

# 浅析地铁车站深基坑围护结构设计与施工

李千山

徐州建设集团有限公司

DOI:10.12238/jpm.v3i10.5336

**[摘要]** 本文通过探究地铁车站深基坑围护结构设计的具体方法和施工的方式, 希望能够使得地铁车站深基坑围护结构的质量得到保证。这也是保障人们生命财产安全的施工建设内容, 必须要确保工艺处理的效果达到最佳化。

**[关键词]** 地铁车站深基坑围护结构; 设计; 施工

## Design and Construction of Deep Foundation Pit in Metro Station

Qian-shan li

Xuzhou Construction Group Co., Ltd. 221000

**[Abstract]** By exploring the specific methods and construction methods of deep foundation pit envelope structure design in subway stations, this paper hopes to ensure the quality of deep foundation pit envelope structure in subway stations. This is also to ensure the safety of people's life and property construction content, must ensure that the effect of process to achieve the best.

**[Key words]** subway station deep foundation pit envelope structure; design; construction

地铁车站可以分为地下站、地面站和高架站, 地铁车站的建设工作会直接影响到交通工程的顺畅度。国内的地铁车站大多设置在人员较为密集的区域, 它会影响人流量和城市居民的生活便捷度。现当代为了能够节省交通运输的时间, 避免地上部分的交通运输冲突, 逐渐通过地下站的形式来节省场地空间, 完成地铁车站的结构建设。但是由于场地限制, 有一些区域不具备开挖条件, 需要通过围护体系的建设, 才能够保证交通运输的安全和保障交通建设的需求。在地铁车站的设计过程当中, 需要确保地铁车站能够具备安全、快速、优质的完成客户运输、人流量疏散等能力, 从而进行具体的结构设计工作, 再展开后续的专业施工操作<sup>[1]</sup>。

### 一、地铁车站深基坑围护结构设计与施工过程中存在的问题分析

#### 1.1 设计问题

地下车站通常位置处于交通繁华地段, 为了能够解决人流量的压力, 在地下车站在建设的过程当中需要确保运输的合理性和施工的质量。但是通常由于施工建设区域的限制, 不允许大面积的开挖, 所以建设团队通常使用支护开挖的方法, 以降低工程建设过程对周围环境的影响。常见的施工技术形式包括有地下连续墙、钻孔灌注桩、SMW工法桩等支护形式, 支护技术应用的方法应当根据工程项目的情况、建设团队的资质和工艺处理的特征来综合决定。围护结构的设计则需要考虑到工程项目所处区域的环境特点, 包括地下水文特征、地质情况以及

土质结构等等。在建设时还需要考虑到周边建筑物的分布对于工程建设的影响, 在开展建设之前, 要通过场地勘测, 调查诸多影响因素, 确保工程建设方案的可行性和合理性以及技术应用的适用性。从而以保证工程建设安全度、维持工程建设质量为工程的施工前提, 也可以通过综合控制各项影响因素, 避免突发情况的产生, 造成资源的浪费或工程建设经济效益的下降。通过参考各项综合因素, 也可以避免不必要的资源浪费和成本支出。但是在现实当中, 能够综合调查各项影响因素, 避免成本浪费的施工建设团队屈指可数。许多建设方在进行施工建造时一味地追求经济效益和建设工期, 导致建设过程无法衡量相关影响因素, 确保设计方案的专业度和施工建设方案的可行性, 建设过程也容易造成对于周围环境的负面影响和资源的浪费问题<sup>[2]</sup>。

#### 1.1.1 插入比不合理

围护结构受强后主动土压力与被动土压力的作用, 容易向不同方向产生水平位移, 其中顶部所产生的作用最大。随着围护结构深度的增加, 其压力的作用程度逐渐减小。在同等条件之下, 插入比越小, 坑内墙体卸载中的基底被动土压力不足, 所产生的围护结构变化就越大, 最终也会导致基坑稳定性下降。施工建设团队如果无法控制插入比, 就会影响到围护结构的稳定性。施工建设团队经常由于该因素控制不到位, 无法根据区域的水文地质情况, 采取有效的加固措施, 导致工程建设的安全性和稳定性无法得到保障。

### 1.1.2 支撑间距不合理

基坑的支撑间距需要考虑到围护结构的极限变形值和建筑结构的整体稳定性, 把控好支撑结构的刚度特性, 才能够达到工程建设的需求。但是有关施工建设团队在进行支撑间距控制时, 无法基于上述条件, 根据围护结构的特征, 选择合适的支撑类型, 也导致间距控制不合理, 使基坑稳定性下降, 施工建设的质量得不到保障<sup>[3]</sup>。

### 1.1.3 地下水位控制不到位

地下水对基坑安全的影响巨大, 在控制地下水的过程当中, 要通过调查地下水分布特征、施工场地区域的地下水深度, 确保基坑作业的安全性。地铁站周边通常分布较多的建筑结构, 这些建筑结构也会影响到基坑作业的过程。设计单位需要通过确保止水结构的质量, 考虑地下构筑物的分布特征, 避免由于地下构筑物 and 地下水环境对基坑止水操作产生影响。倘若通过地质勘测, 发现基坑降水会影响到周边的建筑物和环境, 则需要通过采取有效措施, 考虑是否需要通过降水控制, 或者选择何种方法做好坑内的降水水位控制。通常降水水位要保持在基底以下 1m 的深度, 但是有些设计团队未能根据实际情况做到降水处理, 为了避免降水操作对于周围建筑的影响, 经常采取少降水或不降水的处理方法, 最终导致坑内外的水头较高, 水压较大, 也影响到了基坑作业的安全度<sup>[4]</sup>。

### 1.2 施工问题

由于一系列的专业围护结构和施工技术在实际开展技术应用过程当中无法完全做到质量保障或者处理好止水工序, 最终也会出现建筑结构的质量缺陷, 带来效益损失。譬如在围护结构存在缩颈、夹渣、钢筋不足等负面情况时, 就会使得地铁车站的结构构造存在质量隐患。有些施工团队无法使相邻支护结构形成有效的整体, 也无法根据地下水的分布特征, 做好围护结构周围的水环境处理, 导致渗透水的情况发生, 造成施工区域的水土流失现象较为严重, 也影响到了支撑体系的强度, 造成围护结构容易变形的现实情况。施工建设之前, 要通过地下水文环境的调查和地质条件的勘测, 确保围护结构不会出现渗水的问题。但是一些施工建设团队未能通过专业处理, 考虑周围环境问题的影响, 施工时也没有注意好接头质量的控制, 导致区域结构出现渗水的情况而影响到了工程建设的效率与质量。

### 1.3 地铁深基坑内或周边的地表沉降过大

通常情况下, 在开展深基坑开挖作业的过程中, 或者基坑降水工艺的处理时, 容易受到地质环境的影响, 包括土质的自密度。如果施工建设团队无法根据周边土壤的地质情况进行工艺的改良和相关处理措施的应用, 土壤会逐渐形成流动的状态, 造成休止角, 地表也会呈现出沉降现象。另外, 由于一些施工建设团队的专业能力欠缺, 技术应用不完善, 无法根据工程建设的需求, 做好基坑周围的加固操作, 也容易导致地面沉降的程度逐渐增加, 未能满足加固工艺的需求。使得基坑的结构受到破坏, 周边的地理环境产生较大的变化, 影响到地铁车站的建造质量。

### 1.4 支撑体系强度与稳定性不足, 造成围护结构变形

常用的深基坑支护体系包括钢支撑、混凝土支撑、钢围檩等等, 为了能够使得支撑结构更具稳定性, 施工建设团队通常会选择多种支撑结构相结合的形式, 使得支护结构体系的强度、刚度等特性得到保障。但并不排除某些施工建设团队由于工艺处理效果不佳、支护考量不足, 导致支护系统的强度、刚度等无法满足建筑项目稳定性的需求, 造成支护系统的破坏, 使得围护结构的稳定性降低, 甚至产生塌事故, 造成人员伤亡<sup>[5]</sup>。

## 二、地铁车站深基坑围护结构与施工问题的解决措施与策略

### 2.1 加强对渗水问题的重视, 做好降水措施的处理

大多数的地铁车站在深基坑建设当中出现安全事故都是由于地下渗水的问题而导致的, 所以做好地下渗水工作, 能够显著的提高工程建设的安全性。渗水问题通常是由于围护结构工艺处理不完善, 技术应用不佳而导致的。施工建设团队倘若发现围护结构存在稳定性的问题或质量构建的缺陷, 必须要及时采取补救措施, 当深基坑围护结构的施工技术出现应用方面的不足或者发现建设结构出现渗漏的情况, 为了能够避免后续安全事故的发生, 施工单位要根据渗漏的部位、渗漏的程度, 采取不同的技术应用方法, 达到封堵的目标。通常可以使用水泥、水玻璃浆液、聚氨酯等材料进行注浆封堵, 使得通道得到隔断水流的操作。也可以通过填充后背空腔, 避免渗水情况的持续恶化。倘若水流较大, 则可以使用高压注浆等方式进行补救, 具体的技术应用方法要根据施工现场的情况来综合评定, 要以满足防渗漏工程建设需求和质量构建的需要为先, 进行技术的应用<sup>[6]</sup>。

### 2.2 设计专项施工方案

通过制定针对性的施工建设方案, 完成设计的考量, 确保内容的专业度, 再将方案移交监察管理部门进行审批, 让专项设计方案能够维持较高的专业度。将其交给施工单位之前, 要通过仔细评定、针对性的考量和综合的分析, 使得施工的计划更具完整度和可行性, 专项设计的内容更具严谨度, 能够根据施工建设的需求, 做好技术的考量, 考虑围护结构的稳定性以及工程建设的相关影响因素。对于未批复的施工方案则不能进行使用, 使工程建设尽可能地保证安全性。通过探究详细的工程案例, 可以更好的探讨在地铁车站进行深基坑围护结构设计时和施工建设时的工艺处理形式。以某地铁车站的导墙施工作为例子, 在进行导墙施工的设计时, 首先要通过地质调查, 了解施工区域的土壤环境。在专业地质勘察人员完成调查之后, 施工团队发现施工区域的地质结构相对较为松软, 施工建设方和设计方则可以根据土质的情况, 考虑在设计方案当中以地表注浆加固以及钢筋混凝土结构构造等方面着手, 确保壁厚等数据能够达到工艺建造的需求。建设方最终决定将两边的倒墙间距设置为 840mm, 采用 C25 钢筋混凝土完成结构构造, 壁厚则维持在 200mm 左右。这样的施工建设方案能够使得结构设计

更具稳定性, 施工建设的最终结果也能够达到质量保障<sup>[7]</sup>。

### 2.3 减少地铁深基坑周边的荷载

由于地铁车站大多建在人流量较大, 建筑分布较为密集的区域, 所以施工路段本身的深基坑所承受荷载较大。在建设的过程当中, 应当有意识的减少地铁深基坑周边的荷载, 避免在建设的过程中由于围护结构承受的压力过大而出现结构变形、材料质量缺陷等问题。为了降低应力的影响, 避免地表出现沉降、建筑倾斜、地面开裂等质量状况, 施工建设方首先需要在施工区域设置警示牌, 使周围的居民能够清楚该区域为建设区域。以避免闲杂人等的出入, 排除人员的干扰因素。施工建设团队有义务向周围的居民和行人进行说明, 避免建设期间对于周围居民正常生活带来负面影响。在使用大型机械进行作业时, 要使得设备与施工现场保持一定的距离。通过对深基坑周围的相关建设物品进行分类, 妥善储存, 避免物品积压导致荷载的加重。

### 2.4 提高地铁深基坑地连墙施工质量

地连墙施工是深基坑围护结构建设的重要建设内容施工, 建设单位为了能够确保地连墙施工作业稳定性, 需要确保施工建设方案的专业度。在施工建设时也要严格遵守工程的建设方案, 提高成墙的质量, 也为后续的地铁施工奠定基础。建设时可以采取跳槽逐幅施工方式, 液压抓斗槽壁机完成成槽过程。再选择优质的泥土作为护壁, 可以尽可能保障地连墙的施工质量。施工建设方在进行基坑开挖时要通过中心线的外放, 确保中心线的位置能够尽可能的准确, 避免由于地连墙外侧土坑的压力作用, 导致结构出现位移或者区域结构产生变形的情况。通过确保加密控制点和水准点的准确度, 在多次测量与复核的基础之上, 使基坑操作能够满足专业需求, 以此来提高建设项目的整体质量<sup>[8]</sup>。

### 2.5 加强地铁深基坑深层搅拌桩加固施工

深层搅拌桩是地铁深基坑围护结构固定的重要形式之一, 在实际开展加固措施和技术应用时, 要选择质量优质的加固材

料。通过使用深层搅拌桩抽条, 将加固的侧重点放在深基坑的端头和侧围护, 保证结构的刚度, 并且减小深基坑的偏移。加固时还可以通过裙边加固的方式, 利用立柱和支撑杆, 使得整个基坑的结构更具稳定性。施工建设方应当通过做好受力强度的控制, 使得深基坑的结构更具稳定性, 建设工艺也能够保证安全性的需求。

### 三、结束语

综上所述, 为了更好的完成地铁车站的深基坑围护结构设计施工操作, 可以通过成立专项施工方案的形式, 从而合理调查施工现场的周边环境因素, 使得围护结构的设计工作更具专业度, 施工过程更具可行性和质量保障。施工建设单位还需要实时观测深基坑周边的荷载情况, 做好监督管控工作, 避免施工混乱造成的荷载增加以及工程建设质量降低等情况的出现。

### 【参考文献】

- [1]刘艳滨.不良地质深基坑围护结构设计优化思路[J].铁道标准设计, 2004(1):70-72.
- [2]黄健,张兴刚. 地铁车站超深基坑的围护结构设计[J].铁道标准设计,2008(8):101-103.
- [3]李田俊,王智涛,隋振坤,等.紧邻建筑物的深基坑围护结构与施工[J].青岛理工大学学报,2008(6):57-62.
- [4]林少华.地铁车站深基坑围护结构设计研究[J].居舍,2019(17):89.
- [5]肖金花,何亮,刘正明,等.地铁车站深基坑开挖对围护结构和周围环境的影响分析[J].科技创新导报,2019,16(7):75-77.
- [6]贾建忠.地铁车站深基坑围护结构设计[J].砖瓦世界,2019(16):96.
- [7]张栋栋.考虑施工过程力学效应的逆作法深基坑围护结构设计[J].土工基础,2013(4):1-4.
- [8]薛锐,郭家宝.成都地铁2号线将军衙门站深基坑围护结构设计[J].山西建筑,2009(20):123-125.