

# 地铁车站土建施工安全风险及防控措施研究

唐号景

四川铁科建设监理有限公司 四川 成都 610031

**摘要:** 城市地铁建设有效解决了城市空间受限带来的拥堵问题,是城市建设的重要组成部分,为有效解决城市地铁车站土建施工过程中存在的安全隐患,安全风险被作为安全管理研究的出发点。

**关键词:** 土建; 施工安全; 风险评估; 评估模型; 应对措施

## 引言

在地铁站土建施工过程中,建设部门应在技术层面进行深入研究,提高地铁站室内结构的施工质量,确保工程的整体稳定性和安全性。地铁车站建设应重点控制实际结构施工和底板浇筑,全面提高民用地铁车站建设工程的经济效益和安全性。

### 1 地铁车站土建施工特点

目前,在我国的发展过程中,大城市为了提高社会经济水平,增加竞争力,决定修建地铁。同时,地铁的建设也可以加大解决城市交通拥堵问题的规模,对促进城市交通系统的稳定发展起到重要作用。地铁是现代化的产物,在城市交通体系中起着主导作用,尤其是地铁站建成后,可以高效地引导交通,工业园区和周边居民区也在地铁沿线快速发展。由于地铁建设具有特定的交通路径和轨迹,地下和地面交通不可避免地在线性空间中重叠。在施工期间,现有交通必须适应未来的发展<sup>[1]</sup>。

### 2 当前地铁车站土建施工安全风险分析

地铁车站建设不仅是地铁工程的重要组成部分,也是建设难度最大、成本最高的领域。因此,在项目实际施工过程中,必须重视地铁车站施工过程中的安全风险,将安全风险控制在可接受的范围内,采取有效的干预措施,杜绝安全事故的发生。一般来说,地铁车站施工作业危害可分为以下几类:

#### 2.1 基坑工程风险

在地铁站地下工程的实际施工过程中,如果设计者在土方开挖设计中没有严格按照设计要求,同时又没有准确计算土方开挖的承载力,必然会有其影响。项目后续的建设工作乃至人员的生命安全都处于危险之中。同时,在基础开挖、防水施工、支护结构设计等规划过程中应取得良好效果。如果设计方法选择不当,将直接影响后续的土建工程。这甚至可能会影响地铁站的使用寿命。

#### 2.2 结构工程风险

如果在地铁站土建施工过程中,选用的钢筋、模具

等建筑材料出现质量问题,将影响地铁站的施工效果和质量。另外,在工程实际施工过程中,如果混凝土材料的数量没有按照工程要求进行,没有按照建筑规范进行施工,都会影响地铁车站的施工质量<sup>[2]</sup>。

## 3 车站土建施工安全管理问题

### 3.1 管理体制有待完善

由于施工现场管理缓慢,地铁车站土建施工过程中缺乏监测单位,对施工现场的要求和环节质量控制过程比较粗糙,不够严格。管理人员,即使是经验丰富的管理人员,往往过于自信,依靠自己的经验来管理项目,对工程数据缺乏真正的了解,而忽视了施工现场的真实情况。即使找到责任人,也已经有不少人伤亡。

### 3.2 安全意识淡薄

管理人员的安全意识比较薄弱,这就造成了在安全教育、现场安全管控等工作中,出现了一些形式主义的现象。此外,一些工作人员还在“安全责任是企业第一责任人的责任”这一观念上,不能实现人人说安全、人人要安全的目标,这就造成了安全工作不能真正地贯彻下去。由于现场作业人员的安全观念比较薄弱,所以在施工的时候,他们并没有对安全隐患给予足够的关注,也没有听从管理人员的提醒,违章作业、违规操作的现象比较普遍,这就增加了发生安全事故的几率。安全意识薄弱也表现在了管理人员和施工作业人员缺少必要的技术、知识储备等方面。这就造成了在管理与操作的过程中,未能采取安全、可靠的保护手段,也因为缺少必要安全知识的指导,从而造成了各种安全问题的出现。

### 3.3 缺乏专业人才

由于我国城市轨道交通行业起步晚,国内轨道交通行业的专业技术人员队伍还没有建立起来,专业技术人员严重不足。因为没有任何的经验,所以在进行施工的时候,他们只能是一边进行学习一边进行施工,因此他们不能够对相应的施工工序进行预测,也就不能够事先对其进行干预和控制,如果他们有足够的知识储备,

那么就不能将所存在的安全隐患进行快速地检测出来,从而提高了安全隐患的级别<sup>[3]</sup>。

#### 3.4 对结构施工和底板浇筑的关注度不足

在地铁车站建设过程中,应注意到建设过程中各阶段的质量问题。在车站施工中,支撑结构的合理与否直接关系到车站的承载力以及车站的安全性。而在此基础上,基坑的施工效果又与后续施工的整体质量密切相关。但是,现实中的情况并不理想,地铁车站的建设过程中,由于车站的构造及地面混凝土的浇筑,出现了一些问题,给以后的地铁运营带来了很大的危险。此外,在地下建筑工程中,地面铺装所需的材料及能耗也大大提高,这已成为影响地下建筑工程进度的一个主要因素。

#### 3.5 结构施工和底板浇筑的安全风险防控不足

在常规的轨道交通建设中,对隧道中的土体构造没有给予足够的重视,致使隧道中的土体构造没有达到设计的要求。因此,在地铁工程建设中,既要注意地铁工程的安全性,又要注意其经济性。在地铁车站中,无论是建筑还是混凝土浇筑,都应充分重视其对周边地质条件的影响。在城市轨道交通工程中,防水问题是一个普遍存在的问题。实际工作中,由于建设单位不注重结构及底板的浇筑,导致建设过程中各种问题都会发生,甚至造成车站的开挖偏离,而建设过程中又不能完全、有效地控制施工质量。如果在浇筑过程中发生了问题,就会造成斜坡地基的承载力被削弱,从而对车站整体的建设造成很大的影响。

### 4 完善地铁车站土建施工安全风险管理工作

#### 4.1 加强地铁土建结构施工的安全风险防控和承载能力

建设团队应该强化对地铁土建工程结构支撑体系的安全风险防治以及承载能力的评估,对支撑的设计质量进行严格的控制,以达到让结构支撑体系的建设标准,从而提高地铁车站工程的质量。在建筑结构施工和底板浇筑的过程中,施工团队应该建立起严格的施工标准和规范,并根据设计要求对结构施工中支撑体系的质量进行检测,对环境保护进行优化,并与工程设计进行协调。因为,在各种类型的结构施工和底板浇筑的设计中,其客观条件是有差别的,因此,施工队伍需要对结构施工的客观条件有一个清晰的认识,并以实际信息为基础,根据实际施工情况,对施工的具体计划进行调整,从而实现更精确、更协调的重大管线支撑的构筑。在对地铁车站土建施工构件进行建造时,必须对深基坑施工材料的质量进行控制,保证其现场的材料和机械设备的性能。要想保证城市轨道交通的顺利发展,就必须在基坑荷载、围护结构技术控制、深基坑建设等方面进

行强化,以提高轨道交通的建设质量。在地铁车站工程项目的建设过程中,需要对结构施工和底板浇筑的结构强度进行重点监管,从而使地铁车站土建施工建设工程的安全性和经济效益得到充分提高<sup>[4]</sup>。

#### 4.2 地铁站盾构工程土层施工监测对策

在以上对地铁车站土建施工工程的盾构土层施工监测安全风险进行了分析的基础之上,为了减少由盾构土层造成的安全风险,在对其进行选择和总结出重点施工监测范围两方面,分别提出了相应的对策。在工程建设中,对盾构土的选取应遵循工程规范,对地下工程建设中的盾构土的最小要求不应被压低。在完成前期建设阶段对地铁隧道中的盾构土进行监控的基础上,通过对隧道中相应的地层结构参数进行监控,通过对地铁隧道中地层结构和地层结构的安全性进行评价,进而对前期建设阶段的隧道结构进行优化设计。为减少盾构土层松动带来的安全隐患,对于重点施工进行监测,土建土层分界面和地铁站盾构土层管线连接处为主要施工部位,开展关键施工部位的监控。

#### 4.3 施工技术对策

在此基础上,结合我国城市轨道交通工程实际,针对城市轨道交通工程建设中存在的问题,提出了城市轨道交通工程建设中存在的问题和对策。就成孔工艺而言,其对策为:在第一次成孔之前,先在要求成孔的部位加设固定板。固定板的作用是将井眼附近的土壤保持在一定范围内,以避免水土流失。再在井眼顶部安装防喷射设备,以防止井眼与埋在工程建筑中的管道相接触。最终,打开管片,开始了钻探作业。在进行打孔作业时,要注意打孔速率的平衡,不得有过大的打孔速率差异。在打桩时,连续监测基础底部,并以1小时为间隔,对底部各参数进行一次测量。当出现不能触及的障碍物时,应马上停止基础建设。为避免基础工程建设中发生的安全隐患,本项目拟在工程建设的全过程中,通过对基础工程和周边场地的横向距离进行动态监控,将工程建设中的安全隐患消除于萌芽状态,确保工程建设的安全性。针对我国建设项目开挖过程中存在的技术安全性问题,建议采取“前探后挖”措施。同时,对工程建设监控指标进行了验证。针对开挖时可能产生的开挖安全性隐患,建议在开挖时,不论开挖对象及开挖方式如何,均需增加一套聚乙烯储盐器。在开挖过程中,当遇到管道破裂的状况时,应立即提供聚乙烯醇盐水,并打开保温方式使水冻结,从而减少施工过程中的安全隐患。当管道没有排水时,升高绝缘面板的温度,观察渗漏情况,并依据渗漏情况,调整泥土和泥浆的充填速

度,最后将破裂的地方填满。并做好随时关上紧急安全门的准备。在挖掘区域从里到外进行了充填之后,要将道路保护门封闭起来,在最短的时间里,将螺栓和压密封胶条进行旋紧,并不断地向开挖区域中注入空气,以达到对水土压力的均衡。针对地铁站台建设中因竖向、水平方向受力引起的开裂所带来的安全性隐患,本项目拟以小体积、高密度、高强度等为主要研究对象,以低水化热率、高强度的水泥基复合结构为主要研究内容。在地铁站房建设过程中,应选取适宜的地表浇筑时机,以春、秋季为宜。为了减小地铁对水平面的冲击,在与站台水平面连接的一侧加强一层的灌浆,从而减小了施工的安全风险<sup>[5]</sup>。

#### 4.4 强化施工人员管理

要想在建筑工程中减少建筑工程的安全性,就必须对建筑工程中的施工人员进行相应的管理。一般来说,需要对土建项目中的全部施工人员进行安全教育和知识的训练,并且通过测试后才能进入施工区域,并且,对于新入场的施工人员,要进行人员的信息记录。此外,要以地铁施工的特点为基础,进行工程项目的建设,要强化对从业人员进行经常性的安全教育,要做到每年讲、月月讲、天天讲,并采取多种形式的宣传,要主动转变施工单位的发展理念,要充分认识到安全教育和控制风险是现代工程建设与发展的必然趋势,只有这样,才可以有效地减少后期工作中的风险程度。与此同时,要强化员工对自己工作的认知与了解,让他们时刻保持自我意识,提高责任心与敬业精神,做到在工作中从严把握危险因素,由“要我安全”向“我要安全”转化,推动地铁站房建设的健康发展。没有经过专业训练的建筑工人是不能从事建筑工程的。在施工的时候,每日施工前都要举行一次班前会,目的就是要对施工任务、施工技术、施工安全进行明确,对施工人员的穿着是否整洁进行检查,安全帽、安全带、安全绳是否符合作业要求。

#### 4.5 对施工安全管理制度进行完善

从工程项目的实际建设情况可以看出,要有效地预防施工安全风险,必须要建立健全的风险管理组织体系,以该模型为依据,对车站存在的各种危险进行识别和分析,进而制订出与之对应的预防对策,将安全管理工作分解到各个管理者,构建出与之对应的预防对策和

一个行之有效的安全管理业务系统,以保证各项安全管控对策得到切实落实。同时,加大对建设项目安全风险管理的力度,提高管理者对安全管理工作的重视程度,通过有关安全管理制度来规范管理者和施工人员的工作行为,确保项目的安全。

#### 4.6 做好施工安全方案管理工作

针对轨道交通工程中的高风险段,在进行前期工作时,必须对其进行合理的设计。特别是一些有一定风险的建筑工程,更是必须要有专业技术人员进行建设论证,才能开工建设。另外,要做好安全技术交底,并指定专人对施工专项方案进行监督,对于不按施工方案进行的,要及时进行停产整改。

### 5 结束语

在现代社会,轨道交通已成为影响人们日常出行和生活的一个主要因素。所以,要想对地铁竣工后的总体质量进行有效的控制,必须从地铁车站的土建施工着手,从管理方式和管理理念上进行工作,这需要业主、施工方和监理方三方的配合。因此,这就需要施工方与施工现场的实际状况进行有效的联系,在对施工环境的具体信息进行充分的了解之后,采用适当的手段,树立起全面、创新的管理理念,对每一个施工环节的质量进行严格的控制<sup>[6]</sup>。

#### 参考文献

- [1]朱鑫磊.地铁土建工程风险管理要点之研究[J].城市建设理论研究:电子版,2020(8):34-35.
- [2]许志国.地铁车站土建工程施工管理中的风险与对策[J].技术与市场,2020,24(12):216-217.
- [3]田甜,白彦锋,张旭东,等.国内森林恢复面临的问题及应对措施[J].西北林学院学报,2020,034(05):269-272.
- [4]吴丹红,张美霞,张汉斌,等.基于可拓学的地铁车站深基坑施工安全评价[J].安全与环境学报,2020,19(03):39-44.
- [5]张杰.地铁施工安全组织管理影响因素分析[J].绿色环保建材,2021(03):129-130.
- [6]夏润禾,乔晓延,吴洪群.地铁车站施工工人不安全行为致因分析及防范研究[J].隧道建设(中英文),2021,41(06):1024-1031.