

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910110876.0

[51] Int. Cl.

C02F 1/28 (2006.01)

C02F 1/62 (2006.01)

C04B 38/00 (2006.01)

C04B 35/14 (2006.01)

C04B 35/622 (2006.01)

C02F 101/20 (2006.01)

[43] 公开日 2009 年 7 月 8 日

[11] 公开号 CN 101475240A

[22] 申请日 2009.1.16

[21] 申请号 200910110876.0

[71] 申请人 福州大学

地址 350002 福建省福州市工业路 523 号

[72] 发明人 吴任平 于 岩 阮玉忠 郭锦榆

[74] 专利代理机构 福州元创专利商标代理有限公司

代理人 蔡学俊

权利要求书 1 页 说明书 3 页

[54] 发明名称

利用铁合金厂硅灰粉尘去除含铅工业废水的方法

[57] 摘要

本发明提供一种利用铁合金厂硅灰粉尘去除含铅工业废水的方法，采用铁合金厂硅灰粉尘制备成多孔陶瓷，将所述多孔陶瓷置于废水中一段时间。本发明的方法原料易得，制备简单，成本低，可以从反应体系中分离、回收与重复使用，使用方便，除铅效率高，原料本身就废物利用，具有显著的环境保护效益和经济效益，产品具有很强的市场竞争力和实用价值。

1. 一种利用铁合金厂硅灰粉尘去除含铅工业废水的方法，其特征在于：采用铁合金厂硅灰粉尘制备成多孔陶瓷，将所述多孔陶瓷置于含铅工业废水中一段时间，除去含铅工业废水中的铅离子。
2. 根据权利要求 1 所述的利用铁合金厂硅灰粉尘去除含铅工业废水的方法，其特征在于：所述多孔陶瓷的制备步骤为：
 - a. 将硅灰粉尘置于窑炉中，在 500℃预烧并保温 1 小时，球磨，过 200 目筛；
 - b. 在硅灰粉尘中添加占粉料质量 2~10%的添加剂，制成直径为 3-100mm 的粒状、空心管状或其它形状的坯体；所述的添加剂为水玻璃、磷酸或聚乙烯醇中的一种；
 - c. 将成型坯体烘干；
 - d. 将烘干后的坯体置于窑炉内，在 700-900℃烧结并保温 1 小时烧成，自然冷却至室温，即制得硅灰粉质的多孔陶瓷。
3. 根据权利要求 2 所述的利用铁合金厂硅灰粉尘去除含铅工业废水的方法，其特征在于：所述硅灰粉尘选用铁合金厂硅灰粉尘，平均粒径 0.1 μm ， SiO_2 含量>90%的无定型二氧化硅。
4. 根据权利要求 1 所述的利用铁合金厂硅灰粉尘去除含铅工业废水的方法，其特征在于：采用 PEAA800 型原子吸收分光光度计，测定含铅工业废水中的铅离子浓度。
5. 根据权利要求 1 所述的利用铁合金厂硅灰粉尘去除含铅工业废水的方法，其特征在于：将所述多孔陶瓷置于含铅工业废水中 24-72 小时。

利用铁合金厂硅灰粉尘去除含铅工业废水的方法

技术领域

本发明属于生态环境材料，以废治污，即固体废弃物的综合利用及废水处理技术领域，尤指一种利用铁合金厂硅灰粉尘去除含铅工业废水的方法。

背景技术

铅是自然界分布很广的一种元素，也是工业中常使用的元素之一。铅的来源主要在矿山开采、冶炼、橡胶生产、铅蓄电池制造、染料、印刷、陶瓷、铅玻璃、焊锡、电缆及铅管等铅的工业生产中。这些工业生产都会产生大量的含铅废水，其中电池工业是含铅废水的最主要来源。铅及其可溶性铅盐都对人体有较大的毒性。当水中的铅浓度超过0.1mg/L时对人体、渔业和农业灌溉都会产生危害。当每日摄取铅量超过0.3~1.0mg时就可在人体内积累，引起贫血、神经炎、癌症等。不同于许多其他化学品的是铅无法在环境中降解，一旦排入环境很长时间内仍然保持其特性。到目前为止，国内外对铅的治理常用化学沉淀法、液膜法、离子交换法、吸附法、蒸发浓缩法和电解法等。但这些方法普遍存在着二次污染、成本高、对低浓度含铅废水处理和污染水域修复效果不理想等问题。

硅灰粉尘是铁合金在冶炼硅铁和工业硅（金属硅）时，矿热电炉内产生出大量挥发性很强的SiO₂和Si气体，气体排放后与空气迅速氧化冷凝沉淀而成。其二氧化硅的含量很高，一般可以达到85%以上，常温下具有一定的胶凝性，其吸附能力较高、介电性能优异、热膨胀系数低。目前硅灰粉尘主要应用于建筑、耐火材料、化工等行业。至今为止，尚未见过利用硅灰粉尘进行废水除铅方面的研究报道。

发明内容

本发明的目的是提供一种利用铁合金厂硅灰粉尘去除含铅工业废水的方法，该方法原料易得，制备简单，成本低，可以从反应体系中分离、回收与重复使用，使用方便，除铅效率高，原料本身就废物利用，具有显著的环境保护效益和经济效益，产品具有很强的市场竞争能力和实用价值。

本发明的利用铁合金厂硅灰粉尘去除含铅工业废水的方法，其特征在于：采用铁合金厂硅灰粉尘制备成多孔陶瓷，将所述多孔陶瓷中置于含铅工业废水中一段时间，除去含铅工业废水中的铅离子。

本发明的优越性在于：本发明利用铁合金厂硅灰粉尘制备的可回使用收除铅材料，硅灰粉尘具有极高吸附特性与除铅效率；本发明将硅灰粉尘制成各种形状的多孔陶瓷质废水除铅材料后，强度高，在水中不化解，可回收重复使用，解决了回收再生方面的技术难题；本发

明专利的废水除铅材料，气孔率高，强度适宜，在水中不会化解、稳定性很好。废水中的铅离子会被吸附在多孔陶瓷材料中并固定下来，达到废水除铅的目的；而且本发明采用的原料为铁合金厂硅灰粉尘，变废为宝，达到资源回收再利用，原料成本及其低廉，减少了环境的污染，制作简便，使用方便，具有显著的环境保护效益和经济效益。

具体实施方式

硅灰粉尘可以选用铁合金厂硅灰粉尘，平均粒径约 $0.1\mu\text{m}$ ， SiO_2 含量 $>90\%$ 的无定型二氧化硅。

利用硅灰粉尘制备多孔陶瓷：

- a. 将硅灰粉尘置于窑炉中，在 500°C 预烧并保温 1 小时，球磨，过 200 目筛；
- b. 在硅灰粉尘中添加占粉料质量 2~10% 的添加剂，制成直径为 3-100mm 的粒状、空心管状或其它形状的坯体；所述的添加剂为水玻璃、磷酸或聚乙烯醇中的一种；
- c. 将成型坯体烘干；
- d. 烘干后坯体置于窑炉内，在 $700-900^\circ\text{C}$ 烧结并保温 1 小时烧成，自然冷却至室温，即制得硅灰粉质的多孔陶瓷。

将上述多孔陶瓷中置于含铅工业废水中 24-72 小时，几乎可以完全除去含铅工业废水中的铅离子。

可以采用 PEAA800 型原子吸收分光光度计，测定含铅工业废水中的铅离子浓度。

以下是本发明的几个具体实施例，进一步说明本发明，但是本发明不仅限于此。

实施例 1

利用铁合金厂硅灰粉尘去除含铅工业废水的方法，其原料如下：硅灰粉尘。

制备步骤：

- a. 将硅灰粉尘置于窑炉中 500°C 预烧并保温 1 小时，球磨，过 200 目筛；
- b. 在硅灰粉尘中添加占粉料质量 8% 的水玻璃制成直径 5mm 的粒状试样；
- c. 成型样品在 80°C 下烘干；
- d. 烘干后样品置于窑炉内 700°C 烧结并保温 1 小时烧成，自然冷却至室温制得废水除铅材料。

废水除铅：在烧杯中注入 60ml 初始铅离子浓度为 100mg/L 的模拟废水 ($\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 水溶液)，加入 1g 除铅材料，使除铅材料与模拟废水溶液相接触，在各个设定的时间采样，用原子吸收分光光度计测定铅离子浓度随时间的变化情况。与废水接触后铅离子浓度迅速减少，24 小时后废水溶液中铅离子浓度降为 24.92mg/L ，除铅效率可达 75.08%，72 小时后铅离子浓度降到了

0.30mg/L, 除铅效率高达99.70%, 达到国家排放标准。

实施例 2

利用铁合金厂硅灰粉尘去除含铅工业废水的方法, 其原料如下: 硅灰粉尘。

制备步骤:

- a. 将硅灰粉尘置于窑炉中 500℃预烧保温 1 小时, 球磨, 过 200 目筛;
- b. 在硅灰粉尘中添加占粉料质量 4%的磷酸, 制成外径 12mm, 内径 6mm, 长 12mm 的圆环状试样;
- c. 成型样品在 80℃下烘干;
- d. 烘干后样品置于窑炉内 900℃烧结并保温 1 小时烧成, 自然冷却至室温, 制得废水除铅材料。

废水除铅: 在个烧杯中注入 60ml 初始铅离子浓度为 60mg/L 的模拟废水 ($\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 水溶液), 加入 1g 除铅材料, 使除铅材料与模拟废水溶液相接触, 用原子吸收分光光度计测定铅离子浓度随时间的变化情况。与废水接触后铅离子浓度迅速减少, 24 小时后废水溶液中铅离子浓度为 11.93mg/L, 试样的除铅效率可达 80.11%, 60 小时后废水溶液中铅离子浓度降为 0.80mg/L, 试样的除铅效率可达 98.70%, 达到国家排放标准。

实施例 3 (回收循环使用)

- a. 将硅灰粉尘置于窑炉中 500℃预烧保温 1 小时, 球磨, 过 200 目筛;
- b. 在硅灰粉尘中添加占粉料质量 6%的聚乙烯醇制成外径 10mm, 内径 5mm, 长 10mm 的圆环状试样;
- c. 成型样品在 80℃下烘干;
- d. 烘干后样品置于窑炉内 700℃烧结并保温 1 小时烧成, 保温 1 小时后, 自然冷却至室温制得废水除铅材料。

废水除铅: 在烧杯中注入 60ml 初始铅离子浓度为 20mg/L 的模拟废水 ($\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 水溶液), 加入 1g 除铅材料, 使除铅材料与模拟废水溶液接触 24 小时后, 取出圆环试样, 用原子吸收分光光度计测定铅离子浓度, 计算样品的除铅效率。然后, 在上述相同实验条件下, 再次测定计算样品的除铅效率, 我们使用同一样品共进行 20 次回收循环使用实验。第 20 次回收循环实验的除铅效率为 97.50%, 实验结果表明, 用硅灰粉尘制的多孔陶瓷质废水除铅材料的回收再生循环使用效果良好, 可重复回收循环使用, 直至铅的吸附达到饱和时为止。