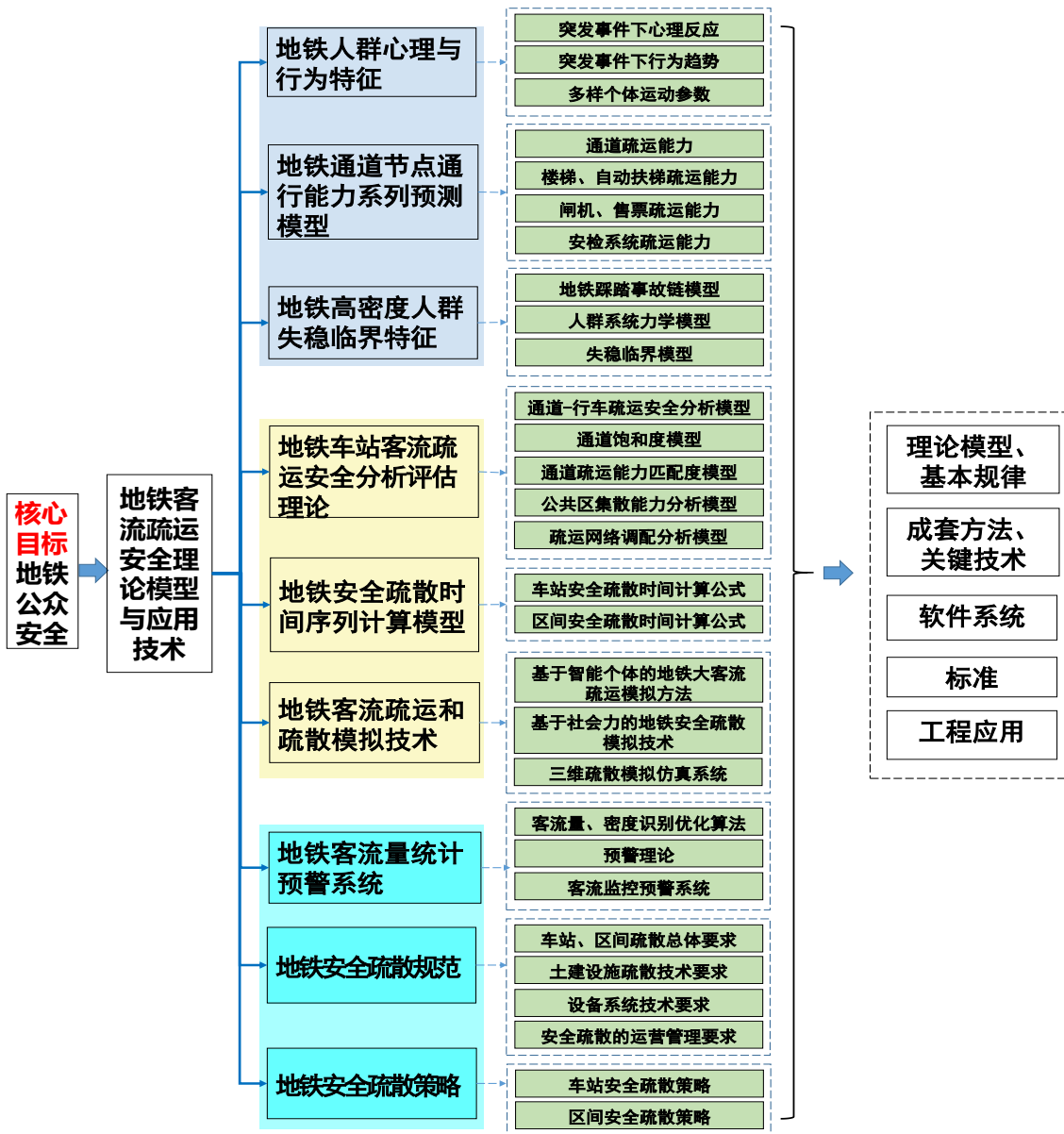


项目名称：地铁客流疏运安全理论模型和应用技术

完成单位：中国安全生产科学研究院、中国标准化研究院

项目简介：

项目围绕我国地铁疏运安全重大科技需求，采用理论建模、行为实验、问卷调查、现场观测、计算模拟、系统集成等手段，探索建立地铁疏运安全的动力学理论模型、计算模拟方法、监控预警技术和系统，形成地铁安全疏散方面的标准，并积极在全国推广应用。总结来说就是从人、测、控三个方面来展开研究。



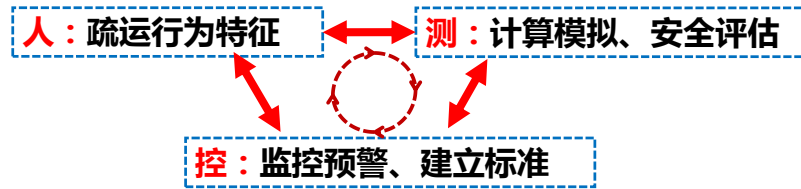


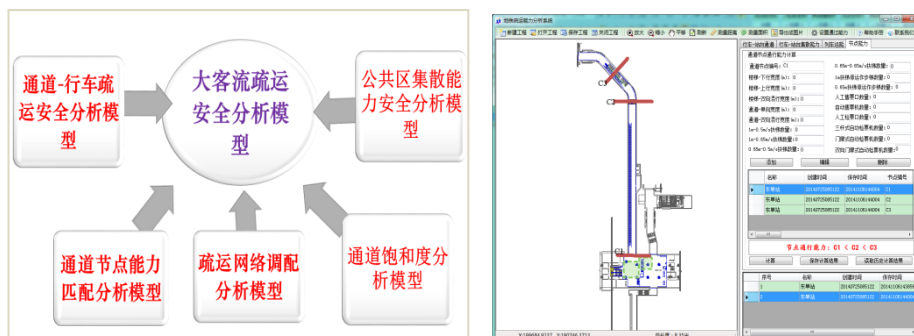
图 1 主要研究内容

研究成果：1) 形成标准 2 项：国家标准《地铁安全疏散规范》GB/T 33668-2017、行业标准 AQ8007-2013；2) 获得发明专利 2 项；3) 软件著作权 2 项；4) 专著 1 部；5) 发表论文 33 篇（SCI/2 篇，EI/6 篇）；5) 理论模型、新技术 6 项；6) 研发系统 3 项。

<b>主要创新点</b>	◆ <b>理论模型</b>
	① 地铁通行节点疏运能力理论预测模型，被国标采纳
	② 地铁车站和隧道安全疏散时间序列计算公式，被国标采纳
	③ 地铁高密度人群系统的力学失稳模型
	④ 地铁车站大客流疏运安全分析评估理论，软著
	◆ <b>技术、方法</b>
① 基于智能个体的地铁大客流疏运模拟方法，被 AQ 标准采纳	
② 一种用于树状结构网的疏散控制方法及系统，发明专利	
◆ <b>系统</b>	
① 地铁疏运能力分析系统，软著	
② 基于 ICOUNT、ZCOUNT、QCOUNT 地铁客流监控预警系统，软著	
◆ <b>标准</b>	
① 地铁安全疏散规范，国标	



图 2 地铁疏散和行为实验 (a) 车站疏散；(b) 楼扶梯疏散；(c) 区间疏散；(d) 现场观测；(e) 人群压力传播测试



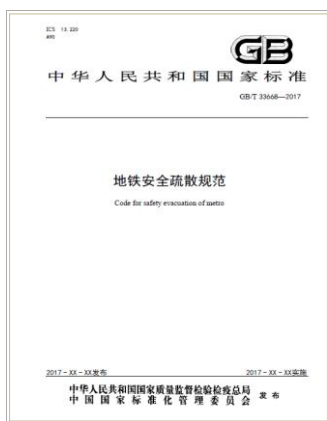


图3 地铁大客流安全分析模型框架

图4 地铁疏运能力分析系统-软著

图5 国家标准 GB/T 33668-2017

推广应用情况：成果应用更多体现的是社会效益，对保障大众地铁安全出行起到了积极作用。基于矢量空间和智能个体的地铁客流疏运模拟方法，先后为国内 20 多个城市新开通线路的 60 多个大客流车站客运组织安全评测提供了支撑；疏散时间序列模型已在广州地铁、深圳地铁等多条在建线路设计中进行了实际应用；客流疏运安全分析模型和系统为北京地铁东单站、知春路站、芍药居等多个大客流车站的改造提供了解决方案；并为南京地铁、深圳地铁、广州地铁分别在青奥会、大运会和亚运会等大型活动期间，及北京地铁的常态限流车站的大客流组织提供了技术支撑；大客流监控预警系统在北京地铁东单站进行了应用。在国内地铁设计和改造方案优化中节支增收 3300 万元，给课题单位带来直接经济效益 1040 万元。成果逐步得到地铁行业的认可，初步奠定了我国在地铁客流疏运安全研究方面的领先优势。