

基于控制风险源的城市轨道交通施工安全管理分析

Analysis of Construction Safety Management Based on Control Risk Source

张贵涛¹ 唐文利²

Guantao Zhang¹ Wenli Tang²

1. 济南轨道交通集团第一运营有限公司 中国·山东 济南 250000

2. 中交一航局第一工程有限公司 中国·天津 300450

1. Jinan Rail Transit Group First Operation Co., Ltd., Jinan, Shandong, 250000, China

2. CCCC No.1 Engineering Co., Ltd., Tianjin, 300450, China

摘要: 为了科学合理地降低城市铁路运输工程中的事故发生率,降低建设成本,确保建设作业人员建设的安全性,必须选择实施城市铁路运输工程安全管理的适当方法。风险源具有相互影响、相互整合、相互关联的特性。在发生安全事故的情况下,连锁反应引起的其他风险的发生非常容易,多个风险因素的融合可能导致风险事故的发生,因此风险源控制是降低建设中事故发生率、安全管理建设的关键。

Abstract: In order to reduce the accident incidence rate in the urban railway transportation engineering scientifically and reasonably, reduce the construction cost, and ensure the safety of the construction workers, it is necessary to choose the appropriate methods to implement the safety management of the urban railway transportation engineering. Risk sources have the characteristics of mutual influence, mutual integration and mutual correlation. In the case of safety accidents, the occurrence of other risks caused by chain reaction is very easy, and the integration of multiple risk factors may lead to the occurrence of risk accidents. Therefore, risk source control is the key to reduce the accident incidence and safety management in construction.

关键词: 风险源;城市轨道交通;施工安全管理

Keywords: risk source; urban rail transit; construction safety management

DOI: 10.12346/etr.v4i11.7338

1 引言

城市铁路运输项目建设工作复杂,处于高密度开发区域,建设难度大,难以降低城市铁路交通事故率。因此,为了促进城市铁路运输网络的快速、安全、稳定建设,必须进行建设阶段的安全风险管理。从安全风险动态管理过程来看,信息检索是知识获取的核心,是知识管理系统的重要部分。目前,项目内知识通常采用分类的存储模式,如项目参与者、项目阶段、建设业务分类等,各类别间知识不进行相对独立的整合和组织化,知识、安全风险之间缺乏逻辑维度的相关性。

2 城市铁路运输地铁项目建设特点

2.1 环境复杂,空间非常有限

城市铁路运输项目,为城市居民提供高质量、方便、高效的公共交通服务,缓解地面城市交通拥堵,地铁项目建设现场,主要分布在建筑密集、人居密度高的城区,具有复杂

的现场环境和空间限制特征,它可能影响建设活动的正常实施和建设安全管理的效果。例如,发生基坑塌陷、土层失稳、地下水位异常变化等情况时,现场工作人员应从有限空间短时间内疏散,对建设工作人员的组织管理水平提出较高要求,通过现场指挥混乱、及时发布管理命令等如果工作人员没有及时撤离现场,可能会遭受不必要的损失。

2.2 建设技术复杂多样

为满足现代地铁项目的建设需要,在非爆炸开挖、双侧导坑、钻孔爆破,以及建设中频繁转换操作作业方法,由于不同的技术点、操作模式的不同,在作业方法转换中容易形成安全隐患或改变现场环境预先建立的建设安全管理方案会影响建设安全管理效果,就像它缺乏适用性和可实施性一样。例如,应用开挖爆炸法、光面喷砂法等施工技术,会出现隧道围岩结构受爆炸力扰动、围岩变形、脱落、围岩结构物整体性、稳定性、强度减弱、围岩脱落时产生粉尘、现

【作者简介】张贵涛(1981-),男,中国山东曹县人,本科,助理工程师,从事城市轨道交通施工管理及设备维护研究。

场环境可见性降低等连锁问题。

2.3 建设流动性高

地铁项目与其他类型建设项目相比,具有建设流动性高的特点,随着工期的经过和建设进度的进展,建设工作场所和现场环境不断变化,对建设安全管理水平的高要求不断提高。例如,从建设风险认识防范的角度出发,要提前实施现场调查、相关资料信息收集分析、风险识别评价等工作,提前掌握不同现场环境条件下的风险,客观把握风险的种类、原因、发生模式、影响,实施各种管理措施安全管理工作负荷大,时效要求高,建设搬迁前必须完成准备工作。从人员流动的角度出发,要求管理人员进行入馆管理工作,以避免建设作业人员流动频率高、建设作业人员安全教育培训工作的分批编制和现场无关人员的抛锚和运用行为的不规则性。

3 城市轨道交通建设安全管理存在的问题

3.1 没有健全的管理体系

在地铁建设过程中,诸多因素对地铁建设有着重要影响,因此必须贯彻安全管理,只有通过有效的安全管理才能使项目顺利进行,确保项目的安全性。课内施工安全管理不易,安全管理体制的建立至关重要,可以根据制度有效管理。然而,许多单元在建设过程中没有健全的管理体系,因此项目建设管理不够顺畅。

3.2 建设中缺乏有效管理

在地铁建设过程中,建设是一项重要内容,可以保证建设质量,但在建设过程中更为复杂,因此在建设中容易产生安全隐患。但在建设过程中,很多情况下,建设管理不力,这会导致比较危险和高新技术建设过程中的安全问题。

3.3 未充分考虑安全问题

在地铁建设过程中,有很多因素可能会给地铁建设带来问题,但在很多情况下,相关人员在地铁建设过程中会考虑到这些问题,很多安全问题都会被忽略,因此,在建设过程中会出现安全问题。

4 城市轨道交通项目建设与运用安全管理的影响因素

4.1 人为因素

城市轨道交通业务的潜在风险直接关系到员工的工作。例如,一些工作人员无视有关相关工作的规章制度,违法驾驶。一些员工安全意识差,对潜在的安全问题不够注意。因此,当城市轨道交通项目在运行中遇到安全问题时,严重影响城市轨道交通的运营和建设。员工的技术水平,也会影响城市轨道交通项目的运营和建设。一些工作人员的工作技能很低,不知道如何处理遇到的问题,因此安全风险的可能性很高。

4.2 环境因素

环境因素在城市轨道交通项目建设和运营中发挥重要作用。

在建设过程中,人员的运用水平,直接影响整个项目的建设质量。如果工人不遵循标准,可能会引起严重的安全问题。在城市铁路运输项目的运营中,员工不服从管制,影响运输项目的正常运行,在某些情况下可能导致业务中断。在城市铁路运输建设和运营中,自然环境因素的影响不容忽视。自然环境影响是指需要停止在气候变化和极端气象条件下的城市轨道交通项目建设和运营。在雷雨等情况下,城市轨道交通运营网络将受到严重威胁,还会发生安全事故。因此,在城市铁路运输项目建设和运营中,应充分考虑自然环境因素,防止存在安全问题。

5 静态风险评估

在识别风险之前,必须先定义风险。风险定义的主要内容是确定建设项目需要分割的子项目数量,并使用 WBS-RBS 方法将两项工作简化为一个过程:第一,建立子部分工作的分解结构。第二,每个建设过程中可能存在的所有潜在风险事件,参照大量工程实例和文献,说明风险事件包括建设风险、环境风险、自然风险、结论应分为地质风险四大类别。但如果选择了部分项目,则会自动匹配相关的风险事件。最后,形成组合矩阵并生成风险事件列表。一般来说,风险识别也有专家调查法、验证表法等一般的方法,但在信息化系统中,WBS-RBS 法是实现最有效且方便的风险识别的方法,因此推荐 WBS-RBS 法。风险评估中最有效、最方便的方法是应用专家丰富的个人建设经验对建设风险进行定量评估。但是,由于每个专家的现场经验和专业性不同,对同一风险事件的评估有很大的偏差,可能会影响最终的评估结果,因此必须将权重分配给评估专家。专家权重指标可以在风险管理信息系统中设置。

6 基于控制风险源的城市轨道交通施工安全管理

6.1 城市轨道交通建设中安全风险管理体系的设计

城市轨道交通的建设,有很多变量和因素,它们相互关联。为了实现建设过程的顺利有序安全运行,必须在风险事故的初始阶段尽可能控制风险源,以最大限度地减少风险事故造成的损失。为了达到这一目的,我们需要准确定位当前建设情况,有效警告未来建设中可能发生各种风险事故,及时检测建设安全风险事件,快速、准确地警告和控制此类风险事件的风险来源。因此,论文设计了一套包括数据层、支撑层、应用层、展示层的城市轨道交通建设安全风险管理体系,实现基于风险源控制的城市轨道交通建设安全管理。城市轨道交通建设安全风险管理体系是通过对主要风险源的预警控制来实现的建设安全管理。通过数据层获取与城市轨道交通建设有关的数据,交给支撑层实施建设项目结构分解、主要风险源识别决策、风险概率评估等操作。应用层根据得出的评价结果,实现对城市轨道交通建设风险源的预警

控制,并将预警控制的风险信息上报相关部门。用户可随时通过展台查看地铁运输建设中安全风险预警控制的结果。

6.2 风险估计算法

在风险估计算法中,首先要明确风险事件(隧道和地下工程风险R等)是风险发生概率P和风险发生损失严重度C的不利组合 $R=PC$ 。算法主要涉及层次分析和模糊综合评估,具体步骤包括:①使用层次分析确定每个风险事件的权重。②按照本规范分别建立风险发生概率和风险发生损失严重程度的评论集和相应的分配。③专家在系统内模糊评价各风险事件,根据模糊评价法的权重进行对应的分配。

6.3 风险来源的确定与评估

①在贝叶斯网络内生成事故树的所有事件的根节点,通过以各事件为基础分别实施命名,对于相同的事件在贝叶斯网络内仅生成1个根节点。②贝叶斯网络内的根节点为F4~F7,各根节点的事前概率分布的决定可以通过事故树内基础事件的故障分布来实现。③生成与事故树内的逻辑门对应的二状态节点,根据事故树内的逻辑门的输出,设定生成的节点的状态值和标志,保持输出和状态、标志的一致。同时对根据输出事件生成的节点命名,对于相同的输出事件只生成1个节点。④根据事故树内的基础、中间以及顶级事件间的关联,制作贝叶斯网络内各节点间的关联。⑤对于贝叶斯网络内的非根节点F1~F3,其发生的结合概率是通过事故树内的逻辑关联得到的。利用上述贝叶斯网络模型对各主要风险源的风险概率进行评估,并按照国际隧道协会(ITA)公布的风险事件发生概率范围分类标准对各主要风险源的风险概率水平进行分类。

6.4 对重大危险源采取科学监督监测措施

6.4.1 监管单元引入了一套完善的系统来监控重大危险源

一方面,监督单元要根据现场实际情况,根据重大危险源,完善监督监督体制,统一制定监督监督规则,统一制定监督监督监督规则,由监督统一审查批准。结合主要危险源的具体环节,详细准备边站监督工作计划,以便编制监管系列文件、台账。另一方面,在监督下,建设方需要形成关于主要风险源的完善管理体系,分配工作人员,积极督促建设单元对整个监管体系的正常运用。

6.4.2 监督事前管理措施

第一,在正式建设之前,监管者应就建设具有重大危险源的一系列子项目提出专项建设规划,然后要求技术部门邀请项目质量、技术、安全和其他领域的技术人员仔细研究程序内容。当满足要求时,审计将得到满足,然后由建设技术负责人签署。对于建设一般合同模式,一般合同技术负责人及承包技术负责人应一律签字。对于一系列大型且危险的子项目,建筑单位可能希望邀请专家来演示特定方案。第二,监督单元负责仔细研究与主要风险源相关的一系列子部分

和子程序,并严格研究与建设组织相关的安全技术、建设专项程序和必备建设标准的一致性。需要确认建设单位使用的新技术、工艺、材料、设备的可行性和安全性。统一批准项目建设组织设计中的风险管理技术计划、安全生产安全对策。第三,监督单元组织新员工为建设单元启动一系列安全教育活动,及时组织紧急培训,进行审慎、全面的记录工作。在正式建设之前,建设方强烈要求,要真正了解整个项目的基本特性和重大危险源,做好安全防范标准、紧急计划以及所有安全技术的书面打底工作。

6.4.3 监督单元实施过程控制

第一,督导组积极督促建设单位结合项目整体进度和相关状态变化,动态管理主要危险源,及时更新信息,并向督导组单位报告,批准后向建设单位报告。第二,监督部积极督促建设单位将建设链接所有阶段和期间相关的主要危险源完全公布,在需要标示危险源、保护措施、建设场地、负责人等的醒目场所设置“重大危险源标牌”。每天,专职安全人员都要检查重大危险源的安全性,并记录检查结果。第三,审计部门发现测量监测监督者分析、比较建设监测、第三方监测信息数据、异常监测数据时,应及时查明原因并予以处置。第四,现场监督实施各级安全检查,每周由监督部负责安全检查,每月由监督部进行安全检查。在监督工作中,如果发现隐患,建设单位应及时纠正。严重的情况下,需要立即停止建设活动并及时向建设单位报告。

6.5 风险信息的提交

城市轨道交通建设工程建设监测单元应在一定时期内报告建设风险安全管理监测信息,所需报告信息包括检查预警信息、监测预警信息、整合预警信息等。建设风险信息升级方法包括移动通信、书面、监督信息平台等,需要的报告主体有安全监管部门、第三方监管部门、监督部门、建设者等。应准确及时地报告信息,根据信息反馈结果,加强城市轨道交通工程安全风险监测监督等。

7 结语

在城建铁路运输项目中,项目监督起着重要的监督管理功能。轨道工程需要科学设置必要的监管机构,针对特定的安全风险提出有效的管理方案。在这一点上,应加强各部门之间的协调和沟通,努力在应对安全风险方面充分利用监管优势,形成一套统一的解决安全风险问题的建议。

参考文献

- [1] 高健龙.城市轨道交通地铁施工安全管理探析[J].黑龙江交通科技,2021,44(3):184-185.
- [2] 李明.城市轨道交通地铁施工安全管理探究[J].绿色环保建材,2021(1):121-122.
- [3] 王宗林.城市轨道交通地铁施工安全管理探析[J].四川建材,2020,46(9):197-198.