



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109179551 A  
(43)申请公布日 2019.01.11

(21)申请号 201811042178.7

(22)申请日 2018.09.07

(71)申请人 湖南华菱涟源钢铁有限公司  
地址 417000 湖南省娄底市黄泥塘

(72)发明人 史岳荣 颜超 罗成泉 谭超  
刘善清

(74)专利代理机构 深圳中一联合知识产权代理  
有限公司 44414  
代理人 张全文

(51) Int. Cl.  
C02F 1/28(2006.01)  
C02F 101/18(2006.01)  
C02F 101/34(2006.01)

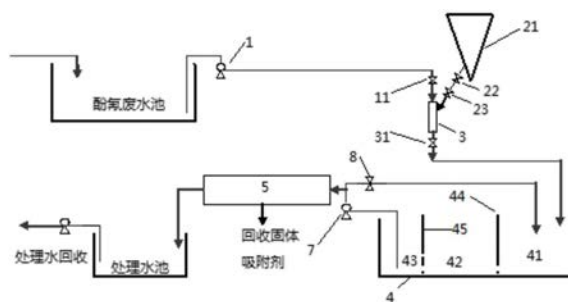
权利要求书1页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

一种酚氰废水处理方法

(57)摘要

本发明属于废水处理技术领域。本发明的酚氰废水处理方法利用焦粉作为固体吸附剂进行动态吸附,包括:a)将酚氰废水与固体吸附剂混合,得到第一固液混合物;固体吸附剂的重量小于酚氰废水量的10%;b)将第一固液混合物引流至吸附池,并在吸附池内进行动态吸附,得到第二固液混合物;吸附池内至少纵向设置有第一隔板和第二隔板,用于在吸附池内至少分隔形成第一吸附槽、第二吸附槽和第三吸附槽;第一隔板和第二隔板的底部布置有若干供第一固液混合物通过的通孔,第一固液混合物依次流经第一吸附槽、第二吸附槽和第三吸附槽;c)将第二固液混合物进行固液分离,排出处理水。因而,本发明方法运行成本低,吸附效率高,可大规模处理酚氰废水。



1. 一种酚氰废水处理方法,其特征在于,利用焦粉作为固体吸附剂进行动态吸附,包括以下步骤:

a) 将酚氰废水与固体吸附剂混合,得到第一固液混合物;在所述混合中,所述固体吸附剂的重量小于所述酚氰废水量的10%;

b) 将所述第一固液混合物引流至吸附池,并在所述吸附池内进行动态吸附,得到第二固液混合物;

所述吸附池内至少纵向设置有第一隔板和第二隔板,所述第一隔板和第二隔板用于在所述吸附池内分隔形成第一吸附槽、第二吸附槽和第三吸附槽;所述第一隔板和所述第二隔板的底部布置有若干供所述第一固液混合物通过的通孔,所述第一固液混合物依次流经所述第一吸附槽、第二吸附槽和第三吸附槽;

c) 将所述第二固液混合物进行固液分离,排出处理水。

2. 根据权利要求1所述的酚氰废水处理方法,其特征在于,在步骤a)的所述混合中,所述固体吸附剂的重量为所述酚氰废水量的3%~5%。

3. 根据权利要求1所述的酚氰废水处理方法,其特征在于,步骤a)所述混合在射流器中进行。

4. 根据权利要求3所述的酚氰废水处理方法,其特征在于,所述酚氰废水在所述射流器内的喷射流速在30m/s以上。

5. 根据权利要求1所述的酚氰废水处理方法,其特征在于,所述第一固液混合物在所述第一吸附槽、第二吸附槽和第三吸附槽内的流速依次减小。

6. 根据权利要求1所述的酚氰废水处理方法,其特征在于,在所述吸附池中,所述第一固液混合物中的部分固体吸附剂自然沉积于吸附池底部形成吸附剂层,所述通孔的设置高度小于或等于所述吸附剂层的厚度。

7. 根据权利要求1所述的酚氰废水处理方法,其特征在于,在步骤b)中,所述第一固液混合物在进入所述吸附池之前的流速为0.7~0.9m/s;流动时间在4~5min以上。

8. 根据权利要求1至7任一项所述的酚氰废水处理方法,其特征在于,所述酚氰废水的pH值为5~7。

9. 根据权利要求1至7任一项所述的酚氰废水处理方法,其特征在于,在步骤b)和步骤c)之间,还包括:将部分所述第二固液混合物回流至吸附池内进行再次动态吸附。

10. 根据权利要求9所述的酚氰废水处理方法,其特征在于,部分所述第二固液混合物占第二固液混合物总重量的40%~50%。

## 一种酚氰废水处理方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于废水处理技术领域,具体涉及一种酚氰废水处理方法。

### 背景技术

[0002] 酚氰废水是煤制焦、煤气净化以及焦化副产品的加工精制过程中产生的一类有机废水,含高浓度酚和氰,污染物组成复杂,毒性大,难降解。目前钢铁企业普遍采用蒸氨+生化处理+混凝沉淀处理工艺,但出水色度、COD等往往偏高,难以达到《炼焦化学工业污染物排放标准》(GB16171-2012)排放要求,因此需要对酚氰废水进行深度处理。

[0003] 201510625617.7公开了一种深度处理酚氰废水的方法,其先采用光催化氧化法对废水COD等进行氧化分解,然后加入固体吸附剂吸附废水中残余COD、色度、尤其是氰化物,再加入絮凝剂等进行混凝沉降。该法同时利用了光氧化降解法、吸附法和混凝沉降法,光氧化降解法需要光辐射、催化剂等条件,对设备要求较高。吸附法为利用多孔性固体吸附剂吸附废水中的有害物质,使废水得到净化。多孔性固体吸附剂如活性炭、树脂等价格较为昂贵,再生困难,运行费用较高。有时候为了增强吸附效果,还需要往其中加入含铁试剂,这更是增加了固体吸附剂分离再生的难度。

[0004] 焦粉亦为煤焦化行业在生产过程中不可控制的副产品之一,焦粉的产量巨大,约占焦炭总量的10%,积压严重。近年来,人们发现焦粉对生化废水具有一定程度的吸附效果,张劲勇等也曾报道焦粉可取代活性炭综合处理焦化废水,这为煤焦化行业关于如何净化处理酚氰废水提供了一个新的思路。

[0005] 中国专利2008101434695公开了一种采用工业焦粉替代活性炭处理焦化废水的方法,将经过焦化生物脱酚后的二级焦化废水调pH2~3,然后送入工业焦粉吸附塔底部与焦粉混合,并在吸附塔中停留4~6h,即可。显然,该法主要为静置吸附,当其应用于大规模如十吨级以上工业废水的净化处理时,需要更换大容量的吸附塔,对设备的要求较高。而且,吸附塔内的焦粉含量至少为废水总量的10%,焦粉的粒度范围为10~80目之间,处于该粒度范围内的焦粉仅为总焦粉的一部分,这必然给煤焦化行业的高焦粉产量带来生产压力。

### 发明内容

[0006] 本发明的主要目的在于提供一种酚氰废水处理方法,旨在解决现有酚氰废水处理工艺运行成本高、不适于大规模工业化处理的技术问题。

[0007] 本发明提供了一种酚氰废水处理方法,利用焦粉作为固体吸附剂进行动态吸附,包括以下步骤:

[0008] a) 将酚氰废水与固体吸附剂混合,得到第一固液混合物;在所述混合中,所述固体吸附剂的重量小于所述酚氰废水量的10%;

[0009] b) 将所述第一固液混合物引流至吸附池,并在所述吸附池内进行动态吸附,得到第二固液混合物;

[0010] 所述吸附池内至少纵向设置有第一隔板和第二隔板,所述第一隔板和第二隔板用

于在所述吸附池内至少分隔形成第一吸附槽、第二吸附槽和第三吸附槽；所述第一隔板和所述第二隔板的底部布置有若干供所述第一固液混合物通过的通孔，所述第一固液混合物依次流经所述第一吸附槽、第二吸附槽和第三吸附槽；

[0011] c) 将所述第二固液混合物进行固液分离，排出处理水。

[0012] 与现有酚氰废水处理的技术方案相比，本发明采用焦粉作为固体吸附剂进行动态吸附，有效利用了焦粉在吸附净化生化废水方面的特性，降低了运行成本，还解决了焦化行业中焦粉严重积压的问题；同时，在吸附池内采用了动态吸附的方式替代传统的静置吸附，无需外加设备进行搅拌，充分发挥了每一粒焦粉的吸附作用，大大提高了焦粉的吸附效率。而且，本发明固体吸附剂的重量小于酚氰废水量的10%，可应用于十吨级以上酚氰废水的大规模处理。

### 附图说明

[0013] 图1是本发明实施例所提供的酚氰废水处理系统。

[0014] 附图说明：废水输送装置1、混合装置3、吸附池4、固液分离装置5、固体吸附剂储存室21、卸灰阀23、第一流量控制阀22、第二流量控制阀31、开关阀门11、第一吸附槽41、第二吸附槽42、第三吸附槽43、灰渣泵7、第一回流装置8。

### 具体实施方式

[0015] 为了解决现有酚氰废水处理工艺不适用于大规模工业化处理的技术问题。本发明实施例提供了一种酚氰废水处理方法，在具有良好的吸附效果的同时，还能处理十吨级以上酚氰废水。

[0016] 本发明实施例提供了一种酚氰废水处理方法，利用焦粉作为固体吸附剂进行动态吸附，包括以下步骤：

[0017] a) 将酚氰废水与固体吸附剂混合，得到第一固液混合物；在混合中，固体吸附剂的重量小于酚氰废水量的10%；

[0018] b) 将第一固液混合物引流至吸附池，并在吸附池内进行动态吸附，得到第二固液混合物；

[0019] 吸附池内至少纵向设置有第一隔板和第二隔板，第一隔板和第二隔板用于在吸附池内至少分隔形成第一吸附槽、第二吸附槽和第三吸附槽；第一隔板和第二隔板的底部布置有若干供第一固液混合物通过的通孔，第一固液混合物依次流经第一吸附槽、第二吸附槽和第三吸附槽；

[0020] c) 将第二固液混合物进行固液分离，排出处理水。

[0021] 在上述技术方案中，第一固液混合物在吸附池内进行动态吸附。在流动过程中，第一固液混合物通过第一隔板由第一吸附槽进入第二吸附槽，并通过第二隔板由第二吸附槽进入第三吸附槽。其间，第一固液混合物中的部分固体吸附剂因重力沉降的作用自然沉积于吸附池底部形成吸附层，使得流动中的酚氰废水持续性通过吸附层进行动态吸附，充分发挥了每一粒焦粉的吸附作用，大大提高了焦粉的吸附效率。同时，因第一隔板和第二隔板的阻挡作用，一方面，第一固液混合物的流速逐渐减小，延长了酚氰废水与固体吸附剂的吸附时间，增强了吸附效果；另一方面，第一固液混合物在受到第一隔板或第二隔板的阻挡

时,酚氰废水和固体吸附剂的混合会受到轻微扰动,相当于搅拌,也进一步提高了酚氰废水和固体吸附剂之间的吸附作用。

[0022] 因而,本发明采用焦粉作为固体吸附剂进行动态吸附,提高了酚氰废水和固体吸附剂之间的吸附作用,并充分发挥了每一粒焦粉的吸附作用,大大提高了焦粉的吸附效率。同时,利用焦粉作为固体吸附剂,有效利用了焦粉在吸附净化生化废水方面的特性,降低了运行成本。而且,本发明固体吸附剂的重量小于酚氰废水量的10%,当需要处理的废水量高达十吨时,其对焦粉的用量远小于常规煤焦化企业的日常生产量以下,可满足十吨级以上酚氰废水的大规模处理需求,且不会给煤焦化企业带来任何焦粉产量的压力。

[0023] 在本发明实施例中,步骤a)的混合指的是,将酚氰废水和固体吸附剂任一或两者处于流动状态下进行混合。其中,上述混合优选为搅拌混合、涡旋混合和射流混合中的一种或多种。

[0024] 进一步的,本发明实施例的混合在射流器中进行。

[0025] 射流器又称水射器,是利用射流负压原理发展起来的一种多用途曝气方式,独特的混合气室设计,强劲的水流与气雾混合喷射,使搅拌均匀、完全。

[0026] 本发明实施例的射流器包括两个吸入接口和一个喷嘴,酚氰废水和焦粉通过吸入接口进入射流器。在射流器中,喷射瞬间的流速越大,射流器产生的自吸力(与其内部的真空度呈正相关)越大,焦粉的输送就越流畅,进而能够避免焦粉在管道中堵塞,保证焦粉混合均匀且源源不断地流入射流器内。

[0027] 在本发明实施例中,通过调节步骤a)酚氰废水在射流器中的喷射流速,可调节固体吸附剂和酚氰废水之间的粉水比。

[0028] 进一步的,酚氰废水在射流器混合的流速优选在30m/s以上。

[0029] 在本发明实施例中,步骤a)焦粉的添加量优选为酚氰废水总重量的3%~5%。在这一比例范围内,焦粉的吸附效果最佳。

[0030] 当焦粉的重量小于酚氰废水总重量的3%时,焦粉容易处于过饱和状态,酚氰废水的吸附效果较差;当焦粉的重量大于酚氰废水总重量的5%时,焦粉处于过量状态,容易存在一个固体吸附剂浪费的现象,无法实现采用最少的固体吸附剂达到最优的吸附效果。

[0031] 在本发明实施例中,步骤a)酚氰废水的pH值优选为5~7。

[0032] 理论上,较低的pH值能够促进废水中的部分污染物与焦粉发生反应,pH值越低,COD去除率越高。然而,焦粉表面含有碱性基团,其在与废水的混合吸附过程中发生有化学反应,导致吸附后的处理水pH值升高。如果吸附前的废水pH值过高,将会导致处理水pH值超标(pH6~9);如果吸附前的废水pH值过低(例如pH3~4),虽然吸附效果有所提升,但处理水pH值较低。处理水的pH值不达标,需要投入的处理成本更高,得不偿失。

[0033] 在本发明实施例中,步骤b)将第一固液混合物引流至吸附池指的是,通过管道或者沟渠引流,使第一固液混合物自然流入吸附池,进而在非静止的状态下延长酚氰废水与固体吸附剂的接触混合时间,增强了固体吸附剂与酚氰废水之间的吸附效果。

[0034] 进一步的,自混合到流入至吸附池这一过程,第一固液混合物的水流方向可为水平方向或竖直方向。在本发明实施例中,第一固液混合物通过水平设置的管道自然流至吸附池中。

[0035] 更进一步的,第一固液混合物流入吸附池之前的流速为0.7~0.9m/s;流动时间在

4~5min以上。在第一固液混合物流动过程中,部分固体吸附剂会自然沉积与管道底部,流速过缓,容易堵塞管道;流速过快,吸附作用下降。

[0036] 在本发明实施例中,吸附池内的第一隔板和第二隔板的设置方式为:沿着第一固液混合物的水流方向依次设置。

[0037] 在一些实施例中,第一隔板和第二隔板相互平行。在其他的实施例中,第一隔板和第二隔板互不平行。

[0038] 进一步的,本发明实施例的吸附池的内部可设置为四边形结构,也可为U型或蛇形等流线型结构。

[0039] 在本发明实施例中,第一固液混合物在第一吸附槽、第二吸附槽和第三吸附槽内的流速依次减小。其中,第一固液混合物在第一吸附槽内的流速在0.8m/s以下。

[0040] 在本发明实施例中,在吸附池内的流动过程中,第一固液混合物中的部分固体吸附剂因重力沉降的作用自然沉积于吸附池底部形成吸附层。使得流动中的酚氰废水持续性通过吸附层进行动态吸附,充分发挥了每一粒焦粉的吸附作用,大大提高了焦粉的吸附效率。

[0041] 其中,通过上述工艺的调节,在第一吸附槽中沉积的固体吸附剂占池中固体吸附剂总量的50%,在第二吸附槽中沉积的固体吸附剂占池中固体吸附剂总量的30%~40%,流至第三吸附槽中的固体吸附剂粒径较小,约为200目左右。

[0042] 进一步的,布置于第一隔板和第二隔板的底部的通孔的设置高度小于或等于吸附层的厚度,如此,酚氰废水通过通孔前必须流经吸附层,防止部分酚氰废水从吸附层顶部流过,使得在吸附池中流动的第一固液混合物中的废水均能与自然沉积于吸附池底部的吸附层再次吸附。

[0043] 更进一步的,通孔的孔径为15~50cm,第一隔板和第二隔板上的通孔总面积为0.5~2m<sup>2</sup>,进而调节第一固液混合物的流速,增强酚氰废水和固体吸附剂之间的吸附作用。

[0044] 在本发明实施例中,步骤b)和步骤c)之间还包括:将部分第二固液混合物回流至吸附池进行再次吸附。一方面,延长了酚氰废水与固体吸附剂的混合吸附时间,提高了酚氰废水的净化处理效果;另一方面,将部分第二固液混合物回流至吸附池中,对从吸附池内的第一固液混合物产生了轻微扰动,进一步增强了废水和固体吸附剂之间的吸附效果。

[0045] 进一步的,部分第二固液混合物占第二固液混合物总重量的40%~50%。

[0046] 在本发明实施例中,为了进一步提高酚氰废水的净化处理效果,在步骤c)之后还包括:将部分处理水回流至未经处理过的酚氰废水中再次进行动态吸附。

[0047] 在本发明实施例中,第二吸附槽内还设有若干沿固液混合物的流动方向设置的竖板,用于在第二吸附槽内分隔形成多个过渡吸附槽,如此,使得第一吸附槽功能上类似于一个入料槽,第三吸附槽类似于一个出料槽;

[0048] 竖板的底部开设有若干第三通孔,通过第三通孔固液混合物可从其中一个过渡槽流向下一相邻的过渡吸附槽内;

[0049] 第三通孔的设置高度小于或等于吸附层顶部的厚度,如此防止部分酚氰废水从吸附层顶部流过,进而使得酚氰废水能持续地与吸附层吸附,提高了吸附剂的使用效率。

[0050] 在本发明实施例中,焦粉具有和活性炭相似的微孔结构,能够有效吸附废水中的有机污染物,进而达到净化废水的目的。

[0051] 焦化厂所产的焦粉类别众多,主要包括:布袋除尘法收集的焦粉、重力除尘法收集的焦粉和湿熄焦焦粉。其中湿熄焦焦粉产量很小,无法满足酚氰废水处理的需要。布袋除尘法收集的焦粉粒度太小(基本在0.2mm以下),孔隙率较低,吸附效果不佳且固液分离难度大。因此,本发明实施例所采用的焦粉主要为重力除尘法收集的干熄焦一、二次除尘焦粉(约占焦化厂焦粉总产量的30%),粒度、孔隙率均较高,能够满足大规模水处理的需要;而且,其在经过吸附处理后仍能作为一种烧结燃料再次重复使用,节能环保。

[0052] 更进一步的,本发明实施例的干焦粉的粒度优选为0.2mm~3mm,更优选为0.2mm~2mm。当粒度大于2mm不利于混合和输送,粒度小于0.2mm则增加固液分离的阻力,影响分离效果。

[0053] 同时,处于0.2mm~2mm这一粒度范围内的干焦粉占煤焦化企业生产总量的90%以上,解决了在大规模(如十吨级以上规模)废水处理时煤焦化企业的干焦粉产量不足的问题。可选择较大粒度范围内的焦粉,不会给煤焦化企业带来焦粉生产的压力。

[0054] 基于上述方法,本发明实施例充分利用了焦化厂现有的熄焦池作为吸附池,吸附池该吸附池和混合装置、固液分离装置组装形成了一种酚氰废水处理系统。现有的熄焦池配备有抓焦装置和焦粉运输系统,抓焦装置可用于及时刮除沉积于吸附池底部的焦粉,焦粉运输系统可用于及时运走刮除的焦粉,使得酚氰废水处理过程可持续性进行。如此,大大降低了废水处理的成本,操作简单。

[0055] 请参阅图1,本发明实施例所提供的酚氰废水处理系统,包括依次通过管道连接的废水输送装置1、混合装置3、吸附池4和固液分离装置5,混合装置3还通过管道连接有固体吸附剂输送装置;废水输送装置1的入水口连接酚氰废水池,固液分离装置5的出水口连接处理水池。

[0056] 其中,固体吸附剂输送装置包括:固体吸附剂储存室21、卸灰阀23和第一流量控制阀22,固体吸附剂储存室21通过管道连接混合装置3,第一流量控制阀22和卸灰阀23依次设置于固体吸附剂储存室21和混合装置3之间,固体吸附剂储存室21的设置高度大于混合装置3。

[0057] 废水输送装置1选为加压泵,其与混合装置3之间设有开关阀门11,工作时,开关阀门11打开。

[0058] 混合装置3选为射流器,射流器的内部为真空环境,使得固体吸附剂在自身重力和射流器内部形成的真空环境的双重作用下,自动导入水射器中,并在水射器中与酚氰废水均匀混合。

[0059] 混合装置3和吸附池4之间设有第二流量控制阀31,用于调节从混合装置3流出的固液混合物的流量。

[0060] 吸附池4内等间隔并纵向设置有第一隔板和第二隔板,进而将吸附池4依次围成第一吸附槽41、第二吸附槽42和第三吸附槽43;第一隔板和第二隔板的底部布置有多个通孔;混合装置3连通第一吸附槽41,固液分离装置5连通第三吸附槽43。

[0061] 在本发明实施例中,经过统计,自然沉积于第一吸附槽内的固体吸附剂占总固体吸附剂的50%,沉积于第二吸附槽内的固体吸附剂占总固体吸附剂的30%~40%,流至第三吸附槽中的固体吸附剂粒径较小,约为200目左右。

[0062] 固液分离装置5和第三吸附槽43之间连接有灰渣泵7,用于将第三吸附槽43中的第

二固液混合物抽送至固液分离装置5进行固液分离。本实施例的固液分离装置5为压滤机,包括含有滤孔为200目左右的滤布,可将第二固液混合物中的悬浮物降低至20mg/L以下。

[0063] 吸附池4还连接有抓焦装置和焦粉运输系统,工作完毕后,抓焦装置用于刮除沉积于吸附池4底部的固体吸附剂,焦粉运输系统用于转运刮除下来的固体吸附剂。

[0064] 进一步的,本发明实施例所提供的酚氰废水处理系统还包括:第一回流装置8,用于进一步提高酚氰废水的净化处理效果。

[0065] 第一回流装置8通过三通同时连接固液分离装置5和第三吸附槽43。通过第一回流装置8,可将约40%~50%的第三吸附槽43中的固液混合物回流至第一吸附槽41。

[0066] 本发明实施例的第一回流装置8为一能够控制液体流通的阀门。

[0067] 为了使本发明要解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白,以下结合具体实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0068] 实施例1

[0069] 本实施例提供了一种酚氰废水处理方法,包括以下步骤:

[0070] 1、调节酚氰废水的pH至5~7,取焦粉作为固体吸附剂,然后将处于流动状态下的酚氰废水以60m<sup>3</sup>/h的流量流入射流器内,并与固体吸附剂在射流器中以30m/s的流速进行混合,得到第一固液混合物。

[0071] 其中,固体吸附剂的添加量占酚氰废水总重量的5%。

[0072] 固体吸附剂的平均粒度为1mm,孔隙率为0.4。

[0073] 2、调节第一固液混合物的流速至0.8m/s,并通过水平设置的管道自然流入吸附池,且在吸附池内进行动态吸附,得到第二固液混合物;

[0074] 吸附池内纵向设置有第一隔板和第二隔板,在所述吸附池内至少围成第一吸附槽、第二吸附槽和第三吸附槽;第一固液混合物依次流经第一吸附槽、第二吸附槽和第三吸附槽;

[0075] 第一隔板和第二隔板的底部布置有多个通孔,通孔的设置高度小于或等于固体吸附剂自然沉积于吸附池底部的吸附层的厚度。

[0076] 其中,第一固液混合物自混合到吸附池之间的流动时间为5min,在吸附池内流动的时间约为55min。

[0077] 因第一隔板和第二隔板的阻挡,第一固液混合物在第一吸附槽、第二吸附槽和第三吸附槽内的流速依次减小,流速在0.8m/s以下。

[0078] 3、将部分第二固液混合物回流至吸附池进行再次吸附;其中,部分第二固液混合物占第二固液混合物总重量的40%。

[0079] 4、将所述第二固液混合物进行固液分离,排出处理水,回收固体吸附剂并送至烧结厂配矿。

[0080] 在酚氰废水的净化处理过程中,多次取净化处理前后的酚氰废水进行检测,检测指标包括:pH、COD、氨氮含量和挥发酚含量,检测结果如表1所示。其中,本发明的酚氰废水处理方法对酚氰废水COD的去除率约40%。

[0081] 表1



批次		pH	COD	氨氮	挥发酚
1	前	4.78	237	6.351	0.082
	后	7.09	160	6.25	0.058
2	前	6.86	246	4.68	0.079
	后	8.26	137	4.445	0.038
3	前	5.85	222	4.68	0.103
	后	7.84	144	4.586	0.063
4	前	6.02	240	2.16	0.11
	后	7.91	137	2.22	0.041
5	前	6.26	207	3.315	0.041
	后	7.91	111	2.772	0.031
均值	前	5.954	230.4	4.2372	0.083
	后	7.87	137.8	4.0546	0.0462

[0082] 实施例2

[0083] 本实施例提供了一种酚氰废水处理方法,包括以下步骤:

[0084] 1、调节酚氰废水的pH至5~7,取焦粉作为固体吸附剂,然后将处于流动状态下的酚氰废水以60m<sup>3</sup>/h的流量流入射流器内,并与固体吸附剂在射流器中以30m/s的流速进行混合,得到第一固液混合物。

[0085] 其中,固体吸附剂的添加量占酚氰废水总重量的3%。

[0086] 固体吸附剂的平均粒度为0.48mm。

[0087] 2、调节第一固液混合物的流速至0.9m/s,并通过水平设置的管道自然流入吸附池,且在吸附池内进行动态吸附,得到第二固液混合物;

[0088] 吸附池内纵向设置有第一隔板和第二隔板,在所述吸附池内至少围成第一吸附槽、第二吸附槽和第三吸附槽;第一固液混合物通过第一隔板由第一吸附槽进入第二吸附槽,并通过第二隔板由第二吸附槽进入第三吸附槽;

[0089] 第一隔板和第二隔板的底部布置有多个通孔,通孔的设置高度小于或等于固体吸附剂自然沉积于吸附池底部的吸附层的厚度。

[0090] 其中,第一固液混合物自混合到自然流入吸附池之间的流动时间为4min。

[0091] 吸附池内间隔设置有第一隔板和第二隔板,第一隔板和第二隔板的底部布置有若干供第一固液混合物通过的通孔,通孔的设置高度小于或等于吸附层的厚度;第一固液混合物依次流经第一隔板和第二隔板,且其流速逐渐减弱。

[0092] 3、将部分第二固液混合物回流至吸附池进行再次吸附;其中,部分第二固液混合物占第二固液混合物总重量的40%。

[0093] 4、将第二固液混合物进行固液分离,排出处理水,回收固体吸附剂并送至烧结厂配矿。

[0094] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

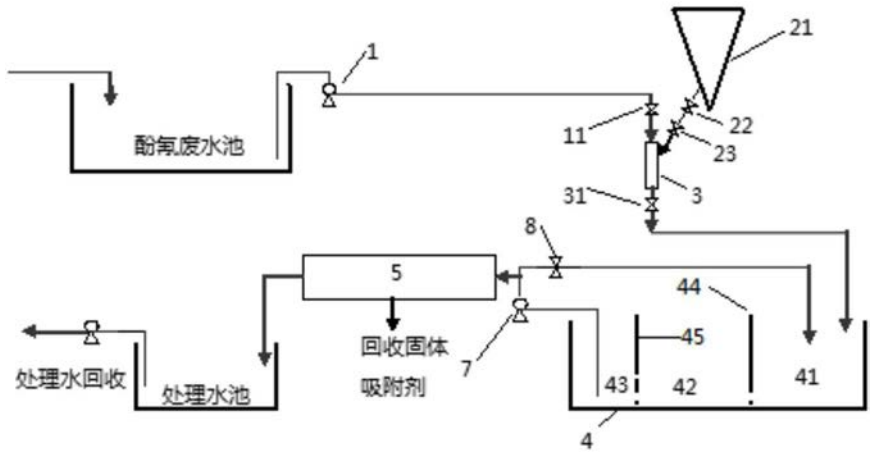


图1