

地铁深基坑开挖与支护施工技术研究

黄荣成¹ 徐江平²

1 浙江省大成建设集团有限公司 2 杭州建元隧道发展有限公司

DOI:10.32629/btr.v2i6.2208

[摘要] 为了改善了城市交通路面拥堵情况,地铁施工质量控制变得越来越重要。地铁施工中会涉及到大量的深基坑,且其施工区域往往位于道路交通繁忙、人口密集区域,地下管线复杂,因此,在深基坑施工中,要加强开挖施工和支护控制和管理。基于此,文章结合深基坑工程特点,对地铁深基坑开挖注意事项和支护技术进行研究,以期提高地铁施工质量。

[关键词] 地铁;深基坑;开挖与支护;施工技术

城市化进程加快,城市人口增多,交通压力增大,为了减缓城市交通压力,人们大力发展城市轨道交通,即地铁,近年来,地铁线路数量增多,运营历程不断增长。但是,由于地铁在地下进行施工,深基坑是重大危险源,近年来上海、杭州、深圳均发生过较大影响的基坑坍塌事件,造成了不良的社会影响。为了提高地铁施工质量,要做好深基坑开挖和支护施工。

1 地铁车站深基坑施工特点

1.1 工程规模大且结构比较复杂。一般情况下由于地铁车站需要换乘多条线路,所以换成通道多,出口多,结构比较复杂而且工程的施工规模也比较大,这就在一定程度上增加了深基坑支护的施工难度。

1.2 施工现场地下的各种管线比较密集,所以在具体施工过程中会受到各种各样不确定性因素的影响。地铁车站通常情况下都位于闹市区,所以施工区域经常会涉及到其他一些管线,比如燃气管道,水管管线,电力线路以及通信线路等等。这就需要在施工过程当中能和各个单位部门进行有效的沟通与协调。

1.3 在对基坑进行开挖的时候,一定要对变形问题进行有效的把控,同时由于开挖深度和施工难度都比较大,所以还应该兼顾对周围环境的保护和地面沉降的控制。

2 地铁深基坑开挖施工过程分析

2.1 土方开挖施工思路。在地铁深基坑开挖中主要通过倒退式阶梯拉槽联合垂直吊土的施工方式;在土方施工中主要通过反铲挖掘机进行分层挖土;通过吊车对倒土平台至槽底土方这段进行垂直吊土。在分段开挖施工中对两侧土体坡度进行有效的控制,为了保证土坡的稳固性,就要促使纵向放坡坡度不超过 1:1。在基坑底面标高的 0.2m 位置,当基坑验收完成后可通过人工挖掘至基底,并进行有效的封底来降低对地基土的影响。土方挖出后的土要立即运走,避免将其堆放在基坑深度一倍的范围内。

2.2 土方开挖施工流程。首先要进行第一道混凝土支撑的施工;然后进行第一层土方开挖至钢支撑下 50cm 的施工;其次进行第二道钢支撑的架设施工;然后展开第二层土方开挖至钢支撑下 50cm 的施工;之后进行第三道钢支撑的施工;然后继续挖第三层土方直至标注段基底的施工;最后进行盾

构井开挖至第三道钢支撑下 50cm 的施工;然后进行盾构井第四道钢支撑的架设。

2.3 土方开挖施工方法。当地铁基坑第一层土方挖完后,就要马上展开冠梁及第一道混凝土横撑的施工,当冠梁及横撑施工结束后就要进行后续土方开挖操作。根据层次的排列进行分层开挖操作,在土方挖运过程中,可同时开展砂浆找平、地连墙墙面清理、支撑体系的交叉施工。当土方开挖接近基底层时,需要预留 20cm 放入土方,然后安排施工人员进行清槽。

2.4 深基坑开挖注意事项。在土方开挖前必须要实施合理、精准的放线工作,避免出现开挖超标,必须要严格的遵照施工方案的规定按部就班的进行操作。在土方开挖过程中,按照基坑土质、深度的差异进行放坡,避免坡体出现滑落的现象。若在土方开挖中发生滑坡情况就要暂停施工,并立即进行坡体的加固处理。对于土方开挖的长度实施合理的控制,在上下土层的交接处进行放坡,避免超挖而出现塌方现象。土方开挖时要避免对支撑体系造成影响,采用泡沫板对支撑实施防护,同时不可对支撑施加压力,避免支撑活动造成事故。

3 地铁深基坑支护施工技术

3.1 钢支撑施工。(1)在进行基坑开挖过程中,需进行钢结构的架设。当开挖至支撑位置处,需借助其他方式来对其进行支撑。(2)当开挖到第一节钢管位置处,需在预埋设的钢板结构上焊接支座,支座由厚钢板和三角钢板组合而成,与预埋钢板采用垂直焊接的方式进行操作,确保焊缝饱满。(3)借助龙门吊来对钢结构进行提升。钢丝绳在使用前需对其安全性和性能进行检查,一旦发现破损、起毛等现象,需及时更换钢丝。(4)在吊装前,需对钢支撑结构进行试验,确保其符合要求后再将其吊装到基坑处,进行架设。钢支撑结构需借助法兰螺栓来进行连接,分两次来进行固定,确保法兰螺栓的连接强度符合要求。钢结构拼接完成后,需请质检人员来对其进行检验,检验合格后才能进行安装工作。(5)钢支撑结构的吊装工作需采用两点式来进行操作。吊装点位于钢结构端部 0.2L 作用,且需在设两端设置缆风绳。在吊装过程中,需注意吊装的速度和平稳性,避免碰撞已架设好的钢结构,发生意外事故。(6)钢结构就位后,需对钢结构的位置进行及

时调整,确保其符合要求。调整好钢结构的水平位置确保其误差在要求范围内,然后再进行钢结构的下放工作。(7)为了有效避免在施工过程中,机械对结构产生碰撞,需在第一道钢结构中使用钢丝绳和钢筋来增加其稳定性,防止设备和人员发生坠落现象。

3.2 钻孔灌注桩。钻孔灌注桩指的是在施工现场土层中钻设钻孔,随后对其进行泥浆护壁处理,将钢筋笼放置在已经形成的钻孔中,并将配置好的混凝土材料灌注到钻孔中,进而形成桩体结构,适合应用在土质较软的深基坑结构中。钻孔灌注桩的应用优势如下:相对于其他深基坑支护结构处理形式而言其刚度较强,并且应用的施工设备种类单一,节省了一部分建设费用;其应用劣势如下:灌注桩的直径和长度需要经过精确的计算和测量,防水性能较弱,并且在施工过程中会给周边环境造成污染。

3.3 钢筋混凝土板桩。钢筋混凝土板桩施工周期段,施工简单,广泛应用于地铁的深基坑支护中,但是,由于钢筋混凝土板桩锤击振动、噪音的较大,沉桩过程中挤土较为严重,施工受到限制。此外,由于其板桩受力较为合理,且可以工程需要进行设计,当前,钢板混凝土桩厚度可达 500mm,并有液压静力沉桩设备,故在深度较浅基坑工程中或是在浅水区域围堰或浅基坑仍使用支护板桩,多个单桩咬合形成支护墙,达到基坑挡水挡土的支护目的,地铁明挖区间或出入口小型基坑的围护可能用到此种方法。

3.4 槽钢钢板桩。槽钢钢板桩是一种较为简单的钢板桩围护墙结构,主要由槽钢正反扣搭接或并排组成。槽钢长约为 8m,其具体型号要结合工程实际情况来确定。由于槽钢耐久性良好、施工周期短、施工方便,因此,当基坑施工完进行回填土施工后,可将槽钢拔出回收利用。但是槽钢钢板桩挡水效果和挡土效果较差,当地下水位未降到位需开挖基底集水坑时,可以作为快速施工的临时围护结构。

3.5 地下连续墙支护。作为一种在泥浆护壁的条件下进行分槽段施工的钢筋混凝土墙体的工艺,地下连续墙施工技术适合用在地下水位较高的软黏土和砂土等地层条件下进行。这是一项作为拟建主体结构的侧墙施工工艺,可以在施工工艺上采用逆作法进行施工:基坑的底层有深层的软土,

且施工的深度超过 80 米,厚度达到 1.4 米。将墙体进行插入,得到了地下连续墙的挡墙围护结构,防渗透性和整体刚度非常好,也减少了环境和地面交通的影响程度。地铁业的基础工程需要稳定和较好的承重,地下连续桩具有的优势就是承重方面的要求非常高,能够完全可以满足基础施工的要求,保证基础工程稳定和安全,这是其他支护技术所无法比拟的。但是这种技术不太常用,因为其作为基坑支护技术,进行地下连续桩施工,技术难度大,且投资较大。

3.6 土钉墙施工技术。在地铁深基坑施工操作的过程中,土钉墙施工技术是最为常见的技术之一,此技术的施工要点是按照自上而下的施工顺序,开挖与施工共同进行,严格遵守开挖层次标准,待开挖层面稳定之后,对坡脚进行加固操作。在此过程中,开挖的深度和坡度要严格遵守施工图纸的设计内容,不能超挖,也不能低于标准要求,要特别注意,开挖时挖掘机不可以与土钉墙面板发生碰撞。在上层作业面混凝土强度低于 70%之前,需要保持等待,不能继续施工。我们需要区别分析不同土质,边坡预留 50mm~100mm 厚的土体,安排专业修坡工作者完成坡面平整度要求,保证坡脚不侵结构。进行注浆操作的时候,需要运用合适的注浆泵,把导管插在指定位置,保持排气通畅,在孔口部位设置止浆塞,根据需要补浆,保证土钉锚固体质量。

4 结束语

随着城市轨道交通的发展,地铁工程建设数量不断上升,虽然地铁施工受外界因素影响较大,但是,在施工中要做好深基坑开挖和支护施工。在开挖过程中,要分层进行,并严格按照施工规范进行;在支护施工中,要结合工程实际情况,合理选用支护方式,以期提高地铁工程施工质量,促进城市轨道交通发展。

[参考文献]

- [1]孟羽韦,马维康,刘伟生.地铁深基坑开挖与支护施工技术研究[J].中国住宅设施,2017,(02):123-124.
- [2]汤武仁.地铁深基坑支护与土方开挖施工技术[J].技术与市场,2016,23(08):10-12.
- [3]陈吉辉.地铁车站深基坑开挖支护施工工艺研究[J].科技经济导刊,2016,(14):28.