



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107462290 B

(45)授权公告日 2020.06.16

(21)申请号 201710446702.6

(22)申请日 2017.06.13

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107462290 A

(43)申请公布日 2017.12.12

(73)专利权人 珠海格力电器股份有限公司
地址 519070 广东省珠海市前山金鸡西路

(72)发明人 谢锦华

(74)专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理
有限公司 11250

代理人 吴黎

(51)Int.Cl.
G01F 1/34(2006.01)

(56)对比文件

CN 1179536 A,1998.04.22,
US 8813577 B1,2014.08.26,
US 10480968 B2,2019.11.19,
CN 106768101 A,2017.05.31,

审查员 武正阳

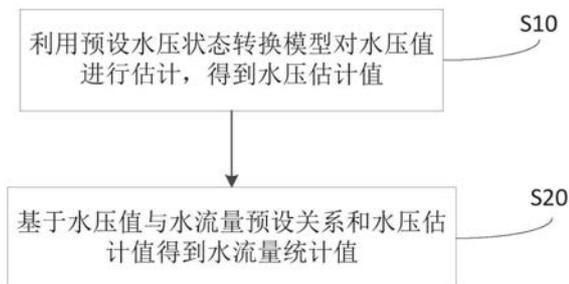
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

水流量统计方法及装置

(57)摘要

本发明公开了一种水流量统计方法及装置,其中,该方法适用于利用泵开启时间统计水流量中对水流量进行补偿,由于水流量与受水压影响,可以根据水压状态转换模型对当前水压进行估计得到下一时刻水压估计值,再通过水流量与水压的预设关系和水压估计值得到补偿后的水流量,通过对水流量进行估计,可以减小水压的变化引起的水流量统计误差,提高了利用泵开启时间统计水流量的准确度。



1. 一种水流量统计方法,所述统计方法适用于利用泵开启的时间统计水流量,其特征在于,包括:

利用预设水压状态转换模型对水压值进行估计,得到水压估计值,所述预设水压状态模型为构建的实际供水水压的状态转换模型,构建实际供水水压的状态转换模型包括:将实际水压离散化为N个预设水压值 WP_i ,其中 $i=1,2,3,\dots,N$;预设一个构建周期,在构建周期内对水压值进行采样,得到水压采样值,其采样总数为S,根据水压采样值分别统计多个预设水压值的出现次数以及各个预设水压值出现的顺序,第i个水压值出现的次数为 n_i ,根据统计的各个预设水压值出现的顺序可以得到第i个水压值向第j个水压值一步转移的次数 n_{ij} ,则可以得到第i个水压值向第j个水压值跳转的概率为: $P_{ij} = \frac{n_{ij}}{n_i}$,经过对多个预设

水压值一步转移概率进行集合得到多个预设水压值之间的一步转移概率集合;

基于水压值与水流量预设关系和所述水压估计值得到水流量统计值。

2. 如权利要求1所述的水流量统计方法,其特征在于,所述利用所述预设水压状态转换模型对当前水压值进行估计,得到水压估计值包括:

确定水压初始值;

统计所述水压初始值出现的次数;

判断所述水压初始值出现的次数是否大于所述水压初始值对应的预设次数;

当所述水压初始值出现的次数大于与所述水压初始值对应的预设次数时,根据所述多个预设水压值之间的一步转移概率集合将所述水压初始值的一步转移概率最大的预设水压值作为当前水压估计值。

3. 如权利要求2所述的水流量统计方法,其特征在于,所述利用所述预设水压状态转换模型对当前水压值进行估计,得到水压估计值还包括:

将所述水压初始值更新为所述当前水压估计值,并返回统计所述水压初始值出现的次数的步骤。

4. 如权利要求3所述的水流量统计方法,其特征在于,所述利用所述预设水压状态转换模型对当前水压值进行估计,得到水压估计值还包括:

统计各个所述预设水压值出现的总次数;

判断所述总次数是否大于预设总次数;

当所述总次数大于预设总次数时,在多个预设水压值中选取出现概率最大预设水压值作为水压初始值。

5. 如权利要求1-4任意一项所述的水流量统计方法,其特征在于,在所述利用预设水压状态转换模型对水压值进行估计,得到水压估计值之前包括:

对水压值进行采样,得到水压采样值;

根据所述水压采样值分别统计多个预设水压值的出现次数以及各个所述预设水压值出现的顺序;

对所述多个预设水压值的出现次数以及各个所述预设水压值出现的顺序进行训练得到水压状态转换模型。

6. 一种水流量统计装置,所述统计装置适用于利用泵开启的时间统计水流量,其特征在于,包括:

估计模块,用于利用预设水压状态转换模型对水压值进行估计,得到水压估计值,所述预设水压状态模型为构建的实际供水水压的状态转换模型,构建实际供水水压的状态转换模型包括:将实际水压离散化为N个预设水压值 WP_i ,其中 $i=1,2,3,\dots,N$;预设一个构建周期,在构建周期内对水压值进行采样,得到水压采样值,其采样总数为S,根据水压采样值分别统计多个预设水压值的出现次数以及各个预设水压值出现的顺序,第i个水压值出现的次数为 n_i ,根据统计的各个预设水压值出现的顺序可以得到第i个水压值向第j个水压值一步转移的次数 n_{ij} ,则可以得到第i个水压值向第j个水压值跳转的概率为: $P_{ij} = \frac{n_{ij}}{n_i}$,经过

对多个预设水压值一步转移概率进行集合得到多个预设水压值之间的一步转移概率集合;

第一统计模块,用于基于水压值与水流量预设关系和所述水压估计值得到水流量统计值。

7.如权利要求6所述的水流量统计装置,其特征在于,所述估计模块包括:

确定单元,用于确定水压初始值;

第一统计单元,用于统计所述水压初始值出现的次数;

判断单元,用于判断所述水压初始值出现的次数是否大于与所述水压初始值对应的预设次数;

确认单元,用于在所述判断单元判断出所述水压初始值出现的次数大于所述水压初始值对应的预设次数时,根据所述多个预设水压值之间的一步转移概率集合将所述水压初始值的一步转移概率最大的预设水压值作为当前水压估计值。

8.如权利要求6所述的水流量统计装置,其特征在于,所述估计模块还包括:

返回单元,用于将所述水压初始值更新为当前水压估计值,并返回统计所述水压初始值出现的次数的步骤。

9.如权利要求8所述的水流量统计装置,其特征在于,所述估计模块包括:

第二统计单元,用于统计各个所述预设水压值出现的总次数;

第二判断单元,用于判断所述总次数是否大于预设总次数;

选取单元,用于在所述第二判断单元判断出所述总次数大于预设总次数时,在多个预设水压值中选取出现概率最大预设水压值作为水压初始值。

10.如权利要求6-9任意一项所述的水流量统计装置,其特征在于,还包括:

采样模块,用于对水压值进行采样,得到水压采样值;

第二统计模块,用于根据所述水压采样值分别统计多个预设水压值的出现次数以及各个所述预设水压值出现的顺序;

训练模块,用于根据所述多个预设水压值的出现次数以及各个所述预设水压值出现的顺序得到水压状态转换模型。

水流量统计方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及检测技术领域,具体涉及到一种水流量统计方法及装置。

背景技术

[0002] 随着工业文明和社会经济的进步,自然环境遭到严重的破坏,人们的饮用水源也遭到严重的污染,饮用水的质量日渐降低。而随着生活条件的改善,人们日益重视饮食的安全与健康,对饮用水质量的要求也越来越高。在这样的时代背景下,各类净水设备应运而生,并渐渐融入人们日常生活的各个方面。对水流量的计算是净水系统一个非常重要的环节,关系到滤芯的使用寿命和净水的质量。

[0003] 现有的水流量统计方法通常有两种,第一种,利用脉冲计数器计算水流量,通常采用带叶轮或转子的水流量传感器,例如霍尔传感器,叶轮或转子在转动过程中使得传感器产生变化的电压,经电路处理得到脉冲信号,转子转动一次对应触发一个脉冲信号,预先测定每个脉冲对应的水的流量,对单个脉冲对应的流量值进行标定例如取多个流量值的平均值,在应用时通过脉冲数量确定水的流量。然而,采用脉冲计数器成本较高,若普通的净水设备采用脉冲计数器将大大增加净水设备的成本;第二种,采用泵开启的时间计算水流量,成本较利用脉冲计数器统计水流量大大降低,通过统计单位时间内流过管道的水的流量,利用泵开启的时间统计水流量。然而,在固定管道内,水压越大,水的流速越大,则单位时间内水流量越大,由于供水水源或者供水泵等外界因素的影响,管道内水压可能不断发生变化,从而引起单位时间内水流量变化较大,导致采用泵开启的时间计算水流量时统计误差较大。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题在于在提高利用泵开启的时间统计水流量的准确度。

[0005] 为此,根据第一方面,本发明实施例提供了一种水流量统计方法,该统计方法适用于利用泵开启的时间统计水流量,包括:利用预设水压状态转换模型对水压值进行估计,得到水压估计值;基于水压值与水流量预设关系和水压估计值得到水流量统计值。

[0006] 可选地,水压状态转换模型包括:多个预设水压值之间的一步转移概率集合

[0007] 可选地,利用预设水压状态转换模型对当前水压值进行估计,得到水压估计值包括:确定水压初始值;统计水压初始值出现的次数;判断水压初始值出现的次数是否大于水压初始值对应的预设次数;当水压初始值出现的次数大于与水压初始值对应的预设次数时,根据多个预设水压值之间的一步转移概率集合将水压初始值的一步转移概率最大的预设水压值作为当前水压估计值。

[0008] 可选地,利用预设水压状态转换模型对当前水压值进行估计,得到水压估计值还包括:将水压初始值更新为当前水压估计值,并返回统计水压初始值出现的次数的步骤。

[0009] 可选地,利用预设水压状态转换模型对当前水压值进行估计,得到水压估计值还包括:统计各个预设水压值出现的总次数;判断总次数是否大于预设总次数;当总次数大于

预设总次数时,在多个预设水压值中选取出现概率最大预设水压值作为水压初始值。

[0010] 可选地,水流量统计方法包括:对水压值进行采样,得到水压采样值;根据水压采样值分别统计多个预设水压值的出现次数以及各个预设水压值出现的顺序;对多个预设水压值的出现次数以及各个预设水压值出现的顺序进行训练得到水压状态转换模型。

[0011] 根据第二方面,本发明实施例提供了一种水流量统计装置,包括:估计模块,用于利用水压状态转换模型对水压值进行估计,得到水压估计值;第一统计模块,用于基于水压值与水流量预设关系和水压估计值得到水流量统计值。

[0012] 可选地,水压状态转换模型包括:多个预设水压值之间的一步转移概率集合。

[0013] 可选地,估计模块包括:确定单元,用于确定水压初始值;第一统计单元,用于统计水压初始值出现的次数;判断单元,用于判断水压初始值出现的次数是否大于与水压初始值对应的预设次数;确认单元,用于在判断单元判断出水压初始值出现的次数大于水压初始值对应的预设次数时,根据多个预设水压值之间的一步转移概率集合将水压初始值的一步转移概率最大的预设水压值作为当前水压估计值。

[0014] 可选地,估计模块还包括:返回单元,用于将水压初始值更新为当前水压估计值,并返回统计水压初始值出现的次数的步骤。

[0015] 可选地,估计模块包括:第二统计单元,用于统计各个预设水压值出现的总次数;第二判断单元,用于判断总次数是否大于预设总次数;选取单元,用于在第二判断单元判断出总次数大于预设总次数时,在多个预设水压值中选取出现概率最大预设水压值作为水压初始值。

[0016] 可选地,获取模块包括:采样模块,用于对水压值进行采样,得到水压采样值;第二统计模块,用于根据水压采样值分别统计多个预设水压值的出现次数以及各个预设水压值出现的顺序;训练模块,用于根据多个预设水压值的出现次数以及各个预设水压值出现的顺序得到水压状态转换模型。

[0017] 根据第三方面,本发明实施例提供了一种非暂态计算机可读介质,其特征在于,非暂态计算机可读存储介质存储计算机指令,计算机指令用于使计算机执行如权利要求1-6任意一项水流量统计方法。

[0018] 根据第四方面,本发明实施例提供了一种电子设备,包括:至少一个处理器;以及与至少一个处理器通信连接的存储器;其中,存储器存储有可被一个处理器执行的指令,指令被至少一个处理器执行,以使至少一个处理器执行如权利要求1-6任意一项的水流量统计方法。

[0019] 本发明实施例提供的水流量补偿方法及装置适用于利用泵开启时间统计水流量中对水流量进行补偿,由于水流量与受水压影响,可以根据水压状态转换模型对当前水压进行估计得到下一水压估计值,再通过水流量与水压的预设关系和水压估计值得到补偿后的水流量,通过对水流量进行估计,可以减小水压的变化引起的水流量统计误差,提高了利用泵开启时间统计水流量的准确度。

附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的

附图是本发明的一些实施方式,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0021] 图1示出了本发明实施例的水流量统计方法的流程示意图;

[0022] 图2示出了本发明实施例的水压值估计方法的流程示意图;

[0023] 图3示出了本发明实施例的水流量统计装置的示意图;

[0024] 图4示出了本发明电子设备的示意图。

具体实施方式

[0025] 下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0026] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,还可以是两个元件内部的连通,可以是无线连接,也可以是有线连接。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0027] 本发明实施例提供了一种水流量补偿方法,如图1所示,该方法包括如下步骤:

[0028] S10.利用预设水压状态转换模型对水压值进行估计,得到水压估计值。在具体的实施例中,水压状态转换模型可以为预存在处理器中的模型,具体的,由于实际供水水压随机变化,可以利用随机事件表述实际供水水压的变化,例如,可以构建一个实际供水水压的状态转换模型,把实际水压的波动范围离散化,得到多个离散的预设水压值,可以等效为一条有限阶的马尔科夫链。例如,可以将实际水压离散化为N个预设水压值 WP_i ,其中 $i=1,2,3,\dots,N$ 。在构建水压状态转换模型时,可以预设一个构建周期,在构建周期内对水压值进行采样,得到水压采样值,其采样总数为S,根据水压采样值分别统计多个预设水压值的出现次数以及各个预设水压值出现的顺序,例如第i个水压值出现的次数为 n_i ,根据统计的各个预设水压值出现的顺序可以得到第i个水压值向第j个水压值一步转移的次数 n_{ij} ,则可以

得到第i个水压值向第j个水压值跳转的概率为: $P_{ij} = \frac{n_{ij}}{n_i}$,经过对多个预设水压值一步

转移概率进行训练得到多个水压值一步转移概率集合,该集合如下矩阵所示:

$$[0029] \quad P = \begin{bmatrix} P_{00} & P_{01} & \cdots & P_{0N} \\ P_{10} & P_{11} & \cdots & P_{1N} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ P_{N0} & P_{N1} & \cdots & P_{NN} \end{bmatrix}$$

[0030] 根据上述一步转移概率集合可以得到水压状态转换模型,在本实施例中,还可以根据各个预设水压值出现的次数得到各个预设水压值在一个构建周期出现的频率,进而可以得到出现概率最大的预设水压值。具体的可以采用如下公式表示:

$$[0031] \quad P_i = \frac{n_i}{S}。$$

[0032] 水压状态转换模型用于表征各个水压值之间转移的概率,在确定当前水压值后,以水压值转移概率为条件可以估计下一时刻或下一时段的水压值。

[0033] S20.基于水压值与水流量预设关系和水压估计值得到水流量统计值。所称水压值与水流量预设关系为水压值对水流量的影响。在具体的实施例中,对水流量的有影响的因素可以包括水压值和水泵运行的衰减因子,其中,水泵的衰减因子水泵固有属性,随着水泵运行时间的累计,水泵的工作效率会按照衰减因子的速率衰减。可以通过大量地采集水压值以及水压值对应的水流量,通过数据统计,可以得到水流量的函数关系式:

[0034] $F=f(WP_i, t) -at$

[0035] 其中,F为水流量,WP_i为水压值,t为水泵运行时间,a为水泵衰减因子,在泵实施例中,可以建立水流量,水压值,水泵运行时间和水泵衰减因子的对照表,可以基于对照表查找当前水流量值。

[0036] 利用泵开启时间统计水流量中对水流量进行补偿,由于水流量与受水压影响,可以根据水压状态转换模型对当前水压得到水压估计值,在通过水流量与水压的预设关系和水压估计值得到补偿后的水流量,通过对水流量进行估计,可以减小水压的变化引起的水流量统计误差,提高了利用泵开启时间统计水流量的准确度。

[0037] 下面将集合图2对步骤S10中描述的得到水压估计值的原理进行具体说明,在可选的实施例中,步骤S10可以包括:

[0038] S11.确定水压初始值。在具体的实施例中,,水压初始值可以为上一时刻或上一时段的水压估计值,当前时刻或当前时段的水压估计值也可以作为下一时段的水压初始值。在本实施例开始之前可以在多个离散预设水压值中选取任意离散预设水压值作为水压初始值,为保证水压估计值的准确性,可以在多个离散水压值中选取出现概率最大的水压值作为水压初始值。

[0039] S12.统计水压初始值出现的次数。在具体的实施例中,可以以固定时间间隔对水压值进行采样,在采样值中出现一个水压初始值则对其进行累计一次,所称水压初始值出现的次数为在采样过程中该水压值累计出现的次数。

[0040] S13.判断水压初始值出现的次数是否大于水压初始值对应的预设次数。在本实施例中,为保证水压估计值的准确性可以将水压估计值作为有限阶估计,例如,可以设定估计周期,在估计周期内,各个预设水压值均有与之对应的出现次数,所称水压初始值对应的预设次数为当前预设水压值在估计周期内出现的次数。当水压初始值出现的次数大于水压初始值对应的预设次数时,进入步骤S14;当水压初始值出现的次数小于水压初始值对应的预设次数时,进入步骤S15。

[0041] S14.根据多个预设水压值之间的一步转移概率集合将水压初始值的一步转移概率最大的预设水压值作为当前水压估计值。在具体的实施例中,在水压初始值出现的次数大于其对应的预设次数时,根据水压状态转换模型中的该初始水压值的一步转移概率选择转移概率最大的预设水压值作为当前水压估计值。

[0042] S15.保持水压初始值。在具体的实施例中,在水压初始值出现的次数小于其对应预设次数之前以确定的水压初始值作为水压估计值。在水压初始值出现的次数大于其对应预设次数之后,将当前水压估计值更新为转移概率最大的预设水压值作为当前水压估计值。

[0043] 由于存在多个预设水压值,各个预设水压值均为水压波动范围内的水压值,在可选的实施例中,步骤S10还可以包括:

[0044] S16.将水压初始值更新为当前水压估计值。在具体的实施例中,在确定下一时段水压初始值后,即重新确定水压初始值,并返回步骤S12。

[0045] 由于预设水压值为离散水压值,由于随机事件,在预设水压值中可能存在出现概率较小的水压值,为进一步保证水压估计值的准确性,在本实施例中可以以出现概率最大的水压值为基准水压值,选取基准水压值转移概率大于预设转移概率的预设水压值作为估计水压值时可用的水压值。

[0046] 为减小计算的数据量,在可选的实施例中,可以对预设水压值出现的总次数进行限制,具体的,由于初始水压值和估计水压值均为预设水压值,可以统计各个预设水压值出现的总次数,进一步,可以统计以基准水压值选取的可用的预设水压值的出现的总次数。判断总次数是否大于预设次数,当总次数大于预设次数时,在多个预设水压值中选取出现概率最大预设水压值作为水压初始值。进而,根据水压状态转换模型估计当前水压值。

[0047] 本发明实施例还提供了一种水流量统计装置,如图3所示,该装置包括:估计模块100,用于利用水压状态转换模型对水压值进行估计,得到水压估计值;第一统计模块200,用于基于水压值与水流量预设关系和水压估计值得到水流量统计值。

[0048] 在可选的实施例中,水压状态转换模型包括:多个预设水压值之间的一步转移概率集合。

[0049] 在可选的实施例中,估计模块包括:确定单元,用于确定水压初始值;第一统计单元,用于统计水压初始值出现的次数;判断单元,用于判断水压初始值出现的次数是否大于与水压初始值对应的预设次数;确认单元,用于在判断单元判断出水压初始值出现的次数大于水压初始值对应的预设次数时,根据多个预设水压值之间的一步转移概率集合将水压初始值的一步转移概率最大的预设水压值作为当前水压估计值。

[0050] 在可选的实施例中,估计模块还包括:返回单元,用于将水压初始值更新为当前水压估计值,并返回统计水压初始值出现的次数的步骤。

[0051] 在可选的实施例中,估计模块包括:第二统计单元,用于统计各个预设水压值出现的总次数;第二判断单元,用于判断总次数是否大于预设总次数;选取单元,用于在第二判断单元判断出总次数大于预设总次数时,在多个预设水压值中选取出现概率最大预设水压值作为水压初始值。

[0052] 在可选的实施例中,获取模块包括:采样模块,用于对水压值进行采样,得到水压采样值;第二统计模块,用于根据水压采样值分别统计多个预设水压值的出现次数以及各个预设水压值出现的顺序;训练模块,用于根据多个预设水压值的出现次数以及各个预设水压值出现的顺序得到水压状态转换模型。

[0053] 本发明实施例还提供了一种非暂态计算机可读介质,非暂态计算机可读存储介质存储计算机指令,计算机指令用于使计算机执行如上述实施例中任意一项描述的水流量统计方法。其中,存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体(Read-Only Memory,ROM)、随机存储记忆体(Random Access Memory, RAM)、快闪存储器(Flash Memory)、硬盘(Hard Disk Drive,缩写:HDD)或固态硬盘(Solid-State Drive,SSD)等;存储介质还可以包括上述种类的存储器的组合。

[0054] 本发明实施例提供了一种电子设备,如图4所示,该电子设备包括一个或多个处理器41以及存储器42,图4中以一个处理器43为例。

[0055] 用户终端还可以包括:输入装置43和输出装置44。

[0056] 处理器41、存储器42、输入装置43和输出装置44可以通过总线或者其他方式连接,图4中以通过总线连接为例。

[0057] 处理器41可以为中央处理器(Central Processing Unit,CPU)。处理器41还可以为其他通用处理器、数字信号处理器(Digital Signal Processor,DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,ASIC)、现场可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array,FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等芯片,或者上述各类芯片的组合。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

[0058] 存储器42作为一种非暂态计算机可读存储介质,可用于存储非暂态软件程序、非暂态计算机可执行程序以及模块,如本申请实施例中的水流量统计方法对应的程序指令/模块。处理器41通过运行存储在存储器42中的非暂态软件程序、指令以及模块,从而执行服务器的各种功能应用以及数据处理,即实现上述方法实施例的水流量统计方法。

[0059] 存储器42可以包括存储程序区和存储数据区,其中,存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需要的应用程序;存储数据区可存储根据服务器操作的处理装置的使用所创建的数据等。此外,存储器42可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非暂态存储器,例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他非暂态固态存储器件。在一些实施例中,存储器42可选包括相对于处理器41远程设置的存储器,这些远程存储器可以通过网络连接至网络连接装置。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

[0060] 输入装置43可接收输入的数字或字符信息,以及产生与服务器的处理装置的用户设置以及功能控制有关的键信号输入。输出装置44可包括显示屏等显示设备。

[0061] 一个或者多个模块存储在存储器42中,当被一个或者多个处理器41执行时,执行如图1-2任意一项所示的方法。

[0062] 虽然结合附图描述了本发明的实施方式,但是本领域技术人员可以在不脱离本发明的精神和范围的情况下作出各种修改和变型,这样的修改和变型均落入由所附权利要求所限定的范围之内。

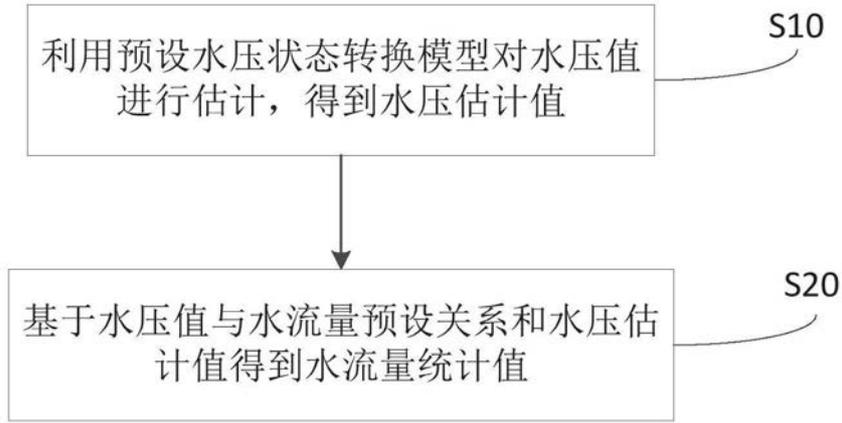


图1

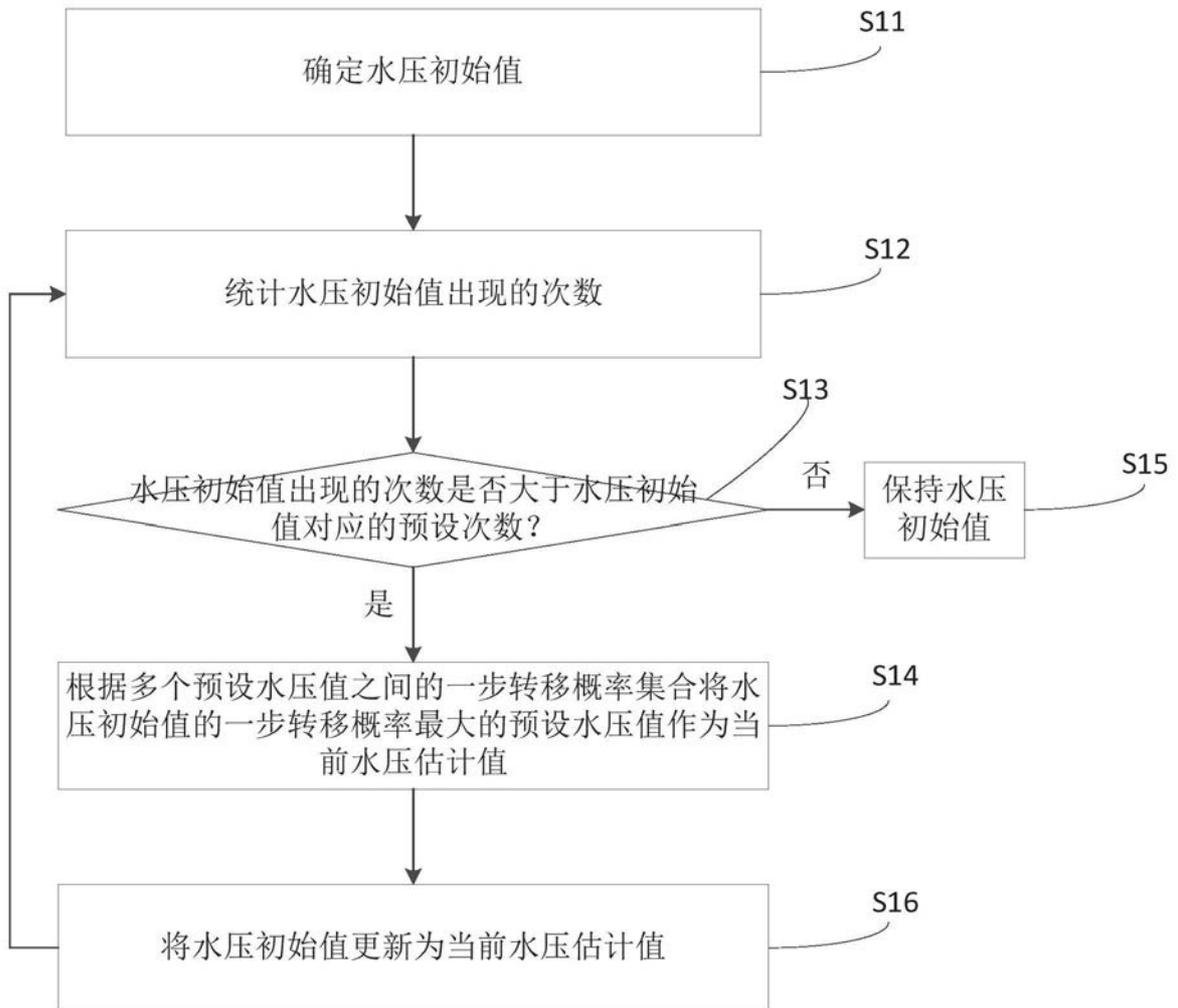


图2

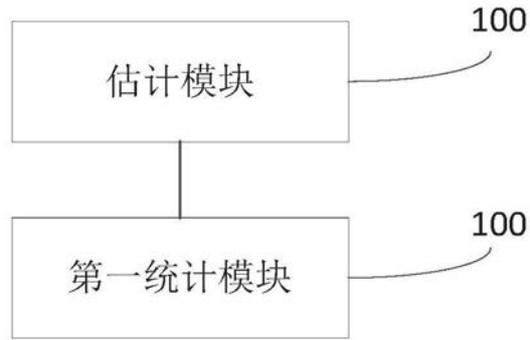


图3

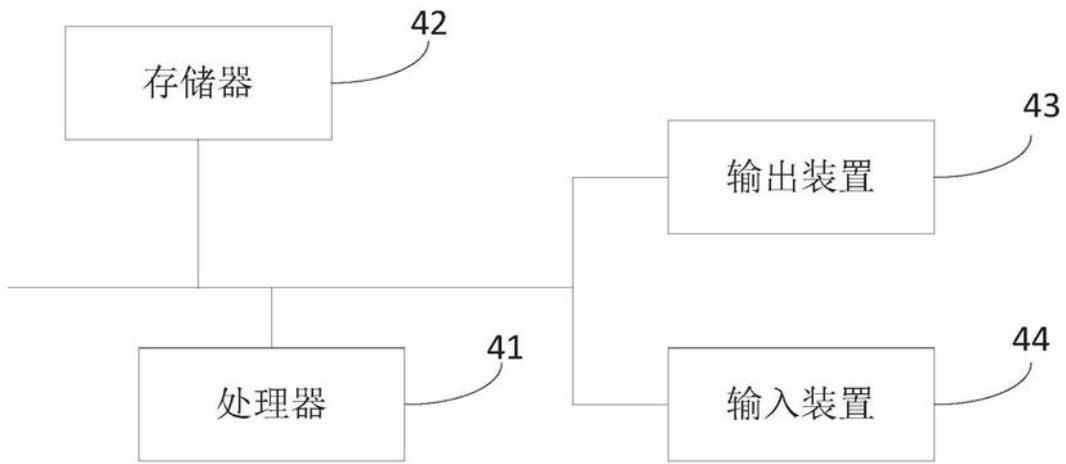


图4