(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103975798 A
(43)申请公布日 2014.08.13

(21)申请号 201410202040.4

(22)申请日 2014.05.09

(71)申请人 徐州生物工程职业技术学院
地址 221006 江苏省徐州市三环西路65路公交车终点站

(72)发明人 王开德 李鹏辉

(51)Int.Cl.
A01G 9/22(2006.01)

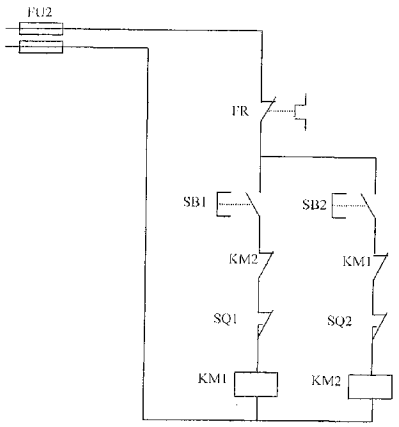
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种温室大棚移动卷帘机安全控制系统及方法

(57)摘要

本发明公开了一种温室大棚移动卷帘机安全控制系统及方法，包括三相交流电动机动力模块、电动机运行控制箱模块、卷帘轴限位模块和卷帘机工作模块，电动机动力模块是卷帘机动力来源，安装于卷帘机工作模块的减速机上，卷帘机工作模块在电动机驱动下执行保温帘的卷放。电动机运行控制箱模块用于控制电动机起停运转，布置在温室耳房内的墙壁上，通过三相电览与电动机接线盒连接。卷帘轴限位模块，安装于温室侧面墙体上，分别实现保温帘上、下极限位置时电动机的控制电路的断路控制。通过双芯互导线连接电动机运行控制箱模块。本发明具有结构简单，节约成本，控制所需外部装置少的特点，适合推广应用。



CN 103975798 A

1. 一种温室大棚移动卷帘机安全控制系统，其特征在于，包括三相交流电动机动力模块、卷帘机工作模块、卷帘轴限位模块和电动机运行控制箱模块，电动机动力模块是卷帘机的动力提供部分，选用鼠笼式三相异步交流发电机，电动机的功率根据卷帘机轴的长短和保温帘卷放速度选取；卷帘机的工作模块由地铰座、支撑臂、摇臂、皮带传动装置、减速机、及卷帘轴共同组成，地铰座固定于浇筑水泥底座上，支撑臂下端与地铰座通过销轴铰链，上端与摇臂通过销轴铰连，摇臂前端连接减速机，电动机固定于减速机上；随着卷帘的卷放，支撑臂绕销轴摆动，减速机沿大棚表面移动，减速机的输出轴通过联接法兰分别与两侧的卷帘轴相连，卷帘轴与保温帘的底端相连接，电动机转动时，电动机通过皮带传动装置将动力传送给减速机的动力输入轴，经减速机减速增扭后动力从减速机两侧输出，带动与卷帘轴相连接的保温帘卷放，卷帘轴限位模块用于限制卷帘机的保温帘的卷放位置，安装于温室侧山墙体上，由滚轮式限位开关、上、下限位开关的固定支架，及连接限位开关与交流接触器辅助常闭触头的双芯互导线组成，电动机运行控制箱模块用于控制电动机起停运转，布置在温室耳房内的墙壁上，主要由配电箱、及安装于具内部的瓷插式电熔器、交流接触器、热继电器组成。

2. 根据权利要求 1 所述的温室大棚移动卷帘机安全控制系统，其特征在于，所述卷帘轴限位模块采用双位限位开关，并将两处限位开关固定于靠近温室耳房的侧面山墙的侧面，采用卷帘轴伸出端作为限位开关的触动凸轮。

3. 根据权利要求 2 所述的温室大棚移动卷帘机安全控制系统，其特征在于，所述的双位限位开关采用摇臂滚轮式行程开关，行程开关额定电压 AC380V，额定电流 10A，动作行程 60mm，行程开关摇臂转角及滚轮位置可微调。

4. 根据权利要求 2 所述的温室大棚移动卷帘机安全控制系统，其特征在于，所述限位开关的滚轮高度 H 按公式：$H = n \times \delta + r$ 估算，其中，n：保温帘卷到终点时卷帘的层数，δ－保温帘厚度，r－卷帘轴的半径，限位开关安装后的微调通过固定板上的长孔实现前后调整，上下通过滚轮臂的上下移动来调节调试。

5. 根据权利要求 1 所述的温室大棚移动卷帘机安全控制系统，其特征在于，所述电动机运行控制箱采用双向旋转互锁控制，当按住按钮 SB1 时，电动机正转电路被接通，反转控制电路被 KM1 辅助触点互锁断开，电动机驱动开始卷帘，当卷帘到达要求位置时，卷轴触动限位开关 SQ1 触点，正转控制电路断电，KM1 电磁线圈断路，主电路跳开，电动机停转，松开按钮完成卷帘操作；

当按住按钮 SB2 时，电动机反转电路接通，正转主电路被互锁辅助触头 KM2 断开，电动机反转驱动开始放帘，当放帘到达底部位置时，卷轴触动限位开关 SQ2 触点，反转控制电路断电，KM2 电磁线圈断路，反转主电路跳开，电动机停转。松开按钮完成放帘操作。

6. 根据权利要求 1 所述的温室大棚移动卷帘机安全控制系统，其特征在于，所述的电动机运行控制箱模块设置了限流保护电路。

7. 一种温室大棚移动卷帘机安全控制方法，其特征在于，包括以下步骤：

1) 电动机正转卷帘过程：当按下启动按扭 SB1、正转交流接触器 KM1 电磁线圈通电，正转 KM1 主触头闭合，电动机正转，保温帘被卷起，同时 KM1 常闭辅助触头断开，反转控制电路断路，防止因正反转主电路同时接通而短路；卷帘到位时，上限位开关 SQ1 断开，正转电动机停转，卷帘停止；

2) 电动机反转放帘过程：按下反转启动按扭 SB2，反转交流接触器 KM2 电磁线圈通电，反转 KM2 主触头闭合，电动机反转，保温帘被放下，同时 KM2 常闭辅助触头断开，与 KM1 常闭辅助触头形成互锁，防止主电路短路烧坏电动机，卷帘到位时，下限位开关 SQ2 断开，反转电动机停转，放帘停止；

3) 卷帘任意位置停放过程：当按下正转 SB1 或反转 SB2 启动按扭后，在卷帘上、下极限位置之间，松开启动按扭也可随机停止电动机，从而停止卷帘在任意想停放位置。

一种温室大棚移动卷帘机安全控制系统及方法

技术领域

[0001] 本发明属于农业工程电气控制技术领域，涉及一种温室大棚移动卷帘机安全控制系统及方法。

背景技术

[0002] 设施栽培瓜、菜、菌的亩效益在6000元以上，有的高达上万元。反季节种植蔬菜瓜果的较大收益，极大地促进了农民的大棚生产积极性。各地形成了蔬菜、瓜果、食用菌等塑料温室大棚生产基地，用于冬季栽培鲜菜、鲜果的温室大棚蓬勃发展，其规模越来越大。但是，在温室大棚作业中，卷铺保温帘是最耗工费时的作业环节之一，尤其在严寒冬季的凌晨和傍晚，从事保温帘卷铺作业环境苦，劳动强度大，作业效率低，严重制约了“果蔬大棚”的产量效益和发展空间。卷帘机顺应老百姓的需求就出现了，它的出现解决了人工卷帘带来的系列不便。同时快捷卷帘延长了光照时间，增加了光合作用，还可使农民能比较轻松地用更多的精力对蔬菜进行管理，提高品质、扩大规模。另外，使用电动卷帘机对草帘、棉帘保护性好，延长了草帘、棉帘的使用寿命，大大降低生产成本。

[0003] 经过几年的探索、开发，卷帘机有了很快的发展，但因控制系统的设计不完善，存在卷起的保温帘易坠落的安全问题。现有卷帘机采用电动机启停点动控制法控制，如图2所示。手按住按钮SB1电动机正转，到达位置时松开按钮电动机就停止转动。保温帘的卷放位置完全由人为控制，无限位安全措施，在卷到棚顶时，因卷放位置误判或操作疏忽，电机电源不能及时切断，时常出现卷起的保温帘从棚顶的最高处坠落，导致卷帘机的支撑臂、摇臂折断，卷轴弯曲，对卷帘机造成很大损坏，每一次修复费时且成本高，有时还容易造成人身伤害。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服上述技术存在的缺陷，提供一种温室大棚移动卷帘机安全控制系统及方法，在现有的控制系统基础上，通过行程开关感知卷帘的到位情况，并及时自动切断电源，终止卷帘过程。有效保护卷帘，有实用价值。其具体技术方案为：

[0005] 一种温室大棚移动卷帘机安全控制系统，包括电动机动力模块、卷帘机下作模块、卷帘轴限位模块和电动机运行控制箱模块，电动机动力模块是卷帘机的动力提供部分，选用鼠笼式三相异步交流电动机。卷帘机的工作模块由地铰座、支撑臂、摇臂、减速机及卷帘轴共同组成。地铰座固定于浇筑水泥底座上，支撑臂下端与地铰座通过销轴铰链，支撑臂与摇臂通过销轴铰连，减速机紧固在摇臂前端平板上，电动机固定于减速机壳体上。电动机通过皮带传动将动力传送给减速机的动力输入轴，经减速机减速增扭后动力从减速机两侧输出，减速机的输出轴通过联按法兰分别与两侧的卷帘轴相连，电动机正转时，经皮带传动和减速机的减速增扭后带动卷帘轴转动，与卷帘轴相连接的保温帘从底端被卷起。反之，电动机反转时，经减速机减速增扭后带动卷帘轴反转自上而下放下保温帘。电动机运行控制箱模块及卷帘轴限位模块是本发明的核心部分，控制箱用于控制电动机起停运转，布置在温

室耳房内的墙壁上，由配电箱、及安装于其内部的瓷插式电熔器、交流接触器、热继电器等电气控制元件组成；卷帘轴限位模块用于限制卷帘机的保温帘的卷放位置，安装于温室侧山墙体上，限位开关触点通过双芯互导线与交流接触器的辅助触头相连。

[0006] 进一步优选，所述卷帘轴限位模块采用双位限位开关，并将两处限位开关固定于靠近温室耳房的侧面由墙的侧面，采用卷帘轴伸出端作为限位开关的触动凸轮，减少了控制箱与限位开关的距离，节约了配电成本。

[0007] 进一步优选，所述的双位限位开关采用摇臂滚轮式行程开关，行程开关额定电压AC380V，额定电流 10A，动作行程 60mm，行程开关摇臂转角及滚轮位置可微调。

[0008] 进一步优选，所述的限位开关的支架，尺寸及安装固定方法可以不尽相同，限位开关的滚轮高度 H 按公式：$H = n \times \delta + r$ 估算，其中，n：保温帘卷到终点时卷帘的层数，δ－保温帘厚度，r－卷帘轴的半径，限位开关安装后的微调通过固定板上的长孔实现前后调整，上下通过滚轮臂的上下移动来调节调试。

[0009] 进一步优选，所述电动机运行控制箱采用双向旋转互锁控制，有效防止电动机因同时接通正反转主电路面烧坏。当按住按钮 SB1 时，电动机正转电路被接通，反转控制电路被 KM1 辅助触点互锁断开，电动机驱动开始卷帘，当卷帘到达要求位置时，卷轴触动限位开关 SQ1 触点，正转控制电路断电，RM1 电磁线圈断路，主电路跳开，电动机停转，松开按钮完成卷帘操作；

[0010] 当按住按钮 SB2 时，电动机反转电路按通，正转主电路被互锁辅助触头 KM2 断开，电动机反转驱动开始放帘，当放帘到达底部位置时，卷轴触动限位开关 SQ2 触点，反转控制电路断电，KM2 电磁线圈断路，反转主电路跳开，电动机停转。松开按钮完成放帘操作。

[0011] 进一步优选，所述的电动机运行控制箱模块设置了限流保护电路，在雨雪天气，保温帘潮湿，超负荷状态下，电流增大，当电流超过设定值时，热继电器触点被断开。主电路会自动切断电源，防止电机被烧毁，保护了电机和卷帘机。

[0012] 一种温室大棚移动卷帘机安全控制方法，包括以下步骤：

[0013] 1) 电动机正转卷帘过程：当按下启动按扭 SB1，正转交流接触器 KM1 电磁线圈通电，正转 KM1 主触头闭合，电动机正转，保温帘被卷起，同时常闭辅助触头 KM1 断开，反转控制电路断开，实现联锁防止短路。卷帘到位时，上限位开关 SQ1 断开，KM1 电磁线圈断电，主触头跳开，正转电动机停转，卷帘停止。

[0014] 2) 电动机反转放帘过程：按下反转启动按扭 SB2，反转交流接触器 KM2 电磁线圈通电，反转 KM2 主触头闭合，电动机反转，保温帘被放下，同时常闭辅助触头 KM2 断开，正转控制电路断开，与 KM1 辅助触头互锁，防止短路。放帘到位时，下限位开关 SQ2 断开，KM2 电磁线圈断电，主触头跳开，反转电动机停转，放帘停止。

[0015] 3) 卷帘任意位置停放过程：当按下正转 SB1 或反转 SB2 启动按扭后，在卷帘上、下极限位置之间，松开启动按扭，相应正、反转控制电路断路，对应主触头因电磁线圈断电而跳开，也可随机停止电动机，从而停止卷帘在任意想停放位置。

[0016] 与现有技术相比，本发明的有益效果为：

[0017] 本发明结构简单，节约成本，控制所需外部装置少，控制箱所需电气大部分采用原配电箱现有设备，充分利用原有资源，并且在系统中加入双位限位模块，采用保温帘厚度算法，安排限位开关的安装高度，使保温帘在安全卷放区间可人为或自动控制保温帘卷放高

度。

附图说明

[0018] 图 1 为移动式温室卷帘机工作模块结构组成示意图；

[0019] 图 2 为温室大棚限位开位发装位置示意图；

[0020] 图 3 为现有移动式温室卷帘机点动控制系统原理图；

[0021] 图 4 为改进后移动式温室卷帘机安全控制系统原理图。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图和具体实施例对本发明的技术方案作进一步详细地说明。

[0023] 一种温室大棚移动卷帘机安全控制系统，包括三相交流电动机动力模块、卷帘机工作模块、卷帘轴限位模块和电动机运行控制箱模块，电动机动力模块是卷帘机的动力提供部分，选用鼠笼式三相异步交流发电机，电动机的功率根据卷帘机轴的长短和保温帘卷放速度选取。卷帘机的工作模块如图 1 所示，由地铰座、支撑臂、摇臂、皮带传动装置、减速机、及卷帘轴共同组成，地铰座固定于浇筑水泥底座上，支撑臂下端与也铰座通过销轴铰链，上端与摇臂通过销轴铰连，摇臂前端连按减速机，电动机固定于减速机上。随着卷帘的卷放，支撑臂绕销轴摆动，减速机沿大棚表面移动，减速机的输出轴通过联接法兰分别与两侧的卷帘轴相连，卷帘轴与保温帘的底端相连接，电动机转动时，电动机通过皮带传动装置将动力传送给减速机的动力输入轴，经减速机减速增扭后动力从减速机两侧输出，带动与卷帘轴相连接的保温帘卷放，卷帘轴限位模块用于限制卷帘机的保温帘的卷放位置，安装于温室侧山墙体上，由滚轮式限位开关、上、下限位开关的固定支架，及连接限位开关与交流接触器辅助常闭触头的双芯互导线组成，电动机运行控制箱模块用于控制电动机起停运转，布置在温室耳房内的墙壁上，由配电箱、及安装于其内部的瓷插式电熔器、交流接触器、热继电器等电气控制元件组成。所述卷帘轴限位模块采用双位限位开关，并将两处限位开关固定于靠近温室耳房的侧面山墙的侧面，采用卷帘轴伸出端作为限位开关的触动凸轮，减少了控制箱与限位开关的距离，节约了配电成本。所述的双位限位开关采用摇臂滚轮式行程开关，行程开关额定电压 AC380V，额定电流 10A，动作行程 60mm，行程开关摇臂转角及滚轮位置可微调。所述的限位开关的支架，尺寸及安装固定方法可以不尽相同，限位开关的滚轮高度 H 按公式 :H ＝ n× δ +r 估算，其中，n :保温帘卷到终点时卷帘的层数 δ - 保温帘厚度，r- 卷帘轴的半径，限位开关安装后的微调通过固定板上的长孔实现前后调整，上下通过滚轮臂的上下移动来调节调试。所述电动机运行控制箱采用双向旋转互锁控制，有效防止电动机因同时接通正反转主电路而烧坏。当按住按钮 SB1 时，电动机正转电路被接通，反转控制电路被 KM1 辅助触点互锁断开，电动机驱动开始卷帘，当卷帘到达要求位置时，卷轴触动限位开关 SQ1 触点，正转控制电路断电，KM1 电磁线圈断路，主电路跳开，电动机停转，松开按钮完成卷帘操作 :当按住按钮 SB2 时，电动机反转电路接通，正转主电路被互锁辅助触头 KM2 断开，电动机反转驱动开始放帘，当放帘到达底部位置时，卷轴触动限位开关 SQ2 触点，反转控制电路断电，KM2 电磁线圈断路，反转主电路跳开，电动机停转。松开按钮完成放帘操作。所述的电动机运行控制箱模块设置了限流保护电路，在雨雪天气，保温帘潮湿，超负荷状态下，电流增大，当电流超过设定值时，热继电器触点被断开。主电路会自动切断

电源，防止电机被烧毁，保护了电机和卷帘机。

[0024] 一种温室大棚移动卷帘机安全控制方法，括以下步骤：

[0025] 1）电动机正转卷帘过程：当按下启动按扭 SB1、正转交流接触器 KM1 电磁线圈通电，正转 KM1 主触头闭合，电动机正转，保温帘被卷起，同时 KM1 常闭辅助触头断开，反转控制电路断路，防止因正反转主电路同时按通而短路；卷帘到位时，上限位开关 SQ1 断开，正转电动机停转，卷帘停止；

[0026] 2）电动机反转放帘过程：按下反转启动按扭 SB2，反转交流接触器 KM2 电磁线圈通电，反转 KM2 主触头闭合，电动机反转，保温帘被放下，同时 KM2 常闭辅助触头断开，与 KM1 常闭辅助触头形成互锁，防止主电路短路烧坏电动机，卷帘到位时，下限位开关 SQ2 断开，反转电动机停转，放帘停止；

[0027] 3）卷帘任意位置停放过程：当按下正转 SB1 或反转 SB2 启动按扭后，在卷帘上、下极限位置之间，松开启动按扭也可随机停止电动机，从而停止卷帘在任意想停放位置。

[0028] 本发明的安全控制系统及方法重点在电动机运行控制箱的控制系统与方法改进和卷帘轴限位模块增加。现有控制系统控制箱控制电路如图 3 所示为点动控制，仅有热继电器、正转交流接触器和反转交流接触器组成，按下启动按扭 SB1、正转交流接触器 KM1 电磁线圈通电，正转 KM1 主触头闭合，电动机正转，松下启动按扭 SB1，电动机停转；按下启动按扭 SB2、反转交流按触器 KM2 电磁线圈通电，反转 KM2 主触头闭合，电动机反转，松下启动按扭 SB2，电动机停转。改进后安全控制系统控制箱如图 4 所示：增加了常态为闭合状态的两个限位开关 SQ1 和 SQ2。

[0029] 当按住按钮 SB1 时，电动机正转电路接通，反转主电路被联锁触点 KM2 断开，电动机驱动开始卷帘，当卷帘到达要求位置时，卷轴触动限位开关 SQ1 触点，电磁线圈 KM1 断路，正转控制电路断电，电动机停转。松开按钮完成卷帘操作。

[0030] 当按住按钮 SB2 时，电动机反转电路接通，正转主电路被联锁触点 KM1 断开，电动机反转驱动开始放帘，当放帘到达底部位置时，卷轴触动限位开关 SQ2 触点，电磁线圈 KM2 断路，反转控制电路断电，电动机停转。松开按钮完成放帘操作。

[0031] 该系统还设置了限流保护电路，在雨雪天气，保温帘潮湿，超负荷状态下，电流增大，当电流超过设定值时，热继电器触点 FR 被断开。主电路会自动切断电源，防止电机被烧毁，保护了电机和卷帘机。

[0032] 改进后的控制系统的行程开关分别布置在大棚顶部和底部，如图 3 所示。考虑到这种中间前式卷帘机中间没有运行轨道，卷帘时卷轴两端因卷筒松散，相比中间超前到位，因此把限位开关固定安装在单侧山墙上。并将卷轴加长，卷帘到位后撞转限位开关的滚轮臂，带动触点动作。共特点是安装方便，操作简单灵活，价格便宜。

[0033] 方案确定后，通过在学校园艺蔬菜专业生产教学实训基地的三个蔬菜大棚上安装后作试验验主。因温室结构不同，行程开关的支架尺寸及安装固定方法可以不尽相同，行程开关的滚轮高度 H 按公式：估算（n：保温帘卷到终点时卷帘的层数，δ－保温帘厚度，r－卷帘轴的半径）。行程开关安装后的微调可通过固定板上的长孔实现前后调整，上下通过滚轮臂的上下移动来调节，安装完成后需做限位调试。

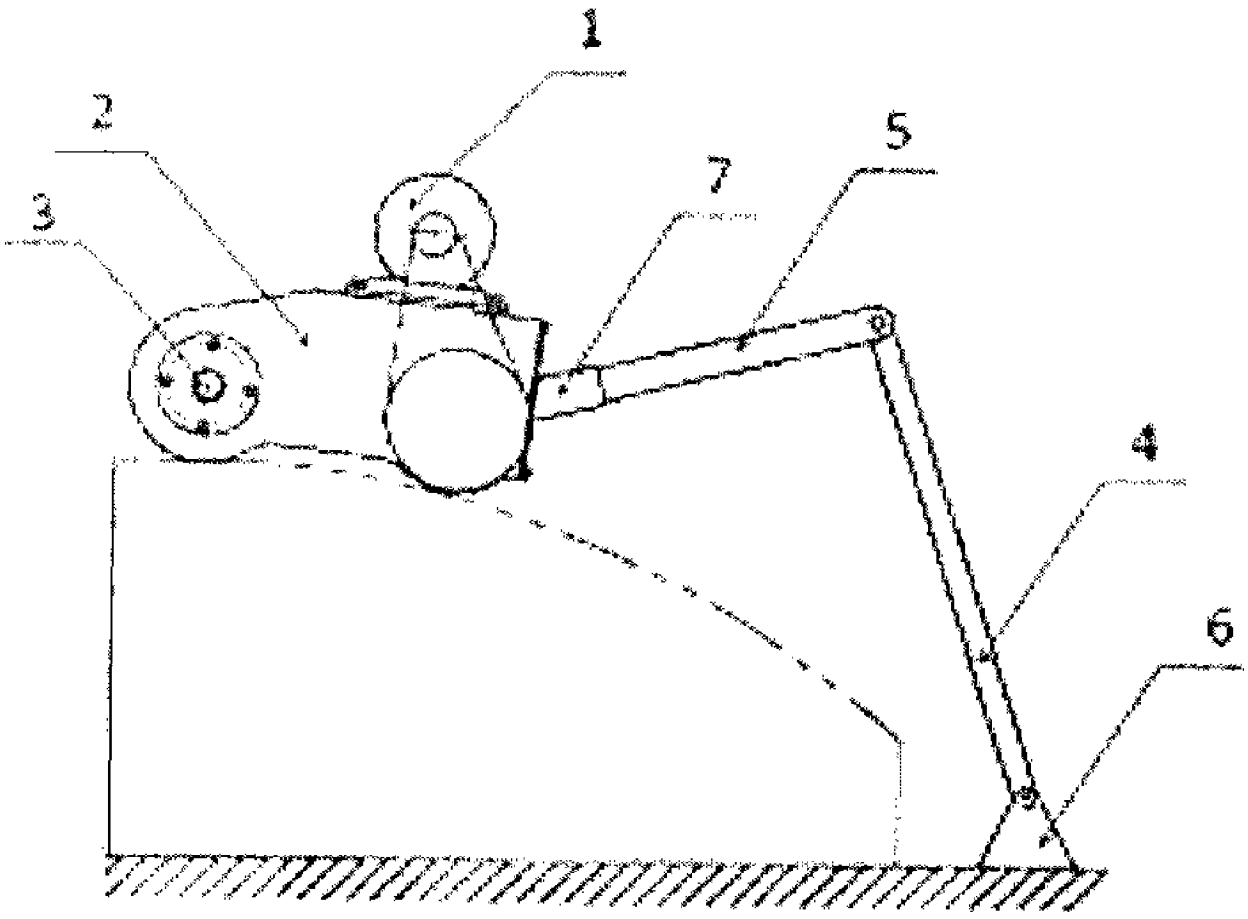


图 1

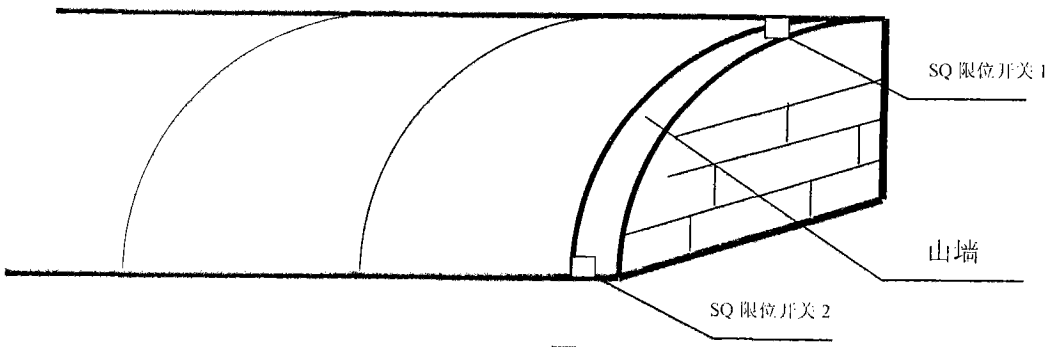


图 2

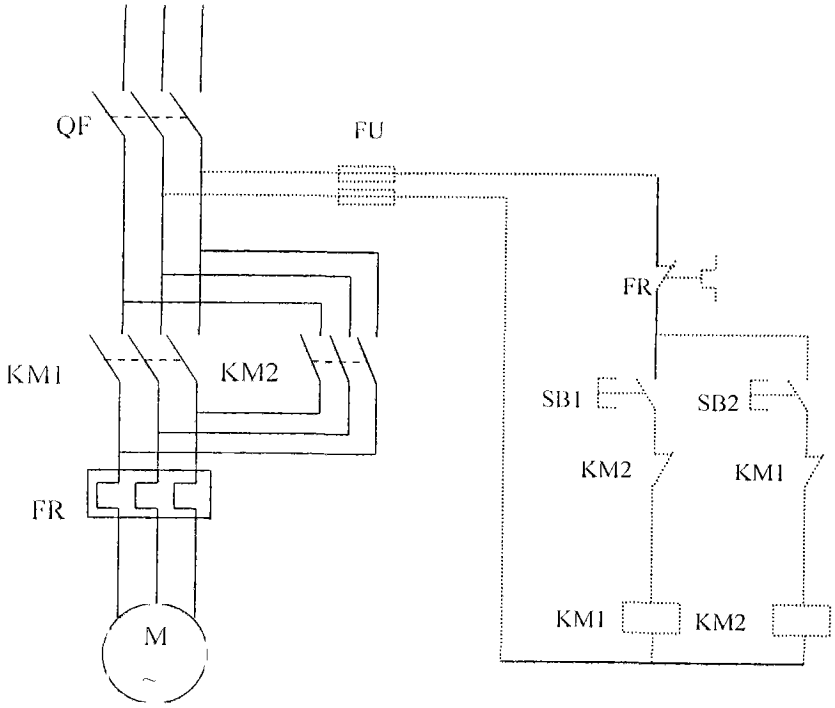

QF
FU
FR
KM1
KM2
SB1
SB2
KM2
KM1
FR
KM1
KM2
M

图 3

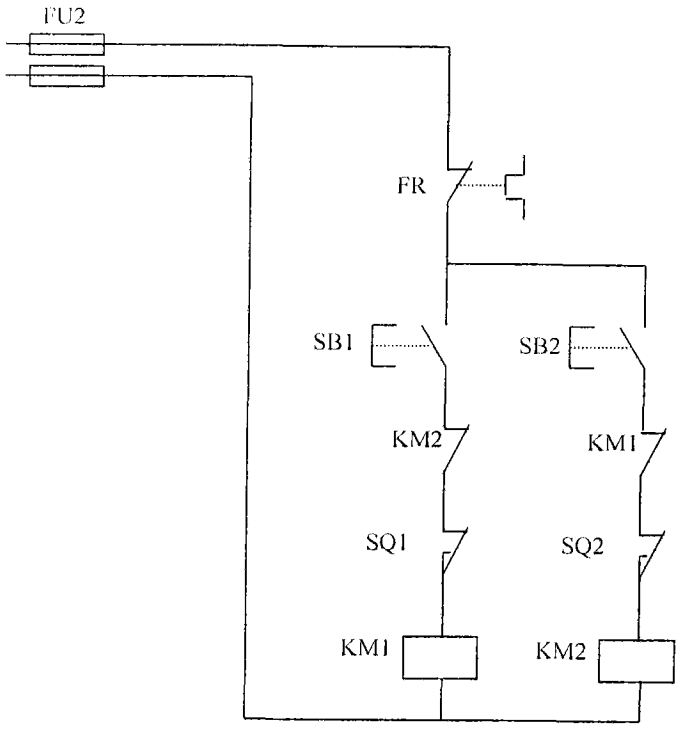

FU2
FR
SB1
SB2
KM2
KM1
SQ1
SQ2
KM1
KM2

图 4