

硫磺制酸装置围堰污水回收系统优化实践

刘洪

威顿（中国）化工有限责任公司 贵州省黔南布衣族苗族自治州福泉市马场坪550500

摘要：本次实践针对威顿（中国）化工有限责任公司福泉硫酸运营中心分公司硫磺制酸装置围堰污水处理系统存在的效率低下、成本高昂问题，提出了一种工艺优化方案。通过新增旁路管道和阀门，实现了成品围堰污水直接回收至脱硫塔二级系统，避免了原有工艺中必须通过干吸围堰中转的繁琐流程。实施结果表明，该技术改造不仅简化了操作流程，降低了能耗，还显著减少了污水外排量，年节约成本约17360元，具有显著的经济和环境效益。

关键词：硫磺制酸；围堰污水；回收利用；工艺优化；节能减排

Optimization practice of weir sewage recovery system in sulfur acid production device

Liu Hong

Wylton (China) Chemical Co., Ltd. Abstract: This practice put forward a process optimization plan for the low efficiency and high cost of the weir sewage treatment system of the sulfur acid production device in Fuquan Sulfuric Acid Operation Center. By adding bypass pipelines and valves, the finished weir sewage is directly recovered to the secondary system of the desulfurization tower, avoiding the tedious process of having to transit through the dry suction weir in the original process. The implementation results show that the technical transformation not only simplifies the operation process and reduces energy consumption, but also significantly reduces the external discharge of sewage, saving about 17,360 yuan a year, which has remarkable economic and environmental benefits.

Keywords: sulfur acid production; weir sewage; recycling; process optimization; energy saving and emission reduction

1. 引言

随着环保法规日益严格和企业降本增效需求增加，化工生产过程中的水资源管理和污水处理成为企业关注的重点。硫磺制酸作为重要的化工生产过程，其装置区围堰污水处理系统的优化对于降低运营成本、减少环境污染具有重要意义。本研究以福泉硫酸运营中心两套硫磺制酸装置为研究对象，针对现有围堰污水回收系统存在的问题，提出并实施了一种经济高效的优化方案。

2. 现状分析

2.1 系统概况

福泉硫酸运营中心拥有两套年产400kt/a硫磺制酸装置，装置区设有4个围堰：一期成品围堰、一期干吸围堰、二期成品围堰和二期干吸围堰。各围堰配置1台污水泵，通过管网相互连接。围堰内的初期雨水可外送至瓮福化工公司污水厂处理后达标外排，比较清洁的后期雨水，可回收至一二期循环水池进行循环利用；一二期成品围堰污水要想回收进脱硫塔二级，则需将污水先打到干吸围堰，再启动干吸污水泵回收至脱硫塔二级。具体的工艺流程如图1。

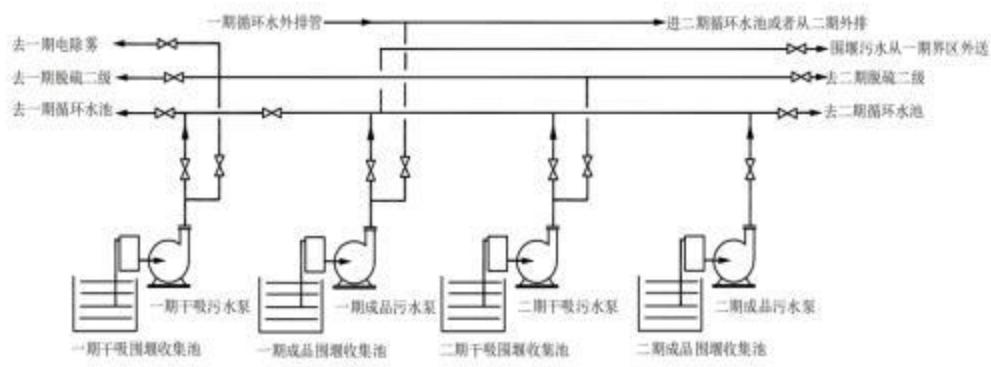


图1

2.2 存在问题

2.2.1 一二期成品围堰夏季雨（污）水、冬季防冻水量较大，如果不回收利用直接外送会增加污水处理费，提高了公司运营成本。

2.2.2 一期成品围堰还收集氧化区围堰来的雨水、冲洗水，其中污染因子有：PH、硫酸根、亚硫酸根等，回收进循环水池易使循环水PH降低，需加大量片碱调节 PH，增加生产成本；其次PH波动较大，易造成设备结垢、腐蚀等，增加设备风险。

2.2.3 目前要想实现一二期成品围堰污水回收进二级脱硫塔利用，则需要通过一二期成品污水泵将污水回收进一期或者二期干吸围堰，再通过一二期干吸污水泵回收进二级脱硫塔。这样一是操作比较繁琐，增加工作量；二是需要启动干吸污水泵，增加电耗。

3. 优化方案设计

3.1 技术改造方案

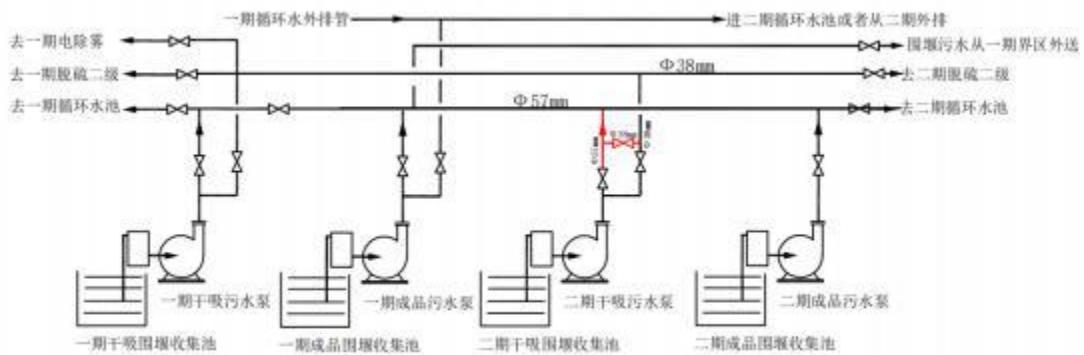
基于以上现状，作者集思广益对一二期成品围堰污水回收利用进行如下优化：

3.1.1. 在二期干吸污水泵出口外送污水管阀门后新增一旁路管和阀门，接通至一二期脱硫连通管上。这样一期成品围堰污水就可以通过一二期污水连通管进一二期脱硫连通管上进入到一、二期脱硫二级。回收一期成品围堰污水时，打开此旁通管阀，关闭进瓮福12号污水管阀门，启动一二期成品污水泵，污水进入管网，污水可直接进入脱硫塔二级。

3.1.2. 原干吸污水泵出口管为碳钢内衬四氟管，为避免硫酸对管道的腐蚀，局部更换为316L不锈钢管。

3.1.3. 技改流程简图2，标红处为技改部分：

图 2



3.2 材料与施工

3.2.1 材料清单

名称	规格	数量
316L 不锈钢管	Ø57*3.5	2m
316L 不锈钢管	Ø38*3.0	1m
等径三通	DN32	1个
异径三通	DN50*32	1个
球阀	DN32	1个
法兰	PL50-1.0	2片

3.2.2 费用估算

预估材料及施工费约 500 元人民币

4. 实施效果评估

4.1 操作优化效果

技术改造后，成品围堰污水可直接回收至脱硫塔二级系统，无需干吸污水泵中转，显著简化了操作流程，降低了操作人员的工作量。

4.2 经济效益分析

实施优化方案后，预计可实现以下经济效益：

1. 年减少污水外排2000m³，节约排污费13680元；
2. 年减少脱硫塔加水量2000m³，节约水费1680元；
3. 年节约中转电费约2000元；
4. 总节约成本约17360元/年。

4.3 环境效益

方案实施后，不仅减少了污水外排量，降低了污水处理负荷，还通过水的循环利用节约了新鲜水资源，符合绿色生产理念。

5. 结论

本研究提出的硫磺制酸装置围堰污水回收系统优化方案，通过简单的管道改造实现了显著的节能减排效果。该方案具有以下特点：

1. 投资少(仅500元)、见效快、回报率高;
2. 操作简便，降低劳动强度；
3. 经济效益显著，年节约成本约17360元；
4. 环境友好，减少污水排放和水资源消耗。

该成功案例为同类化工装置的污水处理系统优化提供了有益参考，值得在行业内推广应用。未来可进一步研究不同水质条件下的最佳回收利用方案，以实现更高效的水资源管理。

参考文献

- [1] 硫酸工业污染物排放标准(GB 26132-2010)
- [2] 化工企业节水减排技术指南
- [3] 工业水回用系统优化设计手册
- [4] 硫磺制酸工艺与设备. 化学工业出版社, 2018

作者简介：刘洪（1993-）男，贵州湄潭人，助理工程师，从事硫酸生产管理工作，电话：15885574834，E-mail：1101706945@qq.com。