

# 城市地下排水管道缺陷检测方法与修复策略

尹放

中国市政工程华北设计研究总院有限公司

DOI: 10.12238/jpm.v4i5.5895

**[摘要]** 本文围绕城市地下排水管道缺陷检测方法与修复策略展开论述, 涉及排水管道的重要性、排水管道的缺陷以及种类、排水管道结构性缺陷成因分析, 在文章的结尾部分, 深入精微地解读了排水管道的应对与修复方法。

**[关键词]** 排水; 管道; 缺陷; 检测; 修复

## Detection method and repair strategy of urban underground drainage pipeline defects

Yin put

China Municipal Engineering North China Design and Research Institute Co., LTD

**[Abstract]** This paper focuses on the defect detection methods and repair strategies of urban underground drainage pipes, involving the importance of drainage pipes, the defects and types of drainage pipes, and the causes of structural defects of drainage pipes. At the end of the article, the response and repair methods of drainage pipes are deeply explained.

**[Key words]** drainage; pipeline; defects; detection; repair

### 一、排水管道的重要性

#### (一) 城镇“地下生命线”

在城镇市政基础设施中, 排水管道有着巨大的作用, 成为市政基础设施的重要组成部分, 排水管道因其作用的广泛, 故被称之为城镇“地下生命线”。当今社会, 经济飞速发展,

城市高楼林立, 人口众多, 因此现有排水管道, 必须不断地在规模方面陆续扩大, 以满足需要。由于时间的推移, 很多排水管道出现故障, 主要原因是由于自身的老化, 遭到不断地腐蚀以及各种原因的损坏。地下管道如果存在一定的缺陷, 造成腐蚀等损害, 会产生很多直接的和间接的损失, 在更换修理方面也会产生大量的费用, 而且会由于腐蚀造成资源的流失以及物质的泄露, 也会对环境造成污染, 如果出现意外, 甚至会发生重大的灾难, 危及人身安全。

#### (二) 排水管道的建设重要性

在城市建设的过程中, 排水管道的建设占有相当重要的地位。城市人口众多, 如果没有健全的排水管道建设, 那么就会影响到每一天的生活, 人们的生活质量就会受到严重地影响, 城市就不能得到正常的发展与运行。每一天都会有大量的生活污水、雨水等涉及排放问题, 我们经常看到这种现象: 每当雨季, 城市里一片汪洋, 使人们寸步难行、交通瘫痪, 给出行带来极大的不便, 生活工作都受到影响,

#### (三) 排水管检测与修复要求

住建部提出严格地要求, 一定要抓好城市的市政基础设施建设, 使之安全有效的运行, 从而保证人们的安全。鉴于郑州“7·20”特大暴雨的灾难, 政府更是要求各地积极地开展工作, 强化责任落实, 对排水管区的疏通设备的维护以及隐患的排查, 要求严格的检测与修复。持续抓好城市排水防涝和市政基础设施汛期安全运行工作。

### 二、排水管道缺陷

#### (一) 排水管道缺陷的种类

排水管道的缺陷可以说是多种多样, 根据其性质, 将其分为两种: 一种是功能性的缺陷, 一种是结构性的缺陷; 功能性的缺陷, 包含排水管道管壁存有污垢、管道内有一定的障碍; 有一定的遗留物存于管内, 各种垃圾长期沉积, 严重影响管道的排水功能; 结构性的缺陷属于排水管道自身的缺陷, 包含管道被腐蚀损坏、管道变形影响正常排水、管道出现破裂, 造成泄漏, 管身起伏影响顺利排放、管道脱节脱落、管道有异物穿入等等不一而足。

#### (二) 种类形成的原因

管道腐蚀有很多原因, 主要包括污水的水质影响、污水的温度, 还有重要的一点就是管龄。管道腐蚀在混凝土管中最为常见, 钢筋混凝土管以及混凝土管抗渗性较差, 在耐酸碱腐蚀方面有欠缺, 由于污水管道中污水的腐蚀性一般而言都较为强烈, 一旦出现损坏, 混凝土就必然遭到腐蚀。

管道渗漏的主要原因是管道材料的质量较差, 也有施工质量不合乎要求的情况而产生的渗漏, 两种情况都会造成裂缝的出现。此外环境因素也会引发管道渗漏, 主要是地基不符合要求, 管渠回填土在施工处理中不当。

有些城市在雨季中, 常常出现淹城现象, 寻找原因, 其实都很简单, 主要就是城市排水管道, 在设计的时候没有考虑到管道对雨量的承接, 降雨量增大, 地下排水管道系统需要承接雨量也就相对增大, 只要解决管道设计得不合理问题, 扩大排水管道的直径, 避免第一点, 在设计铺设排水管道时, 加大地下管道的排水量, 使其通畅, 利用科学的技术手段, 避免排水管道的设计不足, 在排水管道具备良好建设的基础上, 加强对排水管道的养护, 使排水管道正常工作, 并对其科学化的管理。

从而避免人民财产受到损失, 保证人们的生命安全。

### (三) 有关部门的严格要求

鉴于人们的生活与安全保障, 政府相关部门下发了《关于加强城市地下管线建设管理的指导意见》等文件, 对老旧管线系统的改造提出了严格地要求, 尤其是在恢复功能、消除隐患方面一再重申。不过, 由于目前的技术, 以及资金的匮乏, 以致排水管网的维护管理始终不尽如人意, 在检测方面距离科学化、系统化尚有很大距离, 就目前而言, 依然是积重难返, 重视建设, 轻视维护, 以致管网病害始终存在而得不到系统化地控制。

## 三、排水管道结构性缺陷成因分析

### (一) 管道结构性缺陷

排水管道的缺陷有几个等级, 按照行业的要求, 分为四等, 从低到高, 它们是微小缺陷亦称轻微缺陷、一般缺陷亦即中等缺陷、较重缺陷或曰严重缺陷、最后是重大缺陷。管道结构性缺陷主要考虑到两个方面, 即土壤风险、管道本身风险。结构性缺陷的破裂、变形、错口、起伏、脱节、渗漏均分为四个缺陷等级, 腐蚀、支管暗接、异物穿入分为三个缺陷等级、接口材料脱落则分为两个缺陷等级。功能性缺陷的沉积、结垢、障碍物、残墙与坝根、树根均分为四个缺陷等级, 只有浮渣分为三个缺陷等级。

土壤风险指的是管道敷设所在地域的地质状态、动荷载变化等。管道本身的风险来自管道的材质、粗细尺寸等等。

### (二) 施工质量缺陷

#### 1、沟槽回填质量

一般都是使用了非良性的土, 或者没有粗砂分层回填管道沟槽, 施工人员使用了杂填土进行了施工回填, 没有达到要求的回填密实度低, 缺乏管侧抗荷载能力, 管顶成为荷载点, 管道受力以后容易受压变形乃至破裂。密实度不足, 软土高压缩性就随后产生, 管道会纵向垂直变位。在实际工作中, 我们常常发现, 管道变形病害多数由于塑料管材沟槽回填没有严格按照标准施工。

#### 2、管道基础处理质量

对软弱基础处理没有到位, 一样会引起管道结构性缺陷。地基软弱, 必然会造成一定的不足, 因此要对软弱的地基进行合乎要求地处理, 保证按照工程质量的要求进行强化。软弱的地基往往含水量大、缺乏承载力, 在处理过程当中, 这些都需要严格按照要求排除水分, 清除掉不合乎要求的土壤和淤泥, 然后使用合乎要求的冲填土。

### (三) 管材质量缺陷

市场上的管材, 很多刚度不够, 这些管材荷载能力差, 一旦承受大的的压力, 立即会出现变形; 而有的管材, 柔性缺乏。在选择时, 一定要考虑认真地选择管材的质量, 一方面刚度要满足要求, 第二要有适度的柔性。

管材种类很多, 各种各样的质量, 良莠不齐, 令人眼花缭乱。在选择时, 一定要具备专业知识, 进行综合考虑, 有一些HDPE化学管材, 成本过高, 为了追逐利益, 一些商家钻营投机, 在原料里面加入了大量的塑料二次料、增大碳酸钙, 以此让管材环刚度得到增强。在这种情况下制造出来的管材质量得不到保证, 达不到使用期限。

传统钢筋混凝土管道的市场质量也江河日下, 在选择时, 我们一定要认真甄别, 防止对方以假乱真。传统钢筋混凝土管

道的利润空间有限, 因此, 很多生产大厂已经放弃了传统混凝土管道的生产, 很多小厂为了生存, 不惜降低混凝土管道的质量, 在材料的投入方面做一些文章, 从而牟利。他们在制造过程中偷工减料, 降低成本。在使用过程中很容易造成腐蚀, 因为厂商在销售时夸大其词, 所以我们在选择材料时一定要认真检验。

### (四) 管网维护艰难

排水管道的维护是一项重要工作, 应该高度重视, 如果管道渗漏, 将不能发挥管道应有的排水能力。在排水管道的检测中, 经常会有异物侵入管道之中, 这些侵入对排水管道进行的破坏, 影响了排水管道的使用, 而且会给排水管道造成隐患。在维护过程中, 这些破坏却不容易被检测出来, 给日常维护造成困扰。因为排水管网是在地下, 即便是遭到破坏, 也不会立即表现出来, 而是具有一定的滞后性, 等到发现问题, 已经过去了很长时间, 所以排水管道的维护非常艰难。

## 四、排水管道的应对与修复策略

### (一) 严格按照施工要求施工

在排水管道施工的过程中, 认真解决存在的问题, 加强质量管理提升施工质量, 推进城市理念的实施, 助力城市化建设的推进, 在头脑中培植为人民服务的理念, 力求改变城市居住舒适度, 严格施工, 在施工过程中, 注重每一个细节, 严格控制排水管道施工的质量。

### (二) 注重管道质量的选择

在选择管道的时候, 以质量为主, 首先选择大厂的产品, 要证件齐全, 除此之外, 还要认真抽检, 严格把关。对于名不见经传的厂家, 不在选择之列; 对于曾经口碑不好的厂家同样一律排斥在外, 对于缺乏信用的生产厂商, 根本不予考虑。

### (三) 沟槽开挖和放线

在施工过程当中, 工程监理人员要严格把关, 认证检测, 对开挖沟槽的高程、宽度以及线型进行再三复核, 经过确认, 保证准确无误, 之后才能进入下一道工序。

### (四) 管道基础处理

在检测环节中, 需要注意管道基础承载力一项, 工程监理人员要严抓紧管。管道基础一旦出现问题, 寻根溯源, 往往由于运行中的管网出现脱节、错口、接口损坏等等缺陷造成。

### (五) 管道安装与连接

在管道的安装方面, 需要严格的注意, 管道的连接尤其需要注重质量。在接口之处, 一定要采用高质量的橡胶圈进行密封, 质量低劣的橡胶圈, 遇到水之后, 不能适度的膨胀, 达不到预防渗漏的要求。混凝土管道首采管枕辅以砂石基础, 如此可以有效地避免管道接口损坏或脱节。

### (六) 沟槽回填

沟槽回填要在管道验收之后, 如果管道合乎标准要求, 那么就会在管道的正常位置, 进行地面修复与平整, 这样就会避免槽壁坍塌。在回填过程中, 注重管道上方与两侧的土压, 有两种夯实方法, 一种是人工夯实, 另外一种是小机械分层夯实。工程检验合格以后, 在通水之前, 应由第三方检测机构进行权限检测, 检测之后, 将检测报告提交主管部门, 主管部门签字验收合格再交付使用

### (七) 采用智慧水务技术

采用智慧水务技术, 实行科学的管网维护, 避免管网缺陷。城市排水管网规模庞大, 错综复杂, 进行管网检测, 必然要消

耗大量的人力与资金。而采用智慧水务技术,会在资金方面有很大的节约,进行抽样检测,而依然会有一个科学的、精准的评估,采用一个平均值指标,从而做出一个综合的评测。

管网缺陷的探测任务重大,能有效地进行病害防治,在管网维护运行中,不可或缺。对管网进行重点检测,通过所获得的数据,进行延展,从而掌握管网整体状况。

任何事物都有一个产生、使用、鼎盛和衰亡的过程,管网也是如此,它的破坏和衰退也会循序渐进。如果对管网进行科学地管理,通过智慧水务平台进行有效的检测,通过智能机器人的反馈,能够有效地掌握整个地下排水网站情况,从而进行预警,发现问题之后立即加以处置与防御,就会避免积重难返,就会进行有效的监督,就会达到最大的资金节约。

#### (八) 运用排水管道非开挖修复新技术

管道开挖进行修复,工程巨大,耗时耗力,且有诸多的不便,在社会和环境成本方面,管道非开挖修复技术具有显而易见的优越性。在《城镇排水管道非开挖修复技术规程》CJJ210-2014标准里面,有诸多种类的管道非开挖修复技术。比如紫外光固化修复法、非开挖螺旋缠绕修复法、热翻转式CIPP修复、局部树脂修复工艺、不锈钢快速锁修复法以及短管置换修复,下面我们逐做列举。

“紫外光UV CIPP固化修复”也叫作“拉入式原位固化修复法”,在非开挖修复方式中,备受青睐。主要操作方法是:将混合玻璃纤维的光固化树脂制成的软管拉入修复位置,在管道内充气后贴合在受损管道内在紫外线灯组的照射下生成一层新的内衬。这种修复方式快捷、简易,工程时间有限,优势明显,非常值得大力推广。

“非开挖螺旋缠绕修复法”的特点是完全可以带水作业,

不影响居民的生活和工厂的生产

“热翻转式CIPP修复”意思是在原位即可进行修复,热翻转式修复管道原理就是首先把环氧树脂胶水进行灌注,然后利用翻转机,让有胶水的一面粘在管壁上,之后进行加热,通过提升温度,将环氧树脂固化,从而使得内壁生成。

“局部树脂修复工艺”类似自行车胎补胎,局部进行树脂修复,成本低廉省工,便于操作,易行方便,缺点是假设漏洞较多,局部修复就很不适宜。

“不锈钢快速锁修复法”是指管道机器人及修补气囊配合在管道局部缺陷位置定位并扩张在管壁上锁止,对管道局部缺陷位置快速修复的一种修复技术。

“短管置换”是采用新材料,给病害管道加设内嵌套筒。

#### 五、结束语

综上所述,城市地下排水管道缺陷检测方法不同,效果异曲同工,我们要采用最先进的修复策略,对排水管道结构性缺陷进行最有效的修复,而且要注意严控施工质量、验收环节,防患于未然,运用智慧水务技术,采用非开挖修复新手段,多管齐下,科学地、高效地消除排水管道的结构性缺陷以及危害。

#### [参考文献]

- [1]袁纛.市政道路排水管道施工技术要点探究[J].中国建材科技,2020.8:16-18.
- [2]熊匡,杨长河,胡骏,等.赣州市某区排水管道的检测与评估[J].给水排水,2018,54(10):126~30.
- [3]陈锐.城镇排水管网检测维护技术[J].中国市政工程,2015(1):37~40.
- [4]安关峰,王和平,刘添俊,等.广州市排水管道检查与非开挖修复技术[J].给水排水,2014,50(1):97~101.

#### 上接第34页

对于砂浆的贮存、搅拌条件也存在一定的差别。在运送、存放、搅拌之前,运输、储存、搅拌设备必须保持干净,并且不能含有其它种类的砂浆,以免这些砂浆残留对砂浆的性能产生影响。比如,湿拌砂浆的装运要求很高,所以在装运之前,一定要保证给料口的干净,同时也要对贮槽进行清洗,以排除淤泥,垃圾及其他污垢。另外,由于预拌砂浆的品种繁多,规格型号繁多,对其使用的环境及施工技术的要求也各不相同。公司以其独特的设计,建造,生产和产品来满足顾客的要求。产品在贮存过程中,应标明产品的型号,规格,生产日期,客户名称等。防止由于加工方法不正确,导致成品砂浆在交货期出现不同,从而导致无法估计的损失<sup>[4]</sup>。由于预拌砂浆的制备需要高温,在制备时应将温度控制在5~35℃之间,以确保制品的质量。除了温度之外,在预拌砂浆的质量方面,还会受到其他环境因素的影响。比如,因为预拌砂浆的使用大部分都是在露天进行的,所以在施工和使用的过程中,一定要对气候变化有所关注。如果遇到5级以上大风大雨、突发风暴、雨雪等特殊天气,就必须采取紧急措施,对砂浆进行保护,以免受到不利天气条件的影响。各种类型的预拌砂浆在施工完成后要做好日常的维护工作,防止由于贮存不当而引起的产品质量问题。此外,由于预拌砂浆的制造多为机械化、自动化的,对工人的专业技术、专业知识及施工经验的要求也很高。在招募时设置考核标准,如:理论考核、实际操作考核,并依据所有考核的结果来选拔

生产管理者,并要求他们接受严格的上岗培训。培训内容涉及生产管理系统,操作程序,质量标准,操作程序。与此同时要加强对学生的责任感、归属感等素质的教育和培养。所聘员工均具有一定的工作经验,并能根据自身的实际情况,对自身的工作进行严格的管理,从而保证了预拌砂浆的质量。

#### 结语

当前我国预拌砂浆正在迅速发展并得到了广泛应用,这可以有效地降低污染浪费,推动低碳环保,保障工程品质,有效地改善城市环境。预拌砂浆是一种新型的预拌砂浆,但由于其自身的特点,其质量管理还存在着一系列的问题,若不加强对产品质量和其他各环节的管理,将会极大地削弱或削弱预拌砂浆的优越性。为此,在生产预拌砂浆时应从原材料、生产、成品及施工现场等多个环节进行严格的质量管理,以确保预拌砂浆的质量,使预拌砂浆的性能得到充分发挥。

#### [参考文献]

- [1]秦龙;赵丽.预拌砂浆的研究现状及发展趋势[J].建材技术与应用,2021(04). 22-24.
- [2]牛新会.预拌砂浆在建设工程中的应用现状及发展趋势研究[J].重庆建筑,2020(10). 23-24.
- [3]舒杨波;丁华柱;申隐杰;王龙;何定明.浅析机制砂配制预拌砂浆质量控制[J].砖瓦,2020(05). 155-156.
- [4]王宗康;侯子义;李国清;王林山.SAP内养护水泥砂浆干燥收缩特性[J].公路交通科技(应用技术版),2020(04). 48-51.