

地铁盾构施工对邻近建筑物的变形研究

李世太

中铁十二局集团第二工程有限公司 山西 太原 030000

【摘要】 随着社会经济水平的不断发展,交通安全问题显得越来越重要。而在地铁隧道施工的安全问题中,地铁盾构施工对邻近建筑物的变形问题也成了施工中的技术难题。本文以C市地铁4号线盾构施工区域为研究背景,利用科学的数值分析软件,将地铁施工中的结构、土层和地铁盾构施工进行探索研究,模拟分析了各种施工技术对邻近建筑物的变形影响,以及采取的技术施工方法,最大程度降低地铁盾构施工对邻近建筑物的变形影响。希望这些论点能给城市地铁施工建设带来一些借鉴和参考价值。

【关键词】 盾构施工; 邻近建筑物; 变形影响; 参考价值

引言

近年来,随着城市交通建设的快速发展,地铁建设在各大城市成了解决交通问题的重要手段。而在地铁施工建设中,由于施工方法、环境及地质条件的影响,即便采取最科学的施工技术,也会引起地层移动,出现不可避免的地表沉降和位移。当位移达到一定程度时就会引起地表下沉、塌陷及邻近建筑物损害问题。不仅影响地铁正常运营,还会带来重大的经济损失和严重社会影响。所以,为了确保地铁的正常运行,在地铁施工过程中,地铁盾构施工的技术问题一定要过硬,要严格控制环境,正确预估施工过程中可能带来的地面变形因素及变形程度,采取最科学合理的施工技术,在地铁盾构施工过程中采取一定的保护措施,争取对邻近建筑物的影响减小到最低程度。

一、地铁盾构施工过程中,对邻近建筑物影响的研究

城市的地铁隧道大都是建设在建筑物密集且人员流动较多的地方。因此,地铁盾构施工就要保护邻近建筑物的安全,不能有程度很大的位移与下降。在施工过程中还要确保地面交通的有序运行。

在地铁隧道施工过程中,利用盾构技术是一种先进的施工方法。它几乎不受不好的地质条件影响,施工速度也很快,也不影响地面交通。但是由于地铁是一种地下工程,不可避免地会对地层产生一定影响。探索研究地铁盾构施工对邻近建筑物的影响,并采取科学可行的保护措施,即不影响这种先进的地下工程施工技术,又将对邻近建筑物的影响降到了最低程度。这是一种十分可行且非常重要的探索研究。

(一) 施工概况

在此次研究中,主要依据的是C市地铁4号线施工过程中

中盾构施工的特征,选择了某一段隧道为研究对象。此段隧道长521米,宽22米,地板埋地深度约为18米。隧道挖开后的直径为8米,一共有10个出入口,需要五组风亭。在此段隧道的盾构施工中,既要保证地面交通的正常运行,又要确保周围建筑物不受影响,更不能出现大幅度的土层沉降与位移。所以,本段地铁隧道的盾构机是按照这段隧道的土质特征特制的。在盾构施工过程中,按照此段隧道地质条件运用了相应的施工方法。在盾构施工过程中,采取的是先找站点再挖隧道的施工方法来进行有序施工,但依然还是会邻近建筑物产生了一定影响。

(二) 地表下沉对邻近建筑物的影响研究

在地铁盾构施工中,引起邻近建筑物影响最大的因素就是地表的下沉。地表一旦出现下沉现象会对邻近建筑物的桩基工程带来极大的毁坏,它会直接影响到邻近建筑物是否稳定。通过对C市地铁盾构施工的研究,发现地铁盾构施工所带来的下沉主要有初始阶段下沉、盾构通过时的下沉、盾尾空隙性下沉及团结下沉。而在地质盾构施工过程中,之所以会出现地表下沉现象,主要是因为地铁盾构施工影响了地下水位,造成下沉。这是因为在盾构施工过程中,产生了地下空隙,地下水压力变小,而效力变大。而在盾构向前推进时,力度或大或小过程中,又让反方向的土压力变大,并产生了应力扰动,而出现地表弹塑性变形,这样就对邻近建筑物的桩基工程产生了影响,从而损害了邻近建筑物的平衡和稳定。

(三) 地下水的流失对邻近建筑物的影响研究

在地铁盾构施工过程中,由于地层的影响会导致大量地下水的流走。地下水流走了当然会影响到邻近建筑物的稳定性。土压式盾构机在进行地铁施工开挖工作的时候,拱顶处隧道方向与地下水力相连接,一旦盾构机一段时间不再开挖施工时,地下水就会趁势流走。在对C市地铁盾构施工过程中

的研究中,地铁隧道上层的覆土层较浅,土质也很松,盾构机在挖土过程中,有一些钻孔洞并没有堵上,就在一定程度上形成了连通的水力通道。当盾构机通过这段水力通道时,地下水位迅速下降,导致地表下降达到了135米。这种大幅度地下下降直接让邻近建筑物地表歪斜,影响到建筑物的平稳度,对邻近建筑物的安全带来严重影响。

(四) 土体变形对邻近建筑物的影响研究

土体在受到盾构施工扰动时,会影响到土体应力而影响土体位移。土体位移幅度太大时就会引起土体变形,而土体一旦变形就会损害邻近建筑物的结构。土体位移主要由主固结的压缩力度、弹塑的剪切度及土质粘性蠕变影响的。在大量的实践研究中发现,土体的扰动范围与地表中心的下沉是呈正比例关系的。一旦土体扰动范围增大,地表中心下沉就越厉害,邻近建筑物所受到的损害则更大。

在地铁盾构施工中,盾构机在向前推进过程中会对地下土层土质产生挤压,这样会导致地下水排水结构变形。底下也会由于孔隙水压力增大而让地面变形。这些都是地铁隧道施工中因盾构机的使用而造成的土体变形,从而影响到了邻近建筑物,给这些相邻建筑物带来了损害。

二、在地铁盾构施工过程中,降低对邻近建筑物影响的具体策略分析

(一) 地铁盾构施工过程中的控制方法

在C市4号线地铁盾构施工过程中,由于四周环境与土质的特征不一样,在地铁盾构施工中,依然对邻近建筑物产生了一定影响。要想降低盾构施工对邻近建筑物的影响,则要有了一定的控制方法,我们主要可以采取如下方法进行。第一,采取一定的措施将地铁隧道埋多少米进行了有效控制,利用数值模拟先进行预算,将地铁隧道埋深幅度控制在最合理的范围之内。因为地铁隧道埋得越深,对地下土层的扰动范围则越大,对邻近建筑物的损害影响也越大。第二,盾

构机的类型要合适。在粘性较大的地层要选用土压平衡盾构机,在砂石较多的土层区则要选用泥水加压式盾构机。第四,要建立行之有效的应急处理措施,利用信息化技术,精密获得地铁盾构施工中的各种技术参数,要对施工区域所经过的地下土层实行监控,将因盾构施工引起的地表下沉,对邻近建筑物的破坏影响减少到最低程度。

(二) 对邻近建筑物采取的保护措施研究

在地铁盾构施工过程中,要想降低对邻近建筑物的影响,在盾构施工前就得利用一定的技术对土层位移进行有效控制,并采取相应的措施来降低盾构施工所造成的地层变形。在C市4号线盾构施工过程中,利用压力灌浆法加固邻近建筑物周围土层。借助压力或电学原理,利用注浆管将能固化的浆液打入地层,再注入水泥浆,将地表层弱化的土层进行固结,使之变严实,增强了土层的强度。

第一,可采取对邻近的建筑物桩基注浆的形式,对它的桩基进行加固化处理,将它的桩基变形影响降低到最小化。第二,也可以增大盾的周边地基强度,使盾构施工对它的扰动降低到最小程度。第三,可采取一定的措施对地铁施工区域内某些邻近建筑物加固地基,减少盾构机施工对它造成的影响。第四,对邻近建筑物的刚度进一步加强,采取加钢筋增强它的墙体,或者支撑桩基等方法来让邻近建筑物的墙体变得更加坚固,从而减轻地铁施工过程中盾构施工对邻近建筑物造成的影响。

结语

综上所述,地铁是目前我国大城市比较便捷的一种交通方式,它有效缓解了大型城市交通的拥堵问题。但是在地铁施工过程中,使用盾构技术虽然比较先进,但不可避免会对邻近建筑物造成一定影响。要想让地铁发展得更好,则要对盾构技术对邻近建筑物的影响进行探索研究,并采取一定的措施来降低影响,保护好邻近建筑物,只有这样,才能让我国的地铁建设越来越成熟,以适应城市现代化发展的需要。

参考文献:

- [1] 崔铁军,马云东.基于土压平衡盾构施工的双层地铁隧道引起地面沉降分析[J].中国安全生产科学技术,2013,9(12):78-84.
- [2] 陈浩,张建坤.盾构长距离下穿旧式平瓦房沉降监测分析[J].测绘地理信息,2013,38(5):31-33.
- [3] 陈育民,徐鼎平.FLAC/FLAC3D基础与工程实例[M].北京:中国水利水电出版社,2008.