

小型集中式供水消毒技术规范

Regulation of disinfection technique in small centralized water supply

2016-12-26 发布

2017-06-01 实施

中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会 发布

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

根据《中华人民共和国传染病防治法》制定本标准。

本标准负责起草单位：江苏省卫生监督所。

本标准参加起草单位：中国疾病预防控制中心环境与健康相关产品安全所、四川省疾病预防控制中心。

本标准主要起草人：顾健、徐贻萍、叶蓉春、李延平、班海群、朱鸿斌、檀心树、孟祥岩、张君杭、周继勇、姜天华、李连香、沈超英。

小型集中式供水消毒技术规范

1 范围

本标准规定了小型集中式供水消毒基本原则、卫生要求、消毒方法和效果评价。
本标准适用于小型集中式供水。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 320 工业用合成盐酸
GB/T 534 硫酸
GB/T 1618 工业用氯酸钠
GB 1987 食品添加剂 柠檬酸
GB 2721 食盐卫生标准
GB 5749-2006 生活饮用水卫生标准
GB/T 5750.11-2006 生活饮用水标准检验方法 消毒剂指标
GB 28232-2011 臭氧发生器安全与卫生标准
GB 28233-2011 次氯酸钠发生器安全与卫生标准
GB 28235-2011 紫外线空气消毒器安全与卫生标准
HG 3250 工业亚氯酸钠
漂白粉、漂粉精类消毒剂卫生质量技术规范(试行)(2010年版) 卫生部
生活饮用水消毒剂和消毒设备卫生安全评价规范(试行)(2005年版) 卫生部
消毒技术规范(2002年版) 卫生部

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

水处理设施 water treatment facility

由混凝沉淀池、过滤池、清水池和消毒设备组成的,用于小型集中式供水水质处理,保证正常供水的设施。

3.2

消毒 disinfection

杀灭或清除传播媒介上病原微生物,使其达到无害化的处理。消毒方法包括二氧化氯消毒剂发生器、紫外线消毒器、臭氧发生器、次氯酸钠发生器和次氯酸钙消毒剂进行消毒处理的方法。

3.3

消毒剂 disinfectant

用于杀灭传播媒介上的微生物使其达到消毒或灭菌要求的制剂。包括消毒产品中的消毒剂和涉及饮用水卫生安全产品中的消毒剂。

3.4

消毒器械 disinfection apparatus

具有消毒作用,用于杀灭或清除传播媒介上病原微生物、切断传染性疾病的传播途径、预防和控制传染性疾病的发生和流行的装置或设备。包括消毒产品中的消毒器械和涉及饮用水卫生安全产品中的消毒器械。

3.5

二氧化氯消毒剂发生器 chlorine dioxide disinfectant generator

使用反应原料发生化学反应或主要产物为二氧化氯并用于消毒的设备,包括化学法纯二氧化氯消毒剂发生器、电解法二氧化氯消毒剂发生器和带有气液分离装置的化学法二氧化氯与氯混合消毒剂发生器。

3.6

自动投加装置 automatic feeder

具有自动溶解、自动投加和计量功能的装置。

4 消毒基本原则和卫生要求

4.1 消毒基本原则

4.1.1 待消毒的水源水质应符合 GB 5749-2006 中第 5 章的要求。

4.1.2 水处理设施包括混凝沉淀池、过滤池、清水池和消毒设备。除保证消毒所需水处理设施外可依据水源水质情况调整其他设施。

4.1.3 对水处理设施应加强质量管理,建立检修制度和操作规程,定期进行清洗消毒。

4.1.4 小型集中式供水应经过消毒处理,消毒方法应安全、有效,生产设备和容器应耐腐蚀,使用时对操作人员无毒、无刺激。

4.1.5 使用的原料中,氯酸钠应符合 GB/T 1618 的要求,亚氯酸钠应符合 HG 3250 的要求,氯化钠应符合 GB 2721 的要求。盐酸应符合 GB 320 的要求,硫酸应符合 GB/T 534 的要求,柠檬酸应符合 GB 1987 的要求;硫酸氢钠应为食品级,纯度应 $\geq 98\%$ 。次氯酸钙消毒剂原料不应含有洗涤、去污等成分。

4.1.6 使用的消毒剂、消毒器械应符合国家相关标准、规范和规定,不应污染生活饮用水,使用时应有监测记录并保存备查。

4.1.7 消毒后出厂水的微生物指标、消毒剂余量、消毒副产物及其他水质指标应符合 GB 5749-2006 中 4.1.7 的要求。

4.1.8 消毒剂和原料的贮存间应严禁烟火，保持室内干燥、阴凉、通风。做好保管工作，原料不能混放，搬运或移动时要小心轻放。

4.2 效果评价要求

4.2.1 在更换消毒方法前、新（改、扩）建小型集中式供水单位供水前、发生微生物水污染事件时、发生传染病或自然灾害突发事件时、消毒设备连续停止使用半年以上时，应进行实验室消毒效果评价和卫生安全评价。

4.2.2 游离性余氯、二氧化氯余量检验频次为每日一次，紫外线辐射强度、臭氧余量可定期检测。

4.3 直接从事消毒操作人员卫生要求

4.3.1 应经饮用水和消毒相关法规知识培训，应取得卫生知识培训合格证明，掌握消毒操作规程。

4.3.2 取得健康合格证明。患有活动性肺结核、甲型病毒性肝炎、戊型病毒性肝炎、肠道传染病、化脓性或慢性渗出性皮肤病、手部真菌感染性疾病的人员，治愈前不应从事消毒操作工作。

5 消毒方法

5.1 二氧化氯消毒剂发生器

5.1.1 安装运行要求

5.1.1.1 二氧化氯消毒剂发生器工作环境温度为 $5^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度应 $\leq 90\%$ 。

5.1.1.2 二氧化氯消毒剂发生器应放置在独立消毒间，其使用空间应能满足操作和安全要求。消毒间应通水、通电，配备机械通风、个人防护和事故应急设施，并有排水措施。

5.1.1.3 二氧化氯消毒剂发生器输出管路不应漏液。

5.1.1.4 二氧化氯消毒液应采用射流器投加方式，且射流器的射流效果应根据管径与压力进行调整。二氧化氯消毒液应投加在清水池入口处，投加量应根据水质、水量变化进行变量投加。

5.1.1.5 二氧化氯消毒剂发生器进料泵宜与水源泵（或阀）启停一致。主料或活化剂缺料、射流器停运等异常情况发生时，二氧化氯消毒剂发生器应立即报警并自动停机。

5.1.2 消毒操作方法

5.1.2.1 按照产品使用说明书的要求，检查二氧化氯消毒剂发生器应能正常运行。

5.1.2.2 使用电解法二氧化氯消毒剂发生器的，将氯化钠与生活饮用水按照使用说明书的比例混合溶解，直接加入储液槽（箱）中，接通电源，启动工作开关，二氧化氯消毒剂发生器开始工作，将储液槽（箱）中的液体泵入电解槽中，连续对水进行消毒。若使用化学法二氧化氯消毒剂发生器的，将主料与生活饮用水按照使用说明书的比例混合溶解、过滤后加入主料储液槽（箱）中，将活化剂加入活化剂储液槽（箱）中，接通电源，启动工作开关，二氧化氯消毒剂发生器开始工作，将主料储液槽（箱）、活化剂储液槽（箱）中的溶液按规定的用量泵入反应器中。

化学法二氧化氯消毒剂发生器的主料包括氯酸钠、亚氯酸钠、氯化钠；活化剂包括盐酸、硫酸、柠檬酸，固体柠檬酸应按说明书比例稀释成溶液后使用。

5.1.2.3 根据水质、水量变化调节计量泵的流量进行变量投加，连续对水进行消毒，与水接触时间应 $\geq 30\text{min}$ ，出厂水中二氧化氯限值应为 0.8mg/L 、余量应 $\geq 0.1\text{mg/L}$ 。

5.1.2.4 消毒结束后，关闭工作电源。

5.1.2.5 消毒操作还应符合所用产品使用说明书的具体要求。

5.1.3 注意事项

5.1.3.1 应严格按照产品使用说明书定期维护、保养，保养及维修时应拔下二氧化氯消毒剂发生器电源插头。

5.1.3.2 定期检查系统密封状况，如有泄漏应立即进行处理。

5.1.3.3 及时补加原料。

5.1.3.4 二氧化氯消毒液应现用现发生。

5.1.3.5 应对供料系统设备、主机反应器、管件定期清洗。

5.1.3.6 采用化学法二氧化氯消毒剂发生器消毒的，主料与活化剂不应混合存放，二氧化氯消毒剂发生器长期不用应彻底清洗计量泵和反应器后存放。

5.1.3.7 采用电解法二氧化氯消毒剂发生器消毒的，首次使用前应预运行 12h 。

5.1.3.8 电解槽的出口应设置排气管，将氢气排出室外，排气口应避免接触电源并远离火源。

5.2 紫外线消毒器

5.2.1 安装运行要求

5.2.1.1 紫外线消毒器工作条件应符合 GB 28235-2011 中 6.1 的要求。

5.2.1.2 进水水质的浑浊度 $\leq 5\text{NTU}$ ，总含铁量 $\leq 0.3\text{mg/L}$ ，色度 ≤ 15 度，水温 $\geq 5^\circ\text{C}$ ，总大肠菌群 ≤ 1000 个/L，细菌菌落总数 $\leq 2000\text{CFU/mL}$ 。

5.2.1.3 应根据进水水质、最高日供水量选择相应规格的紫外线消毒器。

5.2.1.4 将紫外线消毒器安装在清水池出口处的供水管路上，供水管路不应漏水。

5.2.1.5 应在紫外线消毒器一侧预留更换紫外线杀菌灯管的空间。

5.2.1.6 应设置用于紫外线消毒器维护及检修的旁通管路和截止阀。

5.2.1.7 进水压力 $\leq 0.6\text{MPa}$ 。

5.2.2 消毒操作方法

5.2.2.1 按照产品使用说明书的要求，检查紫外线消毒器应能正常运行。

5.2.2.2 接通电源，打开紫外线消毒器进水阀门，启动工作开关，紫外线消毒器开始工作，连续对水进行消毒。

5.2.2.3 根据辐射强度确定水流速度，新紫外线灯管的紫外线照射剂量应 $\geq 12000\mu\text{W}\cdot\text{S}/\text{cm}^2$ ，使用中的紫外线灯管紫外线照射剂量应 $\geq 9000\mu\text{W}\cdot\text{S}/\text{cm}^2$ ，水层厚度应 $< 2\text{cm}$ 。

5.2.2.4 消毒结束后关闭进水阀门，再关闭电源。

5.2.2.5 消毒操作还应符合所用产品使用说明书的具体要求。

5.2.3 注意事项

5.2.3.1 紫外线杀菌灯累时器显示累积使用时间超过产品使用说明书规定的有效寿命时，应及时更换灯管。

5.2.3.2 可使用紫外线强度照射指示卡或紫外线辐射照度计测定灯管的辐射强度。

5.2.3.3 紫外线消毒器应由专业人员维修。

5.3 臭氧发生器

5.3.1 安装运行要求

5.3.1.1 臭氧发生器工作温度为 $5^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度应 $\leq 80\%$ ，大气压为 $86\text{ kPa}\sim 106\text{ kPa}$ ，冷却水温 $< 35^{\circ}\text{C}$ 。

5.3.1.2 臭氧发生器应放置在独立消毒间，其使用空间应能满足操作要求。消毒间应通水、通电，配备机械通风、个人防护和事故应急设施，并有排水措施。

5.3.1.3 应设置臭氧气体与水混合装置。

5.3.1.4 臭氧水投加点应设置在清水池入口处的供水管路上，臭氧发生器输出管路不应漏水。

5.3.2 消毒操作方法

5.3.2.1 按照产品使用说明书的要求，检查臭氧发生器应能正常运行。

5.3.2.2 接通电源，打开臭氧发生器冷却水阀门，再打开气源阀门，启动工作开关，臭氧发生器开始工作。

5.3.2.3 根据水质、水量变化调节空气/氧气气源流量计的流量进行变量投加，连续对水进行消毒，与水接触时间应 $\geq 12\text{min}$ ，出厂水中臭氧限值应 $\leq 0.3\text{mg/L}$ 。

5.3.2.4 消毒结束后，关闭电源。

5.3.2.5 消毒操作还应符合所用产品使用说明书的具体要求。

5.3.3 注意事项

5.3.3.1 臭氧发生器电气安全性应符合 GB 28232-2011 中 6.2.2 的要求。

5.3.3.2 管路完整可靠，确保冷却水系统和气源系统能够正常工作，且没有泄露。

5.3.3.3 臭氧应现用现发生。

5.3.3.4 尾气臭氧浓度超过环境允许浓度时不允许直接排放到空气中。可通过尾气处理排放或循环回收利用技术解决。处理后排放臭氧浓度规定 $\leq 0.16\text{mg/m}^3$ 。

5.4 次氯酸钠发生器

5.4.1 安装运行要求

- 5.4.1.1 次氯酸钠发生器工作电源电压为 $380V \pm 38V$ 。
- 5.4.1.2 次氯酸钠发生器安装应符合 GB 28233-2011 中 5.2 的要求。
- 5.4.1.3 次氯酸钠发生器应放置在独立消毒间，其使用空间应能满足操作要求。消毒间应通水、通电，配备机械通风、个人防护和事故应急设施，并有排水措施。
- 5.4.1.4 次氯酸钠消毒液投加点应设置在清水池入口处。
- 5.4.1.5 投加次氯酸钠消毒液的计量泵宜与水源泵启停一致。

5.4.2 消毒操作方法

- 5.4.2.1 按照产品使用说明书的要求，检查次氯酸钠发生器应能正常运行。
- 5.4.2.2 将氯化钠按照产品说明书的比例用生活饮用水溶解，配制成浓度为 $30g/L \sim 50g/L$ 的盐水原料，储存在储液槽（箱）中。
- 5.4.2.3 将储液槽（箱）充分溶解后的氯化钠溶液按产品使用说明书规定的方法和容量加入次氯酸钠发生器电解槽内。
- 5.4.2.4 接通电源，启动工作开关，次氯酸钠发生器开始工作，按照使用说明书规定程序进行电解，制成的次氯酸钠消毒液原液放入储槽（罐）中，其铅（Pb）含量应 $\leq 0.05mg/L$ 、铜（Cu）含量应 $\leq 1.0mg/L$ 、镉（Cd）含量应 $\leq 0.01mg/L$ 。
- 5.4.2.5 次氯酸钠消毒液应投加在清水池入口处，根据水质、水量变化调节计量泵的流量进行变量投加，连续对水进行消毒，与水接触时间应 $\geq 30min$ ，消毒后的出厂水中游离性余氯限值应为 $4mg/L$ 、余量应 $\geq 0.3mg/L$ 。
- 5.4.2.6 消毒结束后，关闭电源。
- 5.4.2.7 消毒操作还应符合所用产品使用说明书的具体要求。

5.4.3 注意事项

- 5.4.3.1 在电解过程中，冷却氯化钠溶液不应中断。
- 5.4.3.2 电解槽的出口应设置排气管，将氢气排出室外，排气口应避免接触电源并远离火源。
- 5.4.3.3 次氯酸钠发生器运行时，电解电压的波动超出额定值应及时调整。
- 5.4.3.4 对次氯酸钠发生器中的电源柜和发生器应配置有效的接地装置。
- 5.4.3.5 应对次氯酸钠发生器电解槽定期酸洗。
- 5.4.3.6 产生的次氯酸钠消毒液有效氯含量低于规定标识含量的 10% 时，应终止使用设备或更换电极。
- 5.4.3.7 次氯酸钠消毒液应现用现发生，发生后次氯酸钠消毒液至使用前存放时间不应超过 24h。

5.5 次氯酸钙消毒剂

5.5.1 使用条件和安装要求

- 5.5.1.1 消毒剂应有专用贮存间，贮存间应干燥，通风良好。

5.5.1.2 次氯酸钙消毒剂应符合《漂白粉、漂粉精类消毒剂卫生质量技术规范》（2010年版）的要求。

5.5.1.3 应有消毒剂余量检测设备。

5.5.1.4 采用自动投加法的，应先安装自动投加装置；采用人工投加法的，应有配制、溶解消毒剂的工具、容器，工具和容器应选用耐腐蚀、易清洗的材料。

5.5.1.5 自动投加装置应放置在独立消毒间，其使用空间应能满足操作和安全要求。消毒间应通水、通电，配备机械通风、个人防护和事故应急设施，并有排水措施。

5.5.2 自动投加消毒操作方法

5.5.2.1 按照产品使用说明书的要求，检查自动投加装置应能满足正常运行。

5.5.2.2 将次氯酸钙消毒剂按产品使用说明书规定用量加入自动投加装置的储料箱中。

5.5.2.3 接通电源，启动工作开关，次氯酸钙自动投加装置开始工作。根据水质、水量变化调节计量泵的流量进行变量投加，连续对水进行消毒，与水接触时间应 $\geq 30\text{min}$ ，消毒后的出厂水中游离性余氯限值应为 4mg/L 、余量应 $\geq 0.3\text{mg/L}$ 。

5.5.2.4 次氯酸钙消毒液应投加在清水池入口处。

5.5.2.5 消毒结束后，关闭工作电源。

5.5.2.6 消毒操作还应符合所用产品使用说明书的具体要求。

5.5.3 人工投加消毒操作方法

5.5.3.1 根据清水池的水量，计算出所需次氯酸钙消毒剂的用量，称量后备用。

5.5.3.2 将次氯酸钙消毒剂与生活饮用水按照使用说明书的比例混合溶解，若为非速溶片剂，应先研磨成粉状。

5.5.3.3 次氯酸钙消毒液应直接投加在清水池入口处，混合均匀，投加过程应根据水质、水量变化进行变量投加，与水接触时间应 $\geq 30\text{min}$ ，消毒后的出厂水中游离性余氯限值应为 4mg/L 、余量应 $\geq 0.3\text{mg/L}$ 。

5.5.3.4 消毒操作还应符合所用产品使用说明书的具体要求。

5.5.4 注意事项

5.5.4.1 次氯酸钙消毒剂不应与其他消毒剂、碱或有机物混用。

5.5.4.2 次氯酸钙消毒液应现用现配。

5.5.4.3 次氯酸钙消毒剂宜采用自动投加装置进行消毒。自动投加的消毒剂不应为泡腾片，自动投加装置不应在水质造成污染。

5.5.4.4 自动投加装置应按照使用说明书定期维护、保养，保养及维修时应拔下插头。

5.5.4.5 进行消毒操作时，应穿戴手套；若不慎接触眼睛，应立即用水冲洗，严重者应及时就医。

6 效果评价

6.1 实验室效果评价

6.1.1 消毒效果评价

消毒剂、消毒器械消毒效果评价按照《消毒技术规范》（2002年版）的规定进行。

6.1.2 卫生安全评价

6.1.2.1 二氧化氯发生器、紫外线消毒器、臭氧发生器、次氯酸钠发生器卫生安全评价按照《生活饮用水消毒剂 and 消毒设备卫生安全评价规范（试行）》（2005年版）的规定进行。

6.1.2.2 次氯酸钙消毒剂卫生安全评价按照 GB 5749 和《生活饮用水消毒剂 and 消毒设备卫生安全评价规范（试行）》（2005年版）的规定进行。

6.2 现场应用效果评价

6.2.1 游离性余氯

采用比色法的，按附录 A 的方法或 GB/T 5750.11-2006 中 1.2 的方法进行；采用 N,N-二乙基对苯二胺（DPD）分光光度法的，按 GB/T 5750.11-2006 中 1.1 的方法进行。

6.2.2 二氧化氯余量

按 GB/T 5750.11-2006 中 4.1 或 4.2 的方法进行。

6.2.3 紫外线辐射强度

紫外线辐射强度测定按 GB 28235-2011 中 9.6.1 的方法进行，紫外线辐射强度照度计应经有计量认证资质的单位校验并在有效期内使用。

6.2.4 臭氧余量

按 GB/T 5750.11-2006 中 5.1 或 5.3 的方法进行。

附 录 A
(规范性附录)
游离性余氯测定

A.1 余氯测定方法的适用条件

本方法适用于经次氯酸钙消毒剂、次氯酸钠发生器消毒后的水中游离余氯质量浓度。最低检测质量浓度为 0.02mg/L。

A.2 原理

样品中余氯（以次氯酸和次氯酸盐离子存在）立即与 DPD（N，N 二乙基对苯二胺）指示剂反应，使溶液呈粉红色。颜色的深浅程度与其中的余氯含量成正比例关系。于 530nm 波长下比色定量。

A.3 试剂和材料

DPD 余氯试剂。

A.4 仪器

分光光度计或单项比色计，10mL 比色杯。

A.5 分析步骤

A.5.1 选择测试程序。参照仪器说明书的要求插入比色杯（具体方向参见用户手册），向比色杯中加入样品至10mL的刻度线。

A.5.2 将空白管擦拭干净，放入样品池中，按下“ZERO”键，仪器显示0.00。

A.5.3 取出比色杯，向其中加入一包DPD余氯试剂粉枕包，盖上盖子，摇晃比色皿20s，使粉末溶解。若有氯存在溶液会呈粉红色。

A.5.4 将准备好的样品管放入样品池中，按下READ键，仪器将显示水样中的余氯的质量浓度（以mg/L为单位）。