



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102351335 A

(43) 申请公布日 2012. 02. 15

(21) 申请号 201110185587. 4

(22) 申请日 2011. 07. 05

(71) 申请人 河南省科学院化学研究所有限公司

地址 450002 河南省郑州市红专路 56 号

(72) 发明人 赵亮 沙保峰 王静 张小转

黄做华 曹继红 秦小朵

(74) 专利代理机构 郑州联科专利事务所(普通

合伙) 41104

代理人 时立新

(51) Int. Cl.

C02F 9/02 (2006. 01)

C02F 103/16 (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 3 页

(54) 发明名称

采用有机功能纤维处理电镀废水的方法

(57) 摘要

本发明公开了采用有机功能纤维处理电镀废水的方法,属于工业废水处理技术领域。该方法在室温下,将电镀废水通过预过滤装置滤除机械杂质,以自下而上方式与有机功能纤维装填的吸附床层充分接触,吸附去除电镀废水中的重金属离子,出水直接达标排放;吸附饱和的有机功能纤维用稀酸液或稀碱液脱附,经水冲洗至中性后,循环用于电镀废水的吸附处理,高度浓缩的洗脱液用于重金属离子的回收。该方法具有工艺流程简单,操作方便,效果稳定,投资少,纤维可再生循环使用等优点,可对含铜、镍、锌、铬等单一或多种重金属离子的电镀废水进行净化,处理出水达到电镀污染物排放标准。

1. 采用有机功能纤维处理电镀废水的方法,其特征在于,通过下列步骤实现:

(1) 室温下,将电镀废水通过预过滤装置滤除机械杂质,以自下而上方式与有机功能纤维装填的吸附床层充分接触,吸附去除电镀废水中的重金属离子,出水直接达标排放;

(2) 吸附饱和的有机功能纤维用稀酸液或稀碱液脱附、经水冲洗至中性后,循环用于电镀废水的吸附处理,高度浓缩的洗脱液用于重金属离子的回收;

根据废水中重金属离子的成份,有机功能纤维选用含羧基的聚丙烯腈纤维和/或含胺基的聚丙烯腈纤维。

2. 如权利要求1所述的处理电镀废水的方法,其特征在于,所述的电镀废水中含有1-350 mg/L 铜、1-130 mg/L 镍、1-10mg/L 锌或10-200 mg/L 铬单一或多种重金属离子。

3. 如权利要求1所述的处理电镀废水的方法,其特征在于,含羧基的聚丙烯腈纤维羧基含量为3.0-8.0 mmol/g;含胺基的聚丙烯腈纤维胺基含量为3.0-6.0 mmol/g。

4. 如权利要求1所述的处理电镀废水的方法,其特征在于,所用稀酸液为0.5-1.0mol/L 的HCl 溶液;所用稀碱液为0.05-1.0 mol/L 的NaOH 溶液。

采用有机功能纤维处理电镀废水的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电镀废水处理新方法,尤其涉及采用有机功能纤维对含有单一或多种重金属离子的电镀废水进行处理的方法,属于工业废水处理技术领域。

背景技术

[0002] 电镀是当今世界三大污染工业之一,1994 年即被我国政府列为 25 种限制发展的行业之一。因此,电镀界在不断开拓新型清洁工艺的同时,努力致力于电镀废水治理技术的研究。电镀废水具有水质复杂、毒性强、排污量大等特点,主要污染物为重金属离子,其一旦进入环境,必定会对生态环境及人类社会产生广泛而严重的危害。因此,开展高效的电镀废水治理技术研究,具有非常重要的现实意义。

[0003] 电镀废水的常规处理方法包括化学沉淀法、电解法、膜分离法、生化法、离子交换与吸附法等。其中,化学沉淀法普遍存在药剂消耗多、处理费用高、重金属污泥多等缺点;电解法一般用于浓度较高和单一的电镀废水,且消耗电力和铁材,同时产生大量的污泥;膜分离法装置简单,操作容易,分离效率高,但投资大,运行费用高,膜的寿命短,主要用于回收附加值高的物质;生化法具有运行费用低的特点,但其处理时间较长,且废水中含有的高毒物质会严重抑制微生物的活性。

[0004] 有机功能纤维是一种新型的具有多种功能基团的离子交换与吸附材料,其基体有聚乙烯醇、聚丙烯腈、聚己酰胺、聚烯烃等,其中聚丙烯腈(PAN)纤维上的氰基具有很强的活性,可通过氰基的化学反应制得一系列改性聚丙烯腈纤维,如含羧基的聚丙烯腈纤维、含胺基的聚丙烯腈纤维。有机功能纤维用于废水处理时,具有吸附能力强,吸附速度快,使用形式灵活,吸附柱压力损失小等优点,在实现对废水处理的同时,可得到浓缩倍数高的洗脱液,从而有助于有用物质的资源化回收。

[0005] 目前采用有机功能纤维对含铜、镍、锌或铬单一或多种重金属离子的电镀废水进行处理,未见相关文献报道。

[0006] 技术方案

本发明目的在于提供一种利用有机功能纤维处理含重金属离子电镀废水的新方法,使处理后的出水满足电镀污染物排放标准。

[0007] 为实现本发明目的,本发明采用含羧基聚丙烯腈纤维和含胺基聚丙烯腈纤维,对含有单一或多种重金属离子的电镀废水进行处理。具体通过下列步骤实现:

(1) 室温下,将电镀废水通过预过滤装置滤除机械杂质,以自下而上方式与有机功能纤维装填的吸附床层充分接触,吸附去除电镀废水中的重金属离子,出水直接达标排放;

(2) 吸附饱和的有机功能纤维用稀酸液或稀碱液脱附、经水冲洗至中性后,循环用于电镀废水的吸附处理,高度浓缩的洗脱液用于重金属离子的回收,处理出水用于下批脱附剂的配制。

[0008] 步骤(1)中所述电镀废水中含有铜(1-350mg/L)、镍(1-130 mg/L)、锌(1-10 mg/L)、铬(10-200 mg/L)等单一或多种重金属离子;步骤(1)中根据废水中重金属离子的成

份,有机功能纤维选用含羧基的聚丙烯腈纤维(羧基含量 3.0-8.0 mmol/g)和/或含胺基的聚丙烯腈纤维(胺基含量 3.0-6.0 mmol/g)。含羧基的聚丙烯腈纤维制备参见文献“RPFC 纤维处理金属离子电镀废水”(水处理技术,2008,6,66 ~ 69),含胺基的聚丙烯腈纤维制备参见专利“一种砷吸附纤维及其合成方法”(ZL200910065135.5)。

[0009] 步骤(2)中所述脱附液为 0.5-1.0mol/L 的 HCl 溶液或 0.05-1.0 mol/L 的 NaOH 溶液。

[0010] 本发明有益效果在于:(1)采用有机功能纤维处理电镀废水具有工艺流程简单,操作方便,效果稳定,投资少,纤维可再生循环使用等显著优点;(2)可对含铜、镍、锌、铬等单一或多种重金属离子的电镀废水进行净化,处理出水达到《电镀污染物排放标准》(GB 21900-2008),直接达标排放;(3)纤维吸附饱和后可用稀酸液或稀碱液高效脱附再生,实现纤维的重复使用;(4)处理电镀废水实现废水达标排放的同时,可得到浓缩倍数高的洗脱液,有助于重金属离子的资源化回收。

具体实施方式

[0011] 为更好地对本发明进行详细说明,举实施例如下:

实施例 1

以深圳某电镀厂的电镀废水为原溶液,原子吸收光谱测得废水中铜、镍、锌的含量分别为 320mg/L、127mg/L、1.9mg/L,废水 pH 值约为 3。将 1.0g 含羧基聚丙烯腈纤维(羧基含量 3.0-8.0 mmol/g)装填的吸附柱用水冲洗、排气泡之后,将电镀废水以 2 ~ 3mL/min 流速自下而上泵入纤维吸附柱。处理量 80mL,处理后出水铜、镍、锌的含量分别为 0.074mg/L、0.490mg/L、0.014mg/L,达到《电镀污染物排放标准》(GB 21900-2008)规定的污染物排放限值,即总铜 <0.5 mg/L,总镍 <0.5 mg/L,总锌 <1.5 mg/L。纤维吸附饱和后,采用 12mL 稀酸液 0.5mol/L 自上而下脱附纤维吸附柱,脱附率为 90% 以上,洗脱液用于重金属离子的回收。

[0012] 实施例 2

其它吸附操作条件同实施例 1,电镀废水更换为实验室配制的废水,铜、镍、锌初始含量均为 100mg/L,pH 值为 3。处理后出水的检测结果为 0.03mg/L、0.19mg/L、0.32mg/L,脱附率为 90% 以上,处理出水直接达标排放或用于下批脱附剂的配制。

[0013] 实施例 3

以郑州某电镀车间的电镀废水为原溶液,原子吸收光谱测得废水中总铬含量为 53 mg/L,废水 pH 值为 8。将 1.5 g 含胺基聚丙烯腈纤维(胺基含量 3.0-6.0 mmol/g)装填的吸附柱用水冲洗、排气泡之后,将电镀废水以 5 mL/min 的流速自下而上泵入纤维吸附柱。处理量为 1.1 L/批,处理后出水总铬含量低于 0.5 mg/L,达到《电镀污染物排放标准》(GB 21900-2008)规定的污染物排放限值,即总铬 <1.0 mg/L。纤维吸附饱和后,采用 100 mL 摩尔浓度为 0.1 mol/L 的 NaOH 溶液自上而下脱附纤维吸附柱,脱附率为 90% 以上,处理出水直接达标排放或用于下批脱附剂的配制。

[0014] 实施例 4

其它吸附操作条件同实施例 3,电镀废水中总铬的含量提高至 121 mg/L,废水流速提高至 10 mL/min。纤维吸附柱经多个吸附-再生-冲洗循环后,仍可有效用于电镀废水的

处理。例如第 15 个循环的纤维吸附处理效果为：处理量 670 mL，处理后出水总铬含量低于 0.5 mg/L。该处理量相比第 1 个循环，仅下降 5% 左右，表明该纤维重复用于电镀废水处理时，处理效果非常稳定。纤维吸附饱和后，采用 0.1 mol/L 的 NaOH 溶液进行脱附再生，脱附率为 90% 以上，洗脱液用于重金属离子的回收。

[0015] 实施例 5

电镀废水采用实验室配制的废水，铜初始含量为 96.8mg/L，将 1.0 g 含胺基聚丙烯腈纤维（胺基含量 3.0-6.0 mmol/g）装填的吸附柱用水冲洗、排气泡之后，将电镀废水以 3 mL/min 的流速逆流泵入纤维吸附柱，处理量 250mL，处理后出水含量 0.013mg/L，达到《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）规定的污染物排放限值，即总铜 <0.5 mg/L，纤维吸附饱和后，采用 0.1 mol/L 的 HCl 溶液进行脱附再生，脱附率为 90% 以上，洗脱液用于重金属离子的回收。

[0016] 实施例 6

电镀废水采用实验室配制的镍和铬混合废水 100mL，镍初始浓度为 100mg/L，铬初始浓度 50mg/L，将 1.0g 含羧酸基聚丙烯腈纤维（羧基含量 3.0-8.0 mmol/g）和 1.0g 含胺基聚丙烯腈纤维（胺基含量 3.0-6.0 mmol/g）分别装填入吸附柱，将两个柱子串联，用水冲洗、排气泡之后，将电镀废水以 3mL/min 的流速自下而上串联泵入纤维吸附柱，处理后出水镍 0.22mg/L、铬 0.35 mg/L，达到《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）规定的污染物排放限值，即总镍 <0.5 mg/L，总铬 <1.0 mg/L。分别采用 0.1 mol/L 的 HCl 溶液对含羧基聚丙烯腈纤维柱子进行脱附再生，0.1 mol/L 的 NaOH 溶液对含胺基聚丙烯腈纤维柱子进行脱附再生，脱附率均达到 90% 以上，洗脱液用于重金属离子的回收。