

量不足,该工段日处理能力 800 t 干砂,年生产磨砂 16 万吨左右,工艺流程分破碎系统和磨砂系统:破碎系统是一条两段开路破碎、两次筛分的生产线;磨砂系统是平行的两个系列:一段闭路、利用单层筛作为棒磨机磨砂回路产品的检查筛分(见图 1)。

2 磨砂废水

2.1 废水的来源和收集

厂内废水来源分破碎和磨砂两部分,Φ1200 圆锥前的废水汇入破碎事故池后转入 1#磨砂检查筛,Φ1200 圆锥破碎后的废水与 1#磨砂废水汇合排入厂外排洪沟;磨砂废水 1#磨砂部分与破碎部分汇

合,2#磨砂部分单独往厂外排洪沟排放。另一部分是堆砂渗滤出的泥浆水,该部分也往排洪沟排放。

2.2 废水的性质

可收集的废水 40 m³/h 左右,其中含干砂量 3.70 t 左右,真密度 2.70 t/m³,100% 通过 360 目筛,堆场泥浆水浓度 9.24%。在现场取样品后,进行沉降试验,经过搅拌,接取 1 000 ml 悬浮液装入量筒,分界面每下降 50 ml 记录一次时间,结果见表 1。

从表 1 看出,沉降在 180 mm 后,变得非常缓慢。到 180 mm 时所用时间为 1.558 h,平均沉降速度为 0.1155 m/h,沉渣浓度为 21.26%,上清液浓度为 0。

表 1 悬浮液沉降试验结果

时间(s)	0	400	780	1200	1620	2080	2540	3030	3540	4050	4530	5070	5610	14400
时间(h)	0	0.111	0.217	0.333	0.450	0.578	0.706	0.842	0.983	1.125	1.258	1.408	1.558	4.000
分界面量筒刻度(ml)	1000	950	900	850	800	750	700	650	600	550	500	450	400	280
分界面深度(mm)	0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	216

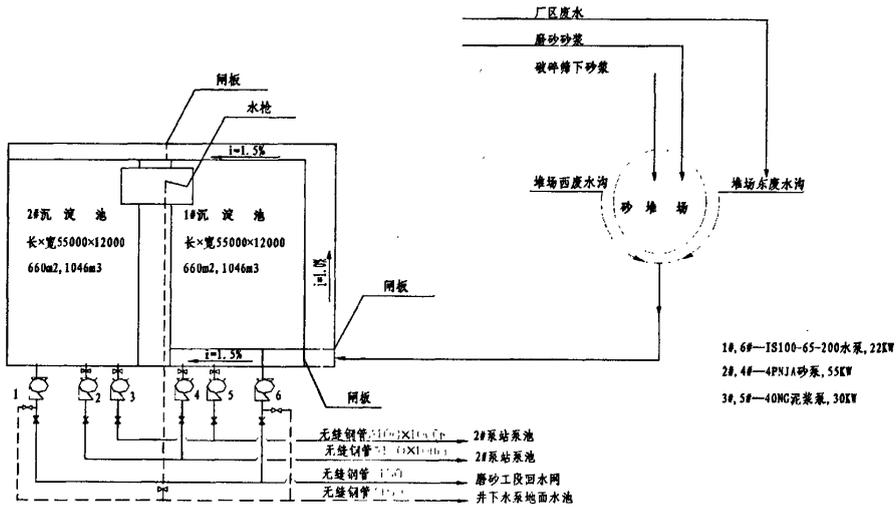


图 2 磨砂厂水沟联系图

2.3 废水的处理

依据沉降试验结果,把厂房周围排放的污水汇集,用 2PNJB 泵输送至堆砂场,与堆砂场渗滤出的泥浆水集中,采用自然沉降法进行二级沉淀,1#沉淀池底部的沉淀物(约 30 m³/h),用 40NG 泥浆泵全天运行,直接输送到 2#泵站泵池,再输送至尾矿坝;经过第二级沉淀比较澄清的水(约 70 m³/h,每年可回收 50 万 m³,占废水量的 70% 以上),用 IS100-65

-200 清水泵输送至磨砂供水管网,作为生产用水循环利用。每十天清理沉淀池(1#池)一次,用 6PNJB 胶泵(300 m³/h)直接输送到 2#泵站泵池,再经 2#泵站输送至尾矿坝,水沟联系图见图 2 所示。

3 冶化废水

金狮冶化厂每天产生 600~800 m³ 废水,且废水污染物含量超标,直接外排存在一定难度,2006 年 1 月将冶化废水引入磨砂工段作为生产用水,进

入磨砂污水循环系统,使磨砂所有用水点均使用冶化废水。经过磨砂的过滤、吸附循环之后,达到减少外排污染物含量的目的。2月15日开始,冶化厂正式向磨砂厂送水,矿环境监测站对每天冶化厂输入磨砂厂的水质进行监测,检测结果见表2。

表2 2006年2月15日~3月2日冶化废水监测情况

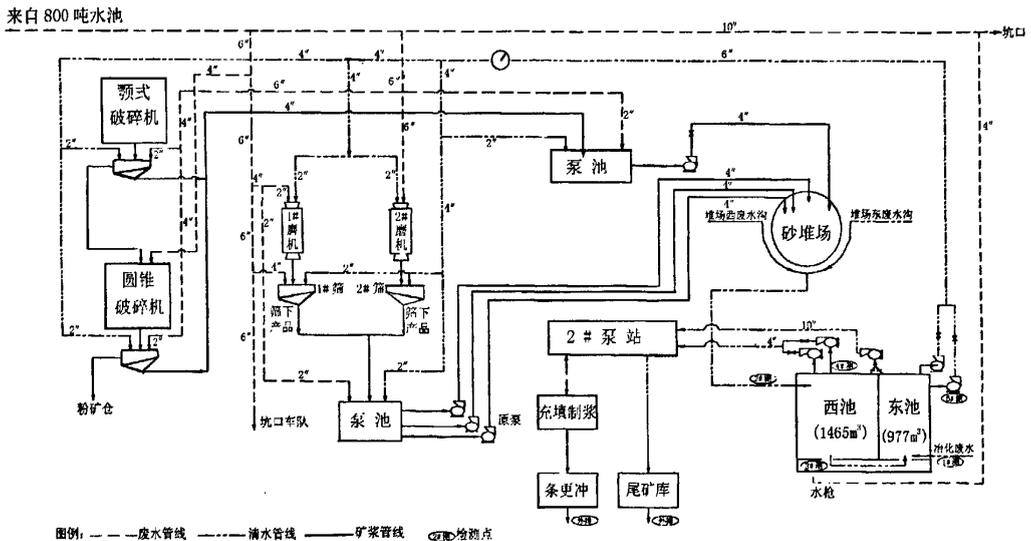
监测日期	pH	铜(mg/L)	硫化物(mg/L)
2月15日	11.13	—	—
2月16日	10.05	—	—
2月17日	5.30	—	—
2月21日	9.23	—	—
2月22日	—	—	0.53
2月27日	—	0.899	—
2月28日	10.83	—	—
3月1日	—	1.032	—

由表2可看出:除pH有超标外,铜有两次超标;其它污染因子铅、镍、COD_{Cr}等物质浓度都很低,基本达标。

4 废水的综合应用

4.1 磨砂及冶化废水的综合应用

冶化废水进入磨砂之前,磨砂生产用水来自800 t水池下水DN250水管(条更冲水)。磨砂污水经澄清设施处理后的污泥送至400 m外的2#泵站后最终进入尾矿库;澄清后的废水循环利用,剩余废水送至132水池进入条更冲沉泥库。工艺用水用循环水,用量为平均65 m³/h;冲地板、卫生等用水使用条更冲水,平均用量35 m³/h;合计磨砂单位用水量100 m³/h。2006年初,冶化废水(约40 m³/h)接进磨砂1#污水沉淀池(东池),安装水泵将废水输送至磨砂的各生产用水点,达到废水在磨砂的循环利用;循环利用后的废泥,用渣浆泵直接输送到2#泵站泵池,再输送至尾矿坝。切断磨砂剩余废水进入条更冲沉泥库的输送管道,避免了增加污染点。磨砂供水管见图3。



4.2 综合应用废水后水质检测情况

在冶化厂废水输入到磨砂厂之前,监测磨砂厂各点位磨砂废水中铅、铜、镍、COD_{Cr}等物质的浓度也很低(全部在达标排放标准以下)。磨砂厂综合使用冶化废水后,设立5个检测点,对其重金属超标

情况进行监测,从检测的结果来看,冶化厂废水对磨砂用水的水质产生了一定的影响,具体超标变化情况如表3所示。

从表3可以发现,以上5个监测点的重金属如铅、铜、镍浓度变化的波动性很大,COD_{Cr}的波动也很大;铅浓度最高值达13.295 mg/L(西池底流),最低浓度为<0.001 mg/L(西池底流);铜浓度最高值

达 146.875 mg/L(西池进口),最低浓度为 0.017 mg/L(东池回用);镍浓度最高值达 58.590 mg/L(西池进口),最低浓度为 0.025 mg/L(西池底流);COD_{Cr}浓度最高值达 966 mg/L(西池溢流),最低浓度为 <0.1 mg/L(各监测点)。

表 3 2006 年 2 月 23 日~3 月 2 日磨砂厂各监测点位超标因子情况(mg/L)

点位	因子	2月23日	2月24日	2月27日	3月1日	3月2日
西池进口 2	Pb	10.466	11.840	2.574	—	—
	Cu	1.853	—	—	146.875	1.046
	Ni	5.494	—	—	58.590	—
	COD _{Cr}	—	—	—	175.1	—
西池溢流 3	Pb	2.641	—	—	—	—
	Cu	0.594	—	2.615	—	2.001
	Ni	—	—	—	—	1.268
	COD _{Cr}	—	966	—	—	—
西池底流 4	Pb	13.295	1.436	—	—	—
	Cu	1.125	—	9.056	—	4.273
	Ni	1.598	—	11.053	—	2.525
	COD _{Cr}	—	—	—	—	—
东池回用 5	Pb	7.606	—	—	—	—
	Cu	—	—	1.250	—	2.078
	Ni	1.635	—	—	—	1.204
	COD _{Cr}	—	—	—	—	—

注:2月28日各超标因子均未检出。

4.3 综合应用废水后外排溢流水排放情况

2005 年及 2006 年 1~4 月条更冲坝泥库、尾矿坝两排放口环境监测因子统计见表 4、5。

表 4 2005 年条更冲、尾矿坝外排水监测因子合格率

月份	条更冲			尾矿坝		
	监测个数	超标个数	合格率(%)	监测个数	超标个数	合格率(%)
1	24	2	91.7	18	0	100.0
2	18	0	100.0	0	0	
3	27	0	100.0	18	2	88.9
4	26	0	100.0	20	0	100.0
5	26	0	100.0	0	0	
6	28	0	100.0	9	1	88.9
7	28	0	100.0	20	1	95.0
8	28	0	100.0	10	1	90.0
9	27	0	100.0	10	1	90.0
10	18	0	100.0	10	1	90.0
11	27	0	100.0	20	2	90.0
合计	277	2	99.3	135	9	93.3

表 5 2006 年条更冲、尾矿坝外排监测因子合格率

月份	条更冲			尾矿坝		
	监测个数	超标个数	合格率(%)	监测个数	超标个数	合格率(%)
1	33	0	100.0	28	0	100.0
2	45	1	97.8	50	1	98.0
3	87	6	93.1	86	5	94.2
4	72	1	98.6	80	5	93.8
合计	237	8	96.6	244	11	95.5

从表 4、表 5 可看出:2006 年 2 月 15 日磨砂使用治化废水以前,条更冲坝泥库外排合格率为 99.1%,尾矿坝为 95.3%;使用治化废水后的 3、4 月份外排合格率,坝泥库为 95.6%,尾矿坝为 94.0%,分别下降 3.5%和 1.3%。可见治化废水在磨砂厂的利用对条更冲坝泥库排放口的影响较尾矿库明显,而根据矿环境检测站的分析结果,磨砂使用治化废水以前,尾矿坝外排超标因子主要是 pH 值及硫化物,磨砂使用治化废水以后,增加了重金属超标,严重时铜超标 8 倍,镍超标 4 倍。对此需要安排有力措施,以保证合格排放。

5 结语

(1)2003 年磨砂废水进行治理后,磨砂生产过程中清水用量减少,降低了凡口矿的废水排放量,九莲塘的库容压力有所缓解,减小了环境污染。

(2)2006 年引入治化废水进行综合应用,经过磨砂的过滤、吸附循环之后,达到减少外排污染物含量的目的。但治化厂来水水质直接影响磨砂厂各监测点及条更冲、尾矿坝外排水质。

(3)磨砂厂沉淀池对治化厂来水水质的变化起一定的缓冲作用,但没有进行化学处理,方法单一,回用水有时发黄有时发黑,建议将沉淀池个数增加 1 个,以增强净化效果。

(4)为更好地监测治化厂来水水质情况,建议在沉淀池边安装在线水质分析仪,以便及时监控 pH 值及铅、锌、铜、镉、镍等相关因子。

参考文献:

- [1] 磨砂生产技术规程[Z].
- [2] 磨砂工段废水处理设计说明书[Z].
- [3] 治化废水在磨砂资源化综合利用设计说明书[Z].
- [4] 治化达标废水在磨砂厂的综合利用情况报告[R].