

城市轨道交通智慧化综合应急管理系统建设研究

童臻

天津城市轨道咨询有限公司 天津 300392

摘要:在我国进入21世纪快速发展的新时期,经济在迅猛发展,社会在不断进步,针对城市轨道交通突发事件的特点,综合考虑城市轨道交通建设期及运营期应急管理信息化的需求,阐明智慧化综合应急管理系统的核心技术、设计原则及系统架构,介绍应急管理一张图、应急值守、应急预警、辅助决策、应急指挥、物资调度、应急演练等主要功能模块的建设。该系统使建设期与运营期的应急物资、应急队伍以及应急专家等重要资源实现共享。自动应急预警、智慧推荐应急物资、自动选择应急救援最优路线、推荐现场应急处置方案及在线会商等功能,显著提高事故预防能力和突发事件应对能力及处置效率。

关键词:网络化运营;应急能力;应急管理体系

DOI: 10.12277/j.issn.1673-0909.2023.1.002

引言

1 应急指挥的业务流程

发生突发事件后,现场人员应立即启动本点位现场处置方案,进行先期处置,避免事态进一步扩大,同时应及时报告属地值班人员,属地值班人员应及时向运行控制中心OCC(operational control center)进行报告。属地立即成立临时指挥处,现场指挥在第一时间与OCC建立联络并进行事件初报,同时明确临时指挥处位置、应急出入口位置及现场指挥情况等相关信息,OCC根据事件具体情况启动相应级别应急响应。公司分管领导接报后原则上应立即赶赴控制中心或事发现场进行指挥工作。各专业调度在接报后,结合事件情况,组织本专业抢险队进行响应。其他应急小组的应急响应按专项预案要求确定是否需进行响应。各小组根据工作职责,有序开展抢险救援、资源调配、人员救护、警戒救护、善后处理、事件调查等工作。根据事件情况,相关线路OCC进行行车调整,在事件处置完毕后恢复正常行车。

2 评估指标体系构建

《全国安全生产专项整治三年行动计划》中消防安全专项整治三年行动实施方案是建立评估指标体系的主要依据,通过对相关内容的凝练,本文从人员、建筑、设备设施、消防宣传、周边救援力量5个方面入手,归纳提炼了6个一级指标,即“四个能力”建设、车站建筑、车站微型消防站、车站消防设施、消防宣传、车站周边消防救援力量。(1)“四个能力”建设。消防“四

个能力”建设是原公安部构筑社会消防安全“防火墙”工程提出的,突出人员的消防能力方面,即检查消除火灾隐患能力、扑救初起火灾能力、组织人员疏散逃生能力、消防宣传教育培训能力。本文将这4个能力设置为二级指标。(2)车站建筑。我国《地铁设计规范》《地铁设计防火标准》等标准技术规范对地铁车站建筑的消防方面有明确的规定。本文结合2个标准规范中的内容要求,提取这些规定中的主要内容并归纳总结,建立3个二级指标,即建筑结构、安全出口、疏散路线。(3)车站微型消防站。建设地铁车站微型消防站是为了加强车站日常防控到初起火灾扑救的全过程管理,实现“有人员、有器材、有战斗力”,达到“灭早、灭小、灭初起”的工作目标。本文将该指标进一步分解,建立6个二级指标,即消防管理制度、灭火救援响应时间、消防应急疏散预案、消防应急演练、消防应急物资、消防应急通信。(4)车站消防设施。根据《地铁设计规范》《地铁设计防火标准》等地铁消防标准规范的规定,结合2个标准规范中的内容要求,提出评估地铁车站消防设施方面的6个二级指标,即疏散标志、通风排烟设备、应急照明、电气设备、消火栓、灭火器。(5)消防宣传。加强消防宣传是提高公众消防意识、增强火灾逃生自救能力的重要手段,地铁作为大客流量的公共服务设施,是消防宣传的重要载体。因此,本文将其列为其中一项评估指标,主要考察利用地铁车站进行消防安全宣传的措施。(6)车站周边消防救援力量。城市消防救援站由消防车辆、消防器材、抢险救援器材、消防人员防护器材、通信器材、

训练器材等组成，是城市的主要消防力量。一旦地铁发生重大火灾，城市消防救援站将成为地铁火灾扑救的主要消防力量，由于城市消防救援站的配置及训练情况有专门的标准及监管机构，因此本文针对该评估指标，主要考察消防救援站到达车站的时间。

3 研究方案

3.1 紧扣国家应急管理标准化总体方案

从指导思想来说，城市交通应急管理标准化建设应在国家应急管理标准化总体方案的统领下展开。应急管理部近年出台了《“十四五”应急管理标准化发展计划》《应急管理标准化工作框架方案》等文件。前者对“十四五”应急管理标准化重点工作作出部署，明确了应急管理标准体系。后者系统地提出了应急管理标准化体系建设的目标任务，明确了标准体系建设、标准基础研究、标准国际化、标准化工作机制完善等具体工作的进度安排。城市交通应急管理的标准化建设，应该在这两个文件的指导下，以有序推进为总基调，同时根据自身急需短缺的特点，选择急需领域先行推动。特别是《应急管理标准化工作框架方案》，为我国应急管理标准化工作划定了清晰的路线图，也是各子系统的标准化工作应该遵循的指导文件。具体而言，城市交通应急管理标准化目前面临的工作环境，是在标准化建设系统性尚不完整的背景下，要先行建设的领域，自觉地将自身的工作统一在国家总体计划和建设体系之下，非常有利于总体工作的推进。在应急管理标准体系框架中，则应优先选择推动基础综合标准、应急管理标准、应急保障标准三方面的标准制修订。

3.2 流程制定和实施

在施工现场的应急抢险救援体系中，提前制定应急救援预案和处置流程并向生产相关人员逐一宣贯到位，具有极其重要的指导意义和现实作用。当前，施工企业在制定应急救援体系时，遵循从“总公司—分公司—项目部”的分级制定且垂直统筹管理的原则，并且各级单位必须定期举行安全应急抢险救援演练。但从实际的应急抢险救援行动中来看，暴露出的预案编写和组织的问题主要包括以下几方面。（1）前期关于预案和流程的评审专业性不足，导致后期采取行动时没有科学合理的依据。（2）预案的全局性不足，当

处置时事态升级后，不能立刻拿出行之有效的措施和方案。（3）预案的培训和演练还有不到位之处，细节问题较多，不能全面贯彻预案和流程的规定。因此，预案和流程的编制作为整个应急抢险救援体系的先行工作，必须严格按照法律法规、行业规则和项目驻地的地方标准进行，从编制、评审、评估、贯彻等方面做好工作，确保预案和流程经得起理论推敲，经得起实践检验。对施工项目部来讲，应急抢险救援体系除符合上述标准之外，还需要具有切实可行的具体流程和标准。确保当险情发生时，各项工作得以顺利开展和实施。

3.3 国家通用标准与地方细分标准同时推进

从协调推进的角度来说，当前我国应急管理标准化建设的指导思想是，既注重标准供给的综合性、协调性和适用性，又要加快研制基础通用性、综合性标准。标准化原理的本质是促使标准化对象的有序化程度达到最佳状态。当前我国城市轨道交通应急管理标准化工作呈现的特点是：在国家标准层面，通用性标准更多；在地方性标准层面，各专业领域、细分领域、特殊场景的应急管理标准完成更多；从国际经验看，澳大利亚近年发布了一系列的应急管理手册，大部分手册内容是跨灾害、跨领域的通用性标准化文件，具备系统性、综合性和协调性。所以，在国家层面，更多地推进通用性标准建设，会收到更大的社会价值。在地方标准的建设中，则应更积极地结合当地实际，以更高标准和更严规范，迅速推进满足地方实际需求的细分标准，同时，积极为国家标准的建设提供基础。

3.4 应急响应

目前城市轨道交通应急响应主要存在3项问题，分别针对每项问题进行功能设计。（1）应急响应启动时需要中心调度员人工查找各专业联系电话，然后拨号联系，存在操作繁琐，响应效率低的问题。针对此项问题，城市轨道交通智能应急指挥系统设置应急响应模块，分为中心端和专业端，根据城轨运营公司的事件响应级别定制事件响应组，常见的如四级响应：I级（特别严重）、II级（严重）、III级（较重）和IV级（一般）响应组，由中心调度员根据事件影响范围进行选择，相应专业收到后进行响应。（2）专项应急预案多为文本形式，中心调度员在应急处置过程中需要逐条查找，核对行车组织、应急处置的措施

及依据,导致事件处置效率低。针对此项问题,城市轨道交通智能应急指挥系统设置数字化预案模块,突发事件发生后,中心调度员通过HMI(人机交互界面)进入事件处置,在数字化预案库中选择相应的专项预案。首先确定应急组织机构的组成人员及联系方式。将涉及的部门及调度人员根据职能岗位信息分类,包括上级部门、上级领导、指挥人员、处置人员、抢险队、其他交通部门、其他应急部门,形成操作内容的关联。通常将应急组织机构分为三类:①运营公司级应急组织机构:在运营公司级应急预案中规定的应急组织;②各专业调度应急组织机构:应急预案中各专业调度在发生突发事件时所应联系的应急组织;③车站级应急组织机构:在车站级应急预案中规定的应急组织。通过该功能实现相关部门及人员信息的采集、维护。对于采集的信息属性实现在线动态调整,进而保障信息的完整性、准确性、实用性。其次根据专项应急预案中的处置程序,系统提供在不同时段、不同专业应采取的主要措施,中心调度员根据事件处置进度通知相关人员。通过预案电子化管理,下级单位可以及时更新预案数据,上级管理部门通过预案系统检索到最新的预案文本信息及预案的其他周边信息。通过上下级之间的交互平台,实现应急预案的动态化管理,及时掌握各线路、各车站的重大危险源和应急预案变化情况。最后构建分级分类的数字化预案体系,包括对预案的电子化管理、灵活的模块化,利用应急预案的标准化模板,对现有预案结构化,形成标准化预案,根据结构化预案的人员组织架构、岗位、资源、措施、要点等进行属性关联,实现预案与突发事件本身属性的匹配,从而建立数字化预案体系,并具备数字化预案的制定、编辑、分类管理、浏览查询、版本管理、评审管理等各项功能。数字化预案是将现有的电子化应急预案经过处理,转换为按照一定结构组合的可操作的数字化信息,并能够根据需要,针对事件处置要求提取与当前事件背景相一致的内容,结合现场资源调配,组建能够直接用于处置事件的措施方案。

(3)应急物资的调配需要专业人员查找物资管理表,然后根据经验确定运送线路,导致物资查找耗时长,主观经验为主,无法确定最优配送路线。针对此项问题,城市轨道交通智能应急指挥系统设置应急物资管理模块。应急物资管理模块通过使用结构化数据库和

非结构化数据库的存储和处理相结合的方式,对事件关联车站的基础设施信息、可用设施设备、救援物资、救援人员、社会救援资源等应急资源进行分类提取信息要素,为应急指挥平台提供资源的快速查询调用。系统提供应急数字化处置相关调用接口功能,实现应急资源的关联查询,并提供数据交换接口功能,实现与外部其他应急相关系统的数据交换。

3.5 人员组织

项目部应成立突发事故现场指挥领导小组,负责指挥协调和实施突发事故的应急救援工作。小组成员必须熟悉险情应急处置程序,且在日常工作中定期组织模拟演练。此外,小组成员在接到险情通知后务必于10min内各就各位,启动各自分工内的相应工作,合力进行处置。从实际的应急抢险救援情况来看,该组织的组长、副组长等领导岗位的人员作为应急抢险救援的直接责任人员,其人员较为固定,但成员中的专业技术人员的不确定性较大。从目前的管理来看,施工应急抢险救援的实施力量主要是各分包单位专业班组的劳务人员,通常由项目部下发通知给各分包负责人,再进行现场组织并投入应急抢险工作。

结语

地铁应急预案管理系统应用的研究,显著提升了地铁安全技术领域尤其是应急管理方面的理论创新和实践能力,弥补了地铁应急管理信息化手段的不足,为数字化地铁提供了有力的技术支撑,随着信息化技术在地铁各方面的全面实施,应急预案管理系统有着巨大的应用价值和良好的市场前景。

参考文献

- [1] 牛卫星.城市轨道交通应急管理系统的研究[J].现代城市轨道交通(6):9-12.
- [2] 刘继龙.城市轨道交通应急管理信息系统研究[D].南京理工大学,2011.
- [3] 马海宁.城市轨道交通应急管理信息化平台建设探讨[J].智能建筑与智慧城市,2018(8):2.
- [4] 何宁,周方,李雷.城市轨道交通建设工程安全事故应急管理研究[J].建设科技,2015,No.301(22):109-110.
- [5] 孙炜.轨道交通建设工程应急预案管理系统研究[J].中国新技术新产品,2021(20):3.