

市政工程道路施工中地下管线施工技术分析

刘作为

唐山市市政建设总公司

摘要：随着城市化进程的持续推进，市政工程道路建设作为城市基础设施的重要组成部分，其施工质量和效率直接关系到城市的运行效率和居民的生活质量。其中，地下管线作为支撑城市正常运行的生命线，其施工技术的选择和应用显得尤为重要。本文首先强调了地下管线施工技术的重要性，随后介绍了多种地下管线施工技术存在的问题及技术方法，并讲述了市政工程道路施工中地下管线施工要点，旨在为市政工程道路施工中地下管线施工技术的选择和应用提供理论支持和实践指导，确保城市基础设施的正常运行和各项城市服务设施的顺利进行。

关键词：市政工程；道路施工；地下管线；施工技术

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2022.10.060

引言

近年来，随着科技的不断进步和施工工艺的日益成熟，地下管线施工技术也取得了长足的发展。传统的开挖施工技术虽然应用广泛，但在某些特殊地质和环境条件下，其施工效率和安全性受到一定限制。因此，非开挖施工技术、顶管技术等新型施工技术逐渐得到广泛应用，为地下管线的施工提供了更多的选择。

一、地下管线施工技术的重要性

地下管线施工技术的重要性体现在多个方面，它们不仅是城市基础设施的重要组成部分，还是保障城市运行和居民生活质量的关键因素。

首先，地下管线承载着城市供水、排水、供电、通信等多项重要功能。只有对市政地下管线进行合理的规划，才能保证市政各类基础设施的高效整合与供给，才能更好地满足人民群众的生产、生活需要。比如，供水、供电、通信等基础设施的正常运转依赖于完善的管道体系，通过合理的规划和快捷的施工，保证这些设施的稳定运转，避免供水、断电、通讯中断等问题。其次，如何选用合适的施工工艺，对建设工程的质量与效率有很大影响。常规的挖土置换方法，不但对地表交通及其他地下管线造成很大影响，且工作效率低下，建设周期长。而采用现代化的施工技术，如非开挖施工技术和盾构技术等，可以显著提高施工效率，减少资源浪费和环境破坏，同时降低对周边环境和居民生活的影响。此外，地下管线施工技术的发展也推动了相关行业的创新和进步。随着人工智能、大数据等技术的发展，城市地下数据的收集和处理变得更加便捷和高效，为地下管

线的施工和维护提供了更好的技术支持。

二、地下管线施工技术问题

（一）建设规划与管理

建设规划与管理是地下管线工程中至关重要的环节。但是，当前我国市政工程道路施工中，地下管线施工技术的建设与管理，却没有一个统一的规划与协调，这就造成了管道工程的混乱与无序，既加大了工程建设的难度与风险，又影响了整个市政工程的规划与运行效率。目前，我国市政地下管线施工中，因缺少统一的统筹与协调，各部门、各单位之间存在着各自独立的特点，缺少必要的交流与合作。这就造成了管线规划的混乱，出现了重复建设和交叉的现象，这不但造成了大量的人力物力，而且还对以后的建设、维修造成了很大的不便。

（二）管线老化与破损

地下管线作为城市基础设施的重要组成部分，承载着供水、排水、燃气、热力等重要功能。然而，随着使用年限的不断增加，地下管线面临着老化与破损的严峻挑战。管线老化是一种必然的现象。由于长期受到土壤冲蚀、水侵蚀和氧化等作用，管线的材质会发生劣化，从而导致结构强度的降低。另外，部分老管线由于使用老旧材料、新技术，已很难满足现代化城市高负荷运营需求，并加速管线的老化。如果埋地管线受到破坏，会对城市造成很大的安全隐患。管线渗漏是管道破坏中最常见的一种，它不但造成了能源的浪费，而且对周围的环境也产生了一定的影响。此外，管线的断裂还会引起火灾、爆炸等重大安全问题，比如，如果水管断裂，则

会引起城市供水系统的瘫痪，给人们的日常生活造成很大的不便。

（三）管线超负荷运行

随着我国城市化进程的加快，城市规模越来越大，人口也越来越多，使得地下管道所承受的荷载越来越大。但是，部分老管道因建造时间较长，其设计规范及承载能力都受到限制，很难适应目前的高负荷运营要求。在此背景下，管道过载问题越来越突出。当管道过载后，管道内部的压力和流量等参数会超出设计要求，使管道承受过大的应力，加速管道的老化和破坏。这不但会降低管道的使用寿命、增大维护、更换费用，而且还会引起重大的安全事故。管线超负荷运行可能带来的安全隐患不容忽视。例如，供水管道超负荷运行可能导致管道破裂，造成城市供水系统瘫痪；燃气管道超负荷运行可能增加泄漏、爆炸等风险；排水管道超负荷运行则可能导致污水外溢，污染环境。这些安全事故不仅会对城市基础设施造成破坏，还可能对居民的生命财产安全造成威胁。

三、市政工程道路施工中主要的地下管线施工技术

（一）浅埋地下管线施工技术

浅埋地下管线施工技术是市政工程道路施工中不可或缺的一环，它对于保障地下管线的安全和稳定起着至关重要的作用。在城市化进程不断加速的今天，地下管线的数量和种类不断增加，因此，如何有效地保护这些管线，防止其在施工过程中受到损坏，成为施工人员需要面临的重要问题。浅埋地下管线施工技术通过一系列精心设计的措施，为地下管线提供了坚实的保护。在实际应用中，该技术首先需要对施工现场进行详细的勘察和分析，确定管线的准确位置和埋深，以便制定出合理的施工方案。在施工过程中，施工人员可以采用加盖法等方式对管线进行针对性的保护。加盖法通过在管线上方加盖一层保护材料，如钢板、混凝土板等，来增强管线的抗压能力和稳定性，防止其在施工过程中受到外力的破坏。除了加盖法外，浅埋地下管线施工技术还包括一系列其他保护措施。例如，在管线周围设置警示标志，提醒施工人员注意管线的存在；在管线附近进行施工时，采用人工挖掘或机械挖掘相结合的方式，以减少

对管线的扰动；同时，对挖掘出的管线进行及时的支撑和加固，防止其发生变形或位移。

（二）深埋施工技术

在我国城市化过程中，为保证城市的正常运转和居民的居住品质，必须将大量的管线埋入地下。在这样的环境中，深层桩基的施工工艺就显得尤为重要。深埋法是指在施工过程中保证管道的稳定性，避免外部环境对管道的破坏。在深层建设中，管道可深深地埋入地面，远离地面交通，人类活动和其他隐患。该工艺利用先进的开挖与支撑设备，在保证开挖安全、稳定的前提下，最大限度地降低了对周边环境的影响。在实际应用中，深埋施工技术要求施工人员具备丰富的经验和专业技能。要针对管道的材料、直径、深度等因素，制订出具体的施工计划及保护措施。在开挖期间，要密切关注周围的地质情况，并及时进行支护，以保证管道的稳定与安全。在此过程中，还要与其他建设单位紧密合作，共同应对各种问题。深埋法是一种能保证管道安全稳定的方法，由于管道的深埋性，使得管道能够承受较大的外压和振动，从而降低了由于外界环境的影响，而造成的损伤与失效。同时，深埋式结构还可以延长管道的服役年限，降低维修、更换次数，从而降低市政基础设施运营费用。

（三）非开挖施工技术

非开挖施工技术，作为现代市政工程施工中的一项重要创新，正日益受到业界的广泛关注和应用。这种技术的兴起，不仅代表了施工技术的进步，更是对传统开挖施工方式的一种有效改进和补充。非开挖法相对于常规挖掘法有明显的优越性。首先，这将对地面交通造成的影响降到最低。在传统的基坑开挖过程中，基坑开挖时，必须对路面进行封闭，而这就容易造成严重的交通堵塞，给居民的生活带来很大的不便。但是，采用非开挖的方法，可以很好地解决这个问题，保证了公路的畅通。其次，采用非开挖方式可以有效降低对邻近的地下管道的干扰。由于城市地下环境的复杂性，各类管道相互交织，采用常规的开挖方式极易破坏周围管道。而采用非开挖的方法，可以避免或绕过地下管线，降低了工程的危险性。此外，非开挖技术还具备更高的施工效

率。传统的开挖施工往往需要大量的土方开挖和回填工作，耗时耗力。而非开挖技术采用先进的钻探或掘进设备，能够在不开挖地面的情况下完成管线的铺设或修复工作，大幅缩短了施工周期。

（四）盾构技术

盾构技术作为一项先进的地下管线施工技术，近年来在市政工程道路施工中得到了广泛应用。它特别适用于复杂地质条件下的施工，为地下管线的安装和保护提供了强有力的技术支持。在复杂地质环境中，地下管线施工面临着诸多挑战，如地层不稳定、岩石坚硬、地下水位高等问题。传统的施工方法往往难以应对这些难题，而盾构技术则凭借其独特的优势，为施工提供了有效的解决方案。盾构技术通过盾构机的使用，实现了对管线的精确安装和保护。盾构机是一种集挖掘、支护、排土于一体的专用机械设备，它能够在挖掘土壤的同时，即时安装管片，形成坚固的隧道结构。这种结构能够有效地抵抗地层压力和外部荷载，确保管线的稳定性和安全性。在盾构施工中，施工人员首先根据设计要求和地质条件，选择合适的盾构机型号和参数。

盾构技术的优点在于其施工效率高、对周围环境影响小、安全性高等。与传统的开挖施工方法相比，盾构技术可以大幅缩短施工周期，减少土方开挖和回填量，降低对地面交通和其他地下设施的干扰。同时，盾构技术还可以减少施工中的安全风险，提高工程质量。

四、市政工程道路施工中地下管线施工要点

（一）加强对管线的有效保护

为了确保地下管线能够充分发挥其使用意义，市政工程施工过程中必须加强对管线的有效保护。这不仅是保障城市基础设施安全运行的必要措施，也是提升市民生活品质的重要保障。在实际施工应用中，针对深度不同的管线，施工人员需要采取针对性的保护措施。首先对施工地域的地质条件进行深入的勘察和分析，了解地下管线的分布、材质、埋深等关键信息。基于这些信息，施工人员会制定详细的施工方案和保护措施，确保在施工过程中不对管线造成损坏。专业的方法措施是保护地下管线的关键。例如，对于浅埋管线，施工人员可以采用加盖法或支撑法，通过增加管线的稳定性和抗压能力，防止其在施工过程中受到破坏。对于深埋管线，

施工人员则可以利用盾构技术或定向钻进技术，确保管线的安装精度和保护效果。此外，提高管线的安全可靠性也是保护工作的一环。施工人员要定期对管线进行检查和维护，及时发现并处理潜在的安全隐患。同时，还要采用先进的监测技术，对管线的运行状态进行实时监控，确保管线的安全稳定运行。

（二）加强对管线施工的全程控制

加强对管线施工的全程控制是市政工程中至关重要的一环，这不仅有助于完善各项管理工作，更能显著提升工程质量。在管线施工过程中，作业人员需要全面把控各个环节，确保每一道工序都符合规范要求，从而充分发挥管线的功能。

全程控制要求作业人员从管线施工的准备阶段开始，就进行深入细致的工作。这包括对施工图纸的详细解读，对施工现场的实地勘察，以及对施工材料的严格筛选。只有充分准备，才能为后续的施工工作打下坚实的基础。在施工过程中，作业人员需要严格按照施工规范进行操作，确保管线的安装精度和保护效果。同时，还需要密切关注管线的状态，及时发现并处理可能出现的问题。对于已经完成的管线部分，还需要进行定期的检查和维护，确保其始终处于良好的运行状态。此外，全程控制还要求作业人员具备高度的责任心和敬业精神。需要时刻保持警惕，对每一个细节都进行严格的把控，确保管线的质量和安全。只有这样，才能使得管线的功能、质量都能够达到相应的标准，为城市的正常运行提供有力的保障。

结语

综上所述，市政工程道路施工中地下管线施工技术是一个不断发展和完善的领域。我们需要不断探索新的技术手段和管理方法，以适应城市化建设的需要，确保地下管线的安全、稳定和高效运行，为城市的可持续发展提供有力支撑。

参考文献

- [1]王成龙. 浅谈市政道路管线施工中的有关技术研究[J]. 工程建设(2630-5283), 2022(006): 005.
- [2]陈永胜. 市政工程施工中地下管线的保护问题分析[J]. 门窗, 2022(5): 187-189