

# 地铁明挖车站基坑开挖施工技术

王宁

广州轨道交通建设监理有限公司 广东 广州 510510

**摘要:** 地铁车站普遍建设于闹市区, 施工期间的制约性作用较强, 在土石方开挖环节, 安全、质量、效率、环保均是重点追求目标。在现阶段地铁明挖车站建设工作中, 基坑开挖通常采取台阶法, 利用挖掘机、起重设备联合作业, 将开挖产生的土方高效运至基坑外, 以便现场施工作业的顺利开展。本文对地铁明挖车站基坑开挖施工技术进行探讨。

**关键词:** 明挖车站; 基坑开挖; 土方外运

## 1 工程概况

某地铁车站起讫里程YDK3+599.342~YDK4+176.825, 车站长224.401m, 标准段宽20.9~25.75m, 基坑开挖深度16.049~21.460m, 土方量约87024m<sup>3</sup>。以围护结构封闭, 且围护桩、冠梁等结构的混凝土强度均达到设计要求为前提, 组织基坑的开挖作业, 遵循分段、分层、分区、对称的原则, 以现场地质条件为主要参考依据, 合理进行纵横向放坡。

## 2 基坑开挖施工方案概述

按照先两头、后中间的顺序有序开挖, 共分为9个作业段, 各作业面分别配置3~4台挖掘机和10~15台自卸车。具体以现场作业条件为准, 合理调整设备的数量, 让其联合作业, 并利用台阶法开挖。考虑到建设周边交通繁忙的情况, 尽可能安排在夜间10点至次日凌晨5点出土。此阶段的车流、人流均较少, 对周边环境的干扰较小。在车站两端规划临时弃土场, 在弃土难以及时外运的条件下, 可将其作为临时堆放场所使用。弃土外运前全面冲洗轮胎和车辆外部, 避免因携带杂物而造成城市道路受污染的情况。以机械开挖的方式为主, 分层依次开挖, 基坑内的挖掘机倒土至地面, 用挖掘机装车, 由自卸车按既定的路线运输至指定的弃土堆放场所。开挖期间加强控制, 避免超挖现象。

## 3 基坑开挖施工技术分析

### 3.1 施工准备

加强图纸会审, 提高施工图纸的可行性。以经过审核后的施工图为依据, 制定土方开挖施工方案, 经审批后方可投入使用。做好技术交底和安全交底, 使全体施工人员对基坑土方开挖总体作业情况形成正确的认识, 从而提高实际施工的规范化水平。与当地交通运输管理部门等相关部门取得沟通, 采取协调措施, 尽可能减小对周边现状交通流量的干扰<sup>[1]</sup>。

### 3.2 施工方法

竖向自上而下分层开挖, 使纵向形成台阶。横向按照先

中间、后两侧的顺序组织开挖作业。开挖施工中加强防排水措施, 以免基坑出现积水现象。全面协调施工工序, 提高施工的连续性, 确保基坑暴露时间不超过24h, 并以支撑位置为准精准控制各段的开挖长度。在此基础上进一步分层, 各小层的尺寸要求为长6m、高3m。按照此方式有序开挖, 遇淤泥质土层时, 考虑到其稳定性不足的特点, 将高度缩小至1m并配套支撑装置。完成首层开挖作业后, 视现场情况设置冠梁和支撑梁, 待两类装置的强度均满足要求后组织第二层的开挖作业, 按照此方式逐层向下推进。基坑深层土方的开挖难度较大, 采取小型挖掘机和人工相结合的方法开挖。

### 3.3 分层方法及具体施工内容

冠梁底以上(第一层): 含丰富的素填土, 将反铲挖土机作为开挖装置, 从车站大里程端开始, 后退开挖, 逐步向小里程端推进, 开挖深度1.5m, 期间产生的土方从小里程端运出, 视实际施工情况及时施作冠梁和支撑。第一道钢支撑以上(第二层): 含淤泥质土、砾砂及粉质黏土, 由反铲挖土机按照台阶法开挖, 开挖深度7.2m, 在挖机下方铺设钢板, 以免设备在运行期间下陷。第二道钢支撑以上(第三层): 含残积砾质粘性土, 由反铲挖土机按照台阶法开挖, 多台设备接力, 开挖深度4.5m, 陡坡不宜超过1:1.5。基底以上(第四层): 含残积砾质粘性土和全风化花岗岩, 由反铲挖土机按照台阶法开挖, 多台设备接力, 开挖深度4.4m, 陡坡坡度不宜超过1:1.5。在10t龙门起重机的支持下垂直运输基底土方。

### 3.4 施工要点

采取分段、分层的方法, 基坑平面共划分为9个区段, 从两端开始有序向中间区域开挖, 土方开挖量约74921m<sup>3</sup>, 根据工期要求, 单日单个工作面的出土量为350m<sup>3</sup>。引入分层台阶法。土方开挖施工设备以反铲挖掘机为主, 向下开挖过程中, 遇深层土方时采取台阶反铲接力的施工方法, 及时转运土方, 由自卸车运输至指定堆放场所。每台阶每层均有2台反铲挖掘机, 斗容量1.2m<sup>3</sup>, 各层土方厚度不宜超过3m。每层土石方开挖施工, 均为先中间成槽, 再向两侧扩展。密切关注各层的开挖情况, 当其到达设计钢支撑底下0.5m位置时暂停开挖作业, 设置钢架支撑。于该装置上预加轴力, 以免出现支护前围护桩体大范围变形情况。在支撑作业落实到

**作者简介:** 王宁, 男, 汉, 1982.12.30, 西安, 本科, 中级, 长沙理工大学广州轨道交通建设监理有限公司, 研究方向: 轨道交通工程车站围护结构及主体结构。

位后可开挖下层土方。基坑开挖至底部时,台阶法反铲接力的方法缺乏可行性,若依然采取该方法则容易出现土方外运效率降低、基坑内土方堆积情况<sup>[2]</sup>。

基坑开挖施工期间,遇到岩土层与前期勘察结果不一致的情况时,现场施工人员汇总信息,及时报监理工程师及业主,经技术商讨后采取调整措施。基坑开挖的扰动性较强,需加强对临时钢立柱、降水井的防护,较为适宜的是采取四周对称开挖的方法。对于土方开挖中途间隔时间达到7d或更久的情况,需及时对开挖区域的临时坡面采取防护措施,例如覆盖彩条布。基坑开挖过程中若存在地下水则先完成排水作业,待无涌水、积水现象后方可开挖。可在基坑内设置临时排水沟和集水坑,基坑内的积水先进入排水沟,在其引导下转至集水坑。进一步用泥浆泵抽至沉淀池内,经过一段时间的沉淀后排入下水道。基坑周边土体较为脆弱,不可在基坑周边超量堆载,要求基坑边地面的堆载量不大于20kPa。此外,需密切关注基坑临时边坡的稳定性情况,若不满足要求要采取相应处理措施。

### 3.5 弃土的外运

施工现场位于闹市区,基坑开挖后,弃土外运过程中易出现污染道路的情况,因此在运输过程中需全封闭料斗,按照设计路线行驶,且尽可能安排在夜间运输弃土。这是因为该阶段的道路处于相对闲置的状态,不易造成交通拥堵现象。在弃土运输前冲洗轮胎及车辆外部,在确保无杂物的情况下正式运送弃土。除此之外,充分考虑国家以及地方在环境方面所提出的要求,不可出现废水、废气随意排放的情况。

## 4 基坑开挖施工期间的质量控制

### 4.1 土方开挖技术措施

开挖前先全面清理施工现场的各类杂物以及障碍物,例如树木、杂草、建筑垃圾等,若存在地面硬化地坪,可用镐头凿碎再将其清理干净。以设计要求为准预留坑斜道,但需控制好坡度,不可过陡。面层施工中首先用机具碾压,待其具有密实性后再铺筑泥结碎石,厚度以300mm为宜。让坑内地面形成坡势,以便提高泄水效率,避免基坑内大范围积水的情况。遇降雨天气时在低洼处开挖临时集水井,促使坑内积水可快速外排。但该集水井不宜接近边坡,否则易加大边坡的失稳概率。必要时在坡脚下部设置护脚和排水沟,先修整边坡,在此基础上砌筑排水沟。按照自上而下的顺序依次挖土,开挖过程中加强检查,保证基底宽度的合理性。各层均要经过修坡处理,在满足设计标高要求后再全面修坡清底,加强对坑底的检查,例如底宽和标高,应确保坑底凹凸量不大于100mm。经基坑开挖作业后抄平、修整坑底。对于局部超挖的情况可向该处回填(例如素土、灰土等材料)。经夯实后检查质量情况,需要与地基土在密度、标高方面保持一致。土方施工期间用水准仪跟踪检测,目的在于确定挖土的深度,给施工控制提供参考,以免出现超挖现象。施工

人员协调好现场的各项生产要素,采取管理措施,保证施工安全,提高施工的秩序性<sup>[3]</sup>。

### 4.2 弃土外运的质量控制

为确保弃土外运过程中不污染城市环境,要求运输车辆配备的是全封闭车厢。运输车辆装载土方后需做全面的覆盖,在此基础上方可运输;用高压水冲洗车辆的外部,尤为关键的是车轮处,使车辆恢复至洁净的状态。严格控制运输车辆的行驶速度,不宜超过15km/h,且尽可能做到匀速行驶,以免因短时间内忽然提速或是急刹车而发生土方外漏、撞击社会车辆的情况。

## 5 结束语

地铁车站建设是城市轨道交通系统中的重点内容,其中又以基坑开挖较为关键,其施工环境错综复杂,施工难度较大,需要合理应用深基坑开挖施工技术,营造安全的施工环境。文章则结合地铁车站工程实例,对其基坑开挖施工技术展开分析,希望所提内容可为类似工程提供参考。

### 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]李焱,金波,赵春伟.营运地铁盾构上方明挖施工关键技术研究[J].工程建设与设计,2019(11):214-216.
- [3]李广都.地铁车站明挖深基坑综合施工技术[J].中国建材科技,2020(05):136-137.