



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110746039 A

(43)申请公布日 2020.02.04

(21)申请号 201910996786.X

(22)申请日 2019.10.19

(71)申请人 扬州工业职业技术学院
地址 225127 江苏省扬州市华扬西路199号

(72)发明人 杨瑞洪 马裕华 单丹 马振雄
杨希辰

(74)专利代理机构 西安研创天下知识产权代理
事务所(普通合伙) 61239
代理人 白志杰

(51) Int. Cl.
C02F 9/14(2006.01)
C02F 101/16(2006.01)
C02F 101/30(2006.01)

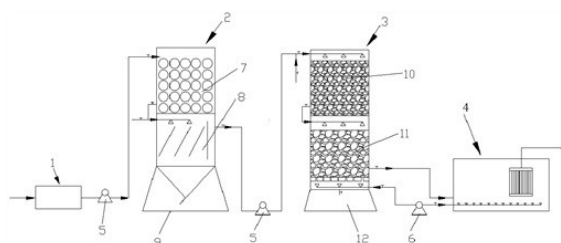
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

一种难生物降解有机废水处理设备及工艺

(57)摘要

本发明提供了一种难生物降解有机废水处理设备,包括依次连通设置的调节池、微电解混凝装置、生物过滤装置和MBR装置,所述微电解混凝装置包括上部的微电解反应区和下部的混凝沉淀区,微电解反应区内设置有微电解填料和加酸装置,所述混凝沉淀区内设置有斜板和加碱装置;所述生物过滤装置包括上部的厌氧过滤区和下部的好氧过滤区,所述MBR装置包括好氧池和置于好氧池内的浸没式膜分离系统。本发明装置结构简单占地面积小,易于在原有污水系统上进行升级改造,运行管理容易,建设投资成本低,难生物降解有机废水降解处理效果良好。



1. 一种难生物降解有机废水处理设备,其特征在于,包括沿有机废水流向依次通过管道连通设置的调节池(1)、微电解混凝装置(2)、生物过滤装置(3)和MBR装置(4);

所述微电解混凝装置(2)包括由上至下依次设置的微电解反应区(7)、混凝沉淀区(8)和裙座(9),所述微电解反应区(7)的顶端设置有微电解进水口(2-1),所述混凝沉淀区(8)的侧壁上设置有沉淀出水口(2-3)且混凝沉淀区(8)的底端设置有排泥管(2-10),所述微电解反应区(7)和混凝沉淀区(8)之间通过微电解出水管(2-4)连通,所述微电解反应区(7)内设置有微电解填料(2-8),所述混凝沉淀区(8)的顶部设置有与微电解出水管(2-4)连通的布水器(2-5),所述混凝沉淀区(8)内设置有用于加强沉淀效果的斜板(2-7),所述斜板(2-7)和沉淀出水口(2-3)之间设置有竖直设置的分隔板(2-9),所述微电解填料(2-8)为均匀堆积在微电解反应区(7)内的球形规整化多孔性金属架构Fe/Al/C多元微电解填料,所述微电解反应区(7)的顶端设置有加酸管道(2-2),所述微电解出水管(2-4)上还连接有加碱管道(2-6);

所述生物过滤装置(3)包括由上至下依次设置的厌氧过滤区(10)、好氧过滤区(11)和基座(12),所述厌氧过滤区(10)的顶端设置有厌氧进水口(3-1),所述厌氧过滤区(10)的顶端设置有与厌氧进水口(3-1)连通的布水器(2-5),所述好氧过滤区(11)的侧壁上设置有好氧出水口(3-3),所述厌氧过滤区(10)和好氧过滤区(11)通过厌氧出水管(3-2)连通,所述厌氧过滤区(10)内填充有厌氧过滤填料(3-5),所述厌氧过滤填料(3-5)上附着有厌氧微生物膜,所述厌氧微生物膜是由投放在厌氧过滤区(10)内的厌氧微生物附着在厌氧过滤填料(3-5)上形成的,所述好氧过滤区(11)内填充有好氧过滤填料(3-6),所述好氧过滤填料(3-6)上附着有好氧微生物膜,所述好氧微生物膜是由投放在好氧过滤区(11)内的好氧微生物附着在好氧过滤填料(3-6)上形成的,所述好氧过滤区(11)的顶端设置有与厌氧出水管(3-2)连通的布水器(2-5),所述好氧过滤区(11)的下端通过开孔支撑板(3-12)承托好氧过滤填料(3-6),所述开孔支撑板(3-12)下方设置有放空口(3-4),所述开孔支撑板(3-12)与放空口(3-4)之间设置有用于增加好氧过滤区(11)溶解氧含量的第一曝气管道(3-11),所述第一曝气管道(3-11)上设置有多个曝气头(3-13),所述厌氧进水口(3-1)通过好氧回流管(3-14)与好氧出水口(3-3)连通;

所述MBR装置(4)包括好氧池(4-4)和设置为好氧池(4-4)内的膜分离系统(4-3),所述好氧池(4-4)的侧壁上设有MBR进水口(4-1),所述膜分离系统(4-3)上设置有MBR出水管(4-2),所述好氧池(4-4)的侧壁底端设置有排污口(4-5),所述好氧池(4-4)内下部设置有第二曝气管道(4-6),所述第二曝气管道(4-6)上设置有多个曝气头(3-13),所述第一曝气管道(3-11)和第二曝气管道(4-6)均与鼓风机(6)的出风口连接,所述好氧池(4-4)内投放好氧微生物。

2. 根据权利要求1所述的一种难生物降解有机废水处理设备,其特征在于,所述调节池(1)上设置有调节池进水口和调节池出水口,所述调节池出水口通过管道与微电解进水口(2-1)连接,所述沉淀出水口(2-3)通过管道与厌氧进水口(3-1)连接,所述好氧出水口(3-3)通过管道与MBR进水口(4-1)连接,连接调节池出水口与微电解进水口(2-1)的管道、连接沉淀出水口(2-3)与厌氧进水口(3-1)的管道上均设置有蠕动泵(5)。

3. 根据权利要求1所述的一种难生物降解有机废水处理设备,其特征在于,所述微电解反应区(7)的下部设置有第一反冲洗进水口(2-12),微电解反应区(7)的上部设置有第一反

冲洗出水口(2-11),所述厌氧过滤区(10)的下部设置有第二反冲洗进水口(3-8),厌氧过滤区(10)的上部设置有第二反冲洗出水口(3-7),所述好氧过滤区(11)的下部设置有第三反冲洗进水口(3-10),好氧过滤区(11)的上部设置有第三反冲洗出水口(3-9),第一反冲洗进水口(2-12)、第二反冲洗进水口(3-8)和第三反冲洗进水口(3-10)均与外部水管连接用于冲洗填料防止填料堵塞。

4.根据权利要求1所述的一种难生物降解有机废水处理设备,其特征在于,所述斜板(2-7)的数量为多个,且多个斜板(2-7)之间平行设置。

5.一种利用权利要求2所述的难生物降解有机废水处理设备进行有机废水降解处理的工艺,其特征在于,该降解处理包括以下流程步骤:

步骤一、调节池(1)内的有机废水经蠕动泵(5)抽至微电解混凝装置(2)的微电解反应区(7),通过加酸管道(2-2)加酸液调节有机废水的pH为3-4;

步骤二、步骤一得到的酸性有机废水在微电解反应区(7)中进行微电解反应,在Fe/Al/C多元微电解填料的作用下有机废水中大分子有机物被催化降解,去除部分有机物,同时释放大量的铝离子、亚铁离子和铁离子;

步骤三、将步骤二中经微电解反应后的有机废水送入混凝沉淀区(8),同时通过加碱管道(2-6)向微电解反应后的有机废水中加碱液,使得微电解反应后的有机废水中的铝离子、亚铁离子、铁离子形成 $Fe(OH)_2$ 、 $Fe(OH)_3$ 和 $Al(OH)_3$ 混合絮凝体,混合絮凝体在混凝和沉淀过程通过吸附、网捕、卷扫作用聚集,沉降在斜板(2-7)上,最后通过排泥管(2-10)排出;

步骤四、步骤三中经混凝沉淀后的有机废水通过蠕动泵(5)抽入生物过滤装置(3)内的厌氧过滤区(10)内进行厌氧生物过滤,厌氧过滤填料(3-5)上附着的厌氧微生物膜对进入厌氧过滤区(10)的有机废水进行生物降解过滤,进一步分解大分子有机物,去除部分有机物;

步骤五、对步骤四中经过厌氧生物过滤的有机废水进入好氧过滤区(11)进行好氧生物过滤,好氧过滤填料(3-6)上附着的好氧微生物膜对进入好氧过滤区(11)的有机废水进一步进行生物降解过滤去除有机物;

步骤六、若步骤四中进入厌氧过滤区(10)的有机废水的COD浓度过高时,通过好氧回流管(3-14)向厌氧进水口(3-1)注入已经通过好氧出水口(3-3)排出的一部分过滤后有机废水用以中和降低COD浓度;或者若经过好氧出水口(3-3)排出的过滤后有机废水氨氮含量较高时通过好氧回流管(3-14)回流至厌氧进水口(3-1)再次进行生物降解脱氮;

步骤七、经过好氧出水口(3-3)排出的氨氮含量达标的有机废水注入MBR装置(4),在好氧池(4-4)内进一步降解残留的有机物,最后通过MBR膜分离系统进行分离过滤,出水达到排放标准直接排放。

一种难生物降解有机废水处理设备及工艺

技术领域

[0001] 本发明属于工业废水处理技术领域,具体涉及一种难生物降解有机废水处理设备及工艺。

[0002]

背景技术

[0003] 随着我国社会经济的高速发展和工业化进程的不断加速,越来越多的工业有机废水排放到水体环境中,尤其是高浓度有机废水,存在着有机物浓度高、成分复杂、处理难度大、环境污染严重、对水生环境污染严重等诸多问题,严重威胁到人类社会的健康发展和环境的生态安全。因此,高浓度有机废水需要通过有效的处理手段进行处理。同时,由于我国是一个水资源严重紧缺的国家,急需对现有的有机废水资源进行有效的回收利用,在污染物高效去除的同时,实现污染物的资源化、能源化利用及水资源的可持续发展。

[0004] 目前,有机废水处理的常规工艺是水解酸化-A/O工艺及其改进工艺,该工艺整体比较成熟,且应用广泛。然而该工艺存在一些局限,一方面对于难降解有机废水的处理仍然难以胜任,出水水质难以达标;另一方面该工艺往往适用于大规模的有机废水的集中处理,对于分散的小规模的有机废水处理不适用。

[0005]

发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题在于针对上述现有技术的不足,提供一种难生物降解有机废水处理设备及工艺,使用微电解-生物过滤-MBR工艺处理小微企业产生的分散型有机废水,解决小微企业有机废水乱排的问题,装置设计均为小型一体化装置简单串联使用,装置体积小、结构简单、运行管理容易、成本较低、净化出水效果好。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是:一种难生物降解有机废水处理设备,其特征在于,包括沿有机废水流向依次连通设置的调节池、微电解混凝装置、生物过滤装置和MBR装置。

[0008] 所述微电解混凝装置包括由上至下依次设置的微电解反应区、混凝沉淀区和裙座,所述微电解反应区的顶端设置有微电解进水口,所述混凝沉淀区的侧壁上设置有沉淀出水口且混凝沉淀区的底端设置有排泥管,排泥管在设备运行时做排泥管用,检修时做放空管用。所述微电解反应区和混凝沉淀区之间通过微电解出水管连通,所述微电解反应区内设置有微电解填料,所述混凝沉淀区的顶部设置有与微电解出水管连通的布水器且所述混凝沉淀区内平行设置有用于加强沉淀效果的斜板,所述斜板和沉淀出水口之间设置有竖直设置的分隔板,使用分隔板隔开沉淀物和出水有利于防止短流提高出水水质,所述微电解填料为均匀堆积在微电解反应区内的球形规整化多孔性金属架构Fe/Al/C多元微电解填料,球形填料的粒径为3-4cm,所述微电解反应区的顶端设置有加酸管道,所述微电解出水管上还连接有加碱管道。

[0009] 所述生物过滤装置包括由上至下依次设的厌氧过滤区、好氧过滤区和基座,所述厌氧过滤区的顶端设置有厌氧进水口,所述好氧过滤区的侧壁上设置有好氧出水口,所述厌氧过滤区和好氧过滤区通过厌氧出水管连通,所述厌氧过滤区内填充有厌氧过滤填料,厌氧过滤区内投放厌氧微生物附着在厌氧过滤填料上形成厌氧微生物膜。所述好氧过滤区内填充有好氧过滤填料,好氧过滤区内投放好氧微生物,好氧微生物附着在好氧过滤填料上形成好氧微生物膜,所述好氧过滤区的顶端设置有与厌氧出水管连通的布水器,所述好氧过滤区的下端通过开孔支撑板承托好氧过滤填料,所述开孔支撑板下方设置有放空口,所述开孔支撑板与放空口之间设置有用以增加好氧过滤区溶解氧含量的第一曝气管道,所述第一曝气管道上设置有多多个曝气头,所述厌氧进水口通过好氧回流管与好氧出水口连通,形成循环回流管路一方面当厌氧进水口的进水COD浓度较高时通过回流降低进水COD,另一方面当好氧出水口的出水氨氮含量较高时回流至厌氧滤区有利于有机废水在厌氧段进行反硝化作用脱氮以降低氨氮含量。所述厌氧过滤填料和好氧过滤填料均为拉西环或鲍尔环。

[0010] 所述MBR装置包括好氧池和设置好氧池内的膜分离系统,所述好氧池的侧壁上设有MBR进水口,所述膜分离系统上设置有出水管,所述好氧池的侧壁底端设置有排污口,所述好氧池内下部设置有第二曝气管道,所述第二曝气管道上设置有多多个曝气头,所述第一曝气管道和第二曝气管道均与鼓风机的出风口连接,所述膜分离系统为浸没式MBR膜分离系统,好氧池内投放好氧微生物对进入好氧池的有机废水进行好氧生物降解。

[0011] 优选地,所述调节池上设置有调节池进水口和调节池出水口,所述调节池出水口通过管道与微电解进水口连接,所述沉淀出水口通过管道与厌氧进水口连接,所述好氧出水口通过管道与MBR进水口连接,连接调节池出水口与微电解进水口的管道、连接沉淀出水口与厌氧进水口的管道上均设置有蠕动泵。

[0012] 优选地,本发明中的微电解混凝装置可以用于大规模难降解有机废水处理工艺的生化系统前端的预处理,也可以独立使用于小微企业小规模有机废水的处理。在微电解混凝装置中,经调节池抽入的有机废水先由加酸管道加酸液调节有机废水的pH为3-4,然后在微电解反应区内的Fe/Al/C多元微电解填料的作用下大分子有机物被催化降解,去除部分有机物,同时释放大量的铝离子、亚铁离子和铁离子,接着有机废水进入混凝反应区,通过加碱管道加碱与铝离子、亚铁离子和铁离子反应形成 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 和 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 混合絮凝体,絮凝体通过吸附、网捕、卷扫作用聚集并通过排泥管排出,混凝沉淀后的有机废水在分隔板的作用下被隔开从沉淀出水口排出。

[0013] 其中,微电解反应和混凝沉淀反应的原理为:Fe/Al/C微电解反应过程中的Al、Fe、 Fe^{2+} 、[H]都具有较强的还原能力可将部分难降解环状和长链有机物分解成易生物降解的小分子有机物;同时微电解过程也会生成的 $[\cdot\text{OH}]$ 具有很强的氧化能力,能使有机大分子发生断链降解成为小分子有机物,从而降解部分有机物,提高有机废水的可生化性。多元微电解反应过程中Al和Fe被腐蚀,且其出水在碱性条件下形成 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 和 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 等混合絮凝体。

[0014] 优选地,所述微电解反应区的下部设置有反冲洗进水口,微电解反应区的上部设置有反冲洗出水口,所述厌氧过滤区的下部设置有反冲洗进水口,厌氧过滤区的上部设置有反冲洗出水口,所述好氧过滤区的下部设置有反冲洗进水口,好氧过滤区的上部设置有

反冲洗出水口,多个所述反冲洗进水口与外部水管连接,定期反洗有利于去除填料表面截留的悬浮物对填料的包裹和隔离,促进微电解反应的持续作用,同时防止微电解填料的被堵塞,对生物滤池截留的悬浮物和老化脱落的生物膜进行冲洗,防止填料层堵塞。

[0015] 本发明还提供了一种难生物降解有机废水处理工艺,其特征在于,包括以下流程:

步骤一、有机废水经调节池经蠕动泵抽入微电解混凝装置,加酸液调节pH为3-4,调节成酸性利于后续微电解反应的进行;

步骤二、步骤一得到的加酸后的有机废水进入微电解混凝装置中的微电解反应区,在微电解作用下大分子有机物被催化降解,去除部分有机物并提高有机废水的可生化性,同时释放大量的铝离子、亚铁离子和铁离子,微电解反应对有机废水的预氧化处理可以去除部分COD,并提高有机废水的B/C,同时削减有机废水的生物毒性,有利于后续的生化处理;

步骤三、步骤二中得到的微电解反应后的有机废水进入混凝沉淀区,加碱使得铝离子、亚铁离子、铁离子形成 $Fe(OH)_2$ 、 $Fe(OH)_3$ 和 $Al(OH)_3$ 混合絮凝体,絮凝体在混凝和沉淀过程通过吸附、网捕、卷扫作用进一步去除水中有机物;

步骤四、步骤三得到的混凝沉淀后的有机废水通过蠕动泵抽入生物过滤装置,厌氧过滤区内进行厌氧生物过滤,厌氧过滤填料上附着的厌氧微生物膜对进入厌氧过滤区的有机废水进行生物降解过滤,进一步分解大分子有机物,去除部分有机物并提高有机废水的可生化性;

步骤五、对步骤四得到的经过厌氧生物过滤的有机废水进入好氧过滤区进行好氧生物过滤,好氧过滤填料上附着的好氧微生物膜对进入好氧过滤区的有机废水进一步进行生物降解过滤去除有机物;

步骤六、当步骤四中进入厌氧过滤区的有机废水的COD浓度过高时,通过好氧回流管向厌氧进水口注入已经通过好氧出水口排出的一部分过滤后有机废水中和降低其COD浓度;或者当经过好氧出水口排出的过滤后有机废水氨氮含量较高时通过好氧回流管回流至厌氧进水口再次进行生物降解脱氮;

步骤七、通过好氧出水口排出的氨氮含量达标的有机废水进入MBR装置,在好氧池内进一步降解残留的有机物,并通过膜分离系统进行分离,出水为清洁水可达标排放,不能被降解的杂质和活性污泥被膜组件分离后留在膜池内通过排污口排出。

[0016] 本发明与现有技术相比具有以下优点:

1、本发明装置结构简单,安装方便,成本低廉,工艺先进,处理有机废水效果好,能有效解决小微企业有机废水乱排的问题。

[0017] 2、本发明依次对有机废水进行微电解沉淀、生物过滤和MBR工艺处理,能将难生物降解的有机废水变成达标出水,对治理环境污染提供了有效帮助。

[0018] 3、本发明各装置独立设计经过简单串联组合形成组合有机废水处理装置,装置结构简单占地面积小、易于原有污水系统的升级改造、运行管理容易、建设投资成本低,处理效果良好。

[0019] 4、本发明使用的填料为规整化填料,不易板结、钝化和流失,使用寿命长,不需要更换只需要定时增投,维护简易。

[0020] 5、本发明提供的微电解混凝装置可以用于大规模难降解有机废水处理工艺的生化系统前端的预处理,可以去除部分COD(化学需氧量),并提高有机废水的B/C,同时削减有

机废水的生物毒性,有利于后续的生化处理;微电解混凝装置装置也可以独立使用,用于小微企业小规模有机废水的处理,有机废水经微电解混凝装置处理后可达二级排放标准直接排放,难降解有机废水经微电解混凝装置处理后COD值得到较大程度削减后达到三级排放标准出水可排入城市管网。

[0021] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步详细说明。

[0022]

附图说明

[0023] 图1是本发明的整体结构示意图。

[0024] 图2是本发明中微电解混凝装置的结构示意图。

[0025] 图3是本发明中生物过滤装置的结构示意图。

[0026] 图4是本发明中MBR装置的结构示意图。

[0027] 附图标记说明:

1—调节池;	2—微电解混凝装置;	3—生物过滤装置;
4—MBR装置;	5—蠕动泵;	6—鼓风机;
7—微电解反应区;	8—混凝沉淀区;	9—裙座;
10—厌氧过滤区;	11—好氧过滤区;	12—基座;
2-1—微电解进水口;	2-2—加酸管道;	2-3—沉淀出水口;
2-4—微电解出水管;	2-5—布水器;	2-6—加碱管道;
2-7—斜板;	2-8—微电解填料;	2-9—分隔板;
2-10—排泥管;	2-11—第一反冲洗出水口;	2-12—第一反冲洗进水口;
3-1—厌氧进水口;	3-2—厌氧出水管;	3-3—好氧出水口;
3-4—放空口;	3-5—厌氧过滤填料;	3-6—好氧过滤填料;
3-7—第二反冲洗出水口;	3-8—第二反冲洗进水口;	3-9—第三反冲洗出水口;
3-10—第三反冲洗进水口;	3-11—第一曝气管道;	3-12—开孔支撑板;
3-13—曝气头;	3-14—好氧回流管;	4-1—MBR进水口;
4-2—MBR出水管;	4-3—膜分离系统;	4-4—好氧池;
4-5—排污口;	4-6—第二曝气管道。	

具体实施方式

[0028] 如图1所示,本发明包括沿有机废水流向依次连通设置的调节池1、微电解混凝装置2、生物过滤装置3和MBR装置4。

[0029] 如图2所示,所述微电解混凝装置2包括由上至下依次设置的微电解反应区7、混凝沉淀区8和裙座9,所述微电解反应区7的顶端设置有微电解进水口2-1,所述混凝沉淀区8的下方侧壁上设置有沉淀出水口2-3且混凝沉淀区8的底端设置有排泥管2-10,排泥管2-10在设备运行时做排污用,检修时做放空用。所述微电解反应区7和混凝沉淀区8之间通过微电解出水管2-4连通,所述微电解反应区7内设置有微电解填料2-8,所述混凝沉淀区8的顶部设置有与微电解出水管2-4连通的布水器2-5且所述混凝沉淀区8内平行设置有用于加强沉淀效果的多块斜板2-7,所述斜板2-7与混凝沉淀区8的侧壁形成60°夹角,所述斜板2-7和沉淀出水口2-3之间设置有竖直设置的分隔板2-9,使用分隔板2-9隔开沉淀物和出水有利于

防止短流提高出水水质,所述微电解填料2-8为均匀堆积在微电解反应区内的球形规整化多孔性金属架构Fe/Al/C多元微电解填料,球形填料的粒径为3-4cm,所述微电解反应区7的顶端设置有加酸管道2-2,所述微电解出水管2-4上还连接有加碱管道2-6。

[0030] 如图3所示,所述生物过滤装置3包括由上至下依次设的厌氧过滤区10、好氧过滤区11和基座12,所述厌氧过滤区10的顶端设置有厌氧进水口3-1,所述厌氧过滤区10的顶端设置有与所述厌氧进水口3-1连通的布水器2-5,所述好氧过滤区11的下方侧壁上设置有好氧出水口3-3,所述厌氧过滤区10和好氧过滤区11通过厌氧出水管3-2连通,所述厌氧过滤区10内填充有厌氧过滤填料3-5,所述厌氧过滤填料3-5上附着有厌氧微生物膜,所述厌氧微生物膜是由投放在厌氧过滤10内的厌氧微生物附着在厌氧过滤填料3-5上形成的,所述好氧过滤区11内填充有好氧过滤填料3-6,所述好氧过滤区11的顶端设置有与厌氧出水管3-2连通的布水器2-5,所述好氧过滤区11的下端通过开孔支撑板3-12承托好氧过滤填料3-6,所述好氧过滤填料3-6上附着有好氧微生物膜,所述好氧微生物膜是由投放在好氧过滤区11内的好氧微生物附着在好氧过滤填料3-6上形成的.所述开孔支撑板3-12下方设置有放空口3-4,所述开孔支撑板3-12与放空口3-4之间设置有用以增加好氧过滤区11溶解氧含量的第一曝气管道3-11,所述第一曝气管道3-11上设置有多个曝气头3-13,所述厌氧进水口3-1通过好氧回流管3-14与好氧出水口3-3连通,形成循环回流管路一方面当厌氧进水口3-1的进水COD浓度较高时通过回流降低进水COD,另一方面当好氧出水口3-3的出水氨氮含量较高时回流至厌氧过滤区10有利于消化液在厌氧段进行反硝化可以实现脱氮降低氨氮含量。所述厌氧过滤填料3-5和好氧过滤填料3-6均为拉西环或鲍尔环。

[0031] 如图4所示,所述MBR装置4包括好氧池4-4和设置在好氧池4-4内的膜分离系统4-3,所述好氧池4-4的侧壁上设有MBR进水口4-1,所述膜分离系统4-3上设置有MBR出水管4-2,所述好氧池4-4的侧壁底端设置有排污口4-5,所述好氧池4-4内下部设置有第二曝气管道4-6,所述第二曝气管道4-6上设置有多个曝气头3-13,所述第一曝气管道3-11和第二曝气管道4-6均与鼓风机6的出风口连接,所述膜分离系统4-3为浸没式MBR膜分离系统,可选用如三菱品牌的型号为60E0025SA的MBR膜分离系统。

[0032] 本实施例中,所述调节池1上设置有调节池进水口和调节池出水口,所述调节池出水口通过管道与微电解进水口2-1连接,所述沉淀出水口2-3通过管道与厌氧进水口3-1连接,所述好氧出水口3-3通过管道与MBR进水口4-1连接,连接调节池出水口与微电解进水口2-1的管道、连接沉淀出水口2-3与厌氧进水口3-1的管道上均设置有蠕动泵5。

[0033] 本实施例中,本发明中的微电解混凝装置可以用于大规模难降解有机废水处理工艺的生化系统前端的预处理,也可以独立使用,用于小微企业小规模有机废水的处理。在微电解混凝装置中,经调节池1抽入的有机废水先由加酸管道2-2加酸调节有机废水的pH为3,然后在微电解反应区7内的Fe/Al/C多元微电解填料的作用下大分子有机物被催化降解,去除部分有机物,同时释放大量的铝离子、亚铁离子和铁离子,接着有机废水进入混凝反应区8,通过加碱管道2-6加碱与铝离子、亚铁离子和铁离子反应形成 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 和 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 混合絮凝体,絮凝体通过吸附、网捕、卷扫作用聚集并通过排泥管2-10排出,混凝沉淀后的有机废水在分隔板2-9的分隔作用下被隔开从沉淀出水口2-3排出。

[0034] 本实施例中,微电解反应和混凝沉淀反应的原理为:Fe/Al/C微电解反应过程中的Al、Fe、 Fe^{2+} 、[H]都具有较强的还原能力可将部分难降解环状和长链有机物分解成易生物降

解的小分子有机物;同时微电解过程也会生成的 $[\cdot\text{OH}]$ 具有很强的氧化能力,能使有机大分子发生断链降解成为小分子有机物,从而降解部分有机物,提高有机废水的可生化性。多元微电解反应过程中Al和Fe被腐蚀,且其出水在碱性条件下形成 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 和 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 等混合絮凝体。

[0035] 本实施例中,所述微电解反应区7的下部设置有第一反冲洗进水口2-12,微电解反应区7的上部设置有第一反冲洗出水口2-11,所述厌氧过滤区10的下部设置有第二反冲洗进水口3-8,厌氧过滤区10的上部设置有第二反冲洗出水口3-7,所述好氧过滤区11的下部设置有第三反冲洗进水口3-10,好氧过滤区11的上部设置有第三反冲洗出水口3-9,多个所述反冲洗进水口均与外部水管连接,定期反洗有利于去除填料表面截留的悬浮物对填料的包裹和隔离,促进微电解反应的持续作用,同时防止微电解填料的被堵塞,对生物过滤装置3截留的悬浮物和老化脱落的生物膜进行冲洗,防止填料堵塞。

[0036] 本实施例中,所有的进水、出水处均安装有阀门。

[0037] 基于所述难生物降解有机废水处理设备进行炼油废水、制药废水或化工废水等难生物降解有机废水的处理工艺包括以下流程:

步骤一、有机废水经调节池后通过蠕动泵5抽入微电解混凝装置,进入微电解反应区7前通过加酸管道2-2加盐酸调节pH至3,调节成酸性利于后续微电解反应的进行;

步骤二、步骤一得到的有机废水进入微电解反应区7,在微电解作用下大分子有机物被催化降解,去除部分有机物并提高有机废水的可生化性,同时释放大量的铝离子、亚铁离子和铁离子,微电解反应对有机废水的预氧化处理可以去除部分COD,并提高有机废水的B/C,同时削减有机废水的生物毒性,有利于后续的生化处理;

步骤三、步骤二中得到的有机废水通过微电解出水管2-4和布水器2-5进入混凝沉淀区8,通过加碱管道2-6加氢氧化钠碱液调节进入混凝沉淀区8的有机废水pH为8,使得铝离子、亚铁离子、铁离子形成 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 和 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 混合絮凝体,絮凝体在混凝和沉淀过程通过吸附、网捕、卷扫作用进一步去除水中有机物,然后有机废水从沉淀出水口2-3排出;

步骤四、步骤三得到的混凝沉淀后的有机废水通过蠕动泵5抽入生物过滤装置3,厌氧过滤区10内进行厌氧生物过滤,厌氧过滤填料3-5上附着的厌氧微生物膜对进入厌氧过滤区10的有机废水进行生物降解过滤,进一步分解大分子有机物,去除部分有机物并提高有机废水的可生化性;

步骤五、对步骤四得到的经过厌氧生物过滤的有机废水进入好氧过滤区11进行好氧生物过滤,好氧过滤填料3-6上附着的好氧微生物膜对进入好氧过滤区11的有机废水进一步进行生物降解过滤去除有机物,通过好氧出水口3-3排出;

步骤六、若步骤四中进入厌氧过滤区10的有机废水的COD浓度超过500mg/L时,通过好氧回流管3-14向厌氧进水口3-1注入已经通过好氧出水口3-3排出的一部分过滤后有机废水中和降低COD浓度;或者若经过好氧出水口3-3排出的过滤后有机废水中氨氮含量超过二级排放标准的氨氮含量时,通过好氧回流管3-14回流至厌氧进水口3-1再次进行生物降解脱氮降低其氨氮含量;

步骤七、通过好氧出水口3-3排出的有机废水氨氮含量达到二级排放标准后,送入MBR装置4,在好氧池4-4内进一步降解残留的有机物,并通过膜分离系统4-3进行分离,出水达到三级排放标准可直接排放,不能被降解的杂质和活性污泥被分离后留在好氧池4-4内通

过排污口排出处理。

[0038] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例,并非对本发明作任何限制。凡是根据发明技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、变更以及等效变化,均仍属于本发明技术方案的保护范围内。

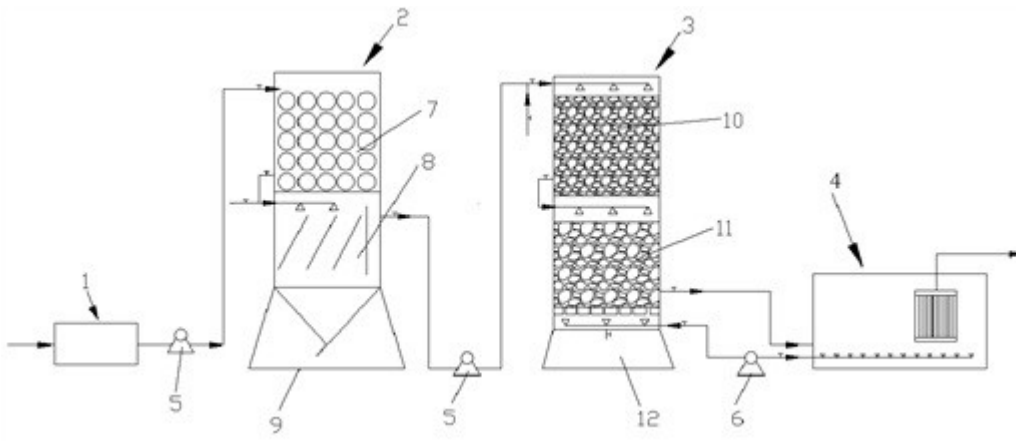


图1

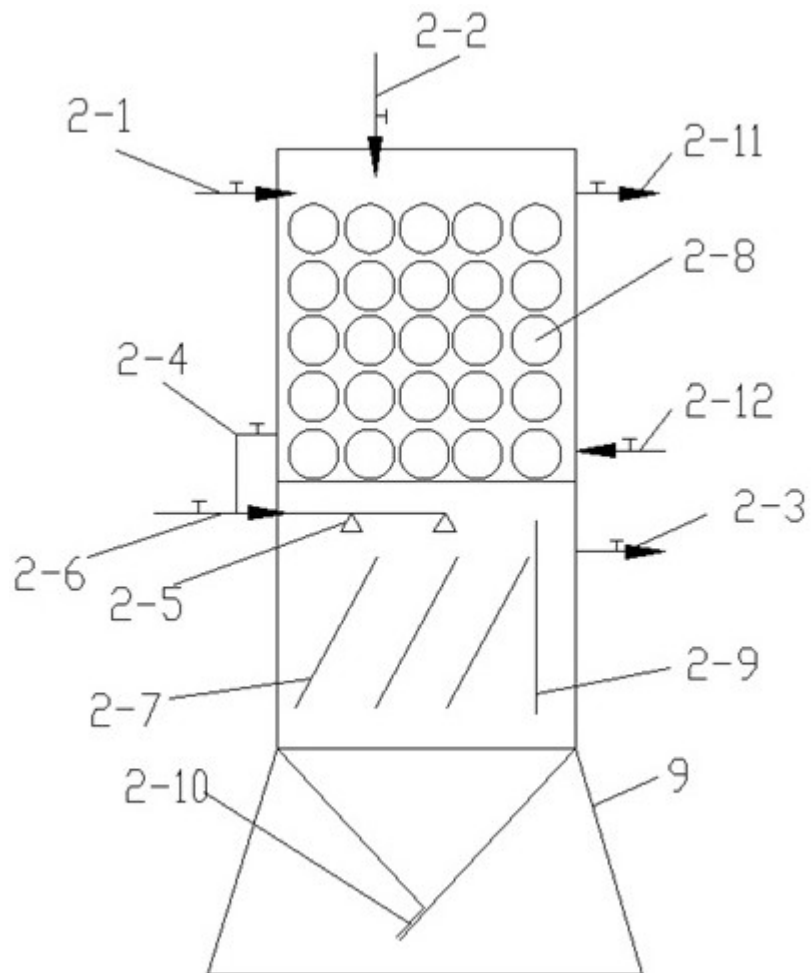


图2

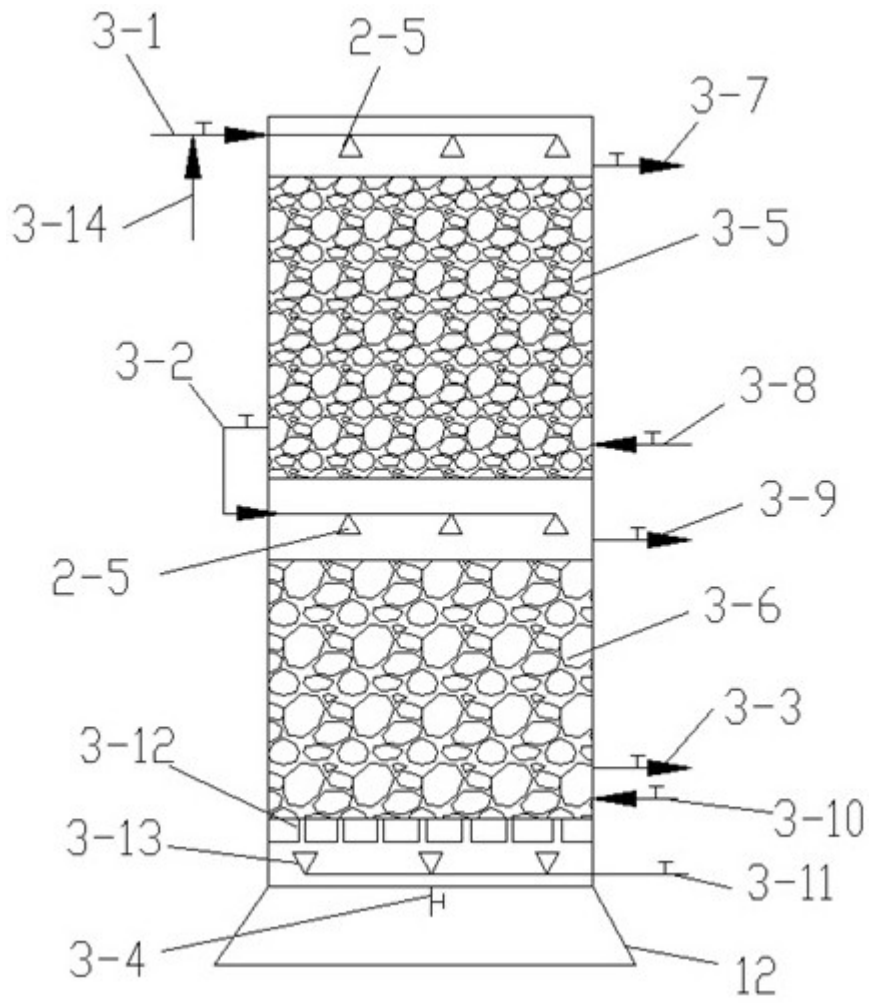


图3

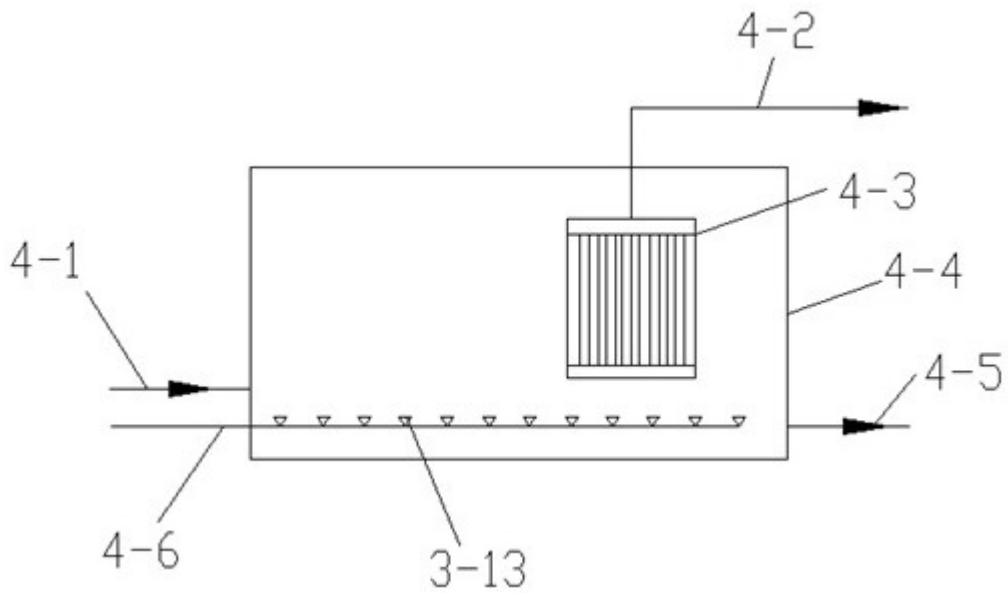


图4