



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118730507 A

(43) 申请公布日 2024. 10. 01

(21) 申请号 202410834773.3

(22) 申请日 2024.06.26

(71) 申请人 宁波方太厨具有限公司

地址 315336 浙江省宁波市杭州湾新区滨海二路218号

(72) 发明人 汪蕾 丁聪

(74) 专利代理机构 上海弼兴律师事务所 31283

专利代理师 林嵩 罗朗

(51) Int. Cl.

G01M 13/00 (2019.01)

G01R 31/00 (2006.01)

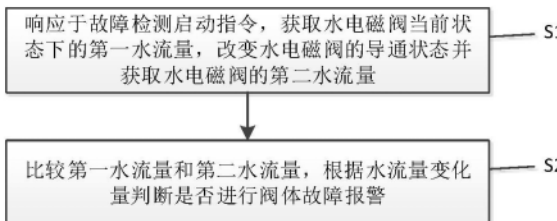
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

水电磁阀的故障检测方法、系统、燃气热水器及电子设备

(57) 摘要

本发明公开了一种水电磁阀的故障检测方法、系统、燃气热水器及电子设备。所述故障检测方法包括：响应于故障检测启动指令，获取水电磁阀当前状态下的第一水流量，改变所述水电磁阀的导通状态并获取所述水电磁阀的第二水流量；比较所述第一水流量和所述第二水流量，根据水流量变化量判断是否进行阀体故障报警。本发明的水电磁阀的故障检测方法通过获取水电磁阀导通状态改变前后的水流量变化量以判断是否进行阀体故障报警，将检测流程融入正常生产、使用过程中，不仅能提高阀体检测的效率、缩短检测时间，实现降本增效的目的，还避免了基于经验进行认为主观识别导致的误差，定量检测提高了准确性和说服力。



1. 一种水电磁阀的故障检测方法,其特征在于,所述故障检测方法包括:
响应于故障检测启动指令,获取水电磁阀当前状态下的第一水流量,改变所述水电磁阀的导通状态并获取所述水电磁阀的第二水流量;
比较所述第一水流量和所述第二水流量,根据水流量变化量判断是否进行阀体故障报警。
2. 如权利要求1所述的水电磁阀的故障检测方法,其特征在于,所述水电磁阀的导通状态由开阀变成闭阀;所述获取水电磁阀当前状态下的第一水流量的步骤包括:
检测所述水电磁阀的开阀状态下的水流量;
当所述开阀状态下的水流量大于预设的流量阈值时,获取水电磁阀开阀状态下的第一预设时间内的水流量的均值作为第一水流量。
3. 如权利要求2所述的水电磁阀的故障检测方法,其特征在于,在检测所述水电磁阀的开阀状态下的水流量的步骤之后,所述故障检测方法还包括:
当所述开阀状态下的水流量小于预设的流量阈值时,进行流量故障报警;和/或,
检测所述水电磁阀在开阀状态下水流量由小于所述预设的流量阈值到大于所述预设的流量阈值的所用时间;
当所述开阀状态下的水流量大于预设的流量阈值且所述所用时间大于预设的时间阈值时,进行阀体故障报警。
4. 如权利要求1所述的水电磁阀的故障检测方法,其特征在于,所述根据水流量变化量判断是否进行阀体故障报警的步骤包括:
在所述电磁阀的导通状态改变并经过第二预设时间后,若所述水流量变化量小于预设的判断参数,进行阀体故障报警。
5. 一种水电磁阀的故障检测系统,其特征在于,所述故障检测系统包括:
流量获取模块,用于响应于故障检测启动指令,获取水电磁阀当前状态下的第一水流量,改变所述水电磁阀的导通状态并获取所述水电磁阀的第二水流量;
故障报警模块,用于比较所述第一水流量和所述第二水流量,根据水流量变化量判断是否进行阀体故障报警。
6. 如权利要求5所述的水电磁阀的故障检测系统,其特征在于,所述水电磁阀的导通状态由开阀变成闭阀;所述流量获取模块具体用于检测所述水电磁阀的开阀状态下的水流量;
所述流量获取模块具体用于当所述开阀状态下的水流量大于预设的流量阈值时,获取水电磁阀开阀状态下的第一预设时间内的水流量的均值作为第一水流量。
7. 如权利要求6所述的水电磁阀的故障检测系统,其特征在于,所述故障报警模块还用于当所述开阀状态下的水流量小于预设的流量阈值时,进行流量故障报警;和/或,
所述故障检测系统还包括:
时间检测模块,用于检测所述水电磁阀在开阀状态下水流量由小于所述预设的流量阈值到大于所述预设的流量阈值的所用时间;
所述故障报警模块还用于当所述开阀状态下的水流量大于预设的流量阈值且所述所用时间大于预设的时间阈值时,进行阀体故障报警。
8. 如权利要求5所述的水电磁阀的故障检测系统,其特征在于,所述故障报警模块具体

用于在所述电磁阀的导通状态改变并经过第二预设时间后,若所述水流量变化量小于预设的判断参数,进行阀体故障报警。

9.一种燃气热水器,其特征在于,所述燃气热水器包括如权利要求5-8任一项所述的水电磁阀的故障检测系统。

10.一种电子设备,其特征在于,包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行计算机程序时实现如权利要求1-4任一项所述的水电磁阀的故障检测方法。

水电磁阀的故障检测方法、系统、燃气热水器及电子设备

技术领域

[0001] 本发明涉及家电故障检测技术领域,特别涉及一种水电磁阀的故障检测方法、系统、燃气热水器及电子设备。

背景技术

[0002] 燃气热水器中的水电磁阀在产线生产过程中,可能出现接插件连接不稳、器件本身损坏等原因导致的无法正常工作情况。水电磁阀由于器件本身成本较低通常未配置有较复杂的检测电路或反馈电路,因此水电磁阀无法像其他燃气阀一样通过检测电磁阀的反馈信号来判定水电磁阀的工作状态。现有的通过经验判断的方式效率较低,且准确性不高。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是为了克服现有技术中水电磁阀通过检测电磁阀的反馈信号来判定水电磁阀的工作状态的缺陷,提供一种水电磁阀的故障检测方法、系统、燃气热水器及电子设备。

[0004] 本发明是通过下述技术方案来解决上述技术问题:

[0005] 本发明提供一种水电磁阀的故障检测方法,所述故障检测方法包括:

[0006] 响应于故障检测启动指令,获取水电磁阀当前状态下的第一水流量,改变所述水电磁阀的导通状态并获取所述水电磁阀的第二水流量;

[0007] 比较所述第一水流量和所述第二水流量,根据水流量变化量判断是否进行阀体故障报警。

[0008] 较佳地,所述水电磁阀的导通状态由开阀变成闭阀;所述获取水电磁阀当前状态下的第一水流量的步骤包括:

[0009] 检测所述水电磁阀的开阀状态下的水流量;

[0010] 当所述开阀状态下的水流量大于预设的流量阈值时,获取水电磁阀开阀状态下的第一预设时间内的水流量的均值作为第一水流量。

[0011] 较佳地,在检测所述水电磁阀的开阀状态下的水流量的步骤之后,所述故障检测方法还包括:

[0012] 当所述开阀状态下的水流量小于预设的流量阈值时,进行流量故障报警;和/或,

[0013] 检测所述水电磁阀在开阀状态下水流量由小于所述预设的流量阈值到大于所述预设的流量阈值的所用时间;

[0014] 当所述开阀状态下的水流量大于预设的流量阈值且所述所用时间大于预设的时间阈值时,进行阀体故障报警。

[0015] 较佳地,所述根据水流量变化量判断是否进行阀体故障报警的步骤包括:

[0016] 在所述电磁阀的导通状态改变并经过第二预设时间后,若所述水流量变化量小于预设的判断参数,进行阀体故障报警。

[0017] 本发明还提供一种水电磁阀的故障检测系统,所述故障检测系统包括:

[0018] 流量获取模块,用于响应于故障检测启动指令,获取水电磁阀当前状态下的第一水流量,改变所述水电磁阀的导通状态并获取所述水电磁阀的第二水流量;

[0019] 故障报警模块,用于比较所述第一水流量和所述第二水流量,根据水流量变化量判断是否进行阀体故障报警。

[0020] 较佳地,所述水电磁阀的导通状态由开阀变成闭阀;所述流量获取模块具体用于检测所述水电磁阀的开阀状态下的水流量;

[0021] 所述流量获取模块具体用于当所述开阀状态下的水流量大于预设的流量阈值时,获取水电磁阀开阀状态下的第一预设时间内的水流量的均值作为第一水流量。

[0022] 较佳地,所述故障报警模块还用于当所述开阀状态下的水流量小于预设的流量阈值时,进行流量故障报警;和/或,

[0023] 所述故障检测系统还包括:

[0024] 时间检测模块,用于检测所述水电磁阀在开阀状态下水流量由小于所述预设的流量阈值到大于所述预设的流量阈值的所用时间;

[0025] 所述故障报警模块还用于当所述开阀状态下的水流量大于预设的流量阈值且所述所用时间大于预设的时间阈值时,进行阀体故障报警。

[0026] 较佳地,所述故障报警模块具体用于在所述电磁阀的导通状态改变并经过第二预设时间后,若所述水流量变化量小于预设的判断参数,进行阀体故障报警。

[0027] 本发明还提供一种燃气热水器,所述燃气热水器包括如上所述的水电磁阀的故障检测系统。

[0028] 本发明还提供一种计算机程序产品,包括计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如上所述的水电磁阀的故障检测方法。

[0029] 本发明还提供一种电子设备,包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行计算机程序时实现如上所述的水电磁阀的故障检测方法。

[0030] 本发明还提供一种计算机可读介质,其上存储有计算机指令,所述计算机指令在由处理器执行时实现如上所述的水电磁阀的故障检测方法。

[0031] 本发明的积极进步效果在于:

[0032] 本发明提供的水电磁阀的故障检测方法通过获取水电磁阀导通状态改变前后的水流量变化量以判断是否进行阀体故障报警,将检测流程融入正常生产、使用过程中,不仅能提高阀体检测的效率、缩短检测时间,实现降本增效的目的,还避免了基于经验进行认为主观识别导致的误差,定量检测提高了准确性和说服力。

附图说明

[0033] 为了更清楚地说明本说明书实施例的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单的介绍。显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本说明书的一些示例或实施例,对于本领域的普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图将本说明书应用于其它类似情景。除非从语言环境中显而易见或另做说明,图中相同标号代表相同结构或操作。

[0034] 图1为本发明实施例1中的一种燃气热水器的结构示意图。

- [0035] 图2为本发明实施例1中的水电磁阀的故障检测方法的第一流程示意图。
- [0036] 图3为本发明实施例1中的水电磁阀的故障检测方法的第二流程示意图。
- [0037] 图4为本发明实施例2中的水电磁阀的故障检测系统的结构示意图。
- [0038] 图5为本发明实施例4中的电子设备的结构示意图。

具体实施方式

[0039] 下面通过实施例的方式进一步说明本发明,但并不因此将本发明限制在所述的实施例范围之中。

[0040] 在本文提及“实施例”意味着,结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本申请的至少一个实施例中。在文中的各个位置出现该短语并不一定均是指相同的实施例,也不是与其它实施例互斥的独立的或备选的实施例。本领域技术人员显式地和隐式地理解的是,本文所描述的实施例可以与其它实施例相结合。

[0041] 应当理解,本文使用的“系统”、“系统”、“单元”和/或“模组”是用于区分不同级别的不同组件、元件、部件、部分或装配的一种方法。然而,如果其他词语可实现相同的目的,则可通过其他表达来替换所述词语。

[0042] 如本文中所示,除非上下文明确提示例外情形,“一”、“一个”、“一种”和/或“该”等词并非特指单数,也可包括复数。一般说来,术语“包括”与“包含”仅提示包括已明确标识的步骤和元素,而这些步骤和元素不构成一个排它性的罗列,方法或者设备也可能包含其它的步骤或元素。

[0043] 本文中的包括的定义,如这里所使用的术语“具有”、“可以具有”、“包括”或“可以包括”指示本文的相应功能、操作、元件等的存在,并且不限其它的一个或多个功能、操作、元件等的存在。此外应当理解到,如这里所使用的术语“包括”或“具有”是指示在说明书中所描述的特点、数字、步骤、操作、元件、部件或其组合的存在,而不排除一个或多个其它特点、数字、步骤、操作、元件、部件或其组合的存在或增加。

[0044] 本文中使用了流程图用来说明根据本文的实施例的系统所执行的操作。应当理解的是,前面或后面操作不一定按照顺序来精确地执行。相反,可以按照倒序或同时处理各个步骤。同时,也可以将其他操作添加到这些过程中,或从这些过程移除某一步或数步操作。

[0045] 实施例1

[0046] 请参考图1,其为本实施例中的一种燃气热水器的结构示意图。水电磁阀广泛应用于工业和生活的各种产品之中,本实施例以燃气热水器为例说明本实施例的水电磁阀的故障检测方法。具体的,如图1所示,在燃气热水器中,通过将燃气在燃烧室中燃烧产生热量来加热水箱中的水,水电磁阀一般设置于水箱进水管路上,根据进水管路上的流量计,调节进入水箱的水量;水箱进水量和进气量以一定比例适配,保证以预设温度出水。水电磁阀的性能对于出水温度的控制至关重要。

[0047] 请参考图2,其为本实施例中的水电磁阀的故障检测方法的第一流程示意图。具体的,如图2所示,所述故障检测方法包括:

[0048] S1、响应于故障检测启动指令,获取水电磁阀当前状态下的第一水流量,改变水电磁阀的导通状态并获取水电磁阀的第二水流量;

[0049] S2、比较第一水流量和第二水流量,根据水流量变化量判断是否进行阀体故障报

警。

[0050] 具体地,通过获取水电磁阀导通状态改变前后的水流量变化量以判断是否进行阀体故障报警,

[0051] 请参考图3,其为本实施例中的水电磁阀的故障检测方法的第二流程示意图。具体的,如图3所示,在本实施例中,水电磁阀的导通状态由开阀变成闭阀;步骤S1包括:

[0052] S11、检测水电磁阀的开阀状态下的水流量;

[0053] S12、当开阀状态下的水流量大于预设的流量阈值时,获取水电磁阀开阀状态下的第一预设时间内的水流量的均值作为第一水流量。

[0054] 具体地,水电磁阀为常开阀,一般情况下,开阀通量为100%,闭阀通量约70%,因此,只有流量大于预设的流量阈值才能确保关阀前后的流量变化可识别。流量小于预设的流量阈值可能会导致水电磁阀的导通状态改变后的流量变化不大容易和正常的水流波动混淆产生误判。优选地,第一水流量和第二水流量可以选择使用流量均值,采集周期可以根据流量稳定所用时间确定,一般水电磁阀的导通状态改变前的水流进入稳定状态需要时间较长,导通状态改变后的水流进入稳定状态需要时间较短,因此,第一水流量的采集周期为5秒,第二水流量的采集周期为1秒。

[0055] 在一种可选的实施方式中,在步骤S11之后,故障检测方法还包括:

[0056] S13、当开阀状态下的水流量小于预设的流量阈值时,进行流量故障报警;具体地,水电磁阀的非正常工作状态可以由于阀体自身的损毁或接触不良造成,也可能由于外部因素造成,如水流量太小或波动太大,可以通过检测进行区分。检测到开阀状态下的水流量始终小于预设的流量阈值,说明是外部因素造成,进行E2报警。

[0057] 在另一种可选的实施方式中,在步骤S11之后,故障检测方法还包括:

[0058] S14、检测水电磁阀在开阀状态下水流量由小于预设的流量阈值到大于预设的流量阈值的所用时间;

[0059] S15、当开阀状态下的水流量大于预设的流量阈值且所用时间大于预设的时间阈值时,进行阀体故障报警。

[0060] 具体地,热水器通水以后内部管道由原本的空腔逐步被自来水填满需要时间,正常情况下所用时间不会太长,当检测到开阀状态下的水流量逐渐增大至大于预设的流量阈值所用时间过长,说明阀体自身的损毁或接触不良,进行E1报警。

[0061] 值得说明的是,步骤S12、S13、S14、S15需要在步骤S11之后,但不一定按照顺序来精确地执行。相反,可以按照倒序或同时执行各个步骤。同时,也可以将其他操作添加到这些过程中,或从这些过程移除某一步或数步操作。

[0062] 此外,步骤S2包括:

[0063] 在电磁阀的导通状态改变并经过第二预设时间后,若水流量变化量小于预设的判断参数,进行阀体故障报警。

[0064] 具体地,根据以下公式比较水电磁阀的导通状态改变前的水流量均值A和导通状态改变后的水流量均值B:

[0065] $B < A - \alpha$

[0066] 其中, α 为判断参数,可以根据实际情况设置。上式说明水电磁阀的导通状态改变前的水流量均值A和导通状态改变后的水流量均值B变化较小,进行E1报警。

[0067] 本实施例提供的水电磁阀的故障检测方法通过获取水电磁阀导通状态改变前后的水流量变化量以判断是否进行阀体故障报警,将检测流程融入正常生产、使用过程中,不仅能提高阀体检测的效率、缩短检测时间,实现降本增效的目的,还避免了基于经验进行认为主观识别导致的误差,定量检测提高了准确性和说服力。

[0068] 实施例2

[0069] 请参考图4,其为本实施例中的水电磁阀的故障检测系统的结构示意图。具体的,如图4所示,所述故障检测系统包括:

[0070] 流量获取模块1,用于响应于故障检测启动指令,获取水电磁阀当前状态下的第一水流量,改变水电磁阀的导通状态并获取水电磁阀的第二水流量;

[0071] 故障报警模块2,用于比较第一水流量和第二水流量,根据水流量变化量判断是否进行阀体故障报警。

[0072] 较佳地,水电磁阀的导通状态由开阀变成闭阀;流量获取模块具体用于检测水电磁阀的开阀状态下的水流量;

[0073] 流量获取模块具体用于当开阀状态下的水流量大于预设的流量阈值时,获取水电磁阀开阀状态下的第一预设时间内的水流量的均值作为第一水流量。

[0074] 较佳地,故障报警模块还用于当开阀状态下的水流量小于预设的流量阈值时,进行流量故障报警;和/或,

[0075] 故障检测系统还包括:

[0076] 时间检测模块,用于检测水电磁阀在开阀状态下水流量由小于预设的流量阈值到大于预设的流量阈值的所用时间;

[0077] 故障报警模块还用于当开阀状态下的水流量大于预设的流量阈值且所用时间大于预设的时间阈值时,进行阀体故障报警。

[0078] 较佳地,故障报警模块具体用于在电磁阀的导通状态改变并经过第二预设时间后,若水流量变化量小于预设的判断参数,进行阀体故障报警。

[0079] 对于系统实施例而言,由于其基本对应于方法实施例,所以相关之处参见方法实施例的部分说明即可。以上所描述的系统实施例仅仅是示意性的,其中作为分离部件说明的模块可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的模块可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本公开方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性劳动的情况下,即可以理解并实施。

[0080] 实施例3

[0081] 请参考图1,其为本实施例中的燃气热水器的结构示意图。具体的,如图1所示,所述燃气热水器包括实施例2中的水电磁阀的故障检测系统。

[0082] 实施例4

[0083] 图5为本发明实施例4提供的一种电子设备的结构示意图。所述电子设备包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述程序时实现实施例1的水电磁阀的故障检测方法。图5显示的电子设备30仅仅是一个示例,不应对本发明实施例的功能和使用范围带来任何限制。

[0084] 如图5所示,电子设备30可以以通用计算设备的形式表现,例如其可以为服务器设

备。电子设备30的组件可以包括但不限于:上述至少一个处理器31、上述至少一个存储器32、连接不同系统组件(包括存储器32和处理器31)的总线33。

[0085] 总线33包括数据总线、地址总线和控制总线。

[0086] 存储器32可以包括易失性存储器,例如随机存取存储器(RAM) 321和/或高速缓存存储器322,还可以进一步包括只读存储器(ROM) 323。

[0087] 存储器32还可以包括具有一组(至少一个)程序模块324的程序/实用工具325,这样的程序模块324包括但不限于:操作系统、一个或者多个应用程序、其它程序模块以及程序数据,这些示例中的每一个或某种组合中可能包括网络环境的实现。

[0088] 处理器31通过运行存储在存储器32中的计算机程序,从而执行各种功能应用以及数据处理,例如本发明实施例1的水电磁阀的故障检测方法。

[0089] 电子设备30也可以与一个或多个外部设备34(例如键盘、指向设备等)通信。这种通信可以通过输入/输出(I/O)接口35进行。并且,模型生成的设备30还可以通过网络适配器36与一个或者多个网络(例如局域网(LAN),广域网(WAN)和/或公共网络,例如因特网)通信。如图所示,网络适配器36通过总线33与模型生成的设备30的其它模块通信。应当明白,尽管图中未示出,可以结合模型生成的设备30使用其它硬件和/或软件模块,包括但不限于:微代码、设备驱动器、冗余处理器、外部磁盘驱动阵列、RAID(磁盘阵列)系统、磁带驱动器以及数据备份存储系统等。

[0090] 应当注意,尽管在上文详细描述中提及了电子设备的若干单元/模块或子单元/模块,但是这种划分仅仅是示例性的并非强制性的。实际上,根据本发明的实施方式,上文描述的两个或更多单元/模块的特征和功能可以在一个单元/模块中具体化。反之,上文描述的一个单元/模块的特征和功能可以进一步划分为由多个单元/模块来具体化。

[0091] 实施例5

[0092] 本实施例提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,所述程序被处理器执行时实现实施例1的水电磁阀的故障检测方法。

[0093] 其中,可读存储介质可以采用的更具体可以包括但不限于:便携式盘、硬盘、随机存取存储器、只读存储器、可擦拭可编程只读存储器、光存储器件、磁存储器件或上述的任意合适的组合。

[0094] 在可能的实施方式中,本发明还可以实现为一种程序产品的形式,其包括程序代码,当所述程序产品在终端设备上运行时,所述程序代码用于使所述终端设备执行实现实施例1的水电磁阀的故障检测方法。

[0095] 其中,可以以一种或多种程序设计语言的任意组合来编写用于执行本发明的程序代码,所述程序代码可以完全地在用户设备上执行、部分地在用户设备上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户设备上部分在远程设备上执行或完全在远程设备上执行。

[0096] 虽然以上描述了本发明的具体实施方式,但是本领域的技术人员应当理解,这仅是举例说明,本发明的保护范围是由所附权利要求书限定的。本领域的技术人员在不背离本发明的原理和实质的前提下,可以对这些实施方式做出多种变更或修改,但这些变更和修改均落入本发明的保护范围。

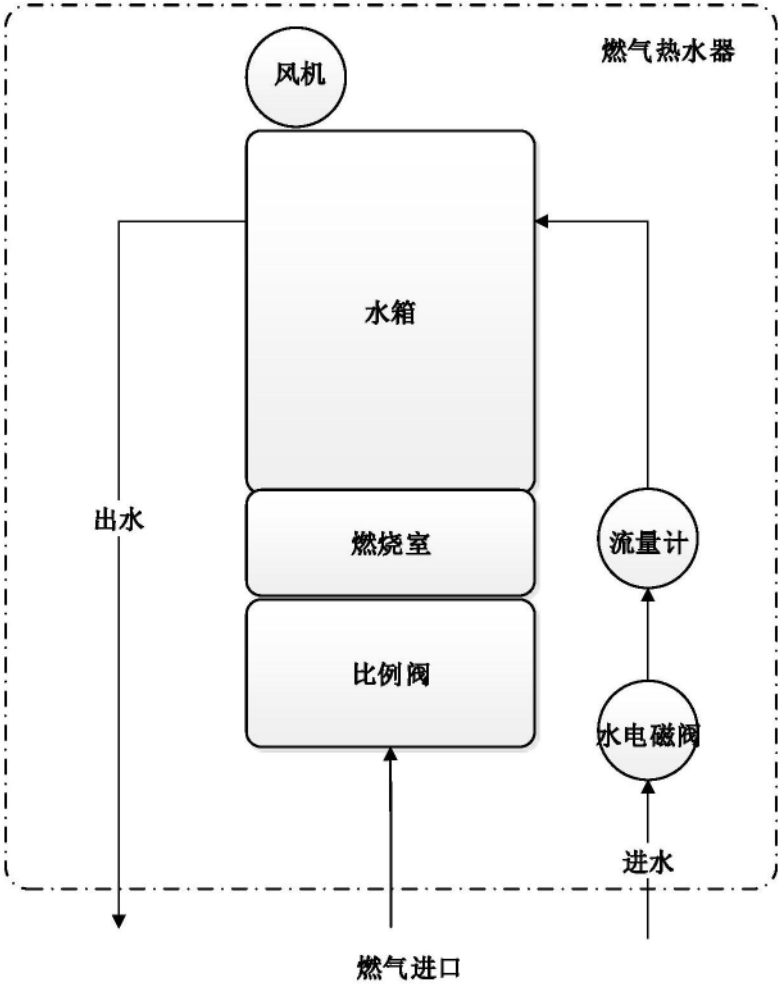


图1

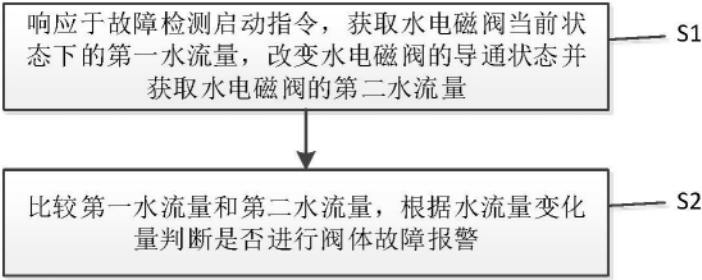


图2

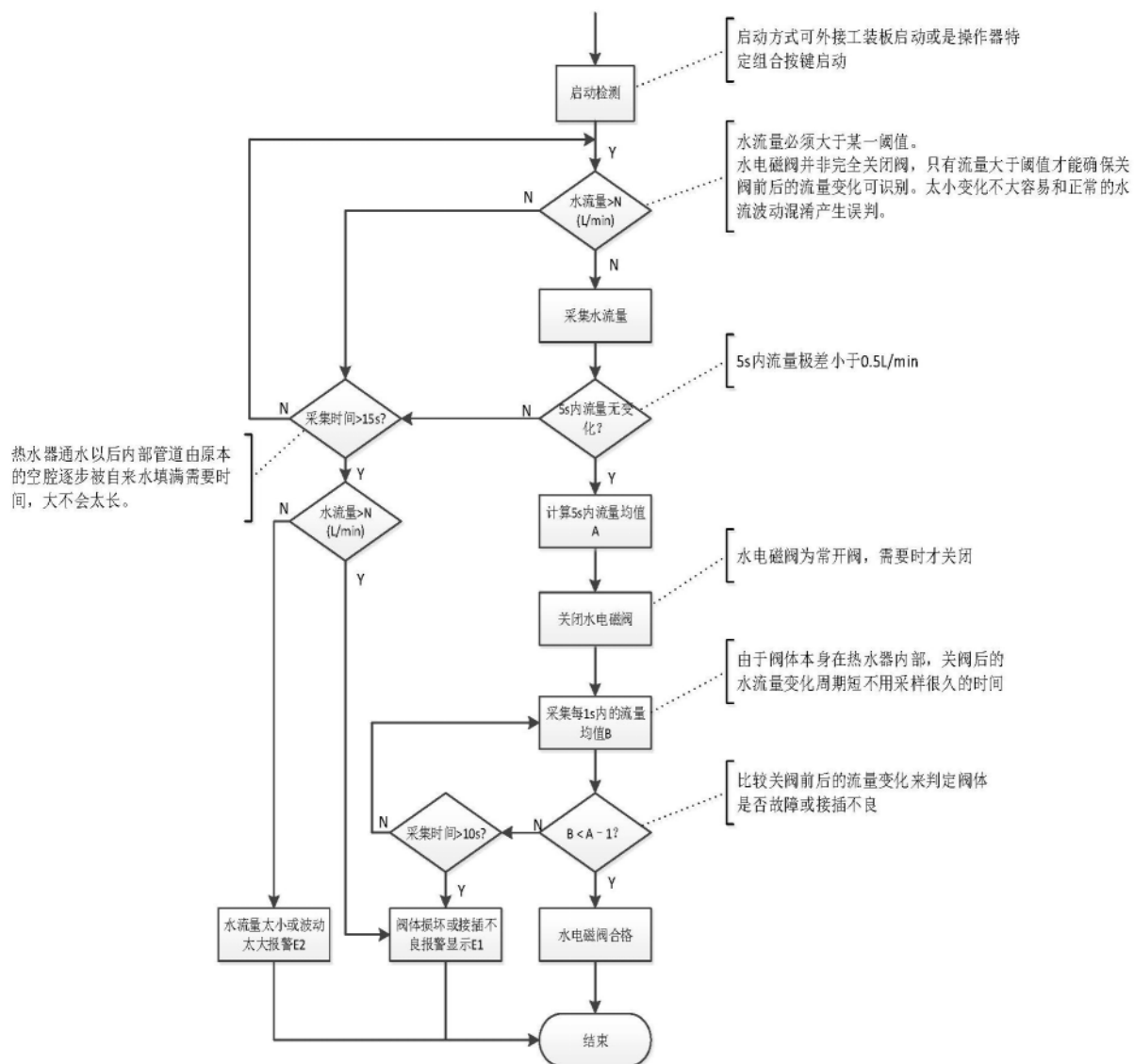


图3

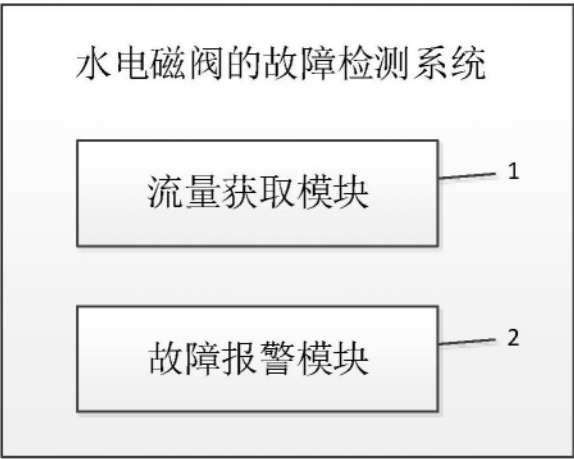


图4

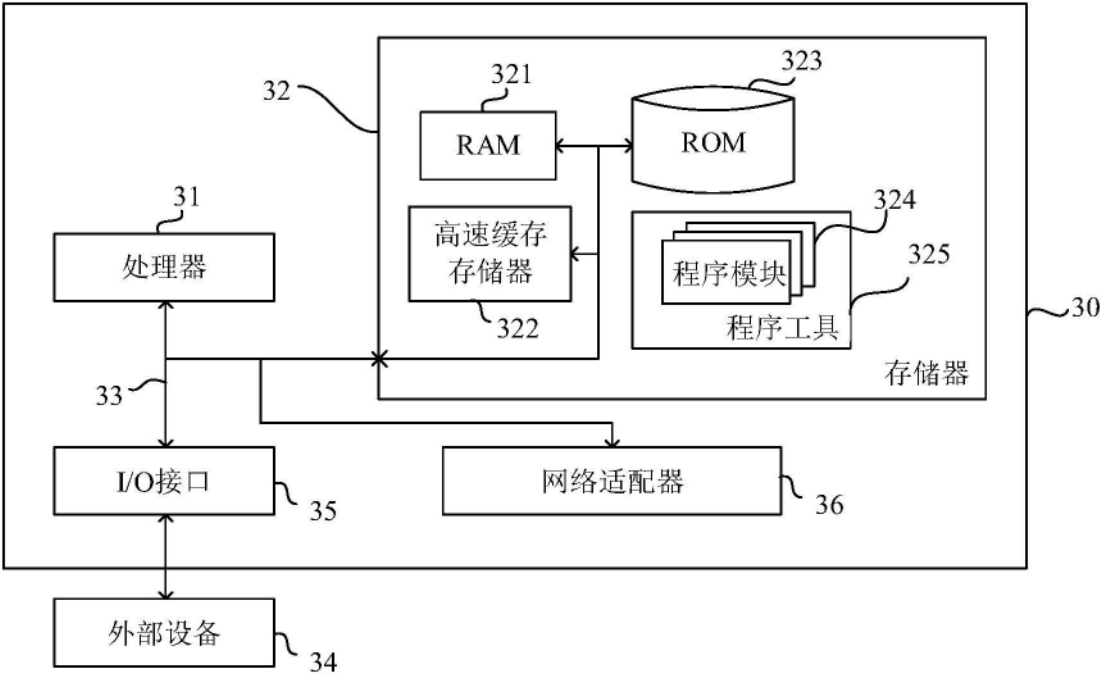


图5