



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113264586 A

(43) 申请公布日 2021.08.17

(21) 申请号 202110612185.1

(22) 申请日 2021.06.02

(71) 申请人 知和环保科技有限公司

地址 450001 河南省郑州市高新区冬青街
55号郑州高新企业加速器产业园D1-3

(72) 发明人 李海松 阎登科 邓军磊 吴少松
李丹杰 洪健权

(51) Int.Cl.

C02F 3/12 (2006.01)

C02F 3/30 (2006.01)

C02F 7/00 (2006.01)

C02F 101/16 (2006.01)

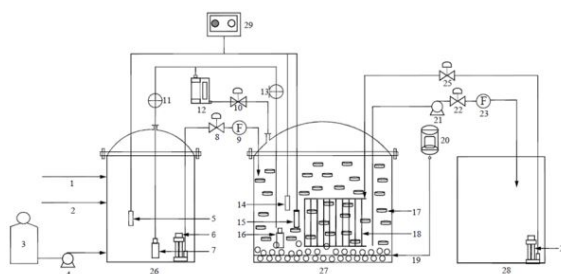
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种处理硝酸盐废水的MBR工艺

(57) 摘要

本发明公开了一种处理硝酸盐废水的MBR工艺,涉及污水处理技术领域,其包括进水调节池、MBR反应池和清水池。本发明首次将膜生物反应器与反硝化技术相结合,通过优化温度、pH值、碳氮比、溶解氧浓度,使环境因子更加适合反硝化细菌生长富集。使用氮气吹脱装置进行曝气,降低溶解氧的同时,加强物质混合,充分发挥反硝化细菌的功能活性,在硝酸盐废水尤其是高浓度硝酸盐废水的处理中能够取得较好的效果且具有较强的抗冲击能力,为高浓度硝酸盐处理提供了一种新思路。此外,本发明的一种处理硝酸盐废水的膜生物反应器及其应用方法操作简单,占地面积小,节约成本,尤其是在污水厂场地资源受限的情况下具有更高的实用价值。



1. 一种处理硝酸盐废水的MBR工艺,其特征在于:将所述工艺集结于一体化设备中,所述设备包括三个部分:进水调节池(26),MBR反应池(27)和清水池(28),高浓度硝酸盐废水(1)经进水调节池(26)后进入MBR反应池(27),在MBR反应池中经过生化处理后流至清水池(28);

所述的MBR反应池(27)包括:MBR中空纤维复合膜(18)、曝气管(19)、pH计(14)、溶解氧仪(15)、厌氧活性污泥、氮气吹脱装置(20)、氮气回收装置(12)、填料(17)。

2. 如权利要求1所述的MBR工艺,其特征在于:所述的MBR反应池(27)内温度为25-30℃,污泥浓度为不少于8500 mg/L,pH值为7.0-7.5,碳氮比为5:1-4:1,填料填充率为1/5-1/4,溶解氧浓度为0.01-0.5 mg/L。

3. 如权利要求1所述的MBR工艺,其特征在于:使用所述的氮气吹脱装置(20)对所述的MBR反应池(27)进行曝气,降低MBR反应池(27)中溶解氧浓度,加强MBR反应池(27)内物质的混合。

4. 如权利要求1所述的MBR工艺,其特征在于:使用所述的氮气回收装置(12)将所述MBR反应池(27)中的氮气回收、纯化后再用于所述进水调节池(26)和MBR反应池(27)的曝气。

5. 如权利要求1所述的MBR工艺,其特征在于:所述高浓度硝酸盐废水(1)的浓度为700-1200 mg/L,出水硝酸盐浓度降至6 mg/L以下。

一种处理硝酸盐废水的MBR工艺

技术领域

[0001] 本发明属于水处理技术应用领域,具体涉及一种处理硝酸盐废水的MBR工艺,主要目的是通过改善反应器内微生物的生长环境,提高微生物降解能力,对废水中硝态氮、亚硝态氮进行深度去除。

背景技术

[0002] 社会经济快速发展的同时,环境污染问题也越来越突出,传统脱氮装置存在耗能高、操作复杂、处理负荷低、处理硝态氮浓度低、占地面积大、应用范围小、工艺流程长、运行流程复杂等问题。因此,迫切需要新的脱氮设备来解决上述问题。

[0003] MBR是一种活性污泥法与膜分离技术相结合的新型高效的水处理技术。其可以实现水力停留时间(HRT)和污泥停留时间(SRT)的有效分离,有利于富集增殖周期长的活性微生物,出水水质好。将反硝化技术与MBR工艺相结合,可以通过控制环境条件实现反硝化细菌的富集。MBR运行过程中,溶解氧浓度是MBR实现反硝化的重要影响因素。反硝化细菌一般在缺氧条件下生长,研究表明生物膜反应器中溶解氧浓度高于0.5 mg/L就会抑制反硝化细菌降解硝酸盐。传统方法通过搅拌创造缺氧环境,但水体中仍然含有较高的溶解氧浓度,造成反硝化细菌富集受到影响,导致脱氮不彻底。

[0004] 本发明提供了一种处理硝酸盐废水的MBR工艺,利用氮气吹脱解决溶解氧对反硝化细菌的影响,且利用氮气回收装置收集氮气,节省成本,同时,反应器内部投加填料,不仅可以延缓MBR膜的污染问题,还可以富集高浓度反硝化细菌群落,达到深度高效脱氮目的。

发明内容

[0005] 针对上述传统脱氮存在的问题,结合上述背景技术,本发明提供了一种处理硝酸盐废水的MBR工艺。

[0006] 本发明技术方案如下:

本发明将处理硝酸盐废水的MBR工艺集结于一体化设备中,该设备包括三个部分,进水调节池,MBR反应池和清水池,三个部分分别具有以下功能:

进水调节池包括磷、烧碱加药泵、曝气头、pH计、有机废水(补充碳源)。其中,磷、烧碱投加量通过蠕动泵控制。进水调节池为MBR反应池提供进水。

[0007] MBR反应池包括MBR中空纤维复合膜、曝气管、进水管、pH计、溶解氧仪、厌氧活性污泥、曝气头、氮气回收装置。MBR中空纤维复合膜设于反应器内部中心,曝气管均匀设置在反应器本体内底部,相邻曝气管的间距为20 cm,曝气管起始端连接氮气吹脱装置,用纯度为99.99%的氮气给反应器曝气,一方面用于去除水体中的溶解氧,另一方面用于反应器内物质的混合。pH计和溶解氧仪连续在线监测,保证反应器中反硝化细菌所需的最佳生长环境。厌氧污泥为某化工污水处理厂缺氧池内的活性污泥,污泥浓度不少于8500 mg/L。氮气回收装置用来回收曝气过程中流失的氮气,回收的氮气用于调节池和MBR反应池的曝气,进一步提高氮气的利用率。MBR反应池运行温度为25-30℃,pH值为7.0-7.5,碳氮比为5:1-4:1,填

料填充率为1/5-1/4,溶解氧为0.0-0.5 mg/L,废水在MBR反应池中被净化。

[0008] 清水池包括出水管、电磁阀、反洗泵。净化过的废水经MBR膜进入清水池。反洗泵对反应池中MBR膜进行定时清洗。反洗间隔时间为1 h,反洗时间为2 min。

[0009] 本发明的特点是:将MBR工艺与反硝化技术相结合,解决了传统工艺(A/O)处理硝酸盐废水耗能高、处理负荷低、占地面积大等缺点,通过优化温度、pH值、碳氮比、溶解氧浓度,使环境因子更加适合反硝化细菌生长富集。本发明进一步改进是优化了曝气方式,解决了传统搅拌方法去除水中溶解氧不彻底的问题,使用氮气吹脱装置进行曝气,降低溶解氧浓度的同时,加强物质混合,充分发挥反硝化细菌的功能活性,在硝酸盐废水,尤其是高浓度的处理中能够取得较好的效果。经过该反应器富集的反硝化细菌具有较强的抗冲击能力,为处理高浓度硝酸盐废水提供了一种新思路。发明设置氮气回收装置,提高了氮气利用率,降低了成本,具有较强的实用价值。

附图说明

[0010] 图1为一种处理高硝酸盐废水的MBR工艺示意图

附图标记

1-高浓度硝酸盐废水;2-有机废水;3-营养液;4-蠕动泵;5-pH计;6-潜污泵;7-曝气头;8-电磁阀;9-进水流量计;10-电磁阀;11-调节阀;12-氮气回收装置;13-调节阀;14-pH计;15-溶解氧仪;16-曝气头;17-填料;18-MBR膜;19-曝气管;20-氮气吹脱装置;21-自吸泵;22-电磁阀;23-出水流量计;24-反洗泵;25-电磁阀;26-调节池;27-MBR反应池;28-清水池;29-PLC自控系统。

具体实施方式

[0011] 以下结合附图并通过实例对本发明作进一步说明:

图1为一种处理高硝酸盐废水的MBR工艺示意图

建立反应装置如图1所示,该MBR运行工艺流程描述如下:

高浓度硝酸盐废水和有机废水分别通过进水管1和进水管2进入调节池26中,营养液3通过蠕动泵4定量的投加到26中,在线监测pH计5实时监测调节池26中的pH值;调节池26通过潜水泵6出水,经过电磁阀8和进水电磁流量计9到达MBR反应池27中,pH计14和溶解氧仪15实时监测MBR反应池27中的pH值和溶解氧浓度;氮气吹脱装置20通过曝气管19把氮气输送到MBR反应池27底部,为进一步提高氮气利用率,将MBR反应池中过多的氮气通过电磁阀10进入氮气回收装置12进行回收和纯化,纯化后的氮气分别通过气体流量调节阀11和调节阀13进入调节池26和MBR反应池27,最后通过曝气头7和曝气头16进行氮气均匀释放;MBR反应池27内含填料,用于富集高浓度反硝化菌群,使处理效果更佳。污水经过MBR膜18进行泥水分离,污泥留在MBR反应池27中,处理过的污水经过抽吸泵21流经电磁阀22和出水流量计23进入清水池28,清水池28处理达标的部分污水经过反洗泵24定期给MBR膜18进行反洗,剩余污水排入市政污水管网。整个系统的运行通过PLC控制。

[0012] 实施例1

采用本发明的一种处理高浓度硝酸盐废水的MBR工艺对某化工厂己二酸废水进行处理。调节池为直径80 cm高1 m的塑料圆桶,MBR反应池为高2 m,长2 m,宽1.2 m的碳钢长

方体,MBR中空纤维膜放置在反应器内部,氮气吹脱装置设置在MBR反应池旁边,通过曝气管输送至反应池底部,氮气回收装置安装在MBR反应池顶部,收集纯化的氮气通过管道输送至调节池及MBR反应池底部,其作用一方面为让污水与营养液充分混匀,另一方面排出调节池和MBR反应池内水中的溶解氧。填料填充率为1/4,MBR反应池内污泥浓度为10000 mg/L,进水己二酸硝态氮浓度在900-1200 mg/L,连续检测七天,出水硝态氮浓度均低于6 mg/L,去除率均高于99%,连续长时间运行,出水水质稳定,监测数据见表1。

[0013] 表1 实施例1的监测数据

取样日期 (天)	MBR反应池温度 (℃)	pH 值	C/N	DO (mg/L)	进水硝态氮 (mg/L)	出水硝态氮 (mg/L)	硝态氮去除率 (%)
1	28	7.11	4	0.05	1090	2.60	99.7
2	29	7.23	4	0.06	943	1.67	99.8
3	29	7.15	4	0.06	981	1.36	99.8
4	30	7.37	4	0.04	1007	3.71	99.6
5	30	7.31	4	0.07	1028	2.84	99.7
6	31	7.29	4	0.05	1134	4.72	99.5
7	29	7.46	4	0.06	1179	5.97	99.4

实施例2

采用本发明的一种处理高浓度硝酸盐废水的MBR工艺处理某石油化工企业生产废水,左边为调节池,长1.5 m宽1 m高1 m的焊接而成的长方体,中间为边长1.5 m的MBR反应池,右边为MBR出水池。反应器内部设置MBR膜,氮气吹脱装置设置在MBR反应池右边,给MBR反应池进行曝气去除溶解氧,氮气回收装置安装在MBR反应池左边,收集的氮气用于去除调节池和MBR反应池中的溶解氧。填料填充率为1/5,MBR反应池内污泥浓度为8500 mg/L,生产废水硝态氮浓度为700-1000mg/L,MBR一体化装置连续运行七天,进行硝态氮浓度指标的测定,出水硝态氮浓度均低于5.5 mg/L,去除率均高于99%,MBR一体化设备连续长时间运行稳定,基本无故障,出水水质稳定,监测数据见表2。

[0014] 表2 实施例2的监测数据

取样 日期 (天)	MBR 反 应池温度 (℃)	pH	C/N	DO (mg/L)	进水硝态氮 (mg/L)	出水硝态氮 (mg/L)	硝态氮去 除率 (%)
1	27	7.44	4	0.07	786	5.30	99.3
2	27	7.50	4	0.08	791	1.51	99.8
3	30	7.06	4	0.09	992	1.90	99.8
4	26	7.47	4	0.06	942	3.93	99.5
5	28	7.29	4	0.05	938	1.01	99.8
6	33	7.11	4	0.04	824	1.84	99.7
7	31	7.03	4	0.08	900	1.35	99.6

如上所述,尽管实施例表述了本发明,但其不得解释为对本发明的限制。在不脱离所附权利要求定义的本发明的精神和范围前提下,可对其在形式和细节上作出各种变化。

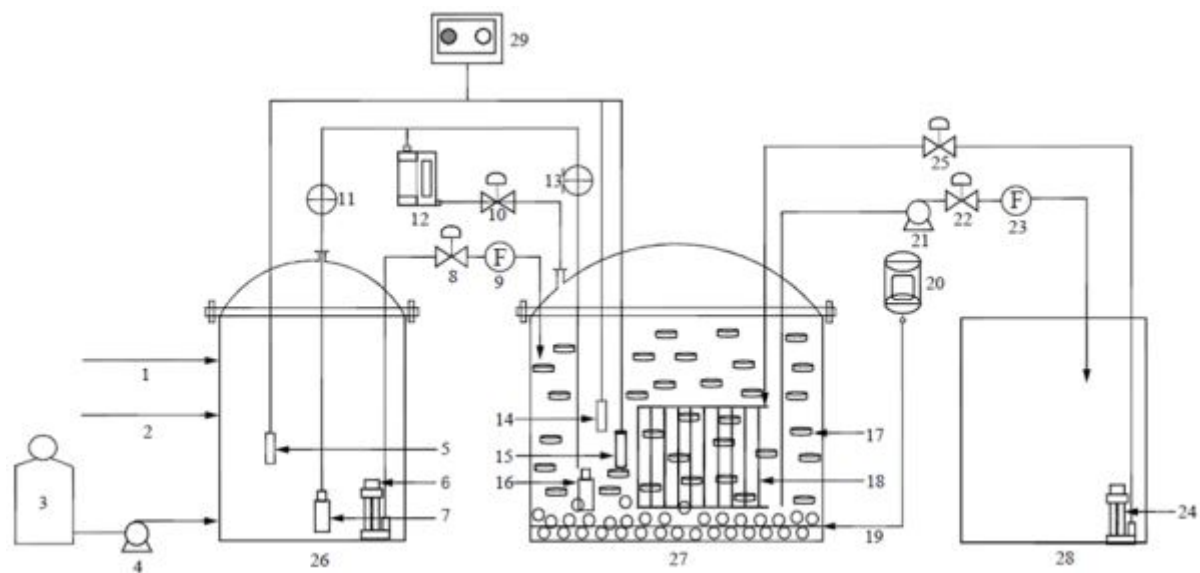


图1