

地铁盾构法施工常见风险及安全管理对策

汪鹤

南昌市政公用城轨咨询管理有限公司

摘要: 为进一步满足城市化发展下的交通需求,地铁凭借其运输载容量大,能耗低,安全系数高,占地较少等优点得到了迅速发展。在地铁的建设中,盾构法凭借其独有的优势,在地铁建设中得到了广泛应用。但是由于其技术特点复杂以及施工环境特殊等原因,地铁施工过程中,存在较多不确定风险因素,施工事故频繁发生。

关键词: 地铁盾构法; 施工; 常见风险; 安全管理

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2020.11.130

为了对盾构法地铁施工中的风险因素进行分析,减少施工过程中的事故,本文首先对城市地铁盾构施工技术进行介绍。然后对城市地铁盾构施工风险预警体系进行探讨,这对于提高施工过程中的安全系数,保证施工安全,具有重要的工程意义。

一、盾构法地铁施工原理与风险分析

(一) 盾构法地铁施工原理

盾构法在地铁施工过程中,首先通过盾构钢壳刚性支护,前方刀盘在地下开挖掘进,然后为了防止挖土面上出现坍塌,在盾构机尾部进行管片拼装及注浆作业,最后使用千斤顶反向作用推进。盾构施工方法由稳定开挖面,盾构机挖掘以及衬砌三大部分组成。

(二) 盾构法地铁建设风险特点分析

在采用盾构法进行地铁建设时,由于其技术的复杂性以及其恶劣的施工环境,导致在施工过程中存在诸多风险因素,从而引发施工安全事故。根据工程经验,盾构法地铁施工的风险特点如下。

(1) 在地铁施工过程中,其工程地质和水文地质条件复杂多变,对工程地区地质条件的变化情况有认识不足的地方,因此导致在盾构法地铁工程建设中风险的存在与发生具有客观性。

(2) 前期勘察资料的局限性以及地铁设计计算理论的不完善性,导致施工中不可避免地遇到一些意外事故,这使得盾构法地铁工程建设中的风险具有发生的必然性。

(3) 前期试验数据量少与实测数据的离散性,地层力学特性分布不确定,使得盾构法地铁工程建设中的风险具有预期的可变性。

(4) 地铁建设过程以及建成后的投运过程中的扰动对地层与周围环境都会造成直接影响。地铁施工还不得不与外部的周围环境发生关系,这使得盾构法地铁工程建设中风险不但具有内部因素的复杂性和多样性,还具有外部环境的层次性和综合性。

(5) 由于地铁工程施工周期长,参与人员多,在进行工程管理时的关键是对工程参与各方的协调与管理。一旦管理出现混乱,就可能直接引发各类工程事故,造成重大的经济损失和恶劣的社会影响。同时,由于人为的疏忽和大意,也可能会导致在工程建设中发生一些突发性或偶然性事件,因而,工程施工风险的发生具有很大的突发性与偶然性。

通过总结,盾构法地铁建设风险具有如下特点,包括客观性、必然性、可变性、复杂性、多样性、层次性、综合性、突发性以及偶然性。根据其风险特点,按照技术风险与非技术风险对盾构法施工风险进行划分,其划分结果如表1所示。

二、盾构施工风险预警系统

(一) 预警系统基本原理

盾构法城市地铁的施工风险预警系统,是为了保证地铁

表1 城市地铁盾构施工风险划分表

风险	典型风险
技术风险	施工准备、竖井施工、施工测量、盾构始发、盾构推进、土方切削、推进偏位、排渣、管片安装、壁后注浆、二次衬砌、防排水、盾构到达、环境影响
非技术风险	特殊地质 穿越江河、地层空洞、障碍物、复杂地质、瓦斯等
	自然灾害 地震、严寒、台风、暴雨、洪水、泥石流等
	现场管理 现场行为管理、施工器具管理、组织
	管理经济 通货膨胀、利率变动、汇率变动、金融危机等
	政治法律 法律及规章制度的变化、战争和骚乱、罢工、经济制裁等

安全建设而专门设立的系统,其系统的基础理论分别为风险管理理论与预警理论。该系统首先对城市地铁盾构施工过程中的风险进行全面辨识,筛选出主要典型风险。针对筛选出的典型风险,选出能够真实反映盾构法地铁施工过程中的风险预警系统指标体系。根据指标体系,设定预警阈值,同时划分预警等级,并采用监测系统对各项预警指标值进行动态监测以及利用智能计算法和测算,得到计算出的风险量,从而对盾构法城市地铁施工风险进行评估,最后将评估结果以预警信息的形式发出。施工各部门根据预警信息,采取措施,保障安全施工。

(二) 预警系统基本流程

城市地铁盾构施工风险预警系统具体运作流程为,第一步,预警对象的确定与警情的明确。第二步,对警情产生原因进行分析,并找到警源。第三步,设定预警指标阈值,根据警源确定预警指标。第四步,风险分级,即划分风险等级的阈值。第五步,计算单项预警和综合预警指标。第六步,根据预警指标计算风险值,进而将警级与预警信号发出。

(三) 风险预警系统的目的

通过风险预警系统,对盾构法地铁施工的风险进行辨识,以及对各种可能存在的风险进行分析,对其可能发生的概率和发生后的严重后果程度给予风险评价。并根据风险等级,决定是否采用降低风险措施或避免风险措施,对于重大风险应制定应急救援预案。

三、结论

本文从盾构法的技术特点出发,对其施工风险特性以及风险因素进行分析,同时对城市地铁盾构施工风险预警系统的原理与工作流程进行介绍。这对完善盾构施工预警系统,减少施工过程中的事故,保证安全施工具有重要意义。同时完善风险预警系统需要长期的工作与研究才能完成,应在实际工程中加强对风险评估系统的完善工作。

参考文献

[1] 刘新社,韩同银.地铁盾构施工安全风险预警警兆指标设计探讨[J].建筑经济,2014,(04):115-117.
 [2] 吕京堂.地铁工程中盾构施工风险控制技术的探讨[J].中外建筑,2019,(06).