

证书号第 6978933 号



实用新型专利证书

实用新型名称：多功能氧化还原中试装置

发 明 人：窦磊

专 利 号：ZL 2017 2 0692237.X

专利申请日：2017 年 06 月 14 日

专 利 权 人：江苏和顺环保有限公司

授权公告日：2018 年 02 月 13 日

本实用新型经过本局依照中华人民共和国专利法进行初步审查，决定授予专利权，颁发本证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。

本专利的专利权期限为十年，自申请日起算。专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年 06 月 14 日前缴纳。未按照规定缴纳年费的，专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

专利书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨

申长雨





(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207002479 U

(45)授权公告日 2018.02.13

(21)申请号 201720692237.X

(22)申请日 2017.06.14

(73)专利权人 江苏和顺环保有限公司

地址 215126 江苏省苏州市苏州工业园区
胜浦镇澄浦路18号

(72)发明人 窦磊

(74)专利代理机构 北京汇捷知识产权代理事务
所(普通合伙) 11531

代理人 马金华

(51)Int. Cl.

G02F 9/06(2006.01)

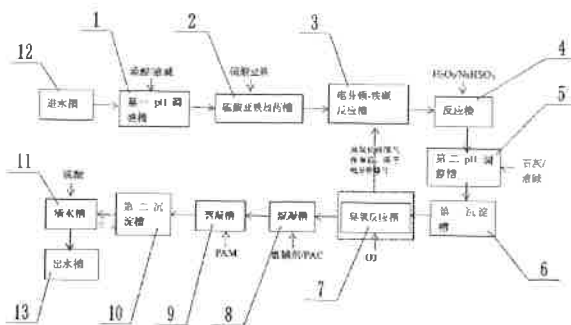
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

多功能氧化还原中试装置

(57)摘要

本实用新型涉及一种多功能氧化还原中试装置,包括上下两层结构,上层包括第一pH调整槽、硫酸亚铁加药槽、电芬顿-铁碳反应槽、反应槽、第二pH调整槽、第一沉淀槽、臭氧反应槽、混凝槽、絮凝槽、第二沉淀槽、清水槽;下层包括两个与上层通过管道连接的储水槽,还包括硫酸亚铁储药槽、氧化剂储药槽、还原剂储药槽、液碱储药槽、硫酸储药槽、重补剂储药槽、PAC储药槽、PAM储药槽及石灰溶药槽,所述储药槽及溶药槽设有对应的加药泵,所述进水槽设有对应的进水泵,所述加药泵包括两液碱加药泵及两硫酸加药泵,四台加药泵分别与3个pH计自动在线仪联动。



1. 一种多功能氧化还原中试装置,其特征在於:包括上下两层结构,两层之间由槽体支架连接;上层包括第一pH调整槽(1)、硫酸亚铁加药槽(2)、电芬顿-铁碳反应槽(3)、反应槽(4)、第二pH调整槽(5)、第一沉淀槽(6)、臭氧反应槽(7)、混凝槽(8)、絮凝槽(9)、第二沉淀槽(10)、清水槽(11),所述第一pH调整槽(1)、硫酸亚铁加药槽(2)、反应槽(4)、第二pH调整槽(5)、混凝槽(8)、絮凝槽(9)、清水槽(11)中分别安装有搅拌机;下层包括两个与上层通过管道连接的储水槽,分别为进水槽(12)和出水槽(13);所述下层还包含八个储药槽和一个溶药槽,分别为硫酸亚铁储药槽、氧化剂储药槽、还原剂储药槽、液碱储药槽、硫酸储药槽、重补剂储药槽、PAC储药槽、PAM储药槽及石灰溶药槽,所述储药槽及溶药槽设有对应的加药泵,所述进水槽设有对应的进水泵,所述加药泵及进水泵置于下层,所述加药泵包括两液碱加药泵及两硫酸加药泵,所述两液碱加药泵分别与第一pH调整槽(1)和第二pH调整槽(5)连接,所述两硫酸加药泵分别连于第一pH调整槽(1)和清水槽(11),四台加药泵分别与3个pH计自动在线仪联动。

2. 根据权利要求1所述的多功能氧化还原中试装置,其特征在於:所述储药槽呈立方体结构,有效容积约25L,顶部设有开口,所述开口的孔径略大于加药管,所述加药管在储药槽底部盘旋数周后沉于槽底;所述石灰溶药槽在槽体一角落固定PP管,石灰加药管置于所述PP管内。

3. 根据权利要求2所述的多功能氧化还原中试装置,其特征在於:所述加药管及设备内部电线通过线槽统一从下层汇集至上层反应槽内及各自的搅拌机上,所述搅拌机通过支架固定于各反应槽顶部,加药管出水端由线槽直接固定于各反应槽顶部,且加药管可自由选择加药位置和加药槽体。

4. 根据权利要求3所述的多功能氧化还原中试装置,其特征在於:所述中试装置还包含1套ORP自动控制仪置于反应槽(4),可单独与双氧水与亚硫酸氢钠联动,分别控制其加药量,用于控制本装置的氧化还原电位。

5. 根据权利要求1所述的多功能氧化还原中试装置,其特征在於:所述电芬顿-铁碳反应槽(3)由上下两层结构组成,下层为铁碳反应区(20),上层为电芬顿反应区(21);所述铁碳反应区(20)包括三部分组,分别为曝气区、铁碳反应区和絮体沉淀区;所述电芬顿-铁碳反应槽(3)底部为曝气盘(22),气源来自于臭氧反应槽尾气收集装置;曝气盘(22)上部为铁碳篮(23),为立方体网状结构,铁碳篮(23)中装满铁碳填料(24);铁碳篮(23)上部为絮体沉淀区,所述絮体沉淀区中增加拦截网(25)。

6. 根据权利要求1所述的多功能氧化还原中试装置,其特征在於:所述中试装置中臭氧反应槽(7)底部与第一沉淀槽(6)出水管道连接,顶部溢流水通过管道连入混凝槽(8)中;所述臭氧反应槽(7)底部还与臭氧发生器相连接;所述臭氧反应槽(7)顶部有一锥形密封臭气收集装置,所述收集装置与电芬顿-铁碳反应槽(3)中曝气装置相连接。

多功能氧化还原中试装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及水处理技术领域,具体涉及一种多功能氧化还原中试装置。

背景技术

[0002] 传统的芬顿法处置废水过程中,有机物降解速度先快后慢,导致芬顿药剂效率低下,有机物的降解速率不均衡,多次芬顿联用,导致废水反复进行酸碱调整,废水盐度逐步增加,处置难度大大增加,且处置成本大量增加。

[0003] 传统的芬顿法需要加入大量的化学药剂,如硫酸亚铁和双氧水,药剂的生产、运输、配制均需要大量的人力、物力成本,且增加了一定的安全生产隐患。

[0004] 臭氧氧化尾气需要进行单独的臭气收集与处置装置,一方面造成资源的浪费,即产生的臭氧未充分利用,此外,尾气中仍含有大量的纯氧,如不进行再利用,会造成极大的浪费;另一方面尾气的处置需要专门的臭氧尾气吸收装置,且需要消耗大量的还原剂与活性炭,这些尾气吸收材料最终形成次生危废,造成臭氧尾气处置成本居高不下的状态。

[0005] 单独的铁碳氧化法、芬顿氧化法、臭氧氧化法对有机物的去除效率较低;传统的芬顿法可用于可络合态重金属的去除,对于氧化性比较强的重金属(如Cr⁶⁺)无法去除。

实用新型内容

[0006] 鉴于上述现有技术存在的问题,本实用新型提供一种多功能氧化还原中试装置。

[0007] 为了解决上述问题,本实用新型采用如下方案:

[0008] 一种多功能氧化还原中试装置,包括上下两层结构,两层之间由槽体支架连接;上层包括第一pH调整槽、硫酸亚铁加药槽、电芬顿-铁碳反应槽、反应槽、第二pH调整槽、第一沉淀槽、臭氧反应槽、混凝槽、絮凝槽、第二沉淀槽、清水槽,所述第一pH调整槽、硫酸亚铁加药槽、反应槽、第二pH调整槽、混凝槽、絮凝槽、清水槽中分别安装有搅拌机;下层包括两个与上层通过管道连接的储水槽,分别为进水槽和出水槽;所述下层还包含八个储药槽和一个溶药槽,分别为硫酸亚铁储药槽、氧化剂储药槽、还原剂储药槽、液碱储药槽、硫酸储药槽、重补剂储药槽、PAC储药槽、PAM储药槽及石灰溶药槽,所述储药槽及溶药槽设有对应的加药泵,所述进水槽设有对应的进水泵,所述加药泵及进水泵置于下层,所述加药泵包括两液碱加药泵及两硫酸加药泵,所述两液碱加药泵分别与第一pH调整槽和第二pH调整槽连接,所述两硫酸加药泵分别连于第一pH调整槽和清水槽,四台加药泵分别与3个pH计自动在线仪联动。

[0009] 作为上述技术方案的进一步改进:

[0010] 所述储药槽呈立方体结构,有效容积约25L,顶部设有开口,所述开口的孔径略大于加药管,所述加药管在储药槽底部盘旋数周后沉于槽底;所述石灰溶药槽在槽体一角落固定PP管,石灰加药管置于所述PP管内。

[0011] 所述加药管及设备内部电线通过线槽统一从下层汇集至上层反应槽内及各自的搅拌机上,所述搅拌机通过支架固定于各反应槽顶部,加药管出水端由线槽直接固定于各

反应槽顶部,且加药管可自由选择加药位置和加药槽体。

[0012] 所述中试装置还包含1套ORP自动控制仪置于反应槽1,可单独与双氧水与亚硫酸氢钠联动,分别控制其加药量,用于控制本装置的氧化还原电位。

[0013] 所述电芬顿-铁碳反应槽由上下两层结构组成,下层为铁碳反应区,上层为电芬顿反应区;所述铁碳反应区包括三部分组,分别为曝气区、铁碳反应区和絮体沉淀区;所述电芬顿-铁碳反应槽底部为曝气盘,气源来自于臭氧反应槽尾气收集装置;曝气盘上部为铁碳篮,为立方体网状结构,铁碳篮中装满铁碳填料;铁碳篮上部为絮体沉淀区,所述絮体沉淀区中增加拦截网。

[0014] 所述中试装置中臭氧反应槽底部与第一沉淀槽出水管道连接,顶部溢流水通过管道连入混凝槽中;所述臭氧反应槽底部还与臭氧发生器相连接;所述臭氧反应槽顶部有一锥形密封臭气收集装置,所述收集装置与电芬顿-铁碳反应槽中曝气装置相连接。

[0015] 本实用新型的技术效果在于:

[0016] 本实用新型可提高芬顿药剂的效率,降低废水处置难度;无需加入大量化学药剂,降低安全隐患;对臭氧氧化尾气进行处理,避免单独处理带来的资源浪费,并降低成本。采用“铁碳+芬顿+臭氧”组合法对有机类污染物的去除有极高的效率;将具有较强还原性的药剂硫酸亚铁置于反应前端,并预留足够的停留时间,用于较强氧化性重金属的还原,此外,本实用新型中铁碳反应中铁屑也具有一定的还原性。

附图说明

[0017] 图1为本实用新型的结构示意图。

[0018] 图2为本实用新型中电芬顿-铁碳反应槽的结构图。

[0019] 图中:1、第一pH调整槽;10、第二沉淀槽;11、清水槽;12、进水槽;13、出水槽;2、硫酸亚铁加药槽;20、铁碳反应区;21、电芬顿反应区;22、曝气盘;23、铁碳篮;24、铁碳填料;25、拦截网;3、电芬顿-铁碳反应槽;4、反应槽;5、第二pH调整槽;6、第一沉淀槽;7、臭氧反应槽;8、混凝槽;9、絮凝槽。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图对本实用新型的具体实施方式作进一步说明。

[0021] 如图1所示,本实施例的多功能氧化还原中试装置,包括上下两层结构,两层之间由槽体支架连接;上层包括第一pH调整槽1、硫酸亚铁加药槽2、电芬顿-铁碳反应槽3、反应槽4、第二pH调整槽5、第一沉淀槽6、臭氧反应槽7、混凝槽8、絮凝槽9、第二沉淀槽10、清水槽11,第一pH调整槽1、硫酸亚铁加药槽2、反应槽4、第二pH调整槽5、混凝槽8、絮凝槽9、清水槽11中分别安装有搅拌机;下层包括两个与上层通过管道连接的储水槽,分别为进水槽12和出水槽13;下层还包含八个储药槽和一个溶药槽,分别为硫酸亚铁储药槽、氧化剂储药槽、还原剂储药槽、液碱储药槽、硫酸储药槽、重补剂储药槽、PAC储药槽、PAM储药槽及石灰溶药槽,储药槽及溶药槽设有对应的加药泵,进水槽设有对应的进水泵,加药泵及进水泵置于下层,加药泵包括两液碱加药泵及两硫酸加药泵,两液碱加药泵分别与第一pH调整槽1和第二pH调整槽5连接,两硫酸加药泵分别连于第一pH调整槽1和清水槽11,四台加药泵分别与3个pH计自动在线仪联动。

[0022] 储药槽呈立方体结构,有效容积约25L,顶部设有开口,开口的孔径略大于加药管,加药管在储药槽底部盘旋数周后沉于槽底;石灰溶药槽在槽体一角落固定一根长约200mm的DN60PP管,石灰加药管置于PP管内,防止石灰搅拌叶轮接触石灰加药管。

[0023] 加药管及设备内部电线通过线槽统一从下层汇集至上层反应槽内及各自的搅拌机上,搅拌机通过支架固定于各反应槽顶部,加药管出水端由线槽直接固定于各反应槽顶部(线槽为侧面多孔的可拆卸立方体结构,孔径宽度与加药管直径基本一致,加药泵为蠕动泵,加药管为蠕动泵软管),且加药管可自由选择加药位置和加药槽体。本装置还包含1套ORP自动控制仪置于反应槽4,可单独与双氧水与亚硫酸氢钠联动,分别控制其加药量,用于控制本装置的氧化还原电位。

[0024] 本实用新型还包含1套ORP自动控制仪置于反应槽4,可单独与双氧水与亚硫酸氢钠联动,分别控制其加药量,用于控制本装置的氧化还原电位。

[0025] 电芬顿-铁碳反应槽3由上下两层结构组成,下层为铁碳反应区20,上层为电芬顿反应区21;铁碳反应区20包括三部分组,分别为曝气区、铁碳反应区和絮体沉淀区;电芬顿-铁碳反应槽3底部为曝气盘22,气源来自于臭氧反应槽尾气收集装置;曝气盘22上部为铁碳篮23,为立方体网状结构,铁碳篮23中装满铁碳填料24;铁碳篮23上部为絮体沉淀区,絮体沉淀区中增加拦截网25。拦截网25用于拦截铁碳反应中形成的絮体,并用于破碎铁碳反应区产生的较大气泡,为电芬顿区提供充足的溶解氧。电芬顿反应区分别选用钛涂钌铱电极、活性炭纤维电极作为阳极、阴极材料,在直流电压的作用下,将铁碳反应区的余氧迁移到阴极表面,还原生成 H_2O_2 ,随后形成电芬顿反应。除此之外,该区域还可形成阳极氧化、阴极还原、电吸附、电气浮、电絮凝等多种作用。

[0026] 本实用新型中,臭氧反应槽7底部与第一沉淀槽6出水管道连接,顶部溢流水通过管道连入混凝槽8中;臭氧反应槽7底部还与一台臭氧产量为40g/h的臭氧发生器相连接,该臭氧发生器为纯氧源发生器;臭氧反应槽7顶部有一锥形密封臭气收集装置,收集装置与电芬顿-铁碳反应槽3中曝气装置相连接,将多余的臭氧与氧气冲入电芬顿-铁碳反应槽中,多余的臭氧、氧气与其他臭气从臭氧反应器碱性溶液中通入电芬顿-铁碳反应槽酸性溶液后,不能被碱性溶液吸附的酸性气体,留在了废水之中,具有氧化性的臭气可以与铁屑及废液中的硫酸亚铁进行反应,得以还原,具有还原性的有机物经过铁碳反应和电芬顿反应得以去除。此外铁碳反应中多余的活性炭也可以吸附臭氧及其他有机物污染物。

[0027] 由于臭氧反应前对废水pH值进行调整,故在臭氧反应槽前端增加第一沉淀槽6,用于去除铁碳及芬顿反应之后形成的铁盐絮体及活性炭絮体。

[0028] 此外,本实用新型通过停止臭氧供应、铁碳曝气、电芬顿通电等,还可分别形成电芬顿氧化、铁碳氧化、臭氧氧化、电芬顿-铁碳组合氧化、电芬顿-臭氧组合氧化、铁碳-臭氧氧化等6种氧化工艺;此外还可通过切换双氧水至亚硫酸氢钠加药反应,可形成具有2级物化沉淀的废水还原处置工艺(其中,硫酸亚铁加药槽、铁碳区域、反应槽1均可形成还原反应)。合计7中高级氧化工艺和1种还原工艺。

[0029] 自动控制方面,本实用新型包含PLC控制系统一套、7寸触摸屏一台,0-10Kpa液位计2套;触摸屏固定于装置上层槽体外侧,方便操作,液位计分别置于装置下层的进水槽和出水槽中,分别通过控制另外两台机械隔膜式计量泵的启动和停止维持进水槽12和清水槽11中液位的稳定。此外,通过操作系统(触摸屏)可自行设置进水泵及加药泵(蠕动泵)的流

量(0-100L/h),也可自行设置搅拌机的搅拌转速(0-100rad/min),并对这些数据进行记录和汇总,结合中试出水水质情况与中试药剂记录及反应时间共同指导危废处置产线的生产状况。

[0030] 以上所举实施例为本实用新型的较佳实施方式,仅用来方便说明本实用新型,并非对本实用新型作任何形式上的限制,任何所属技术领域中具有通常知识者,若在不脱离本实用新型所提技术特征的范围内,利用本实用新型所揭示技术内容所作出局部改动或修饰的等效实施例,并且未脱离本实用新型的技术特征内容,均仍属于本实用新型技术特征的范围内。

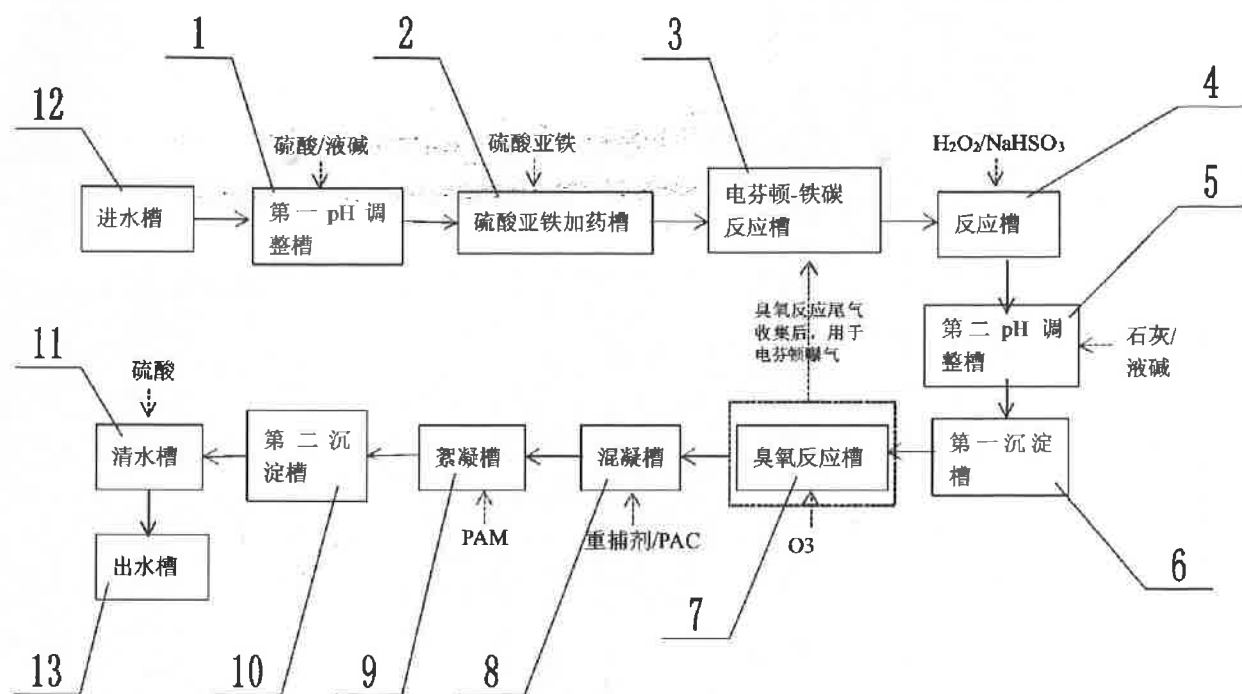


图1

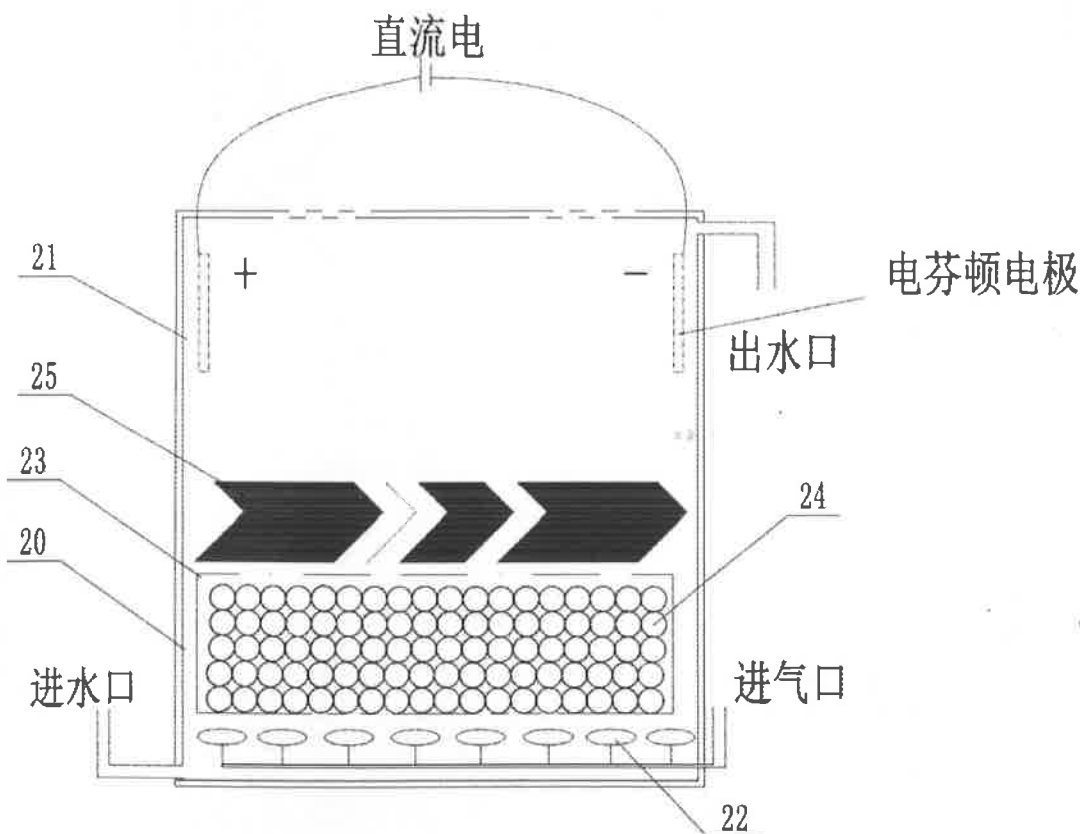


图2