

# 给水深度处理技术在城市水厂中的应用

路旺达 常思博 付文征

北京市自来水集团有限责任公司

**摘要:** 本文研究的主要目的是明确给水深度处理技术在城市水厂中的重要性,通过提出一些改革的策略来提升给水深度处理技术的质量,进而推动我国城市水厂的创新发展。通过对城市水厂中的给水深度处理技术进行改革,能在一定程度上提升给水深度处理技术的应用水平。

**关键词:** 给水深度处理; 城市水厂; 应用

**【DOI】** 10.12254/j.issn.2096-6539.2021.21.177

## 前言

给水深度处理技术在城市水厂中的应用,已经成为城市水厂的重要研究内容,这样的研究特点使得相关工作人员在给水深度处理技术的应用过程中,需要对新型的给水深度处理方式和城市水厂应用模式进行探究和创新,方能增强城市水厂的整体建设水平。因此本文此次研究的内容和提出的策略对丰富城市水厂中给水深度处理技术的改革内容具有理论性意义,对指导给水深度处理技术的改革方式具有现实意义。

## 一、经常性使用的深度给水处理技术

### (一) 活性炭吸附

活性炭吸附实际上是可以有效消除水体中可溶解物质的重要处理技术,活性炭起初仅是被用于处理饮用水中存在的臭味。因为近些年来水中许多种类的微量有机物已经对人体的生命健康产生了威胁,因此活性炭开始被广泛使用在给水工程深度处理上。事实上能够影响活性炭进行因子吸附的物质主要包括活性炭自身的性质、有机物所具有的特性及水体的水质情况。

### (二) 高级氧化

高级氧化法实际上是形容相关工作人员通过各种化学反应可以直接生成氢氧自由基等具有活性的化学反应中间产物,将会在一定程度上破坏有机物、无机物等具有毒性的污染物及具有污染效果的化学反应中间产物。除此之外,光的催化作用、异相催化反应、紫外线消毒、臭氧溶解、超音波干扰也可以完成高级氧化操作。在进行给水净水处理的过程中,应用的比较广泛的是臭氧作用及紫外线照射。

在对给水进行净水处理的过程中,实际上是运用臭氧所具有的强氧化性能消除水中可溶解型有机物以及水中的臭味,还能够达到给水消毒的性能。臭氧可以直接将大分子的有机物直接氧化分解为微生物,还可以直接将其分解为小分子物质,可以有效的提升生物的可分解性。因此给水深度处理人员往往会将臭氧和活性炭进行搭配使用,能够为配水系统中微生物提高生长的主要基

质,将会导致配水系统中的微生物出现再生长的效果,因此相关工作人员一般会使用预处理的方式进行水体净化处理。

在水体pH值处于较高状态或温度较低状态时,臭氧在水体中的实际溶解度也会随之增大,比如说对温度处于20°C的蒸馏水进行深度处理时,臭氧的半衰期通常在20-30分钟的区间内,因此臭氧进行给水深度处理的效果实际上相对而言稳定性较差,比较容易受到施工现场环境影响因素的影响<sup>[1]</sup>。上海临江水池使用了紫外线消毒法进行城市水厂水体深度处理时,其所具有的处理能力已经达到了60万m<sup>3</sup>·d<sup>-1</sup>,取得了非常好的处理效果。

### (三) 生物活性炭与臭氧的搭配运用

因为活性炭具有较好的吸附作用,活性炭吸附法在现今的净水工序中已经使用的特别广泛,但是其也具有一定的不足之处,粒状活性炭需要定期进行不断再生,方可确保其具有的活性。事实上从20世纪70年代开始,生物活性炭已经可以同时使用吸附作用及对微生物进行分解的作用,在一定程度上能够有效的改善活性炭吸附法的使用时间及提升了操作便利性。

因为生物活性炭对可降解有机物具有一定的消除效果,生物活性炭与臭氧的搭配使用已经受到各类净水工程的高度重视。但是因为生物活性炭既具有进行生物降解的作用,还具有物理以及化学类别的吸附作用,使生物活性炭的区分界定、实际吸附量的分析以及实际作用量呈现出比较困难的状态。

### (四) 膜处理程序

膜处理技术实质上可以对一些有机物含量比较高的水进行比较有效、相对经济的消毒管控。经过膜处理程序实际运行效果可知,给水深度处理人员可以使用11种不同种类的NF薄膜对消毒副产物进行处理,除了炭薄膜和工具钢薄膜以外,其他材质的薄膜均具有较好的消毒处理效果<sup>[2]</sup>。

## 二、给水深度处理技术的研究以及应用现状

给水深度处理技术在现如今并不具备比较清晰的定义,该技术在通常情况下会被视为一种除却以常规形式进行水体处理的工艺以外,额外增设的水处理技术。但是这种新型的水体处理技术能够消除的很多水体污染物是使用常规形式进行水体处理而难以消除的部分,因此给水深度处理技术又被称之为深度处理单元,现如今被广泛使用的给水深度处理技术主要是臭氧和生物活性炭。

臭氧实际上是应用的最为广泛的新型水体氧化处理

剂,作为可以实现给水深度处理的臭氧以及活性炭在联合使用的过程中通常具有4个优势。第一个优势是臭氧具有非常强的氧化能力,能够直接通过氧化处理将大分子的有机物直接分解为小分子的有机物,可以有效的提升活性炭对水体有机物所具有的实际吸附能力和对微生物具有超强的直接降解能力。

第二个优势是臭氧通过将自身分解为氧气,能够有效的提升水中实际溶解氧的浓度,再加上臭氧在完成氧化有机物之后,水体中的生物将会运用有机物使其达到增加的效果,有助于提升活性炭中微生物的实际生长速度,因此活性炭将在这一阶段会直接转换为生物活性炭,生物活性炭即可以使用活性炭中的微生物对水体中含有的有机物发挥出生物降解作用,从而有效的提升水体有机物的实际消除效率,进而延长了活性炭的实际使用时间。第三个优势是臭氧经过氧化之后在拥有足够CT值的条件下,能够有效的管控水体中存在的隐孢子虫和贾第虫。第四个优势是臭氧通过和活性炭进行联合使用,可以有效的降低水中经过氯代消毒产生的副产物的实际生成量。

根据水体污染物的消除机理进行深入分析可知,臭氧在与活性炭进行搭配使用之后,应用最多的实际上是活性炭对于水中微生物所起到的生物降解作用,臭氧以及活性炭可以直接将水中的污染物直接转化为 $\text{CO}_2$ 、水以及许多无伤害的深度处理产生的中间产物。但是以常规形式进行水处理时,仅是单一的运用活性炭所具有的吸附作用或是运用膜处理仅仅将水中的污染物自水体中进行转移并使其直接转移到吸附质以及水中污泥之中。为了进一步防止水体出现二次污染,相关工作人员还应该对水体中已经浓缩的水体污染物实施进一步的净水处理。

我国在进行饮用水净化处理中最初开始使用臭氧和生物活性炭实际上是在20世纪70年代,当时仅有少部分大型的城市水厂。由于近年来我国在经济发展上获得了显著的提升,人民群众对于生活水平的追求日益提高,对给水的饮水安全和卫生问题越来越重视。目前为止臭氧搭配生物活性炭进行给水深度处理的技术已经在市政给水工程中获得了广泛的应用,能够有效的改善我国饮用水的质量。现如今给水深度处理技术已经在北京、广州、上海、昆明等地区进行使用。因为目前很多地区供水的水质情况属于II类,因此城市水池需要运用臭氧搭配生物活性炭进行供水净化处理,方可使供水的水质可以满足国家对给水水质的相关要求。

### 三、给水深度处理技术优化水质的具体效果

#### (一) 对耗氧量有较好的消除作用

根据我国目前进行的给水深度处理工程的实际处理效果可知,臭氧搭配生物活性炭进行饮用水水质优化主要体现在三个方面。因为臭氧搭配生物活性炭进行给水深度处理时通常对水中有机物存在的耗氧量问题具有良好的消除效果。但是因为消除的过程会受到原水体有

有机物浓度大小、有机物具体特性、水体温毒、pH值等因素的影响,臭氧和活性炭通常可以有效的去除有机物耗氧量的20%~30%,结合嘉兴地区进行给水深度处理的案例分析可知,在水体净化处理的条件下,使用臭氧和生物活性炭进行深度处理,能够使整个深度处理技术对CODMN的实际消除率基本上可以达到50%~60%<sup>[3]</sup>。

#### (二) 对臭味具有较好的消除作用

水源出现臭味将会严重的影响水质指标,尤其是一些城市因为一些原因在更改地表水源之后由于更改不当造成居民饮用水出现臭味。事实上产生臭味的原因相对而言是比较复杂的,但是目前很多城市水厂在使用了给水深度处理之后,发现供水水质存在的臭味问题确实有所好转。

#### (三) 对生物稳定性指标的管控作用

我国使用的自来水最直接的关键问题即是不能直接进行饮用,导致这种现象的原因实际上是相对比较复杂的,主要原因是因为自来水中生物的稳定性相对较差,导致自来水中生物可同化的有机物浓度含量比较高。因为我国供水的水体质量存在一定的问题,如果仅是使用常规形式的水体净化处理技术出水的最佳水平也仅仅在 $100 \text{ ug} \cdot \text{L}^{-1}$ 左右,因为自来水管网中的微生物生长相对比较活跃<sup>[4]</sup>。

部分城市水厂经过给水深度处理之后,可以在一定程度上改善给水水质,因此给水深度处理技术对保持自来水管网的水质安全问题和稳定问题具有比较好的作用。因为给水深度处理技术能够对水体中的微量有机物、消毒副产物以及氨氮物质均具有比较好的消除作用,能够有效的提升城市水厂对突发性水污染事件的处理效率。

## 四、结论

通过文章的分析和研究得知,给水深度处理技术在城市水厂中的应用是推动城市水厂全面发展的有效手段。本文研究中提出的几点建议,主要围绕给水深度处理技术,注重给水深度处理技术在城市水厂中的应用才能更好的提升城市水厂的综合水平,这对给水深度处理技术的改革和创新具有重要的意义。在我国教育事业不断发展下,作为城市水厂的工作人员,应重视自身技术运用能力的提升,进而为城市水厂提供优质的技术应用服务。

### 参考文献

- [1] 杨鹏. 给水深度处理技术在城市水厂中的应用研究[J]. 中国资源综合利用, 2020, 38(06): 66-68.
- [2] 张宁吉, 方敏. 城市水厂中给水深度处理技术的应用[J]. 城市建筑, 2019, 16(35): 147-148.
- [3] 赵建国. 城市水厂中给水深度处理技术的应用研究[J]. 四川水泥, 2019(10): 153.
- [4] 叶涛, 龚云娇. 城市水厂中给水深度处理技术的应用研究[J]. 工程技术研究, 2019, 4(11): 234-235.