

# 市政工程基坑开挖中常见问题及解决措施

徐 超

西安市政道桥建设集团有限公司 陕西 西安 710000

**摘 要：**市政工程基坑开挖过程中常见的问题包括地质条件变化、基坑支护结构不稳定、周边建筑物损坏及环境污染和安全隐患等。为解决这些问题，需采取相应措施，如优化施工方案、加强支护结构设计、实施严格的施工管理，并引入智能监测技术以提升施工安全性。通过实施这些措施，可确保基坑开挖过程顺利进行，同时降低对周边环境的影响，提升工程质量和安全性。

**关键词：**市政工程；基坑开挖；常见问题；解决措施

## 1 市政工程基坑开挖概述

市政工程基坑开挖是城市建设中不可或缺的一环，它涉及到道路的拓宽、地铁车站的建设、地下管道的铺设等多个方面。基坑开挖的目的在于为这些地下工程创造必要的施工空间，同时确保施工过程中周围环境和建筑物的安全。在基坑开挖前，必须进行详细的规划和设计，包括地质勘察、开挖方案的制定、临时支护结构的设计等。地质勘察是为了了解地下土层的分布、厚度、力学性质等，以便选择合适的开挖方法和支护结构。开挖方案的制定需要考虑到施工环境、工期、成本等多个因素，确保施工的可行性和经济性。临时支护结构的设计则是为了保证基坑的稳定性，防止土体坍塌和周围建筑物的沉降。基坑开挖过程中，常用的开挖方法包括明挖法、盖挖法、盾构法等。明挖法是最常用的一种方法，它适用于开挖深度不大、周围环境较为空旷的场合。盖挖法则是在道路上方搭建临时盖板，下方进行开挖，适用于繁忙的道路和交通要道。盾构法则是通过盾构机在地下进行开挖，对周围环境影响较小，但成本较高。基坑开挖过程中，还需要注意安全问题，如防水、排水、防坍塌等<sup>[1]</sup>。防水和排水是为了防止地下水的涌入，保持基坑的干燥和稳定。防坍塌则是采取一系列措施，如加固土体、设置支护结构等，确保基坑的稳定性，防止土体坍塌和周围建筑物的沉降。

## 2 市政工程基坑开挖的重要性

市政工程基坑开挖是城市建设的核心环节之一，其重要性不容忽视。首先，基坑开挖为城市地下空间的开发利用提供了必要条件。随着城市化进程的加快，地下空间的利用变得日益重要，包括地铁、地下商场、地下停车场等项目的建设都离不开基坑开挖。通过开挖，能够创造出足够的空间，满足城市功能的需求，提升城市的生活品质和交通效率。其次，基坑开挖对于确保地下

工程的安全性至关重要。地下工程由于涉及到土壤和地下水的处理，常常面临着地质复杂性和施工风险。通过科学的基坑开挖，可以有效地控制土体的位移和变形，防止基坑坍塌、涌水和流沙等问题的发生，保证地下工程的安全施工。最后，基坑开挖对于周围环境和建筑物的保护也具有重要意义。在城市中心区域，地下工程的建设往往紧邻既有建筑物和市政设施，施工过程中的土体位移和沉降可能会对周围环境产生不良影响。通过合理的基坑开挖技术和管理措施，我们可以减少对周围环境的干扰和破坏，确保施工过程的顺利进行，同时保护周围建筑物的稳定性和安全性<sup>[2]</sup>。

## 3 市政工程基坑开挖常见问题

### 3.1 地质条件变化导致的问题

地质条件是基坑开挖过程中最重要的考虑因素之一。在实际施工中，地质条件往往会发生变化，给基坑开挖带来很大的困难。例如，在开挖过程中可能会遇到不同土层的交替、软土层的存在、地下水的变化等情况。这些地质条件的变化可能导致土体的稳定性降低，增加基坑开挖的难度和风险。

### 3.2 基坑支护结构不稳定问题

在实际市政工程施工中，基坑支护结构的不稳定性是一个常见且严重的问题。这种不稳定性往往源于支护结构设计的不合理性，以及施工质量的不足。设计不合理可能包括未能准确评估地质条件、错误预估侧向土压力和水土压力、或者支护结构选型不当等。而施工质量问题则可能源于施工工艺不当、材料质量不符合标准、施工人员技术水平有限等多种原因。当支护结构不稳定时，可能会出现多种问题。变形是最常见的现象，它可能导致支护结构无法有效承受侧向土压力，进而引发坍塌事故。开裂和脱落则可能导致支护结构的整体性和稳定性受到严重破坏，进一步加大了基坑失稳的风险。

### 3.3 周边建筑物损坏问题

在市政工程基坑开挖过程中,周边建筑物的安全也是一项重要考虑因素。由于基坑开挖会对周围土体产生扰动和位移,如果处理不当,可能导致周边建筑物出现裂缝、沉降等损坏问题,影响建筑物的正常使用和安全。

### 3.4 环境污染和安全隐患问题

市政工程基坑开挖过程中,由于施工管理不到位、环保意识不强等原因,常常导致环境污染和安全隐患问题的发生<sup>[1]</sup>。例如,施工现场尘土飞扬、噪音扰民、废水乱排等问题不仅影响周围居民的生活质量,还可能对环境和生态造成不良影响。同时,施工现场的安全管理不到位,可能导致工人伤亡等安全事故的发生。

## 4 市政工程基坑开挖技术应用

### 4.1 基础施工技术

在市政工程基坑开挖技术应用中,基础施工技术是确保工程顺利进行的关键环节。这一环节涵盖了从施工准备到土方开挖、边坡处理以及底部整平等多个步骤。

(1) 施工准备工作是基础施工技术的首要任务。这包括对施工现场进行详细的地质勘探和环境评估,了解地下土层分布、地下水位以及周围环境的状况。通过这些前期工作,能够制定出更加科学合理的施工方案,确保基坑开挖的安全性。(2) 土方开挖工作。根据施工方案,选择合适的挖掘机械和开挖方法,按照规定的开挖顺序逐层进行挖掘。在开挖过程中,要密切关注土层变化,及时调整开挖方案,防止超挖或欠挖现象的发生。同时,要合理安排土方运输和堆放,保持施工现场的整洁和有序。根据地质条件和开挖深度,选择合适的边坡支护方式,如钢板桩支护、喷锚支护等。边坡处理的目的是增强边坡的稳定性,防止土方坍塌和滑移,确保基坑的安全施工。(3) 底部整平工作。在土方开挖和边坡处理完成后,需要对基坑底部进行整平处理,确保底部的平整度和水平度符合设计要求。底部整平工作可以为后续的施工工作奠定良好的基础,提高施工效率和质量。

### 4.2 有效控制地下水位

地下水位的变化直接影响着基坑的稳定性,因此,通过科学有效的措施来控制地下水位,是基坑开挖过程中不可或缺的任务。有效控制地下水位首先需要准确了解地下水的分布情况和流动特点。在开挖前,应通过详细的水文地质勘查,获取地下水位、流向以及含水层的准确信息。这些数据将为后续的控制措施提供重要依据。根据勘查结果,制定具体的地下水位控制措施。一种常用的方法是采用井点降水技术,通过在基坑周边设置井点,利用抽水设备将地下水抽出,降低地下水位,

从而减少对基坑的影响。此外,帷幕注浆技术也是一种有效的地下水位控制方法,通过在基坑周边注入浆液,形成帷幕体,阻止地下水的渗流,保持基坑内部的干燥。在基坑开挖过程中,需要不断监测地下水位的变化情况,及时调整控制措施。通过安装地下水位监测仪器,实时获取地下水位数据,一旦发现水位异常上升或渗流情况,应立即采取措施进行处理,防止基坑出现涌水或坍塌等安全事故。对于可能出现的不利因素,如降雨、地下水补给等,应提前制定应急预案,确保在突发情况下能够迅速响应,有效控制地下水位。这包括但不限于增加抽水设备的功率和数量,加强帷幕注浆的密度等。

### 4.3 做好排水工作

排水工作不仅是为了避免基坑内积水导致的土壤软化、支护结构失稳等问题,更是为了维持施工现场的干燥,确保施工质量和进度。为了做好排水工作,要制定详细的排水方案;这个方案应包括排水系统的布局、排水设备的选择和安装、排水路线的规划等。排水系统应能有效地收集基坑内的雨水和地下水,并将其迅速排出施工现场,防止积水的产生。加强对排水系统的日常维护和检查;定期清理排水沟、集水井等排水设施,确保其畅通无阻。密切关注排水系统的运行情况,及时发现并处理排水不畅、堵塞等问题,确保排水系统的稳定运行。在排水过程中,还要注意节约用水和保护周边环境。采用节水型排水设备和技术,减少不必要的水资源浪费。确保排水不会对周边环境造成污染和影响,保护好施工现场及周围环境的生态平衡。在做好排水工作的同时,还要与基坑开挖的其他技术环节相协调。比如与地下水位控制技术相结合,避免排水对地下水位产生过大影响;与支护结构技术相结合,确保排水不会破坏支护结构的稳定性和安全性。

### 4.4 开挖支护技术

开挖支护的主要目的是防止基坑边坡的坍塌和变形,确保土方开挖过程的顺利进行。开挖支护技术的选择应根据地质条件、基坑深度、周边环境以及施工要求等因素综合考虑。常用的开挖支护技术包括钢板桩支护、地下连续墙支护、土钉墙支护等。这些技术各有特点,适用于不同的工程条件。对于钢板桩支护,它适用于砂土、粘土等软土地层,通过打入钢板桩形成支护结构,能够有效地承受侧向土压力和水土压力,保持基坑的稳定。在施工过程中,需要合理控制钢板桩的打入深度和间距,确保支护结构的整体稳定性。地下连续墙支护则适用于深度较大、地质条件复杂的基坑。它通过在地下浇筑钢筋混凝土墙体,形成一道连续的支护结构,

能够承受较大的侧向压力和变形。在施工过程中,需要保证墙体的连续性和密实性,防止渗漏和变形。土钉墙支护则适用于土质较好、基坑深度较浅的工程。通过在边坡上打入土钉并注浆加固,形成一道支护结构,增强边坡的稳定性<sup>[4]</sup>。在施工过程中,需要合理设计土钉的布置和注浆参数,确保支护效果。

## 5 市政工程基坑开挖中新技术的应用与展望

### 5.1 智能监测技术在基坑开挖中的应用

智能监测技术是近年来在市政工程基坑开挖领域应用较广的一项新技术。通过引入先进的传感器和数据分析系统,智能监测技术能够实现对基坑开挖过程中的各种参数(如位移、应力、变形等)进行实时、连续的监测,并将数据实时传输至云端或本地服务器进行分析。这一技术的应用大大提高基坑开挖的安全性和施工效率。在实际施工中,智能监测技术可以实现对基坑支护结构、周边环境和地下水的全面监测。通过对监测数据的分析,工程师可以及时发现潜在的安全隐患,如支护结构的变形、地下水的渗漏等,从而采取相应的措施进行处理,避免安全事故的发生。同时,智能监测技术还能够为工程师提供丰富的施工数据支持,有助于优化施工方案、提高施工效率。

### 5.2 虚拟仿真技术在基坑开挖中的应用

虚拟仿真技术是一种基于计算机技术的模拟仿真方法,通过构建三维模型来模拟实际施工过程,为工程师提供直观、可视化的施工模拟和预测。在市政工程基坑开挖中,虚拟仿真技术的应用可以大大提高施工方案的可行性和施工过程的可控性。利用虚拟仿真技术,工程师可以在施工前对基坑开挖过程进行模拟,预测可能出现的问题和风险,从而制定更加科学合理的施工方案。同时,在施工过程中,虚拟仿真技术可以实时监测施工进度和施工现场情况,为工程师提供及时的施工指导和调整建议。虚拟仿真技术还可以用于施工后的效果评估和经验总结,为今后的类似工程提供借鉴和参考。

### 5.3 无人机技术在基坑开挖中的应用

无人机技术作为一种新兴的航空遥感技术,具有高

度的灵活性和便捷性,在市政工程基坑开挖中也开始得到应用。无人机可以通过搭载高清摄像头、激光扫描仪等传感器设备,对基坑开挖现场进行快速、准确的测量和数据采集。无人机技术在基坑开挖中的应用主要表现在以下几个方面:一是对基坑支护结构进行空中拍摄和测量,获取高精度的支护结构变形数据;二是对周边环境进行空中监测,评估基坑开挖对周边环境的影响;三是对地下水位和渗流情况进行空中探测和分析。这些应用不仅提高了基坑开挖的监测效率和数据准确性,还有助于降低施工成本和减少人工监测的风险<sup>[5]</sup>。随着科技的不断进步和创新,智能监测技术、虚拟仿真技术和无人机技术等新技术在市政工程基坑开挖中的应用将更加广泛和深入。这些新技术将与传统的施工方法相结合,推动基坑开挖技术不断创新和发展,为城市建设的可持续发展做出更大的贡献。同时,随着新技术应用的不断深化和普及,相信未来的基坑开挖施工将更加安全、高效、环保和经济。

## 结束语

随着科技的不断进步,智能监测技术、虚拟仿真技术和无人机技术等新技术将持续应用于基坑开挖领域,提高施工效率、降低风险,推动城市建设的可持续发展。未来,随着新技术的不断创新发展,我们期待基坑开挖技术能够更加安全、高效、环保和经济,为城市建设和发展做出更大的贡献。

## 参考文献

- [1]汪文兵.市政道路交通荷载下深基坑开挖的稳定性研究[J].科学技术创新.2022(27):106-109.
- [2]沈正龙.市政工程深基坑开挖方案研究[J].中国建筑金属结构.2022(6):41-43.
- [3]沈玉涛.张露.市政道路交通荷载下深基坑开挖的稳定性研究[J].土工基础.2022.36(3):301-303.307.
- [4]陈小宝.市政工程基坑施工技术探讨[J].建筑工程技术与设计,2019,(6):575
- [5]金子明.市政工程基坑开挖施工技术探讨[J].工程建设与设计,2019,(4):110-111