

次氯酸钠发生器工程应用中盐耗及成本的研究

陈守应* 陈豪 龚曲靖 孙财运
贵州楚天两江环境股份有限公司
DOI:10.12238/btr.v6i5.4196

[摘要] 为了探究次氯酸钠发生器工程应用中的盐耗及成本,以贵阳某医院1500g/h的次氯酸钠发生器为研究对象。研究影响次氯酸钠发生器在工程应用盐耗增加的因素,研究表明:该设备盐耗为8.88kg/kg,远大于设计值的盐耗4.5kg/kg。经过分析盐耗增加原因,将次氯酸钠发生器运行盐耗从整改前的8.88kg/kg下降至4.25g/kg,盐耗降低52.1%,参与电解反应氯化钠占比从18.6%提高至30.5%。

[关键词] 次氯酸钠发生器;有效氯;电解液;盐耗

中图分类号: TG155.2+3 **文献标识码:** A

Study on Salt Consumption and Cost in Engineering Application of Sodium Hypochlorite Generator

Shouying Chen* Hao Chen Qujing Gong Caiyuan Sun
Guizhou Chutian Liangjiang Environmental Co., Ltd

[Abstract] In order to explore the salt consumption and cost in the application of sodium hypochlorite generator project, the 1500 g/h sodium hypochlorite generator in a hospital in Guiyang was taken as the research object. The factors influencing the increase of salt consumption of sodium hypochlorite generator in engineering application are studied. The research shows that the salt consumption of the equipment is 8.88 kg/kg, which is much higher than the design value of 4.5 kg/kg. After analyzing the reasons for the increase in salt consumption, the operating salt consumption of sodium hypochlorite generator was reduced from 8.88 kg/kg before rectification to 4.25 kg/kg, the salt consumption was reduced by 52.1%, and the proportion of sodium chloride involved in electrolytic reaction was increased from 18.6% to 30.5%.

[Key words] sodium hypochlorite generator; available chlorine; electrolyte; salt consumption

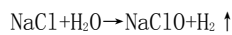
中国疆域辽阔,不同区域间环境差异较大,各地区水资源条件不同,存在一定程度缺水现象。虽然中国水资源总量与其他国家相比较为丰富,但中国人均水资源比其他国家人均水资源占有量低。中国对水资源开发和保护的重视程度较低,使得国内各地区水资源供需矛盾逐渐加剧。同时由于国内工业化进程的加快、人们对水资源保护程度的不足,将未经处理过的废水直接排放到江河湖泊中,损失了水资源的二次利用,还会污染水源,致使我国水资源污染加剧。

目前我国水资源污染严重,造成水资源污染的原因众多,污染源数量、形式多种多样。污染严重的水资源中除了常规的污染物还有大量病毒细菌体。其中废水处理厂的消毒单元能有效对废水的病原体微生物进行灭杀,有效治理污染的水资源,保护水资源循环利用。通常用于消毒的方法由氯、臭氧、二氧化氯、紫外线消毒等,其中以氯消毒应用最广泛、最经济有效。本文以实际项目作为研究对象,探讨次氯酸钠发生器的盐耗及成本,为次氯酸钠的低盐耗的应用提供参考。

1 次氯酸钠发生器原理及组成

1.1 工作原理

次氯酸钠发生器是选用无隔膜电解法,经过电解低浓度的食盐水,生成低浓度次氯酸钠消毒液的设备,次氯酸钠的生成进程包括电解反应和溶液反应。



1.2 发生器设备组成

次氯酸钠发生器由稀盐水配制系统、次氯酸钠溶液制取系统、贮存排氢系统、投加系统、酸洗系统、电气及控制系统及安全报警系统等组成,如图1。

2 工程概况

2.1 工程规模

该工程为贵阳某医院废水站运营项目。废水站设计处理水量:1900m³/d,平均进水量:80t/h,主要处理工艺为:接触氧化+次氯酸钠消毒。

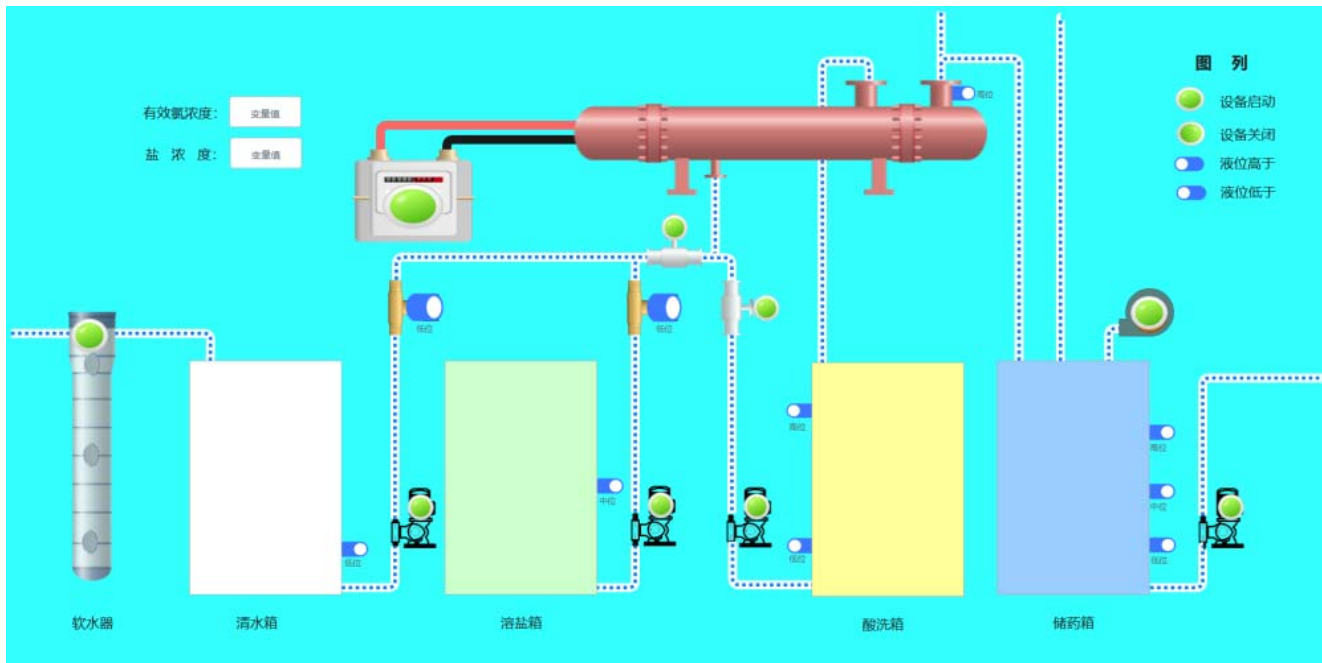


图1 次氯酸钠发生器系统流程图

2.2有效氯投加要求

根据《消毒技术规范2002版》第3.14条废水的消毒处理中, 医疗机构水污染物二级处理后的废水, 加氯量设计为15mg/L~25mg/L, 该废水处理站, 有效氯的投加量设计取值为20mg/L。

3 工程应用状况

3.1存在的问题

对贵阳某医院1500g/h次氯酸钠发生器现场运维手册中记录的用盐量分析, 该设备的用盐量远高于设计用盐量。对该次氯酸钠发生器在正常运行过程中进行连续跟踪, 跟踪周期为10d, 跟踪结果如表1所示。

表1 贵阳某医院1500g/h次氯酸钠发生器整改前氯化钠使用量统计

调研期间氯化钠使用量 (kg/d)	软水器反洗氯化钠消耗量 (kg/d)	电解反应氯化钠使用量 (kg/d)	软水器反洗连接方式	现场运维反馈氯化钠使用量 (kg/d)
317	15	302	储盐箱浓盐水	350~500

根据表1, 在统计期间该医院次氯酸钠发生器氯化钠使用量为317kg/d, 其中软水器反洗氯化钠的消耗量为15kg/d, 低于现场运维反馈的350~500kg/d。由于软水器反洗系统共用储盐箱浓盐水, 扣除软水器反洗氯化钠消耗, 氯化钠实际用于电解盐为302kg/d, 高于设计值的210kg/d。

3.2原因分析

3.2.1电解液流量偏离设计值

为测量贵阳某医院1500g/h次氯酸钠发生器实际盐耗, 对盐水、清水浮子流量计读数与体积测量法测量的实测值进行对比, 盐水浮子流量计测量均值为31.25L/h, 实际测量均值为44.32L/h; 软水流量计读数均值为148.75L/h, 实际测量均值为332.79L/h; 盐水

和软水流量计读数与实际测量偏差值分别为41.83%、84.94%。电解槽设计的进水流量为210L/h(盐水流量为30 L/h, 软水流量为180L/h), 实际的盐水泵流量为44.32L/h, 软水泵的流量为332.79L/h, 远超设计值; 电解槽设计的浓盐水和软水的流量比为1:6~8, 实际的浓盐水和软水的流量比为1:10.6, 电解槽氯化钠浓度设计值为35g/L, 电解槽氯化钠浓度实测值为25g/L。

3.2.2氯化钠反应效率低, 有效氯浓度低

对该次氯酸钠发生器运行参数进行跟踪, 跟踪的结果如表2所示。

表2 贵阳某医院1500g/h次氯酸钠发生器调研前运行参数

设备名称	规格 (g/h)	有效氯浓度 (g/L)	电解槽进水流量 (L/h)	有效氯产量 (g/h)	盐耗 (kg/kg)	参与电解反应氯化钠占比(%)
次氯酸钠发生器	1500	4.20~4.58	380	1740	8.88	18.6

根据表2所示, 调研前该医院次氯酸钠发生器的有效氯浓度为4.20~4.58g/L, 低于设计值的6~8g/L; 电解槽流量为380L/h, 高于设计值200~250L/h; 有效氯产量为1740g/h, 高于设计值的1500g/h; 该系统参与电解反应氯化钠占比为18.6%, 低于设计值的30~35%。

3.3整改及效果分析

针对该医院次氯酸钠发生器运行情况, 制定了如下整改措施:

(1) 根据体积测量法对盐水泵、软水泵的流量进行调整, 调节盐水泵的流量为30~35L/h, 降低软水泵的流量为215~230L/h;

(2) 调节软水器反洗程序, 降低软水器反洗过程中盐用量;

(3)更换大容量的软水器,定期对电解槽进行酸洗,降低电解槽的结垢。

3.3.1 整改后的运行参数跟踪

根据调研分析结果对该工程次氯酸钠发生器进行运营调整,调整后运营参数及数据如表3所示,整改后该医院次氯酸钠发生器的有效氯浓度为5.60~5.88 g/L,略低于设计值的6~8g/L;电解槽流量为250L/h,和设计值220~250L/h相符;有效氯产量为1470g/h,和设计值的1500g/h相符;该系统参与电解反应氯化钠占比为30.5%,略低于正常值的32%。

表3 贵阳某医院1500g/h次氯酸钠发生器整改后运行参数

设备名称	规格 (g/h)	设计有效氯浓度 (g/L)	电解槽流量 (L/h)	电解槽氯化钠浓度 (g/L)	有效氯产量 (g/h)	盐耗 (kg/kg)	参与电解反应氯化钠占比 (%)
次氯酸钠发生器	1500	5.60~5.88	215~230	30~35	1470	4.25	30.5

3.3.2 整改后的盐使用量跟踪

对该医院1500g/h次氯酸钠发生器整改后的盐用量进行统计,结果如表4所示。

表4 贵阳某医院1500g/h次氯酸钠发生器盐用量整改前后对比

整改后氯化钠使用量 (kg/d)	软水器反洗氯化钠消耗量 (kg/d)	电解反应氯化钠使用量 (kg/d)	现场反馈氯化钠使用量 (kg/d)
210	10	200	200

3.4 小结

整改后该医院次氯酸钠发生器的盐用量从317kg/d下降为210kg/d,对比整改前盐用量减少33.8%;有效氯浓度从整改前的4.20~4.58g/L提高至5.60~5.88g/L(略低于设计值);有效氯产量从整改前的1740g/h降低至1470g/h(略低于设计值);盐耗从整改前的8.88kg/kg下降至4.25g/kg,盐耗降低52.1%;参与电解反应氯化钠占比从18.6%提高至30.5%。

4 总结

经过对该医院次氯酸钠发生器用盐量的数据分析,通过研究影响次氯酸钠发生器工程应用的用盐量,提出有效整改措施。针对贵阳该项目点出现的问题,总结工程应用中如何保持次氯酸钠发生器使用盐耗较低方案如下:

(1)设备在现场安装完成后,需要对现场安装后的设备进行二次调试与检测,保证设备运行参数符合设备设计运行参数;

(2)设备日常运行时,详细记录设备运行数据,对比分析设备不同时间运行数据,及时反馈异常数据对设备进行检查。

[基金项目]

贵阳科技计划项目: 电解次氯酸钠发生器关键技术研究及产业化推广。

[参考文献]

[1] 颜亚玮,樊丞越,张奔.两种大型饮用水厂次氯酸钠发生器运行评价分析[J].中国给水排水,2022,38(15):1-6.

[2] 左安飞.现场制取次氯酸钠代替氯气在水厂消毒中的应用[J].贵州科学,2021,39(02):87-90.

[3] 孙凝,龚德洪.次氯酸钠发生器在小型水厂的应用与成本研究[J].城镇供水,2014,(01):77-79.

[4] 董克忠.应用次氯酸钠发生器对医疗污水的消毒处理[J].山西建筑,2003,(06):141-142.

[5] 庞巍.降低次氯酸钠发生器使用成本的试验研究[J].西部探矿工程,2007,19(5):3.

作者简介:

陈豪(1994--),男,汉族,贵州赫章人,学士,助理工程师,研究方向: 水处理设备制造。

通讯作者:

陈守应(1976--),男,汉族,贵州湄潭人,大专,高级工程师,研究方向: 水处理技术。