

# 影响城市地下管廊施工的市政管线保护措施

刘超

中铁十一局集团第三工程有限公司

**摘要：**城市地下管廊是城市基础设施建设的重要组成部分，包括给水管道、排水管道、电力线缆、通信线缆等。这些管线在城市运行中发挥着重要作用，一旦出现破坏或损坏，会给城市带来严重的灾害和经济损失。在地下管廊施工中，市政管线保护措施显得尤为重要。本文通过对市政管线保护措施在地下管廊施工中的影响进行研究与分析，旨在为城市地下管廊施工提供有效的技术支持和管理建议。

**关键词：**地下管廊施工；市政管线；保护

**【DOI】** 10.12254/j.issn.2096-6539.2024.17.003

**前言：**随着城市化进程的加速推进，城市地下空间的利用日益成为解决城市发展和交通、供水、排水、通信等基础设施建设需求的重要途径，地下管廊作为一种重要的地下空间利用形式，在城市基础设施建设中扮演着不可替代的角色。地下管廊施工过程中常常会遇到市政管线的存在，这些市政管线往往是城市生活中必不可少的供水、供电、供气、通信等重要管线。因此，如何规避地下管廊施工对市政管线的影响，保障市政管线的安全，成了当前地下管廊工程领域亟须解决的重要问题。

## 一、地下管廊施工中市政管线保护的必要性

随着城市化进程的加速推进，城市基础设施的建设变得愈发复杂和密集。在这些基础设施中，市政管线（如给水管道、排水管道、天然气管道、电力线缆等）扮演着至关重要的角色，在城市的不断发展和改造的背景下，地下管廊施工已成为促进城市基础设施更新的重要手段。在进行地下管廊施工时，市政管线保护显得尤为重要。

首先，市政管线保护是对城市基础设施的保护。市政管线系统通常是城市运行的神经系统，任何对其的损坏都可能导致严重的后果，如供水中断、排水淤积、天然气泄漏等，甚至可能引发安全事故和经济损失。因此，在进行地下管廊施工时，必须采取有效的措施来保护市政管线，以确保城市基础设施的正常运行。其次，市政管线保护是对公共利益的维护。市政管线不仅关乎个人生活，也关系到整个城市的公共利益。一旦市政管线遭受损坏，可能会给周围居民和企业带来不便，甚至影响到城市的正常运行和发展。因此，保护市政管线不仅是一项技术问题，更是一项涉及公共利益和民生福祉的重大责任。再者，市政管线保护是对资源的合理利用。城市基础设施建设需要耗费大量的人力、物力和财

力，一旦市政管线损坏，将需要大量的资源来修复和维护。通过有效地保护市政管线，可以避免不必要的资源浪费，实现资源的合理利用，为城市的可持续发展创造条件。最后，市政管线保护是对施工安全的保障。地下管廊施工往往需要在复杂的地下环境中进行，如果不注意保护市政管线，可能会给施工带来诸多安全隐患，如爆破事故、地陷事故等。因此，加强市政管线保护不仅是为了保护管线本身，更是为了保障施工人员和周围居民的生命财产安全。

## 二、市政管线影响城市地下管廊施工的机理

城市地下埋设的市政管线通常包括给水、排水、天然气、电力等各类管线，其布设密度较高。在地下管廊施工过程中，如果未能准确掌握市政管线的位置、深度和走向，就会导致与市政管线发生空间冲突，进而引发碰撞风险。这种碰撞可能导致管线损坏、漏水、漏气、停电等问题，严重影响施工的安全和效率。具体而言，地下管廊施工过程中，如果不慎损坏了市政管线，就会导致额外的维修和修复成本，市政管线的损坏不仅需要对其进行修复，还可能涉及周围环境的修复和恢复工作，如地面道路、人行道等，额外的成本会增加施工项目的投入，延长施工周期，降低施工效率。

一方面，为了避免对市政管线造成损坏，施工方通常需要对施工计划进行调整和限制，往往会包括改变施工工序、调整施工设备、采取特殊施工方法等。这些调整和限制会增加施工的复杂性和成本，延长施工周期，影响施工进度和效率。另一方面，市政管线受到损坏可能会引发安全风险，如漏水、漏气、电力事故等，给周围居民和环境带来潜在的危害，施工单位需要承担对市政管线造成损害的责任，并承担相应的赔偿责任，为了避免安全风险和责任问题，施工单位必须采取有效措施来保护市政管线。除此之外，施工单位需要通过加强管线勘测、实施管线保护措施、进行施工现场监测等手段来确保施工过程中对市政管线的保护。这需要投入更多的人力、物力和财力，增加了施工项目的管理成本。

## 三、地下管廊施工中市政管线保护的准备工作

### （一）管线摸排

在地下管廊施工前，进行市政管线保护的准备工作至关重要，其中包括管线摸排。管线摸排是指对地下市政管线进行系统、全面的勘测和摸清，以准确了解管线的位置、深度、走向和类型等关键信息，为后续地下管廊施工提供必要的参考和保护措施。

在进行管线摸排工作时，需要对施工区域进行分区划分，根据地理信息、建筑结构和管线分布等因素将施工区域划分为若干小区域，以便有条理地进行管线摸排工作。接着，通过采用多种勘测手段，如地下雷达、电磁探测、地质勘探等技术手段，对每个小区域内的市政管线进行逐一勘测和摸排。在勘测过程中，应注意记录每条管线的位置、深度、直径、材质、使用情况等相关信息，并绘制详细的管线分布图和管线档案。此外，还应结合实地勘察和地下管线图纸等资料，对已有的管线信息进行核实和补充，确保勘测结果的准确性和完整性。最后，根据管线摸排结果，及时制定相应的管线保护方案和施工方案，合理安排施工顺序和施工方法，以最大限度地保护市政管线不受损坏，并确保地下管廊施工顺利进行。

### （二）绘制出管线与管廊的位置关系详图

在地下管廊施工中，市政管线保护的准备工作包括绘制出管线与管廊的位置关系详图，进行该详图的绘制前，需要对施工区域进行仔细的勘测和分析，以确保获取准确的地下管线位置信息。随后，通过采用现代化的地下勘测技术，如地下雷达、电磁探测等，对地下市政管线的位置、深度、走向等关键信息进行测量和记录。同时，结合地下管线图纸和相关资料，对已有的管线信息进行核实和补充。在勘测数据获取完毕后，需要将所获得的管线信息与地下管廊的设计图纸进行比对和整合，准确绘制出管线与管廊的位置关系详图。这一详图应包括地下管线和管廊的布设位置、交叉点、管线间距、管线深度等关键信息，以及管线和管廊之间的水平和垂直关系。此外，还需标注管线的类型、直径、材质等重要参数，以便后续施工过程中的管线保护和管理。绘制出管线与管廊的位置关系详图后，可以为地下管廊施工提供清晰的管线布置指引和施工方案，帮助施工人员准确了解地下管线的位置和走向，从而有效避免对市政管线的损坏，并确保地下管廊施工的顺利进行。

## 四、地下管廊施工中市政管线的保护措施

### （一）预应力钢绞线悬吊

在地下管廊施工中，对电缆、通信等质量较轻的管线进行保护，常采用预应力钢绞线悬吊的措施，该保护措施的实施方法包括在管廊开挖线外侧建造混凝土墩，墩的尺寸通常为500mm×500mm×1000mm。在混凝土墩的中心位置预留穿钢绞线的孔洞，然后通过这些孔洞穿过钢绞线，并施加预应力以悬吊管线。

一方面，在管廊施工区域确定合适的位置，施工人员开始建造混凝土墩。墩的尺寸经过合理设计，能够提供足够的支撑力量。在混凝土墩的中心位置预留穿钢绞线的孔洞，以便后续将钢绞线穿过并施加预应力。随后，施工人员将钢绞线穿过预留的孔洞，并通过专业设

备对钢绞线施加预应力。这样做的目的是确保钢绞线具有足够的张力，可以有效地支撑和悬吊管线，防止管线受到外部振动和压力的影响。另一方面，采用预应力钢绞线悬吊的保护措施，具有结构简单、施工便利、成本较低的优点。同时，由于钢绞线具有较高的强度和韧性，能够提供可靠的支撑和悬吊作用，有效保护管线免受损坏。此外，预应力钢绞线悬吊还能够减少对地下管廊的影响，保障施工的顺利进行。

### （二）桁架悬吊

在地下管廊施工中，为了保护燃气、热力等钢质、PE等材质管道，常采用桁架悬吊的保护措施，该保护措施的实施方法是在管廊开挖线外侧建造尺寸为15500mm×500mm×1000mm的混凝土墩，墩顶预埋钢板，并将桁架固定在墩顶上，然后进行管线悬吊。施工人员在管廊施工区域确定合适的位置，开始建造混凝土墩。墩的尺寸经过合理设计，能够提供充分的支撑力量。在混凝土墩的顶部预埋钢板，以便后续固定桁架。然后，将桁架安装在墩顶的钢板上，并进行牢固的固定，确保桁架与墩体之间的连接稳固可靠，通过桁架悬吊的方式，将管道悬挂在桁架上方，达到保护管道的目的。此外，需要采用桁架悬吊的保护措施，具有结构稳定、施工简便、安全可靠的优点。桁架能够提供均匀的支撑力，有效减轻管道自重，避免管道产生过大的应力和变形。同时，桁架悬吊还能够将管道与地面隔离，减少地面振动和压力对管道的影响，保护管道免受外部损坏。桁架悬吊是一种有效的市政管线保护措施，特别适用于燃气、热力等钢质、PE等材质管道。通过合理设计和施工，可以保障管道在地下管廊施工中的安全稳定运行，有助于提高管道的使用寿命和施工效率。

### （三）支撑

针对管径较大且质量较大的市政管线，在地下管廊施工中采用支撑的方式是一种有效的保护措施。通过建造钢筋混凝土桩柱加连梁或边坡支护桩加连梁的支撑结构，可以有效地保护管线免受外部振动和压力的影响，确保管线的安全稳定运行。

其一，需要采用钢筋混凝土桩柱加连梁的方式进行支撑。这种方式包括建造钢筋混凝土桩柱，并通过连梁将桩柱连接起来，形成稳固的支撑结构。在施工过程中，通常会使用机械洛阳铲等设备进行桩柱成孔，以确保桩柱的稳固和垂直度。这种支撑方式适用于管径较大、质量较大的市政管线，能够提供足够的支撑力量，保护管线免受外部振动和压力的影响。其二，需要建造边坡支护桩，并通过连梁将支护桩连接起来，形成稳固的支撑结构，边坡支护桩通常用于支撑管道所处的地下边坡，能够有效防止边坡坍塌对管道造成的损害。通过连梁将支护桩连接起来，不仅可以增强支撑结构的稳定

性，还可以提高支撑的整体承载能力。

#### （四）给排水管线的导改

在地下管廊施工中，对于与管廊结构存在冲突的市政管线，必须首先进行导改，以确保管廊结构的完整和施工的顺利进行。导改是指将原有的管线暂时或永久地移动至不影响管廊结构的位置，然后再进行管廊施工。通常，导改包括短暂停用后的导改和不停用导改两种方式。

其一是短暂停用后的导改，在这种方式下，施工单位会与相关部门协调，暂时停止原有管线的使用，并将其移动至新的位置，以便管廊施工的顺利进行。在管线暂停使用期间，施工人员会进行必要的导改工作，确保管线的安全移动和重新连接。一旦管廊施工完成，原有管线经过导改后即可恢复正常使用，保证市政服务的持续供应。其二是不停用导改。在这种方式下，施工单位会采用先行导管、并行施工等技术手段，不中断原有管线的使用，同时进行管廊的施工工作。这种方式需要施工单位具备高超的技术水平和施工能力，以确保管线的连续供水或排水，并且在不影响管线正常运行的前提下进行导改工作。通过导改市政管线的方式，可以有效地解决与管廊结构冲突的问题，保障管廊施工的顺利进行。同时，选择合适的导改方式也能最大限度地减少对市政服务的影响，保障市民的正常生活和工作秩序，在地下管廊施工前，必须对市政管线进行全面的勘测和分析，及时采取有效的导改措施，确保施工过程安全、高效地进行，同时保障市政管线的正常运行。

### 五、规避地下管廊施工对市政管线影响的方法

#### （一）加强市政管线勘测和标识工作

规避地下管廊施工对市政管线的影响是地下管廊工程中非常重要的一项工作，而加强市政管线的勘测和标识工作则是其中关键的缓解，旨在全面了解市政管线的位置、深度、类型、走向等关键信息，并在地下管廊施工前充分标识出来，以便施工人员在施工过程中避免对市政管线造成损害，从而确保施工的顺利进行和市政管线的安全性。

具体而言，通过现代化的地下勘测技术，如地下雷达、电磁探测等手段，对施工区域进行全面、精准的勘测，获取市政管线的详细信息。勘测工作应该覆盖施工区域的每一个角落，确保不漏任何可能存在的市政管线。勘测结果应该包括管线的位置、深度、直径、材质、使用情况等相关信息，以确保施工前对管线有清晰的了解。此外，在完成勘测后，应在地面上精确标识出市政管线的位置和走向，以便施工人员在施工现场清晰地了解管线的分布情况。这可以通过标识柱、标志牌、喷漆等方式进行，确保施工人员能够在施工过程中时刻关注市政管线的位置，避免施工误碰管线造成的不良后果。

#### （二）完善管线保护措施标准与规范

规避地下管廊施工对市政管线的影响是地下管廊工程中的关键任务，为了有效地实现这一目标，完善管线保护措施的标准与规范至关重要，意味着建立起一套科学、系统的标准与规范体系，以指导和规范地下管廊施工中对市政管线的保护工作。具体而言，不同类型的市政管线可能会受到不同程度的影响，因此需要根据管线的材质、直径、深度、使用情况等因素制定相应的保护标准与规范。例如，对于易受损的管线，如电缆、通信线等，需要制定更为严格的保护标准，以确保其安全性。

一方面，地下管廊施工所面临的地质条件和环境情况各异，不同地区可能存在地震、地质灾害、地下水位变化等不同的风险因素。因此，需要根据具体情况灵活制定相应的管线保护标准与规范，以适应不同地区的实际情况。另一方面，随着科学技术的不断进步，地下管廊施工技术也在不断更新换代，出现了许多新的施工方法和技术手段。因此，需要及时更新和完善管线保护标准与规范，以适应新技术的应用和发展。

结语：综上所述，地下管廊施工对市政管线的影响是一个重要而复杂的问题，在施工前应采取一系列有效的保护措施来规避这种影响。首先，加强市政管线的勘测和标识工作可以帮助施工人员全面了解管线的位置和特征，从而避免施工中对管线的意外损坏。其次，完善管线保护措施的标准与规范是保障施工质量和市政管线安全的关键，必须根据不同管线特点和地区环境灵活制定，并随着技术的进步不断更新和完善。最后，施工过程中必须根据具体情况选择合适的管线保护方式，如预应力钢绞线悬吊、桁架悬吊等，以确保市政管线在地下管廊施工中的安全和稳定。通过以上措施的综合应用，可以最大限度地规避地下管廊施工对市政管线的影响，确保施工工程的顺利进行，为城市的发展和建设提供可靠保障。

#### 参考文献

- [1] 刘艳君, 陈浩, 毛少杰, 等. 影响城市地下管廊施工的市政管线保护措施[J]. 城市建筑空间, 2022(003): 029.
- [2] 钟雷, 马东玲, 郭海斌. 北京市市政综合管廊建设探讨[J]. 地下空间与工程学报, 2006, 2(B08): 6.
- [3] 魏元武. 浅谈城市地下管廊建设中存在问题及处理的对策[J]. 建筑工程技术与设计, 2016, 000(029): 370-370.
- [4] 周文勇. 基于BIM技术的城市综合管廊项目全过程协调管理研究[D]. 西南石油大学, 2019.
- [5] 申红梅. 市政工程施工中地下管线的保护问题分析[J]. 智能城市应用, 2020(008): 003.