



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104632156 B

(45)授权公告日 2019.02.15

(21)申请号 201310552331.1

(22)申请日 2013.11.08

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104632156 A

(43)申请公布日 2015.05.20

(73)专利权人 中国石油天然气股份有限公司
地址 100007 北京市东城区东直门北大街9号中国石油大厦

(72)发明人 黄天虎 赵振峰 付钢旦 杨仓海
于志刚 张春涛 程世东 樊晨
赵晓龙 邱奇 李珍 邱亮

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限
责任公司 11240
代理人 吴贵明 张永明

(51)Int.Cl.

E21B 43/22(2006.01)

(56)对比文件

CN 202745843 U,2013.02.20,
CN 202745843 U,2013.02.20,
CN 202108474 U,2012.01.11,
CN 202990993 U,2013.06.12,
CN 202560192 U,2012.11.28,
US 4391135 A,1983.07.05,
EP 0011430 A1,1980.05.28,

审查员 李波

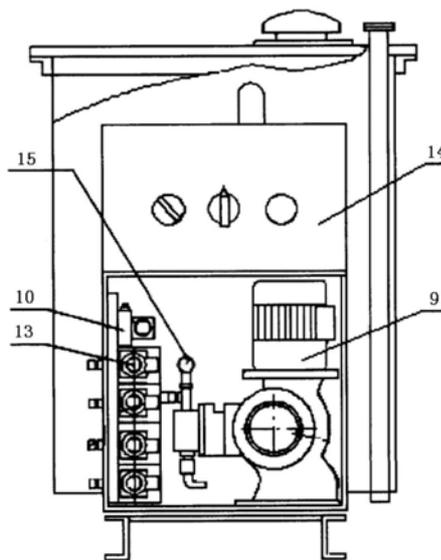
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种丛式气井加剂装置及智能诊断积液计算积液量方法

(57)摘要

一种丛式气井加剂装置及智能诊断积液计算积液量方法,属于控制加药及加注量技术领域。主要由太阳能电池、风能发电机、充电控制器、蓄电池组、蓄药箱、液位计、直流减速电机、高压柱塞泵、智能加药控制器、多井选通阀岛和无线通信单元构成;蓄药箱与高压泵、高压泵与多井选通阀岛之间通过管线连接,多井选通阀岛后面各个出口连接单流阀;其他个设备通过控制线路连接,以保持电力及指令的传输,高压柱塞泵出口管线上并联有多井选通阀岛,阀岛上有8个电磁阀,每个电磁阀的出口有管线连接一口气井的加药口;在电磁阀出口到气井加药口的管线上连接有一个单流阀。本发明实现井场加药的智能控制、远程操作及加剂数据的自动采集。



1. 一种丛式气井加剂装置的使用方法,其特征在于,采用一种丛式气井加剂装置,所述丛式气井加剂装置由太阳能电池、风能发电机、充电控制器、蓄电池组、蓄药箱、液位计、直流减速电机、高压柱塞泵、智能加药控制器、控制柜、多井选通阀岛和无线通信单元构成;所述的蓄药箱包括药箱体;蓄药箱与高压柱塞泵、高压柱塞泵与多井选通阀岛之间通过管线连接,多井选通阀岛后面各个出口连接单流阀;其他设备通过控制线路连接,以保持电力及指令的传输,高压柱塞泵出口管线上并联有多井选通阀岛,多井选通阀岛上有8个电磁阀,每个电磁阀的出口有管线连接一口气井的加药口;在电磁阀出口到气井加药口的管线上连接有一个单流阀;在高压柱塞泵出口管线上有一个压力表,且该管线上通过三通阀连接有一个回流阀,回流阀另一端的管线连接到高压柱塞泵入口端的管线上;智能加药控制器通过导线与高压柱塞泵、多井选通阀岛连接,分别控制高压柱塞泵的启停以及控制多井选通阀岛电磁阀的开关;无线通信单元与智能加药控制器连接,接收和发送指令控制智能加药控制器,无线通信单元通过无线电实现与集气站内联系;太阳能电池和风能发电机通过充电控制器,实现对蓄电池的充电,并对智能加药控制器、直流减速电机和高压柱塞泵进行供电,保证各设备正常运行;同时,充电控制器过电保护的散热装置接入药箱体的底部,散热的同时还可以对药箱进行适当的加热,无线通信单元包括RTU,

所述使用方法包括以下步骤:

首先通过配备的便携式抽吸泵将药品通过药箱顶部加药口注入蓄药箱内,其注入量可通过液位计查看;注入结束后,接通控制箱内电源,看到指示灯亮后,在控制面板上把“手动/自动”开关放在“自动”位置,然后在集气站内运行控制软件,在其界面上监测每口井的加注参数,并确定是否做出适当的调整,若已做出调整,则通过站内无线电台,将调整后的参数发送到选定的丛式井场,控制箱接受到指令后,其内部的RTU自动将数据信号转换为电信号,通过控制高压柱塞泵电源开关,实现泵的开启和关闭,同时,RTU还控制多井选通阀岛电磁阀,实现依次为所需加注的每口井的药品注入;RTU还负责将每口井的加注记录及蓄药箱内的液位情况通过无线网络传输至集气站内,从而实现井口自动加药数据的采集,监测和控制,

采用所述的丛式气井加剂装置进行智能诊断积液计算积液量,所述的智能诊断积液计算积液量方法包括以下步骤:

RTU中的执行软件能定时读取气井的油套压和产气量,并根据积液判断方法做出气井是否积液的判断。

2. 根据权利要求1所述的一种使用方法,其特征在于所述的蓄药箱还包括液位计、加药口盖、入口过滤网和出口过滤网;蓄药箱箱体为不锈钢焊接的圆容器,其顶部加药口有入口过滤网,并有加药口盖;蓄药箱出液口位于箱体内底部,且固定有过滤网;在箱体的一侧外壁固定有液位计,液位计采用磁翻版液位计,并设计有液位传感器,通过信号线与智能加药控制器连接,实现液位远程显示;在控制柜部分固定有控制箱,所述的智能加药控制器、无线通信单元、充电控制器和蓄电池组固定在控制箱内;无线通信单元有RTU、无线通信部分和继电器组成;集气站控制软件可设置加药参数,通过站内无线电台将指令发送至选定的气田丛式井组,井组内的无线通信部分负责指令的接收,并由RTU将数据信号转换为电信号,通过智能加药控制器实现对高压柱塞泵和多井选通阀岛电磁阀的开关控制,最终实现对指定井的远程加药控制;同时,RTU将采集到的加药记录和蓄药箱旁的液位信息通过无线

网络传输至集气站控制软件中,实现井口加药数据的采集、检测和控制;控制箱的下部固定有所述的直流减速电机、高压柱塞泵和多井选通阀岛。

3. 根据权利要求1或2所述的使用方法,其特征在于,所述的智能诊断积液计算积液量方法还包括以下步骤:

根据积液判断方法做出气井是否积液的判断的同时,计算出对应的积液量,并根据积液量和起泡剂的合理比例,制订出加注参数,井场传输系统自动将对应的参数传输到集气站控制系统中,操作人员通过控制系统就能直观的对加注参数进行监测,并能根据实际需要考虑是否做出调整操作。

4. 根据权利要求3所述的使用方法,其特征在于在控制部分固定有控制箱,所述的智能加药控制器、无线通信单元、充电控制器和蓄电池组固定在控制箱内;无线通信单元有RTU、无线通信部分和继电器组成;RTU将诊断和计算结果通过无线网络发送到集气站控制系统中,控制系统可对加注参数进行实时监测,并根据实际需求确定是否需要对参数进行调整;最后再次通过站内无线电台将指令发送至选定的气田丛式井组,井组内的无线通信部分负责指令的接收,并由RTU将数据信号转换为电信号,通过智能加药控制器实现对高压柱塞泵和多井选通阀岛电磁阀的开关控制,最终实现对指定井的智能加药控制;同时,RTU还能将采集到的加药记录和蓄药箱旁的液位信息通过无线网络传输至集气站控制软件中,实现井口加药数据的采集、检测和控制;控制箱的下部固定有所述的直流减速电机、高压柱塞泵和多井选通阀岛。

一种丛式气井加剂装置及智能诊断积液计算积液量方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种丛式气井加剂装置及智能诊断积液计算积液量方法,属于控制加药及加注量技术领域。

背景技术

[0002] 在天然气开采过程中,随着气田开发,地层能量逐渐降低,气体携液能力减弱,井筒积液逐渐增多,若不能将井筒积液及时排出,液体对气层的回压将会增大,导致天然气产量急剧下降,甚至出现水淹现象。传统的排出积液的方法主要是通过流动车在井口加注起泡剂或投放泡排棒等措施,效率低、加注不及时等问题逐渐显露,严重影响了丛式气井的正常生产和天然气的采出程度。

[0003] 为有效排出井筒积液,已有部分丛式气井在井口安装自动注剂装置,减少了劳动强度,提高了注剂效率。但实现的加注方式都是通过经验定时定量的加注,在气田大规模实现数字化、智能化控制的发展趋势下,该方式已无法满足丛式气井加剂的需求。

[0004] 通过申请查新检索,目前国内针对井筒积液,已经研发了几种自动加剂的装置,但仅仅是实现了定时定量的加注方式。检索出的申请分别为:1、一种气井井口起泡剂自动连续加入装置(申请号:ZL200920245231.5);2、一种气井远程控制自动加剂装置(ZL200920246234.9);3、气井泡沫排水球自动投放装置(ZL201020588331.9);4、远程控制的气井井口投球加剂装置(ZL201020605174.8);5、丛式井组远程多井井口加剂装置(ZL201120163981.3);6、丛式气井自控加剂装置(ZL20122 0397857.8)。

发明内容

[0005] 为了克服现有技术的不足,本发明提供一种丛式气井加剂装置及智能诊断积液计算积液量方法,根据气井油套压及产气量判断该井是否积液。

[0006] 一种丛式气井加剂装置,主要由太阳能电池、风能发电机、充电控制器、蓄电池组、蓄药箱、液位计、直流减速电机、高压柱塞泵、智能加药控制器、多井选通阀岛和无线通信单元构成。蓄药箱与高压泵、高压泵与多井选通阀岛之间通过管线连接,多井选通阀岛后面各个出口连接单流阀。其他个设备通过控制线路连接,以保持电力及指令的传输,其特征在于:高压柱塞泵出口管线上并联有多井选通阀岛,阀岛上有8个电磁阀,每个电磁阀的出口有管线连接一口气井的加药口;在电磁阀出口到气井加药口的管线上连接有一个单流阀;在高压柱塞泵出口管线上有一个压力表,且该管线上通过三通阀连接有一个回流阀,回流阀另一端连接的管线到高压柱塞泵入口端的管线上;智能加药控制器通过导线与高压柱塞泵,多井选通阀岛连接,分别控制高压柱塞泵的启停以及控制阀岛电磁阀的开关。无线通讯单元与智能加药控制器连接,接收和发送指令控制智能加药控制器,无线通信单元通过无线电实现与集气站内联系。太阳能电池和风能发电机通过充电控制器,实现对蓄电池的充电,并对智能加药控制器、直流减速电机和高压柱塞泵进行供电,保证各设备正常运行。同时,充电控制器过电保护的散热装置接入药箱体的底部,散热的同时还可以对药箱进行适

当的加热,冬季可起到一定的防冻堵效果。

[0007] 所述的蓄药箱包括药箱体、液位计、加药口盖、入口过滤网和出口过滤网。蓄药箱箱体为不锈钢焊接的圆容器,其顶部加药口有入口过滤网,并有加药口盖;蓄药箱出液口位于箱体内底部,且固定有过滤网;在箱体的一侧外壁固定有液位计,液位计采用磁翻版液位计,并设计有液位传感器,通过信号线与智能加药控制器连接,实现液位远程显示。

[0008] 在控制柜部分固定有控制箱,所述的智能加药控制器、无线通信单元、充电控制器和蓄电池组固定在控制箱内。无线通信单元主要有RTU、无线通信部分和继电器组成。集气站控制软件可设置加药参数,通过站内无线电台将指令发送至选定的气田丛式井组,井组内的无线通信部分负责指令的接收,并由RTU将数据信号转换为电信号,通过智能加药控制器实现对高压柱塞泵和多井选通阀岛电磁阀的开关控制,最终实现对指定井的远程加药控制。同时,RTU将采集到的加药记录和蓄药箱旁的液位信息通过无线网络传输至集气站控制软件中,实现井口加药数据的采集、检测和控制。

[0009] 控制箱的下部固定有所述的直流减速电机、高压柱塞泵和多井选通阀岛。

[0010] 一种智能诊断积液计算积液量方法,RTU中的执行软件能定时读取气井的油套压和产气量,并根据积液判断方法做出气井是否积液的判断,同时计算出对应的积液量,并根据积液量和起泡剂的合理比例,制订出加注参数,井场传输系统自动将对应的参数传输到集气站控制系统中,操作人员通过控制系统就能直观的对加注参数进行监测,并能根据实际需要是否做出调整等操作。

[0011] 一种智能诊断积液计算积液量方法,该方法在《一种通过判断气井积液指导远程自动加药的方法》(后文简称方法)的发明申请中有详细描述,本申请的重点在于将方法通过计算机编程,形成对气井井底积液判断的可行性软件,该软件程序写入丛式气井自控加剂装置中的远程终端单元RTU中,该RTU中的执行软件能定时读取气井的油套压和产气量,并根据积液判断方法做出气井是否积液的判断,同时计算出对应的积液量,并根据积液量和起泡剂的合理比例,制订出加注参数,井场传输系统自动将对应的参数传输到集气站控制系统中,操作人员通过控制系统就能直观的对加注参数进行监测,并能根据实际需要是否做出调整等操作。

[0012] 本发明的有益效果:实现井场加药的智能控制、远程操作及加剂数据的自动采集,大幅度减少工人劳动用工,加剂频度及剂量做到精细可控,提高了气井的开井时率和寿命,有效减少人员和车辆的动用次数,降低生产运行成本,降低井口加药的作业成本,使井口加药的有效性和经济性研究有了较大的提高,人为操作时的跑冒滴漏现象大大减少,节约了药料,减少了对环境的影响,使加药技术的管理更加精细,更符合数字化管理需要。

附图说明

[0013] 当结合附图考虑时,通过参照下面的详细描述,能够更完整更好地理解本发明以及容易得知其中许多伴随的优点,但此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本发明的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定,如图其中:

[0014] 图1为本发明的天然气丛式井场远控加剂装置示意图,

[0015] 图2为本发明的控制箱结构示意图,

- [0016] 图3为本发明的蓄药箱结构图，
[0017] 图4为本发明的智能加剂控制流程图。
[0018] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

具体实施方式

[0019] 显然，本领域技术人员基于本发明的宗旨所做的许多修改和变化属于本发明的保护范围。

[0020] 实施例1:如图1、图2、图3、图4所示，

[0021] 从式气井智能加药装置，针对从式气井积液，可根据气井油套压及产气量判断该井是否积液以及计算积液量的方法，实现智能控制加剂及加计量的装置。借助现有成熟的远程传输技术及计算机编程技术，通过传输电台，在装置内RTU中根据读取井口的油套压及产气量，诊断出气井是否积液并计算出对应的积液量，考虑积液量和起泡剂的合理比例，指导控制装置加剂的时间及加剂量，并将该数据及装置的运行参数自动传输至集气站站控制软件，操作人员可随时查看装置的运行状态和加注参数，同时还可以根据实际需要，对装置的各种参数进行及时的调整，再通过站内软件发出指令至井组RTU，从而控制加剂装置对每口井进行自动加剂，实现一机多井的智能加剂目的。

[0022] 其中，1太阳能电池，2风能发电机，3智能加药控制器，4充电控制器，5蓄电池组，6直流减速电机，7蓄药箱，8液位计，9高压柱塞泵，10多井选通阀岛，11单流阀，12无线通信单元，14控制箱，15压力计，16蓄药箱箱体，18加药口盖，19入口过滤网，20药箱出口过滤网，21药箱出口。

[0023] 如图1、图3和图4所示，本发明从式气井智能加药装置，主要由太阳能电池1，风能发电机2，智能加药控制器3，充电控制器4，蓄电池组5，直流减速电机6，蓄药箱7，液位计8，高压柱塞泵9，多井选通阀岛10，单流阀11，无线通信单元12，控制箱14组成。

[0024] 蓄药箱7与高压柱塞泵9、高压柱塞泵9与多井选通阀岛10之间通过管线连接，多井选通阀岛10后面各个出口连接单流阀11。其他个设备通过控制线路连接，以保持电力及指令的传输。高压柱塞泵9出口管线上并联有多井选通阀岛10，阀岛上有8个电磁阀，每个电磁阀的出口有管线 连接一口气井的加药口；在电磁阀出口到气井加药口的管线上连接有一个单流阀11；在高压柱塞泵9出口管线上有一个压力表15，且该管线上通过三通阀连接有一个回流阀，回流阀另一端连接的管线到高压柱塞泵9入口端的管线上；智能加药控制器3通过导线与高压柱塞泵9，多井选通阀岛10连接，分别控制高压柱塞泵9的启停以及控制阀岛电磁阀13的开关。无线通讯单元12与智能加药控制器3连接，接收和发送指令控制智能加药控制器3，无线通信单元12通过无线电实现与集气站内联系。太阳能电池1和风能发电机2通过充电控制器4，实现对蓄电池5的充电，并对智能加药控制器3、直流减速电机6和高压柱塞泵9进行供电，保证各设备正常运行。

[0025] 所述的蓄药箱7包括药箱体16、液位计8、加药口盖18、入口过滤网19和出口过滤网20。蓄药箱7的箱体16为不锈钢焊接的长方形容器，其顶部加药口有入口过滤网19，并有加药口盖18；蓄药箱出液口21位于箱体内底部，且固定有过滤网20；在箱体的一侧外壁固定有液位计8，液位计8采用磁翻版液位计，并设计有液位传感器，通过信号线与智能加药控制器3连接，实现液位远程显示。

[0026] 在控制部分固定有控制箱14,所述的智能加药控制器3、无线通信单元12、充电控制器4和蓄电池组5固定在控制箱14内。无线通信单元12主要有RTU、无线通信部分和继电器组成。RTU将诊断和计算结果通过无线通讯发送到集气站控制系统中,控制系统可对加注参数进行实时监测,并根据实际需求确定是否需要调整。最后再次通过站内无线电台将指令发送至选定的气田丛式井组,井组内的无线通信部分负责指令的接收,并由RTU将数据信号转换为电信号,通过智能加药控制器3实现对高压柱塞泵9和多井选通阀岛电磁阀13的开关控制,最终实现对指定井的智能加药控制。同时,RTU还能将采集到的加药记录和蓄药箱旁的液位信息通过无线网络传输至集气站控制软件中,实现井口加药数据的采集、检测和控制。控制箱14的下部固定有所述的直流减速电机6、高压柱塞泵9和多井选通阀岛10。

[0027] 简述丛式气井智能加剂装置的使用。首先通过配备的便携式抽吸泵将药品通过药箱顶部加药口18注入蓄药箱7内,其注入量可通过液位计8查看。注入结束后,接通控制箱14内电源,看到指示灯亮后,在控制面板上把“手动/自动”开关放在“自动”位置,然后在集气站内运行控制软件,在其界面上监测每口井的加注参数,并确定是否做出适当的调整,若已做出调整,则通过传输电台,将调整后的参数发送到选定的丛式井场,控制箱14接受到指令后,其内部的RTU自动将数据信号转换为电信号,通过控制高压柱塞泵9的电源开关,实现泵的开启和关闭,同时,RTU还控制多井选通阀岛电磁阀13,实现依次为所需加注的每口井的药品注入。RTU还负责将每口井的加注记录及蓄药箱内的液位情况通过无线网络传输至集气站内,从而实现井口自动加药数据的采集,监测和控制。

[0028] 如上所述,对本发明的实施例进行了详细地说明,但是只要实质上没有脱离本发明的发明点及效果可以有很多的变形,这对本领域的技术人员来说是显而易见的。因此,这样的变形例也全部包含在本发明的保护范围之内。

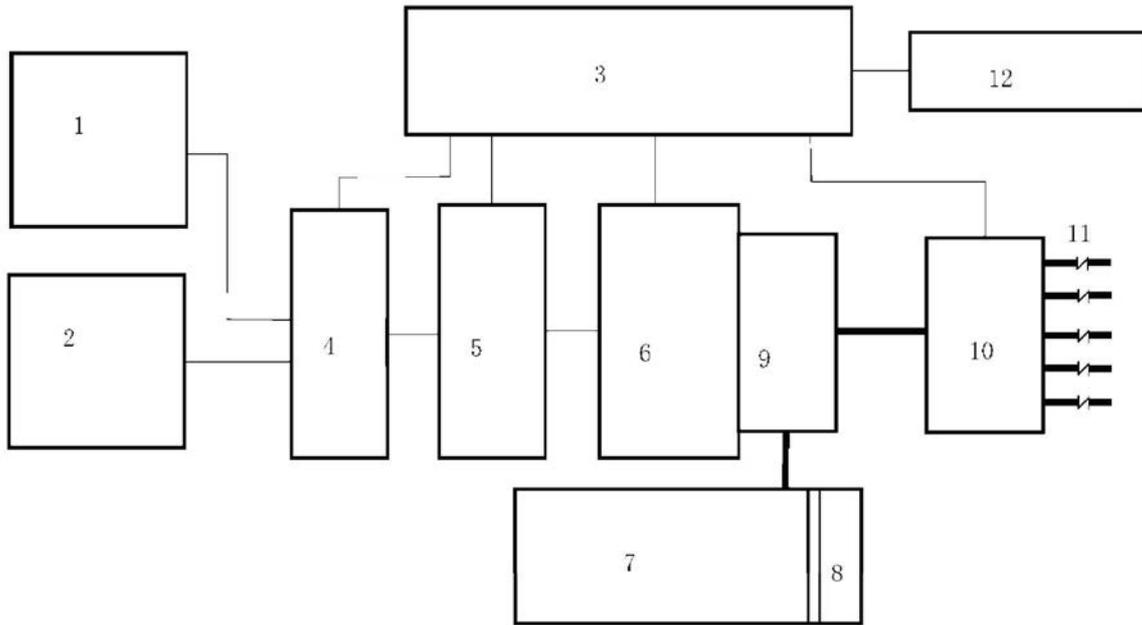


图1

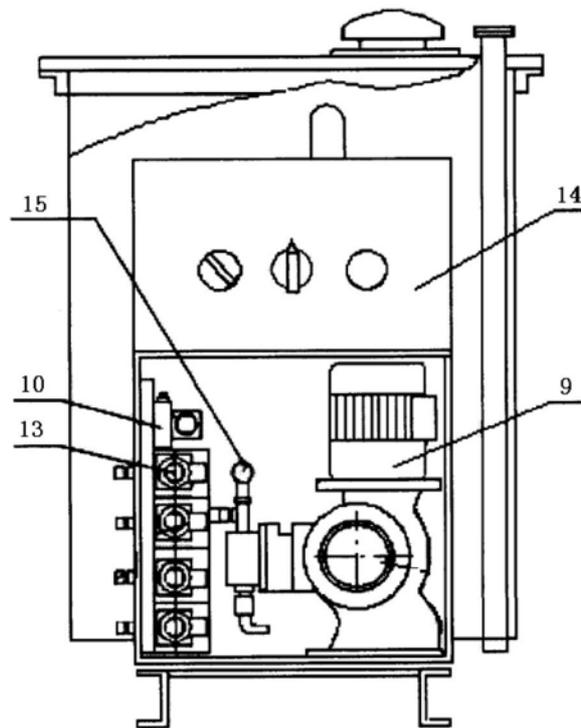


图2

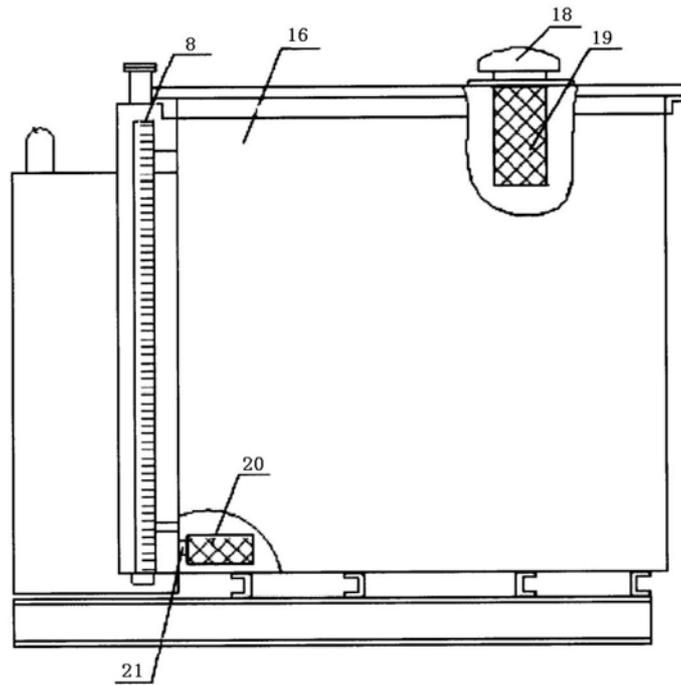


图3

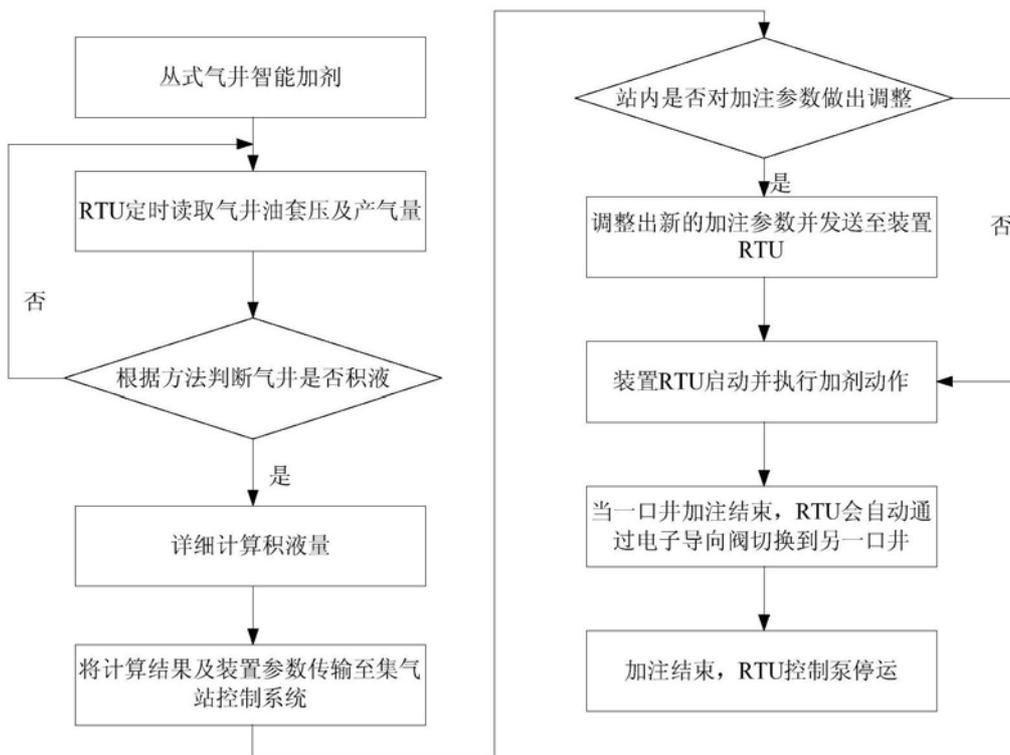


图4