

Research on Security Management Measures for Urban Underground Pipeline Information System

Ruibo Zheng

Underground Space Technology Development Co., Ltd. of CNACG, Xi'an, Shaanxi, 710000, China

Abstract

With the acceleration of the urbanization process, the scale of the urban underground pipeline is constantly expanding. In order to ensure the play of the pipeline function, the relevant units design the underground pipeline information system according to the condition of the pipeline, and realize the digital management of the pipeline. However, the scale of the pipeline is large and the distribution is more complex, and there are some security risks in the information system, so the function of the information system still needs to implement security management. Relevant units are required to formulate targeted safety management measures according to the actual situation of the underground pipeline information system and the existing risks, and reasonably study the safety management in combination with relevant parameters, so as to realize the control of the information system.

Keywords

urban underground pipeline; information system; security management; digital

城市地下管线信息系统的安全管理措施研究

郑睿博

中煤（西安）地下空间科技发展有限公司，中国·陕西 西安 710000

摘 要

随着城市化进程的加快，城市地下管线的规模就不断扩大，为了保证管线功能的发挥，相关单位就根据管线的状况设计了地下管线信息系统，实现了管线的数字化管理。然而管线的规模较大、分布也较为复杂，再加上信息系统存在一些安全风险，信息系统功能的发挥还需要落实安全管理。要求相关单位结合地下管线信息系统的实际情况以及存在风险制定针对性的安全管理措施，并结合相关参数合理地安全管理进行研究，实现对信息系统的管控。

关键词

城市地下管线；信息系统；安全管理；数字化

1 引言

城市地下管线主要包括给排水管线、通信线路、电力线路以及燃气管道等多种类型，这些管线的功能不同，管理方式也存在差异。随着城市化进程的加快，社会对于管线的需求不断增长，地下管线的规模也就不断扩大。为了保证管线功能的发挥，管线信息系统已经成为城市发展的关键，要求相关人员加强对其的重视。然而地下管线管理的信息化需要进行大量的信息整理与分析，存在信息风险，再加上人员技术等方面的影响，信息系统的安全性就还存在一些问题，一定程度上制约相关作业的落实。此背景下。论文就从城市地下管线入手，分析管线信息系统的特点以及存在的问题，然后结合实际制定针对性的安全管理措施，充分发挥地下管线信息系统的功能，保证地下管线的质量。

【作者简介】郑睿博（1986-），男，中国江苏徐州人，硕士，高级工程师，从事地理信息系统研究。

2 城市地下管线信息系统概述

2.1 概念

城市地下管线是指埋设在城市地下的各种管道网络，用于供水、排水、燃气、电力、通信等基础设施的输送和分配。常见的地下管线包括给水管道、污水管道、天然气管道、电力电缆、光纤通信线路等。城市地下管线的建设和管理对于城市的正常运行非常重要。它们通常由相关的市政部门或公用事业公司负责规划、设计、施工和维护。在城市规划和建设过程中，地下管线的布局需要充分考虑城市发展的需要，并与其他基础设施相协调，以确保城市功能的顺畅运行。城市地下管线信息系统是一种用于管理和维护城市地下管线网络的信息化系统。该系统通过整合、存储和分析地下管线的相关数据，为城市规划、管线维护和应急响应等工作提供支持。

2.2 功能

城市地下管线信息系统通常包括以下功能：一是实现

管线数据管理，可以记录和管理地下管线的基本信息，包括管线类型、位置、长度、直径、材质等。可以通过地理信息系统（GIS）技术将这些数据与地图相结合，实现空间展示和查询；二是进行管线维护管理，可以跟踪和管理地下管线的维护工作，包括巡检、检修、更换等。系统可以提供维护计划、工单管理、维修记录等功能，帮助提高管线维护的效率和准确性；三是落实管线安全管理，系统可以监测和评估地下管线的安全状况，预防和处理潜在的危险和事故。系统可以结合传感器和监测设备，实时监测管线的压力、温度等参数，并提供报警和预警功能；四是管线规划和设计，还能够基于管线数据和城市发展需求，进行管线规划和设计。系统可以提供多种分析工具和模拟方法，帮助决策者进行管线布局、容量规划等工作。城市地下管线信息系统的建设和应用，有助于提高城市管线网络的管理效率和安全性。

3 城市地下管线信息系统的特点与优势

3.1 数据集成和共享

城市地下管线信息系统能够整合来自多个部门或单位的数据，包括设计图纸、施工记录、维护报告等，实现数据共享和一体化管理。这样可以避免数据重复录入和信息孤岛，提高数据的准确性和一致性。

3.2 空间展示和查询

系统通过地理信息系统（GIS）技术将管线数据与地图相结合，实现空间展示和查询功能。用户可以直观地查看管线的位置、走向、关联设施等信息，并进行地理空间分析。

3.3 维护管理和计划

系统提供管线维护管理模块，支持巡检、维修、更换等维护工作的计划和执行。用户可以制定维护计划、生成工单，并跟踪维护记录和成果，提高维护效率和及时性。

3.4 安全监测和预警

系统结合传感器和监测设备，实时监测地下管线的压力、温度、流量等参数，提供安全监测和预警功能。一旦发现异常情况，系统会及时报警并指导应急响应。

3.5 规划和设计支持

系统可以基于管线数据和城市发展需求，提供规划和设计支持。用户可以进行管线布局、容量规划、风险评估等分析，优化管线的位置和设计。地下管线监控系统如图 1 所示。



图 1 地下管线监控系统

4 城市地下管线信息系统存在的问题

尽管城市地下管线信息系统具有许多优点，但也存在一些问题需要解决，要求相关人员进行分析，为安全管理奠定基础。

4.1 数据质量和完整性问题

地下管线信息系统依赖于准确、完整的数据，但实际上，管线数据的质量和完整性可能存在问题。这包括数据缺失、错误、重复或过时等情况。因此，确保数据的质量和完整性是一个挑战。

4.2 数据来源和共享存在问题

城市地下管线信息系统通常需要整合来自不同部门或单位的数据。然而，由于各个部门之间的信息孤岛、数据格式不一致等问题，数据的获取和共享可能面临困难。

4.3 技术兼容性不强

地下管线信息系统通常需要与其他相关系统（如地理信息系统、设备监控系统等）进行集成。但不同系统之间的技术兼容性问题可能导致数据的不一致性或集成困难。

4.4 维护和更新成本较大

地下管线信息系统需要定期进行数据维护和更新，包括数据采集、验证和更新等。这需要投入较大的人力、物力和财力资源。

4.5 安全和隐私问题不够重视

地下管线信息系统存储了大量的敏感数据，包括管线位置、布局、材质等。因此，确保系统的安全性和数据隐私成为一个重要问题，包括防止未经授权的访问、数据泄露等。

这些问题的存在都很大程度上制约地下管线信息系统的作业，解决这些问题需要政府、企业和技术提供商的合作和努力。

5 城市地下管线信息系统的安全管理措施

5.1 强化访问权限控制

城市地下管线信息系统的访问权限控制是确保系统安全的重要措施之一，可以有效规避不法分子浑水摸鱼的行为。一是要进行用户身份验证，对用户进行身份验证是访问权限控制的首要步骤。使用用户名和密码、指纹识别、智能卡等方式来确认用户身份，并确保只有授权人员可以登录系统。二是进行角色和权限管理，要根据用户职责和需求，将用户分配到不同的角色或权限组中。每个角色或权限组具有特定的系统权限，例如只读、编辑或管理员权限。这样可以限制用户对系统的访问和操作范围。三是遵循最小权限原则，需要遵循最小权限原则，即给予用户所需的最低权限来完成其工作任务。不应该授予过多的权限，以防止误操作或滥用权限导致系统安全风险。四是完善审批流程，对于敏感操作或权限的申请，建立审批流程。需要经过上级或专门的权限管理员批准后，才能授予相应的权限。五是建立访问控制列表（ACL），使用访问控制列表来定义哪些用户或用户

组可以访问特定的资源。ACL可以基于用户标识、IP地址、时间等进行设置,限制特定条件下的访问权限。六是需要进行定期审查和撤销权限,应定期审查用户的权限和访问需求,并根据实际情况及时撤销不再需要的权限^[1]。通过合理的访问权限控制措施,可以限制系统内部和外部用户的访问范围,确保只有授权人员可以访问敏感数据和系统功能,从而提高城市地下管线信息系统的安全性。

5.2 进行数据加密

城市地下管线信息系统中的数据加密是重要的安全管理措施之一,可以有效地保护敏感数据的机密性和完整性。以下是城市地下管线信息系统安全管理的数据加密的几种方法:一是数据传输加密,在数据传输过程中使用安全传输协议(如HTTPS、SSL/TLS等)对数据进行加密,防止网络攻击者窃取或篡改数据。二是数据存储加密,应对数据存储时采用加密算法对数据进行加密,以防止未经授权的访问和数据泄露。此外,还应定期备份加密的数据,以确保数据的可用性和完整性。三是进行磁盘加密,需要对存储敏感数据的磁盘进行加密,以防止数据被盗取。在磁盘加密方案中通常使用硬件加密或软件加密技术。四是数据库访问控制,应对数据库中存储的数据进行访问控制,限制未授权的访问。使用数据库访问控制机制,如角色、用户、权限等,确保只有授权人员可以访问敏感数据。五是重视密码管理,应对系统内部的密码进行管理,包括密码强度要求、不同账户的密码应该不同、密码定期更换等。六是对密码进行加密存储,防止被攻击者窃取。七是还需要进行安全协议选择,需要选择最新的安全协议来实现数据加密,以保证数据传输的安全性。对于不安全的协议和算法,应该禁用或者替换成更加安全的方式。城市地下管线信息系统中采用数据加密技术是非常必要的,可以通过在数据传输和存储过程中使用加密技术、控制数据库访问权限、强化密码管理、使用证书认证等方式来加强数据安全保障。

5.3 落实安全审计

城市地下管线信息系统的安全审计是确保系统安全性和合规性的重要措施之一。通过对系统操作、事件和日志进行监控和审查,可以及时发现异常行为、安全漏洞和潜在威

胁,并采取相应的措施进行处理,要求相关人员加强对其的重视。第一,要进行日志记录,系统应该记录用户登录、操作、配置更改等关键事件的日志。日志记录应包括时间戳、用户标识、操作类型和结果等信息,以便后续审计分析。第二,制定审计策略,需要制定明确的审计策略,包括哪些事件需要进行审计、审计频率和持续时间。根据风险评估和合规要求,确定审计的范围和重点。第三,要合理选择审计工具和技术,应使用适当的审计工具和技术来收集、分析和可视化系统日志数据。常用的审计工具包括日志管理系统、入侵检测系统(IDS)、入侵防御系统(IPS)等。第四,建立实时监控和警报系统,需要建立实时监控系统,对系统的安全事件进行实时监控,及时发现异常行为或安全事件。设置警报机制,当出现异常情况时,及时通知相关人员进行处理。第五,还需要进行合规性审计,确保系统符合适用的法律法规、行业标准和政策要求。例如,对数据保护、隐私保护等方面进行审计,以确保系统的合规性。通过安全审计,可以帮助发现系统中的潜在安全问题,及时采取措施进行修复和改进。同时,审计也有助于确保系统的合规性,提高城市地下管线信息系统的整体安全水平。

6 结语

建立地下管线信息管理系统是数字化城市管理的重要组成部分,只有经过各方共同努力,理顺各方关系,建立有力的协调机构,做好地下管线建设、管理各个环节的工作,制定一套城市地下管线动态更新的机制和规范,掌握和摸清地下管线的现状,建立起综合地下管线信息系统,科学地管理好地下管线的各种信息资源,才能更好地为城市规划、建设和管理提供更好及便捷的服务。

参考文献

- [1] 安聪,吴楚怡.基于三维GIS的城市地下管线管理系统研究综述[J].城市道桥与防洪,2022(1):245-249+27.
- [2] 向祎,李黎,林磊,等.市政工程施工管线信息管理移动终端系统的设计与实现[J].城市勘测,2021(6):36-39.
- [3] 郑李青.加强城市地下管线管理补齐城市地下管线档案信息化短板——枣庄市城区现有地下管线信息化综合管理的研究与对策[J].工程建设标准化,2021(9):83-84+87.