

# 基于 BIM 的城市轨道交通运营安全管理研究

张健

重庆市轨道交通(集团)有限公司

DOI:10.12238/jpm.v4i4.5842

**[摘要]** 现阶段,我国城市交通方式呈现多样化发展趋势,尤其私家车和公交车等的数量明显增多,道路交通拥堵矛盾日益凸显,不仅影响大众的出行效率,还会带来出行安全问题。而地铁、轻轨等城市轨道交通方式不仅方便大众出行,也不容易出现车辆晚点情况,是当前城市交通体系的重要组成部分。但在轨道交通方式运营阶段,常出现各种安全问题,影响运营安全及稳定性,因此针对城市轨道交通运营安全管理展开相关研究。由于城市轨道交通运行环境复杂,使得运营突发安全事故的危险性和救援紧急性较高,利用 BIM 技术有效管控安全隐患,减少运营事故发生,基于 BIM 的城市轨道交通运营安全管理,旨在为相关运营管理人员提供帮助,推进 BIM 技术在城市轨道交通安全管理中的应用。

**[关键词]** 城市轨道交通; 交通运营; 安全管理; 措施

## Research on urban rail transit operation safety management based on BIM

Zhang Jian

Chongqing Rail Transit (Group) Co., Ltd., Chongqing 401120

**[Abstract]** At the present stage, China's urban transportation mode presents a diversified development trend, especially the number of private cars and buses, and the road traffic congestion contradiction is increasingly prominent, which not only affects the travel efficiency of the public, but also brings travel safety problems. The urban rail transit modes such as subway and light rail are not only convenient for the public to travel, but also not prone to vehicle delay, which is an important part of the current urban transportation system. However, in the operation stage of rail transit mode, various safety problems often appear, which affect the safety and stability of operation. Therefore, relevant studies are carried out on the safety management of urban rail transit operation. Due to the complex urban rail transit operation environment, makes the risk of operating emergency accidents and rescue emergency is higher, using BIM technology effective control safety hidden trouble, reduce operational accidents, based on the BIM urban rail transit operation safety management, aims to help the relevant operation management personnel, promote BIM technology in the application of urban rail transit safety management.

**[Key words]** urban rail; traffic operation; safety management and measures

随着我国经济社会的快速发展,交通产业越来越发达,城市的交通形式是多种多样的,私家车过多,道路基础设施有限而导致经常出现堵车的问题,使人们的出行无法舒心、安心、快捷,因此在城市的交通系统当中需要合理利用空间,把地铁、公交车和出租车紧密的联系起来,打造立体的交通运输网络。但是,随着轨道交通的迅速发展,轨道交通发生的安全事故数量正在不断的上升,所以在轨道交通运行的过程中,要十分注意对其安全性的研究。城市轨道交通安全不仅包括乘坐乘客的人身安全,还包括轨道交通运营在职人员的安全以及轨道交通设施设备的安全。安全作为人类出行的一个重要问题,需要引

起我们格外的重视,将城市轨道交通运行中的安全隐患降到最低,从而更好地为人们的出行以及工作人员的安全稳定提供一个良好的保障。

### 一、城市轨道交通运营安全管理的重要意义

1、提高城市轨道交通运营效益。一般来说,严格落实执行城市轨道交通管理制度,不仅能够确保轨道交通保持可持续发展,还可提高相关运营企业的经济效益,制定科学有效的城市轨道交通运营管理制度,尽量减少噪声污染,提升城市交通环保和安全性,便于市民出行,从而吸引大量乘客,减少安全事故发生频次,增加运营企业的经济效益。

2、促进新技术在城市轨道交通领域的推广应用。在当前城市轨道交通领域,轨道交通安全性、自动化水平要求日益增加,这也是当前我国高标准运输和安全设备现代化的发展要求,尤其利用城市轨道交通安全管理机制和各种先进的科学技术及设备,提升轨道交通运营安全性,促进我国城市轨道交通自动化及智能化发展。

3、增强乘客出行安全性。在城市交通运营过程中,乘客出行的安全性是交通运营的基本要求之一,而轨道交通作为城市交通的重要组成部分,通过执行科学有效的城市轨道交通安全管理机制,构建完善的安全管理体系,可保证城市轨道交通运行质量,进而提高乘客出行安全性和出行效率,优化乘客出行体验。

## 二、我国城市轨道交通运营安全的影响因素

1、人对轨道交通运营安全产生的影响。人是城市轨道交通系统运行的重要组成部分,是城市轨道交通系统建设的主体,也是城市轨道交通系统运行的保护和管理的主体。所以,人也影响着城市轨道交通系统的安全。但是,随着移动互联网的普及和发展,智能手机和平板电脑的应用越来越广泛,人们越来越依赖它们。在车辆的行驶过程中,人们低着头玩手机游戏和聊天的现象非常普遍,导致轨道列车和站台上的安全标志往往被人们遗漏掉,人们甚至对此视而不见,置之不理,它往往会导致一系列安全问题。乘客安全意识不强,轨道交通运输系统的安全问题难以得到有效解决。另外,城市轨道交通服务部门的工作人员的应急培训技能也不够。因此,在高峰期不能适当疏散乘客,造成一定的轨道交通乘车环境的混乱,从而容易引发安全事故,威胁到乘客的安全。

2、环境对轨道交通运营安全产生的影响。环境对城市轨道交通所产生的影响,外部环境对轨道交通运营所产生的影响也不可忽视。外部环境主要包括自然环境和社会环境,自然环境中,自然因素的影响会对轨道交通运营的安全产生一定的影响,轨道交通在建设的过程中附近的自然环境也会对其运营和发展产生一定的影响,再加上自然的力量是不可控制的,尤其是气候的季节变化、自然灾害的发生以及时间的推移等,都是影响城市轨道交通运营安全的外部环境因素。除此之外,社会环境也会对其运营安全产生影响,这里的社会环境主要包括轨道交通的治安和法律环境以及当下的社会整体风气等。

3、设备对轨道交通运营安全产生的影响。随着经济社会的不断发展,网络信息技术的应用越来越广泛和深入。城市轨道交通运输系统的运营过程中,必须要采用合适的信息技术,实现城市轨道交通系统的自动化管理控制。因而,目前的轨道交通系统运行的复杂性和安全性问题日益突出。另外,在轨道交通运输系统的运行中所使用的内部操作设备非常多,如通信设备、信号设备、轨道设备、控制设备、消防设备以及牵引供电设备等,一旦其中一个部门的设备甚至是设备的元件出现了故障问题,就会影响整个系统的安全稳定的运行和工作,甚至导致严重的安全事故。举例来说,在轨道交通系统的运行期间,

与轨道控制设备有关的问题出现很容易造成了轨道脱轨的问题,这会极大的引发乘客的混乱和恐慌,而这种恐慌可能导致人员流动的不安全性进而出现踩踏事故。所以,有关设备的运行状况很大程度上决定了轨道交通系统的安全运行。

## 三、基于 BIM 的城市轨道交通运营安全管理

利用 BIM 技术为城市轨道交通运营安全建立运行良好的安全管理信息系统,有效预防和减少轨道交通运营安全事故的发生,提高安全管理水平。在以上研究结果的基础上,结合因素的性质与 BIM 技术的特点,利用 BIM 技术有效管控运营安全影响因素。运用 BIM 技术的可视化、模拟性等特点对设备进行运营安全管理,可有效管控运营中存在的设备隐患;运用 BIM 技术对人员进行安全教育培训,增强安全意识,减少人员不安全行为,有效预防和减少轨道交通运营安全事故的发生;运用 BIM 技术进行安全应急疏散模拟,改善运营的应急管理,减少安全事故的伤亡损失。从轨道交通的设备安全管理、安全教育培训、安全应急疏散方面研究 BIM 技术对城市轨道交通运营的安全管理,促进 BIM 技术在城市轨道交通安全管理中的应用。

1、基于 BIM 技术的设备安全管理。城市轨道交通涉及的设备种类多、使用功能不同等是设备管理的难题。利用 BIM 技术建立设备管理系统是利用数字化集成管理设备,可直观查看设备运行状态。设备管理系统是在项目初期,将轨道交通涉及的各种设备及相关详细信息录入系统,后期通过不断完善和优化形成。在运维阶段,利用传感器和模型结合可实时监控,查看设备的各种参数信息、设备是否运行正常等。设备管理系统对设备进行规范分类和编码,输入设备特定编码,即可获取设备制造商、维修知识、保修服务等信息,维修人员实时查看设备维护周期、维护手册等信息进行维护。当设备发生故障时,管理人员可准确定位设备,利用系统中的相关信息快速维护。

2、基于 BIM 技术的培训安全教育。城市轨道交通的工作人员及乘客较多,仅使用宣传短片教育培训不能取得很好的效果;大型实战演练培训需大量的人力、物力、财力,难以实现。采用 BIM 技术对工作人员进行安全教育培训,解决现存难题。运用 BIM 技术建立三维车站模型,通过三维漫游让工作人员 360° 无盲区走进站台及查看模型,熟悉工作场景、流程。BIM 模型与 VR 技术相结合,构建虚拟车站,人员在虚拟站内模拟日常工作或安全练习,检查其操作的正确性。借助 BIM 动画软件制作安全教育视频,让乘客直观了解一些安全装置的位置和最佳逃生路线。利用 VR 技术搭建虚拟逃生平台,让乘客真实模拟逃生。

3、基于 BIM 技术的安全应急疏散模拟。城市轨道交通由于空间封闭等特殊特点,当乘客客流量过大,很小的诱因都会引发安全事故。采用 BIM 技术,利用 Pathfinder 应急疏散仿真软件对应急疏散进行可视化仿真,合理利用应急疏散通道,针对多种因素制定应急疏散方案,为人员安全应急演练提供参考。BIM 疏散仿真模型与无线传感器和监控系统结合,在

应急现场通过先进的技术将人员信息实时传输到 BIM 疏散仿真模型中,快速找到最佳逃生路线。通过 BIM 技术的疏散模拟三维动画,直接观察到不同疏散时刻、不同区域的人员密度情况及各疏散出口的人员流量变化情况等,并生成图表数据,分析疏散出口、路径等是否满足人员疏散要求,若不满足,需调整建筑物的出口位置、数量及宽度,优化直至确定最佳安全应急疏散方案为止。

#### 四、城市轨道交通运营安全管理质量措施

当前城市轨道交通安全事故问题主要是由于传统安全管理不完善或落实不到位,致使整体安全管理较为混乱,因此政府相关部门和运营企业应加强城市轨道交通运营安全管理工作,优化管理细节,增强全员安全管理意识。

1、提升工作人员的综合素质。城市轨道交通运营企业应当注重工作人员素质培养工作,通过采取各种培训形式,全面提高工作人员专业知识水平、技能及相关法律法规的掌握程度,并采取定期考核的方式,确保工作人员掌握到位,仅当培训考核通过后,才允许员工上岗。同时,重点对全体员工进行安全教育,提高员工对安全的重视程度,确保其掌握相关安全救护知识及技能。同时,采用站内宣传的方式培养乘客的安全意识和自救能力,保证乘客出现意外情况时能够自救。

2、完善相关基础设施建设。在城市轨道交通发展过程中,应引入各种先进的技术及设备,优化升级各种通风、消防及疏散设备,完善基础设施建设,进而显著提高城市轨道交通管理质量。同时,在城市轨道交通日常运营阶段,相关工作人员要做好设备日常维护工作,避免设备老化,保证设备保持稳定运行状态,尽可能降低安全事故发生频率,从而确保城市轨道交通安全稳定的运行状态。

3、提升城市轨道交通的规范性、标准化。基于提高城市轨道交通运营安全管理质量的目的,政府部门应当根据行业实际情况制定严格的国家标准及行业规范,从而加强行业内部企业管理质量。同时,地方政府应当加大运营企业体制改革力度,促进城市轨道交通运营行业逐步实现规范化、标准化。另外,城市轨道交通领域引入市场制度,有助于提高相关运营企业的管理水平和经济效益,从而强化城市轨道交通运营安全管理质量。

4、设置科学合理的应急制度。在城市轨道交通运营过程中,排烟设备及消防设备不可缺少,特别是一些地铁系统,客流量较大,应设应急机制系统对地铁系统运行状况实施全面监控。当城市轨道交通发生安全事故时,应急系统能够进行自动报警,并启动相关自动检测设备确定事故发生点,上传相关故障数据,便于工作人员判断事故类型,并启动相应的应急方案,指导乘客安全转移。

5、建立城市轨道交通运营安全管理制度。在城市轨道交通运营安全管理工作开展过程中,要求运营企业根据自身实际情况制定具体的管理制度,并认真落实相关管理细节,要求全体人员增强管理意识,自觉执行相关管理细节,确保相关管理系统能够自动规范执行该管理制度,避免发生“人管人”的管理情况。同时,对于城市轨道交通运营安全体系而言,规章制度作为基础性管理措施,运营企业应当重点利用规章制度的约束力,有效降低安全隐患及安全事故发生频率。在具体规章制度制定阶段,运营企业需参考城市轨道交通运营安全运营情况,尤其在关键环节,应当细化管理责任。另外,根据城市轨道交通发展规划,运营企业应当逐步完善各项规章制度,确保其满足城市轨道交通的实际运营状态需求。同时,应当重点加强人为行为管理,具体表现为约束工作人员行为,规范乘客行为,从而有效降低人为因素引发的安全事故的影响。

6、加强应急处置能力,安全运营。第一,建立健全统一的应急指挥机制,规范控制中心和现场的现场指挥性能,建立统一的信息传递机制,使各级命令有效执行,避免现场混乱,财产损失等。第二,建立精良的应急救援小组,把握每一次应急演练,使召之来来之能战战之能胜。第三,建立完善的应急响应联动机制,确保事件发生后能第一时间得到控制中心及相关车站及的作配合,协同各部门共同处置。最后,建立健全外部救援机制。建立与城轨公安、消防部门、社会救援机构应急联络机制,协同各部门共同处置突发事件。

总而言之,城市轨道交通运营对于城市交通的发展至关重要。因此,需要相关企业针对轨道交通中遇到的问题:乘客对于轨道交通运营缺少安全意识、相关设备的运行状态对轨道交通运营的影响进行详细的原因分析,并采取合理的措施建立系统全面的管理的模式、制定合理的规章制度以及完善安全监督制度,促进城市轨道交通运营业的可持续发展。

#### [参考文献]

- [1]陈文辉.加强城市轨道交通工程建设和运营安全管理[J].建材与装饰,2018(19):258-259.
- [2]胡伟华.城市轨道交通运营安全对策研究[J].今日财富,2018(8):119-120.
- [3]陈如柏.浅析交通运营安全管理——以轨道交通管理为例[J].广西农经,2018(5):137.
- [4]孙波,李亚.城市轨道交通运营安全管理协同机制分析[J].人民交通,2018(2):54-56.
- [5]黄树智,薛亮.城市轨道交通运营企业安全管理标准化研究[J].价值工程,2017,36(28):34-36.[6]