

# 市政工程施工中地下管线的保护问题探析

谭谦 徐滔 邹展鹏 郭浩

湖南自由贸易试验区临空产业投资集团有限公司

**摘要:** 在快速城市化的今天, 地下管线作为城市基础设施的重要组成部分, 其安全与稳定性直接关系到城市的正常运作和居民的日常生活。随着城市规模的不断扩大和基础设施需求的增长, 地下管线系统变得愈加复杂多样, 涵盖了供水、排水、燃气、电力、通信等多个方面。然而, 市政工程施工过程中地下管线的保护问题日益凸显, 管线的损坏频发给城市管理和居民生活带来了严重的影响。本研究通过分析市政工程施工中地下管线损害的原因, 探讨了保护地下管线的有效策略, 旨在为市政工程施工中地下管线的有效保护提供理论依据和实践指导, 以减少管线损害事故, 保障城市基础设施的安全稳定运行。

**关键词:** 市政工程; 工程施工; 地下管线

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2023.09.094

市政工程施工过程中地下管线的保护是城市基础设施建设的一个重要问题。随着城市化进程的加快和基础设施的日益复杂, 地下管线系统变得日益繁杂, 包括供水、排水、电力、通信等多种类型。这些管线的安全、稳定运行对城市的日常运行至关重要。然而, 在施工过程中, 由于规划不当、信息不透明、技术手段有限等因素, 地下管线频繁遭受损害, 不仅导致巨大的经济损失, 还可能引发安全事故, 威胁公共安全。本研究的探讨和建议, 旨在为相关领域的研究和实践提供参考, 促进地下管线保护工作的进一步改进和发展。

## 一、市政工程施工中地下管线出现破坏的原因分析

### 1. 市政工程地下管线调查工作不到位

在市政工程施工中, 地下管线破坏的一个主要原因是地下管线调查工作不到位。这通常表现在两个方面: 一是调查的范围和深度不足, 二是调查结果的准确性和可靠性不高。由于城市地下管线系统复杂, 包括供水、排水、电力、通信等多种管线, 且往往历经多年累积, 布局错综复杂。在施工前未能进行全面详细的地下管线调查, 就难以掌握所有相关管线的确切位置和状态。

不到位的调查工作可能源于多种原因, 包括时间和成本的限制、技术能力的局限、历史资料的缺失或不完整等。结果就是施工团队缺乏足够的信息来避免在施工过程中损坏这些管线。例如, 如果施工团队未能识别出一个区域内隐藏的旧电缆或废弃的供水管道, 就可能在施工过程中意外挖断它们, 导致严重的后果和延误。

此外, 即使进行了地下管线调查, 由于技术限制或人为因素, 调查结果也可能存在误差。这些误差可能导致施工图纸与实际情况不符, 施工人员在未意识到实际管线位置的情况下进行挖掘, 从而导致管线损坏。

### 2. 市政工程地下管线保护不到位

在许多情况下, 即使已经识别并标记了地下管线的位置, 由于缺乏有效的保护措施, 这些管线仍然面临着被损坏的风险。保护措施的不足可能包括保护标识的缺失、保护装置的不当使用、施工人员对保护措施的忽视或不遵守等。

例如, 施工现场可能未能设置足够明显的警告标志或物理屏障来标示管线的准确位置, 或者施工设备可能因操作不当而侵入了设定的保护区。此外, 施工过程中可能需要临时移动或支撑某些管线, 如果没有采取适当的保护措施, 这些临时操作也可能导致管线的损坏。

保护不到位的后果不仅是直接的物理损害, 还可能包括对管线功能的长期影响, 如造成管线的微小裂纹或接口的松动, 这些问题可能在施工结束后的某个时点才显现出来。

### 3. 施工中土体挤压导致管线破坏

在市政工程施工中, 施工活动引起的土体挤压也是导致地下管线破坏的一个重要原因。这种情况通常发生在使用重型机械进行土方作业、打桩作业或者其他地面压实活动时。重型机械的使用和施工活动产生的振动可能会导致地下土壤结构发生变化, 从而对地下管线产生额外的压力和应力。特别是在土壤条件较差或管线埋设较浅的区域, 这种影响尤为显著。

土体挤压可能导致多种类型的管线损害, 包括管线的压扁、变形、裂缝以及接头的松动或断裂。这些损害不仅会立即影响管线的功能, 还可能对管线的长期稳定性和安全性造成威胁。例如, 供水管线的微小裂缝可能不会立即导致明显的泄漏, 但随着时间的推移, 这些裂缝可能会扩大, 最终导致严重的水管破裂事故。

此外，施工活动中土体挤压对地下管线的影响也可能与其他因素相互作用，从而加剧管线的损害。例如，如果管线已因年久失修而存在隐患，施工引起的额外应力可能会加速管线的损坏过程。同样，如果施工团队未能准确识别管线的位置，可能会无意中在管线正上方进行重型作业，从而增加了管线被损害的风险。

### 二、市政工程施工中地下管线的保护策略分析

#### 1. 完善市政工程施工地下管线保护系统

在市政工程施工中，地下管线的保护是确保城市基础设施安全和功能连续性的重要环节。完善的地下管线保护系统需要从多个方面进行构建和优化，以实现地下管线全面的保护。

首先，建立和完善地下管线信息管理系统是保护地下管线的基础。这一系统应包括所有地下管线的详细信息，如类型、位置、深度、材质等，以及相关的历史施工和维修记录。这要求不仅在新建项目中收集和更新管线数据，还需要对现有的老旧管线进行全面的调查和登记。通过GIS（地理信息系统）等先进技术的应用，可以实现地下管线信息的数字化和可视化，提高信息管理的效率和准确性。

其次，实施严格的地下管线探测和标识程序是保护地下管线的关键。在施工前，应利用地下管线探测技术，如地面穿透雷达（GPR）等，对施工区域内的地下管线进行全面探测，并在地面上明确标识出管线的准确位置。这一过程需要专业的设备和训练有素的操作人员，以确保探测结果的准确性和可靠性。

此外，建立地下管线保护的标准和规程也是完善保护系统的重要组成部分。这些标准和规程应涵盖地下管线的探测、标识、施工保护措施、事故应急响应等各个方面，为施工单位提供明确的操作指南。同时，还需要通过法律法规和政策措施，对地下管线保护工作进行规范和监管，确保各项保护措施得到有效实施。

最后，加强对施工人员的培训和教育，提高他们对地下管线保护重要性的认识，以及相关知识和技能的掌握，也是完善保护系统不可或缺的一环。通过定期的培训和考核，确保所有参与施工的人员都能够遵守地下管线保护的标准和规程，有效避免施工过程中对地下管线的损害。

#### 2. 加强施工单位的责任意识和安全意识

在市政工程施工中，地下管线的保护不仅是技术问

题，更是责任和意识问题。加强施工单位的责任意识和安全意识是保护地下管线的关键策略之一。

首先，提高施工单位对地下管线保护重要性的认识至关重要。施工单位应充分认识到地下管线损害对城市运行、公共安全乃至施工单位自身所带来的严重后果。这种认识的提高需要通过定期的培训、教育和宣传来实现。培训内容应包括地下管线的基本知识、可能引起管线损害的施工行为、保护管线的具体措施、以及一旦管线受损应采取的应急措施等。

其次，建立健全的责任机制对于加强施工单位的责任意识至关重要。这包括明确施工过程中各方的责任和义务，如施工单位、监理单位、管线所有者等，以及相应的责任追究制度。一旦发生地下管线损害事件，应根据事先明确的责任机制进行责任追究，以此来强化施工单位的责任意识。

此外，加强安全文化的建设也是提高施工单位责任意识和安全意识的有效途径。施工单位应将地下管线保护纳入企业安全文化建设的重要内容，通过各种形式的宣传和活动，如安全生产月、安全知识竞赛、安全经验分享会等，营造重视地下管线保护的良好氛围。施工单位还应加强对施工人员的监督和管理，确保所有施工人员都能够严格遵守地下管线保护的相关规定和措施。这可以通过定期的现场检查、监督和考核等手段来实现，对于违反规定的行为应给予及时的纠正和必要的处罚。

#### 3. 加强市政工程规划设计

在市政工程施工中，地下管线的保护也取决于项目的初期阶段，即规划和设计阶段的质量。加强市政工程的规划设计是预防地下管线破坏的关键策略之一，这需要综合考虑地下现有管线的布局、施工技术的要求以及未来城市发展的需求。

首先，高质量的规划设计需要基于准确而全面的地下管线数据。这要求在规划设计阶段就与地下管线信息管理系统进行深度整合，确保所有设计决策都基于最新、最准确的管线信息。此外，规划设计时还需考虑地下空间的综合利用，合理安排地下管线的布局，以减少未来施工对现有管线的影响。

其次，规划设计阶段应充分考虑施工过程中的地下管线保护措施。这包括为地下管线设置保护区域、规划避让管线的施工路径、设计临时支护结构等。这些措施应详细反映在工程设计图纸和施工文件中，为施工阶段

的管线保护提供明确的指导。

此外,规划设计还应充分考虑地下管线的长期安全和可维护性。这可能意味着在设计时留出足够的维护空间、设计易于检修的管线布局、使用更耐久的材料等。这样不仅有利于减少施工对管线的短期影响,也有助于提高管线的长期稳定性和安全性。

最后,加强市政工程规划设计的过程还需要跨学科、跨部门的协作。这要求规划设计团队与地下管线的所有者、维护部门、施工单位以及相关的政府监管机构等保持密切的沟通和协调,以确保规划设计方案的可行性和实用性。

#### 4. 充分利用管理技术,选择合适的施工工艺

在市政工程施工中,地下管线的保护不仅依赖于前期的规划和设计以及施工单位的责任意识,还高度依赖于现场施工管理的有效性和施工工艺的选择。充分利用管理技术和选择合适的施工工艺是保护地下管线、避免不必要损害的重要策略。

首先,利用先进的施工管理技术,如建筑信息模型(BIM)、项目管理软件等,能够提高施工过程中的信息沟通效率,确保所有施工参与方都能够实时获取最新的工程信息和地下管线数据。BIM模型能够提供三维视图,直观展示地下管线与施工活动的空间关系,帮助施工团队识别潜在的冲突和风险,从而提前采取避免或缓解措施。

其次,选择合适的施工工艺对于避免地下管线损害至关重要。例如,在需要进行地面开挖的区域,选择非开挖技术(如顶管、定向钻进等)可以显著降低对地下管线的影响。此外,即使在不可避免需要开挖的情况下,也应采用精确的开挖技术和设备,如真空挖掘、手工开挖等,以最大限度减少对地下管线的损害。

此外,施工现场的实时监控也是保护地下管线的有效手段。通过安装视频监控设备、传感器等,可以实时监控施工活动和地下管线的状态,一旦发现潜在的风险或异常,立即采取措施进行处理。同时,实施严格的质量控制程序,确保所有施工活动都按照设计和规范要求执行,也是防止地下管线损害的重要措施。

最后,施工团队应持续进行技术和安全培训,提高施工人员对于地下管线保护的意识和技能。通过模拟演练、案例分析等方式,加深施工人员对于如何在施工过程中有效避免地下管线损害的理解和实践能力。

### 三、结束语

综上所述,通过充分利用管理技术和选择合适的施工工艺,可以有效提高市政工程施工中地下管线的保护水平,最小化施工对地下管线的潜在损害,保障城市基础设施的安全与稳定。

在市政工程施工领域,地下管线的保护是一个复杂而又至关重要的议题。随着城市化进程的加速和基础设施需求的日益增长,地下管线网络变得更加密集和复杂。因此,确保这些管线在施工过程中的安全,不仅对维持城市的正常运作至关重要,也对保障公共安全、防止经济损失具有重大意义。通过完善市政工程施工地下管线保护系统、加强施工单位的责任意识和安全意识、加强市政工程规划设计、以及充分利用管理技术和选择合适的施工工艺,可以形成一个多维度、全方位的地下管线保护策略。

从项目的规划设计阶段到施工执行阶段,每一个环节都应充分考虑地下管线的保护。这不仅需要施工团队的专业技能和责任心,也需要政府部门、管线所有者和社会各界的共同努力和配合。此外,随着技术的发展,新的技术和方法将不断涌现,为地下管线的保护提供更多可能性。因此,持续关注和应用这些新技术,不断优化和更新保护策略,也是确保地下管线安全的关键。

总之,地下管线的保护是一个长期且持续的任务,需要不断地学习、实践和改进。通过综合运用多种策略和技术,可以有效地减少市政工程施工中地下管线的损害,为城市的稳定发展和居民的安全福祉提供坚实保障。

#### 参考文献

- [1] 郝琪. 城市燃气管网工程施工中地下管线的保护技术分析[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2020(7): 240-241.
- [2] 李甲焱. 市政工程地下管线施工技术的应用探索[J]. 新商务周刊, 2019, 0(17): 203-203.
- [3] 张正伟, 高英芹. 市政工程施工中地下管线施工技术研究[J]. 华东科技(综合), 2019(6): 0361-0361.
- [4] 吴东, 张起义. 浅析市政工程施工中地下管线的保护问题[J]. 科技创新导报, 2017, 14(15): 43-44.
- [5] 甘晓丽, 王兴云. 市政工程项目中的地下管线施工技术保护措施[J]. 中国高科技, 2019, 0(14): 92-94.