

市政工程给排水管道施工中质量的控制措施

周涌泉

中山市板芙镇城市更新和建设服务中心 广东 中山 528427

摘 要：本文聚焦市政工程给排水管道施工质量，先阐述其对城市运行、居民生活、长远发展及资源利用的重要性，指出优质管道是城市功能与民生保障的核心。接着分析施工中施工管理、规划设计、材料设备、施工技术四环节的常见质量问题及成因。最后围绕施工全流程，从前期准备、测量放线、沟槽开挖与支护、基础施工、安装与接口处理、回填，到后期检测与验收，提出针对性质量控制措施，为提升市政给排水管道施工质量、保障城市基础设施稳定运行提供实践参考。

关键词：市政工程；给排水管道施工；质量控制措施

引言：市政给排水管道作为城市“水循环系统”的关键载体，其施工质量直接关系城市功能运转、居民生活品质与可持续发展。当前部分工程因施工管理疏漏、设计不合理、材料设备不达标及技术操作不规范，出现管道渗漏、位置偏移等质量问题，不仅影响供水排水效率，还易引发内涝、路面塌陷等安全隐患。深入研究市政工程给排水管道施工质量的重要性，剖析常见问题成因，探索全流程质量控制措施，对解决施工质量痛点、提升工程建设水平、助力城市高质量发展具有重要现实意义。

1 市政工程给排水管道施工质量的重要性

市政工程给排水管道施工质量，是维系城市功能与民生保障的核心基础，其重要性体现在以下多关键层面。（1）从城市运行看，给排水管道是城市“水循环系统”核心载体。优质施工能保障供水管道稳定输送清洁水源，满足城市生产、商业及公共设施用水，避免供水中断；同时让排水管道高效疏导雨水、污水，防止内涝与污水淤积，保障交通、电力等基础设施正常运转，维系城市功能连贯。（2）在居民生活层面，施工质量直接关乎生活品质与健康安全。高质量供水管道可减少水质二次污染，提供达标饮用水；排水顺畅能避免污水外溢、积水浸泡，防止蚊虫滋生与异味，营造整洁居住环境，间接保障居民健康，提升生活幸福感。（3）从长远发展与安全保障角度，优质管道是城市可持续发展的支撑。其良好耐久性可减少后期维修频率，降低运维成本，延长使用寿命，还能适配未来人口增长、区域扩张需求，为城市规划调整预留空间，避免重复施工。且高质量管道抗压、抗腐蚀能力强，能抵御地质沉降、极端天气，减少管道破裂渗漏引发的路面塌陷等安全隐患，保障行人和车辆安全^[1]。

2 施工中常见质量问题及原因

市政工程给排水管道施工中，常见质量问题集中于以下施工管理、规划设计、材料设备、施工技术四个关键环节。（1）施工管理层面，首要问题是质量管理体系不完善。部分施工单位未明确质量目标与责任分工，管控流程有漏洞，各环节缺乏有效监督；人员质量意识薄弱，对质量标准理解不深，执行随意，还常为赶进度简化质量检查；“以包代管”现象普遍，工程多层分包后管理链条断裂，分包单位技术与管理水平不一，难统一遵循质量要求，形成管控盲区。（2）规划设计环节，问题体现在设计合理性与深度不足。部分设计未充分结合城市地形、地下管线分布及未来发展需求，导致管道走向、坡度、埋深等参数不合理；设计文件对施工细节、特殊工况考虑不全面，缺乏针对性技术方案，施工中设计变更频繁，打乱施工节奏，间接引发质量问题。（3）材料设备方面，核心问题是质量不达标。部分施工单位为控成本，选用不符合国标管材、管件，此类材料抗压、抗渗、抗腐蚀性有缺陷；同时施工设备维护不到位，老旧设备性能衰减或故障频发，无法满足施工精度与效率要求，直接影响管道安装、沟槽开挖等工序质量。（4）施工技术环节，问题集中于工序操作不规范。沟槽开挖未依地质条件制定合理方案，边坡支护不当，易致槽壁坍塌或槽底超挖；管道安装时，中心线、高程控制精度不足，接口连接工艺不规范，易出现位置偏移、接口密封不严；闭水试验前准备不充分，管道端头封堵、检查井密闭性检查不到位，试验数据记录不精准，难判断管道严密性，遗留渗漏隐患^[2]。

3 市政给排水管道施工全流程关键环节质量控制措施

3.1 前期准备阶段的质量控制

（1）施工前期准备阶段要从多维度搭建质量控制基

础,确保后续施工环节有序推进。施工图纸审核要全面核查图纸与现场工况的匹配性,重点确认管线走向、管径规格、接口方式等关键参数是否符合实际施工条件,同时排查图纸中可能存在的矛盾或遗漏,及时协调设计单位进行优化调整。施工方案编制要结合工程地质、周边环境等因素确定技术路线,明确各环节施工工艺标准,同步制定质量风险防范措施,方案编制完成后需组织多方论证,确保技术可行性与质量控制措施的有效性。(2)材料与设备进场检验是前期准备的核心环节,管材、管件进场时需核查质量证明文件,包括出厂合格证、性能检测报告等,同时按规范要求抽样检测,检测项目涵盖管材壁厚、抗压强度、密封性等关键指标,不合格材料严禁入场。施工设备与检测设备需在进场前完成调试与性能校验,如挖掘机、顶管机等施工设备需检查运行状态、操作灵敏度,打压设备、无损检测仪器等需校准精度,确保设备满足施工质量控制需求。

3.2 测量放线环节的质量控制

(1)测量放线环节要以精度控制为核心,保障管线位置与高程符合设计要求。测量仪器要定期进行校准,校准周期严格遵循相关标准,全站仪、水准仪等设备在使用前需进行现场校验,确保测量数据准确性。测量人员需具备专业资质,熟悉仪器操作规范,施工前需组织专项培训,强调测量数据记录的完整性与严谨性,避免因操作失误导致测量偏差。(2)现场测量要先复核基准点,确认基准点稳定性后采取保护措施,防止施工过程中基准点被破坏或扰动。管线轴线测量需按设计坐标逐步放线,每间隔一定距离设置控制点,高程测量需结合水准点分层测量,实时记录测量数据并进行误差分析,误差需控制在规范允许范围内,超出误差范围时需及时调整测量方法并重新放线。测量成果需经施工单位内部审核,审核通过后提交建设单位、监理单位进行确认,多方共同查验测量数据与现场放线情况,确认无误后方可进入下一环节施工,同时留存测量记录作为后续质量追溯依据^[3]。

3.3 沟槽开挖与支护的质量控制

(1)沟槽开挖要严格遵循施工方案确定的参数,开挖坡度要根据地质条件计算确定,软土、砂性土等易坍塌土层需适当加大坡度或采取支护措施,开挖深度与宽度需结合管道尺寸、基础厚度及操作空间要求设定,避免超挖或欠挖。开挖过程需分层进行,每层开挖深度控制在合理范围,同步清理沟槽内杂物,保障开挖面平整。开挖过程中需实时监测沟槽边坡稳定性,发现边坡出现裂缝、坍塌迹象时,需立即停止开挖并采取加固措

施。(2)沟槽支护要按方案选用合适的支护结构,钢板桩、排桩、土钉墙等支护方式的安装需符合工艺要求,支护结构的间距、深度、垂直度需严格把控,安装完成后需检查支护结构连接牢固性,确保支护体系整体稳定。支护期间需定期监测支护结构位移、沉降情况,监测频率根据施工进度与地质条件确定,监测数据超限时需及时调整支护方案。沟槽底部处理需在开挖至设计高程后立即进行,若基底土层受扰动,需采用换填砂石、分层夯实等方式修复,基底处理完成后需检测高程、平整度与承载力,承载力检测需符合设计要求,检测合格后方可验收。

3.4 基础施工的质量控制

(1)基础施工要先把控材料质量,砂石基础需选择级配合理的砂石,含泥量需控制在规范允许范围内,进场前需抽样检测砂石颗粒级配与含泥量,不合格砂石不得使用。混凝土基础需按设计配合比配制,水泥、砂石、水等原材料需符合质量标准,搅拌过程中需控制搅拌时间与坍落度,确保混凝土拌合物均匀性与和易性。

(2)砂石基础铺设要分层进行,每层铺设厚度按规范设定,铺设过程中需用平板振动器振捣密实,确保基础平整度与压实度,压实度需达到设计要求。混凝土基础浇筑前需清理基底杂物,浇筑时采用分层浇筑方式,每层浇筑厚度控制在30cm以内,使用插入式振动器振捣,振捣至混凝土表面无气泡、泛浆为止,避免漏振或过振。混凝土浇筑完成后需及时覆盖养护,养护时间不少于规范规定天数,养护期间需保持混凝土表面湿润,防止出现裂缝。

3.5 安装与接口处理的质量控制

(1)管道安装前要再次核对管材规格、型号,确保与设计一致,同时检查管材外观,无裂缝、破损、变形等缺陷的管材方可使用。安装过程中要实时调整管道轴线与高程,采用水准仪、全站仪实时监测,避免管道出现错口、偏移,管道接口需对齐,间隙均匀。安装顺序需按施工方案确定,一般从下游向上游安装,相邻管道安装完成后需及时固定,防止管道移位。(2)不同接口类型要采取针对性质量控制措施,刚性接口施工时,水泥砂浆抹带需确保砂浆配合比准确,抹带前需清理接口表面杂物,抹带厚度与宽度符合设计要求,抹带完成后需及时养护。柔性接口施工中,橡胶圈密封需选择与管材匹配的橡胶圈,橡胶圈无破损、老化现象,安装时需将橡胶圈准确放入接口凹槽内,确保密封严实;热熔焊接、电熔焊接需控制焊接温度与时间,焊接前清理管道接口表面油污、杂质,焊接完成后需冷却至规定时间,

避免提前受力。接口处理完成后需进行密封性检测,外观检查接口无裂缝、渗漏痕迹,随后进行水压试验或气密性试验,试验压力与保压时间按规范设定,试验合格后方可进入下一环节。

3.6 回填环节的质量控制

(1) 回填材料要按设计要求选择,优先选用级配砂石、素土等材料,严禁使用腐殖土、大块杂质土、冻土等,回填材料进场前需检测颗粒级配、含水率,含水率需控制在最佳含水率范围内,过高或过低时需采取晾晒、洒水等措施调整。(2) 回填施工要分层进行,每层回填厚度根据回填材料类型与压实机械确定,一般不超过 30cm,管道两侧需同步回填,回填高度差控制在 30cm 以内,避免管道单侧受力导致移位。压实机械需选用合适类型,管道顶部 50cm 范围内需采用轻型压实机械,严禁使用重型机械直接碾压管道,压实过程中需控制压实度,管道两侧压实度需达到 95% 以上,管顶以上 50cm 范围内压实度需达到 85% 以上,管顶 50cm 以上压实度需符合设计要求。(3) 回填过程中需分层检测压实度,每压实一层后抽样检测,检测合格后方可进行下一层回填,避免一次性回填过厚导致压实不达标。回填至设计高程后,需检测沟槽顶面高程与平整度,高程偏差控制在规范允许范围内,平整度需符合后续路面施工要求,回填完成后需整理回填记录,包括回填材料、分层厚度、压实度检测结果等,作为验收依据。

3.7 后期检测与验收的质量控制

(1) 施工后期需先进行管道功能性试验,水压试验分为强度试验与严密性试验,强度试验压力按设计要求设定,保压时间内压力降需符合规范规定;严密性试验需在强度试验合格后进行,试验压力与保压时间根据管道材质、管径确定,保压期间需检查管道接口、阀门等部位有无渗漏。无压管道需进行闭水试验或闭气试验,

闭水试验需封堵管道两端,向管道内注水至规定水位,观察水位下降情况,同时检查管道外观有无渗漏;闭气试验需向管道内充入压缩空气,监测气压变化,确保管道密封性达标。(2) 功能性试验合格后需进行管道外观与尺寸复核,核对管道走向、埋深与设计图纸的一致性,检查管道有无变形、破损,管道附属设施如阀门、检查井的安装位置、高度需符合设计要求,阀门开关灵活,检查井内壁平整、无渗漏。(3) 竣工验收资料整理需全面、规范,包括施工技术资料、材料质量证明文件、检测报告、测量记录、功能性试验记录等,资料需按档案管理要求分类整理,确保完整性与准确性。验收时需组织建设单位、施工单位、监理单位、设计单位共同参与,现场查验工程质量,审核验收资料,对存在的问题提出整改意见,整改完成后重新验收,验收合格后方可签署竣工验收报告,同时建立质量责任追溯机制,明确各参与方质量责任,为后续运维提供依据^[4]。

结束语:市政工程给排水管道施工质量控制是系统性工程,要贯穿施工全流程。从前期准备筑牢基础,到各施工环节精准把控,再到后期严格检测验收,每一步均要落实质量责任、规范操作流程。唯有重视施工质量重要性,针对性解决管理、设计、材料、技术等环节问题,才能有效减少质量隐患,保障管道长久稳定运行。

参考文献

- [1] 赵康. 市政工程给排水管道施工中质量的控制措施[J]. 建材与装饰,2019(35):10-11.
- [2] 肖丽娇. 市政工程给排水管道施工中质量的控制措施[J]. 魅力中国,2020(9):328-329.
- [3] 曹云. 市政工程给排水管道施工中质量的控制措施[J]. 智能城市,2019,5(9):158-159.
- [4] 孙久栋. 市政工程给排水管道施工中质量的控制措施[J]. 建材发展导向(下),2020,18(5):396-397.