



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108947135 A

(43)申请公布日 2018.12.07

(21)申请号 201810864260.1

(22)申请日 2018.08.01

(71)申请人 中国科学院成都生物研究所

地址 610041 四川省成都市人民南路四段
九号中国科学院成都生物研究所

(72)发明人 谭周亮 陈杨武 周后珍 李旭东
付世玉 王臣

(74)专利代理机构 成都坤伦厚朴专利代理事务
所(普通合伙) 51247

代理人 刘坤

(51)Int.Cl.

C02F 9/14(2006.01)

C02F 103/20(2006.01)

权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

一种畜禽养殖废水一体化处理方法

(57)摘要

本发明涉及畜禽养殖废水处理技术领域，目的是提供一种畜禽养殖废水一体化处理方法。采用的技术方案：S1、检测废水的水质；S2、搅拌、根据废水水质预处理废水；S3、依次进行缺氧、好氧处理，其中好氧处理过程添加有硝化菌剂，并控制处理过程中溶解氧量、pH以及混合液回流比；S4、竖流沉淀、泥水分离；S5、将步骤S4分离所得的清水，进行搅拌、混凝脱色处理；S6、混凝脱色处理后的废水进行沉淀、泥水分离；S7、将沉淀所得污泥排至储泥池。整个处理方法简单易行、出水稳定、处理效率高、建设与运行成本低。

1. 一种畜禽养殖废水、沼液一体化处理方法,步骤包括:

S1、检测废水的水质;

S2、搅拌、根据废水水质预处理废水;

S3、依次进行缺氧、好氧处理,其中好氧处理过程添加有硝化菌剂,并控制处理过程中的溶解氧量、pH以及混合液回流比;

S4、沉淀、泥水分离;

S5、将步骤S4分离所得的上清液,进行搅拌、混凝脱色处理;

S6、混凝脱色处理后的废水进行沉淀、泥水分离;

S7、将沉淀所得污泥排至储泥池。

2. 根据权利要求1所述的畜禽养殖废水一体化处理方法,其特征在于:当废水中SS较高时,将步骤S5、S6调换至步骤S3之前。

3. 根据权利要求1或2所述的畜禽养殖废水一体化处理方法,其特征在于:好氧处理过程中的添加的硝化菌剂质量体积比为2-5%。

4. 根据权利要求3所述的畜禽养殖废水一体化处理方法,其特征在于:将部分经竖流沉淀所得的污泥送回缺氧、好氧处理。

5. 根据权利要求4所述的畜禽养殖废水一体化处理方法,其特征在于:将部分混凝脱色处理后沉淀所得的污泥送回混凝脱色处理。

6. 根据权利要求5所述的畜禽养殖废水一体化处理方法,其特征在于:所述缺氧、好氧过程中所采用的填料为组合填料或悬浮填料的一种;所述组合填料设计间距为150-200mm,材质为PP+醛化丝;所述悬浮填料投加量为缺氧、好氧处理过程中使用的池体体积的5-8%。

7. 根据权利要求6所述的畜禽养殖废水一体化处理方法,其特征在于:所述缺氧处理过程中溶解氧控制在0.5-1.0mg/L,好氧过程中的溶解氧控制在2-4mg/L;混合液回流比为100%-400%。

8. 根据权利要求7所述的畜禽养殖废水一体化处理方法,其特征在于:根据步骤S1检测获得数据,调整缺氧、好氧处理过程中所用的填料。

9. 根据权利要求1-8任意一项权利要求所述的畜禽养殖废水一体化处理方法的装置,其特征在于:包括调节池(1)、设备间(2)、缺氧池(3)、好氧池(4)、竖流沉淀池(8)、混凝脱色池(6)、斜板沉淀池(7);

所述设备间(2)内设置有加药装置(13)、风机(17)、第一回流泵(9)、第二回流泵(10)、第三回流泵(11)、两个pH在线监测仪(14)、两个DO在线监测仪(15)及控制柜(12);所述风机(17)、第一回流泵(9)、第二回流泵(10)、第三回流泵(11)、加药装置(13)、pH在线监测仪(14)、DO在线监测仪(15)分别与控制柜(12)电性连接,所述加药装置(13)分别与调节池(1)、混凝脱色池(6)相连;

所述调节池(1)排水口依次与缺氧池(3)、好氧池(4)连接,所述缺氧池(3)、好氧池(4)之间设置旁路与第一回流泵(9)相连,所述好氧池(4)与竖流沉淀池(8)相连,所述竖流沉淀池(8)通过第二回流泵(10)分别与缺氧池(3)、好氧池(4)相连,所述竖流沉淀池(8)与混凝脱色池(6)相连,所述混凝脱色池(6)与斜板沉淀池(7)相连,所述竖流沉淀池(8)、斜板沉淀池(7)与储泥池(5)相连,各池体间的连接均为可拆卸连接;

所述斜板沉淀池(7)与混凝脱色池(6)之间还设置有旁路与第三回流泵(11)相连,所述

pH在线监测仪(14)的检测端分别设置在缺氧池(3)、好氧池(4)内,所述DO在线监测仪(15)的检测端分别设置在缺氧池(3)、好氧池(4)内。

一种畜禽养殖废水一体化处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及畜禽养殖废水处理技术领域,具体涉及一种畜禽养殖废水一体化处理方法。

背景技术

[0002] 近年来,我国规模化养殖发展迅速,与此同时大量畜禽养殖废水的产生对环境的影响也日益突出。目前,养殖污染已成为农业面源污染的最大来源。据相关部门统计,全国有24个省份的畜禽养殖场和养殖专业户的化学需氧量排放量占到本地农业面源排放总量的90%以上。规模化养殖场每天排放的废水/沼液量大且集中(岳彩德,董红敏,张万钦,等.养殖污水/沼液膜浓缩处理技术研究进展[J].中国沼气,2018,36(2):25-33.),废水/沼液中含高浓度的有机物、SS、氨氮等污染物,同时含有大量其他污染物如重金属、残留的兽药和病原体等,若不经过处理就排放至环境或直接农用,将会造成当地生态环境和农田的严重污染。

[0003] 针对畜禽养殖废水的处理方法与工艺,目前以厌氧-好氧组合工艺的应用最为普遍。如授权发明专利CN101921044B公布了一种两级厌氧-塔式滤池畜禽废水处理方法,通过厌氧-好氧交替的运行方式处理畜禽养殖废水;授权发明专利CN1315743C公布了一种一体化厌氧-湿地处理装置。其中,畜禽养殖废水中的高浓度有机物经厌氧处理部分转化为甲烷,排出的废水经人工湿地的干-湿交替处理,可实现硝化-反硝化。

[0004] 在畜禽养殖废水实际处理过程中,常规生物处理工艺常常难以满足处理要求,而膜组件的应用则可以起到较好的去除效果,如授权专利CN207210210U、CN207047067U、CN206289127U、CN203159398U等均采用膜组件来处理此类废水。然而,畜禽养殖废水中的成分复杂,SS、胶体物质较多,易造成膜污染,导致废水处理成本的增加。尽管一些高级氧化技术如光催化氧化(CN207091218U)、芬顿氧化(CN207047067U)、臭氧氧化(CN206486337U)、电化学氧化(CN207552136U)等的应用能实现畜禽养殖废水的深度处理,但限于技术与经济因素,大多难以实现大规模应用。

[0005] 此外,应用人工湿地、氧化塘(CN207091218U)等处理单元虽然运行成本较低,但占地面积大,在耕地保护严格、某些土地紧张地区并不适用。针对沼液废水的处理,国内外主要通过化学法、催化氧化及电化学法等预处理技术去除部分COD、SS、TN和TP;后续以蒸发浓缩、膜分离回收资源;或者以A/O、SBR、人工湿地等生物法为主的组合工艺进一步处理沼液废水(管秀琼,刘林培,刘春.养殖场厌氧消化沼液后处理技术研究进展[J].四川理工学院学报,2018,31(1):21-7.)。

[0006] 综上可知,现有技术大多注重畜禽养殖废水及沼液中的有机物、氨氮等物质的去除,而不能高效去除总氮和色度,目前还缺乏集COD、氨氮、总磷、总氮以及色度高效去除与低耗运行于一体的废水处理装置与方法。此外,畜禽养殖废水水质多变,现有技术工艺大多采用固定处理流程,难以做到针对不同水质进行相应调整与变换,适应性较差。

发明内容

[0007] 本发明的目的是提供一种结构简单、处理效果好及处理成本低的畜禽养殖废水一体化处理方法。

[0008] 为实现上述发明目的,本发明所采用的技术方案是:一种畜禽养殖废水一体化处理方法,步骤包括:

[0009] S1、检测废水的水质;

[0010] S2、搅拌、根据废水水质预处理废水;

[0011] S3、依次进行缺氧、好氧处理,其中好氧处理过程添加有硝化菌剂,并控制处理过程中溶解氧量、pH以及混合液回流比;

[0012] S4、沉淀、泥水分离;

[0013] S5、将步骤S4分离所得的上清液,进行搅拌、混凝脱色处理;

[0014] S6、混凝脱色处理后的废水进行沉淀、泥水分离;

[0015] S7、将沉淀所得污泥排至储泥池。

[0016] 优选的,当废水中SS较高时,将步骤S3、S4与S5、S6调换顺序。

[0017] 优选的,好氧处理过程中的添加的硝化菌剂质量体积比为2-5%。

[0018] 优选的,将部分经竖流沉淀所得的污泥送回缺氧、好氧处理。

[0019] 优选的,将部分混凝脱色处理后沉淀所得的污泥送回混凝脱色处理。

[0020] 优选的,所述缺氧、好氧过程中所采用的填料为组合填料或悬浮填料的一种;所述组合填料设计间距为150-200mm,材质为PP+醛化丝;所述悬浮填料投加量为缺氧、好氧处理过程中使用的池体体积的5-8%。

[0021] 优选的,所述缺氧处理过程中溶解氧控制在0.5-1.0mg/L,好氧过程中的溶解氧控制在2-4mg/L;混合液回流比为100%-400%。

[0022] 优选的,根据步骤S1检测获得数据,调整缺氧、好氧处理过程中所用的填料。

[0023] 优选的,采用的装置包括调节池、设备间、缺氧池、好氧池、竖流沉淀池、混凝脱色池、斜板沉淀池;所述设备间内设置有加药装置、风机、第一回流泵、第二回流泵、第三回流泵、两个pH在线监测仪、两个DO在线监测仪及控制柜;所述风机、第一回流泵、第二回流泵、第三回流泵、加药装置、pH在线监测仪、DO在线监测仪分别与控制柜电性连接,所述加药装置分别与调节池、混凝脱色池相连;所述调节池出水口与缺氧池链接,缺氧池出水口与好氧池连接,所述缺氧池、好氧池之间设置旁路与第一回流泵相连,所述好氧池与竖流沉淀池相连,所述竖流沉淀池通过第二回流泵分别与缺氧池、好氧池相连,所述竖流沉淀池与混凝脱色池相连,所述混凝脱色池与斜板沉淀池相连,所述竖流沉淀池、斜板沉淀池与储泥池相连,各池体间的连接均为可拆卸连接;所述斜板沉淀池与混凝脱色池之间还设置有旁路与第三回流泵相连,所述pH在线监测仪的检测端分别设置在缺氧池、好氧池内,所述DO在线监测仪的检测端分别设置在缺氧池、好氧池内。

[0024] 本发明的有益效果是:畜禽养殖废水依次进行缺氧、好氧处理,好氧处理过程中添加硝化菌剂,并控制处理过程的溶解氧量、pH以及混合液回流比,可有效去除畜禽养殖废水的色度、SS、有机物、氨氮、总氮、总磷等污染物;混凝脱色处理则可有效降低出水色度与总磷浓度,具有流程简短、操作简单、处理效率高,处理效果好,建设与运行成本较低等优点。

同时,根据废水水质调整工艺流程,可适用于不同水质的畜禽养殖废水的处理。另外,通过混合液回流、pH、DO的在线监测,能够较为精准的控制生化反应;将混凝脱色处理产生的污泥部分回流,能够减少混凝、脱色剂的消耗。

附图说明

- [0025] 图1是本发明采用的装置俯视示意图;
- [0026] 图2是本发明附图1的A-A面示意图;
- [0027] 图3是本发明附图1的B-B面示意图;
- [0028] 图4是本发明采用的装置的填料架示意图;
- [0029] 图5是本发明采用的装置的管路连接示意图;
- [0030] 图6是本发明的工艺流程图。

具体实施方式

[0031] 下面结合附图对本发明作进一步详细描述,以便于本技术领域的技术人员理解本发明,其中各池体之间的连接均通过相应的管道、泵、阀相连,各电器元件均通过导线连接,说明书中将不再做具体的说明。

[0032] 如图1-5所示,一种畜禽养殖废水一体化处理装置,通过玻璃钢板组成主池体,然后在主池体内设置隔板,将其分隔成:预处理单元、生化处理单元、物化处理单元、设备间2、储泥池5。所述预处理单元,主要用于调节进入生化处理单元的水质、水量,当进水中氨氮浓度高时亦可变换为简易氨吹脱池;所述生化处理单元可去除高浓度有机物、SS、氨氮、总氮、色度;所述物化处理单元可去除难生物降解有机物、总磷以及色度。其中预处理单元为调节池1,生化处理单元包括缺氧池3、好氧池4、竖流沉淀池8,物化处理单元包括混凝脱色池6、斜板沉淀池7。

[0033] 设备间2内设置有进水泵、加药装置13、风机17、第一回流泵9、第二回流泵10、第三回流泵11、两个pH在线监测仪14、两个DO在线监测仪15及控制柜12。所述风机17、第一回流泵9、第二回流泵10、第三回流泵11、加药装置13、pH在线监测仪14、DO在线监测仪15分别与控制柜12电性连接。也就是说,整个系统中的电器设备均通过控制柜12进行控制,方便系统的控制及自动化运行。所述加药装置13内酸/碱液、脱色剂、混凝剂、硝化菌剂(公开号为CN104164386A发明专利所记载的菌剂,含大量氨氧化细菌(AOB)和亚硝酸盐氧化细菌(NOB),少量异养菌、氨化菌、反硝化菌等微生物)添加模块,即包括酸或碱储存容器、混凝剂储存容器、脱色剂储存容器、硝化菌剂储存容器以及相应的计量泵,所述加药装置13分别与调节池1、混凝脱色池6相连。可以理解的是,操作人员可根据实际废水的水质情况,控制加药装置13,给调节池1加入相应浓度和相应流量的酸/碱液,给混凝脱色池6加入相应浓度和相应流量的混凝剂和脱色剂,给好氧池4加入相应流量的硝化菌剂(可提升畜禽养殖废水脱氮效率,缩短短程硝化反硝化启动时间)。

[0034] 另外,所述调节池1排水口依次连接缺氧池3、好氧池4,所述缺氧池3、好氧池4之间设置旁路与第一回流泵9相连。所述好氧池4与竖流沉淀池8相连,所述竖流沉淀池8通过第二回流泵10及相应的管阀分别与缺氧池3、好氧池4相连。所述竖流沉淀池8与混凝脱色池6相连,所述混凝脱色池6与斜板沉淀池7相连,所述竖流沉淀池8、斜板沉淀池7与储泥池5相

连。所述斜板沉淀池7与混凝脱色池6之间还设置有旁路与第三回流泵11相连。所述pH在线监测仪14的检测端分别设置在缺氧池3、好氧池4内，所述DO在线监测仪15的检测端分别设置在缺氧池3、好氧池4内。

[0035] 具体来说，竖流沉淀池8可将混合液进行泥水分离，上清液经过溢流槽或者相应的管路，输送至混凝脱色池6，污泥沉淀在竖流沉淀池8的池底。第一回流泵9可将经过好氧池4中的混合液泵回缺氧池3；第二回流泵10可将竖流沉淀池8池底的污泥泵回至缺氧池3、好氧池4，从而实现混合液、污泥的循环处理，确保高浓度有机物、SS、氨氮、总氮、色度等的去除率。另外经过混凝脱色池6处理后的废水，通过相应的泵和管道送入斜板沉淀池7，斜板沉淀池7对其进行泥水分离；经过其分离后的上清液，通过溢流槽排出，池底的污泥通过第三回流泵将其中一部分泵回混凝脱色池6内，以减少混凝剂、脱色剂的使用量。最后竖流沉淀池8、斜板沉淀池7内残留的污泥通过排污泵31泵入储泥池5内。

[0036] 进一步的，所述调节池1、缺氧池3、好氧池4底部均设置有曝气装置，所述曝气装置包括膜片式微孔曝气盘16。所述曝气盘16曝气盘尺寸为Φ215mm，安装间距为500mm，表面距池底安装高度为200–270mm，服务面积为0.25–0.55m²/个，所述曝气盘16与风机17相连。应当理解的是，可通过pH在线监测仪14、DO在线监测仪15实时监测缺氧池3和好氧池4内pH和DO，从而确保的氧池3中溶解氧控制在0.5–1.0mg/L，好氧池4中的溶解氧控制在2–4mg/L，混合液回流比设置为100%–400%；从而实现短程硝化–反硝化，以提高总氮去除效率，降低处理成本。再者，当处理污水氨氮浓度较高时，可通过控制调节池的气路阀门，加大调节池分配气量，配合外加碱液进行氨吹脱，以此调节废水的碳氮比。

[0037] 进一步的，所述缺氧池3、好氧池4中均安装有填料，填料为组合式填料或悬浮填料。组合填料设计间距为150–200mm，材质为PP+醛化丝，规格为Φ150×100mm(80)。组合填料安装在非固定式填料架32上，填料架32的高度设计尺寸为上部较池体水面低100mm，底部较池体底部高300–400mm，四周距池体间的间距为50–100mm，以便于填料架32和组合填料的拆卸。另外悬浮填料投加体积为池体体积的5–8%，以保证废水处理的效果。

[0038] 进一步的，所述混凝脱色池6中安装有搅拌装置，搅拌装置包括机械搅拌和曝气搅拌装置。其中，机械搅拌装置为电机转轴上带有搅拌叶片，曝气搅拌装置为设置在混凝脱色池6池底的曝气盘16，曝气盘16与风机17相连。也就是说，混凝脱色池6通过机械搅拌和曝气搅拌的方式，搅拌池体内的污水；从而提高难生物降解有机物、总磷以及色度去除效率。

[0039] 进一步的，控制柜12由PLC系统构成，用于对各用电设备的控制，分为手动、自动模式，并且可以设定运行时间。再者，控制各个部分气量和水量的阀门全部布置在便于操作的部位。

[0040] 另外根据畜禽养殖废水水质的不同，可对废水处理工艺进行调整和变换。当检测到进水氨氮浓度高、碳氮比失调时，可开启风机13、加药装置13将废水的pH调至碱性(pH11左右)，对废水中的氨氮进行吹脱去除，以达到调节废水碳氮比的效果，其处理流程如附图6a所示。当检测到进水含SS较高时，切换管路和相应的阀门，将混凝脱色6池前置，也就是说，废水经过调解池1调节后，先输入混凝脱色池6，然后开启加药装置13以去除部分固体SS、总磷和色度；最后废水再进入缺氧池3、好氧池4进一步地处理，其处理流程如附图6b所示。同时，亦可根据废水实际处理情况，更换缺氧池3、好氧池4内的填料，将生化处理单元变换为常规活性污泥工艺(无填料)、生物接触氧化工艺(组合填料)、IFAS工艺(组合填料)、

MBBR工艺(悬浮填料)中的一种生化处理单元,以适应不同水质的处理要求。

[0041] 下面结合具体实施例进一步阐释,经本装置处理后的畜禽养殖废水出水情况。

[0042] 实施例1

[0043] 操作步骤:

[0044] 1、检测进水水质。

[0045] 2、接通电源,开启总开关,打开进水泵30,通过进水口33抽取废水,并对进水量进行调节,调节好流量后,将调节池1气量阀门及风机17打开,通过曝气搅拌的方式,使污水混合均匀;然后打开酸/碱液投加开关,调节药剂浓度和相应计量泵的流量,向调节池1中投加酸/碱液;完成对进水的预处理。

[0046] 3、开启相应的泵阀,使混合液由调节池1依次进入缺氧池3、好氧池4;开启缺氧池3和好氧池4相应的阀门,依据废水的流量调节控制曝气量;开启第一回流泵9和第二回流泵10,并根据处理水质要求确定混合液和污泥的回流量。给好氧池4加入一定量的硝化菌剂,同时,通过pH在线监测仪14、DO在线监测仪15动态检测和调整缺氧池3、好氧池4中的pH值和DO浓度,控制生化处理过程中短程硝化-反硝化的发生,完成缺氧、好氧生化处理。

[0047] 4、好氧池4的泥水混合物经竖流沉淀池8进行泥水分离后,部分污泥经第二回流泵10回流至缺氧池3、好氧池4,上清液经溢流槽流至混凝脱色池6。

[0048] 5、开启混凝脱色池6中的搅拌装置;同时开启加药装置13,向混凝脱色池6中加入混凝剂和脱色剂。

[0049] 6、经混凝脱色池6处理后的废水进入斜板沉淀池7进行泥水分离,上清液经溢流槽排出;开启第三回流泵11,调节回流管路上的流量,物化污泥部分回流至混凝脱色池6,以减少混凝剂、脱色剂的使用量。

[0050] 7、竖流沉淀池8与斜板沉淀池7剩余污泥则经排污泵31排至储泥池5。

[0051] 具体的,进水碳氮较为合适(COD:T_N≈10:1)的条件下,生化处理单元中无填料,即采用传统活性污泥工艺,其工艺流程如图6a所示。同时控制缺氧池3中的DO浓度控制为0.5mg/L,好氧池4中的DO浓度控制为2.0-3.5mg/L,pH为7.8-8.6;混合液回流比为200%;水力停留时间(HRT)设置为5d,污泥停留时间(SRT)设置为7d;温度范围为25℃-28℃;硝化菌剂的添加量为2-5% (质量体积比,w/v);混凝剂、脱色剂添加量分别为200mg/L、150mg/L。实施效果如表1所示。

[0052] 表1

[0053]

污水处理单元	进水	调节池	缺氧池	好氧池	混凝脱色池	出水
COD	5640	5200	1975.7	525	380	153
氨氮	506.1	490.3	100.2	6.6	4.8	4.2
总氮	575.3	554.1	107.4	52.1	50.3	47.5
总磷	37.1	36.9	18.6	13.9	11.5	3.3
SS	560	500	300	120	/	45

[0054] 实施例2:

[0055] 本实施例中,进水SS含量高,将混凝脱色池6与斜板沉淀池7前置,也就是将实施例1中的操作步骤5、6调换到步骤3前,其余不变;另外,进水COD较高,生化处理单元采用组合填料,即采用IFAS工艺,其工艺流程如附图6b所示。同时控制缺氧池3中的DO浓度控制为0.5-0.8mg/L,好氧池4中的DO浓度控制为2.2-3.8mg/L,pH为7.2-8.2;混合液回流比设置为250%;水力停留时间(HRT)设置为5d,污泥停留时间(SRT)设置为7d;温度范围为25℃-30℃;硝化菌剂的添加量为2-5% (w/v);混凝剂、脱色剂添加量分别为300mg/L、200mg/L。实施效果如表2所示。

[0056] 表2

[0057]

污水处理单元	进水	调节池	混凝脱色池	缺氧池	好氧池	出水
COD	12564	12018	7640.2	1168.1	468	232
氨氮	477.8	465.2	453.3	87.3	13.2	10.8

[0058]

总氮	535.6	513.3	498.7	112.4	22.6	19.5
总磷	71.1	69.3	20.6	9.7	5.1	3.2
SS	2240	2000	580	320	/	85

[0059] 实施例3:

[0060] 本实施例中,进水碳氮比约为5:1,为低碳氮比废水,通过加碱液至调节池将pH调至11左右,也就是在实施例1的基础上,将步骤2的水质调至pH为11左右,从而调节进水碳氮比;生化处理单元采用组合填料,其余步骤保持不变,即采用接触氧化工艺,其工艺流程如附图6a所示。同时控制缺氧池3中的DO浓度控制为0.5-0.8mg/L,好氧池的中的DO浓度控制为2.6-3.8mg/L,pH范围均为7.6-8.3;混合液回流比设置为200%;水力停留时间HRT=5d,SRT=7d;温度范围为25℃-30℃;硝化菌剂的添加量为2-5% (w/v);混凝剂、脱色剂添加量

分别为300mg/L、150mg/L。实施效果如表3所示。

[0061] 表3

[0062]

污水处理单元	进水	调节池	缺氧池	好氧池	混凝脱色池	出水
COD	3921.3	3751.6	1349.2	645.3	533.3	246
氨氮	724.6	230.9	53.8	23.5	15.4	12.1
总氮	755.5	251.7	104.7	84.8	55.2	48.4
总磷	28.9	27.5	11.6	6.5	5.3	0.7
SS	340	300	160	60	/	22

[0063] 实施例4:

[0064] 本实施例中,废水的温度范围为15°C-19°C,较低的温度对微生物的活性有一定抑制作用。在实施例1的基础上,生化处理单元采用(悬浮填料),其余步骤保持不变,即采用MBBR工艺,以降低低温对微生物活性的影响,其工艺流程如附图6a所示。同时缺氧池3中的DO浓度控制为0.5-1.0mg/L,好氧池的中DO浓度控制为3.0-4.0mg/L,pH均为7.8-8.2;混合液回流比设置为300%;HRT=8d,SRT=10d;硝化菌剂的添加量为2-5% (w/v);混凝剂、脱色剂添加量分别为250mg/L、150mg/L。实施效果如表4所示。

[0065] 表4

[0066]

污水处理单元	进水	调节池	缺氧池	好氧池	混凝脱色池	出水
COD	3689.9	3536.1	976.8	752.5	508.9	233
氨氮	321.5	309.3	136.6	83.9	64.8	12.1
总氮	612.7	595.1	203.7	73.6	68.2	65.7
总磷	33.3	32.4	11.8	5.2	4.9	0.8
SS	350	320	210	120	/	62

[0067] 需要指出的是,发明人并非只做了上述各参数的实验,只是上述各组参数和结果较有代表性,且出于篇幅考虑,才选取了上述各实施例对比。其中各个数据的单位均为mg/L。根据表1~4,可以看出经过本发明的处理方法处理的畜禽废水,其出水质量:COD≤246mg/L,SS≤85mg/L,氨氮≤12.1mg/L,总氮≤65.7mg/L,总磷≤3.3mg/L,除COD外,其他指标均达到《畜禽养殖业污染物排放标准》(二次征求意见稿)的标准。

[0068] 上述实施例仅仅是对本发明的目的、技术方案和优点进行了进一步详细说明,应理解的是,本发明不限于具体实施方式的范围。对本技术领域的普通技术人员来讲,只要各

种变化在所附的权利要求限定和确定的本发明的精神和范围内,这些变化是显而易见的,一切利用本发明构思的发明创造均在保护之列。

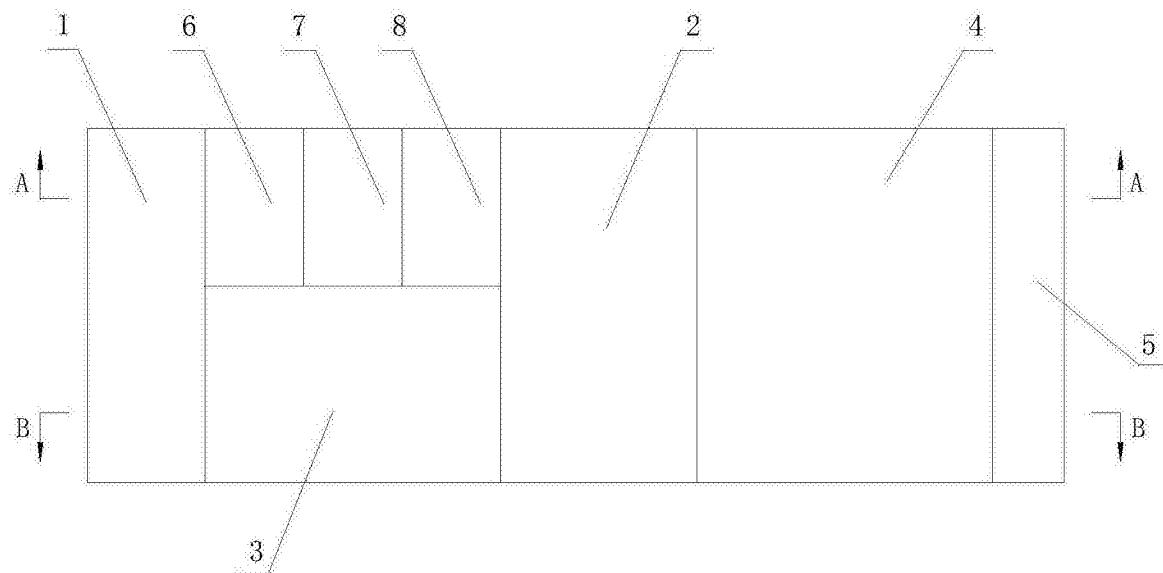


图1

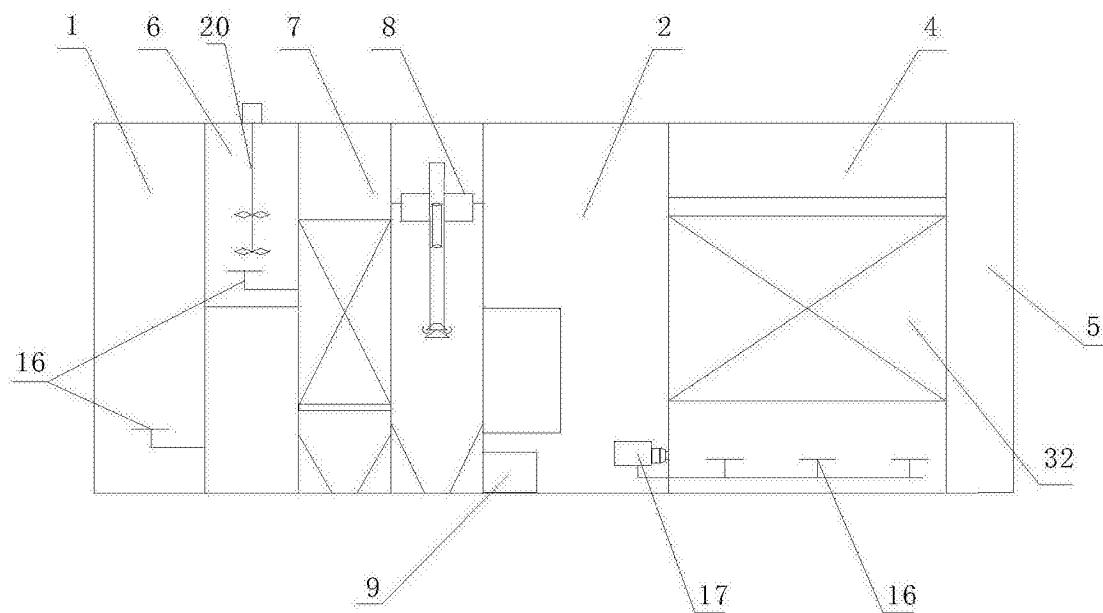


图2

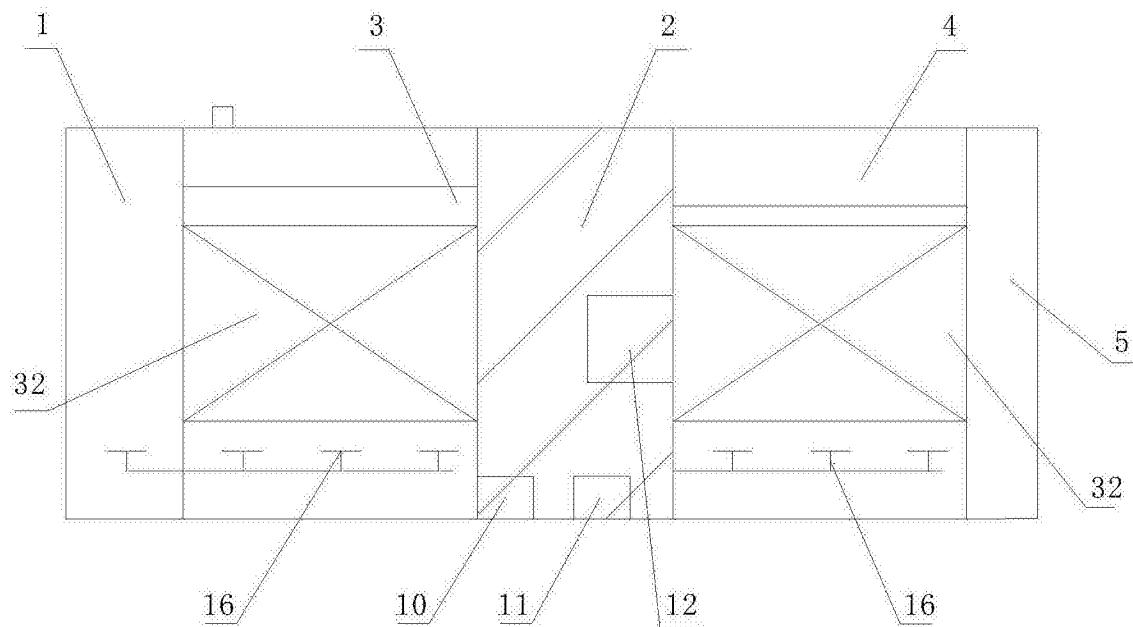


图3

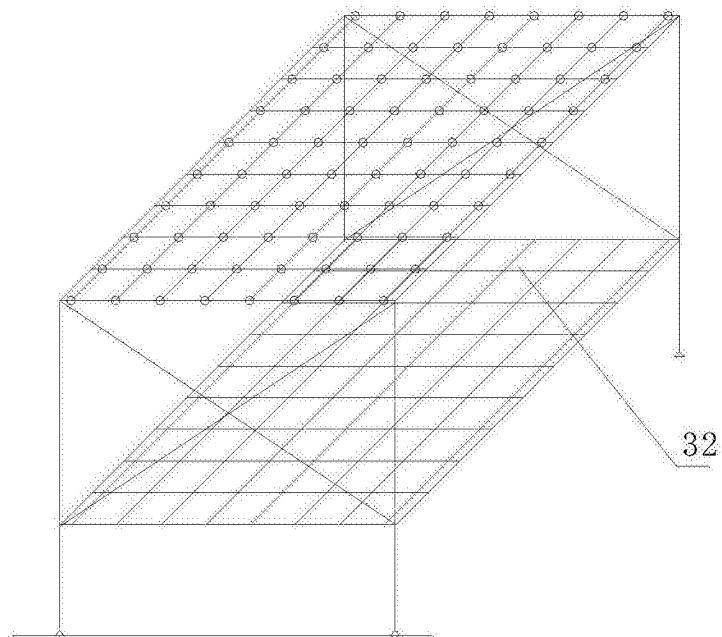


图4

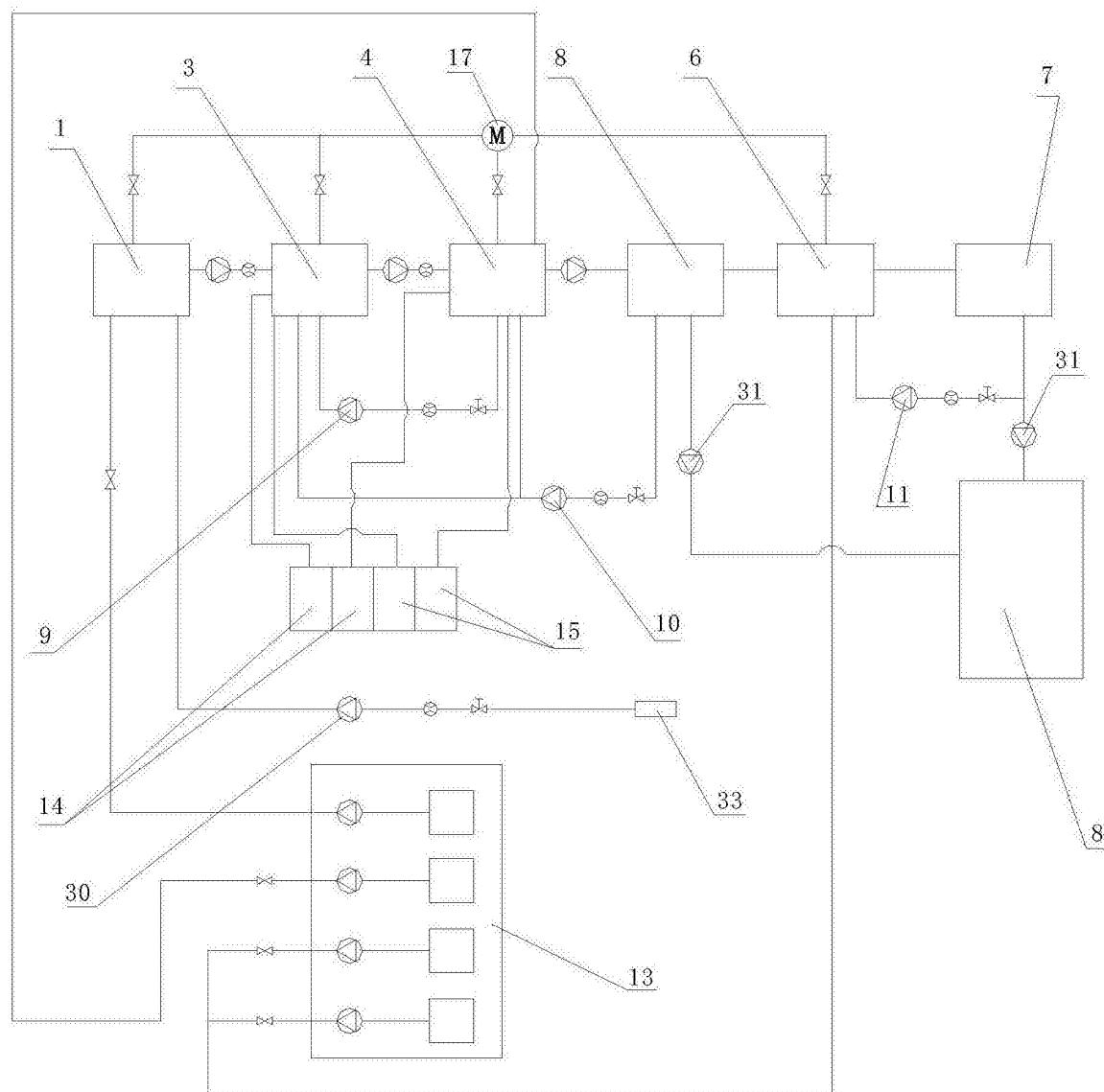


图5

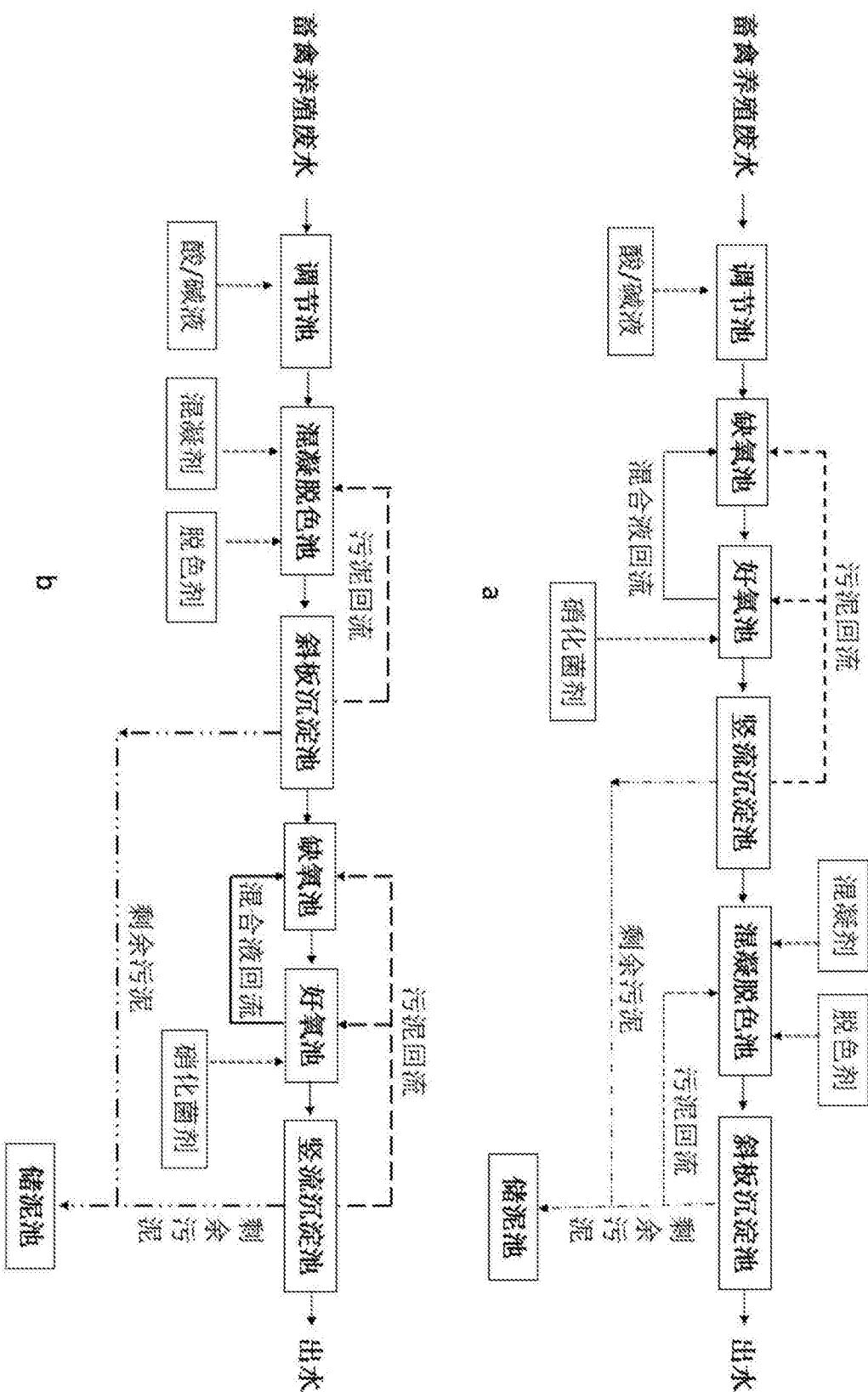


图6