

刍议新建地铁隧道下穿既有地铁施工技术

高妍

河南四建集团股份有限公司

DOI:10.32629/bd.v3i10.2765

[摘要] 基于社会经济发展速度的加快,国家在交通建设方面的投资不断加大,很多大中型城市在经济发展中均将地铁工程建设作为重要路径。地铁工程为城市基础建设,能够为人们出行提供方便,可实现节能减排与可持续发展目标。当前,部分城市均完成城市地铁建设,但实际运行期间,仍存在诸多旧地铁工程难以与当前经济发展需求相适应,必须建设新地铁工程,且容易出现新旧隧道重合问题。基于此,文章将新建地铁隧道工程作为主要研究内容,重点阐述下穿既有地铁的施工技术,希望有所帮助。

[关键词] 新建地铁隧道; 既有地铁; 下穿施工技术

1 地铁隧道下穿既有地铁施工技术分析

在对隧道下穿工程进行施工建设的过程中,对当前已有地铁的加固处理,使其变形问题得到有效的控制,是最为主要的技术环节。加固处理期间,首先需要针对钢轨展开加固处理,具体控制方法包括规矩拉杆和护轨建设等等,对这些方法进行有效应用,能够防止施工过程中的变形问题,使工程的施工进度得到有效保障。与此同时,在进行下穿轨道建设以前,还要对现有轨道床体和轨道钢轨的连接处进行细致的检查,查看是否有较大的缝隙产生,导致轨道出现凹凸不平的问题,对地铁的安全运行造成不利影响。除此之外,下穿轨道建设期间,容易在变形缝处出现不均匀沉降的问题,所以,需要做好轨道底板的处理工作,具体可以通过扣轨梁实施开加固处理。针对现有地铁零件展开加固处理时,要对相关保护措施进行合理的应用,使整体结构得到有效的保证,较为常用的加固方法包括:WSS加固以及袖阀管止浆墙,其中WSS加固需要先进行钻孔处理,其次进行喷浆孔的设置,然后开展横向喷射和喷浆处理,最后进行二次横向喷射。而袖阀管止浆墙同样需要先进行钻孔施工,然后进行下管,并对已设I、II穿孔展开注浆处理,最后进行封孔及灌浆操作^[1]。

2 结合实例分析新建地铁隧道下穿既有地铁

本地铁工程当中,地铁线路在A、B区间的隧道需要对已有地铁进行下穿,但已有地铁线路的区间当中,平均每6分钟就会通过一列地铁,而新建隧道主要采用矿山法进行土方开挖施工,隧道以马蹄形复合式衬砌结构为主,已有地铁线路的隧道在外顶部与外部具有10.78m的标高差异,已有地铁隧道主要采用素混凝土结构进行二次衬砌,但在勘察现有结构的过程中发现周边墙体当中存在严重的开裂问题,这对结构的稳定性造成了巨大的影响,同时也影响的地铁的安全运行。

2.1 工程方案的确定

在对工程进行具体施工以前,需要做好施工现场和现有地铁结构的勘察工作,并对地铁轨道模型加以构建,以此来确定项目的结构参数,而在案例工程当中,3号地铁线路与2号城郊地铁线路的初支顶部仰拱间距为0,需要对2号和3号地铁线的隔土层进行剥离,对其顶部仰拱间距进行控制,并使用WSS加固法完成3号线前方土体的处理工作,使其承载力得到有效的提升。

2.2 WSS加固法

2.2.1 施工准备

首先,需要做好掌子面的密封处理工作,并将钢架断面连接起来,完成双层钢筋网片的挂设(如图1),对于喷射的混凝土,应该根据初衬混凝土进行设置,确保两次使用的混凝土具有相同的强度,在混凝土喷射施工完成2天以后才可以进行后续操作,在隧道当中需要对相关作业平台进行搭设,提升钻机移动和操作的便利性,而在此过程中,需要做好放射角的控制工作,一般会将其控制在 8° - 100° 之间,除此之外,还要对拱顶和钻杆水平高度的间距进行

控制,具体设置在0.5-1.2m为宜,而注浆的水平深度则应该控制在5-11m^[2]。



图 1

2.2.2 施工操作

第一、钻孔,具体进行钻孔操作的过程中,需要对相关参数进行控制,包括钻进深度和钻杆的角度等等。在钻孔深度与设计要求相符时,需要根据设计方案要求设置浆液支座,具体施工以前,需要对完成配置的浆液进行认真的检查,确保检测合格以后才能在喷射注浆当中进行正式使用,在本工程当中的喷射量具体为15-20L/分,但这种喷射量并不是不定的,需要结合工程实际对喷射量进行适当的增加和缩减^[3]。第二、制浆,具体操作需要根据设计要求严格落实,通过对配合比设计的有效落实,确保浆液的施工性能,在案例工程中主要使用直径为42mm的喷入管,为了确保浆液混合的均匀性,需要将混合器设置在喷入管端点部位,在喷射深度达到设计要求以后,需要将其改为横向喷射,在此过程中,需要使用注浆泵向指定位置进行浆液的输送,并将内外观部分的注浆操作完成,在对水平方向进行喷浆施工的过程中,需要使用滤网对施工操作进行辅助,确保过浆能够顺利进入指定地层当中^[4]。第三、设置喷浆孔,在对喷浆管使用之前,需要使用清水对其进行清洗,然后进行混合浆液,在指定端点完成输出,使用钻孔机完成喷入管的设置,对于喷入孔的间距应该控制在30-50cm。第四、横喷射,在完成前续施工以后即可进行横喷浆操作,通常会控制喷射量在15-20L/分之间,但具体需要根据工程需要以及施工实际,也可以将喷浆量设置为10L/分。第五、喷浆处理,该项操作必须要严格按照相关施工规范和行业标准进行,在本工程当中注浆压力设为0.3-0.5MPa,确保水平渗透作业能够达到相关标准,在进行阶梯回抽喷射时,需要将一步距设置在20-30cm之间^[5]。第六、二次喷射,在对一次和二次喷射进行切换的过程中实施复核喷射,而二次喷射需要对胶凝时间长、粘性低且具有良好渗透性的浆液材料进行选择,要使用规定注浆压力在土质颗粒间进行均匀喷射,避免施工操作引发土体扰动,对周围结构的稳定性造成不利影响,但由于一次喷射施工以限制喷射为主,而二次喷射施工以渗透喷射为主,所以在施工以后浆液并不会出现溢出规定范围的现象^[6]。

2.3 开挖支护及二次衬砌施工

在对案例工程进行开挖施工时,需要根据矩形端面特征,对结构进行合理的划分,具体需要将其分为6部分,并以5m为基准进行各部分的间距设置,在各部分当中的小导洞都需要使用台阶法对核心土进行保留,利用超前注浆技术能够使地层的负荷能力以及强度得到很大的提升,而案例工程当中的支护施工还会对钢架网进行使用,对于稳定性较差的区域,需要使用注浆的方法将掌子面关闭,以下为施工的具体内容:

第一、在进行开挖施工以前,需要对分块闭合加以应用,以此来完成施工区域的分区,确保地下开挖施工能够有序开展,而保护会有群洞重叠和不均匀沉降等问题出现,在对小面积断面进行开挖处理的过程中,需要做好应力释放量的控制工作,降低大断面施工对施工区域地层稳定的影响^[7]。第二、提升支护结构强度,案例工程当中使用大量的I25A型钢进行临时支撑,具体喷浆厚度为35cm,在对相邻钢架进行焊接处理的过程中,主要对L70X70的连接角钢进行使用,需要以80cm为基准对环向距离进行控制,在案例工程当中设有锁脚锚管,具体设置位置在钢架两侧,而锁脚锚管的设置数量为1根,具体型号为Φ42,同时要对其直径为10mm的钢筋展开焊接处理,将其与工字钢相连,以此来提升支护结构的稳定性,确保在应力变化较大的情况下,不会对钢架结构造成影响^[8]。第三、要对现有地铁结构和初次支护结构的处理保持注意。首先,对于型钢钢架的设置,应该与现有地铁结构当中的初次底板相邻,需要在连接缝隙当中布设钢楔子,使已有地铁结构能够获得更高的承载能力,与此同时,需要将3根长度为1.5m、直径为42mm的注浆管预埋于导洞底板处,在将导洞注满水泥浆,使钢架基础强度得到有效的提升,而为了使钢架结构能够更加稳定,在后期可以使用方木楔子在底端四角进行铺垫;其次,为了避免1号线出现下沉问题,在下穿1号线的过程中,需要对下穿区域的钢架进行紧密排布,在此期间,不能有缝隙出现,同时要使用角钢将所有钢架连接起来。而掌子面需要采用短距离施工,在开挖30cm以后应立即进行封闭处理;再次,在初支背后要进行回填注浆,要以钢架位置为基准进行小导管的布设,在施工作业达到2-3天以后,即可开始回填注浆施工,对背后土体进行填充,使土体强度能够得到进一步的提升;最后,要进行二次背后注浆,在工程当中,使用混凝土泵将混凝土送至隧道拱部容易使混凝土出现质量问题,并在初期支护和二次支护结构之间出现较大的缝隙,所以,在进行二次注浆以前,需要进行注浆管的预埋,具体预埋位置包括施工缝、墙边以及顶板等,确保穿过模板的注浆塑料管能够超过10cm,在混凝土强度符合工程施工标准以后,需要进行完全封闭,并将水泥砂浆压入其中,并使用水泥浆将二次浆处理完成^[9]。

2.4 洞顶加固技术

第一、在地铁隧道施工期间,必须要应用管片注浆的方法来跨越区域施工造成的影响问题,通常,会在与隧道中心线相距10m的位置,每隔两环对管片腰部进行注浆处理,而相距10-50m的部分,则可以每隔4环管片进行一次腰间注浆。第二、在对单个注浆断面进行注浆施工时,应该使用两套设备同时进行两处管片腰部的注浆施工,这样才能使注浆施工质量得到有效的保证,在具体注浆操作当中,如果注浆所在区域的地层具有良好的渗透性,则可以对打开式注浆方式加以应用,如果所在区域地层的渗透性不佳,或者是地层较为软弱,则通常会钢化管注浆加以应用,一般会将钢化管长度设置在2m左右,也只有严格按照相关施工规范进行具体操作,才能使注浆施工的顺利进行得到有效的保证。

2.5 对接处围护结构调整

若既有地下墙结构是后期浇筑形成的,且在具体施工中与原有车站结构缺乏刚性连接,那么在具体施工中,将会使围护结构产生水平位移问题,因此,为了对这种问题进行有效的控制,避免在对接部分产生不均匀沉降问题,需要对相关措施加以应用,使基坑变形问题得到有效的控制,以此来

确保地铁施工的安全性。

3 施工控制措施

对于地铁施工而言,想要确保新建地铁线路在现有线路顺利穿越,就必须要对已有线路结构的变形速度以及变形量进行有效的控制,只有如此,才能使已有线路结构和新建线路结构具有较高的稳定性,而在施工中的具体控制措施如下:

第一、结构托换,主要应用托换技术实现已有结构的预支护处理。第二、对开挖断面进行控制,降低开挖断面,在符合工程建设要求的基础上,将隧道断面面积缩小,或者是将断面较大的隧道分解,使其成为多个小断面以后在进行具体施工,通过这种方法能够使作业期间的土体扰动问题得到有效的控制^[10]。第三、开挖隧道,为了确保施工当中的安全隐患问题能够被及时的发现,可以使用分段施工的方法进行隧道开挖,而案例工程对上述控制措施进行有效应用以后,实现了施工过程的有效监控。在完成施工以后,对隧洞和隧道地表部分实施检测,使用抽芯检验对注浆加固效果进行检验,发现其无侧限抗压强度能够达到5MPa,而地标点位的最大沉降量为1.5mm,隧道拱顶部分的最大沉降量为0.5mm,最大净空收敛为0.6mm,能够达到相关沉降控制标准的要求,说明在新建地铁的下穿施工中,已有地铁线路结构较为稳定^[11]。

4 结束语

综上所述,随着经济建设的发展,城市建设规模不断扩大,在推动社会主义现代化发展的同时,也为城市的交通带来的巨大的压力,而地铁交通能够使城市交通压力得到有效的缓解,而且地铁本身具有交通速度快,安全系数高的特点,一直是城市居民生活工作的首选交通工具,但随着地铁规模的提升,新建地铁隧道下穿既有地铁的情况越来越常见,而在此过程中,必须要对相关施工技术进行科学的应用,尽可能的减少新建施工对现有地铁线路的影响,通过减低施工的土体扰动,提升地铁结构的稳定性,保证各项施工操作的安全性,也只有如此,才能确保地铁施工的顺利实施,为人们的交通带来更大的便利。

[参考文献]

- [1]姜伟,张霞.新建地铁隧道下穿既有地铁施工技术[J].区域治理,2018,11(42):226.
- [2]白晓杨.下穿既有地铁的新建地铁隧道施工技术分析[J].建材与装饰,2018,25(5):249-250.
- [3]王继山.新建地铁隧道下穿既有地铁施工技术[J].交通世界(下旬刊),2018,14(7):170-171.
- [4]张学成.新建地铁隧道下穿既有地铁施工技术研究[J].商品与质量,2018,33(19):150-151.
- [5]负钦锋.新建地铁隧道下穿既有地铁施工技术研究[J].商品与质量,2017,15(32):113.
- [6]彭丹.新建地铁隧道下穿既有地铁施工技术研究[J].中国高新技术企业,2017,26(12):177-178.
- [7]杨英子.新建地铁隧道下穿既有地铁施工技术[J].工程建设与设计,2017,31(9):147-149.
- [8]祝伟超.新建地铁隧道下穿既有地铁施工技术[J].建筑工程技术与设计,2016,11(36):368.
- [9]朱成根.新建地铁隧道下穿既有地铁施工技术[J].建设科技,2016,19(23):119-120.
- [10]李春.新建地铁隧道下穿既有地铁施工技术[J].低碳世界,2016,36(15):201-202.
- [11]韩鹏.新建地铁隧道下穿既有地铁施工技术[J].城市建设理论探究(电子版),2014,(6):1.