

迪庆羊拉铜矿水资源节约减排措施探讨

邓蕊

(云南铜业(集团)有限公司, 云南昆明 650051)

摘要:介绍了迪庆州德钦羊拉铜矿工业用水及回收利用的情况,所提出的完善生活污水回用的措施,能有效解决水污染问题和矿区缺水问题,充分利用了现有水资源,积极响应了国家建设节约型社会的可持续发展资源战略。
关键词:工业用水;生活污水;生产回用;污水处理;A/O 工艺

迪庆州德钦县羊拉铜矿(以下简称“羊拉铜矿”)位于云南、四川、西藏三省(区)交接部位的德钦县羊拉乡境内,地处雪山峡谷,位置偏僻。矿区本部北起羊拉乡布顶夏-曾大同一线,南至路农,西起里农,东至金沙江边,南北长约6 km,东西宽3~5 km,面积23.3 km²。

1 羊拉铜矿供水情况

(1) 丰水季节用水。丰水季节主要取用路农大沟的水源。在里农选厂、江边选厂、江边矿段、分别设置新水高位水池,利用重力自流引水至用水点;里农矿段,路农矿段由于海拔较高,故设置水泵扬至用水点。

(2) 枯水季节用水。枯水季节路农大沟仅能满足生活区用水和路农矿段坑口用水,合计 925

m³/d,其它供水需依靠金沙江供给。在金沙江边设1座平流沉砂池,取金沙江水自下而上依靠水泵逐级供应给各个用水点。

2 羊拉铜矿给水水源

在羊拉铜矿厂址附近有两处水源:

(1) 路农大沟。为雪山融化水,水质清澈;丰水季节流量约20000 m³/d,枯水季节流量约1000 m³/d;标高约为3100 m。

(2) 金沙江。水质混浊;枯水季节流量不小于80000 m³/d;标高约为2200 m。

3 羊拉铜矿用水情况

按照羊拉铜矿8000 t/d生产规模配置,总用水量为40999 m³/d,详见表1。

表1 羊拉铜矿用水量统计

用水项目	总用水量 (m ³ /d)	冷却循环水 (m ³ /d)	厂前回水 (m ³ /d)	尾矿回水 (m ³ /d)	损失水 (m ³ /d)	排水 (m ³ /d)	补充新水 (m ³ /d)	供水标高及压力
采矿								
坑内供水(里农矿段)	1500				1500		1500	3285 m/0.5 MPa
坑内供水(路农矿段)	125				125		125	3285~3450 m/0.5 MPa
坑内供水(江边矿段)	375				375		375	3000 m/0.5 MPa
空压机用水(里农矿段)	1089	1037			1089		1089	3000 m/0.15 MPa
空压机用水(江边矿段)	544	518			544		544	3000 m/0.15 MPa
充填用水(里农矿段)	1250				1250		1250	3440 m/0.5 MPa
选矿								
里农选厂	27300		20475	2280	4545		4545	2900 m/0.2~0.4 MPa
里农尾矿泵站	248				248		248	2900 m/0.2~0.4 MPa
江边选厂	6300		4725	520	1055		1055	2450 m/0.2~0.4 MPa
江边尾矿泵站	168				168		168	2450 m/0.2~0.4 MPa
机修及总图	400				400		400	
生活用水	700					700	700	
合计	39999	1555	25200	2800	9744	700	10444	
未预计水	1000				1000		1000	
总计	40999	1555	25200	2800	10744	700	11444	

全矿区供水循环利用率达到 72.2%, 其中选厂为 82.3%。由表 1 可以看出, 矿业所有的生产排水, 均进入厂前回水系统, 少部分排至尾矿库采用封闭循环, 实现了循环再利用, 对周围水环境不产生污染。但是, 尚有 700 m³/d 的生活污水没有经过处理就对外排放, 不仅对其它水环境造成污染, 同时对于缺水的矿山而言也是一种损失和浪费。

4 生活污水处理措施

生活区生活污水排放量约为 30 m³/h, 污水经处理后进入厂前回水系统。原水水质见表 2。

表 2 矿区生活污水水质

COD _{cr} (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	SS (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	大肠菌群 (个/L)	pH
450	250	250	50	1 × 10 ⁶	6~9

由于该厂区生活污水的 BOD₅/COD_{cr} 大于 0.4, 可生化性好, 不需外加营养源, 故选择采用较成熟的 A/O 工艺进行处理, 然后再采用多介质过滤进行深度处理, 即可达到回用水质要求。污水处理工艺流程见图 1。

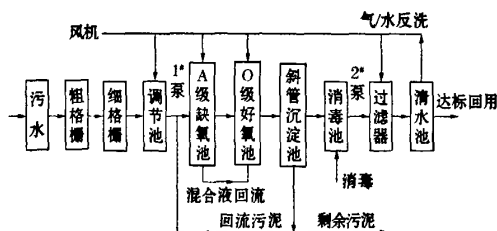


图 1 污水处理工艺流程

(1) 生活污水由污水收集器进入污水处理站前, 经粗细两道格栅过滤, 去除漂浮物、大颗粒的泥沙、杂质和生活垃圾后进入调节池。沉积的栅渣由人工定期清理。由于生活污水不是定期排放的, 水质、水量有波动。所以调节池的主要作用是对污水的水质和水量进行调节均化。调节池内设二台无堵塞污水提升泵, 将调节后的污水打入 A 级缺氧池。该污水泵排污通过力强, 带切割性能好, 能将污水中的长纤维、塑料、纸、带、布条、稻草、绳子等杂质切碎后排出, 从而具有较好的无堵塞性能。

(2) 出水进入 A 级生化池。A 级生化池采用埋地式全钢结构, 生化池内的填料采用立体弹性 PP 悬挂式填料, 比表面积达 300 m²/m³, 不堵塞、无死角, 有利生物膜生长, 且提高了生物膜的活性。污水

在兼氧的条件下, 由于兼容脱氮菌的作用, 将 NO₂-N 和 NO₃-N 还原成 N₂, 排入空气中, 同时有机物也得到分解, 完成了反硝化过程, 最后达到脱氮的同时去除大量有机物的效果。此过程停留时间约 3.6 h。

(3) 出水自流进 O 级生化池。O 级生化池亦是埋地式全钢结构, 采用接触氧化法。当污水流过填料层时, 有机物与微生物膜接触吸附, 经过较长时间进行氧化、分解、吸收, 彻底降解污染物。当生物膜达到一定厚度时内层由于缺氧使好氧菌死亡脱落, 以污泥形式被排出。之后新的微生物又附着生长, 使好氧池始终处于动态工作中, 保证水质出水稳定。

(4) 经生化去除有机物后的污水进入斜管沉淀池, 在斜管导流区的导流作用下, 沿斜管倾斜方向流动, 进入沉降区, 固体污泥在重力作用下沿斜管下滑被推到沉淀池泥斗内, 澄清的出水则由沉淀池上部溢流堰流出。高效斜管沉淀池污泥斗的泥渣, 经排泥系统定时排入污泥贮池后由吸泥车吸走。

(5) 出水溢流进入消毒水池。消毒水池为分格推流式, 设计停留时间为 1.5 h。消毒严格按照 TJ14-74 标准, 投加二氧化氯进行强氧化剂消毒。投加量控制在 0.5~1 g/m³ 范围内, 具体通过调节排水的细菌总数来控制。

(6) 消毒后的出水通过 2[#] 提升泵打入多介质过滤器中去除剩余有机物、SS, 降低浊度。过滤器采用双层滤料, 上层滤料为活性炭, 层高 800 mm, 活性炭粒径为 1~2 mm; 中层滤料采用优质天然石英砂滤料, 粒径 0.5~1.2 mm, 层高 500 mm; 下层为卵石垫层, 卵石规格为 2~4 mm。

污水处理工艺采用先进的 A/O 法生化工艺, 污染物去除率高。出水指标达到中华人民共和国《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2002) 中城市杂用水水质标准。

5 结 语

矿区对生活污水进行处理是认真贯彻落实我国政府制定的“把十分注意有效保护和节约使用水资源作为长期坚持的基本国策”, 采取开发与保护相协调, 节流与开源相结合的方针, 处理后的生活污水可作为工业用水, 节约了有限的水资源, 有利于保护环境, 符合我国的产业政策, 利国利民。

参考文献:

- [1] 张自杰. 环境工程手册[M]. 北京: 高等教育出版社, 1996, 10.
- [2] 唐受印. 水处理工程师手册[M]. 北京: 化学工业出版社, 2003, 10.