

涉铁隧道明挖法施工基坑支护稳定性分析

陈艳雯

广州市市政工程机械施工有限公司 广东广州 510060

摘要: 随着城市水平的发展,城市人口和城市交通车辆不断增加,城市交通拥堵甚至瘫痪的问题尤为突出。因此,城市地下空间就需要得到合理利用,有助于缓解城市交通问题。由于城市地下结构的复杂性和地下隧道建设的风险,城市隧道建设受到了各方的广泛关注,尤其是地下隧道建设的影响因素,主要的影响因素是基坑稳定性。因此,本文从城市地下结构的角度,结合新塘站片区路网—纵一路、新源路及汽车城大道建设工程中站前路下穿纵一路隧道段以及汽车城大道下穿隧道段施工情况,分析了地下隧道明挖法施工基坑的稳定性,以保证基坑的稳定性,确保相邻建筑物和居民的安全,对城市建设有一定的参考价值。

关键词: 涉铁隧道;明挖法施工;基坑支护;稳定性

Stability analysis of foundation pit supporting by open excavation method of iron-related tunnel

Yanwen Chen

Guangzhou Municipal Engineering Machinery Construction Co., LTD. Guangzhou 510060

Abstract: With the development of the city level, the urban population and urban traffic vehicles are increasing, and the problem of urban traffic congestion and even paralysis is particularly prominent. Therefore, urban underground space needs to be rationally used, which is helpful to alleviate urban traffic problems. Due to the complexity of urban underground structure and the risk of underground tunnel construction, urban tunnel construction has been widely concerned by all parties, especially the influencing factors of underground tunnel construction, the main influencing factor is the stability of foundation pit. Therefore, this article from the perspective of the urban underground structure of the combination of xintang longitudinal along the way, the new station area road network - source road station and motor city road construction engineering road under wear under longitudinal along the tunnel section as well as the motor city road tunnel construction situation, analyzed the underground tunnel construction stability of foundation pit excavation method, to ensure the stability of foundation pit, ensure the safety of adjacent buildings and residents. It has certain reference value for urban construction.

Keywords: Rail-related tunnel; Open excavation method construction; Foundation pit support; Stability

隧道工程施工方法有底挖法、明挖法和盾构法。隧道设计过程必须考虑到项目的各个方面,并考虑项目的财务安全。因此,在施工中,隧道明挖法被广泛使用,这种方法主要用于没有底线的建筑物拆改以及周围没有建筑区域需要开挖的情况。然而,由于常建设于城市的中心地带,此处建筑物数量多且较为密集。在这种情况下,隧道工程建设将不得不穿过一座座高层建筑,这对于明挖法提出了挑战。本文结合自己的实践经验和理论知识,通过研究分析,探讨了涉铁隧道明挖法施工基坑支护稳定性。

一、工程概况分析

新塘站片区路网—纵一路、新源路及汽车城大道建设工程,施工范围包含纵一路道路(不含主线桥)、站前路下穿纵一路隧道、汽车城大道下穿隧道、主线道路及2条支路、新新大道道路改造。本项目的2座明挖下穿式隧道,其中“站前路下穿纵一路隧道”段,涉及下穿穗莞深城际铁路。隧道总长度560m,闭口段长度为150m。隧道基坑最大深度约为14.9m,隧道闭口段基坑宽度32.7m(站前路)、33.7m(汽车城大道)。隧道基坑周边分布楼宇及高架城际铁路墩桩。下挖施工,深基坑安全

必须重点控制。

二、隧道明挖法施工概述

1. 隧道工程明挖法施工的概念

城市的发展进一步影响了城市交通系统的建设。目前,很多城市已经在规划建设更多的交通线路。交通环境的建设和运营为许多人提供了快捷方便的出行方式,对促进城市的经济和文化发展起到了重要作用。然而,修建城市隧道的过程非常复杂。在地下空间建设隧道并非易事。如果地域条件和土质不同,就要改变施工工艺和施工方案。总的来说,隧道工程的建设是一种受多种因素影响的结构,如建设规模大、工期长、工艺流程复杂、干扰因素多等。一般来说,隧道工程的施工方法有边坡施工法、底切施工法和明挖法。此外,每种施工方法都有更详细的细分。特别是隧道工程的明挖法施工,是指在施工过程中,开挖以地面为基准面,然后从地面标高从高而下进行开挖,直到设计标高停止开挖,然后完成结构以进行后续操作^[1]。

2. 隧道工程明挖法施工的特点

(1) 前期施工工序简单

前期施工工序简单是隧道工程开挖的最大特点。由于隧道明挖法直接在地面开始向下挖掘,因此无需像暗挖方法那样制作“盖”再向下挖掘。这样一比较,显然明挖法更为简单。

(2) 施工方法受限多

明挖法因为建设城市隧道的方法是直接从地面向下挖掘,因此通常要求在开挖区域附近无建筑物或者地下结构物。然而,大多数城市隧道建筑都位于拥挤的城市,周围建筑物数量多,地下结构也复杂,而隧道工程建设首先要保证结构安全性,因此施工受限多,施工难度大。

(3) 基坑支护要求高

由于明挖法的基坑是属于敞开式的,所以随着基坑深度的增加,基坑周围建筑物距离基坑的长度减少,并在来往人员和车辆运输的作用下,基坑的稳定性会受到影响。所以,需要进行基坑支护。基坑支护的主要目的是提高基坑边坡稳定性,防止因钻孔应力释放而引起的失稳、滑倒和倒塌等事故。因此,施工对基坑支护提出了更高的要求,特别是深基坑,对支护技术要求非常严格。

三、隧道明挖法施工技术类型

1. 放坡明挖

如果隧道工程建设在地面20米以下,且坡度相对稳定,则多采用放坡明挖的方式进行施工。由于可以使用大型机器,因此施工速度相对较快。放坡明挖是一种更

环保、粉尘更少、环保的施工方式。找平或超载时,需要精确放坡,使基坑不塌陷。如果放坡坡度合理,就可以保障基坑稳定性,因为工程土体只有在适当的坡度下才相对稳定。如果土体稳定性较差,则需要加固后再进行施工。

2. 围护支撑明挖

如果开挖深度超过地面30m,则坡面土体的稳定性会减弱,土体的外压增加,就不适用放坡明挖法,可以考虑在围护结构上加支撑进行明挖操作。围护结构主要采用地下连续墙法,能承受地层的侧向土压力。通过利用围护支撑明挖施工方式,大大提高了基坑的稳定性,使其成功达到施工安全标准^[2]。

四、隧道明挖法施工基坑支护稳定性要点

1. 围护结构施工

经过多年的施工经验,围护结构应选择地下连续墙法,因为该结构直接关系到上部结构、道路、管线等构筑物的安全,也可能对其他构体造成影响。由于地下连续墙法低影响和低噪音特征,对上层建筑的影响也较小,该方法适用于城市建设,围护结构比较安全,经济效果好。

2. 基坑内部土方开挖

基本上,对于城市隧道的建设,采用从两侧向中间开挖的方法,在钢支撑安装好后,进行机械横向开挖,然后再进行纵向开挖。降水工程完成后,进行土石方基坑开挖。在土石方开挖之前,需要分层铺设钢装置。开挖过程是根据钢支撑的分层进行的,每一层土层都必须有钢支撑,以确保钻孔的土壤和岩石达到设计高度。首先需要慢慢挖掘。在距设计高度约0.2m处,采用手动挖掘。在达到标高后,下一个任务是实施接地网。同时进行地垫的铺设、防水层的铺设、侧墙的安装。挖掘时很容易遇到岩石层。当遇到岩石层时,先用液压机枪将其打碎,用人工的方式将碎石运输到地面。鉴于这些位置较为狭窄,必须从内向外进行挖掘。在开挖过程中,应使用多个支撑的方式。在挖掘机的施工过程中,经常使用多配支撑方法,这种操作方法允许交替放置钢支撑,便于土石结构和钢柱可临时升高到钢柱设计位置以上一定高度^[3]。

3. 支撑方施工

(1) 挖支撑点时,立即找到并测量支撑点两侧墙壁与木桩的接触点。如果支点和墙壁处于垂直位置,且位置稳定就可以进行安装了。(2) 由于担心承载力不会与预制支撑结构接触,因此将方向转移,仅切割钻孔桩

以平整砂浆,保障它的垂直和平整。(3)如果支架受力变形,就会造成更为严重的影响。所以,如果对支架施力,请立即检查,不要用力导致其变形。(4)既然有支点,就严格按支点进行基坑开挖,每挖到一个支撑点都应该进行支撑,严格控制每一个支撑点的位置。(5)施工过程中,随着基坑开挖深度的增加,接触面应力减小,导致桩体与支撑分离。为了避免因为移位发生安全事故,施工部分必须及时进行相应的维护。(6)施工方在开工前应了解方案和规划,认真按设计施加适当的预应力,同时根据地基实际深度进行附加预应力,实时记录相关数据。(7)为了最大限度地提高整个建筑的稳定性,常用钢板连接相邻的钢管。(8)为准确判断是否需要刚性支护加固,需要实时检查受迫轴力支护水平,准确评估信息。

4. 拆除支撑

当顶、中、底板混凝土强度达到相关规范要求的最低强度时,即可拆除支撑。快速拆下支架时,会释放大大的应力,出现裂纹或变形问题。

5. 上部主体结构施工

在建造主体结构之前,必须将主体结构分段。建筑物每段长15-25米,避免部分建筑物施工段过长导致漏水,施工段太短导致缝隙过多。主体结构应按照纵向分段和横向分序的原则建造,每个施工段的结构从下到上进行施工。

6. 管线恢复及覆土

上层建筑施工完成后,还需进行管线恢复和覆土作业。土方回填的质量直接关系到后续的沉降程度。屋面防水完成后,需要铺设防水保护层,以免后续回填土时小石块破坏防水的完整性。在上述施工过程中,微扰动注浆工艺是比较重要的一种方法。第一个任务是根据设计机构的设计进行测量和放样。然后钻注浆导孔以插入注浆芯管,注浆芯管采用28mm无缝钢管。孔保护装置至少长10厘米,比喷杆稍厚。组装时,注浆芯管末端用漆布包裹,以防止注浆芯管掉落堵塞垫片孔。之后,按照注浆管路将注浆泵、注浆管等连接,并打开回流以确保管线没有堵塞。最后,采取双液双泵的方式注浆,边注浆边拔管,至待浆液呈固状,取出相关设备,完成注浆作业。上述各阶段工程的正确实施,使效果最大化,对周边建筑物的干扰影响最小化,使得隧道的变形得到更好的控制^[4]。

五、隧道明挖法施工控制技术

1. 控制隧道变形

基坑施工时,必须同时进行土方开挖和安装支护作业,同时遵守“先支后挖”的原则,在保障安全的情况下,提高施工效率,将时间控制在小时以内。开挖土体时,应考虑到土体的实际状态,整体挖掘顺序应分层、分开、对称、平衡。在一些地下水丰富的地区,必须考虑到开挖不受土壤侵蚀影响和及时使用钢支撑。钢支架的轴向强度数据应在上午和下午进行检查,由于早上和晚上的温差,而钢支架受温度影响较大,所以结果差异较大。钢体安装完毕后,主体与锚杆喷涂面之间的缝隙应填满水泥砂浆,在缝隙下浇注前,先贴膜,再浇水泥砂浆。此外,还要加强治理工作,每天检查桩和周边土地,及时发现建筑物变形或沉降情况,以便在发现问题时可以快速应对。

2. 控制施工工期

通过加强对施工现场的管理,可以实现城市隧道施工项目的施工管理。适当的施工现场管理可以简化施工,加快施工进度,提高施工效率。这也可以通过控制施工环节来实现。在施工时,实现各工序合理进行,增强工序之间的关联度,严格按照施工环节进行施工是缩短工期的首要方法。

3. 降水效果控制

(1) 材料的选用

要想智能有效地控制降水效果,就必须先从材质的质量入手,确保所使用的管道满足规定的使用要求,防渗漏效果较优。其次,所有选定的管道都需要测试报告证书和认证文件,例如授权和说明。此外,滤网在施工现场正式使用前通常需要经过主管部门的检查,以最终保证滤料的质量。

(2) 加强降水效果监测

①在开始降水工作之前,还要测量井中的水位。降水作业开始后,开始抽水后每隔10分钟进行一次水位和水量测量。如果水位和水量稳定,则每2-3小时观察一次,如果水位已达到设计标准,则每天进行一次测量。②若井内水位稳定,水位未达到下限,则加大泵流量至设计水位。③记录水位和水量观测,绘制流量和时间曲线,记录水位下降和时间过程,分析水位下降趋势,预测结构到达设计目标的时间。④加强降水监测十分重要,保障环境安全也是重要保障。在实际的降水作业中,施工人员必须保持恒定、平衡的速度并持续降水,实时关注周围的建筑物。此外,雨季往往很长,对区域地下水平衡产生明显影响,最终造成环境破坏和污染。因此,为了更快、更准确地了解地下水的变化,有必要建立完

善的地下水动态监测网络,并采取适当的措施监测地下水的动态变化^[5]。

4. 安全措施及制度

项目施工必须坚持安全生产六项原则,正确佩戴安全帽,听从监管部门的指示,遵守劳动纪律。如果在挖掘过程中发现管道、电缆和其他地下结构,必须尽快报告。此外,挖掘时严禁自主处理可能出现裂缝或掉落的情况。在挖掘过程中,要时刻注意土体的稳定性,如果出现裂缝或塌陷,人员必须立即离开并及时报告。通过每天检查土体和桩体的稳定性,以确保基坑的稳定性,才可以继续施工。严禁在支撑上堆放杂物,也不得站在支撑上站立或行走。开挖前,必须仔细检查机械设备的状况,并检查空车的可维修性。挖掘时,避免铲子太深或升太高的情况。机械放置区域地基一定要牢固,在基坑的平行方向,严禁机械过近行驶,防止出现坍塌的情况。除此之外,他们还必须积极进行拉铲清理边坡的行动,为确保施工安全,必须有专人对施工现场进行指挥和管理。

5. 监控测量

随时监测基坑的稳定性,检查围护结构和支撑结构设计的有效性。其中,监测和测量数据可用于确定基坑和结构的稳定性,准确了解科学、合理的施工方案,确保施工安全。通过准确了解基坑的变化规律和围护结构的稳定性,可以随着时间的推移改变或优化设计参数,

提高设计精度,不断提升项目的安全性^[6]。

六、结语

在城市隧道施工中,大部分隧道项目采用明挖法施工技术。一方面这不仅大大降低了工程的建设成本,而且逐步替代了大型机械化施工方式,另一方面,减少了施工时间,提高了施工速度。此外,由于基坑开挖造成的地表沉降和地表变形非常明显,且随着基坑深度的增加而变得更加突出,而围护结构和支撑结构的合理性、科学性可以很好地解决了这个问题,也能有效保证隧道项目的稳定性,保证周边建筑物和居民的安全。

参考文献:

- [1]汪想贵.地铁隧道明挖法施工基坑支护稳定性探讨[J].工程建设与设计,2020(01):52-54.
- [2]董治国.地铁隧道明挖法施工基坑支护稳定性分析[J].四川建材,2020,46(02):101-102.
- [3]杨金鑫.地铁隧道明挖法施工基坑支护稳定性研究[J].居业,2019(02):89-90.
- [4]张建中.地铁隧道明挖法施工基坑支护稳定性分析[J].中国高新科技,2019(14):63-65.
- [5]杨晓杰,刘冬明,张帆,张保童,黄新生,韩巧云.地铁隧道明挖法施工基坑支护稳定性研究[J].地下空间与工程学报,2010,6(03):516-520.
- [6]周全.地铁隧道明挖法施工基坑支护稳定性研究[J].四川水泥,2016(04):61+118.