



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 215924500 U

(45) 授权公告日 2022. 03. 01

(21) 申请号 202121621291.8

(22) 申请日 2021.07.16

(73) 专利权人 福建国环环境检测有限公司  
地址 364000 福建省龙岩市新罗区西陂街  
道工业中路19号

(72) 发明人 郑芳

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 藏斌

(51) Int. Cl.

C02F 1/72 (2006.01)

C02F 101/34 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

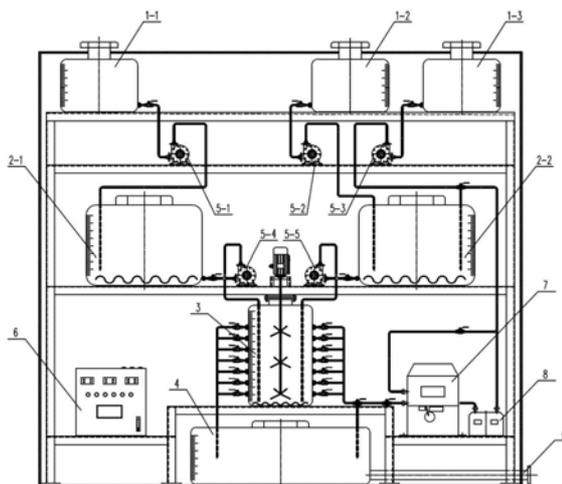
权利要求书1页 说明书7页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种基于芬顿催化氧化法的甲醛废水处理参数调配系统

(57) 摘要

本实用新型属于环保领域,尤其涉及一种基于芬顿催化氧化法的甲醛废水处理参数调配系统。本实用新型提供的系统包括:双氧水药剂罐,硫酸亚铁溶液药剂罐,甲醛废水罐,第一控温液料罐,第二控温液料罐,芬顿反应器,温度控制装置,流量控制装置,甲醛浓度在线监测装置,pH值在线监测装置。在本实用新型中,通过调整系统运行时的参数条件,可以研究Fenton催化氧化法处理甲醛废水的动态反应过程中双氧水浓度、硫酸亚铁溶液浓度、反应pH值、反应时间、反应温度等参数条件对甲醛脱除效率的实时影响,从而快速、准确得知Fenton催化氧化法处理甲醛废水的最适宜参数条件,为Fenton催化氧化技术的实际应用提供技术指导。



1. 一种基于芬顿催化氧化法的甲醛废水处理参数调配系统,其特征在于,包括:  
双氧水药剂罐,硫酸亚铁溶液药剂罐,甲醛废水罐;  
与所述双氧水药剂罐的出液口相连的第一控温液料罐,其连接管道上设置有双氧水药剂罐出液计量泵;  
分别与所述硫酸亚铁溶液药剂罐的出液口和所述甲醛废水罐的出液口相连的第二控温液料罐,所述硫酸亚铁溶液药剂罐的出液口与第二控温液料罐的连接管道上设置有硫酸亚铁溶液药剂罐出液计量泵,所述甲醛废水罐的出液口与第二控温液料罐的连接管道上设置有甲醛废水罐出液计量泵;  
分别与所述第一控温液料罐的出液口和所述第二控温液料罐的出液口相连的芬顿反应器,所述第一控温液料罐的出液口与芬顿反应器的连接管道上设置有第一控温液料罐出液计量泵,所述第二控温液料罐的出液口与芬顿反应器的连接管道上设置有第二控温液料罐出液计量泵;  
用于调控所述第一控温液料罐、第二控温液料罐和芬顿反应器温度的温度控制装置;  
用于调控所述双氧水药剂罐出液计量泵、硫酸亚铁溶液药剂罐出液计量泵、甲醛废水罐出液计量泵、第一控温液料罐出液计量泵和第二控温液料罐出液计量泵流量的流量控制装置;  
用于监测所述甲醛废水罐出液口和芬顿反应器出液口甲醛浓度的甲醛浓度在线监测装置;  
用于监测所述甲醛废水罐出液口和芬顿反应器出液口pH值的pH值在线监测装置。
2. 根据权利要求1所述的甲醛废水处理参数调配系统,其特征在于,所述芬顿反应器沿其高度方向设置有多出液口,每个出液口上均配有阀门。
3. 根据权利要求2所述的甲醛废水处理参数调配系统,其特征在于,所述多个出液口沿芬顿反应器高度方向螺旋排布。
4. 根据权利要求1所述的甲醛废水处理参数调配系统,其特征在于,还包括废液储存罐,所述废液储存罐的进液口与所述芬顿反应器的出液口相连接。
5. 根据权利要求1所述的甲醛废水处理参数调配系统,其特征在于,所述芬顿反应器内设置有搅拌装置。
6. 根据权利要求1所述的甲醛废水处理参数调配系统,其特征在于,所述芬顿反应器沿其高度方向设置有刻度尺。
7. 根据权利要求1所述的甲醛废水处理参数调配系统,其特征在于,所述第一控温液料罐内设置有搅拌装置;所述第二控温液料罐内设置有搅拌装置。
8. 根据权利要求1所述的甲醛废水处理参数调配系统,其特征在于,所述第一控温液料罐沿其高度方向设置有刻度尺;所述第二控温液料罐沿其高度方向设置有刻度尺。
9. 根据权利要求1所述的甲醛废水处理参数调配系统,其特征在于,所述双氧水药剂罐沿其高度方向设置有刻度尺;所述硫酸亚铁溶液药剂罐沿其高度方向设置有刻度尺;所述甲醛废水罐沿其高度方向设置有刻度尺。

## 一种基于芬顿催化氧化法的甲醛废水处理参数调配系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于环保领域,尤其涉及一种基于芬顿催化氧化法的甲醛废水处理参数调配系统。

### 背景技术

[0002] 甲醛是一种无色、有强烈刺激性气味的气体,易溶于水,能使蛋白质凝固,对人和温血动物的毒性强,影响人体免疫功能,已经被世界卫生组织确定为致癌和致畸性物质。甲醛的废水常含有醇、苯、酚类等物质,当甲醛浓度较低时会抑制微生物的生长繁殖,当浓度较高时会使蛋白质变性,微生物难以存活,所以甲醛废水很难通过微生物进行降解。目前,甲醛废水的处理方法主要为化学法,包括缩合法、混凝法、氧化法、吹脱法和石灰法等,其中氧化法包括芬顿(Fenton)试剂氧化、二氧化氯氧化、湿式氧化等。从降解率和无害化方面考虑,Fenton催化氧化法是脱除甲醛废水的有效方法,特别是高浓度甲醛废液。

[0003] Fenton试剂是由 $H_2O_2$ 和 $Fe^{2+}$ 组成的一种强氧化剂,主要利用高活性的OH 自由基氧化降解废水中的有机物,在短时间内实现对有机物的完全降解,但 Fenton试剂的反应系统非常复杂,最终分解产物是 $H_2O$ 、 $O_2$ 和 $Fe^{3+}$ ,反应前后有大量的粒子不断沉降,溶液透明度不高, $H_2O_2$ 浓度、 $FeSO_4$ 浓度、pH值、反应时间以及反应温度等都会影响Fenton催化氧化法的脱除效率。

[0004] 文献《Fenton氧化法深度处理甲醛废水》、《Fenton氧化-生物接触氧化工艺处理甲醛和乌洛托品废水》均采用手工法,在临时搭建的烧杯或锥形瓶中直接加入水样和Fenton试剂进行反应,待反应结束后静置取上清液,对上清液进行处理,加入试剂后用分光光度法测定水样中甲醛的含量。但这种传统的方法在系统探究甲醛废水处理药剂配比选型方面存在以下问题:

[0005] 1) 无法准确研究 $H_2O_2$ 和 $FeSO_4$ 浓度、pH值、反应温度以及反应时间对脱除效率的影响。化学反应是一个动态过程,在烧杯或锥形瓶中一次性加入试剂,随着反应的进行,各试剂的浓度、pH值和温度是实时变化的,无法准确得知某一试剂浓度、pH值和温度对应的脱除效率。实际工程中,试剂的用量直接影响运营成本;反应过程的pH值和温度对脱除效率的高低有决定性的影响;反应时间直接影响项目的投资成本和运行成本,若无法准确得知各影响因子对效率的影响,也就无法有效指导实际工程的应用。

[0006] 2) 误差大,人为干扰大,自动化程度低,效率低,影响研究的准确性和适用性。常规的研究方法是手动进行实验,包括手动加入试剂,手动终止实验,手动取样测试甲醛的含量等,人为的影响因素较大,导致试验的重复性较差。

### 实用新型内容

[0007] 有鉴于此,本实用新型的目的在于提供一种基于芬顿催化氧化法的甲醛废水处理参数调配系统,本实用新型提供的系统可用于研究Fenton催化氧化法处理甲醛废水的动态反应过程中双氧水浓度、硫酸亚铁溶液浓度、反应pH值、反应时间、反应温度等参数条件对

甲醛脱除效率的实时影响,从而筛选出最合适的甲醛废水处理参数;该系统的自动化程度高,方便快捷,具有良好的稳定性和准确性。

[0008] 本实用新型提供了一种基于芬顿催化氧化法的甲醛废水处理参数调配系统,包括:

[0009] 双氧水药剂罐,硫酸亚铁溶液药剂罐,甲醛废水罐;

[0010] 与所述双氧水药剂罐的出液口相连的第一控温液料罐,其连接管道上设置有双氧水药剂罐出液计量泵;

[0011] 分别与所述硫酸亚铁溶液药剂罐的出液口和所述甲醛废水罐的出液口相连的第二控温液料罐,所述硫酸亚铁溶液药剂罐的出液口与第二控温液料罐的连接管道上设置有硫酸亚铁溶液药剂罐出液计量泵,所述甲醛废水罐的出液口与第二控温液料罐的连接管道上设置有甲醛废水罐出液计量泵;

[0012] 分别与所述第一控温液料罐的出液口和所述第二控温液料罐的出液口相连的芬顿反应器,所述第一控温液料罐的出液口与芬顿反应器的连接管道上设置有第一控温液料罐出液计量泵,所述第二控温液料罐的出液口与芬顿反应器的连接管道上设置有第二控温液料罐出液计量泵;

[0013] 用于调控所述第一控温液料罐、第二控温液料罐和芬顿反应器温度的温度控制装置;

[0014] 用于调控所述双氧水药剂罐出液计量泵、硫酸亚铁溶液药剂罐出液计量泵、甲醛废水罐出液计量泵、第一控温液料罐出液计量泵和第二控温液料罐出液计量泵流量的流量控制装置;

[0015] 用于监测所述甲醛废水罐出液口和芬顿反应器出液口甲醛浓度的甲醛浓度在线监测装置;

[0016] 用于监测所述甲醛废水罐出液口和芬顿反应器出液口pH值的pH值在线监测装置。

[0017] 优选的,所述芬顿反应器沿其高度方向设置有多出液口,每个出液口上均配有阀门。

[0018] 优选的,所述多个出液口沿芬顿反应器高度方向螺旋排布。

[0019] 优选的,还包括废液储存罐,所述废液储存罐的进液口与所述芬顿反应器的出液口相连接。

[0020] 优选的,所述芬顿反应器内设置有搅拌装置。

[0021] 优选的,所述芬顿反应器沿其高度方向设置有刻度尺。

[0022] 优选的,所述第一控温液料罐内设置有搅拌装置;所述第二控温液料罐内设置有搅拌装置。

[0023] 优选的,所述第一控温液料罐沿其高度方向设置有刻度尺;所述第二控温液料罐沿其高度方向设置有刻度尺。

[0024] 优选的,所述双氧水药剂罐沿其高度方向设置有刻度尺;所述硫酸亚铁溶液药剂罐沿其高度方向设置有刻度尺;所述甲醛废水罐沿其高度方向设置有刻度尺。

[0025] 与现有技术相比,本实用新型提供了一种基于芬顿催化氧化法的甲醛废水处理参数调配系统。本实用新型提供的系统包括:双氧水药剂罐,硫酸亚铁溶液药剂罐,甲醛废水罐;与所述双氧水药剂罐的出液口相连的第一控温液料罐,其连接管道上设置有双氧水药

剂罐出液计量泵;分别与所述硫酸亚铁溶液药剂罐的出液口和所述甲醛废水罐的出液口相连的第二控温液料罐,所述硫酸亚铁溶液药剂罐的出液口与第二控温液料罐的连接管道上设置有硫酸亚铁溶液药剂罐出液计量泵,所述甲醛废水罐的出液口与第二控温液料罐的连接管道上设置有甲醛废水罐出液计量泵;分别与所述第一控温液料罐的出液口和所述第二控温液料罐的出液口相连的芬顿反应器,所述第一控温液料罐的出液口与芬顿反应器的连接管道上设置有第一控温液料罐出液计量泵,所述第二控温液料罐的出液口与芬顿反应器的连接管道上设置有第二控温液料罐出液计量泵;用于调控所述第一控温液料罐、第二控温液料罐和芬顿反应器温度的温度控制装置;用于调控所述双氧水药剂罐出液计量泵、硫酸亚铁溶液药剂罐出液计量泵、甲醛废水罐出液计量泵、第一控温液料罐出液计量泵和第二控温液料罐出液计量泵流量的流量控制装置;用于监测所述甲醛废水罐出液口和芬顿反应器出液口甲醛浓度的甲醛浓度在线监测装置;用于监测所述甲醛废水罐出液口和芬顿反应器出液口pH值的pH值在线监测装置。在本实用新型中,通过调整系统运行时的参数条件,可以研究Fenton 催化氧化法处理甲醛废水的动态反应过程中双氧水浓度、硫酸亚铁溶液浓度、反应pH值、反应时间、反应温度等参数条件对甲醛脱除效率的实时影响,从而快速、准确地得知Fenton催化氧化法处理甲醛废水的最适宜参数条件,为 Fenton催化氧化技术的实际工程应用提供技术指导。

### 附图说明

[0026] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0027] 图1是本实用新型实施例提供的甲醛废水处理参数调配系统的示意图。

### 具体实施方式

[0028] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0029] 本实用新型提供了一种基于芬顿催化氧化法的甲醛废水处理参数调配系统,包括:

[0030] 双氧水药剂罐,硫酸亚铁溶液药剂罐,甲醛废水罐;

[0031] 与所述双氧水药剂罐的出液口相连的第一控温液料罐,其连接管道上设置有双氧水药剂罐出液计量泵;

[0032] 分别与所述硫酸亚铁溶液药剂罐的出液口和所述甲醛废水罐的出液口相连的第二控温液料罐,所述硫酸亚铁溶液药剂罐的出液口与第二控温液料罐的连接管道上设置有硫酸亚铁溶液药剂罐出液计量泵,所述甲醛废水罐的出液口与第二控温液料罐的连接管道上设置有甲醛废水罐出液计量泵;

[0033] 分别与所述第一控温液料罐的出液口和所述第二控温液料罐的出液口相连的芬

顿反应器,所述第一控温液料罐的出液口与芬顿反应器的连接管道上设置有第一控温液料罐出液计量泵,所述第二控温液料罐的出液口与芬顿反应器的连接管道上设置有第二控温液料罐出液计量泵;

[0034] 用于调控所述第一控温液料罐、第二控温液料罐和芬顿反应器温度的温度控制装置;

[0035] 用于调控所述双氧水药剂罐出液计量泵、硫酸亚铁溶液药剂罐出液计量泵、甲醛废水罐出液计量泵、第一控温液料罐出液计量泵和第二控温液料罐出液计量泵流量的流量控制装置;

[0036] 用于监测所述甲醛废水罐出液口和所述芬顿反应器出液口甲醛浓度的甲醛浓度在线监测装置;

[0037] 用于监测所述甲醛废水罐出液口和所述芬顿反应器出液口pH值的pH值在线监测装置。

[0038] 参见图1,图1是本实用新型实施例提供的甲醛废水处理参数调配系统的示意图。其中,1-1为双氧水药剂罐,1-2为硫酸亚铁溶液药剂罐,1-3为甲醛废水罐,2-1为第一控温液料罐,2-2为第二控温液料罐,3为芬顿反应器,4为废液储存罐,5-1为双氧水药剂罐出液计量泵,5-2为硫酸亚铁溶液药剂罐出液计量泵,5-3为甲醛废水罐出液计量泵,5-4为第一控温液料罐出液计量泵,5-5为第二控温液料罐出液计量泵,6为温度及流量控制装置,7为甲醛浓度在线监测装置,8为pH值在线监测装置,9为废液排放管道。

[0039] 本实用新型提供的甲醛废水处理参数调配系统包括:双氧水药剂罐(1-1)、硫酸亚铁溶液药剂罐(1-2)、甲醛废水罐(1-3)、第一控温液料罐(2-1)、第二控温液料罐(2-2)、芬顿反应器(3)、温度控制装置、流量控制装置、甲醛浓度在线监测装置(7)和pH值在线监测装置(8)。

[0040] 在本实用新型提供的甲醛废水处理参数调配系统中,双氧水药剂罐(1-1)用于盛装双氧水;双氧水药剂罐(1-1)沿其高度方向优选设置有刻度尺;双氧水药剂罐(1-1)优选带有密封盖,以避免内容物的挥发;双氧水药剂罐(1-1)的材质优选为耐酸碱、耐腐蚀的聚四氟乙烯材质。

[0041] 在本实用新型提供的甲醛废水处理参数调配系统中,硫酸亚铁溶液药剂罐(1-2)用于盛装硫酸亚铁溶液;硫酸亚铁溶液药剂罐(1-2)沿其高度方向优选设置有刻度尺;硫酸亚铁溶液药剂罐(1-2)优选带有密封盖,以避免内容物的挥发;硫酸亚铁溶液药剂罐(1-2)的材质优选为耐酸碱、耐腐蚀的聚四氟乙烯材质。

[0042] 在本实用新型提供的甲醛废水处理参数调配系统中,甲醛废水罐(1-3)用于盛装甲醛废水;甲醛废水罐(1-3)沿其高度方向优选设置有刻度尺;甲醛废水罐(1-3)优选带有密封盖,以避免内容物的挥发;甲醛废水罐(1-3)的材质优选为耐酸碱、耐腐蚀的聚四氟乙烯材质。

[0043] 在本实用新型提供的甲醛废水处理参数调配系统中,第一控温液料罐(2-1)的进液口与双氧水药剂罐(1-1)的出液口相连,其连接管道上设置有双氧水药剂罐(1-1)出液计量泵(5-1)。在本实用新型中,第一控温液料罐(2-1)具备加热和保温功能,用于对双氧水进行预热,从而减少双氧水后续进入芬顿反应器(3)时引起的温度波动,进而准确研究反应温度对甲醛脱除效率的影响。在本实用新型中,第一控温液料罐(2-1)内优选设置有搅拌装

置;第一控温液料罐(2-1)的材质优选为耐酸碱、耐腐蚀的聚四氟乙烯材质。

[0044] 在本实用新型提供的甲醛废水处理参数调配系统中,第二控温液料罐(2-2)的进液口分别与硫酸亚铁溶液药剂罐(1-2)的出液口和甲醛废水罐(1-3)的出液口相连,其中,第二控温液料罐(2-2)与硫酸亚铁溶液药剂罐(1-2)的连接管道上设置有硫酸亚铁溶液药剂罐出液计量泵(5-2),第二控温液料罐(2-2)与甲醛废水罐(1-3)的连接管道上设置有甲醛废水罐出液计量泵(5-3)。在本实用新型中,第二控温液料罐(2-2)具备加热和保温功能,用于对硫酸亚铁溶液和甲醛废水进行预混和预热,通过预热,可以减少硫酸亚铁溶液和甲醛废水的混合液后续进入芬顿反应器(3)时引起的温度波动,进而准确研究反应温度对甲醛脱除效率的影响。在本实用新型中,第二控温液料罐(2-2)内优选设置有搅拌装置;第二控温液料罐(2-2)的材质优选为耐酸碱、耐腐蚀的聚四氟乙烯材质。

[0045] 在本实用新型提供的甲醛废水处理参数调配系统中,芬顿反应器(3)作为甲醛废水与 $\text{FeSO}_4$ 和 $\text{H}_2\text{O}_2$ 反应的场所,具备加热和保温功能,其进液口分别与第一控温液料罐(2-1)的出液口和第二控温液料罐(2-2)的出液口相连,其中,芬顿反应器(3)与第一控温液料罐(2-1)的连接管道上设置有第一控温液料罐出液计量泵(5-4),芬顿反应器(3)与第二控温液料罐(2-2)的连接管道上设置有第二控温液料罐出液计量泵(5-5)。在本实用新型中,芬顿反应器(3)优选沿其高度方向设置有多出液口,每个出液口上均配有阀门;由于反应过程中液面到达不同位置出液口所需的时间不一样,即反应时间不一样,因此可以通过控制不同位置出液口阀门的开合来控制反应时间,从而研究不同反应时间对甲醛脱除效率的影响。在本实用新型中,芬顿反应器(3)上的所述多个出液口优选沿芬顿反应器(3)高度方向螺旋排布;这样的设计可以避免操作时各阀门相关干涉,便于操作,有助于液体及时排出。在本实用新型中,芬顿反应器(3)内优选设置有搅拌装置;芬顿反应器(3)的材质优选为耐酸碱、耐腐蚀的聚四氟乙烯材质。

[0046] 在本实用新型提供的甲醛废水处理参数调配系统中,所述温度控制装置用于调控第一控温液料罐(2-1)、第二控温液料罐(2-2)和芬顿反应器(3)的温度。在本实用新型中,通过利用所述温度控制装置,可以研究不同反应温度对甲醛脱除效率的影响。

[0047] 在本实用新型提供的甲醛废水处理参数调配系统中,所述流量控制装置用于调控双氧水药剂罐(1-1)出液计量泵(5-1)、硫酸亚铁溶液药剂罐(1-2)出液计量泵(5-2)、甲醛废水罐(1-3)出液计量泵(5-3)、第一控温液料罐(2-1)出液计量泵(5-4)和第二控温液料罐(2-2)出液计量泵(5-5)的流量。在本实用新型中,通过利用所述流量控制装置,可以研究不同药剂配比用量对甲醛脱除效率的影响。

[0048] 在本实用新型提供的甲醛废水处理参数调配系统中,所述温度控制装置和流量控制装置优选集成在一起,即如图1所示的温度及流量控制装置(6)。

[0049] 在本实用新型提供的甲醛废水处理参数调配系统中,甲醛浓度在线监测装置(7)用于监测甲醛废水罐(1-3)出液口和芬顿反应器(3)出液口的甲醛浓度,从而计算出甲醛脱出效率。在本实用新型中,甲醛浓度在线监测装置(7)所采用的甲醛检测方法优选为紫外分光光度法。

[0050] 在本实用新型提供的甲醛废水处理参数调配系统中,pH值在线监测装置(8)用于监测甲醛废水罐(1-3)出液口和芬顿反应器(3)出液口的pH值,从而研究不同反应pH值对甲醛脱除效率的影响。

[0051] 在本实用新型提供的甲醛废水处理参数调配系统中,优选还包括废液储存罐(4),废液储存罐(4)的进液口与顿反应器(3)的出液口相连接,用于盛装芬顿反应后的液体,随后再统一处理排放,避免污染环境。在本实用新型中,废液储存罐(4)的出液口优选相连有废液排放管道(9);在本实用新型中,废液储存罐(4)的材质优选为耐酸碱、耐腐蚀的聚四氟乙烯材质。

[0052] 在本实用新型提供的甲醛废水处理参数调配系统中,各装置设备之间的连接管路优选为耐酸碱、耐腐蚀的聚四氟乙烯管。

[0053] 本实用新型还提供了一种基于芬顿催化氧化法的甲醛废水处理参数调配方法,包括以下步骤:

[0054] 将甲醛废水在上述技术方案所述的甲醛废水处理参数调配系统中进行处理,调整处理时的参数条件,得到对应参数条件下的甲醛脱除效率。

[0055] 本实用新型提供的技术方案可以研究Fenton催化氧化法处理甲醛废水的动态反应过程中双氧水浓度、硫酸亚铁溶液浓度、反应pH值、反应时间、反应温度等参数条件对甲醛脱除效率的实时影响,从而快速、准确得知Fenton催化氧化法处理甲醛废水的最适宜参数条件,为Fenton催化氧化技术的实际工程应用提供指导。更具体来说,本实用新型提供的技术方案具有以下优点:

[0056] 1) 可以通过调节原料的浓度和流量,研究不同试剂对甲醛脱除效率的影响;

[0057] 2) 可以通过调节液料罐和反应器的温度,研究不同温度对甲醛脱除效率的影响;

[0058] 3) 可以通过调节物料在反应器中的停留时间,研究不同反应时间对甲醛脱除效率的影响。

[0059] 4) 自动化程度高,方便快捷,具有良好的重复性和可靠性,能够快速确定适宜的甲醛废水处理参数条件。

[0060] 为更清楚起见,下面通过以下实施例进行详细说明。

[0061] 实施例1

[0062] 如图1所示,本实施例提供了一种甲醛废水处理参数调配系统,包括:双氧水药剂罐(1-1)、硫酸亚铁溶液药剂罐(1-2)、甲醛废水罐(1-3)、第一控温液料罐(2-1)、第二控温液料罐(2-2)、芬顿反应器(3)、废液储存罐(4)、双氧水药剂罐出液计量泵(5-1)、硫酸亚铁溶液药剂罐出液计量泵(5-2)、甲醛废水罐出液计量泵(5-3)、第一控温液料罐出液计量泵(5-4)、第二控温液料罐出液计量泵(5-5)、温度及流量控制装置(6)、甲醛浓度在线监测装置(7)、pH值在线监测装置(8)和废液排放管道(9),各装置设备的具体结构、材质选择和连接关系在上文中已经介绍,在此不再赘述。

[0063] 本实施例提供的系统可用于研究Fenton催化氧化法处理甲醛废水的过程中, $H_2O_2$ 和 $FeSO_4$ 的用量、反应过程的pH值、反应时间以及反应温度等因素对甲醛脱除效率的影响,确定最佳参数条件,具体步骤如下:

[0064] 配制一定浓度的 $H_2O_2$ 溶液和 $FeSO_4$ 溶液分别装入双氧水药剂罐(1-1)和硫酸亚铁溶液药剂罐(1-2)中,取待处理的甲醛废水装入甲醛废水罐(1-3)中;打开一定高度的芬顿反应器(3)出液口阀门,芬顿反应器(3)上其他的出液口阀门关闭;设置第一控温液料罐(2-1)、第二控温液料罐(2-2)和芬顿反应器(3)的温度,并开启温度及流量控制装置(6)的控温单元;开启甲醛浓度在线监测装置(7)和pH值在线监测装置(8);开启第一控温液料罐(2-

1)、第二控温液料罐(2-2)和芬顿反应器(3)的搅拌装置;通过温度及流量控制装置(6)的流量控制单元分别设置计量泵(5-1)~(5-5)的流量,芬顿反应开始进行;反应过程中,一定流量的 $\text{FeSO}_4$ 溶液和甲醛废水进入第二控温液料罐(2-2),经搅拌装置搅拌均匀后流入芬顿反应器(3);双氧水药剂罐(1-1)中的 $\text{H}_2\text{O}_2$ 溶液也以一定流量流经第一控温液料罐(2-1)后进入芬顿反应器(3),在芬顿反应器(3)中与 $\text{FeSO}_4$ 和 $\text{CH}_2\text{O}$ 反应,当反应一定时间后,芬顿反应器(3)中的液面到达某一高度的溢流液面,反应后的废液经对应高度的出液口溢流入废液储存罐(4),同时通过甲醛浓度在线监测装置(7)实时监测甲醛废水罐(1-3)出液口和芬顿反应器(3)出液口的甲醛浓度,计算甲醛的脱除效率;

[0065] 在本实施例提供的上述步骤中,通过配制不同浓度的 $\text{H}_2\text{O}_2$ 溶液、 $\text{FeSO}_4$ 溶液,调节双氧水药剂罐(1-1)、硫酸亚铁溶液药剂罐(1-2)、甲醛废水罐(1-3)的出液流量,可以研究不同药剂配比对甲醛废液脱除效率的影响;通过调节第一控温液料罐(2-1)、第二控温液料罐(2-2)以及芬顿反应器(3)的温度,可以研究不同反应温度对甲醛废液脱除效率的影响;通过调节芬顿反应器(3)出液口的高度,可以研究不同反应时间对甲醛废液脱除效率的影响;通过实时监测pH值,可以确定不同pH值时甲醛废液的脱除效率;通过调整上述参数,可以快速、准确得知Fenton催化氧化法处理甲醛废水过程中最适宜的药剂配比、pH值、反应温度以及反应时间。

[0066] 以上所述仅是本实用新型的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本实用新型的保护范围。

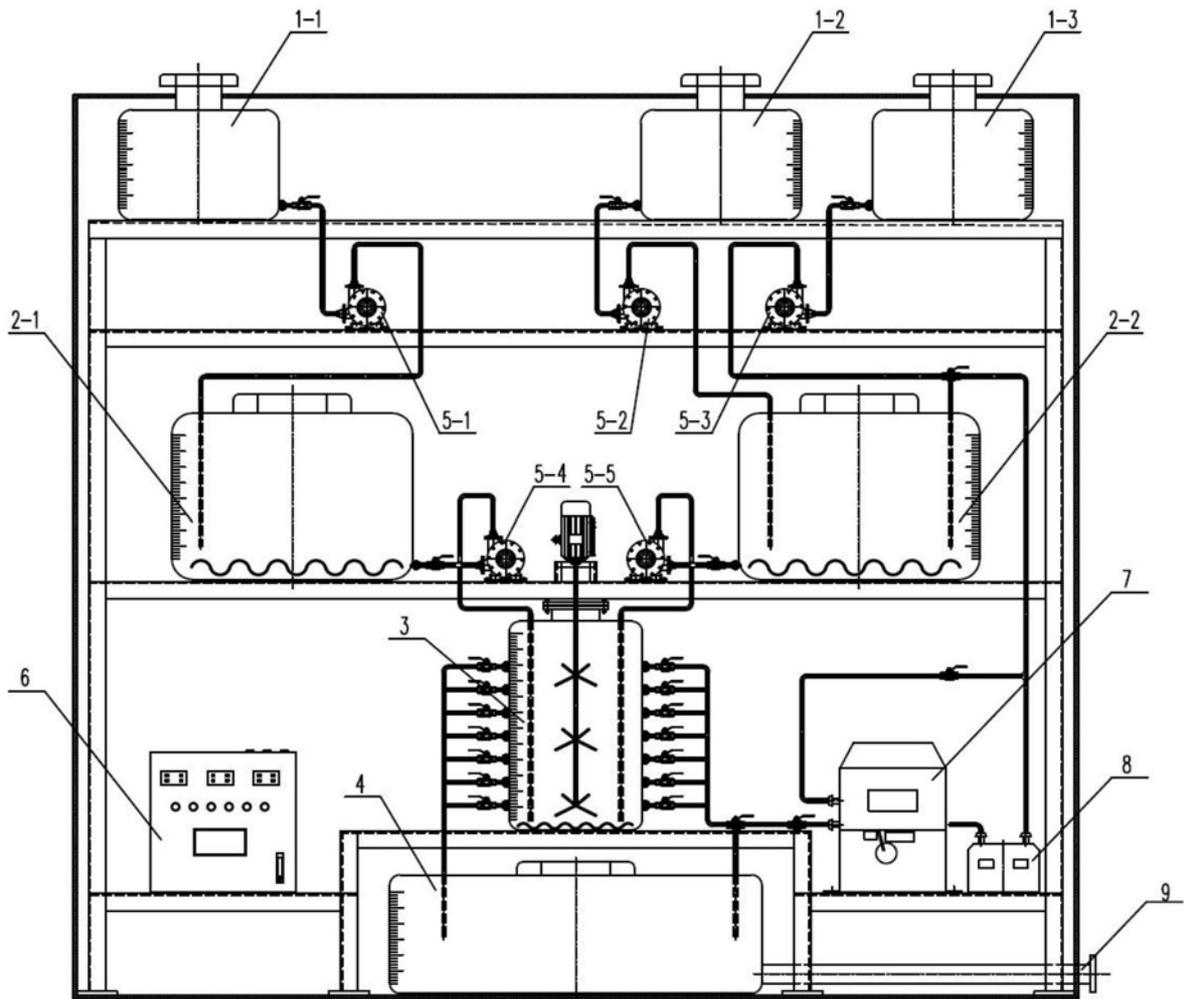


图1