

# 离子膜法烧碱生产中废水回收利用

曹新峰\*, 朱海波

(新疆天业股份有限公司化工厂, 新疆 石河子 832014)

【关键词】离子膜法烧碱; 废水回收; 循环利用

【摘要】介绍了停车洗槽水、树脂塔酸碱再生水、泵用机封冷却水等的回收利用措施, 实施后, 节约去离子水价值 6.5 万元/a, 回收废碱价值 28 万元/a。

【中图分类号】TQ083.4 【文献标志码】B 【文章编号】1008-133X(2011)03-0040-02

## Recycle of waste water from ion exchange-membrane caustic soda production

CAO Xinfeng, ZHU Haibo

(Chemical Industry Plant, Xinjiang Tianye Co., Ltd., Shihezi 832014, China)

**Key words:** ion exchange-membrane caustic soda; waste water recovery; recycle

**Abstract:** The measures to recycle waste water including the washing water of tank at shutdown, the water when regenerating resin tower with acid or alkali and the cooling water for mechanical seal of pumps are introduced. After taking these measures the deionized water saving is worth ¥RMB 65 000 and the waste alkali saving is worth ¥RMB 280 000 per year.

随着氯碱工业的不断发展, 离子膜法烧碱生产工艺已成为氯碱行业的主导, 其具有占地面积小、产品质量好、电效率高、能耗低(相对其他工艺)、污染小等优点, 但生产实践中仍有许多细节可以优化。新疆天业股份有限公司化工厂(以下简称“石河子化工厂”)以离子膜法烧碱生产中降低水消耗为主题, 通过调查研究和深入分析, 找到降低水消耗的有效途径。

### 1 停车洗槽水回收

将阳极部分的洗槽水排至淡盐水贮槽, 因其中含 NaCl, 可减少污水中氯化物含量。阴极部分的洗槽水中 NaOH 质量分数偏低(4%左右), 不能直接回收; 中和处理排放, 会增加中和用酸, 增加中和成本; 如暂时排放到贮槽, 由于北方冬季天气寒冷, 必须采取伴热, 且贮存量大, 占用空间过大, 同时须消耗大量蒸汽; 电解槽停车后阴极有大量的铁粉, 如电解系统回用该洗槽水, 会增加铁含量, 影响离子膜, 降低电流效率。讨论后认为, 将该洗槽水用泵打至二次盐水工序室内次氯酸钠备用贮罐, 用于生产次

氯酸钠, 既减少了排放量又利用废碱生成了次氯酸钠产品。如还有剩余, 可打至中和处理槽中和排放。阴极洗槽水量及利用后产生的经济价值如下。单台电解槽阴极室容积为  $0.068 \times 100 = 6.8 \text{ (m}^3\text{)}$ , 共有 6 台电解槽, 总容积为  $6.8 \times 6 = 40.8 \text{ (m}^3\text{)}$ , 按 1 年系统检修 2 次, 如全部回收, 可节约  $40.8 \times 2 = 81.6 \text{ (m}^3\text{)}$ ; 若 1 年中单槽异常停车总次数按 1 台平均 1 次计算, 则可节约水  $40.8 \text{ m}^3$ ; 则总洗槽水量为  $122.4 \text{ m}^3$ 。如全部回用, 其含碱质量分数为 4%, 碱相对密度按 1.28 计, 可节约用碱  $122.4 \times 4\% \times 1.28 \approx 6.27 \text{ (t)}$ 。碱价格按 2 400 t/元计算, 可节约  $6.27 \times 2 400 \approx 1.5 \text{ 万(元)}$ 。由于不使用酸中和排放, 又可节省酸约 4.5 t, 且减少了废水的排放, 达到环保的要求。

### 2 树脂塔酸碱再生水

二次盐水用树脂塔, 每 48 h 就有 1 台树脂塔下线进行再生, 其再生步骤为: 一次水洗—反洗—酸再生—二次水洗—碱再生—三次水洗—盐水置换。树脂塔吸附二价阳离子饱和后, 酸再生溶离下来, 如反

\* [作者简介] 曹新峰(1970—), 男, 现任新疆天业股份有限公司化工厂副厂长。

[收稿日期] 2010-02-20

复利用再生水会造成二价有害阳离子在系统中的累积,对离子膜产生危害,因此将酸碱再生水回收中和,达标后排放。树脂塔酸碱再生过程中酸碱的量是不平衡的(一般情况下碱过量),因此,在处理这部分水时,须消耗部分酸。分析及讨论后认为,碱再生过程中,其中部分碱性水可以回收,因碱再生时,是树脂转型过程,其中无其他杂质,通过工艺改造,可以回收部分碱液至次氯酸钠备用贮罐,作为生产次氯酸钠用,这样,既减少了中和用酸及排放量,又生产了次氯酸钠。石河子化工厂还计划将此部分水作为一次盐水前反应罐折流槽加碱使用,降低前工段的消耗。树脂塔再生水的回收量为  $7 \text{ m}^3/\text{d}$ ,1年按357天计算,则回收  $7 \text{ m}^3 \times 357 = 2499 \text{ m}^3$ ;按碱质量分数3%、相对密度1.28计算,全年可节约用碱  $2499 \times 3\% \times 1.28 \approx 96 \text{ (t)}$ ,可产生经济效益  $2400 \times 96 = 23.04 \text{ 万(元)}$ 。

### 3 机封冷却水

由于石河子化工厂离子膜电解采用的是强制循环工艺,机泵机封冷却所需的去离子水用量较大,因此,将机封冷却水进行了回收利用(循环利用工艺图如图1所示)。对改造后泵机封水质进行了跟踪调查,机封水品质完全达标(水质跟踪数据如表1所示)。据测算,21台泵每月使用机封水共  $2037 \text{ m}^3$ ,大大降低了生产成本,同时减少了废水排放量。

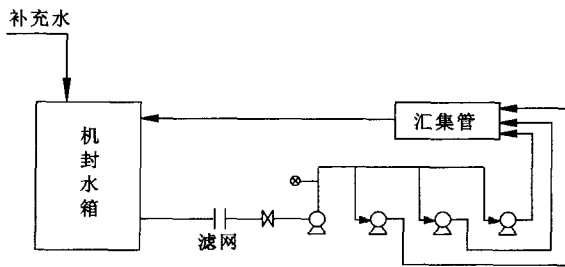


图1 机封冷却水循环利用工艺流程

Fig.1 Flow chart of recycle of cooling water for mechanical seal

### 4 氯氢气水封用水

氯气水封用水含氯,氢气水封用水呈碱性,因其水量较小,根据实际情况,将根据液位不定期加水改为定期加水,减少加水量,并将这部分很少的排水,

引至中和水池进行处理。

表1 机封水质跟踪数据统计表

Table 1 Statistic tracking data of quality of water for mechanical seal

运行时间/d	pH值	电导率/( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	$\rho(\text{Ca}^{2+})/(\text{mg}/\text{L})$	$\rho(\text{Mg}^{2+})/(\text{mg}/\text{L})$	$\rho(\text{Fe}^{2+})/(\text{mg}/\text{L})$
10	7.5	0.83	0.00	0.00	0.00
20	7.8	0.89	0.00	0.00	0.00
30	7.3	0.84	0.00	0.00	0.00

### 5 取样时产生的废液

石河子化工厂离子膜工序取样主要集中在以下几个方面:①电解槽阴极液,②淡盐水,③成品碱,④过滤盐水,⑤树脂塔再生水,⑥脱氯淡盐水,⑦氯气吸收塔次氯酸钠。回收办法如下:①~③采用集中后回收到贮罐;因现场与二次盐水反洗水池距离较近,④~⑥采取将取样盒引至反洗水池的办法回收;由于次氯酸钠遇酸分解后产生氯气且易挥发,⑦采用回收现场取样盒后用泵抽回系统的办法回收。采取以上措施后,尽可能地减少了酸、碱、盐的排放量,提高了全员节能减排意识。各处取样时所产生的废液量如下:电解槽阴极液,  $5832 \text{ L/a}$ ;阳极液淡盐水,  $6156 \text{ L/a}$ ;成品碱,  $72 \text{ L/a}$ ;过滤盐水,  $648 \text{ L/a}$ ;树脂塔再生水,  $324 \text{ L/a}$ ;脱氯淡盐水,  $108 \text{ L/a}$ ;氯气吸收塔次氯酸钠,  $648 \text{ L/a}$ 。

### 6 异常情况时产生的酸、碱废液

对可能出现异常情况的点进行现场防护及做好应急处理措施的准备工作,例如:酸碱罐周围做防护圈,同时将防护圈可能出现的泄漏引到异常处理池,降低异常情况造成的损失。

### 7 取得的效果

改进后,节约去离子水价值为  $6.5 \text{ 万元/a}$ (工艺改造费用  $1.2 \text{ 万元}$ ),回收废碱价值为  $28 \text{ 万元}$ ;减少了废水排放量,达到环保要求。

#### 参考文献

- [1] 张明,王凤新,颜景河.氯碱企业节水途径探讨[J].氯碱工业,2009,45(9):43-45.
- [2] 牛建生.氯碱生产中的节能减排措施[J].氯碱工业,2010,46(2):42-43.

[编辑:董红果]

## 【蒸发与固碱】、【材料与设备】、【仪表与自动化】、【节能与降耗】栏目

### 面向全国氯碱及相关行业技术人员征稿

征稿要求:投稿前请先与董编辑联系,以确认写稿内容;来稿请附个人简历、联系电话、传真或E-mail等准确联络手段;参考文献格式参照本刊;文中插图请尽量采用AutoCAD 2004软件绘制;切勿一稿多投。

优先刊稿原则:(1)基金项目或攻关项目;(2)新技术;(3)内容新颖,对行业有指导意义的文章。

联系人:董红果 电话:0429-3238245 E-mail:dhg333@126.com