



(21) 申请号 202211296361.6

(22) 申请日 2022.10.21

(71) 申请人 西安热工研究院有限公司

地址 710048 陕西省西安市碑林区兴庆路
136号

(72) 发明人 朱涛 龙国军 文慧峰 位承君
张恒 党志军 刘永兵

(74) 专利代理机构 西安通大专利代理有限责任
公司 61200

专利代理师 贺小停

(51) Int.Cl.

G01N 17/00 (2006.01)

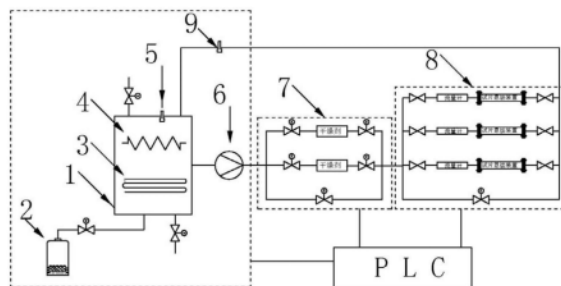
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种火力发电厂停炉保护剂保养效果评价
装置及使用方法

(57) 摘要

本发明公开了一种火力发电厂停炉保护剂保养效果评价装置及使用方法,该保养效果评价装置包括调节室、加湿器、循环风机、干燥器及其旁路及试片悬挂装置及旁路;所述的加湿器的出口连接至调节室,所述调节室内置有冷却器及加热器,调节室上装有第一温湿度计,循环风机的入口和调节室连接,循环风机的出口连接至干燥器及其旁路的入口,干燥器及其旁路出口连接至试片悬挂装置及旁路的入口,试片悬挂装置及旁路的出口管路上连接第二温湿度计并接至调节室。该评价装置的运行由PLC控制,可在设定温度及湿度下,实时观察试片的表面状态。本发明适用于火力发电厂停炉保护剂保养效果评价。



1. 一种火力发电厂停炉保护剂保养效果评价装置,其特征在于,包括调节室(1)、加湿器(2)、循环风机(6)、干燥器及其旁路(7)及试片悬挂装置及旁路(8);

所述的加湿器(2)的出口连接至调节室(1),所述调节室(1)内置有冷却器(3)及加热器(4),调节室(1)上装有第一温湿度计(5),循环风机(6)的入口和调节室(1)连接,循环风机(6)的出口连接至干燥器及其旁路(7)的入口,干燥器及其旁路(7)出口连接至试片悬挂装置及旁路(8)的入口,试片悬挂装置及旁路(8)的出口管路上连接第二温湿度计(9)并接至调节室(1)。

2. 根据权利要求1所述的火力发电厂停炉保护剂保养效果评价装置,其特征在于,所述的调节室(1)顶部设置进气电动阀门,调节室(1)底部设置排放电动阀门。

3. 根据权利要求1所述的火力发电厂停炉保护剂保养效果评价装置,其特征在于,所述的加湿器(2)为超声加湿装置,其内部设置有可调温度的恒温装置,加湿器(2)后连接置隔离电动阀门并连接至调节室(1)。

4. 根据权利要求1所述的火力发电厂停炉保护剂保养效果评价装置,其特征在于,所述的加热器(4)为电加热丝加热器,加热系统具有超温报警器。

5. 根据权利要求1所述的火力发电厂停炉保护剂保养效果评价装置,其特征在于,所述的干燥器及其旁路(7)至少包括一路干燥器主路及一路干燥器的旁路,干燥器内装有变色硅胶干燥剂。

6. 根据权利要求1所述的火力发电厂停炉保护剂保养效果评价装置,其特征在于,所述的试片悬挂装置及旁路(8)至少包括一路试片悬挂装置及一路旁路,试片悬挂装置的材质为透明材料;试片悬挂装置前有流量计和隔离阀,试片悬挂管后装有隔离阀;试片悬挂装置的旁路设电动阀门。

7. 根据权利要求1所述的火力发电厂停炉保护剂保养效果评价装置,其特征在于,还包括PLC,所述的调节室(1)上的进气电动阀门和排放电动阀门、加湿器(2)、冷却器(3)、加热器(4)、循环风机(6)、干燥器及其旁路(7)上的主路电动阀门及旁路电动阀门、试片悬挂装置及旁路(8)上的旁路阀门均和PLC电连接。

8. 一种如权利要求1至7任一项所述的火力发电厂停炉保护剂保养效果评价装置的使用方法,其特征在于,包括:

将高压釜中经过保护保养试验的试片挂入试片悬挂装置及旁路(8)的试片悬挂装置中,打开试片悬挂装置的进出口阀门,关闭其旁路门,开始试验,试验过程中系统保持设定的温度和湿度,控制范围为0~45℃、湿度控制范围为10%~96%;

评价装置运行过程中观察在设定温湿度下的试片腐蚀情况。

9. 根据权利要求8所述的使用方法,其特征在于,将高压釜中经过保护保养试验的试片挂入试片悬挂装置及旁路(8)的试片悬挂装置中,之前还包括:

启动加湿器(2)、冷却器(3)、加湿器(4),当第一温湿度计(5)的温度、湿度达到设定值后投运循环风机(6)、同时打开干燥器及其旁路(7)的旁路阀门并关闭干燥器及其旁路(7)的主路阀门、同时打开试片悬挂装置及旁路(8)的旁路并手动关闭其主路,第一阶段如果系统湿度高时由冷却器(3)进行除湿,当第二温湿度(9)达到设定值后结束。

10. 根据权利要求8所述的使用方法,其特征在于,将高压釜中经过保护保养试验的试片挂入试片悬挂装置及旁路(8)的试片悬挂装置中,具体是:

将高压釜中的液相试片、汽相试片及汽液两相试片分别挂在三个单独的试片悬挂装置中。

一种火力发电厂停炉保护剂保养效果评价装置及使用方法

技术领域

[0001] 本发明属于热力设备停用保养领域,具体涉及一种火力发电厂停炉保护剂保养效果评价装置及使用方法。

背景技术

[0002] 火力发电厂的锅炉处于停备用时,空气中的氧气及水分会造成锅炉受热面氧腐蚀。火力发电厂锅炉在停备用期间产生的腐蚀,轻则导致锅炉再次启动时水汽品质差启动需要进行大量的冷态和热态冲洗造成水和能源浪费,重则对锅炉内表面金属组织结构造成损坏这将影响锅炉的使用寿命。对停备用的锅炉进行停炉保养可以有效的抑制停用腐蚀。常用的停炉保养方法有充氮保养、热炉放水余热烘干、干风干燥法、氨-联氨法、停炉保护剂保养等。由于停炉保护剂保养具有保养效果好、无需专门加药设备、加药操作简单等优点,停炉保护剂保养在我国火力发电厂停炉保养中应用广泛。

[0003] 电力行业标准DL/T 956-2017《火力发电厂停(备)用热力设备防锈蚀导则》中规定:当采用新型有机胺碱化剂、缓蚀剂进行停用保养时,应经过试验确定药品浓度和工艺参数,避免由于药品过量或分解产物腐蚀和污染热力设备。但是DL/T 956-2017中未给出停炉保护剂保养效果评价的方法。

[0004] GB/T 25149-2010《工业设备化学清洗中碳钢钝化膜质量的测试方法红点法》给出了化学清洗碳钢钝化膜质量方法。该方法使用酸性硫酸铜点滴化学清洗后碳钢表面,根据硫酸铜点滴液的变色时间确定钝化膜的质量。此方法能够测试钝化膜的质量,但是不能直接确定停炉保护剂对火力发电厂停炉保养效果及保养时效。

发明内容

[0005] 为了能够更好的对火力发电厂停炉保护剂有效性及保养的时效进行评价,本发明的目的在于提供一种火力发电厂停炉保护剂保养效果评价装置及使用方法,本发明方法易于实现,装置可靠性高,系统动态运行温度及湿度均匀性好,可以对停炉保护剂的时效性进行评价、试片腐蚀状态能够实时观测。

[0006] 为实现上述目的,本发明所采用的技术方案如下:

[0007] 一种火力发电厂停炉保护剂保养效果评价装置,包括调节室、加湿器、循环风机、干燥器及其旁路及试片悬挂装置及旁路;

[0008] 所述的加湿器的出口连接至调节室,所述调节室内置有冷却器及加热器,调节室上装有第一温湿度计,循环风机的入口和调节室连接,循环风机的出口连接至干燥器及其旁路的入口,干燥器及其旁路出口连接至试片悬挂装置及旁路的入口,试片悬挂装置及旁路的出口管路上连接第二温湿度计并接至调节室。

[0009] 作为本发明的进一步改进,所述的调节室顶部设置进气电动阀门,调节室底部设置排放电动阀门。

[0010] 作为本发明的进一步改进,所述的加湿器为超声加湿装置,其内部设置有可调温

度的恒温装置,加湿器后连接置隔离电动阀门并连接至调节室。

[0011] 作为本发明的进一步改进,所述的加热器为电加热丝加热器,加热系统具有超温报警器。

[0012] 作为本发明的进一步改进,所述的干燥器及其旁路至少包括一路干燥器主路及一路干燥器的旁路,干燥器内装有变色硅胶干燥剂。

[0013] 作为本发明的进一步改进,所述的试片悬挂装置及旁路至少包括一路试片悬挂装置及一路旁路,试片悬挂装置的材质为透明材料;试片悬挂装置前有流量计和隔离阀,试片悬挂管后装有隔离阀;试片悬挂装置的旁路设电动阀门。

[0014] 作为本发明的进一步改进,还包括PLC,所述的调节室上的进气电动阀门和排放电动阀门、加湿器、冷却器、加热器、循环风机、干燥器及其旁路上的主路电动阀门及旁路电动阀门、试片悬挂装置及旁路上的旁路阀门均和PLC电连接。

[0015] 一种火力发电厂停炉保护剂保养效果评价装置的使用方法,其特征在于,包括:

[0016] 将高压釜中经过保护保养试验的试片挂入试片悬挂装置及旁路的试片悬挂装置中,打开试片悬挂装置的进出口阀门,关闭其旁路门,开始试验,试验过程中系统保持设定的温度和湿度,控制范围为0~45℃、湿度控制范围为10%~96%;

[0017] 评价装置运行过程中观察在设定温湿度下的试片腐蚀情况。

[0018] 作为本发明的进一步改进,将高压釜中经过保护保养试验的试片挂入试片悬挂装置及旁路的试片悬挂装置中,之前还包括:

[0019] 启动加湿器、冷却器、加湿器,当第一温湿度的温度、湿度达到设定值后投运循环风机、同时打开干燥器及其旁路的旁路阀门并关闭干燥器及其旁路的主路阀门、同时打开试片悬挂装置及旁路的旁路并手动关闭其主路,第一阶段如果系统湿度高时由冷却器进行除湿,当第二温湿度达到设定值后结束。

[0020] 作为本发明的进一步改进,将高压釜中经过保护保养试验的试片挂入试片悬挂装置及旁路的试片悬挂装置中,具体是:

[0021] 将高压釜中的液相试片、汽相试片及汽液两相试片分别挂在三个单独的试片悬挂装置中。

[0022] 与现有技术相比,本发明具有以下优点:

[0023] 本发明停炉保护剂保养效果评价装置结构简单、易于实现、温湿度自动控制、装置灵活并能够动态运行,通过加湿器、调节室、循环风机、调节室连接和干燥器及其旁路连接,可以对试片悬挂装置及旁路中的试片进行试验,通过第一温湿度计、第二温湿度计观测温湿度进行环境模拟,可在设定温度及湿度下,实时观察试片的表面状态。该装置能够对停炉保护剂时效性进行评价,能对成膜胺和活性胺等多种停炉保护效果进行评价,评价过程能够实时观察试片的腐蚀情况。因此,开发一种适合评价停炉保护剂保养效果评价装置,能够有效筛选停炉保护剂,确定停炉保护剂的保养时效,对保障火电厂锅炉正常运行具有重要意义。

附图说明

[0024] 图1为本发明的一种火力发电厂停炉保护剂保养效果评价装置的示意图。

具体实施方式

[0025] 为使本领域技术人员可了解本发明的特点及效果,以下谨就说明书及权利要求书中提及的术语及用语进行一般性的说明及定义。除非另有指明,否则文中使用的所有技术及科学上的字词,均为本领域技术人员对于本发明所了解的通常意义,当有冲突情形时,应以本说明书的定义为准。

[0026] 本文描述和公开的理论或机制,无论是对或错,均不应以任何方式限制本发明的范围,即本发明内容可以在不为任何特定的理论或机制所限制的情况下实施。

[0027] 下面结合具体实施例,进一步阐述本发明。应理解,这些实施例仅用于说明本发明而并不用于限制本发明的范围。此外应理解,在阅读了本发明讲授的内容之后,本领域技术人员可以对本发明作各种改动或修改,这些等价形式同样落于本申请所附权利要求书所限定的范围。

[0028] 如图1所示,本发明提供了一种火力发电厂停炉保护剂保养效果评价装置,包括调节室1、加湿器2、冷却器3、加热器4、第一温湿度计5、循环风机6、干燥器及其旁路7、试片悬挂装置及旁路8、第二温湿度计9。

[0029] 所述的加湿器2的出口连接至调节室1,冷却器3及加热器4内置于调节室1,调节室1顶部装有第一温湿度计5,循环风机6的入口和调节室1连接,循环风机6的出口连接至干燥器及其旁路7的入口,连接干燥器及其旁路7出口连接至试片悬挂装置及旁路8的入口,试片悬挂装置及旁路8的出口管路上连接第二温湿度计9并接至调节室1。

[0030] 该装置能够对停炉保护剂时效性进行评价,能对成膜胺和活性胺等多种停炉保护效果进行评价,评价过程能够实时观察试片的腐蚀情况。

[0031] 具体各部分的作用和细节如下:

[0032] 所述的调节室1具备系统温度和湿度的调节功能,调节室1顶部设置进气电动阀门,调节室1底部设置排放电动阀门。

[0033] 所述的加湿器2为超声加湿装置,其内部设置恒温装置,并可以设定温度,加湿器2后连接置隔离电动阀门并连接至调节室1,加湿器2喷出的加湿物粒为气溶胶,气溶胶的粒径小于 $50\mu\text{m}$,加湿器2能够将系统最高相对湿度至96%。

[0034] 所述的加热器4为电加热丝加热器,加热系统有超温报警器,加热器4能将系统最高温度加热至 45°C 。

[0035] 所述的冷却器3的作用有两个,一个作用是系统温度超过设定温度时对系统降温,另外一个作用是系统湿度超过设定湿度时通过降温将水汽凝结达到除湿目的,冷却器3能将系统温度最低降至 0°C 。

[0036] 所述的干燥器及其旁路7为两路干燥器主路及一路干燥器的旁路,干燥器内装有变色硅胶干燥剂,系统运行时可微调湿度,调节方法为:旁路关小,微开一路干燥器,另外一路干燥剂备用。系统运行时如果系统无需调整湿度则投运干燥器的旁路,干燥器主路在干燥器前后设置电动阀门,干燥器旁路阀门也为电动阀门。

[0037] 所述的试片悬挂装置及旁路8为三路试片悬挂装置及一路旁路,三路试片悬挂装置的材质为透明材料,例如,玻璃或者有机玻璃,悬挂管材质为透明材料的目的是在装置运行过程中实时监测试片表面的腐蚀情况。试片悬挂管前有流量计和隔离阀,试片悬挂管后也装有隔离阀。试片悬挂装置的旁路设电动阀门。保养效果评价装置处于温湿度调整阶段

时投运试片悬挂装置的旁路,当温度及湿度达到设定值时将试片挂入悬挂管中调节试片悬挂装置的流量至所需流量后,关闭试片悬挂装置的旁路。

[0038] 所述的调节室1上的进气电动阀门和排放电动阀门、加湿器2、冷却器3、加热器47、循环风机6、干燥器及其旁路7上的主路电动阀门及旁路电动阀门、试片悬挂装置及旁路8上的旁路电动阀门均和PLC电连接,PLC设有数显控制面板可以进行系统参数输入。

[0039] 本发明第二个目的是提供一种火力发电厂停炉保护剂保养效果评价装置的使用方法,所述的评价装置运行包括两个阶段:

[0040] 第一个阶段为恒温恒湿调整阶段,第一阶根据PCL控制面板设置的温湿度由PLC控制加湿器2、冷却器3、加湿器24,其控制策略为PID控制,当第一温湿度计5的温度、湿度达到设定值后投运循环风机6、同时打开干燥器及其旁路7的旁路阀门并关闭燥器及其旁路7的主路阀门、同时打开试片悬挂装置及旁路8的旁路并手动关闭其主路,第一阶段如果系统湿度高时由冷却器3进行除湿,当第二温湿度达到设定值后第一阶段结束;

[0041] 第二个阶段为评价阶段,首先将高压釜中经过保护保养试验的试片挂入试片悬挂装置及旁路8的试片悬挂装置中,液相试片、汽相试片及汽液两相试片可分别挂在三个单独的试片悬挂装置,打开试片悬挂装置的进出口阀门,关闭其旁路门,开始试验,试验过程中系统保持设定的温度和湿度,为了防止控温控湿过程中湿度和设定值偏高并防止除湿时温度波动,第二阶段除湿度时打开干燥器及其旁路7的主路阀门(不使用冷却器3进行除湿)使用干燥器除湿,第二阶段的控温、控湿使用PCL进行控制。两个阶段的PLC的控温精度为 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、控湿精度为 $\pm 3\%$ 。本发明温度控制范围为 $0\sim 45^{\circ}\text{C}$ 、湿度控制范围为 $10\%\sim 96\%$ 。评价装置运行过程中可以观察在设定温湿度下的试片腐蚀情况,以确定停炉保护剂的保养效果。

[0042] 下列实施例中使用本领域常规的仪器设备。下列实施例中未注明具体条件的实验方法,通常按照常规条件,或按照制造厂商所建议的条件。下列实施例中使用各种原料,除非另作说明,都使用常规市售产品,其规格为本领域常规规格。

[0043] 实施例1:

[0044] 对拟应用于300WM锅炉保养的改性十八胺停炉保护剂的保护效果进行评价,停炉保护剂的成膜试验在高压釜中进行,分别进行液相挂片、汽相挂片及汽液相挂片。成膜试验完成后进行效果评价,使用的评价装置如下:加湿器2的出口连接至调节室1,冷却器3及加热器4内置于调节室1,调节室1顶部装有第一温湿度计5,循环风机6的入口和调节室1连接,循环风机6的出口连接至干燥器及其旁路7的入口,连接干燥器及其旁路7出口连接至试片悬挂装置及旁路8的入口,试片悬挂装置及旁路8的出口管路上连接第二温湿度计9并接至调节室1。调节室1顶部设进气电动阀门,调节室1底部有排放电动阀门。加湿机和调节室1之间连接电动阀门。干燥器两路主路,分别在在干燥剂的前后安装电动阀门,干燥器的旁路也为电动阀门。试片悬挂装置三个主路为手动阀门,试片悬挂装置的旁路为电动阀门。加湿器2、冷却器3、加热器4、循环风机6、第一温湿度计5、第二温湿度计9及系统的电动阀门均和PLC电连接。在PLC控制面板上设置温度 25°C 、相对湿度 80% ,启动第一阶段程序运行,系统进行循环恒温恒湿,当第二温湿度计9的温度到达 $25\pm 1^{\circ}\text{C}$,相对湿度 $80\%\pm 3\%$ 时第一阶段结束。将液相试片、汽相试片及汽液相试片分别挂入试片悬挂装置中,启动第二阶段程序,手动调节试片悬挂装置流量 $0.5\text{m}^3/\text{h}$,并维持系统温度 $25\pm 1^{\circ}\text{C}$,相对湿度 $80\%\pm 3\%$ 。之后

每12小时检查试片的腐蚀情况,并记录试片开始腐蚀的时间,确定改性十八胺停炉保护剂的保护效果。

[0045] 实施例2:

[0046] 对拟应用于300WM锅炉保养活性有机胺停炉保护剂的保护效果进行评价,停炉保护剂的成膜试验在高压釜中进行,分别进行液相挂片、汽相挂片及汽液相挂片。成膜试验完成后进行效果评价,使用的评价装置如下:加湿器2的出口连接至调节室1,冷却器3及加热器4内置于调节室1,调节室1顶部装有第一温湿度计5,循环风机6的入口和调节室1连接,循环风机6的出口连接至干燥器及其旁路7的入口,连接干燥器及其旁路7出口连接至试片悬挂装置及旁路8的入口,试片悬挂装置及旁路8的出口管路上连接第二温湿度计9并接至调节室1。调节室1顶部设进气电动阀门,调节室1底部有排放电动阀门。加湿机和调节室1之间连接电动阀门。干燥器两路主路,分别在在干燥剂的前后安装电动阀门,干燥器的旁路也为电动阀门。试片悬挂装置三个主路为手动阀门,试片悬挂装置的旁路为电动阀门。与实施例1有所区别的是第二湿度计后面接三通,三通一端接电动阀后接至调节室1,三通另一端接电动阀,该电动阀另一端对空。加湿器2、冷却器3、加热器4、循环风机6、第一温湿度计5、第二温湿度计9及系统的电动阀门均和PLC电连接。在PLC控制面板上设置温度 30°C 、相对湿度75%,启动第一阶段程序运行,系统进行恒温恒湿,当系统温度未到 $30\pm 1^{\circ}\text{C}$,相对湿度未到 $75\%\pm 3\%$ 时,系统的恒温恒湿过程的气体不回调节室1,对空排放。当第二温湿度计9的温度到达 $30\pm 1^{\circ}\text{C}$,相对湿度 $75\%\pm 3\%$ 时,系统切换为循环,第一阶段结束。将液相试片、汽相试片及汽液相试片分别挂入试片悬挂装置中,启动第二阶段程序,手动调节试片悬挂装置流量 $0.6\text{m}^3/\text{h}$,并维持系统温度 $30\pm 1^{\circ}\text{C}$,相对湿度 $75\%\pm 3\%$ 。之后每12小时检查试片的腐蚀情况,并记录试片开始腐蚀的时间,确定改性活性有机胺保护剂的保护效果。

[0047] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以作出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

[0048] 最后所应当说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对本发明保护范围的限制,尽管参照较佳实施例对本发明作了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的实质和范围。

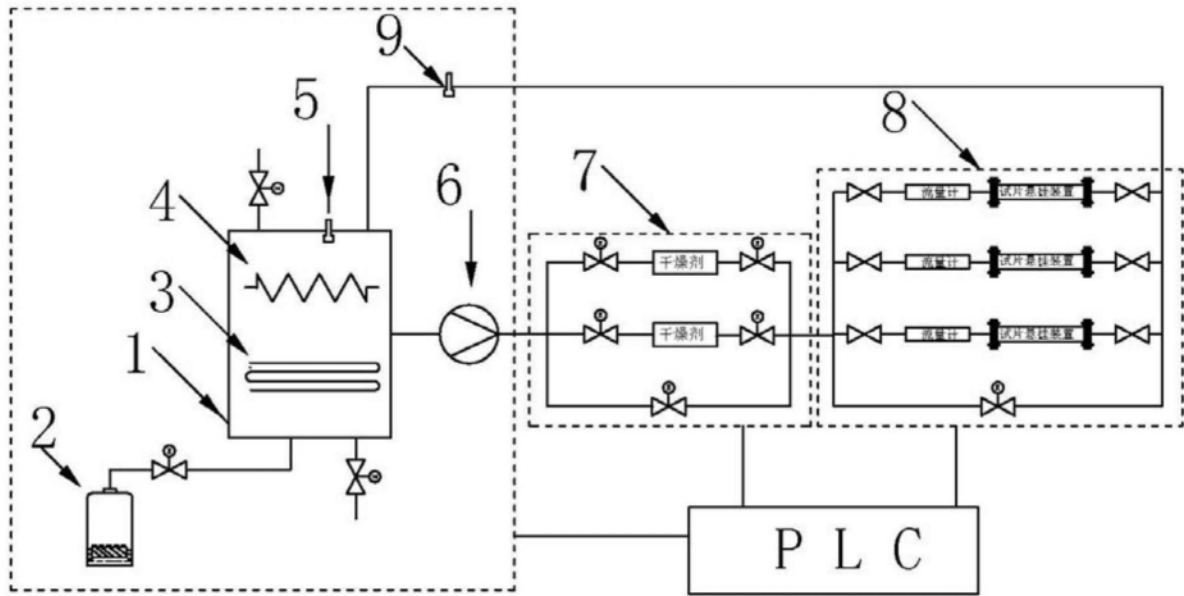


图1