

Common problems and construction quality control in the construction process of water supply and drainage pipeline network

Yufang Wang¹ Chengfeng Shi^{2*} Aiping Cao³

1. Shandong Dashun Construction Group Co., Ltd., Dongying, Shandong, 257000, China
2. Dongying Yihai Construction Engineering Co., Ltd., Dongying, Shandong, 257000, China
3. Shandong Zhengben Qinglan Petroleum Technology Co., Ltd., Dongying, Shandong, 257091, China

Abstract

In order to improve the quality of urban infrastructure construction and solve the problems of unstable quality and non-standard management in the construction of water supply and drainage pipelines, this article studies the problems and quality control points in the construction process. Starting from construction preparation, material control, process management, quality acceptance and other links, the whole process quality management and scientific control are studied. This article proposes the significant importance of establishing a sound engineering quality management system, strengthening construction process supervision, and promoting technological innovation for the high-quality construction and long-term operation of urban water supply and drainage pipeline networks. The aim is to provide theoretical reference and operational guidance for improving the high standard construction and long-term operation of urban water supply and drainage pipeline networks in China.

Keywords

Water supply and drainage pipeline network; Material control; Process management; Quality acceptance

给排水管网施工过程中的常见问题及施工质量控制

王玉芳¹ 石成峰^{2*} 曹爱萍³

1. 山东大舜建设集团有限公司, 中国·山东 东营 257000
2. 东营宜海建设工程有限公司, 中国·山东 东营 257000
3. 山东正本青蓝石油科技有限公司, 中国·山东 东营 257091

摘要

为提升城市基础设施建设质量,解决给排水管网施工中存在的质量不稳定、管理不规范等问题,本文对施工过程中存在的问题和质量控制要点进行了研究,从施工准备、材料控制、工艺管理、质量验收等环节入手,研究全过程质量管理及科学控制。本文研究提出了建立完善的工程质量管理体系、加强施工过程监管和推动技术创新对城市供水排水管网高质量建设及长期运行的重大意义,以期为提高中国城市给排水管网工程的高标准建设和长周期运行提供一定的理论参考和操作指导。

关键词

给排水管网; 材料控制; 工艺管理; 质量验收

1 引言

给排水管网施工属于城市基础设施建设的重要组成部分,其质量直接影响到城市运行的安全性。科学的施工管理、精细化的质量控制体系是工程顺利进行的保证,也是延长管网使用寿命、提高城市综合承载力的基础,对于推进城市基

础设施现代化与高质量发展有着重要的意义^[1]。

2 给排水管网施工过程中的常见问题

2.1 施工前期准备不足

目前,一些项目在前期勘察、设计时缺少必要的资料,地质考察不够深入、地下管线探测不准确,造成施工中误挖、碰管、管线冲突等问题的发生,影响到施工进度以及质量。施工组织设计编制不严谨也是常见问题,部分施工单位没有根据现场实际条件制定科学合理的施工方案,缺少对地形地貌、水文条件、交通环境等因素的综合分析,造成施工现场布置不合理、临时排水措施不到位。施工物资的准备中,若

【作者简介】王玉芳(1984—),女,中国山东平原人,本科,工程师,从事建筑工程施工中给排水施工研究。

【通讯作者】石成峰(1984—),男,中国山东天津人,本科,工程师,从事建筑工程中给排水施工研究。

材料的供应计划不周、到货迟滞或者材料的规格不符合设计要求,都会影响到施工进度同时也会对施工质量产生不良影响。前期测量放线时如果出现误差累积,就会造成管道坡度不吻合、接口错位等问题,影响排水。施工许可、场地协调、交通导改等外部条件没有提前落实,也会造成施工延误。前期准备工作有漏洞会造成施工风险,还会埋下长久的质量隐患,影响后期管网运行的稳定。

2.2 施工材料质量失控

材料质量是决定给排水管网工程整体性能的重要因素,目前部分工程材料选用及质量控制环节管理不严。一些施工单位为了降低成本,擅自更换或者使用低价劣质管材、接口件、阀门,造成管道承压能力不够、抗腐蚀性差、使用寿命短。材料进场验收环节流于形式,缺少有效的检测手段,部分施工现场没有严格实行材料取样复检制度,造成不合格的产品进入施工环节^[2]。混凝土管、球墨铸铁管、聚乙烯管等各种材料在生产、运输、储存过程中,如果管理不到位,就容易造成外壁开裂、接口损坏、变形等现象,影响后续安装质量。防水胶圈、密封材料、砂石料等辅助材料的性能也对接口密封性及整体防渗性能有着重要的影响,但是往往被忽略。管材堆放、搬运不规范会造成变形或者接口损坏,埋下渗漏隐患。施工现场的材料没有进行明显的标识并且混放,容易造成规格型号不一样的管材用错。金属管件的防腐处理不到位,使用时间长就会造成腐蚀穿孔、漏水。材料质量失控会造成管网系统密封性下降、承压不稳定,严重时会造成大面积渗漏或者塌陷,给工程安全运行带来长期的威胁。

2.3 施工工艺管理不严

施工工艺管理是决定管网施工质量的关键环节,工艺控制不严密容易造成结构变形、渗漏、错口、沉降等质量问题。施工单位部分沟槽开挖时没有严格控制深度、边坡稳定,造成塌方、超挖或者管道基础不均匀,使管道稳定性受到影响。管道基础处理不到位,如垫层厚度不均、回填土压实度不够,会造成管道受力不均,产生下沉或者断裂。接口安装环节如果控制不好偏差,会出现接口偏位、橡胶圈扭曲、没有入槽到位等现象,影响密封效果。焊接或者热熔连接时如果温度、时间、压力控制不当,会造成接缝虚焊、裂缝,埋下隐患。施工过程中排水坡度控制不准,管道高程误差累积后会形成倒坡或者积水现象,造成排水不畅。施工现场常有为了赶工期而简化工序的现象,如不按规范分层回填、不按要求振实夯实等,造成回填土沉降,影响路面及管线安全。冬季或者雨季施工中防护措施不完善,容易造成冻胀、滑移等问题。施工记录不规范,工序交接没有闭环,质量追溯困难。工艺管理不严造成隐蔽工程质量差,后期维修工作量大、成本高,严重时会对城市排水系统的安全造成危害。

2.4 施工质量监督薄弱

部分项目监理机构施工过程控制不到位,检查流于形式、记录不详、问题整改不彻底。施工单位自检制度执行不

严,缺少质量自控体系,对关键节点、隐蔽工程的检查不到位。工程质量管理人数不够或者专业水平不高,不能够很好地发现隐藏的质量风险。部分项目的质量检测环节是由第三方检测机构来完成的,但是检测抽样不全面、检测频次不够,不能反映整个项目质量情况。施工资料管理不规范,验收程序简化,部分隐蔽工程未按照规范进行验收就进入下一道工序,埋下了隐患。质量责任不明,一旦出现问题就相互推卸,缺少有效的责任追溯机制。政府部门对工程项目的监管抽查很少,项目质量抽查、档案备案等环节有欠缺^[3]。工程建设周期长,参建方多,若没有统一的质量控制标准和动态监管机制,很容易造成施工质量的波动。监督不力造成施工过程中不规范操作不能及时纠正,工程质量风险不断累积,给管网的安全运行和后期维护造成长期影响。

3 给排水管网施工质量控制策略

3.1 强化施工前准备管理,夯实质量控制基础

施工前要开展全面的现场勘察和技术核查,主要对地质条件、地下管线分布、地表水文特征、交通状况进行分析,保证设计方案与实际环境高度匹配。施工组织设计应细化到每一个工序和环节,明确施工顺序、资源配置、质量控制点、应急预案,防止由于准备不充分而造成施工中断或者返工。材料和设备进场前要执行严格的质量检验制度,所有的管材、阀门、接口件、防腐材料等必须带有合格证及检测报告,并抽样复检,防止劣质材料流入施工现场。对于球墨铸铁管、PE管、PVC管等各种管材要建立相应的存放、搬运、保护标准,防止受潮、变形、污染。施工人员在开工前要组织全员技术交底,明确施工规范、质量要求、安全注意事项,使各工种操作人员熟悉设计意图和技术要点。测量放线工作要求精准到位,用全站仪或GNSS设备复测管线位置、标高及坡度,防止后期排水不畅或者倒坡的现象。施工前的协调管理十分重要,应当提前同电力、燃气、通信等有关单位确定交叉管线的位置,制订相应的安全防护措施,减少地下设施受损的机率。现场临时设施如排水沟、沉淀池、围挡、道路硬化要规范布置,保证施工环境安全整洁。施工计划的制定要实行动态管理,科学合理地安排各个阶段的施工任务,协调好材料供应和机械设备调度工作,降低因等待、停工而造成的损失。前期管理规范化、精细化是给排水管网施工顺利进行的前提。

3.2 严格过程质量监管,强化施工工艺控制

施工阶段是决定管网工程质量的关键环节,要实行全过程质量监管和技术把控。严格执行分项、分部工程的质量验收制度,设置专职质量员对每一道工序进行检查、签认,保证未经验收不得进入下一道工序。沟槽开挖要控制好深度、宽度,保证基底平整、不扰动,遇到软土地基要及时处理,可采用换填砂砾、加铺土工布或混凝土垫层等措施提高承载力。管道基础施工要严格控制标高和平整度,垫层厚度及材

料应符合设计要求,保证管道受力均匀。管道安装过程中要重点控制接口质量,保证橡胶圈或者焊接接头安装到位,防止渗漏。承插式管道插口要保持清洁,均匀插入,不能偏斜或者用力敲打;焊接PE管时应使用自动焊机控制温度、压力、冷却时间,防止虚焊、过焊。施工时对轴线、坡度的复测应始终进行,每敷设一段管道都要进行标高复核,防止累计误差。回填作业必须在验收合格之后分层进行,采用分层夯实法或者机械回填,密实度要符合规范要求,不得使用建筑垃圾或者大块石料。施工质量管理要运用实时检测技术,用影像记录、传感监测等手段实现过程留痕的管理,进而构建起完善的质量档案。对井室砌筑、阀门安装、水压试验等重要工序要建立旁站监督制度,保证各项工序符合技术标准。水压试验必须严格按照规定加压、保压,发现漏水立即处理并复验。施工现场的环境及安全管理也属于质量控制的内容,施工单位应配备排水、除尘设施,合理安排施工道路,防止施工扰民、污染。全过程监管与工艺控制执行得好坏,直接决定着工程的质量好坏、可靠性高低。

3.3 优化材料设备管控,强化检测检验制度

应建立完善材料采购和检验制度,不能因为低价中标的理由而采购劣质材料。在材料采购前要对供应商资质进行审核,主要是对供应商的生产能力、质量管理体系以及供货稳定性等进行考察。所有进场材料均需经过现场监理及质量部门共同验收,核对型号、规格、材质、批号、检测报告,抽样检验合格后方可使用。对泵阀、水表、闸门、智能监控装置等关键设备做现场调试及性能检测,保证工作参数满足设计要求。管材的外观和内壁不能有裂纹、气泡、凹陷等缺陷,橡胶密封圈要具有良好的弹性和抗老化性。材料堆放要分类分区、架空防潮,PE管材宜用遮阳棚防止紫外线老化,金属管件防锈防腐。施工时严格控制管材切割、焊接及接口处理工艺,切割断面应平整垂直,焊接接头必须经过压力试验和外观检查,合格后方可使用。检测检验制度要覆盖施工全过程,重要环节的基础承载力、管道坡度、接口密封性、焊缝强度、水压试验结果等都要进行系统的检测。检测数据要建立电子档案,为以后维护、质量追溯提供依据。对不同类型的工程应建立专门的质量抽检制度,施工过程中每一批材料、每一段管线、每一种设施都应该有检测记录。对隐蔽工程,应在回填前组织监理、业主、施工单位三方共同验收拍照存档。完善的检测检验制度可以实现问题早发现、早处理,防止由于材料质量不好或者设备出现故障而造成的后期

管网渗漏、堵塞或者塌陷。加强材料设备的全过程管理,是保证施工质量长期稳定的主要条件。

3.4 健全施工管理体系,强化信息化监督手段

给排水管网施工质量控制需要有制度化、系统化的管理体系来支撑。应当建构起以项目经理、技术负责人、质量员和安全员为主要成员的组织架构,明晰各种岗位的职责以及监督权力,形成由上至下,横向延伸到各方面的质量责任体系。工程管理中要推行标准化作业流程,根据城镇给水排水工程施工及验收规范等标准制定现场操作手册,使每一个施工活动都有章可循。监理单位应该加强现场管理,建立完善质量检查、旁站监督、取样检测制度,重点工序实行全过程监管,发现质量问题及时纠正。信息化手段的运用能够明显提高施工管理水平,利用BIM技术来构建管网系统三维模型,并做冲突检测,在施工前可以识别潜在问题、优化设计。施工期间可创建数字化质量管控系统,就施工数据、检测成果、材料批次、现场影像等实施实时记载,实现全过程可追溯效果。采用物联网设备对焊接温度、压力、地下水位、管道应力变化等施工参数实施监测,保证施工数据正确可靠。项目管理层要定时召开质量例会,剖析检测成果同进度偏差,及时修正施工计划。资料管理是质量控制的组成部分之一,所有的技术文件、检测报告、图纸变更等资料应当统一归档,编号管理,形成完整的工程档案。对外包、分包工程严格资质审查和过程监管,保证施工力量专业性以及责任落实。

4 结语

总之,给排水管网施工质量控制是保证城市基础设施安全运行的重要环节。加强施工全过程科学管理、健全质量控制体系、推广信息化和智能化手段的应用,对提高工程质量、运行效益有重大意义。制度、技术和管理三个方面要相互配合才能达到高质量建设的要求,使城市基础设施建设进入到规范化可持续发展的新阶段。

参考文献

- [1] 王瑞端. 工业园区内给排水管网系统安全合理稳定运行的探索[J]. 中国金属通报, 2024, (05): 140-142.
- [2] 胡海燕. 市政工程排水管网施工质量控制探究[J]. 工程机械与维修, 2023, (04): 59-61.
- [3] 廖平凡. 浅析市政排水管网工程施工质量管理与控制[J]. 技术与市场, 2022, 29 (02): 140-141+144.