



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106950048 A

(43)申请公布日 2017.07.14

(21)申请号 201710145899.X

(22)申请日 2017.03.13

(71)申请人 张家港浦项不锈钢有限公司
地址 215625 江苏省张家港市扬子江冶金
工业园

(72)发明人 朱惠峰

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限
公司 11127
代理人 赵燕力 王春光

(51) Int. Cl.
G01M 13/00(2006.01)

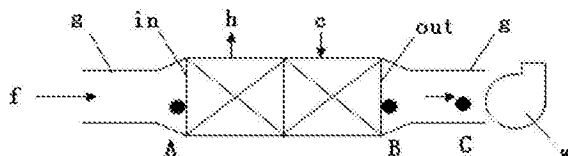
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

退火炉热交换器换热管在线监测方法

(57)摘要

本发明为一种退火炉热交换器换热管在线监测方法,通过检测炉子废气进入热交换器之前的参数,检测炉子废气通过热交换器之后的参数,将检测到的参数进行对比,从而可以判断换热管是否有破损,以及是否达到维护标准。检测的参数可以是炉子废气的温度、压力和氧含量中的一个、两个或三个。参数的检测可以直接在废气管道上的相应位置设置传感器,因此,本发明不需要停机,不需要拆卸换热管,能在线检测换热管是否破损。且能在线监测热交换器是否达到维护标准。



1. 一种退火炉热交换器换热管在线监测方法,其特征在于,所述退火炉热交换器换热管在线监测方法至少包括如下步骤:

S1、检测进入热交换器的废气入口之前的炉子废气的参数,获得第一测量值;

S2、检测从热交换器的废气出口输出的炉子废气的参数,获得第二测量值;

S3、比较测得的所述第一测量值和所述第二测量值,根据比较结果判断换热管是否有破损;或者根据比较结果判断热交换器是否达到维护标准。

2. 如权利要求1所述的退火炉热交换器换热管在线监测方法,其特征在于,步骤S1中以及步骤S2中检测的炉子废气的参数均为炉子废气的氧含量;在步骤S3中,如果第二测量值比第一测量值大1%以上,则判断换热管有破损;否则判断换热管未破损。

3. 如权利要求1所述的退火炉热交换器换热管在线监测方法,其特征在于,步骤S1中以及步骤S2中检测的炉子废气的参数均为炉子废气的温度;在步骤S3中,如果第一测量值比第二测量值大 15° 以上,则判断换热管有破损;否则判断换热管未破损。

4. 如权利要求1所述的退火炉热交换器换热管在线监测方法,其特征在于,步骤S1中以及步骤S2中检测的炉子废气的参数均为炉子废气的氧含量及温度;第一测量值包括第一氧含量值和第一温度值;第二测量值包括第二氧含量值和第二温度值;在步骤S3中,如果第一温度值与第二温度值的差值增大,同时第二氧含量值与第一氧含量值的差值也增大,则判断换热管有破损;否则判断换热管未破损。

5. 如权利要求1所述的退火炉热交换器换热管在线监测方法,其特征在于,步骤S1中以及步骤S2中检测的炉子废气的参数均为炉子废气的压力;在步骤S3中,如果第一测量值比第二测量值大10mmWC以上,则判断热交换器未达到维护标准;否则判断热交换器达到维护标准。

6. 如权利要求1至5中任一项所述的退火炉热交换器换热管在线监测方法,其特征在于,实施步骤S1时,在连接热交换器的废气入口的废气管道上开设第一检测孔,在所述第一检测孔中设置相应的传感器;实施步骤S2时,在连接热交换器的废气出口的废气管道上开设第二检测孔,在所述第二检测孔中设置相应的传感器。

7. 如权利要求6所述的退火炉热交换器换热管在线监测方法,其特征在于,所述第一检测孔与所述热交换器的废气入口的距离不超过1米。

8. 如权利要求6所述的退火炉热交换器换热管在线监测方法,其特征在于,所述第一检测孔设有至少两个,至少两个所述第一检测孔沿着所述废气管道的侧壁圆周分布;所述第一测量值取至少两个所述第一检测孔处测量值的平均值。

9. 如权利要求6所述的退火炉热交换器换热管在线监测方法,其特征在于,所述第二检测孔与所述热交换器的废气出口的距离不超过1米。

10. 如权利要求6所述的退火炉热交换器换热管在线监测方法,其特征在于,所述第二检测孔设有至少两个,至少两个所述第二检测孔沿着所述废气管道的侧壁圆周分布;或者至少两个所述第二检测孔沿着所述废气管道的侧壁轴向分布;所述第二测量值取至少两个所述第二检测孔处测量值的平均值。

退火炉热交换器换热管在线监测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及退火炉的在线检测,尤其涉及一种退火炉热交换器换热管在线监测方法。

背景技术

[0002] 连续退火酸洗线的退火炉热交换器一般采用多对流型(交叉逆流型)热交换器,并且位于退火炉预热段与排气风机之间废气管道系统中。同流换热器的壳体内部具有换热管,待加热的燃烧空气通过该换热管流动。另外,同流换热器的壳体还具有废气入口和废气出口。废气入口和废气出口均连接废气管道,废气出口通过废气管道连接排气风机。经过排气风机的抽吸,燃烧的热产物(炉子废气)从废气入口进入同流换热器内,流过换热管的外部与换热管进行热交换,加热换热管达到加热燃烧空气的目的。经过热交换后的废气从废气出口流出。加热后的燃烧空气和燃气混合燃烧能达到节省燃气的目的。

[0003] 在退火炉中,热交换器换热管的温度能达到700℃,处于非常苛刻的高温环境中,在使用过程中可能会发生蠕变、热疲劳、过热氧化等现象,这些因素使换热管材料性能劣化,缩短寿命,一旦发生意外破裂,将会带来重大经济损失。因此,为保证设备能够长期稳定运行,换热管必须定期检查状态。

[0004] 目前常用的检测方法有:金属组织变化测定法,硬度变化测定法,超声波测定法,材料密度法,解析法等等。但是这些检测方法都需要很大的人力物力及较长时间的停机,生产现场不满足较长时间的停机条件。

[0005] 由此,本发明人凭借多年从事相关行业的经验与实践,提出一种退火炉热交换器换热管在线监测方法,以克服现有技术的缺陷。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种退火炉热交换器换热管在线监测方法,能检测换热管是否破损。

[0007] 本发明的另一目的在于提供一种退火炉热交换器换热管在线监测方法,检测换热管是否破损时不需要停机,不需要拆卸换热管,能在线进行检测。

[0008] 本发明的再一目的在于提供一种退火炉热交换器换热管在线监测方法,能在线监测热交换器是否达到维护标准。

[0009] 本发明的目的是这样实现的,一种退火炉热交换器换热管在线监测方法,所述退火炉热交换器换热管在线监测方法至少包括如下步骤:

[0010] S1、检测进入热交换器的废气入口之前的炉子废气的参数,获得第一测量值;

[0011] S2、检测从热交换器的废气出口输出的炉子废气的参数,获得第二测量值;

[0012] S3、比较测得的所述第一测量值和所述第二测量值,根据比较结果判断换热管是否有破损;或者根据比较结果判断热交换器是否达到维护标准。

[0013] 在本发明的一较佳实施方式中,步骤S1中以及步骤S2中检测的炉子废气的参数均

为炉子废气的氧含量;在步骤S3中,如果第二测量值比第一测量值大1%以上,则判断换热管有破损;否则判断换热管未破损。

[0014] 在本发明的一较佳实施方式中,步骤S1中以及步骤S2中检测的炉子废气的参数均为炉子废气的温度;在步骤S3中,如果第一测量值比第二测量值大15°以上,则判断换热管有破损;否则判断换热管未破损。

[0015] 在本发明的一较佳实施方式中,步骤S1中以及步骤S2中检测的炉子废气的参数均为炉子废气的氧含量及温度;第一测量值包括第一氧含量值和第一温度值;第二测量值包括第二氧含量值和第二温度值;在步骤S3中,如果第一温度值与第二温度值的差值增大,同时第二氧含量值与第一氧含量值的差值也增大,则判断换热管有破损;否则判断换热管未破损。

[0016] 在本发明的一较佳实施方式中,步骤S1中以及步骤S2中检测的炉子废气的参数均为炉子废气的压力;在步骤S3中,如果第一测量值比第二测量值大10mmWC以上,则判断热交换器未达到维护标准;否则判断热交换器达到维护标准。

[0017] 在本发明的一较佳实施方式中,实施步骤S1时,在连接热交换器的废气入口的废气管道上开设第一检测孔,在所述第一检测孔中设置相应的传感器;实施步骤S2时,在连接热交换器的废气出口的废气管道上开设第二检测孔,在所述第二检测孔中设置相应的传感器。

[0018] 在本发明的一较佳实施方式中,所述第一检测孔与所述热交换器的废气入口的距离不超过1米。

[0019] 在本发明的一较佳实施方式中,所述第一检测孔设有至少两个,至少两个所述第一检测孔沿着所述废气管道的侧壁圆周分布;所述第一测量值取至少两个所述第一检测孔处测量值的平均值。

[0020] 在本发明的一较佳实施方式中,所述第二检测孔与所述热交换器的废气出口的距离不超过1米。

[0021] 在本发明的一较佳实施方式中,所述第二检测孔设有至少两个,至少两个所述第二检测孔沿着所述废气管道的侧壁圆周分布;或者至少两个所述第二检测孔沿着所述废气管道的侧壁轴向分布;所述第二测量值取至少两个所述第二检测孔处测量值的平均值。

[0022] 由上所述,本发明通过检测炉子废气进入热交换器之前的参数,检测炉子废气通过热交换器之后的参数,将检测到的参数进行对比,从而可以判断换热管是否有破损,以及是否达到维护标准。检测的参数可以是炉子废气的温度、压力和氧含量中的一个、两个或三个。参数的检测可以直接在废气管道上的相应位置设置传感器,因此,本发明不需要停机,不需要拆卸换热管,能在线检测换热管是否破损。且能在线监测热交换器是否达到维护标准。

附图说明

[0023] 以下附图仅旨在于对本发明做示意性说明和解释,并不限定本发明的范围。其中:

[0024] 图1:为本发明退火炉热交换器换热管在线监测方法一种具体实施方式的示意图。

具体实施方式

[0025] 为了对本发明的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解,现对照附图说明本发明的具体实施方式。

[0026] 本发明提供了一种退火炉热交换器换热管在线监测方法,炉子废气从废气管道经热交换器的废气入口进入到热交换器内,与换热管中待加热的燃烧空气进行热交换后,再经热交换器的废气出口输出到废气管道中。所述退火炉热交换器换热管在线监测方法至少包括如下步骤:

[0027] 第一步、检测进入热交换器的废气入口之前的炉子废气的参数,获得第一测量值。

[0028] 第二步、检测从热交换器的废气出口输出的炉子废气的参数,获得第二测量值。

[0029] 第三步、比较测得的所述第一测量值和所述第二测量值,根据比较结果判断换热管是否有破损;或者根据比较结果判断热交换器是否达到维护标准。

[0030] 其中,检测的参数可以是炉子废气的温度、压力和氧含量中的一个、两个或三个;也可以是其它能反映出炉子废气在换热管破损后产生变化的参数

[0031] 实施例一

[0032] 在本实施例中,第一步以及第二步中检测的炉子废气的参数均为炉子废气的氧含量,氧含量是指在炉子废气中氧气所占的体积比。通过热交换器之前的炉子废气,一般的氧含量在4%左右(每个炉子氧含量控制的要求不同,此处以4%为例)。换热管中需要被加热的燃烧空气,一般的氧含量在20%左右,大于炉子废气的氧含量。若热交换器的换热管破损,则部分燃烧空气会在压力差的作用下从换热管泄漏到热交换器中,即氧含量20%的气体会混合到氧含量4%的炉子废气中,从而造成从废气出口输出的炉子废气的氧含量上升。经过实验数据认证,当输出的炉子废气的氧含量比输入的炉子废气的氧含量大1%时,可以判断换热管有破损。且氧含量相差越大,换热管破损越严重。故此在第三步中,如果第二测量值比第一测量值大1%以上,即输出的炉子废气的氧含量比输入的炉子废气的氧含量大1%以上,则判断换热管有破损;否则判断换热管未破损。

[0033] 实施例二

[0034] 在本实施例中,第一步以及第二步中检测的炉子废气的参数均为炉子废气的温度。通过热交换器之前的炉子废气,一般温度在700℃左右(每个炉子的温度控制要求不同而有所差别,此处以700℃为例)。若热交换器的换热管破损,部分燃烧空气会在压力差的作用下从换热管泄漏到热交换器中,即常温的燃烧空气会混合到700℃高温的炉子废气中,从而造成从废气出口输出的炉子废气的温度不正常的降低。换热管未破损的正常情况下,热交换器中的炉子废气经过与换热管的热交换,温度会有一定程度的降低,但输入的炉子废气与输出的炉子废气的温度差会稳定在一个正常值范围内(正常的温差值可通过正常情况下的实验数据来得到),如果温差突破该正常值的范围,即说明换热管有破损。故此在第三步中,如果第一测量值比第二测量值大15°以上,则判断换热管有破损;否则判断换热管未破损。

[0035] 实施例三

[0036] 在本实施例中,第一步中检测的炉子废气的参数为炉子废气的氧含量及温度;第一测量值包括第一氧含量值和第一温度值。第二步中检测的炉子废气的参数也为炉子废气的氧含量及温度;第二测量值包括第二氧含量值和第二温度值。根据实施例一和实施例二中所述的原因,如果换热管破损,则热交换器前后的炉子废气的温度差以及氧含量均会产

生相应的改变,为了增加判断的可靠性,可以同时检测热交换器前后的炉子废气的温度及氧含量,根据温差和氧含量的变化来判断。故此在第三步中,如果第一温度值与第二温度值的差值增大,同时第二氧含量值与第一氧含量值的差值也增大,则判断换热管有破损;否则判断换热管未破损。

[0037] 实施例四

[0038] 在本实施例中,第一步以及第二步中检测的炉子废气的参数均为炉子废气的压力。由于废气管道连接有抽风机(废气风机),通过抽风机产生的压差使炉子废气通过热交换器。如果热交换器前后两端的压力差过大,换热管相对而言更容易损坏破损。需要使热交换器前后两端的压力差保持一定范围,来达到维护标准。故此在第三步中,如果第一测量值比第二测量值大10mmWC(毫米水柱)以上,则判断热交换器未达到维护标准;否则判断热交换器达到维护标准。当然,第一步以及第二步中也可以同时检测炉子废气的温度、压力以及氧含量这些参数,在第三步中综合进行判断。

[0039] 进一步,以上实施例在具体实施时,优选的,可以在连接热交换器的废气入口的废气管道上开设第一检测孔,在所述第一检测孔中设置相应的传感器。所述第一检测孔与所述热交换器的废气入口的距离优选不超过1米。且由于废气管道和热交换器废气入口的横截面积较大,为得到更准确的测量值,所述第一检测孔设有至少两个,至少两个所述第一检测孔沿着所述废气管道的侧壁圆周分布。所述第一测量值取至少两个所述第一检测孔处测量值的平均值。同样,在连接热交换器的废气出口的废气管道上开设第二检测孔,在所述第二检测孔中设置相应的传感器。所述第二检测孔与所述热交换器的废气出口的距离不超过1米。由于废气管道和热交换器废气出口的横截面积较大,且如果换热管的破损点靠近废气出口且与废气出口处的检测点在横截面上相距较远,在离废气出口较近的位置设置一个检测点可能反应的数据不准确,为得到更准确的测量值,所述第二检测孔设有至少两个,至少两个所述第二检测孔沿着所述废气管道的侧壁圆周分布;或者至少两个所述第二检测孔沿着所述废气管道的侧壁轴向分布。如图1所示,在废气出口后的废气管道上沿管道轴向间隔1米到2米的距离设置检测孔B和检测孔C。所述第二测量值取至少两个所述第二检测孔处测量值的平均值。由上所述,参数的检测可以直接在废气管道上的相应位置设置传感器,因此,本发明不需要停机,不需要拆卸换热管,能在线检测换热管是否破损。且能在线监测热交换器是否达到维护标准。

[0040] 依据图1中设置的三个检测孔A、B、C所测量的数据来对本发明的检测方法进行简要说明。图1中f表示炉子废气,箭头为炉子废气的流动方向;in为热交换器的废气入口;out为热交换器的废气出口;g为废气管道;w为废气风机;h为加热后的燃烧空气,箭头为燃烧空气流动方向;c为常温的燃烧空气,箭头为燃烧空气流动方向。

[0041] 表1、某日测量数据

[0042]

测量点	压力(mmWC)	氧含量(%)	温度(°C)
A	-0.3	3.4	730
B	-2.0	4.2	413
C	-4.0	8.1	315

[0043] 表2、间隔数日后测量数据

[0044]

测量点	压力 (mmWC)	氧含量 (%)	温度 (°C)
A	-0.3	3.7	718
B	-1.8	4.4	407
C	-3.9	8.4	311

[0045] 表1及表2是两个不同时间段测量的数据,测量点B的氧含量比测量点A的氧含量分别大了0.8%和0.7%,均未超过1%。同时表2中测量点C的氧含量也没有明显比表1中测量点C的提高很多。同时表2中A测量点和B测量点的温度差和表1中A测量点和B测量点的温度差没有明显变化;两表中A测量点和C测量点的温度差也没有明显变化。根据以上测量的数据我们可以判定该热交换器的换热管没有损坏。若热交换器的换热管损坏,测量点A和测量点B的氧含量差肯定增大,测量点A和测量点B的温度差也肯定增大,这两个结果基本是同时发生的。

[0046] 由上所述,本发明通过检测炉子废气进入热交换器之前的参数,检测炉子废气通过热交换器之后的参数,将检测到的参数进行对比,从而可以判断换热管是否有破损,以及是否达到维护标准。检测的参数可以是炉子废气的温度、压力和氧含量中的一个、两个或三个;也可以是其它能反映出炉子废气在换热管破损后产生变化的参数。参数的检测可以直接在废气管道上的相应位置设置传感器,因此,本发明不需要停机,不需要拆卸换热管,能在线检测换热管是否破损。且能在线监测热交换器是否达到维护标准。

[0047] 以上所述仅为本发明示意性的具体实施方式,并非用以限定本发明的范围。具体实施方式中所说明的特征的所有组合未必是本发明所限制的解决手段,可以理解这些附加的构造特征以及操作改进可以单独使用或者相互结合使用。因此,应该理解本发明不限于任何具体的特征或元件的结合,并且在此描述的任何期望的特征组合都能被实施而不偏离本发明的保护范围,任何本领域的技术人员,在不脱离本发明的构思和原则的前提下所作出的等同变化与修改,均应属于本发明保护的范围。

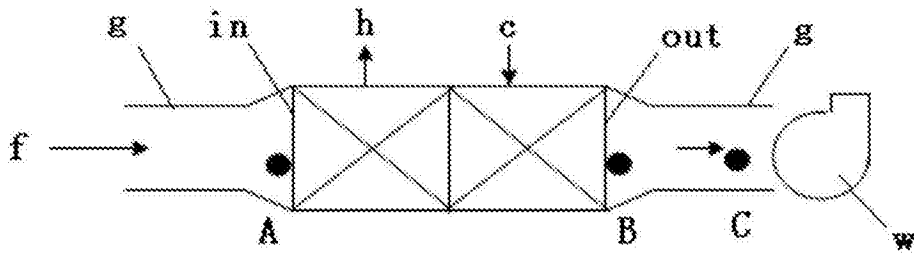


图1