

关于地铁基坑开挖及支护施工研究

张博博

中铁九局集团有限公司 辽宁省沈阳市 110044

摘要:对于地铁工程而言,基坑工程是十分重要的组成部分,对后续工程的顺利开展具有重要影响,关系到建筑物结构的稳定性。对此,相关施工单位需要在地铁工程施工过程中,有效落实基坑开挖和支护施工作业,并采取有效的质量控制措施,以此来全面提升基坑工程施工质量,提高地铁工程的建设水平。本文针对地铁基坑开挖和支护施工进行分析,介绍了工程施工方案,探讨了基坑开挖和支护施工技巧,并提出具体的质量控制对策,希望能够为相关工作人员起到一些参考和借鉴。

关键词:地铁工程;基坑开挖;支护施工

随着城市现代化建设水平的不断提升,城市建设规模也在不断扩大,同时对城市土地资源的使用量也在不断加大。从节约型社会的建设角度进行分析,需要充分挖掘和高效利用地下空间,使土地资源得到节约。在此背景下,市政地铁建设等工程的数量也在不断增多,对基坑工程施工质量也提出了全新要求。在地铁工程建设过程中,基坑开挖及支护是工程的重要基础,并随着城市的快速发展逐渐呈现出大、紧、深以及近等发展趋势,变得更为复杂。对此,相关施工企业需要高度重视地铁基坑开挖和支护施工,明确具体的施工技术要点,并采取有效的质量控制措施,从而全面提升地铁基坑工程建设质量。

一、工程概况

本文主要以西安地铁六号线甘家寨站地铁工程项目为例进行分析,该工程沿着高新路主要呈现南北布置,其两侧主要为商场、居住区、学校以及厂房。该车站的车辆和人流相对较小,具有良好的施工地理位置,所以在地铁工程施工过程中,需要采用明挖法进行施工,发挥出造价低、工期短以及速度快等特点。车站的长度为197.85m,标准段的宽度则为19.4m,其结构为上下两层岛式,基坑的深度大约为15.63-16.53m,安全等级则为一类。在基坑工程施工过程中,需要采用钻孔灌注围护桩加内支撑支护,并在钻孔灌注桩施工结束后,有效落实深基坑开挖和钢支撑施工。具体来说,施工企业实际施工前,前期对周边地质、地标建筑、水文以及地下管线等因素的影响进行充分调查。通过有效开展基坑支护工作,不仅能够保障工程的继续施工,而且还能够保护地表既有建筑,防止在基坑施工过程中出现塌陷、变形等问题,使施工安全风险得到有效降低,减少给企业造成的经济损失。除此之外,在地铁基坑工程施工过程中,需要按照因地制宜的原则对施工方案进行合理编制,选取科学合理的施工工艺进行施工,落实测量监测和监督工程施工过程,完善具体的施工管理制度,从而保证工程施工项目的顺利开展^[1]。

二、地铁基坑开挖和支护施工方案

针对地铁基坑工程的施工流程进行分析,首先需要疏散交通,并围蔽场地,有效落实三通一平和管线迁改。在这之后,需要对围护桩以及冠梁开展施工作业,做好周边和排水沟的防护工作。在实际开挖前,需要将材料和设备运送到施工现场,对基坑进行开挖和支护。最后,相关工作人员需要见底验槽以及基底处理,对后续车站结构进行施工。

(一) 基坑开挖方案

首先,准备工作。在实际开挖前需要清理地上地下的管线、电缆以及建筑物等障碍。在这之后,相关测量人员需要做好具体的测量工作,确定轴线定位点、变形观测点、水准基点以及基坑开挖线。除此之外,还需要疏散交通,保证进出场通畅。

其次,冠梁和挡土墙施工。在完成钻孔灌注桩后,需要及时将

地表土开挖,并将桩头混凝土凿除,对冠梁和挡土墙进行施工。该工序具体包括桩顶基面处理、土方开挖、预埋件安装、冠梁钢筋绑扎、立模和浇筑混凝土、桩顶钢筋归整。相关施工人员需要同时绑扎冠梁钢筋以及挡土墙钢筋,并第二次对挡土墙进行浇筑^[2]。

再次,结合场地状况,需要在基坑周边对净断面进行设置,具体需要设置为300mm×300mm的排水方沟,沟底坡度需要达到2%,并每隔30m对水井进行设置,集水井的净尺寸则为600mm×600mm×1000mm。相关施工人员需要在集水井的四周,使用木胶板进行支护,并采用钢管进行加固,从而有效预防水土流失。为了确保能够及时排除地表积水,在施工现场需要对一定量的潜水泵进行配备,将场地积水及时排除。

第四,在冠梁以及挡土墙的混凝土满足设计强度要求后,需要有效开展土方开挖施工作业。在基坑开挖过程中,需要严格按照竖向分层、先支后挖以及纵向分段的施工原则进行开挖作业,需要具体划分十个施工段进行开挖,各段开挖过程中需要先对中间进行开挖,然后对两侧进行开挖,从而方便架设钢支撑。

第五,在该工程施工过程中,需要对钢筋挂网进行使用,并要对加强钢筋进行设置,对150mm后的C20混凝土进行喷射,同时还可靠连接挂网钢筋和围护桩。在此过程中,需要将钢筋网片在破除护壁之后的护壁钢筋上直接进行焊接,当有护壁钢筋长度不足这一部位存在,在围护桩上需要对膨胀螺栓钻孔安装固定钢筋网片,各个焊点间距需要控制在40cm。在对掺入速凝剂的混凝土进行喷射,需要分片按照自下而上的顺序依次进行喷射,而且喷射的混凝土挡板需要确保无裂缝、渗漏水、空鼓、漏筋、漏喷、脱落等情况出现,需要保证挡板的平整和密实,其平整度的允许偏差应该控制在30mm^[3]。

最后,对于上层3m左右的土方,相关施工人员需要直接采用挖掘机进行挖装,而在自卸车运输过程中,其下层土方需要由小里程端逐渐向大里程端对拉槽顺挖分段采用,对15度的坡道坡度进行预留,使用挖掘机进行挖土和装运。而对于最后1-3个施工段,其下部车辆往往无法直接进入基坑进行装土。在土石方开挖过程中,需要对挖掘机反铲接驳力倒装车进行考虑。最后一部分应对垂直运输的方式进行采用,并使用小挖机对基坑底部进行开挖,而且还应采用龙门吊吊土,最后装车运走。

(二) 基坑支护方案

在基坑开挖过程中,需要对钢支撑支护进行使用。对于基坑支护而言,钢支撑稳定性对基坑稳定性具有重要影响,因此需要确保准确架设钢支撑,按照设计图要求对预应力进行施加。在此过程中,需要对斜支撑稳定性加大注意,并确保制作与安装等环节的精心作业。在连接支撑钢管时,需要使用法兰盘进行连接,在对支撑底标高进行开挖时,需要对支撑钢管进行安装。与此同时,在架设一直到拆除钢支撑时,需要严格开展钢支撑的监测工作,从而有效保证

支撑的稳定性。在实际施工过程中,需要避免出现碰撞,而且在钢支撑上不得将材料进行堆放。除此之外,还需要根据设计图纸对钢围檩以及钢支撑尺寸进行计算。在加工之后需要进行试拼装,并在合格后进行起吊安装^[4]。

三、地铁基坑开挖和支护施工技巧

(一) 开挖前的准备工作

在基坑开挖之前,需要根据地质资料和招标文件当中的相关指

表1 制备泥浆的性能指标

项次	项目	性能指标	检验方法
1	比重	1.05-1.15	泥浆比重计
2	粘度	18-25s	500ml/700ml 漏斗法
3	含砂率	< 5%	含砂量法
4	胶体率	> 95%	量杯法
5	失水量	30ml/30min	失水量仪
6	泥皮厚度	1-3mm/30min	失水量仪
7	PH 值	7-9	PH 试纸

(二) 基坑开挖

相关施工企业在明挖过程当中,首先需要明挖部分的事项进行处理,而勘测队伍需要对明挖长度进行测量,具体需要勘测东侧和西侧长度,同时还包括基坑平均深度。对于挖坑方向而言,需要由西向东,并采取分段开挖的方式,西侧基坑则需要分两段开挖,方向需要按照由东到西。对于东侧基坑而言,需要划分两段开挖,方向则按照由西到东。在实际开挖过程中,需要以各个土方作为单位,通常需要在施工过程中采用四台挖掘机,具体需要划分为五个台阶,并按照同一方向进行开挖。通过在基坑上对自卸汽车进行使用,可以将被挖出来的泥土有效运输。在车站基坑开挖过程中,需要按照竖向分层、纵向分段的原则逐层开挖和支护^[5]。

(三) 钢围檩安装程序

在基坑明挖后,钢围檩是之后开展的第二道工序,该项技术具体采用 145A 工字钢来有效焊接钢板。对于钢围檩而言,需要分段加工,各个间断需要调节两到三个支撑间距,其转角部位并不统一,需要结合焊接情况加以调整。在安装施工中,钢围檩需要根据支撑架顺序逐渐吊装,在安装结束之后需要对钢支架的安装牢固性进行检查。为了充分保障安装的有效性,相关施工人员需要焊实支架和钢围檩间的细缝。为了保证钢围檩和支架之间无缝隙存在,需要以 C25 细石混凝土为填充物有效进行填充,从而平摊均匀受力。

(四) 钢支承受安装

钢管支撑是十分重要的一项支护工作。相关施工企业在实际施工前,需要对规格和直径合适的钢管进行选择,并结合设计间距形成具有较高牢固性的基坑支护体系。在配置各根钢管支撑时需要结合长短进行设置,将其中一端固定定位点,另外一端则作为活动端,并要在中间对标准管节进行配置。首先,需要对钢管支撑进行安装。在实际安装前需要对支撑平直程度加大重视,并控制偏心度为 2 厘米以内,同时还需要严密检查各个支撑点,做好具体的编号工作。在实际安装前,需要准备好汽车吊、挖机以及龙门吊等设备。在实际安装过程中,需要充分保证勘测的精确程度,并有效控制偏差在标准范围内^[6]。

四、地铁基坑开挖和支护施工质量控制措施

(一) 加强基坑开挖施工监测

在基坑开挖期间,需要结合施工现场的周围地质以及结构特点,做好施工与监测工作,具体需要检测围护结构、支撑监测以及地表沉降等。通过监测应力和变形,可以保证支护结构和周围环境的合理性。具体来说,相关工作人员需要监测围护桩顶水平位移。在实际检测过程中,需要对高精度的仪器进行使用,其测点主要选择基坑冠梁顶面,间距需要控制在 10-15 米。在检测时主要采用小角度法以及视准线,基坑开挖测量次数需要达到 2 次以上,通过对稳定的初始值进行测量,在开挖之后需要对周围环境变化进行密

示,对围护结构类型进行设计。针对基坑开挖方法进行分析,需要保证具有充足的水源供应。在实际开挖前,根据车站基坑降水图纸在基坑周边设置有效降水井进行降水,其深度主要围护桩底以及基底底面下的 0.5m,基坑开挖施工前基坑周边降水井内水位线深度为开挖基坑基底以下时方可进行开挖。在基坑当中可以对临时排水沟、集水坑以及集中抽排等进行设置,从而对基坑当中出现少量地下水的情况进行有效应对。

切关注。

(二) 做好地面排水工程

对于地面排水工程而言,工程施工质量对基坑开挖和支护具有重要影响。通过保证排水的畅通性,可以有效预防地表水下渗,使土质保持湿润,有效开挖截水沟加以接应。与此同时,还需要将基坑严格封闭,避免由于排水不良而造成干裂和收缩等问题。

(三) 重视基坑开挖和支护的持续性

在基坑工程的开挖和支护施工过程中,需要对基坑开挖以及支护的持续性加大重视。在实际施工中,具体包括配套性作业,例如回填基坑、完善车站结构以及开挖基坑等。在此过程中,需要对气候加大注意,禁止在雨天施工,当必须在雨天施工时,需要采取有效的安全保障措施。在回填基坑的过程中,要防止采用膨胀性质的泥土作为填充料,所以需要与设计要求相符合的土料进行选择,例如弱膨胀土以及非膨胀性质土等^[7]。

(四) 掌握基坑开挖面积

相关施工人员需要对基坑开挖面积进行掌握,并要分阶段和分区层的开展作业。在实际施工中,需要避免基坑浸水以及暴晒。当基坑挖水与设计标高相接近时,应对 150-300 毫米的土层进行预留,对下一道工序继续挖除。

结束语:

综上所述,在基坑开挖和支护过程中,需要禁止出现提前开挖和超挖等情况,并按照具体要求进行加工、设计、制作以及安装,一旦发现异常情况需要及时停工。除此之外,相关施工人员还应采取有效的质量控制措施,从而提升基坑施工质量。

参考文献:

- [1]张旭红. 地铁车站临河深基坑开挖及支护施工浅析[J]. 价值工程, 2021, 40 (11): 178-179.
- [2]张强. 浅谈城市轨道交通工程施工技术要点和管理地铁车站深基坑开挖及支护方法探析[J]. 建筑工程技术与设计, 2018, 13 (15): 4269, 3723.
- [3]苏世荣. 关于地铁深大基坑支护和土方开挖施工的探讨[J]. 四川水泥, 2020, 32 (11): 151-152.
- [4]贾伟. 软土地区地铁车站深基坑开挖与支护施工技术[J]. 建筑工程技术与设计, 2016, 12 (27): 47-47.
- [5]王福喜. 土钉墙支护在地铁基坑开挖中的施工技术及其质量控制[J]. 南京工业职业技术学院学报, 2019, 5 (2): 20-23.
- [6]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 (8): 10-12.
- [7]刘钧钧. 近地铁隧道的深基坑支护及施工控制[J]. 建筑施工, 2019, 41 (8): 1401-1403.