

# 给排水管材对水质的影响与处理方法研究

文 / 苑 杨 大连德泰水务环境有限公司

**摘要:**近年来我国经济与社会发展水平显著提升,城市基础工程建筑建设质量也随之改善,借此满足广大城市居民日益增长的市政工程服务需求。给排水工程作为现代化城市运行体系中的重要组成部分,管材质量对于水质的影响不可忽视,其不仅影响着城市给排水系统的畅通性,更影响着居民的用水健康,因此,相关工作人员需重视给排水管材对水质的影响与处理问题,保障给排水系统的运行质量与输水质量。文章以当前我国给排水工程的管材类型为切入点展开分析,随即明确了不同管材对于水质的影响,最后针对管材对水质影响的处理方法展开研究,希望能够为相关从业人员提供一定参考价值。

**关键词:**给排水工程;管材;水质;影响;处理方法

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.02.002

## 引言

给排水工程是现代化城市基础设施工程中的重要内容,随着各地城市化建设工作的深入,给排水工程的规模逐步扩大,居民对于给排水工程的使用功能也提出了更为严格的要求,尤其是其中的给水系统,给水管道的材质对于水质有着直接性的影响,因此,给水工程中对于管材的使用与维护等成了广大城市居民比较关注的热点问题。为充分保证给排水工程的输水功能以及居民用水安全,相关部门需要认真落实给排水工程管材质量及水质情况的监测,并结合具体问题采取科学措施进行妥善处理,通过多元化处理措施的联合应用避免管材对水质造成污染,一方面避免给水质量问题影响居民用水安全,另一方面防止管材锈蚀等问题而影响排水系统的正常使用,保证城市给排水系统良好的运行秩序。

### 一、给排水管材的主要类型

就目前来看,我国给排水工程所采用的管材可大致分为金属类、非金属类以及复合类管材,近年来随着始终用水安全标准的提高,传统的镀锌管材与铸铁管开始被逐步淘汰,UPVC硬聚氯乙烯等安全性更高的管材在给排水工程中获得了更大的应用空间。

#### (一) 金属类管材

我国给排水工程所采用的金属类管材主要包括焊接钢管、镀锌管、球墨铸铁管等。该类管材的主要优势在于稳定性较强,可应用于热水管道系统的水源输送中,但是其弊端在于防腐性较差,特别是管道内水源的含氯量增加时,管道内壁会出现明显的腐蚀以及结垢问题,不仅容易对水源造成污染,同时随着结垢的增加,还会影响管道输水的畅通性;焊接钢管是钢板或钢带通过卷曲以及焊接工艺的综合应用而制成的管材,其特点在于施工操作较为便捷、价格低廉等。但是,该类管材在给排水中的应用弊端在于其抗压强度与硬度较差,因此其

使用时效通常较短;球墨铸铁管是一种铸造铁水里添加球化剂、在相应的机械设备的作用下离心铸造而成的一种管材,实则铁、碳、硅三种不同材质融合而成的一种合金类管材,其在给排水工程中的应用优势在于延展性以及防腐性均较强,且安装操作较为简单。

#### (二) 非金属类管材

非金属类管材可大体分为混凝土管、塑料管、PVC-U管、PE管等类型。给排水工程中所应用的混凝土管材直径规格通常为530厘米以上,且比较适用于规模较大、水流量较大的工程中,其主要优势在于成本相对较低而实际使用强度相对较高,在使用过程中不易出现弯头以及腐蚀等问题;而塑料管材属于一种化学建材,我国给排水工程中常用的塑料管材均为热塑性塑料管,包括硬聚氯乙烯管、聚乙烯管、聚丙烯管等等,其主要优势在于材料质地较轻、安装操作便捷且耐腐蚀性强等<sup>[1]</sup>。如人们比较熟悉的硬聚氯乙烯管,即PVC管,目前其评价自身耐腐蚀性强、管壁光滑、密封性强以及抗压力强等多重特点而在给排水工程中获得广泛应用。再如PE管,其为高分子有机材料制作而成,有着较强的韧性及耐腐蚀性,相比其他管材具有明显的绿色化特点,无毒无害且不含重金属成分,不易造成水质的污染,因此在给水系统中具有广泛的应用空间。

#### (三) 复合类管材

我国给排水工程所使用的复合管材主要包括衬铅管、衬胶管、玻璃钢管,该类管材的综合性能较好,但是将其应用于给排水工程需要投入高昂的费用。例如玻璃管材,相比于其他管材的突出优势在于耐腐蚀性以及耐热性较强、结构强度高、且质地较轻等,不仅可以强化供水质量保障,同时也为管道的安装等工作提供了便捷条件。另外,玻璃管材在给排水工程使用过程中我无须进行防污、防锈以及绝缘等特殊处理,且整体使用时

效较长。

## 二、给排水管材对水质的影响

现阶段我国给排水工程中所应用的管材多为钢管、铸铁管，而这类管材在使用过程中通常会出现一定的结垢以及腐蚀等情况，还可能滋生一些微生物及细菌等，一旦管道内供水压力、水源流速以及水流方向发生变化，那么附着在管内壁的这些微生物、细菌等则可能从管壁掉落并掺入水流中，引发用水安全问题。给排水管道系统是一个复杂而庞大的系统结构，所有的自来水在水厂中通过相应的管道运输出来以后，都会与大大小小很多不同的管壁之间进行充分的接触，从而导致一系列复杂的物理反应、化学反应以及生物反应的发生，从而在很大程度上改变水质，这也是管道管材的质量成为影响管道内部水质的关键性的原因。通过相关实验研究和统计资料显示，管材成为水质污染的主要原因是具有相应的理论结构支撑的<sup>[2]</sup>。如在氧化理论、过氧化理论、电化学理论、微腐蚀理论的影响下，会导致管道内壁形成腐蚀、结垢等问题，不仅可能引发管道渗漏、管道堵塞等问题，还会对管道内水质造成污染。

## 三、给排水管材对水质影响问题的处理方法

### （一）科学选择管材类型

首先，为避免供水管道污染水质，施工单位应本着绿色无污染原则进行管材的合理选择，如聚乙烯（PE）、聚丙烯（PP-R）等，在此基础上选择耐腐蚀性较强、抗压能力高、抗老化性强的管材，避免管道腐蚀、弯折等影响水质及管道使用时效。其次，注重对管材物理性能的选择，选用耐磨性强、韧度强度高指数高的管材。再次，注意管材连接方式。给排水管材的连接方式直接影响着管道系统的密封性，因此需要优选连接方式密闭效果较好的管材，防止因连接质量问题引发水质污染或者水源渗漏等问题，例如，PE 管材采用热熔连接，PP-R 管材采用螺纹连接，这些连接方式均具有较高的安全性能。第四，结合工程实际情况进行管材的科学选择，根据施工过程中管道铺设方式、管道系统运行环境以及内部的水质保障要求等综合选取。例如，在地下水位相对较高的区域，可优选抗渗性较强的管材、如若管道运行环境存在高浓度的氯离子，则需优选抗氯离子渗透性能好的管材<sup>[3]</sup>。

### （二）优化管道设计

结合给排水管材的实际特点对管网系统进行科学改进与优化是降低水质污染、渗漏等不良问题发生率的重要途径。一方面，应结合施工现场实际情况与输水系统

运行要求等进行管道走向的合理规划，防止不同区域的管材出现大幅的高低起伏情况，借此提高内部水流的稳定性，降低水锤效应。另一方面，对管网整体布局加以优化，尽量减少管道弯头、阀门等部件，降低水流阻力和水质污染风险<sup>[4]</sup>。同时，注意选用高品质、低水头损失的附件，如给水系统中采用新型节能水嘴、节水龙头等，这样不仅可以降低水质污染风险，同时也可以避免不必要的水资源浪费。

### （三）提高施工质量

在给排水系统建设中，为保证管材施工质量，防止管材连接不当等施工问题而对水质造成影响，施工单位应严控把控工程施工质量，根据施工图纸及相关技术要求进行规范化施工，充分保证管道布置、管径、坡度等参数均符合相关标准。同时，在施工前注意做好管材及相关配件质量的检查，施工中注意根据管材类型等应用可靠的连接方式，如焊接或者承插连接等，并在连接施工完成后检查管材连接处的密封性<sup>[5]</sup>。检查井施工质量同样重要，要确保检查井结构牢固，井内排水顺畅。施工完成后，进行通水试验，检查管道是否畅通，发现问题及时处理。此外，施工单位可在管网系统中的关键节点增设水质检测装置，便于管理部门准确掌握管材内部水质情况，从而及时发展水质污染等问题而近况采取科学措施进行处理。

### （四）定期检查与维护

对给排水管网系统展开定期的检查与维护是保证管道运行质量、给水水质卫生与排水通畅的重要手段。通过定期检查，管理部门可以及时发现隐藏在管材内部的锈蚀、腐蚀、老化问题以及管道渗水、漏水等各种问题，据此采取科学处理措施避免管材对水质造成影响，如清除管道内部沉积物、管道内部的冲洗与消毒处理、定期放水以及更换受损连接部件等，必要情况下还需要对老旧的管道进行全面更换，采用优质的玻璃钢管或者铸铁管等实现给水管道的优化与升级，进一步降低管材对管道内水质的污染风险，强化居民用水健康与安全保障<sup>[6]</sup>。

为充分保证管道清理除垢质量，相关部门应委派专业人员负责该项工作，并结合管道实际情况而选择合适的清理方法，当前常用的管道清理方法包括以下几种：其一，高压射流法。该方法主要是利用压力为5-3030MPa的高压水流对管道内进行冲洗，在冲洗过程中依靠水流向后喷射以后产生一个向前的反作用力量，从而有效地推动整个运动，使管壁内部的结垢在一系列的剧烈运动中被打碎、脱落，然后被流动的水流带走。

但是,该方法通常比较适用于管径规格较小的输水系统,而管径较大的给排水系统的管道清理效果有限。其二,机械清洗法。一般情况下,若城市中的老旧小区给排水管道系统已经使用多年,那么管材内部必然会形成大量质地坚固的水垢,此时采用常规的水流很难经附着在内部的水垢冲刷下来,而采用机械清洗法则可以解决上述问题。例如,在针对给水系统中口径规格较小的管材进行清洗的过程中,可利用电动机带动链轮来进行旋转,通过链轮上面的锤击将管壁附着的水垢清除,随着机械操作的进行,可实现管材内壁的灵活、自动清理,从而挂落附着在内部的顽固性水垢。其三,弹性脉冲法。该清洗方法是通过利用充气的专用工具将附着在管材内壁的附着物质进行清理,包括质地坚硬且不易掉落的水垢、锈蚀物及腐蚀物等,通过不同类型清管器来有效地去除管壁内部的结垢物,具备远距离清理操作优势。但是,囿于当前该技术的配套装置尚未在国内普及,因此在我国并未得到广泛应用<sup>[7]</sup>。其四,空气脉冲法。这一管道清理方法实际上是通过气水混合物在管道内压力的变更而促使内壁杂质掉落并随水流冲出的清洗技术,目前我国市政给水系统的管道清理工作领域得到广泛应用。除上述常用技术方法外,酸洗法、脱脂法等清理技术也得以应用和推广<sup>[8]</sup>。

### (五) 加强管材内壁的防腐处理

管材内壁防腐是防止供水系统中水质污染、避免排水管道腐蚀严重而导致渗漏等问题的重要途径,尤其是对于一些使用年限较长的老旧小区,给排水系统管道在完成内部清理操作后,需要在内壁涂抹相应的防腐材料以强化管道方法效果,借此提高管道输水能力、延长管道使用时限。首先,可以使用水泥砂浆的衬里的办法。通过利用水泥砂浆自己的结合力和管壁自身的支撑结构,有效地实现对管壁的物理保护作用,同时也可以增强防腐的化学方面的良好性能<sup>[9]</sup>。对于涂层的实际厚度可以大致控制在3-5毫米,水泥砂浆采用M50硅酸盐水泥,或者是采用矿渣水泥好石英砂,将水泥、砂、水等按照相应比例进行调配搅拌。其次,可以使用环氧树脂的涂衬方法。由于环氧树脂具有很强的耐磨性和紧密性,同时也具备很强的柔软性,因此可以采用环氧树脂与硬化剂充分混合,在很短的时间内形成坚固而且非常耐用的一层涂膜,通常情况下如果树脂的厚度保持在0.5-1毫米的范围内就可以有效地达到实际的防腐要求了,而不需要将树脂涂的过后,以免造成不必要的资源浪费,大概在两个小时以后,管道就可以正常地投入到具体的使用中,整个工程非常的方便而且快速。最

后,还可以使用内衬软管的方法来进行<sup>[10]</sup>。这是一种新型的“管中有管”的方法,这种方法主要是采用在老旧管道内部衬套一个新的软管,极大地提高了实际的防腐效果,有效地改善了管道内部的水质,但是这种方法有一个很大的弊端,即软管材料需要从国外进口,工程成本的造价比较高,因此还无法被广泛使用。

### 结语

随着我国经济与社会发展水平的提高,国家城市化建设工作力度大幅提升,给排水工程作为现代化城市服务体系中的必要项目,为保证给水系统中的水源质量,避免水质污染,同时避免排水系统因管道腐蚀与修缮等问题引发渗漏及堵塞等问题,相关部门需重点做好管材应用及维护管理工作,从多角度分析管材对水质的影响问题,并制定针对性措施避免管材对水质的污染,通过多向处理方法的联合应用进一步强化给排水系统的运行质量,从而避免管材引发水质污染等不良问题,强化居民用水健康与安全保,从而将给排水工程的市政服务功能更加充分的发挥出来,为居民用水提供更加优质的体验。

### 参考文献

- [1]包伟忠.高品质饮用水建设及运维中关键问题探讨[J].净水技术,2024,43(S1):71-75.
- [2]徐加军.水井管道腐蚀因素分析及镍磷镀层防护性能评价[J].化工管理,2024(15):133-139.
- [3]何成.三水区农村供水水质普查及其风险评价[J].中国新技术新产品,2024(08):118-120.
- [4]令芝红.给排水管材对水质的影响与处理方法研究[J].清洗世界,2024,40(04):112-114.
- [5]李相宜,赵蓓,许皓,等.不同配水管管材对水质安全性影响研究[J].给水排水,2023,59(07):14-21.
- [6]陈少林,邹民虎,刘赫南,等.超高层建筑二次供水系统水质安全保障措施分析[J].给水排水,2023,59(S1):344-348.
- [7]张亮.给水管道管材对水质的影响与防腐措施[J].中国建筑金属结构,2023,22(04):98-100.
- [8]王雪峰,李辰晨,张骏鹏.基于水质提升的二次供水改造及效果评估[J].给水排水,2022,58(S1):931-935+941.
- [9]徐晶晶,徐巧.管网因素对水中金属含量及赋存形态的影响[J].净水技术,2022,41(S2):28-33.
- [10]王悠.管道材质对供水管网水质的影响[J].供水技术,2020,14(03):38-41+46.