

市政管道工程施工技术的论述

王仕桥

湖北神龙市政建设工程有限公司 湖北武汉 430056

摘要: 市政管道工程在城市基础设施建设中占据着重要地位,在城市供水、排水、燃气输送和通讯网络各方面都起着关键作用。在我国城市化进程中,对市政管道工程施工要求与日俱增。在这样的背景之下,怎样提升市政管道工程施工技术水平以及保证工程质量与安全就成了当前急需解决的一个重要问题。文章将系统地探讨市政管道工程施工技术,目的是为有关方面的研究与实践提供借鉴与参考。

关键词: 市政工程;管道工程;施工技术

引言

市政管道工程施工技术发展历史悠久,特别是我国经济飞速发展,城市化进程加快,使得市政管道工程规模越来越大,复杂程度越来越高。近几年,我国政府颁布了多项政策法规来促进市政管道工程技术不断提升和革新。如《城市排水与污水处理条例》、《市政基础设施工程建设标准》的出台对市政管道工程建设标准及技术要求作了进一步的规范。

一、市政管道工程施工技术概述

(一) 市政管道工程的定义和分类

市政管道工程指的是那些为城市提供各种基础公共设施,如排水、供水、供气、供热和供电的项目。该系统涵盖了市政管道系统如排水、供水、供气、供热和供电的设计、施工以及日常运营管理。市政管道工程按其作用及用途可划分为排水管道工程、供水管道工程、供气管道工程、供热管道工程及供电管道工程几大类。排水管道工程是用来对城市雨水、污水进行排放与治理,确保城市环境卫生的工程;供水管道工程的主要职责是为居民和企业提供干净且稳定的日常用水;供气管道工程为城市居民及工业企业供应天然气资源;供热管道工程是以供暖服务为主,确保城市居民冬季居住舒适;供电管道项目旨在为城市的各种设备和居住者提供持续的电力支持。这几个市政管道工程范畴互相配合,共同组成城市基础设施中的主要部分,对城市发展以及居民生活都有着必不可少的保障。

(二) 施工技术在市政管道工程中的重要性

施工技术对市政管道工程起着关键的影响。一是市

政管道工程的施工技术对工程的质量与进度都有着直接的影响,通过对施工技术的合理选择与运用,能够对工程质量进行有效的把控,保证管道系统能够正常工作并保持长期稳定;与此同时,科学、合理的施工技术也能提高工程施工效率、缩短施工工期、节约施工成本,使其更能适应城市发展对于基础设施的建设需要。二是施工技术对市政管道工程的施工安全以及环境保护也有着直接的影响。合理的施工技术能够降低施工中安全事故的几率,确保施工人员人身安全;与此同时,合理的建设也能减少建设对周边环境的影响、减少污染物的排放、维护生态环境。总之,市政管道工程施工技术的重要性是不能够被忽略的。只有注重施工技术的学习与运用,并不断提高施工技术水平才能够更好的促进城市基础设施建设,促进城市可持续发展。

(三) 目前市政管道工程施工存在的问题

当前,市政管道工程的建设中面临一定的问题。一是施工管理水平急需提升,一些地区的施工管理中存在着监管不力,对施工过程没有进行有效的监管等问题,易造成施工质量不过关甚至安全事故的发生。二是市政管道工程建设期间环境保护意识淡薄,部分施工单位没有采取有效的环保措施进行建设,致使建设给周边环境造成了不利的影 响,打破了生态平衡。另外人员素质、技术水平等方面存在缺陷也是个问题。三是部分施工人员专业知识与实践经验不足,造成施工质量良莠不齐。四是在市政管道工程建设过程中,材料质量控制不足,工程设计与实际施工不相适应,从而影响整体工程质量与使用效果。总之,要想进一步提高市政管道工程的建设质量与水平,就必须要加强建设管理、增强环保意识、

加强人员培训以及加强材料质量控制等，保证了工程质量与安全，促进了市政管道工程良性发展。

二、市政管道工程常用施工技术

（一）开挖施工技术

开挖施工技术被广泛运用于市政管道工程当中，它是一种常规而又成熟的施工方式，有明挖、暗挖等多种施工方式。明挖施工法是浅埋管道的一种施工方法，在施工时首先在地面上开挖，开挖的深度与宽度视管道的埋深与管径而定，一般为梯形断面以保证边坡的稳定。在施工期间，为了避免塌方和变形，采用了如钢板桩和混凝土支护等支撑结构，一般开挖深度在1-5米之间，边坡的角度在30-45度范围内。管道敷设完毕回填并分层夯实保证地基稳定及道路恢复。暗挖施工法主要用于深埋管道或者是地面条件比较复杂的地区，比如城市中心和交通干道下等。这种方法使用了隧道挖掘技术，并利用盾构机、顶管机等工具，按照预定的路径进行挖掘，确保隧道的直径与管道的直径相匹配，通常的距离是0.6-3米。暗挖施工不会暴露于地表，降低对交通及环境的扰动，但是对于设备及工艺要求很高，需要准确定位与控制才能保证管道不会偏离设计路线。在选择开挖施工技术时，要结合实际情况及工程要求，充分考虑施工难度、费用、安全及对周围环境的影响等因素，才能达到最佳的施工效果。

（二）非开挖施工技术

市政管道工程的非开挖施工技术越来越受到人们的重视，其中主要有顶管技术、定向钻技术等。顶管技术是采用顶管机或者顶管盾构设备通过液压顶进系统推动始发井至接收井的一种施工方法，它适用于污水，雨水及供水管道等管径大的市政管道施工。顶管施工的准确性高度依赖于激光导向系统，以确保顶进路径与预定的设计轴线保持一致。常用的顶管直径范围是800毫米到3000毫米，而顶进的最大长度可以达到数百米。施工期地层适应性好，可有效地通过砂层，粘土层以及一些软岩层，降低对地表及周围环境的干扰。定向钻技术是通过使用导向钻头和钻杆，在地下按照预定的路径进行钻进，并铺设中到小口径的管道，这种技术特别适用于穿越河流、公路和铁路等各种障碍物。在导向钻进阶段，钻头的偏心结构和地面定位系统被用于确保钻孔轨迹的准确性。而在回拖扩孔阶段，根据管径的需求，会逐级扩孔，通常管道的外径会在100毫米到1000毫米之间。定向钻技术具有施工快速、适应性广等特点，可在各种

复杂的地质条件下进行工作，对地面环境的影响最小。非开挖施工技术因具有高效、环保、低扰动等优点而在现代市政工程当中表现出广泛的应用前景，显著提高了施工效率与施工质量。

（三）管道铺设与连接技术

管道铺设及连接技术是市政管道工程施工过程中非常关键的一项技术，它直接关系到工程安全及使用寿命。管材选用根据工程需求及使用环境而定，常见管材有铸铁管，钢管，混凝土管及塑料管，其中铸铁管耐腐蚀，抗压强度大，在城市供水管网中应用，而钢管由于具有强度高、韧性好等特点，在燃气输送、供热系统中被广泛使用，混凝土管在排水、污水处理系统中应用较为广泛，聚乙烯（PE）管、聚氯乙烯（PVC）管等塑料管由于具有重量轻，耐腐蚀，施工方便等优点而在各类市政管网中被广泛使用。管道连接方式有很多种，根据管材及施工条件选用适当的连接技术进行连接，法兰连接一般用于钢管连接，其操作简单，密封性能良好，但是需要定期对紧固螺栓进行检查，承插连接在铸铁管与塑料管之间都有应用，它利用了管道本身的结构来达到可靠连接的目的，而焊接连接在钢管中应用较为广泛，焊接质量的好坏直接关系到管道使用寿命及安全性，胶粘连接对小口径塑料管的连接是合适的，既方便又经济。管道在敷设时要求保证管道轴线及标高精确，以免发生弯曲及沉降现象，敷设回填土需分层次进行夯实以防地面沉降及管道变形，管道连接后需要进行压力测试及密封性检测以保证管道系统安全可靠。通过对管道铺设及连接技术进行科学合理地研究，保证市政管道工程能够高效，可靠以及长久地运行。

（四）管道检测与修复技术

管道检测与修复技术对于市政管道工程来说，起着保证管网系统的正常工作，延长其使用寿命等关键性作用。管道检测技术包括多种不同的方法，其中视频检测技术是利用闭路电视（CCTV）系统，通过摄像头对管道内部进行实时的监控，能精确地检测出管道中裂缝，沉积物，堵塞和腐蚀情况。激光扫描技术是利用激光器高精度地扫描管道内壁并产生三维模型来分析管道的变形与破坏，一般适用于大管径管道。声波检测技术是利用管道中声波的传播特点，通过对反射波的探测，判断管道壁厚是否发生变化以及漏水点位置是否存在，它适用于多种材料管道。修复技术中，管道内衬修复法等局部修复技术通过将树脂材料包覆于管道内壁以形成新

型内衬来增强管道耐腐蚀性与密封性。紫外光固化修复技术是采用紫外线照射对预置于管内的树脂衬管进行固化,具有快速修复、效果明显等特点。喷涂修复技术是利用专用设备将修复材料均匀地喷涂到管道内壁上,适合对大范围腐蚀、磨损进行修复。破管法修复技术是针对严重破坏的管道而提出的一种修复方法,它是将新管插入旧管中,替换破损部位,适合大口径管道更新改造。综合运用管道检测和修复技术不仅可以迅速发现和解决管道存在的问题,而且可以有效地延长管道使用寿命,保障市政管网平稳运行,促进城市基础设施整体效能的提高。

三、市政管道工程施工技术的发展趋势

(一) 新材料和新工艺的应用

就市政管道工程而言,新材料、新工艺的运用正在促进施工技术不断向前发展。高密度聚乙烯(HDPE)管材因其出色的抗腐蚀能力和持久的使用寿命,已经被视为传统金属管材的有效替代,从而显著降低了管道维护的总成本。纤维增强复合材料(FRP)制成的管道因其轻质和高强度的特性,在地下管道系统中得到了广泛应用,从而显著提升了施工的效率。另外预制装配式的普及使管道施工速度更快,降低现场作业时间及环境扰动。引入自修复材料还可以保证市政管道长期运行,当管道产生微裂缝后,这类材料可以自动进行修复,从而有效地延长管道寿命。从施工工艺上看,微隧道掘进技术以其扰动地面少,精度高等特点成为城市密集区域铺设管道的优选。同时将激光扫描和三维建模技术相结合为管道建设提供准确的地下环境数据以保证建设精确性及安全性。信息化管理系统的运用使管道施工中各种数据得到实时传输与共享,大大提高了工程管理效率与质量。新材料、新工艺不断出现,在提高市政管道工程建设水平的同时,也给今后城市基础设施建设带来了更多可能与创新。

(二) 智能化施工技术的发展

智能化施工技术不断发展,正全面提高市政管道工程施工效率与施工质量。在施工现场,通过使用无人机进行高精度的航拍和测绘,能够将获取的地形数据误差控制在厘米级别,这为施工规划提供了详细而准确的参考依据。在管道的铺设阶段,可以使用自动化的机器人

来执行焊接工作,自动化的机器人能确保焊接的精确度高达0.1毫米,从而大幅度地降低了由人工造成的误差。传感器技术的运用使施工环境实时监测得以实现,并通过物联网系统将温度、湿度以及振动数据实时传送至控制中心以保证施工条件时刻处于最优。另外施工过程地质信息及施工进度由BIM(建筑信息模型)技术动态管理,并将全部数据集成到三维模型上,工程师可利用虚拟现实技术模拟优化施工。自动化挖掘机、铺管机等智能化机械设备具有自适应调节功能,实现施工参数随地质条件的变化而自动调节,施工效率显著提高。还可以使用RFID技术来管理施工材料,确保每批材料的使用和存储位置都能通过射频识别技术进行实时追踪,从而提高了材料管理的准确性。智能化施工技术不断发展,不但提升市政管道工程建设质量与效率,而且对节省人力成本、降低环境影响等具有重要作用,显示出城市建设智能化、现代化的未来发展趋势。

结束语

综上所述,市政管道工程施工技术对城市基础设施建设起到了关键的影响。从传统施工技术及现代非开挖技术,新材料及新工艺以及智能化施工技术等方面进行深入探究,可看出当前我国市政管道工程正向着高效、安全、环保以及智能化等方面发展。信息化技术与智能化管理手段的运用,在提升施工精确度与效率的同时,还为项目的质量控制与安全管理等方面提供强有力的保证。未来在科学技术不断进步与革新下,市政管道工程施工技术也一定会迎来更广阔的前景。

参考文献

- [1] 戚爱松. 市政工程排水管道施工技术[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2024(003): 000.
- [2] 谢瑞东. 市政工程管道施工中顶管法的应用[J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2023.
- [3] 万韦. 市政工程道路排水管道施工技术要点分析[J]. 汽车博览, 2022(4): 246-248.
- [4] 鲍庆明, 张汉杰. 管道施工技术在市政工程道路排水中的运用[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2022(2): 4.