

次氯酸钠在水处理中的应用

黄鑫

福州市自来水有限公司

摘要:对生活饮用水净化消毒必要性以及净化消毒方式的具体阐述。次氯酸钠作为常用消毒剂在水处理工艺中的具体应用及优点。生活饮用水的质量直接关系到居民的健康, 未经过处理的水中有着大量的微生物与有毒物质, 需进行消毒工作处理后方可引用, 对此我们应高度重视饮用水的质量问题, 降低饮水风险。

关键词:生活饮用水; 净化消毒; 次氯酸钠NaClO; 投加控制

水是人体中的重要组成部分, 约占人体的百分之七十, 对于人体构成发挥着十分重要的作用, 因此水环境的安全问题一直倍受人们的关注。近年来, 污染问题的加重, 导致了饮用水源受到了污染, 饮用水治疗风险分为两种, 一种为微生物风险(急性), 指水中存在大量的致病菌, 另一种为化学物风险(慢性), 是指水中含有有毒无机物、有毒有机物、消毒副产物等微污染化学物质, 二者将会直接影响到居民饮用水的质量^[1]。居民若饮用受到污染的水, 将会危害身体健康, 出现各种传染疾病, 故生活饮用水必须经过净化消毒后才可饮用。

一、生活饮用水净化措施

生活饮用水的净化措施主要是使用化学物对其进行消毒, 主要是针对有害物质的病原微生物, 首先对饮用水进行阻截处理, 使用常规的混凝沉淀过滤, 目前各大制水厂中采用的混凝剂是固体聚合氯化铝NaCl₂, 使用的助凝剂为高分子, 聚丙烯酰胺。原水经过混凝沉淀过滤后降低了饮用水的浑浊度, 这是净化生活饮用水的第一步。其次对其杀菌消毒, 常用的化学药品有氯化消毒、臭氧氧化、二氧化氯消毒、次氯酸钠消毒等, 将其放入水中后, 会自动与饮用水中污染物进行直接作用, 破坏微生物的葡萄糖氧化酶, 最终达到灭菌效果, 具体使用剂量需要结合实际情况进行考量, 水中微生物的结构与消毒剂的性能均会影响消毒效果^[2]。

次氯酸钠是最普通的家庭洗涤中的“氯”漂白剂。其他类似的漂白剂有次氯酸钾、次氯酸锂或次氯酸钙, 次溴酸钠或次碘酸钠、含氯的氧化物溶液, 氯化的磷酸三钠、三氯异氰尿酸钠或钾等, 通常用于污水以及饮用水净化处理中^[3]。次氯酸钠溶于水可产生次氯酸, 次氯酸是一种强氧化剂能够杀死水里的细菌, 它能够破坏发色体系或产生一个助色基团的变体, 具有强腐蚀性, 次氯酸能使染料和有机色质褪色可用作漂白剂, 是处理污水以及饮用水的常用氧化剂。

二、次氯酸钠是高效、广谱、安全的强力杀菌剂

随着生活水平的提高, 人们对水质的要求也越来越高。对水质要求的提高与水源被污染的矛盾日益加剧促进了水处理技术的进步。次氯酸钠被广泛用作城市制水厂水处理工艺中的消毒药剂, 对于难生物降解或者对生物有毒有害的物质, 次氯酸钠较生物处理方法显示出了它独特的优势。次氯酸钠不仅可以迅速灭活二级出水中的粪大肠菌群等细菌, 而且对于有着稳定化学结构的难降解有机污染物也可以表现出较好的氧化效果。

次氯酸钠广泛应用于包括自来水、工业循环水、游泳池水、医院污水等各种水体的消毒。次氯酸钠应用于消毒中存在较为显著的优势, 作为一种真正高效、广谱、安全的强力灭菌、杀病毒药剂, 它同水的亲和性很好, 能与水任意比互溶, 消毒效果被公认为和氯气相当, 且不存在液氯等药剂的安全隐患。也正是因为这一特点所以它消毒效果好投加准确操作安全, 使用方便, 易于

储存, 对环境无毒害, 不存在跑气泄漏, 可以任意环境工作状况下投加^[4]。

次氯酸钠的灭菌原理为: 次氯酸钠消杀最主要的作用方式是通过它的水解形成次氯酸HC1O, 次氯酸再进一步分解形成新生态氧, 新生态氧的极强氧化性使菌体和病毒上的蛋白质等物质变性, 从而致死病原微生物。公式: $\text{NaClO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HC1O} + \text{NaOH}$
 $2\text{HC1O} \rightarrow 2\text{HCl} + \text{O}_2$

在消毒方面值得肯定的是, 由于次氯酸钠所生产的消毒液中不像氯气、二氧化氯等消毒剂在水中产生游离分子氯, 所以一般难以形成因存在分子氯而发生氯代化合反应, 生成不利于人体健康的有毒有害物质。并且次氯酸钠也不会像氯气同水反应会最后形成盐酸那样对金属管道构成严重腐蚀^[5]。

三、次氯酸钠投加量控制和调整

1、投加点的确定: 沉淀池前端进水管处设立原水投加点; 沉淀池末端出水管设立沉淀水投加点, 即滤前加氯; 滤后主加氯投加点; 出厂补氯投加点。

2、加氯量控制: 根据原水、沉淀池出水口水质、藻含量、清水池耗氯量情况、清水池水位、水温、滤后水余氯、出厂水余氯、PH值、接触时间以及以往经验控制滤后余氯的投加量; 次氯酸钠与水的接触时间不小于30分钟。

3、实时监测滤后水余氯、出厂水余氯指标, 数据反馈至制水岗位, 操作人员合理调整次氯酸钠溶液投加量, 满足生产要求。

需要注意的是次氯酸钠的水解受原水PH 的影响, 当PH>9.5 就会不利于次氯酸的生成, 而绝大部分水质的PH都在6.0-8.5。另外次氯酸受光照分解产生盐酸, 进一步与次氯酸钠反应生产盐结晶。公式: $2\text{HC1O} + \text{光/热} \rightarrow 2\text{HCl} + \text{O}_2$
 $\text{NaClO} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 所以在日常生产中, 使用人员或者检修人员要定期检查投药设备是否出现结晶堵塞, 及时定期用高压水冲洗管路, 设备有阻塞时必须立即拆卸清洗, 以免因为结晶堵塞造成生产上的影响。

四、总结

随着我国人口数量的剧增, 同时第二产业迅速发展, 自然界中有限的水资源污染问题愈发严重, 并且居民生活中的饮用水直接关系到自身健康, 所以在饮用之前需实施消毒处理, 减少水中细菌等有害的物质。在疫情期间, 就适量的提高了出厂水中的氯的含量, 预防通过饮水产生的传染性疾病, 提升饮水安全和饮水质量。

参考文献

- [1] 郭学炜, 尼珍, 吴正华, et al. 2016年工布江达县农村生活饮用水卫生状况分析[J]. 西藏医药, 2018(3).
- [2] 刘雪儿. 生活饮用水氯消毒剂及碘量法有效氯的检测[J]. 中国城乡企业卫生, 2017(12):151-152.
- [3] 蔡曼珊, 郭福有, 陈鹏, et al. 消毒剂种类和添加时间对鸡场水线消毒效果的比较[J]. 中国家禽, 2017, 39(23).
- [4] 谈立峰, 褚苏春, 惠高云, et al. 1996—2015年全国生活饮用水污染事件初步分析[J]. 环境与健康杂志, 2018(9).
- [5] 梁辉, 刘克克, 冯登, et al. 2014年许昌市农村饮水安全工程水质卫生监测分析[J]. 河南预防医学杂志, 2019(7): 549-551.