

临近地铁深基坑工程施工技术研究以及应用

桂惠斌

中国水利水电第四工程局有限公司 青海 西宁 810000

摘要:随着我国城市建设不断发展,大型城市综合体项目也越来越多。在城市项目建设中深基坑施工技术被广泛应用,临近地铁深基坑工程与周边环境彼此之间也存在较大影响。本文对大型城市综合体项目临近地铁深基坑工程施工技术进行研究,分析了基坑工程施工对既有隧道的影响,并提出了技术应用措施。以达到高效率安全性施工的目的。

关键词:临近地铁;深基坑工程;施工技术

Research and application of construction technology for Deep Foundation Pit near Metro

Gui Huibin

China Water Resources and Hydropower Fourth Engineering Bureau, Qinghai, Xining 810000

Abstract: with the continuous development of urban construction in our country, there are more and more large-scale urban complex projects. The construction technology of deep foundation pit is widely used in urban project construction, and there is a great influence between adjacent Subway Deep Foundation Pit Engineering and its surrounding environment. In this paper, the construction technology of Deep Foundation Pit near Metro in large-scale urban complex project is studied, the influence of foundation pit construction on existing tunnel is analyzed, and the technical application measures are put forward in order to achieve the goal of high efficiency and safety construction.

Key Words: Near Subway; Deep Foundation Pit Engineering; Construction Technology

前言:近几年我国城市化进程加快,地下轨道交通工程也在不断发展和完善,其中,地铁防护级别较高,对工程质量也有很高要求,但在地铁周围的深基坑工程开挖施工必然对周边环境产生影响,施工不当还会影响地铁隧道的质量与安全。因此,对临近地铁深基坑工程施工技术及应用措施进行深入研究,对周边地铁隧道以及工程项目本身而言都具有重要工程意义。

1 基坑工程施工对既有隧道的影响

基坑施工过程复杂,可分为施工维护结构、基坑降水、基坑开挖支护三个阶段,在施工中要严格监控深基坑工程施工情况,加强施工进度管理,以此确保深基坑工程顺利实施^[1]。上述三个阶段中的任一阶段,都可能使原有土体失去应力平衡,产生应力重新分布,从而改变邻近既有隧道内土体应力分布,从而影响既有隧道结构。基坑开挖前,一般需要先进行护坡桩或地连墙等围护体系,以保证开挖过程中基坑侧壁的稳定,在此阶段,需要先排出一小部分土体,释放土体的自重和侧向应力,沿应力释放区周围土层发生侧移、抬升,当隧道离基坑较近时,土层受土层带动变形。这三个过程中任何一个都会导致原有的土体失稳,引起应力再次分布,从而改变相邻已有隧道的

应力分布,对现有的隧道结构还会造成一定的影响。在基坑开挖之前,为了确保基坑侧壁的稳定,通常首先要进行护坡桩或地连墙等围护结构,在这一阶段,首先要将一小块土壤排出,释放土体自身的重力和侧向应力,使其产生侧移、抬升,在接近基坑时,土层受到土层的牵引而发生变形。利用有效应力相关理论对压力进行了研究,发现土壤中的有效应力随着孔隙间的水压逐步降低而增大,土与土之间的有效应力不断增加,加之上面的荷载、建筑物自身重量等因素的影响,使相邻的隧洞产生沉陷。在现有的隧洞工程中,基坑开挖与支护是最主要的因素。基坑开挖时,地基基础发生纵向卸载,侧墙发生侧向卸载,地基基础发生回弹力,导致支护结构向内侧运动,导致邻近的隧洞发生横向位移。

2 基坑工程施工对既有隧道影响的风险

工程项目风险识别往往借鉴已有工程风险事故,但与其他工程相比,基坑工程对既有地铁车站结构影响的工程施工资料较少。一方面,项目设计人员为了更快完成设计方案,容易忽略施工场地调查,这就使得设计方案并不能够满足实际施工情况,现场改动也对工程整体质量安全造成隐患。另一方面,由于基坑工程与既有地铁车站相邻,施工风险较

大,在规划设计中应尽量避免这种情况;第三,深基坑施工对车站结构影响较大,施工难度较大。开展工程项目风险评价,不仅要潜在风险因素进行梳理,而且要尽早提出防范措施。基坑工程施工包括勘察、设计、施工三个阶段,但风险存在于工程建设的全过程中,每一阶段的风险又各具特点,且相互联系较大,施工难度较大^[2]。此外,由于地铁结构在地下,不能直观地反映地铁车站结构的影响,增加了对地铁施工风险的不确定性。

3 临近地铁深基坑工程施工技术应用

3.1 基坑开挖阶段

通过对该项目进行现场调查,了解该项目的工程环境及水文状况,以判断该项目有无不利的地质情况,以便进一步完善该项目周围地铁隧道的结构维护工作。在进行工程设计的危险性评价时,必须充分重视基坑的支护方案所带来的负面影响。在建设之前,还明确了工地基坑与地铁2号线朝阳站~曹家桥站结构区相邻的地下管道的布置,对靠近工地的管道进行排查,制定相应的防护措施,以达到最好的防护效果,防止基坑开挖造成的管道损对附近地铁站造成不利的影响。明确轨道交通的防护需求,完善规划,通过对施工场地高程的复核,依据实测数据,确定地基的承载能力,并在保证地基承载能力和工程用途的情况下,尽可能地在地基埋入,并对其进行最大限度地减小对地面及辅助结构的破坏^[3]。为了有效地抑制车站的主要建筑和辅助建筑,项目的主要设计者必须对其进行应力路线的复核。结合二号线朝阳至曹家桥段的具体工程,对其进行合理施工安排,以减少施工中的不良反应并减少危险。

3.2 基坑支护阶段

在基坑支护设计中,应综合考虑岩石破碎的工期、成本等因素,提出最终的开挖支护方案。由于本工程结构基础距离地铁车站结构距离较近,因此在基坑开挖中严禁采用爆破法,爆破时应采用较小的地层扰动措施。同时,地铁主体结构特别保护区内不得有基坑支护构件侵入。明确基坑支护顺序,设置护坡桩,防止边坡垮塌,再采用预应力锚杆支护。首先,确定场地平整后,进行桩位放线。其次,开挖浆池,建造浆池,这个过程需要准确的钻机位置,调整和校正,清理废浆和泥渣,钻孔合格后再将钢筋笼放下,注意混凝土浇筑。石灰与水泥是在深层搅拌技术中被使用最多最广泛的原材料,石灰作为软化剂,水泥作为硬化剂,两者经过混合搅拌,产生连锁反应,逐渐从软化变为硬化,这一变化过程就是实际施工中深基坑支护结构的形成。深层搅拌加固技术的优势十分明显例如操作难度低、原材料成本不高易于购买、施工过程简单、不破坏生态环境等等,同时也能够提高深基坑的稳定性。这些优势也使得深层搅拌加固技术在面对粘土层与软土层的深基坑时,有着更加显而易见的重要加固作用^[4]。第三个阶段养护成桩。在桩基施工中,竖向施工必须保证高准确度,且偏差不大于1.0%。在桩基工程中,要按规

定的间距进行护坡桩打桩,在钻孔结束后,要把孔底部的渣土全部清理干净,并且最大限度地保持在200 mm以下。如遇护坡桩高低分界时,应先处理高处,待高处清理完后再处理低矮护坡桩。在施工过程中,数据的监控是非常重要的,必须计算出外缘到护坡桩的距离,这样才能保证施工的合理空间。为确保工程的安全性,应尽量避免堆土超出设计要求,且应在距基坑2米以上的地方进行堆放,并在基坑四周加设围栏。在施工工地要密切关注现场的实际状况,仔细查看地质勘察数据,如发现异常,应及时制止,并及时通报相关部门,并对照分析进行相应修改。在基坑开挖完毕后,要立即采取封闭措施。在坑壁处应设有排水管,以避免积水。在工程建设过程中,如果是在雨季节,应准备好水泵,确保工程排水的正常进行。

3.3 基坑及车站结构监测

如果监测区域靠近现有地铁,需要特别注意现有车站和隧道段的护坡桩、隧道变形情况,水平位移和结构变形控制在20毫米以内。监测的范围是基坑开挖后向外延伸30米,如果是在隧道内监测的话,每隔5米间隔设置一段距离,监测项目包括水位、轨道、结构变形等。在监测之前,最好是有个初始值,一旦超过百分之七十,就必须发出警告,一旦超过了百分之八十,就必须发出警告。在测量数据的时候,最好是对项目具体情况有详细了解,这样才能确保测量真实性与真实性,并保证监测数据准确性。因此,在基坑支护施工前,应认真落实原始数据参数。在具体施工中,必须注重整个监测过程的有效性和科学性。在基坑开挖时,建议每挖完一层就要监测一次,即便如此,每周至少要进行三次观测。基坑开挖完成后,每个月都要进行一次观测。接下来的半年里,每个月都要进行两次观测,之后每隔数月进行一次观测。一旦出现异常情况,观测频率可适当调整,避免出现隐患。每一次监测作业实施后,都要对数据进行综合分析。如果发现工作中的错误,要及时纠正,如果发现数值异常,必须立即向监理或者主要负责人汇报,尽快找到解决办法。另外,项目中其他参与方也要做报告。每一次采集到的原始数据全部正确,才能进行下一步计算分析。根据计算数据,可绘出项目进度和观测数据之间的关系图。然后深入分析和讨论已有资料,根据以上数据,可以找出支护结构体系和房屋建筑存在的变形规律,并据此对今后的发展方向进行预估。并根据问题的具体情况,给出相应改进意见,为问题研究与解决提供参考。

3.4 施工组织管理风险控制措施

需要有清晰的指挥层、监控管理中心、监控分中心等多个层级。工程监察与监察组与监理单位分别承担日常的管理工作,但其地域差异较大,其中一个监督与管理的中心,另一个则是一个施工现场监督与管理的分站。基坑工程施工中的风险管理很多,因为涉及的领域太多了,为了更好地配合,必须在合同中明确各自的职责,无论是《管理办法》还

是《管理手册》，都应该明确各自责任和义务。施工前的监测和治理工作包括日常监测、交底、施工监测、人员、仪器的报批等^[5]。在工程建设中，重点包括测点验收、初值采集、上报监测结果、现场巡视、召开例会、每日动态风险评估等。运用“三图四表”，对施工资料进行了实时的管理，并对施工现场进行了实时监控，包括施工平面图、剖面图、土方开挖记录表、现场巡查表。根据国家监测和风险管理规范，基坑工程必须进行安全监测和巡查，每天都要对基坑安全进行评估。

结束语：

深基坑工程的一般特征十分明显，主要有地域性、个体差异性以及高风险性等，当前我国城市化发展迅速，深基坑工程与既有结构的距离越来越近，与地下通道交叠的深基

坑工程也越发普遍。尤其在地铁等地下工程深度发展的城市中，大型城市综合体项目在施工过程中，需要保障对周边地铁不造成质量影响，因此在施工前和施工中都要做好监督与质量管理工作。

参考文献：

[1]汤恺.临近地铁隧道深基坑工程安全评估分析[J].工程技术研究, 2021, 6(07):189-190.

[2]张诚, 惠锋, 侯靖东.临近地铁深基坑工程超深TRD工法实践与研究[J].城市住宅, 2019, 26(09):138-141.

[3]徐京伟.临近密集建筑物工程半盖挖法深基坑施工技术[J].四川水泥, 2022(05):124-126.

[4]肖昱,董延昭.深基坑工程临近既有地铁站结构施工影响分析[J].价值工程,2022,41(14):65-67.