

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102358645 A

(43) 申请公布日 2012. 02. 22

(21) 申请号 201110224020. 3

(22) 申请日 2011. 08. 05

(71) 申请人 金瑞新材料科技股份有限公司贵州分公司

地址 554100 贵州省铜仁地区松桃县廖皋镇

(72) 发明人 李先柏 徐光前 谭岳 柳和平 谭龙辉 汪朝武 段兴无 习小明 詹锡松

(74) 专利代理机构 湖南兆弘专利事务所 43008 代理人 赵洪 杨斌

(51) Int. Cl. C02F 9/04 (2006. 01) C25C 1/10 (2006. 01) C02F 103/16 (2006. 01)

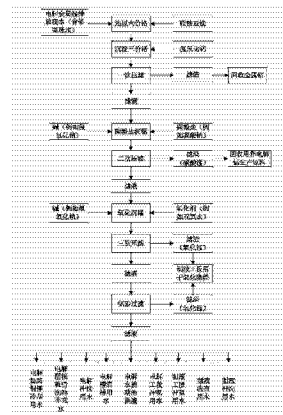
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 发明名称

电解金属锰生产用水全闭路循环处理方法

(57) 摘要

本发明公开了一种电解金属锰生产用水全闭路循环处理方法, 包括以下步骤: 先用碱调节 pH 值, 然后进行氧化沉锰处理, 氧化沉锰处理后进行压滤, 压滤后滤渣回收至电解金属锰生产工艺制液工段用作除铁氧化剂, 压滤后的滤液再用锰砂过滤, 滤渣回收作除铁氧化剂, 滤液循环回收作为电解金属锰生产用水。根据待处理废水的不同, 还可在前述工艺步骤前依次增加碳酸盐沉锰、一次压滤处理步骤, 或者依次增加硫酸亚铁还原沉铬、一次压滤、碳酸盐沉锰、二次压滤处理等步骤。本发明的处理方法不仅工艺步骤简单、处理成本低、资源回收利用率高, 而且环境友好, 能够实现电解金属锰生产用水的全闭路循环综合利用, 为电解锰行业大力发展循环经济提供了广阔前景。



1. 一种电解金属锰生产用水全闭路循环处理方法,包括以下步骤:首先用碱调节所述电解金属锰生产用水的 pH 值,然后进行氧化沉锰处理,氧化沉锰处理后进行压滤,压滤后滤渣回收至电解金属锰生产工艺制液工段用作除铁氧化剂,压滤后的滤液再用锰砂过滤,锰砂过滤后的滤渣回收至电解金属锰生产工艺制液工段用作除铁氧化剂,锰砂过滤后的滤液循环回收作为电解金属锰生产用水;所述电解金属锰生产用水是指电解金属锰生产工艺中的锰粉制备设备冷却水和 / 或电解槽冷却水。

2. 根据权利要求 1 所述的电解金属锰生产用水全闭路循环处理方法,其特征在于:所述碱包括氢氧化钠、氨水或氢氧化钙,所述 pH 值被调节至 7 ~ 8.5。

3. 一种电解金属锰生产用水全闭路循环处理方法,包括以下步骤:首先将电解金属锰生产排放废水进行碳酸盐沉锰处理,碳酸盐沉锰处理后进行一次压滤,一次压滤后的滤渣回收至电解金属锰生产工艺制液工段用作电解金属锰生产原料,一次压滤后的滤液经过氧化沉锰处理、二次压滤后再用锰砂过滤,所述二次压滤后的滤渣回收至电解金属锰生产工艺制液工段用作除铁氧化剂;所述锰砂过滤后的滤渣回收至电解金属锰生产工艺制液工段用作除铁氧化剂,锰砂过滤后的滤液循环回收作为电解金属锰生产用水;

所述电解金属锰生产排放废水主要是指电解金属锰生产排放的含锰废水,所述电解金属锰生产用水包括电解金属锰生产工艺中的制液冲洗用水、制液洗布用水、制液工段冲氨用水、电解工段冲氨用水、电解水玻璃池换液、电解槽清槽用水、电解冲洗用水、电解阴极板清洗池补充水、电解短路铜排冷却用水中的至少一种。

4. 根据权利要求 3 所述的电解金属锰生产用水全闭路循环处理方法,其特征在于:所述电解金属锰生产排放的含锰废水包括制液工段设备故障维修产生的废水、跑冒滴漏产生污水、雨水沟废水、初级雨水、电解工段冲洗锰粒子废水、冲洗抛光板废水、冲洗阴极板废水、泡板桶滴漏及溢出产生的废水、阴极板清洗池滴漏及溢出产生的废水、水玻璃池滴漏及溢出和换液产生的废水中的至少一种。

5. 一种电解金属锰生产用水全闭路循环处理方法,包括以下步骤:首先用硫酸亚铁还原电解金属锰生产排放废水中的六价铬为三价铬,然后用氢氧化钙沉淀其中的三价铬,经一次压滤后回收滤渣中的金属铬,一次压滤后的滤液然后进行碳酸盐沉锰处理,碳酸盐沉锰处理后进行二次压滤,二次压滤后的滤渣回收至电解金属锰生产工艺制液工段用作电解金属锰生产原料,二次压滤后的滤液经过氧化沉锰处理、三次压滤后再用锰砂过滤,所述三次压滤后的滤渣回收至电解金属锰生产工艺制液工段用作除铁氧化剂;所述锰砂过滤后的滤渣回收至电解金属锰生产工艺制液工段用作除铁氧化剂,锰砂过滤后的滤液循环回收作为电解金属锰生产用水;

所述电解金属锰生产排放废水主要是指电解金属锰生产排放的含铬锰废水,所述电解金属锰生产用水包括电解金属锰生产工艺中的制液冲洗用水、制液洗布用水、制液工段冲氨用水、电解工段冲氨用水、电解水玻璃池换液、电解槽清槽用水、电解冲洗用水、电解阴极板清洗池补充水、电解短路铜排冷却用水中的至少一种。

6. 根据权利要求 5 所述的电解金属锰生产用水全闭路循环处理方法,其特征在于:所述电解金属锰生产排放的含铬锰废水包括电解工段清槽短路铜排冷却水、阴极板带出的阴极液、钝化液池溢出及滴漏和换液产生的废水、冲洗地面产生的废水、六价铬废水处理加压泵冷却水、泡板桶换液产生的废水中的至少一种。

7. 根据权利要求 3 ~ 6 中任一项所述的电解金属锰生产用水全闭路循环处理方法, 其特征在于: 进行所述的碳酸盐沉锰处理前, 先用碱调节待处理液的 pH 值, 该 pH 值调节具体是指用包括氢氧化钠、氨水或氢氧化钙在内的碱将 pH 值调节至 6 ~ 8.5; 所述碳酸盐沉锰处理后、氧化沉锰处理前, 先用碱调节待处理液的 pH 值, 该 pH 值调节具体是指用包括氢氧化钠、氨水或氢氧化钙在内的碱将 pH 值调节至 7 ~ 8.5。

8. 根据权利要求 7 所述的电解金属锰生产用水全闭路循环处理方法, 其特征在于: 所述碳酸盐包括碳酸氢铵、碳酸铵、碳酸氢钠或碳酸钠。

9. 根据权利要求 3 ~ 6 中任一项所述的电解金属锰生产用水全闭路循环处理方法, 其特征在于: 氧化沉锰处理选用的氧化剂包括双氧水、空气或氧气。

电解金属锰生产用水全闭路循环处理方法

技术领域

[0001] 本发明属于湿法冶金及化工环保技术领域,具体涉及一种电解金属锰生产废水的处理及回收利用工艺。

背景技术

[0002] 锰在国民经济中具有重要战略意义,是一种重要的金属元素,在工业上用途广、需求大,是冶金工业中一种重要的工业原料。金属锰主要用于钢铁工业,还可用于有色金属、化工、医药、食品、分析和科研方面。目前,我国的电解金属锰生产能力已达到 220 万吨,2010 年产量约 138 万吨,我国已成为世界上最大的电解金属锰生产国和消费国。

[0003] 在电解锰生产过程中需要排放大量的工业废水,这主要源于废电解液、废钝化液、酸解压滤废水以及水净化废水等,其排放量约为 $3 \text{ m}^3/\text{吨锰} \sim 3.5 \text{ m}^3/\text{吨锰}$ 。以年产 138 万吨电解金属锰计,每年产生的废水量可达 414 ~ 483 万吨。电解金属锰废水中主要包括悬浮物、锰离子、六价铬等,这些物质的排放已严重超过国家排放标准,因此必须采取措施对排放的废水进行处理。

[0004] 目前常见的电解金属锰废水处理方法是采用亚硫酸锰还原除铬、石灰中和沉淀除锰工艺。该工艺处理电解金属锰废水仅解决了废水达标排放的问题,其难以回收废水中的锰资源,且处理后废水的 pH 值过高,处理后的出水同样难以回收利用。可见,现有废水处理方法的资源利用率不高,还有待改进和完善。

[0005] CN101643263A 号中国专利文献公开了一种在电解锰钝化废水中回收重金属的方法,该方法首先用碱调电解锰钝化废水的 pH 值,然后向电解锰钝化废水中加入碳酸盐沉锰,再用碱调 pH 值,用过氧化物沉锰,最后用酸调 pH 值,加五硫代碳酸盐沉铬。该方法的工艺过程较为复杂,使用试剂较多,工艺成本较高。CN101428928A 号中国专利文献公开了一种含锰废水生物制剂处理方法,即首先在含锰废水中加入生物制剂,加碱调节 pH 值为 9 ~ 11,再加入絮凝剂沉淀锰。该工艺除锰后废水 pH 值大于 10,废水同样难以回收利用。CN1038075A 号中国专利文献则提供了一种萃取法处理含锰废水的新工艺,其采用环烷酸-混合醇-煤油体系,经 3 ~ 4 级萃取,萃余液锰含量约为 5mg/L,但该工艺同样面临操作复杂、生产成本低、难于实现工业化生产等缺点。

发明内容

[0006] 本发明要解决的技术问题是克服现有技术的不足,提供一种工艺步骤简单、处理成本低、资源回收率高且环境友好的电解金属锰生产用水全闭路循环处理方法。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明提出的技术方案为一种电解金属锰生产用水全闭路循环处理方法,包括以下步骤:首先用碱(优选包括氢氧化钠、氨水或氢氧化钙)调节所述电解金属锰生产用水的 pH 值(优选调节至 7 ~ 8.5),然后进行氧化沉锰处理(优选的氧化剂包括双氧水、空气或氧气),氧化沉锰处理后进行压滤,压滤后滤渣回收至电解金属锰生产工艺制液工段用作除铁氧化剂,压滤后的滤液再用锰砂过滤,锰砂过滤后的滤渣回收至电

解金属锰生产工艺制液工段用作除铁氧化剂, 锰砂过滤后的滤液循环回收作为电解金属锰生产用水; 所述电解金属锰生产用水是指电解金属锰生产工艺中的锰粉制备设备冷却水和/或电解槽冷却水。

[0008] 作为一个总的技术构思, 本发明还提供一种电解金属锰生产用水全闭路循环处理方法, 包括以下步骤: 首先将电解金属锰生产排放废水进行碳酸盐(优选包括碳酸氢铵、碳酸铵、碳酸氢钠或碳酸钠)沉锰处理, 根据实际情况, 碳酸盐沉锰处理前可优选用碱(包括氢氧化钠、氨水或氢氧化钙)调节废水的 pH 值至 6 ~ 8.5, 碳酸盐沉锰处理后进行一次压滤, 一次压滤后的滤渣(主要为碳酸锰)回收至电解金属锰生产工艺制液工段用于电解金属锰生产原料, 一次压滤后的滤液优选用碱(包括氢氧化钠、氨水或氢氧化钙)调节 pH 值(优选调节至 7 ~ 8.5), 经过氧化沉锰处理(优选的氧化剂包括双氧水、空气或氧气)、二次压滤后再用锰砂过滤, 所述二次压滤后的滤渣回收至电解金属锰生产工艺制液工段用作除铁氧化剂; 所述锰砂过滤后的滤渣回收至电解金属锰生产工艺制液工段用作除铁氧化剂, 锰砂过滤后的滤液循环回收作为电解金属锰生产用水;

所述电解金属锰生产排放废水主要是指电解金属锰生产排放的含锰废水, 该含锰废水优选包括制液工段设备故障维修产生的废水、跑冒滴漏产生污水、雨水沟废水、初级雨水、电解工段冲洗锰粒子废水、冲洗抛光板废水、冲洗阴极板废水、泡板桶滴漏及溢出产生的废水、阴极板清洗池滴漏及溢出产生的废水、水玻璃池滴漏及溢出和换液产生的废水中的至少一种;

所述电解金属锰生产用水包括电解金属锰生产工艺中的制液冲洗用水、制液洗布用水、制液工段冲氨用水、电解工段冲氨用水、电解水玻璃池换液、电解槽清槽用水、电解冲洗用水、电解阴极板清洗池补充水、电解短路铜排冷却用水中的至少一种。

[0009] 作为一个总的技术构思, 本发明还提供一种电解金属锰生产用水全闭路循环处理方法, 包括以下步骤: 首先用硫酸亚铁还原电解金属锰生产排放废水中的六价铬为三价铬, 然后用氢氧化钙沉淀其中的三价铬, 经一次压滤后回收滤渣中的金属铬, 一次压滤后的滤液然后进行碳酸盐(优选包括碳酸氢铵、碳酸铵、碳酸氢钠或碳酸钠)沉锰处理, 碳酸盐沉锰处理前可优选用碱(包括氢氧化钠、氨水或氢氧化钙)将滤液的 pH 值调节至 6 ~ 8.5; 碳酸盐沉锰处理后进行二次压滤, 二次压滤后的滤渣(主要为碳酸锰)回收至电解金属锰生产工艺制液工段用作电解金属锰生产原料, 二次压滤后的滤液优选用碱(包括氢氧化钠、氨水或氢氧化钙)调节 pH 值(优选调节至 7 ~ 8.5), 再经过氧化沉锰处理(优选的氧化剂包括双氧水、空气或氧气)、三次压滤后再用锰砂过滤, 所述三次压滤后的滤渣回收至电解金属锰生产工艺制液工段用作除铁氧化剂; 所述锰砂过滤后的滤渣回收至电解金属锰生产工艺制液工段用作除铁氧化剂, 锰砂过滤后的滤液循环回收作为电解金属锰生产用水;

所述电解金属锰生产排放废水主要是指电解金属锰生产排放的含铬锰废水, 所述含铬锰废水优选包括电解工段清槽短路铜排冷却水、阴极板带出的阴极液、钝化液池溢出及滴漏和换液产生的废水、冲洗地面产生的废水、六价铬废水处理加压泵冷却水、泡板桶换液产生的废水中的至少一种;

所述电解金属锰生产用水包括电解金属锰生产工艺中的制液冲洗用水、制液洗布用水、制液工段冲氨用水、电解工段冲氨用水、电解水玻璃池换液、电解槽清槽用水、电解冲洗用水、电解阴极板清洗池补充水、电解短路铜排冷却用水中的至少一种。

[0010] 本发明上述的三项技术方案分别针对电解金属锰生产工艺中三种不同的工艺用水和排放废水,提出了三种既相互独立又可相互补充的三种闭路循环处理方法,这三种方法都基于一个总的技术构思,即在充分、有效地去除和回收废水中的金属铬和金属锰的前提下,同时实现废水的零排放,使水资源也得到充分有效地利用。其中,第一种技术方案是采用氧化除锰-锰砂吸附除锰的组合法,第二种技术方案是采用碱调 pH 值-碳酸盐沉锰-碱调 pH 值-氧化除锰-锰砂吸附除锰的组合法,第三种技术方案是采用硫酸亚铁还原-石灰沉淀除铬-碱调 pH 值-碳酸盐沉锰-碱调 pH 值-氧化除锰-锰砂吸附除锰的组合法。

[0011] 上述的各种组合法中,相同反应步骤的反应原理都是相同的,其中,

硫酸亚铁还原的反应原理为: $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7+6\text{FeSO}_4+6\text{H}_2\text{SO}_4=\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3+3\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3+7\text{H}_2\text{O}$;

石灰沉淀除铬的反应原理为: $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3+3\text{Ca}(\text{OH})_2=2\text{Cr}(\text{OH})_3\downarrow+3\text{CaSO}_4\downarrow$;

碳酸盐沉锰的反应原理为(以优选的碳酸氢铵、碳酸铵、碳酸氢钠和碳酸钠为例):

$\text{MnSO}_4+\text{Na}_2\text{CO}_3=\text{MnCO}_3\downarrow+\text{Na}_2\text{SO}_4$;

$\text{MnSO}_4+2\text{NaHCO}_3=\text{MnCO}_3\downarrow+\text{Na}_2\text{SO}_4+\text{H}_2\text{O}+\text{CO}_2\uparrow$;

$\text{MnSO}_4+(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3=\text{MnCO}_3\downarrow+(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$;

$\text{MnSO}_4+2\text{NH}_4\text{HCO}_3=\text{MnCO}_3\downarrow+(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4+\text{H}_2\text{O}+\text{CO}_2\uparrow$;

氧化除锰的反应原理为(以优选的双氧水、空气和氧气这三种氧化剂为例):

$2\text{Mn}^{2+}+\frac{1}{2}\text{O}_2+2\text{H}_2\text{O}=\text{Mn}_2\text{O}_3\downarrow+4\text{H}^+$;

$3\text{Mn}^{2+}+\frac{1}{2}\text{O}_2+3\text{H}_2\text{O}=\text{Mn}_3\text{O}_4\downarrow+6\text{H}^+$;

$2\text{Mn}^{2+}+\text{H}_2\text{O}_2+\text{H}_2\text{O}=\text{Mn}_2\text{O}_3\downarrow+4\text{H}^+$;

$3\text{Mn}^{2+}+\text{H}_2\text{O}_2+2\text{H}_2\text{O}=\text{Mn}_3\text{O}_4\downarrow+6\text{H}^+$ 。

[0012] 与现有技术相比,本发明的优点在于:本发明针对目前电解金属锰工业废水治理工艺存在的处理工艺复杂、生产成本低、锰资源不能回收利用、特别是处理后废水不能循环利用等缺陷,提供了一种可实现铬锰资源及水资源回收利用的电解金属锰生产用水全闭路循环处理方法。采用本发明方法能有效除去电解金属锰生产废水中的铬和锰,实现废水中铬、锰资源的回收利用,经检测,铬和锰的回收率均大于 95%;经本发明方法处理后的废水可达到如下指标: $\text{Cr}\leq 0.5\text{mg/L}$, $\text{Mn}\leq 2\text{mg/L}$, $\text{pH}\leq 8.5$,完全达到、甚至优于国家废水排放标准(GB8978-1996),更重要的是,处理后的排放水 $\text{pH}\leq 8.5$,不需要用酸回调 pH 值便可直接返回电解金属锰生产系统回用,大大降低了排放水处理回用的生产成本,实现电解金属锰生产用水的全闭路循环和零排放。可见,本发明的全闭路循环处理方法工艺简单易行,易于操作,设备投资及废水处理成本较低,是一种资源节约、环境友好、工艺简单、成本低、具有广阔应用前景的生产用水处理工艺,能为电解金属锰生产企业带来良好的经济效益、社会效益和环境效益。

附图说明

- [0013] 图 1 为本发明实施例 1 的工艺流程图。
[0014] 图 2 为本发明实施例 2 的工艺流程图。
[0015] 图 3 为本发明实施例 3 的工艺流程图。

具体实施方式

[0016] 以下结合说明书附图和具体实施例对本发明作进一步描述。

[0017] 实施例 1：

一种如图 1 所示的本发明的电解金属锰生产用水全闭路循环处理方法，本实施例中的电解金属锰生产用水是指电解金属锰生产工艺中的锰粉制备设备冷却水和电解槽冷却水，通常情况下，锰粉制备设备冷却水和电解槽冷却水中的锰含量小于 2mg/L，但是在生产过程中被污染后，前述冷却水中的锰含量可能在 2mg/L 以上，为了除去前述冷却水中的杂质锰，同时为了使上述冷却水能够循环利用，现采用本发明的全闭路循环处理方法对该电解金属锰生产用水进行处理，具体包括以下步骤：

经检测，本实施例待处理的锰粉制备设备冷却水和电解槽冷却水中含有 9.53mg/L 的 Mn^{2+} ，其 pH 值为 6~7；取该冷却水 1L，加氢氧化钠（也可添加氨水或石灰）调节溶液 pH 值至 8.0，搅拌下在溶液中加入 H_2O_2 0.1ml，常温下继续搅拌 30min，然后静置、过滤（板框压滤），经检测，滤液中 Mn^{2+} 浓度降至 2.66mg/L，pH 值为 8.0；压滤后的滤渣回收至电解金属锰生产制液工段用作除铁氧化剂；

再将压滤后的滤液注入 $\phi 10 \times 1000$ mm 锰砂柱吸附除锰，溶液流速 1.0L/h；锰砂柱流出的废水经检测 Mn 0.033mg/L，pH 8.0，达到了 GB8978-1996《综合污水排放标准》规定值；锰砂过滤后的滤渣回收至电解金属锰生产制液工段用作除铁氧化剂，滤液循环回收作为电解金属锰生产用水；所述电解金属锰生产用水是指电解金属锰生产工艺中的锰粉制备设备冷却水和 / 或电解槽冷却水。

[0018] 实施例 2：

一种如图 2 所示的本发明的电解金属锰生产用水全闭路循环处理方法，本实施例的全闭路循环处理方法的处理对象为电解金属锰生产排放废水，其主要是指电解金属锰生产排放的含锰废水（不含铬的情形），其包括制液工段设备故障维修产生的废水、跑冒滴漏产生污水、雨水沟废水、初级雨水、电解工段冲洗锰粒子废水、冲洗抛光板废水、冲洗阴极板废水、泡板桶滴漏及溢出产生的废水、阴极板清洗池滴漏及溢出产生的废水、水玻璃池滴漏及溢出和换液产生的废水中的至少一种。

[0019] 经检测，本实施例待处理的电解金属锰生产排放废水中含有 Mn^{2+} 1.195g/L，pH 5~6，其处理方法包括以下步骤：

取上述电解金属锰生产排放废水 1L，加入石灰调节 pH 值至 7.5，搅拌下加入碳酸钠（或者碳酸铵、碳酸氢钠、碳酸氢铵等）3.00g，常温下继续搅拌 30min，静置、板框压滤，经检测，滤液中 Mn^{2+} 浓度为 9.410mg/L，pH 8.0；滤渣回收至电解金属锰生产工艺制液工段用作电解金属锰生产原料；

搅拌下在上述滤液中加入 H_2O_2 0.1ml，常温下搅拌 30min，静置、板框压滤，经检测，滤液中 Mn^{2+} 浓度为 3.685mg/L，pH 8.0；滤渣继续回收至电解金属锰生产制液工段用作除铁氧化剂；将滤液注入 $\phi 10 \times 1000$ mm 锰砂柱吸附除锰，溶液流速 1.0L/h，锰砂柱流出的废水经

检测 Mn 0.038mg/L, pH 8.0, 达到了 GB8978-1996《综合污水排放标准》规定值。

[0020] 锰砂过滤后的滤液循环回收作为电解金属锰生产用水;该电解金属锰生产用水包括电解金属锰生产工艺中的制液冲洗用水、制液洗布用水、制液工段冲氨用水、电解工段冲氨用水、电解水玻璃池换液、电解槽清槽用水、电解冲洗用水、电解阴极板清洗池补充水、电解短路铜排冷却用水中的至少一种;滤渣回收至电解金属锰生产制液工段用作除铁氧化剂。

[0021] 实施例 3:

一种如图 3 所示的电解金属锰生产用水全闭路循环处理方法,本实施例的全闭路循环处理方法的处理对象为电解金属锰生产排放废水,其主要是指电解金属锰生产排放的含铬锰废水(同时含铬和锰),该含铬锰废水包括电解工段清槽短路铜排冷却水、阴极板带出的阴极液、钝化液池溢出及滴漏和换液产生的废水、冲洗地面产生的废水、六价铬废水处理加压泵冷却水、泡板桶换液产生的废水中的至少一种;经检测,本实施例中含铬锰废水中含有 Mn^{2+} 1.195g/L、 Cr^{6+} 20.66mg/L, pH 值 5~6。

[0022] 本实施例的全闭路循环处理方法包括以下步骤:取上述电解金属锰生产排放的含铬锰废水 1L, 搅拌下加入 $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ 0.75g, 常温下继续搅拌 10min, 以还原该含铬锰废水中的六价铬为三价铬, 加石灰(氢氧化钙) 1.31g, 继续搅拌 30min 进行石灰沉淀铬, 静置、一次压滤, 经一次压滤后回收滤渣中的金属铬, 一次压滤后的滤液中经检测其总铬浓度为 0.34mg/L, pH 8.0; 在搅拌条件下向滤液中加入碳酸钠 3.00g, 常温下继续搅拌 30min 进行碳酸钠沉锰处理, 碳酸钠沉锰处理后静置并进行二次压滤, 二次压滤后的滤渣回收至电解金属锰生产制液工段用作电解金属锰生产原料, 二次压滤后的滤液中 Mn^{2+} 浓度为 9.410mg/L, pH 值 8.0, 然后进行氧化沉锰处理, 搅拌条件下加入氧化剂双氧水, 添加量为 0.1mL, 常温下搅拌 30min, 静置并进行三次压滤, 三次压滤后的滤渣回收至电解金属锰生产制液工段用于除铁氧化剂, 三次压滤后的滤液中 Mn^{2+} 浓度为 1.685mg/L, pH 值为 7.0, 将滤液注入 $\phi 10 \times 1000mm$ 的锰砂柱吸附除锰, 溶液流速为 1.0L/h, 锰砂过滤后的滤渣回收至电解金属锰生产制液工段用作除铁氧化剂, 锰砂柱流出的出水经检测, 其中的 Mn 0.076mg/L, Cr 0.036mg/L, pH 8.0, 达到了 GB8978-1996《综合污水排放标准》规定值, 循环回收后可作为电解金属锰生产用水。

[0023] 本实施例中电解金属锰生产用水包括电解金属锰生产工艺中的制液冲洗用水、制液洗布用水、制液工段冲氨用水、电解工段冲氨用水、电解水玻璃池换液、电解槽清槽用水、电解冲洗用水、电解阴极板清洗池补充水、电解短路铜排冷却用水中的至少一种。

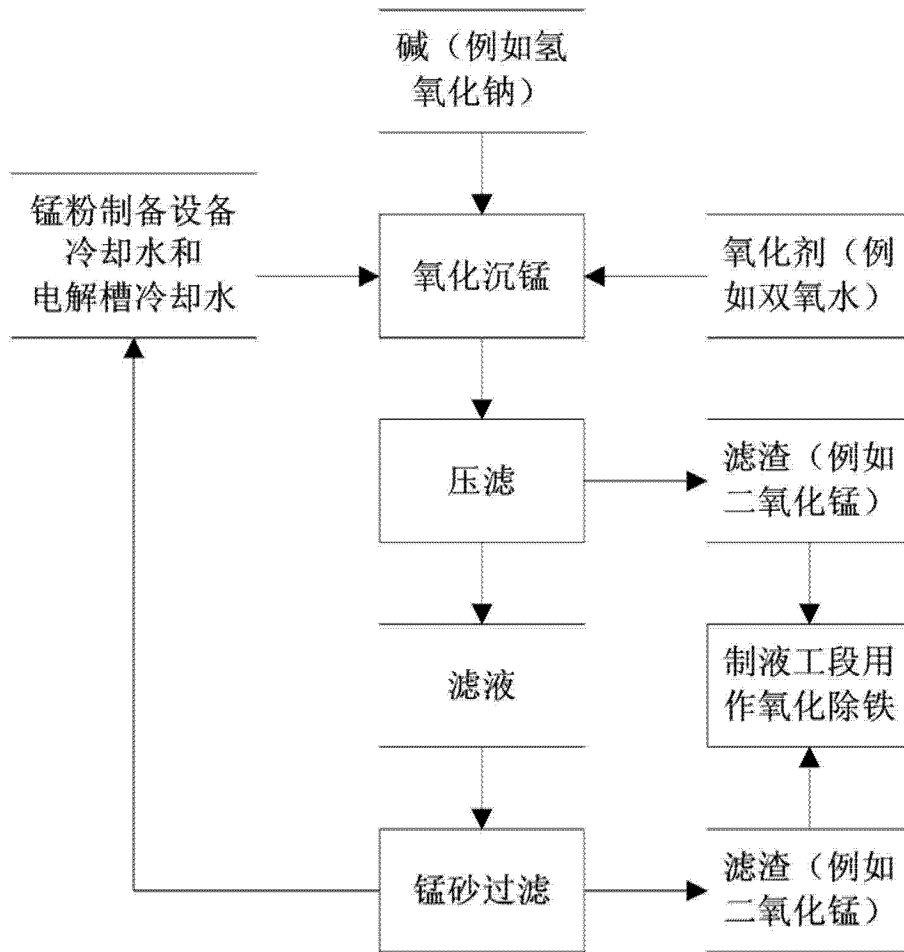


图 1

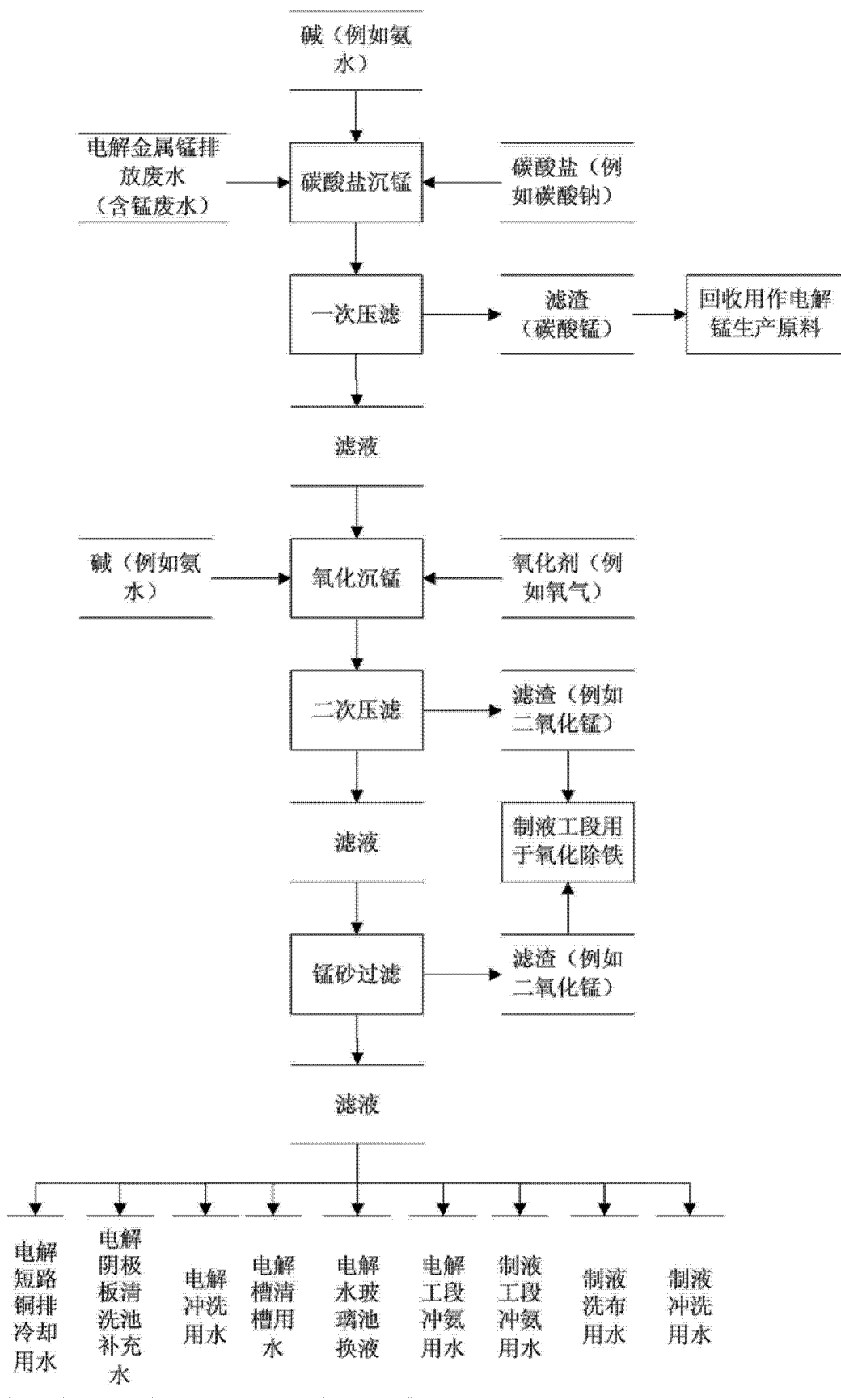


图 2

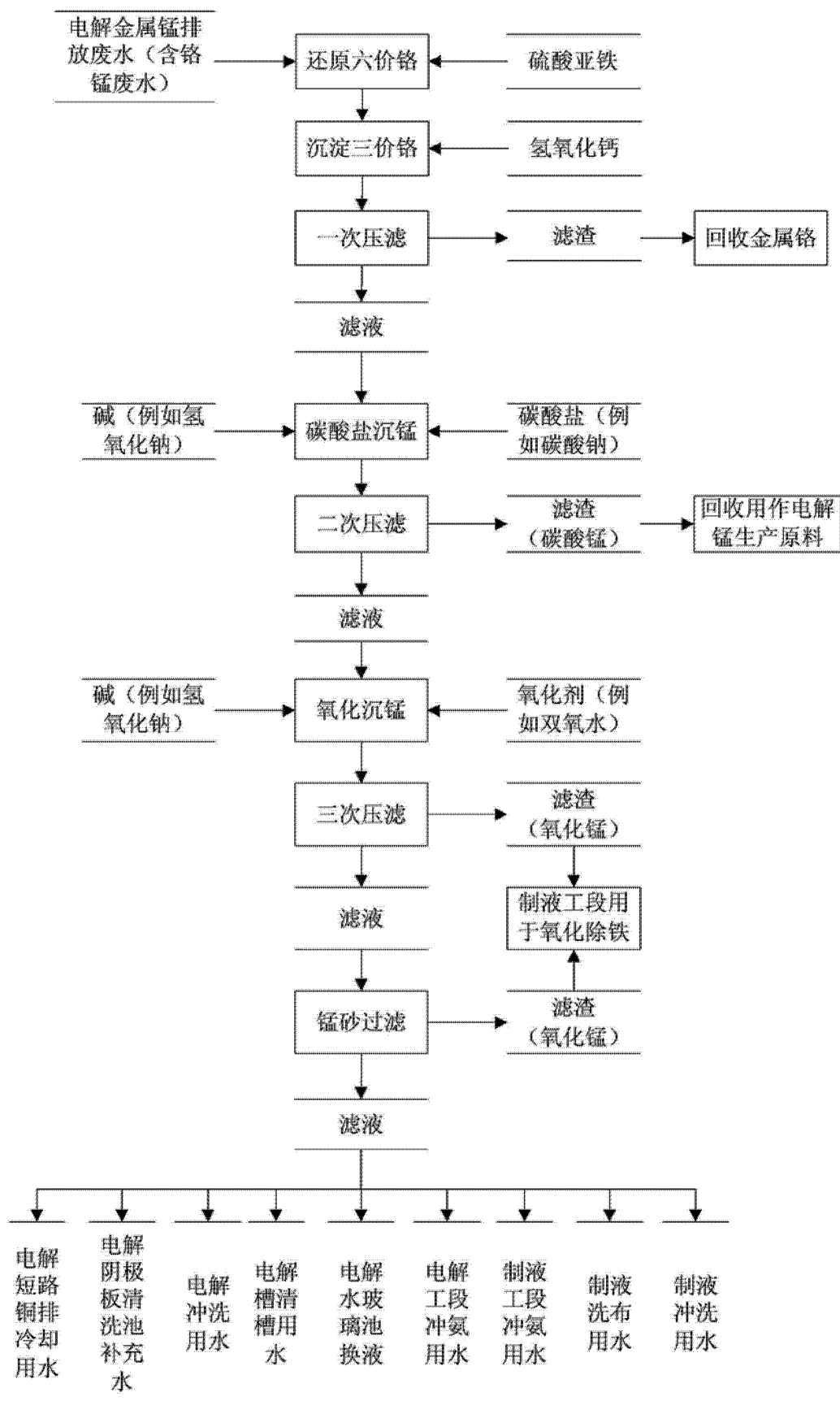


图 3