



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103674325 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 18

(21) 申请号 201310712082. 8

US 7603249 B1, 2009. 10. 13,

(22) 申请日 2013. 12. 20

审查员 李佳锐

(73) 专利权人 广州广电计量检测股份有限公司

地址 510656 广东省广州市天河区黄埔大道
西平云路 163 号

(72) 发明人 龙阳 林春江 钟毅

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理
有限公司 44224

代理人 王茹 陶品德

(51) Int. Cl.

G01K 13/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102507044 A, 2012. 06. 20,

CN 202329872 U, 2012. 07. 11,

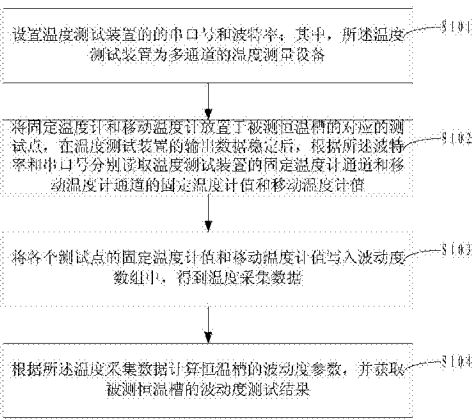
权利要求书2页 说明书7页 附图9页

(54) 发明名称

恒温槽性能测试方法

(57) 摘要

一种恒温槽性能测试方法,包括如下步骤:设置温度测试装置的串口号和波特率;将固定温度计和移动温度计放置于被测恒温槽的对应的测试点,在温度测试装置的输出数据稳定后,根据所述波特率和串口号分别读取温度测试装置的固定温度计通道和移动温度计通道的固定温度计值和移动温度计值;将各个测试点的固定温度计值和移动温度计值写入波动度和均匀性数组中,得到温度采集数据;根据所述温度采集数据计算恒温槽的波动参数和和均匀性参数,并获取被测恒温槽的波动度和均匀性测试结果。上述恒温槽性能测试方法,实现了温度数据的自动化采集和处理,提高了测试效率,实现了恒温槽性能测试的自动化,另外还可以提高测试的正确率。



1. 一种恒温槽性能测试方法,其特征在于,包括如下步骤:

设置温度测试装置的串口号和波特率;其中,所述温度测试装置为多通道的温度测量设备;

将固定温度计和移动温度计放置于被测恒温槽的对应的测试点,在温度测试装置的输出数据稳定后,根据所述波特率和串口号分别读取温度测试装置的固定温度计通道和移动温度计通道的固定温度计值和移动温度计值;具体包括:根据串口号和波特率确定温度测试装置的输出通道,并确定其中的固定温度计通道或移动温度计通道;读取温度测试装置输出的串口数据,并从所述串口数据中截取一组温度值数据;提取所述温度值数据的有效数字部分,并将其写入对应的温度值文本中;其中温度值文本包括固定温度计通道对应的T1文本或移动温度计通道对应的T2文本;在经过设定的延时后,返回读取温度测试装置输出的串口数据并截取下一组温度值数据,并写入对应的温度值文本中;在采集够设定数量的温度值数据后,保存温度值文本中记录的固定温度计值和移动温度计值;

将各个测试点的固定温度计值和移动温度计值写入波动度数组中,得到温度采集数据;

根据所述温度采集数据计算恒温槽的波动参数,并获取被测恒温槽的波动度测试结果。

2. 根据权利要求1所述的恒温槽性能测试方法,其特征在于,所述设定的延时为10s,所述设定数量为60个。

3. 根据权利要求1所述的恒温槽性能测试方法,其特征在于,在提取所述温度值数据的有效数字部分的步骤前还包括:

根据判断温度值数据的数据有效数字数量判断温度值数据是否完整;

如果温度值数据不完整,丢弃该温度值数据,并重新读取温度测试装置输出的串口数据,如果温度值数据完整,执行提取有效数字部分的步骤。

4. 根据权利要求1至3任一项所述的恒温槽性能测试方法,其特征在于,还包括:

根据预设的格式将所述波动度测试结果生成被测恒温槽的测试报告文档;所述测试报告文档包括被测恒温槽的波动性参数,以及还包括各个测试点的固定温度计值和移动温度计值、设备信息、测试地点信息、环境条件信息和自定义信息中的一种或多种。

5. 一种恒温槽性能测试方法,其特征在于,包括如下步骤:

设置温度测试装置的串口号和波特率;其中,所述温度测试装置为多通道的温度测量设备;

将固定温度计和移动温度计放置于被测恒温槽的对应的测试点,其中,所述移动温度计放置的测试点包括:测试点A、测试点B、测试点C、测试点D、测试点R、测试点F、测试点G、测试点H,固定温度计放置于测试点O;

在温度测试装置的输出数据稳定后,以轮询的方式并根据所述波特率和串口号循环分别读取温度测试装置的固定温度计通道和移动温度计通道的固定温度计值和移动温度计值;具体包括:根据串口号和波特率确定温度测试装置的输出通道,并确定其中的固定温度计通道和移动温度计通道;以轮询的方式读取多组所述固定温度计通道和移动温度计通道输出的串口数据,并从串口数据中截取温度值数据;提取所述温度值数据的有效数字部分,并将其写入对应的温度值文本中;在采集所有测试点的温度值数据后,保存温度值文本中

记录各组固定温度计值和移动温度计值；

以每个循环当中的移动温度计值和固定温度计值为一组，将移动温度计值和固定温度计值写入均匀性数组中，得到对应测试点的温度采集数据；

根据所述温度采集数据计算恒温槽的均匀性参数，并获取被测恒温槽的均匀性测试结果。

6. 根据权利要求5所述的恒温槽性能测试方法，其特征在于，根据所述温度采集数据计算恒温槽的均匀性参数的步骤包括：

分别计算测试点的各组固定温度计值和移动温度计值的移动温度计值平均值和固定温度计值平均值；

计算各个测试点的移动温度计值平均值相对于其对应的固定温度计值平均值的温差值；

根据所述温差值计算被测恒温槽的均匀性参数。

7. 根据权利要求6所述的恒温槽性能测试方法，其特征在于，所述均匀性参数包括：上水平面最大温差、下水平面最大温差和工作区域最大温差。

8. 根据权利要求5至7任一项所述的恒温槽性能测试方法，其特征在于，还包括：

根据预设的格式将所述均匀性测试结果生成被测恒温槽的测试报告文档；所述测试报告文档包括被测恒温槽的均匀性参数，以及还包括各个测试点的各组固定温度计值-移动温度计值、设备信息、测试地点信息、环境条件信息和自定义信息中的一种或多种。

恒温槽性能测试方法

技术领域

[0001] 本发明涉及测试技术领域,特别是涉及一种恒温槽性能测试方法。

背景技术

[0002] 恒温槽是一种利用液体作为恒温介质的恒温设备,适用于需要维持低温、常温条件下工作的化学、生物、物理实验室等,是医药卫生、化学工业、食品工业、冶金工业、大专院校、科研、遗传工程、高分子工程等实验室的必备设备。可以结合旋转蒸发器,真空冷冻干燥箱、循环水式真空泵,磁力搅拌器等仪器,进行多功能化学反应作业及药物储存等。

[0003] 对于恒温槽的性能测试,利用温度测量设备作为标准设备,按照JJF1030-2010《恒温槽技术性能测试规范》规定的进行测试,测试主要包括如下两个方面:

[0004] (1)温度波动度:指恒温槽的工作区域在一定时间间隔内,温度变化的范围。

[0005] (2)温度均匀性:指恒温槽的工作区域内最高温度与最低温度的差。

[0006] 目前,按照《JJF1030-2010恒温槽技术性能测试规范》要求对恒温槽性能参数测试的数据繁多,数据计算繁杂,工作量非常大。在现有测试过程中,根据温度表显示温度值,通过人工方式逐一记录和计算出温度波动度、均匀性,得出恒温槽性能的判断结果。对于逐一记录、处理数据和结果处理过程,对恒温槽性能测试以及后期数据的处理会花费很大的时间和精力,测试效率低,而且,人为参与也会进一步提高错误率。

发明内容

[0007] 基于此,有必要针对现有的恒温槽性能测试技术测试效率低的问题,提供一种效率更高、准确性更高的恒温槽性能测试方法。

[0008] 一种恒温槽性能测试方法,包括如下步骤:

[0009] 设置温度测试装置的串口号和波特率;其中,所述温度测试装置为多通道的温度测量设备;

[0010] 将固定温度计和移动温度计放置于被测恒温槽的对应的测试点,在温度测试装置的输出数据稳定后,根据所述波特率和串口号分别读取温度测试装置的固定温度计通道和移动温度计通道的固定温度计值和移动温度计值;

[0011] 将各个测试点的固定温度计值和移动温度计值写入波动度数组中,得到温度采集数据;

[0012] 根据所述温度采集数据计算恒温槽的波动参数,并获取被测恒温槽的波动度测试结果。

[0013] 一种恒温槽性能测试方法,包括如下步骤:

[0014] 设置温度测试装置的串口号和波特率;其中,所述温度测试装置为多通道的温度测量设备;

[0015] 将固定温度计和移动温度计放置于被测恒温槽的对应的测试点,其中,所述移动温度计放置的测试点包括:测试点A、测试点B、测试点C、测试点D、测试点E、测试点F、测试点

G、测试点H,固定温度计放置于测试点O;

[0016] 在温度测试装置的输出数据稳定后,以轮询的方式并根据所述波特率和串口号循环分别读取温度测试装置的固定温度计通道和移动温度计通道的固定温度计值和移动温度计值;

[0017] 以每个循环当中的移动温度计值和固定温度计值为一组,将移动温度计值和固定温度计值写入均匀性数组中,得到对应测试点的温度采集数据;

[0018] 根据所述温度采集数据计算恒温槽的均匀性参数,并获取被测恒温槽的均匀性测试结果。

[0019] 上述恒温槽性能测试方法,以多通道的温度测量设备作为标准设备对恒温槽性能进行测试,通过设置温度测试装置的串口号和波特率,根据波特率和串口号读取温度计通道的温度数据,结合数组记录实现温度数据的自动化采集,然后计算被测恒温槽的波动参数和均匀性参数,实现了温度数据的自动化采集和处理,提高了测试效率,实现了恒温槽性能测试的自动化,另外还可以提高测试的正确率。

附图说明

[0020] 图1为本发明的恒温槽测试方法硬件实现示意图;

[0021] 图2为一个实施例的恒温槽性能测试方法流程图;

[0022] 图3为波动性能测试的温度数据采集及处理流程图;

[0023] 图4、5为恒温槽性能测试过程中人机交互的测试界面示意图;

[0024] 图6为波动性测试报告文档示意图;

[0025] 图7为另一个实施例的恒温槽性能测试方法流程图;

[0026] 图8为均匀性能测试的温度数据采集及处理流程图;

[0027] 图9为读取温度计通道数据方法流程图;

[0028] 图10为均匀性测试报告文档示意图;

[0029] 图11为测试结果生成excel文件流程图。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图对本发明的恒温槽性能测试方法的具体实施方式作详细描述。

[0031] 参见图1所示,图1为本发明的恒温槽测试方法硬件实现示意图,固定温度计:在恒温槽工作区域内固定,用于测量恒温槽温度变化的温度计。移动温度计通过移动方式分别放置于测试点A、B、C、D、R、F、G、H,固定温度计放置于测试点O,移动温度计和固定温度计分别对恒温槽内部相应的测试点进行温度测试,其中,温度测试装置为多通道的温度测量设备,可以进行至少两个温度计通道的测量,计算机用于执行恒温槽性能测试方法的温度数据采集和处理流程。

[0032] 参见图2所示,图2为一个实施例的恒温槽性能测试方法流程图,本实施例中,是实现对恒温槽的波动性能测试,包括如下步骤:

[0033] 步骤S101,设置温度测试装置的串口号和波特率。

[0034] 步骤S102,将固定温度计和移动温度计放置于被测恒温槽的对应的测试点,在温度测试装置的输出数据稳定后,根据所述波特率和串口号分别读取温度测试装置的固定温

度计通道和移动温度计通道的固定温度计值和移动温度计值。

[0035] 步骤S103,将各个测试点的固定温度计值和移动温度计值写入波动度数组中,得到温度采集数据。

[0036] 步骤S104,根据所述温度采集数据计算恒温槽的波动参数,并获取被测恒温槽的波动度测试结果。

[0037] 在一个实施例中,步骤S102的根据所述波特率和串口号分别读取温度测试装置的固定温度计通道和移动温度计通道的固定温度计值和移动温度计值的过程,具体可以包括如下步骤:

[0038] 步骤S201,根据串口号和波特率确定温度测试装置的输出通道,并确认其中的固定温度计通道或移动温度计通道;具体的,通过串口号和波特率建立计算机与温度测试装置的输出通道的通信连接,根据输出数据的相关标记信息可以区分固定温度计通道和移动温度计通道。

[0039] 步骤S202,读取温度测试装置输出的串口数据,并从所述串口数据中截取一组温度值数据。

[0040] 步骤S203,提取所述温度值数据的有效数字部分,并将其写入对应的温度值文本中;其中温度文本包括固定温度计通道对应的T1文本或移动温度计通道对应的T2文本。

[0041] 步骤S204,在经过设定的延时(可以设定为10s)后,返回读取温度测试装置输出的串口数据并截取下一组温度值数据,并写入对应的温度值文本中。

[0042] 步骤S205,在采集够设定数量(可以设定为60个)的温度值数据后,保存温度值文本中记录的固定温度计值和移动温度计值。

[0043] 上述实施例的数据采集流程,根据串口号和波特率区分温度计通道,然后从相应通道截取所需温度值数据,并记录在温度值文本中,可以实现自动化读取温度值数据,提高了测试效率。

[0044] 另外,在步骤S203提取所述温度值数据的有效数字部分的步骤前,还可以包括如下步骤:根据判断温度值数据的数据有效数字数量判断温度值数据是否完整;如果温度值数据不完整,丢弃该温度值数据,并重新读取温度测试装置输出的串口数据,如果温度值数据完整,执行提取有效数字部分的步骤。

[0045] 通过对数据进行完整性校验,避免了由于温度计元器件影响数据准确性,将不完整的数据丢弃,重新读取完整的温度值数据,从而可以提高后续测试的准确性。

[0046] 参考图3所示,图3为波动性能测试的温度数据采集及处理流程图,主要包括如下步骤:

[0047] 步骤S301,设置串口号和波特率。

[0048] 步骤S302,确定温度计通道为T1通道或T2通道。

[0049] 步骤S303,读取串口数据。

[0050] 步骤S304,截取一组数据。

[0051] 步骤S305,判断截取的数据是否为完整数据;若是,进入步骤S306,否则返回步骤S303。

[0052] 步骤S306,提取有效数据部分。

[0053] 步骤S307,将提取的数据对应写入T1文本或T2文本。

[0054] 步骤S308,延时10s。

[0055] 步骤S309,判断采集的数据个数是否足够;若是,进入步骤310,否则返回步骤S303。

[0056] 步骤S310,将T1文本或T2文本记录的数据写入波动度数组Bi()。

[0057] 步骤S311,利用数组Bi()计算波动度。

[0058] 在一个实施例中,本发明的恒温槽性能测试方法,在步骤S104的获取被测恒温槽的波动度测试结果后,还可以包括:

[0059] 步骤S105,根据预设的格式将所述波动度测试结果生成被测恒温槽的测试报告文档;所述测试报告文档包括被测恒温槽的波动度参数,以及还包括各个测试点的固定温度计值和移动温度计值、设备信息、测试地点信息、环境条件信息和自定义信息中的一种或多种。

[0060] 参见图4、5所示,图4、5为恒温槽性能测试过程中人机交互的测试界面示意图,其中,如图4所示,在测试界面输入委托方、标准设备、环境条件等信息,以及其它所需的自定义信息等,从而可以在测试报告文档中体现。

[0061] 在图5所示的测试界面中,可以显示测试点的图例示意图,在进入相应温度测试点后,填写采样时间、根据所用的通道选择波动度和固定点使用的温度通道号,以及测试点、设定值和被测设备的显示值等信息,在进行温度波动度测试时,用户点击“开始采集数据”按钮时,即触发进入温度数据采集状态,按照设置的采集时间执行波动度温度数据的采集温度数据采集流程,直到波动度温度数据达到设定个数时停止采集,并且在测试界面上实时显示测试得到的数据信息以及温度数据计算处理结果。

[0062] 通过上述处理后,获取设定格式(如excel格式)的测试报告文档,参考图6所示,图6为波动性测试报告文档示意图,包括了测试点,温度设定值,温度显示值,相关的测试数据,测试次数,各次的测试结果,恒温槽的波动参数等。

[0063] 需要说明的是,上述图4~6的测试界面和测试报告文档示意图,仅作为一个例子说明,并不构成对测试界面形式及其形状等的限定。

[0064] 参见图7所示,图7为另一个实施例的恒温槽性能测试方法流程图,本实施例中,是实现恒温槽的均匀性能测试,包括如下步骤:

[0065] 步骤S401,设置温度测试装置的串口号和波特率;其中,所述温度测试装置为多通道的温度测量设备。

[0066] 步骤S402,将固定温度计和移动温度计放置于被测恒温槽的对应的测试点,其中,所述移动温度计放置的测试点包括:测试点A、测试点B、测试点C、测试点D、测试点R、测试点F、测试点G、测试点H,固定温度计放置于测试点O。

[0067] 步骤S403,在温度测试装置的输出数据稳定后,以轮询的方式并根据所述波特率和串口号循环分别读取温度测试装置的固定温度计通道和移动温度计通道的固定温度计值和移动温度计值。

[0068] 步骤S404,以每个循环当中的移动温度计值和固定温度计值为一组,将移动温度计值和固定温度计值写入均匀性数组中,得到对应测试点的温度采集数据。

[0069] 步骤S405,根据所述温度采集数据计算恒温槽的均匀性参数,并获取被测恒温槽的均匀性测试结果。

[0070] 在一个实施例中,所述步骤403以轮询的方式并根据所述波特率和串口号循环分别读取温度测试装置的固定温度计通道和移动温度计通道的固定温度计值和移动温度计值的过程,具体可以包括如下步骤:

[0071] 步骤S501,根据串口号和波特率确定温度测试装置的输出通道,并确定其中的固定温度计通道和移动温度计通道;具体的,通过串口号和波特率建立计算机与温度测试装置的输出通道的通信连接,根据输出数据的相关标记信息区分固定温度计通道和移动温度计通道。

[0072] 步骤S502,以轮询的方式读取多组所述固定温度计通道和移动温度计通道输出的串口数据,具体的,即按照“固定温度计—移动温度计—移动温度计—固定温度计”的顺序进行多个循环的数据采集,并从串口数据中截取温度值数据。

[0073] 步骤S503,提取所述温度值数据的有效数字部分,并将其写入对应的温度值文本中。

[0074] 步骤S504,在采集所有测试点的温度值数据后,保存温度值文本中记录各组固定温度计值-移动温度计值。

[0075] 上述实施例的数据采集流程,根据串口号和波特率区分温度计通道,然后轮询的方式读取固定温度计通道和移动温度计通道的数据,截取所需温度值数据,记录在温度值文本中,测试温度完成后,保存为固定温度计值-移动温度计值数组,可以实现自动化读取温度值数据,提高了测试效率。

[0076] 在一个实施例中,步骤405中根据所述温度采集数据计算恒温槽的均匀性参数的方法,可以包括如下步骤:

[0077] 步骤601,分别计算测试点的各组固定温度计值-移动温度计值的移动温度计值平均值和固定温度计值平均值。

[0078] 步骤602,计算各个测试点的移动温度计值平均值相对于其对应的固定温度计值平均值的温差值;即计算八个 R_x 值,其中, R 为测试点0的温度值, $x=A、B、C、D、E、F、G、H$, R_x 表示对应的测试点 x 与测试点0之间的温差值。

[0079] 步骤603,根据所述温差值计算被测恒温槽的均匀性参数。

[0080] 对于所述均匀性参数,具体地,包括上水平面最大温差(即 $R_A、R_B、R_C、R_D$ 中的最大值)、下水平面最大温差(即 $R_E、R_F、R_G、R_H$ 中的最大值)和工作区域最大温差(即 $R_A、R_B、R_C、R_D、R_E、R_F、R_G、R_H$ 中的最大值)。

[0081] 参考图8所示,图8为均匀性能测试的温度数据采集及处理流程图,主要包括如下步骤:

[0082] 步骤S701,设置串口号和波特率。

[0083] 步骤S702,顺序选择测试点(A、B、C、D、E、F、G、H)。

[0084] 步骤S703,确定温度计通道为T1通道(T1通道对应为固定温度计通道)。

[0085] 步骤S704,读取T1通道的数据,记录在温度值文本T1行(数组中记录固定温度计值)。

[0086] 步骤S705,确定温度计通道为T2通道(T2通道对应为移动温度计通道)。

[0087] 步骤S706,读取T2通道的数据,记录在温度值文本T2行(数组中记录移动温度计值)。

- [0088] 步骤S707,判断该测试点测试次数是否完成;若是,执行步骤708,否则返回步骤S703。
- [0089] 步骤S708,保存温度值文本中记录的对应测试点的各组固定温度计值-移动温度计值。
- [0090] 步骤S709,判断所有测试点是否测试完成;若是,进入步骤S710,否则返回步骤S702。
- [0091] 步骤S710,保存温度值文本中记录的所有测试点的各组固定温度计值-移动温度计值。
- [0092] 步骤S711,分别计算各个测试点的各组固定温度计值平均值和移动温度计值平均值。
- [0093] 步骤S712,计算RA、RB、RC、RD、RE、RF、RG、RH。
- [0094] 步骤713,计算均匀性参数。
- [0095] 另外,上述实施例的步骤S704读取T1通道、步骤S706的读取T2通道数据的方法,参考图9所示,图9为读取温度计通道(T1通道、T2通道)数据方法流程图,可以包括如下步骤:
- [0096] 步骤S801,读取串口数据。
- [0097] 步骤S802,截取最后一组数据。
- [0098] 步骤S803,判断截取的数据是否为完整数据;若是,进入步骤S804,否则返回步骤S801。
- [0099] 步骤S804,确定对应的数据通道为T1通道或T2通道。
- [0100] 步骤S805,提取有效数据部分。
- [0101] 步骤S806,将提取的数据对应写入温度值文本的T1行或T2行。
- [0102] 在一个实施例中,本发明的恒温槽性能测试方法,在步骤S504的获取被测恒温槽的均匀性测试结果后,还可以包括:
- [0103] 根据预设的格式将所述均匀性测试结果生成被测恒温槽的测试报告文档;所述测试报告文档包括被测恒温槽的均匀性参数,以及还包括各个测试点的各组固定温度计值-移动温度计值、设备信息、测试地点信息、环境条件信息和自定义信息中的一种或多种。
- [0104] 本实施例的恒温槽性能测试方法,涉及的人机交互的测试界面,可以参见图4、5所示,在此不再赘述。参考图10所示,图10为均匀性测试报告文档示意图,包括了测试结果,测试位置,各个测试点及其各组温度数据,计算的温度计值平均值,温差值,以及水平面最大温差、下水平面最大温差和工作区域最大温差等。
- [0105] 本发明的技术方案,在生成测试报告文档时,可以选择excel格式文档,参考图11所示,图11为测试结果生成excel文件流程图,包括如下步骤:
- [0106] 步骤S901,定义excel应用程序。
- [0107] 步骤S902,调用excel应用程序。
- [0108] 步骤S903,打开安装程序子目录下的excel原始记录模板;然后执行步骤S904~步骤S906。
- [0109] 步骤S904,将测试主界面的委托方、标准设备、环境条件文本框的内容写入excel原始记录模板相应表格。
- [0110] 步骤S905,将测试完毕的波动度、均匀性数组数据逐一写入excel原始记录模板相

应表格。

[0111] 步骤S906,将测试波动度、均匀性结果和不确定度写入excel原始记录模板相应表格。

[0112] 综上所述,本发明的恒温槽性能测试方法,利用多通道的温度测量设备作为标准设备,符合JJF1030-2010《恒温槽技术性能测试规范》规定的测试规范,可以利用Visual Basic6.0等开发工具编写程序,在计算机上运行,对恒温槽进行自动化的性能测试,最后自动生成excel文件原始记录。

[0113] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

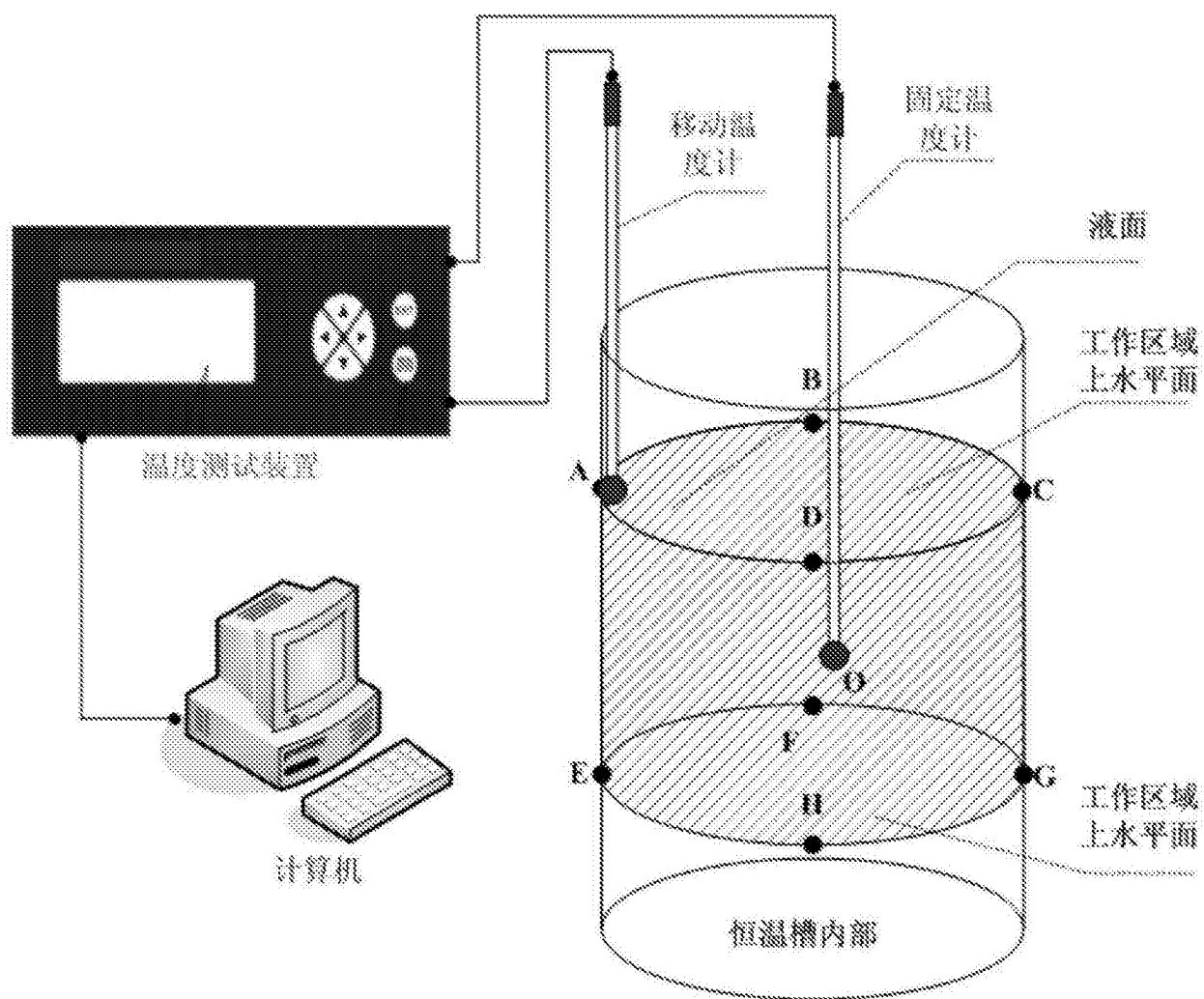


图1

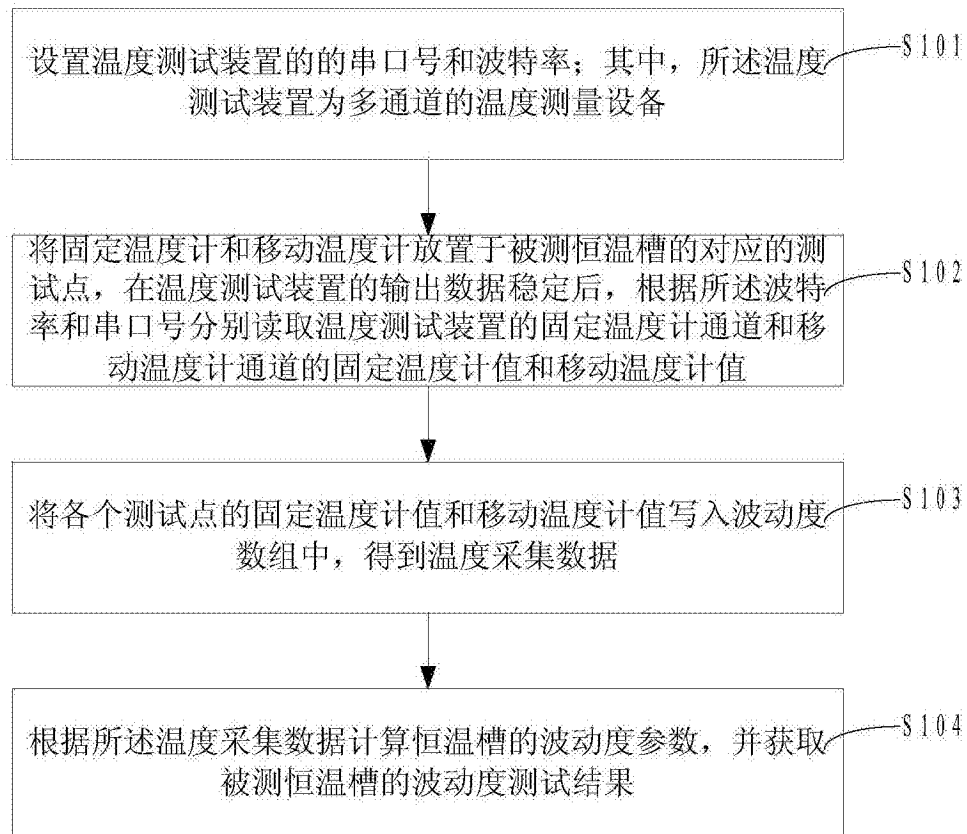


图2

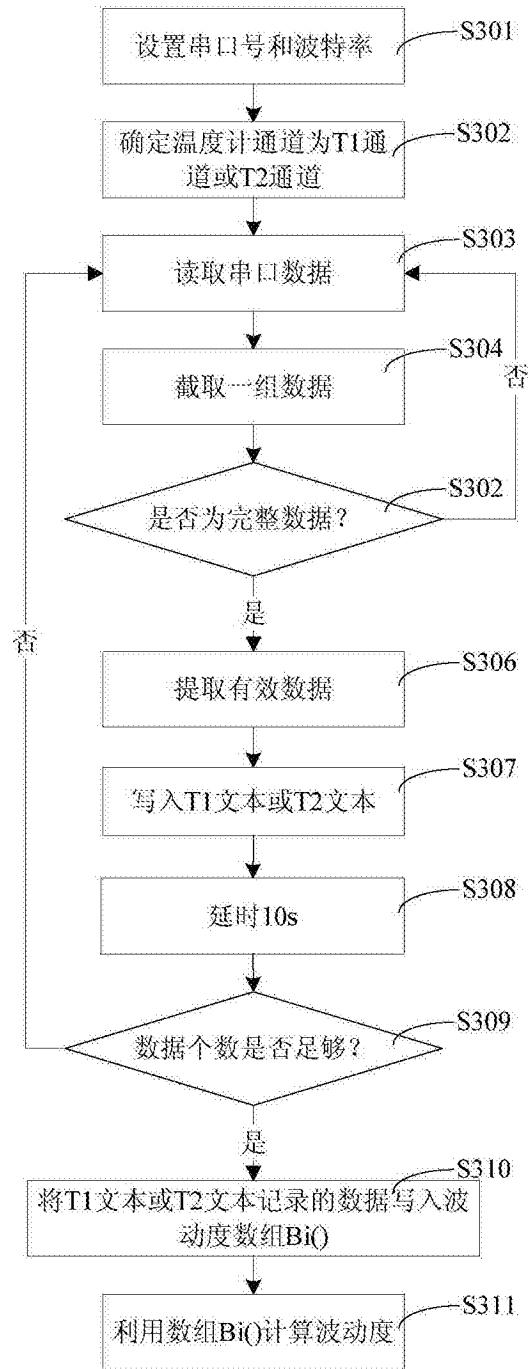


图3

试验信息 委托方: _____ 试验名称: _____ 设备/规格: _____ 制造商: _____ 出厂编号: _____ 版本: _____		设备信息 设备型号: _____ 出厂编号: _____ 证书编号: _____ 证书有效期: _____ 试验设备: _____ 试验条件: _____ 试验日期: _____ 试验地点: _____																																																																			
试验设置 试验方法: _____ 试验温度: _____ 试验次数: _____ 试验速度: _____																																																																					
试验结果 <table border="1"> <thead> <tr> <th>试验点</th> <th>试验值</th> <th>平均值</th> <th>标准差</th> <th>合格率</th> <th>备注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>				试验点	试验值	平均值	标准差	合格率	备注	1						2						3						4						5						6						7						8						9						10					
试验点	试验值	平均值	标准差	合格率	备注																																																																
1																																																																					
2																																																																					
3																																																																					
4																																																																					
5																																																																					
6																																																																					
7																																																																					
8																																																																					
9																																																																					
10																																																																					

图4

试验进行中 试验时间: _____ 试验速度: _____ 试验温度: _____ 试验次数: _____ 试验设备: _____ 试验点: _____ 试验值: _____ 试验速度: _____							
试验数据 试验数据: _____		试验结果 试验结果: _____		试验示意图 			
试验数据 试验数据: _____		试验结果 试验结果: _____		试验示意图 			
试验数据 试验数据: _____		试验结果 试验结果: _____		试验示意图 			

图5

测试点:	-13		℃	温度设定值:	-13.000		℃						
				温度显示值:	-13.320		℃						
测试数据	第i分钟										测试结果		
测试次数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Max:	-13.0030	
1	-13.0180	-13.0120	-13.0110	-13.0140	-13.0090	-13.0180	-13.0180	-13.0130	-13.0130	-13.0120	Min:	-13.0140	
2	-13.0110	-13.0110	-13.0120	-13.0120	-13.0120	-13.0180	-13.0080	-13.0130	-13.0130	-13.0120	波动性 ℃ /10min	0.006	
3	-13.0120	-13.0120	-13.0120	-13.0120	-13.0110	-13.0180	-13.0120	-13.0120	-13.0120	-13.0120			
4	-13.0120	-13.0120	-13.0120	-13.0140	-13.0110	-13.0110	-13.0110	-13.0110	-13.0120	-13.0120			
5	-13.0120	-13.0110	-13.0110	-13.0110	-13.0110	-13.0110	-13.0180	-13.0120	-13.0180	-13.0180			
6	-13.0120	-13.0140	-13.0110	-13.0120	-13.0110	-13.0110	-13.0110	-13.0110	-13.0120	-13.0120			

图6

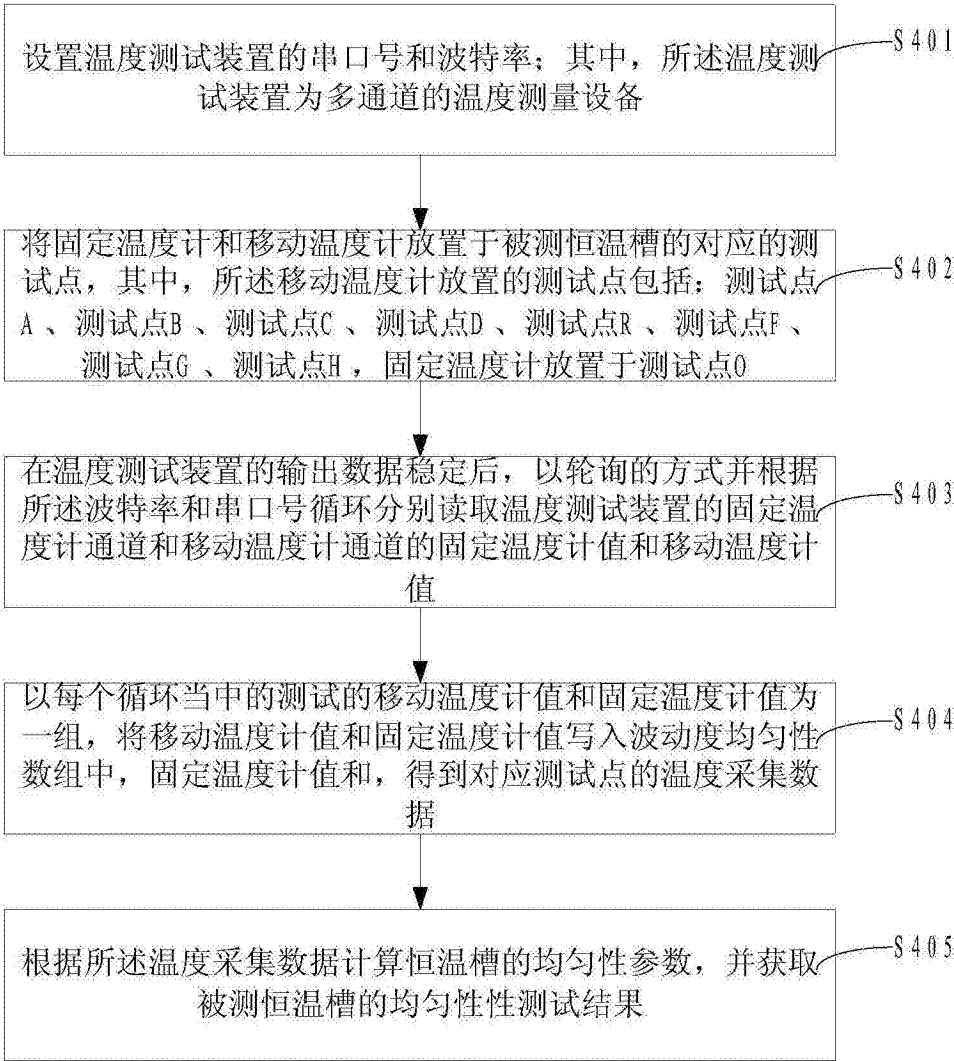


图7

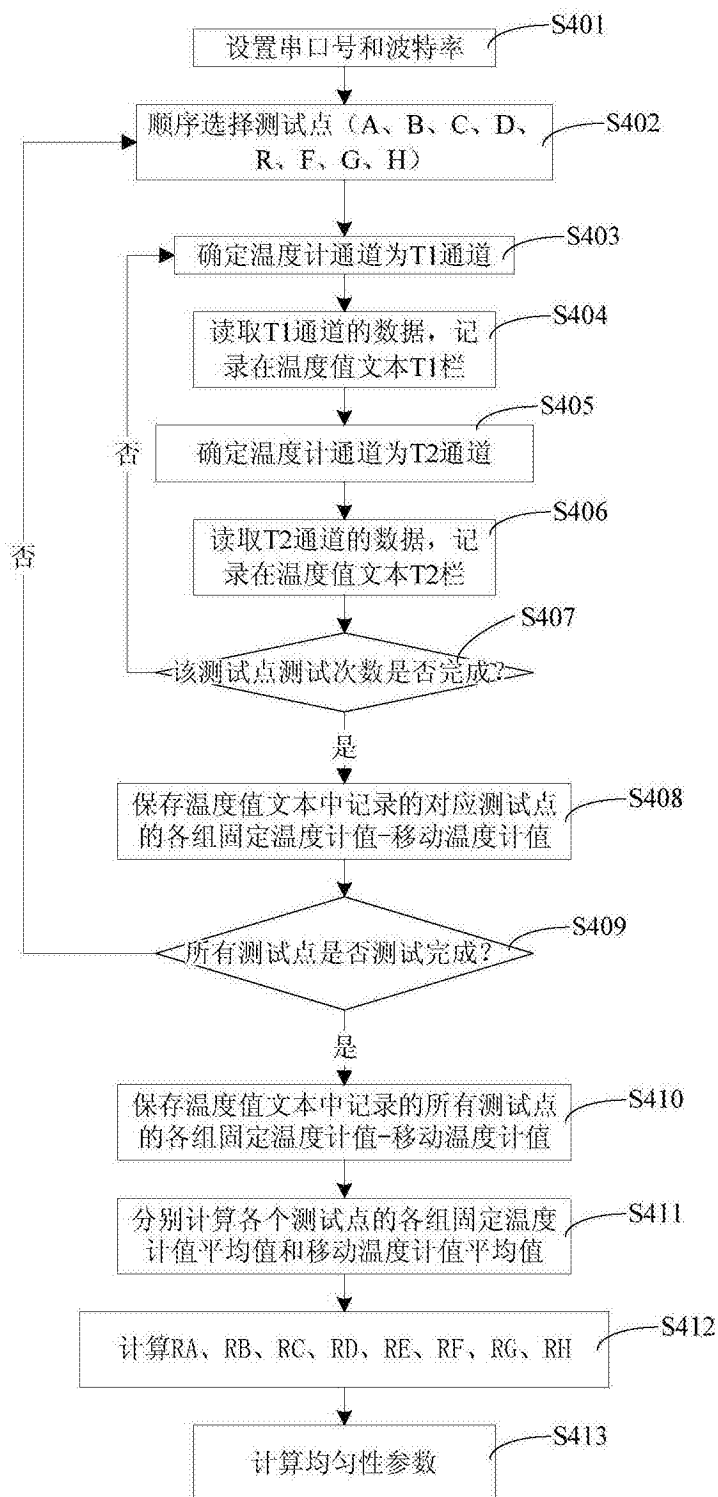


图8

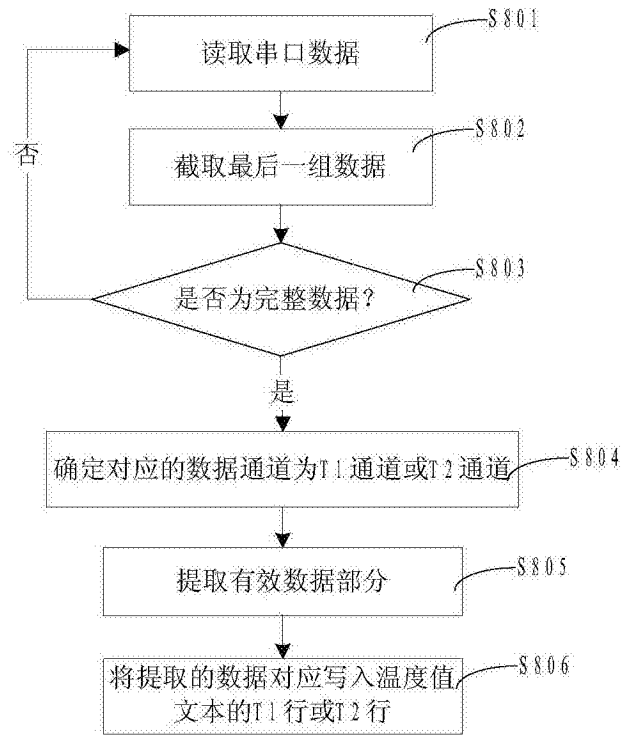


图9

测试点:		-13	温度设定值:		-13.000	温度显示值:		-13.330
测试结果	测试位置	读数次数 (读数顺序: 固定温度计→移动温度计→移动温度计→固定温度计→固定温度计→移动温度计→移动温度计→固定温度计)				数据处理		
						平均值	相对O点的 温度示值差	
		1	2	3	4			
A	固定温度计	-13.0130	-13.0130	-13.0140	-13.0150	-13.0138	R _{A-O}	0.006
	移动温度计	-13.0080	-13.0080	-13.0080	-13.0080	-13.0080		
B	固定温度计	-13.0150	-13.0140	-13.0150	-13.0170	-13.0153	R _{B-O}	0.004
	移动温度计	-13.0110	-13.0130	-13.0090	-13.0110	-13.0110		
C	固定温度计	-13.0150	-13.0160	-13.0140	-13.0150	-13.0150	R _{C-O}	0.005
	移动温度计	-13.0100	-13.0110	-13.0090	-13.0110	-13.0103		
D	固定温度计	-13.0130	-13.0140	-13.0140	-13.0160	-13.0143	R _{D-O}	0.005
	移动温度计	-13.0090	-13.0090	-13.0090	-13.0090	-13.0090		
E	固定温度计	-13.0150	-13.0150	-13.0140	-13.0140	-13.0145	R _{E-O}	0.004
	移动温度计	-13.0100	-13.0110	-13.0110	-13.0090	-13.0103		
F	固定温度计	-13.0140	-13.0150	-13.0150	-13.0140	-13.0145	R _{F-O}	0.004
	移动温度计	-13.0100	-13.0100	-13.0110	-13.0110	-13.0105		
G	固定温度计	-13.0150	-13.0150	-13.0150	-13.0140	-13.0148	R _{G-O}	0.003
	移动温度计	-13.0110	-13.0110	-13.0130	-13.0110	-13.0115		
H	固定温度计	-13.0150	-13.0150	-13.0140	-13.0170	-13.0153	R _{H-O}	0.005
	移动温度计	-13.0100	-13.0110	-13.0090	-13.0110	-13.0103		
上水平面最大温差						0.002		
下水平面最大温差						0.002		
工作区域最大温差						0.002		

图10

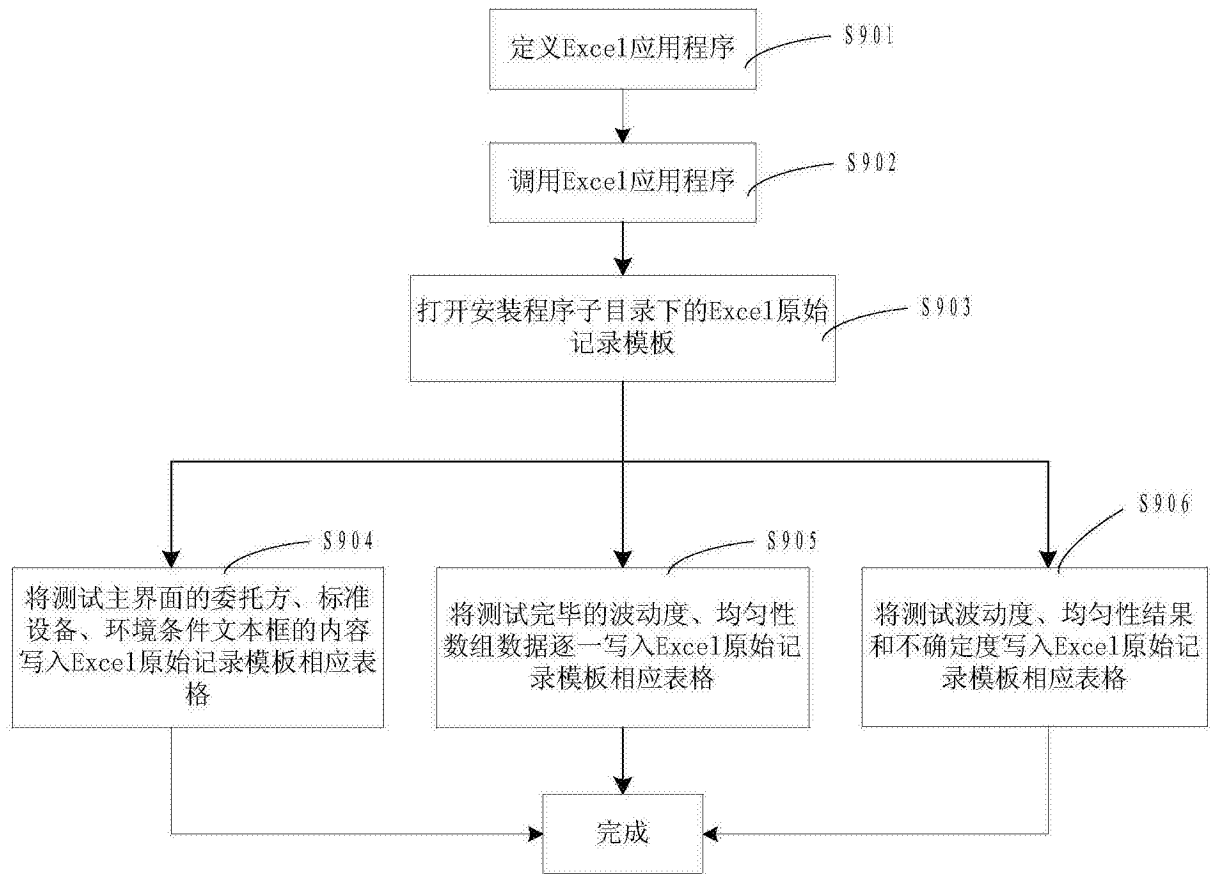


图11