

# 城市排水管网清淤技术的现状探讨

文 / 李佳佳 上控农产品市场运营（青岛）有限公司

**摘要：**城市排水管网作为城市基础设施的重要组成部分，承担着收集和排放城市雨水和污水的重要任务。然而，由于管道老化、堵塞等问题，排水管网常常出现排水不畅、污水溢出等现象，对城市环境和居民生活造成严重影响。因此，对城市排水管网进行清淤维护显得尤为重要。本文旨在探讨当前城市排水管网清淤技术的现状，分析清淤过程中的难点，并提出相应的解决方案和改进措施。通过本文的研究，可以为城市排水管网清淤工作提供有益的参考和借鉴。

**关键词：**城市排水管网；清淤技术；现状

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.06.118

## 引言

随着城市化进程的加快，城市排水管网的重要性日益凸显。然而，由于管道长期使用、维护不当等原因，排水管网常常出现各种问题，如管道堵塞、水流不畅等。这些问题不仅影响了城市排水系统的正常运行，还可能导致污水溢出、环境污染等严重后果。因此，对城市排水管网进行清淤维护，保障其畅通无阻，是城市环境治理的重要一环。本文将围绕城市排水管网清淤技术的现状进行探讨，以期为相关工作提供有益的参考。

### 一、城市排水管网清淤技术的现状

#### （一）传统清淤方法

传统清淤方法主要包括人工挖掘、铲除以及利用简单机械工具进行清理。人工清淤以其灵活性见长，适用于小型管道或特定区域的精细作业，如图一所示。然而，随着城市化进程的加快，管道网络日益复杂，人工清淤的效率低下、劳动强度大、安全隐患多等问题愈发凸显。尤其是在面对大型管道或深埋管道时，人工清淤的局限性更加显著。另一方面，简单机械清淤虽然在一定程度上提高了效率，但受限于设备能力和操作技术，仍难以满足大规模、高效率的清淤需求。



图一 人工清淤

#### （二）高压水射流清洗技术

高压水射流清洗技术作为现代清淤技术的重要组成部分，以其高效、环保的特点在城市排水管网清淤中得到了广泛应用。该技术通过高压泵将水加压至极高压，然后通过特制喷嘴以高速水流的形式喷射到管道内壁，利用水流的冲击力和切割力清除管道内的淤积物和污垢，如图二所示。高压水射流清洗技术不仅清洗效率高，而且对管道内壁的损伤小，能够保持管道的原有结构和性能。此外，该技术还具有操作简便、易于控制等优点。然而，高压水射流清洗技术的设备成本较高，且对操作人员的技能要求也相对较高，这在一定程度上限制了其普及程度<sup>[1]</sup>。



图二 高压水射流清洗技术

#### （三）化学清洗技术

化学清洗技术利用化学试剂与管道内淤积物发生化学反应，从而将其溶解或分解，达到清洗管道的目的。该技术具有清洗效果彻底、操作简便等优点，特别适用

于管道内壁存在严重污垢或结垢的情况。化学清洗技术的关键在于选择合适的化学试剂和确定合理的反应条件。通过精确控制化学试剂的浓度和反应时间，可以实现对管道内壁淤积物的有效清除。然而，化学清洗技术也存在一些潜在风险。一方面，化学试剂可能对管道材质造成腐蚀，影响管道的使用寿命；另一方面，化学试剂在反应过程中可能产生有害气体或废水，对环境造成污染。因此，在使用化学清洗技术时，需要严格遵守环保法规和安全操作规程。

### （四）智能化清淤技术

随着科技的不断发展，智能化清淤技术逐渐崭露头角，成为城市排水管网清淤的新趋势。智能化清淤技术利用机器人、传感器、摄像头等设备对管道进行实时监测和清淤作业。这些设备能够深入管道内部，对淤积物进行精确识别和定位，然后利用携带的清淤工具进行清理。智能化清淤技术不仅提高了清淤效率，还大大降低了人工清淤的安全风险。此外，该技术还能够实现对管道内部环境的实时监测和数据分析，为管道维护提供科学依据。然而，智能化清淤技术目前仍处于发展阶段，设备成本高、技术成熟度不足等问题限制了其广泛应用。未来，随着技术的不断进步和成本的降低，智能化清淤技术有望在城市排水管网清淤中发挥更加重要的作用。

## 二、城市排水管网清淤过程中的难点

### （一）管道结构复杂

由于城市规划和建设的多样性，排水管道往往呈现出不同的布局、材质和管径。这种复杂性不仅增加了清淤工作的难度，还使得清淤过程中容易出现疏漏。例如，老旧管道可能存在破损、变形等问题，导致清淤设备难以进入或操作；而新型管道则可能采用特殊材质或设计，对清淤设备和技术提出更高要求。此外，管道连接处、分支处等节点也增加了清淤的复杂性，因为这些区域容易积聚淤积物，且难以通过常规手段进行彻底清理。管道结构的复杂性还体现在其埋藏深度和走向上。一些管道深埋地下，难以直接观察和定位，增加了清淤的难度。同时，管道的走向也可能穿越河流、桥梁、道路等复杂地形，使得清淤作业需要面临更多的技术挑战和安全风险。

### （二）淤积物种类繁多

城市排水管网中的淤积物种类繁多，这些淤积物包括泥沙、树叶、纸屑、塑料垃圾、油脂等，它们的物理和化学性质各不相同，对清淤设备和方法的要求也不同。例如，泥沙等无机物可以通过物理方法如冲刷、挖掘等进行清理，而油脂等有机物则需要采用化学方法或生物降解技术进行处理。淤积物种类的多样性还导致了清淤效果的难以预测。不同种类的淤积物在管道内的分

布和积聚情况各不相同，使得清淤过程中容易出现漏清或过度清理的情况。这不仅影响了清淤效率，还可能对管道造成不必要的损害。

### （三）清淤作业环境恶劣

城市排水管网通常位于地下，空间狭小且环境恶劣，给清淤作业带来了极大的挑战。清淤人员需要在这种环境下进行长时间的工作，不仅面临着体力上的考验，还面临着安全上的风险。例如，管道内可能存在有害气体、缺氧、高温或低温等危险因素，对清淤人员的身体健康和生命安全构成威胁。此外，管道内部的空间限制也增加了清淤作业的难度。清淤设备在管道内的操作受到限制，难以进行灵活调整。同时，管道内的照明和通风条件也往往较差，使得清淤人员难以准确判断淤积物的位置和性质，进一步增加了清淤的难度<sup>[2]</sup>。

### （四）清淤设备和技术不足

尽管近年来城市排水管网清淤技术取得了一定的进步，但仍然存在设备和技术不足的问题。一方面，现有的清淤设备在性能上还存在一定的局限性，难以满足复杂多变的管道结构和种类繁多的淤积物的处理需求。例如，一些老旧设备可能无法适应新型管道的设计和材料，导致清淤效果不佳；而新型设备则可能面临成本高、操作复杂等问题。另一方面，清淤技术的研发和应用也相对滞后。目前市场上缺乏针对特定淤积物和管道结构的专用清淤技术，使得清淤过程中往往需要采用多种方法和设备进行尝试和调整。这不仅增加了清淤的成本和时间，还可能影响清淤效果和质量。因此，加强清淤设备和技术的研究和应用是城市排水管网清淤过程中亟待解决的问题之一。

## 三、解决方案和改进措施

### （一）加强清淤技术研发和推广

针对清淤技术的现状与挑战，我们首先需要从源头上加大研发投入，为技术创新提供强有力的支持。这包括鼓励科研机构与企业建立紧密的合作关系，共同开展联合攻关，针对清淤过程中的技术瓶颈进行深入研究，推动技术创新和成果转化。在研发方向上，我们应注重高效、环保的清淤设备和技术的发展。例如，可以探索智能监测设备在清淤过程中的应用，通过实时监测管道内的淤积情况，为精准清淤提供数据支持。同时，高压洗扫装置、毛刷式物探仪等新型清淤设备和技术也应得到关注和研发，以提高清淤效率和质量。此外，核磁共振等先进技术也可以被引入到清淤领域，为清淤工作提供更为精确、高效的解决方案。在技术研发的同时，我们也应注重技术的推广和应用。通过举办培训班、技术交流会等活动，让清淤作业人员有机会接触和学习新技术、新设备，提高他们的技能水平和认识程度。此外，建立清淤技术示范项目也是推动技术普及的有效途径。

通过实践验证新技术的可行性和效果，可以为大面积推广应用提供有力支持，进而推动整个清淤行业的进步和发展。

### （二）提高清淤作业人员的技能和安全意识

针对清淤作业人员的技能和安全意识提升，我们需要采取一系列综合性的措施，以确保他们在工作中既能高效作业，又能保障自身安全。一方面，技能培训是提升清淤作业人员能力的关键。我们应定期组织清淤作业人员参加技能培训班，邀请经验丰富的讲师为他们讲解清淤设备的操作技巧、技术要点以及操作规程。通过理论讲解与实操演示相结合的方式，使清淤作业人员能够熟练掌握清淤设备的使用方法，提高作业效率。同时，我们还可以组织技能竞赛，激发清淤作业人员的学习热情和积极性，让他们在比赛中相互学习、共同进步。另一方面，安全教育同样不容忽视。清淤作业环境复杂多变，存在着诸多安全隐患。因此，我们需要通过安全讲座、案例分析等方式，向清淤作业人员普及安全知识，提高他们对安全风险的认识和防范能力。在讲座中，我们可以邀请安全专家为他们讲解清淤作业中可能遇到的各种危险情况，以及相应的应对措施。同时，通过案例分析，让清淤作业人员了解事故发生的原因和后果，从而增强他们的安全意识。此外，建立健全安全管理制度和应急预案也是保障清淤作业安全的重要手段。我们应制定详细的安全管理制度，明确清淤作业中的安全要求和操作规范。同时，针对可能发生的紧急情况，制定应急预案，确保在事故发生时能够迅速响应、有效应对。最后，建立清淤作业人员考核机制，定期对他们的技能和安全意识进行考核和评估。通过考核和评估，我们可以及时发现和纠正清淤作业人员在技能和安全意识方面存在的问题，推动清淤工作的持续改进和提高<sup>[3]</sup>。

### （三）完善清淤管理制度和监管机制

首先，应建立健全清淤管理制度，明确清淤工作的职责分工、操作流程、质量标准等要求。同时，还要加强对清淤工作的监督检查和考核评估，确保各项制度得到有效执行。在监管机制方面，可以建立清淤工作信息化平台，实现对清淤工作的实时监控和数据分析。通过信息化平台，可以及时了解清淤工作的进展情况、存在的问题和困难，为制定针对性的改进措施提供有力支持。此外，还可以建立清淤工作社会监督机制，鼓励公众对清淤工作进行监督和评价。通过社会监督机制的建立，可以增强清淤工作的透明度和公信力，推动清淤工作的不断改进和提高。在完善清淤管理制度和监管机制的过程中，还应注重与相关法律法规的衔接和协调。确保清淤工作符合相关法律法规的要求，避免在清淤过程

中产生违法违规行为。

### （四）加强城市排水管网维护和管理

首先，建立健全城市排水管网维护管理制度是保障其长期稳定运行的基石。这一制度应详细明确维护管理的职责分工，确保每个环节都有专人负责，避免责任不清导致的管理漏洞。同时，操作流程和质量标准也应被明确界定，为实际操作提供指导和依据，确保维护工作的规范性和有效性。在加强对排水管网维护管理的监督检查和考核评估方面，应建立常态化的监督机制，定期对维护工作进行检查，确保各项制度得到有效执行。考核评估机制则能激励维护人员提高工作质量，对表现优秀的团队和个人给予表彰和奖励，对存在问题的则进行及时整改和处罚。在维护管理方面，定期对排水管网进行巡查和检测至关重要。通过巡查，可以及时发现管道内的淤积物、破损等问题，并采取相应措施进行处理，防止问题扩大化。同时，对排水管网设施的保养和维修也是不可忽视的环节，这不仅能延长设施的使用寿命，还能确保其在关键时刻发挥应有的作用。此外，建立排水管网信息化管理系统是提升管理效率的重要手段。通过实时监控和数据分析，可以及时了解排水管网的运行情况，发现潜在问题并采取预防措施。这一系统还能为制定针对性的维护管理措施提供有力支持，使维护工作更加科学、高效。

### 结语

城市排水管网清淤技术是保障城市排水系统正常运行和环境保护的重要措施，然而，当前城市排水管网清淤技术仍存在一些问题和挑战，针对这些问题和挑战，本文提出了加强清淤技术研发和推广、提高清淤作业人员的技能和安全意识、完善清淤管理制度和监管机制以及加强城市排水管网维护和管理等解决方案和改进措施。通过这些措施的实施，可以进一步提高城市排水管网清淤工作的效率和质量，为城市的可持续发展和生态文明建设提供有力保障。

### 参考文献

- [1] 辛建鑫, 徐同镇, 余帅, 等. 中心老城区雨污管网修复技术研究与应用[C]//《施工技术(中英文)》杂志社, 亚太建设科技信息研究院有限公司. 2024年全国工程建设行业施工技术交流会论文集(下册). 中建八局第一建设有限公司, 2024: 5.
- [2] 鲁大伟, 于万利, 旷小军. 浅谈城镇污水管网清淤检测技术[J]. 人民黄河, 2020, 42(S2): 238-240.
- [3] 陈逸, 石立国, 周亚超, 等. 地下管道清淤技术在城市水环境治理中的应用[J]. 施工技术, 2020, 49(18): 16-19.