

城镇给水中化学消毒工艺提效措施和安全保障

逯 凯 (泰安市自来水有限公司, 山东 泰安 271000)

摘 要: 给水消毒技术具有保障城镇给水水质安全的重要性, 把控生产制水的化学消毒工艺前滤后水水质状况和根据不同消毒剂的作用特点进行合理选择及正确运用是取得良好消毒效果的关键。确保消毒剂需量及余量、接触时间等综合运用的消毒措施, 并结合针对现实制水工艺状况提出的消毒工艺提升、智慧水务建设、多级屏障消毒、强化运行工作管理等建议和注意事项, 从而达到提升供水消毒效果和有力保障供水水质安全的目的。

关键词: 城镇给水; 化学消毒工艺; 水质安全; 消毒措施; 智慧水务

0 引言

水源中的原水经过混凝、沉淀和过滤作用后去除了杂质和部分微生物, 但水中仍有一定数量对人体有害的病原微生物, 因此滤后水必须经过彻底消毒处理后才可以向用户供给。给水消毒是给水制水工艺中的重要环节, 在制水处理中以化学消毒方法中的氯化消毒最为有效和常见, 此外臭氧消毒、紫外线消毒以及多种消毒方式结合使用的方法在现代消毒处理工艺中也起到了重要作用, 无论是在传统的制水工艺还是在现代高科技智能化的制水工艺中均有着不可替代性。给水消毒技术的作用效果直接影响着水厂出水以及输水管道和供水管网中水质的安全性, 尤其是对各类细菌、大肠菌群等致病菌和其他微生物的消杀作用, 可以有效地保障饮水者的饮水安全。因此, 全面合理地采取给水消毒技术措施, 确保消毒作用的持续有效性是十分必要的。

1 给水化学消毒技术的运用

1.1 做好制水化学消毒前水质参数的把控

浑浊度: 水的浑浊度低消毒效果好, 这是由于浑浊度高水中杂质多, 就要消耗一部分氯量, 同时微生物又可以隐藏其间因而降低了杀菌消毒效果, 所以要严格控制过滤后水的浑浊度, 滤后水的浑浊度控制在 0.3NTU 以下时, 可以大幅度降低水中各种微生物的聚集和滋生几率, 使细菌病毒失去再生的温床, 配合消毒剂的使用可以很好地起到控制细菌病毒滋生传播的作用。使用常规制水处理工艺时要加强对滤后水浑浊度的控制, 尤其是未对水处理工艺进行升级改造的水厂。**氨氮:** 水中的氨氮及化合物对消毒效果影响较大, 水中的亚硝酸盐要消耗一定的氯量, 降低和延缓了杀菌消毒功能和速度。因此, 根据滤后水氨氮的含量可以预测水中出现游离余氯需要投加消毒剂的量, 及时调整消毒剂投加量使消毒效果达到最大化。**水温:** 主要是针对使用氯胺时, 水温高能加快其杀菌消毒的速度。**pH 值:** 消毒效果与 pH 值是成反比的, 值越高消毒效果越差。在 pH 值低时, 自由氯可以起到很好的消毒效果。

1.2 制水化学消毒技术有效应用的基本点

接触时间: 为了氧化水中有机物和杀灭细菌等微生物需要消耗一定量的氯量, 即需氯量。投加氯量必须超过需氯量才能保证水中有一定剩余氯量。当水中余氯量一定时, 接触时间长消毒效果会更好, 但时间过长会造成氯损失。一般要求水与氯的接触时间不少于 30min (氯胺消毒时接触时间不少于 2h)。

投氯量: 在同一原水和相同时间接触下, 投氯量越大

消毒效果越好, 但水中余氯过大不仅浪费还会产生氯臭, 使用户反感, 也会对工艺设备和输水管道造成影响。

2 水质安全保障与消毒效果的提效措施

2.1 水厂及供水单位要强化对水源水和水厂出水的水质检测

按照国家标准严格执行, 严防水源水的污染和保证出水的安全性。水厂应加大水源水和水厂出水水质日常检测的频率, 针对性地加强 pH 值、浑浊度、耗氧量、细菌总数、总大肠菌群、消毒剂含量等检测力度; 严格控制过滤后水的浑浊度, 滤后水的浑浊度控制在 0.3NTU 以下时, 可以大幅度降低水中各种微生物的聚集和滋生几率, 使细菌、病毒失去再生的温床, 配合消毒剂的使用可以很好地起到控制细菌病毒滋生传播的作用; 有条件的水厂、供水单位可以利用在线监测系统设备对水源和制水环节的水质进行实时监测, 做好防止源头污染和制水中间环节的水质安全保障工作。

2.2 加强水厂消毒工艺, 保证管网水以及管网末梢水中消毒剂含量

水中投加消毒剂对于去除病毒和致病菌具有重要意义, 对病毒灭活效果 (基于肠道病毒的数据) 方面, 臭氧最好, 自由氯其次, 二氧化氯再次之, 氯胺最差, 紫外线消毒则主要针对的是腺病毒的灭活。各供水单位的水厂需要根据实际情况对所使用的消毒剂投加量进行适当的调整, 从而保证管网及管网末梢水中的余消毒剂含量, 有利于保证生活饮用水的生物安全性。

2.3 水厂及供水单位应当根据用水情况和消毒剂特性来确定消毒剂的投加方式

水中投加消毒剂是保障给水水质安全的最有效最直接的方法, 在保证水厂出水、管网及管网末梢水中余消毒剂含量达到生活饮用水卫生标准的同时也要注意加药量的控制和投加药剂的时间, 尤其对于无法采取分段添加消毒剂的中小型水厂及供水单位是十分必要的。用水高峰期可加大消毒剂投加频率, 其余时间降低投加消毒剂频率和药量, 以免引起管网内消毒剂蓄积而造成消毒剂过量。可安排工作人员在小区内定期检测管网以及管网末梢水的余消毒剂含量, 根据反馈的检测数据及时调整工艺, 以达到全面且安全的饮用水消毒杀菌效果。

2.4 深度水处理工艺的优化运行管理和多级屏障消毒的运用

对于运用臭氧-活性炭深度水处理工艺的水厂, 可以适当增加臭氧投加量起到加强消毒效果的作用, 在条件允

许下可以运用多种消毒剂联合使用（尤其是紫外+其他消毒剂）的多级屏障消毒方式，既可以增加消毒杀菌的覆盖面，又可以减少消毒副产物和其他化学物质的产生。对于采用超滤膜工艺的水厂，可以选用小孔径的滤膜加大降低浑浊度的效果，进而使消除细菌和病毒的功效更加明显^[1]。

3 相关建议及注意事项

建议提高水厂和供水单位智慧水务的建设，加强智慧水务发挥作用的覆盖面和深度，实现在线监测系统在饮用水水源和水厂制水工艺中的全面运用，将可靠数据与运行管理联结，以便利于分析运行管理和综合处理给水问题。

建议做好和相关部门的联动工作，与疾病预防控制中心、卫生监督所、环保部门、水利单位等通过信息交流建立数据共享机制，对于防控水源水和水厂出水污染起到很大作用，并能全面掌握和控制水质动态及相关信息，提高给水安全应急预案的实用性。

水厂及供水单位应当注意结合实际情况开展水质安全保障工作，切实做好水源地的污染防治、控制水质浑浊度、保证水厂出水及管网中自来水的消毒剂含量、水中微生物检测等基础工作，不可盲目提升供水保障工作的高度；尽可能的不要将沉淀池排泥水和滤池反冲洗水回用到处理工艺系统中，以免可能富集的细菌病毒再污染；保证给水输水体系有效平稳地运行，避免输水管道、水压异常情况的出现^[2]。

水厂及供水单位应当注意水厂及整个给水系统中工作人员的工作严谨性，比如定期全面严格做好厂区和办公区域的消杀工作；滤池气水反冲洗等制水工作时要穿戴专用工作服、防护口罩、防护手套、护目镜等；定期开展制水工艺和消毒技术的培训学习和技能实践，不断提升水质安全保障技能，将技术工作的实践效果列入工作人员的绩效考核等。

4 结束语

城镇给水不仅是一项建设工程，更是一项民生工程，给水水质安全直接影响到大众生命健康安全和社会稳定。以全面做好给水消毒这一给水制水工艺中关键的环节为前提，有针对性地加强给水化学消毒工艺的升级优化和多种给水消毒方式的联合运用，提高制水工作的运行管理，是有效推动给水安全的重要保障。

参考文献：

- [1] 张涵. 2017 年最新供水水质检测与水源净化消毒技术操作指导手册 [M]. 北京：中国城市出版社，2017.
- [2] 孙勇，李建华. 新冠肺炎疫情期间的城市排水管网防控措施分析 [J]. 能源环境保护，2020,34(03):98-104.

作者简介：

逯凯（1986-），男，山东泰安人，环境工程专业，主要从事水质监测和水质管理等给水排水工作。

（上接第 97 页）进行大力的推广和科学的使用，不过只适用于一些浓度非常高的瓦斯气体进行燃气轮机发电。煤矿井下的瓦斯气体抽放系统受甲烷浓度的影响会出现一定的变化，随着煤矿开采工作的不断深入，煤矿瓦斯和甲烷气体的浓度都会随着煤矿开采的深入而不断发生变化。受到瓦斯抽采量的因素影响，配套的煤矿瓦斯发电机组所合理使用的煤矿瓦斯含量会不符合煤矿企业的很多生产要求，所以需要采取一些连续的生产方式，有时工作，有时停工，目前使用这种发电机组会受到很多方面的共同影响和制约。

4 超低浓度瓦斯的蓄热氧化利用技术

4.1 技术原理

煤矿瓦斯抽采系统需要正常的工作，在不受影响的基础上，把煤矿企业现在排出的大量瓦斯气体和乏风瓦斯进行混合，直到浓度达到瓦斯气体爆炸范围一下，防止出现爆炸事故，然后把这些混合气体输送到氧化炉内进行合理的氧化。氧化炉的工作原理比较复杂，流程也比较多，低浓度的煤矿瓦斯气体需要经过预热才可以被输送近氧化器，在大约 850℃ 的较高温度中及时进行没有火焰的氧化，并在氧化过程中放出大量的热量，氧化中所出现的一些高温气体需要在特制的蓄热床上进行升温 and 不断的蓄热，然后对之后进来的煤矿瓦斯气体进行合理的蓄热。蓄热室一般需要准备两个以上，每一个蓄热室都要经过蓄热和放热的过程，并且可以进行逆向的循环，保持煤矿瓦斯抽采系统的自身平衡。

4.2 蓄热氧化装置的余热利用

超低浓度的瓦斯也要经过蓄热和氧化，为了降低大气

中煤矿瓦斯气体的排放量，并在氧化过程中产生的热量进行最大限度的综合利用。使用余热锅炉也会产生很高的热量，可以带动发电机组进行科学、有效的发电。

5 结语

煤矿企业所排放出的瓦斯气体中甲烷的含量非常低，不过排放量是非常大的。现在煤矿企业正在积极的发展瓦斯综合利用技术，并且发挥了非常积极的作用。在一定程度上可以为我国的煤矿企业发展带来新的发展局面，促进煤矿企业的快速发展，加快经济建设和循环发展，推动企业的不断进步。另外，还可以科学利用我国的能源资源和综合利用，减少环境的过多污染，为我国的能源发展发挥积极的作用。

参考文献：

- [1] 赵国泉，桑逢云. 煤层气抽采利用政策解读及促进煤层气开发利用商业化进程的建议 [J]. 中国煤炭，2010,36(4):12-14.
- [2] 李良松. 厚煤层综采工作面瓦斯综合治理应用研究 [J]. 山东煤炭科技，2017(9):105-106.
- [3] 程志恒，张科学. 综放工作面涌出特征及防治技术 [J]. 煤炭工程，2017,49(7):100-103.
- [4] 张庆华. 我国煤矿通风技术与装备发展现状及展望 [J]. 煤炭科学技术，2016,44(6):146-151.

作者简介：

郝晓磊（1982-），男，籍贯：河北井陉，毕业院校：山西理工大学，学历：本科，现有职称：通风助理工程师。