



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104587873 A

(43) 申请公布日 2015. 05. 06

(21) 申请号 201510015439. 6

(22) 申请日 2015. 01. 13

(71) 申请人 天域生态园林股份有限公司

地址 400023 重庆市江北区江北城西大街
27 号

(72) 发明人 罗卫国 霍耀东 童永祥

(74) 专利代理机构 北京连城创新知识产权代理
有限公司 11254

代理人 刘伍堂

(51) Int. Cl.

B01F 7/18(2006. 01)

B01F 15/00(2006. 01)

B01F 3/00(2006. 01)

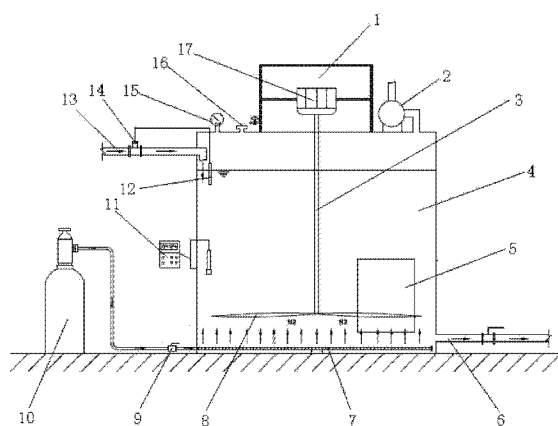
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种用于土壤污染修复的一体化还原药剂混合
配比设备

(57) 摘要

本发明涉及土壤和地下水污染修复技术领域,具体地说是一种用于土壤污染修复的一体化还原药剂混合配比设备。一种用于土壤污染修复的一体化还原药剂混合配比设备,包括搅拌机、搅拌桶、氮气瓶、气体扩散盘计量加药泵及配套计量和监控设备,其特征在于:搅拌机的下方连接设有搅拌桶;搅拌机的上部连接电机,电机的下端采用连接杆连接搅拌器叶片,并且搅拌器叶片伸入至搅拌桶内的下部位置;所述的搅拌桶上部一侧连接进水管,搅拌桶下部一侧采用管路连接氮气瓶,搅拌桶的顶端一侧连接计量加药泵,搅拌桶下部另一侧为药剂出口管路。同现有技术相比,一体化设备便于移动、造价相对低廉、易于装备和检修、运行维护简便、可连续稳定运转、药剂配比精准。



1. 一种用于土壤污染修复的一体化还原药剂混合配比设备,包括搅拌机、搅拌桶、氮气瓶、气体扩散盘、计量加药泵,其特征在于:搅拌机(1)的下方连接设有搅拌桶(4);搅拌机(1)的上部连接电机(17),电机(17)的下端采用连接杆(3)连接搅拌器叶片(8),并且搅拌器叶片(8)伸入至搅拌桶(4)内的下部位置;所述的搅拌桶(4)上部一侧连接进水管(13),搅拌桶(4)下部一侧采用管路连接氮气瓶(10),搅拌桶(4)的顶端一侧连接计量加药泵(2),搅拌桶(4)下部另一侧为药剂出口管路(6)。

2. 根据权利要求1所述的一种用于土壤污染修复的一体化还原药剂混合配比设备,其特征在于:所述的搅拌桶(4)内的底部设有气体扩散盘(7),气体扩散盘(7)为圆盘状结构,并且气体扩散盘(7)上均布设有若干气体扩散孔(18),气体扩散盘(7)的入口端采用管路连接氮气瓶(10)。

3. 根据权利要求2所述的一种用于土壤污染修复的一体化还原药剂混合配比设备,其特征在于:所述的气体扩散盘(7)与氮气瓶(10)之间的管路上连接设有控制阀门(9)。

4. 根据权利要求1所述的一种用于土壤污染修复的一体化还原药剂混合配比设备,其特征在于:所述的搅拌桶(4)的上端另一侧设有单向阀(16),位于单向阀(16)的一侧设有压力表(15)。

5. 根据权利要求1所述的一种用于土壤污染修复的一体化还原药剂混合配比设备,其特征在于:位于水管下方的搅拌桶(4)上设有溶解氧监控装置(11)。

6. 根据权利要求1所述的一种用于土壤污染修复的一体化还原药剂混合配比设备,其特征在于:位于搅拌桶(4)内壁一侧设有电子液位计(12),电子液位计(12)连接电磁控制阀(14),电磁控制阀(14)位于进水管(13)上。

7. 根据权利要求1所述的一种用于土壤污染修复的一体化还原药剂混合配比设备,其特征在于:位于搅拌桶(4)外壁上设有观察窗(5)。

8. 一种还原药剂混合制备方法,其特征在于:运用了如权利1所述的设备进行如下流程:

(1) 注水:打开电磁控制阀,水往搅拌桶内进行注水,直至电子液位计检测到水位已达到设定位置,控制电磁控制阀关闭水管;

(2) 无氧水制备:打开氮气瓶将氮气输送至搅拌桶内,利用氮气吹脱水中的氧气,已达到无氧水的目的;

(3) 溶解氧的监控:搅拌桶内的溶解氧由溶解氧监控装置进行实时监控;

(4) 配比加药:根据要求从计量加药泵加入药剂,进入搅拌桶内;

(5) 药剂混合搅拌:在加入药剂后,启动搅拌机进行搅拌,直至混合均匀,从药剂出口管路将混合好后的药剂流出。

9. 根据权利要求8所述的一种还原药剂混合制备方法,其特征在于:所述的无氧水制备的具体流程如下:

(1) 打开控制阀门,将氮气输送至搅拌桶内,氮气通过气体扩散盘扩散至搅拌桶内,利用氮气吹脱水中的氧气,由溶解氧监控装置实时监控水中溶解氧的状态;

(2) 搅拌桶顶端单向阀仅允许桶内氮气和水中被吹脱出的氧气向外界释放,而防止外界氧气进入桶内,配套的压力表显示搅拌桶内的压力状态,可通过调节氮气输送流量防止桶内压力过大造成危险;

(3) 当溶解氧监控装置显示的溶解氧在预定范围内, 以及压力表显示的压力也在预定范围内时, 关闭氮气控制阀门;

(4) 无氧水制备完成。

10. 根据权利要求 8 所述的一种还原药剂混合制备方法, 其特征在于: 所述的药剂混合搅拌的具体流程如下:

(1) 打开计量加药泵向搅拌桶内按配比定量注入所需药剂;

(2) 打开搅拌机将无氧水与药剂在厌氧的环境下进行搅拌, 溶解氧监控装置实时监控水中溶解氧的状态;

(3) 当溶解氧监控装置监控出溶解氧不在预定范围内时, 打开控制阀门, 将氮气输送至搅拌桶内, 消除水中溶解氧, 直至溶解氧达到预定范围内, 此步骤可通过溶解氧和氮气阀门联动装置实现全自动的控制和调节;

(4) 搅拌过程中, 通过搅拌桶体上的透明观察窗对搅拌效果进行实时初步观测;

(5) 搅拌后的混合药剂没有混合至规定要求时, 继续打开搅拌机, 直至药剂混合至规定要求;

(6) 药剂混合搅拌制备完成。

一种用于土壤污染修复的一体化还原药剂混合配比设备

技术领域

[0001] 本发明涉及土壤和地下水污染修复技术领域，具体地说是一种用于土壤污染修复的一体化还原药剂混合配比设备。

背景技术

[0002] 上世纪中期，我国开始大力发展工业企业，传统的工业化进程一直延续到了今天。到了上世纪90年代，随着传统的工业化发展步伐放缓，产业结构的调整，“退二进三”政策的实施，城市化进程的加速以及日益严峻的土地资源紧缺，越来越多的工厂企业被城市所包围随之逐渐的向城市外围搬迁，而工厂的搬迁为城市留下了大片的受污染土地。除此之外，在远离城市和工业区的地方还存在大面积受污染或者被破坏的农田、矿山和其他类型土地资源，这些受污染的土地资源亟待接受综合的修复治理以还原土地最初干净的环境状况，或者满足土地再开发的环境质量标准要求。

[0003] 相较于欧美等发达国家，我国的环境修复产业起步较晚，目前正处于初期快速发展的阶段，各种修复技术、设备、药剂及其配套装置的研发和应用也呈现蓬勃发展的趋势。其中氧化还原修复技术作为一种简便有效的土壤和地下水快速修复技术业已成为了科学研究和工程实践的热门选择。不过由于目前国内场地修复的技术应用缺乏相对统一的规范标准，更缺乏自有知识产权的专利设备，因此很多优秀的工艺由于采用了简陋低效的设备致使其实际的应用效果大打折扣，本发明正是为了改变这种状况，特别是针对化学还原法而提出的一种新型一体化设备。

发明内容

[0004] 本发明为克服现有技术的不足，解决环境污染治理过程中还原型药剂产品的厌氧环境下混合和配比问题，最大化防止药剂同空气或其他氧化剂接触而被氧化失效，真正实现还原型药剂在使用前的高化学有效性。

[0005] 为实现上述目的，设计一种用于土壤污染修复的一体化还原药剂混合配比设备，包括搅拌机、搅拌桶、氮气瓶、气体扩散盘计量加药泵及配套计量和监控设备，其特征在于：搅拌机的下方连接设有搅拌桶；搅拌机的上部连接电机，电机的下端采用连接杆连接搅拌器叶片，并且搅拌器叶片伸入至搅拌桶内的下部位置；所述的搅拌桶上部一侧连接进水管，搅拌桶下部一侧采用管路连接氮气瓶，搅拌桶的顶端一侧连接计量加药泵，搅拌桶下部另一侧为药剂出口管路。

[0006] 所述的搅拌桶内的底部设有气体扩散盘，气体扩散盘为圆盘状结构，并且气体扩散盘上均布设有若干气体扩散孔，气体扩散盘的入口端采用管路连接氮气瓶。

[0007] 所述的气体扩散盘与氮气瓶之间的管路上连接设有控制阀门。

[0008] 所述的搅拌桶的上端另一侧设有单向阀，位于单向阀的一侧设有压力表。

[0009] 位于水管下方的搅拌桶上设有溶解氧监控装置。

[0010] 位于搅拌桶内壁一侧设有电子液位计，电子液位计连接电磁控制阀，电磁控制阀

位于水管上。

[0011] 位于搅拌桶外壁上设有观察窗,用于搅拌效果的实时初步观测。

[0012] 一种还原药剂混合制备方法,具体流程如下:

(1) 注水:打开电磁控制阀,水往搅拌桶内进行注水,直至电子液位计检测到水位已达到设定位置,控制电磁控制阀关闭水管;

(2) 无氧水制备:打开氮气瓶将氮气输送至搅拌桶内,利用氮气吹脱水中的氧气,已达到无氧水的目的;

(3) 溶解氧的监控:搅拌桶内的溶解氧由溶解氧监控装置进行实时监控;

(4) 配比加药:根据要求从计量加药泵加入药剂,进入搅拌桶内;

(5) 药剂混合搅拌:在加入药剂后,启动搅拌机进行搅拌,直至混合均匀,从药剂出口管路将混合好后的药剂流出。

[0013] 所述的无氧水制备的具体流程如下:

(1) 打开控制阀门,将氮气输送至搅拌桶内,氮气通过气体扩散盘扩散至搅拌桶内,利用氮气吹脱水中的氧气,由溶解氧监控装置实时监控水中溶解氧的状态;

(2) 搅拌桶顶端单向阀仅允许桶内氮气和水中被吹脱出的氧气向外界释放,而防止外界氧气进入桶内,配套的压力表显示搅拌桶内的压力状态,可通过调节氮气输送流量防止桶内压力过大造成危险;

(3) 当溶解氧监控装置显示的溶解氧在预定范围内,以及压力表显示的压力也在预定范围内时,关闭氮气控制阀门;

(4) 无氧水制备完成。

[0014] 所述的药剂混合搅拌的具体流程如下:

(1) 打开计量加药泵向搅拌桶内按配比定量注入所需药剂;

(2) 打开搅拌机将无氧水与药剂在厌氧的环境下进行搅拌,溶解氧监控装置实时监控水中溶解氧的状态;

(3) 当溶解氧监控装置监控出溶解氧不在预定范围内时,打开控制阀门,将氮气输送至搅拌桶内,消除水中溶解氧,直至溶解氧达到预定范围内,此步骤可通过溶解氧和氮气阀门联动装置实现全自动的控制和调节;

(4) 搅拌过程中,通过搅拌桶体上的透明观察窗对搅拌效果进行实时初步观测;

(5) 搅拌后的混合药剂没有混合至规定要求时,继续打开搅拌机,直至药剂混合至规定要求;

(6) 药剂混合搅拌制备完成。

[0015] 本发明同现有技术相比,压力氮气经过气体扩散盘形成均匀的氮气吹脱面,可以保证快速高效的将普通自来水中氧气吹脱出去以创造近无氧的环境;无氧水制备过程中,通过可视化的溶解氧溶度监控措施来判断制备效果;可以根据混合药剂的类型定制加药设备的规格参数和防腐防爆级别,以适用不同的加药条件和工作环境;药剂搅拌在全密闭条件下进行混合搅拌,防止药剂受氧气等外界氧化环境的影响而丧失化学活性;药剂搅拌全过程实时监控混合液体的溶解氧,并联动氮气控制阀门控制实现快速清除溶液中偶然混入的氧气;配套的精准计量装置和辅助阀门控制系统实现装置的自动化运行,两套装置串联可以保证药剂混合和使用的连续性;整套设备的尺寸、主罐槽的材质、配套仪表设备的规格

均可据实际需求定制；一体化设备便于移动、造价相对低廉、易于装备和检修、运行维护简便、可连续稳定运转、药剂配比精准等；经过实验室小试和现场中试结果显示，该设备的实际混合效果良好，制备药剂保留了良好的化学性有效性。

附图说明

- [0016] 图 1 为本发明结构示意图。
[0017] 图 2 为搅拌桶的横截面俯视图。
[0018] 图 3 为本发明流程示意图。
[0019] 图 4 为无氧水制备的具体流程示意图。
[0020] 图 5 为药剂混合搅拌的具体流程示意图。

具体实施方式

- [0021] 下面根据附图对本发明做进一步的说明。
- [0022] 如图 1, 图 2 所示, 搅拌机 1 的下方连接设有搅拌桶 4; 搅拌机 1 的上部连接电机 17, 电机 17 的下端采用连接杆 3 连接搅拌器叶片 8, 并且搅拌器叶片 8 伸入至搅拌桶 4 内的下部位置; 所述的搅拌桶 4 上部一侧连接进水管 13, 搅拌桶 4 下部一侧采用管路连接氮气瓶 10, 搅拌桶 4 的顶端一侧连接计量加药泵 2, 搅拌桶 4 下部另一侧为药剂出口管路 6。
- [0023] 搅拌桶 4 内的底部设有气体扩散盘 7, 气体扩散盘 7 为圆盘状结构, 并且气体扩散盘 7 上均布设有若干气体扩散孔 18, 气体扩散盘 7 的入口端采用管路连接氮气瓶 10。
- [0024] 气体扩散盘 7 与氮气瓶 10 之间的管路上连接设有控制阀门 9。
- [0025] 搅拌桶 4 的上端另一侧设有单向阀 16, 位于单向阀 16 的一侧设有压力表 15。
- [0026] 位于水管下方的搅拌桶 4 上设有溶解氧监控装置 11。
- [0027] 位于搅拌桶 4 内壁一侧设有电子液位计 12, 电子液位计 12 连接电磁控制阀 14, 电磁控制阀 14 位于进水管 13 上。
- [0028] 位于搅拌桶 4 外壁上设有观察窗 5, 用于搅拌效果的实时初步观测。
- [0029] 如图 3 所示, 一种还原药剂混合制备方法, 具体流程如下:
- (1) 注水: 打开电磁控制阀, 水往搅拌桶内进行注水, 采用普通自来水作为药剂混合的溶剂注入主设备单元, 液位和流量装置精准控制溶剂的加入量, 直至电子液位计检测到水位已达到设定位置, 电磁控制阀自动关闭注水;
- (2) 无氧水制备: 打开氮气瓶将氮气输送至搅拌桶内, 利用氮气吹脱水中的氧气, 以达到无氧水的目的, 通过气体扩散盘均匀扩散氮气以吹脱水中的氧气, 同时采用可视化溶解氧监测设备监控无氧水的制备效果, 溶解氧为零后停止氮气供应, 此步骤可选溶解氧和氮气阀门联动装置实现全自动的控制和调节;
- (3) 配比加药: 使用规格性能合适的计量加药泵将药剂注入搅拌桶, 同时开启搅拌机进行药剂搅拌, 由于搅拌桶顶盖上安装有单向阀可防止外界气体进入, 因此整个混合搅拌过程基本上处于近无氧环境, 保证还原型药剂在搅拌过程中的化学有效性; 搅拌全程监控溶液中的溶解氧, 如发现数值大于零时, 即触发氮气控制阀门, 进行氮气二次吹脱直至溶解氧数值为零, 当然也可以在搅拌同时手动开启氮气控制阀门进行持续吹脱来保证溶液的无氧环境; 搅拌过程中, 可以通过搅拌桶上的透明观察窗对搅拌桶内部搅拌效果进行实时初步

观测,如有任何异常情况立刻断电停机,保证设备和操作人员安全;

(4) 溶解氧的监控:搅拌桶内的溶解氧由溶解氧监控装置进行实时监控;

(5) 药剂混合搅拌:在加入药剂后,启动搅拌机进行搅拌,直至混合均匀,从药剂出口管路将混合好后的药剂流出,对从搅拌桶流出的混合溶液进行有效性分析,效果满意即停止搅拌完成混合药剂的制备过程,否则继续搅拌直至效果达标。

[0030] 如图 4 所示,无氧水制备的具体流程如下:

(1) 注水,有液位控制系统对注水量进行控制;

(2) 打开氮气控制阀门,将氮气输送至搅拌桶内,氮气通过气体扩散盘扩散至搅拌桶内,利用氮气吹脱水中的氧气;

(3) 氮气输入的同时,由搅拌桶顶端的压力表和单向阀组成的压力控制系统实时监控桶内的压力,保证工作安全;

(4) 溶解氧监控装置在实时监控水中溶解氧的状态,溶解氧浓度为零则关闭氮气控制阀门;

(5) 无氧水制备完成。

[0031] 如图 5 所示,药剂混合搅拌的具体流程如下:

(1) 打开计量加药泵向搅拌桶内按配比定量注入所需药剂;

(2) 打开搅拌机将无氧水与药剂在厌氧的环境下进行搅拌,溶解氧监控装置实时监控水中溶解氧的状态;

(3) 当溶解氧监控装置监控出溶解氧不在预定范围内时,打开控制阀门,将氮气输送至搅拌桶内,消除水中溶解氧,直至溶解氧达到预定范围内,此步骤可选溶解氧和氮气阀门联动装置实现全自动的控制和调节;

(4) 搅拌过程中,通过搅拌桶体上的透明观察窗对搅拌效果进行实时初步观测;

(5) 最终混合效果检测,如搅拌后的混合药剂没有混合至规定要求时,继续打开搅拌机,直至药剂混合至规定要求;

(6) 药剂混合搅拌制备完成。

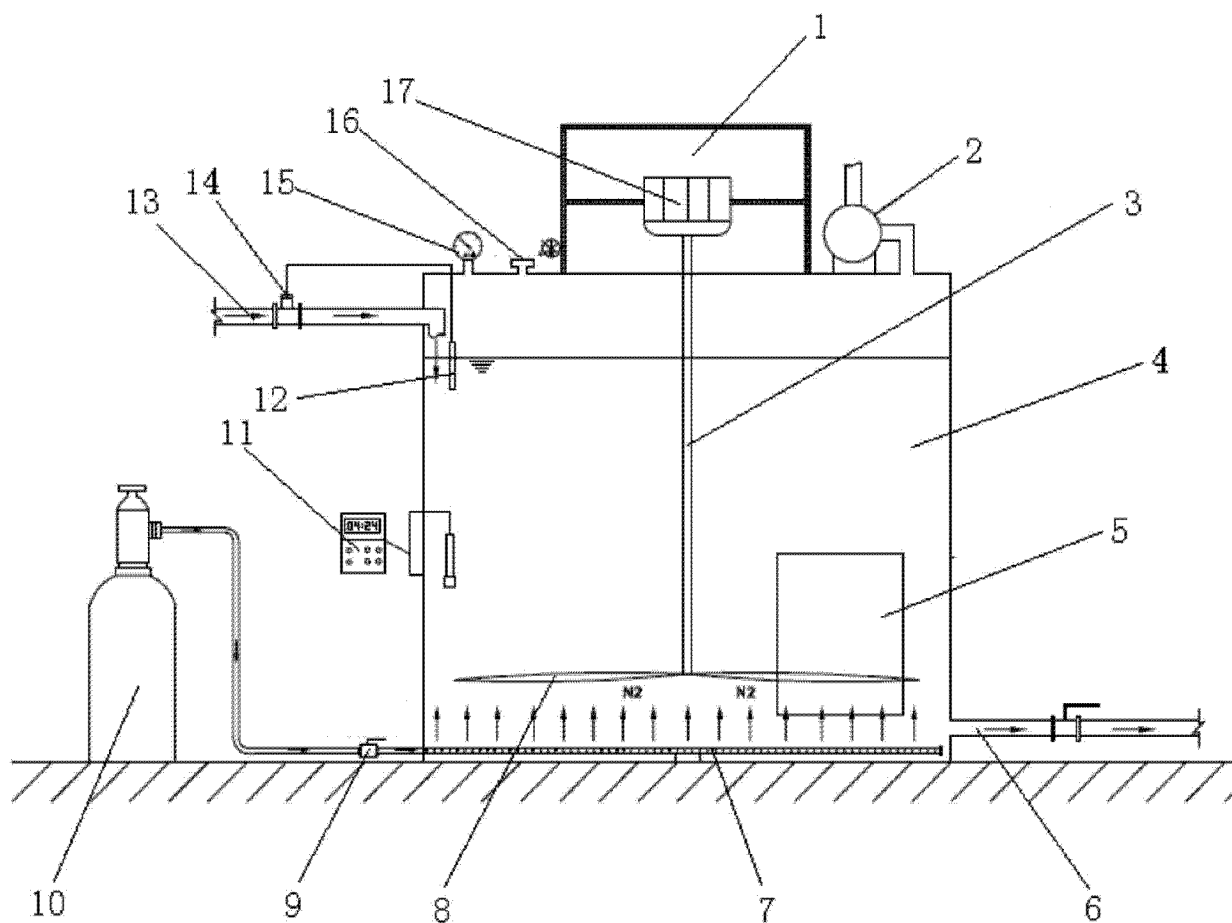


图 1

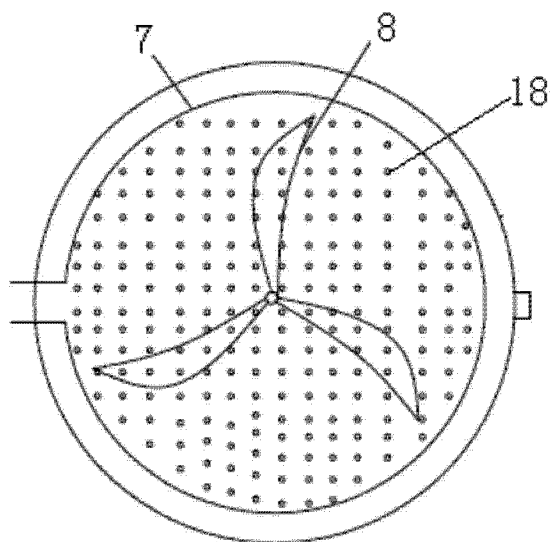


图 2

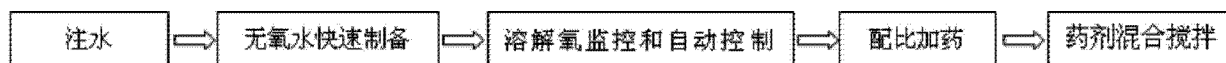


图 3

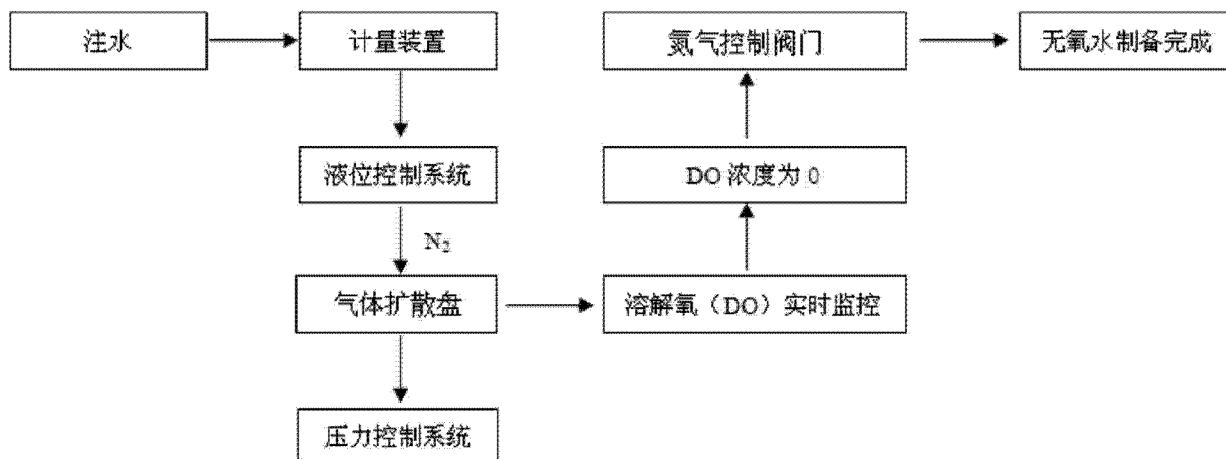


图 4

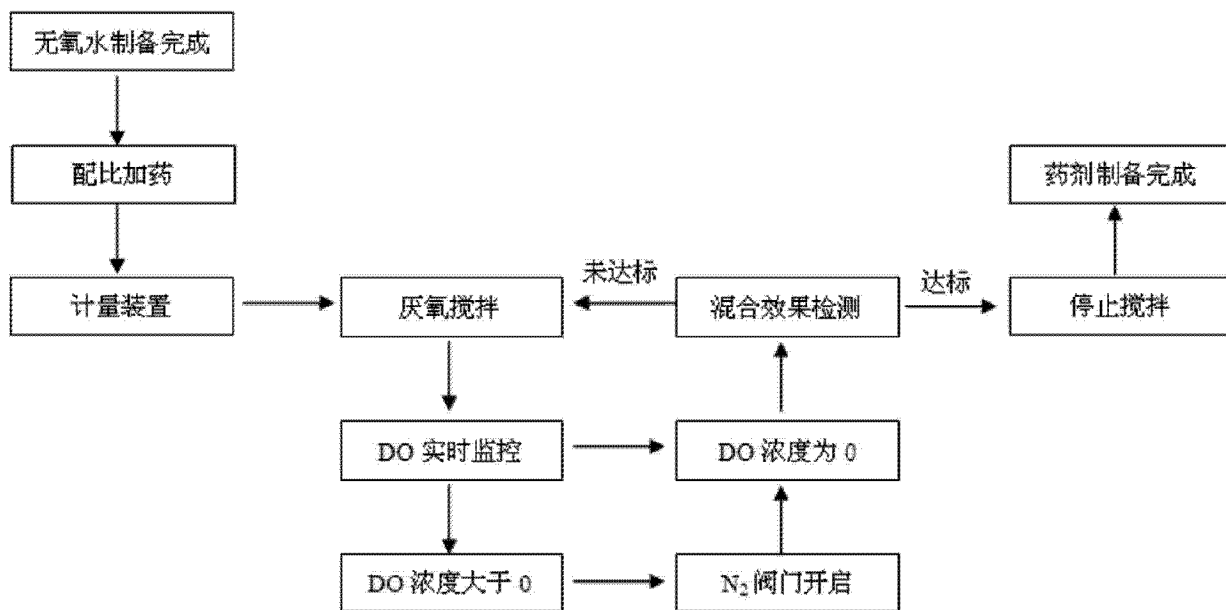


图 5