

# 浅析地铁车站施工安全风险与管理

张柏森\*

英泰克工程顾问(上海)有限公司, 上海 200122

**摘要:**近几年我国在进行交通建设的过程中,逐渐向地下空间进行扩展,建设出来的地铁工程项目,缓解了城市区域地上交通的压力,并且对土地资源进行了开发和利用。一些大型、中型的城市,已经修建了较多的地铁工程项目,这项工程已经成为城市发展中不可缺少的一项内容。但是因为城市地铁中的人流量比较大,所以施工企业在进行工程建设时,必须对安全风险进行全面的预防,还要保证工程施工阶段的质量安全,才能为后期工程项目的正常应用,奠定良好的基础。本文就地铁车站施工安全风险与管理进行相关的分析与探讨。

**关键词:** 地铁车站; 施工安全; 风险与管理; 分析探讨

## 一、前言

在进行地铁工程项目建设的过程中,一般施工场地处于城市的中心或者比较繁华的地域。在进行工程施工时,周边的建筑物比较密集,而且地下管线的铺设错综复杂,还存在一些不明的构筑物,这些问题的出现,都会加大施工的难度,导致工程项目在开展的过程中面临更多的风险。在进行地铁工程项目建设的过程中,车站工程的施工是整个项目中非常重要的一项建设内容。这个阶段的施工管理工作是非常重要的,而且施工质量对于整个工程的建设质量以及工程的运行效益都存在直接性的影响。因此施工企业一定要提高对这个环节的重视程度<sup>[1]</sup>。

## 二、地铁车站施工过程中存在的安全风险问题

### (一) 基坑设计存在问题

在对地铁车站的基坑项目进行设计时,设计人员没有对基坑的荷载进行准确的计算;在进行锚固设计时,存在较大的误差问题,都会加大施工阶段的安全风险系数,还会引发一些安全事故。导致地铁工程项目的施工效益无法全面发挥,还会降低工程的社会效益,不利于乘客的安全出行。设计人员在对地铁车站项目的基坑进行设计时,如果没有对所有因素进行全面的考虑,设计出来的防水方案内容不够合理。而且在开展设计工作时,设计人员的资质不符合相应的要求,或者根本没有按照工程施工地点的实际情况进行设计方案的制作,就对基坑设计内容进行了确定,都会导致后期工程项目在建设的过程中,出现更多的安全问题,进而降低整个工程项目的建设质量<sup>[2]</sup>。

在进行地铁车站基坑设计的过程中,如果方案的内容存在较多的问题。施工人员缺乏安全意识,施工企业也没有对现场进行严格的管理,都会加大施工阶段的安全风险问题。同时在进行工程建设时,如果施工人员没有经过设计单位的同意,也没有与设计人员进行沟通,就擅自更改自身的作业内容。或者施工企业选用的人员综合素质比较差,专业能力不足。在进行项目建设时,没有严格按照规章制度要求进行各项操作,也会导致风险问题的发生,进而影响工程的建设安全<sup>[3]</sup>。

### (二) 结构建设不合理

在进行地铁车站项目建设时,土建结构的施工是非常重要的。如果在这个阶段任何一个施工环节出现了问题,都会对后续的作业产生不利的影 响,还会降低整体作业的安全性。例如在进行钢筋混凝土结构和模板建设时,这些内容属于土建工程的结构施工。如果这些建设内容存在质量问题,不仅会引发质量问题,还会诱发安全风险问题。在进行地铁车站结构项目施工的过程中,存在的风险问题,属于土建工程施工过程中风险组成的重要内容。在进行土建结构建设时,如果施工企业所选用的建设原材料质量不符合作业的要求,就会对这一环节的施工产生较大的影响,从而导致土建结构工程施工阶段出现安全风险问题。如果在进行土建工程建设时,建设区域周边的天气情况比较恶劣,或者气候条件不符合作业的需求。区域内的冰冻天气和大风天气比较常见,或者存在一些火灾或者地震等灾害都,会增加安全事故发生概率。如果在进行土建施工时,钢筋材料的设置不合理,或者建设出来的钢筋结构存在问题;在进行混凝土结构建设时,配比不科学,测量的精确度比较差;选用了不符合工程建设要求的施工技术,模板的建设强度和刚度没有达到施工的要求,都会增加土建结构施工的风险,还会对地铁车站工程项目的建设质量和效益产生影响<sup>[4]</sup>。

\*通讯作者:张柏森,1985年12月,男,汉,吉林人,现任职于英泰克工程顾问(上海)有限公司,助理工程师,本科。研究方向:工程管理。

### 三、地铁车站施工安全风险管理措施

#### (一) 提高设计图纸质量

如图1所示,在进行地铁工程车站项目建设时,要想保证设计图纸的制作质量,施工企业就要选择信誉比较好、资质比较高的设计单位参与工程的设计,还要保证各项设计工作的开展更加合理,才能规避施工阶段的安全风险问题。首先设计单位要提高内部人员的质量,通过聘请一些更加专业的人才,并且对这些人才进行专业的培训和教育。提高设计人员的综合素质和专业能力,确保设计人员具备足够的设计经验。还要建设优秀的设计团队,使得设计图纸的制作更加科学合理。在开展设计工作时,应该对设计人员进行严格的要求,确保设计人员能够严格按照质量控制程序进行各项操作<sup>[5]</sup>。



图1 工程建设

在进行具体设计时,设计人员要对地铁车站的结构需求和材料建设要求以及结构强度、高度等因素进行综合的考虑,还要对机电设备进行合理的布置,满足工程建设的人性化需求。设计人员在进行方案制作时,要保证各个环节的开展,符合相应的技术标准。在对地铁车站的设计图纸进行制作时,应该根据建设区域内的地质情况开展相应的工作。在开展设计工作之前,必须做好施工地点的地质勘察和调研工作,通过制作岩土信息报告对地质工程进行分析,为后续设计工作的开展提供有效的支持。设计人员要保证自身制作出来的方案,能够与建设区域内的地质情况相适应,才能提高设计方案应用的可行性<sup>[6]</sup>。

#### (二) 加强施工环节管理

在进行地铁车站工程施工时,存在的安全风险问题主要体现在施工阶段。因此施工企业必须对各个施工环节进行全面的控制,才能避免安全事故的发生,保证各个建设环节的质量安全,有效的降低风险问题发生概率。施工企业要对一些重点建设环节进行全面的把控,并且制定科学合理的预防措施。首先在进行工程的土方开挖作业时,要想提高土方开挖作业的质量,要事先做好地连墙施工作业,才能为开挖作业提供强度支撑,在进行开挖作业的过程中,还应该做好防护工作,要严格按照坡度的要求进行具体的开挖,在作业完成之后,还要及时的做好底板的封闭工作<sup>[7]</sup>。

在进行土方的开挖时,应该对地下管线的布置位置进行重点关注,并且做好相应的防护管理。避免在进行作业时,对地下管线造成损害。在进行基坑防护时,首先要做好基坑的抽水和排水作业,才能提高基坑的防水建设合理性,避免在施工阶段遭受水害的影响。要想保证基坑结构的设计更加合理,确保结构的建设高度和强度,符合相应的施工要求。就应该减少基坑施工时,滑塌或者结构强度不足等现象的发生概率,进一步提高基坑施工的质量,确保作业更加安全。在进行基坑的施工时,还应该对周边的环境信息以及施工技术的应用效果和施工进度等情况进行全面的监测。可以采用信息化技术对这些条件进行实时的监测,一旦发现在作业过程中存在一些隐患,就要及时的对这些问题进行解决。以免事故问题的进一步扩大,还可以规避事故问题的发生<sup>[8]</sup>。

如图2所示,在进行结构工程建设时,要想提高这一施工环节的作业质量,减少建设风险,施工企业就必须做好各个施工环节的质量安全控制工作。在进行钢筋工程施工时,必须保证钢筋材料的加工符合作业的要求,并且对钢筋材料的建设位置进行合理的设置。在进行模板制作时,施工人员要严格按照作业的程序进行各项操作。才能提高模板制作的尺寸精度。确保制作完成的模板产品具备足够的强度和高度,在应用时能够发挥更大的作用。在进行混凝土结构建设时,要保证材料的配比,符合建设的技術要求,还要对混凝土结构的浇筑作业方式进行正确的选择。并且在浇筑作业之后,立即开展结构的养护作业,才能保证混凝土结构在应用时,结构的性能不会发生变化。避免因为结构存在质量问题,导致后续的各个作业环节存在风险和隐患。在进行构件安装时,施工人员要严格按照安装的程序开展作

业，才能提高安装的精确度，确保安装连接的质量符合应用的需求。避免后续在应用时，因为连接不牢固，导致构件失去了应有的效用<sup>[9]</sup>。



图2 质量安全控制

### （三）强化施工安全管理

在进行地铁工程建设的过程中，要想提高车站项目的施工质量和安全，降低风险问题的发生概率。施工企业必须做好施工安全管理工作，并且提高对这项工作的重视程度，要对各项工作内容存在正确的认知。首先施工企业要在原有的制度基础上，对各项内容进行完善和优化，并且建立健全的施工安全管理体系，确保各项工作在开展时更加的规范合理。只有这样才能提高质量安全管理工作开展效率，保证地铁车站工程的建设安全。如图3所示，在开展管理工作时，施工企业还要建立完善的责任机制，要将权责落实到个人身上，并且充分发挥项目经理等管理人员的作用，对施工现场进行全面的监控和管理。



图3 现场监督管理

还要提高现场管理人员的安全意识，使其在开展工作时，能够充分发挥安全管理能力。对施工现场存在的一些不规范作业行为进行及时的发现和纠正，避免因为这些失误问题引发安全事故。施工企业还应该建立监察小组，并且充分发挥监管机制的作用，要通过这些监察人员对管理人员的工作态度进行纠正，使其在开展质量安全管理工作时，具备更高的积极性。施工企业也可以建立激励机制，将管理人员的工作行为与绩效挂钩，通过对管理人员的日常行为审核，激发管理人员的工作热情。使其在对施工现场进行管理时，能够充分发挥自身的作用<sup>[10]</sup>。

### （四）加强深基坑施工控制



在进行车站工程建设的过程中,深基坑围护结构的施工,是根据区域内的地质条件、水文因素以及周边环境的差异进行具体设置的。一般来说,存在围护桩结构和咬合桩结构等。在对结构进行设计时,无论是哪种类型的结构,都需要对成孔作业的速度以及建设的孔深和孔径,包括垂直度等因素进行全面的控制,才能保证成孔的质量符合建设的要求。在进行具体设计时,设计人员一定要根据建设区域周边的情况以及深基坑设置标准,对围护结构进行正确的选择,才能为基坑作业提供有效的支撑。避免在进行作业的过程中,因为围护作业存在问题诱发安全事故。在进行支撑体系建设时,施工企业要对这个环节的控制要点进行明确。首先在预加力稳定之后,应该对其进行锁定。在施工的过程中,还应该对临时支撑系统进行全面保护,每次施加轴力时,都要通过技术人员的现场指导提高作业的质量,还要对油表读数进行实时的记录。

在进行千斤顶和油表等工具应用时,应该严格按照规范要求对其进行及时的标定。如果发现油表的读数和轴力计工具所显示的数值存在较大的误差,应该立即停止作业,并且对导致这些问题出现的原因进行准确的查找。在进行千斤顶工具应用时,施加的应力必须采用分级加载的操作形式,每级施加的压力不能过大。在进行钢管横撑时,要对设置时间进行科学的规划,必须严格按照设计情况对其进行正确的掌握。在进行土方开挖作业时,可以采用分段分层作业的形式,还要按照基坑开挖的深度,以及作业的时间设置钢支撑结构,所有支撑的连接处都应该设置垫层,并且保证连接区域能够贴紧,防止钢管支撑出现变形等现象。在进行端头斜撑时,应该严格按照设计尺寸和角度对其进行加工、焊接和安装,才能保证支撑受力更加合理,从而提高连接的牢固性。

在对基坑进行开挖作业时,要防止挖掘设备与支撑体系产生碰撞,不能在支撑结构上进行加载,防止结构失稳,引发事故问题。支撑结构的设置规格和安装顺序,必须根据设计的要求进行具体的操作。当基坑的开挖已经达到设计标准之后,要安装钢支撑,在安装时必须保证支撑的端头能够与围护均匀的接触,还要防止断头移动和脱落等现象的发生。在进行安装的过程中,要将误差控制在允许的范围内。在支撑就位之后,应该按照设计要求,及时的施加预应力。如果施工环境昼夜温差比较大,导致预应力产生了损失,应该立即在当天的低温阶段附加预应力,在满足设计值之后,才能提高作业质量。如果围护的桩体水平位移速率比较高,可以适当增加轴力,以防出现变形问题。但是在进行轴力复加时,必须满足设计的安全标准。在对底板和顶板进行建设时,应该按照规定的程序,对各个支撑进行有序的拆除。

在进行土方开挖时,施工企业也要对各个建设环节进行严格的控制。首先在对基坑进行开挖时,应该边进行开挖作业,边设置钢支撑。支撑的连接点要安全可靠,支撑体系要更加稳定。在施工阶段,还要对钢支撑各个支点的竖向标高和横向施工位置进行严格控制,要保证支撑的轴力方向与轴线方向能够呈现一致的状态。在对支撑体系进行拼接和安装时,可以选用扭矩扳手工具,提高连接的强度。在拼接完成之后,要对作业的质量进行检查,检查合格之后才能进行安装。在施工阶段还要对千斤顶和压力表等设备进行定期的交验,要对预加力操作程序进行严格的规定,确保预加力更加准确。在作业的过程中,如果支撑轴率超出了警戒值,就要立即停止作业,并且对支撑进行加密。还要将所有数据信息反馈给设计人员,对导致这项问题发生的原因进行检查,并且制定解决措施。如果混凝土结构的支撑强度比较大,可以采用纵向中间拉槽的作业形式,并且进行分层的开挖,在开挖过程中还要设置支撑。

#### 四、结语

综上所述,在对地铁工程项目进行施工管理时,施工企业一定要认识到车站项目建设的重要性,并且对这个环节进行重点管理。在进行地铁车站施工时,面临的风险问题比较多。所以施工企业必须引进更加先进的管理理念,根据工程的建设现状,结合国内外先进的管理经验,制定完善的管理措施,才能保证各项工作在开展时更加的科学有序,从而充分发挥管理工作的效用。施工企业还要采用综合手段,对安全风险发生的原因进行查找,从而制定合理的预防措施,降低风险问题的发生概率。确保工程项目能够顺利的建设完成,为施工企业带来更多的经济效益。

#### 参考文献:

- [1]张徐.地铁机电设备故障监测与智能诊断系统应用研究[J].价值工程,2019,38(35):172-173.
- [2]刘全海,谢友鹏,赵尘衍.地铁基坑墙体深层水平位移自动化监测应用[J].测绘地理信息,2019,44(06):114-116.
- [3]万雨双.浅谈动态管控在工程筹划管理的重要应用[J].河南建材,2019(06):141-142.
- [4]李凯.浅谈建立城市轨道交通基础设施智慧运维监控系统的重要性[J].河南建材,2019(06):316-317.
- [5]马强强,刘思佳,李文韬,张拥军,王盛.基于BIM的地铁车站监测可视化研究[J].低温建筑技术,2019,41(11):108-110+127.
- [6]刘思佳,张拥军,刘德金,宋宸,王观群.BIM理念下装配式地铁车站施工信息化研究[J].低温建筑技术,2019,41(11):111-114.

- [7]何跃川,汪宇,肖薄,李奇.基于BIM与工程数据的轨道交通总承包进度管理研究[J].隧道建设(中英文),2019,39(10):1647-1656.
- [8]杨帅超.浅析地铁车站施工安全风险与管理[J].建材与装饰,2019(30):260-261.
- [9]高振朋,苏明,李拯稷,周华军,黄维.探讨地铁车站工程岩溶处理施工精细化管理[J].中国标准化,2019(20):111-112.
- [10]袁亮亮.浅谈地铁车站施工的安全风险管理[J].科技与企业,2013(04):28.