

基于风险管理的城市轨道交通运营安全 评价方法探讨

盛伊琳

(上海申通轨道交通研究咨询有限公司, 200070, 上海//工程师)

摘 要 论述了城市轨道交通运营安全评价的目的和目前国内对运营安全评价的需求,分析了国内现有城市轨道交通运营安全评价的方法和特点。引入了基于风险管理的运营安全评估概念和方法,分析了该方法在城市轨道交通线路运营安全评价中的实施过程,并对基于风险管理的运营安全评价方法在城市轨道交通运营安全评价实施中提出了建议。

关键词 城市轨道交通;运营安全评价;风险管理

中图分类号 U298;U231

DOI:10.16037/j.1007-869x.2019.04.013

Risk Management-based Assessment Method on the Operation Safety of Urban Rail Transit SHENG Yilin

Abstract The purpose of safety assessment on urban rail transit operation and the current requirements for operational safety assessment in China are elaborated, the methods and features of the existing safety assessment on urban rail transit operation in China are analyzed. Then, a risk management-based operational safety assessment concept and method is introduced, the application process of which in urban rail transit operation safety assessment is analyzed, corresponding suggestions for the application of this method are proposed.

Key words urban rail transit; operational safety assessment; risk management

Author's address Shanghai Shentong Rail Transit Research Consultancy Co., Ltd., 200070, Shanghai, China

客观、科学和有效地评价城市轨道交通系统安全运营状况和条件,是政府监管部门和城市轨道交通运营单位共同关注的重要课题,也是运营单位提升安全运营管理水平的有效方式。

不少城市更是将运营安全评价作为城市轨道交通线路运营管理的周期性工作。2007 年国家建设部批准发布了 GB/T 50438—2007《地铁运营安全评价标准》。各地基本参照该标准进行运营安全评

价。2015 年上海市质量技术监督局发布了地方标准——DB 31/T 902—2015《城市轨道交通运营安全评价标准》,要求上海“每条独立的城市轨道交通运营线路自载客试运营开始,运营时间 10 年以下的线路应每 5~8 年进行一次运营安全评价;运营时间 10 年以上的线路应每 3~5 年进行一次运营安全评价”。2018 年 3 月,国务院办公厅发文《关于保障城市轨道交通运营安全运行的意见》,强调了城市轨道交通运营安全运行对人民和社会的重要意义,对城市轨道交通运营单位明确提出了要加强运营安全管理、完善运营安全管理制度的要求,明确规定“建立城市轨道交通第三方运营安全评估制度”。

目前,国内常用的城市轨道交通运营安全评价主要应用和借鉴工业工程的安全评价原理和方法,将地铁运营系统分成多个子系统及设施设备并对其运营和管理情况进行相对独立的评价。例如:GB/T 50438—2007《地铁运营安全评价标准》^[1]是以“基础安全评价”和“事故风险水平评价”两部分为主的地铁运营安全现状评价体系;DB 31/T 902—2015《城市轨道交通运营安全评价标准》^[2],则主要包括运营管理与运营组织评价、各系统设施设备评价和运营外界环境评价等评价单元,各安全评价单元相对独立,由评价机构针对各安全评价单元组织安全评价人员依据标准中提供的评价检查表实施。

1 城市轨道交通运营安全评价现状分析

以上海轨道交通为例,目前已对多条线路进行了运营安全评价。运营安全评价由上海市交通委员会委托有资质的独立第三方机构实施。运营安全评价主要依据《地铁运营安全评价标准》开展,重点包含安全管理及事故风险、运营组织与管理、车辆系统、信号系统、通信系统、供电系统、土建系统

及机电设备等8个方面。运营安全评价工作流程如图1所示。

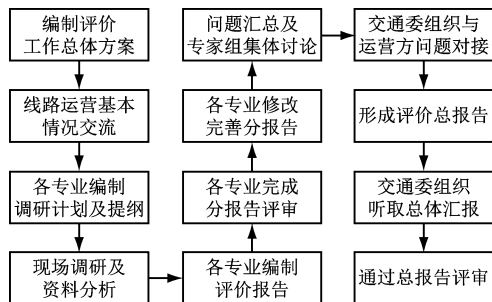


图1 上海轨道交通线路运营安全评价项目工作流程图

运营安全评价机构在制定评价方案后,先分专业对线路各方面同步开展调研和评价,最后将各专业评估意见进行汇总。运营安全评价机构在安全评价实施过程中引入了风险评估方法,对各专业评估发现的问题进行风险源汇总,然后组织专家对风险点进行打分,从而评估风险点的后果严重度等级,得到线路运营安全风险的总体评价结论。

从上海目前的运营安全评价工作的实施方法和过程可见:基于已发布的运营安全评价标准,有一套综合的评价检查表可用于现场评估;检查表涉及各关键系统设备的功能、状态等指标,是一种“基于符合性”的运营安全评价方法^[3];固定检查表法覆盖面广,主要系统功能(包括与安全相关的)基本都已列出;检查项主要基于行业专家的经验,重点在于评价系统的功能及配置情况。但是,系统功能及配置情况并不能反映系统运营安全管理的现状。类似的功能检查更像是对城市轨道交通系统开通投运时的检查评估。此外,当前的安全评价既缺少对运营安全相关的风险识别,也缺少评估方法的系统性应用要求,而且,实施中也没有采用以运营风险为中心的评估方法。

城市轨道交通运营不仅涵盖了设备系统,还涵盖了运营管理程序和规章,以及按照程序规章操作运营城市轨道交通系统的人员。这些因素在系统实际运营中的安全实施状况也很难通过现有的评价方法来体现和评价。另外,固定检查表法的安全评价无法清晰地识别运营中的危害和风险。在具体运营安全评价实施中,各评价单元的专家对评分结果及其在总体评价分值计算中的权重确定以主观判断为主,缺少客观有力的依据,故评分很大程度上依赖于专家的经验。因此,检查表中评分低的项目对运营改善的建议作用不大,无法客观体现风

险控制情况和运营安全管理水平。

2 城市轨道交通运营安全评价和风险管理的关系

2.1 城市轨道交通运营安全评价的目的

城市轨道交通运营安全评价是对城市轨道交通线路运营期的系统安全现状评价,其目的是加强对系统安全运营的监督管理,科学地评价系统安全运营的条件、能力及安全运营的业绩,发现运营安全管理中有待改进的环节,以促进城市轨道交通系统安全运营管理水平的提高。因此,城市轨道交通运营安全评价应重点关注和评价系统的风险管理状况;使用系统的方法,重点查找线路运营管理中的风险和隐患并评价其风险程度;分析并提出足够且合理可行的风险控制措施和安全对策,从而将线路运营的风险控制在可接受的水平内。

2.2 通用的风险管理方法

风险管理,是一个组织对其相关系统各环节中的风险进行指挥和控制的一系列协调活动。组织制定有效的管理风险架构,并运用该架构管理特定风险,控制风险对目标的不确定性影响。通过采用系统的风险管理方法,可以在运作中主动采取措施和行动来降低和管控风险,而不是在事件发生后消极被动地应对。参考国际通用的风险管理标准 ISO 31000《风险管理》^[4-5],优秀的风险管理过程是系统地应用管理政策、程序和方法,进行沟通和管理,识别、分析、评价、处理、检查和审查风险(见图2)。

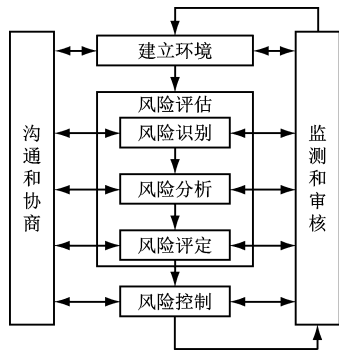


图2 风险管理过程

风险管理能为组织创造和带来价值,实现对风险的控制以及对业绩的改善。有效的风险管理是组织日常管理和决策的一部分工作,需要根据组织的项目状态或运营环境同步更新控制措施。

2.3 基于风险管理的运营安全评价特点

基于城市轨道交通运营安全评价的目的和要

求,运营安全评价的主要对象为运营风险,主要任务就是识别运营风险、分析风险、评估风险和审查风险的控制管理水平。因此,有必要采用引入风险管理方法进行运营安全评价^[6-9],即采用基于风险管理的运营安全评价方法。

通过基于风险管理的运营安全评价,能发现现有风险及其程度,分析风险的致因和控制措施,发现需要加强管理以降低和控制风险的环节和措施,提出合理可行的安全对策措施及建议。运营单位可基于发现的薄弱环节制定切实可行的改进措施和计划,来改进和提高运营安全水平;同时,城市轨道交通管理部门可基于运营安全评价结果,来监管和考核运营维护单位和人员的运营管理水平。经过周期性持续地实施运营安全“评价—改进—监管”过程,来不断提高城市轨道交通的运营安全。

对比现有标准中基于符合性的运营安全评价方法,基于风险管理的运营安全评价方法具有如下主要特点:①全面系统地识别运营危害和风险;②通过风险分析识别引发危害和风险的致因及后果,确定风险的等级,客观地衡量运营安全水平;③发现风险致因对应的控制措施,通过对控制措施的重点评估和检查,使运营单位和人员了解采取的控制措施的重要性及与风险的关系。

现有标准的运营安全评价方法采用的是覆盖所有专业系统的评价检查表形式,在现场检查中使用分项检查表进行检查和评估。这样的形式便于操作和后期评价工作的整合。

基于风险管理的运营安全评价方法,还借鉴了现有国内标准中评价检查表的形式,对检查项的设置作出了相应的改进。首先,对运营系统进行系统的风险识别和分析;然后,基于风险分析的结果进行检查表和详细检查项的设计;最后,使用检查表实施运营安全评估。

基于风险管理的运营安全评价方法,其评价检查表不是固定不变的,需针对不同的运营系统作具体分析来制定。即使是同一条线路,一旦其运营环境发生变化,相应的风险和控制措施也会发生改变,检查表也需要作更新。

3 基于风险管理的城市轨道交通运营安全评价方法

3.1 基于风险管理的运营安全评价方法整体概念

城市轨道交通运营安全涉及系统设备、管理体

系和流程,以及人员等基本要素。因而城市轨道交通运营的风险不是独立存在的,往往会同时涉及设备、管理、人员等多个要素。国内传统的检查和评估方法将所有要素独立,只能体现各要素的功能状态和运营维护情况,很难有效地体现交叉风险识别和多点控制的程度,也无法如实客观地反映出目前城市轨道交通运营安全隐患和状况。因此,基于风险管理的运营安全评价应当综合考虑设备、管理及人员等3大关键要素(见图3)。

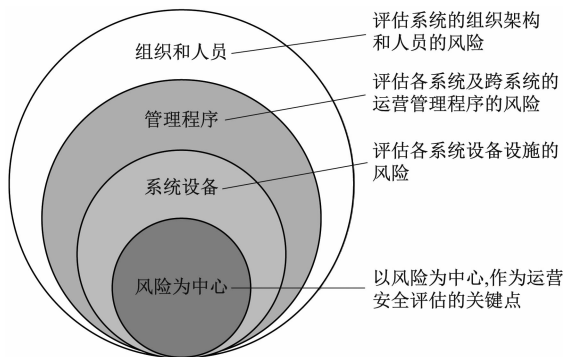


图3 基于风险管理的运营安全评价方法的整体概念

运营安全评价的重点就是要发现并评估系统运营中的高风险点,评估用以降低、控制或消除这些高风险点的各关键要素(即控制措施)的执行情况(合理性和有效性)。

3.2 基于风险管理的运营安全评价过程

基于上述运营安全评价的整体概念,结合风险管理的方法和流程,基于风险管理的运营安全评价过程如下:

(1) 识别运营中的危害事件和风险:即进行系统的总体风险概况分析,进行风险专题讨论,考虑线路运营安全管理目标和风险接受准则,对风险进行优先级排序。

(2) 风险排序:选择优先级高的风险、运营方不可接受风险或后果严重的风险,形成评估对象实际的高风险点。这些高风险点是运营安全评价的主要评估内容。

(3) 分析高风险的影响要素:对高风险点逐个分析,确定其相应的致因,针对每个致因制定相关的控制措施。

(4) 基于控制措施制定安全评价检查表:根据基于风险管理的运营安全评价整体概念(见图3)可知,与高风险点相关的控制措施分别涉及系统设

备、管理程序和人员组织等 3 大类影响运营安全的关键要素,根据其控制措施形成相应的检查项,并制定安全评价检查表。表 1 列举了 1 个高风险事件

对应的部分检查项,可以借此理解提出的评价检查项(评估问题)和相关风险之间的关系。

表 1 高风险评价检查项示例

优先级最高的风险	评价检查项	检查项内容	控制措施类型
乘客上下列车时 受伤	开车前进行准备检查	车门故障	系统设备
	当站内乘客较多时站台边有站务员值守(指定站台最少站务员数量)	是否有处理站台(及车站)过于拥挤的措施(如增加车站执勤的员工)	管理程序
	对员工进行急救培训	针对乘客跌倒情况的急救培训	人员组织

(5) 评估实施:基于评价检查表对各设备系统、管理程序、人员组织的执行情况实施现场检查(现场会检查是否有相应的控制措施、措施是否合理、是否执行到位等)和风险评估,得出评估对象实际的风险控制程度和运营安全评价结论。

基于风险分析生成的安全评价检查表,其检查项主要与高风险相对应。根据该评价检查表能重点关注高优先级、影响线路安全和运营效率,以及需关注和亟待解决的问题。同时,安全评价检查表中的检查项划分到设备系统、管理程序、人员组织各关键要素类别,能明确对应到运营相关部门和人员,使其在风险管理和安全控制过程中的职责更清晰,也便于有效地实施评估和安全评价。

4 结语

采用基于风险管理的运营安全评价方法,同时借鉴当前国内城市轨道交通运营安全评价过程中使用的评价检查表的方式,对安全评价检查表中检查项的设置作相应的改进。即以运营相关的高风险事件为中心,基于风险评估的结果和风险优先等级制定安全评价检查表;随后再依据检查表对与城市轨道交通运营相关的各系统进行评估,重点评估高风险危害事件在运营中的安全管理和控制情况,从而得到线路运营安全风险的总体评价结论。

综上所述,基于风险管理的城市轨道交通运营安全评价方法能兼顾运营中的系统设备、管理程序和人员组织各方面要素,通过一套标准流程系统地

识别、分析和评价运营中的风险,有效评价运营风险状况,并且重点关注优先级最高、涉及安全和运营效率,以及需重点关注和亟待解决的问题。城市轨道交通运营单位基于运营安全评价的结果制定风险控制计划和实施方案,进行后续的风险处理和 控制,从而达到持续、有效、科学管理风险,提高运营安全的目的。

参考文献

[1] 中华人民共和国住房和城乡建设部. 地铁运营安全评价标准: GB/T 50438—2007[S]. 北京:中国建筑工业出版社,2007.

[2] 上海市质量技术监督局. 城市轨道交通运营安全评价标准: DB 31/T 902—2015[S]. 上海:上海市质量技术监督局,2015.

[3] 蒲琪,王超,涂颖菲. 《地铁运营安全评价标准》在上海的应用分析[J]. 城市轨道交通研究,2015(3): 1.

[4] IEC. Risk management - Principles and guidelines; ISO 31000—2009[S]. Geneva: ISO Technical Management Board Working Group on risk Management, 2009.

[5] IEC. Risk management - Risk assessment techniques; ISO 31010—2010[S]. Geneva: ISO Technical Management Board Working Group on risk Management, 2009.

[6] 燕飞,唐涛,郜春海. 城市轨道交通运营安全评价体系研究[J]. 都市快轨交通,2010,3(6): 32.

[7] 吴涛. 安全评估在城市轨道交通中的应用[J]. 城市轨道交通研究,2012(4): 52.

[8] 吴涛,毛俊嵘,许树生. 基于国际标准的城市轨道交通运营风险管理研究[J]. 中国铁路,2014(6): 17.

[9] 王忠文,方鸣,刘滩清. 我国城市轨道交通运营安全评估体系的探讨[J]. 现代城市轨道交通,2014(6): 1.

(收稿日期:2018-09-03)