



## (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202143822 U

(45) 授权公告日 2012. 02. 15

(21) 申请号 201120233139. 2

(22) 申请日 2011. 07. 04

(73) 专利权人 王志雄

地址 518052 广东省深圳市南山区东滨路  
4088 号南荔苑 C 栋 1806

(72) 发明人 王志雄

(51) Int. Cl.

B01F 5/00 (2006. 01)

B01F 3/04 (2006. 01)

C02F 1/24 (2006. 01)

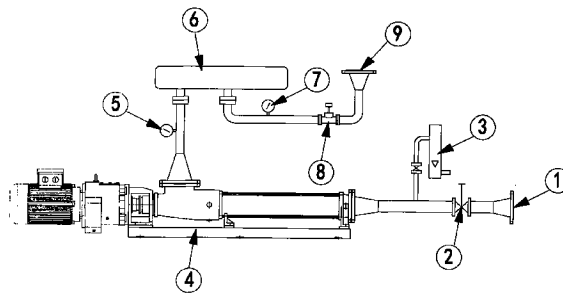
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

一种新型溶气装置

(57) 摘要

本实用新型涉及气浮法的一种新型溶气装置, 主要由进水管、调节阀、螺杆泵、微气泡发生器、背压阀、压力变送器、气体流量计、出水管等组成, 该装置释放出来的微气泡具有粒径小 ( $\leq 5 \mu\text{m}$ )、上升稳定、吸附力强、存在时间长等特点, 同时具有占地面积小、去除效率高、运行能耗低等特点, 可以应用于石油化工、冶金、机械加工类的油水分离、造纸行业的纸浆纤维等领域, 也可用于水体充氧, 臭氧、液氯消毒等。



1. 一种新型溶气装置,主要由进水管、调节阀、螺杆泵、微气泡发生器、背压阀、压力变送器、气体流量计、出水管等组成,其特征是:进水管接调节阀一侧,调节阀另一侧接螺杆泵的进水口,螺杆泵的出水口接微气泡发生器的进水口,微气泡发生器的出水口接背压阀的进水侧,背压阀的出水侧接出水管。

2. 根据权利要求1所述的溶气装置,其特征是:微气泡发生器为不锈钢材质,其进水和出水管段上分别装有压力变送器,运行时进水压力0.7-1.1MPa,出水压力0.5-0.7MPa。

3. 根据权利要求1所述的溶气装置,其特征是:螺杆泵为多级单螺杆泵,额定流量与需处理的水量之比为20-25%,扬程12bar,采用反转运行,并配有干运行保护器装置,通过变频调速技术控制泵的转速低于300rpm。

4. 根据权利要求1所述的溶气装置,其特征是:背压阀调压范围在0.3-1.0MPa,释放出来的微气泡粒径 $\leq 5\mu\text{m}$ 。

5. 根据权利要求1所述的溶气装置,其特征是:气体流量计的出口采用塑料软管连接于调节阀和螺杆泵之间的管段上,最大流量与螺杆泵额定流量之比为30-35%。

## 一种新型溶气装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种新型溶气装置,主要用于溶气气浮法中微气泡的产生,可以应用于石油化工、冶金、机械加工类的油水分离、造纸行业的纸浆纤维回收、城市污水处理厂污泥浓缩池剩余污泥的浓缩、城市自来水厂枯水季节除藻及稀有金属的回收等领域。

### 背景技术

[0002] 溶气气浮法是一种历史悠久的固-液、液-液分离技术,其主要原理是:在高压条件下,将一定量的空气溶于水中形成高压溶气水,然后通过减压阀骤然减压,与原水接触混合后,进入气浮池,溶气水减压后立刻释放出高密度、分散的微气泡,粘附原水中的油粒、悬浮物等污染物表面,形成“水-气-颗粒”三相混合体(比重小于1.0),使其浮力大于重力和上升阻力,从而上浮至水面,形成泡沫,然后由浮渣机收集排出,实现渣水的分离。

[0003] 早在1930年,瑞典某造纸厂曾试将空气在外压条件下溶解于白水的水处理中,但上述实验结果均未公开发表和引起足够重视。

[0004] 上一世纪60年代以前,气浮技术发展较慢,很少见有其研究和应用的报道,根本原因在于制造微气泡的技术没过关。当时主要采用分散空气气浮法,用于对给水厂或含油、脂肪、纤维等比重小的物质的废水进行处理,但其产生的气泡不够微细,对颗粒的粘附能力很差,同时还会产生严重的紊流而撞碎絮体。

[0005] 70年代初,气浮技术迅速发展,人们开始研究通过加压方式将空气溶于水中,然后减压释放获得微气泡的方法,然后衍生出了一系列的溶气气浮法,比如全加压溶气气浮法、部分回流溶气气浮法、浅层气浮法和真空气浮法。除上述方法以外,还有电解气浮法、涡凹气浮法、尼可尼溶气气浮法等。

[0006] 目前主要以溶气气浮法占市场主导地位,尤其是以部分回流溶气气浮法应用最为广泛,其溶气装置普遍利用空压机压缩空气或水射器吸入空气,采用多级离心泵将回流水增压至0.43-0.58MPa后,与压缩空气一并打入溶气罐内,实现气和水充分混合,达到溶气的目的,溶气量取决于溶气罐内的液位和溶气罐的操作压力。由于溶气罐体积较为庞大,且内部压力处于动态变化,运行时需要专人监管,无法实现自动化控制。此外,该方法微气泡的产生主要依靠溶气释放器的减压释放,所产生的微气泡粒径在40-100微米,对于微小悬浮物的吸附能力有限,当处理高浊度、高含油污水时,容易造成溶气罐和溶气释放器的堵塞,影响处理效果,也给日常操作维护带来了很大的困难。此外,空压机、多级离心泵的长时间高速运行磨损较严重,设备运行的噪声和罐体振动所发出的噪声对周围环境产生了一定的影响。

### 发明内容

[0007] 本实用新型提供一种新型溶气装置,主要由进水管、调节阀、螺杆泵、微气泡发生器、背压阀、压力变送器、气体流量计、出水管等组成,主要特征有:

[0008] (1) 进水管接调节阀一侧,调节阀另一侧接螺杆泵的进水口,螺杆泵的出水口接微

气泡发生器的进水口,微气泡发生器的出水口接背压阀的进水侧,背压阀的出水侧接出水管。

[0009] (2) 微气泡发生器为不锈钢材质,其进水和出水管段上分别装有压力变送器,运行时进水压力 0.7-1.1MPa,出水压力 0.5-0.7MPa。

[0010] (3) 螺杆泵为多级单螺杆泵,额定流量与需处理的水量之比为 20-25%,扬程 12bar,采用反转运行,并配有干运行保护器装置,通过变频调速技术控制泵的转速低于 300rpm。

[0011] (4) 背压阀调压范围在 0.3-1.0MPa,释放出来的微气泡粒径 $\leq 5\mu\text{m}$ 。

[0012] (5) 气体流量计的出口采用塑料软管连接于调节阀和螺杆泵之间的管段上,最大流量与螺杆泵额定流量之比为 30-35%。

[0013] 本实用新型与传统溶气气浮的溶气装置相比,主要技术创新点在于:

[0014] (1) 采用螺杆泵作为加压设备,替代传统的多级离心泵,而且也是整套唯一的运转设备,可以通过变频调速技术控制泵的转速,既能够维持系统内部压力稳定,又延长定子使用寿命,同时可以有效降低运行能耗。

[0015] (2) 系统的核心溶气设备——微气泡发生器,可根据处理水量任意组合安装,替代了传统的空压机和庞大的溶气罐,无堵塞、无结垢、耐腐蚀,避免了溶气罐的长年的维护工作和运行时震动所发出的噪声。

[0016] (3) 用背压阀替代传统溶气释放器,用作溶气水的减压释放,避免了传统溶气释放器容易堵塞的问题。

[0017] (4) 用气体流量计可以准确计量系统的溶气量,易于维持工作压力的稳定。

[0018] (5) 通过一套完整的 PLC 控制系统,实现系统自我保护,同时可与中控室进行互联网通信,实现远程监控,无需专人管理。

[0019] 本实用新型的有益效果是:本装置可应用于全加压溶气气浮法或部分回流溶气气浮法中,产生的微气泡具有粒径小( $\leq 5\mu\text{m}$ )、上升稳定、吸附力强、存在时间长等特点,这样大大提高了气浮技术的处理效率,减少了气浮法应用的占地面积,实现了溶气装置的自动化控制,同时有效减小化学药剂的使用量,克服现有溶气气浮设备运行时噪音大、能耗高、磨损严重、日常操作维护困难等不足,是一套真正意义上的高效、节能、自动化程度较高的环保水处理设备。

## 附图说明

[0020] 下面结合附图和实施例对本实用新型进一步说明。

[0021] 附图是本实用新型的工艺流程原理图。

[0022] 附图中 1. 进水管,2. 调节阀,3. 气体流量计,4. 螺杆泵,5. 1# 压力变送器,6. 微气泡发生器,7. 2# 压力变送器,8. 背压阀,9. 出水管。

## 具体实施方式

[0023] 本实用新型涉及气浮法的一种新型溶气装置,具体实施方式如下:(1) 将进水管 1 与原水相连,出水管 9 与气浮池进水管相连后,全开调节阀 2,将背压阀 8 调至最低压状态;(2) 启动螺杆泵 4,原水开始由进水管 1 进入到螺杆泵 4 和微气泡发生器 6 内,注意观察 1#

压力变送器 5 和 2# 压力变送器 7 上的压力显示逐渐升高,当压力稳定后,缓慢调小调节阀 2,使调节阀 2 与螺杆泵 4 之间管段内形成一定负压,微开气体流量计 3 上的球阀,观察是否有微量空气进入,如若不然,则应关闭气体流量计 3 上的球阀,继续调小调节阀 2 的开度,重复操作,直至空气被稳定吸入气体流量计 3,调节气体流量计 3 控制旋钮,直至需要的进气量;(3) 缓慢调节背压阀 8 上的调压螺母,使微气泡发生器 6 内的压力逐渐升高,维持 1# 压力变送器 5 和 2# 压力变送器 7 上的压力指示分别至 0.7-1.1MPa 和 0.5-0.7MPa;(4) 观察出水管 9 附近呈连续的乳白色牛奶状,释放出大量微气泡的向气浮池内扩散,即实现了溶气过程。

