

[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 200710041153.0

[51] Int. Cl.

C02F 9/14 (2006.01)

C02F 1/66 (2006.01)

C02F 1/58 (2006.01)

C02F 3/28 (2006.01)

[43] 公开日 2007 年 11 月 7 日

[11] 公开号 CN 101066822A

[22] 申请日 2007.5.24

[21] 申请号 200710041153.0

[71] 申请人 上海大学

地址 200444 上海市宝山区上大路 99 号

[72] 发明人 郑乐平 刘小燕 沈彩虹 陈翠霞

[74] 专利代理机构 上海上大专利事务所

代理人 顾勇华

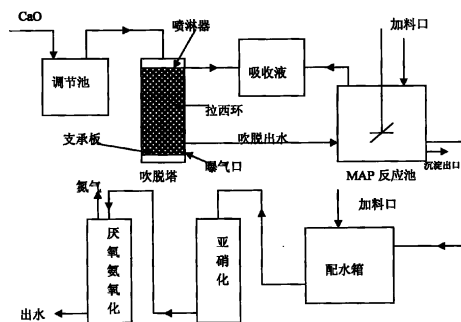
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

[54] 发明名称

高浓度氨氮废水的组合式处理方法

[57] 摘要

本发明涉及一种高浓度氨氮废水的组合式处理方法。属环境工程废水处理技术领域。本发明方法的主要特点是：它是一种组合式的高浓度氨氮废水的处理方法，它是将吹脱法、MAP 法和亚硝化-厌氧氨氧化生物处理法三种方法相结合的方法。本发明方法的处理流程为：废水在调节池中加入生石灰，调节 pH 值为 11~12，随后进入吹脱塔，并曝气，使气液相接触，吹脱尾气进入吸收池，吹脱出水进入 MAP 反应池，吹脱出水中剩余的氨氮与投加的磷酸氢二钠和氧化镁作用，生成磷酸铵镁沉淀排出；然后 MAP 沉淀出水进入亚硝化-厌氧氨氧化生物处理，最后经处理的废水其氨氮总去除率能达到 99.7%，出水可达到二级排放标准。本发明方法能耗低、无二次污染，氨氮负荷能力高，可以处理浓度为 4,000~20,000mg/l 的氨氮废水。



1. 一种高浓度氨氮废水的组合式处理方法,其特征在于具有以下的处理过程和步骤:
 - a. 首先在氨氮废水加入一定量的生石灰,并调节 pH 值为 11~12,随后将废水通入吹脱塔;吹脱塔的顶部设置有喷淋器,塔体内设有拉西环;废水经喷淋器形成细液流流经曲折路径方式布置的拉西环;同时在塔底曝气口鼓入空气,使在拉西环表面进行气液接触;然后让吹脱尾气进入盛有废盐酸或废硫酸吸收液的吸收池,以吸收掉部分氨氮;
 - b. 将上述洗脱后的出水进入 MAP 反应池,在该池的上部加料口投加磷酸氢二钠、氯化镁或天然镁矿的煅烧副产物氧化镁;使 Mg: N: P 的摩尔比为 1.4: 1: 1;同时打开 MAP 反应池上部设有的搅拌器,以一定的搅拌速度进行搅拌,使其反应;此时保持其 pH 值在 9~10.5 之间;然后静置 30 分钟至 1 小时,使生成的磷酸铵镁沉淀;该沉淀物可由反应池底部的沉淀出口处排出;
 - c. 将 MAP 沉淀池的出水再送入配水箱,在配水箱中加入适量 NaHCO_3 营养盐,调节 pH 值;随后进入亚硝化反应池,进行亚硝化反应,使部分氨氮生成 NO_2^- ;然后使出水水流再进入填有已驯化培养的活性污泥的厌氧氨氧化生物反应池,亚硝化反应生成的 NO_2^- 和废水中残留的 NH_4^+ 在活性污泥细菌作用下,引发氨氧化作用而生成氮气,该气体从厌氧氨氧化生物反应池的顶部排出;而经处理好的废水从其底部流出。

高浓度氨氮废水的组合式处理方法

技术领域

本发明涉及一种高浓度氨氮废水的处理方法，属环境工程废水处理技术领域。

背景技术

高浓度氨氮废水（氨氮浓度 2000mg/L 以上）主要来源于焦化、炼油、肉类加工、饲料生产、化肥等工业的生产过程以及畜牧业废水、垃圾填埋渗滤液等。高氨氮废水排入收纳水体将导致水质黑臭引起水体富营养化，降低水体观赏价值；当水中有氨及有机物存在时加入氯后，产生氯化氰剧毒副产物；高浓度氨氮将消耗水体中的溶解氧，造成水体缺氧，危害水生生物，致使水体出现恶臭味道、水质下降；氨氮在水中微生物作用下转变为化合态的硝态氮和亚硝态氮，对人和物的毒害作用更大。

高浓度氨氮废水的处理方法主要有生物法和物化法。但是生物法处理高浓度氨氮废水的最高浓度约为 2000mg/L。物化法包括吹脱法、催化湿式氧化法和 MAP 法。吹脱法是将压缩空气与废水充分接触，使废水中溶解的游离氨穿过气液界面，向气相扩散，从而达到脱除氨氮的目的。催化湿式氧化法是在一定温度、压力和催化剂作用下，经空气氧化，可以使废水中的有机物和氨氮分别氧化分解成 CO_2 、 N_2 和 H_2O 等无害物质达到净化目的。MAP（磷酸铵镁，Magnesium Ammonia Phosphate）沉淀法是向废水加入含 Mg^{2+} 和 PO_4^{3-} 的药剂，使之与废水中的 NH_4^+ 进行反应生成难溶的磷酸铵镁沉淀物，从而将废水中的氨氮除去。然而，上述方法对于处理高浓度氨氮废水（>2000mg/L）均存在处理成本高，能耗高，氨氮负荷低的缺点。吹脱法必须进行后续处理，否则会产生二次污染；催化湿式氧化法所用催化剂中所含的贵金属价格昂贵，在反应中贵金属容易流失，且所需处理设备必须抗酸碱耐高压，处理费用高；MAP 沉淀法所需沉淀剂费用较高。因此对于高浓度氨氮废水而言，若单独采取吹脱法处理高浓度氨氮废水，要达到较高的氨氮去除率，则需要提高废水温度或采用蒸汽吹脱，增加能耗；若单独采取吹脱法湿式氧化法所需贵金属费用大且设备要求高，大大增加处理成本；若单独采用 MAP 沉淀法，要达到较高的去除率，则需要用可溶性镁盐（ MgCl_2 或 MgSO_4 ），但这会给出水带来二次污染，而若使用氢氧化镁或者氧化镁这些镁盐，则氨氮的去除率一般不超过 70%。

因此，本发明提出一种组合式的高浓度氨氮废水的处理方法，将吹脱法、MAP法和亚硝化-厌氧氨氧化生物处理三个单元相结合，即可在低能耗，无二次污染的情况下使氨氮废水的总去除率达到较高的水平，出水达到二级排放标准。

发明内容

本发明的目的是为了克服高浓度氨氮废水处理成本高，操作复杂，氨氮负荷低的诸多缺点，提供一种组合式的低能耗的高浓度氨氮废水的处理方法。

本发明是一种高浓度氨氮废水的处理方法，其特征在于具有以下的处理过程和步骤：

a. 首先在氨氮废水加入一定量的生石灰，并调节 pH 值为 11~12，随后将废水通入吹脱塔；吹脱塔的顶部设置有喷淋器，塔体内设有拉西环；废水经喷淋器形成细液流流经曲折路径方式布置的拉西环；同时在塔底曝气口鼓入空气，使在拉西环表面进行气液接触；然后让吹脱尾气进入盛有废盐酸或废硫酸吸收液的吸收池，以吸收掉部分氨氮；

b. 将上述洗脱后的出水进入 MAP 反应池，在该池的上部加料口投磷酸氢二钠、氯化镁或天然镁矿的煅烧副产物氧化镁；使 Mg: N: P 的摩尔比为 1.4: 1: 1；同时打开 MAP 反应池上部设有的搅拌器，以一定的搅拌速度进行搅拌，使其反应；此时保持其 pH 值在 9~10.5 之间；然后静置 30 分钟至 1 小时，使生成的磷酸铵镁沉淀；该沉淀物可由反应池底部的沉淀出口处排出；

c. 将 MAP 沉淀池的出水再送入配水箱，在配水箱中加入适量 NaHCO_3 营养盐，调节 pH 值；随后进入亚硝化反应池，进行亚硝化反应，使部分氨氮生成 NO_2^- ；然后使出水水流再进入填有已驯化培养的活性污泥的厌氧氨氧化生物反应池，亚硝化反应中生成的 NO_2^- 和剩余的 NH_4^+ 在活性污泥细菌作用下，引发氨氧化作用而生成氮气，该气体从厌氧氨氧化生物反应池的顶部排出；而经处理好的废水从其底部流出。

本发明方法的优点和特点是：

(1) 可以处理浓度为 4,000~20,000mg/L 的氨氮废水；本发明方法将吹脱法、MAP法和亚硝化-厌氧氨氧化生物处理法三种方法相结合，能在低能耗、无二次污染的情况下使氨氮废水的总去除率达到较高的水平，使出水达到二级排放标准。

(2) 本发明方法处理过程中的吹脱尾气和 MAP 反应池中所得到的沉淀物磷酸铵镁可回收再利用，该沉淀物可以用作肥料的防火材料中的阻燃剂；回收物的再利用可降低氨氮废水处理的成本。

(3) 本发明方法其工艺反应速度快，反应条件容易控制，而且该方法能耗低、氨氮负荷能力高。

附图说明

图1为本发明高浓度氨氮废水组合式处理方法的简单流程图。

具体实施方式

现将本发明的实施例具体叙述于后。

实施例一：首先在调节池中将 25L 含氨氮 6500mg/L 的废水中加入 320g 生石灰 CaO，测得此时的废水 pH 值调节为 12；随后将废水通入吹脱塔；吹脱塔的顶部设置有喷淋器，塔体内设有拉西环；废水经喷淋器形成细液流流经曲折路径方式布置的拉西环；同时在塔底曝气口鼓入空气，使在拉西环表面进行气液相接触；然后让洗脱尾气进入盛有废盐酸或废硫酸的吸收池，以吸收部分氨氮。此时测得的吹脱出水其含氨氮的浓度为 2300mg/L，其氨氮去除率约为 65%。

接着，将上述吹脱的出水引入 MAP 反应池，在该池的上部加料口投加磷酸氢二钠 ($\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$) 1.2g、天然菱镁矿煅烧副产物 MgO（纯度为 70%）325g；此时 Mg: N: P 的摩尔比为 1.4: 1: 1；同时打开 MAP 反应池上部设有的搅拌器，以 150 转/分的搅拌速度进行搅拌，使其反应；此时保持其 pH 值在 9~10.5 之间。然后静置 30 分钟，使生物的磷酸铵镁沉淀；该沉淀物可由反应池底部的沉淀出口处排出。此时废水的剩余氨氮浓度约为 420mg/L，此时氨氮的去除率约为 93.5%。

然后将 MAP 沉淀池的出水送入配水箱，在该配水箱中加入适量 NaHCO_3 等营养盐，调节 pH 值；随后进入亚硝化反应池，进行亚硝化反应，使部分氨氮生成 NO_2^- ；然后使出水水流再进入填有已驯化培养的活性污泥的厌氧氨氧化的生物反应池，亚硝化反应生成的 NO_2^- 和废水中残留的 NH_4^+ 在活性污泥细菌作用下，引发氨氧化作用而生成氮气，该气体从厌氧氨氧化生物反应池的顶部排出；而经处理好的废水从其底部流出。此时出水的氨氮浓度为 21mg/L，氨氮总去除率约为 99.7%，其出水达到二级排放标准。

本实施例中的流程可参阅附图中的图 1。

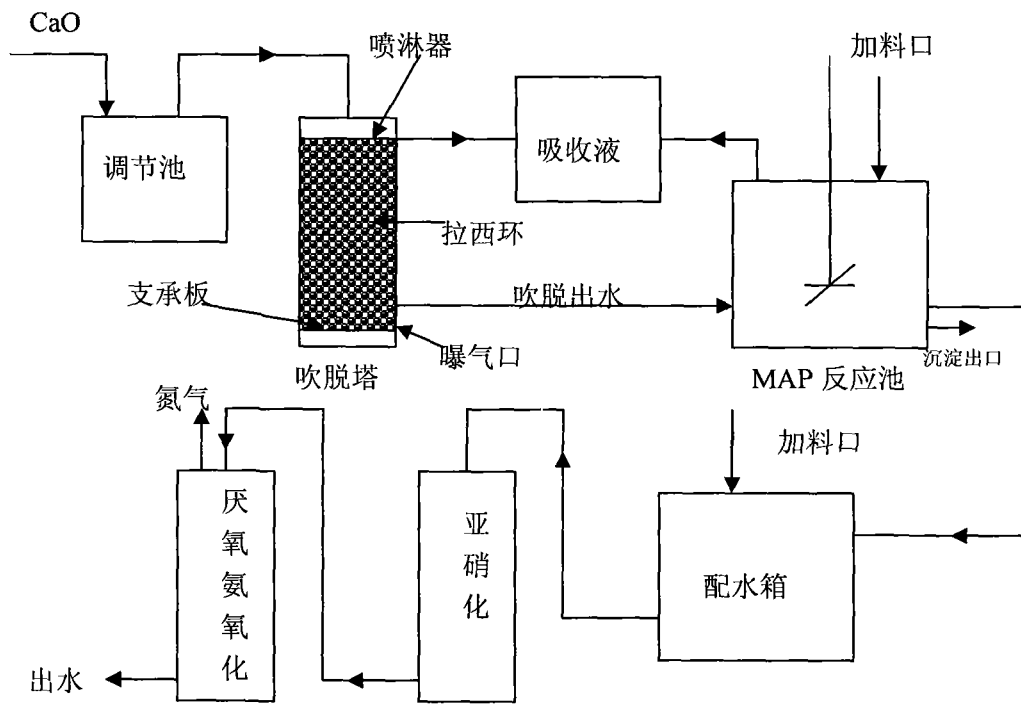


图 1