

城轨信号系统/轨道交通

“新基建”加速城轨建设，看好信号系统国产替代——城轨信号系统行业深度

评级：增持（首次）

分析师：冯胜

执业证书编号：S0740519050004

电话：0755-22660669

Email: fengsheng@r.qlzq.com.cn

研究助理：郑雅梦

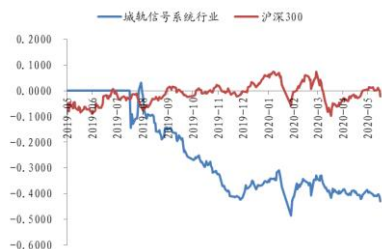
电话：021-20315125

Email: zhengym@r.qlzq.com.cn

基本状况

上市公司数	5
行业总市值(百万元)	78675.85
行业流通市值(百万元)	14123.81

行业-市场走势对比



相关报告

重点公司基本状况

简称	股价 (元)	EPS				PE				PEG	评级
		2019	2020E	2021E	2022E	2019	2020E	2021E	2022E		
交控科技	46.15	0.80	1.24	1.65	2.07	58.01	37.16	28.04	22.30	0.66	增持
众合科技	6.84	0.24	0.38	0.57	0.79	28.50	18.00	12.00	8.66	0.32	未评级
中国通号	6.06	0.36	0.41	0.46	0.54	16.83	14.78	13.17	11.22	1.18	未评级
思维列控	46.79	4.05	1.16	1.59	2.08	11.55	40.34	29.43	22.50	-0.68	未评级
运达科技	10.70	0.29	0.40	0.51	0.61	36.82	26.90	20.93	17.53	0.73	增持

备注：股价取自 2020 年 5 月 22 日，众合科技、中国通号、思维列控的 EPS 来自 wind 一致性预测。

投资要点

■ 我国城轨快速发展，“新基建”加速投资规划。

①我国城轨行业具备起步晚、高起点、发展快的特征。我国于 1965 年在北京建成第一条地铁线路；20 世纪末，我国城轨进入有序高速发展阶段。

②我国城轨投资快速增长。2018 年，中国大陆共完成城轨建设投资 5470.2 亿元，同比增长 14.9%；截至 2018 年底，在建线路总长 6374 公里，可研批复投资额累计 4.27 万亿元，城轨发展前景广阔。

③我国城轨线路排名世界第一。2019 年，中国大陆新增城轨运营里程 968.77 公里，同比增长 32.96%，再创历史新高。截至 2019 年底，中国大陆城轨运营里程为 6730.27 公里，占全球总里程 23.92%，排名世界第一。

④“新基建”加速城轨批复和建设。2020 年初受疫情影响，全年经济增长承压，逆周期调节有望发力，“新基建”成为拉动投资扩大需求的方向，城际高速铁路和轨道交通是“新基建”七大领域之一，项目批复、建设加速。

■ 城轨、城际、重载铁路信号系统合计市场空间超 2000 亿元。

①信号系统是列车运行的控制中枢，保证列车行驶安全，实现高效运营目标。CBTC 系统是城轨信号系统主流产品，FAO、I-CBTC 系统是升级产品。

②城轨信号系统市场空间：受益城轨快速发展，新建、改造线路信号系统市场空间合计 1260 亿元。

③城际铁路信号系统市场空间：“新基建”加速城际铁路批复建设，目前城际铁路规划里程 5925.65km，预计信号系统市场空间超 590 亿元。

④重载铁路信号系统市场空间：我国重载铁路运营里程为约为 7155 公里，信号系统逐渐接近大修期，升级改造市场需求约为 214.65 亿元。

■ 国产信号系统迅速崛起，交控科技成为行业龙头。

①进口信号系统早期垄断国内市场，后来逐渐无法满足国内城市化发展。早期信号系统由西门子、阿尔斯通、泰雷兹、庞巴迪等国外厂商垄断；随着我国城市化快速发展，进口产品无法满足国内需求，出现水土不服。

②自主可控背景下，国产信号系统迅速崛起。2010 年，交控科技首次实现自主 CBTC 系统应用，首次打破进口垄断；2017 年，交控科技 FAO 系统在北京燕房线开通，达到最高自动化等级 GoA4 级，代表世界先进水平；2018 年，交控科技、通号城轨、华铁技术、众合科技成功实现 I-CBTC 工程应用，突破城轨不同线路之间互联互通的世界级难题。

③交控科技技术水平领先，是国产信号系统龙头。从自主信号系统的技术水平来看，交控科技故障率低、平稳性高，处于行业领先地位；中标市占率连续两年第一，是国内信号系统龙头公司。

■ 给予行业“增持”评级。“新基建”背景下，国内城轨、城际铁路建设加速；对应信号系统市场空间约 1260 亿元、590 亿元；《交通强国建设纲要》对重载铁路升级提出更高要求，信号系统改造市场超 200 亿元。自主可控背景下，国产信号系统品牌迅速崛起，给予信号系统行业“增持”评级；重点推荐国产信号系统龙头——交控科技，关注国内信号系统领先公司——中国通号、众合科技，铁路列控系统公司——思维列控，轨交智能运维服务商——运达科技。

■ **风险提示：**行业政策变化风险；市场竞争加剧风险；研发失败或技术未能产业化的风险；发出商品和应收账款管理风险；收入季节性波动的风险。

内容目录

1、我国城轨快速发展，“新基建”加速投资规划	- 6 -
1.1、城市轨道交通发展超 150 年，我国处于快速发展阶段	- 6 -
1.2、2019 年全球城轨运营里程超 2.8 万公里，欧亚大陆占比超 90%	- 7 -
1.3、中国城轨固定资产投资快速增长，是“新基建”重点方向之一	- 9 -
2、城轨、城际、重载铁路信号系统合计市场空间超 2000 亿元	- 12 -
2.1、CBTC 是城轨信号系统主流产品，FAO、I-CBTC 是升级产品	- 12 -
2.2、城轨新建、改造线路信号系统市场空间合计 1260 亿元	- 14 -
2.3、城际铁路新建线路信号系统市场空间超 590 亿元	- 16 -
2.4、重载铁路改造线路信号系统改造市场空间超 200 亿元	- 17 -
2.5、小结：轨交建设将持续助推信号系统需求	- 18 -
3、国产信号系统迅速崛起，交控科技成为行业龙头	- 18 -
3.1、自主可控背景下，国产信号系统迅速崛起	- 18 -
3.2、交控科技、卡斯柯、通号城轨技术水平领先，销售区域覆盖全国	- 23 -
3.3、交控科技中标市占率第一，中国通号业务体量最大	- 25 -
3.4、潜在铁路信号系统竞争对手：思维列控、中车时代电气	- 28 -
3.5、潜在维保市场竞争对手：运达科技、神州高铁	- 28 -
4、行业评级与推荐公司	- 29 -
4.1、首次覆盖，给予行业“增持”评级	- 29 -
4.2、交控科技：2019 年业绩超预期，看好“新基建”发力	- 29 -
4.3、思维列控：铁路列控系统提供商，并购蓝信完成高铁布局	- 31 -
4.4、运达科技：受益“新基建”轨交投资，公司开启增长新篇章	- 32 -
5、风险提示	- 32 -

图表目录

图表 1: 我国城市轨道交通建设历程.....	- 6 -
图表 2: 我国城市轨道交通分类.....	- 7 -
图表 3: 2019 年世界各大洲城市轨道交通运营里程 (km)	- 7 -
图表 4: 2019 年世界各国 (或地区) 城市轨道交通运营里程汇总 (km)	- 8 -
图表 5: 各类城轨交通运营里程排名前十的城市	- 9 -
图表 6: 中国大陆城轨新增运营线路长度 (公里)	- 10 -
图表 7: 中国大陆城轨运营线路长度 (公里)	- 10 -
图表 8: 中国大陆城轨投资完成额(亿元)	- 10 -
图表 9: 发改委重启城轨审批后, 批复和调整的城轨项目一览	- 10 -
图表 10: 截至 2018 年底, 各城市城轨交通在建线路规模统计汇总	- 11 -
图表 11: 国内和国际城市轨道交通信号系统技术水平的关系	- 13 -
图表 12: ATP/ATO 为核心的 CBTC 信号系统结构图	- 13 -
图表 13: 新建线路信号系统市场空间测算	- 14 -
图表 14: 国内采用准移动闭塞信号系统的线路统计	- 15 -
图表 15: 城际铁路规划汇总	- 16 -
图表 16: 《交通强国建设纲要》重点任务	- 17 -
图表 17: 我国重载铁路运营里程	- 17 -
图表 18: 四类线路信号系统市场容量	- 18 -
图表 19: 轨道交通装备行业相关政策	- 19 -
图表 20: 国外城轨信号系统公司介绍	- 20 -
图表 21: 国内城轨信号系统公司介绍	- 20 -
图表 22: 2015-2019 年国内城轨 FAO 系统中标线路统计	- 22 -
图表 23: 国内城轨 FAO 系统统计 (数据截止 2019 年 12 月 31 日)	- 22 -
图表 24: 城轨信号系统公司技术来源介绍	- 23 -
图表 25: 城轨信号系统公司基本技术情况对比	- 24 -
图表 26: 2016-2019 年国内城轨信号系统中标情况	- 25 -
图表 27: 北京多条地铁线信号系统安全性能对比	- 25 -
图表 28: 公司 CBTC 系统与国际标准的参数对比	- 25 -
图表 29: 通号、交控、众合新签订单 (亿元) 情况	- 26 -
图表 30: 通号、交控、众合城轨信号系统收入 (亿元)	- 27 -
图表 31: 通号、交控、众合城轨信号系统毛利率 (%)	- 27 -
图表 32: 通号、交控、众合营业收入 (亿元)	- 27 -
图表 33: 通号、交控、众合归母净利润 (亿元)	- 27 -

图表 34: 通号、交控、众合毛利率(%).....	- 28 -
图表 35: 通号、交控、众合净利率(%).....	- 28 -
图表 36: 重点公司盈利预测.....	- 29 -
图表 37: 思维列控主要业务.....	- 31 -

1、我国城轨快速发展，“新基建”加速投资规划

1.1、城市轨道交通发展超 150 年，我国处于快速发展阶段

- **城市轨道交通是指采用专用轨道导向运行的城市公共客运交通系统。**城市轨道交通具有运量大、效率高、能耗低、集约化、乘坐方便、安全舒适等诸多优点，是解决城市交通拥堵问题、实现城市空间布局调整及城市均衡发展的重要途径。城市轨道交通自诞生至今已有超过 150 年历史，但国际上大规模修建城市轨道交通则始于 20 世纪 70 年代。
- 目前，世界上有大量国家已建成发达的城市轨道交通设施，其在城市客运体系中发挥的作用越来越重要。发达国家的主要大城市如纽约、华盛顿、芝加哥、伦敦、巴黎、柏林、东京等已基本完成城市轨道交通网络建设，后起的新兴国家和地区城市轨道交通建设正方兴未艾，亚洲地区包括中国、印度、越南、印度尼西亚等在内的多个国家均有多个城市在建或规划建设城市轨道交通线路。
- **中国城市轨道交通发展历经三个阶段。**世界城轨发展史的开端以 1863 年在伦敦建成的第一条地下铁道为标志。我国于 1965 年在北京建成国内第一条地铁线路，迄今已有 50 多年发展历史，可分为三大阶段：
 - 1) 建国初期至 20 世纪 80 年代为起步阶段，以“战备为主，交通为辅”为城市轨道交通建设的指导思想，立足于自力更生，所有车辆和机电设备均为国产设备，总体技术水平较低，建设规模小，建设速度慢，基本采用政府计划投资，运营依靠政府财政补贴；
 - 2) 20 世纪 80 年代至 20 世纪末为第二阶段，以“交通为主，兼顾人防”为原则，由于资金短缺，上海、广州等城市多利用国外贷款，且需购买贷款国的车辆及设备，其价格远高于国际市场价格，致使城市轨道交通造价居高不下，同时由于大批量引进国外设备，缺乏统一标准，致使同一设备出现多种制式和规格，给后期运营带来较大隐患；
 - 3) 20 世纪末至今为第三阶段，以“建设标准、造价、车辆和设备国产化”原则，国家开始研究城市轨道交通设备国产化政策，出台了《关于加强城市快速轨道交通建设管理的通知》，城市轨道交通开始进入有序和高速发展阶段。我国城市轨道交通行业具备起步晚、高起点、发展快的特征。

图表 1：我国城市轨道交通建设历程



来源：前瞻产业研究院，中泰证券研究所

- 我国城市轨道交通可分为七种类型。根据《城市公共交通分类标准》（CJJ/T 114—2007），城市轨道交通包括七种类型，分别是：地铁系统、轻轨系统、单轨系统、有轨电车、磁浮系统、自动导向轨道系统和市域快速轨道系统。其中，地铁系统与轻轨系统外观相似度较高，根本区别在于轻轨系统线路采用的钢轨比地铁使用的钢轨重量轻，整体技术标准低于地铁，因此轻轨载客量远少于地铁，两者高峰时段每小时单向运输量分别为 1-3 万人次、3-7 万人次。

图表 2：我国城市轨道交通分类

城轨	地铁	高运量，客运能力为 4.5 万 ~ 7.0 万人次/h，大运量的客运能力为 2.5 万 ~ 5.0 万人次/h，平均运行速度大于 35 km/h；最高行车速度不小于 80 km/h	优点：运量大、能耗低、技术成熟。 缺点：噪声大、造价高。 适用地区：特大、大城市中心区域
	轻轨	中运量，客运能力 1.0 万 ~ 3.0 万人次/h，平均运行速度为 25 ~ 35 km/h；最高行车速度不小于 60 km/h	优点：能耗低、技术成熟。 缺点：振动噪声大。 适用地区：大、中城市
	单轨	中运量，跨座式客运能力 1.0 万 ~ 3.0 万人次/h，平均运行速度为 30 ~ 35 km/h；悬挂式客运能力为 0.8 万 ~ 1.25 万人次/h，平均运行速度大于 20 km/h；最高行车速度不小于 80 km/h	优点：噪声低、爬坡能力强、转弯半径小。 缺点：胶轮易老化。 适用地区：大、中城市，专用线路
	磁悬浮	中运量，客运能力 1.5 万 ~ 3.0 万人次/h，高速磁浮列车最高运行速度约 500 km/h，中低速最高运行速度 100 km/h	优点：噪声低，爬坡能力强，转弯半径小，可实现全自动和无人驾驶。 缺点：胶轮易老化。 适用地区：城市机场专用线或客流相对集中的点对点线路
	有轨电车	低运量，单轨或胶轮式有轨电车客运能力为 0.6 万 ~ 1.0 万人次/h，平均运行速度为 15 ~ 25 km/h；导轨式胶轮电车客运能力小于 1.0 万人次/h，最高运行速度 70 km/h	优点：介于轨道交通和公交之间，布线灵活，造价低。 缺点：噪声大，运量与路权关系大。 适用地区：中、小城市，专用线路
	自动导向轨道	中运量，客运能力为 1.0 万 ~ 3.0 万人次/h，平均运行速度大于 25 km/h	优点：爬坡能力强，转弯半径小、振动噪声低，综合造价低。 缺点：能耗略高，车辆造价较高。 适用地区：大、中城市，大城市开发区，山地城市，江河城市或旅游区
	市域快速轨道	大运量，客运量可达 20 万 ~ 45 万人次/d，运行速度可达 120 km/h	优点：能耗低，技术成熟。 缺点：振动噪声大。 适用地区：城市长距离郊区

来源：《城市规划相关知识》，中泰证券研究所

1.2、2019 年全球城轨运营里程超 2.8 万公里，欧亚大陆占比超 90%

- 截至 2019 年底，全球共有 75 个国家和地区的 520 座城市开通城市轨道交通，运营里程超过 28198km。
- 1) 59 个国家和地区的 167 个城市开通地铁，总里程达 15622.61km；21 个国家和地区的 55 座城市开通轻轨，总里程达 1396.21km；58 个国家和地区的 416 座城市开通有轨电车，其中有里程数据来源的 240 座城市的有轨电车总里程达 11179.28km。
 - 2) 总体上看，欧亚大陆总运营里程占全球的 90.11%，其中欧洲总运营里程最长，为 14710.962km。分制式看，亚洲地铁和轻轨里程最长，各占全球地铁和轻轨里程的 60.02%和 65.59%；欧洲有轨电车里程最长，占全球有轨电车里程的 96.16%。

图表 3：2019 年世界各大洲城市轨道交通运营里程（km）

大洲	地铁	轻轨	有轨电车	总计
亚洲	9377.05	915.75	05.63	10698.43
欧洲	3620.36	340.16	10750.45	14710.96
南美洲	1054.60	11.20		1065.80
非洲	96.4		23.20	119.60
大洋洲	36.00			36.00
北美洲	1438.20	129.10		1567.30
总计	15622.61	1396.21	11179.28	28198.09

来源：中国城市轨道交通协会，规划与交通网，中泰证券研究所（注：俄罗斯的全部城市划入欧洲计算）

3) 分国家/地区来看, 中国大陆总运营里程排名世界第一, 占全球总里程 23.92%; 德国以 3615.1km 的里程排名第二。分制式看, 中国的地铁和轻轨里程均排名世界第一, 各占全球地铁和轻轨里程的 37.78% 和 30.22%; 德国的有轨电车里程达 3214.4km, 排名世界第一, 占全球有轨电车里程的 28.75%。

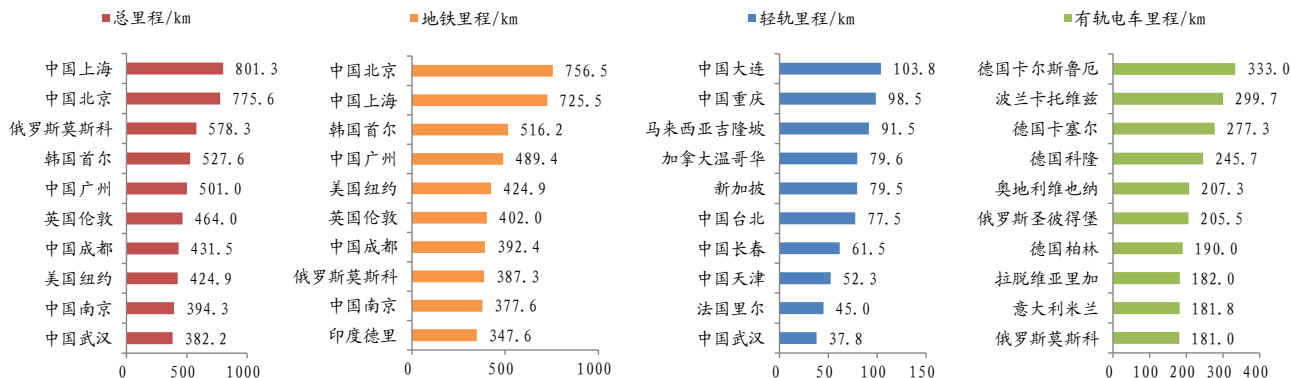
图表 4: 2019 年世界各国 (或地区) 城市轨道交通运营里程汇总 (km)

国家或地区	地铁	轻轨	有轨电车	总计	国家或地区	地铁	轻轨	有轨电车	总计
中国	5902.64	422.0	405.63	6730.27	智利	140.00	-		140.00
德国	400.70	-	3214.40	3615.10	泰国	113.59	23.00	-	136. 9
美国	1296.70	35 10		1331.80	芬兰	3 .00	-	96.00	131.00
俄罗斯	590.70	10.00	522.20	1122.90	希腊	84.70	-	27.00	111. 0
波兰	32.10	-	1057.40	1089.50	斯洛伐克	-	-	91.50	91.50
法国	267.50	89.90	724.70	1082.10	丹麦	-	35.90	44.00	79.90
日本	790.60	96 20		886.80	埃及	77 9	-		77.90
韩国	803.90	57.30	-	861.20	卡塔尔	76.00	-	-	76.00
英国	479.50	44.40	317.70	841.60	委内瑞拉	63.60	11.20		74.80
西班牙	44 .93	59.00	271.60	771.53	阿联酋	74.60	-		74.60
乌克兰	112.80	-	622.90	735.70	克罗地亚	-	-	66.20	6 .20
印度	635.77	11 7		647.47	阿根廷	6.70	-		56.70
意大利	156.80	66.33	374.30	597.43	菲律宾	13.75	36.55		50.30
罗马尼亚	71.40	-	432.70	504.10	塞尔维亚	-	-	43.50	43.50
荷兰	141.80	-	290.50	432.30	哥伦比亚	42.10	-		42.10
奥地利	83.30	-	315.70	399.00	爱尔兰	-	-	42.10	42.1
捷克	65.20	-	333 60	398.80	阿尔及利亚	18.50	-	23.20	41.70
比利时	39.90	-	341.90	381.80	爱沙尼亚		-	39 00	39.00
巴西	374.10	-		374.10	巴拿马	36.80	-	-	36.80
瑞典	108.00	-	221.50	329.50	阿塞拜疆	36.70	-	-	36.70
伊朗	280.20	-	-	280.20	乌兹别克斯坦	36.20	-		3 . 0
中国台湾	201.20	77.50		278.70	澳大利亚	36.00	-		36.00
墨西哥	258.50	-		258.50	秘鲁	34.60	-	-	34. 0
土耳其	217.83	34.63		252.46	多米尼加	31.00	-	-	31.00
挪威	85.00	-	160.10	245.10	格鲁吉亚	27.10	-	-	27.10
加拿大	141.50	94.00		235 50	波黑	-	-	22.90	2 . 0
瑞士	5.90	-	2 4.65	230.55	朝鲜	22.00	-		22.00
匈牙利	39.40	-	190.90	230.30	沙特阿拉伯	18.10	-	-	8.10
拉脱维亚		-	213.90	213.90	波多黎各	17.20	-	-	17.20
葡萄牙	44.10	-	158.20	202.30	印度尼西亚	15.70	-	-	15.70
新加坡	119.10	79.50	-	19 .60	阿美尼亚	13.40	-		3.40
保加利亚	40.0	-	154.00	194.00	哈萨克斯坦	11.30	-		11.30
中国香港	174.70	11.20		185.90	中国澳门	-	.30	-	9.30
白俄罗斯	37.30	-	129.40	166.70	卢森堡	-	-	6.00	6.00
马来西亚	51.00	91.50	-	142.50					

来源: 中国城市轨道交通协会, 规划与交通网, 中泰证券研究所 (注: 1. 空格表示无数据来源, “-” 表示无该制式; 2. 另有埃塞俄比亚、摩洛哥、尼日利亚、突尼斯、阿鲁巴、以色列无数据来源, 中国大陆的市域快轨暂时并入地铁统计)

4) 从城市层面上看,全球共 80 座城市的城轨交通运营总里程超过 100km, 其中中国有 18 座城市; 共 19 座城市总里程超过 300km, 其中中国有 8 座城市; 上海、北京、莫斯科、广州、首尔的总里程超过 500km, 其中上海以 801.34km 运营里程居世界第一, 成都首次跻身全球前十, 并超越了纽约、南京和武汉。

图表 5: 2019 年各类城轨交通运营里程排名前十的城市



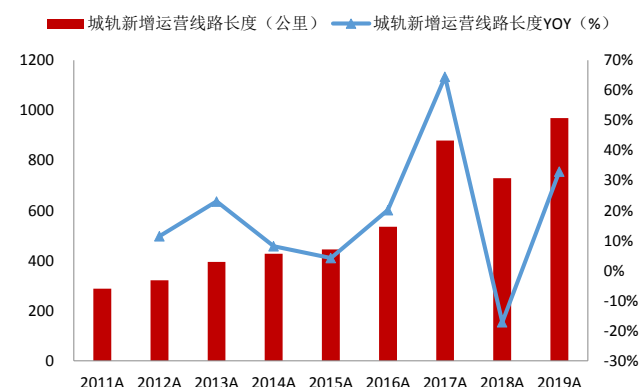
来源: 中国城市轨道交通协会, 规划与交通网, 中泰证券研究所

- 排除统计数据缺失等因素, 相较于 2018 年, 全球城市轨道交通总里程增加 1776.3km, 其中亚洲增加 1392.23km, 占总增量的 78.4%, 中国增加 968.77km, 占总增量的 54.5%。

1.3、中国城轨固定资产投资快速增长, 是“新基建”重点方向之一

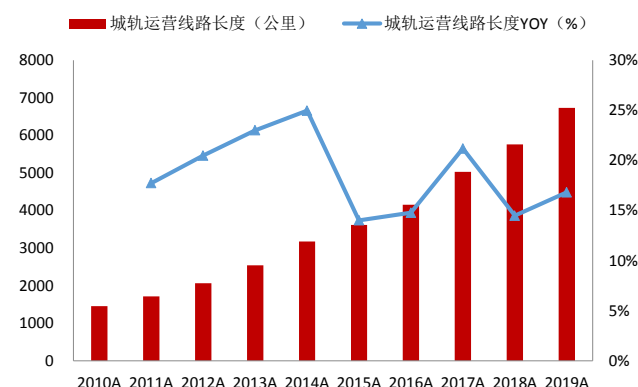
- 近年来, 我国政府加大基础设施建设力度, 符合城轨建设要求的地方政府也均开始筹建轨道交通, 中国已成为世界上城市轨道交通发展最快的国家。(《国务院办公厅关于进一步加强城市轨道交通规划建设管理的意见 国办发[2018]52 号》完善规划管理规定: 申报建设地铁的城市一般公共财政预算收入应在 300 亿元以上, 地区生产总值在 3000 亿元以上, 市区常住人口在 300 万人以上; 申报建设轻轨的城市一般公共财政预算收入应在 150 亿元以上, 地区生产总值在 1500 亿元以上, 市区常住人口在 150 万人以上; 拟建地铁、轻轨线路初期客运强度分别不低于每日每公里 0.7 万人次、0.4 万人次, 远期客流规模分别达到单向高峰小时 3 万人次以上、1 万人次以上。)
- 从运营里程来看, 2019 年, 中国大陆共新增温州、济南、常州、徐州、呼和浩特 5 个城轨交通运营城市; 另有 27 个城市有新增线路(段)投运, 新增运营线路 26 条, 新开延伸段或后通段 24 段, 新增运营线路长度共计 968.77 公里, 同比增长 32.96%, 再创历史新高。截至 2019 年底, 中国大陆共有 40 个城市开通城市轨道交通运营线路 211 条, 运营线路总长度 6730.27 公里, 同比增长 16.82%。

图表 6: 中国大陆城轨新增运营线路长度 (公里)



来源: 城市轨道交通协会, 中泰证券研究所

图表 7: 中国大陆城轨运营线路长度 (公里)

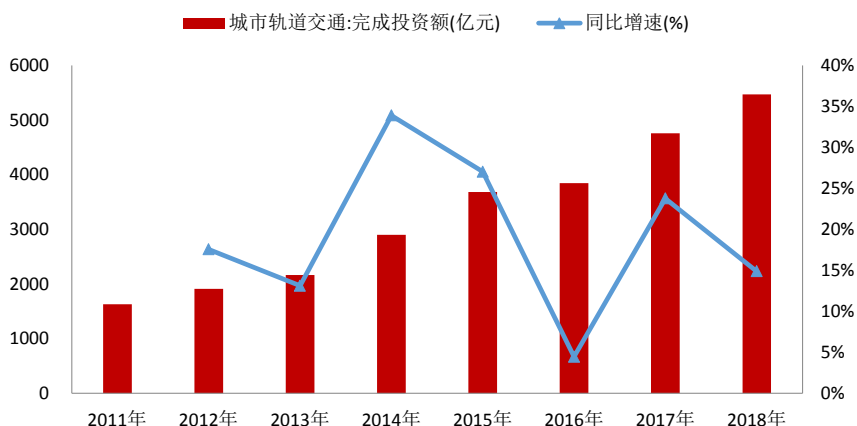


来源: 城市轨道交通协会, 中泰证券研究所

■ 从投资规模来看, 2018 年中国大陆共完成城轨建设投资 5470.2 亿元, 同比增长 14.9%。

- 1) 2017 年 8 月, 由于包头地铁停工事件和中央金融会议、经济会议的防范地方系统性债务风险要求, 国家发改委曾一度暂停了城市轨道交通建设规划审批工作; 2018 年 8 月, 国家发改委重启审批, 正式批复《苏州市城市轨道交通第三期建设规划 (2018~2023 年)》; 截至 2020 年 3 月底, 发改委已批复和调整 14 个城市的城市轨道交通建设规划, 合计投资金额超 1.4 万亿元。
- 2) 2020 年初受疫情影响, 全年经济增长承压, 逆周期调节有望发力, “新基建” 成为拉动投资扩大需求的方向, “城际高速铁路和轨道交通” 是 “新基建” 七大领域之一, 城轨建设批复加速。2020 年一季度, 发改委批复徐州、合肥地铁建设规划, 线路长度共计 189.26 公里, 总投资额共计 1333.98 亿元; 另有深圳市城市轨道交通第四期建设规划方案调整获批, 调整设计项目线路长度共计 149.28 公里, 总投资额 914.48 亿元。

图表 8: 中国大陆城轨投资完成额(亿元)



来源: 城市轨道交通协会, 中泰证券研究所

图表 9: 发改委重启城轨审批后, 批复和调整的城轨项目一览

时间	城市	项目	投资金额/亿元	建设里程/公里	开始时间	完成时间
2018.8.14	苏州市	批 城市轨道交通第三期建设规划	950.00	137.40	2018	2023
2018.12.6	重庆市	调整城市轨道交通第三期建设规划	455.70	70.51	2018	2023
2018.12.14	济南市	调整城市轨道交通第一期建设规划	229.00	36.40	2015	2021

2018.12.19	杭州市	调整城市轨道交通第三期建设规划	955.20	124.40	2017	2022
2018.12.19	上海市	批复城市轨道交通第三期建设规划	298.48	286.10	2018	2023
2018.12.21	沈阳市	批复城市轨道交通第三期建设规划	700.00	103.68	2019	2024
2018.12.28	长春市	批复城市轨道交通第三期建设规划	711.37	116.00	2019	2024
2019.1.4	武汉市	批复城市轨道交通第四期建设规划	1469.07	198.40	2019	2024
2019.3.29	郑州市	批复城市轨道交通第三期建设规划	1138.94	159.60	2019	2024
2019.6.12	西安市	批复城市轨道交通第三期建设规划	968.50	150.00	2018	2024
2019.6.17	成都市	批复城市轨道交通第四期建设规划	1318.32	176.65	2019	2024
2020.1.20	徐州市	批复城市轨道交通第二期建设规划	535.90	79.30	2019	2024
2020.3.17	合肥市	批复城市轨道交通第三期建设规划	798.08	109.96	2020	2025
2020.3.26	深圳市	调整城市轨道交通第四期建设规划	914.48	75.93	2018	2024
合计			14128.04	1824.33		

来源：国家发改委，中泰证券研究所

- 从在建项目来看，截至 2018 年底，共有 63 个城市的城轨交通线网规划获批（含地方政府批复的 19 个城市）；其中，城轨交通线网建设规划在实施的城市共计 61 个，在实施的建设规划线路总长 7611 公里（不含已开通运营线路），在建线路总长 6374 公里，可研批复投资额累计 42688.5 亿元，可见未来 5-10 年城轨仍将保持较快发展，发展前景广阔。

图表 10：截至 2018 年底，各城市城轨交通在建线路规模统计汇总

城市	在建线路长度 (km)	在建线路系统制式 (km)							敷设方式 (km)			车站 (座)	
		地铁	轻轨	单轨	市域快轨	有轨电车	磁浮交通	APM	地下	地面	高架	车站	换乘站
北京	430.5	333.1			54.3	32.9	10.2		307.9	33.7	88.9	231	92
上海	207.5	169.9				30.9		6.6	151.9	31.5	24.2	167	49
天津	183.1	183.1							180.4	1.3	1.4	155	65
重庆	171.8	143.8			28.0				117.9	4.4	49.5	95	35
广州	426.7	412.3				14.4			359.2	19.8	47.7	205	
深圳	265.5	265.5							239.0	0.1	26.3	168	73
武汉	38.7	322.0			32.1	29.6			296.3	31.4	56.0	207	83
南京	160.9	84.8			76.0				113.6	3.5	43.7	90	34
沈阳	100.8	100.8							100.8			62	27
长春	43.5	24.8	18.8						30.1		13.4	38	13
大连	36.2	36.2							36.2			25	8
成都	395.5	335.8				59.6			285.5	59.8	50.2	271	96
西安	194.9	194.9							164.7	1.7	28.6	143	44
哈尔滨	69.7	69.7							69.7			55	16
苏州	195.5	166.7				28.8			168.4	20.6	6.5	147	7
郑州	105.0	105.0							105.0			85	39
昆明	126.0	126.0							123.4	0.3	2.3	96	38
杭州	330.5	271.8			58.6				315.6		14.8	197	66
佛山	123.2	103.6				19.6			92.8	11.2	19.3	76	20
长沙	236.8	236.8							36.8			216	56
宁波	110.7	89.1			21.6				75.6		35.0	76	23

无锡	58.2	58.2							58.2			42	8
南昌	91.9	91.9							57.8	0.2	33.9	72	19
兰州	35.0	35.0							35.0				
青岛	300.0	111.3			188.7				195.2	2.7	102.1	146	50
福州	154.0	154.0							146.6	0.7	6.8	108	29
东莞	58.0	58.0							35.4	2.3	20.3	21	5
南宁	100.2	100.2							100.2			82	24
合肥	123.3	123.3							119.1		4.2	100	30
石家庄	50.1	50.1							50.1				
济南	47.7	47.7							31.3	0.2	16.2	24	9
太原	23.6	23.6							23.6			23	7
贵阳	118.7	118.7							108.1		10.6	86	20
乌鲁木齐	88.7	88.7							88.7			72	20
厦门	157.7	157.7							123.4	3.	30.4	96	33
徐州	6 . 3	64.3							63.4	0.4	0.6	54	15
常州	62.2	62.2							49.8	9.0	3.4	54	3
温州	115.9				115.9				24.0	3.8	88.1	35	4
呼和浩特	49.0	49.0							46.1	0.1	2.9	43	10
洛阳	40.8	40.8							0.8				
南通	60.0	60.0							60.0			45	12
绍兴	44.9	44.9							44.9			32	5
芜湖	46.8			46.8					1.4		45.4	36	6
南平	26.2					26.2				26.2		9	
红河州	13.3					13.3				13.3		15	
弥勒	18.8					18.8				16.1	2 7	19	3
文山	20.9					20.9				20.9		19	1
德令哈	15.0					15.0				15.0		20	
三亚	8.4					8.4				8.0	0.4	15	
天水	12.9					12.9			9.4		3.6	12	
安顺	26.4					26.4				24.8	1.6	31	1
黔南州	22.0					22.0				22.0		18	
保山	21.0					21.0			0.6	16.1	4.3	23	4
总计	6374	5316	18.8	46.8	575.2	400.9	10.2	6.6	5084	404.9	885.0	4157	1232

来源：城市轨道交通协会，中泰证券研究所（注：①表中 1-43 项中的地铁、轻轨、单轨、市域快轨、APM 线路为国家发改委审批项目，1-43 项中的现代有轨电车、磁浮交通线路和 43 项以后项目均为地方政府审批项目。经国家发改委审批的在建项目规模总计 5962.9 公里，占比 93.5%，由地方政府审批的在建项目规模总计 411.4 公里，占比 6.5%；②景区内旅游观光线、工业园区内仅供员工使用的通勤线路、科研试验线等不承担城市公共交通职能的线路不计入；③淮安、珠海等所有建设项目均在 2018 年前已完成的城市不再列入，2018 年当年项目工程暂停无进展的项目不计入）

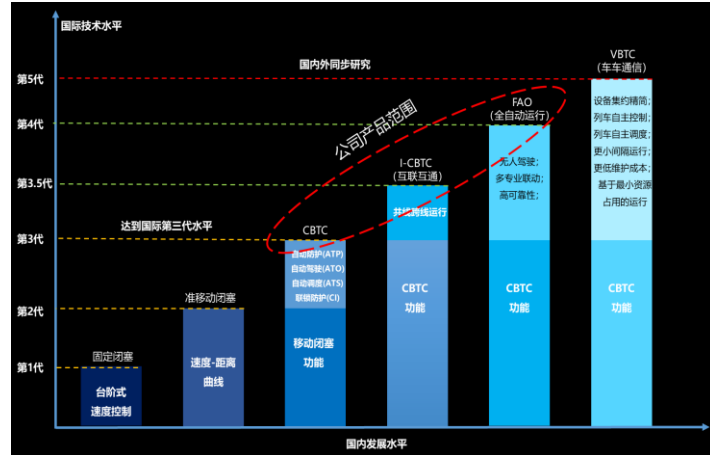
2、城轨、城际、重载铁路信号系统合计市场空间超 2000 亿元

2.1、CBTC 是城轨信号系统主流产品，FAO、I-CBTC 是升级产品

- 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。目前我国城轨信号系统

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), 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。CBTC 是城市轨道交通信号系统的主流产品, FAO、I-CBTC 均为在 CBTC 技术的基础上发展的升级产品。

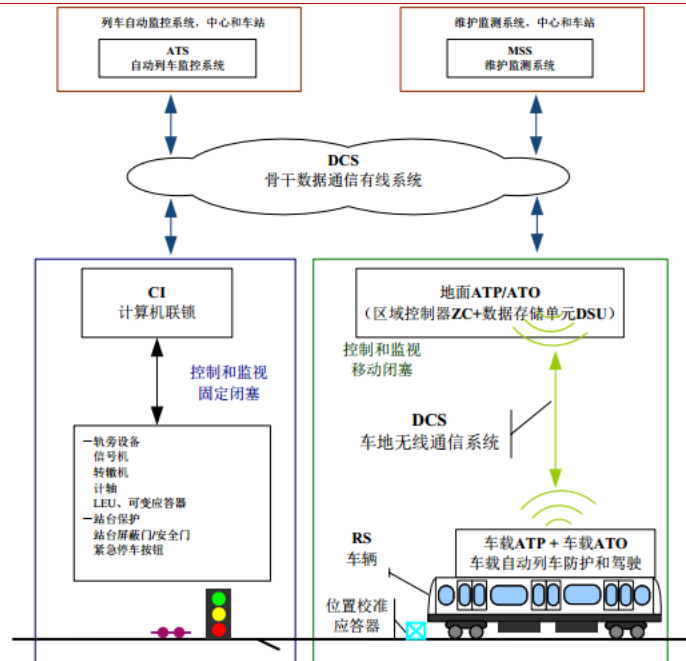
图表 11: 国内和国际城市轨道交通信号系统技术水平的关系



来源: 交控科技公司公告, 中泰证券研究所

- 1) 基础 CBTC 系统: 全称为基于通信的列车运行控制系统, 采用先进的通信、计算机计算, 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。由以 ATP/ATO 为最核心的七个主要子系统组成, 包括: 车载控制器 VOB、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; 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。

图表 12: ATP/ATO 为核心的 CBTC 信号系统结构图



来源: 交控科技公司公告, 中泰证券研究所

- 2) I-CBTC 系统: CBTC 互联互通列车运行控制系统, 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。随着城市轨道交通路网的逐渐形成，线网内线路间的资源分享及列车在不同线路间跨线运营的需求日趋强烈；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。

- 3) FAO 系统：全自动运行系统，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，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。
- 4) VBTC 系统：采用车车通信的城市轨道交通信号系统，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。VBTC 还处于研发阶段，截至目前国内外尚未有相关产品在已经开通的线路中实现应用。

2.2、城轨新建、改造线路信号系统市场空间合计 1260 亿元

- **新建线路信号系统市场空间：超 760 亿元。**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 年末，全国各个城市规划建设的城市轨道交通线路长度（不含已经开通运营的线路）合计 7611.0 公里；按照单公里造价中位值 1000 万元/公里计算，预计新建城市轨道交通线路市场空间约为 761.10 亿元。
- **未来 5 年预计每年新建线路信号系统市场空间 100-150 亿元。**
 - 1) 截至 2019 年末，中国大陆地区共 40 个城市开通城轨交通运营，共计 211 条线路，运营线路总长度达 6730.27 公里，按照平均每条线路 32 公里计算；
 - 2) 2016-2019 年，公开招标正线线路分别为 17 条、29 条、26 条、36 条。假设 2020 年招标 33 条，此后按照每年招标数量提升 10% 计算，则 2020-2024 年新建线路里程分别为：1056 公里、1162 公里、1278 公里、1406 公里、1546 公里；
 - 3) 按照不同项目的定制需求实际的单公里造价有所差异，目前信号系统的单公里造价大约为 800-1200 万元/公里，以中位值造价 1000 万元/公里计算，**2020-2024 年市场空间分别为 106 亿元、116 亿元、128 亿元、141 亿元、155 亿元。**

图表 13：新建线路信号系统市场空间测算

	2016A	2017A	2018A	2019A	2020E	2021E	2022E	2023E	2024E
公开招标正线线路（条）	17	29	26	36	33	36	40	44	48
平均每条线路里程（公里）	32								
新建线路里程（公里）	—	—	—	—	1056	1162	1278	1406	1546
信号系统单公里造价（万元）	1000								
市场容量（亿元）	—	—	—	—	106	116	128	141	155

来源：城市轨道交通协会，中泰证券研究所

- **既有线路改造：当前市场空间超 90 亿元，未来 10 年市场空间约 400 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。既有线改造有着需求急迫、情况复杂、不能中断运营等特点，需要采用新的产品和系统集成技术，降低成本，减少运营干扰，实现无感改造。

- 1) 根据《中国城市轨道交通发展报告》，截至 2018 年年底，国内采用准移动闭塞线路合计 565.05 公里，平均运营时长 11.71 年，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，以中位值造价计算，则当前既有线路升级改造市场的市场空间为 90.41 亿元。

图表 14：国内采用准移动闭塞信号系统的线路统计

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	20 7/10/7	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	运营里程全场	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
--	----	--------

来源：《中国城市轨道交通年度报告 2016》，《中国城市轨道交通年度报告 2017》，中泰证券研究所

2) 根据城市轨道交通协会，未来 10 年我国将有接近 85 条轨道交通线路进入信号系统改造周期，线路总长度约 2500 公里，既有线路进行升级的价格约为 1400-1800 万元/公里，以中位值造价计算，则未来 10 年既有线路升级改造市场的市场空间为 400 亿元。

■ 综上，未来 5-10 年我国城轨新建、改造线路信号系统市场空间合计 1260 亿元。

2.3、城际铁路新建线路信号系统市场空间超 590 亿元

■ 我国城市群发展推动城际铁路快速建设。伴随我国城市群发展，城市群内相邻城市之间出行需求日益突出。而这种出行方式一般以 25-200 公里中短途为主，具有客流强度大、公商务占比高、换乘要求高等特点。这种类型的公交化出行是现有交通层次架构和产品难以满足的。因此，建设和发展占地省、能耗低、容量大、效率高的城际铁路已成为必然选择。国家发改委 2019 年印发《关于培育发展现代化都市圈的指导意见》，指出在有条件地区编制都市圈轨道交通规划，探索都市圈中心城市轨道交通适当向周边城市（镇）延伸。统筹布局都市圈城际铁路线路和站点，完善城际铁路网络规划，有序推进城际铁路建设；到 2022 年，都市圈同城化取得明显进展；到 2035 年，现代化都市圈格局更加成熟，形成若干具有全球影响力的都市圈。

图表 15：城际铁路规划汇总

名称	全长 (km)	时速 (km/h)	总投资 (亿元)
宁淮城际铁路	203	250	284
韩城-河津-侯马城际铁路	80	—	110
宁宣黄城际铁路	151	350	—
浙江省都市圈城际铁路	526.2	350	170.7
广西北部湾经济区城际铁路	325	—	517
西安至延安城际铁路	291.7	350	551.6
江苏省沿江城市群城际铁路建设规划	1063	—	2180
福建省海峡西岸城际铁路	81.2	—	433.4
重庆至昆明城际铁路	699	350	1416.2
郑州至济南城际铁路（濮阳至济南段）	209.7	350	409.3
菏泽至兰考城际铁路	84.95	350	109.5
西宁至成都城际铁路	836.5	200	814.9
集宁经大同至原平城际铁路	269.6	250	339.3
沈阳至白河城际铁路	428.8	350	722.91
包头至银川城际铁路（包头至惠农段）	419.3	250/200	546.3
西安至十堰城际铁路	256.7	350	476.8
总计	5925.65	—	9081.91

来源：国家发改委，中泰证券研究所

■ “新基建”背景下，城际铁路将补全高速铁路网络，有望成为高铁建设

的重点领域。目前我国城际铁路营业里程短，我们认为在“新基建”补短板的拉动下，连接城市圈的城际铁路网将成为未来的建设重点，“十四五”期间有望迎来通车高峰。

- **新建城际铁路信号系统市场空间：**目前城市间轨道交通使用的信号系统主要为 CTCS 系统，假设每公里造价 1000 万元，根据城际铁路规划里程 5925.65km 计算，预计新建城际铁路信号系统市场空间超 590 亿元。

2.4、重载铁路改造线路信号系统改造市场空间超 200 亿元

- 中共中央、国务院印发《交通强国建设纲要》，提出到 2020 年，完成决胜全面建成小康社会交通建设任务和“十三五”现代综合交通运输体系发展规划各项任务，为交通强国建设奠定坚实基础。其中，交通装备方面，到 2050 年，铁路将实现 3 万吨级重载列车和时速 250 公里级轮轨高速货运列车等方面的重大突破，技术储备研发时速 400 公里级高速轮轨客运列车系统。建设城市群一体化交通网，推进干线铁路、城际铁路、市域（郊）铁路、城市轨道交通融合发展，完善城市群快速公路网络，加强公路与城市道路衔接。我们认为，《交通强国建设纲要》的推出，对重载铁路和城际铁路建设提出更高要求，信号系统作为其核心设备之一，亦需具备更高的技术水平，行业将迎来发展机遇期。

图表 16:《交通强国建设纲要》重点任务

重点方面	主要内容
基础设施布局完善、立体互联	建设现代化高质量综合立体交通网络，构建便捷顺畅的城市（群）交通网，形成广覆盖的农村交通基础设施网，构筑多层次、一体化的综合交通枢纽体系。
交通装备先进适用、完备可控	加强新型载运工具研发和特种装备研发，推进装备技术升级。
运输服务便捷舒适、经济高效	推进出行服务快速化、便捷化，打造绿色高效的现代物流系统，加速新业态新模式发展。
科技创新富有活力、智慧引领	强化前沿关键科技研发，大力发展智慧交通，推动新技术与交通行业深度融合，完善科技创新机制。

来源：《交通强国建设纲要》，中泰证券研究所

- **重载铁路信号系统改造升级具备迫切需求。**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，其中国铁重载铁路运营里程约为 5000 公里，国家能源铁路的运营里程约为 2155 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。

图表 17: 我国重载铁路运营里程

公司	管辖的重载铁路	运营里程（公里）
中国铁路总公司	大秦、唐呼、瓦日、蒙华等	5000
国家能源集团	朔黄、神朔、包神、大准等	2155

来源：中国铁路总公司官网，国家能源集团官网，中泰证券研究所

- **重载铁路信号系统改造升级市场空间：**目前我国重载铁路运营里程约为 7155 公里，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），现有设备难以满足日益增长的货运量需求，叠加逐渐接近大修期，因此具有较大的升级改造需求。考虑到重载铁路改造市场启动时间较短，假设目前单公里造价在 200-400 万元，以中位值计算，则重载铁路升级改造市场需求约为 214.65 亿元。

2.5、小结：轨交建设将持续助推信号系统需求

- 根据城市轨道交通协会数据，我国城市轨道交通规划及在建线路规模稳步增长，年度完成建设投资额持续提高，信号系统作为轨道交通的核心设备，有望持续受益。根据测算，城轨新建线路、城轨既有线路改造、新建城际铁路、重载铁路升级改造四类线路信号系统合计市场容量超 2000 亿元。

图表 18：四类线路信号系统市场容量

线路类型	信号系统市场容量（亿元）
城轨新建线路	761
城轨既有线路改造	490
新建城际铁路	593
重载铁路升级改造	215
合计	2059

来源：中泰证券研究所整理

- 随着开通线路持续增加，维保后市场大。
 - 1) 信号系统维保属于城轨智能维保的一部分，包括质保期结束后的售后服务（主要包括信号系统备品销售及技术服务），以及包含信号系统在内的轨道交通正式运营期间的弱电系统运营维护工作。
 - 2) 重庆、哈尔滨、宁波、天津、合肥等城市采用维护支持系统监测和微机监测等技术，能采集道岔、信号机、外电网、电源屏、环境温湿度等信号设备及机房环境的模拟量、开关量、报警信息，能有效在 ATS/ATP 等系统故障情况下帮助信号维护人员定位故障设备，并实现对信号系统各设备的集中维护、监测和管理。
 - 3) 随着未来开通线路会不断增多，地铁公司维保服务的需求也将不断增长，从而为行业带来维保业务的持续增长。

3、国产信号系统迅速崛起，交控科技成为行业龙头

3.1、自主可控背景下，国产信号系统迅速崛起

- 信号系统是轨道交通核心设备，政策支持力度大。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《中国制造 2025》、《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，均强调要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，亦是国家重点支持国产化的设备之一。此外，在《“十三五”现代综合交通运输体系发展规划》的“提升交通发展智能化水平”中明确提出对城市轨道交通信号系统行业技术发展的要求，即“推广应用城市轨道交通自主化全自动运行系统、基于无线通信的列车控制系统

等，促进不同线路和设备之间相互联通”。

图表 19：轨道交通装备行业相关政策

政策文件	发布时间	主要内容
《国家中长期科技发展规划纲要（2006-2020 年）》	2006 年	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、城市轨道交通等新型运载工具，形成系统成套技术。
《关于加快振兴装备制造业的若干意见》	2006 年	国务院针对铁路运输装备技术引进确定了“引进先进技术、联合设计生产、打造中国品牌”的原则，明确要求以铁路客运专线、城市轨道交通等项目为依托，通过引进消化吸收先进技术和自主创新相结合，掌握时速 200 公里以上高速列车、新型地铁车辆等装备的核心技术，使中国轨道交通装备制造业在较短的时间内达到世界先进水平。
《关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》	2010 年	将加快培育和发展节能环保、新一代信息技术、生物、高端装备制造、新能源、新材料和新能源汽车等七个战略性新兴产业，将发展战略性新兴产业作为我国抢占新一轮经济和科技发展制高点的重大战略，力争 2015 年战略性新兴产业增加值占国内生产总值的比重达到 8% 左右，2020 年达到 15% 左右。
《国家新型城镇化规划（2014-2020 年）》	2014 年	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。
《关于印发〈中国制造 2025〉的通知》	2015 年	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，围绕系统全寿命周期，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。
《中长期铁路网规划（2016-2030 年）》	2016 年	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。
《智能制造发展规划（2016-2020 年）》	2016 年	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。
《增强制造业核心竞争力（2018-2020 年）》	2017 年	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检验检测平台等重点任务。
《关于促进首台（套）重大技术装备示范应用的意见》	2018 年	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。

来源：国家各部委官网，中泰证券研究所

3.1.1: CBTC：进口信号系统水土不服，国产信号系统崛起

- 城市轨道交通信号系统是一个复杂系统，其核心技术需要具有专业能力的科研机构或团队的长期研发，涉及到计算机软件、控制系统、通信、信号、车辆等各个学科和专业人才的配合，因此城市轨道交通信号系统核心技术具有长期积累、技术密集的特点。
- 早期国内城轨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、庞巴迪等国外厂商所垄断；随着我国城市化快速发展，城轨建设速度快、客流密度大、发车间隔小，国外厂商产品无法满足国内业主需求，在国内出现水土不服；国产自主

化城轨信号系统的研发势在必行。

- 交控科技于 2010 年在国内首次实现了自主 CBTC 技术的应用，标志着我国自主掌握的 CBTC 核心技术实现实际工程应用，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，打破了国外厂商信号系统技术垄断，实现了信号系统的进口替代。通号城轨等 6 家厂商自 2015 年起陆续实现了自主技术的工程应用。目前，国内共有 12 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、通号城轨、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。

图表 20：国外城轨信号系统公司介绍

公司	所属国家	成立时间	公司简介
西门子	德国	1847 年	业务遍及全球 200 多个国家，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。
阿尔斯通	法国	20 世纪 50 年代	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，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。
泰雷兹	法国	1879 年	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，可提供轨道交通相关的系列解决方案，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。
庞巴迪	加拿大	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；业务覆盖 27 个国家和地区，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。

来源：各公司官网，中泰证券研究所

图表 21：国内城轨信号系统公司介绍

公司名称	成立时间	股权情况	公司简介
交控科技	2009 年 12 月	京投公司及其一致行动人基石基金合计 19.99%	国内第一家掌握自主 CBTC 信号系统核心技术的高科技公司，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，是轨道交通信号解决方案领域的领先者，产品涵盖基础的 CBTC 系统、兼容多种信号制式的互联互通系统、GOA4 等级的全自动运行系统等。
卡斯柯	1986 年 3 月 5 日	中国通号 51%，阿尔斯通 49%	专注于轨道交通的控制系统集成商，已拥有百余项具有完全自主知识产权且与国际先进水平相当的系统技术和产品，覆盖国家铁路、城市轨道交通、城际铁路、有轨电车等各个领域。
通号国铁	2010 年 5 月 6 日	中国通号 100%	依托中国通号具有完全自主知识产权的三种城市轨道交通信号系统（FZL100 型-基于数字无绝缘轨道电路的信号系统、FZL200 型-基于交叉感应环线的 MATC 信号系统、FZL300 型-基于无线通信且具备互联互通及无人驾驶功能的 CBTC 信号系统），先后承担了十几个城市几十条城轨线路信号系统新建及改造项目。
电气泰雷兹	2011 年 11 月 25 日	上海电气 50.1%	引进泰雷兹 SelTrac®MSChinaCBTC 信号系统为上海，北京，广州，武汉，南京等 14 座城市，30 多条线路，超过 1300 公里的城轨线路保驾护航；自主研发了新一代信号系统 TSTCBTC®2.0，以全面的系统冗余实现高可用性和高可靠性，已成功应用于上海地铁 5 号线，将全自动无人驾驶系统（FAO）运用在上海 14 号线上。

众合科技	1999 年 6 月 7 日	A 股上市公司， 第一大股东为 浙大网新科技 股份有限公司	源于浙江大学，是浙大网新核心成员企业。在轨道交通领域，公司为中国领先的，以自主信号系统为核心的全球轨道交通整体解决方案提供商；在节能环保领域，公司为国内著名的，具有节能环保整体解决方案的提供商和运营商；在半导体材料领域，公司为中国主要的单晶硅材料制造商。
华铁技术	1993 年 1 月 14 日	铁科院信息所 100%	铁科院信息所下属用于开展信号系统总承包业务的公司，铁科院信息所始建于 1950 年，是中国铁道科学研究院下属的铁路通信信号技术领域具有科研、开发、生产、销售、服务整体功能的高新技术企业。
恩瑞特	2003 年 1 月 8 日	国睿科技 100%	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。
中车时代电气	2005 年 9 月 26 日	港股上市公司， 第一大股东为 中车株洲电力 机车研究所	拥有“基础器件+装置与系统+整机与工程”的完整产业链结构，产业涉及高铁、机车、城轨、轨道工程机械、通信信号、大功率半导体、传感器、海工装备、新能源汽车、环保、通用变频器等多个领域，业务遍及全球 20 多个国家和地区。
富欣智控	2012 年 2 月 16 日	中铁电气化局 51%	主营地铁、胶轮系统（跨座式单轨、悬挂式单轨、APM）、有轨电车、市域快轨等城市轨道交通信号及通信系统解决方案。
和利时	1996 年 9 月 25 日	和利时集团 100%	中国领先的自动化与信息技术解决方案供应商，业务集中在工业自动化、轨道交通自动化和医疗自动化三大领域。
交大微联	2000 年 4 月 12 日	神州高铁 90%	专业从事铁路及城市轨道交通信号系统，主要产品包括 CI、ATS、列控中心系统、分散自律调度集中系统、信号集中监测系统等。
新誉庞巴迪	2015 年 6 月 11 日	新誉集团 50%， 庞巴迪 50%	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。

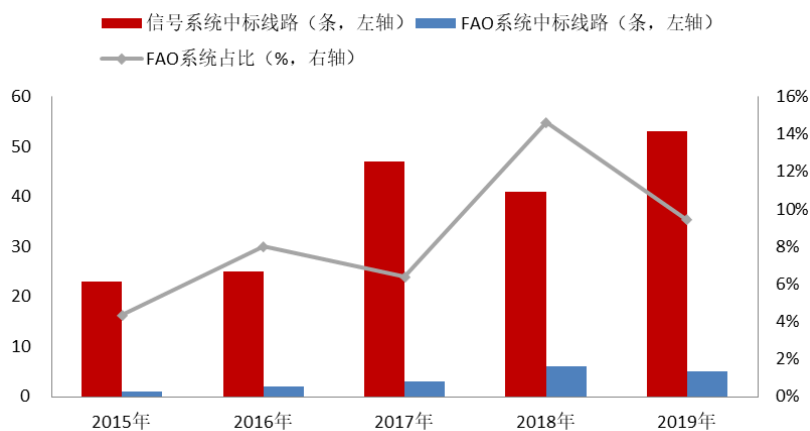
来源：各公司官网，中泰证券研究所

3.1.2: I-CBTC&FAO：实现国产化应用，工程比例逐步增长

- 目前，国内外厂商均已经开始了 I-CBTC、FAO 的研发和工程应用。国外厂商中，阿尔斯通参与了巴黎地铁的互联互通建设，西门子、泰雷兹参与了纽约地铁的互联互通建设。西门子、阿尔斯通、泰雷兹、庞巴迪等国际厂商均已经完成了 FAO 的工程应用。国外城市中，FAO 的应用比例在逐步增长，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%。
- 国内厂商已经完成了城轨 I-CBTC 的工程应用。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，交控科技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（通号城轨、华铁技术、众合科技）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，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。
- FAO 系统在国内城轨领域的应用已得到逐步推广。2010 年，国内首条 FAO 系统在上海的 10 号线（35.2km）应用，为阿尔斯通技术；同期，广州建设了从庞巴迪引进技术的 3.9 公里 APM 线；2017 年交控科技的 FAO 系统在北京燕房线（16.6km）开通，是我国第一条全自主技术的全自动运行线路，达到了轨道交通领域最高自动化等级 GoA4 级，代表了

世界先进水平。2015-2019年,国内城轨信号系统共有189条线路中标,其中FAO系统中标线路共有17条,占比达8.99%。

图表 22: 2015-2019 年国内城轨 FAO 系统中标线路统计



来源:《中国城市轨道交通市场发展报告》,中泰证券研究所(注:①表中数据线路二期、延伸线按单条线路统计,线路改造按单条线路统计;②表中2019年广州发布了3号线东延伸、10号线、11号线等10条新线信号系统中标)

图表 23: 国内城轨 FAO 系统统计 (数据截止 2019 年 12 月 31 日)

序号	城市	线路名称	运营时间	信号系统提供商
1	上海	10 号线	2010 年 6 月	卡斯柯
2	广州	APM	2010 年 11 月	庞巴迪
3	北京	燕房线	2017 年 12 月	交控科技
4	上海	浦江线	2018 年 3 月	富欣智控
5	北京	新机场线	2019 年 9 月	交控科技
6	上海	浦东机场旅客捷运系统	2019 年 9 月	富欣智控
7	成都	9 号线	2020 年 12 月	卡斯柯
8	上海	14 号线	2020 年 12 月	电器泰雷兹
9	上海	15 号线	2020 年 12 月	卡斯柯
10	上海	18 号线	2020 年 12 月	卡斯柯
11	苏州	5 号线	2021 年 6 月	恩瑞特
12	南京	7 号线	2021 年 12 月	恩瑞特
13	宁波	5 号线	2021 年 12 月	众合科技
14	济南	2 号线 (R2 线)	2021 年 12 月	交控科技
15	南宁	5 号线一期	2021 年 12 月	交控科技
16	武汉	5 号线	2021 年 12 月	交控科技
17	北京	19 号线一期	2021 年 12 月	交控科技
18	太原	2 号线一期	2022 年 6 月	富欣智控
19	杭州	10 号线一期	2022 年 12 月	交控科技
20	北京	3 号线一期	2022 年 12 月	卡斯柯
21	北京	17 号线	2022 年 12 月	交控科技
22	青岛	6 号线	2024 年 6 月	富欣智控

来源:《中国城市轨道交通市场发展报告》,中泰证券研究所(注:表中数据仅包括全自动运行系统(FAO)完成招标工作的线路统计,不包含未来招标线路)

3.1.3: VBTC: 国内外企业处于同不研究阶段

- 在行业内更为先进的技术 VBTC 的研发方面, 交控科技与国外企业处于同步研究阶段。“基于车车通信的列控系统产品研发项目”是交控科技目前主要的在研项目之一, 交控科技于 2016 年作为课题牵头单位承接了北京市科学技术委员会的“基于车车通信的城际铁路信号系统研究”课题任务, 并于 2018 年 3 月通过了课题任务验收; 2019 年 3 月, 与香港地铁签订了谅解备忘录, 双方达成了在香港城市轨道交通线路应用交控科技 VBTC 的意向。

3.2、交控科技、卡斯柯、通号城轨技术水平领先, 销售区域覆盖全国

- 从技术来源来看, 交控科技、华铁技术来源自主研发, 其他 10 家厂商均有外资合作方。卡斯柯技术来自法国阿尔斯通, 众合科技技术来自美国安萨尔多; 技术和法国庞巴迪合作的有通号城轨、富欣智控、新誉庞巴迪, 和法国泰雷兹合作的有电气泰雷兹、富欣智控, 和德国西门子合作的有通号城轨、恩瑞特、中车时代电气, 中车时代电气还和美国西屋有合作; 技术和日本日立合作的有和利时、交大微联, 交大微联还和日本日信有合作。

图表 24: 城轨信号系统公司技术来源介绍

公司名称	合作外资方	技术来源
交控科技	无	2010 年基础 CBTC 系统在北京亦庄线顺利开通; 2015 年中标重庆城轨“互联互通示范工程项目”, 并于 2018 年 12 月 28 日成功实现 I-CBTC 的工程应用; 2017 年 FAO 系统在北京燕房线开通。
卡斯柯	阿尔斯通	Urbalis888-GoA4 级系统来自于阿尔斯通的技术转让; 自主研发的 CBTC 系统于 2017 年在上海 17 号线实现了工程应用; 自主的 I-CBTC 系统已经中标呼和浩特 2 号线, 目前尚未开通; 自主的 FAO 系统已经中标北京地铁 3 号线, 目前尚未开通。
通号城轨	西门子、庞巴迪	早期曾与德国西门子、加拿大庞巴迪等国际厂商开展技术合作, 分别应用于北京地铁 10 号线、天津地铁 2 号线等线路; 2015 年, 通号城轨首次使用中国通号自主研发的 CBTC 系统在北京 8 号线实现工程应用; 2017 年, 自主 FAO 系统已经中标北京 12 号线, 目前尚未开通; 2018 年, 自主 I-CBTC 系统在重庆四条线路实现工程应用。
电气泰雷兹	泰雷兹	SeITrac®CBTC 信号系统来自于泰雷兹国际, TSTCBTC®2.0 为电气泰雷兹自主研发的 CBTC 系统; 自主研发的 FAO 系统已经中标上海 14 号线, 目前尚未开通。
众合科技	安萨尔多	前期主要与美国安萨尔多进行技术合作, 同时于 2017 年在杭州 4 号线实现了自主化 CBTC 产品在城市轨道交通正线线路的应用; I-CBTC 系统应用于重庆轨道交通互联互通示范工程的重庆 4 号线, 于 2018 年 12 月开通。
华铁技术	无	依托于铁科院自主研发的 CBTC 技术, 2016 年底在广州 7 号线实现工程应用; I-CBTC 系统应用于 2018 年在重庆轨道交通互联互通示范工程的重庆 10 号线; 目前铁科院自主研发的 FAO 系统也在进行试验线安装过程中。
恩瑞特	西门子	主要与西门子进行合作承接 CBTC 项目, 同时也于 2018 年在哈尔滨 3 号线实现了自主化 CBTC 产品在城市轨道交通正线线路的应用。
中车时代电气	西屋、西门子	曾与美国西屋公司合作, 目前主要与西门子合作承接项目, 同时也于 2018 年在长沙 4 号线实现了自主化 CBTC 产品在城市轨道交通正线线路的应用。
富欣智控	阿尔卡特(泰雷兹前身)、庞巴迪	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, 但尚未实现工程应用。

和利时	日立	主要与日本日立公司合作承接项目，自 2012 年开始研究 CBTC 信号系统，目前已经基本完成研发，但尚未实现工程应用。
交大微联	日信、日立	交大微联目前的 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	庞巴迪	新誉庞巴迪的 CBTC 技术主要与加拿大庞巴迪开展合作

来源：各公司公告，各公司官网，中泰证券研究所

- 从自主信号系统的技术水平来看，交控科技处于领先地位，已实现自主 CBTC、I-CBTC、FAO 工程应用；通号城轨、众合科技、华铁技术次之，已实现自主 CBTC、FAO 工程应用；卡斯柯、恩瑞特、中车时代电气仅实现自主 CBTC 工程应用；电气泰雷兹、富欣智控、和利时、交大微联、新誉庞巴迪等 5 家厂商尚未实现自主信号系统工程应用。

- 1) 交控科技、通号城轨、华铁技术、卡斯柯、众合科技、恩瑞特、中车时代电气等 7 家公司先后掌握了自主 CBTC 产品的工程应用；
- 2) 交控科技、通号城轨、众合科技、华铁技术等 4 家公司于 2018 年掌握了自主 I-CBTC 产品的工程应用，卡斯柯的自主 I-CBTC 产品于 2018 年中标，但是目前尚未开通；
- 3) 交控科技于 2017 年实现 FAO 产品的工程应用，卡斯柯、通号城轨、电气泰雷兹均有中标自主 FAO 产品，但目前尚未开通。

- 从销售区域来看，交控科技、卡斯柯、通号城轨中标线路所在城市覆盖了全国主要区域，电气泰雷兹、恩瑞特、富欣智控、新誉庞巴迪中标线路集中在华东区域，众合科技中标线路主要集中在华东、西南地区，中车时代电气中标线路主要集中在中部、华东地区。

图表 25：城轨信号系统公司基本技术情况对比

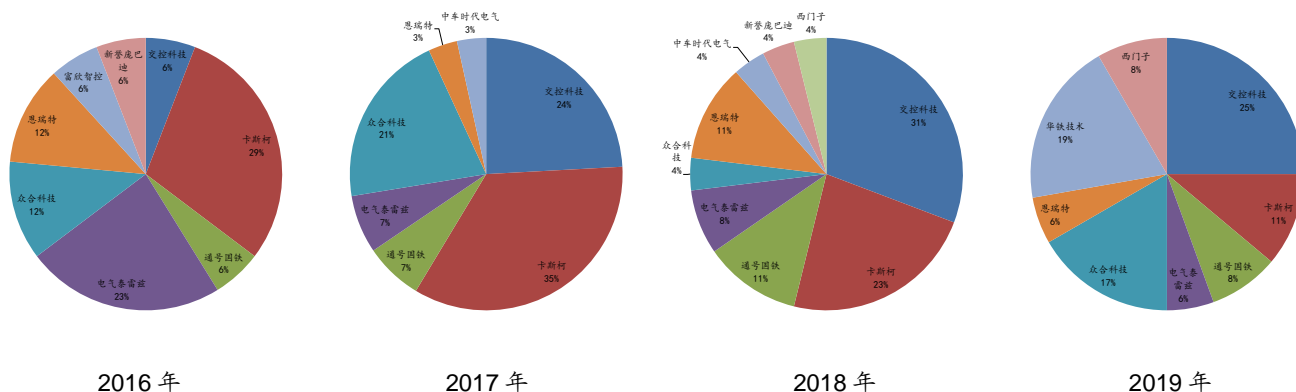
公司名称	自主 CBTC 工程应用时间	自主 I-CBTC 工程应用时间	自主 FAO 工程应用时间	最近三年销售区域
交控科技	2010 年	2018 年	2017 年	全国
卡斯柯	2017 年	2018 年中标呼和浩特 2 号线，尚未开通	2018 年中标北京 3 号线，尚未开通	全国
通号城轨	2015 年	2017 年	2018 年中标北京 12 号线，尚未开通	全国
电气泰雷兹	-	-	2017 年中标上海 14 号线，尚未开通	华东
众合科技	2017 年	2018 年	-	华东、西南
华铁技术	2016 年	2017 年	-	-
恩瑞特	2018 年	-	-	华东
中车时代电气	2018 年	-	-	中部、华东
富欣智控	-	-	-	华东
和利时	-	-	-	-
交大微联	-	-	-	-
新誉庞巴迪	-	-	-	华东

来源：各公司公告，各公司官网，中泰证券研究所（注：①自主产品的应用以相关线路开通时间为准；②最近三年销售区域按照 2016-2018 年城市轨道交通正线线路公开招标的统计数据分析；③交控科技、通号城轨、众合科技、华铁技术的 I-CBTC 的应用均为参与重庆轨道交通互联互通国家示范工程项目，其中交控科技为示范工程的牵头方，由于示范工程包括 4 号线、5 号线、10 号线、环线四条线路，各条线路的基础情况不同导致各家厂商的工程应用时间略有差别，但示范工程的最终成果是实现四条线路之间的互联互通）

3.3、交控科技中标市占率第一，中国通号业务体量最大

- 从中标线路市场份额来看，2017 年及以前，卡斯柯是国内城轨信号系统龙头；2018 年以来，交控科技中标市占率赶超卡斯柯，成为国内新龙头。交控科技中标率持续上升，主要是因为产品的安全、效率等关键指标领先，逐步得到市场认可，项目经验逐渐丰富，竞争实力增强，I-CBTC 和 FAO 新产品的示范效应良好。

图表 26：2016-2019 年国内城轨信号系统中标情况



来源：《机电产品招标投标电子交易平台》，各地方政府招标网，中泰证券研究所

注：以上市场份额统计中，中国通号的子公司卡斯柯和通号城轨的市场份额未进行合并计算。

- 1) 在安全性方面，交控科技的 CBTC 系统达到了 IEC 安全标准最高的安全等级 SIL4 级。根据《中国轨道交通发展报告（2017 年）》，交控科技的自主 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 27：北京多条地铁线信号系统安全性能对比

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

来源：《中国轨道交通发展报告（2017 年）》，中泰证券研究所

- 2) 在效率方面，交控科技的 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 28：公司 CBTC 系统与国际标准的参数对比

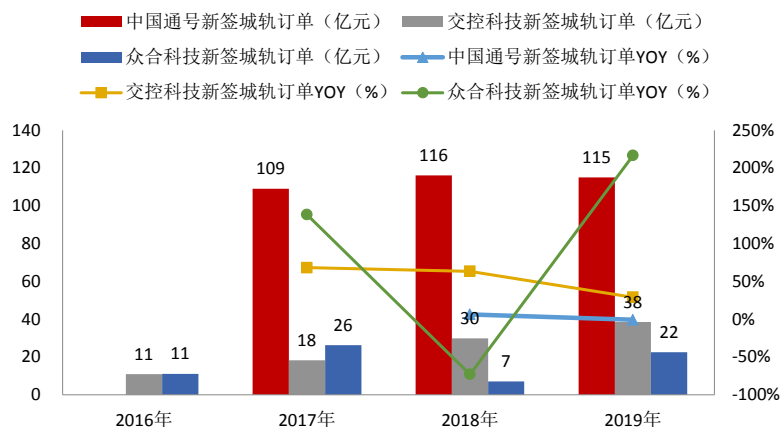
参数	IEEE1474.1-2004	交控科技的自主 CBTC 系统
轨旁区域控制单元处理的最大列车数	10-40	40
测量列车位置的分辨率 (m)	$\pm 0.25 - \pm 6.25$	± 0.01
在正常操作模式下列车定位的精确度 (m)	$\pm 5.0 - \pm 10.0$	± 3.0
ATO 在车站的定点停车精度 (m)	± 0.25	± 0.20
ATP 测量列车速度的分辨率 (km/h)	$\pm 0.50 - \pm 2.00$	± 0.36
列车速度指令的分辨率 (km/h)	$\pm 0.5 - \pm 5.0$	± 5.0
列车到轨旁消息通信的时延 (s)	0.5-2.0	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

来源：交控科技公司公告，中泰证券研究所

- 从新签城轨订单来看，中国通号新签订单金额最大，众合科技新签订单增速较快。中国通号 2019 年新签订单达 115.10 亿元，同比下降 0.86%；中国通号执行城轨业务的公司包括卡斯柯和通号城轨，其城轨业务除了信号系统，还有综合调度指挥系统、调度集中系统、城轨专用无线通信系统、城轨工程设计、信号通信设备等其他业务，所以订单体量较大。交控科技 2019 年新签订单为 38.45 亿元，同比增长 28.98%，继续保持较快增长。众合科技 2019 年新签订单为 22.46 亿元，同比增长 216.78%，其中自主信号系统新签订单金额为 13.92 亿元，同比增长 166.16%，增速较快主要是因为 2018 年城轨建设放缓，公司中标金额下降造成低基数效应。

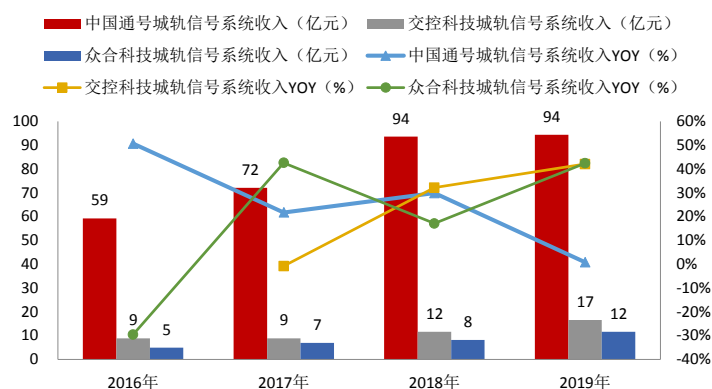
图表 29：通号、交控、众合新签订单 (亿元)情况



来源：各公司公告，中泰证券研究所

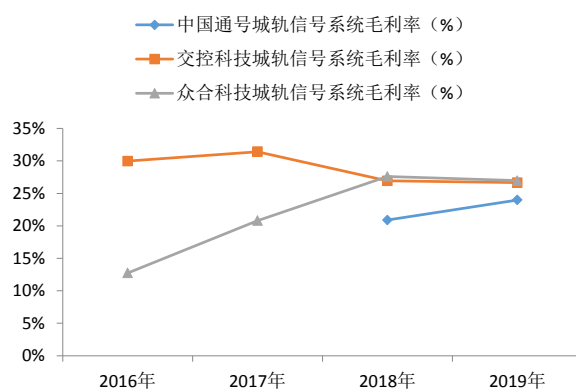
- 从公司城轨业务业绩来看，中国通号收入体量最大，交控科技、众合科技收入增速较快、毛利率较高。2019 年，中国通号城轨业务收入为 94.35 亿元，同比增长 0.80%，毛利率为 23.98%，同比增加 3.09pct；交控科技城轨业务收入为 16.52 亿元，同比增长 42.09%，毛利率为 26.66%，同比减少 0.27pct；众合科技城轨业务收入为 11.61 亿元，同比增长 42.39%，毛利率为 26.97%，同比减少 0.67pct。中国通号收入体量大，收入增速低于交控科技、众合科技，交控科技、众合科技发展势头更为迅猛。

图表 30: 通号、交控、众合城轨信号系统收入(亿元)



来源: wind, 中泰证券研究所

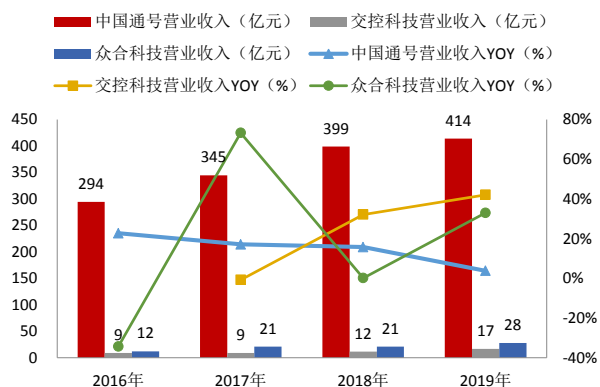
图表 31: 通号、交控、众合城轨信号系统毛利率(%)



来源: wind, 中泰证券研究所

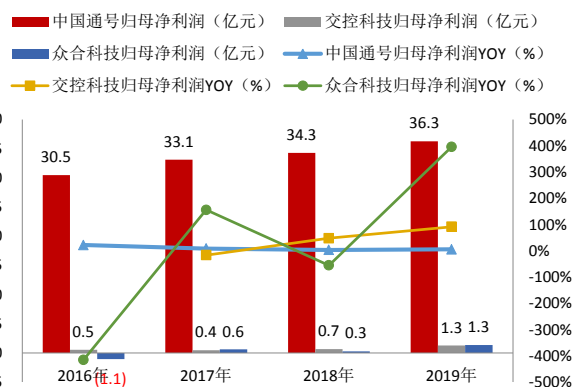
- 从公司业绩来看, 中国通号的营业收入和归母净利润体量最大, 交控科技营业收入增速最快, 众合科技归母净利润增速最快。2019 年, 中国通号(主营铁路、城轨信号系统及工程总包)实现营业收入 413.86 亿元, 同比增长 3.77%, 实现归母净利润 38.16 亿元, 同比增长 11.28%; 交控科技(主营城轨信号系统)实现营业收入 16.52 亿元, 同比增长 42.09%, 实现归母净利润 1.27 亿元, 同比增长 91.72%; 众合科技(主营城轨信号系统、自动售检票系统、节能环保解决方案、单晶硅材料)实现营业收入 27.78 亿元, 同比增长 32.98%, 实现归母净利润 1.34 亿元, 同比增长 395.62%。

图表 32: 通号、交控、众合营业收入(亿元)



来源: wind, 中泰证券研究所

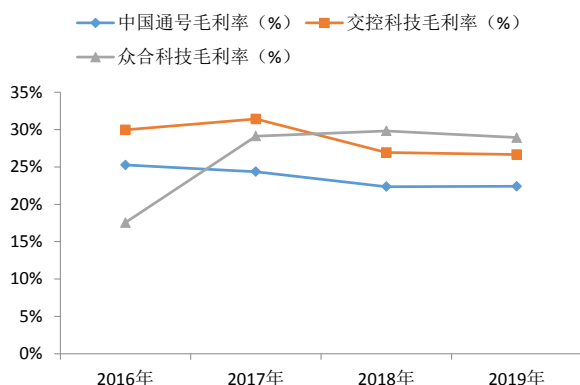
图表 33: 通号、交控、众合归母净利润(亿元)



来源: wind, 中泰证券研究所

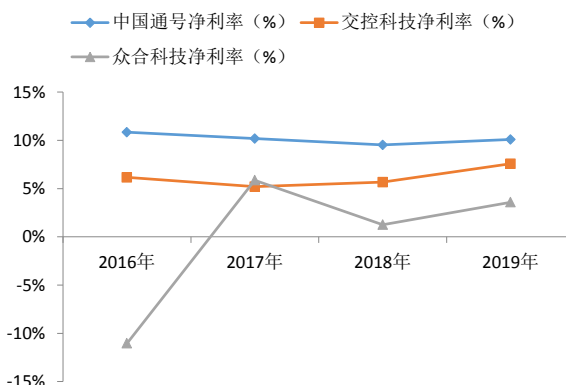
- 从公司盈利能力来看, 众合科技毛利率最高, 中国通号净利率最高。2019 年, 中国通号、交控科技、众合科技的毛利率分别为 22.41%、26.66%、28.93%, 主要是因为中国通号的工程总包业务毛利率较低; 净利率分别为 10.09%、7.58%、3.59%, 可见中国通号规模优势明显。

图表 34: 通号、交控、众合毛利率(%)



来源: wind, 中泰证券研究所

图表 35: 通号、交控、众合净利率(%)



来源: wind, 中泰证券研究所

3.4、潜在铁路信号系统竞争对手: 思维列控、中车时代电气

■ 城际铁路方面, CBCT、LKJ、ATP 系统均可工程应用。

- 1) **CBTC 系统:** 2019 年 9 月, 设计速度达到 160 公里/小时具有市域快线特性的北京大兴国际机场线正式载客运营, 采用交控科技提供的互联互通全自动运行系统 (FAO 系统), 可以实现地铁和市域快线的联通联运, 有利于共享资源、缓解换乘压力、提升运能和运营服务水平。
- 2) **LKJ 系统:** 思维列控、中车时代电气在推广的 LKJ-15 系统, 可以应用于时速 250km/h 以下级别动车组。2019 年, 思维列控已获得郑州铁路局、南宁铁路局、太原铁路局等客户的 LKJ-15S 系统采购订单, 实现销售 40 余套, 为规模推广奠定了基础。
- 3) **ATP 系统:** 包括 CTCS-2、CTCS-3 系统, 适用时速 200km/h、300km/h 等级区段的所有动车组, 主要系统厂家有和利时、中国通号、铁科院、中车时代电气

- 从技术角度来看, 不同标准有不同的优势。CBTC 系统的优势是发车间隔时间短, 运行速度低。城际铁路的标准取决于最终运营商的考量; 有部分城际铁路运营商是地铁公司, 如宁波、绍兴、深圳是当地地铁公司运营, CBTC 系统能快速进入城际铁路; 重庆、成都运营商是铁总, 采用 ATP、LKJ 标准, CBTC 模式还有待探讨。

3.5、潜在维保市场竞争对手: 运达科技、神州高铁

- 城轨维保是复杂的系统工程, 涉及车辆、信号、供电、通信、自动售检票等多个系统。目前, 城轨维保通常针对某项设备系统, 通过设置多种传感器实现设备运行状态的采集、数据下载和分析, 但尚未形成系统性工具, 而且各设备系统独立发展, 呈分散化状态。同时, 各设备系统的维保工作在运营单位内部通常也是专业化运行的, 搭建的技术平台和数据应用互相独立。
- 运达科技、神州高铁等公司主要涉及车辆系统维保。为充分提高车辆系统运维工作效率和水平, 准确查找、判定车辆系统隐患, 有效控制和减少车辆故障对正线运营影响, 各单位利用车联网、轨旁监测、车载监测

等技术手段，对列车车辆外表故障、磨耗件尺寸、走行部温度以及关键部件状态等进行监测，有效减少车辆系统故障，保证车辆全生命周期安全性和可靠性。

- 城轨维保是当前行业的发展热点，也是地铁公司面临的迫切需求。目前，车辆、轨道、供电、信号等各专业传感器和各类监测设备获取大量数据，但在深度数据分析和实际生产应用方面还存在较大差距。长远来看，进行深度数据挖掘和应用分析是必须要解决的基础性问题。通过地铁公司、系统供应商（交控科技等信号系统供应商）和智能维保解决方案提供者（运达科技等维保提供商）的共同努力，加强数据共享，推动制定相关技术标准，建立统一的智能维保系统，研发具备产业化的技术装备是今后一段时期的发展方向。

4、行业评级与推荐公司

4.1、首次覆盖，给予行业“增持”评级

- “新基建”背景下，国内城轨、城际铁路建设加速；对应信号系统市场空间约 1260 亿元、590 亿元；《交通强国建设纲要》对重载铁路升级提出更高要求，信号系统改造市场超 200 亿元。自主可控背景下，国产信号系统品牌迅速崛起，给予信号系统行业“增持”评级，重点推荐国产信号系统龙头——交控科技，关注国内信号系统领先公司——中国通号、众合科技，铁路列控系统公司——思维列控，轨交智能运维服务商——运达科技。

图表 36：重点公司盈利预测

代码	公司	2020/5/22 股价（元）	EPS（元）				PE（倍）			
			2019A	2020E	2021E	2022E	2019A	2020E	2021E	2022E
688015.SH	交控科技	46.15	0.80	1.24	1.65	2.07	58.01	37.16	28.04	22.30
000925.SZ	众合科技	6.84	0.24	0.38	0.57	0.79	28.50	18.00	12.00	8.66
688009.SH	中国通号	6.06	0.36	0.41	0.46	0.54	16.83	14.78	13.17	11.22
603508.SH	思维列控	46.79	4.05	1.16	1.59	2.08	11.55	40.34	29.43	22.50
300440.SZ	运达科技	10.70	0.29	0.40	0.51	0.61	36.82	26.90	20.93	17.53

来源：wind，中泰证券研究所（注：众合科技、中国通号、思维列控的 EPS 来自 wind 一致性预测）

4.2、交控科技：2019 年业绩超预期，看好“新基建”发力

- 受益国内城轨大发展，公司 2019 年业绩快速增长。
 - 1) 公司 2019 年实现营业收入 16.52 亿元，同比增长 42.09%，主要是因为执行项目快速增加，I-CBTC 系统收入快速增长；实现归母净利润 1.27 亿元，同比增长 91.72%，主要是因为非经常收益同比增长 368.55%，包括政府补助和理财收益。
 - 2) 公司毛利率水平稳定，规模效应带来净利率大幅提升。2019 年，公司毛利率为 26.66%，同比减少 0.17pct，毛利率水平基本稳定；净利率为 7.58%，同比增加 1.91pct，整体经营状况呈现良好的发展趋势。

- 3) 分产品来看, I-CBTC 和 FAO 系统发展成为主流。2019 年, 公司 I-CBTC 系统收入 12.00 亿元, 同比增长 53.36%, 占营收比重 72.67%, 是交付最多的产品系统, 毛利率为 26.02%, 同比增加 0.72pct; FAO 系统收入 1.29 亿元, 同比增长 156.08%, 增幅明显, 毛利率为 21.91%, 同比减少 2.54pct, 主要是因为新机场线项目毛利率较低, 随着 FAO 系统产品项目的增多, 技术日趋成熟及规模化效应, 毛利率将有所上升。
- 4) 分地区来看, 华北、西南地区仍为公司收入中占比较高区域, 华南、华东地区业务规模大幅增加。2019 年, 华北地区收入 6.33 亿元, 同比增长 65.25%; 西南地区收入 5.12 亿元, 同比下降 22.45%; 华南地区收入 2.71 亿元, 同比增长 734.33%; 华东地区收入 2.00 亿元, 同比增长 4,082.51%; 主要是因为华南、华东地区新中标城市突破, 随着中标项目增加, 交付大幅增加。
- 5) 公司持续加大研发投入, 保持核心技术领先。公司坚持走自主创新道路, 努力提升研发团队能力; 2019 年, 公司研发费用为 1.13 亿元, 占营收比重 6.85%, 同比增加 0.19pct。截止 2019 年底, 公司累计拥有国内授权专利 351 件, 其中发明专利 256 件, 外观设计 29 件, 实用新型 66 件。

■ **城轨: 投资建设快速增长, 是“新基建”七大领域之一。**

- 1) 受疫情影响, 2020 年经济增长承压, 逆周期调节有望发力, “新基建”成为拉动投资扩大需求的方向, “城际高速铁路和轨道交通”是“新基建”七大领域之一。我们预计, 城轨建设投资还将快速增长。
- 2) 新线建设快速批复。2019 年, 发改委批复郑州、西安、成都地铁建设规划, 线路长度共计 486.25 公里, 总投资额共计 3,425.76 亿元; 另有北京市城市轨道交通第二期建设规划方案调整获批, 调整设计项目线路长度共计 201 公里, 总投资额 1,222.10 亿元。
- 3) 既有线改造将形成规模。城轨信号系统的改造周期一般在 15 年左右, 我国 2010 年及以前年度开通的非 CBTC 线路里程合计为 543.2 公里, 目前已开始产生更新改造需求。未来十年, 我国将有接近 85 条轨道交通线路进入信号系统改造周期, 线路总长度约 2500 公里。
- 4) 信号系统是城轨的核心设备, 市场空间超 850 亿元。根据我们深度报告——《城轨信号系统龙头, 技术领先助力公司业绩增长》测算, 预计新建城市轨道交通线路市场空间约 761.10 亿元, 既有线路升级改造市场空间为 90.41 亿元。

■ **公司是国内城轨信号系统龙头, 市场地位领先。**

- 1) 公司是国内第一家拥有城轨 CBTC 自主技术的厂商, 打破国外垄断, 使我国成为世界第四个掌握 CBTC 核心技术并开通运用的国家; 是国家自主化互联互通示范工程牵头方, 使我国首次实现全自主 FAO 系统工程应用。
- 2) 公司拥有丰富的项目管理经验。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 个城市累计近 1930 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 772 余公里。
- 3) 公司继续保持市场领先地位。2019 年, 公司共中标 9 条新线路(含改造), 开拓 6 个新城市, 市场占有率为 25%, 连续两年位列第一。2019 年, 公司完成合同签订新增总金额 38.45 亿元, 同比增长 28.98%; 其中信号系统工程项目新增合同签

订总金额 34.17 亿元（含 2018 年中标项目在 2019 年签订合同 5.29 亿元）。

- **维持“增持”评级。**我们预计 2020-2022 年公司净利润分别为 1.99 亿元、2.63 亿元、3.31 亿元，对应 PE 分别为 37、28、22 倍。受益于国内城轨建设快速增长，公司作为国内城轨信号系统龙头，未来有望充分受益，预计业绩进入快速放量期，维持“增持”评级。

4.3、思维列控：铁路列控系统提供商，并购蓝信完成高铁布局

- **思维列控主营铁路机车列控系统（LKJ 系统）、铁路安全防护系统（机务安防系统）、高铁运行监测与信息管理系统，业务涉及普速铁路和高速铁路两大领域。**
 - 1) 在普速铁路领域，思维列控提供列车运行控制系统的研发、升级、产业化及技术支持，向客户提供适用于我国铁路复杂运营条件和高负荷运输特点的列车运行控制系统、行车安全监测系统、LKJ 安全管理及信息化系统等整体解决方案。目前，思维列控已经形成列车运行控制、铁路安全防护（原机务安防系统）两大核心业务体系；主要产品包括 LKJ2000、TAX 装置、6A 车载音视频显示终端、CMD 系统等。
 - 2) 在高速铁路领域，蓝信科技（思维列控收购子公司）主营业动车组列控动态监测系统及衍生产品，主要产品包括列控设备动态监测系统（DMS 系统）、动车组司机操控信息分析系统（EOAS 系统）、高速铁路列控数据信息化管理平台（TDIS 平台）、信号动态检测系统（TJDX）、动车段（所）调车防护系统等。

图表 37：思维列控主要业务

主营业务	核心功能	主要产品
列车运行控制	自动控制列车运行，保证行车安全	LKJ 列控系统：LKJ 系统，含机车安全信息综合监测装置（TAX）、列车运行状态信息系统 LMD；应答器传输系统（BTM）等 其他列控系统：ATP 列控系统（在研）、GYK 轨道车列控系统（在研）、地铁列控系统（在研） 自动驾驶系统：机车智能驾驶系统（STO）
铁路安全防护 （原机务安防业务）	列车及车载设备、铁路作业人-车-物安全防护	机车车载安全防护系统（6A）、机车远程监测与诊断系统（CMD）、动车段（所）安全防护系统、本务机车调车作业安全防护系统（LTSP）、轨道车调车作业安全控制系统（GDK）等
高铁列车运行监测与信息管理	对列车运行状态、车载设备运行状态、铁路线路环境等铁路安全信息实时状态监测	列控设备动态监测系统（DMS 系统）、动车组司机操控信息分析系统（EOAS 系统）、高速铁路列控数据信息化管理平台（TDIS）、信号动态检测系统（TJDX）、高铁移动视频综合应用平台、车载监测信息综合传输系统（MITS）等

来源：思维列控公司公告，中泰证券研究所

- **思维列控主营铁路列控系统，和本文分析的城轨信号系统领域是两个不同的轨交细分系统，二者竞争关系较弱，所以本文没有赘述思维列控。**

4.4、运达科技：受益“新基建”轨交投资，公司开启增长新篇章

■ 轨道交通智能化系统服务商，业绩迎来快速增长阶段。

- 1) 公司业务围绕轨交信息化系统和设备展开，涉及机车车辆业务板块、轨道交通电气化板块、智慧物流。公司具备西南交大背景，技术积累深厚，已成长为国内轨交智能化系统领军企业。
- 2) 公司业绩快速反弹，控费效果明显。2019 年实现营业收入 6.90 亿元，同比增长 32.76%；实现归母净利润 1.30 亿元，同比增长 23.62%；销售、管理费用率分别为 7.91%、26.27%；同比分别下降 3.08pct、5.36pct。

■ 行业层面：看好铁路维保投资、城轨智能化投资。

- 1) 铁路固定资产投资维持高位，中长期投资倾向维保市场。2019 年，全国铁路固定资产投资完成 8029 亿元；为完成“十三五”既定目标，2020 年需新增运营里程 1 万公里，投资额度至少 8000 亿元；预计 2021-2030 年，全国铁路新建投资回落，主要投向智能化维保市场。
- 2) 城轨固定资产投资快速增长，智能化系统市场规模约 2880 亿元。2018 年我国（不含港澳台）共完成城轨建设投资 5470.2 亿元，同比增长 14.9%；截至 2020 年 1 月，城轨可研批复投资额累计超 4.8 万亿元，对应智能化系统市场规模约 2880 亿元，预计未来 5-10 年城轨仍将保持较快发展，发展前景广阔。
- 3) 轨交智能化行业壁垒高，竞争格局较为稳定。由于行业壁垒较高，拥有雄厚研发实力、先进技术、可靠产品和丰富经验的企业才能符合客户的招标要求，神州高铁、思维列控、鼎汉技术、运达科技竞争实力较强。

■ 公司层面：内生增长+外延并购，实现轨交智能化系统服务。

- 1) 公司在国内各铁路局集团覆盖率达 100%，在国内城轨已开通运营城市覆盖率达 90%，海外市场辐射伊朗、埃塞俄比亚、菲律宾、越南等国家。
- 2) 机车车辆业务是公司传统优势业务，国内市占率高。轨交运营仿真培训系统国内市占率第一，毛利率超 50%；机车车辆车载监测与控制设备资质齐全，市占率靠前；股道管理自动化系统国内市占率第一。
- 3) 并购恒信电气、汇友电气，外延扩展轨交电气化业务。2017 年，公司收购恒信电气，布局再生制动能量吸收装置，已成功应用于 20 余条轨交线上，试车线累计运营超过 510 套；2018 年，收购汇友电气，快速进入牵引供电设备领域。

■ 维持“增持”评级。公司业务开展状况良好，截止 2020 年一季度末，公司在手订单 12 亿元，实现大幅增长；我们预计 2020-2022 年公司净利润分别为 1.78 亿元、2.29 亿元、2.74 亿元，对应 PE 分别为 27、21、18 倍。考虑到中国铁路投资维持高位，城轨投资快速增长，公司作为国内轨交智慧系统和运维服务提供商，未来有望充分受益，预计业绩进入快速增长阶段。

5、风险提示

■ 行业政策变化风险。

未来如果国家出台限制轨道交通行业发展的不利政策，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，从而对公司经营状况和盈利能力产生重大影响。

■ **市场竞争加剧风险。**

目前国内有 12 家城市轨道交通信号系统总承包商,多家实现自主 CBTC 技术的工程应用,对公司业务发展及效益带来一定不利影响。

■ **研发失败或技术未能产业化的风险。**

如果新技术、新产品研发失败或投入市场的新产品无法如期为行业带来预期的收益,对行业发展产生不利影响。

■ **发出商品和应收账款管理风险。**

行业内公司发出商品和应收账款余额较大,如果未能实施有效的管理,可能造成发出商品的毁损减值和收账款回收较慢或形成坏账。

■ **收入季节性波动的风险。**

地铁运营建设公司通常从二季度开始逐步实施地铁建设,并且地铁通常计划在年底试运营或开通,多数地铁项目在下半年尤其是第四季度会加快工程进度,因此收入主要集中在下半年,尤其是第四季度的收入占比较大。

投资评级说明:

	评级	说明
股票评级	买入	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数涨幅在 15%以上
	增持	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数涨幅在 5%~15%之间
	持有	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数涨幅在-10%~+5%之间
	减持	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数跌幅在 10%以上
行业评级	增持	预期未来 6~12 个月内对同期基准指数涨幅在 10%以上
	中性	预期未来 6~12 个月内对同期基准指数涨幅在-10%~+10%之间
	减持	预期未来 6~12 个月内对同期基准指数跌幅在 10%以上
备注：评级标准为报告发布日后的 6~12 个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的相对市场表现。其中 A 股市场以沪深 300 指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以摩根士丹利中国指数为基准，美股市场以标普 500 指数或纳斯达克综合指数为基准（另有说明的除外）。		

重要声明:

中泰证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证券监督管理委员会许可的证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告基于本公司及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，反映了作者的研究观点，力求独立、客观和公正，结论不受任何第三方的授意或影响。但本公司及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，可能会随时调整。本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。本报告所载的资料、工具、意见、信息及推测只提供给客户作参考之用，不构成任何投资、法律、会计或税务的最终操作建议，本公司不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。

市场有风险，投资需谨慎。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

投资者应注意，在法律允许的情况下，本公司及其本公司的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。本公司及其本公司的关联机构或个人可能在本报告公开发布之前已经使用或了解其中的信息。

本报告版权归“中泰证券股份有限公司”所有。未经事先本公司书面授权，任何人不得对本报告进行任何形式的发布、复制。如引用、刊发，需注明出处为“中泰证券研究所”，且不得对本报告进行有悖原意的删节或修改。