

中国城市轨道交通协会信息化专业委员会

疫情下城轨企业信息化发展调研报告

一、前言

城市轨道交通是现代城市公共交通的大动脉，城轨企业面临的社会责任和疫情防控压力远超一般企业。新冠肺炎疫情发生以来，各城轨企业勇于担当、全力战疫，积极落实各项防疫防控措施，为各城市做好防疫管控和复工复产做出了巨大的贡献，充分履行了公共交通行业的社会责任。在完成疫情防控工作和复工复产的艰巨任务中，信息化技术充分体现了自身的优点，成为各城轨企业决策层**收集信息的眼、统筹协调的手、资讯传递的口**，交出了一份可圈可点的答卷。

为充分了解和掌握疫情对城轨企业信息化带来的影响、变革和挑战，总结相关经验，3月10日，信息化专委会组织开展了名为“**抗疫，我们在行动**”——城市轨道交通信息化工作专题调研，根据调研结果和其他行业经验，编制本报告，旨在为“后疫情”期间城轨企业信息化发展进行探索，为企业应对突发公共卫生事件提供信息化保障手段和解决方案。

调研共收到来自30个城市的城轨企业和2个相关机构的反馈。其中，已开通线路运营的城轨企业有26个，覆盖了全国65%已开通轨道交通的城市和轨道交通运营里程，能较全面地反

映城轨行业在本次疫情中的情况。参与调研的相关机构包括通号城市轨道交通技术有限公司和中国铁道科学研究院集团有限公司，参与调研的城轨企业基本情况如下（根据开通运营时间进行排序）：

| 序号 | 城轨企业 | 常住人口 (万人) | 开通里程 (公里) |
|----|-----------------|--------------|--------------|
| 1 | 北京市地铁运营有限公司 | 2154 | 699.3 |
| 2 | 北京市基础设施投资有限公司 | 2154 | / |
| 3 | 上海申通地铁集团有限公司 | 2428 | 705 |
| 4 | 广州地铁集团有限公司 | 1531 | 513 |
| 5 | 长春市轨道交通集团有限公司 | 751 | 100.2 |
| 6 | 重庆市铁路(集团)有限公司 | 3124 | 329 |
| 7 | 南京地铁集团有限公司 | 820 | 378 |
| 8 | 北京京港地铁有限公司 | 2154 | 113.4 |
| 9 | 成都轨道交通集团 | 1658 | 302.285 |
| 10 | 广东广佛轨道交通有限公司 | 1531 | 37.96 |
| 11 | 苏州市轨道交通集团有限公司 | 1072 | 166 |
| 12 | 昆明轨道交通集团有限公司 | 685 | 88.7 |
| 13 | 郑州地铁集团有限公司 | 1035 | 146.4 |
| 14 | 长沙市轨道交通集团有限公司 | 839 | 102.21 |
| 15 | 宁波市轨道交通集团有限公司 | 854 | 91 |
| 16 | 无锡地铁集团有限公司 | 657 | 61.3 |
| 17 | 南昌轨道交通集团有限公司 | 555 | 60.4 |
| 18 | 东莞市轨道交通有限公司 | 839 | 37.8 |
| 19 | 南宁轨道交通集团有限责任公司 | 725 | 81 |
| 20 | 合肥市轨道交通集团有限公司 | 819 | 89.6 |
| 21 | 石家庄市轨道交通有限责任公司 | 1103 | 46.13 |
| 22 | 珠海城建现代交通有限公司 | 202 | 8.917 |
| 23 | 贵阳市城市轨道交通集团有限公司 | 488 | 35.1 |
| 24 | 厦门轨道交通集团有限公司 | 411 | 71.9 |

| 序号 | 城轨企业 | 常住人口 (万人) | 开通里程 (公里) |
|----|-----------------|--------------|--------------|
| 25 | 济南轨道交通集团 | 891 | 47.7 |
| 26 | 兰州市轨道交通有限公司 | 375 | 25.9 |
| 27 | 常州市轨道交通发展有限公司 | 473 | 34.2 |
| 28 | 太原市轨道交通发展有限公司 | 446 | 建设中 |
| 29 | 南通城市轨道交通有限公司 | 732 | 建设中 |
| 30 | 洛阳市轨道交通集团有限责任公司 | 689 | 建设中 |

数据来源：截止 2019 年各地政府、企事业单位公开信息

二、新冠肺炎疫情对城轨企业的影响及企业应对措施

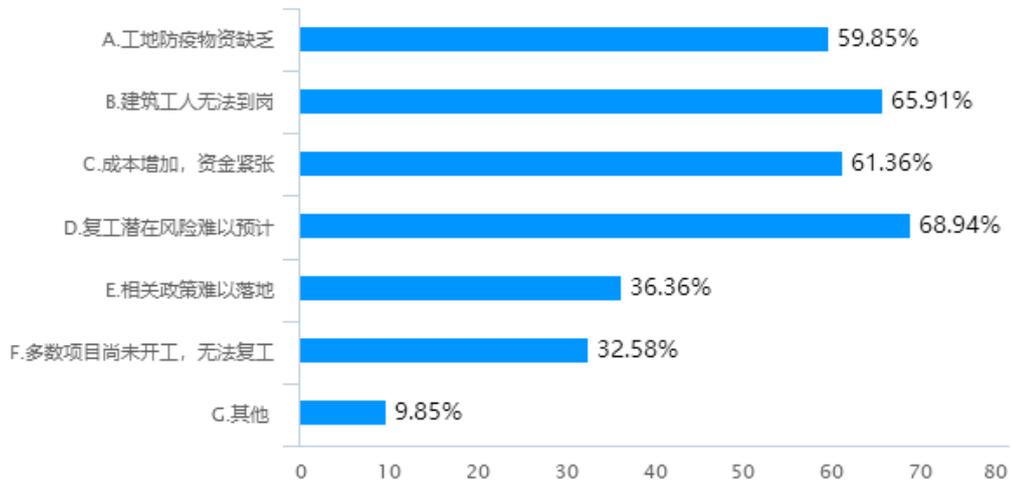
国内外专家认为，新冠肺炎疫情是和平年代的战争，各国纷纷进入紧急状态，工业体系、医疗体系和社会保障体系遭受极限挤压，也是第三次工业革命进入信息时代后世界各国社会体系健壮性、适应能力和自我学习自我革新能力的大考，促发了社会形态和众多行业的巨大改变。国内疫情防控取得了阶段性胜利，但疫情防控工作仍将持续较长时间，各行各业应总结这场大考中的经验教训，研究疫情爆发期间涌现的新技术、新思路，勇于改革和创新，快速适应新时期疫情防护工作和未来的社会变革。

2.1 新冠疫情对城轨企业的影响

2.1.1 对城轨企业建设的影响

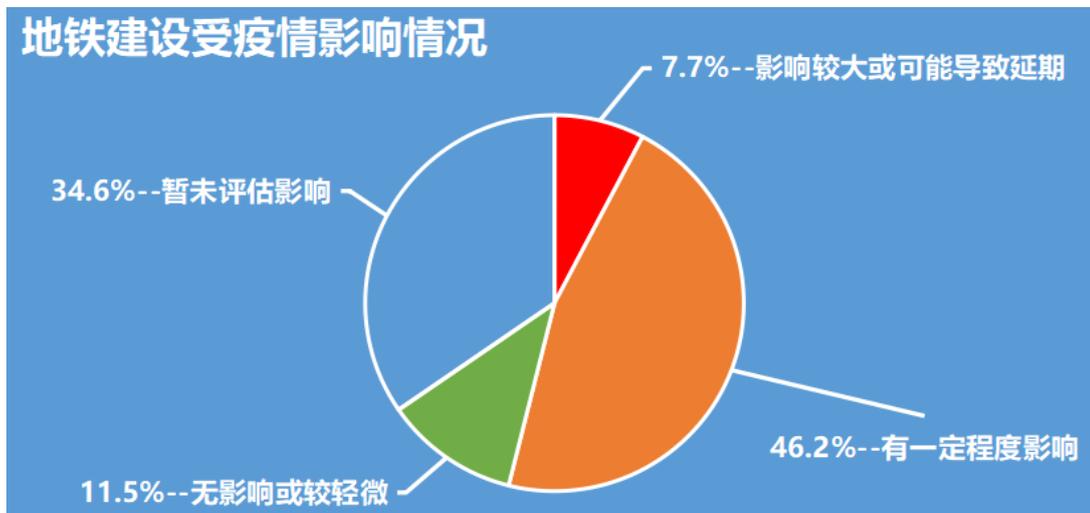
此次新冠肺炎疫情期间，为遏制疫情扩散，国务院和各地政府陆续出台延长春节假期、延迟企业复工、人员流动管控和交通管制等措施，全国建设性项目复工复产普遍受到较大影响。据中国建筑业协会对 132 家央企、国企和私企的供应链和劳务管理保障的调研，绝大多数企业复工后在防疫物资调配、人员

组织、成本控制、防疫管控等存在较大压力，面临的困难主要集中在防疫物资管理和供应、人力资源配置、项目建设成本上涨和潜在防疫管控风险等方面。



数据来源：中国建筑业协会《新冠疫情对建筑劳务企业开复工影响调查报告》

城市轨道交通建设项目属于较大型的建设项目，参与建设的机构和人员众多，可以预见在未来一段时间内，上述这些问题同样会影响到城轨工程建设。根据本次调查问卷反馈，有7.7%的企业受到较大影响或可能导致延期；46.2%的企业受到一定程度影响；11.5%的企业仅有轻微影响或无影响；34.6%的企业尚待评估。



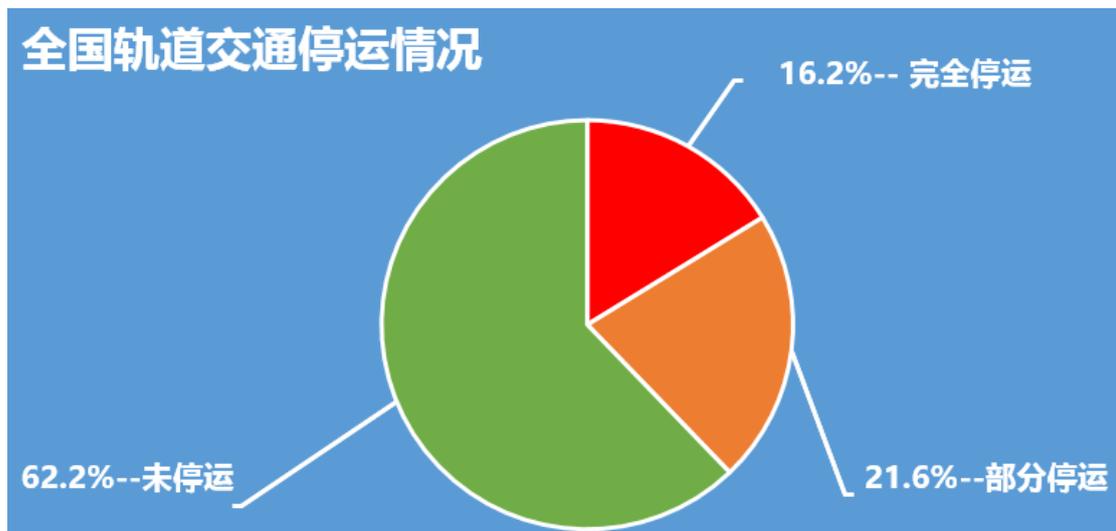
数据来源：本次调查问卷

目前，各城轨企业基本已实现建设项目复工。随着国内外疫情最新形势的发展，新冠肺炎将在较长时间内存在，无症状感染者更加大了防疫管控难度。对于城轨企业来说，本年度在平衡建设进度、安全生产和成本管控方面，将存在较大的压力。

2.1.2 对城轨企业运营的影响

本次疫情对各城轨企业运营带来的影响主要集中在三方面：

（一）列车停运。根据本次调研情况以及各家城轨企业官方网站、微博发布的相关数据显示，在疫情期间共有 15 家城轨企业先后采取停运措施，其中有 7 家为全线路停运，其余 8 家为部分线路或区段停运。



数据来源：本次调查问卷

各地列车停运情况具体如下：

| 停运类型 | 城市 | 停运时段 | 停运天数 |
|-------|--------|-------------------|------|
| 全线路停运 | 武汉地铁 | 1月23日10时起，3月28日恢复 | 65 |
| | 珠海有轨电车 | 1月23日起，3月20日恢复 | 58 |
| | 徐州地铁 | 1月27日零时起，2月24日恢复 | 28 |

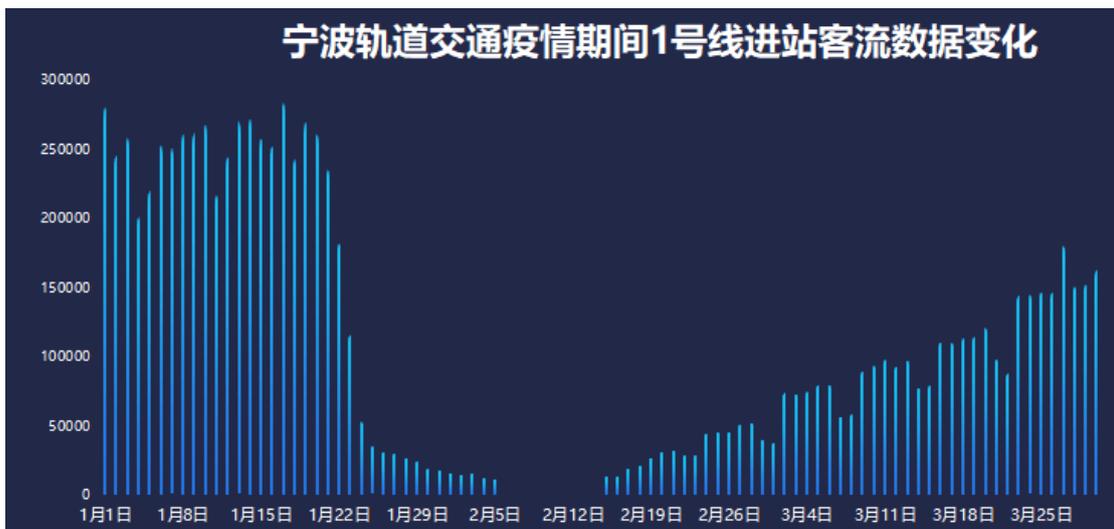
| 停运类型 | 城市 | 停运时段 | 停运天数 |
|-----------|--------|---|------|
| | 呼和浩特地铁 | 1月28日12时起，2月28日恢复 | 31 |
| | 温州轨道交通 | 1月30日12时起，3月4日恢复 | 34 |
| | 乌鲁木齐地铁 | 2月2日起，3月11日恢复 | 38 |
| | 宁波轨道交通 | 2月6日起，2月15日恢复 | 9 |
| 部分线路或区段停运 | 上海地铁 | 11号线花桥-安亭区段，1月26日13时起，3月24日恢复。 | 27 |
| | 郑州地铁 | 14号线一期停运，1月28日起 | / |
| | 石家庄地铁 | 1号线二期停运，1月29日起，3月16日恢复。 | 47 |
| | 昆明地铁 | 1、2号线部分站点、3号线、6号线一期全线停运，1月30日起，3月18日恢复。 | 48 |
| | 南京地铁 | S8宁天线沈桥-金牛湖区段及S3宁和线高家冲站至马骡圩站区段停运；2月1日起，至2月26日恢复 | 25 |
| | 长春地铁 | 8号线停运，其它线路关闭部分车站。2月2日起，2月17日恢复 | 15 |
| | 重庆地铁 | 部分车站出入口关闭，2月1日起，2月10日恢复 | 9 |
| | 合肥地铁 | 部分车站关闭，1月30日起，3月23日全面恢复 | 52 |

数据来源：本次调研结果及各家城轨企业官方网站、微博数据。

（二）地铁运营行车间隔调整和客流控制。参与本次调研的23家已开通运营线路的城轨企业均在疫情期间进行了不同程度的调整。在疫情上升阶段，各城轨企业均较大幅度提高行车间隔，部分城轨企业的最大行车间隔达到112分钟。疫情缓解后复工复产阶段，逐步恢复正常行车间隔。

（三）客流量受到较大影响。疫情持续期间，各城轨企业

客流情况均受到较大影响。据《疫情肆虐下的武汉“封城”与中国内地主要城市地铁客流变迁》报告统计，截止3月27日，内地30个城市客流总量仅恢复到去年同期的41.57%。以宁波市为例，宁波轨道交通1号线全线贯穿宁波多个核心商业区、工业区和居民区，1号线客流量的变化，与城市日常经济和生活变化息息相关。疫情持续期间，宁波轨道交通1号线进站客流情况(1月1日-3月31日)受疫情影响，发生了断崖式下跌。随着复工复产的推进，客流数据有所恢复，但远未恢复到正常水平。同时，客流数据中呈现了节假日客流对比工作日客流有较大幅度下跌的现象，也体现了后疫情时代市民的文娱和消费意愿仍处于历史低点。



数据来源：宁波轨道交通

2.1.3 对城轨企业多元化经营的影响

疫情期间，市民“足不出户”对城轨企业的票款收入造成了直接冲击，但同时，各城轨企业仍积极执行各地经营性减免优惠相关政策，支持和扶助企业共渡难关，保障城市(包括轨道交通)的平稳运行和经济稳定增长。中国城市轨道交通协会资

源经营专业委员会和中轨道交通研究院及时梳理了 34 个城市在疫情期间涉及轨道交通企业的经营性减免优惠政策。其中，上海、贵阳和南宁等城轨道交通企业对广告媒体和部分商业自助设备等领域参照有关经营性减免优惠政策执行。

| 序号 | 城市 | 经营性减免优惠政策 |
|----|----|---|
| 1 | 武汉 | 对承租国有资产类经营用房的中小企业，3 个月房租免收、6 个月房租减半。 |
| 2 | 上海 | 对承租国有资产类经营用房，政策性减免所承租物业期限为 2 月 1 日-3 月 31 日 |
| 3 | 北京 | 对承租国有资产类经营用房，根据不同情形，免收 2 月份租金或减收 2 月份租金的 50% |
| 4 | 广州 | 对承租国有资产类经营用房，免除所承租物业 2 月 1 日至 3 月 31 日合同有效期租金 |
| 5 | 南京 | 对承租国有资产类经营用房免收 2 月份租金，3-4 月份租金减半。 |
| 6 | 重庆 | 对承租国有资产类经营用房减免 1-3 个月房租 |
| 7 | 深圳 | 对承租国有资产类经营用房免除 2 个月租金 |
| 8 | 成都 | 对承租国有资产类经营用房免收 2 月份房租，3-4 月房租减半 |
| 9 | 天津 | 对承租国有资产类经营用房的中小企业，免收 3 个月房租，3 个月房租减半 |
| 10 | 青岛 | 对承租国有资产类经营用房可以减免或减半收取 1-3 个月房租 |
| 11 | 苏州 | 对承租国有资产类经营用房 1 个月房租免收，2 个月房租减半 |
| 12 | 西安 | 对承租国有资产类经营用房 2-4 月免收房租 |
| 13 | 大连 | 对承租市区两级国有资产类经营用房的企业，免收 2 月份房租，减半收取 3、4 月房租。 |
| 14 | 郑州 | 对承租国有资产类经营用房实行房租“两免三减”政策，减免 2 个月房租，之后 3 个月房租减半。 |

| 序号 | 城市 | 经营性减免优惠政策 |
|----|-----|--|
| 15 | 杭州 | 对承租国有资产类经营用房免收 2、3 月份房租 |
| 16 | 长沙 | 对承租国有资产类经营用房免收 2 月份房租，3-4 月份房租减半 |
| 17 | 长春 | 对承租国有资产类经营用房 1 个月房租免收、其后至疫情结束房租减半。 |
| 18 | 宁波 | 对承租国有资产类经营用房免收 2 个月房租 |
| 19 | 沈阳 | 对承租国有资产类经营用房 1 个月房租免收，2 个月房租减半 |
| 20 | 合肥 | 对承租国有资产类经营用房 2 个月房租免收，2 个月房租减半 |
| 21 | 昆明 | 对承租国有资产类经营用房的企业减免 2 个月租金 |
| 22 | 南宁 | 对承租国有资产类经营用房实行房租“两免三减”政策，减免 2 个月房租，之后 3 个月房租减半。 |
| 23 | 厦门 | 对承租国有资产类经营用房 1 个月房租免收，2 个月房租减半 |
| 24 | 无锡 | 对承租国有资产类经营用房，根据实际情况，免收 1-3 个月租金 |
| 25 | 南昌 | 对承租国有资产类经营用房 1 个月房租免收，2 个月房租减半 |
| 26 | 福州 | 对承租国有资产类经营用房 2 月份（含摊位费）免收，3 月份、4 月份房租（含摊位费）减半。 |
| 27 | 温州 | 对承租国有资产类经营用房免收 3 个月房租 |
| 28 | 济南 | 对承租国有资产类经营用房 2 个月房租免收、4 个月房租减半 |
| 29 | 石家庄 | 对承租国有资产类经营用房免收 1 个月租金，免半收取 2 个月租金 |
| 30 | 东莞 | 对承租国有资产类经营用房，属于减免对象和符合减免条件的承租企业可享受免收 2 个月租金的优惠 |
| 31 | 贵阳 | 对承租国有资产类经营用房实行房租“两免三减”政策，减免 2、3 月份房租，4-6 月份房租减半。 |

| 序号 | 城市 | 经营性减免优惠政策 |
|----|----|----------------------------------|
| 32 | 常州 | 对承租国有资产类经营用房免收 3 个月房租 |
| 33 | 兰州 | 对承租国有资产类经营用房免收 2 月份房租，3-4 月份房租减半 |
| 34 | 徐州 | 对承租市属国有企业经营性用房的中小企业，免收 2 个月租金 |

数据来源：资源经营专委会《各地铁城市政府疫情期间经营性减免优惠政策汇编》

虽然各城轨企业经营性减免情况尚未最终完全统计，但可预见的是，继 2019 年以来城轨交通资源经营遇到巨大困难和挑战（广告经营业绩呈现“断崖式”下降，跌幅在 35% 左右；商业经营、尤其是部分地铁商业街出现撤租和退铺潮，甚至停止履约现象；业主单位资源使用费期望值居高不下；相当数量运营商延滞或拖欠资源使用费状况严重——数据引自协会资源经营专委会）的同时，2020 年各城轨企业又将遭遇到新冠肺炎疫情带来的雪上加霜的严重影响。

2.2 城轨企业应对措施

2.2.1 乘客服务举措

（一）客流控制。根据本次调研结果以及各家城轨企业官方网站、微博发布的相关数据显示，37.8% 的企业选择了完全停运或部分停运线路，运营中的企业对客流密度进行限制，例如上海地铁要求满载率不高于 60%。

（二）无接触服务。各城轨企业普遍利用移动支付、微信小程序等信息化手段，为乘客提供无接触服务，减少人员接触。部分城轨企业在疫情防控期间通过 AI 技术（如智能机器人、智能客服）、AR 技术（如无接触式按键）等新兴技术手段来提供

无接触式乘客服务。例如宁波轨道交通启用了 5G 智能巡检防疫机器人，除具有提醒扫码进站等防疫宣传功能外，还能全天候全时段开展自动化巡逻、现场监控。该机器人能远距离实现红外线 5 米以内快速测量体温，最多一次可采集十个人的体温，遇到体温异常乘客，会自动锁定进行人脸识别，同时将图像信息上传到后台并发出预警。如果发现行人不戴口罩，也会立马启动报警系统。



宁波轨道交通 1 号线鼓楼站 5G 智能巡检防疫机器人

（三）溯源追踪。部分城轨企业配合政府部门，利用二维码等技术，对乘客进行实名乘车登记，实现了对乘客的溯源追踪。截止 3 月份，共有 33 家城轨企业借助支付宝、微信等工具和二维码技术，实现了乘客实名认证、乘坐列车绑定等功能，解决了公共交通领域乘客实名难题。

（四）通过新科技、新设备、新媒体辅助疫情防控。各城轨企业在疫情防控方面采用了头戴式测温设备、遥感测温设备、

5G 机器人等新科技新设备。例如，热成像智能头盔日前在深圳和上海的部分机场、地铁站完成了部署和试点应用。

（五）预约出行服务。部分城轨企业在新冠疫情期间，为有效降低客流密度、保障乘客出行安全，提升出行体验，开展了预约出行、错峰出行、进站分流等措施。如北京地铁部分线路车站，在早高峰时段开展了预约进站试点，为乘客提供了预约快捷通道进站乘车，减少不必要的排队等待。



北京地铁预约出行服务

上述各项举措，既体现了城市轨道交通行业始终贯彻“以人为本”的服务理念，在面对疫情时做出了积极快速的响应，也反映出城轨企业在乘客服务工作中已经融入了乘客管理的思路 and 做法。一方面，引导乘客规范乘车、安全出行，提升城市文明指数，树立地铁在城市发展中的文明形象；另一方面，“实名制”等措施的实施，既有效引导乘客从实体卡、单程票转向更为“安全”、“准确”的多元化支付方式，也有利于疫情期间的乘客出行信息汇集和分析，进一步实现对乘客的跟踪管理。

2.2.2 安全生产保障

城轨企业具有员工数量庞大、接触人群复杂的特点，在疫情持续期间，各城轨企业未出现聚集性感染，体现了各企业复工复产的防控措施较为有效。

（一）复工复产管控。一方面，严格摸排春节前后员工动向，掌握员工健康信息，合理安排员工复工返程；另一方面，控制就餐点、宿舍、考勤点等场所相关秩序，避免人员聚集，同时向对外服务的运营员工提供防疫防护物资。例如在抗击疫情的关键时刻，中国城市轨道交通协会信息化专委会携手知名IT厂商推出疫情防控系统，该系统向城轨协会各企业免费开放，帮助企业及时了解员工健康状况及动态，提升现有逐级提报的效率，为疫情的防控节省出关键的时间。



企业疫情防控信息管理系统

（二）利用信息化手段助力复工复产。一方面，各城轨企业积极推动内部业务信息化，鼓励员工利用信息化手段在线办

公，积极推动业务电子化，利用各类信息化工具开展培训、考勤、会议、面试和防疫管控等业务。另一方面，城轨协会和各城轨企业充分利用互联网工具，减少聚集接触、扩大资讯渠道，推动业务开展与交流。例如，中国城市轨道交通协会通过开展互联网、公众号等平台发布和宣贯《中国城市轨道交通智慧城轨发展纲要》、推出 TOD 风云连线直播、通过网络发布《中国城市轨道交通协会 2019 年度工作报告》等，确保了疫情期间行业内部业务交流的通畅。

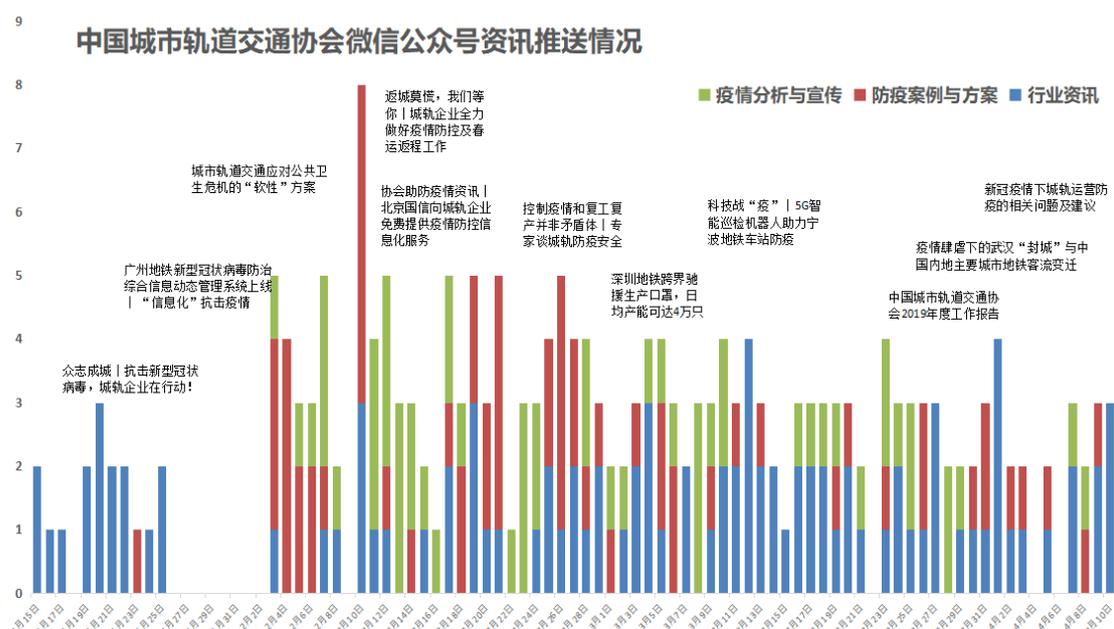
（三）后疫情时期的客流提振。随着疫情的减弱，复工复产、促进国民经济和社会生活正常化成为当下的首要任务。地铁客流的恢复情况是城市经济生活是否恢复的晴雨表，在“两手抓、两战赢”的总体指导下，各城轨企业纷纷根据相关部门要求出台非高峰期免费等措施提振客流。此外，一些城轨企业也根据本地情况，推出适合自身情况的营销措施，例如宁波轨道交通自 3 月 31 日起推出免费乘车政策，除工作日早晚高峰时段外，其余运营时段均可免费乘车，此外还推出电子单程票，乘客可提前购票，避免高峰期人员聚集，同时还有多乘多惠、额外“返利”等促流促销活动。

2.2.3 资讯渠道保障

（一）城轨企业运营信息与防疫政策资讯宣贯。疫情期间，轨道交通企业行车组织计划变动较快，各城轨企业利用微信、官方 APP 等互联网新媒体渠道进行实时资讯发布，提高资讯流转和发布效率，有效提高工作资讯时效性和传播广度。各城轨企业发挥主观能动性，充分利用新媒体实现信息高效发布，是本次防疫抗疫工作中的闪光点之一，给疫情阴影下的市民带来

信心。

（二）行业资讯交流保障。新冠疫情爆发初期，各城轨企业充分利用互联网、公众号等平台保证行业资讯交流和发布。以协会官方微信公众平台为例，在近4个月的时间高频发布200余篇推文，是城轨企业获取行业防疫防控经验和解决方案的重要渠道，为城轨企业本次战疫工作提供了坚实的后盾。经梳理，截至4月10日，涉及到轨道交通疫情防控的案例、解决方案和支撑政策的推文共有64条，涉及到疫情信息分析和宣传的推文共有57条，这些与防疫工作直接相关的推文占总推文数量的60%左右，剩余的行业资讯信息中，也有较多对于疫情下企业后续经营开发思考的推文。城轨协会对于行业资讯交流的保障，为城轨企业进行防疫工作提供了有力的支撑。其中，员工健康信息采集管理、乘客实名认证、视频会议、在线培训、5G技术和智能设备等诸多优秀解决方案通过协会资讯平台推广后，得到国内各城轨企业的广泛应用。



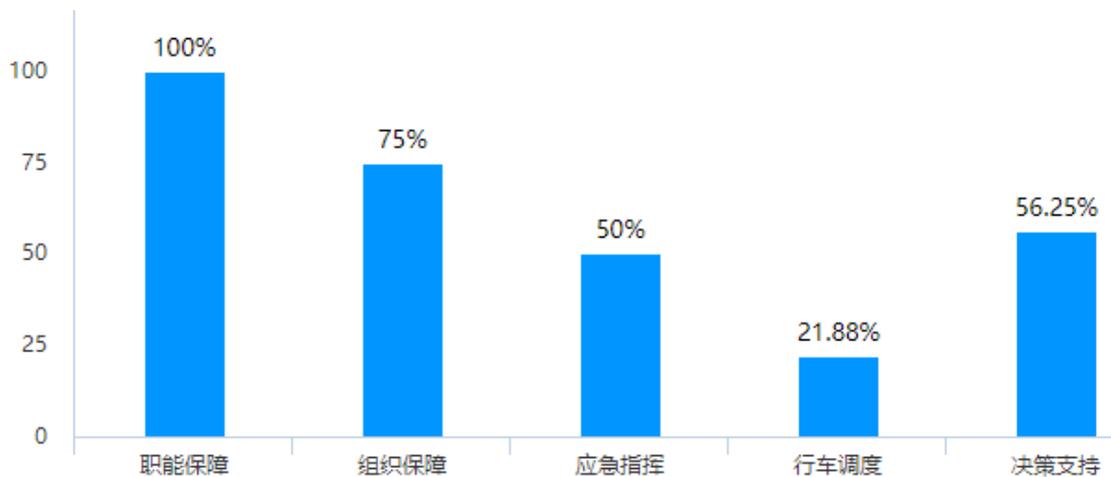
数据来源：根据中城轨协会微信公众号整理

三、疫情期间信息化的支撑作用及面临的挑战

从调研统计和相关资料显示，疫情期间，不论是乘客疫情防控还是企业复工复产保障，信息技术的身影无处不在，企业信息化的作用日益凸显，同时也对各企业信息化综合能力提出了新的挑战，对企业信息化成熟度提出了考验。

3.1 疫情期间企业信息化支撑作用

疫情期间城轨企业信息化部门积极参与企业防疫工作，对各城轨企业防疫期间的职能保障、组织保障、应急指挥、行车调度和决策支持等重要业务起到支撑作用。根据本次调研，防疫期间各城轨企业信息化部门在企业业务版块中的参与率如下图：



数据来源：本次调查问卷

信息化在各职能领域中的具体应用有：

| | 业务版块 | 具体业务 |
|------|-----------|-----------|
| 职能保障 | 职能部门业务信息化 | 行政审批流程电子化 |
| | | 业务系统保障 |
| | | 在线培训、面试 |
| | 信息化保障 | 网络安全保障 |
| | | 基础设备和系统保障 |

| | | |
|------|--------|----------------|
| 组织保障 | 防疫管控 | 在线考勤员工健康信息采集管理 |
| | 在线协同办公 | 远程办公、移动办公 |
| | | |
| 应急指挥 | 资讯传达 | 电子公文 |
| | | 企业文档、网盘系统 |
| | 组织管理 | 企业微信、钉钉等 |
| 行车调度 | 客流管理 | 客流预测 |
| 决策支持 | 数据分析 | 大数据采集管理 |

数据来源：本次调查问卷

疫情期间，各城轨企业有效利用信息技术提升管理效能和社会效益，有效发挥了防疫管控支撑，保障服务质量，提振乘客信心的作用。同时弥补了各城轨企业疫情下人力资源空缺、人员密度管控、员工健康管理、复工管理等困难，维持了防疫期间企业的正常运作，也体现出了信息化在决策辅助和指挥调度方面的重大潜力。

3.1.1 构建信息交互渠道，辅助疫情监测

疫情控制的重要手段是对疫情进行动态实时监测，提前预测疫情发展趋势，做好疫情防护。在此前提下，大部分城轨企业利用信息化手段，对企业所属员工进行信息采集，实时掌握企业员工健康动态及行程信息，对潜在疫情风险点进行动态分析并及时预警。同时多渠道推送疫情防控动态，普及防疫知识，提高员工防控意识。此外，还有部分城轨企业进一步将信息化手段延伸至对乘客的管理，通过对乘客信息的收集和展现，辅助进行线网疫情监测。

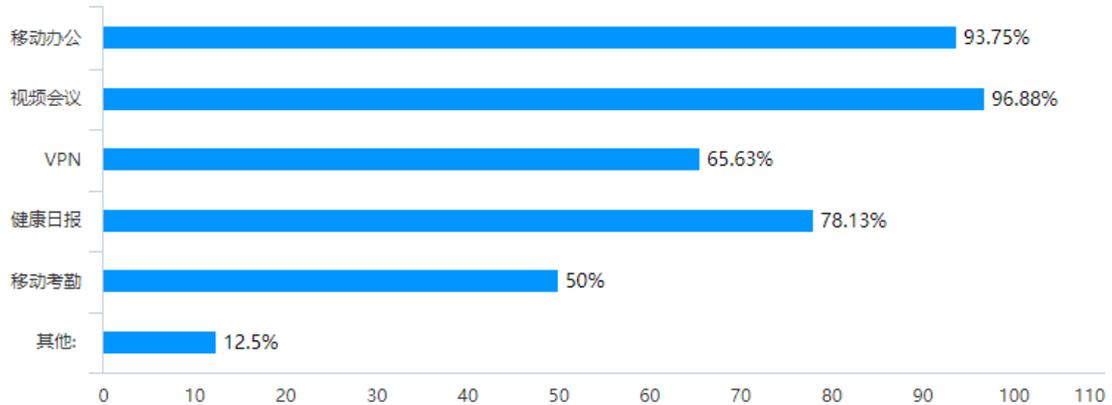


太原市轨道公司员工动态健康管理系统



广州地铁进行乘客发热趋势分析、员工离返穗情况分析、员工和家属情况统计

用了移动办公、视频会议等信息化手段支持复工复产。



数据来源：本次调查问卷

郑州地铁集团有限公司、许昌市建设投资有限责任公司疫情期间创新采用远程分散开评标模式，采用网上投标、远程开标、远程监控、分散评标方式，完成了“郑州机场至许昌市域铁路工程车辆牵引系统招标项目”评审，为轨道交通行业后续项目提供了成功示范。



3.1.3 减少人群接触，保障运营安全

在地铁运营方面，为了减少人群接触，很多城轨企业通过一些先进的信息化技术和手段有效组织疫情防控。一是通过在地铁安全口设置无感测温设备，乘客经过时自动检测体温并对体温异常者进行报警。二是结合地方政府推行的属地健康码，严控高危人员。三是推行在线购票、扫码过闸，减少乘客使用公共设施设备所带来的风险。四是利用 AI 技术实现 5G 机器人

互动式问答及疫情防控知识宣贯。五是通过信息技术对列车车厢升级改造，推出智能车厢，利用车窗作为载体向乘客提供信息服务，利用车载摄像头图像识别潜在风险。



北京地铁 6 号线感知摄像头识别乘客是否佩戴口罩

3.1.4 采用实名制乘车，确保乘客溯源追踪

根据调研问卷反馈和各城轨企业官方发布资讯，先后有至少 33 家城轨企业在本次疫情期间实施了实名制乘车认证的举措，具体如下：

| 城市 | 开始时间 | 城市 | 开始时间 |
|-------|-----------|---------|-----------|
| 西安 | 1 月 29 日起 | 宁波、南宁 | 2 月 20 日起 |
| 常州 | 2 月 5 日起 | 徐州 | 2 月 24 日起 |
| 沈阳 | 2 月 6 日起 | 上海、呼和浩特 | 2 月 28 日起 |
| 长春 | 2 月 9 日起 | 福州 | 3 月 2 日起 |
| 贵阳 | 2 月 10 日起 | 石家庄、温州 | 3 月 4 日起 |
| 佛山 | 2 月 11 日起 | 长沙 | 3 月 5 日起 |
| 昆明、淮安 | 2 月 12 日起 | 大连 | 3 月 8 日起 |
| 南京 | 2 月 15 日起 | 合肥 | 3 月 12 日起 |
| 深圳 | 2 月 16 日起 | 哈尔滨 | 3 月 19 日起 |

| 城市 | 开始时间 | 城市 | 开始时间 |
|-------------|--------|----|--------|
| 广州、天津、杭州、南昌 | 2月17日起 | 珠海 | 3月20日起 |
| 无锡、青岛 | 2月18日起 | 武汉 | 3月28日起 |
| 郑州、苏州、济南 | 2月19日起 | | |

数据来源：《疫情肆虐下的武汉“封城”与中国内地主要城市地铁客流变迁》

实名制乘车的推动,创新性解决了公共交通行业乘客追踪、溯源难的问题,是公共卫生防控领域的重要成果。同时也为城轨企业积累了海量的用户数据信息,为后续的大数据研究和商业开发提供“原料”。

3.2 疫情下企业信息化面临的挑战

本次疫情期间,信息化在企业防疫抗疫、业务保障和复工复产中发挥了重大的作用。在这个过程中,各城市城轨企业信息化也面临了前所未有的考验。一方面,需要承担远超以往的移动办公和在线办公业务支撑,另一方面,需要对防疫需求进行快速响应,寻找信息化解决方案。疫情带来的挑战暴露了企业信息化痛点,同时也考验了一个企业的信息化成熟度。这些挑战和痛点一部分是由来已久的传统问题,一部分是在新形势下催生的新问题,总结如下:

(一)对信息化应急能力的挑战。根据调查反馈,各城轨企业基本制定了针对公共事件的应急预案,但缺乏信息化应急体系。对信息化应急体系的挑战,实质上也是对企业整体应急体系的挑战。信息化应急体系不应该是孤立运行的,如何快速应对突发情况,企业整体应急体系如何联动,将显著影响企业在应对应急情况时的响应速度和应对效果。

(二)对企业业务信息化渗透率的挑战。由于城轨企业的

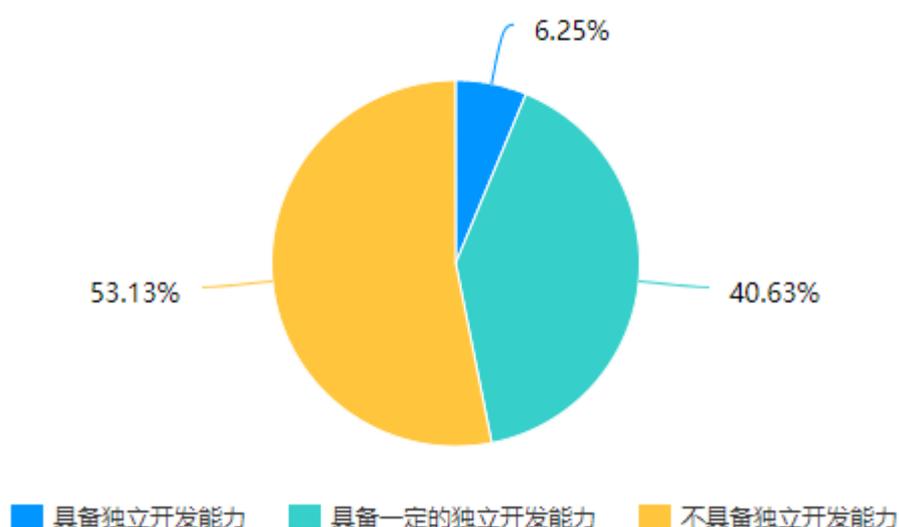
特殊性，业务版块众多、专业领域繁杂，因此大部分城轨企业存在业务版块信息化覆盖率低、信息化对业务需求的引导不足等业务与信息化双向渗透融合不足的问题。本次疫情恰逢春节假期，各业务版块的信息化需求激增，导致疫情初期部分城轨企业业务无法在线开展。

（三）对全体员工信息化意识能力的挑战。疫情期间，大部分城轨企业暴露了全员对信息化认识不深、重视不够和信息化知识库储备深度不足的问题，显著影响了应急情况下员工接受新工作模式的效率和效果。不得不在推广在线办公等新业务模式的过程中的仓促“补课”，企业对员工均产生了额外的工作量，影响了业务的实际开展效果。

（四）对信息系统提供服务能力的挑战。一方面，部分企业的软硬件架构承载能力存在不足，面临突发性高并发在线办公需求时无法提供稳定的服务；另一方面，部分企业存在历史遗留问题，原有业务系统架构陈旧，甚至存在升级改造困难的问题；同时，业务系统建设时对移动化未作同步要求，移动化办公手段实现不足，无法提供多渠道、多形式的信息化服务，导致业务开展困难。

（五）对数据管理和利用能力的挑战。一方面，本次疫情期间，城轨企业积累、获取了大量乘客和内部员工数据，在大数据时代，如何有效利用数据并保护数据安全成为新的课题。另一方面，大数据应用作为近年热门领域，各城轨企业如何找准大数据与城轨企业业务管理的切入点，为企业提供有价值的信息输出还需进一步探索。

（六）对企业信息化人才储备能力的挑战。疫情期间，各城轨企业信息化部门承担的工作任务比过去更加繁重和紧急，需要对变化频繁的防疫形势和复工保障需求进行敏捷响应。这就凸显了城轨企业普遍存在的“重建设、轻运维，重管理、轻技术”的通病，城轨企业信息化部门人员结构不合理，过于依赖第三方公司，导致无法快速响应需求，无法提供理想业务支撑能力。



数据来源：本次调查问卷

（七）对网络安全保障能力的挑战。一方面，疫情期间城轨企业在防疫管控工作中收集了大量的个人信息和其他数据，但承载数据的系统多为应急上线，安全防护能力较弱，存在较大的数据泄露风险，如何保障这些数据的隐私安全，是城轨企业面临的新课题；另一方面，疫情催生了移动办公和在线业务高潮，但大量黑客也假借疫情热点，利用钓鱼邮件、仿冒网站等手段实施各种网络攻击。加大防御力度，抵御外部攻击，对城轨企业网络安全保障能力提出了双重挑战。根据国内安全机构的大数据统计发现，自 2020 年 1 月 1 日至 3 月 31 日，该机

构共截获新增病毒样本 3253 万个，日均新增 35 万，其中包括木马病毒 18099753 个、蠕虫病毒 7651179 个、灰色软件 2344680 个、后门病毒 1251020 个、勒索软件 758495 个。针对这些挑战，各城轨企业主动出击，通过多种手段保障网络安全：一方面主动对疫情期间上线的防控系统进行全面的漏洞扫描、安全评估，根据评估结果对系统漏洞进行修复；另一方面利用防火墙、WAF 等安全设备的黑名单机制，对识别到的攻击来源、仿冒地址等进行源头封堵，多管齐下，保障信息安全。

四、疫情下城轨企业信息化发展思考

城轨企业如何直面挑战，解决痛点，在未来有可能的突发事件中经受住考验，在信息时代破浪前行，是每个城轨企业需要深入思考的，也是需要直面的课题。

党的十九大报告提出要善于运用互联网技术和信息化手段开展工作，增强改革创新本领。习近平总书记多次作出重要指示，要求必须敏锐抓住信息化发展的历史机遇，发挥信息化对经济社会发展的引领作用。

城轨协会也于 2020 年年初适时发布了《中国城市轨道交通智慧城轨发展纲要》，纲要明确指出，“城轨交通行业要把握当前发展的重大机遇，以推进城轨信息化，发展智能系统，建设智慧城轨为载体，开创交通强国建设新局面”。纲要为各城轨企业大力推进信息化、开展智慧城轨建设指明了方向。

各城轨企业应探索建立与大趋势相匹配的企业环境、人才队伍，打破传统惯性，打造思维升级，通过信息化手段驱动业务，通过信息化思维倒逼业务优化和升级，不断提升效能，推动企业和行业现代化进程。

4.1 加大信息化投入，确保城轨核心业务运转

本次疫情实质是对各城轨企业在信息化时代的一次大考，各城轨企业的信息化建设基础，某种程度上决定了业务是否停摆。如企业日常办公业务，如无远程办公手段的支撑，日常的文件处理、工作会议召开、指令下达等，基本无法开展；在核心的运营服务和工程建设领域，同样遇到乘客进站检测、信息告知、运维保障等困难；以及项目招投标无法开展，极大的影响工期等情况。而在本次疫情期间，各城轨企业创新使用各类信息技术和新解决方案，极大的促使了城轨业务的不中断运行，可以预见，本次疫情将带来各城轨企业管理层对信息化的重新审视，将**信息化、智能化作为城轨的基础设施**将成为普遍共识，未来各类工作线上化、移动化，列车运行全自动化、智能维保无人化等将成为行业的共同趋势。

4.2 行业云建设提上议事日程，紧迫性进一步凸显

本次调研进一步发现，各城轨企业信息化覆盖面、响应能力和水平不一。也暴露出各城轨企业的信息化建设存在**建设投资大，从规划到实施周期长、运维成本高、保障能力不足和行业人才匮乏**等问题，以及各自建设带来的资源浪费问题。城轨企业作为业务高度同质化的企业类型，可集行业之力，充分利用公共云计算服务资源，立足城轨行业自身需求，整合信息资源，将国家、行业的相关标准及各地城轨企业先进经验沉淀下来，搭建符合城市轨道交通行业特点的行业云，以快速实现城轨行业信息化的覆盖，集约资源，实现城轨行业健康可持续发展。

4.3 构建一体应急体系标准，高效协作联动

企业应急体系是一个整体，在突发应急事件时各司其职、整体联动才能发挥最大作用，提高应急效率。在本次疫情防控工作中，一方面，反映了城轨行业在面临公共卫生突发事件时缺乏标准，各企业均是自行制定应对措施；另一方面，各城轨企业也不同程度的存在信息化应急体系缺失或站在信息化角度独立运作的情况。在后疫情时期，各城轨企业信息化部门应更多关注在信息化建设过程中同步考虑各类极端环境下信息化技术的应用场景。作为应急处置中不可或缺的手段，企业应将信息化应急体系有机融入整体应急体系框架下，有效利用信息化手段，发挥各自的优势和能力，构筑分工协作、高效联动的整体应急体系。

4.4 有效利用数据，挖掘最大价值

数据的重要性大多数企业都有认知，但如何管理数据、有效发挥数据价值，需要城轨企业进行再认识。当前，数据已经实质性成为企业重要的资产，企业应尽早建立相应的管理组织和职能，将数据资产进行体系化管理。一方面，对内积累建设、经营、运营的各类数据，助力企业提质降本、指挥决策；另一方面，对外积累乘客服务及公共服务相关数据，为提高乘客满意度和寻求创新发展打基础。在整体层面构建大数据体系，利用大数据技术对积累的数据进行分析、挖掘，最大化企业数据资产的价值。

4.5 探索新技术融合，寻求企业战略突破

2015年全国两会，政府工作报告中首次提出“互联网+”，

2019 年全国两会，政府工作报告首次提出“智能+”，从“互联网+”到“智能+”，从“加快”到“深化”，体现了中国人生产和生活方式的又一次升级迭代。目前，各城轨企业基本都经历了或正在经历从建设、到运营、到开发和经营的过程，下一步围绕四大板块，利用企业管理精细化和智能创新继续做细、做精、做强的同时，还可以着眼寻找新的企业战略发展发力点、突破点，思考利用大数据、AI、5G、物联网等新的信息技术催生新业态，实现新技术赋能的跨界创新发展。

4.6 利用新媒体渠道，探索新渠道价值

值得注意的是，对比其他政府机构、企事业单位的资讯渠道运营，城轨企业在以下渠道仍有改进空间。

（一）抖音、头条等新媒体渠道的运营。抖音、头条近几年崛起的新媒体渠道，在互联网的地位类似上世纪 90 年代的网站、BBS，本世纪初的微博和近 10 年的微信。近年，大量政府机构、企事业单位均开始这些新渠道的探索和运营。

（二）企业 APP、微信小程序等企业应用的建设、运营和用户积累。目前，城轨企业的企业应用一般侧重于点对面的资讯展现渠道，甚至只是搬运官方公告信息。随着企业的发展，城轨企业逐渐面对商业开发的需求和压力，研究如何有效利用互联网资源，积累和挖掘用户价值将成为新的课题。

4.7 加快信息化人才培养，助力企业升级迭代

企业的发展和核心竞争力离不开人才，下一步各城轨企业培养懂业务、懂信息技术的复合型人才当务之急。当前，这类人才在各城轨企业中普遍缺乏，人才培养和储备不足，使得

各企业在企业战略、业务管理和信息化之间难以架设有效的沟通和实现桥梁。加快复合型人才的培养，将会在推动信息技术与业务管理双向融合以及下一步智慧城轨建设中发挥重要作用，并最终助力企业在“智能+”的升级迭代中居于行业领先。

4.8 打造良好环境，激发信息化活力

首先，企业应确立“信息化不只是信息化管理部门的事，而是企业全员参与的系统性工程”的观念，各企业应探索建立促动全员信息化的机制，强化全员信息化意识，形成良性互动的大环境，推动各方既能站在信息化角度思考企业业务痛点及信息化解决方案，又能站在业务管理角度思考主动利用信息化手段驱动业务优化和管理提升。

另外，在传统企业信息化工作开展的基础上，在新一轮智慧轨道建设中，可以尝试探索新的组织模式，统一管理、统筹推进相关项目，充分发挥信息化部门、业务部门的集合优势，同时借助项目培养企业的复合型人才。

同时，为应对快速变化的形势，各城轨企业的组织模式和业务管理方式也在快速调整，这给信息化工作带来了较大压力。针对业务的具体情况，企业信息系统建设的快速迭代将成为常态，加之信息技术的快速发展，各城轨企业都应对新技术持开放和包容态度，打破传统思维的束缚，支持和允许信息化应用的快速试错、快速迭代，避免信息化部门因害怕失误和出错而固步自封。

4.9 抓住协同发展机遇，推动数字化转型

本次疫情不仅对城轨企业带来影响，随着国内外疫情蔓延

超乎预期，轨道交通装备制造上游企业面临减产、停工的风险，部分关键核心部件供给不足也影响了装备制造企业的生产和交付。此外，由于疫情引起工人短缺、材料短缺、部件短缺的问题，部分以出口为主的企业更是由于没有原材料而无法开工和及时交货，导致海外客户有流失风险。

针对疫情带来的不利影响，城轨企业必须要抓住国内新一轮轨道交通基础设施建设蓬勃大发展的局面，变“危”为“机”，向各地政府争取必要的金融、产融政策和纾困、奖励措施，发挥城轨企业在轨道交通产业中的龙头带动作用和技术优势，建立和完善产业创新体系，发展模式创新和体制机制创新，扩大产业合作的“朋友圈”，进一步增强轨道交通装备制造产业集群效应。

同时，城轨企业也要着力于数字化转型，积极促进互联网、大数据、人工智能等新兴信息技术与城轨企业生产调度领域的深度融合，开展“业务数据化、数据资产化、数据业务化”的研究和落地实施，使城轨企业的业务全面加速向数字化、网络化、智能化迈进，结合产业集群的发展机遇，借助互联网时代大协同平台，进一步推动和加快城轨企业数字经济的发展。

五、结语

可以预见，未来的每一个企业或每一个行业，固守于传统思维和传统手段，必定会落后于同行、落后于社会的发展。充分利用信息化新技术和新思维赋能企业创新发展，实现数字化转型，实现信息技术与企业创新的双向深度融合，搭载信息技术高速发展的快车，才能抢占先机，在未来立于不败。利用信

息技术驱动企业创新发展是必然，也是趋势！

2020年5月14日

课题组成员：

- 何霖 信息化专委会主任
- 姚世峰 信息化专委会秘书长
- 汪可可 宁波市轨道交通集团有限公司战略发展部（审计部、信息中心）副总经理、信息化专委会副秘书长
- 管剑波 宁波市轨道交通集团有限公司战略发展部（审计部、信息中心）信息化科副科长
- 冯楚洋 宁波市轨道交通集团有限公司战略发展部（审计部、信息中心）信息化科工程师
- 谢湘 广州地铁集团有限公司信息管理中心 IT 规划与控制部经理
- 李琰 广州地铁集团有限公司信息管理中心 IT 规划与控制部主管
- 雷婷婷 广州地铁集团有限公司信息管理中心信息化专委会干事

参与调研单位名单

北京市地铁运营有限公司

北京京港地铁有限公司

北京市基础设施投资有限公司

上海申通地铁集团有限公司

广州地铁集团有限公司

重庆市铁路（集团）有限公司

南京地铁集团有限公司

苏州市轨道交通集团有限公司

无锡地铁集团有限公司

常州市轨道交通发展有限公司

南通城市轨道交通有限公司

宁波市轨道交通集团有限公司

长沙市轨道交通集团有限公司

合肥市轨道交通集团有限公司

南昌轨道交通集团有限公司

厦门轨道交通集团有限公司

济南轨道交通集团有限公司

太原市轨道交通发展有限公司

郑州地铁集团有限公司

洛阳市轨道交通集团有限责任公司

石家庄市轨道交通有限责任公司

兰州市轨道交通有限公司

长春市轨道交通集团有限公司

贵阳市城市轨道交通集团有限公司
昆明轨道交通集团有限公司
南宁轨道交通集团有限责任公司
成都轨道交通集团有限公司
广东广佛轨道交通有限公司
珠海城建现代交通有限公司
东莞市轨道交通有限公司
中国铁道科学研究院集团有限公司
通号城市轨道交通技术有限公司