



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105674792 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 15

(21) 申请号 201610042289. 2

(22) 申请日 2016. 01. 22

(71) 申请人 青岛科技大学

地址 266000 山东省青岛市市北区郑州路
53 号青岛科技大学

(72) 发明人 张晓光 张宝库 盖鹏兴

(74) 专利代理机构 青岛中天汇智知识产权代理
有限公司 37241

代理人 郝团代

(51) Int. Cl.

F28G 7/00(2006. 01)

B08B 3/12(2006. 01)

F28G 15/00(2006. 01)

G06F 19/00(2011. 01)

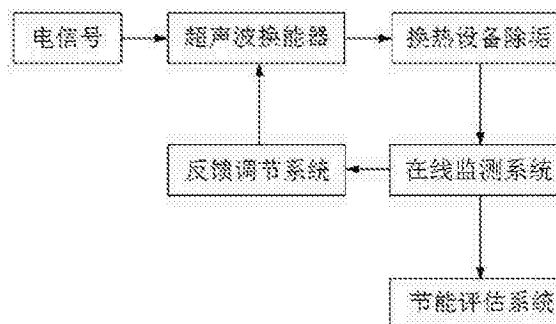
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种具有反馈调节功能及节能评估功能的超声波除垢方法

(57) 摘要

本发明涉及一种具有反馈调节功能及节能评估功能的超声波除垢方法,所述方法利用一个超声波除垢装置进行除垢,所述超声波除垢装置设有控制器,在所述控制器内设有交流电源接口、超声波发生器、超声波换能器和在线监测系统,本方法主要利用超声波去除换热设备管道中的污垢,增大了换热设备工作中的换热量,强化了换热器传热效率。本发明在除垢过程中,在线监测系统对换热设备的传热系数等参数实时监测,反馈调节系统调节超声波换能器间歇性工作,节能评估系统对超声波间歇性工作的节能量进行了评估。本发明首次将变量技术与换热系统相结合,使换热系统在提高换热量的同时,能够低能耗,达到节能的效果。



1.一种具有反馈调节功能及节能评估功能的超声波除垢方法,其特征在于,所述方法利用一个超声波除垢装置进行除垢,所述超声波除垢装置设有控制器,在所述控制器内设有交流电源接口、超声波发生器、超声波换能器和在线监测系统,在线监测系统包含在线监测子系统、反馈调节系统和节能评估系统,所述超声波发生器接收交流电源接口提供的电信号,并将电信号的电能转化为机械能,机械能再转换成声能;所述超声波换能器连接换热设备,所述超声波换能器通过其内部发生的剪切效应除去所述换热设备表面的污垢,以达到除垢目的;在除去所述换热设备表面的污垢过程中,所述反馈调节系统对换热设备的换热量、换热温差、传热系数进行实时监控并反馈,调节超声波换能器间歇性工作,用来达到节能的目的;所述节能评估系统通过对超声波换能器间歇性工作过程中的换热量进行分析,并对节能效果进行评估。

2.根据权利要求1所述的具有反馈调节功能及节能评估功能的超声波除垢方法,其特征在于,在线监测子系统对换热设备换热过程中的传热温差 Δt ,换热量 Q 及传热系数 K 进行实时监控并存储数据,将存储数据分别传递给反馈调节系统和节能评估系统,反馈调节系统接收在线监测子系统传送的传热系数 K ,将该传热系数 K 与换热设备的设计传热系数 K_0 比较,将比较结果反馈到超声波换能器,若实际传热系数达到设计传热系数的90%,则超声波换能器不需要工作,反之,超声波换能器工作,通过对换热设备的传热系数 K 的监控,使超声波除垢装置间歇性工作,以达到节能的目的,节能评估系统接收在线监测子系统测得的超声波换能器工作前后相同时间内的换热量 Q_1 和 Q_2 及换热温差 Δt_1 和 Δt_2 ,计算出超声波换能器工作前后换热设备的传热系数 K_1 和 K_2 ,定义节能效率 $\eta_k = \frac{K_2 - K_1}{K_0}$, $\eta_k > 0$, 且 η_k 越大节能效果就越好。

一种具有反馈调节功能及节能评估功能的超声波除垢方法

技术领域

[0001] 本发明属于换热管道除垢技术领域,具体涉及一种具有反馈调节功能及节能评估功能的超声波除垢方法。

技术背景

[0002] 目前许多的生产工艺过程中都在使用换热设备,大部分换热设备都以液体作为换热介质。以液体为换热介质的换热设备在运行过程中容易在换热壁面产生污垢,形成的污垢增大了换热过程中的换热热阻,降低了换热设备的传热效率,造成能量损失。传统的除垢技术成本高,腐蚀严重。超声波除垢防垢技术是一种全新的技术,流体中的污垢在超声波作用下,物理形态和化学性能发生一系列变化,并分散、粉碎、松散、松脱而不易附着管壁形成积垢;

现有的超声波除垢技术在除垢过程中,不能对换热设备的换热量、传热系数、传热温差等数据进行实时监测,超声波换能器持续工作,虽然能达到了除去换热设备壁面污垢的效果,但同时也增加了超声波换能器运行的成本。另外,安装了超声波换能器的换热设备虽然达到了节能效果,但没有对节能量进行评估。

发明内容

[0003] 本发明不仅能保证提高换热设备的换热效率,还解决了现有的超声波除垢防垢装置工作过程中超声波换能器长期运行的问题,节约能源。该装置对换热设备的传热系数等参数实时监测,并对安装了超声波换能器后换热设备的节能量进行了评估。

[0004] 本发明提供的技术方案是,一种具有反馈调节功能及节能评估功能的除垢方法,所述方法利用一个超声波除垢装置进行除垢,所述超声波除垢装置设有控制器,在所述控制器内设有交流电源接口、超声波发生器、超声波换能器和在线监测系统,在线监测系统包含在线监测子系统、反馈调节系统和节能评估系统,所述超声波发生器接收交流电源接口提供的电信号,并将电信号的电能转化为机械能,机械能再转换成声能;所述超声波换能器连接换热设备,所述超声波换能器通过其内部发生的剪切效应除去所述换热设备表面的污垢,以达到除垢目的;

在除去所述换热设备表面的污垢过程中,所述反馈调节系统对换热设备的换热量、换热温差、传热系数进行实时监控并反馈,调节超声波换能器间歇性工作,用来达到节能的目的;

所述节能评估系统通过对超声波换能器间歇性工作过程中的换热量进行分析,并对节能效果进行评估。

[0005] 在线监测子系统对换热设备换热过程中的传热温差 Δt ,换热量 Q 及传热系数 K 进行实时监测并存储数据,将存储数据分别传递给反馈调节系统和节能评估系统,反馈调节系统接收在线监测子系统传送的传热系数 K ,将该传热系数 K 与换热设备的设计传热系数 K_0 比较,将比较结果反馈到超声波换能器,若实际传热系数达到设计传热系数的90%,则超声

波换能器不需要工作,反之,超声波换能器工作,通过对换热设备的传热系数K的监控,使超声波除垢装置间歇性工作,以达到节能的目的,节能评估系统接收在线监测子系统测得的超声波换能器工作前后相同时间内的换热量 Q_1 和 Q_2 及换热温差 Δt_1 和 Δt_2 ,计

算出超声波换能器工作前后换热设备的传热系数 K_1 和 K_2 。定义节能效率 $\eta_s = \frac{K_2 - K_1}{K_0}$,

$\eta_s > 0$,且 η_s 越大节能效果就越好。

[0006] 本发明的有益效果:

1、换热过程中使用的流体不需要经过任何处理,可直接进入换热设备,节省了设备运行、维护等费用;

2、超声波除垢效果明显,使换热设备长期处于最佳状态下运行;

3、换热管壁的振动破坏了换热流体的边界层,降低流体阻力,增大了传热系数K,从而增大传热效果;

4、超声波换能器耗用功率小,运行费用极低,通过反馈调节系统使超声波换能器间歇性工作,延长了超声波换能器的使用寿命;

5、在线监测系统对换热设备的传热系数、换热量及换热温差进行实时监控,并传递到反馈调节系统及节能评估系统;

6、反馈调节系统调节超声波换能器间歇性工作。

[0007] 7、节能评估系统对超声波间歇性工作的节能量进行评估。

附图说明

[0008] 图1是本发明除垢防垢流程图。

具体实施方式

[0009] 下面结合附图对本发明涉及到的具体细节作进一步说明。

[0010] 参见图1所示,本发明一种具有反馈调节功能及节能评估功能的超声波除垢方法,所述方法利用一个超声波除垢装置进行除垢,所述超声波除垢装置设有控制器,在所述控制器内设有交流电源接口、超声波发生器、超声波换能器和在线监测系统,在线监测系统包含在线监测子系统、反馈调节系统和节能评估系统,所述超声波发生器接收交流电源接口提供的电信号,并将电信号的电能转化为机械能,机械能再转换成声能;所述超声波换能器连接换热设备,所述超声波换能器通过其内部发生的剪切效应除去所述换热设备表面的污垢,以达到除垢目的;

本发明首次将控制技术与换热系统相结合,使换热系统在提高换热量的同时,能够降低能耗,达到节能的效果。

[0011] 所述在线监测子系统,用于读取换热设备当前换热量、换热温差、传热系数等参数,并对一定时间段内的数据进行存储;所述反馈调节系统,用于调节超声波换能器间歇性工作;

所述节能评估系统,用于评估超声波换能器间歇性工作的节能效果;在线监测子系统对换热设备换热过程中的传热温差 Δt ,换热量 Q 及传热系数 K 进行实时监控并存储。并将存储数据分别传递给反馈调节系统和节能评估系统。反馈调节系统接收在线监测系统传送的

传热系数K,并将该传热系数与换热设备的设计传热系数 K_0 比较,将比较结果反馈到超声波换能器,若实际传热系数达到设计传热系数的90%(清洁系数),则超声波换能器不需要工作,反之,超声波换能器工作。通过对换热设备的传热系数K的监控,使超声波除垢装置间歇性工作,以达到节能的目的。节能评估系统接收在线监测系统测得的超声波换能器工作前后相同时间内的换热量 Q_1 和 Q_2 及换热温差 Δt_1 和 Δt_2 ,计算出超声波换能器工作

前后换热设备的传热系数 K_1 和 K_2 。定义节能效率, $\eta_s = \frac{K_2 - K_1}{K_0}$, $\eta_s > 0$,且 η_s 越大,

节能效果越好。

[0012] 本发明不仅能保证提高换热设备的换热效率,还解决了现有的超声波除垢防垢装置工作过程中超声波换能器长期运行的问题,节约能源。该装置对换热设备的传热系数等参数实时监测,并对安装了超声波换能器后换热设备的节能量进行了评估。

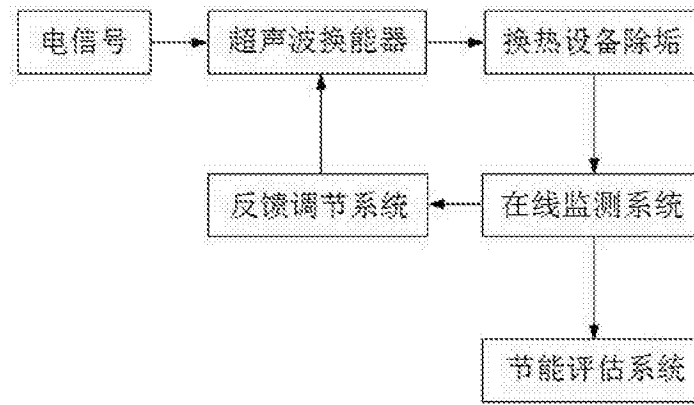


图1