

市政隧道施工浅埋暗挖技术的应用

张海雄

泰国格乐大学 泰国 曼谷 10220

摘要：本文针对市政隧道施工中的浅埋暗挖技术进行深入研究，详细阐述其应用策略、上台阶施工、下台阶施工、管棚支护及隔离桩设置等关键环节。通过探讨各策略的方法和实际应用、注意点，揭示浅埋暗挖技术在提高施工质量和安全性方面的优势。同时，强调施工过程中环境保护和施工安全的重要性，为推动市政隧道施工的可持续发展提供理论支持和实践指导。

关键词：市政隧道施工；浅埋暗挖技术；应用

引言

随着城市化进程的加速，市政隧道工程在城市基础设施建设中的地位日益凸显。浅埋暗挖技术作为一种广泛应用于市政隧道施工的先进技术，能够在复杂地质条件和城市环境下实现高效、安全的隧道施工。本文旨在深入探讨市政隧道施工浅埋暗挖技术的应用，以期对相关工程提供有益的参考和借鉴。

1 浅埋暗挖技术介绍

浅埋暗挖技术是一种在浅埋地层中进行的地下暗挖施工方法。该技术结合了新奥法、隧道掘进机法和盾构法等工艺，具有施工速度快、对地面影响小、安全性能高等优点。在市政隧道施工中，浅埋暗挖技术有助于降低对城市环境的影响，提高施工效率。浅埋暗挖技术，顾名思义，是在地表下较浅的地层中进行开挖的一种施工方法。这种技术主要用于城市交通、市政管线、综合管廊等工程的施工。与传统的明挖法相比，浅埋暗挖技术具有施工速度快、对周边环境影响小、安全性高等优点，因此在市政隧道施工中得到了广泛应用。浅埋暗挖技术的基本原理是在地表下较浅的地层中进行开挖，然后采用支护结构对隧道进行保护，最后进行土方运输和处理。这种方法的关键在于如何选择合理的开挖方法、支护结构和施工工艺，以确保隧道的安全、快速建设。

2 浅埋暗挖技术的主要特点

浅埋暗挖技术是一种地下工程施工方法，主要用于城市交通、市政管线、综合管廊等工程的施工。它通过在地表下较浅的地层中进行开挖，然后采用支护结构对隧道进行保护，最后进行土方运输和处理，实现隧道的安全、快速、低成本建设。浅埋暗挖技术具有以下主要特点：（1）施工安全性高：由于是在地表下较浅的地层中进行开挖，施工过程中对周边环境的影响较小，降低了施工安全风险。同时，浅埋暗挖技术可以有效避免因

地下水位变化、地面沉降等原因导致的隧道安全事故。

（2）施工速度快：相较于传统的明挖法，浅埋暗挖技术可以缩短施工周期，提高工程进度。这主要是因为浅埋暗挖技术可以减少施工过程中的土方运输、处理等环节，降低施工难度，提高施工效率^[1]。（3）对周边环境影响小：由于是在地表下进行开挖，施工过程中对周边建筑物、道路、管线等设施的影响较小，降低了对周边环境的影响。此外，浅埋暗挖技术还可以减少施工过程中的噪音、扬尘等污染，改善施工现场的环境质量。（4）施工成本相对较低：浅埋暗挖技术可以减少施工过程中的土方运输、处理等费用，降低工程成本。同时，由于施工速度快，可以缩短施工周期，降低施工期间的管理费用。此外，浅埋暗挖技术还可以减少对周边环境的破坏，降低环境保护和治理费用。（5）适应性强：浅埋暗挖技术适用于各种地质条件，如软土、硬岩、砂土等。根据不同的地质条件，可以选择合适的开挖方法和支护结构，实现安全、高效的施工。（6）环保性能好：浅埋暗挖技术在施工过程中，可以采取多种措施减少对环境的影响，如降水、止水、土方回填等。这些措施可以有效防止地下水污染、地面沉降等问题的发生，保护周边环境。（7）经济效益显著：由于施工速度快、成本低、环保性能好等优点，浅埋暗挖技术在市政隧道施工中具有较高的经济效益。随着城市建设的不断发展，浅埋暗挖技术在未来市政隧道施工中将发挥更加重要的作用。

3 市政隧道施工中浅埋暗挖技术的应用策略

3.1 上台阶施工

在地下工程的施工过程中，上台阶施工是一个非常关键的环节。上台阶施工主要涉及到开挖、支护、加固等几个主要环节。在进行上台阶施工前，需要充分了解工程的具体情况，包括工程地质、水文条件、施工环境

等，并制定详细的施工方案和技术措施。下面将详细介绍上台阶施工的策略。首先，在进行上台阶施工前，需要对工程地质进行详细勘察。了解地质条件是制定上台阶施工方案的基础。通过地质勘察，可以获取围岩的物理力学性质、地质构造、水文情况等信息，为选择合适的开挖方法和支护方式提供依据。其次，根据地质勘察结果，选择合适的开挖方法和支护方式。在选择开挖方法时，需要考虑施工环境、围岩稳定性等因素。常用的开挖方法包括全断面开挖、台阶式开挖、分部开挖等。对于围岩稳定性较差的区域，可以采用台阶式开挖或分部开挖方法，以减少开挖断面，降低支护难度。在选择支护方式时，需要考虑围岩的承载能力和施工条件。常用的支护方式包括钢拱架支护、喷射混凝土支护、锚杆支护等。根据围岩的实际情况选择合适的支护方式，以保证施工安全和质量。再次，在开挖和支护过程中，需要采取一系列措施来保证施工安全和质量。首先，需要加强围岩加固。对于软弱围岩或断层等不良地质条件，需要采取加固措施来提高围岩的承载能力。常用的加固措施包括注浆加固、锚杆加固、钢拱架加固等。其次，需要加强施工现场监控。通过监测围岩变形、渗漏水等情况，及时发现和处理问题，确保施工安全和质量。此外，还需要加强材料和设备管理。保证进场的材料和设备符合要求，防止不合格的材料和设备进入施工现场。此外，在进行上台阶施工时，需要注意以下几点：（1）在施工过程中需要采取必要的防护措施来保证施工人员安全。例如，在施工现场设置安全网、安全警示标志等。（2）对于不良地质条件或复杂的地形地貌，需要采取特殊的技术措施来保证施工安全和质量。例如，对于断层等复杂地质条件，需要采取加强支护、防止涌水等措施；对于山岭隧道等复杂地形地貌，需要采取控制爆破、加强通风等措施^[2]。（3）在施工过程中需要加强对周边环境的影响控制。例如，在施工过程中需要采取必要的防护措施来保证周边建筑物的安全；对于管线密集的区域，需要提前进行管线迁改或采取必要的保护措施；对于交通流量大的路段，需要采取交通导行等措施来减少施工对交通的影响。最后，在进行上台阶施工过程中，需要进行严格的质量控制和管理。建立健全的质量管理体系和技术监督机制，对进场的材料和设备进行严格检查和验收，确保其质量和性能符合要求。同时，在施工过程中需要对各项技术指标进行实时监测和记录，及时发现和处理问题，确保施工安全和质量。

3.2 下台阶施工

首先，在进行下台阶施工前，需要上台阶施工进

行详细检查和评估。检查和评估的内容包括围岩稳定性、初期支护情况、围岩加固效果等。通过对上台阶施工的检查 and 评估，可以掌握围岩的实际情况，为下台阶施工提供依据。其次，根据上台阶施工的检查 and 评估结果，选择合适的开挖方法和支护方式。在选择开挖方法时，需要考虑施工环境、围岩稳定性等因素。常用的开挖方法包括全断面开挖、台阶式开挖、分部开挖等。对于围岩稳定性较差的区域，可以采用台阶式开挖或分部开挖方法，以减少开挖断面，降低支护难度。在选择支护方式时，需要考虑围岩的承载能力和施工条件。常用的支护方式包括钢拱架支护、喷射混凝土支护、锚杆支护等。根据围岩的实际情况选择合适的支护方式，以保证施工安全和质量。再次，在开挖和支护过程中，需要采取一系列措施来保证施工安全和质量。首先，需要加强围岩加固。对于软弱围岩或断层等不良地质条件，需要采取加固措施来提高围岩的承载能力。常用的加固措施包括注浆加固、锚杆加固、钢拱架加固等。其次，需要加强施工现场监控。通过监测围岩变形、渗漏水等情况，及时发现和处理问题，确保施工安全和质量。此外，还需要加强材料和设备管理。保证进场的材料和设备符合要求，防止不合格的材料和设备进入施工现场。此外，在进行下台阶施工过程中，需要注意以下几点：

（1）在下台阶施工前需要上台阶的初期支护进行加强和调整。根据上台阶施工的检查 and 评估结果，对存在问题的部位进行加强和调整，确保下台阶施工的安全。（2）在下台阶施工过程中需要采取必要的防护措施来保证施工人员安全。例如，在施工现场设置安全网、安全警示标志等。（3）对于不良地质条件或复杂的地形地貌，需要采取特殊的技术措施来保证施工安全和质量。例如，对于断层等复杂地质条件，需要采取加强支护、防止涌水等措施；对于山岭隧道等复杂地形地貌，需要采取控制爆破、加强通风等措施。（4）在下台阶施工过程中需要加强对周边环境的影响控制。例如，在施工过程中需要采取必要的防护措施来保证周边建筑物的安全；对于管线密集的区域，需要提前进行管线迁改或采取必要的保护措施；对于交通流量大的路段，需要采取交通导行等措施来减少施工对交通的影响。最后，在进行下台阶施工过程中，需要进行严格的质量控制和管理。建立健全的质量管理体系和技术监督机制对进场的材料和设备进行严格检查和验收确保其质量和性能符合要求。同时需要对各项技术指标进行实时监测记录及时发现和处理问题确保施工安全和质量。

3.3 管棚支护

管棚支护是一种常用的超前支护方式,适用于软弱围岩、不良地质条件等情况下,能够提高围岩的稳定性和自承能力,有效控制变形和涌水等问题。在地下工程中,管棚支护通常应用于洞口段、软弱围岩段、浅埋段等区域。下面将详细介绍管棚支护的策略。首先,在进行管棚支护前,需要对工程地质进行详细勘察。了解地质条件是制定管棚支护方案的基础。通过地质勘察,可以获取围岩的物理力学性质、地质构造、水文情况等信息,为选择合适的管棚参数和布置方案提供依据。其次,根据地质勘察结果,选择合适的管棚参数和布置方案。管棚参数包括管棚的直径、壁厚、材质等,布置方案包括管棚的长度、间距、角度等。在选择管棚参数时,需要考虑施工环境、围岩稳定性等因素。常用的管棚直径为108~159mm,壁厚为2.5~8mm,材质为钢管或钢拱架。在选择布置方案时,需要考虑洞口段、软弱围岩段、浅埋段等区域的实际情况,制定经济合理的布置方案。再次,在安装管棚时,需要采取一系列措施来保证施工安全和质量。首先,需要安装导向管,以控制管棚的角度和位置。导向管的直径和长度需要根据实际情况进行选择 and 加工。其次,需要在安装过程中加强监控和测量,确保管棚的位置和角度符合要求。此外,还需要对安装完成的管棚进行质量检查和验收,确保其质量和性能符合要求。最后,在管棚支护施工完成后,需要进行质量检测和监控。通过检测钢管的位置、角度、孔深等参数,以及监控隧道开挖过程中的围岩变形、渗漏水等情况,确保管棚支护的效果和质量符合设计要求。需要注意的是,管棚支护是一种超前支护方式,其作用是支撑围岩压力,保持隧道开挖的稳定。因此,在隧道开挖过程中应加强对管棚支护的维护和保养工作,定期检查钢管的情况和注浆效果及时发现和处理问题确保隧道施工的安全和质量。

3.4 隔离桩设置

首先,在进行隔离桩设置前,需要对施工区域的地质

条件、水文情况、施工环境等进行详细的勘察和调查。同时,还需要对周围的重要设施进行调查,了解其位置、结构和安全要求,以确保隔离桩的设置不会对这些设施造成不利影响。其次,根据勘察和调查结果,制定详细的隔离桩设置方案。这个方案应该明确隔离桩的类型、数量、位置和间距等参数。在选择隔离桩的类型时,需要考虑施工区域的土质条件、地下水位和施工环境等因素。例如,对于软土地基,可以选择预制混凝土桩或钢管桩;对于砂土或砾石地基,可以选择木桩或钢板桩。同时,还需要根据施工区域的实际情况,确定合理的桩位和间距,确保隔离桩能够有效地支撑和保护施工区域^[1]。最后,在隔离桩设置完成后,需要进行质量检测和验收。这一步骤的目的是通过检测桩体的质量、位置、角度等参数,以及进行承载力试验等检测方法,确保隔离桩的质量和效果符合设计要求。同时,还需要进行定期的维护和保养工作,例如清理桩体表面的杂物、检查桩体的腐蚀情况等,以保证其长期有效的使用效果。

结语

综上所述,浅埋暗挖技术是一种适用于城市地下工程中的隧道施工方法,具有对周围环境影响小、施工速度快、成本低等优点。在市政隧道施工中,浅埋暗挖技术可以有效地解决地下工程对周围环境的影响,提高施工效率和质量,同时降低施工成本。本文从市政隧道施工浅埋暗挖技术的特点、应用范围、施工工艺、注意事项等方面进行了详细阐述,以期为相关领域的工程技术人员提供参考

参考文献

- [1] 张志强, 张继春. 市政隧道施工浅埋暗挖技术的应用[J]. 施工技术, 2019, 48(6): 70-73.
- [2] 王丽娟. 浅埋暗挖技术在市政隧道施工中的应用[J]. 市政技术, 2020, 38(1): 89-92.
- [3] 郭德新. 市政工程中浅埋暗挖施工技术的应用[J]. 隧道建设, 2021, 41(3): 56-60.