

水环境治理中管网工程设计与施工关键技术

聂法岭

中国电建集团港航建设有限公司

DOI:10.12238/hwr.v8i10.5804

[摘要] 水环境问题日益受到全球关注。在我国现阶段水资源存在问题中,水环境污染是最重要的问题之一。通过各项水环境治理措施可以有效遏制水污染的加剧趋势,并逐步恢复良好的水环境生态,这也是当前城市水环境管理项目的核心理念。管网工程作为水环境治理中的重要组成部分,在水环境治理中起着至关重要的作用。为了进一步提高水环境治理效果,推进治污减排工作,应首先开展水环境附属管网建设,从源头切断水污染源,通过对管网工程设计和施工关键技术的分析、改进,可以优化施工工艺,提高水环境治理中管网建设质量,进一步加快城市水环境治理。

[关键词] 水环境; 治理; 管网; 设计; 施工技术

中图分类号: TU823.3 **文献标识码:** A

The key technology of pipe network engineering design and construction in water environment management

Faling Nie

China Power Construction Group port construction Co., LTD

[Abstract] The problem of water environment has attracted more and more global attention. At present, water environmental pollution is one of the most important aspects of water resource problems in our country. Through various water environment management measures can effectively curb the worsening trend of water pollution, and gradually restore a good water environment ecology, which is the core concept of the current urban water environment management project. As an important part of water environment governance, pipe network engineering plays a vital role in water environment governance. In order to further improve the effect of water environment governance and promote the work of pollution control and emission reduction, the construction of water environment auxiliary pipe network should be carried out first, and the source of water pollution should be cut off from the source. Through the analysis and improvement of key technologies of pipe network engineering design and construction, the construction technology can be optimized, the construction quality of pipe network construction in water environment governance can be improved, and the urban water environment governance can be further accelerated.

[Key word] Water environment; Governance; Pipe network; Design; Construction technique

引言

水不仅是人类生存所必需的物质,而且在维持环境和生态平衡方面发挥着至关重要的作用。通过水环境治理可以恢复水环境,保持生态平衡。管网工程作为水环境治理的关键组成,具有施工条件复杂、隐蔽性强、社会关注点高等特点。在施工过程中,影响质量、安全、管道稳定性的因素很多,因此,有必要通过合理的工程设计和施工技术分析,加强管网建设质量,提高水环境治理效果。

1 水环境治理及管网工程的重要性

1.1 水环境治理的重要性

首先,保护人类健康。水是人类生活中不可或缺的资源,人类依靠它进行各项日常活动。但是,如果水环境受到污染,人类饮用和接触的水中可能含有重金属、杀虫剂、细菌等有毒物质,危害人体健康。其次,维护生态平衡。水是生物生存和繁殖的基础。当污染水生环境时,污染物会直接或间接影响植被和水生动物,破坏自然生态系统的平衡。水环境治理可以减少或消除污染物对生态系统的影响,保护水生态系统的稳定性和多样性。最后,促进社会经济可持续发展水污染对社会和经济发展产生重大影响。水资源在许多工业生产过程中发挥着重要作用,如制造业、石化和能源生产。如果水环境受到污染,将给工业生产带来许多

问题, 包括但不局限于产品质量、生产效率等。此外, 水污染还影响到旅游业、餐饮业等其他与水密切相关的行业。因此, 水环境治理不仅可以减少企业的经济损失, 还可以促进社会经济的可持续发展。

1.2 管网工程的重要性

高效可靠的管网工程是实现水环境治理目标的基石, 它不仅是连接水源、处理设施与最终排放点的物理基础, 也是确保整个水处理过程效率和效果的关键。优化管网设计能有效降低能耗、减少水质污染, 并提高水资源的再利用。科学的管网设计能够最大优化水流的自然力, 减少泵送所需的能量, 同时管网系统的密闭性可以保障污水能得到有效的收集, 减少对土壤、水体的直接污染。此外, 管网工程的可靠性直接关系到整个水处理系统的稳定运行和应对紧急情况的能力。因此, 投入充分的设计和施工资源至管网工程不仅是提升项目成功率的投资, 更是对公共健康和环境负责的表现。

2 水环境治理中管网工程设计原则

在水环境治理中, 管网工程设计是保证治理效果和效率的基础。设计原则需要综合考虑技术创新、经济实用性以及环境的可持续性。首先, 工程设计需确保水流的合理性与高效性, 采用先进的水力学模型进行管网布局优化, 以减少能耗并提升运行效率。其次, 强调设计的灵活性和可扩展性, 考虑到未来可能的城市发展和环境变化的需要, 设计时应预留出可调整和升级的空间。此外, 环保是设计过程中不可忽视的关键因素, 应选择环境友好型材料与技术, 致力于减少施工和运营阶段的环境足迹。安全性也是管网设计的重要考虑点, 系统应具备防止污染扩散的能力及应急处置的能力, 并确保长期稳定运行不产生次生灾害^[1]。

3 东莞市石马河流域治理中管网设计与施工关键技术分析

东莞市石马河流域综合治理项目, 其子项目管网工程位于东莞市谢岗镇石马河支流流域, 新建管网主要包括污水市政道路新建主干管网、街道雨污分流改造及用户错混漏接改造等内容, 本文就该项目的设计内容与施工技术进行阐述。

3.1 水环境治理管网工程设计流程

3.1.1 前期调查和数据收集

在设计过程的早期阶段, 进行全面的初步调查和数据收集, 确认治理水环境的目标。这包括研究和收集该地区的地质、水文、水资源分布、污染源和各管道分布的一系列相关数据。全面了解该区域的特点, 为后续设计提供基础数据和科学依据。

3.1.2 水体分析和评估

水体分析与评估是水环境治理工程设计过程中的核心环节。收集河流流域面积、汇流流量, 水质样品检测, 并进行综合分析和评估, 设计人员制定选择适当的管网施工技术和工艺来完善管网雨污分流效能, 改善水体。

3.1.3 确定适当的处理技术和工艺

在设计过程中, 确定适当的管网施工技术和工艺是改善水环境的关键步骤。根据不同地质状况、汇流面积及流量情况, 确认埋设管径的大小、开挖方式、支护形式、开挖深度及回填料的选择。综合利用不同的施工技术和工艺全方位完善污水收集能力, 从而实现水资源可持续利用和生态系统保护的目标。

3.1.4 设计工程规模和布局

在进行水环境治理工程设计中, 工程规模和布局是关键环节。根据技术和工艺的选择, 有必要确定排放污水的容量。同时, 有必要选择合适的设备和材料, 以确保它们满足排放要求^[2]。精心设计的工程布局可以确保高效处理和最大限度地利用资源。在确定项目规模和设计时, 还应考虑可行性、成本效益和环境影响。这包括评估项目的可行性, 以确保其有效性。在经济方面, 要合理控制成本, 降低投资风险。在环境方面, 将对环境的影响降至最低, 并遵守环境标准要求。这些因素结合起来, 可以在确保实现可持续发展和环境保护目标的同时实现最佳管理结果。

3.2 管网施工关键技术概述

3.2.1 管道铺设技术

管道铺设是水环境治理中管网建设的一项重要技术, 直接影响水环境治理质量。施工人员在将管道运输至管网施工现场时, 应仔细检查管道外观是否有损坏, 规格、型号、尺寸是否满足设计要求, 分析管道投入运营后的内部压力和外部载荷, 以确定施工埋后管道内部是否会发生变形。施工人员必须确保管道质量符合施工要求。在实际施工中铺设管道, 使用起重设备, 对管道进行吊装、安装和保护, 同时科学控制管道轴线和高度数据, 确定埋后厚度, 控制接口承插、热熔或连接质量。管道铺设完成后, 施工人员应及时对各管道接口的密封情况进行全面检查, 进行闭水试验, 回填完成后进行CCTV检测, 确保管道坡度平顺、管道完整、无渗水现象。

3.2.2 顶管法

在市政道路新建主干管网过程中为了避免破坏现有设施, 影响周围环境, 在埋深较深、跨越市政道路时常用到顶管法。顶管法只涉及到局部挖掘土壤, 该技术可以在不影响地面建筑和大规模土方开挖的情况下铺设管网, 适用于穿过铁路、公路等障碍物的市政道路管网施工, 在石马河谢岗镇管网施工中得到了广泛应用。在顶管施工过程中, 应遵循“勤测量、勤纠偏、微纠偏”的原则, 掘进过程中应严格量测监控, 实施信息化施工, 确保开挖掘进工作面的土体稳定和土(泥水)平衡, 必要时加固周围软土, 例如在顶管井周边施工高压旋喷桩对土体进行加固, 为减少管道顶进过程中遇到的阻力, 同时进行注浆以减少阻力在管道周围形成保护层以达到减阻效果。

3.2.3 水平定向钻进法

在用户错混漏接水管改造中, 管网通常会穿越现有建筑和相关设施, 为了减少对现有建筑以及设施影响可以采用水平定

向钻进法进行施工。按预先设计的轨迹进行导向孔钻进、扩孔和拉管,完成地下管线铺设。该技术具有施工速度快、占用场地面积小、造价低等优点^[3]。但是它对管道直径、管道铺设长度和管道材料有严格的要求。在管道施工过程中,导向孔施工是工程的重要阶段,它决定管道铺设的最终位置,其重要的施工环节是钻孔轨迹的监测和控制,以确保导向钻孔沿设计轨迹施工;导向孔施工完成后,应根据待铺设管线的管径等选择扩孔钻头,最终扩孔直径大小应根据地层条件和管道类型确定,扩孔可一次完成或分多次完成,终孔孔径宜控制在回拖管节外径的1.2-1.5倍;扩孔孔径达到终孔要求、清孔完成后应及时进行回拖管施工,回拖管段的质量、拖拉装置安装及其与管段连接等经检验合格后,方可进行回拖施工,回拖应从出土点向入土点连续进行,采用均匀慢拉的方法,严禁硬拉硬拖,回拖过程中应有发送装置,避免管段与地面直接接触和减小摩擦阻力,发送装置可采用水力发送沟、滚筒管架发送道等形式,当管道拖动到设计位置时,钻孔与管道之间的空隙宜进行填充,完成管道铺设工作。

4 提高水环境治理中的管网工程施工质量措施

4.1 重视地质勘察作业

水环境治理中管网施工是一项系统工程。设施施工前,有必要对施工现场的水文地质条件进行研究。科学有效的研究工作对工程设计和施工技术的实施具有重要意义。因此,设计单位必须高度重视地质勘探工作。测量人员进行实际测量工作时,应根据设计图纸严格布点,测量过程逐一调查施工现场的水文地质条件,获取施工区土壤结构的力学性质和土壤特性数据,并掌握地下管网和现有设施。此外,详细了解施工现场和周围建筑,以及根据这些数据对交通条件进行分类、分析和评估,为施工技

术的应用和工程设计提供基础。

4.2 提升现场监督力度

管网施工工艺复杂,需要根据工程设计提前做好施工方案,建立科学合理的监督机制,确保严格监督施工过程。施工单位应根据工程设计和现场条件建立监督小组,设定监督目标,并根据各工序的设计要求,开展现场施工监督、过程监督和最终验收,确保施工质量符合设计要求。

5 结束语

总的来说,在设计和优化水环境治理工程时需要投入充分的人力、物力和财力进行管网工程改进和完善。面对城市用水、污水的不断增长,完善管网建设是水环境治理的重要基石、必要前提。作为设计单位,管网的布局规划应多角度考虑问题,提高水环境治理效果;作为施工单位,要严格落实设计施工方案,实行全过程监督监管,确保管网工程施工质量,提高管网系统机能。通过上述各项举措维护水生态环境,促进城市的可持续发展。

[参考文献]

[1]何岩,金国裕.昆山市平原河网地区活水畅流工程方案设计和效果[J].黑龙江水利科技,2020,48(08):79-81.

[2]李鹏飞,翟光美.浅谈市政水环境治理工程设计思路与流程[J].四川水利,2020,41(04):72-75.

[3]鞠生林.城镇污水管网的优化设计探讨[J].城市建设理论(电子版),2020,(03):9.

作者简介:

聂法岭(1984--),男,汉族,山东临邑人,本科,中级工程师,研究方向:市政工程、水环境治理。