



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109879510 B

(45)授权公告日 2019.12.27

(21)申请号 201910307337.X

C02F 101/16(2006.01)

(22)申请日 2019.04.17

审查员 尚媛媛

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109879510 A

(43)申请公布日 2019.06.14

(73)专利权人 同济大学

地址 200092 上海市杨浦区四平路1239号

(72)发明人 解昊 黄婧 廖勇 陈思思

杨殿海

(74)专利代理机构 北京挺立专利事务所(普通

合伙) 11265

代理人 盛君梅

(51)Int.Cl.

C02F 9/10(2006.01)

C01C 1/26(2006.01)

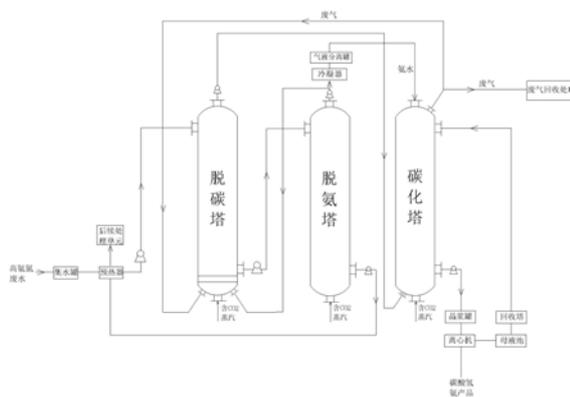
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种高氨氮废水氨回收方法

(57)摘要

本发明公开了一种高氨氮废水氨回收方法,属于污水处理技术领域。该方法步骤为:首先,高氨氮废水通过通入含二氧化碳蒸汽和含氨蒸汽的脱碳塔,除去废水中的钙镁离子,然后通过脱氨塔,在80~90℃下汽提脱氨,废水中的氨氮进入汽相形成高浓度含氨混合蒸汽汇集于脱氨塔顶部,含氨混合蒸汽部分回流至脱碳塔,剩余部分引入冷凝器冷凝后进行气液分离,最后,脱氨塔出水进入后续处理设施进行生化处理,分离出的氨水进入通入含二氧化碳蒸汽的碳化塔形成碳酸氢铵作为回收利用的产品。采用本发明方法对高氨氮废水进行处理及氨回收可以大大提高其脱氨效果和氨回收效率,此外还能防止处理设备结垢。



CN 109879510 B

1. 一种高氨氮废水氨回收方法,其特征在于,步骤为:

(1) 高氨氮废水经预热器预热后泵送至脱碳塔上部,从脱碳塔下部通入含二氧化碳蒸汽和含氨蒸汽,含氨蒸汽包括从脱氨塔回流的含氨蒸汽,废水中的钙镁离子与氨气和二氧化碳反应生成钙镁沉淀物,生成的沉淀物沉淀于脱碳塔底部的储存槽中,通过更换储存槽将钙镁沉淀物排出脱碳塔;

(2) 脱碳塔出水泵送至脱氨塔上部,从脱氨塔底部通入含二氧化碳的蒸汽,通过负压装置控制脱氨塔为负压状态,在80~90℃下汽提脱氨,废水中的氨氮进入汽相,形成高浓度含氨混合蒸汽汇集于脱氨塔顶部,脱氨塔顶部的含氨混合蒸汽部分回流至脱碳塔,剩余部分引入冷凝器冷凝后进行气液分离,分离出的氨水进入碳化塔;脱氨塔出水进入后续处理设施进行生化处理;

(3) 从碳化塔底部通入含二氧化碳的蒸汽,使二氧化碳与氨水发生反应生成碳酸氢铵,通过设置旁路冷却系统降低碳化塔内液体的温度,使溶解在水中的碳酸氢铵逐渐结晶析出形成碳酸氢铵结晶混合液,碳酸氢铵结晶混合液经离心脱水后得碳酸氢铵产品。

2. 如权利要求1所述的高氨氮废水氨回收方法,其特征在于,步骤(1)中所述含二氧化碳蒸汽和含氨蒸汽中二氧化碳与氨气的物质的量比为1:1。

3. 如权利要求1所述的高氨氮废水氨回收方法,其特征在于,步骤(1)中所述含氨蒸汽还包括从碳化塔回流的部分废气。

4. 如权利要求1所述的高氨氮废水氨回收方法,其特征在于,脱碳塔顶部的气体进入碳化塔底部。

5. 如权利要求1所述的高氨氮废水氨回收方法,其特征在于,步骤(2)中脱氨塔出水泵送至预热器进行热量回收后再进深冷器,进一步冷却后排入脱氨出水池,再进入后续处理设施进行生化处理。

一种高氨氮废水氨回收方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种高氨氮废水氨回收方法,属于污水处理技术领域。

背景技术

[0002] 目前随着城市人口的迅速增加和人民生活水平的不断提高,我国垃圾渗滤液和市政污泥消化液的产量也随着急剧增加。垃圾渗滤液和市政污泥硝化液中氨氮含量很高,同时总硬度也很高,这使得其较难处理;若不对氨回收,也会造成资源的浪费。

[0003] 目前对高氨氮废水进行处理的方法分为生物法和物化法两大类。生物法处理效率不够高,并且氨氮转化成氮气释放,未能资源化利用。物化法中多采用吹脱汽提法,但传统的吹脱汽提法存在脱氨效率低、塔内易结垢、能耗大、成本高等缺陷,国内外相关研究人员一直在寻找一种能提高脱氨效率并且解决塔内结垢等问题的新型高氨氮废水氨回收工艺。

发明内容

[0004] 针对现有技术中的问题,本发明提供一种高氨氮废水氨回收方法,采用该方法对高氨氮废水进行处理及氨回收可以大大提高其脱氨效果和氨回收效率,此外还能防止处理设备结垢。

[0005] 为实现以上技术目的,本发明的技术方案是:

[0006] 一种高氨氮废水氨回收方法,步骤为:

[0007] (1) 高氨氮废水经预热器预热后泵送至脱碳塔上部,从脱碳塔下部通入含二氧化碳蒸汽和含氨蒸汽,含氨蒸汽包括从脱氨塔回流的含氨蒸汽,废水中的钙镁离子与氨气和二氧化碳反应生成钙镁沉淀物,生成的沉淀物沉淀于脱碳塔底部的储存槽中,通过更换储存槽将钙镁沉淀物排出脱碳塔;

[0008] (2) 脱碳塔出水泵送至脱氨塔上部,从脱氨塔底部通入含二氧化碳的蒸汽,通过负压装置控制脱氨塔为负压状态,在80~90℃下汽提脱氨,废水中的氨氮进入汽相,形成高浓度含氨混合蒸汽汇集于脱氨塔顶部,脱氨塔顶部的含氨混合蒸汽部分回流至脱碳塔,剩余部分引入冷凝器冷凝后进行气液分离,分离出的氨水进入碳化塔;脱氨塔出水进入后续处理设施进行生化处理;

[0009] (3) 从碳化塔底部通入含二氧化碳的蒸汽,使二氧化碳与氨水发生反应生成碳酸氢铵,通过设置旁路冷却系统降低碳化塔内液体的温度,使溶解在水中的碳酸氢铵逐渐结晶析出形成碳酸氢铵结晶混合液,碳酸氢铵结晶混合液经离心脱水后得碳酸氢铵产品。

[0010] 优选地,步骤(1)中所述含二氧化碳蒸汽和含氨蒸汽中二氧化碳与氨气的物质的量比为1:1。

[0011] 优选地,步骤(1)中所述含氨蒸汽还包括从碳化塔回流的部分废气。

[0012] 优选地,脱碳塔顶部的气体进入碳化塔底部。

[0013] 优选地,步骤(2)中脱氨塔出水泵送至预热器进行热量回收后再进深冷器,进一步冷却后排入脱氨出水池,再进入后续处理设施进行生化处理。

[0014] 从以上描述可以看出,本发明具备以下优点:

[0015] (1) 本发明通过向脱碳塔通入含二氧化碳的蒸汽和从脱氨塔回流的含氨蒸汽,通过二氧化碳和氨气在体系中协同反应产生碳酸根离子,可以在尽可能不破坏废水碱度的情况下与废水中的钙镁离子反应产生碳酸钙和碳酸镁沉淀($\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2 + 2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CaCO}_3 + 2\text{NH}_4^+$),此外,二氧化碳和氨气1:1通入能促进沉淀反应正向进行的限度,使钙镁离子的沉淀更加完全。

[0016] (2) 本发明通过在脱碳塔底部附加一节可便携拆卸更换的储存槽,可以诱导钙镁离子在储存槽上沉淀,而且定期更换储存槽可以将钙镁沉淀物排出,从而可以防止钙镁离子在脱碳塔内沉淀结垢。

[0017] (3) 本发明通过负压装置控制脱氨塔为负压状态,并向脱氨塔通入含有二氧化碳的蒸汽,在高温(80~90度)下汽提脱氨,废水中的游离氨进入汽相形成高浓度的含氨蒸汽汇集在脱氨塔顶部,其中,负压和高温使得废水中氨的溶解度大大下降,游离态的氨占比大幅度提高,可以大大提高脱氨塔的脱氨效率和脱氨效果,提高氨回收效率,此外,蒸汽中的二氧化碳不仅可以与废水中的碳酸根离子反应($\text{CO}_2 + \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HCO}_3^-$)以防止废水中剩余的钙镁离子在脱氨塔内沉淀结垢,而且还可以抑制废水中的碳酸氢根离子在高温下发生的分解反应,以尽可能不破坏废水的碱度,满足脱氨塔需要。

[0018] (4) 本发明通过将脱氨塔出水泵送至预热器进行热量回收后再进行后续处理,可以节约能源,通过将碳化塔排出的废气部分回流至脱碳塔进行再利用可以减少要处理的碳化塔排出废气量,降低处理成本。

[0019] (5) 本发明方法操作过程中无需投加任何污染环境的化学药剂,绿色环保。

附图说明

[0020] 图1是本发明方法的流程示意图;

具体实施方式

[0021] 结合图1,详细说明本发明的一个具体实施例,但不对本发明的权利要求做任何限定。

[0022] 如图1所示,一种高氨氮废水氨回收方法,步骤为:

[0023] (1) 高氨氮废水经预热器预热后泵送至脱碳塔上部,从脱碳塔下部通入含二氧化碳蒸汽和含氨蒸汽,其中,含二氧化碳蒸汽和含氨蒸汽中二氧化碳与氨气的物质的量比为1:1,含氨蒸汽包括从脱氨塔回流的含氨蒸汽和从碳化塔回流的部分废气,脱碳塔为板式塔,脱碳塔温度为25~45℃,废水流经塔板的过程中与通入的混合蒸汽充分接触并进行热交换,废水中的钙镁离子与氨气和二氧化碳反应生成钙镁沉淀物,生成的沉淀物沉淀于脱碳塔底部的储存槽中,通过更换储存槽将钙镁沉淀物排出脱碳塔;脱碳塔顶部的气体(主要是含二氧化碳的蒸汽)经管道从碳化塔底部进入碳化塔内,其中,脱碳塔顶部的气体也可直接作为废气经处理后排出;脱碳塔出水泵送至脱氨塔上部;

[0024] (2) 从脱氨塔底部通入含二氧化碳的蒸汽,通过负压装置控制脱氨塔为负压状态,在80~90℃下汽提脱氨,废水中的氨氮进入汽相,形成高浓度含氨混合蒸汽汇集于脱氨塔顶部,脱氨塔顶部的含氨混合蒸汽(二氧化碳、氨气和蒸汽)部分回流至脱碳塔,剩余部分引

入冷凝器冷凝后进行气液分离,分离出的氨水进入碳化塔;脱氨塔出水送至预热器进行热量回收后再进深冷器,进一步冷却后排入脱氨出水池,再进入后续处理设施进行生化处理;

[0025] (3)从碳化塔底部通入含二氧化碳的蒸汽,使二氧化碳与氨水发生反应生成碳酸氢铵,通过设置旁路冷却系统降低碳化塔内液体的温度,使溶解在水中的碳酸氢铵逐渐结晶析出形成碳酸氢铵结晶混合液,将碳酸氢铵结晶混合液泵送至晶浆罐,晶浆罐混合液经离心机离心脱水后得到粉末状碳酸氢铵产品,脱水滤液进入母液池收集后入回收塔然后返回碳化塔再利用。

[0026] 可以理解的是,以上关于本发明的具体描述,仅用于说明本发明而并非受限于本发明实施例所描述的技术方案。本领域的普通技术人员应当理解,仍然可以对本发明进行修改或等同替换,以达到相同的技术效果;只要满足使用需要,都在本发明的保护范围之内。

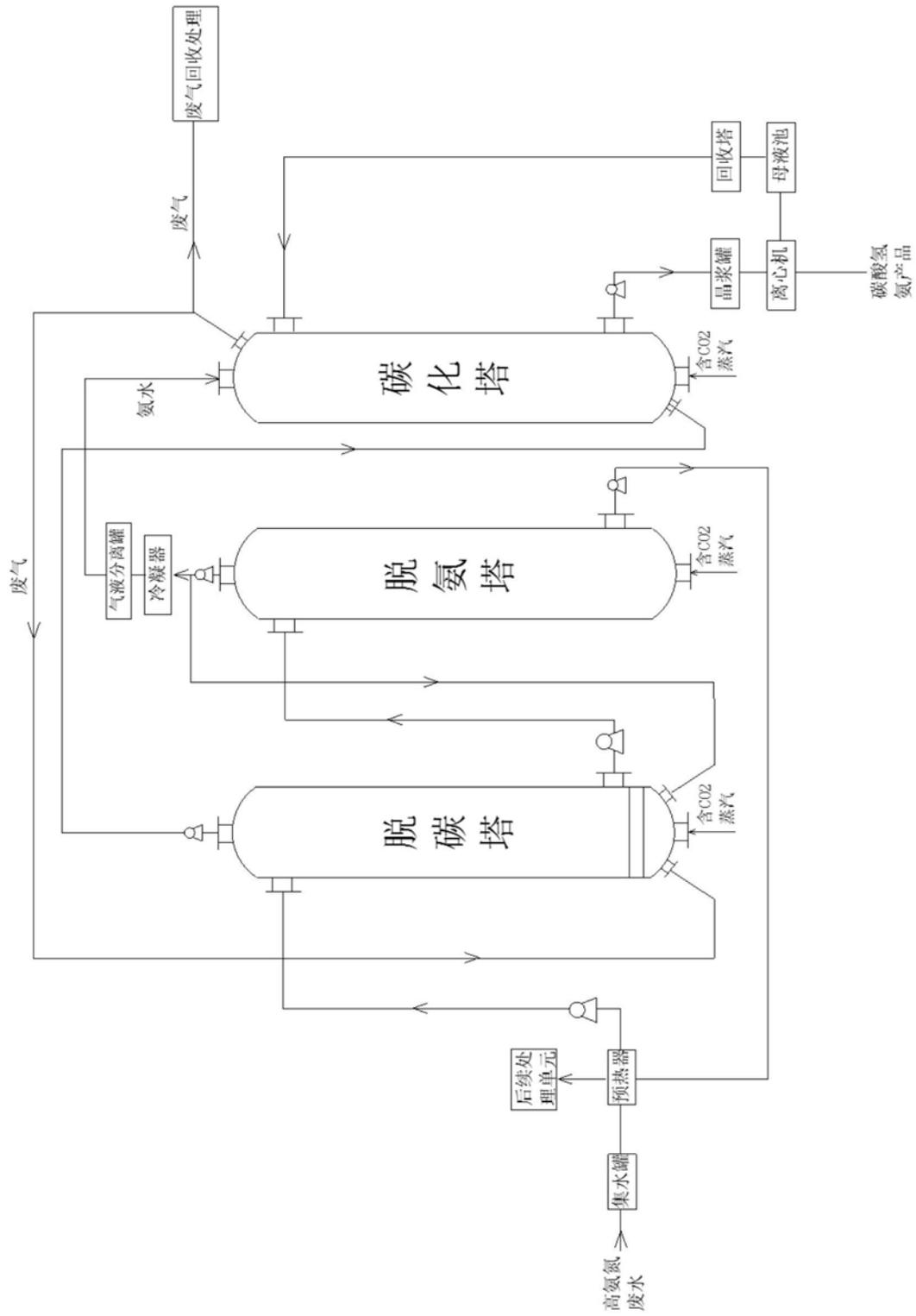


图1