

二次供水中水质与居民健康的关系研究

徐敏仪

青浦区供水管理所 上海 201700

摘要: 二次供水是指市政管网水经过小区或建筑内的水箱、水泵等设施再次供给用户的方式,是我国大城市高层住宅的主要供水形式。然而,二次供水系统存在许多问题,如余氯衰减、水温升高、金属浸出、微生物生长等,导致水质恶化,影响居民的饮用水安全和健康。本文综述了国内外关于二次供水系统水质及其与居民健康关系的研究进展,分析了二次供水系统中的主要污染物及其危害,探讨了影响二次供水系统水质的因素,提出了改善二次供水系统水质的对策和建议,旨在为二次供水系统的科学管理和运行提供参考。

关键词: 二次供水; 水质; 居民健康; 污染物; 影响因素

一、引言

随着城市化进程的加快,城市人口不断增加,高层住宅的建设也越来越多。为了满足高层住宅的用水需求,二次供水系统被广泛采用。二次供水系统是指市政管网水经过小区或建筑内的水箱、水泵等设施再次供给用户的方式,是我国大城市高层住宅的主要供水形式[1]。二次供水系统的出现,解决了高层住宅的供水压力不足的问题,为居民提供了方便的用水服务。然而,二次供水系统也存在许多问题,如余氯衰减、水温升高、金属浸出、微生物生长等,导致水质恶化,影响居民的饮用水安全和健康。研究表明,二次供水系统中的水质往往低于市政管网水的水质,甚至低于国家生活饮用水卫生标准[2]。二次供水系统中的水质变化,将直接影响到居民龙头水的水质,从而影响到居民的健康。因此,二次供水系统的水质及其与居民健康的关系,成为了一个亟待解决的重要问题。

本文综述了国内外关于二次供水系统水质及其与居民健康关系的研究进展,分析了二次供水系统中的主要污染物及其危害,探讨了影响二次供水系统水质的因素,提出了改善二次供水系统水质的对策和建议,旨在为二次供水系统的科学管理和运行提供参考。

二、二次供水系统中的主要污染物及其危害

二次供水系统中的主要污染物包括有机物、无机物和微生物等,它们对居民的健康造成不同程度的危害[3]。

(一) 有机物

有机物是指含有碳元素的化合物,如苯、甲苯、二氯

甲烷、三氯甲烷等。这些有机物主要来源于市政管网水中的消毒副产物、二次供水系统中的材料浸出和外源污染等。有机物在水中的含量,通常用总有机碳(TOC)来表示。研究表明,二次供水系统中的TOC含量往往高于市政管网水的TOC含量。有机物在水中的存在,不仅会影响水的色、味、气,还会对人体造成慢性毒性和致癌性的危害。

(二) 无机物

无机物是指不含有碳元素的化合物,如铁、锰、铜、锌、铅、镉等。这些无机物主要来源于市政管网水中的金属离子、二次供水系统中的金属材料浸出和外源污染等。无机物在水中的含量,通常用总溶解性固体(TDS)来表示。研究表明,二次供水系统中的TDS含量往往高于市政管网水的TDS含量。无机物在水中的存在,不仅会影响水的色、味、气,还会对人体造成急性或慢性的中毒、损伤和致癌的危害。

(三) 微生物

微生物是指细菌、真菌、病毒、原生动物等微小的生物。这些微生物主要来源于市政管网水中的微生物、二次供水系统中的微生物再生和外源污染等。微生物在水中的含量,通常用菌落总数(TC)、大肠杆菌群(TC)和异养菌(HPC)等指标来表示。研究表明,二次供水系统中的微生物含量往往高于市政管网水的微生物含量。微生物在水中的存在,不仅会影响水的色、味、气,还会对人体造成感染性、致病性和致癌性的危害。

三、影响二次供水系统水质的因素

影响二次供水系统水质的因素有很多,主要包括市政

管网水的水质、二次供水系统的结构和材料、二次供水系统的运行和管理、环境温度和污染源等。

(一) 市政管网水的水质

市政管网水的水质是影响二次供水系统水质的基础因素。市政管网水的水质受到水源水的水质、水厂的处理工艺、管网的老化和污染等因素的影响。市政管网水的水质如果不达标,将直接影响二次供水系统的水质。例如,市政管网水中的余氯含量过低,将导致二次供水系统中的余氯衰减更快,从而促进微生物的生长。市政管网水中的有机物含量过高,将导致二次供水系统中的消毒副产物的生成更多,从而增加有机物的危害。

(二) 二次供水系统的结构和材料

二次供水系统的结构和材料是影响二次供水系统水质的重要因素。二次供水系统的结构包括水箱、水泵、管道、阀门等设施的布置、连接和尺寸等。二次供水系统的材料包括水箱、水泵、管道、阀门等设施的材质、涂层和密封等。二次供水系统的结构和材料如果不合理,将导致二次供水系统中的水质变化。例如,水箱的容积过大,将导致水的停留时间过长,从而增加水质的恶化。水泵的功率过大,将导致水的流速过快,从而增加水的氧化和浊度。管道的材质不合格,将导致水的金属浸出和腐蚀。阀门的密封不严,将导致水的外源污染。

(三) 二次供水系统的运行和管理

二次供水系统的运行和管理是影响二次供水系统水质的关键因素。二次供水系统的运行和管理包括水的供应量、供应时间、供应压力、水质监测、水质处理、设施维护等方面。二次供水系统的运行和管理如果不规范,将导致二次供水系统中的水质恶化。例如,水的供应量过少,将导致水的更新率过低,从而增加水质的降低。水的供应时间不均匀,将导致水的温度变化,从而增加水质的变化。水的供应压力不稳定,将导致水的冲击和波动,从而增加水质的混浊。水质监测不及时,将导致水质问题的延误和漏报,从而增加水质的风险。水质处理不适当,将导致水质的二次污染和副作用,从而增加水质的危害。设施维护不到位,将导致设施的老化和损坏,从而增加水质的变差。

(四) 环境温度和污染源

环境温度和污染源是影响二次供水系统水质的外部因素。环境温度是指二次供水系统周围的气温和水温。污染源

是指二次供水系统外部的有害物质的来源,如空气污染、土壤污染、噪声污染等。环境温度和污染源如果不适宜,将导致二次供水系统中的水质受到影响。例如,环境温度过高,将导致水的蒸发和膨胀,从而增加水的浓缩和压力。环境温度过低,将导致水的冻结和收缩,从而增加水的结冰和裂缝。空气污染过重,将导致水的气相污染,从而增加水的有害气体。土壤污染过深,将导致水的液相污染,从而增加水的有害溶质。噪声污染过大,将导致水的声相污染,从而增加水的振动和噪音。

四、改善二次供水系统水质的对策和建议

(一) 提高市政管网水的水质

提高市政管网水的水质是改善二次供水系统水质的根本措施。青浦区设立市政供水、二次供水、河道取水水质监督性监测项目,每月对管网水7项指标,出厂水43项指标进行检测,同时设立二次供水水质在线监测设备维护项目和供水水质监控系统维护项目,实时监测浊度总氯,及时发现管网水质问题。

(二) 优化二次供水系统的结构和材料

优化二次供水系统的结构和材料是改善二次供水系统水质的有效措施。上海市发布《新建居民住宅饮用水高品质入户工程技术规程》,强调了供水系统的涉水产品的材料要求等,后续建设二次供水系统应参考该技术规程,合理设计水箱、水泵、管道、阀门等设施的布置、连接和尺寸,使之符合水力学和水质学的要求,并定期检查和更换水箱、水泵、管道、阀门等设施的结构和材料,使之保持良好的状态。

(三) 规范二次供水系统的运行和管理

规范二次供水系统的运行和管理是改善二次供水系统水质的关键措施。上海市发布《上海市高品质饮用水建设项目水质监督考核工作方案》,规范本市居民小区高品质饮用水建设项目,从市级层面提高二次供水系统的运行和管理水平;青浦区每年开展2轮水厂、供水泵站及二供泵房的规范化考核,从区级层面规范二次供水系统运行和管理,确保从源头到龙头保证饮用水水质安全。

(四) 改善环境温度和污染源

改善环境温度和污染源是改善二次供水系统水质的辅助措施。应该根据气候变化和季节变化,调节水箱、水泵、管道、阀门等设施的温度和保温,使之保持适宜的温度条件。应该减少二次供水系统周围的空气污染、土壤污染、噪声污

染等,防止水质受到外源污染的影响。应该增加二次供水系统周围的绿化和通风,改善水质的氧化和通气。

五、结论

二次供水系统是我国大城市高层住宅的主要供水形式,但其水质存在许多问题,影响居民的饮用水安全和健康。本文综述了国内外关于二次供水系统水质及其与居民健康关系的研究进展,分析了二次供水系统中的主要污染物及其危害,探讨了影响二次供水系统水质的因素,提出了改善二次供水系统水质的对策和建议。本文认为,提高市政管网水的水质、优化二次供水系统的结构和材料、规范二次供水系统的运行和管理、改善环境温度和污染源,是改善二次供水系

统水质的有效途径。本文希望能够为二次供水系统的科学管理和运行,以及居民的饮用水安全和健康,提供有益的参考和借鉴。

参考文献

- [1] 常淦钊. 基于活性炭和膜过滤的二次供水水质保障工艺研究 [D]. 黑龙江: 哈尔滨工业大学, 2022.
- [2] 张晓, 高圣华, 韩嘉艺, 等. 中国某城市二次供水设施中嗜肺军团菌污染现状及影响因素分析 [J]. 中华预防医学杂志, 2022, 56(11): 1612-1617.
- [3] 刘国霖, 孔玉明. 二次供水水质污染的现状及防治措施 [J]. 化工设计通讯, 2022, 48(10): 186-188, 197.