



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104612982 A

(43) 申请公布日 2015. 05. 13

(21) 申请号 201510027711. 2

(22) 申请日 2015. 01. 20

(71) 申请人 湖南山源安自控系统有限公司

地址 410205 湖南省长沙市高新技术开发区  
文轩路27号麓谷企业广场C1栋308室

(72) 发明人 张银辉 任智勇

(51) Int. Cl.

F04D 15/02(2006. 01)

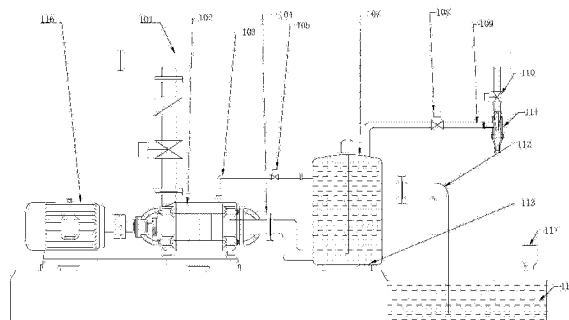
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种矿山不锈钢多级泵防干抽防烧死的自动保护装置及方法

(57) 摘要

本发明公开一种矿山不锈钢多级泵防干抽、防烧死的自动保护装置及方法,包括自动控制器、真空罐、液位计、引水阀、水泵排气阀、射流器、射流源阀、水仓水位计及电机控制柜;本发明的矿山不锈钢多级泵防干抽、防烧死的自动保护装置及方法,结合了真空罐引水与射流引水两种引水方式的优点,同时通过水、电多种方式保障多级泵的安全,且设置了水泵排气单元,可在真空补水时,把水泵腔体内的空气排出,避免造成水泵气蚀。



1. 一种矿山不锈钢多级泵防干抽、防烧死的自动保护装置,其特征在于,包括自动控制器、真空罐、液位计、引水阀、水泵排气阀、射流器、射流源阀、水仓水位计及电机控制柜;

所述真空罐底端设有水泵吸水口,上部设有抽水口,水泵通过水泵吸水管与真空罐的水泵吸水口连接,真空罐抽水口连接进水管,进水管伸入水仓内部;

在真空罐与水仓之间设有引水管与射流器,引水管中间设有引水阀,射流器通过射流源阀与射流源连接;

在水泵和真空罐之间设有水泵排气管,水泵排气管与真空罐的上端连接,水泵排气管中间设有水泵排气阀;

水泵排气管与真空罐的连接口高于真空罐抽水口;

所述射流源为水泵排水管的高压水源;

所述真空罐顶部安装水位检测传感器,水仓上部安装有水位计,自动控制器分别与水位检测传感器和水仓水位计电连接。

2. 根据权利要求1所述的一种矿山不锈钢多级泵防干抽、防烧死的自动保护装置,其特征在于,所述真空罐为圆柱形。

3. 根据权利要求1所述的一种矿山不锈钢多级泵防干抽、防烧死的自动保护装置,其特征在于,在所述真空罐底部设有排污检修孔。

4. 一种矿山不锈钢多级泵防干抽、防烧死的自动保护方法,其特征在于,包括以下步骤:

检测真空罐内水位的步骤,当真空罐内水位低于补水水位设定值时,

开启射流源阀的步骤;

开启引水阀的步骤;

开启水泵排气阀的步骤;

当真空罐内水位上升时,持续加水至补水水位设定值,之后依次关闭水泵排气阀、引水阀、射流源阀;

当真空罐内水位不升时,则关闭电机;

当水仓水位低于临界值时,关闭电机。

## 一种矿山不锈钢多级泵防干抽防烧死的自动保护装置及方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于矿山井下排水技术领域,具体涉及一种矿山不锈钢多级泵防干抽、防烧死的自动保护装置及方法。

### 背景技术

[0002] 矿山不锈钢多级泵在水源低于水泵的应用情况下,启动水泵之前都需要进行引水,即将水注满水泵腔体内,方可启动水泵进行给、排水,且在水泵运行过程中无法对水泵的真空度进行有效检测及保护,对水泵因真空度不够以及水仓水位不够而导致干抽、烧死的现象无法保护。

[0003] 目前国内采用的引水方式主要有三种:真空罐引水、射流引水、真空泵引水。

[0004] 真空罐引水需要根据漏气量,人为不定期地进行补水方可正常使用,无法做到对排水装置的自动控制和对水泵干抽状态的保护。

[0005] 射流引水及真空泵引水虽然能够进行自动控制,但对于引水效果的判断(即水是否充满水泵腔体)往往是不准确的,需要通过人工观察,且在对于水泵运行过程中出现的漏气、严重漏水等现象无法检测,无法对水泵干抽、烧死做出保护。

[0006] 目前国内没有针对矿山不锈钢多级泵防干抽、烧死的装置。

[0007] 所以,对于低水源自动给、排水系统应用而言,特别需要一种自动保护装置,既能够在线准确判断水泵引水效果,还能准确根据实际工况对水泵做出干抽、烧死前的保护,保护效果为:(1)自动对真空罐进行补水,保证水泵真空度,防止水泵干抽、烧死;(2)当水泵或管路严重漏水,自动补水量已经不足以保证真空罐液位时,自动停机,防止水泵干抽、烧死;(3)当水仓水位低于水泵吸水口时,自动停机,防止水泵干抽、烧死。

### 发明内容

[0008] 针对现有的缺陷,本发明提供一种矿山不锈钢多级泵防干抽、防烧死的自动保护装置及方法,本发明是结合了真空罐引水与射流引水两种引水方式的优点,同时引入对真空罐水位的自动监测而形成的一种防干抽、防烧死的自动保护装置及方法。

[0009] 本发明的技术方案如下:

[0010] 一种矿山不锈钢多级泵防干抽、防烧死的自动保护装置,包括自动控制器、真空罐、液位计、引水阀、水泵排气阀、射流器、射流源阀、水仓水位计及电机控制柜;

[0011] 所述真空罐底端设有水泵吸水口,上部设有抽水口,水泵通过水泵吸水管与真空罐的水泵吸水口连接,真空罐抽水口连接进水管,进水管伸入水仓内部;

[0012] 在真空罐与水仓之间设有引水管与射流器,引水管中间设有引水阀,射流器通过射流源阀与射流源连接;

[0013] 在水泵和真空罐之间设有水泵排气管,水泵排气管与真空罐的上端连接,水泵排气管中间设有水泵排气阀;

- [0014] 水泵排气管与真空罐的连接口高于真空罐抽水口；
- [0015] 优选的,所述射流源为水泵排水管的高压水源；
- [0016] 所述真空罐顶部安装水位检测传感器,水仓上部安装有水位计,自动控制器分别与水位检测传感器和水仓水位计电连接；
- [0017] 当检测到真空罐内的水位低于补水水位设定值时,自动控制器依次打开射流源阀、引水阀和水泵排气阀,对真空罐进行补水,使真空管水位增加,保证真空罐水位高于水泵吸水口水位,防止水泵干抽、烧死的发生；
- [0018] 在对真空罐进行补水时,若真空罐水位没有上升,则自动控制器控制电机控制柜,关闭电机,防止水泵干抽、烧死的发生；
- [0019] 若水仓水位计检测到水仓水位低于临界值,则自动控制器控制电机控制柜,关闭电机,防止水泵干抽、烧死的发生；
- [0020] 优选的,所述真空罐为圆柱形；
- [0021] 优选的,在所述真空罐底部设有排污检修孔。
- [0022] 本发明的一种矿山不锈钢多级泵防干抽、防烧死的自动保护方法,包括以下步骤：
- [0023] 检测真空罐内水位的步骤,当真空罐内水位低于补水水位设定值时,
- [0024] 开启射流源阀的步骤；
- [0025] 开启引水阀的步骤；
- [0026] 开启水泵排气阀的步骤；
- [0027] 当真空罐内水位上升时,持续加水至补水水位设定值,之后依次关闭水泵排气阀、引水阀、射流源阀；
- [0028] 当真空罐内水位不升时,则关闭电机；
- [0029] 当水仓水位低于临界值时,关闭电机；
- [0030] 本发明的矿山不锈钢多级泵防干抽、防烧死的自动保护装置及方法,结合了真空罐引水与射流引水两种引水方式的优点,同时通过水、电多种方式保障多级泵的安全,且设置了水泵排气单元,可在真空补水时,把水泵腔体内的空气排出,避免造成水泵气蚀。

## 附图说明

- [0031] 图 1 为本发明的结构示意图图,
- [0032] 图 2 为本发明的电气结构图
- [0033] 图 3 为本发明自动控制器的结构图
- [0034] 图 4 为本发明控制流程图
- [0035] 附图标记说明:101. 排水管,102. 水泵,103. 水泵排气管,104. 水泵吸水管,105. 水泵排气阀,106. 液位计,107. 真空罐,108. 引水阀,109. 引水管,110. 射流源阀,111. 射流器,112. 进水管,113. 排污检修孔,116. 电机,117. 水仓水位计,118. 水仓,202. 自动控制器,204. 电机控制柜

## 具体实施方式

- [0036] 下面结合附图对本发明的实施例进行详细描述：

[0037] 如图 1 所示,本发明的矿山不锈钢多级泵防干抽、防烧死的自动保护装置,包括真空罐 107、液位计 106、引水阀 108、水泵排气阀 105、射流器 111、射流源阀 110、自动控制器 202、电机 116、水仓水位计 117、水仓 118、电机控制柜 204;

[0038] 所述真空罐 107 底端设有水泵吸水口,上部设有抽水口,水泵通过水泵吸水管 104 与真空罐的水泵吸水口连接,抽水口与进水管 112 连接,所述进水管 112 伸入水仓 117 内部;

[0039] 在真空罐 107 与水仓之间设有引水管 109 与射流器 111,引水管 109 中间设有引水阀 108,射流器 111 通过射流源阀 110 与射流源连接;

[0040] 在水泵 102 和真空罐 107 之间设有水泵排气管 103,水泵排气管 103 与真空罐 107 的上端连接,水泵排气管 103 中间设有水泵排气阀 105,

[0041] 直接从水泵主排水管 101 引入高压水作为射流器的射流源;

[0042] 述真空罐 107 顶部安装水位检测传感器,水仓 118 上部安装有水位计 117,自动控制器 202 分别与水位检测传感器 106 和水仓水位计 117 电连接;

[0043] 当检测到真空罐内的水位低于补水水位设定值时,自动控制器依次打开射流源阀 110、引水阀 108 和水泵排气阀 105,对真空罐进行补水,使真空管水位增加,保证真空罐水位高于水泵吸水口水位,防止水泵干抽、烧死的发生;

[0044] 在对真空罐进行补水时,若真空罐水位没有上升,则自动控制器控制电机控制柜 204,关闭电机,防止水泵干抽、烧死的发生;

[0045] 若水仓水位计检测到水仓水位低于临界值,则自动控制器控制电机控制柜,关闭电机,防止水泵干抽、烧死的发生;

[0046] 真空罐 107 为特制圆柱形;在真空罐 107 底部设有排污检修孔 113;

[0047] 矿山不锈钢多级泵运行后,真空罐 107 会充满水,但是在水泵运行过程中由于管道原因或水泵本身漏水等原因会导致真空罐 107 的水位越来越低,为了防止该水位低于吸水管 104 在真空罐 107 的高度,此时开启射流源电动球阀,射流源可以是主排水管内的高压水或其它高压水源,也可以是压缩空气。然后开启引水电动球阀及排气电动球阀,射流源通过射流器产生射流效应,在引水电动球阀所在管道产生负压,大气压就会将水仓内的水通过真空罐进水管将水吸入真空罐,达到补水的效果;

[0048] 可定期打开真空罐 107 底部的排污阀,以清理长期运行后沉淀下来的泥沙及其他杂质。

[0049] 水泵进水管安装于真空罐下部,真空罐进水口略低于水泵排气管,当真空罐水位高于真空罐进水口时,水泵启动所需吸程减小。

[0050] 图 2 为本发明专利的电气结构图,自动控制器 (202) 可接收水仓水位计、液位计的模拟量水位信号,根据预设程序控制射流源电动球阀、引水电动球阀及排气电动球阀进行自动引水,达到补水效果;或发出关闭指令至排水电动闸阀控制箱,然后发出停止指令至电机启动柜,及时停止水泵运行,防止水泵干抽或烧死。

[0051] 图 3 为本发明专利之自动控制器的结构图。控制核心为西门子 S7-300 系列可编程控制器,包括 CPU(313)、模拟量输入模块 (310)、开关量输入模块 (311)、开关量输出模块 (312)。其中,模拟量输入模块 (310) 接入水位计 (301) 及液位计 (302),输入信号均为 4-20mA。开关量输入模块 (311) 接入电动闸阀的开、关到位信号 (303) 及电动闸阀的过载

信号 (304)。开关量输出模块 (312) 通过继电单元 (314) 控制电机起动柜 (305)、电动闸阀 (306)、射流源阀 (307)、引水阀 (308)、水泵排气阀 (309) 及声光报警器 (315)。自动控制器 (317) 面板配置触摸屏人机界面 (316), 可以对水仓水位、真空罐水位等系统参数进行设定, 也可以通过图形界面显示整个装置的运行状态。

[0052] 以上是对本发明进行了示例性的描述, 显然本发明的实现并不受上述方式的限制, 只要采用了本发明技术方案进行的各种改进, 或未经改进将本发明的构思和技术方案直接应用于其它场合的, 均在本发明的保护范围内。

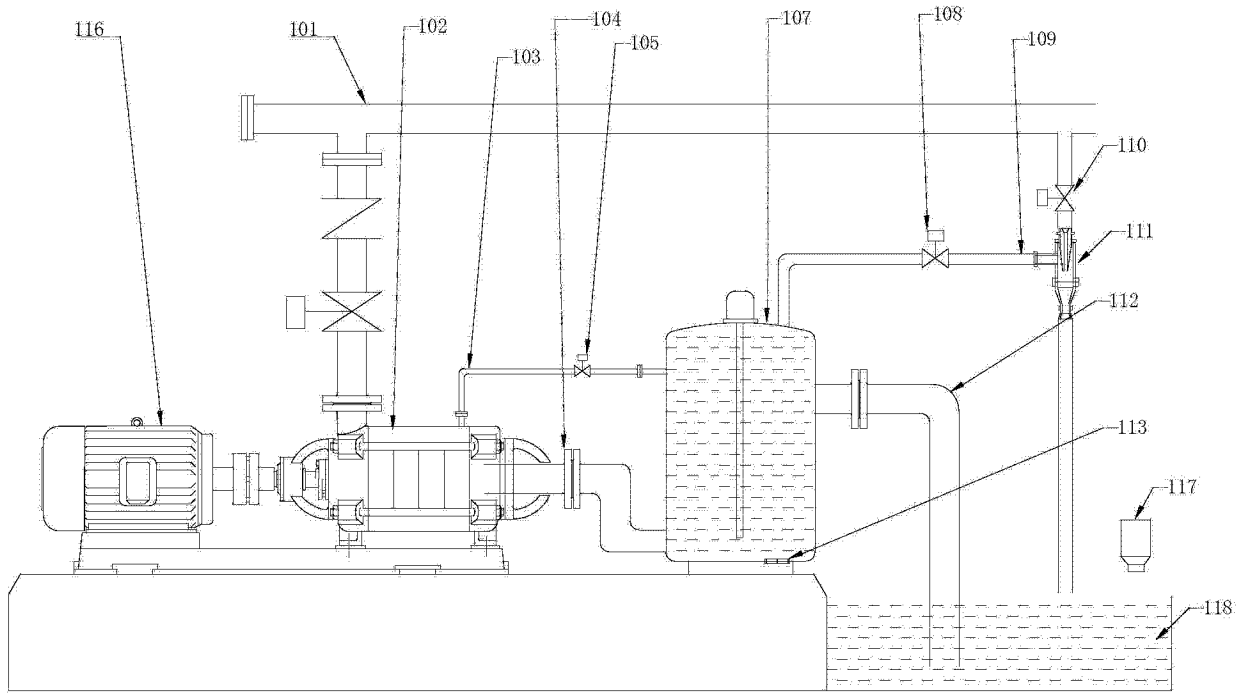


图 1

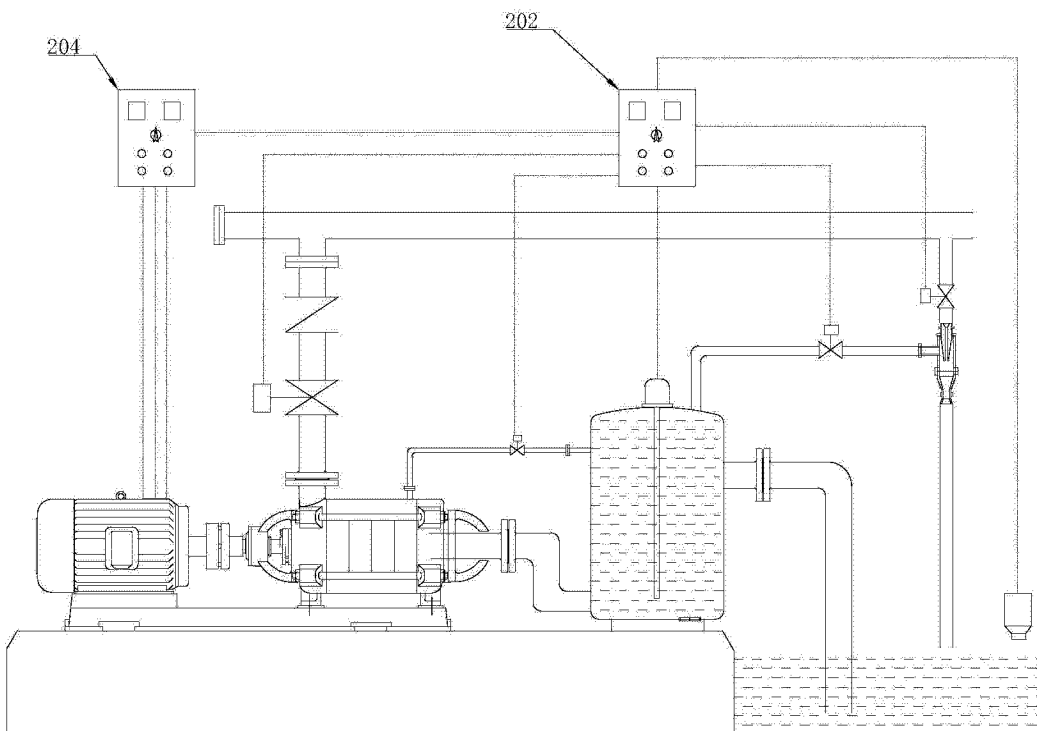


图 2

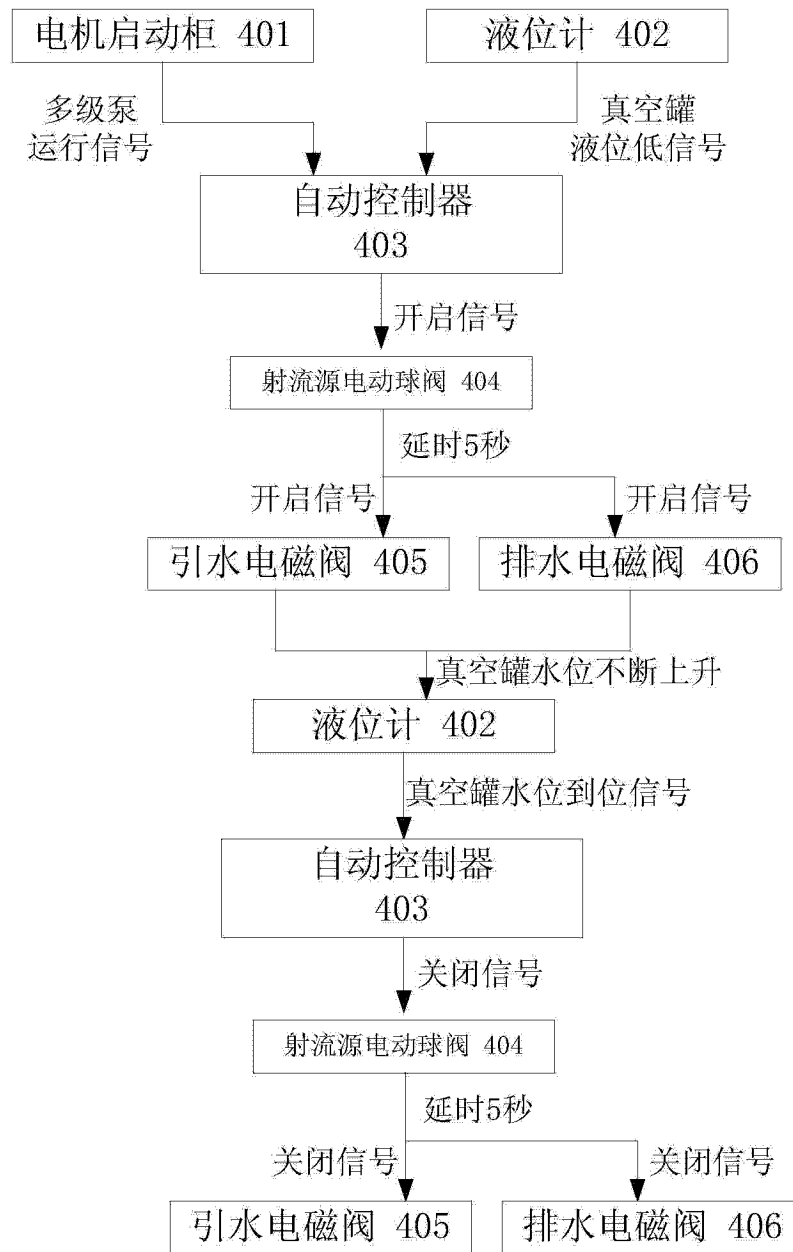


图 3

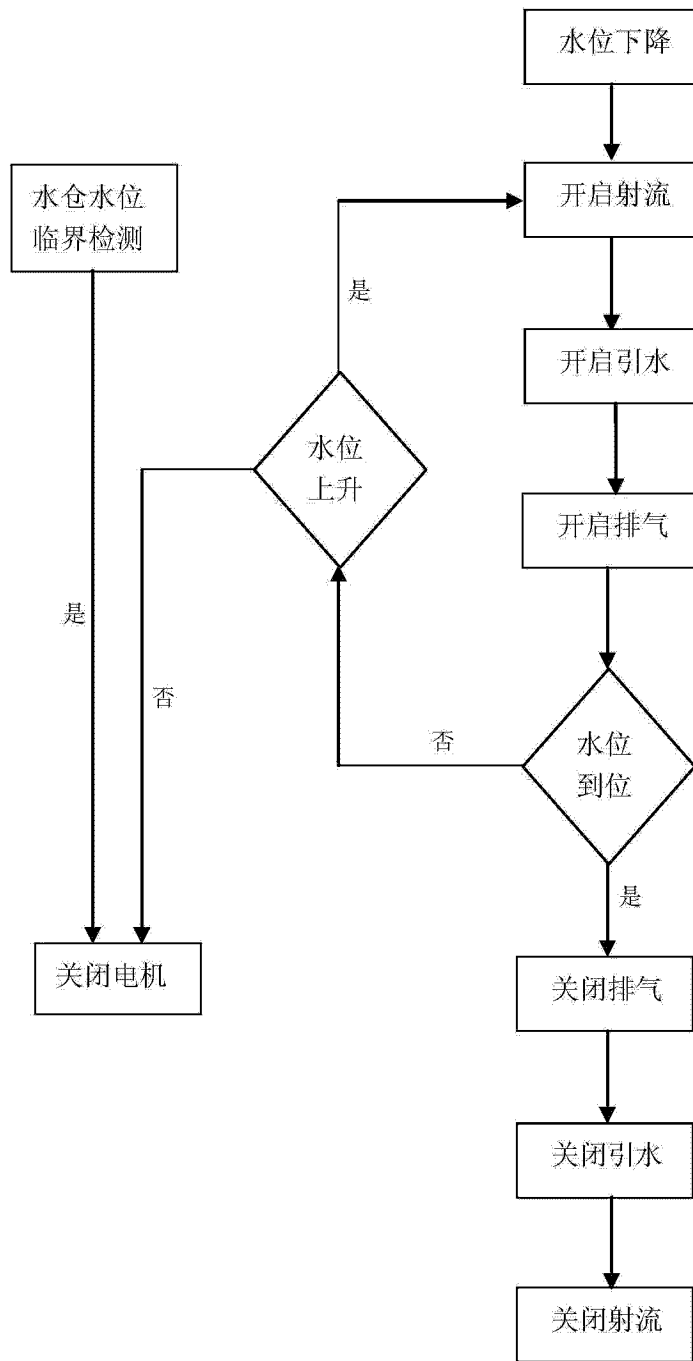


图 4