

# 市政排水管道深基坑开挖支护施工技术探析

韦裔昌

(广西路桥工程集团有限公司, 广西 南宁 530000)

**摘要** 本研究深入探讨市政排水管道深基坑开挖支护施工技术,明确其工程概况、特点以及实施中的难点和注意事项。通过对夏林路项目的详细案例进行分析,提炼出施工技术的实施难点和注意事项。在夏林路项目工程实施过程中,地质复杂性、与交通协同施工、复杂支护结构施工等方面存在一系列难点。施工计划的灵活性、钢板桩支护开挖施工中的技术选择和操作步骤等均是项目成功实施的关键。研究结论:本研究总结了市政排水管道深基坑开挖支护施工技术的关键点,强调了地质勘察和水文分析的重要性,以及临边防护、环境保护、施工人员培训等方面的注意事项。本研究旨在为类似工程提供实用的经验和技術参考,有助于确保施工的安全、高效、质量可控。

**关键词** 市政排水管道;深基坑开挖;支护施工技术

**中图分类号**: TU99

**文献标识码**: A

**文章编号**: 2097-3365(2024)03-0040-03

在城市化不断推进和城市基础设施日益完善的背景下,市政排水管道深基坑开挖支护施工作为城市建设中一项重要的工程活动,其复杂性和技术难度逐渐凸显。为了满足城市排水系统的需求,提高城市防洪能力,以及确保市政设施的正常运行,深基坑开挖作为一项涉及地下结构和地质条件的工程,其施工技术显得尤为重要。夏林路项目作为一个具体案例,其排水基坑的设计和施工过程具有一定的代表性。本文将对市政排水管道深基坑开挖支护施工技术进行深入研究和分析。

## 1 工程概况和特点

夏林路项目的长度范围为K0+000-K+700.91,设计长度为700.91m。该项目的排水基坑不涉及地下水,最大开挖深度约为10.41m。雨水管渠的全长为1967m(不包括雨水口联接管),管径范围从d800mm到d2800mm,共设有61座雨水检查井,1座出水口,以及83座进水井。污水管道的全长为1265m,管径范围从d400mm到d800mm,共设有47座检查井。在开挖深度超过5m的区段,采用了分级放坡开挖和钢板桩支护形式。由于基坑开挖深度超过5m,属于危险性较大的分部分项工程范围,需要采取相应的安全措施。

## 2 市政排水管道深基坑开挖支护施工技术的实施难点

### 2.1 地质复杂性与不确定性

深基坑工程的难点之一在于地下地质环境的复杂性和不确定性。地质条件的多变性可能导致不同区域

存在差异性的地层结构,如软土、砂砾岩、坚硬岩石等,这对支护结构的设计和實施提出了更高要求。地下水位的不断变动也增加了工程的不确定性,可能导致基坑开挖过程中水土失衡,增加工程风险。

### 2.2 工程与交通协同施工

市政排水管道深基坑通常位于城市中心区域,与周边的交通和市政设施高度关联。在开挖支护过程中,需要保障附近道路和地下管线的正常通行和运行。这对施工方在工程进度和交通协同管理方面提出了极高的要求<sup>[1]</sup>。施工过程中需要保障市政设施的完好性,避免对周边环境和居民生活造成不必要的干扰。

### 2.3 复杂支护结构施工

市政排水管道深基坑支护结构设计复杂,尤其在选择和安装钢板桩、围檩、支撑等方面需要高度精准和协同。基坑深度较大时,需要考虑支护结构的稳定性和安全性,包括在变化多端的地质条件下保持结构的完整性。复杂的支护结构施工不仅需要高水平的专业技术,还需要对现场情况快速响应和灵活调整。

## 3 施工计划

首先,项目团队将对施工图进行详尽审核,确保施工图的准确性,施工管理人员将熟悉图样,理解设计意图,掌握结构构件的设计尺寸,为施工奠定基础。在技术准备阶段,进行三级技术交底,确保施工班组了解并熟悉施工、安全、环保、文明施工等各方面要求。材料的计划和采购将提前有序展开,与可信赖的供应商建立长期供求关系,保障施工所需材料的及时供应<sup>[2]</sup>。

施工过程中,基坑的开挖将按照严格的分层、先撑后挖、及时支撑的原则进行,以确保施工安全、防止地层滑塌。而钢板桩的引孔施工、支护等工序也将根据设计要求有序展开,确保工序之间的衔接顺利进行。最为重要的是,施工计划将保持灵活性,根据实际情况及时调整,确保在工程进行的过程中能够迅速应对可能出现的各种挑战。通过周密的组织、科学的策划以及灵活的调整,本工程将力争保质保量地完成排水工程,为城市基础设施建设贡献一份可靠的力量。

## 4 钢板桩支护开挖施工

### 4.1 钢板桩选择与准备

在本工程中,为确保基坑支护的牢固性和长期稳定性,经过仔细的材料选择,我们采用了 Q345 钢拉森 IV 型钢板桩以及 Q235 钢作为围檩与钢支撑的主要材料。Q345 钢板桩以其卓越的强度和优异的耐腐蚀性能而著称,成为基坑工程理想的支护材料。而 Q235 钢的选择则确保了足够的强度,以应对基坑施工中可能受到的各种压力。为了进一步提升支护结构的性能,特别是在插打过程中,我们采用了一项精心设计的工艺措施。在钢板桩内部涂抹黄油混合物油膏,这不仅能够显著减少插打时的摩阻力,提高插打效率,还能有效增强防渗性能,有效地预防地下水的渗透。通过这一综合而精心考虑的工程技术手段,我们旨在确保支护结构在基坑开挖过程中表现出卓越的可靠性和高效性。

### 4.2 插打过程

在进行板桩插打前,施工人员需确保在钢板桩的锁口内均匀涂抹黄油混合物油膏。插打过程中,通过全站仪双向校正板桩姿态,采用低幅轻振的方式使桩尖缓慢进入土中,然后再施加正常的激振力,将桩沉入设计深度。在整个插打过程中,要特别注意保持桩身横平竖直的状态,尤其是前两根板桩对后续板桩具有垂直导向作用<sup>[3]</sup>。在插打时要小心慢打,每沉桩 1m 后需要暂停振动,对桩身姿态进行校正,确保桩的位置、方向和垂直度的精准性。此外,打桩过程中需确保横平竖直的原则,以确保插打桩的稳定性和准确性。在整个插打过程中,监测设备的使用,如全站仪,是确保桩体姿态准确的关键工具。通过这些细致入微的操作,我们可以有效地保证桩的准确定位和垂直度,为后续施工工序奠定坚实的基础。

### 4.3 钢板桩内支撑

完成钢板桩的打设后,必须实施边开挖边支护,以确保桩护臂能够有效地抵御基坑侧压力,从而防止因缺少支撑而导致桩体产生变形。为此,我们选用了

规格为 300×300×15×15 的“H”型钢作为支撑材料,保证其强度和耐久性。在支撑的布置中,我们注重水平间距的合理设置,通常采用 4m 的水平间距,以确保支撑的牢固性和有效性。支撑的设置考虑了基坑深度,分别在 5m~6m 深度设置一道支撑,6m~9.5m 深度设置两道支撑,第一道支撑距离钢板桩下 1m 处,第二道支撑与第一道支撑的间距控制在 3.5m~4m 范围内。支撑的固定采用花篮螺栓,以确保连接的稳固性。此外,在支撑的布置过程中,我们还考虑了支撑的下放安排,以适应相应工序及施工材料的需要,避免因支撑设置不当而导致施工材料或相关工作无法正常展开,从而避免不必要的返工。在支撑的固定过程中,通过水准仪的观测调整高度,确保支撑的位置准确可靠。这样的支撑设计和布置,为后续的基坑开挖提供了坚实的保障。

## 5 基坑开挖

基坑开挖的施工原则是“及时支撑,先撑后挖,分层开挖、严禁超挖”。这意味着在土方开挖之前,必须及时进行支撑工作,确保基坑周边的结构能够稳定承受土压力。在土方挖掘时,采用了分层开挖的方式,首先挖至横撑下 0.5m 位置,然后安装好横撑并确保支撑的稳定性,才能继续挖至基坑底标高,严禁超挖。为了保证挖土过程的平稳进行,我们采用了一台普通挖机和一台长臂挖机相结合的方式。普通挖机进行初步的挖土作业,将土方挖至横撑下 0.5m 的位置。然后,安装好横撑,并确保支撑的牢固性和稳定性。接着,利用长臂挖机沿着相邻两道横撑中间继续挖土,直至达到设计的基坑底标高<sup>[4]</sup>。这种组合使用的方式,既能够确保土方开挖的效率,又能够保证工程的安全性和稳定性。在挖土的过程中,我们还特别关注了临边防护的设置,确保在挖掘的同时,周围范围内的安全措施得到了有效的实施。这一系列施工步骤的科学设计和合理执行,为深基坑开挖提供了可靠的技术支持。

## 6 市政排水管道深基坑开挖支护施工技术注意事项

### 6.1 地质勘察和水文分析的重要性

在市政排水管道深基坑开挖支护施工前,深刻了解地质和水文情况至关重要。通过详尽的地质勘察,我们能够获取地下土层性质、分布、水文条件,以及可能存在的地质构造等信息,为后续支护设计提供精准基础数据。水文分析则能帮助确定地下水水位的位置和变化规律,为有效防止地下水涌入基坑提供科学依据。这些将为施工过程中制定合理的支护方案和采取

相应的防水措施提供关键支持,确保工程的稳定进行。因此,地质和水文情况的深入了解为市政排水管道深基坑开挖支护施工的顺利实施奠定了坚实的基础。

### 6.2 临边防护的设置

在进行基坑开挖施工时,确保临边防护的设立至关重要,以确保施工人员和设备的安全。这一防护措施包括在基坑边缘设置坚固的护栏或采取其他有效的防护手段,旨在防止人员或设备误入危险区域。通过合理而牢固的临边防护,可以有效减少工地事故的发生,为工程安全提供坚实的保障。除了对人员和设备的安全保护外,适当的临边防护还有助于维护周边环境的整洁和秩序<sup>[5]</sup>。通过有效的防护措施,可以减少施工对周围区域的不必要影响,确保周边环境的良好状态。因此,在基坑开挖的整个施工过程中,合理设置、严密执行临边防护措施是确保工程顺利进行、保障相关人员安全的不可或缺的举措。

### 6.3 施工现场的环境保护

在深基坑开挖的施工过程中,环境保护至关重要。为此,必须特别注重采取一系列措施,以预防施工废弃物和污染物进入周边水体。这包括制定科学合理的废弃物处理方案,防止其对环境造成不可逆的破坏。同时,施工现场需要定期清理,以防止扬尘、噪声等污染物对周边环境产生负面影响。为了最大程度减少施工对环境的影响,必须按照相关环保法规执行。这包括严格遵循废弃物管理和处理的规定,确保施工现场的废弃物得到妥善处理。此外,通过科学的施工计划和合理的施工工艺,最大限度地减少施工活动对周边生态系统的冲击。通过严格执行环保法规和采取综合的环保措施,可以确保深基坑开挖施工过程中对周边环境的最小影响。这不仅有助于维护自然环境的健康,也是对社会责任的充分体现。

### 6.4 施工人员的安全教育和培训

确保施工人员的安全是市政排水管道深基坑开挖支护施工中的首要任务。在施工前,必须对所有参与工程的人员进行充分的安全教育和培训,以确保每位工作者了解工程的安全规范、操作规程和应急预案。通过培训,施工人员能够提高对潜在危险的认识,增强安全防范意识,并学习正确的工作流程和紧急情况下的应对措施。培训内容应包括工地安全规定、施工现场的危险因素及应对方法、相关操作规程、紧急疏散程序等方面的知识。此外,施工人员还应了解和掌握使用个人防护装备的正确方法,确保在施工现场始终保持良好的安全状态。通过充分的安全培训,施工

人员将具备在复杂施工环境中保持冷静、迅速应对紧急情况的能力。这不仅有助于确保施工过程的安全顺利进行,还能够减少工作事故的发生,为工程的顺利完成奠定坚实的基础。

### 6.5 定期的施工进度和质量检查

为确保市政排水管道深基坑开挖支护施工按计划有序进行,必须建立定期的施工进度和质量检查机制。项目管理人员应定期对施工现场进行检查,以核实工程进度和施工质量是否符合设计和规范要求。这种定期检查的机制有助于及时发现和解决潜在问题,确保工程在可控范围内进行。在检查过程中,需要重点关注施工进度是否按计划进行,关注支护结构和材料的质量是否符合标准。如果发现任何不符合要求的地方,项目管理人员应迅速采取纠正措施,并确保问题不会扩大影响整体工程进度。通过建立健全的检查机制,不仅有助于提高工程的整体质量,还能够减少施工中可能出现的问题对工程进度造成的不利影响。这种有序的监督和检查方式为工程的按时完工提供了有力的保障。

## 7 结语

市政排水管道深基坑开挖支护施工技术是一项复杂而关键的工程,要求施工人员具备扎实的专业知识和丰富的实践经验。通过本文的深入探讨和案例分析,总结出了一套行之有效的施工方法和操作要求。在今后的实际工程中,可根据本文提供的技术指南,进一步提升工程的施工质量和安全水平,为城市基础设施建设贡献力量。

## 参考文献:

- [1] 宋川云,钟有信,徐帆,等. 基坑开挖与支护方式对邻近路基变形的影响[J]. 建筑技术开发,2023,50(12):158-160.
- [2] 罗劲松. 岩土工程施工中深厚软土深基坑开挖支护技术[J]. 建筑技术开发,2023,50(12):172-174.
- [3] 汪亚林,李大华,陈硕豪,等. 深基坑开挖的数值模拟分析及支护优化[J]. 合肥学院学报(综合版),2023,40(05):119-124.
- [4] 韩莉. 全地下泵站深基坑开挖支护结构安全稳定性分析[J]. 广东水利电力职业技术学院学报,2023,21(04):40-43,71.
- [5] 孟江,刘凯,冯强,等. 深基坑开挖对邻近市政隧道影响研究[J]. 石家庄铁路职业技术学院学报,2023,22(03):11-15.