医院污水消毒必看！如何挑选经济又合规的消毒剂？

医院负责后勤总务管理的领导们，会不会觉得自己医院污水处理消毒投入大？也时常绞尽脑汁想方法：合理降低污水消毒费用投入，且符合当前国家对排放的管理政策？没有比较就没有伤害，**理论的比较+小心的实践就会给您答案**

1 常用消毒药剂

划重点：常用消毒药剂选择是否合规得看国家规范和标准要求，本文为各位领导整理好了。

技术规范/标准名称	技术规范写到的消毒剂	备注
《医院污水处理工程技术规范》（HJ2029—2013）	常用消毒剂：氯气、次氯酸钠、二氧化氯、臭氧、紫外线；	生态环境部专门为配合落实《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005），编制的**技术规范**。
《医疗机构污水处理工程技术标准》（GB51459-2024）	医疗机构污水消毒可采用臭氧、紫外线、液氯、二氧化氯次氯酸钠和二氯异氰尿酸钠等方法。	最新颁布的**国家标准**；
关于公开征求国家标准《医疗机构水污染物排放标准》（GB 18466-2005）修改单（征求意见稿）意见的通知（环办标征函〔2023〕23 号）	消毒剂应根据技术经济分析选定，通常使用的有：次氯酸钠、过硫酸氢钾复合盐、紫外线和臭氧等	尚未颁布，仅在征求意见

公众号 · 唐宋明清

本文选择市面比较常用的药剂进行比较：**二氧化氯（化学法、电解法）、次氯酸钠（成品、电解法）、过硫酸氢钾复合盐、臭氧和二氯异氰尿酸钠。**

2 排放标准和处理工艺

首先得区分医院综合污水处理工艺：**一级强化处理工艺和二级处理工艺**。以下标准看不懂的，请领导们查阅本院环评及批复文件。

污水处理站工艺类型	名词解释	总排放口执行标准
一级强化处理工艺	指仅投加混凝絮凝药剂沉淀消毒处理后，排入市政污水管网的工艺	综合类医疗机构：《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表 2 预处理标准
二级处理工艺	指有生化（或另有深度处理工艺）+消毒处理后，排入市政污水管网或者排入自然水体的工艺	综合类医疗机构《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表 2 排放标准
		传染病/含传染病科室医疗机构：《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表 1 标准

公众号：唐宋明清

3 正式进行比较

上面的准备工作做好了，正式进入我们污水处理消毒运行费用比较篇：**一级强化处理工艺消毒药剂费用比较**

常用的消毒药剂	技术规范/标准参考投加范围	每吨污水消毒剂投加单价计算公式（元/吨污水）	备注
成品次氯酸钠溶液	有效氯：30~50mg/L	$\frac{\text{采购消毒剂单价（元/kg）} \times 30\sim50\text{（mg/L）}}{\text{有效氯浓度（\%）} \times 1000}$	常规次氯酸钠溶液有效氯含量为 5 或 10%；
电解法现制次氯酸钠溶液（可以理解为，代替生产工厂，自己在医院制造次氯酸钠溶液）	有效氯：30~50mg/L	步骤 1：计算用电费：制造 1kg 有效氯电力（问供应商要，度）×综合电价（元/度）； 步骤 2：计算用盐费：制造 1kg 有效氯消耗盐量（问供应商要，kg）×精制盐的采购价（元/kg） 步骤 3：制造 1kg 有效氯单价=用电费+用盐费 步骤 4： $\frac{\text{制造 1kg 有效氯单价（元/kg）} \times 30\sim50\text{mg/L}}{1000}$	注意：有时候需要制造纯水，暂不进入此部分计算；本部门仅计算直接成本，电解发生器核心部件占整体设备的比例很大，考虑使用寿命及折旧时应当将折旧费作为算入。
化学法现制二氧化氯溶液	有效氯：30~50mg/L	步骤 1：计算制造 1kg 有效氯所需氯酸钠费：0.592kg×氯酸钠采购单价（元/kg）； 步骤 2：计算制造 1kg 有效氯所需盐酸费：1.34kg×30%浓度盐酸采购单价（元/kg）； 步骤 3：制造 1kg 有效氯单价=氯酸钠费+盐酸费 步骤 4： $\frac{\text{制造 1kg 有效氯单价（元/kg）} \times 30\sim50\text{mg/L}}{1000}$	根据《二氧化氯发生器运行成本核算——原料消耗核算》，产 1kg 有效氯：需氯酸钠 592g，需要 30%盐酸 1340g； 注意本计算：不考虑水浴加热电费及投加泵电费；
二氯异氰尿酸钠	有效氯：30~50mg/L	$\frac{\text{采购消毒剂单价（元/kg）} \times 30\sim50\text{（mg/L）}}{\text{有效氯浓度（\%）} \times 1000}$	常规有效氯二氯异氰尿酸钠固体有效氯含量：45~60%
单过硫酸氢钾复合盐（活性氧）	消毒剂：5~10 mg/L	$\frac{\text{采购消毒剂单价（元/kg）} \times 5\sim10\text{（mg/L）}}{\text{有效消毒剂浓度（\%）} \times 1000}$	注意要以正式发布稿为准。

备注：1、 臭氧消毒不适合用于一级强化+消毒工艺；

公众号 · 唐宋明清

二级处理工艺消毒药剂费用比较

常用的消毒药剂	技术规范/标准参考投加范围	每吨污水消毒剂投加单价计算公式（元/吨污水）	备注
成品次氯酸钠溶液	有效氯：15~25mg/L	$\frac{\text{采购消毒剂单价（元/kg）} \times 15\sim25\text{（mg/L）}}{\text{有效氯浓度（\%）} \times 1000}$	常规次氯酸钠溶液有效氯含量为 5 或 10%；图省事，可以直接参考征求意见稿编制说明：0.35 元/吨水
电解法现制次氯酸钠溶液（可以理解为，代替生产工厂，自己在医院制造次氯酸钠溶液）	有效氯：15~25mg/L	步骤 1：计算用电费：制造 1kg 有效氯电力（问供应商要，度）×综合电价（元/度）； 步骤 2：计算用盐费：制造 1kg 有效氯消耗盐量（问供应商要，kg）×精制盐的采购价（元/kg） 步骤 3：制造 1kg 有效氯单价=用电费+用盐费 步骤 4： $\frac{\text{制造 1kg 有效氯单价（元/kg）} \times 15\sim25\text{mg/L}}{1000}$	注意：有时候需要制造纯水，暂不进入此部分计算；本部门仅计算直接成本，电解发生器核心部件占整体设备的比例很大，考虑使用寿命及折旧时应当将折旧费作为算入。
化学法现制二氧化氯溶液	有效氯：15~25mg/L	步骤 1：计算制造 1kg 有效氯所需氯酸钠费：0.592kg×氯酸钠采购单价（元/kg）； 步骤 2：计算制造 1kg 有效氯所需盐酸费：1.34kg×30%浓度盐酸采购单价（元/kg）； 步骤 3：制造 1kg 有效氯单价=氯酸钠费+盐酸费 步骤 4： $\frac{\text{制造 1kg 有效氯单价（元/kg）} \times 15\sim25\text{mg/L}}{1000}$	根据《二氧化氯发生器运行成本核算——原料消耗核算》，产 1kg 有效氯：需氯酸钠 592g，需要 30%盐酸 1340g； 注意本计算：不考虑水浴加热电费及投加泵电费；
二氯异氰尿酸钠	有效氯：15~25mg/L	$\frac{\text{采购消毒剂单价（元/kg）} \times 15\sim25\text{（mg/L）}}{\text{有效氯浓度（\%）} \times 1000}$	常规有效氯二氯异氰尿酸钠固体有效氯含量：45~60%
臭氧	臭氧：10~20mg/L	步骤 1：计算用电费：制造 1kg 臭氧电力（问供应商要，度）×综合电价（元/度）； 步骤 2： $\frac{\text{制造 1kg 臭氧电费（元/kg）} \times 10\sim20\text{（mg/L）}}{1000}$	
单过硫酸氢钾复合盐（活性氧）	消毒剂：5~10 mg/L	$\frac{\text{采购消毒剂单价（元/kg）} \times 5\sim10\text{（mg/L）}}{\text{有效消毒剂浓度（\%）} \times 1000}$	注意要以正式发布稿为准。图省事，可以直接参考征求意见稿编制说明：1.2 元/吨水

备注：1、以上直接提到的吨水消毒剂成本数据来自：2023 年 10 月生态环境部《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466—2005）修改单（征求意见稿）编制说明。原文如下：*根据过硫酸氢钾复合盐实际使用成本调研，一般综合医院投放量大概是 10g/吨水，单价约 120 元/kg，吨水成本为 1.2 元/吨水；相对使用次氯酸钠的成本 0.35 元/吨水来说，成本要相对高一些。*2、我们更建议领导们安排自己手下根据医院的实际情况算一算。3、紫外线消毒在医院污水消毒处理应用不多，且对水质要求较苛刻（污水透射率≥60%，悬浮物≤10mg/L），本文不进行比较。

公众号 · 唐宋明清

4 不直接给结论？

每个地区的市场价格差别有时候会比较大；

药剂的投加量与污水中的有机物浓度、悬浮物浓度等正相关性极大；

因此不适合直接写多少钱一吨污水的药剂成本，请领导们直接安排负责人稍稍计算即可。

5 日常加药是否过量或过低？

日常运行中还应当根据检测结果来判断是否加入消毒剂的量过多或者过少，

下表是含氯消毒剂检测标准的参考：

总排放口执行标准	检测消毒池末端	检测总出水口	备注
传染病/含传染病科室医疗机构：《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表 1 标准	余氯：6.5~10mg/L	粪大肠菌群数：≤100MPN/L	
综合类医疗机构《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表 2 排放标准	余氯：3~10mg/L	粪大肠菌群数：≤500MPN/L	
综合类医疗机构：《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表 2 预处理标准	余氯：2~8mg/L	粪大肠菌群数：≤5000MPN/	

公众号·清宋明清

6 还想说点啥？

生态环境部《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466—2005）修改单（征求意见中）里面**增加了检测指标：斑马鱼卵急性毒性（稀释倍数）**，若颁布实施，排污许可证、自行检测等都需要统一修改。