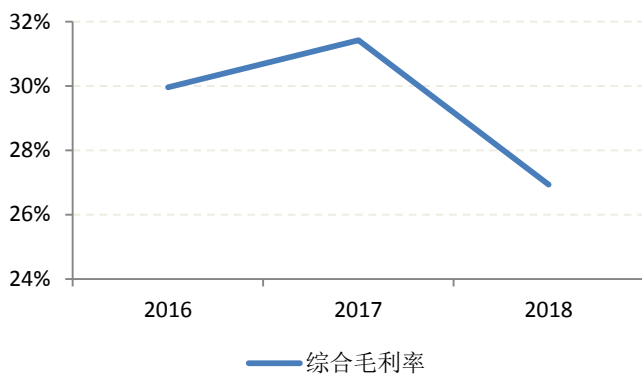
资料来源: Wind, 华创证券

2018 年，公司综合毛利率从上年的 31.42% 降到 26.93%，主要是由于信号系统总承包板块的毛利率由 30.62% 下降到 25.21% 所致。2018 年，信号系统总承包板块下降原因如下：

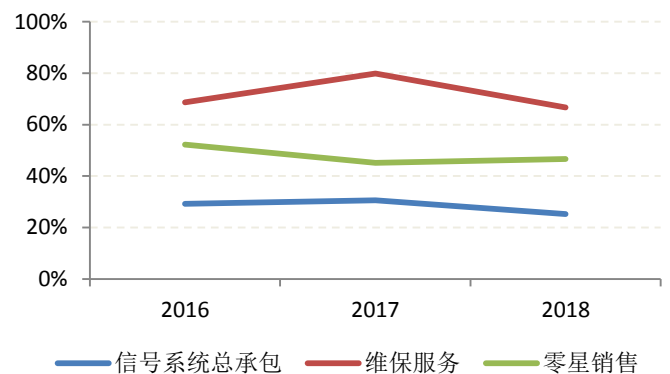
1) 信号系统领域竞争逐步加剧。截至 2018 年末，国内已经有 6 家竞争对手实现了自主 CBTC 技术的工程应用，3 家竞争对手实现了 I-CBTC 技术的工程应用，市场竞争逐步加剧，导致公司综合毛利率有所下降。

2) 西南地区市场竞争较为激烈，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，竞相采取降低报价的投标策略，西南地区线路的毛利率整体水平有所下降。由于各个地区通常只有一家地铁建设运营单位，信号系统总承包商短期内难以对后续投标的价格策略进行调整。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。

3) 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，占公司当年信号系统总承包项目合计收入的比例为 47.58%，占比较大，导致信号系统总承包板块的毛利率下降。

图表9. 交控科技近三年综合毛利率


资料来源：Wind，华创证券

图表10. 交控科技分业务毛利率


资料来源：Wind，华创证券

（四）募集 5.5 亿元，提高公司生产能力

此次公开发行计划募集资金 5.5 亿元，其中 2.5 亿将用于轨道交通列控系统高科产业园建设项目，0.9 亿用于新一代轨道交通列车控制系统研发与应用项目、0.6 亿用于新一代轨道交通列车控制系统研发应用项目，剩余 1.5 亿计划用于补充营运资金。

图表11. 交控科技募投项目

	项目名称	项目总投资	使用本次募集资金金额	预计投入时间
1	轨道交通列控系统高科产业园建设项目	2.570	2.50	2 年
2	新一代轨道交通列车控制系统研发与应用项目	0.902	0.90	2 年
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	0.607	0.60	2 年
4	补充营运资金	1.500	1.50	
	合计	5.579	5.50	

资料来源：招股说明书，华创证券

轨道交通列控系统高科产业园建设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。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。

新一代轨道交通列车控制系统研发与应用项目将在位于北京市丰台区科技园海鹰路 6 号院北京总部国际 2、3 号楼的现有办公场地内，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。

列车智能网络控制与健康管理系统建设与应用项目通过引进一系列国内外先进研发及检测设备，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。

二、CBTC 信号系统市场规模超千亿，自主化是趋势

信号系统属于轨交站后机电工程，在产业链中处于重要位置。列车运行速度越快，车辆来往更频繁的线路对信号系统的要求也就越高。我国当下的城轨信号系统主要为 CBTC 系统，市场规模随着城轨通车里程的逐年增长而增长，预计总市场规模超千亿，年均在 200-300 亿。在此领域内，包括交控科技在内的 4-5 家公司市占率较高。近些年，在国内厂商技术不断提高的情况下，城轨信号系统盈利能力逐步凸显，2010 年，交控科技在国内首次实现了自主 CBTC 技术的应用，通号国铁、众合科技等 6 家厂商自 2015 年起也陆续实现了自主技术的工程应用，未来城轨信号市场的国产化率有望继续提升。

（一）CBTC 信号系统保证列车行车安全，互联互通和无人驾驶是趋势

1、我国城轨信号系统广泛采用 CBTC 系统

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。

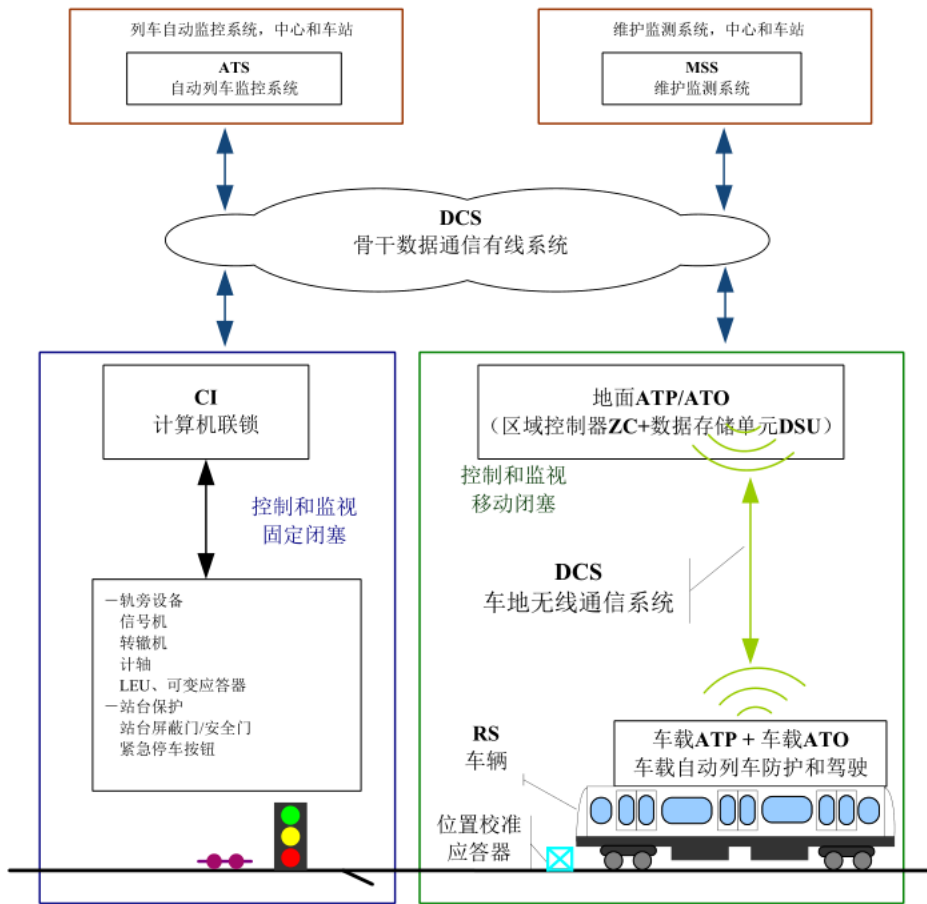
城市轨道交通系统内的车辆来往更为密集，车辆停靠与启动更为频繁，这就对控制信号系统的可靠性，安全性与稳定性提出了更高的要求。我国广泛使用的城市轨道交通信号系统 CBTC，全称 **Communication Based Train Control System**，是一种基于无线通信的列车自动信号系统。它用无线通信方式实现城市轨道交通列车和地面设备的双向通信，从而对列车运行实施控制。CBTC 信号系统解决方案由以 ATP/ATO 为最核心的七个主要子系统组成，包括：车载控制器 VOBC、区域控制器 ZC、数据存储器单元 DSU、数据通信系统 DCS、列车自动监控系统 ATS、计算机联锁系统 CI、维护支持系统 MSS。

图表12. CBTC 各子系统主要功能和作用

子系统名称	主要功能和作用
VOBC 车载控制器	VOBC 是 CBTC 的车载信号系统部分，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。
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授权，自动实现紧急制动，保证列车安全停靠。
DSU 数据存储器单元	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授权，自动实现紧急制动，保证列车安全停靠。
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。

资料来源：招股说明书，华创证券

图表13. CBTC 系统示结构图



资料来源：招股说明书，华创证券

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。

2、互联互通 (I-CBTC) 和无人驾驶 (FAO) 是 CBTC 发展趋势

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)**。I-CBTC 可以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；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。

互联互通在国际上目前已经实现的应用主要在铁路领域，比如欧洲的 ETCS 系统 (European Train Control System) 已经实现了铁路的互联互通。但是城市轨道交通领域的互联互通一直没有实现工程应用。信号系统的互联互通一直以来是城市轨道交通的一大难点，国际上如纽约、巴黎等城市轨道交通线网较早成型的大城市均在此方面有所需求，但尚未实现互联互通线路的实际运营。

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 的可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。据统计，轨道交通事故由人为因素造成的占 70% 以上，因此，提

高列车运行的自动化水平，减少人员操作失误引起的事故是下一步技术发展的重点。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。通过信号系统和车辆的故障信息实时上传，进行远程控制和自动控制手段实现应急处理和在线维护。

此外，高度自动化水平的系统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，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。无人驾驶还可以实现 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。

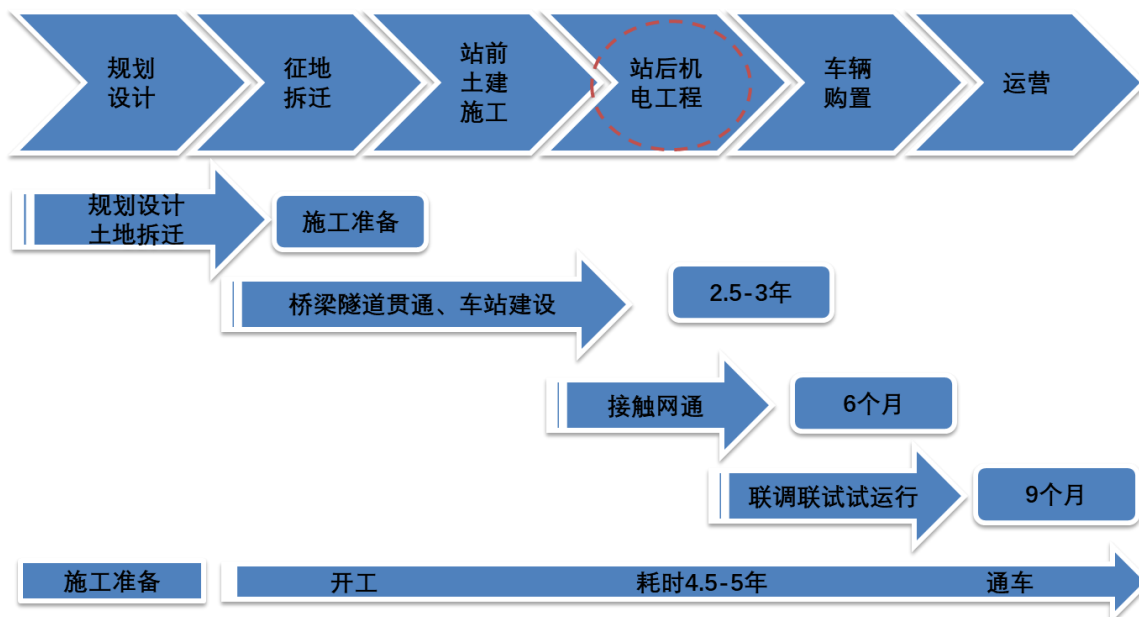
I-CBTC 和 FAO 是城市轨道交通信号系统领域主流发展趋势和主要技术路线。国内外多个城市建设或规划了 I-CBTC 和 FAO 线路。国外城市中，巴黎、纽约目前都在实施城市轨道交通的互联互通，FAO 的应用比例也在逐步增长，根据国际公共交通协会（UITP）的统计，2015-2017 年间，应用 FAO 系统的线路比例占新线建设的 12%，随着 FAO 系统的成熟和推广应用，到 2022 年预计 FAO 比例将上升到 48%。国内城市中，I-CBTC 和 FAO 在示范工程中取得了良好效应，得到了行业内客户的广泛认可。

（二）信号系统规模随城轨里程数的增长而增长

1、信号系统属于轨交站后机电工程，处于轨交投资中后周期

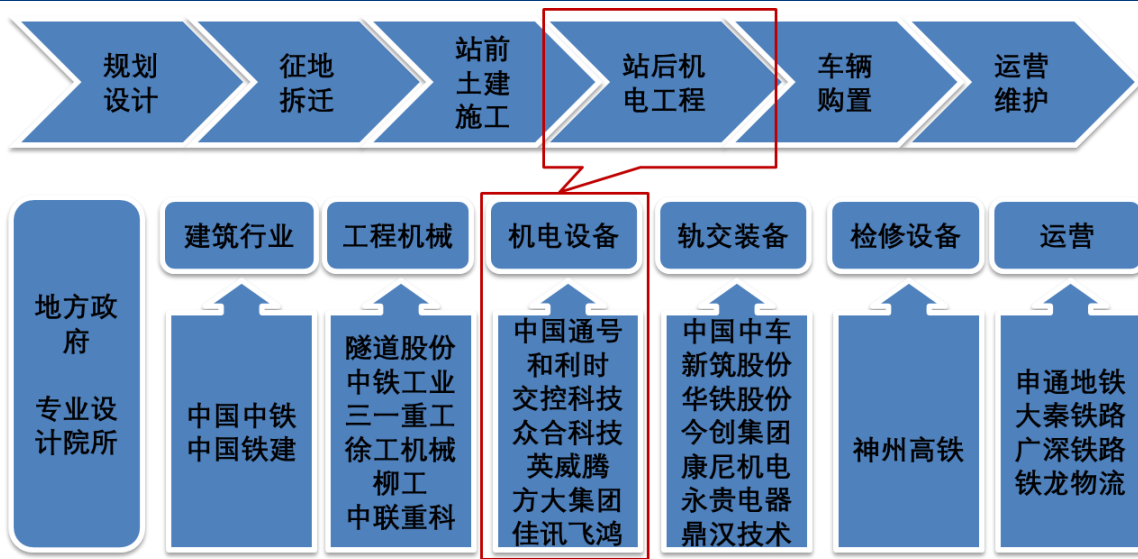
轨道交通从规划建设到运营主要包括六个阶段：规划设计、征地拆迁、站前土建工程、站后机电工程、车辆购置及运营。其中站后机电工程又称为“四电集成”工程，分为强电和弱电，电力系统、电气化系统属于强电，通信系统、信号系统属于弱电。弱电集成处于铁路投资的中后阶段，因此轨道交通信号系统行业也具有一定的中后周期属性。

图表14. 站后机电工程处于铁路建设的中后阶段



资料来源：华创证券整理

图表15. 站后机电工程对应标的一览

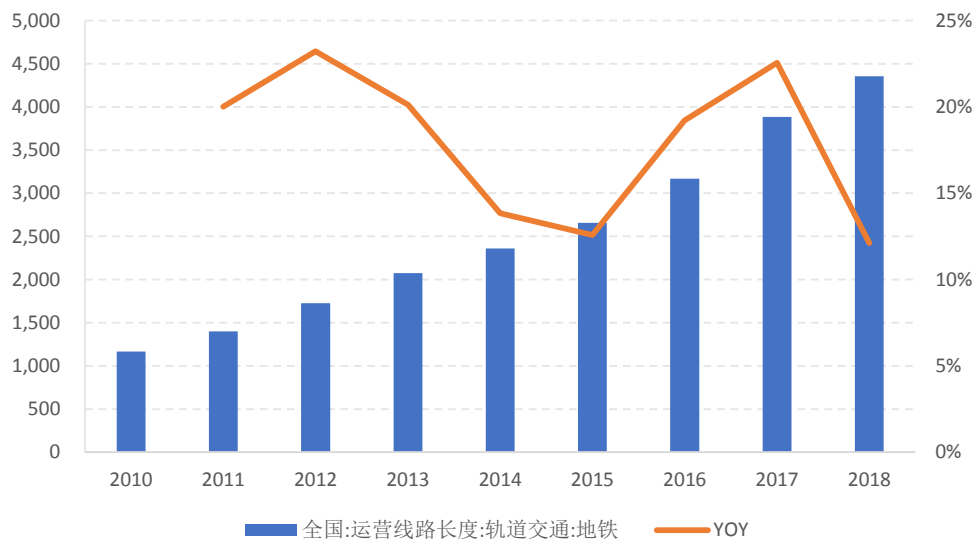


资料来源：华创证券整理

2、52号文新规后建设加速，城轨长期发展潜力大

近年来我国地铁建设迎来了高速发展。作为城市发展的重要一环，轨道交通在缓解城市拥堵，改善城市环境，缓解资源压力，促进低碳经济的过程中发挥了重要作用。根据中国城市轨道交通协会发布的《城市轨道交通 2018 年度统计和分析报告》，截至 2018 年底，中国大陆地区共有 35 个城市开通城市轨道交通运营线路 185 条，运营线路总长度 5761.4 公里。

图表16. 地铁营业里程快速增长（公里）

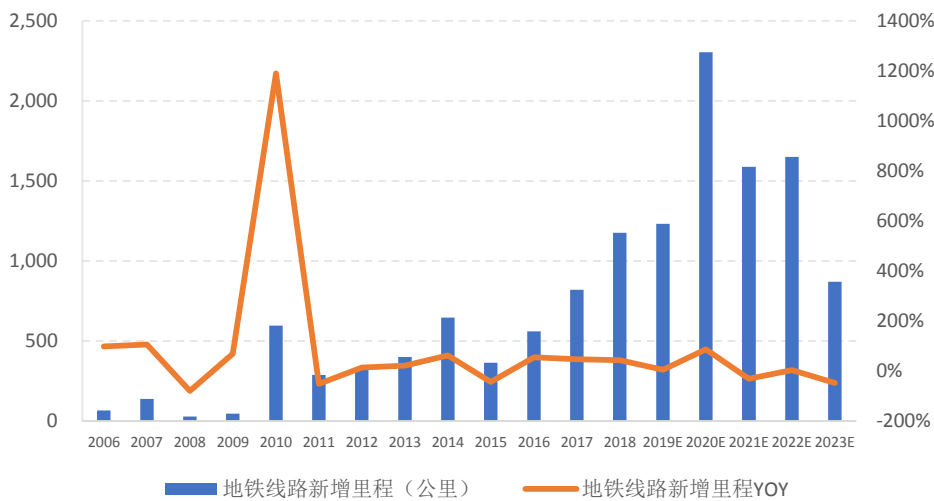


资料来源：中国城市轨道交通协会，华创证券

国务院于 2018 年 7 月 13 日发布《关于进一步加强城市轨道交通规划建设管理的意见》（即 52 号文），提高了城市修建地铁及轻轨的条件。相比原来的规定，52 号文主要变动有：**一般公共预算收入方面**，地铁的门槛由原来的大于等于 100 亿元，变为大于等于 300 亿元；**GDP 方面**，地铁的门槛由原来的大于等于 1000 亿元，变为大于等于 3000

亿元；人口方面，数字没有改变，但把“城区人口”变为“市区常住人口”。更重要的是，此次新规不能简单认为是收紧，而是明确什么样的城市应该发展何种制式的城轨，划清界限之后，所有城市可明确对号入座。城市轨道交通分为多种制式，不同制式适用不同的运量。大运量制式如地铁一般用于客流量较大的地区，而轻轨、跨座式单轨、中低速磁浮等则属于中小运量制式，适用于客流量较小的地区。新规实际上是要求各地按照经济适用原则，合理选择系统制式，控制工程投资，从而提高城市轨道交通投资效益。因此，新规发布后，城轨审批明显加速，2018年全国城轨交通继续保持大规模快速发展，全年共完成城轨交通建设投资 5470.2 亿元，同比增长 14.9%，在建线路总长 6374 公里，在实施的建设规划线路总长 7611 公里。规划、在建线路规模稳步增长，年度完成投资额创历史新高。截至 2018 年底，国家发改委批复的 44 个城市规划线路总投资达 38911.1 亿元，创历史新高。

图表17. 预计地铁线路 2020 年迎通车高峰



资料来源：城市轨道交通协会，华创证券预测

（三）城轨信号系统市场规模超千亿，目前以地铁市场为主，未来多元化带来新的市场空间

1、城轨 CBTC 系统新建市场规模超千亿

城市轨道交通主要包括地铁，有轨电车，磁悬浮及轻轨等。城市轨道交通车辆密度更大，车辆停靠与启动更为频繁，所以对信号系统的要求更高，项目的每公里造价也就更高，每公里造价约为 800-1200 万元（我们按照均价 1000 万的价格计算市场规模）。据不完全统计，2019-2023 年城轨新增里程数大约为 9594 公里（地铁 7646 公里，有轨电车 927 公里，磁悬浮及轻轨 1021 公里），则对应 2019-2023 年城轨信号市场规模约 959 亿元，年市场规模范围约在 110 亿-312 亿元。

图表18. 城轨 CBTC 系统年市场规模（新建）约为 110 亿-312 亿

年份	地铁新增里程 (km)	有轨电车新增里程 (km)	磁悬浮及轻轨新增里程(km)	总新增里程 (km)	总规模 (亿)
2018	1176	631	51	1858	186
2019E	1232	503	116	1852	185
2020E	2305	316	498	3119	312
2021E	1589	46	50	1685	169
2022E	1649	61	131	1841	184
2023E	870	0	227	1097	110

资料来源：招股说明书，华创证券整理预测

目前我国城市轨道交通仍以地铁为主，未来城市轨道交通向多元化发展，新制式的城市轨道交通形式有望相继规划并落地，对轨道交通信号系统行业也有着良好的促进作用，且具有全产业链特色以及技术研发优势的轨道交通信号系统解决方案提供商将处于更加有力的竞争地位。

2、既有线路改造市场规模约为 90 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，目前开始产生更新改造需求。目前我国开通的非 CBTC 线路里程合计为 565.05 公里，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，以中位值造价考虑，则既有线路升级改造市场的市场容量为 90.41 亿元。

图表19. 既有地铁线路及里程一览

序号	线路	线路分期	里程 (KM)	开通时间	运营时长(年)
1	北京 5 号线	运营里程全长	27.6	2007/10/7	11.53
2	北京 13 号线	运营里程全长	40.85	2003/1/28	16.22
3	深圳 1 号线	一期	40.8	2004/12/28	14.3
		世界之窗站至深圳大学站		2009/9/28	9.55
		深圳大学至机场东站		2011/5/15	7.92
4	深圳 4 号线	一期	4.48	2004/12/28	14.3
		少年宫站至清湖站	15.94	2011/6/16	7.84
5	广州 1 号线	运营里程全长	18.5	1999/6/28	19.81
6	广州 8 号线	晓港至琶洲	15.8	2003/6/26	15.81
		琶洲至万胜围		2005/12/26	13.31
7	南京 1 号线	一期	21.72	2005/9/3	13.62
		南延	25.08	2010/5/28	8.89
8	南京 10 号线	一期	21.6	2014/7/1	4.79
9	上海 2 号线	运营里程全长	60.3	2000/6/11	18.85
10	上海 3 号线	一期	40.2	2000/12/26	18.31
		二期		2006/12/18	12.33
		3号线与 8 号线虹口足球场站的长换乘通道		2012/10/21	6.48
11	上海 4 号线	大木桥路站至蓝村路站	33.8	2005/12/31	13.3
		剩余部分		2007/12/29	11.3
12	天津 9 号线	运营里程全长	52.25	2012/10/15	6.5
13	重庆 2 号线	较场口站至动物园站	31.36	2005/6/18	13.83
		动物园站至新山村站		2006/7/1	12.8
		新山村站至鱼洞站		2014/12/30	4.29
14	哈尔滨 1 号线	一期	14.4	2013/9/26	5.55
		二期	3.1	2014/9/26	4.55
15	大连 3 号线	一期	46.66	2003/5/1	15.97
		二期	2.38	2004/9/1	14.63

		支线，开发区站至九里站	-	2008/12/28	10.3
16	长春轻轨3号线	一期	14.6	2002/10/30	16.47
		二期	17.3	2006/12/1	12.38
17	长春轻轨4号线	南段工程	16.33	2011/12/1	7.38
	合计		565.05		

资料来源：招股说明书，华创证券

3、重载铁路升级改造市场规模约为 200 亿

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重载铁路，其中国铁重载铁路运营里程约为 5,000 公里，国家能源重载铁路的运营里程约为 2,155 公里，合计 7,155 公里。

我国重载铁路目前没有装备标准的信号系统，仅有通用式机车信号和列车运行监控装置（简称 LKJ），万吨级的发车间隔在 10 分钟以上，现有设备难以满足日益增长的货运量需求，也逐渐接近大修期，因此具有较大的升级改造需求。考虑到重载铁路改造市场刚刚启动，假设目前单公里造价在 200-400 万元，以中位值考虑，则重载铁路升级改造市场约为 214.65 亿元。按照系统使用年限 7 年进行计算，则每年重载铁路方面市场规模可达到约 30 亿元。

（四）竞争格局：集中度高，第一梯队企业均完成自主化进程

1、集中度高，第一梯队企业囊括 90%以上市场份额

国内共有十二家企业具有城市轨道交通信号系统总承包的能力，分别为交控科技、卡斯柯、电气泰雷兹、通号国铁、众合科技、华铁技术、恩瑞特、中车时代电气、富欣智控、和利时、交大微联和新誉庞巴迪。国际主流轨交信号系统企业包括西门子、阿尔斯通、泰雷兹、庞巴迪。第一梯队企业包括交控科技、中国通号（包括卡斯柯及通号国铁）、众合科技、电气泰雷兹、南京恩瑞特，近年来第一梯队企业市占率不断提升，囊括市场超过 90% 的市场份额。

图表20. 国际主流城轨信号系统企业

企业	简介
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
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
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。
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。

资料来源：招股说明书，华创证券

图表21. 国内主流城轨信号系统企业

企业	简介	产品类型	技术来源
交控科技	成立于2009年12月,是国内第一家掌握自主CBTC信号系统核心技术的高科技公司	CBTC、I-CBTC、FAO	自主化
卡斯柯	成立于1986年3月5日的中外合资企业,股东为通号股份有限公司和阿尔斯通	Urbails888-GoA4 级全自动运行系统、TRANAVI 系统	阿尔斯通的技术转让、自主化
通号国铁	成立于2010年5月6日,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	FZL300型-基于无线通信的CBTC系统具备互联互通及无人驾驶功能;	自主化
上海电气泰雷兹	成立于2011年11月25日的中外合资企业,为上海电气集团股份有限公司的控股子公司	SelTrac@CBTC 信号系统、TSTCBTC@2.0、TSTram@现代有轨电车管理控制系统	泰雷兹
众合科技	成立于1999年6月7日,第一大股东为浙大网新科技股份有限公司,实际控制人为浙江大学。	自主研发的信号系统产品为 BiTRACON 型CBTC 产品	安萨尔多、自主化
华铁技术	是铁科院信息所下属用于开展信号系统总承包业务的公司	国产 MTC-I 型 CBTC 信号系统	铁科院自主研发
南京恩瑞特	成立于2003年1月8日,国睿科技的全资子公司	造全自主化 信号系统核心产品 CBTC 及相关轨道交通信息系统产品	西门子、自主化
中车时代电气	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。	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	曾与美国西屋公司合作,目前主要与西门子 合作承接项目,目前也实现了自主化
富欣智控	成立于2012年2月16日,注册资本2亿元人民币,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。	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	主要与阿尔卡特(已经被泰雷兹收购)、庞巴迪等外资厂商合作,目前也在进行自主信号系统的研发
和利时	成立于1996年9月25日,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。	自2012年开始研究CBTC信号系统,目前已经基本完成研发	主要与日本日立公司合作承接项目
交大微联	成立于2000年4月12日,为上市公司神州高铁的控股子公司,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。	CBTC系统的CI、ATS子系统	CI、ATS子系统均为自主研发、生产,其中标线路的信号系统核心设备ATP和ATO主要为日本日信、日本日立提供。
新誉庞巴迪	成立于2015年6月11日,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。	CITYFLO 650型CBTC系统,具备全自动无人驾驶功能	与加拿大庞巴迪开展合作

资料来源:招股说明书,华创证券

图表22. 国内近三年城轨信号系统市场中标率汇总

年度		2017	2016	2018
全国公开招标正线线路（条）		29	17	26
交控科技	中标线路（条）	7	8	1
	中标率	24.13%	30.77%	5.88%
卡斯柯	中标线路（条）	10	6	5
	中标率	34.48%	23.08%	29.41%
通号国铁	中标线路（条）	2	3	1
	中标率	6.90%	11.54%	5.88%
恩瑞特	中标线路（条）	1	3	2
	中标率	3.45%	11.54%	11.76%
电气泰雷兹	中标线路（条）	2	2	4
	中标率	6.90%	7.69%	23.53%
众合科技	中标线路（条）	6	1	2
	中标率	20.69%	3.85%	11.76%

资料来源：招股说明书，华创证券

2、销售具备一定地域性，第一梯队企业均完成自主化

国内的城市轨道交通信号系统的技术水平长期与国外有着显著差距，市场长期以来呈现国外提供技术、国内提供市场的模式，核心利润均为国外企业攫取。CBTC 的自主创新是提升国内城市轨道交通建设速度、提升轨道交通运行安全和效率的重要任务。

交控科技在 2010 年率先完成了 CBTC 产品的自主化，2017 年又率先完成了 FAO 产品的自主化，2018 年在没有任何外资合作方的情况下，完成了 I-CBTC 产品的自主化。截至 2018 年末，国内已经有 7 家公司实现了自主 CBTC 技术的工程应用，4 家企业实现了 I-CBTC 技术的工程应用。FAO 产品方面，仅交控科技一家实现了自主 FAO 技术的工程应用。

不同公司在城市轨道交通中标方面有一定的地域性，比如电气泰雷兹的订单主要来自华东地区，众合科技中标范围主要在华东与西南地区。交控科技的中标范围覆盖全国，同样覆盖全国的还有卡斯柯和通号国铁，而其余竞争对手大部分中标区域都在华东地区。

图表23. 交控科技及主要竞争对手核心产品自主化时间与主要销售区域

公司名称	合作外资方	自主 CBTC 产品工程应用时间	自主 I-CBTC 产品工程应用时间	自主 FAO 产品工程应用时间	最近三年销售区域
交控科技		2010 年	2018 年	2017 年	全国
卡斯柯	阿尔斯通	2017 年	2018 年中标呼和浩特 2 号线，尚未开通	2018 年中标北京 3 号线，尚未开通	全国
通号国铁	西门子、庞巴迪	2015 年	2017 年	2018 年中标北京 12 号线，尚未开通	全国
电气泰雷兹	泰雷兹			2017 年中标上海 14 号线，尚未开通	华东

公司名称	合作外资方	自主 CBTC 产品工程应用时间	自主 I-CBTC 产品工程应用时间	自主 FAO 产品工程应用时间	最近三年销售区域
众合科技	安萨尔多	2017 年	2018 年		华东、西南
华铁技术		2016 年	2017 年		
恩瑞特	西门子	2018 年			华东
中车时代电气	西屋、西门子	2018 年			中部、华东
富欣智控	阿尔卡特（泰雷兹前身）、庞巴迪				华东
和利时	日立				
交大微联	日信、日立				
新誉庞巴迪	庞巴迪				华东

资料来源：招股说明书，华创证券

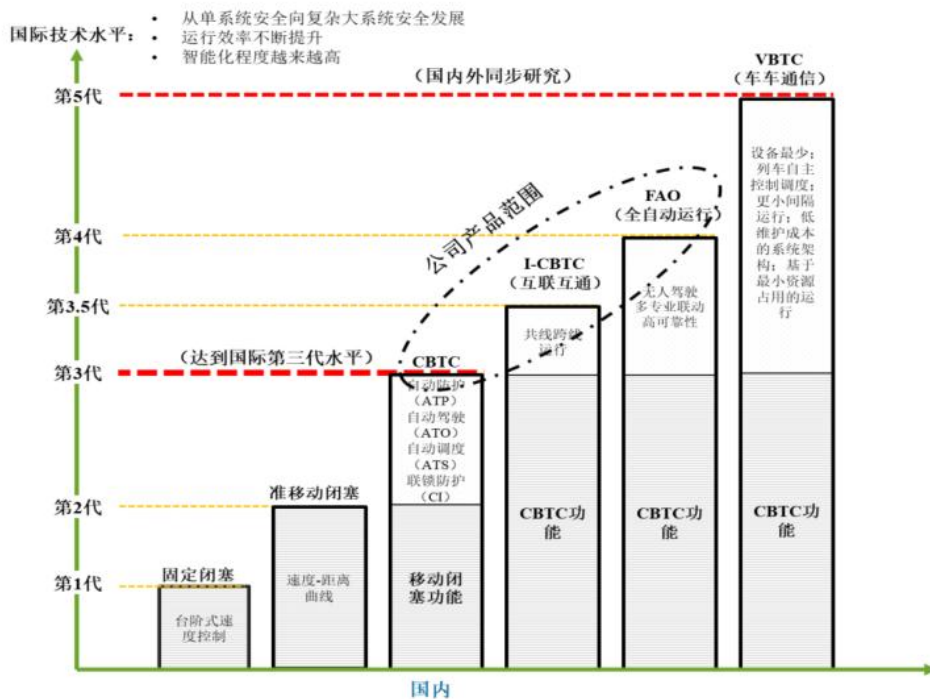
三、交控科技：CBTC 细分领域龙头，自主化先行者

（一）国内第一家 CBTC 自主化企业，各项技术指标行业领先

公司是国内第一家完成 CBTC 自主化的企业，打破国外长期垄断。2010 年 12 月 30 日，北京亦庄线顺利开通，标志着公司自主掌握的 CBTC 核心技术实现实际工程应用，同时标志着中国成为第四个（继德国、法国、加拿大之后）成功掌握 CBTC 核心技术并顺利开通应用于实际工程的国家。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，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。截至 2018 年底，交控的信号系统在国内已开通线路包括 14 条正线线路和 3 段延长段，国内在执行线路包括 14 条正线线路和 2 段延长段，国外在执行线路 1 条。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。

公司的自主 CBTC 技术达到了城市轨道交通第三代国际技术水平，并在此基础上成功研制出 I-CBTC、FAO 等新一代轨道交通信号系统。

图表24. CBTC 技术更新路径



资料来源：招股说明书，华创证券

CBTC:公司自主研发的 CBTC 系统实现了设计发车间隔缩短至 90 秒内、安全级别达到 SIL4 最高安全完整性等级、系统易于扩展升级、列车运行三级控制，在确保安全的基础上显著提高了运营能力和运营效率。

- 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。

图表25. 交控科技 CBTC 系统故障率处于行业较低水平

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

资料来源：招股说明书，华创证券

- 在效率方面，公司的 CBTC 系统实现了列车最小设计间隔 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。

图表26. 交控科技 CBTC 系统效率达到一流标准

参数	IEEE1474.1-2004	公司自主 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~± 0.65	± 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	1.0
平均维修时间 MTTR（h）	0.5	0.5

资料来源：招股说明书，华创证券

公司在 CBTC 基础上研制出更先进的 I-CBTC 系统：I-CBTC（Interoperability-CBTC），即互联互通的 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。

- 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 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。而 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。
- 2015 年，重庆四条线路（重庆环线、4 号线、5 号线、10 号线）取得国家发改委批复的城市轨道交通“互联互通示范工程项目”立项，公司作为示范工程项目的技术牵头方和重庆环线信号系统的总承包商，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，并于 2018 年 12 月 28 日成功实现 I-CBTC 的工程应用。

图表27. 国内推进 I-CBTC 系统主要城市及其进展

城市	互联互通规划线路	交控科技参与情况	进展
重庆	重庆环线、4 号线、5 号线、10 号线	项目技术牵头方、重庆环线信号系统总承包商	2018 年 3 月 26 日，重庆环线、4 号线、10 号线列车在重庆 5 号线地面进入试运行阶段，2018 年 8 月 25 日通过了互联互通共线试运营专家评审会
青岛	青岛 8 号线、12 号线、13 号线、14 号线、16 号线	青岛 13 号线信号系统总承包商	先期建设的青岛 13 号线已经在建设过程中
北京	北京新机场线、3 号线、12 号线、17 号线、19 号线	北京新机场线、17 号线、19 号线的信号系统总承包商	初步完成课题研究成果，在重庆 CBTC 互联互通示范工程的基础上完善 FAO 互联互通的相关标准，目前已完成线路招标
呼和浩特	呼和浩特 1 号线、2 号线	呼和浩特 1 号线信号系统总承包商	计划 2020 年建成

资料来源：招股说明书，华创证券

全自动运行系统(FAO 系统)技术水平国际领先：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信号系统。

- 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 的可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。
- **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、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。

(二) 订单快速增长，市占率不断提升

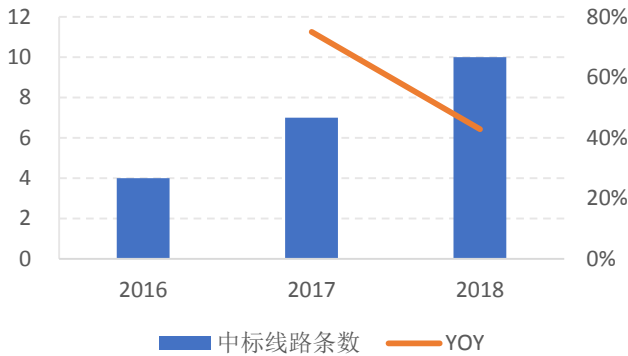
基于公司领先的技术水平及自主化经验，公司近三年订单量持续增长，中标率不断上升，2018 年跃居市场第一。

➢ 近两年订单增长率达到 60%以上

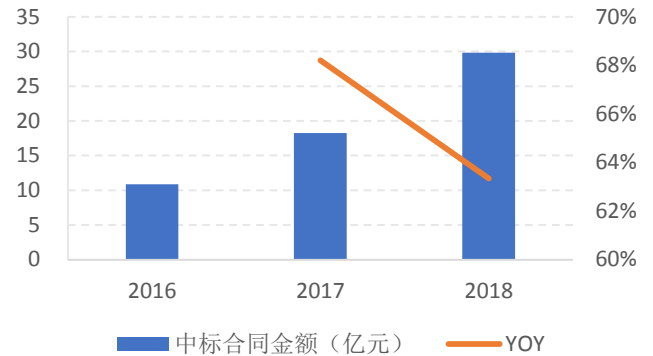
公司在新建线路市场上 2016-2018 年新增线路条数分别达到 4 条、7 条、10 条，签订合同金额分别为 10.85 亿元、18.25 亿元、29.81 亿元，2017-2018 年同比增长分别达到 68%、63%。

在既有线路改造市场上于 2019 年 4 月中标了北京 5 号线的信号系统车载设备改造项目。

在重载铁路市场上于 2019 年 2 月中标了朔黄重载铁路的移动闭塞工程化应用项目。

图表28. 交控科技近三年中标线路条数


资料来源：招股说明书，华创证券

图表29. 交控科技近三年中标金额不断攀升


资料来源：招股说明书，华创证券

市占率不断提升，2018 年中标量跃居市场第一

截至 2018 年末，全国共有 35 个城市开通了 185 条线路（包括地铁、轻轨、单轨、市域快轨、有轨电车、磁悬浮、APM 等制式），其中地铁线路 132 条。目前开通运营的地铁线路中，公司提供服务的线路合计 14 条，按照截至 2018 年末全国已经建成的地铁线路条数计算，公司市场份额为 10.61%。

截至 2018 年末，全国地铁运营里程合计 4354.30 公里。目前开通运营的地铁线路中，公司提供服务的线路里程合计 484.94 公里。按照截至 2018 年末全国已经建成的地铁线路里程计算，公司市场份额为 11.14%。

按照当年中标情况计算，2016-2018 年公司市占率达到 5.88%、24.13%、30.77%，中标率不断上升，其中 2018 年达到市场第一。

图表30. 交控科技市占率不断攀升

	按累计通车线路条数	按累计通车里程	按当年中标		
			2016	2017	2018
市占率	10.61%	11.14%	5.88%	24.13%	30.77%

资料来源：招股说明书，华创证券

订单高增长为未来收入高增长奠定坚实基础，I-CBTC 及 FAO 占比提升。

城市轨道交通项目周期较长，从项目招标到最终完成交付一般在 3 年左右，订单量是收入增长的领先指标。

生产周期方面，不同子系统涉及的生产程序各不相同，功能较为复杂的车载控制器 VOBC 生产周期大约在 85-90 天，数据通信系统 DCS、维护支持系统 MSS 的生产周期大约在 15-20 天，其余子系统的生产周期在 20-50 天不等。

销售周期方面，由于地铁建设是一个复杂的基础设施工程，公司所提供的信号系统是整个地铁建设的一部分，信号系统的供货需按照经客户认可的计划进度表，供货、验收与线路整体建设进度安排有关，公司向施工现场发货，计入发出商品，待客户根据整体线路建设安排对设备进行验收后，公司方才计入工程投入成本，进而计算完工进度和项目收入。

公司近三年的营业收入年复合增长率达 14.51%，从 2016 年的 8.87 亿元增长到 2018 年的 11.63 亿元；净利润年复合增长率为 9.82%，2016/2017/2018 年的净利润分别为 0.55/0.46/0.66 亿元。2018 年，公司业务增长较快，盈利水平快速提升，营业收入较上一年同期增长 32.16%，净利润较去年同期增长 44.00%。公司盈利水平良好，整体经营状况呈现较好的发展趋势。

公司信号系统收入近三年结构性调整加剧，CBTC 系统的销售收入近三年呈现持续下降的趋势，从 2016 年的 5.65 亿元下降到 2018 年的 2.66 亿元，而技术水平更先进的 I-CBTC 系统近三年的销售收入则呈现持续上升的状态，从 2016 年的 2.19 亿元上涨到 2018 年的 7.83 亿元，三年增长了 3.58 倍，年化复合增长率为 189.09%。而 FAO 系统近三年收入变化不稳定，2016/2017/2018 年的销售额分别为 0.75/2.06/0.5 亿元，随着 2017 年底公司提供全自主 FAO 产品的北京燕房线开通，公司的 FAO 逐步获得了客户的认可，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 号线等 FAO 线路，预计未来 FAO 产品的收入金额将有所增长。

图表31. 信号系统收入快速增长，I-CBTC 系统占比迅速提升（万元）

产品类型	2016		2017		2018	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
CBTC	56478.42	66%	24406.39	29%	26580.59	24%
I-CBTC	21864.87	25%	39466.87	47%	78265	71%
FAO	7513.09	9%	20596.51	24%	5036.92	5%
信号系统承包收入	85856.38	100%	84469.77	100%	109882.51	100%

资料来源：招股说明书，华创证券

（三）自制设备范围不断扩大，盈利能力有提升空间

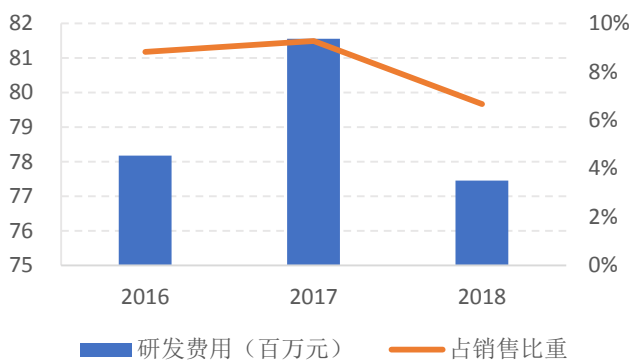
公司近三年毛利率水平在 30% 上下，随着自制设备范围的扩大，毛利率有进一步提升的空间。公司 2016-2018 年毛利率为 29.96%、31.42%、26.93%。影响公司毛利率水平的主要因素有三：（1）定价，近年来市场竞争加剧，市场上存在低价报价策略，使得部分地区毛利率较低；（2）销售方式，若承包合同中包含安装施工等业务，公司需要找分包商分出去，拉低整体毛利率；（3）成本，主要看核心系统自制率。

公司自制关键设备的范围有望不断扩大。公司成立初期在承接的信号系统项目中主要提供 VOBC、ZC、DSU、DCS、MSS 等重要子系统，自制的 ATS 和 CI 系统分别在 2014 年 12 月和 2017 年 12 月实现工程应用。由于客户在招投标中评分会考量各个子系统的应用业绩情况，公司自制的 ATS 和 CI 对于客户而言有一个逐步认可的过程，因此公司现阶段部分项目仍然需要对外分包 ATS、CI，但是随着公司自制 ATS 和 CI 应用业绩的不断增多，未来公司在信号系统总承包业务中使用自制设备的范围会逐步扩大，提升公司盈利能力。

（四）高研发技术储备优，为未来发展奠定基础

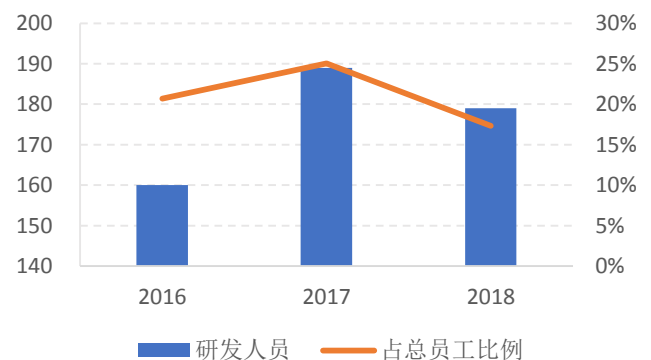
持续的研发投入保持技术领先。2016-2018 年公司研发费用占各期营业收入的比例分别为 8.82%、9.27% 和 6.66%，公司研发支出无资本化项目。研发费用率在同比可比公司中处于较高水平。2016-2018 年公司研发人员分别有 160、189、179 人，占总员工人数比例分别为 20.70%、25.03%、17.34%。

图表32. 交控科技近三年研发费用



资料来源：招股说明书，华创证券

图表33. 交控科技近三年研发人员



资料来源：招股说明书，华创证券

VBTC 是行业未来的技术发展趋势，公司与国际厂商在同步开展研究。

VBTC 是城市轨道交通信号系统的第五代产品。从未来发展趋势看，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 本质上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。

四、盈利预测与估值

（一）交控科技收入成本拆分

关键假设：

- 假设一：公司订单周期 2-3 年，2017-2018 年订单增速均超过 60%，为 2019-2021 年信号系统项目营业收入高速增长奠定基础，假设分别为 35%、55%、50%。
- 假设二：随着公司核心产品自制率提升，假设毛利率逐年提升。
- 假设三：零星销售规模小，按历史增速假设为年均 10%，毛利率稳定。
- 假设四：维保服务随着公司运营系统范围扩大而增长，假设 2019-2021 年增速分别为 50%、30%、30%，假设毛利率稳定。

图表34. 交控科技收入成本拆分（亿元）

	2018	2019E	2020E	2021E
信号系统项目总承包				
收入	10.99	14.84	23.00	34.49
YOY	30%	35%	55%	50%
成本	8.22	11.02	16.97	25.28
毛利	2.77	3.81	6.03	9.21
毛利率(%)	25%	26%	26%	27%
零星销售				
收入	0.32	0.35	0.39	0.43
YOY	10%	10%	10%	10%
成本	0.17	0.19	0.21	0.23
毛利	0.15	0.16	0.18	0.20
毛利率(%)	47%	47%	47%	47%
维保服务				
收入	0.32	0.48	0.624	0.81
YOY	433%	50%	30%	30%
成本	0.11	0.16	0.21	0.27
毛利	0.21	0.32	0.42	0.54
毛利率(%)	67%	67%	67%	67%
合计				
收入	11.63	15.67	24.01	35.73
YOY	32%	35%	53%	49%
成本	8.50	11.37	17.38	25.78
毛利	3.13	4.30	6.62	9.95
毛利率(%)	27%	27%	28%	28%

资料来源：Wind，华创证券

基于城轨 CBTC 系统行业规模扩张及公司市占率提升，我们预计公司 2019-2021 年实现营业收入 15.66 亿、24.00 亿、35.72 亿元，实现归母净利润 0.98 亿、1.49 亿、2.21 亿元，对应 EPS 为 0.61、0.93、1.38 元。

（二）同业可比公司主要财务指标及估值方法选择

我们选取 A 股上市公司众合科技、神州高铁以及科创板发行新股中国通号作为公司主要可比公司。可比公司平均估值 PE（2019）水平为 22 倍，交控科技在 ROE 及增速上优于可比公司，我们认为估值水平应高于可比公司平均估值水平，因而取 22 倍作为估值下限，再取可比公司估值上限为公司估值上限，则给与交控科技 2019 年 PE 范围为 22 倍-27 倍，对应市值为 21.56 亿-26.46 亿，对应价格范围为 13.42 元-16.47 元。

图表35. 交控科技可比公司财务指标（亿元）

股票名称	股票代码	营业收入	净利润	毛利率	净利率	ROE	PE（2019）
中国通号	688009.SH	400.13	37.17	23%	9%	13%	15
众合科技	000925.SZ	20.89	0.26	30%	1%	1%	27
神州高铁	000008.SZ	25.65	3.42	49%	13%	5%	24
均值		148.89	13.62	34%	8%	6%	22
交控科技	688015.SH	11.63	0.66	27%	6%	18%	-

资料来源：Wind，华创证券预测

五、风险提示

城轨建设进度放缓；

因公司产品造成重大安全问题；

研发失败或技术未能产业化风险。

附录：财务预测表
资产负债表

单位: 百万元	2018	2019E	2020E	2021E
货币资金	530	1,152	1,348	1,982
应收票据	25	34	52	78
应收账款	855	1,010	1,429	1,843
预付账款	7	10	15	23
存货	425	569	870	1,290
其他流动资产	60	80	123	182
流动资产合计	1,902	2,855	3,837	5,398
其他长期投资	0	0	0	0
长期股权投资	40	40	40	40
固定资产	93	248	396	473
在建工程	3	73	73	23
无形资产	29	26	23	21
其他非流动资产	33	31	31	29
非流动资产合计	198	418	563	586
资产合计	2,100	3,273	4,400	5,984
短期借款	74	74	74	74
应付票据	107	143	219	325
应付账款	882	1,180	1,804	2,676
预收款项	318	392	600	893
其他应付款	2	2	2	2
一年内到期的非流动负债	2	2	2	2
其他流动负债	180	231	341	490
流动负债合计	1,565	2,024	3,042	4,462
长期借款	10.00	10.00	10.00	10.00
应付债券	0.00	0.00	0.00	0.00
其他非流动负债	120	103	103	103
非流动负债合计	130	113	113	113
负债合计	1,695	2,137	3,155	4,575
归属母公司所有者权益	399	1,129	1,237	1,398
少数股东权益	6	7	8	11
所有者权益合计	405	1,136	1,245	1,409
负债和股东权益	2,100	3,273	4,400	5,984

现金流量表

单位: 百万元	2018	2019E	2020E	2021E
经营活动现金流	140	252	399	742
现金收益	94	120	194	292
存货影响	-20	-144	-301	-420
经营性应收影响	-428	-176	-451	-456
经营性应付影响	437	408	909	1,270
其他影响	56	43	48	56
投资活动现金流	-40	-250	-200	-100
资本支出	-22	-242	-192	-96
股权投资	0	0	0	0
其他长期资产变化	-18	-8	-8	-4
融资活动现金流	63	620	-3	-8
借款增加	73	0	0	0
股利及利息支付	-15	-44	-61	-91
股东融资	0	550	0	0
其他影响	5	114	58	83

资料来源: 公司公告, 华创证券预测

利润表

单位: 百万元	2018	2019E	2020E	2021E
营业收入	1,163	1,566	2,400	3,572
营业成本	849	1,137	1,738	2,577
税金及附加	9	11	18	26
销售费用	55	74	113	169
管理费用	110	148	226	337
财务费用	3	1	-2	-3
资产减值损失	21	9	9	9
公允价值变动收益	0	0	0	0
投资收益	0	0	0	0
其他收益	37	30	30	30
营业利润	75	112	168	250
营业外收入	0	1	0	0
营业外支出	2	2	2	2
利润总额	73	111	166	248
所得税	7	12	16	25
净利润	66	99	150	223
少数股东损益	0	1	1	2
归属母公司净利润	66	98	149	221
NOPLAT	69	100	148	220
EPS(摊薄) (元)	0.41	0.61	0.93	1.38

主要财务比率

	2018	2019E	2020E	2021E
成长能力				
营业收入增长率	32.2%	34.7%	53.2%	48.8%
EBIT 增长率	50.1%	45.6%	47.4%	48.9%
归母净利润增长率	48.0%	48.2%	50.6%	48.8%
获利能力				
毛利率	26.9%	27.4%	27.6%	27.9%
净利率	5.7%	6.3%	6.2%	6.2%
ROE	16.4%	8.7%	11.9%	15.7%
ROIC	12.5%	8.5%	11.3%	14.7%
偿债能力				
资产负债率	80.7%	65.3%	71.7%	76.5%
债务权益比	50.8%	16.6%	15.1%	13.4%
流动比率	121.5%	141.1%	126.1%	121.0%
速动比率	94.4%	112.9%	97.5%	92.1%
营运能力				
总资产周转率	0.6	0.5	0.5	0.6
应收帐款周转天数	203	214	183	165
应付帐款周转天数	318	327	309	313
存货周转天数	176	157	149	151
每股指标(元)				
每股收益	0.41	0.61	0.93	1.38
每股经营现金流	0.88	1.58	2.49	4.64
每股净资产	2.49	7.06	7.73	8.74
估值比率				
P/E	-	-	-	-
P/B	-	-	-	-
EV/EBITDA	75	58	36	24

机械组团队介绍

所长助理、首席分析师：李佳

伯明翰大学经济学硕士。2014年加入华创证券研究所。2012年新财富最佳分析师第六名、水晶球卖方分析师第五名、金牛分析师第五名，2013年新财富最佳分析师第四名，水晶球卖方分析师第三名，金牛分析师第三名，2016年新财富最佳分析师第五名。

高级分析师：鲁佩

伦敦政治经济学院经济学硕士。2014年加入华创证券研究所。2016年十四届新财富最佳分析师第五名团队成员。

高级分析师：赵志铭

瑞典哥德堡大学理学硕士。2015年加入华创证券研究所。

华创证券机构销售通讯录

地区	姓名	职务	办公电话	企业邮箱
北京机构销售部	张昱洁	北京机构销售总监	010-66500809	zhangyujie@hcyjs.com
	杜博雅	高级销售经理	010-66500827	duboya@hcyjs.com
	张菲菲	高级销售经理	010-66500817	zhangfeifei@hcyjs.com
	侯春钰	销售经理	010-63214670	houchunyu@hcyjs.com
	侯斌	销售经理	010-63214683	houbin@hcyjs.com
	过云龙	销售经理	010-63214683	guoyunlong@hcyjs.com
	刘懿	销售助理	010-66500867	liuyi@hcyjs.com
广深机构销售部	张娟	所长助理、广深机构销售总监	0755-82828570	zhangjuan@hcyjs.com
	王栋	高级销售经理	0755-88283039	wangdong@hcyjs.com
	汪丽燕	高级销售经理	0755-83715428	wangliyan@hcyjs.com
	罗颖茵	高级销售经理	0755-83479862	luoyingyin@hcyjs.com
	段佳音	销售经理	0755-82756805	duanjiayin@hcyjs.com
	朱研	销售经理	0755-83024576	zhuyan@hcyjs.com
上海机构销售部	石露	华东区域销售总监	021-20572588	shilu@hcyjs.com
	沈晓瑜	资深销售经理	021-20572589	shenxiaoyu@hcyjs.com
	张佳妮	高级销售经理	021-20572585	zhangjiani@hcyjs.com
	潘亚琪	高级销售经理	021-20572559	panyaqi@hcyjs.com
	沈颖	销售经理	021-20572581	shenyin@hcyjs.com
	汪子阳	销售经理	021-20572559	wangziyang@hcyjs.com
	柯任	销售经理	021-20572590	keren@hcyjs.com
	何逸云	销售经理	021-20572591	heyiyun@hcyjs.com
	蒋瑜	销售助理	021-20572509	jiangyu@hcyjs.com
	施嘉玮	销售助理	021-20572548	shijiawei@hcyjs.com

华创行业公司投资评级体系(基准指数沪深 300)

公司投资评级说明:

- 强推: 预期未来 6 个月内超越基准指数 20%以上;
- 推荐: 预期未来 6 个月内超越基准指数 10% - 20%;
- 中性: 预期未来 6 个月内相对基准指数变动幅度在-10% - 10%之间;
- 回避: 预期未来 6 个月内相对基准指数跌幅在 10% - 20%之间。

行业投资评级说明:

- 推荐: 预期未来 3-6 个月内该行业指数涨幅超过基准指数 5%以上;
- 中性: 预期未来 3-6 个月内该行业指数变动幅度相对基准指数-5% - 5%;
- 回避: 预期未来 3-6 个月内该行业指数跌幅超过基准指数 5%以上。

分析师声明

每位负责撰写本研究报告全部或部分内容的分析师在此作以下声明:

分析师在本报告中对所提及的证券或发行人发表的任何建议和观点均准确地反映了其个人对该证券或发行人的看法和判断;分析师对任何其他券商发布的所有可能存在雷同的研究报告不负有任何直接或者间接的可能责任。

免责声明

本报告仅供华创证券有限责任公司(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。

本报告所载资料的来源被认为是可靠的,但本公司不保证其准确性或完整性。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断。在不同时期,本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。本公司在知晓范围内履行披露义务。

报告中的内容和意见仅供参考,并不构成本公司对具体证券买卖的出价或询价。本报告所载信息不构成对所涉及证券的个人投资建议,也未考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需求。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况,自主作出投资决策并自行承担投资风险,任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。本报告中提及的投资价格和价值以及这些投资带来的预期收入可能会波动。

本报告版权仅为本公司所有,本公司对本报告保留一切权利。未经本公司事先书面许可,任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表或引用本报告的任何部分。如征得本公司许可进行引用、刊发的,需在允许的范围内使用,并注明出处为“华创证券研究”,且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

证券市场是一个风险无时不在的市场,请您务必对盈亏风险有清醒的认识,认真考虑是否进行证券交易。市场有风险,投资需谨慎。

华创证券研究所

北京总部	广深分部	上海分部
地址: 北京市西城区锦什坊街 26 号 恒奥中心 C 座 3A	地址: 深圳市福田区香梅路 1061 号 中投国际商务中心 A 座 19 楼	地址: 上海浦东银城中路 200 号 中银大厦 3402 室
邮编: 100033	邮编: 518034	邮编: 200120
传真: 010-66500801	传真: 0755-82027731	传真: 021-50581170
会议室: 010-66500900	会议室: 0755-82828562	会议室: 021-20572500