

市政道路给排水管道施工质量控制及隐患防治策略探讨

何永斌

永州市城市发展集团有限责任公司，湖南永州，425000；

摘要：市政道路给排水系统在城市基础设施中占据着举足轻重的地位，它的建设好坏直接关系到城市防洪排涝能力以及居民生活质量。本研究聚焦于市政道路给排水管道的施工质量控制和隐患预防，首先，从精确的施工测量控制、全过程的材料质量管理、标准化施工工艺的实施三个方面详细阐述施工质量控制的关键点；其次，对管道渗漏、位置偏移、检查井结构变形这几种常见的隐患进行原因分析和防治技术措施；最后，从制度建设、过程监控、运维管理三个维度搭建全周期管理体系，突出通过施工管理规范化、质量监控动态化、运维机制系统化来达到工程质量不断提升的目的。

关键词：市政道路；给排水管道施工；质量控制；隐患防治

DOI：10.69979/3029-2727.25.06.061

引言

城市化进程的加速，给排水管道的建设面临着地质条件的复杂性和交叉作业的频繁性的挑战，容易造成渗漏和位移的质量隐患。本文在施工实践和文献研究的基础上，对质量控制关键点和隐患成因进行了系统的分析，目的是构建涵盖设计、施工、运维全周期的管理体系，以期对增强市政给排水工程的耐久性、可靠性提供一定的理论参考和实践指导。

1 市政道路给排水管道施工质量控制要点

1.1 精准化施工测量控制

由于市政工程建设环境比较复杂，涉及地质条件千差万别，管道布置多样、交叉操作频繁，因此，施工测量是否准确直接关系到管道铺设准确性和后期项目稳定性。其一，精准化施工测量控制需要施工单位做好施工之前的综合地质勘察和勘测数据分析工作，以保证对于地下土层、地下水位、周边环境等要素具有足够的认识。通过将全站仪、激光扫描技术、无人机航拍与现代化测量技术相结合，能够有效地提升测量精准度以及数据可靠性^[1]。其二，在施工期间还需建立健全测量控制流程，主要包括对测量人员进行专业培训、定期对设备进行校验、实时记录数据等，以保证各个环节能够满足设计要求。施工操作时，采用科学放样技术与测量仪器相结合，以免由于人为误差或者设备精度不够而造成管道位置偏移或者达不到设计标准从而影响整体工程质量^[2]。

1.2 全过程材料质量管控

全过程材料质量管控，是保证市政道路给排水管道

建设质量至关重要的环节。其一，材料采购阶段要严格按照设计要求及规范标准选择供应商进行质量认证，同时要保证所购管材、接头、阀门及其他部件有合格检测报告及生产资质。通过供应商资质审查、物料抽样检测等方式，保证每批物料都能达到国家、行业标准要求后再进入施工现场^[3]。其二，在施工时，物料的贮存与运输还必须遵守相应的标准，以免由于贮存不当或者在运输途中发生碰撞、挤压等造成物料破损或者性能降低。比如管道材料要避免与潮湿的环境直接接触，以免材料表面被腐蚀和管道内壁被污染。其三，施工现场对于材料验收非常重要，施工单位要派出专人严格把关进场材料，把关包括外观质量、尺寸规格、材质，保证其符合施工需要^[4]。

1.3 标准化施工工艺实施

标准化施工工艺的落实是市政道路给排水管道建设质量控制的重要保证，保证建设过程规范、系统、可重复。市政道路给排水管道工程中所涉及的施工工序较多，并且对周边环境等基础设施协调性也有较高要求，所以，标准化施工工艺既能够提升施工效率，也可显著降低因操作不规范或者施工环境改变等因素在施工中造成质量隐患。施工单位要依据国家和地方有关标准，行业规范制定适合自身项目特点的标准化建设方案，建设前要开展全员培训，保证每一个施工人员能够熟练地掌握标准化的操作流程。施工时，标准化工艺需要严格遵守设计图纸，特别是管道铺设、连接、检查井安装等关键环节，都要严格遵守标准，以免因为个人经验或者操作失误而出现质量问题。同时标准化施工工艺中还应包含施工现场管理规范，比如合理施工顺序、明确责任

分工、规范设备材料使用等等，从而保证施工过程有序开展。

2 市政道路给排水管道常见施工隐患及防治措施

2.1 管道渗漏成因分析与防治技术

管道渗漏作为市政道路给排水管道建设中普遍存在并对工程质量造成影响的一个主要隐患，产生原因比较复杂，既包括建设过程中因操作失误而造成的技术难题，又包括设计和材料上存在的不足。一是管道渗漏产生的一个重要原因就是对施工质量的控制不当。在施工时，管道接头处理不好、焊接不严、接缝处封严等都会造成渗漏现象^[5]。二是管道材料存在质量问题亦是导致渗漏的主要因素。若所选管材、接头、附件有材质缺陷且耐腐蚀性较差，或在运输和贮存期间被破坏，会造成管道密封性能降低，进而造成渗漏问题。

为有效地预防和控制管道渗漏，施工前必须加强管道设计及材料选型科学性，并严格按设计要求选用合格管材及附件，以保证其品质满足使用要求。同时在施工过程中，应加强施工质量控制，特别是在管道接头、接口等关键部位应准确实施施工技术，保证接缝紧密、焊接平整，以免由于操作不当而导致密封出现问题。另外，为了避免施工环境中不良因素影响管道，应在施工现场细致调查，掌握地下水位、土壤条件、合理地选择施工方案以避免不利情况的发生。对已出现漏水的管道要及时定位并维修漏点，可采用注浆、加固的技术手段维修漏水处，保证管道水密性。

2.2 管道位置偏移预防及纠偏方法

造成管道位置偏移的原因一般有很多，主要有施工人员的操作错误、测量误差、地质环境的变化以及施工设备的故障。一是施工人员操作失误可能会成为造成管道位置发生偏移的一个重要因素。施工中放样不准、管道安装未按照设计要求完成，往往会造成管道实际定位和设计图纸定位不一致。二是测量精度不够也是诱发管道位置偏移最主要的原因。因施工现场环境比较复杂，测量设备及技术手段不够健全，易出现测量误差，从而影响管道精确摆放。另外，由于地质条件改变，例如土层沉降和地下水位波动都会使管道发生位移而导致偏移现象。

要防止管道位置偏移首先要在施工之前加强详细勘察，在设计阶段准确测量以保证施工图纸与施工现场一致。采用高度精确的测量工具，例如全站仪和 GPS 系统，并与无人机航拍等尖端技术相结合，以确保管道位置的精确放样，从而满足施工放样的设计标准。要在建

设过程中严格遵循标准化的作业流程，保证管道安装按设定设计方案完成，以免由于作业不规范而导致位置偏移。另外，在施工期间要实时监测施工环境，尤其要监测地下水位、土壤等沉降情况，并采取及时有效的措施预防地质条件的改变对管道位置造成影响。管道出现位置偏移时应采用科学纠偏方法。利用现代化测量技术对偏移部位进行快速定位，并精确测定偏移量及方位。对于小幅度偏移可通过人工或者机械方式微调管道使之复原；而且对大面积偏移可能要求管道再挖再铺。

2.3 检查井结构变形与沉降控制策略

检查井在市政道路给排水管道系统当中起着至关重要的作用，它的作用就是定期检查、维修、清洗管道系统，所以，检查井结构是否稳定直接关系着整个给排水系统是否能够正常工作。但是检查井往往面临着结构变形和沉降的质量隐患，如果不能对其进行有效的控制就会造成管道的堵塞、漏失乃至系统的瘫痪。检查井结构变形和沉降通常是由很多因素造成的，其中主要有地基处理不当，施工过程不规范，周边土壤沉降和外部荷载。一是地基土层不均或者土壤承载力不够都会使检查井基础发生不均匀下沉，从而诱发检查井结构变形。二是施工期若不按设计要求准确建造井壁结构或者不对井内、井外做适当加固，还易造成检查井服役期间发生形变或者沉降。

为有效地控制检查井结构变形和沉降的问题，在施工之前要先对施工现场做细致的调查和地质调查工作，以清楚土层的构造和承载力状况。对软弱地基要通过灌注桩、换填土及其他技术手段等加固措施，来提高地基承载能力和防止地基产生不均匀沉降。施工过程要严格执行设计要求，尤其要保证井壁浇筑加固时材料质量及施工工艺满足规范要求。另外，在检查井基础设计时应综合考虑外部荷载作用，选取合适的结构形式与施工方案并对荷载进行合理配置，以免过大的荷载诱发沉降或者变形。对已发生结构变形或者沉降的检查井要通过及时监测检测来评价变形程度及安全性，并在必要情况下进行局部加固处理、采用注浆加固或者重新铺设的技术手段加以恢复，以保证其使用性能不会受到影响。

3 市政道路给排水管道全周期管理体系构建

3.1 规范化施工管理制度建设

规范化施工管理制度建设作为市政道路给排水管道全周期管理体系的核心部分，旨在保证施工期间各项工作的有序和规范，为提高工程质量、减少施工风险、缩短工期、节约成本。其一，构建规范化的施工管理制度要从整个施工过程开始，涉及前期准备阶段、中期实

施阶段、后期验收维护阶段。在施工前应制定严密的设计审查及施工图纸交底制度,以保证施工人员能全面了解设计意图、按照标准化方案施工。在进行施工时,要制定细致的施工流程并明确每道工序标准化作业要求,以保证施工质量稳定一致。就施工现场管理而言,规范化施工管理制度要明确施工责任划分和监督机制,构建项目经理、施工队伍、监理单位协调机制,以保证各参与方权责明确、相互协作。同时要落实严格质量管理制度,实时监测、检查施工各道工序,保证各项工作达到质量标准。另外,在施工期要定期进行安全检查、编制应急预案、加强安全教育等,以预防因安全管理不到位而导致在施工期发生事故。在施工完成之后,验收制度建设也是非常重要的,要保证每个施工环节均经过严格的质量检验和验收,凡是隐蔽工程、管道接头、关键节点等都要进行检验,确认合格后方可使用。管道投入运营之后,制定连续维护管理制度,对其运行状态定期检测并及时维修和更新,延长其使用寿命,保证给排水系统长期平稳运行。

3.2 动态化施工过程质量监控

在市政道路给排水管道全周期管理体系下,动态化施工过程质量监控作为一个必不可少的关键环节,其目的在于通过对施工过程各质量指标进行实时监控和评价,及时发现和整改施工过程中存在的问题以保证工程质量符合预期标准。一是动态化施工过程实施质量监控需依靠先进监测技术和装备。现代的质量监控系统,例如建筑信息模型(BIM)技术、物联网(IoT)传感器、无人机巡检等,能够实时地收集和分析施工现场的数据,对管道施工中各种质量指标进行监测,例如管道铺设是否准确、焊接接头密封性是否良好、施工材料是否合格等等。这些技术手段可以帮助项目管理人员实时反馈并调整建设过程,保证质量问题不会被忽略并得到及时地纠偏。二是动态化的质量监控要求建设完整的监控体系,并明确各个阶段质量控制的标准和职责。施工前,要经过严把材料验收关,施工图纸审核关和施工队伍培训关,以保证基础条件达标。在施工期间,要定期开展质量检查工作,通过抽查和全面检查等形式,追踪和评价施工各环节,保证每一个施工环节均达到技术规范和标准要求。同时动态化的质量监控要保证监控数据及时传输和信息共享,项目管理人员、监理单位、施工团队可通过搭建数字化平台实时获得施工进度以及质量数据,由此形成一个良好的交流和协作机制,以便及时地处理质量问题。

3.3 系统化运维管理机制完善

市政道路给排水管道是一项复杂基础设施系统,管道运维管理涉及日常养护到突发故障应对等各方面内容,系统化运维管理机制建设目的是通过科学、合理的管理手段,全面地规划并有效地控制管道运行及维修。其一,系统化运维管理机制健全需要明确各个环节责任分工、建立健全工作流程。管道运维管理并不只是一项简单的维护工作,而是包含定期巡检、状态监测、故障预防、突发事件应急处理几个层次,所以,需要制定完善的工作制度、规范工作程序、职责要求等,以保证各参与主体起到协调管理作用。其二,系统化运维管理需要充分运用现代化信息技术手段,实时监测管道运行状况及数据分析。通过对管道关键节点设置传感器、视频监控设备、智能化监测系统对管道压力、流量、温度进行实时采集,并建立管道运行健康档案。将物联网技术与大数据分析相结合,可实现管道系统动态评估、预先识别潜在故障风险、及时采取维修或者调整措施等,降低突发故障,保障管道系统高效运行。就管道维修而言,系统化的运维管理机制需要有一套完整的维护记录与管理体系。对所有的维修活动进行了深入地记录,这包括故障的种类、修复的方法、修复的时间周期以及后续的效果评估,从而创建一个可以追踪的管理文件。

4 结语

市政道路给排水管道的建设质量控制是一个系统工程,需要协调技术措施和管理手段。本文通过对施工质量管控要点、隐患防治技术、全周期管理路径等方面进行解剖,突出精准测量、材料管控、工艺标准化等方面的重要意义,提出动态监控和制度建设协同优化发展的方向。今后,要进一步将智能监测和BIM技术结合起来,促进质量管控朝着数字化和精细化的方向发展,从而为城市基础设施的安全运营提供扎实的保障。

参考文献

- [1] 陈巨辉.浅谈市政道路给排水管道施工质量控制要点及防治措施[J].2024(24):181-183.
- [2] 李慧琴.浅谈市政道路给排水管道施工质量控制要点及防治措施[J].城市周刊,2023(9):33-35.
- [3] 刘慧.市政道路给排水管道施工技术分析[J].房地产导刊,2023:3-5.
- [4] 林沛林.市政道路给排水管道工程施工实践分析[J].2024(33):130-132.
- [5] 张家铭,王晓宇.市政道路给排水管道工程设计与施工[J].2024(15):133-135.