

地铁盾构区间隧道施工风险分析与控制分析

余晓斌 韩昌进

浙江省大成建设集团有限公司

DOI:10.32629/btr.v3i8.3299

[摘要] 由于城市交通规划的特性,大城市市区内地铁大部分为地下结构,地铁车站的施工技术已成熟,而连接地下车站的是区间隧道,区间隧道的施工质量至关重要。在地铁盾构区间隧道施工过程中,盾构法作为一种常见且有效的施工方法,具有施工速度快、安全性高、机械化程度高等优点。鉴于此,本文简要概述了地铁区间隧道盾构施工的内涵,对地铁区间隧道盾构施工风险识别进行了详细阐述,同时分析和探讨了地铁盾构区间隧道施工风险控制措施。

[关键词] 地铁; 盾构区间; 隧道施工; 风险; 控制

中图分类号: U455 **文献标识码:** A

1 地铁区间隧道盾构施工的优点

盾构法施工不仅具有地面作业少、不影响地面交通、噪声少等优点,在经济上也具有较大的优越性,因其机械化程度高、工人劳动强度低,施工速度较快,在提高地铁工程的建设质量的同时还能缩短工期,大幅度降低了工程成本。虽然盾构法优点不少,但在施工过程中也存在较多的缺点。由于盾构机设计、制造、安装等准备的时间较长,前期投资大,操作要求高,特别是当隧道半径曲线半径过小时,施工较为困难;隧道的地质也会影响施工,覆土太浅时,会很难控制盾构法的施工沉降,盾构法施工队施工人员专业性要求高,且施工难度高,因此在进行城市地铁区间隧道施工前,有必要利用风险管理理论指导施工。

2 盾构法施工风险的引发因子

在实际施工的过程中,风险因子是引发施工风险的关键,它能够有效的提高风险发生概率。如果在实施盾构法进行地铁工程施工的时候,势必会受到各种各样的风险因素影响,比如在地层施工中会遭遇到各种障碍物,或者施工的时候发生一定程度的机械故障,或是遭遇到地层的溶洞、含水层等地质构造因素,这些因素都是造成工程灾害的关键因素。此外,风险产生的环境为施工风险

的发生提供了潜在的孕育环境,而在施工过程中风险的引发因子是导致风险发生的直接因素,所以风险的引发因子在地铁盾构施工风险发生的过程中属于直接性因素。

3 地铁区间隧道盾构施工风险类别

风险识别是风险管理的第一步,是整个风险管理系统的基础。风险识别过程一般分六步确定目标、明确最重要参与者、收集资料、风险形势估计、识别潜在风险因素、编制风险识别报告。

3.1掘进风险。盾构施工时,在砂卵石地层,要想建立土压平衡,是比较困难的,土压不平衡,存在安全风险,容易引发安全事故的发生。同时,盾构施工掘进过程中,掘进的速度,以及推进姿态,难以有效控制,这种情况下,很可能会造成开挖面失稳,盾构推进轴线,也很可能发生偏离,对施工产生影响,存在安全隐患。

3.2机械设备风险。地铁区间隧道盾构施工,是一项机械化程度较高的工程,离不开机械设备的使用,在施工过程中,机械设备扮演着重要角色,很多工作都是依靠机械设备来完成的。如果施工过程中,机械设备发生问题,会对施工造成各种影响。而在现实操作过程中,由于地形等原因,往往造成机械设备的损坏,某

些装置或系统,在施工时出现问题,影响施工进度,甚至带来风险隐患。比如,土舱结泥饼,影响机械运转,螺旋输送机磨损,抱死现象频发,这些情况在盾构施工过程中,都会对施工造成影响,存在安全风险。

3.3环境风险。盾构施工,虽然地面作业少,噪声少,对地面交通影响小,但是在施工过程中,不可避免的会对周围环境产生影响。比如地下水流失,地层发生变形,环境污染等,这些问题的产生,很可能会引发其他安全问题,尤其是施工的地理位置,周围环境复杂的情况下,很有可能因为施工的影响,对沿线建筑物造成不同程度的毁坏,出现倾斜、下沉、开裂等现象,严重的还会发生倒塌。这些环境风险,在现实中也是比较常见的,不能麻痹大意,必须引起足够的重视。

3.4盾构进出洞风险。在盾构施工过程中,盾构进洞和出洞,是一项较为复杂的操作,在实际操作中,也存在一定风险。盾构进洞时,通过井壁洞口,按已定路线,进行施工作业,盾构出洞时,沿着外侧方向,逐步掘进,直到接收基座。在进出洞的过程中,洞口一旦出现问题,比如,土体坍塌等情况,端头加固不牢固,很可能造成洞口面漏水,严重时,还会发生地面沉降。所以,盾构进出洞,风险还是比较大的。

4 地铁区间隧道盾构施工风险控制策略

4.1 控制盾构机选型风险。盾构机是使用盾构法进行地铁作业时最重要的机械设备,在实际进行盾构施工过程中,发现主要存在的机械故障来自于盾构机的刀盘,因此在进行盾构风险施工控制的过程中,首先要选择合适的盾构机刀盘,充分考虑到施工的安全要求、设计要求、工期要求、经济要求和环境要求等内容,选择质量好、与工程地质匹配、能够满足工程推进长度现行要求、对周围环境影响小的刀盘。

4.2 控制重要建筑物和地层的沉降风险。在地铁施工的过程中,首先需要到地铁施工周围的环境进行详细的考察。预测地铁施工过程对周围建筑物、地下管线、地下设施以及地下障碍物等设备的影响。在盾构机掘进施工之前,做好对有关建筑物的加固和保护工作,避免在施工过程中导致的建筑物沉降和地层破坏。施工单位要建立起严格的隧道沉降量测量控制网,实时监控地层和建筑物的实际情况,根据监测点测量到的有关数据明确施工过程对相关建筑物和周围环境的影响。一般情况下,如果盾构前方监测点地面变形量控制在正负五毫米的范围之内,则盾构地面变形量需要控制到十毫米到负三十毫米之间,如果实际施工过程中超出标准范围,则需要采取有效控制土量的方法,避免出现地层沉降。然后结合实际施工环境,在盾构机进站过程中要对地面进行注浆加固和管棚拱顶加固,稳定进站洞口,保证洞口地基

土结构的稳定性和安全性,减少盾构机施工对周围环境产生的破坏,防止过度地面沉降现象的发生。

4.3 控制环境风险。盾构施工,会对周围环境产生不同程度的影响,所以,在施工前,要对施工地点进行探查,查看在施工影响范围内,有哪些建筑物、地下管线等,会受到影响,并据此设计合理方案,做好风险管理。如有必要,要对相关设施、建筑物,事先保护起来,避免施工过程中,引起地层以及建筑物的沉降,对建筑物造成损害。施工过程中,要对隧道沉降量,进行测量控制,加强对地层、建筑物的监控,根据监测数据,时时掌握施工影响范围内,对环境的影响,将风险降到最低。

4.4 地铁工程施工时盾构穿越地下管线的风险与控制研究。地铁工程在施工作业的过程中,常常会遇到地下管线问题,在使用盾构法施工作业的时候,地下管线也是常见的影响因素之一,这种影响主要包括盾构施工过程中可能会造成的管线沉降问题、管线的破坏问题两个部分。为了能够有效的将这些沉降问题避免发生,在采用盾构法来进行地下管线穿越的时候,需要注意以下两点:(1)为了避免在施工中产生较大的扰动问题,需要能够对盾构机械的正面压力平衡始终进行相应的调整;(2)在实施盾构掘进的过程中,不能够过快推进,并能够严格的执行纠偏。

4.5 盾构穿越铁路主要技术措施。(1)做好勘查工作,防止推进过程发生意外。施工前对下穿的铁路区域进行雷达空洞

探测,并对探测出的空洞异常区进行及时的回填注浆处理;(2)使用加强型管片。考虑到铁路列车运行时的冲击荷载,在铁路正下方可以使用加强型的管片,以保证安全;(3)加强推进过程中土压平衡操作,严格控制推力土压力的平衡;(4)加强同步注浆和二次补注浆工作。同步注浆浆液严格按照配比,加水一次到位,严禁在试验合格后任意加水。注浆方量必须严格按照指令执行,方量计量必须以台车上浆斗实测数据为准;(5)加强沉降监测地面沉降及地层内部变形监测,对地层做三维变形量测。

5 结语

综上所述,地铁盾构区间隧道施工是一项复杂的过程,在施工过程中遇到的风险因素较多。因此,必须要加强对盾构施工风险因素的管理和控制,保证施工结果,本文主要通过通过对地铁盾构区间隧道施工的主要风险因素进行分析,针对性地指出提高城市地铁盾构施工风险控制的相关策略,希望能够加强对施工现场的管理,做好风险控制工作,保证盾构掘进施工安全顺利的进行。

[参考文献]

- [1]何梦超.地铁盾构法隧道工程安全风险评估研究[D].福建工程学院,2017.
- [2]王定军,程盼盼.地铁区间隧道盾构施工安全风险研究[J].工程建设与设计,2016(04):167-170.
- [3]靳世鹤.兰州地铁盾构隧道施工风险分析与控制措施研究[D].兰州:兰州交通大学,2017.