 DOI: https://doi.org/10.12349/ees.v4i2.1171

Optimization Practice of Domestic Wastewater Treatment System in Guixi Smelter Plant

Xinmin Luo

Guixi Smelter of Jiangxi Copper Group, Guixi, Jiangxi, 335424, China

Abstract

Domestic sewage treatment station of Guiye Factory is an important environmental protection equipment in domestic wastewater treatment of Guixi Smelter. Due to the serious decline in the current wastewater treatment capacity, and the treated water can not meet the requirements of the current environmental protection index. By updating the on-site equipment and facilities and optimizing the process flow, the problem of low wastewater treatment capacity is not only solved, but also improved the wastewater treatment index, to meet the operation requirements of energy saving and environmental protection.

Keywords

treatment station; waste water; water quality; aeration; optimization; treatment effect

贵冶厂区生活废水处理系统优化实践

罗新民

江西铜业集团公司贵溪冶炼厂，中国 · 江西 贵溪 335424

摘　要

贵冶厂区生活污水处理站是贵溪冶炼厂生活废水处理中一项重要环保设备，由于现行废水处理能力下降严重，且处理后的水达不到现行环保指标要求。通过对现场设备设施的更新、工艺流程的优化，不仅解决了废水处理能力低的问题，而且还提高了废水处理指标，达到节能、环保的运行需求。

关键词

处理站；废水；水质；曝气；优化；处理效果

1 引言

本项目为贵溪冶炼厂节水减排及废水综合治理[1]工程，厂区生活废水主要包括澡堂、食堂、生活废水等，处理后水质优于国家一级排放标准，达到中水回用要求。其设一系统设计废水处理总量为 400t/d，二系统设计废水处理总量为 200t/d。在 2021 年发现该处理站处理能力下降，当前一系统处理总量为 200t/d，二系统处理总量为 100t/d，且水质没有达到外排水环保要求，所以环保压力大。为了响应工厂绿色发展、环保优先的理念，必须对现场设施进行优化提升[2]。

2 废水处理工艺简介

生活废水经机械格栅去除较大颗粒悬浮物后自流进入调节池调节，由废水潜污泵提升入厌氧池、缺氧池、好痒池进行曝气生化处理，生化处理后的废水溢流入 MBR 膜池过滤处理，再通过抽吸泵输送到消毒池，投加成品的次氯酸钠消毒剂，进行消毒处理后进入中水池回用或排放处理。

3 废水处理系统存在的问题

通过现场观察和交流，现废水处理站[3]设施存在的问题有：

①废水池污泥较多，多年未清理；

②设备老旧，自动化丧失，人工劳动强度大；

③设备安装不合理，大多在污水池里和地里面，故障率高，维护保养困难；

④废水处理能低，设计能力 400t/d，现在只能达到 200t/d；

⑤处理后的水质经化验不合格；

⑥环保压力大。

4 问题分析

①废水含油高，从现场拆卸下来的膜发现 MBR 平板膜污染严重，膜表面被油污污染结垢，膜孔被堵塞，导致产水量急剧下降。

②设备安装不合理腐蚀严重，现场许多管路埋在地

【作者简介】罗新民（1983–），男，中国湖南益阳人，本科，助理工程师，从事设备管理检修维护等研究。

里面，不好检修；阀门安装在液位以下，操作不安全；现场水质差，普通管路和阀门腐蚀严重，使用寿命短、故障率高。

③废水的流向不合理，发现以前废水处理系统中的废水流向是高进高出，在废水池里停留的时间太短，根本没有时间进行生化反应就流走了，不符合污水处理要求。

④废水池功能不匹配，从现场观察发现许多废水池功能缺失，根本起不到实际作用，有的甚至没有设计，许多水池之间相互连通这样会影响废水的处理效果。

⑤曝气功能的降低，根据现场情况看，好氧池和调节池内曝气系统已被堵塞失效，且曝气装置腐蚀严重效果不佳，曝气装置已经淘汰落后。

⑥药剂混合不当，现场试车发现加药装置多年未用、次氯酸钠发生器性能不稳定，造成药剂混合浓度达不到要求，使得水处理效果不佳。

5 对策及措施

5.1 水质的优化

为了解决油污问题，决定在食堂围墙外出口处，增设一个隔油装置，隔断油污，实现油水分离保护 MBR 膜不被油污染，达到处理废水能力稳定的效果。

5.2 管路阀门的优化

为了方便安全的操作，提高阀门的安装位置，在出水管路 [4] 上安装流量计方便观察出水量。优化后采用 PVC 材质防腐蚀、易维护，为了不影响污水处理正常运行，采用两开两备的模式，为了防止水泵之间相互干扰，在出口处安装止回阀。

5.3 废水池结构功能的优化

为了让废水池发挥各自作用，防止废水相互联通，影响废水处理效果，优化后把联通口堵起来，把厌氧池 [5] 改成一次曝气池。系统中没有设计污泥池，通过优化改造把一个消毒池改造成污泥池，这样就会把膜池里的污泥和水分离开，上清液通过溢流口回到生化池，减少水中含泥量。

5.4 废水流向的优化

通过优化让废水流向低进高出溢流，停留时间长、反应充分，提高水处理效果。

5.5 曝气装置的优化

优化后曝气 [6] 管路选用优质 ABS 管，耐腐蚀，曝气头选用微孔曝气头，不堵塞，氧利用率高。填料采用弹性立体组合填料，该填料具有比表面积大，使用寿命长，易挂膜耐腐蚀不结团堵塞。填料在水中自由舒展，对水中气泡做多层次切割，更相对增加了曝气效果。

5.6 药剂加入的优化

优化后取消原有的次氯酸钠发生器装置，直接使用已经混合好的聚合氯化铝（PAC）和次氯酸钠药剂 [7]，分别通过计量泵直接加入，这样不仅保证了药剂的浓度还保证了药剂加入均匀，既降低了药剂使用量还提高了水质。

通过一系列的优化后，使得废水处理流程更加合理有效。其优化后流程如图 1 所示。

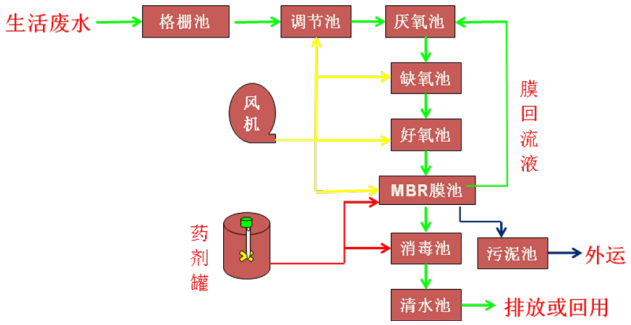

图 1 优化后废水处理工艺流程图

6 效果评价

①通过本次工艺设备的优化提升，目前运行良好，且达到了自动化操作控制，对处理后的水进行了取样分析，达到标准 [8]。

2022 年生活废水主要环保指标优化前后的对比见表 1。

②本次改造后废水处理站投入运行后可取得如下环境效益，如图 2 所示。

表 1 2022 年生活废水主要环保指标优化前后的对比表

	PH	Cu	Pb	Zn	Cd	As	F	SS	Hg	油	总磷	COD	Ni	总氮	硫化物	氨氮
3 月份（优化前）	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.66	/	87	/	/	/	2.1
4 月份（优化前）	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.66	/	75	/	/	/	2.5
5 月份（优化前）	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2.36	/	91	/	/	/	3.4
6 月份（优化前）	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1.56	/	102	/	/	/	5.2
7 月份（优化前）	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2.01	/	104	/	/	/	6.3
8 月份（优化前）	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1.34	/	125	/	/	/	7.5
9 月份（优化前）	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1.26	/	134	/	/	/	7.2
10 月份（优化后）	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.33	/	9	/	/	/	0.23
11 月份（优化后）	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.34	/	8	/	/	/	0.24
12 月份（优化后）	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.33	/	8	/	/	/	0.23
国家标准	6-9	0.5	0.5	1.5	0.1	0.5	5	30	0.05	3	1	60	1	15	1	8

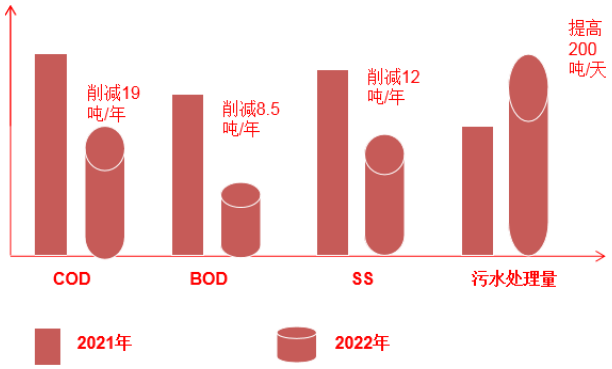

图 2 优化后取得的环境效益

7 结语

珍惜资源，力求废水“零”排放，为贵冶“坚定绿色发展理念，打造绿色冶炼典范”打下坚实的基础，也为贵冶绿色发展再上新台阶，注入强劲的内生动力，为实现金属冶炼与生态建设和谐共进、经济效益与社会效益互惠双赢作出应有的贡献!

参考文献

[1] 林海,张叶,贺银海,等.重金属捕集剂在废水处理中的研究进展[J].水处理术,2020,46(4):6-11+15.

[2] 郑梅.污水处理工程工艺设计[M].北京:化学工业出版社,2018.

[3] 刘祖鹏,张变革,曹龙文.大冶有色冶炼厂废水减排与提标技改实践[J].硫酸工业,2018(11):47-50.

[4] 黄敬文,邢颖.给水排水管道工程[M].郑州:黄河水利出版社,2018(2):240-248.

[5] 张胜华.水处理微生物学[M].北京:化学工业出版社,2021.

[6] 冯宽利.工业废水处理技术与工程实践[M].北京:化学工业出版社,2020.

[7] 黄树杰,董林辉.水环境处理药剂[M].广州:广东高等教育出版社,2019.

[8] 谢丹丹.水质监测与调控技术[M].第3版.厦门:厦门大学出版社,2021.