

解析自来水厂深度处理工艺

马艳萍

杨凌新华水务有限公司

DOI:10.32629/hwr.v3i8.2320

[摘要] 如今,我国淡水资源供应日益匮乏。与此同时,重工业的迅猛发展,加剧了水生态环境污染,对生态系统平衡造成不可逆损耗。为平衡水资源供需关系,满足可持续发展基本要求,探究饮用水净化处理技术势在必行。基于此,本文围绕自来水厂深度处理工艺展开探究。

[关键词] 自来水厂; 深度处理工艺; 水资源供需

目前,人们的物质文化生活水平不断提高,同时,社会对饮用水安全的要求也随之提高。本文简要介绍了自来水厂深度处理工艺的重要意义与核心技术,旨在提升饮用水安全指标,满足淡水资源的供应需求。

1 自来水厂深度处理技术的重要意义

1.1 减轻水生态环境污染

在新时期背景下,任何企业都要坚持开拓创新原则,不断提升管理水平,保证经济效益最大化。但是绝大多数企业在经营发展进程中,都格外重视新技术的自主研发与推广利用,或者是盲目注重短期经济效益,这种经营理念使得生产环节产生了大量的垃圾,不仅加大了垃圾分类回收处理难度,也造成了严重的生态环境污染。以化工企业为例,在实验检测过程中,往往会排放大量的废水、废气和废渣,而废弃物回收处理不及时、不到位,直接排放到自然环境中,就对水生态环境造成不可逆损害,甚至对人们的身体健康构成潜在威胁。

1.2 满足饮用水安全性需求

目前,人们的生产生活日趋便捷化,人们对所需资源的品质要求也随之提高。再加上各类环境污染的新闻报道层出不穷,人们的环保意识逐渐加强。众所周知,水资源是生产生活中不可或缺的物质资源。然而,化工行业的发展,使得淡水资源或多或少的存在有毒害元素,对人们的身体健康构成威胁。对此,自来水厂应采取深度处理技术净化水源,从而保证饮水的安全。

2 自来水厂的水源深度处理工艺

通常来说,深度处理工艺以常规处理工艺为基础,主要是为了提炼或清除水资源中的有毒害杂质,提升水资源品质等级。现阶段,自来水厂较为常见的三类深度处理工艺有活性炭吸附及组合工艺、深度氧化处理工艺和膜分离处理工艺。

2.1 活性炭吸附技术及辅助工艺

活性炭是一种活性极强的吸附剂,以木材、褐煤及椰壳等富含碳元素的有机材料为原料,经过碳化与活化处理后,形成复杂的孔隙结构。根据吸附作用原理差异,活性炭可划分为物理吸附、化学吸附、离子交换吸附三类。

顾名思义,物理吸附属于物理反应,其核心原理是利用分子间的范德华力实现可逆性凝聚吸附,但由于物理吸附是物理作用力在特殊环境中的自然选择,故而不具备选择性;化学吸附属于化学反应,水中吸附质与活性炭表面的官能团之间形成牢固的化学键,为选择性吸附;离子交换吸附的核心原理是在静电引力的作用下,使吸附质与活性炭的正负电荷相结合,完成离子置换过程。

活性炭吸附水中有机物主要是物理吸附原理。同时,活性炭颗粒数量、活性炭颗粒直径、吸附质浓度、吸附质溶解度与溶液酸碱度等均会在不同程度上影响活性炭吸附效果。

使用活性炭可以有效去除水中的有机杂质、重金属离子,改善水质。通常来说,自来水厂的水源深度处理所采用的活性炭多为粉末状或颗粒状,且对颗粒直径有特定的标准要求,规定粉末粒径在10—50 μm 范围内,颗粒粒径在0.4—2.4mm范围内。

粉末状活性炭多采用混悬接触吸附方式,具有制备流程简便、吸附能力强、投资成本低等优势特征。但是,粉末状活性炭不可循环使用;颗粒状活性炭多采用过滤吸附方式,具有操作流程简便、吸附效果强等优势,其与粉末状活性炭的主要区别就是再生后可循环利用。

总而言之,活性炭吸附处理法具有技术操作简便、净化效率高、处理流程效果稳定等优势,而且不会产生二次污染。但活性炭在使用一段时间后会活性价减弱现象,需要再生后循环使用,而这也一定程度上加大了水资源处理成本。

2.2 二氧化氯水处理

将二氧化氯应用到水处理中能够有效杀灭水体中含有的病原微生物及水体病毒,进而达到杀菌净化的作用,提高水体的干净度。所以很多时候会将二氧化氯作为水体消毒剂使用。在研究中了解到,二氧化氯在处理水体中含有的大肠杆菌方面有着良好的效果。现阶段,很多消毒试剂在使用中均会因为温度的作用而导致其自身的溶解度降低,进而影响自身功效和作用的发挥,削弱水体处理效果。但二氧化氯却不会受到温度的影响而出现差异性变化,稳定性较强,对于一定范围内的水体处理有着很好效果。

此外,二氧化氯在实施水体病毒的处理上也存在着较为

明显的优势。自来水厂在进行水处理过程中,添加少量的氯气可在短时间内将水体中含有的病毒体彻底清除,保证水体质量,从而降低有害物质对人体的影响,具有极高的实用性和经济性。

2.3 深度氧化处理工艺

深度氧化技术又名高级氧化技术,是极具代表性的自然水厂深度处理工艺。深度氧化技术的核心原理是,在高温高压、光辐射与催化剂等条件下,利用羟基自由基的强氧化性,将难降解的大分子有机物快速分解成小分子物质。

随着科技的完善,深度养护技术取得了实质性的突破。当下,自然水厂应用较为广泛的深度氧化技术主要包括臭氧氧化、芬顿氧化、湿式氧化与光催化氧化。其中,光催化氧化备受行业的推崇。光催化氧化技术的适用性较强,尤其在降解不饱和烃方面,体现出较大的优势。

深度氧化技术具有操作流程简便、反应速度快、处理效果好等优势特征,可以高效分解三氯甲烷、三氯乙烯、四氯化碳及多氯联苯等难降解有机污染物,且不会产生消毒副产物,避免了二次污染。但是,由于深度氧化技术处理费用较高,使其局限在小规模自然水厂深度净化处理工作中。

2.4 膜分离处理工艺

膜分离法是以具有选择透过性的半透膜为介质,依靠电位差或外界能量,实现溶剂与溶质的分离、浓缩、提纯和精炼。膜分离法具有技术操作简便、控制难度小、处理效果好等优势特征。目前,自来水厂深度处理环节应用较为广泛的膜分离法包括电渗析、微滤、超滤、纳滤和反渗透。

其中,电渗析的核心原理是促使溶液中的带电粒子在离子交换场与直流电场中,通过离子交换膜定向迁移而被去除。该方法具有技术操作流程简便、占地面积小、能耗低、生态环境污染小等优势特征,拥有极大的推广应用价值。

微滤的核心原理是,以微滤膜为介质,以静压差为推动

力,截留溶液中的细微悬浮物与杂质。微滤具有便捷化、高效化与经济性等优势特征。

超滤膜工作原理与微滤基本相同。由于微滤膜孔径在 $0.1\mu\text{m}$ — 10nm 之间,而超滤膜孔径在 $0.1\mu\text{m}$ — 5nm 之间,因此,超滤膜的过滤效果明显优于微滤。超滤主要是滤过液相物质中的大分子物质、胶体分散液及乳液,并能够有效去除未微生物,如隐孢子虫和贾第虫。由于隐孢子虫和贾第虫具有抗氯性,属于较为重要的致病微生物。由此可知,超滤可以有效保证饮用水的安全。

纳滤膜孔径在 1nm — 10nm 之间,介于反渗透膜和微滤膜之间,具有耐酸碱和耐高温的特征。纳滤膜可以去除水中的消毒副产物,降低水硬度,确保饮用水的安全性。

反渗透是利用过滤膜两侧的压力差,分离液相物质中的杂质。因其与自然渗透方向相反而得名“反渗透技术”。反渗透膜孔径小于 1nm ,可以有效去除水中的盐类、农药及消毒副产物。经相关调查报告显示,反渗透技术的杂质消除率高达97%—98%。具有技术操作简便、能耗低、污染小、无副产物等优势特征。

3 结束语

综上所述,淡水资源供应匮乏与水生态环境污染已成为制约水厂可持续发展的主导因素。为此,自来水厂需选择合理的水源深度处理技术,改善水质,维护饮用水安全,以此满足社会的基本物质需求。

[参考文献]

- [1]王彬.自来水厂深度处理工艺探讨[J].低碳世界,2017(16):8-9.
- [2]王健.水厂不停水深度处理改造工程设计[J].给水排水,2017(1):33-36.
- [3]何浩为,赵雪峰.自来水厂深度处理工艺探讨[J].中国高新技术企业,2016(14):89-90.