

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102689692 A

(43) 申请公布日 2012. 09. 26

(21) 申请号 201210188901. 9

(22) 申请日 2012. 06. 08

(71) 申请人 中国航空工业集团公司西安飞机设计研究所

地址 710089 陕西省西安市阎良区人民东路 1 号

(72) 发明人 申娜娜 蒋军昌 张引

(74) 专利代理机构 中国航空专利中心 11008

代理人 杜永保

(51) Int. Cl.

B64D 37/28(2006. 01)

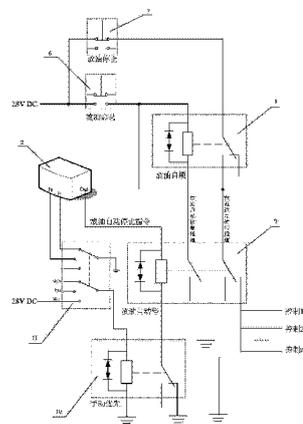
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种飞机空中应急放油控制系统及其控制方法

(57) 摘要

本发明属于空中放油技术,涉及一种飞机空中应急放油控制系统及其控制方法。所述控制系统包括空中应急放油控制板、控制器、配电装置及被控对象。其控制方法为:由放油模式选择旋钮实现手动、自动模式转换及自动放油量预设,手动模式下自动控制无效。两种模式下放油启动控制方法及原理相同,即放油启动开关闭合瞬间通过自锁电路将控制继电器锁定为接通,实现放油启动。手动模式下通过放油停止开关实现停止放油,自动模式下由控制器根据预设放油量自动切断放油,也可由放油停止开关超控中断自动放油。本发明提供了一种方便、快捷、可靠的空中应急放油控制系统及其控制方法,减轻了机组操作负担,提高了系统控制的可靠性和飞机的安全性。



1. 一种飞机空中应急放油控制系统,其特征在于:包括空中应急放油控制板(1)、控制器(2)、配电装置(3)以及被控对象,其中,所述空中应急放油控制板(1)两路用于发送开关指令的控制通道分别与控制器(2)和配电装置(3)相连,控制器(2)用于发送自动指令的控制通道连接到配电装置(3)上,该配电装置(3)与被控对象相连,另外,所述控制器(2)用于发送自动指令的控制通道上设置有用以切断放油启动控制通道和放油控制输出通道的放油自动停继电器(9),该继电器的负极经手动优先继电器(10)的常闭触点接地,所述手动优先继电器(10)的控制线圈一端接地,另一端与放油模式选择旋钮(11)其中一组开关的固定端连接,相应该组开关的手动档一端直接连接到机上电源,所述放油模式选择旋钮(11)的另一组开关的固定端接地,自动档端与控制器连接,所述放油控制输出通道一端连接各被控对象,另一端分成两路,一路连接到放油启动开关(6)的常开触点,一路经放油自锁继电器(8)其中一对触点开关的常开触点连接到放油停止开关(7)的常闭触点;放油启动控制通道一端经放油自动停继电器(9)另一对触点开关的常开触点接地,另一端经放油自锁继电器(8)的控制线圈连接到放油启动开关(6)的常开触点,所述放油启动开关(6)常开触点和放油停止开关(7)常闭触点的另一端均直接连接到机上电源。

2. 根据权利要求1所述的飞机空中应急放油控制系统,其特征在于:所述控制器(2)用于指示灯驱动的通道连接到空中应急放油控制板(1)上。

3. 一种飞机空中应急放油控制方法,其包括手动模式和自动模式,其特征在于,手动模式包括如下步骤:

步骤1:切换至手动模式

放油模式选择旋钮(11)置于手动位,使得手动优先继电器(10)接通,放油自动停控制通道断开,实现手动的优先权控制;

步骤2:自锁继电器锁定放油控制输出通道

按下放油启动开关(6),该开关闭合瞬间后断开,但是闭合瞬间通过放油自锁继电器(8)控制线圈闭合了处于放油控制输出通道上的触点开关,使得放油控制输出通道接通经放油停止开关(7)的常闭触点过来的机上电源,同时该路电源回到放油启动开关(6)常开触点下游,取代放油启动开关(6)闭合瞬间的电源,将放油自锁继电器(8)锁定在接通状态,实现放油启动控制指令的持续输出;

步骤3:停止手动放油

按下放油停止开关(7),该开关闭合瞬间后断开,但是闭合瞬间,其常闭触点断开,使得放油自锁继电器(8)控制线圈断电,放油控制输出通道断开,实现解锁,停止手动放油。

其自动放油模式包括如下步骤:

步骤1:切换到自动控制模式;

放油模式选择旋钮(11)置于任一自动档位,手动优先继电器(10)断开,放油自动停控制通道经手动优先继电器(10)的常闭触点接地,放油自动停控制通道有效。

步骤2:自锁继电器锁定放油控制输出通道

按下放油启动开关(6),该开关闭合瞬间后断开,但是闭合瞬间通过放油自锁继电器(8)控制线圈闭合了处于放油控制输出通道上的触点开关,使得放油控制输出通道接通经放油停止开关(7)的常闭触点过来的机上电源,同时该路电源回到放油启动开关(6)常开触点下游,取代放油启动开关(6)闭合瞬间的电源,将放油自锁继电器(8)锁定在接通状

态,实现放油启动控制指令的持续输出;

步骤3:自动停止放油

控制器(2)根据预设自动模式,到达预设放油量后,发出放油停止指令,通过放油自动停继电器(9)断开放油启动控制通道和放油控制输出通道,停止自动放油。

4. 根据权利要求3所述的飞机空中应急放油控制系统,其特征在于:在自动模式下,直接通过放油停止开关(7)切断放油启动控制通道和放油控制输出通道。

一种飞机空中应急放油控制系统及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明属于空中放油技术,涉及一种飞机空中应急放油控制系统及其控制方法。

背景技术

[0002] 飞机空中应急放油系统的控制是实现紧急情况下放出机上过量燃油,使飞机迅速减轻自身重量,达到安全着陆、爬升目的的关键措施。目前,设置有空中应急放油系统的飞机多数采用动力放油,即依靠设置在各油箱内的应急放油泵(或燃油增压泵兼做应急放油泵)作为动力源将燃油放出机外。因此空中应急放油控制通常包括对各应急放油泵的控制以及对应急放油管路上各放油阀的控制,从而实现空中应急放油的启动和停止。

[0003] 空中应急放油控制模式有自动、手动之分。传统的飞机空中应急放油控制多为全手动控制,即通过设置若干个放油泵、放油阀的控制开关(1个开关控制1个被控对象,或者1个开关控制几个被控对象)来实现放油的启动和停止。若有自动控制需求,通常应有控制器或计算机,并需设置自动/手动模式转换开关、自动模式下的放油量预设旋钮(或者是显示器+预设旋钮)、自动放油开关等。传统的控制方式控制板复杂、操作繁琐,手动、自动各有一套控制开关,开关多,容易误操作,带来安全隐患,且无法实现手动超控自动。为了优化空中应急放油系统控制、简化控制界面、减少机组操作,满足飞机自动、手动两种控制模式,同时手动可超控自动的功能需求,确保飞机在各种飞行状态下均能启动或终止空中应急放油,需要设计一种方便、快捷、可靠的空中应急放油控制系统及其控制方法。目前,国内外资料未见可供参考的先例。

发明内容

[0004] 本发明创造的目的是提供一种方便、快捷、可靠的飞机空中应急放油控制系统。

[0005] 另外,还提供一种飞机空中应急放油控制方法。

[0006] 本发明创造的目的是通过下述的技术方案实现的:一种飞机空中应急放油控制系统,其包括空中应急放油控制板、控制器、配电装置以及被控对象,其中,所述空中应急放油控制板两路用于发送开关指令的控制通道分别与控制器和配电装置相连,控制器用于发送自动指令的控制通道连接到配电装置上,该配电装置与被控对象相连。另外,所述控制器用于发送自动指令的控制通道上设置有用以切断放油启动控制通道和放油控制输出通道的放油自动停继电器,该继电器的负极经手动优先继电器的常闭触点接地。所述手动优先继电器的控制线圈一端接地,另一端与放油模式选择旋钮其中一组开关的固定端连接,相应该组开关的手动档一端直接连接到机上电源。所述放油模式选择旋钮的另一组开关固定端接地,两个自动档端与控制器连接。所述放油控制输出通道一端连接各被控对象,另一端分成两路,一路连接到放油启动开关的常开触点,一路经放油自锁继电器其中一对触点开关的常开触点连接到放油停止开关的常闭触点;放油启动控制通道一端经放油自动停继电器另一对触点开关的常开触点接地,另一端经放油自锁继电器控制线圈连接到放油启动开关的常开触点,所述放油启动开关常开触点和放油停止开关常闭触点的另一端均直接连接到

机上电源。

[0007] 所述控制器用于指示灯驱动通道连接到空中应急放油控制板上。

[0008] 一种飞机空中应急放油控制方法,其包括手动模式和自动模式,其中,手动模式包括如下步骤:

[0009] 步骤 1:切换至手动模式

[0010] 放油模式选择旋钮置于手动位,手动优先继电器接通,使得放油自动停控制通道断开,实现手动的优先权控制;

[0011] 步骤 2:自锁继电器锁定放油控制输出通道

[0012] 按下放油启动开关,该开关闭合瞬间后断开,但是闭合瞬间通过放油自锁继电器控制线圈闭合了处于放油控制输出通道上的触点开关,使得放油控制输出通道接通经放油停止开关的常闭触点过来的机上电源,同时该路电源回到放油启动开关常开触点下游,取代放油启动开关闭合瞬间的电源,将放油自锁继电器锁定在接通状态,实现放油启动控制指令的持续输出;

[0013] 步骤 3:停止手动放油

[0014] 按下放油停止开关,该开关闭合瞬间后断开,但是闭合瞬间,其常闭触点断开,使得放油自锁继电器控制线圈断电,放油控制输出通道断开,实现解锁,停止手动放油。

[0015] 其自动放油模式包括如下步骤:

[0016] 步骤 1:切换到自动控制模式;

[0017] 放油模式选择旋钮置于任一自动档位,手动优先继电器断开,放油自动停控制通道经手动优先继电器的常闭触点接地,放油自动停控制通道有效。

[0018] 步骤 2:自锁继电器锁定放油控制输出通道

[0019] 按下放油启动开关,该开关闭合瞬间后断开,但是闭合瞬间通过放油自锁继电器控制线圈闭合了处于放油控制输出通道上的触点开关,使得放油控制输出通道接通经放油停止开关的常闭触点过来的机上电源,同时该路电源回到放油启动开关常开触点下游,取代放油启动开关闭合瞬间的电源,将放油自锁继电器锁定在接通状态,实现放油启动控制指令的持续输出;

[0020] 步骤 3:自动停止放油

[0021] 控制器根据预设自动模式,到达预设放油量后,发出放油停止指令,通过放油自动停继电器断开放油启动控制通道和放油控制输出通道,停止自动放油。

[0022] 在自动模式下,直接通过放油停止开关切断放油启动控制通道和放油控制输出通道。

[0023] 本发明的优点:通过一种可靠的自锁电路,实现了仅需操作一个 3 位旋钮和两个带有指示灯的非自锁式控制开关即可完成空中应急放油系统的自动、手动两种模式控制、同时可实现手动超控自动,还可利用控制开关上的指示灯进行相关控制对象状态的指示,使得机组的操作便捷、系统状态清晰,提高了空中应急放油系统控制的可靠性,克服了传统控制方式机组板复杂(实现同样功能需设置的开关及指示灯等器件多)、操作繁琐、自动控制模式下无法快速手动超控停止放油等缺点。

附图说明

[0024] 图 1 是本发明飞机空中应急放油控制系统原理框图；

[0025] 图 2 是本发明飞机空中应急放油控制系统电路图；

[0026] 图 3 是本发明飞机空中应急放油控制板示意图。

[0027] 其中,1:空中应急放油控制板,2:控制器,3:配电装置,4:应急放油阀,5:应急放油泵,6:放油启动开关,7:放油停止开关,8:放油自锁继电器,9:放油自动停继电器,10:手动优先继电器,11:放油模式选择旋钮。

具体实施方式

[0028] 下面通过实施例和附图对本发明作进一步说明：

[0029] 请参阅图 1,其是本发明飞机空中应急放油控制系统的原理框图。所述飞机空中应急放油控制系统包括空中应急放油控制板 1、控制器 2、配电装置 3 以及被控对象。其中,所述被控对象包括若干应急放油泵 5 和若干应急放油阀 4。

[0030] 所述空中应急放油控制板 1 两路用于发送开关指令的控制通道分别与控制器 2 和配电装置 3 相连。控制器 2 用于指示灯驱动通道连接到空中应急放油控制板 1 上,同时用于发送自动指令的控制通道连接到配电装置 3 上。该配电装置 3 分别与各被控对象相连。

[0031] 请参阅图 2,其是本发明飞机空中应急放油控制系统的电路图。

[0032] 控制器 2 用于发送自动指令的控制通道上设置有用于切断放油启动控制通道和放油控制输出通道的放油自动停继电器 8,该继电器的负极经手动优先继电器 10 的常闭触点接地。所述手动优先继电器 10 的控制线圈一端接地,另一端与放油模式选择旋钮 11 其中一组开关的固定端连接,相应该组开关的手动档一端直接连接到机上电源。所述放油模式选择旋钮 11 的另一组开关固定端接地,两个自动档端与控制器 2 连接。所述放油控制输出通道一端连接各被控对象,另一端分成两路,一路连接到放油启动开关 6 的常开触点,一路经放油自锁继电器 8 其中一对触点开关的常开触点连接到放油停止开关 7 的常闭触点;放油启动控制通道一端经放油自动停继电器 9 另一对触点开关的常开触点接地,另一端经放油自锁继电器 8 控制线圈连接到放油启动开关 6 的常开触点,所述放油启动开关 6 常开触点和放油停止开关 7 常闭触点的另一端均直接连接到机上 28V 直流电源。

[0033] 另外,请参阅图 3,其是飞机空中应急放油控制板 3 的示意图。该面板上设置放油模式选择旋钮 11、放油启动开关 6、放油停止开关 7。其中,所述放油模式选择旋钮 11 具有“MLW/Man/Min”三个档位,其中 MLW 表示自动放油至飞机最大着陆重量,Man 表示手动放油模式,Min 表示自动放油至飞机备用重量,实现放油模式的选择及 2 种自动放油余油量的预设功能。所述放油启动开关 6 为非自锁开关,用于实现自动及手动模式下的放油启动,且该开关带有两个指示灯,用于指示系统左右放油阀阀位状态。所述放油停止开关 7 为非自锁型开关,用于实现手动模式下的放油停止以及自动模式下的手动超控中断放油,且该开关带有一个指示灯,用于指示放油停止状态。

[0034] 本发明飞机空中应急放油控制方法包括手动模式和自动模式,其中,手动模式的详细过程如下：

[0035] 步骤 1:先切换至手动模式,手动优先继电器接通,切断控制器的放油自动停控制通道,实现手动的优先权控制；

[0036] 步骤 2:自锁继电器锁定放油控制输出通道

[0037] 按下放油启动开关 6, 该开关闭合瞬间后断开, 但是闭合瞬间通过放油自锁继电器 8 控制线圈闭合了处于放油控制输出通道上的触点开关, 使得放油控制输出通道接通经放油停止开关 7 的常闭触点过来的机上直流 28V 电源, 同时该路电源回到放油启动开关 6 常开触点下游, 取代放油启动开关 6 闭合瞬间的电源, 将放油自锁继电器 8 锁定在接通状态, 实现放油启动控制指令的持续输出;

[0038] 步骤 3: 停止手动放油

[0039] 按下放油停止开关 7, 该开关闭合瞬间后断开, 但是闭合瞬间, 其常闭触点断开, 使得放油自锁继电器 8 控制线圈断电, 进而其触点开关释放, 断开放油控制输出通道, 实现电路解锁, 停止手动放油。

[0040] 本发明飞机空中应急放油控制方法的自动模式的详细过程如下:

[0041] 步骤 1: 切换到自动控制模式, 控制器 2 接通放油模式选择旋钮 11 自动档, 并加载预设自动模式, 同时手动优先继电器 10 断开, 使得与控制器 2 连接的放油自动停控制通道有效;

[0042] 步骤 2: 自锁继电器锁定放油控制输出通道

[0043] 按下放油启动开关 6, 该开关闭合瞬间后断开, 但是闭合瞬间通过放油自锁继电器 8 控制线圈闭合了处于放油控制输出通道上的触点开关, 使得放油控制输出通道接通经放油停止开关 7 的常闭触点过来的机上直流 28V 电源, 同时该路电源回到放油启动开关 6 常开触点下游, 取代放油启动开关 6 闭合瞬间的电源, 将放油自锁继电器 8 锁定在接通状态, 实现放油启动控制指令的持续输出;

[0044] 步骤 3: 自动停止放油

[0045] 控制器 2 根据预设自动模式, 到达预设放油量后, 发出放油停止指令, 通过放油自动停继电器 9 断开放油启动控制通道和放油控制输出通道, 停止自动放油。

[0046] 在自动模式下, 直接通过放油停止开关 7 切断放油启动控制通道和放油控制输出通道。

[0047] 本发明在于空中应急放油控制板 1 上的放油启动开关 6、放油停止开关 7 采用非自锁型开关以及电路的自锁设计。放油启动开关 6 选用非自锁型开关, 使得机组在按压一次启动空中应急放油后无需复位, 通过底层的自锁电路自动将控制继电器锁定在接通位。放油停止开关 7 选用非自锁型开关, 使得机组无论在自动模式或手动模式下, 若需终止放油仅需按压一次该开关, 自锁电路自动解锁, 实现停止放油控制, 同样不需要复位开关, 不仅简化了机组操作程序, 也解决了传统自锁型开关按下后需机组复位, 一旦遗忘会带来不利影响或安全隐患的问题。同时, 两个控制开关均选用一个或两个带有独立于控制线路的指示灯, 实现对应急放油阀的状态和放油状态的指示, 减少了传统控制方式需要在面板上设置独立指示灯造成的空间、重量等方面的代价。

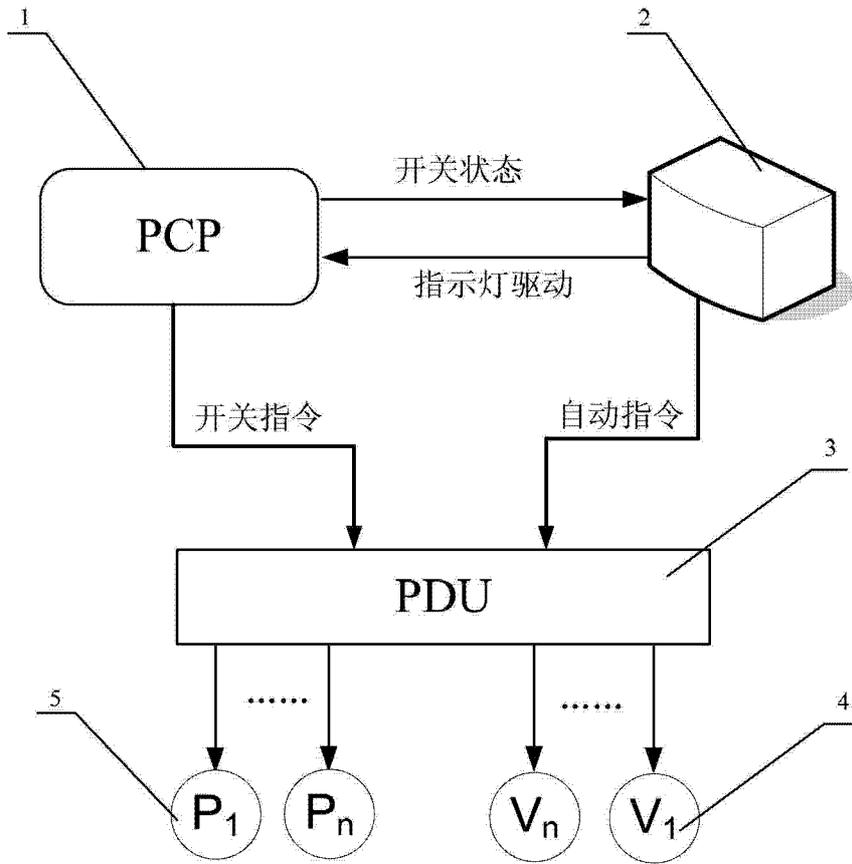


图 1

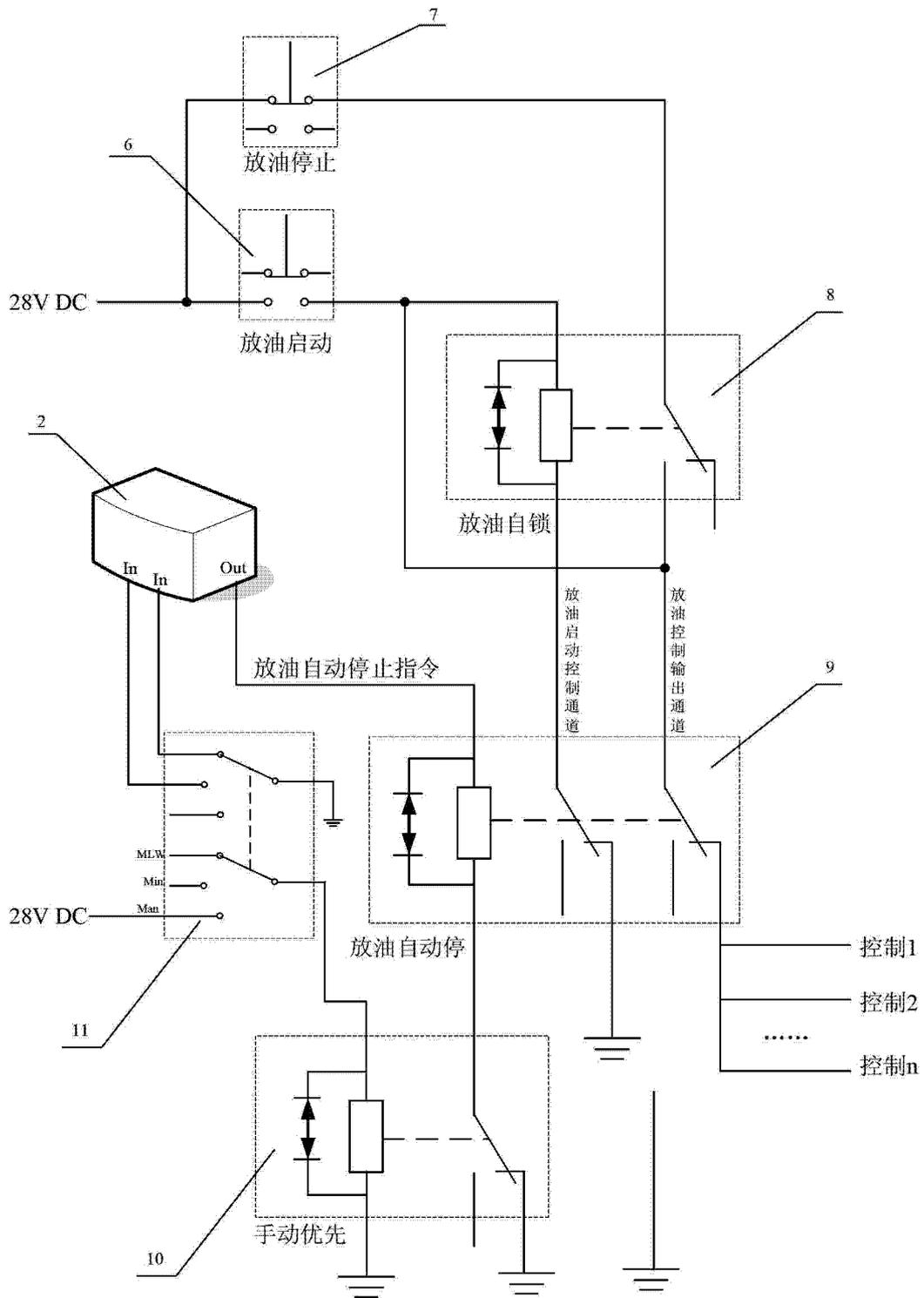


图 2

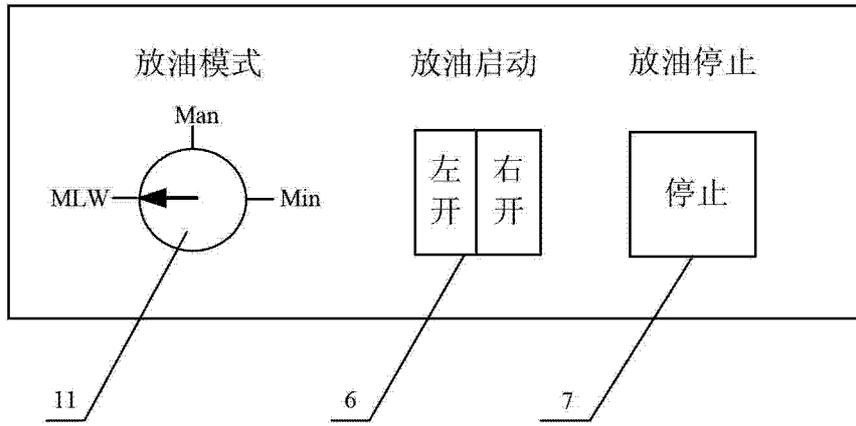


图 3