

市政给排水管道施工中常见质量问题及防治措施研究

朱 屹

邯郸市亦翔市政工程有限公司，河北 邯郸 056000

[摘要]市政给排水管道工程属于城市基础设施的重要组成，施工质量同城市防洪排涝能力、居民用水安全以及道路使用寿命有着直接联系。由于此类工程地下隐蔽工程，线路长、维修难等特点，施工质量控制也存在着诸多困难。常见的质量通病有沟槽开挖及基础施工缺陷、管道接口渗漏、管道安装偏位和变形、检查井质量不合格等。为此要加强对基础施工质量的控制，提高管道连接安装的质量，完善附属设施的管理，建立全过程监督验收制度。施工全过程严格控制，可以保证工程质量，保证给排水系统安全稳定运行。

[关键词]市政给排水；管道施工；质量问题；防治措施

DOI: 10.64635/ja.2026.1403

中图分类号: TU991.05

文献标识码: A

Research on Common Quality Problems and Prevention Measures in Municipal Water Supply and Drainage Pipeline Construction

Zhu Yi

Handan Yixiang Municipal Engineering Co., Ltd., Handan, Hebei 056000, China

Abstract: Municipal water supply and drainage pipeline engineering is an important component of urban infrastructure, and its construction quality is directly related to urban flood control and drainage capacity, residential water safety, and the service life of roads. Since such projects are mostly underground concealed works with long routes and difficult maintenance, construction quality control faces many challenges. Common quality problems include defects in trench excavation and foundation construction, leakage at pipeline joints, pipeline installation deviation and deformation, and substandard inspection well quality. Therefore, it is necessary to strengthen quality control of foundation construction, improve the quality of pipeline connection and installation, enhance the management of auxiliary facilities, and establish a whole-process supervision and acceptance system. Strict control throughout the construction process can ensure engineering quality and guarantee the safe and stable operation of water supply and drainage systems.

Keywords: municipal water supply and drainage; pipeline construction; quality problems; prevention measures

引言

城市化快速推进使得市政给排水管道工程规模不断扩大，原有的给排水系统已经不能满足城市运行的需要。给排水管道是城市的生命线工程，给排水管道运行质量的好坏直接影响到城市的经济和市民的生活。但是由于此类工程大多地下作业，隐蔽性强，施工环境复杂、地质条件多变，施工过程中很容易出现各种质量问题。这些问题如果不及时有效地处理，不但会带来管道渗漏、路面沉降等直接的危害，还会造成后期的大量维修费用，严重的还会有环境安全事故的发生。因此对市政给排水管道施工中常见的质量问题进行系统的分析，并在此基础上提出相应的防治措施，对提高工程质量、保证城市基础设施的安全运

行有重大意义。

1 市政给排水管道施工质量控制概述

市政给排水管道工程线路长、隐蔽性大、维修困难，施工质量控制存在诸多问题。此类工程受地质条件、地下水位、周边环境等各方面的影响较大，一旦出现质量问题，后期整改的成本高、难度大。因此给排水管道施工质量控制要以预防为主、全过程控制为原则。市政给排水工程管材选择及质量控制是保证工程使用寿命和安全运行的重要因素，管材质量的好坏直接决定工程整体质量水平。质量控制要从材料进场、沟槽开挖、管道安装、回填夯实等各个环节入手，把人、机、料、法、环各个要素纳入统一的质量管理体系之中，才能实现对工程质量的全面有效的控制。

2 市政给排水管道施工质量管理的重要环节

2.1 管道施工工艺流程分析

市政给排水管道施工包含很多工序,其中管道基础、接口连接、回填夯实这三个工序节点最为重要。管基位于淤泥质土层等地基松软或者不均匀沉降地段时,管道地基承载力不应小于 100KPa,天然地基强度不能满足此要求时应进行地基加固处理。基础处理不好,管道会不均匀下沉,造成接口开裂或者管道断裂。接口连接是防渗漏的重点,刚性接口和柔性接口在施工过程中都必须严格按照工艺进行控制。回填夯实对路面结构稳定有直接影响,回填不密实会造成沉降、开裂等。全过程质量管理要对各个重要工序设置质量控制点,并且进行旁站监督以及工序交接检验。

2.2 影响施工质量的主要因素

市政给排水管道施工质量受人员、材料、机械、环境、管理等五方面的影响。人员因素上技术人员交底不清、操作工人技能欠缺都是造成质量问题的原因。铺设混凝土承插管时,承口座砂浆没有抹足,容易造成下口渗漏。材料因素上,管材本身质量问题才是造成渗漏的原因,管材密实度不够、圆度和厚度不均匀造成错口、管材接口处留有混凝土毛口、管材本身有裂缝等都会造成通水后渗漏。机械因素主要是开挖机械对槽底的扰动、夯实设备选型不当。环境因素有地下水位过高造成槽底浸泡、雨季施工造成浮管、冻土期施工影响回填质量等。管理因素是以上各因素的综合表现,施工放样应根据水文地质条件,按埋置深度、设计要求及有关规定放样,必须经过复测检验,误差符合要求后方可交付施工。缺少有效的工序验收、隐蔽工程无影像资料留存、片面追求施工进度而牺牲质量等管理上的缺陷,常常是质量问题产生的深层次原因。

3 市政给排水管道施工中的常见质量问题

3.1 管道沟槽开挖与基础施工问题

沟槽开挖及基础施工属于管道工程的第一道工序,质量好坏会直接影响到后面工序能否顺利进行。在实际施工中,该环节存在的主要问题有三种。一是超挖或者扰动问题,即机械开挖时没有按照规范预留保护层,直接开挖到设计标高,造成原状土结构被破坏,地基承载力降低。二是积水浸泡问题,松软或者不均匀沉降的地基没有按照要求进行地基加固处理,再加上槽底排水措施不到位,造成积水软化地基,使管道安装后出现不均匀沉降。第三是基础厚度不够或者垫层质量不合格,碎石或砂垫层没有按设计厚度铺设并且没有充分夯实,造成管道局部悬空。管道

基础部分层夯实,浇筑 100mm 厚 C20 混凝土垫层并设支墩防止沉降,基础施工不规范时,管道将失去稳定的支承条件。

3.2 管道接口渗漏问题

管道接口渗漏属于给排水管道工程中最常见、最严重的一种质量问题。根据接口类型不同,渗漏原因也不同。承插式接口的渗漏主要是由于橡胶圈安装不当造成的。胶圈应由管材供应厂家配套供应,应做好管材和胶圈的进场检查验收工作,对胶圈的外观质量应检查截面粗细是否均匀、质地是否柔软、有无气泡及裂缝等缺陷。在实际施工中,橡胶圈出现扭曲、脱落或者没有完全推入到位的情况,同时承口内壁上还残留有泥沙,都会造成接口处密封失效。热熔或者电熔接口焊接温度或者压力不当时会出现虚假焊现象,管材端口没有刮去氧化层会影响熔接效果。刚性接口砂浆配合比不符合要求、强度不够或者使用时间超过 45min,造成水泥水化作用减弱,接口砂浆容易开裂而产生渗漏。

3.3 管道安装偏位与变形问题

管道安装偏位、变形主要是轴线偏移、高程误差、管道变形这三个方面。轴线偏移一般在下管时发生,施工人员未按设计要求挂设中线或者沟槽支撑结构影响了管道的轴线。高程偏差表现为管道坡度不准确,产生倒坡造成排水不畅,或者基础不平造成管道高低起伏。测量误差、未按设计要求和规范施工、意外避让原有构筑物,都会在平面上造成位置偏移,出现倒坡现象,是造成管道安装偏位的主要原因。柔性管道的变形要比刚性管道严重得多。柔性管道沟槽回填时,回填前先检查管道有无损伤或变形,管内径大于 800mm 的柔性管道应设置竖向支撑。如果回填土没有对称进行,或者使用大型机械直接在管顶碾压,很容易使 HDPE 等塑料管道被压扁变形。管道变形过大会减小过水断面,影响排水能力,严重时还会造成管道结构破坏。

3.4 检查井及附属构筑物质量问题

检查井及附属构筑物属于给排水管道系统的重要组成部分,检查井及附属构筑物的质量状况会直接影响到整个系统的整体功能。常见的质量问题有井体渗漏、井盖安装不符合要求、井周沉降等。井体渗漏的原因主要是砖砌井砂浆不饱满、混凝土井壁有蜂窝麻面等缺陷、井内外防水处理不到位等^[1]。井盖问题主要是井盖跨在软岩和硬岩交界处,不锈钢装饰井盖的防水层厚度不够,车辆反复碾压后井口和沥青路面连接不平顺。井周沉降是由于地基和井周

回填土密实度达不到设计要求,回填土中不得含有建筑垃圾、渣土等废料。检查井变形、沉降会造成外观损坏,还会使井盖和路面标高不一样,造成跳车现象发生,影响行车安全。

4 市政给排水管道施工质量问题防治措施

4.1 加强沟槽开挖及基础施工质量控制

对沟槽开挖和基础施工中出现的质量问题,应该采取综合性的防治措施。开挖阶段要严格控制开挖精度,机械开挖时槽底应留出 200mm~300mm 保护层,用人工清理到设计标高,防止扰动原状土。超挖处采用级配砂石或低标号混凝土回填夯实,不得用原土回填。其次要做好槽底排水工作。施工前应将软弱地基表面存在大量积水不能排出的区域,大型施工机械无法进入的区域,用较大的片石、块石填入,强制置换软土地基。换填法适用于距井内层 2m 的软弱地基上,先挖除软弱土层,分层压实,再填入粗砂碎石^[2]。第三,管道基础施工要严格按照设计要求进行,浇筑混凝土管座时,在接口处所插入的钢丝网深度要符合要求,钢丝网插入管座的深度不够或者搭接长度不够,都会使管带和管座相接处的抗拉伸强度不足。基础浇筑完成后应及时养护,达到设计强度后再进行下道工序。管道垫层、基础的允许偏差要符合规范的要求,如表 1 所示。

表 1 管道垫层及基础允许偏差

序号	项目	允许偏差(mm)	检验范围	检验方法
1	中线每侧宽度	+10, 0	10m/2 点	挂中心线用尺量
2	高程	0, -20	10m/1 点	用水准仪测量
3	厚度	+10, 0	10m/2 点	用尺量
4	混凝土抗压强度	不低于设计规定	100m/1 组	试块试验

4.2 提高管道连接与安装施工质量

管道连接及安装属于防治渗漏、偏位的主要环节。对柔性接口要重点控制橡胶圈安装质量。胶圈要保持平正,不能有扭曲。将管子稍抬高离开槽底,使插口胶圈准确地对入承口的锥面内,用边线调整好管身位置,使管身中线符合设计位置,认真检查胶圈与承口接触是否均匀紧密。橡胶圈表面及承口工作面应涂刷无腐蚀性的润滑剂。承插口连接时,采用橡胶圈柔性接口的管道,承口的工作面和插口的外工作面应光滑、轮廓清楚,不得有裂缝、破损、气孔、重皮等影响接口密封性的缺陷。对管道安装偏位问题要事先做好轴线、高程的复核工作。铺设管道之前要仔细对管道基础进行复核,复核轴线位置、线形、标高是否

与设计标高一致,如果出现偏差,应及时进行修正或者返工。管道铺设操作由下游向上游进行,承口向上游方向。采用边线控制排管时,边线应绷紧,防止中间下垂;采用中心线控制排管时,在中间铁撑柱上画线,把引线扎牢,防止移动。施工中如果遇到构筑物需要避让的情况,在适当位置增设连接井,其间以直线相连,连接井的转角应大于 135°。

4.3 完善检查井及附属设施施工管理

检查井施工质量的提高要从基础处理、井体砌筑、井盖安装三个方面入手。基础处理时为了提高检查井壁和井周围抗压强度,在靠近井口四周 500mm 范围内用 C25 及以上强度等级混凝土施工^[3]。井体砌筑砂浆饱满、灰缝平直,混凝土浇筑振捣密实,不得有蜂窝麻面。井内外防水要按设计要求分层施工。井盖施工前应做防锈处理,井盖表面不得有夹渣、伤痕等,焊缝及焊缝周围焊瘤、焊渣、飞溅物均应打磨干净。井盖的选用应该以耐腐蚀的球墨铸铁为主,不能使用易锈蚀的不锈钢装饰井盖。用环切工艺切除井盖周围的混凝土,合理设置井盖的位置,防止管井处于软岩和硬岩的交接处。井周回填应使用小型夯实机具分层夯实,保证密实度满足设计要求。

4.4 建立全过程质量监督与验收机制

全过程质量监督与验收机制属于以上各项防治措施得以实施的制度支撑。材料控制环节中,管材必须经过严格的检验,符合产品标准,凡不符合标准的不得使用,卸管后还要检查有无损伤、裂缝、承插口和企口有无缺口。新建、扩建和改造埋地排水管道时,应选用球墨铸铁、钢筋混凝土或者高品质塑料管,优先选用球墨铸铁管。工序控制环节要严格实行三检制,即班组自检、施工队互检、项目部专检。隐蔽工程在覆盖前必须经过监理工程师的验收并留下影像资料。对接口的严密性,在未动井之前按照闭气标准进行闭气检验,如果闭气不合格便于返工整修。沟槽分层回填压实,压实度符合设计和规范要求,植筋孔内浮尘清除干净,用带压器具注入植筋胶。回填时应控制回填速度,回填应分层进行,管道两侧及管顶以上 500mm 范围内应采用轻型压实机具分层夯实。验收时要按规范要求做功能性试验,即水压试验(给水管)、闭水试验或闭气试验(排水管)。试验合格后才能进行竣工验收。创建起涵盖施工全过程的、可以追踪的质量监督与验收体系,把质量管理由被动的“事后整改”变成主动的“事前预防”和“事中控制”。

5 结语

市政给排水管道施工质量控制属于一个牵涉到诸多

环节、诸多要素的系统工程。从施工工艺流程上可以看出,沟槽开挖与基础施工、管道连接与安装、检查井及附属设施施工为质量控制的重点环节,人员素质、材料质量、施工环境、管理水平是造成工程质量的原因。常见的质量通病,例如管道渗漏、偏位变形、井体沉降等,其产生原因往往是由多种因素造成的,必须采用综合的防治措施加以解决。经实践证明,采用综合防治措施可以大大提高工程质量,延长管道使用寿命。实际工程上要遵循预防为主、全过程控制的准则,把材料检验、工序验收以及功能性试验这些重要部分当作重点,创建起完备的质量监督与验收体系。只有把技术措施和管理措施结合起来,才能使市政给排水管道工程质量得到持续提高,给城市基础设施的安

全运行提供可靠的保证。

[参考文献]

- [1]李俊峰.浅析市政给排水管道施工中常见问题及解决措施[J].建材发展导向,2024,22(6):115-117.
- [2]朱世洪.浅谈给排水工程施工质量控制[J].建筑安全,2024,39(4):53-55.
- [3]常学鑫.市政工程给排水管道施工中质量的控制[J].四川建材,2024,50(5):89-90+101.

作者简介:朱屹(1989.11—),毕业院校:上海城市管理职业技术学院,所学专业:工程造价,当前就职单位:邯郸市亦翔市政工程有限公司,职务:经理,职称级别:助理工程师。