

· 经验交流 ·

电渗析原水预处理的几点尝试

赵宝仙

离子交换膜电渗析, 是薄膜分离技术中的一种, 它利用离子交换膜和直流电场, 使水中电解离子产生选择性迁移, 从而达到浓缩淡化的目的。

根据使用电渗析的缙丝厂证明, 电渗析用于缙丝, 质量好, 缙析小; 用于锅炉, 降低炉水含盐量, 提高蒸汽质量, 减少排污热损失, 延长设备使用寿命。因此说, 电渗析的作用是不可置疑的。但是, 电渗析却有着一个原水预处理必须符合其指标的严格要求。目前由于不少使用单位忽略了这一环节, 以致使电渗析效果欠佳, 有的甚至干脆停止使用。

我厂100 T/h电渗析, 自1981年7月份开始用于锅炉水处理以来, 对锅炉安全和经济运行, 起到了显著的作用, 但是同样存在着原水预处理达不到要求的问题, 从而常常出现膜堆堵塞, 出水量减小, 脱盐率降低, 拆洗频繁, 损料费工等现象, 为了维护电渗析的正常运行。去年以来, 我们采取以下几点尝试。

一、曝气除铁除臭

按电渗析运行要求, 原水含铁量应 <0.2 毫克/升, 而我厂原水含铁量一般在 0.2 毫克/升以上, 最高达 $0.4\sim 5$ 毫克/升, 玻璃转子流量计使用没几天, 黄锈水模糊了刻度, 交换膜上更是结着粗大的锈斑。后来, 我们按 Fe^{2+} 离子可以通过空气中的 O_2 , 能将其氧化成 Fe^{3+} , 再与水中的碱相作用而生成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀的原理, 采用了曝气除铁的办法, 根据本厂实际情况, 因陋就简, 改

装了重力式无阀滤出口管, 利用它的落差高度, 形成瀑布式落水。据88年1~9月份的统计, 从平均含铁 0.3 毫克/升, 降低到 0.12 毫克/升, 锈斑基本消除、臭气也大为减少。

二、漂白粉杀菌除藻

电渗析运行, 对原水浑浊度有更高的要求, 它规定 $\leq 1\text{mg/l}$, 相当于透明度 150cm , 平时, 进入电渗析的原水透明度一般也有 $120\sim 135\text{cm}$ 。但其中除了还存在部分胶体颗粒外, 还有大量的微生物和藻类单孢, 尤其在春秋季节温度适宜条件下, 它们将大量繁殖滋长, 而这些微生物和藻类的大量增殖, 会使底泥的生物进行厌氧分解, 从而导致水中溶解氧的急剧降低, 使水质迅速恶化, 出现新的浑浊和臭味。于是我们给电渗析原水预处理加入漂白粉。

漂白粉水解生成次氯酸, 具有杀菌除藻作用外, 同时还有调节pH值, 帮助凝聚、除色漂白作用, 经过几个月的使用证明: 1. 除藻效果显著, 在放漂白粉之前, 水池四周以及水表、流量计上长满长短不一的青苔, 滤层表面更是茂密如绒, 经过放漂白粉后青苔迅速枯萎, 改善了水质, 减少了清洗和翻砂。2. 减少微生物, 提高透光率, 透明度等, 见下表:

项 目 (单位)	放漂白粉前	放漂白粉后
微生物 个/mg	1000	90
透光率 %	83	95
透明度 cm	130	150

(下转36页)

表2 温度及结果的关系

温度 °C	10	30	60
S ²⁻ , ppm	29	30.5	30
反应时间	4分	3分	2分30秒

由表2可以看出,水样温度的变化,对S²⁻测定管的测定结果没有影响。只是随水温的升高反应速度加快,使S²⁻测定管的测定时间有所缩短而已。

3. 污水中S²⁻浓度随时间的变化

从现场取同一污水水样,用S²⁻快速测定管分别在不同时间测定其中的S²⁻浓度。测定结果见表3。

表3 时间与结果的关系

时 间	30秒	2分	5分	15分	30分	2小时	5小时	10小时
S ²⁻ , ppm	40	37	35.5	34	32	30	26	20

(上接37页)

三、增加沙滤进一步提高透明度

通过曝气和加用漂白粉后,水质有了明显提高,但水中还存在着胶体颗粒。这些细小的颗粒,一部分来自快滤池。因为快滤池虽然能除去很小的胶体颗粒,但对1~5 cm以下颗粒,却无能为力,其次是通过加漂白粉而被杀死的微生物和藻类的残骸以及通过曝气后生成的Fe(OH)₃的沉淀物,这些颗粒必须再次经过过滤,因此我们改装了管道线路,利用了平时停用的慢滤池,进行再次过滤,通过过滤,水质空前好转,透明

由表3可以看出,水样中S²⁻的浓度随着时间的延长不断减少,而时间越长S²⁻浓度减少的速度越慢。这是由于开始一段时间,水中的S²⁻浓度主要以H₂S气体逸出而迅速减少。随着时间的延长,空气中的氧溶入水中氧化S²⁻成S,又变成S²⁻损失的主要因素。所以,测定污水中的S²⁻浓度必须在现场随时取样随时分析。实验室的滴定法,从取样到分析一般需2—3小时,可见测定结果是严重偏低的。S²⁻快速测定管法则完全克服了这些缺点。

四、结论

S²⁻快速测定管法每做一个数据仅需4分钟左右。水温对测定结果没有影响。克服了滴定法操作麻烦,取样时间长,滴定结果偏低等缺点。操作简单,一般现场工人都可使用,具有推广价值。

度从150cm提高到161~168cm,完全符合电渗析原水预处理的要求。

四、效果

经过以上三方面的尝试,收效显著:1.减少堵塞,延长了电渗析运行周期,从原来只能用1~2周即要拆洗,可以延长到目前的6~8周。2.减少拆洗后,节省了用酸、用水、用工等。3.消除“中毒”防止交换膜堆的老化,延长了设备使用寿命。4.降低运行中电压电流,节省了用电。5.提高除盐率,增加了出水量。

(上接25页)

参考文献

- [1] 黄晓维等,利用多孔陶珠固定脱色混合菌处理印染废水的研究,全国固定化生物催化剂学术讨论会论文 1988.10 P116
- [2] Navarro J.M et al. Industries alimentaires et agricoles 6.695.1976

- [3] Navarro J.M., SMI Colloque, Joulouse, France 1978
- [4] Messing R.A et al, Biotech & Bioengin. 21, 49-67, 1979
- [5] Loiry, O.H. et al, J. Biol Chem 193, 265-275, 1951