

排水管道非开挖修复技术的应用

司鸿德

北京市市政工程设计研究总院有限公司 北京 100000

摘要: 排水管道非开挖修复技术是一种有效的方法,用于修复老化、破损或堵塞的排水管道,而无需进行大规模的挖掘工作。本文简要概述了非开挖技术及其优势,介绍了几种常见的排水管道非开挖修复技术。

关键词: 排水管道; 非开挖; 修复技术

引言

随着城市化进程的加速和基础设施的老化,许多城市面临着排水管道问题。传统的排水管道修复方法往往需要进行大面积挖掘,造成交通拥堵和环境破坏。为了解决这些问题,排水管道非开挖修复技术应运而生。该技术通过避免挖掘工作,能够快速、有效地修复排水管道问题,减少对城市日常运行的干扰。

1 管道非开挖修复技术概述及优势

1.1 非开挖技术概述

随着城市化进程的不断推进,市政管网工程建设已经成为城市发展的重要组成部分。在管道铺设和维修方面,传统的开挖式施工往往会引发人员和交通的封锁,对城市的影响比较大,因此非开挖技术逐渐引起了人们的关注和热议。非开挖技术是指采用非开挖方式对管道进行铺设或维修,其主要包括两类,即非开挖施工和非开挖修复。非开挖施工通常采用定向打孔的方式进行,在安全通道和出口刨出一个小孔,或者利用污水检查井,对下水道管道或管道进行铺设等,这种技术在建筑施工中具有很大的优点,即对地面造成的伤害很小^[1]。但非开挖修复则相对复杂,它需要先对管道进行检测和评估,确定损坏位置和程度,然后选择合适的材料和修复方法进行修复。非开挖修复包括整体修复和局部修复两种方式,整体修复通常适用于管道老化严重或整体结构损坏的情况,而局部修复适用于管道局部损坏或异物堵塞等情况。目前,我国的非开挖技术发展虽然较为晚,但是在市政管网工程中,非开挖技术已经取得了一定的市场推广和应用。为了促进非开挖技术的进一步发展,有关部门需要加强相应的制度和标准的建设,同时积极引进先进的技术和设备,提高非开挖技术的水平和质量。

1.2 管道非开挖修复技术优势

排水管道是城市污水处理的重要环节,然而,由于管道的老化损坏以及滋生的污物等原因,常常会导致排水管道堵塞或者破裂,给城市污水处理带来很大的困

扰。而非开挖修复技术的应用可以有效地避免以上问题,并且相对于传统的开挖施工,非开挖技术具有较多的优点。第一,排水管道非开挖修复技术具有高效性和低成本的优势。相比较传统的开挖式修复方法,非开挖修复技术采用先进的工具和设备,可以在不开挖地面的前提下,对管道的损坏情况进行评估和判断,并确定出合适的修复方案。该技术具有治疗快捷、周期短、成本低的特点。第二,排水管道非开挖修复技术具有高质量的优势。非开挖式修复方法采用全新的修复材料和设备,可以在不影响管道的正常运行的情况下对管道进行精确的修复,从而有效地保证了修复的质量和效果,并提高了排水管道的使用寿命。第三,排水管道非开挖修复技术具有安全可靠的优势。传统的开挖式修复方法常常会造成地面挖掘部分的临时危险,不利于施工安全和人员保护。在非开挖修复技术的应用中,基本不会涉及挖掘等工序,因此不会造成任何临时危险,也不会导致任何破坏和污染环境的问题,施工过程更为安全可靠。第四,排水管道非开挖修复技术具有环保的优势。传统的开挖式修复方法不仅需要破坏地面地貌,更需要转运修理削土、废石等材料,会造成二次污染。相比之下,非开挖修复技术可以将对地面和环境的干扰降到最低,减少对环境的污染,真正实现了生态环境的保护和可持续性发展。

2 排水管道非开挖修复技术的应用

2.1 软管内衬修复技术

软管内衬修补技术,是指用来修补与保护原有排水管道的技术,主要是通过树脂工艺和水带技术的联合应用,来防止原排水管路的锈蚀、阻塞等现象。目前软管内衬修补工艺大致包括两类:翻转式浸渍树脂水带内衬法和CIPP拉进式树脂用量内衬技术^[2]。其中,翻转浸渍树脂软管内衬法是一种通过将软管中加入的树脂浸泡后,对待修复的管道进行内衬修复的方法。首先,准备好树脂软管和涂料色剂,再将树脂涂抹在软管内壁上,并

对软管进行清洗和处理；接着，将软管进入待修复的管道，用水压将软管翻转，使之与待修复管道墙面紧密结合，在适当的温度下固化软管内的热固性树脂，形成一层薄壁的新排水管道。翻转浸渍树脂软管内衬法具有施工方便、铺设快捷、修复质量高的优点，适用于老化或破损较严重的城市排水管道的修复和加固。另外，CIPP拉入式树脂内衬法是一种将软管逐步在排水管道内拉进去，夹紧在管壁并注满种植树脂以使之与管道产生HDPE管全面接触的方法。先对待修复排水管道进行清洗、排污和检查，清除管壁表面的杂质和堵塞物，在将树脂涂料混合均匀后，通过注射器将树脂注入软管中，并进行加压，使软管在管道内逐渐展开。在展开的同时，施工人员要在软管内壁涂抹树脂，并通过温度控制，使树脂在所需时间内逐渐固化。最终，软管生成的新排水管道与原有管道表面形成密切接触，从而达到修复效果。相比于翻转浸渍树脂软管内衬法，CIPP拉入式树脂内衬法具有更高的适用性和广泛性，适用于各种类型的管道的修复和加固，并且CIPP拉入式软管内衬法修复的管道，排水性能较好，还具有较高的耐腐蚀性，可以有效延长管道的使用寿命，更为重要的是可以有效缩短施工周期，节省施工费用，降低维护成本，推广应用具有一定的经济效益和环境效益。

2.2 U型内衬HDPE管修复技术

U型衬砌HDPE管道修补工艺又常被我们称为紧密结合衬砌技术，是一个常见的修补老旧排水管道技术。在U型内衬式HDPE管道的技术使用流程中，维修技术人员必须选用管径较待修管小的HDPE管材，并通过专门仪器将HDPE管材压成U型，以使得HDPE软管的孔径达到有关规定，如此才能保证修补材料在管子内部的紧密结合。同时，在施工过程中，利用水压或气压的作用，将U型HDPE管穿入到待修复管道中。通过适当的压力，将HDPE管完全贴合到管道内壁，确保修复材料与管道内部实现紧密结合。这种紧密结合的方式能够有效防止漏水和渗漏问题。另外在进行修补后，维修人员也必须做好合理的检查。工作人员将根据HDPE管与管道内部的贴合状况进行测试，一旦发现HDPE管和修复管路内部有很大的间隙存在，维修部门则必须进行第二次维修，以提高维修效果的安全性。通过运用U型内衬HDPE管修复技术，能够有效修复老化、破损的排水管道，提升城市排水系统的运行质量。这种修复方法能够确保修复材料与管道内部紧密结合，有效阻止漏水问题的发生，并延长管道的使用寿命。然而，U型内衬HDPE管修复技术也存在一定的局限性。在具体工程中，维修技术人员必须

根据待维修管线的长度选用正确的维修方法。一般情况下，当修复管线的长度位于75mm至2000mm之间时，使用U型内衬HDPE管修补技术就可以达到很好的作用。但对于长度超出2000mm的较大孔径管线，则需选择其他更合适的修补技术以提高修补效率^[3]。

2.3 裂管法修复技术和螺旋缠绕修复技术

在城市排水管道修复和维护工程中，裂管法修复技术和螺旋缠绕修复技术是两种常用的非开挖修复技术。这两种技术在不同情况下具有不同的适用范围和优点，可以根据实际情况进行灵活选择和应用。裂管法修复技术主要指的是通过对老旧管道进行有效清除和破碎，直接在原有管道下面引入新的排水管道来实现修复。其具体流程如下：（1）对待修复的老旧排水管道进行现场检查和评估，确定管道的破损程度和修复方案；（2）使用专业设备对待修复的管道进行破碎和清除，将其碎片压入周围土壤中；（3）通过挖掘新的排水管道来实现修复，经过一系列工序中，可以修复出质量良好的新排水管道。裂管法修复技术在遇到复杂情况时可以同时运用翻转法和护管法进行辅助修复，可以实现更加完美的修复效果。虽然裂管法修复技术的运用可以有效避免开挖对城市环境和交通的影响，但仍需要谨慎操作，以保证修复质量和安全。而螺旋缠绕修复技术是一种基于新管道材料和构造的修复方法，主要利用螺旋设备对管道内部凹凸不平的部分进行修削和磨光，将新管道材料缠绕在管道内部，形成一条新排水管道。与传统修复方法相比，螺旋缠绕修复技术具有修复速度快、施工周期短、对城市环境污染小等优点。在螺旋缠绕修复技术的应用过程中，需要对管道进行特别检测和评估，以保证管道内部没有集水和堵塞等情况。此外，在缠绕新管道材料时，也需要控制好缠绕的力度和接缝的粘结程度，以避免新管道材料的断裂和泄漏等情况。因此，裂管法修复技术和螺旋缠绕修复技术作为两种常用的非开挖修复技术，已经在城市排水管道维护和修复中得到广泛应用。然而，应用这些技术和方法需要专业的团队和设备，需要进行严格控制和操作，以保证修复质量和安全。在推广和应用这些技术和方法时，需要加强技术研发和人才培养，提高技术水平和操作规范，为城市排水管道的长期运行和发展保驾护航。

2.4 微爆破修复技术

微爆破修复技术是一种新型的排水管道修复技术，通过微型爆破技术对排水管道进行无挖掘、非开挖或半开挖修复。它主要利用爆炸破碎等原理来清除管道内壁积垢、堵塞等问题，同时保护了周边环境。微爆破修复

技术的具体实施方法是,针对排水管道的不同情况和损坏程度,选择合适的炸药,将其粘贴在需要修复的部位,通过点火引爆将炸药破碎,使其成为碎片状,达到清除管道内壁垃圾、积垢、堵塞的作用。此外,微爆破修复技术还可以清除严重的管道石灰化、管道结垢、污垢等问题,减小水流阻力,提高排水效率。微爆破修复技术与传统的开挖修复方法相比,具有修复速度更快,可以在较短的时间内完成修复任务,减少用户停水时间,提高了修复效率的优点。同时,微爆破修复技术还有很好的经济效益,能够节省人力资源和材料成本。但是,微爆破修复技术也存在一些不足之处。由于爆炸力度较大,修复技术需要爆炸专业人员进行操控,如果操作不当,可能会存在安全隐患。因此,在使用微爆破技术进行排水管道修复过程中,必须遵守国家相关法律法规,注重安全防护措施,保证人员和环境安全。

2.5 切割碳纤维增强复合材料修复技术

切割碳纤维增强复合材料修复技术是一种新型的排水管道修复技术,它可通过将碳纤维增强复合材料切割成合适的尺寸和形状,粘贴在待修复管道的表面上,形成一个强度高、保温、防腐的新管道,从而实现排水管道的修复和加固。这种修复技术可应用于多种管道形状(弯头、弯管、T型管等),也适合不同程度的损坏,具有良好的灵活性和适应性。该技术的实施流程包括以下步骤:首先,对待修复管道要进行全面的检查,确定被修复部分,清除管道内部污垢和积垢,保证粘接表面平整干燥;其次,根据管道的直径和长度,将碳纤维增强复合材料切割成合适的尺寸和形状,保证切割面光滑;然后,选择适合管道材质和增强材质的粘接剂,使其能够牢固粘贴管道壁面和增强材料之间;最后使用密封胶封住管道的劈裂口和裂缝等位置,把切割好的碳纤维增强复合材料贴在管道表面上,确保将其稳固的粘贴在管道表面^[4]。采用切割碳纤维增强复合材料进行排水管道修复相较于传统的开挖修复技术,具有许多明显的优

点。第一,采用切割碳纤维增强复合材料修复技术的施工速度快。传统的开挖修复技术需要大面积地挖掘管道周围的地面,并且还需要施工人员进行安全检查,这些过程都需要较长的时间。而采用切割碳纤维增强复合材料修复技术,可以直接在管道表面进行修复,无需挖掘地面,因此施工速度更快。第二,经过切割的碳纤维增强复合材料可以形成坚固的防护层,使管道更加耐用。碳纤维增强复合材料具有优秀的耐久性和抗腐蚀性,采用该技术修复的管道更加坚固耐用,并且能够有效地杜绝管道内部再次出现的漏水和污染问题。第三,采用切割碳纤维增强复合材料进行排水管道修复具有经济效益高的特点。开挖排水管道可能需要破坏周围建筑物和地面,这些过程需要额外的费用和时间。而采用切割碳纤维增强复合材料进行排水管道修复,则无需开挖和破坏地面,维修成本相对较低,经济效益较高。

结语

综上所述,排水管道非开挖修复技术是一种高效、环保的解决方案,用于修复老化、破损或堵塞的排水管道。通过避免挖掘工作,该技术能够快速恢复管道功能,减少对城市运行的干扰,并提高维护效率和经济效益。然而,该技术在实践中仍面临一些挑战。因此,进一步的研究和推广将有助于优化非开挖修复技术,并为城市排水系统的可持续发展提供支持。

参考文献

- [1]梁豪,张京锋,郑博亨.破碎坍塌钢筋混凝土排水管道非开挖修复技术[J].市政技术,2020,v.38;No.214(01):199-200+245.
- [2]刘晨宇.城市排水管道非开挖修复技术研究及工程应用[J].商品与质量,2019,000(049):108.
- [3]何颖.喷涂修复技术在排水管道非开挖修复中的应用研究[J].福建建筑,2020,No.261(03):122-125.
- [4]黄世召.浅析城市排水管道及构筑物预防侵蚀的途径[J].现代农村科技,2019(03):94.