

# 校园供水管道检漏及维修

齐宗鑫 杨颖 甄美丽

天津市蓟州区自来水供水有限公司 天津 天津 301900

**摘要:** 学校是学生生活和学习的重要场所,各项基础设施的良好稳定运行是学生愉快生活安静学习的基本保障。供水管道是学校重要基础设施之一,在施工质量、管材质地等原因的影响下,出现供水管道渗漏、开裂现象,就会导致水资源浪费,且影响学生正常用水。为了确保学校供水系统的持续健康运行,本文就以校园供水管道检漏及维修为核心内容进行全面系统的分析研究,旨在为相关工作的开展提供一些帮助。

**关键词:** 校园供水管道; 检漏; 维修

引言水是校园生活的血脉,校园供水管道系统的稳定运行对师生的日常活动至关重要。然而,管道泄漏问题却时有发生,影响供水稳定性、浪费水资源、破坏周边设施并危及校园卫生与安全。本文剖析了校园供水管道泄漏的形成因素,包括材料老化、施工质量、外部环境与维护管理等方面,并阐述维修管道漏水的有效方法,为校园供水管道的检漏及维修工作提供全面指导性的参考依据。

## 1 校园供水管道检漏及维修的重要性

校园作为一个人员密集、功能多样的场所,供水管道系统犹如其“生命线”,确保着师生们日常学习、生活及各类教学科研活动的顺利进行。而对校园供水管道进行检漏及维修具有多方面极为重要的意义。(1)从保障供水稳定性来看,校园的日常用水量巨大且需求时间较为集中,如学生的课间休息、食堂就餐时段等。一旦供水管道出现漏水未及时发现与修复,可能导致局部区域水压不足甚至停水现象。这不仅会直接影响学生的正常洗漱、饮用,还可能干扰教学活动的有序开展。(2)关乎水资源的有效利用。水是宝贵的自然资源,校园人口众多,若供水管道存在渗漏,大量水资源将白白流失。长期积累下来,这无疑是对水资源的极大浪费,与当下倡导的节水型社会建设背道而驰。及时的检漏与维修能够有效避免这种无谓的损耗,使水资源得到合理充分的利用,为可持续发展贡献力量。(3)从校园设施维护成本角度考虑,若供水管道漏水问题得不到及时处理,可能会对周边的道路、建筑物基础等设施造成侵蚀与破坏。而对管道的及时维修可以避免这些连锁反应,降低整体设施维护的成本与复杂性。(4)校园供水管道的良好运行也是保障校园环境卫生与安全的重要环节。漏水可能会造成局部积水,滋生细菌与蚊虫,影响校园的卫生状况,甚至在冬季可能因积水结冰而引发滑倒等

安全事故。通过检漏及维修确保管道正常运行,能为师生营造一个健康、安全的校园环境。

## 2 校园内供水管道泄漏问题的形成因素

### 2.1 管道材料老化

校园内的供水系统犹如人体的血管脉络,由多种材质的管道交织构建而成,其中常见的有PVC(聚氯乙烯)、PE(聚乙烯)、环墨铸铁等。金属管道长期处于复杂的地下环境中,土壤中的水分、氧气等成分与金属发生氧化反应,就如同铁在潮湿空气中生锈一般,管道内壁和外壁逐渐被锈蚀侵蚀。起初,只是管壁上出现星星点点的锈斑,随着时间的积累,锈斑蔓延、扩大、融合,使得管壁不断变薄。在水流长期的冲刷和内部压力的作用下,管壁变得脆弱不堪,最终可能出现穿孔,珍贵的水资源便从这些孔洞中渗漏而出,造成资源的浪费和供水系统的故障。而塑料材质的管道,虽以其良好的耐腐蚀性在供水领域占有一席之地,但也并非坚不可摧。在长期高压水流的持续冲击下,犹如被不断捶打的沙袋,塑料管道的分子结构逐渐发生变化。一些微小的裂纹开始在管壁上滋生,这些裂纹如同隐藏在暗处的敌人,悄无声息地蔓延。管道的接头处也在水流的长期作用下,面临着严峻的考验。水流的冲击力和压力可能导致接头处的连接松动,原本紧密贴合的部位出现缝隙,水便顺着这些缝隙渗出,引发渗漏问题。

### 2.2 施工质量不佳

施工阶段其质量控制对于校园供水系统后续的稳定运行起着决定性的作用。倘若在管道安装的过程中,未能严格遵循相关规范和标准进行操作,都可能如成为日后漏水隐患的主要源头。以焊接钢管为例,焊接过程中的温度把控堪称关键环节。若温度过高,金属在高温下过度熔化,会导致焊缝处金属结构不均匀,出现气孔、夹渣等缺陷;而温度过低,则会使焊缝融合不充分,如

同虚设,无法承受水流的压力和冲击。在采用胶粘剂连接塑料管件时,若施工人员未对管件连接表面进行充分清洁,灰尘、油污等杂质就会夹杂在胶粘剂与管件之间,影响胶粘剂的粘附效果。或者胶粘剂用量不足,无法完全填充管件连接的缝隙,那么在水流的长期作用下,接头处就极易发生渗漏。施工期间缺乏有效的监督机制,容易滋生偷工减料的不良现象。这些劣质配件在外观上或许与标准件相差无几,但在质量和性能方面却有着天壤之别。它们可能无法承受正常的水流压力,密封性能极差,使得整个供水系统的可靠性大打折扣。而且,一旦这些劣质配件出现问题,后续的维修和更换成本将大幅增加,不仅给学校带来经济上的损失,还可能影响校园正常的教学和生活秩序。

### 2.3 外部环境的影响

校园所处的地理环境和气候条件对地下供水管网的命运产生着深远的影响。校园内外复杂多样的地理条件以及变幻莫测的气候特征,都可能成为地下供水管网面临的重重挑战。(1)土壤作为管道的直接外部环境,其化学成分起着至关重要的作用。当土壤中酸碱度较高时,就如同将金属管道置于强酸或强碱的溶液中,会加速金属管道的腐蚀速率。酸性土壤中的氢离子会与金属管道发生化学反应,使金属原子逐渐脱离管道本体,导致管道变薄、变脆。(2)地质灾害更是对地下水管构成严重威胁。地基沉降如同地面的缓慢下沉运动,会使埋设于地下的水管承受不均匀的应力。水管在这种扭曲和挤压的力量下,容易发生变形,原本笔直的管道可能会弯曲、凹陷,严重时甚至断裂。(3)冬季低温环境对于供水管道而言也是一个严峻的考验。当水温降至冰点以下时,水会结冰并发生体积膨胀现象。这种膨胀力如同一只无形的巨手,对管道施加巨大的压力。如果管道本身存在微小的裂缝或缺陷,在这种强大压力的作用下,裂缝会迅速扩大,导致管道破裂,水泄漏出来。(4)校园扩建工程中的频繁挖掘作业也给已有供水设施带来了潜在风险。在挖掘过程中,如果施工人员对地下供水管道的位置和走向不够清楚,就可能误操作而损伤到供水管道。一旦管道被挖破,就会造成突发性的泄漏事件,不仅影响校园的正常供水,还可能引发其他安全问题,如地面塌陷等。

### 2.4 维护管理不到位

维护管理体系其完善与否直接关系到供水系统能否长期高效运作。由于受到资金投入有限、专业人员短缺等诸多因素的制约,部分学校在供水网络的维护管理方面存在严重不足,导致一些原本可以及时解决的小问题

逐渐恶化。轻微渗漏现象在供水系统中可能最初只是一个微不足道的小问题,但如果得不到应有的重视和及时处理,就会引发一系列连锁反应。水的长期渗漏会使周围的土壤逐渐被浸湿,改变土壤的物理性质和结构稳定性。随着时间的推移,土壤在水的侵蚀作用下,颗粒之间的粘结力逐渐减弱,开始出现松动和滑落现象。这种现象一旦蔓延开来,就可能造成大面积的土壤塌陷。阀门、泵站等关键设备作为供水系统的核心枢纽,承担着调节水流、提供动力等重要任务。如果这些设备长期处于超负荷状态运行,又缺乏必要的检修保养,就如同过度劳累的运动员得不到休息和治疗,其使用寿命必然会大打折扣。在长期的高负荷运转下,设备内部的零部件会加速磨损,机械性能下降。缺乏有效的监测手段也是当前校园供水系统维护管理中的一大短板。在没有先进监测技术的支持下,难以准确掌握管网的整体运行状况。他们无法及时了解管道内的压力、流量、水质等关键参数的变化情况,也难以发现管道是否存在渗漏、堵塞等潜在问题。这就使得一些故障隐患不能被及时发现和处理,只能在问题暴露后进行被动应对,往往会造成更大的损失。

## 3 维修校园供水管道漏水的方法

### 3.1 管道修复与更换

对于轻微泄漏情况,局部修复是一种高效且经济的解决方案。专用的管道修补胶带发挥着重要作用。这种胶带具有高强度、耐腐蚀性和良好的密封性能,能够紧密贴合在受损部位,有效阻止水的渗漏。然而,当泄漏点较为密集且管道材料老化严重时,局部修复已无法彻底解决问题,部分或全部更换新管段便成为必然选择。在选择新管材时,务必严格遵循国家标准,优先选用质量可靠、性能优良的产品。在更换管段过程中,施工规范的严格执行是确保工程质量的关键。针对不同材质的管道,采取相应的防腐措施至关重要。对于金属管道,在安装前可先在其表面涂覆一层防锈漆,这层防锈漆能够有效隔绝金属与外界环境的接触,防止金属生锈。在涂覆防锈漆时,要确保漆层均匀、无漏涂现象,漆层厚度一般为80-120微米<sup>[1]</sup>。

### 3.2 应用非开挖修复技术

近年来,非开挖修复技术如一颗璀璨的新星在管道维修领域崭露头角,其中管道内衬修复技术备受青睐。这一技术的核心原理是通过向旧管道内部注入柔性衬管,衬管通常采用高强度的纤维材料或塑料制成,具有良好的柔韧性和耐腐蚀性能。在注入过程中,借助专用的设备将衬管缓缓送入旧管道内,并通过压力或加热等

方式使其紧贴原有管壁。管道爆破重铺技术则适用于直径较大且埋深较浅的管道情况。这种方法能够快速高效地完成管道更换工作,大大缩短了施工周期。螺旋缠绕修复技术也是非开挖修复技术家族中的重要成员。它通过将带有特殊形状的带状材料在旧管道内螺旋缠绕,形成一层连续的内衬结构。这种技术的优势在于施工设备相对简单,操作灵活,能够适应各种复杂的管道形状和工况。非开挖修复技术并非万能钥匙,在选择具体方案前,需要综合考量多方面因素。首先,要对管道的材质、管径、壁厚、损坏程度等状况进行详细评估。如果地下土壤松软、含水量高或存在大量岩石等复杂地质情况,可能会对非开挖修复技术的实施造成困难,需要提前进行地质勘探和评估,并制定相应的应对措施<sup>[2]</sup>。

### 3.3 定期检测与预防性维护

安装压力传感器和流量计等监测设备,是实时掌控供水系统运行状态的关键举措。压力传感器能够精确测量管道内的水压变化。正常情况下,供水管道内的压力应保持在相对稳定的范围内,一旦出现泄漏,压力会迅速下降。当压力下降幅度超过预设阈值时,压力传感器会立即触发报警信号,并将相关数据传输至监控中心。通过对流量数据的分析,可以判断管道是否存在异常的水流增大或减小情况,这可能预示着管道泄漏、堵塞或其他故障。在巡查过程中,维修人员应重点关注那些容易出现故障的关键节点,如阀门、弯头、接口等部位。阀门作为控制水流的关键部件,其密封性能和操作灵活性至关重要。巡查时,维修人员需检查阀门的密封件是否完好,有无渗漏现象,阀门的开关是否顺畅,操作手柄是否牢固等。要仔细检查弯头的外壁是否有磨损、腐蚀或变形迹象,内壁是否有沉积物堆积。接口部位则检查接口处的密封材料是否老化、松动,连接螺栓是否紧固等。在检查过程中,维修人员要做好详细记录,包括每个关键节点的位置、检查时间、发现的问题及处理情况等。对于长期处于高负荷运行状态下的重要设施,如泵站、大型水阀等,定期开展性能测试是确保其稳定运行的重要手段<sup>[3]</sup>。

### 3.4 培训专业维修团队

培训内容应涵盖管道材料特性这一基础领域。维修

人员需要深入了解各种管道材料的物理性能、化学性质和机械强度等方面的知识。只有全面掌握管道材料特性,维修人员才能在面对管道故障时,准确判断故障原因,选择合适的维修材料和方法。常见故障诊断技巧也是培训的核心重点。维修人员应学会通过观察、分析和检测等手段,快速准确地诊断出管道的各种故障。要掌握一些先进的故障诊断工具和技术,如管道泄漏检测仪、超声波流量计、管道内窥镜等的使用方法。这些工具能够帮助维修人员更加精准地定位故障点,了解管道内部的实际情况,为制定维修方案提供有力依据。在先进工具使用方法方面,学校应组织维修人员学习各种现代化维修工具和设备的操作技能。通过举办专题讲座这一知识传播平台,邀请行业内的专家学者或经验丰富的技术人员前来授课,系统地讲解管道维修的理论和实践经验。设立专门的应急响应小组,小组成员应从维修团队中选拔出业务能力强、心理素质好、反应速度快的人员组成。加强与外部专业机构的合作交流,是引入先进维修理念和技术的重要途径<sup>[4]</sup>。

### 结语

校园供水管道的检漏与维修工作对于确保校园生活的正常运行、水资源有效利用和设施的安全稳定至关重要。通过采用管道修复与更换、非开挖修复技术、定期检测与预防性维护等方法,可以有效解决漏水问题,这些措施共同构成了一个全面而有效的维护体系,为师生提供了一个安全、健康的学习和生活环境。随着技术的进步和管理理念的更新,校园供水系统将更加智能、高效,更好地服务于教育事业的发展。

### 参考文献

- [1]严清素.自来水管道老化问题及更新改造方案研究[C]//教育发展与科学研究论坛论文集.2024:1-4.
- [2]葛磊.郑州高新区地下管线综合管理问题研究[D].河南:郑州大学,2023.
- [3]杨智伦.基于深度学习的供水管道泄漏声音识别与泄漏声源定位技术研究[D].广东:广东工业大学,2023.
- [4]朱鹏飞.基于神经网络的供水管网爆管风险评估模型研究[D].上海:上海财经大学,2023.