



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114023576 A

(43) 申请公布日 2022. 02. 08

(21) 申请号 202111275190.4

H01H 31/08 (2006.01)

(22) 申请日 2021.10.29

(71) 申请人 平高集团有限公司

地址 467001 河南省平顶山市南环东路22号

(72) 发明人 蔡杰 陈富国 孙鹏 陈亮 彭斌 李中旗 杨卫国 李忠富 李世亚 马慧珍 冯克磊 贺莹莹 李明凯 代忠滨 赵丽丽 李金环 王文超

(74) 专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限公司 41119

代理人 王凯迪

(51) Int. Cl.

H01H 3/26 (2006.01)

H01H 9/16 (2006.01)

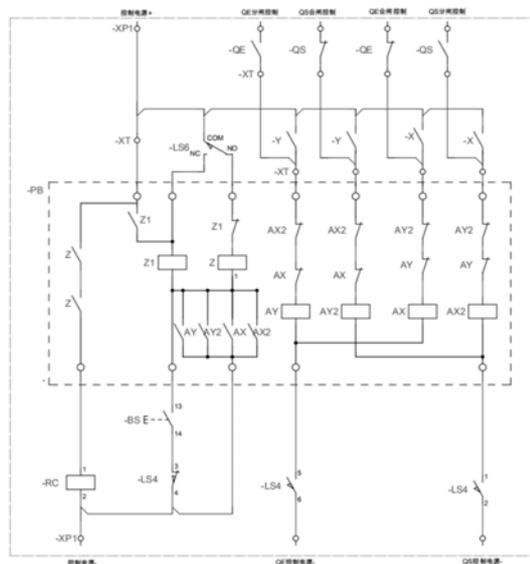
权利要求书3页 说明书9页 附图5页

(54) 发明名称

一种三工位开关操作机构

(57) 摘要

本发明提供了一种三工位开关操作机构,属于高压开关设备领域。三工位开关操作机构由分合闸控制回路、励磁回路、电机控制回路、电机驱动回路组成,分合闸控制回路接收到三工位开关操作指令并导通后,通过回路中相应的电器件导通励磁回路,使励磁回路中的励磁电磁铁得电,从而带动电机控制回路中的第一微动开关闭合,进而电机控制回路中的正转控制支路或反转控制支路导通,使电机驱动回路导通,电机得电进行正转或反转,三工位开关机构根据操作指令要求执行本体动作,并反馈执行结果。本发明的三工位开关操作机构相较于现有技术,减少了微动开关的数量和安装调试工作量,节约了成本,增加了可靠性。电路结构更加紧凑,缩小了高压开关设备的体积。



1. 一种三工位开关操作机构,其特征在于,包括用于接收三工位开关操作指令来导通励磁回路的分合闸控制回路、用于导通电机控制回路的励磁回路、用于控制电机驱动回路得电的电机控制回路、用于驱动电机正反转来实现对应三工位开关本体动作的电机驱动回路;所述三工位开关操作包括接地开关分闸、接地开关合闸、隔离开关分闸、隔离开关合闸;

所述励磁回路包括励磁电磁铁,所述电机控制回路包括用于控制电机正转的正转控制支路、用于控制电机反转的反转控制支路和第一微动开关;正转控制支路和反转控制支路并联后与第一微动开关串联;

电机正转时,三工位开关本体动作依次实现隔离开关分闸、接地开关合闸;电机反转时,三工位开关本体动作依次实现接地开关分闸、隔离开关合闸;

励磁电磁铁得电时驱动第一微动开关闭合,当正转控制支路或反转控制支路导通时,电机驱动回路驱动电机正转或反转,从而实现对应三工位开关操作;当三工位开关本体到达预设的接地开关分闸位置、接地开关合闸位置、隔离开关分闸位置或隔离开关合闸位置时,第一微动开关断开。

2. 根据权利要求1所述的三工位开关操作机构,其特征在于,所述分合闸控制回路包括相互并联的接地开关分闸回路、接地开关合闸回路、隔离开关分闸回路、隔离开关合闸回路;

所述接地开关分闸回路包括接地开关分闸继电器线圈,所述接地开关合闸回路包括接地开关合闸继电器线圈,所述隔离开关分闸回路包括隔离开关分闸继电器线圈,所述隔离开关合闸回路包括隔离开关合闸继电器线圈;

还包括激励支路;接地开关分闸继电器的第一常开触点、接地开关合闸继电器的第一常开触点、隔离开关分闸继电器的第一常开触点、隔离开关合闸继电器的第一常开触点相互并联后形成第一支路,第一支路与激励继电器线圈串联形成所述激励支路;

所述励磁回路还包括激励继电器的常开触点,激励继电器的常开触点与励磁电磁铁串联。

3. 根据权利要求2所述的三工位开关操作机构,其特征在于,所述接地开关分闸回路还包括与接地开关分闸继电器线圈串联的接地开关合闸继电器的第一常闭触点、隔离开关分闸继电器的第一常闭触点;

所述接地开关合闸回路还包括与接地开关合闸继电器线圈串联的接地开关分闸继电器的第一常闭触点、隔离开关合闸继电器的第一常闭触点;

所述隔离开关分闸回路还包括与隔离开关分闸继电器线圈串联的接地开关分闸继电器的第二常闭触点、隔离开关合闸继电器的第二常闭触点;

所述隔离开关合闸回路还包括与隔离开关合闸继电器线圈串联的接地开关合闸继电器的第二常闭触点、隔离开关分闸继电器的第二常闭触点。

4. 根据权利要求3所述的三工位开关操作机构,其特征在于,还包括第二微动开关和用于保持激励支路断电的保持回路,所述第二微动开关包括第一触头组,所述第一触头组包括第一动触头和对应的两个静触头,第二微动开关的第一动触头和其中一个静触头串联在激励支路中;

所述保持回路包括保持继电器的线圈,保持继电器的线圈一端连接第二微动开关的另一个静触头,另一端连接在激励继电器线圈与第一支路之间;

保持继电器的常闭触点串联激励继电器线圈,保持继电器的常开触点与保持继电器线圈串联,用于实现保持继电器线圈持续得电。

5. 根据权利要求3所述的三工位开关操作机构,其特征在于,还包括用于切换手动控制和电动控制的第三微动开关,所述第三微动开关包括两对常闭触点;接地开关分闸回路和接地开关合闸回路并联后与第三微动开关的其中一对常闭触点串联,隔离开关分闸回路和隔离开关合闸回路并联后与第三微动开关的另一对常闭触点串联;当摇把插入三工位开关操作机构的对应摇把孔时,触动第三微动开关的常闭触点断开。

6. 根据权利要求2所述的三工位开关操作机构,其特征在于,所述正转控制支路包括正转接触器线圈、接地开关合闸继电器的第二常开触点和隔离开关分闸继电器的第二常开触点,接地开关合闸继电器的第二常开触点和隔离开关分闸继电器的第二常开触点并联后与正转接触器串联;

所述反转控制支路包括反转接触器线圈、接地开关分闸继电器的第二常开触点和隔离开关合闸继电器的第二常开触点,接地开关分闸继电器的第二常开触点和隔离开关合闸继电器的第二常开触点并联后与反转接触器串联。

7. 根据权利要求6所述的三工位开关操作机构,其特征在于,所述电机驱动回路包括依次串联的正转接触器第一常开触点、电机转子绕组、正转接触器第二常开触点、电机定子绕组和正转接触器第三常开触点;

还包括反转接触器第一常开触点、反转接触器第二常开触点和反转接触器第三常开触点,反转接触器第一常开触点与正转接触器第一常开触点并联,反转接触器第二常开触点并联在正转接触器第二常开触点和电机定子绕组串联后的两端,反转接触器第三常开触点并联在电机定子绕组和正转接触器第三常开触点串联后的两端。

8. 根据权利要求6所述的三工位开关操作机构,其特征在于,还包括与接地开关分闸命令输入端并联的反转接触器第四常开触点、与隔离开关合闸命令输入端并联的反转接触器第五常开触点、与接地开关合闸命令输入端并联的正转接触器第四常开触点、与隔离开关分闸命令输入端并联的正转接触器第四常开触点。

9. 根据权利要求6所述的三工位开关操作机构,其特征在于,还包括电机刹车控制回路,所述电机刹车控制回路包括双位置继电器线圈,双位置继电器线圈的第一线圈与正转接触器第五常开触点连接,双位置继电器线圈的第二线圈与反转接触器第五常开触点连接;

所述电机驱动回路还包括第一单刀双掷开关和第二单刀双掷开关,第一单刀双掷开关的动触头与正转接触器第一常闭触点、反转接触器第一常闭触点串联后连接在正转接触器第一常开触点和电机转子绕组之间,第二单刀双掷开关的动触头与正转接触器第二常闭触点、反转接触器第二常闭触点串联后连接在电机转子绕组和正转接触器第二常开触点之间;第一单刀双掷开关的第一静触头与第二单刀双掷开关的第二静触头连接后连接在正转接触器第二常开触点与电机定子绕组之间,第一单刀双掷开关的第二静触头与第二单刀双掷开关的第一静触头连接后连接在电机定子绕组与正转接触器第三常开之间;

双位置继电器线圈的第一线圈得电时,第一单刀双掷开关的动触头与其第一静触头闭合,第二单刀双掷开关的动触头与其第一静触头闭合;

双位置继电器线圈的第二线圈得电时,第一单刀双掷开关的动触头与其第二静触头闭

合,第二单刀双掷开关的动触头与其第二静触头闭合。

10.根据权利要求1所述的三工位开关操作机构,其特征在于,还包括用于检测三工位开关操作状态的检测回路,所述检测回路包括第二微动开关的第二触头组;

第二触头组通过接地开关分闸继电器的第三常开触点连接接地开关分闸信号检测接口,第二触头组通过通过接地开关合闸继电器的第三常开触点连接接地开关合闸信号检测接口,第二触头组通过隔离开关分闸继电器的第三常开触点连接隔离开关分闸信号检测接口,第二触头组通过隔离开关合闸继电器的第三常开触点连接隔离开关合闸信号检测接口。

一种三工位开关操作机构

技术领域

[0001] 本发明提供了一种三工位开关操作机构,属于高压开关设备领域。

背景技术

[0002] 高压开关设备作为电力系统的重要节点,对电网的安全、可靠运行起着至关重要的作用。高压开关操作机构的稳定动作,是高压开关可靠性的应有之义。随着经济社会不断发展,土地资源越来越紧缺,对高压开关设备的小型化提出了迫切需求,同时复合绝缘技术、气体绝缘技术和小型化真空灭弧室的应用使得开关设备小型化成为可能,并进一步加快了这一进程。目前,三工位开关设备在小型化的组合电器产品中广泛应用,具体涉及110kV、220kV组合电器产品。

[0003] 如图1所示,三工位开关设备兼具隔离开关和接地开关的功能,具备三个工作位置状态,即:(a)接地开关分闸、隔离开关合闸,连接母线;(b)隔离开关分闸,接地开关分闸,与母线隔离;(c)隔离开关分闸,接地开关合闸,连接至接地触头。三个工作状态的转换通过电动机的转动和传动部件带动触头运动实现:以接地开关分闸、隔离开关分闸的初始位置为例,电机顺时针旋转(即电机正转)可实现状态a-b-c的依次转换,电机逆时针旋转(即电机反转)可实现状态c-b-a的依次转换。

[0004] 国内三工位开关操作机构大致分两种类型:(1)采用双电机,电机一般采用交流串励磁电机,如图2所示,隔离开关分合闸控制采用一个电机M1,电机的正、反转分别实现隔离开关的合闸、分闸,动触头运动到位后,依靠微动开关SLE、SLA切断转动回路,切换至电机刹车回路,依靠电阻R1实现能耗制动;接地开关分合闸控制采用另外一个电机M2,控制过程同隔离开关。(2)采用单电机,电机一般采用直流永磁电机,也是由电机的正、反转实现开关的合闸、分闸,由4个微动开关分别实现隔离开关合闸到位、隔离开关分闸到位、接地开关合闸到位、接地开关分闸到位后的转换,由外接电阻完成制动。

[0005] 针对三工位开关操作机构的控制,为了降低控制回路复杂化度,提高电机运行可靠性,减少故障率,人们通过大量探索,做出了一些改进,但仍存在以下不足:

[0006] (1)电机状态切换需要靠4个微动开关共同完成,一方面,微动开关的安装增大了机构箱的整体尺寸,与组合电器小型化、紧凑型的目标背道而驰;另一方面,4个微动开关的安装定位、动作配合调整工艺控制难度大,调试时间长。如果微动开关位置调整不到位,甚至会出现开关本体分闸(或合闸)到位后,回路不能及时切换,从而出现电机堵转烧毁的现象,对传动部件也会造成不同程度损伤。

[0007] (2)电机控制回路采用常规继电器,体积较大,继电器间配线工作量大,而且在紧凑的机构箱体内,电器元件的更换维护困难。

[0008] (3)为了实现对设备状态的监测和趋势评估,智慧变电站对隔离接地开关分合位置“第二判据”双确认、电机电流采集分析等功能提出了具体需求,但是现有的三工位开关操作机构不具备该功能。

[0009] 综上,现有技术中使用三工位开关的高压开关设备体积大、成本高。

发明内容

[0010] 本发明的目的在于提供一种三工位开关操作机构,用于解决现有技术中使用三工位开关的高压开关设备体积大、成本高的问题。

[0011] 为了实现上述目的,本发明提供了一种三工位开关操作机构,包括用于接收三工位开关操作指令来导通励磁回路的分合闸控制回路、用于导通电机控制回路的励磁回路、用于控制电机驱动回路得电的电机控制回路、用于驱动电机正反转来实现对应三工位开关本体动作的电机驱动回路;所述三工位开关操作包括接地开关分闸、接地开关合闸、隔离开关分闸、隔离开关合闸;

[0012] 所述励磁回路包括励磁电磁铁,所述电机控制回路包括用于控制电机正转的正转控制支路、用于控制电机反转的反转控制支路和第一微动开关;正转控制支路和反转控制支路并联后与第一微动开关串联;

[0013] 电机正转时,三工位开关本体动作依次实现隔离开关分闸、接地开关合闸;电机反转时,三工位开关本体动作依次实现接地开关分闸、隔离开关合闸;

[0014] 励磁电磁铁得电时驱动第一微动开关闭合,当正转控制支路或反转控制支路导通时,电机驱动回路驱动电机正转或反转,从而实现对应三工位开关操作;当三工位开关本体到达预设的接地开关分闸位置、接地开关合闸位置、隔离开关分闸位置或隔离开关合闸位置时,第一微动开关断开。

[0015] 一种三工位开关操作机构,由分合闸控制回路、励磁回路、电机控制回路、电机驱动回路组成,电机正转时,三工位开关本体动作依次实现隔离开关分闸、接地开关合闸;电机反转时,三工位开关本体动作依次实现接地开关分闸、隔离开关合闸;分合闸控制回路接收到三工位开关操作指令并导通后,通过回路中相应的电器件导通励磁回路,使励磁回路中的励磁电磁铁得电,从而带动电机控制回路中的第一微动开关闭合,进而电机控制回路中的真嘎混控制支路或反转控制支路导通,使电机驱动回路导通,电机得电进行正转或反转,三工位开关本体动作执行对应三工位开关操作指令。本发明的三工位开关操作机构相较于现有技术,减少了微动开关的数量,降低了成本,电路结构更加紧凑,缩小了高压开关设备的体积。

[0016] 进一步地,在上述机构中,所述分合闸控制回路包括相互并联的接地开关分闸回路、接地开关合闸回路、隔离开关分闸回路、隔离开关合闸回路;

[0017] 所述接地开关分闸回路包括接地开关分闸继电器线圈,所述接地开关合闸回路包括接地开关合闸继电器线圈,所述隔离开关分闸回路包括隔离开关分闸继电器线圈,所述隔离开关合闸回路包括隔离开关合闸继电器线圈;

[0018] 还包括激励支路;接地开关分闸继电器的第一常开触点、接地开关合闸继电器的第一常开触点、隔离开关分闸继电器的第一常开触点、隔离开关合闸继电器的第一常开触点相互并联后形成第一支路,第一支路与激励继电器线圈串联形成所述激励支路;

[0019] 所述励磁回路还包括激励继电器的常开触点,激励继电器的常开触点与励磁电磁铁串联。

[0020] 针对上述的分合闸控制回路及其导通励磁回路的功能,提出一种具体的电路结构,通过分合闸控制回路中对应分合闸继电器线圈,作用于激励支路中的对应常开触点,从而使激励支路导通,激励支路中激励继电器线圈得电,使励磁支路中激励继电器的常开触

点闭合,从而使励磁电磁铁得电。

[0021] 进一步地,在上述机构中,所述接地开关分闸回路还包括与接地开关分闸继电器线圈串联的接地开关合闸继电器的第一常闭触点、隔离开关分闸继电器的第一常闭触点;

[0022] 所述接地开关合闸回路还包括与接地开关合闸继电器线圈串联的接地开关分闸继电器的第一常闭触点、隔离开关合闸继电器的第一常闭触点;

[0023] 所述隔离开关分闸回路还包括与隔离开关分闸继电器线圈串联的接地开关分闸继电器的第二常闭触点、隔离开关合闸继电器的第二常闭触点;

[0024] 所述隔离开关合闸回路还包括与隔离开关合闸继电器线圈串联的接地开关合闸继电器的第二常闭触点、隔离开关分闸继电器的第二常闭触点。

[0025] 通过在隔离、接地开关的分、合闸控制回路中设置相应继电器的常闭触点,保障电机在朝一个方向运动到位后,方可执行朝另一方向运动的指令。

[0026] 进一步地,在上述机构中,还包括第二微动开关和用于保持激励支路断电的保持回路,所述第二微动开关包括第一触头组,所述第一触头组包括第一动触头和对应的两个静触头,第二微动开关的第一动触头和其中一个静触头串联在激励支路中;

[0027] 所述保持回路包括保持继电器的线圈,保持继电器的线圈一端连接第二微动开关的另一个静触头,另一端连接在激励继电器线圈与第一支路之间;

[0028] 保持继电器的常闭触点串联激励继电器线圈,保持继电器的常开触点与保持继电器线圈串联,用于实现保持继电器线圈持续得电。

[0029] 还设置第二微动开关和保持回路,保持回路中设置保持继电器的线圈,保持继电器的常闭触点串联激励继电器线圈,保持继电器的常开触点与保持继电器线圈串联,防止第二微动开关出现故障时,不能可靠切断激励继电器线圈的供电,阻止了励磁电磁铁的烧损。

[0030] 进一步地,在上述机构中,还包括用于切换手动控制和电动控制的第三微动开关,所述第三微动开关包括两对常闭触点;接地开关分闸回路和接地开关合闸回路并联后与第三微动开关的其中一对常闭触点串联,隔离开关分闸回路和隔离开关合闸回路并联后与第三微动开关的另一对常闭触点串联;当摇把插入三工位开关操作机构的对应摇把孔时,触动第三微动开关的常闭触点断开。

[0031] 隔离、接地开关的分、合闸控制回路通过第三微动开关的常闭触点与电源连接,当摇把插入三工位开关操作机构的对应摇把孔时,触动第三微动开关的常闭触点断开,从而实现分合闸控制回路的导通。

[0032] 进一步地,在上述机构中,所述正转控制支路包括正转接触器线圈、接地开关合闸继电器的第二常开触点和隔离开关分闸继电器的第二常开触点,接地开关合闸继电器的第二常开触点和隔离开关分闸继电器的第二常开触点并联后与正转接触器串联;

[0033] 所述反转控制支路包括反转接触器线圈、接地开关分闸继电器的第二常开触点和隔离开关合闸继电器的第二常开触点,接地开关分闸继电器的第二常开触点和隔离开关合闸继电器的第二常开触点并联后与反转接触器串联。

[0034] 针对上述提到的正、反转控制支路,提出一种具体的实现方式,通过对应分合闸继电器的常开触点与正、反转接触器的线圈连接,实现分合闸控制回路对电机控制回路的可靠控制,增强电路的安全性。

[0035] 进一步地,在上述机构中,所述电机驱动回路包括依次串联的正转接触器第一常开触点、电机转子绕组、正转接触器第二常开触点、电机定子绕组和正转接触器第三常开触点;

[0036] 还包括反转接触器第一常开触点、反转接触器第二常开触点和反转接触器第三常开触点,反转接触器第一常开触点与正转接触器第一常开触点并联,反转接触器第二常开触点并联在正转接触器第二常开触点和电机定子绕组串联后的两端,反转接触器第三常开触点并联在电机定子绕组和正转接触器第三常开触点串联后的两端。

[0037] 针对上述提到的电机驱动回路,提出一种具体的实现方式,通过改变输入电机励磁线圈电流的方向,驱动电机正反转,作用于三工位开关本体实现对应操作。

[0038] 进一步地,在上述机构中,还包括与接地开关分闸命令输入端并联的反转接触器第四常开触点、与隔离开关合闸命令输入端并联的反转接触器第五常开触点、与接地开关合闸命令输入端并联的正转接触器第四常开触点、与隔离开关分闸命令输入端并联的正转接触器第四常开触点。

[0039] 当输入的分合闸控制指令为瞬时指令时,通过在对应分合闸控制回路与电源输入端之间串联一对正、反转继电器的常开触点,在电机正、反转时,实现电路的可靠导通。

[0040] 进一步地,在上述机构中,还包括电机刹车控制回路,所述电机刹车控制回路包括双位置继电器线圈,双位置继电器线圈的第一线圈与正转接触器第五常开触点连接,双位置继电器线圈的第二线圈与反转接触器第五常开触点连接;

[0041] 所述电机驱动回路还包括第一单刀双掷开关和第二单刀双掷开关,第一单刀双掷开关的动触头与正转接触器第一常闭触点、反转接触器第一常闭触点串联后连接在正转接触器第一常开触点和电机转子绕组之间,第二单刀双掷开关的动触头与正转接触器第二常闭触点、反转接触器第二常闭触点串联后连接在电机转子绕组和正转接触器第二常开触点之间;第一单刀双掷开关的第一静触头与第二单刀双掷开关的第二静触头连接后连接在正转接触器第二常开触点与电机定子绕组之间,第一单刀双掷开关的第二静触头与第二单刀双掷开关的第一静触头连接后连接在电机定子绕组与正转接触器第三常开之间;

[0042] 双位置继电器线圈的第一线圈得电时,第一单刀双掷开关的动触头与其第一静触头闭合,第二单刀双掷开关的动触头与其第一静触头闭合;

[0043] 双位置继电器线圈的第二线圈得电时,第一单刀双掷开关的动触头与其第二静触头闭合,第二单刀双掷开关的动触头与其第二静触头闭合。

[0044] 在三工位开关操作机构中还增加电机刹车控制回路,实现电机刹车制动的功能。电机刹车控制回路由双位置继电器实现,双位置继电器包括两个线圈和两个单刀双掷开关,一个线圈通过正转接触器常开触点连接电源,实现电机正转刹车;另一个线圈通过反转接触器常开触点连接电源,实现电机反转刹车。

[0045] 进一步地,在上述机构中,还包括用于检测三工位开关操作状态的检测回路,所述检测回路包括第二微动开关的第二触头组;

[0046] 第二触头组通过接地开关分闸继电器的第三常开触点连接接地开关分闸信号检测接口,第二触头组通过通过接地开关合闸继电器的第三常开触点连接接地开关合闸信号检测接口,第二触头组通过隔离开关分闸继电器的第三常开触点连接隔离开关分闸信号检测接口,第二触头组通过隔离开关合闸继电器的第三常开触点连接隔离开关合闸信号检测

接口。

[0047] 针对本发明提出的三工位开关操作机构,提出一种检测其分合闸状态的检测回路,由对应分合闸继电器的一对常开触点相互并联后与第二微动开关的另一组触头连接,在电机正反转时,该组触头闭合,与分、合闸指令对应的继电器常开触点闭合,从而输出相应的分、合闸信号,通过信号灯或其他方式进行显示,可准确判断三工位开关操作状态。

附图说明

- [0048] 图1为现有技术中三工位开关的三个位置状态示意图;
- [0049] 图2为现有技术中采用双电机的三工位操作机构的控制回路示意图;
- [0050] 图3为本发明实施例中三工位开关操作机构的控制回路示意图;
- [0051] 图4为本发明实施例中三工位开关操作机构的电机回路示意图;
- [0052] 图5为本发明实施例中三工位开关操作机构的检测回路示意图;
- [0053] 图6为本发明实施例中三工位开关操作机构的控制电路板示意图;
- [0054] 图7为本发明实施例中变电站三工位开关操作机构状态检测原理图。

具体实施方式

[0055] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明了,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。

[0056] 三工位开关操作机构实施例:

[0057] 本实施例中的三工位开关操作机构,包括控制回路、电机回路和检测回路。控制回路如图3所示,包括微动开关LS4、微动开关LS6、接地开关分闸继电器AY、接地开关合闸继电器AX、隔离开关分闸继电器AX2、隔离开关合闸继电器AY2、激励继电器Z和保持继电器Z1、励磁电磁铁RC。微动开关LS4用于实现机构操作方式手动/电动切换,图3所示的微动开关LS4处于手动控制状态;励磁电磁铁RC可以完成机械结构的脱扣,实现电机回路中微动开关LS1状态转换;激励继电器Z用于实现电磁铁RC的瞬间得电控制;保持继电器Z1用于实现激励继电器Z的可靠切断。

[0058] 微动开关LS6包括两组触头,其中一组触头如图3中所示,包括一个动触头和两个静触头,设置于控制回路中,可以根据电机实际转动位置,实现触头切换;另外一组触头如图5所示,包括一个静触头和一个动触头,设置于检测回路中,可以实现对隔离开关、接地开关的分、合位置状态进行“第二判据”确认,且确认原理与辅助开关不同,且不同源。

[0059] 控制回路在功能上实现:1)接收远控节点信号或近控把手节点信号,启动相应的分合闸继电器,从而控制电机回路中正、反转接触器得电或失电,使电机按规定动作正、反转;2)机构手动、电动操作方式的转换,通过微动开关LS4实现。

[0060] 本实施例中采用的接地开关分闸继电器AY、接地开关合闸继电器AX、隔离开关分闸继电器AX2、隔离开关合闸继电器AY2均包括3对常开触点和2对常闭触点,其中1对常开触点设置于控制回路,由三工位开关操作机构遥控和/或近控;1对常开触点设置于电机回路,用于控制电机回路导通;1对常开点设置于检测回路,用于隔离开关和接地开关的分闸、合闸位置“第二判据”确认(第一判据默认为隔离开关、接地开关辅助开关位置判据);2对常闭触点设置于控制回路,用于不同分合闸控制回路之间逻辑互锁,保障电机在朝一个方向运

动到位后,方可执行朝另一方向运动的指令。

[0061] 电机回路包括正转接触器X、反转接触器Y、微动开关LS1、电机M、双位置继电器KL、电流变送器。正转接触器X、反转接触器Y用于控制电机M的正、反转;电机M通过正、反转带动机构输出轴实现不同方向的运动,从而实现三工位开关本体的分闸、合闸运动;双位置继电器KL可以通过置位/复位状态,切换电机刹车回路,实现电机可靠刹车;电流变送器用于实现电流的采集。

[0062] 本实施例中,微动开关LS1处于平衡位置时,其动触头COM与常开触头NO闭合,当励磁电磁铁RC得电时,微动开关LS1状态切换,其动触头COM与常闭触头NC闭合。当电机通过正转或反转,使三工位开关本体到达如图1中所示的接地开关分闸位置、接地开关合闸位置、隔离开关分闸位置或隔离开关合闸位置时,带动传动结构中的凸轮压断微动开关LS1,从而使其动触头COM与常闭触头NC断开,恢复到平衡位置。

[0063] 接地开关分闸继电器AY的线圈与接地开关合闸继电器AX的其中一对常闭触点、隔离开关分闸继电器AX2的其中一对常闭触点串联,形成接地开关分闸回路。接地开关分闸回路的一端通过微动开关LS4的常开触头(5-6)与接地开关控制电源负极端子连接。接地开关分闸回路的另一端通过接地开关常开触点与接地开关分闸控制电源的正极端子连接,还通过反转接触器Y的其中一对常开触点与控制电源正极端子连接。

[0064] 接地开关合闸继电器AX的线圈与接地开关分闸继电器AY的其中一对常闭触点、隔离开关合闸继电器AY2的其中一对常闭触点串联,形成接地开关合闸回路。接地开关合闸回路的一端通过微动开关LS4的常开触头(5-6)与接地开关控制电源负极端子连接。接地开关合闸回路的另一端通过接地开关常闭触点与接地开关合闸控制电源的正极端子连接,还通过正转接触器X的其中一对常开触点与控制电源正极端子连接。

[0065] 隔离开关分闸继电器AX2的线圈与接地开关分闸继电器AY的另一对常闭触点、隔离开关合闸继电器AY2的另一对常闭触点串联,形成隔离开关分闸回路。隔离开关分闸回路的一端通过微动开关LS4的常开触头(1-2)与隔离开关控制电源负极端子连接。隔离开关分闸回路的另一端通过隔离开关常开触点与隔离开关分闸控制电源的正极端子连接,还通过正转接触器X的其中一对常开触点与控制电源正极端子连接。

[0066] 隔离开关合闸继电器AY2的线圈与接地开关合闸继电器AX的另一对常闭触点、隔离开关分闸继电器AX2的另一对常闭触点串联,形成隔离开关合闸回路。隔离开关合闸回路的一端通过微动开关LS4的常开触头(1-2)与隔离开关控制电源负极端子连接。隔离开关合闸回路的另一端通过隔离开关常闭触点与隔离开关合闸控制电源的正极端子连接,还通过反转接触器Y的其中一对常开触点与控制电源正极端子连接。

[0067] 接地开关分闸继电器AY的其中一对常开触点、接地开关合闸继电器AX的其中一对常开触点、隔离开关分闸继电器AX2的其中一对常开触点、隔离开关合闸继电器AY2的其中一对常开触点相互并联形成第一支路,第一支路的一端连接控制电源负极;另一端依次串联激励继电器Z的线圈、保持继电器Z1的常闭触点,然后连接微动开关LS6的第一静触头NO。第一支路的另一端还通过保持继电器Z1的线圈连接微动开关LS6的第二静触头NC。微动开关LS6的动触头COM与控制电源正极端子连接。保持继电器Z1的常开触点的一端与控制电源正极端子连接,另一端连接在保持继电器Z1的线圈和微动开关LS6的第二静触头之间。微动开关LS4的常闭触头(3-4)与手动操作按钮BS(13-14)串联后与第一支路并联。

[0068] 激励继电器Z的两对常开触点串联后与励磁电磁铁RC串联,形成励磁支路。励磁支路的一端连接控制电源正极端子,另一端连接控制电源负极端子。

[0069] 如图4所示,接地开关分闸继电器AY的一对常开触点AY (7-11) 与隔离开关合闸继电器AY2的一对常开触点AY2 (7-11) 并联,然后与反转接触器Y的线圈Y (A1-A2) 串联,形成反转支路。反转支路的一端用于连接电机L (火线),另一端连接微动开关LS1的常闭触头NC。

[0070] 接地开关合闸继电器AX的一对常开触点AX (7-11) 与隔离开关分闸继电器AX2的一对常开触点AY2 (7-11) 并联,然后与正转接触器X的线圈X (A1-A2) 串联,形成正转支路。正转支路的一端连接用于连接电机L (火线),另一端连接微动开关LS1的常闭触头NC。微动开关LS1的动触头COM通过电流变送器与电机N (零线) 连接。电机L与电机N表示接入DC电源或AC电源均可。

[0071] 正转接触器X的常开触点 (53-54) 的一端53连接双位置继电器KL的线圈的端子2,另一端54连接电机L。反转接触器Y的常开触点 (53-54) 的一端53连接双位置继电器KL的线圈的端子1,另一端54连接电机L。双位置继电器KL的线圈的端子10和端子11都通过电流变送器连接电机N。

[0072] 电机M的转子绕组BK-RE的一端BK通过正转接触器X的常开触点 (1-2) 连接电机L,另一端RE依次串联正转接触器X的常开触点 (3-4)、电机定子绕组BL-GR、正转接触器X的常开触点 (5-6) 后与电流变送器远离电机N的一端连接。反转接触器Y的常开触点 (1-2) 与正转接触器X的常开触点 (1-2) 并联,反转接触器Y的常开触点 (3-4) 并联在正转接触器X的常开触点 (3-4)、电机定子绕组BL-GR两端,反转接触器Y的常开触点 (5-6) 并联在正转接触器X的常开触点 (5-6)、电机定子绕组BL-GR两端。

[0073] 双位置继电器KL包括两组触点,第一组触点为动触点3、静触点4、静触点5,第二组触点为动触点9、静触点7、静触点8。静触点5与静触点8连接,静触点4与静触点7连接。静触点5和静触点8还与电机定子绕组BL-GR和正转接触器X的常开触点 (5-6) 之间的导线连接,静触点4和静触点7还均与电机定子绕组BL-GR和正转接触器X的常开触点 (3-4) 之间的导线连接。动触点9依次串联反转接触器Y的常闭触点 (61-62)、正转接触器X的常闭触点 (61-62) 后连接电机M的转子绕组RE端。动触点3依次串联反转接触器Y的常闭触点 (21-22)、正转接触器X的常闭触点 (21-22) 后连接电机M的转子绕组BK端。

[0074] 当需要控制隔离开关QS分闸时,隔离开关常开触点短暂闭合,通过摇把手动闭合微动开关LS4的触点 (1-2),隔离开关分闸继电器AX2的线圈得电,第一支路中隔离开关分闸继电器AX2的常开触点闭合,电机回路中隔离开关分闸继电器AX2的常开触点 (7-11) 闭合。此时微动开关LS6在平衡位置 (微动开关LS6的动触头与第二静触头闭合时微动开关LS6处于平衡位置),受到凸轮压力,其动触头与第一静触头闭合,激励继电器Z的线圈得电,励磁支路中激励继电器Z的两对常开触点闭合,励磁电磁铁RC瞬时得电,微动开关LS1从平衡状态恢复到自由状态,其动触头COM与静触头NC闭合,正转接触器X的线圈得电,电机回路中正转接触器X的常开触点 (1-2)、(3-4)、(5-6)、(53-54) 均闭合,常闭触点 (21-22)、(61-62) 均断开,控制回路中正转接触器X的常开触点闭合,隔离开关常开触点断开;双位置继电器KL的置位线圈 (2-10) 得电,双位置继电器KL的动触点3和静触点4闭合,动触点9和静触点8闭合。

[0075] 控制回路中正转接触器X的常开触点闭合,控制电源为隔离开关分闸继电器AX2的

线圈持续供电,第一支路中隔离开关分闸继电器AX2的常开触点持续闭合,此时,微动开关LS6动触头COM与常闭触头NO闭合,保持继电器Z1的线圈得电,保持继电器Z1的常开触点闭合,常闭触点断开,确保激励继电器Z的线圈可靠断电,从而保证励磁电磁铁RC可靠失电,防止微动开关LS6出现故障烧毁励磁电磁铁RC。

[0076] 电流从电机L依次流过正转接触器X的常开触点(1-2)、电机M的转子绕组BK-RE、正转接触器X的常开触点(3-4)、电机定子绕组BL-GR、正转接触器X的常开触点(5-6)、电流变送器,到达电机N。此时电机正转,使隔离开关QS分闸。

[0077] 当电机正转到位后,微动开关LS1由凸轮压断,其动触头COM与静触头NC断开,正转接触器X失电,正转接触器X的常开触点(1-2)、(3-4)、(5-6)、(53-54)断开,常闭触点(21-22)、(61-62)闭合。电机M通过BK→RE→X(61,62)→Y(61,62)→KL(9,8)→BL-GR→KL(4,3)→Y(22,21)→X(22,21)→BK形成制动回路,完成电机M的耗能刹车过程。

[0078] 接地开关QE的分闸控制与隔离开关QS的分闸控制过程相似,区别仅在于接地开关QE合闸时,接地开关合闸继电器AX的线圈得电,接地开关合闸继电器AX的常开辅助触点闭合,常闭辅助触点断开。

[0079] 电机M反转可以实现隔离开关QS合闸、接地开关QE分闸。以接地开关QE分闸为例说明其控制过程。当控制回路收到接地开关QE分闸指令(远方信号或就地信号)后,接地开关分闸继电器AY的线圈得电,其常闭触点断开,常开触点闭合。控制回路中激励继电器Z的线圈得电,其常开触点闭合,使励磁电磁铁RC得电,电机回路中微动开关LS1状态转换,使反转回路接通,反转接触器Y的线圈得电,使其常开触点闭合,常闭触点断开。电流通过电机L→Y(1,2)→M(BK)→M(RE)→Y(3,4)→M(GR)→M(BL)→Y(5,6)→电流变送器→电机N形成回路,电机反转,使接地开关QE合闸。

[0080] 当电机M反转到位后,微动开关LS1由凸轮压断,反转接触器Y失电,电流通过M(BK)→M(RE)→X(61,62)→Y(61,62)→KL(7,9)→M(BL)→M(GR)→KL(3,5)→Y(21,22)→X(21,22)→M(BK)形成制动回路,使电机刹车停转。

[0081] 为了适应变电站“一键顺控”(一种操作项目软件预制、操作任务模块式搭建、设备状态自动判别、防误联锁智能校核、操作步骤一键启动、操作过程自动顺序执行的操作模式)高级应用要求,需要对隔离开关、接地开关的分、合位置状态进行“第二判据”确认,且确认原理与辅助开关不同,且不同源。三工位开关操作机构还包括检测回路,如图5所示,用于对隔离开关、接地开关的分、合位置状态进行“第二判据”确认。

[0082] 检测回路中包括微动开关LS6的第二组触头,接地开关分闸继电器AY的其中一对常开触点的一端连接微动开关LS6的动触头,另一端连接接地开关QE合位检测端子;接地开关合闸继电器AX的其中一对常开触点的一端连接微动开关LS6的动触头,另一端连接接地开关QE分位检测端子;隔离开关分闸继电器AX2的其中一对常开触点的一端连接微动开关LS6的动触头,另一端连接隔离开关QS分位检测端子;隔离开关合闸继电器AY2的其中一对常开触点的一端连接微动开关LS6的动触头,另一端连接隔离开关QS合位检测端子;微动开关LS6的静触头与用于供电的公共端连接。

[0083] 以接地开关合闸为例,说明检测回路实现隔离、接地开关位置状态的“双确认”过程。当接地开关QE合闸时,微动开关LS6的动触头和静触头闭合,检测回路中接地开关合闸继电器AY的一对常开触点闭合,检测回路导通,输出一个瞬时的QE合位检测信号,表明三工

位开关本体正在进行接地开关合闸动作。

[0084] 为了满足机构箱紧凑性要求,同时便于控制回路的检修维护,应用板载继电器代替传统继电器,继电器之间的配线均在电路板内完成,对外仅预留必需接口,如图6所示。这样做节约了机构箱空间,大大减少了采用传统中间继电器情况下的配线、调试工作量,降低了因此增加的故障风险。同时,电路板占用空间小,更换便捷,利于维护。在电路板出现故障时,可直接更换,互换性好,检修维护方便。对外接口满足回路功能拓展的要求,如控制回路需要接入其他外部闭锁条件等,只需在接口外扩展即可,不需要改动板内电路。

[0085] 为了适应目前智慧变电站的建设要求,本实施例的三工位开关操作机构,采用一种电机电流监测、机构箱温湿度监测与控制的综合故障智能诊断系统,如图7所示。机构箱内安装电机电流传感器、温湿度控制器及其控制的驱潮加热器等,通过监测单元采集电流、温度、湿度、辅助开关开关量等信息,并通过无线方式实现与变电站现场布署的采集器实现通讯。

[0086] 本实施例中,传感器采用无线Lora433无线通信单元,内置硬件SM1或SM7加密芯片,通信更安全。全站采集器统一组网,接入后台管理和分析服务器。服务器对电机电流信号进行存储、监测及特征提取,基于所提取的特征,运用神经网络等分析手段,结合温湿度、分合闸状态等信息,建立综合故障智能诊断系统。

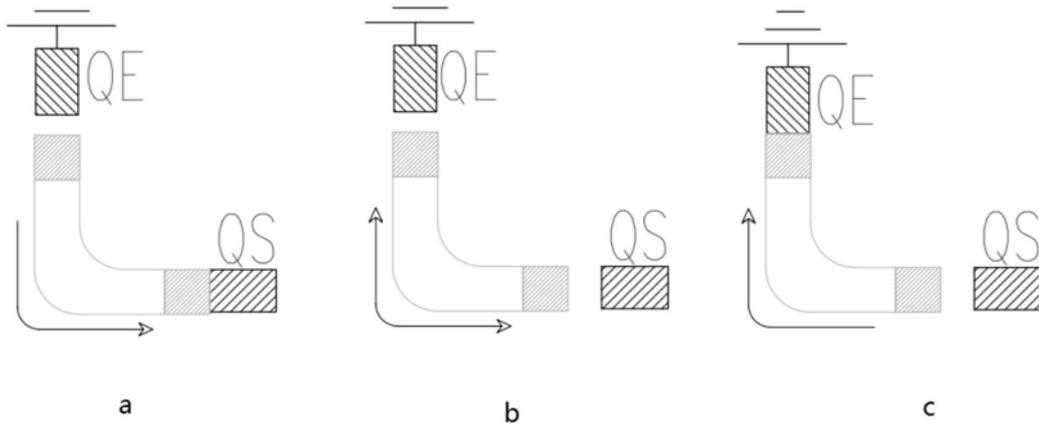


图1

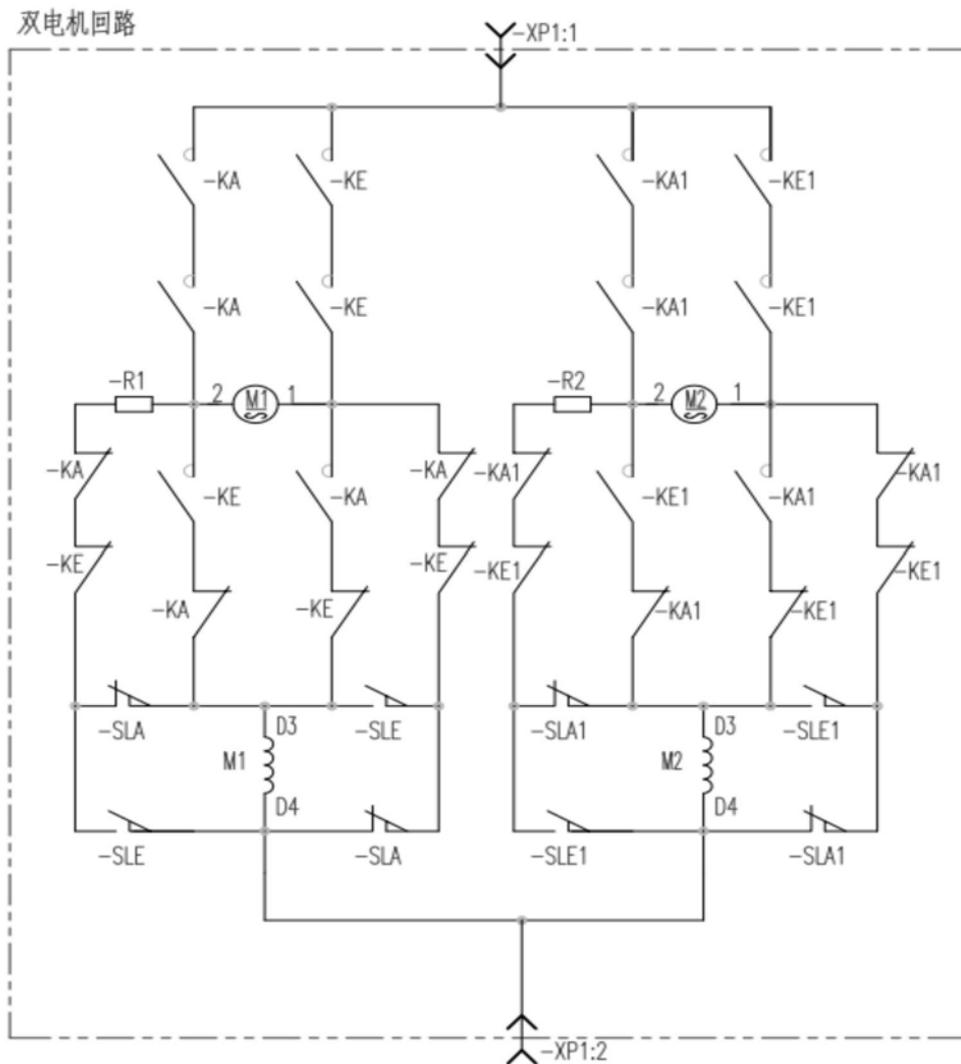


图2

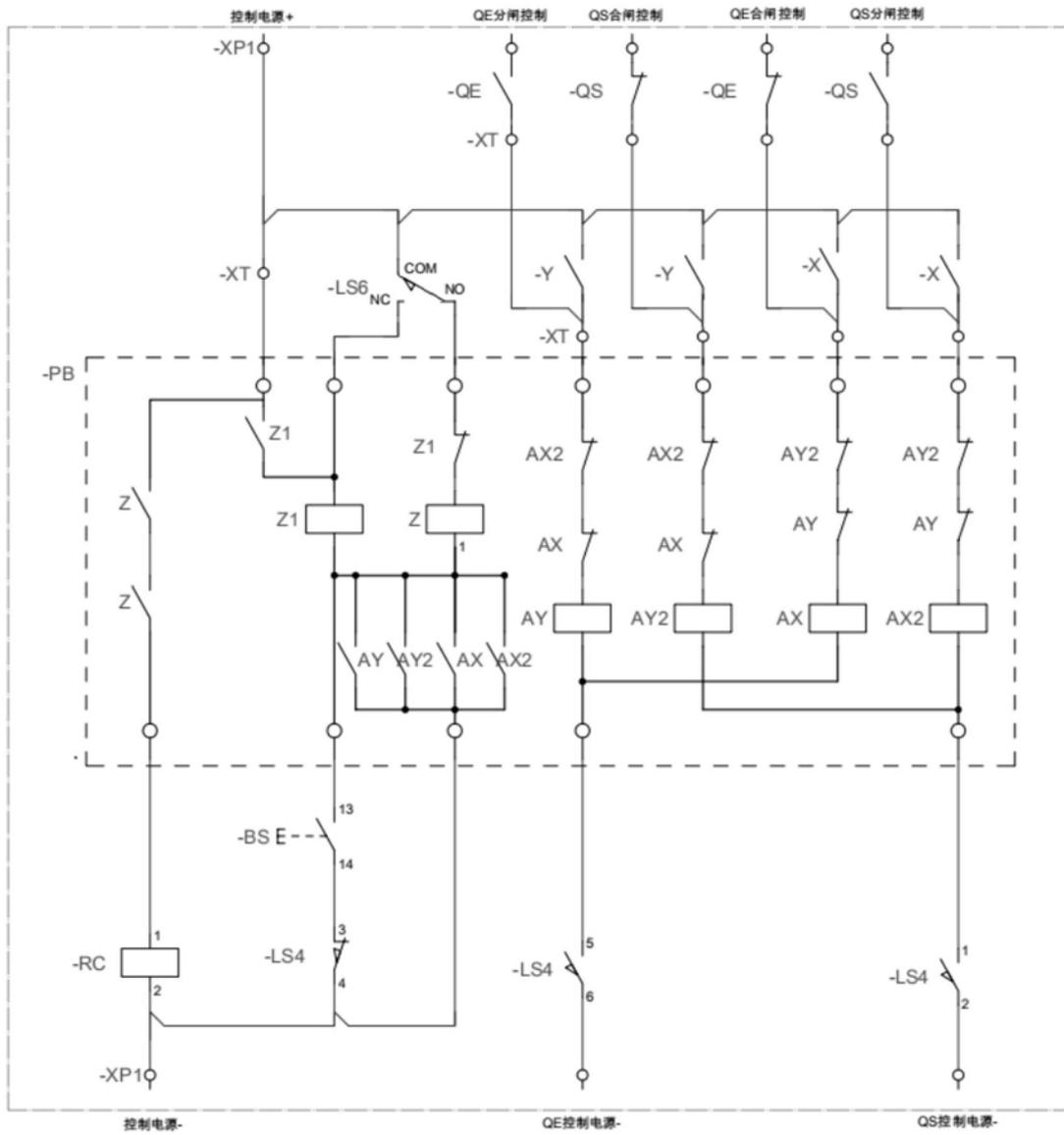


图3

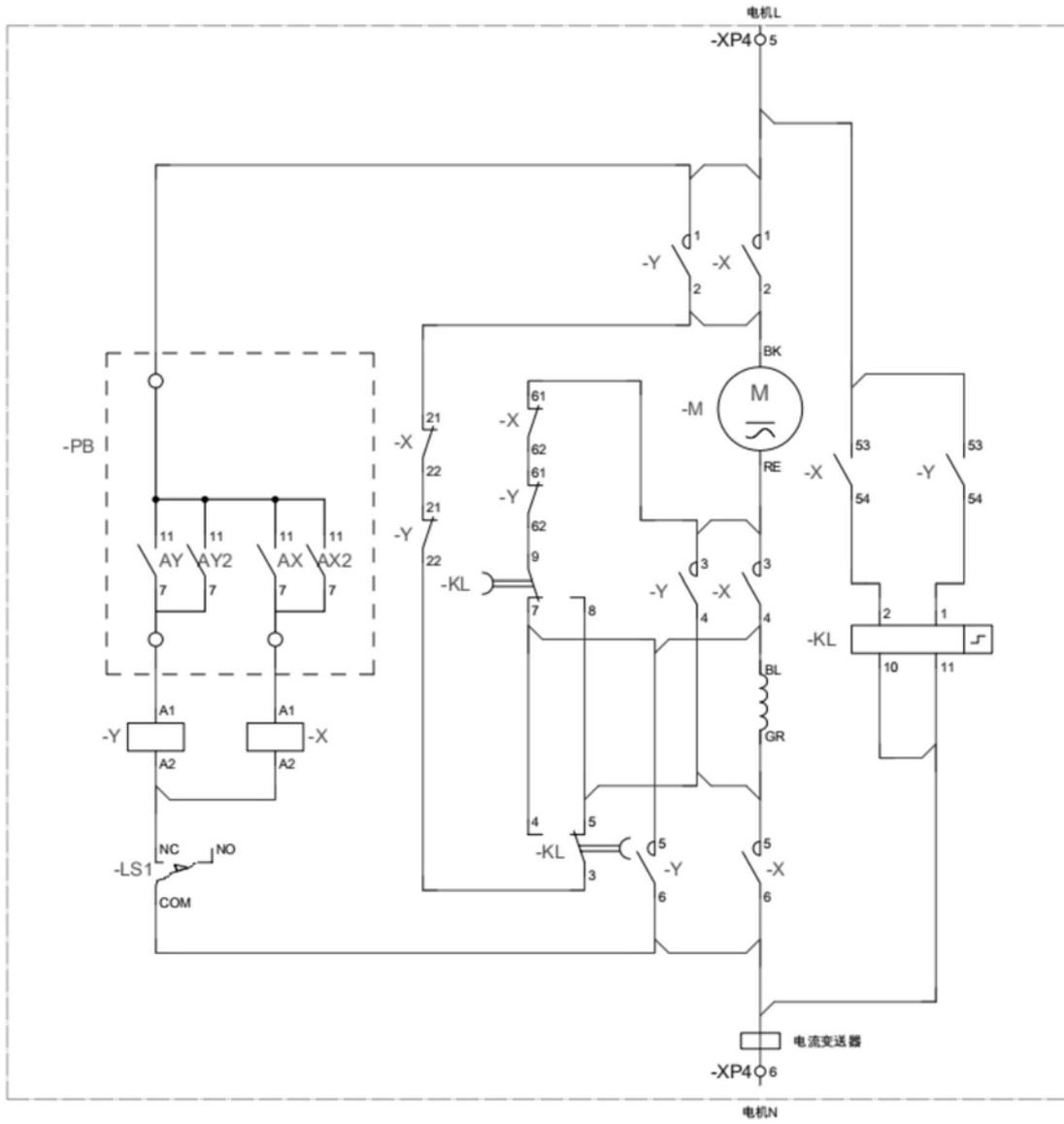


图4

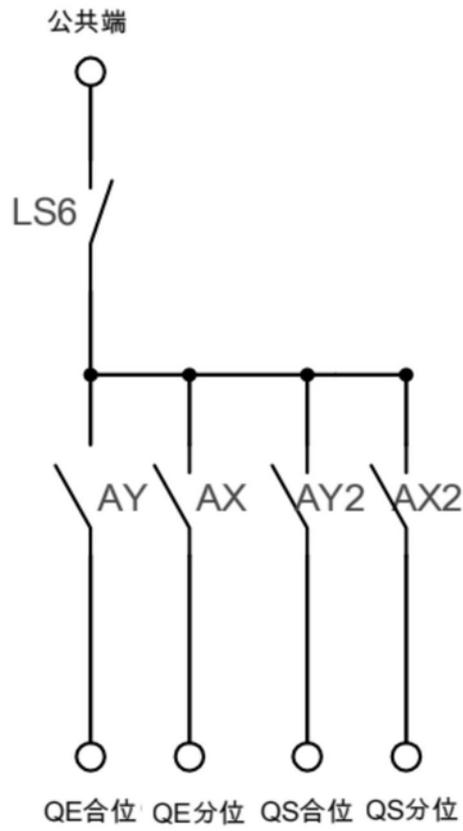


图5

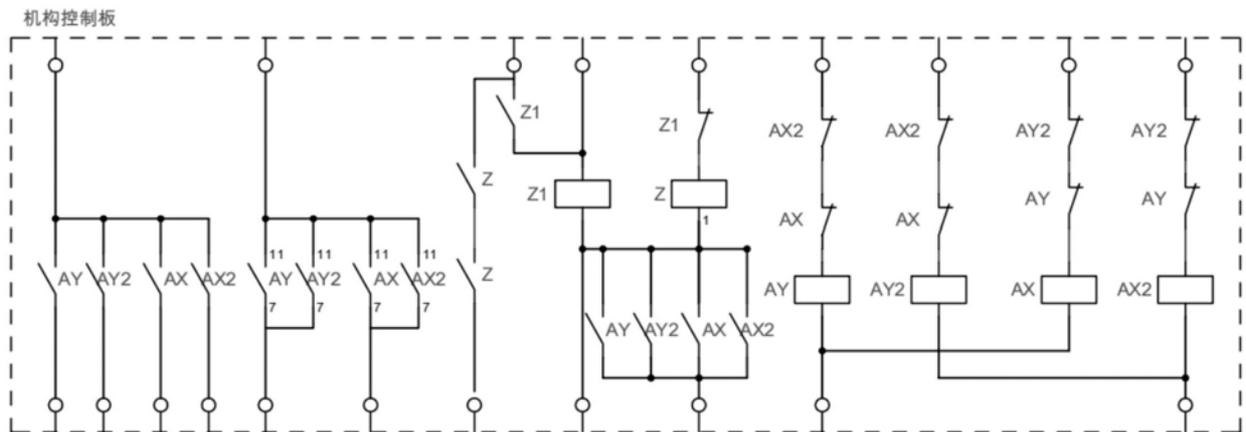


图6

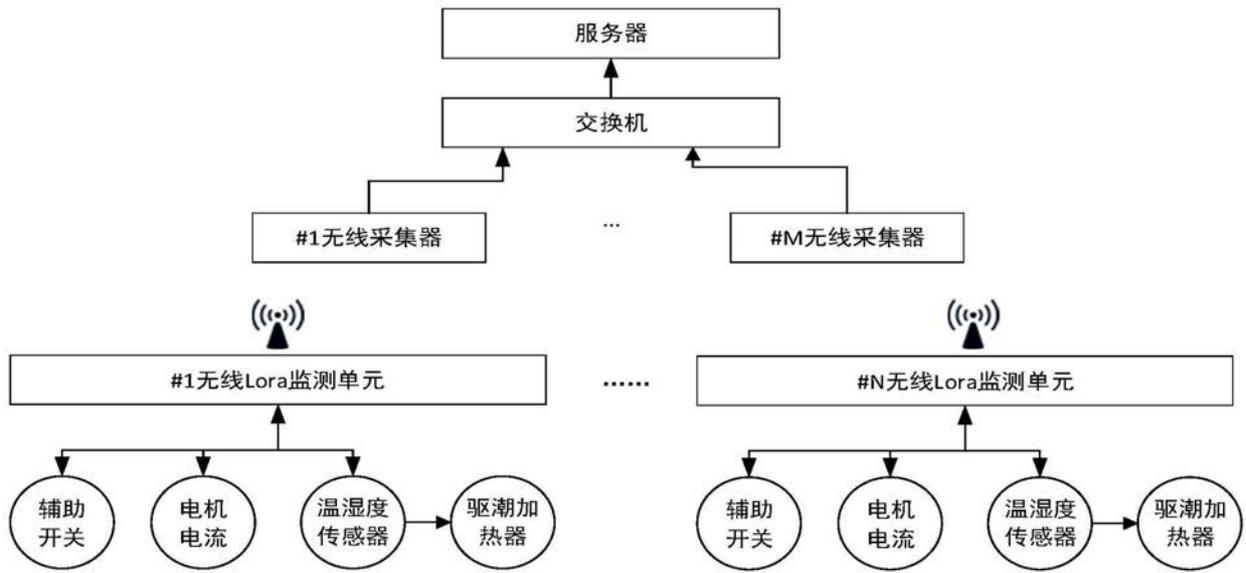


图7