

# 市政给水管道的防腐层技术的研究与应用

尹福鑫

北京市政建设集团有限责任公司 北京市 100000

**摘要:** 作为重要的市政设施,供水管道如果出现腐蚀问题,将会直接影响供水质量,危害人民群众的健康,同时也会引发渗漏问题,导致水资源遭到流失,影响了管道的使用质量和寿命,也带来较大的安全隐患。本文主要是从给水管道的腐蚀原因出发,并探讨防护措施。

**关键词:** 给水管; 腐蚀原因; 防护措施

## 引言

给水管道的腐蚀是一件非常普遍的事情,随着处理工艺正在随着技术的更新而不断地发展,城市对于水质的要求也在不断地提升,但是给水管道的腐蚀问题仍然无法从根本上解决的。在城市给水管道的出现腐蚀后,会对水质产生不良的影响,造成供水质量的变化,达不到城市的给水饮用标准。因此,加强城市给水管道的腐蚀研究,对腐蚀控制技术进行分析具有非常重要的现实意义。

### 1 分析供水管道腐蚀的危害

城市给水管道的长期处于不见光之处,与周围的介质很容易发生化学或者电化学反应,进而导致表面出现变形、腐蚀等损坏现象。给水管道的腐蚀一般分为全面腐蚀和部分腐蚀两个方面。全面腐蚀是在管道表面可以清楚地看见均匀和不均匀的腐蚀斑块,这种腐蚀现象控制起来较为简单<sup>[1]</sup>。而部分腐蚀是指在单独的某个区域内出现了腐蚀的现象,观察困难,处理起来难度较大,很容易造成管道的部分损坏,进而产生安全事故。城市给水管道的腐蚀现象的危害主要的体现在以下几个方面:

#### 1.1 影响管道供水能力

由于供水管道中出现腐蚀问题,将会导致大量的细菌或者锈垢在管道中出现,随着锈垢厚度的不断增加,管道中的过水截面将会缩减,导致输水能力进一步下降,影响供水压力,导致许多高层用户无法享受正常的供水服务。另外,供水压力的下降,需要额外使用水泵来增加水压,致使更多的电力资源被浪费掉,并且也会增加渗水概率。

#### 1.2 降低供水水质

相关研究表明,如果供水管道出现腐蚀,管道末端的水中细菌总数高于管道前端。此外,由于细菌总数的

增加,一些细菌的出现还会加速供水管道的腐蚀程度,导致供水管道泄漏,影响管道的使用寿命,最严重的还会污染水质,影响人们的身体健康和用水安全。

#### 1.3 增加管道漏损概率

在实际工作中发现,如果供水管道出现腐蚀问题,随着供水时间的增加,相应的漏损问题也会随之出现。相关统计调查表明,每年因腐蚀问题而引发的管道漏损问题,将会给供水企业带来严重的经济损失。

## 2 给水管道的腐蚀原因

金属受到腐蚀为十分常见的一种腐蚀形态,金属材料在受到周围介质的作用之后,会受到一定程度的损坏,这便发生了金属腐蚀。当金属遭受到腐蚀时,金属的界面会产生化学反应以及电化学多相反应,使金属的状态发生转变,处于氧化(离子)状态。当金属被腐蚀之后,会将金属材料的强度、塑性以及韧性等力学性能降低,将金属构件的几何形状进行破坏,零件与零件之间的磨损会加大,恶化电学和光学等物理性能,金属的使用寿命会降低。供水管道由于埋藏于地下等,受到腐蚀的原因相对会复杂一些,通常情况下,有以下几个原因:

### 2.1 电化学腐蚀

电化学腐蚀是金属和电解质组成原电池所发生的电化学反应。由于给水管道的埋设的地形一般比较复杂,使部分金属电离带正电的金属离子离开给水管道的表面转移到周围的土壤中去,在电离的作用下给水管道上电子越来越过剩,而管道剩余部分金属不易电离相对电位为正,在这部分金属之间的电子有得有失,从而发生了氧化还原反应。腐蚀电流从金属管段得到电子的阴极区流向失去电子的阳极区,再从阳极流离管道经土壤又回到阴极,形成电流回路。在作为电介质溶液的土壤中发生了离子迁移,在阳极区带正电的金属离子与土壤中带负电的阴离子发生电化学反应,使阳极区的金属离子不断电离而受到腐蚀<sup>[1]</sup>,导致给水管道的表面出现凹穴以致穿孔。

**通讯作者:** 尹福鑫,男,汉族,1990年10月,辽宁大连,项目副经理,大学本科,土木工程 120708959@qq.com。

可见, 电化学腐蚀在给水管道的腐蚀中是起主导作用的腐蚀方式。

## 2.2 人为因素

(1) 管道生产的过程中, 由于生产作业人员业务水平及责任心造成管道质量缺陷, 使不符合标准的产品流入建设工程中, 更容易出现内外壁的开裂而导致腐蚀;

(2) 在管道施工过程中操作人员不按标准要求施工, 有的防腐前未进行管道清理, 除尘、除油污、除锈等导致防腐存在缺陷。有的管沟回填土不符合规范要求, 有的回填土压实度不够, 有的管道埋深不足, 工程实践中往往因为这些看似小问题未处理好而造成管道腐蚀渗漏;

(3) 管道建成投产运行过程中由于未对前期建设好的管道做充分保护, 交叉作业其它专业工程机械碾压也会对管道及防腐层造成破坏, 从而加速了管道腐蚀。

## 2.3 化学腐蚀

化学腐蚀是金属直接和介质接触发生化学作用而引起金属溶解的过程, 埋地给水管道的化学腐蚀是全面性的腐蚀, 在其作用下给水管道的管壁的厚度均匀减薄, 所以从管道受到穿孔破坏的角度看, 化学腐蚀对给水管道的危害不大, 其在给水管道的腐蚀过程中的作用不太明显<sup>[2]</sup>。

## 2.4 微生物作用的腐蚀

微生物作用的腐蚀是管道由于内外环境的影响, 使土壤中或管道内的细菌与管体发生作用, 从而腐蚀管道的过程。微生物作用的腐蚀分为管道内的腐蚀和管道外的腐蚀。

## 3 给水管道的防腐对策

### 3.1 加强管道壁的防腐保护

给水管道的长期埋藏在地下, 管道外壁十分容易受到各种介质的影响, 造成腐蚀、破损等现象, 而管道内部长期与水接触, 也会遭到水的腐蚀。因此, 加强对管道壁的防腐保护, 提高管道壁的防腐性能, 是提高管道防腐的第一道屏障。由于给水管道的所处环境存在差异性, 被腐蚀的程度各不相同, 所以针对于不同的土壤环境所采取的防腐措施也应该是不同的。无机防腐材料是一种新型的防腐保护措施, 其与传统的防腐材料相比, 在耐温性、抗磨损性、抗氧化性以及其它物理性能等方面都提高了很大的提升。而在球磨铸铁管道壁的防腐处理方面, 第一步应该在外壁喷涂锌层, 然后刷沥青, 并加聚乙烯松套对管道进行保护。同时, 在金属管内壁的防腐保护方面, 应该尽量地使用水泥砂浆衬里, 降低内壁的被腐蚀几率。

### 3.2 加大非金属管材的应用力度

随着材料技术的不断发展, 聚氯乙烯管、玻璃钢/

聚氯乙烯复合管等塑料管在市场中获得了广泛应用。其中, 与金属管材相比, 塑料管不仅质量轻, 而且更加耐腐蚀, 管壁的光滑程度优于金属管材, 不会出现锈垢, 相应的水流阻力也可大幅度减小。因此, 在敷设供水管道时, 加大非金属管材的使用规模, 并且工程造价也比金属管材更具优势, 敷设工艺也十分简单、高效, 具有积极的应用潜力。

### 3.3 提高出厂水水质

每种水都具有腐蚀性, 其强弱与水的理化特征和所接触材料的表面性质有关。如果条件许可, 应适当改进生产工艺, 如用石灰调节出水厂水pH值, 降低水的腐蚀性。一般情况下, 与水质恶化有关的腐蚀, 主要受生物过程调控。抑制微生物在输配水系统内生长, 首先要防止微生物由于处理不彻底或发生二次污染从外界进入管道。抑制微生物再生长的其他措施包括对水进行深度处理, 降低微生物生长所必需的营养物质(如铁)的含量, 使微生物因营养匮乏而不能繁殖生长。

### 3.4 优化工程设计加强施工管理

由于给水管道的很容易受到外部环境的影响, 所以具体设计的时候, 设计人员应根据项目所处地理位置, 周围环境、水文状况、土壤、温度、湿度以及工程投资等选取适合管材, 优化管线路由, 合理避免外环境对管道的影响。加强施工管理, 施工过程严格按照设计及国家标准规范要求施工, 并做好成品保护。

### 3.5 焊接环节的防腐层保护

在进行焊接的过程中, 需要将地线使用专用的地线卡具与管材当中的坡口进行搭接, 以免焊接当中地线与管壁产生电弧, 对管道的防腐层造成破坏<sup>[3]</sup>。此外, 为了预防焊接过程中, 由于高温飞溅对防腐层造成的破坏, 需要在焊接之前, 使用护层缠绕防腐层的两端, 其具体的宽度不能低于800mm。

### 3.6 电化学腐蚀保护

以输水管道作为电极的阴极, 废旧铝管作为电极的阳极埋在横向距给水管道的1m、纵向深1m的地方, 沿管道轴线每50m设置1个。阳极上用石膏粉作为填充料, 从而形成良好的保护器, 石膏粉的电阻率很小使保护器流出的电流较大, 从而保护器受到均匀的腐蚀。其腐蚀机理为: 电极电位较负的废旧铝管与电极电位较正的输水管道在电介质溶液(土壤)中形成原电池作为保护电源, 在阳极区带正电的金属离子与土壤中带负电的离子发生电化学反应, 使阳极区的金属离子不断电离而受到腐蚀, 而作为阴极的输水管从而得到保护。

### 3.7 高压水射流清洗

待供水管道使用一段时间后,检修人员可用高压水射流对管道进行冲洗。高压水射流清洗的工作原理是在高压泵的帮助下,使高压水经水管到达喷嘴,将高压、低流速的水转换成高流速、低压力的射流,持续地对管道进行冲洗,恢复供水管道的通水效率,缓解腐蚀问题的影响程度。

### 3.8 喷涂缓蚀剂

将缓蚀剂涂抹在供水管道表面,将金属表面包裹起来,从而起到隔绝腐蚀介质的目的,进而杜绝腐蚀问题在供水管道中出现。缓蚀剂所形成的膜有三种,即:氧化物膜、沉淀物膜与吸附膜。

### 结束语

综上所述,给水管道直接关系着城市的供水情况,如果出现了严重的腐蚀现象,不仅会造成管道的崩塌,

还会给城市的供水及居民的生产生活造成十分不利的影响。因此,加强对城市给水管道的防腐分析,找到腐蚀原因,采取针对性的解决措施,提高管道的防腐性能,延长管道的使用使命是非常必要的。

### 参考文献

[1]李娟.供水管道防腐层保护和焊接环节的施工注意事项[J].水利建设与管理,2017,37(07):8~10+32.

[2]周乃磊,卢洋暘,刘世宇.沿海吹填区供水管道的防腐及施工措施选取[J].中国市政工程,2017(03):67~69+125~126.

[3]石勇军,崔涛,王鑫,王浩.海阳核电一期循环水压力供水管道的设计及防腐措施分析[J].新型工业化,2017,7(05):64~67.