



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 215335746 U

(45) 授权公告日 2021. 12. 28

(21) 申请号 202023017015.9

G08B 21/18 (2006.01)

(22) 申请日 2020.12.15

(73) 专利权人 国家能源集团煤焦化有限责任公司

地址 016030 内蒙古自治区乌海市海南区  
西来峰工业园

专利权人 神华巴彦淖尔能源有限责任公司

(72) 发明人 何喜忠

(74) 专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司 11283

代理人 肖冰滨 王晓晓

(51) Int. Cl.

F17B 1/06 (2006.01)

F17C 13/02 (2006.01)

G08B 7/06 (2006.01)

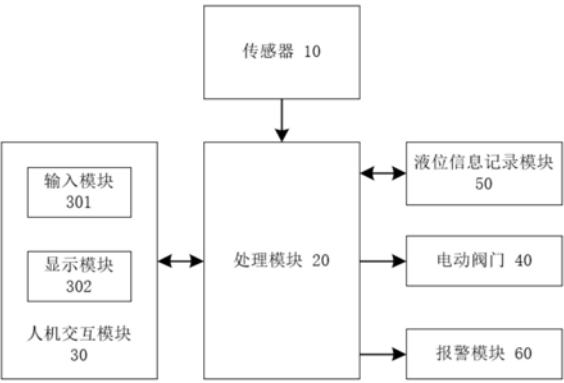
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 实用新型名称

水封液位无线监测装置

(57) 摘要

本实用新型实施例提供一种水封液位无线监测装置,属于气柜监管领域。所述水封液位无线监测装置包括:传感器,设置在所述螺旋上升气柜的水封仓内,用于获取所述水封仓内的液位信息;处理模块,设置在管理人员监测端,用于根据所述液位信息和预设安全液位信息确定对应的补水规则,其中,所述补水规则至少包括补水流量和补水量;人机交互模块,设置在所述管理人员监测端,用于显示所述补水规则和供管理人员触发补水指令;电动阀门,用于响应来自所述人机交互模块的补水指令,根据所述补水规则执行所述水封仓的补水操作。本实用新型提高气柜水封监测的智能型和效率性,减少监管人员工作量的同时减少了一次水的浪费。



1. 一种水封液位无线监测装置,应用于螺旋上升气柜,其特征在于,所述水封液位无线监测装置包括:

传感器,设置在所述螺旋上升气柜的水封仓内,用于获取所述水封仓内的液位信息;

处理模块,与所述传感器远程连接,设置在管理人员监测端,用于根据所述液位信息和预设安全液位信息确定对应的补水规则,其中,所述补水规则至少包括补水流量和补水量;

人机交互模块,与所述处理模块连接,设置在所述管理人员监测端,用于显示所述补水规则和供管理人员触发补水指令;

电动阀门,与所述人机交互模块和所述处理模块远程连接,用于响应来自所述人机交互模块的补水指令,根据所述补水规则执行所述水封仓的补水操作。

2. 根据权利要求1所述的水封液位无线监测装置,其特征在于,所述传感器和所述处理模块均包括用于无线信号传输的通讯模块。

3. 根据权利要求1所述的水封液位无线监测装置,其特征在于,所述传感器为单法兰静压/双法兰差压液位变送器、浮球式液位变送器、磁性液位变送器、投入式液位变送器,电动内浮球液位变送器,电动浮筒液位变送器,电容式液位变送器,磁致伸缩液位变送器、超声波液位变送器和雷达液位变送器中的至少一种。

4. 根据权利要求3所述的水封液位无线监测装置,其特征在于,所述传感器设置为多个,分别位于所述水封仓内的不同位置。

5. 根据权利要求4所述的水封液位无线监测装置,其特征在于,所述处理模块还用于获取来自所述多个传感器的液位信息,对所述多个液位信息进行筛选和求平均值得到最终液位信息,以及根据所述最终液位信息和预设安全液位信息确定对应的补水规则。

6. 根据权利要求1所述的水封液位无线监测装置,其特征在于,所述处理模块在所述管理人员监测端的中央控制器上进行构建。

7. 根据权利要求1所述的水封液位无线监测装置,其特征在于,所述人机交互模块包括:

输入模块,用于所述管理人员进行相关信息录入以及触发补水指令;

显示模块,用于实时显示所述液位信息和所述补水规则。

8. 根据权利要求1所述的水封液位无线监测装置,其特征在于,所述水封液位无线监测装置还包括:

液位信息记录模块,集成在所述处理模块中,用于每隔固定预设时间记录一次实时液位信息;

所述处理模块还包括判断模块,所述判断模块用于根据所记录的液位信息判断所述水封仓内的液位缩减是否存在异常。

9. 根据权利要求8所述的水封液位无线监测装置,其特征在于,所述水封液位无线监测装置还包括:

报警模块,设置在所述管理人员监测端,用于在所述处理模块判断所述液位缩减存在异常时生成报警信息。

10. 根据权利要求9所述的水封液位无线监测装置,其特征在于,所述报警模块为声光报警器。

## 水封液位无线监测装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及气柜监管领域,具体地涉及一种水封液位无线监测装置。

### 背景技术

[0002] 现存气柜水封没有设计水封液位计,若要进行气柜水封液位测量,必须每天都需要监管人员攀爬到气柜上部平台进行人工测量,费时费力的同时还存在不安全因素。在夏季时,因为气温很高,气柜环形水封补水非常频繁,导致监管人员需要频繁的攀爬气柜进行液位监测,补水时还会浪费大量的一次水,占用大量劳动力,水封液位监测效率极低。所以,急需一种安全、高效和节省成本地监测螺旋上升气柜水封液位的装置,能够可靠准确的实现液位监测,且非必要情况下无需派遣员工进入现场,提高监测效率、节省用水,且保证人员安全性。

### 实用新型内容

[0003] 本实用新型实施例的目的是提供一种水封液位无线监测装置,以解决现有气柜水封监测效率低和一次水浪费的问题。

[0004] 为了实现上述目的,本实用新型实施例提供一种水封液位无线监测装置,应用于螺旋上升气柜,所述水封液位无线监测装置包括:传感器,设置在所述螺旋上升气柜的水封仓内,用于获取所述水封仓内的液位信息;处理模块,设置在管理人员监测端,用于根据所述液位信息和预设安全液位信息确定对应的补水规则,其中,所述补水规则包括补水流量和补水量;人机交互模块,设置在所述管理人员监测端,用于显示所述补水规则和供管理人员触发补水指令;电动阀门,用于响应来自所述人机交互模块的补水指令,根据所述补水规则执行所述水封仓的补水操作。

[0005] 优选的,所述传感器和所述处理模块均包括用于无线信号传输的通讯模块。

[0006] 优选的,所述传感器为单法兰静压/双法兰差压液位变送器、浮球式液位变送器、磁性液位变送器、投入式液位变送器,电动内浮球液位变送器,电动浮筒液位变送器,电容式液位变送器,磁致伸缩液位变送器、超声波液位变送器和雷达液位变送器中的至少一种。

[0007] 优选的,所述传感器设置为多个,分别位于所述水封仓内的不同位置。

[0008] 优选的,所述处理模块还用于获取来自所述多个传感器的液位信息,对所述多个液位信息进行筛选和求平均值得到最终液位信息,以及根据所述最终液位信息和预设安全液位信息确定对应的补水规则。

[0009] 优选的,所述处理模块在所述管理人员监测端的中央控制器上进行构建。

[0010] 优选的,所述人机交互模块包括:输入模块,用于所述管理人员进行相关信息录入以及触发补水指令;显示模块,用于实时显示所述液位信息和所述补水规则。

[0011] 优选的,所述水封液位无线监测装置还包括:液位信息记录模块,集成在所述处理模块中,用于每隔固定预设时间记录一次实时液位信息;所述处理模块还包括判断模块,所述判断模块用于根据所记录的液位信息判断所述水封仓内的液位缩减是否存在异常。

[0012] 优选的,所述水封液位无线监测装置还包括:报警模块,设置在所述管理人员监测端,用于在所述处理模块判断所述液位高低缩减存在异常时生成报警信息。

[0013] 优选的,所述报警模块为声光报警器。

[0014] 通过上述技术方案,设置在气柜水封仓的液位传感器实时获取水封仓内的液位高度信息,然后将液位高度信息传输到处理模块,处理模块根据液位高度信息生成对应的补水规则,包括补水流量和补水量,并通过人机交互模块将补水规则显示出来,在需要补水的情况下,监管人员通过人机交互模块触发补水指令,实现远程一键(自动)补水,避免监管人员需要频繁的攀爬气柜进行水封监测,实现了安全、高效和节省成本的螺旋上升气柜水封液位监测,提高气柜水封监测效率,根据气柜损水量针对性补水,避免了一次水的浪费。

[0015] 本实用新型实施例的其它特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

## 附图说明

[0016] 附图是用来提供对本实用新型实施例的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与下面的具体实施方式一起用于解释本实用新型实施例,但并不构成对本实用新型实施例的限制。在附图中:

[0017] 图1是本实用新型一种实施方式提供的水封液位无线监测装置的装置结构图;

[0018] 图2是本实用新型一种实施方式提供的水封液位无线监测装置的补水控制流程图。

[0019] 附图标记说明

[0020] 10-传感器;20-处理模块;30-人机交互模块;40-电动阀门;50-液位信息记录模块;60-报警模块;301-输入模块;302-显示模块。

## 具体实施方式

[0021] 以下结合附图对本实用新型实施例的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本实用新型实施例,并不用于限制本实用新型实施例。

[0022] 在本实用新型的描述中,还需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“设置”、“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;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。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实用新型中的具体含义。

[0023] 请参照图1,本实施例提供一种水封液位无线监测装置,应用于螺旋上升气柜,所述水封液位无线监测装置包括:传感器10,设置在所述螺旋上升气柜的水封仓内,用于获取所述水封仓内的液位信息;处理模块20,设置在管理人员监测端,用于根据所述液位信息和预设安全液位信息确定对应的补水规则,其中,所述补水规则包括补水流量和补水量;人机交互模块30,设置在所述管理人员监测端,用于显示所述补水规则和供管理人员触发补水指令;电动阀门40,用于响应来自所述人机交互模块30的补水指令,根据所述补水规则执行所述水封仓的补水。

[0024] 优选的,所述传感器10、所述处理模块20和所述电动阀门40均包括用于无线信号传输的通讯模块。

[0025] 在本实用新型实施例中,传感器10设置在螺旋上升气柜的水封仓内,用于获取水封仓内的液位信息。传统的气柜水封是没有水封液位计的,每天都需要人员攀登到气柜上部平台手动测量水封液位,并进行及时补水,以避免因为水封液位过低造成气柜的气密性降低。手动测量费时费力的同时还存在不安全因素,且夏季气温很高时,气柜水封补水频繁,监管难度更大。所以在气柜中增加液位传感器,实时监测环形水封仓内的液位高度信息,并实时将液位高度信息传输到中央控制室,保证监管人员不必攀登气柜便能有效监管气柜水封仓的液位情况。优选的,在液位传感器上设置无线通讯模块,优选为ZigBee数传模块,因为应用气柜的化工厂厂区往往区域很大,目前应用最为广泛和方便的无线通讯方式Wifi和蓝牙传输可能无法实现这种较长距离的无线传输,而ZigBee通讯方式可以覆盖几十米到几十公里的信息传输,理论上可以保证厂区内任何位置气柜的任何一个液位传感器能够准确的将检测到的液位信息发送到中央控制室的处理模块20。ZigBee通讯方式还具有功耗低、成本低、时延短、网络容量大和安全可靠等优点,所以常被用于工业现场自动化控制数据传输,液位传感器需要传输的数据量很小,ZigBee通讯方式在保证数据有效传输的前提下还能够降低成本投入,提高传输稳定性。

[0026] 同样的,处理单元仅需要发送补水指令到电动阀门40处,电动阀门40也只需要发送阀门回馈信息到处理模块20,配置ZigBee数传模块就可以实现中远距离的信息无线传输,厂区面积很大时,若进行信号线布置将会增加很大的投入成本,导致水封液位无线监测装置监测成本大,应用范围小,而通过ZigBee数传模块可以实现厂区内有效数据传输,提高装置的实用性能。

[0027] 优选的,所述传感器10为单法兰静压/双法兰差压液位变送器、浮球式液位变送器、磁性液位变送器、投入式液位变送器、电动内浮球液位变送器、电动浮筒液位变送器、电容式液位变送器、磁致伸缩液位变送器、超声波液位变送器和雷达液位变送器中的至少一种。

[0028] 在本实用新型实施例中,在螺旋上升气柜的水封仓内部设置液位传感器,选用目前常规使用的液位变送器,分为接触式液位变送器和非接触式液位传感器,为了方便现有螺旋上升气柜进行液位传感器扩展,也为了适应螺旋上升气柜水封仓内安装环境,优选为静压投入式液位变送器。因为投入式液位变送器具有结构精巧、调较简单和灵活的安装方式等优点广泛运用于石油化工、冶金、电力、制药、供排水、环保等系统和行业的各种介质的液位测量,螺旋上升气柜的水封用水为一次水,即使存在部分污染也不会出现极其恶劣的水性环境,投入式液位变送器的抗腐蚀能力能够完全应对螺旋上升气柜的水封水性环境。将投入式液位变送器的传感器10部分直接投入到水封仓水位以下,变送器固定在水封仓外部,安装灵活,无论水封面多狭窄的螺旋上升气柜都能快速实现安装调教,保证传统螺旋上升气柜的升级安装灵活性,提高装置实用性。

[0029] 优选的,所述传感器10设置为多个,分别位于所述水封仓内的不同位置。

[0030] 在本实用新型实施例中,在同一个螺旋上升气柜中,包括多个可以螺旋上升的塔节,相邻塔节的连接处都必须设置水封仓,所以整个螺旋上升气柜从低到高包括多个水封仓,所以为了保证每一个塔节连接处都能有效水封,必须保证每个水封位置的液位高度达

到预设高度,因此,在同一个螺旋上升气柜的所有水封仓均需要设置液位传感器,用于监测所有水封仓的实时液位信息。在传感器10使用过程中,为了避免传感器10因为故障而造成液位测量数据不准确的问题,优选的,在同一个水封仓内设置多个液位传感器,至少为3个,当多个液位传感器的数据差距在预设范围内时,优选为 $\pm 20\text{mm}$ ,取多个数据的平均值作为该水封仓内水位的实际高度信息;若某一个数据与其余数据偏差超过预设值,则判定该传感器10发生测量故障,取其余数据的平均值作为该水封仓内水位的实际高度信息,并报警提醒相关人员维护故障液位传感器。保证液位测量的准确性,避免测量误差导致监测失败而造成水封失效的问题。

[0031] 优选的,处理模块20还用于获取来自所述多个传感器10的液位信息,对多个液位信息进行筛选和求平均值得到最终液位信息,以及根据最终液位信息和预设安全液位信息确定对应的补水规则。

[0032] 在本实用新型实施例中,水封用水会因为泄漏、排放和蒸发等原因减少,在现有技术中,需要监管人员频繁进行液位高度检查,在液位达到最低处之前必须进行补水操作,在补水过程中,还必须监管人员在现场进行监管,避免补水过多溢出,占用大量劳动力的同时还会造成大量一次水的浪费。针对这种问题,处理模块20可以根据水量减少量生成对应的补水规则。例如,在按要求完成水封仓补水操作后再进行液位传感器的安装,处理模块20回收此时液位传感器10监测到的各个水封仓的液位高度信息,作为各水封仓的初始液位高度信息,在后期使用过程中,各水封仓的实际液位高度信息都将与初始液位高度信息进行对比,当超过预设值时,则判定此时该水封仓内需要补水,且根据实际液位高度信息与初始液位高度信息之间的差值,结合水封仓的水封表面面积计算需要补水的体积,从而得到补水量。优选的,螺旋上升气柜的水封表面面积很小,为了避免水流量过大导致补水过程中水量过大导致溢出,根据实际水封面积计算补水流量。通过计算补水流量还可以实现适时补水,例如,水封仓的液面高度按照 $20\text{mm/h}$ 的速度下降,根据监测的水位下降速度,可以计算每小时的一次水减少量,通过调节补水阀的流量大小,理论上可以实现适时水量补充,保证水封仓的液面高度始终保持在预设最佳高度上,提高装置的使用智能性。

[0033] 优选的,处理模块20在管理人员监测端的中央控制器上进行构建。

[0034] 在本实用新型实施例中,厂区的中央控制室具有很强的计算能力和调控能力,在进行补水规则模拟过程中,需要处理模块20具备足够的运算能力,为了减少运算模块的成本投入,优选的,直接在中央控制器上进行处理模块20构建,通过中央控制器的运算模块实现处理模块20的运算步骤,处理模块20只需要将液位信息传输到中央控制器,再从中央控制器接收生成的补水规则信息,提高装置的实用性,保证任何传统厂区均能方便的进行功能升级。

[0035] 优选的,人机交互模块30包括:输入模块301,用于所述管理人员进行相关信息录入;显示模块302,用于实时显示所述液位信息和所确定的补水规则。

[0036] 在本实用新型实施例中,在整个装置自动运行过程中,优选为预设固定时间进行一次液位信息采集,在炎热的夏季,水封仓内的水因为蒸发流失的速度更快,为了适应液位高度降低的速度,优选需要将预设时间调短,而在冬季,水量蒸发流失少,所以可以间隔长一点时间进行一次液位信息采集。而预设间隔时间可以通过人机交互模块30的输入模块301进行主动输入,在按照预设间隔时间进行液位检测过程中,可能因为突发情况造成液位

突变,当监管人员发现异常情况后,可以通过输入模块301进行人工干预,即时进行再一次的液位检测,判断是否存在突发情况,并在液面突降时手动调节电动阀门40的开合程度,在完成维护前,保证补水量满足水封水遗失量,避免水封失效造成气柜存储物泄漏。优选的,人机交互模块30还包括显示模块302,用于显示液位信息和补水规则,在一种可能的实施方式中,需要监管人员手动触发补水开关,监管人员可以通过显示模块302了解所有水封仓内的实时液位信息,然后根据显示补水规则的补水量和补水流量,控制电动阀门40进行补水,便于监管人员对整个厂区螺旋上升气柜水封的直观监测,根据显示信息实时做出操作判断。

[0037] 优选的,水封液位无线监测装置还包括:液位信息记录模块50,集成在所述处理模块20中,用于每隔固定预设时间记录一次实时液位信息;处理模块20还包括用于根据记录的液位信息判断水封液位缩减是否存在异常的判断模块(未示出)。

[0038] 在本实用新型实施例中,装置可以开启自动补水功能,即根据预设规则自动指向补水操作,例如,当液位降低了430mm时,生成自动补水指令,根据处理模块20生成的补水规则执行补水操作,当液位升高到800mm时,生成自动停止补水指令,根据处理模块20生成的补水规则执行停止补水操作。在自动运行过程中,相关监管人员可能会因为监管不到位无法及时发现异常情况,例如,当水封仓破裂,发生大量水封水泄漏时,虽然装置会进行自动补水,不会造成气柜水封失效,但是进行补水操作的同时有大量一次水泄漏,会造成大量的一次水浪费。所以,液位信息记录模块50在每隔预设时间后进行一次液位高度信息记录,优选为5-20s,然后将记录的液位高度信息发送到处理模块20,处理模块20将一段时间内的各个时刻的液位高度信息生成该段时间内的液位缩减曲线图,通过与当前季节的正常液位缩减曲线图对比,当偏差值大于预设值时,则判定水封仓液位缩减存在异常,可能发生了水封仓破裂等突发情况,及时发现液位异常缩减情况,避免监管人员过度依赖装置自动运行而无法及时发现突发情况造成一次水大量浪费的问题。

[0039] 优选的,水封液位无线监测装置还包括:报警模块60,设置在所述管理人员监测端,用于在所述处理模块20判断所述液位缩减存在异常时生成报警信息;报警模块60优选为声光报警器。

[0040] 在本实用新型实施例中,处理模块20的判断模块根据液位信息记录模块50记录并传输的实时液位信息生成对应水封仓的液位缩减曲线,然后将生成的液位缩减曲线与预设正常液位曲线进行对比,若判断模块识别到实际液位缩减曲线与正常液位缩减曲线误差超过阈值,则判定当前水封仓存在水位异常缩减情况,需要监管人员进行查看并干预,为了防止监管未能及时发现显示模块302显示的异常信息造成故障延误发现而浪费大量一次水,优选的,在中央控制室内设置报警模块60,当判定水封仓存在水位异常缩减情况时,处理模块20生成报警指令,然后将报警指令传输到报警模块60,报警模块60执行报警指令生成报警信息,且为了监管人员能够及时有效的接收到报警信息,优选地选用声光报警器作为报警模块60,报警模块60同时蜂鸣和闪烁,提高监管人员接收到报警信息的概率。监管人员在接收到报警信息后,通过显示模块302查看发生故障水封仓的序号,根据显示信息进行故障排查,提高故障排查效率。

[0041] 如图2,在一种可能的实施方式中,某传统化工厂区使用螺旋上升气柜进行原料储存,为了便于各螺旋上升气柜的水封监测,增设水封液位无线监测装置,为了减少增设过程

中施工难度大和成本投入高的问题,直接在中央控制器上进行处理模块20构建,然后选用静压投入式液位变送器,直接将传感器10单元投入到水封仓中,将变送模块通过法兰固定到水封仓外部,将报警模块60固定在中央控制室内。在装置自动运行过程中,每隔固定预设时间10s采集一次隔水封仓内水封液位高度信息,将液位信息传输到处理模块20,处理模块20追踪识别各水封仓内水位缩减情况,并根据实时液位缩减情况实时更新补水规则,将生成的补水规则发送到显示模块302,告知监管人员液位缩减情况和需要补水的补水规则,监管人员在认定需要补水情况下,一键启动补水操作,各个补水电动阀门40根据所在螺旋上升气柜的实际补水需求进行自动开合控制,实现一键补水。在进行液位监测过程中,液位信息记录模块50实时记录各个时刻的液位高度信息,将整合的一段时间的液位高度信息发送到处理模块20,处理模块20的判断模块将该段时间内的液位高度信息按照时间顺序生成液位缩减曲线图,并将液位缩减曲线图与当前季节正常液位缩减曲线图进行对比,当发现异常情况时,处理模块20生成报警指令,由报警模块60执行报警指令,生成声光报警信息,提醒监管人员进行故障排查,监管人员通过显示模块302显示的故障信息进行针对性故障排查,直到故障解除。

[0042] 以上结合附图详细描述了本实用新型实施例的可选实施方式,但是,本实用新型实施例并不限于上述实施方式中的具体细节,在本实用新型实施例的技术构思范围内,可以对本实用新型实施例的技术方案进行多种简单变型,这些简单变型均属于本实用新型实施例的保护范围。

[0043] 另外需要说明的是,在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征,在不矛盾的情况下,可以通过任何合适的方式进行组合。为了避免不必要的重复,本实用新型实施例对各种可能的组合方式不再另行说明。

[0044] 此外,本实用新型实施例的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合,只要其不违背本实用新型实施例的思想,其同样应当视为本实用新型实施例所公开的内容。

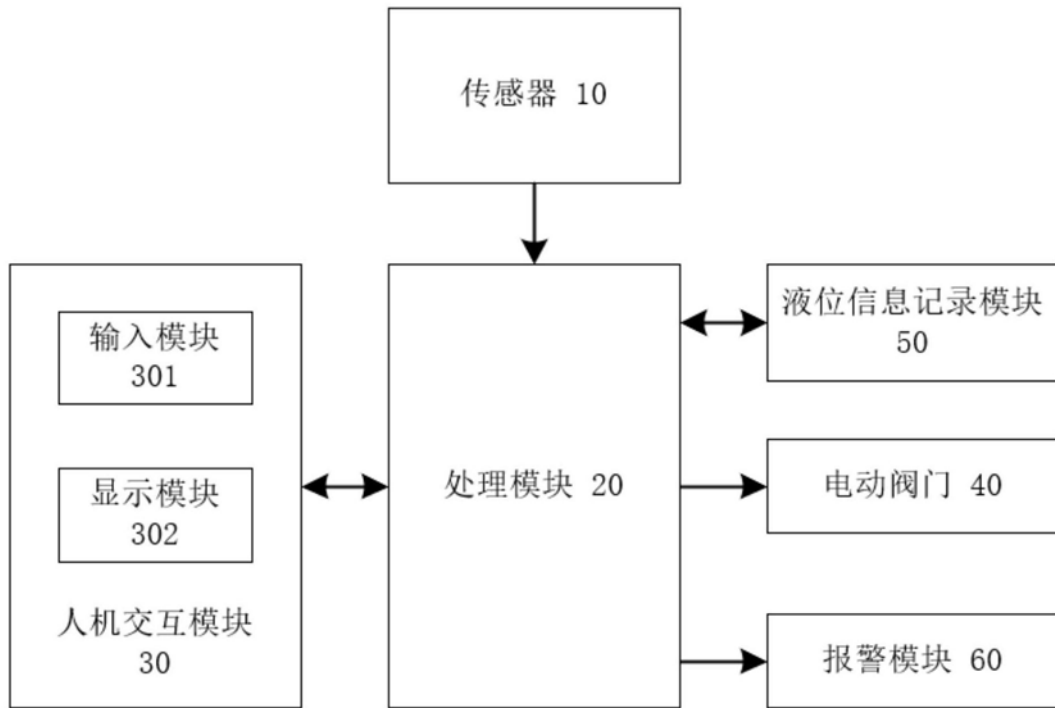


图1

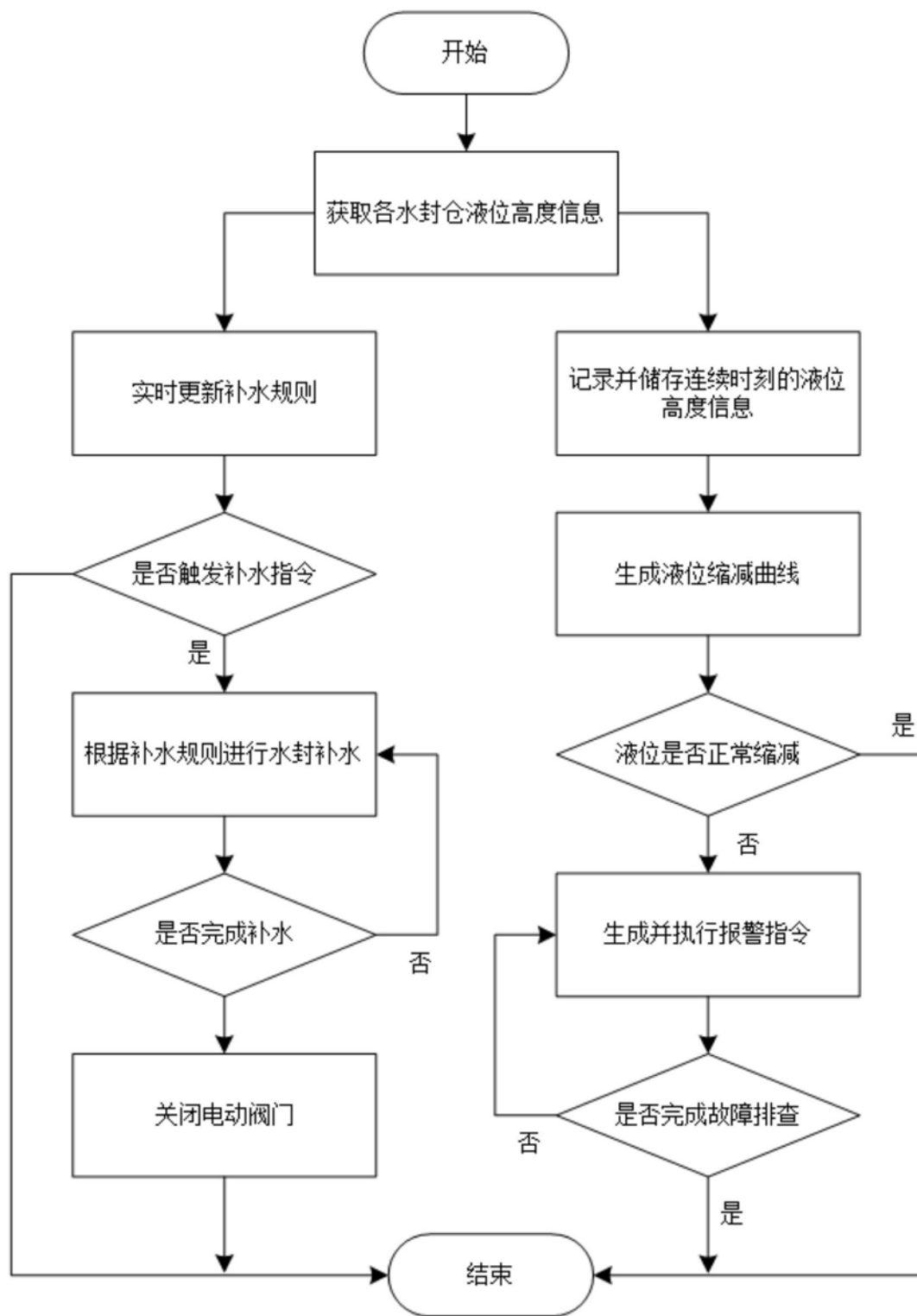


图2