



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105754706 A

(43)申请公布日 2016.07.13

(21)申请号 201610263546.5

(22)申请日 2016.04.26

(71)申请人 上海应用技术学院

地址 200235 上海市徐汇区漕宝路120-121号

(72)发明人 韩生 周嘉伟 马鹏 刘平 薛原
许广文 赵志成 陈红艳 常兴
李勇 韩治亚 陈达明 兰国贤

(74)专利代理机构 上海精晟知识产权代理有限公司 31253

代理人 杨军

(51)Int.Cl.

C10M 175/00(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页

(54)发明名称

一种再生废轧制油的方法

(57)摘要

本发明属于石油能源技术领域,具体地说是一种再生废轧制油的方法,包括以下步骤:首先,对废轧制油进行预处理,依次向废轧制油中加入聚丙烯酰胺溶液、碱溶液、聚二甲基二烯丙基氯化铵溶液,加热搅拌后离心分离,得到上层油液;同时,采用高温焙烧和掺杂金属元素的方法对硅胶进行改性;最后,利用改性后的硅胶对上层油液进行柱层析,将上层油液倒入装好的层析柱内,利用真空泵使油加速通过层析柱,得到再生基础油;本发明具有操作简单、低能耗、无污染、清洁环保、回收率高等优点,彻底摒弃了传统工艺技术所造成的二次污染,采用该方法处理废轧制油,能够有效恢复废油的理化性质以及使用性能,具有良好的社会效益和经济效益。

1. 一种再生废轧制油的方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 废轧制油絮凝

在废轧制油中依次加入浓度为0.05-1%的聚丙烯酰胺溶液、浓度为10-30%的碱溶液、浓度为0.05-1%的聚二甲基二烯丙基氯化铵溶液,然后将其放入油浴锅中加热并搅拌,加热温度为30-50℃,搅拌时间为20min,最后放入离心机中离心,转速为8000r/min,离心时间为5min,得到上层油液;

(2) 硅胶改性

①将硅胶放入管式炉中,通入氮气,升温至500-600℃,焙烧4个小时,得到高温焙烧法改性的硅胶;

②将硅胶在150℃下真空干燥,脱去水分后浸泡到金属盐溶液中,震荡3个小时后取出,在150℃下真空干燥,得到金属元素改性的硅胶;

(3) 对上层油液进行柱层析

在层析柱底部倒入2cm的石英砂,再倒入改性后的硅胶,最后在硅胶上层倒入2cm的石英砂,将上层油液倒入层析柱中,然后连接真空泵,收集分离出的基础油。

2. 如权利要求1所述的再生废轧制油的方法,其特征在于,步骤(3)之后,还包括硅胶回收再生的步骤:将使用过的硅胶放入管式炉,在600℃的高温下焙烧,得到再生硅胶。

3. 如权利要求1或2所述的再生废轧制油的方法,其特征在于:步骤(1)中,所述聚丙烯酰胺溶液、碱溶液、聚二甲基二烯丙基氯化铵溶液与废轧制油的质量比为1:1:1:14。

4. 如权利要求3所述的再生废轧制油的方法,其特征在于:步骤(1)中,所述碱溶液为氢氧化钠溶液或氢氧化钾溶液。

5. 如权利要求4所述的再生废轧制油的方法,其特征在于:步骤(2)中,所述硅胶目数为100-200目、200-300目或300-400目。

6. 如权利要求5所述的再生废轧制油的方法,其特征在于:步骤(2)中,焙烧温度为500℃-600℃。

7. 如权利要求6所述的再生废轧制油的方法,其特征在于:步骤(2)中,所述金属盐溶液为硝酸铝溶液或硝酸铁溶液。

一种再生废轧制油的方法

[技术领域]

[0001] 本发明涉及废轧制油的回收再利用,属于石油能源技术领域,具体地说是一种再生废轧制油的方法。

[背景技术]

[0002] 废轧制油是轧钢过程中换下的含有杂质且失效的轧制油。近年来,随着我国冶金行业的迅速发展,轧制油被广泛应用于冶金轧钢过程中,因此废轧制油的产生量也在日益增加。许多工厂将废轧制油直接作为燃料进行燃烧,燃烧过程会向空气中排放大量的有毒物质,采用这种方法处理废轧制油既污染环境又浪费资源。在石油资源日益紧缺的今天,废轧制油的回收和再生越来越受到人们的重视。

[0003] 废轧制油中含有金属颗粒、水、润滑油、胶质、沥青质以及一些其他杂质,其中大部分为基础油。废轧制油再生是指将废油中的杂质去除,恢复基础油的使用指标,使再生油的理化性质以及使用性能与新油相同,可作为正常轧制油使用。废轧制油再生的主要方法有酸-白土工艺、无酸-白土工艺(蒸馏白土工艺)、蒸馏-加氢工艺、溶剂萃取法。由于我国对废油再生工艺的研究相对较晚,以及规模较小等原因,导致发展缓慢。国内最常用的再生工艺是硫酸-白土工艺,该工艺产生的酸渣会对环境造成严重的二次污染,并且处理过程中使用大量的白土,不仅污染环境而且浪费资源。本发明采用絮凝的方法对废油进行预处理,同时对硅胶进行改性,使用改性硅胶对预处理后的废油进行柱层析,该方法具有操作简单、绿色环保、回收率高等优点。

[发明内容]

[0004] 本发明的目的就是要解决上述的不足而提供一种再生废轧制油的方法,能够解决传统废轧制油再生工艺的二次污染问题,同时减少了操作成本,提高了回收率,摒弃了硫酸-白土等传统再生工艺,不仅能够减少二次污染,还能有效的再生废油。

[0005] 为实现上述目的设计一种再生废轧制油的方法,包括以下步骤:

[0006] (1)废轧制油絮凝

[0007] 在废轧制油中依次加入浓度为0.05-1%的聚丙烯酰胺溶液、浓度为10-30%的碱溶液、浓度为0.05-1%的聚二甲基二烯丙基氯化铵溶液,然后将其放入油浴锅中加热并搅拌,加热温度为30-50℃,搅拌时间为20min,最后放入离心机中离心,转速为8000r/min,离心时间为5min,得到上层油液;

[0008] (2)硅胶改性

[0009] ①将硅胶放入管式炉中,通入氮气,升温至500-600℃,焙烧4个小时,得到高温焙烧法改性的硅胶;

[0010] ②将硅胶在150℃下真空干燥,脱去水分后浸泡到金属盐溶液中,震荡3个小时后取出,在150℃下真空干燥,得到金属元素改性的硅胶;

[0011] (3)对上层油液进行柱层析

[0012] 在层析柱底部倒入2cm的石英砂,再倒入改性后的硅胶,最后在硅胶上层倒入2cm的石英砂,将上层油液倒入层析柱中,然后连接真空泵,收集分离出的基础油。

[0013] 进一步地,步骤(3)之后,还包括硅胶回收再生的步骤:将使用过的硅胶放入管式炉,在600℃的高温下焙烧,得到再生硅胶。

[0014] 步骤(1)中,所述聚丙烯酰胺溶液、碱溶液、聚二甲基二烯丙基氯化铵溶液与废轧制油的质量比为1:1:1:14。

[0015] 步骤(1)中,所述碱溶液为氢氧化钠溶液或氢氧化钾溶液。

[0016] 步骤(2)中,所述硅胶目数为100-200目、200-300目或300-400目。

[0017] 步骤(2)中,焙烧温度为500℃-600℃。

[0018] 步骤(2)中,所述金属盐溶液为硝酸铝溶液或硝酸铁溶液。

[0019] 本发明同现有技术相比,能够有效去除废油中的机械杂质、氧化物、胶质、沥青质、水分等杂质,该发明结合了絮凝和改性硅胶吸附的方法,既能够避免传统再生工艺所带来的二次污染,又能够恢复废油的理化性质以及使用指标;絮凝过程能够使胶质、沥青质、金属等大颗粒杂质团聚,形成堆状油泥,再通过离心分离除去油泥,得到上层油液;硅胶能够吸附废油中带有颜色和臭味的小分子杂质,硅胶改性后可增大孔道直径,增多孔道数量,增强吸附效果;从而所得的轧制油基础油符合HVI S150标准中对基础油性能指标的要求,密度 $827-829\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$ (30℃),含水率20-25ppm,酸值 $0.0079-0.0081\text{mg}/\text{KOH}\cdot\text{g}^{-1}$,闪点218-221℃,凝点-21℃,倾点-19℃,运动粘度在40℃时为 $8.58-8.63\text{mm}^2\cdot\text{s}^{-1}$,在100℃时为 $2.65-2.68\text{mm}^2\cdot\text{s}^{-1}$ 。同时,本发明具有操作简单、清洁环保、回收率高等优点,彻底摒弃了传统工艺技术所造成的二次污染,为今后废轧制油再生技术的研究提供参考。

[具体实施方式]

[0020] 本发明适用于轧钢冶金行业中的废轧制油再生过程,其主要步骤为:首先对废轧制油进行预处理,依次向废轧制油中加入聚丙烯酰胺溶液、碱溶液、聚二甲基二烯丙基氯化铵溶液,加热搅拌后离心分离,得到上层油液;同时采用高温焙烧和掺杂金属元素的方法对硅胶进行改性;再利用改性后的硅胶对上层油液进行柱层析,将上层油液倒入装好的层析柱内,利用真空泵使油加速通过层析柱,得到再生基础油。采用该方法处理废轧制油,可有效恢复废油的理化性质以及使用性能,并且该方法操作简单、低能耗、无污染,具有良好的社会效益和经济效益。

[0021] 下面结合具体实施例对本发明作以下进一步说明,但并不限制本发明的使用范围。

[0022] 实施例1

[0023] 一种再生废轧制油的方法,具有包括以下步骤:

[0024] (1)废轧制油絮凝

[0025] 在废轧制油中依次加入浓度为1%的聚丙烯酰胺溶液、浓度为20%的氢氧化钠溶液、浓度为1%的聚二甲基二烯丙基氯化铵溶液,聚丙烯酰胺溶液、氢氧化钠溶液、聚二甲基二烯丙基氯化铵溶液与废轧制油的质量比为1:1:1:14;然后将其放入油浴锅中加热并搅拌,加热温度为40℃,搅拌时间为20min;最后放入离心机中离心,转速为8000r/min,离心时间为5min,得到上层油液。

[0026] (2)硅胶改性

[0027] ①将100-200目硅胶放入管式炉中,通入氮气,升温至600℃,焙烧4个小时,得到用高温焙烧法改性的硅胶。

[0028] ②将100-200目硅胶在150℃下真空干燥,脱去水分后分别浸泡到硝酸铝溶液中,震荡3个小时后取出,在150℃下真空干燥,得到金属元素改性的硅胶。

[0029] (3)对上层油液进行柱层析

[0030] 在层析柱底部倒入2cm的石英砂,再倒入改性后的硅胶,最后在硅胶上层倒入2cm的石英砂;将上层油液倒入层析柱中,然后连接真空泵,收集分离出的基础油。

[0031] (4)硅胶回收再生

[0032] 将使用过的硅胶放入管式炉,在600℃的高温下焙烧,得到再生硅胶。

[0033] 按照GB/T1884-1885石油产品密度实测定法、GB/T260—77石油产品水分测定法,GB/T261石油产品闪点和燃点测定法(闭口法)、GB/T510-83石油产品凝固点测定法、GB/T3535-2008石油产品倾点测定法、GB/T264-83石油产品酸值测定法、GB/T265-88石油产品运动粘度测定法,测得再生油密度 $829\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$ (30℃),含水率25ppm,酸值 $0.0081\text{mg}/\text{KOH}\cdot\text{g}^{-1}$,闪点221℃,凝点-21℃,倾点-19℃,运动粘度在40℃时为 $8.63\text{mm}^2\cdot\text{s}^{-1}$,在100℃时为 $2.68\text{mm}^2\cdot\text{s}^{-1}$ 。

[0034] 上述的测定结果表明,所得的轧制油基础油符合HVI S150标准中对基础油的性能指标要求。

[0035] 实施例2

[0036] 一种再生废轧制油的方法,具有包括以下步骤:

[0037] (1)废轧制油絮凝

[0038] 在废轧制油中依次加入浓度为1%的聚丙烯酰胺溶液、浓度为20%的氢氧化钠溶液、浓度为1%的聚二甲基二烯丙基氯化铵溶液,聚丙烯酰胺溶液、氢氧化钠溶液、聚二甲基二烯丙基氯化铵溶液与废轧制油的质量比为1:1:1:14;然后将其放入油浴锅中加热并搅拌,加热温度为40℃,搅拌时间为20min;最后放入离心机中离心,转速为8000r/min,离心时间为5min,得到上层油液。

[0039] (2)硅胶改性

[0040] ①将200-300目硅胶分别放入管式炉中,通入氮气,升温至600℃,焙烧4个小时,焙烧温度为600℃,得到用高温焙烧法改性的硅胶。

[0041] ②将200-300目硅胶分别在150℃下真空干燥,脱去水分后分别浸泡到硝酸铁溶液中,震荡3个小时后取出,在150℃下真空干燥,得到金属元素改性的硅胶。

[0042] (3)对上层油液进行柱层析

[0043] 在层析柱底部倒入2cm的石英砂,再倒入改性后的硅胶,最后在硅胶上层倒入2cm的石英砂;将絮凝后的废轧制油倒入层析柱中,然后连接真空泵,收集分离出的基础油。

[0044] (4)硅胶回收再生

[0045] 将使用过的硅胶放入管式炉,在600℃的高温下焙烧,得到再生硅胶。

[0046] 按照GB/T1884-1885石油产品密度实测定法、GB/T260—77石油产品水分测定法,GB/T261石油产品闪点和燃点测定法(闭口法)、GB/T510-83石油产品凝固点测定法、GB/T3535-2008石油产品倾点测定法、GB/T264-83石油产品酸值测定法、GB/T265-88石油产品

运动粘度测定法,测得再生油密度 $828\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$ (30°C),含水率23ppm,酸值 $0.0080\text{mg}/\text{KOH}\cdot\text{g}^{-1}$,闪点 220°C ,凝点 -21°C ,倾点 -19°C ,运动粘度在 40°C 时为 $8.60\text{mm}^2\cdot\text{s}^{-1}$,在 100°C 时为 $2.66\text{mm}^2\cdot\text{s}^{-1}$ 。

[0047] 上述的测定结果表明,所得的轧制油基础油符合HVI S150标准中对基础油的性能指标要求。

[0048] 实施例3

[0049] 一种再生废轧制油的方法,具有包括以下步骤:

[0050] (1)废轧制油絮凝

[0051] 在废轧制油中依次加入浓度为1%的聚丙烯酰胺溶液、浓度为20%的氢氧化钠溶液、浓度为1%的聚二甲基二烯丙基氯化铵溶液,聚丙烯酰胺溶液、氢氧化钠或氢氧化钾溶液、聚二甲基二烯丙基氯化铵溶液与废轧制油的质量比为1:1:1:14;然后将其放入油浴锅中加热并搅拌,加热温度为 40°C ,搅拌时间为20min;最后放入离心机中离心,转速为8000r/min,离心时间为5min,得到上层油液。

[0052] (2)硅胶改性

[0053] ①将300-400目硅胶分别放入管式炉中,通入氮气,升温 600°C ,焙烧4个小时,焙烧温度为 500°C ,得到用高温焙烧法改性的硅胶。

[0054] ②将300-400目硅胶分别在 150°C 下真空干燥,脱去水分后分别浸泡到硝酸铝溶液中,震荡3个小时后取出,在 150°C 下真空干燥,得到金属元素改性的硅胶。

[0055] (3)对上层油液进行柱层析

[0056] 在层析柱底部倒入2cm的石英砂,再倒入改性后的硅胶,最后在硅胶上层倒入2cm的石英砂;将上层油液倒入层析柱中,然后连接真空泵,收集分离出的基础油。

[0057] (4)硅胶回收再生

[0058] 将使用过的硅胶放入管式炉,在 600°C 的高温下焙烧,得到再生硅胶。

[0059] 按照GB/T1884-1885石油产品密度实测定法、GB/T260—77石油产品水分测定法,GB/T261石油产品闪点和燃点测定法(闭口法)、GB/T510-83石油产品凝固点测定法、GB/T3535-2008石油产品倾点测定法、GB/T264-83石油产品酸值测定法、GB/T265-88石油产品运动粘度测定法,测得再生油密度 $827\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$ (30°C),含水率20ppm,酸值 $0.0079\text{mg}/\text{KOH}\cdot\text{g}^{-1}$,闪点 218°C ,凝点 -21°C ,倾点 -19°C ,运动粘度在 40°C 时为 $8.58\text{mm}^2\cdot\text{s}^{-1}$,在 100°C 时为 $2.65\text{mm}^2\cdot\text{s}^{-1}$ 。

[0060] 上述的测定结果表明,所得的轧制油基础油符合HVI S150标准中对基础油的性能指标要求。

[0061] 实施例4

[0062] 一种再生废轧制油的方法,具有包括以下步骤:

[0063] (1)废轧制油絮凝

[0064] 在废轧制油中依次加入浓度为0.05%的聚丙烯酰胺溶液、浓度为10%或30%的氢氧化钾溶液、浓度为0.05%的聚二甲基二烯丙基氯化铵溶液,聚丙烯酰胺溶液、氢氧化钠或氢氧化钾溶液、聚二甲基二烯丙基氯化铵溶液与废轧制油的质量比为1:1:1:14;然后将其放入油浴锅中加热并搅拌,加热温度为 50°C ,搅拌时间为20min;最后放入离心机中离心,转速为8000r/min,离心时间为5min,得到上层油液。

[0065] (2)硅胶改性

[0066] ①将300-400目硅胶分别放入管式炉中,通入氮气,升温500℃,焙烧4个小时,焙烧温度为500℃,得到用高温焙烧法改性的硅胶。

[0067] ②将300-400目硅胶分别在150℃下真空干燥,脱去水分后分别浸泡到硝酸铝溶液中,震荡3个小时后取出,在150℃下真空干燥,得到金属元素改性的硅胶。

[0068] (3)对上层油液进行柱层析

[0069] 在层析柱底部倒入2cm的石英砂,再倒入改性后的硅胶,最后在硅胶上层倒入2cm的石英砂;将上层油液倒入层析柱中,然后连接真空泵,收集分离出的基础油。

[0070] (4)硅胶回收再生

[0071] 将使用过的硅胶放入管式炉,在600℃的高温下焙烧,得到再生硅胶。

[0072] 本发明并不受上述实施方式的限制,其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。