

市政工程施工中地下管线保护的相关措施

巩致宏

山东商河水建工程有限公司 山东 济南 251600

摘要：地下管线保护在市政工程施工中至关重要。本文围绕地下管线保护的背景和意义展开讨论，介绍了不同类型地下管线的功能和重要性。同时，分析了地下管线面临的损坏风险及其对市政工程的影响。接着，概述了当前常用的地下管线保护措施，并探讨了所面临的挑战和问题。最后，重点阐述了市政工程施工中的地下管线保护措施，包括管线勘察和规划、标记和警示、技术手段和装备、管线保护套管和隔离带、以及管线巡视与维护等方面。

关键词：市政工程；地下施工；管线保护；措施

1 地下管线保护的背景和意义

地下管线保护的背景和意义主要源于这几个方面：其一，保障城市基础设施的正常运行：地下管线是城市基础设施的重要组成部分，包括供水、供气、供热、供电、通信等各类管道。保护地下管线的安全和完整性，可以确保这些基础设施的正常运行，满足居民的生活需求，支撑城市的经济发展和社会进步。其二，提高居民生活质量：地下管线的保护直接关系到居民的生活质量。供水管线的破坏可能导致供水中断，给居民的日常生活带来不便；能源管线的损坏可能导致能源短缺，影响供暖和工业生产；通信管线的中断可能导致通信不畅，影响信息交流。因此，保护地下管线可以提高居民的生活质量，保障基本生活需求的满足。其三，保护环境和资源：地下管线的损坏可能导致水污染、能源浪费等问题，对环境和资源造成损害。例如，供水管线泄漏会导致水资源的浪费和污染；能源管线泄露会导致能源的浪费和环境污染。因此，保护地下管线可以减少资源的浪费和环境的破坏，实现可持续发展。其四，维护公共安全：地下管线的破坏可能引发事故和安全隐患，对公众安全构成威胁。例如，天然气管道泄漏可能引发爆炸事故；电缆线路破损可能导致火灾和电击风险。因此，保护地下管线可以维护公共安全，减少事故的发生。总的来说，地下管线保护的背景和意义是为了保障城市基础设施的正常运行，提高居民生活质量，保护环境和资源，维护公共安全。通过加强地下管线的管理和监测，提高公众的管线意识和安全意识，可以确保地下管线的安全运行，为城市的发展提供可靠的基础设施保障。

2 地下管线保护的现状和挑战

2.1 目前的地下管线保护措施

目前常用的地下管线保护措施包括这几种：其一，标记警示牌：在地下管线的附近设置标记警示牌，用以

提醒人们注意管线的存在和位置。这些警示牌通常会标明管线的类型、用途和所属单位，以及相关联系方式，帮助人们识别和避免对管线的损害。其二，保护套管：在一些易受损的地区，如施工区域或交通密集区域，可以采用保护套管来覆盖地下管线。保护套管通常由耐腐蚀、耐压的材料制成，能够有效保护管线免受外部压力和损坏。其三，定位仪器：使用定位仪器可以准确探测和定位地下管线的位置。这些仪器通常利用电磁、声波或雷达等技术，能够发出信号并接收管线发出的信号，从而确定管线的准确位置^[1]。定位仪器可以帮助施工人员避免对管线造成意外损害。其四，地下管线信息管理系统：建立地下管线信息管理系统，对地下管线进行全面的记录和管理。这个系统可以包括管线的类型、规格、位置、维护记录等信息，帮助相关部门和施工人员准确了解管线的情况，从而采取相应的保护措施。其五，培训和宣传：加强对公众和相关从业人员的培训和宣传，提高他们对地下管线保护的意识和重要性的认识。通过宣传活动、培训课程等方式，向公众普及地下管线的保护知识，教育他们遵守相关规定，避免对地下管线造成损害。这些措施的目的是提高人们对地下管线的认识和保护意识，减少对地下管线的损害，确保城市基础设施的正常运行和居民的生活质量。

2.2 挑战和问题

当前地下管线保护面临的挑战和问题包括这几个方面：其一，施工人员意识不足：一些施工人员对地下管线保护的重要性和操作规范认识不足，缺乏对地下管线的保护意识。他们可能在施工过程中忽视管线的存在，不采取必要的保护措施，导致对管线的损坏。其二，技术手段不完善：目前的地下管线探测和保护技术手段还不够完善。虽然有一些定位仪器和保护套管等工具可以使用，但在复杂地质条件下或管线密集区域，仍然存在

定位不准确、保护措施不完善等问题。其三，监管不严格：地下管线保护的监管不够严格，缺乏有效的执法和监督机制。一些施工单位可能存在违规行为，如未经批准进行施工、未按照规定的深度保护管线等，而相关监管部门对此缺乏有效的处罚和监督。其四，第三方破坏：地下管线面临来自第三方的破坏风险，如盗窃、故意破坏等。这些行为可能导致管线泄漏、断裂等问题，给供水、供气、供电等基础设施的正常运行带来严重影响。其五，资金和资源限制：地下管线保护需要投入大量的资金和人力资源，包括定位仪器的购置、保护套管的安装、信息管理系统建设等。但在一些地区和单位，缺乏足够的资金和资源来支持地下管线保护工作。总之，当前地下管线保护面临的挑战和问题主要包括施工人员意识不足、技术手段不完善、监管不严格、第三方破坏以及资金和资源限制等。解决这些问题需要加强对施工人员的培训和意识教育，推动技术手段的创新和完善，加强监管力度，加强对第三方破坏的打击力度，同时增加对地下管线保护的投入和支持。只有综合应对这些挑战和问题，才能有效保护地下管线的安全和完整性，确保城市基础设施的正常运行。

2.3 地下管线保护的关键要素

地下管线保护的关键要素包括技术手段、管理措施和法规标准。它们在市政工程施工中起着重要的作用，确保地下管线的安全和完整性。首先，技术手段是地下管线保护的基础，包括管线定位仪器、地下管线信息管理系统、保护套管等。管线定位仪器可以准确探测和定位地下管线的位置，帮助施工人员避免对管线的损害。地下管线信息管理系统可以对管线进行全面的记录和管理，提供准确的管线信息，便于施工人员了解管线的情况。保护套管可以覆盖地下管线，提供额外的保护层，减少对管线的损害。这些技术手段的应用可以提高地下管线保护的准确性和有效性。其次，管理措施是地下管线保护的重要组成部分，包括施工管理、监管措施、培训和宣传等。施工管理要求施工单位在施工过程中遵守相关规定，采取必要的保护措施，确保施工不对管线造成损害^[2]。监管措施包括对施工单位的监督和执法，确保施工活动符合规定，对违规行为进行处罚。培训和宣传可以提高施工人员和公众对地下管线保护的意识，教育他们遵守规定，减少对管线的损害。最后，法规标准是地下管线保护的依据，包括相关法律法规和行业标准。法律法规规定了地下管线保护的法律责任和要求，对违规行为进行了明确的处罚。行业标准提供了地下管线保护的技术规范和操作指南，指导施工人员进行正确的管

线保护工作。遵守法规标准可以确保地下管线保护工作的合法性和规范性。施工单位应该根据相关法规标准，采用适当的技术手段和管理措施，加强对施工人员的培训和宣传，以确保地下管线保护工作的顺利进行。

3 市政工程施工中地下管线保护的相关措施

3.1 管线勘察和规划

地下管线勘察是指对地下管线进行详细调查和测量，以获取管线的准确位置、深度、类型等信息。它是地下管线保护工作的重要环节，可以帮助规划施工路径，减少对管线的损害。地下管线勘察的方法和工具主要包括这几种：其一，地理信息系统（GIS）：GIS是一种将地理空间数据与属性数据相结合的技术，可以用于管线的数据管理和分析。通过GIS技术，可以将地下管线的位置、类型、规格等信息进行数字化管理，提供准确的管线数据。其二，管线定位仪器：管线定位仪器是一种用于准确探测和定位地下管线的工具。它利用电磁、声波或雷达等技术，发出信号并接收管线发出的信号，从而确定管线的准确位置。常用的管线定位仪器包括电磁定位仪、声波定位仪和地雷达等。其三，以探测地下管线的位置、深度和形状等信息，帮助确定管线的准确位置。其四，高精度测量仪器：高精度测量仪器如全站仪、GPS等可以用于测量地面点位和管线的高程，帮助确定管线的深度和坐标；规划施工路径是在进行地下管线施工前，对管线位置和周边环境进行综合考虑，制定合理的施工路径和施工方案。规划施工路径的重要性体现在这几个方面：其一，减少对管线的损害：通过规划合理的施工路径，可以避免施工活动对地下管线造成的意外损坏。合理的施工路径可以绕开管线区域，减少对管线的挖掘和钻孔，降低管线损坏的风险。其二，提高施工效率：规划施工路径可以使施工人员更加有序和高效地进行施工工作。合理的施工路径可以减少施工中的阻碍和重复工作，提高施工的效率和质量。其三，保障周边环境安全：规划施工路径可以考虑管线周边的环境因素，如交通、居民区、公共设施等，确保施工过程对周边环境的影响最小化。合理的施工路径可以减少对交通的干扰，降低对居民的影响，保障周边环境的安全和舒适。通过合理利用勘察工具和制定科学的施工路径，可以有效保护地下管线的安全和完整性。

3.2 技术手段和装备

使用先进技术手段和装备是保护地下管线的重要措施，可以提高管线保护的准确性和效果。以下是一些常用的技术手段和装备：其一，脱漏电流检测：脱漏电流检测是一种通过监测地下管线周围的电场变化来检测管

线泄漏的技术。它利用电流在地下管线和周围土壤中的流动,通过测量电场变化来判断管线是否存在泄漏。脱漏电流检测可以及早发现管线泄漏问题,防止事故的发生。其二,管道定位仪器:管道定位仪器是一种用于准确探测和定位地下管线的工具。它利用电磁、声波或雷达等技术,发出信号并接收管线发出的信号,从而确定管线的准确位置。管道定位仪器可以帮助施工人员避免对管线的损害,提高施工的安全性和效率。其三,无损检测:无损检测是一种通过非破坏性的方法来检测地下管线的技术。它利用声波、雷达、红外热像仪等技术,对管线进行扫描和分析,以获取管线的信息,如位置、深度、状况等。无损检测可以避免对管线的破坏,减少对周围环境的影响。其四,高精度测量仪器:高精度测量仪器如全站仪、GPS等可以用于测量地面点位和管线的高程,帮助确定管线的深度和坐标。这些仪器具有高精度和高度测量的能力,可以提供准确的管线位置信息。其五,地下雷达(GPR):地下雷达是一种通过发送和接收高频电磁波来探测地下物体的工具。它可以探测地下管线的位置、深度和形状等信息,帮助确定管线的准确位置。然而,使用这些技术手段和装备需要专业的人员进行操作和解读结果,同时需要合理的规划和管理措施配合,以确保地下管线保护工作的顺利进行。

3.3 施工方案设计

在市政工程的施工方案设计中,地下管线保护是一个重要的考虑因素。以下是一些常用的措施,用于充分考虑地下管线的存在并合理安排施工顺序和施工方法,以减少对管线的潜在风险:其一,地下管线调查和勘察:在制定施工方案之前,进行地下管线的调查和勘察工作,以获取准确的管线位置、深度和类型等信息。这些信息将有助于确定施工方案中对管线的影响和保护措施。其二,施工顺序规划:根据地下管线的位置和类型,合理规划施工顺序。优先考虑先进行非管线区域的施工,避免对管线造成损害^[3]。对于需要穿越管线的施

工,应采取额外的保护措施,如使用管道隧道、施工井等。其三,施工方法选择:根据管线的类型和特点,选择合适的施工方法。例如,在施工过程中,可以选择越过或绕过管线,避免直接对其进行挖掘或冲击;对于敏感管线,可以采用无振动或非破坏性的施工技术。其四,管线保护措施:在施工现场设置管线标记和警示牌,提醒施工人员和相关人员管线的存在和位置。对于暴露的管线,可以采用保护套管或隔离带等额外的保护层,减少对管线的损害风险。其五,管线巡视与维护:在施工过程中,定期进行管线巡视和维护,确保管线的安全和完整。及时发现并修复管线的破损或泄漏问题,减少潜在的安全隐患。通过地下管线调查和勘察,合理规划施工顺序和施工方法,采取管线保护措施,以及定期巡视和维护管线,可以最大限度地减少对管线的潜在风险,确保施工的安全性和顺利进行。

结语:地下管线保护是确保市政工程施工顺利进行和管网设施长期运行的重要环节。本文通过分析地下管线保护的背景和意义,介绍了不同类型管线的功能和重要性,并探讨了地下管线面临的损坏风险。同时,总结了市政工程施工中地下管线保护的关键要素和现有的保护措施。这些措施包括管线勘察和规划、标记和警示、技术手段和装备、管线保护套管和隔离带,以及管线巡视与维护等方面。在今后的市政工程实践中,应加强对地下管线保护的重视,优化施工流程,不断改进技术手段和管理措施,以确保地下管线的安全运行和城市基础设施的可持续发展。

参考文献

- [1]李磊,杨建平,李明.(2020).基于BIM的市政工程施工中地下管线保护方案研究.环境工程学报,10(1),56-63.
- [2]赵红梅,田峰.(2021).市政工程施工中地下管线保护技术研究进展.农村建设,38(6),109-111.
- [3]张翔,张蕾.(2022).市政工程施工中地下管线保护的风险评估与防控策略研究.工程质量与安全,18(1),7-12.