

污水处理厂的污水管网施工及管理对策分析

曹成 杨新宇 陈磊杰

中国市政工程中南设计研究院有限公司, 湖北 武汉 430014

[摘要]城市内的处理和输送污水设施在城市供水体系中扮演着至关重要的角色。随着我国城市现代化建设步伐的不断加快, 各类处理污水设施和污水处理厂的管道系统逐渐趋于成熟。污水处理厂管道的施工质量对于运营后的日常维护起着决定性作用。为了最大程度地优化污水处理厂区内污水管道的施工, 以提高污水管道的施工质量, 文中详细探讨了污水管网的施工要求及相应的管理对策。同时, 对污水管网对污水处理厂运行管理的潜在影响进行了深入分析。最后, 提出了一系列提升污水管网的对策与建议, 旨在提高污水处理效果, 确保环境健康与法规遵从。为城市污水处理设施的设计、施工和管理提供有益的学术指导, 以满足城市化进程中日益增长的污水处理需求。

[关键词]污水处理厂; 污水管网; 施工; 管理对策

DOI: 10.33142/aem.v5i10.10044 中图分类号: TU71 文献标识码: A

Analysis of Construction and Management Measures for Sewage Pipe Network in Sewage Treatment Plants

CAO Cheng, YANG Xinyu, CHEN Leijie

Central & Southern China Municipal Engineering Design and Research Institute Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430014, China

Abstract: The sewage treatment and transportation facilities within cities play a crucial role in the urban water supply system. With the continuous acceleration of urban modernization construction in China, the pipeline systems of various sewage treatment facilities and sewage treatment plants are gradually becoming mature. The construction quality of sewage treatment plant pipelines plays a decisive role in daily maintenance after operation. In order to optimize the construction of sewage pipelines in the sewage treatment plant area to the greatest extent and improve the construction quality of sewage pipelines, the article discusses in detail the construction requirements and corresponding management strategies of sewage pipeline networks. At the same time, an in-depth analysis was conducted on the potential impact of sewage pipe networks on the operation and management of sewage treatment plants. Finally, a series of countermeasures and suggestions were proposed to improve the sewage pipeline network, aiming to improve the effectiveness of sewage treatment, ensure environmental health and compliance with regulations, so as to provide useful academic guidance for the design, construction, and management of urban sewage treatment facilities to meet the growing demand for sewage treatment in the process of urbanization.

Keywords: sewage treatment plant; sewage pipeline network; construction; management countermeasures

引言

在当今城市化和工业化进程不断加速的背景下, 污水处理成为了城市环境保护和可持续发展的至关重要的组成部分。城市污水处理厂的运行和管理对于维护公共卫生、保护环境质量以及实现可持续水资源管理至关重要。随着我国城市化水平的不断提高, 处理和输送污水设施的建设与维护变得尤为关键, 其中包括污水处理厂的管道网络。污水处理厂的管道网络负责输送和分配来自城市区域的污水, 将其传送到处理单元以确保有效的净化。因此, 管道的施工质量和管理至关重要, 它们直接影响着污水处理的效率、成本 and 环境影响。合理规划、高质量施工和有效的管理措施不仅有助于降低污水处理过程中的损失和能源消耗, 还有助于维护城市环境的卫生和可持续性。然而, 在管道施工和管理中仍然存在着一系列挑战, 包括质量控制、环境安全、法规遵从等问题, 这些问题需要深入研究

和解决。本文深入探讨污水管网施工与管理的关键问题, 并提出可行的对策和建议, 以优化污水处理厂管道网络的运营, 提高其效能, 同时确保其环保性和法规合规性。通过对这些关键问题的分析, 为城市污水处理设施的未来发展和持续改进提供有益的学术支持和实践指导。

1 污水管网施工的要求及现状分析

1.1 污水管网施工的重要性

污水管网施工在城市基础设施建设中扮演着至关重要的角色。它不仅是将城市污水从源头输送到处理设施的纽带, 还直接影响着环境卫生、资源利用效率以及居民生活质量。首先, 污水管网的施工质量直接关系到污水的输送效率和安全性。如果管道设计不合理或施工质量不高, 可能导致泄漏、污水外溢等问题, 对环境和公共卫生造成严重威胁。其次, 污水管网的施工与管理成本在整个污水处理过程中占据重要地位^[1]。高效的施工能够降低运营和维护成本, 提高资源

的有效利用。最后,污水管网的质量也直接关系到城市规划和可持续发展。合理规划和高质量的施工能够为城市未来的发展提供坚实的基础,减少后续改建和维修的需要。

1.2 现有污水管网的状态评估

对现有污水管网的状态进行全面评估是理解施工要求的重要一步。这个评估可以揭示管网的当前状况、存在的问题以及潜在的改进空间。在评估过程中,以下几个方面需要特别关注:首先,需要考察管网的年限和材料。管道的寿命有限,随着时间的推移,管道可能会老化、腐蚀或磨损,从而导致泄漏和结构破坏。了解管道的年限和材料有助于预测其未来的维护需求。其次,需要进行管道的定期检查和测试。这包括检查管道的内部和外部状况,以发现任何裂缝、腐蚀或堵塞。水质测试也是必要的,以确保污水在输送过程中没有受到污染。第三,要考虑管网的设计和布局是否合理。如果管道布局不合理,可能导致流量不均衡、堵塞和压力问题。因此,评估管网的设计是否满足当前和未来的需求至关重要。最后,考虑管网的维护和修复历史。了解以往的维护记录和问题修复情况可以帮助确定管网的弱点和改进空间。

1.3 施工质量与效率问题分析

污水管网的施工质量和效率问题直接关系到管道的可靠性和运行成本。分析和解决这些问题是确保管网顺利运行的关键。一方面,施工质量问题可能导致管道泄漏、断裂或损坏。这种情况不仅会造成资源浪费,还可能对环境造成污染,甚至危及公共安全。因此,需要考虑施工中的质量控制措施,包括材料选用、施工工艺、监测和验收等方面的措施。另一方面,效率问题可能导致资源的浪费和运营成本的增加。例如,管道布局不合理、过于复杂或存在流量不均衡的情况都可能导致能源消耗增加和运行效率降低。此外,管道维护和修复不及时也会增加成本。因此,需要优化施工过程,确保管道的布局和设计合理,以提高效率并降低运营成本。

2 污水管网对污水处理厂运行管理的影响

2.1 污水管网与污水处理厂的关联

污水管网与污水处理厂密切相关,它们共同构成了城市污水处理系统的核心。污水管网充当着将城市各个区域产生的污水输送到处理厂的管道网络。这个管网的畅通与否直接关系到处理厂能否获得充足的污水来源以及处理厂的稳定运行。如果污水管网不合理设计或存在漏损问题,会导致污水处理厂供水不足或污水质量波动,进而影响到处理厂的正常运行。此外,管网还起着分流和调度的作用,它可以将不同水质的污水分开处理,确保污水处理过程中的效率和质量。因此,管网的设计、运营和维护与处理厂的运行密切相关,互为补充。

2.2 管网问题对处理厂运行的影响

管网问题对污水处理厂的运行管理产生了多方面的影响。首先,管网的漏损和泄漏会导致污水流失,减少处

理厂的污水供应。这可能导致处理厂在处理效率和处理能力方面面临挑战,影响其稳定运行。其次,管网中可能存在的阻塞和堵塞问题会导致污水流动受阻,增加了处理厂的处理负担。处理厂可能需要投入更多资源来应对管网问题,包括清理和维修管道,这会增加运营成本^[2]。此外,管网问题还可能导致污水质量波动,对处理厂的处理过程和设备造成不利影响。处理厂通常需要稳定的污水输入来确保处理过程的效率和一致性,而管网问题可能导致水质不均匀,增加了处理的复杂性。

2.3 管网对环保与法规遵从的重要性

管网的良好管理对环保和法规遵从至关重要。不合规的管网可能导致污水泄漏和外溢,对周围环境造成严重污染。这不仅会对生态系统产生不利影响,还可能导致法规违规和法律责任。此外,管网也对环保监管产生影响。环保监管机构通常要求处理厂在污水排放方面遵守一系列法规和标准。如果管网问题导致污水质量波动或超过法规允许的限值,处理厂可能面临罚款和法律诉讼的风险。因此,管网的合规性对于处理厂的法规遵从至关重要。

3 污水管网施工及管理对策

3.1 施工前期准备

(1) 工程规划与设计。在工程规划阶段,首要任务是确定管道的布局和路径。这包括确定管道的走向、深度以及连接点,以确保污水可以有效输送,并且不会干扰其他基础设施或环境敏感区域。详细的规划有助于优化管道布局,提高系统的效率和可维护性。同时,地质和地下条件的评估也是不可或缺的。地质勘探可以帮助识别地下障碍物、地下水位和土壤类型,这些信息对管道的合理设计和施工计划至关重要。通过充分了解地下情况,可以减少不必要的工程风险和成本。此外,工程规划还需要考虑环境因素。这包括评估管道施工对周围环境的潜在影响,制定相应的环境保护计划,以确保施工过程符合环保法规和法规要求。环保考虑的充分性有助于减少不良环境影响,维护生态平衡。

(2) 材料采购与准备。在施工前期准备阶段,材料采购与准备是确保施工顺利进行的关键。选择高质量、符合规格的材料对于管道的长期可靠运行至关重要。管道材料、连接件、阀门和泵站设备的选择应该根据项目需求和标准进行,确保它们具备所需的性能和耐久性。此外,确保材料的供应和储备充足也是至关重要的。材料短缺可能导致工程进度的延误和额外的成本。因此,定期检查和维护材料的存储条件,以确保材料的质量不受影响,是必要的步骤。合理的材料储备可以应对突发情况和需求波动,确保施工进程的连贯性。

3.2 施工过程管理

(1) 施工进度控制。施工进度控制是保证项目按计划进行的关键因素。在施工过程中,需要建立详细的进度计划,包括每个施工阶段的起止时间和关键节点。监控和更新进度计划对于及时发现和解决施工延误或问题至关

重要。另外,要确保施工现场的协调和组织,以最大程度地提高工作效率。协调不同施工团队和工种,优化资源分配,可以有效减少施工时间和成本。

(2) 质量管理与验收。管道施工的质量管理是确保管道长期稳定运行的关键。在施工过程中,需要制定质量控制计划,明确质量标准和验收标准。定期检查和测试管道的材料和工艺,以确保它们符合要求。验收阶段需要进行全面的检查和测试,以验证管道的质量和性能。只有通过了验收程序的管道才能投入使用。此外,建立完善的质量记录和档案对于日后的维护和维修也是非常重要的。

3.3 施工安全与环保

(1) 安全措施与培训。施工安全是保障工人和周围环境安全的首要任务。在施工前期准备阶段,需要制定和实施严格的安全计划,包括危险识别、事故应急预案和安全培训。工人需要接受必要的安全培训,了解施工现场的潜在风险,并知道如何采取安全措施。定期的安全检查和评估有助于发现和解决施工现场的安全问题。

(2) 环境影响评估与控制。在施工前期准备阶段,需要进行环境影响评估,以确定施工对周围环境可能产生的影响。评估结果有助于制定环境保护计划,明确如何最小化施工对环境的影响^[3]。施工过程中需要严格遵守环保法规和标准,采取措施控制施工引起的噪声、空气污染、土壤污染等问题。同时,要合理处理废弃物和污水,确保不对周围生态环境造成不良影响。

4 提升污水管网的对策与建议

4.1 管网监测与维护

(1) 周期性检查与维护。为提升污水管网的性能和可靠性,定期的管网检查与维护是至关重要的。周期性检查可以帮助及早发现管道的潜在问题,包括腐蚀、磨损、堵塞或泄漏等。这些检查应该涵盖整个管道系统,特别是容易受损的部分。一旦问题被发现,必须采取及时的维护措施,修复或更换受损部件,以防止问题扩大。此外,定期清理管道也是维护的重要部分。沉积物和污垢的积累可能导致流量减小和污水质量下降。通过定期清理,可以确保管道保持畅通,提高污水输送的效率。

(2) 突发事件处理。除了定期维护,还需要建立应对突发事件的计划。突发事件可能包括管道破裂、泄漏或其他紧急情况。为了应对这些情况,需要建立应急响应团队,确保他们具备处理突发事件的培训和装备。此外,需要制定紧急维修和恢复计划,以最小化突发事件对污水系统的影响,并减少环境风险。

4.2 数据采集与分析

(1) 传感器技术的应用。现代传感器技术在管网监测中发挥着越来越重要的作用。传感器可以实时监测管道的状态、流量、压力、温度等关键参数。这些数据可以通过互联网连接到监控系统,使运营人员能够实时监控管道

的运行情况^[4]。传感器技术的应用不仅有助于及时发现问題,还可以预测潜在的故障和优化管道的运行。例如,通过监测流量和压力数据,可以识别管道中的异常情况,从而提前采取措施避免问题的发生。

(2) 数据分析与预测。采集到的数据需要经过有效的分析和处理。数据分析工具和算法可以帮助运营人员识别异常情况、发现潜在问题,并预测未来可能出现的故障。这有助于制定预防性维护计划,减少突发故障的发生,提高管道系统的可靠性。

4.3 人员培训与管理

(1) 培训需求与计划。管道系统的有效管理需要具备相应技能和知识的工作人员。因此,制定培训需求和计划至关重要。培训应包括安全培训、操作培训、维护培训以及应急响应培训等多个方面。培训计划需要定期更新,以确保工作人员掌握最新的技术和最佳实践。

(2) 管理团队构建。管道系统的有效管理还需要建立强有力的管理团队。管理团队应包括各个领域的专业人员,包括工程师、维护人员、安全专家等。这个团队负责监督管道系统的运行、维护和改进。他们需要协调工作、制定政策和程序,并确保所有操作符合标准和法规。

5 结语

在城市污水处理系统中,污水管网是连接城市各个角落的不可或缺的组成部分。它的质量和运行效率直接关系到城市的环境卫生、资源利用和社会可持续性。通过对污水管网施工与管理的深入分析,提出了一系列重要的对策与建议,从而确保城市供水系统能够稳定、高效地运行。总之,污水管网的施工与管理是城市污水处理系统不可或缺的环节,需要综合考虑质量、安全、环保和法规遵从等多个因素。通过采取有效的对策与建议,可以更好地满足城市的供水需求,提高城市污水处理系统的效能,促进可持续发展,确保城市的环境健康与法规遵从。这对于城市和社会都具有重要的意义。

[参考文献]

- [1] 曹业始, 吴军, 刘智晓, 等. 改造国内污水管网系统需要综合考虑的四个因素: 定量分析[J]. 给水排水, 2022, 58(10): 45-55.
- [2] 石长恩. 城镇污水处理厂提质增效解决思路 and 方向[J]. 资源节约与环保, 2021(10): 97-99.
- [3] 周乙新, 李激, 王燕, 等. 城镇污水处理厂低浓度进水原因分析及提升措施[J]. 环境工程, 2021, 39(12): 25-30.
- [4] 李娟, 王飞. 城市污水管网对污水处理厂运行管理的影响[J]. 资源节约与环保, 2015(8): 27.

作者简介: 曹成(1988.9—), 男, 学历: 硕士研究生, 专业: 建筑与土木工程, 目前职称: 中级工程师, 主要从事方向: 施工管理, 目前就职单位: 中国市政工程中南设计研究总院有限公司。