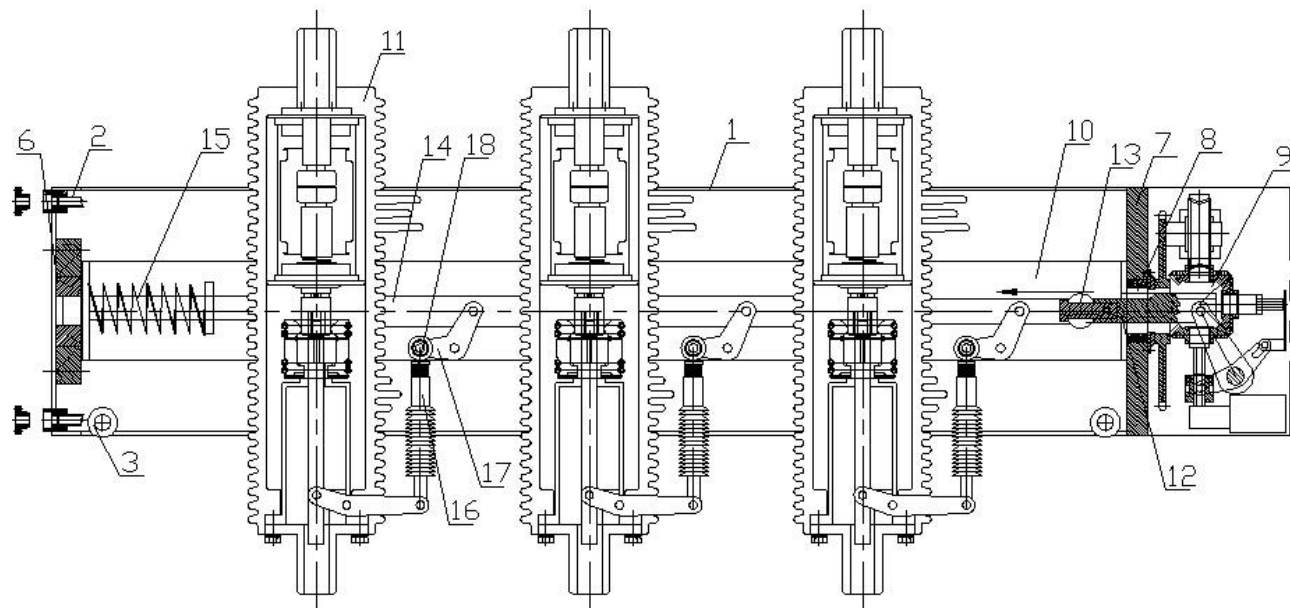


说明书摘要

本发明公开了一种旋转抽出式高压真空断路器，包括抽出式框架，所述抽出式框架上设置定位导向件和滚轮，所述抽出式框架一端设置旋转基座，所述抽出式框架的另一端设置固定板，所述固定板中部设置旋转环，所述旋转环上设置旋转驱动机构，所述旋转环和所述旋转基座之间设置旋转体，断路器设置在所述旋转体上，所述旋转环内设置支撑轴，所述支撑轴通过球头设置分合闸推杆，所述分合闸推杆一端通过分闸弹簧与所述旋转基座连接，所述分合闸推杆与所述断路器的分合闸开关连接。于柜体内的断路器进行移动，可从柜体内抽出对其进行检修维护，改善了原有技术中对断路器维修时空间狭小的缺陷，利于工作人员的工作。

说明书摘要

摘要附图



权 利 要 求 书

1. 一种旋转抽出式高压真空断路器，其特征在于：包括抽出式框架，所述抽出式框架上设置定位导向件和滚轮，所述抽出式框架上方设置母线端，所述抽出式框架下方设置线路端，所述抽出式框架一端设置旋转基座，所述抽出式框架的另一端设置固定板，所述固定板中部设置旋转环，所述旋转环上设置旋转驱动机构，所述旋转环和所述旋转基座之间设置旋转体，断路器对应所述母线端和线路端设置在所述旋转体上，所述旋转环内设置支撑轴，所述支撑轴通过球头设置分合闸推杆，所述分合闸推杆一端通过分闸弹簧与所述旋转基座连接，所述分合闸推杆与所述断路器的分合闸开关连接。
2. 如权利要求 1 所述的旋转抽出式高压真空断路器，其特征在于：所述分合闸推杆上对应所述断路器旋转设置分合闸拐臂，所述分合闸拐臂通过触头弹簧与所述分合闸开关连接。
3. 如权利要求 1 所述的旋转抽出式高压真空断路器，其特征在于：所述旋转驱动机构包括驱动模块和与所述驱动模块连接的分合闸主动轴，所述分合闸主动轴通过伞齿轮传动机构与分合闸驱动轴连接，所述分合闸驱动轴上设置分合闸蜗杆，对应所述分合闸蜗杆在所述旋转环上设置分合闸涡轮。
4. 如权利要求 3 所述的旋转抽出式高压真空断路器，其特征在于：所述驱动模块为采用电机驱动或人力驱动中的一种或两种。
5. 如权利要求 4 所述的旋转抽出式高压真空断路器，其特征在于：采用电机驱动时所述分合闸主动轴与驱动电机 I 连接。
6. 如权利要求 4 所述的旋转抽出式高压真空断路器，其特征在于：采用人力驱动时所述分合闸主动轴上设置旋转操作孔 I，所述旋转操作孔 I 内活动设置操作杆。
7. 如权利要求 3 所述的旋转抽出式高压真空断路器，其特征在于：采用电机驱动和人力驱动时，所述分合闸主动轴包括第一主动轴和第二主动轴，所述第一

权 利 要 求 书

主动轴与驱动电机Ⅱ连接，所述第二主动轴上设置旋转操作孔Ⅱ。

8. 如权利要求 7 所述的旋转抽出式高压真空断路器，其特征在于：所述驱动电机Ⅱ与所述第一主动轴活动连接，所述固定板上设置闭锁拐臂，所述闭锁拐臂上设置支架，所述支架的一端对应所述旋转操作孔Ⅱ旋转设置挡板，所述驱动电机Ⅱ旋转设置在所述支架的另一端。

9. 如权利要求 1 所述的旋转抽出式高压真空断路器，其特征在于：所述定位导向件为圆台形的凹槽，对应所述凹槽在柜体内部设置顶块。

10. 如权利要求 9 所述的旋转抽出式高压真空断路器，其特征在于：所述顶块的端部设置压力感应机构，所述压力感应机构通过控制器与提示器连接。

一种旋转抽出式高压真空断路器

技术领域

本发明涉及开关柜断路器技术领域，具体涉及一种旋转抽出式高压真空断路器。

背景技术

随着中小型开闭所及箱式变电站的大量使用，单元式小型化的高压开关柜已很常见。就目前而言，这种小型化的开关柜其主断路器基本上都是以SF6气体作为相间及对地绝缘介质几台真空断路器共箱安装在一起，这种开关柜没有可从柜外监视的明显隔离断口，并且一旦某台开关出现故障将波及共箱安装的所有开关均无法使用，维护极不方便。如果能将真空断路器做成侧装旋转极柱抽出式，则类似于隔离开关那样有明显可见的断口，又像断路器那样可以分断短路电流并且在需要检修时可从柜内抽出，既方便检修又不影响其它开关的运行。

申请号为CN201220667715.9的实用新型一种抽出式低压断路器，属于低压电器技术领域。包括断路器本体、抽出式底座、二次接插件和联锁装置，所述的断路器本体包括接插片，联锁装置安装在断路器本体的底部，抽出式底座包括接线柱和作用面，二次接插件包括接线座和插头座，抽出式低压断路器可以在分离位置和试验位置以及接通位置之间转换，特点：在抽出式低压断路器处于分离位置时，接插片与接线柱间的第一接触距离为L1，插头座与接线座间的第二接触距离为L2，联锁装置与作用面间的第三接触距离为L3, $L1 > L2$, $L3 > L2$ 。优点：结构简单，安装方便，使用安全可靠，不会造成接插片与接线柱之间接触不良的问题；有效保证断路器能正常动作。但是该装置适合低压的断路器，对于高压控制柜来说安全性较差。

申请号为CN201220623350.X的实用新型一种电机驱动的抽出式万能断路器，抽出式万能断路器一端面装有紧定螺母，紧定螺母与扳手配合。在抽出式万能断路器上增加一套电机驱动装置，所述驱动装置包括：控制按钮、驱动电机、弹性联轴器、丝杆、螺母。通过将开关柜上的抽出式万能断路器在原有的

手动抽出方式下加赠一套电机驱动装置，只需通过按下控制按钮，就能够方便实现抽出、送进的动作。在使用过程中提高抽出式万能断路器的抽出效率，工作过程更加趋于自动化，当发生断电的时候，手动抽出仍然可以采用，可以实现手动自动两种抽出方式。

发明内容

本发明所要解决的问题是提供一种旋转抽出式高压真空断路器，便于柜体内的断路器进行移动，可从柜体内抽出对其进行检修维护，改善了原有技术中对断路器维修时空间狭小的缺陷，利于工作人员的工作。

为解决上述技术问题，本发明采用的技术方案为：

一种旋转抽出式高压真空断路器，包括抽出式框架，所述抽出式框架上设置定位导向件和滚轮，所述抽出式框架上方设置母线端，所述抽出式框架下方设置线路端，所述抽出式框架一端设置旋转基座，所述抽出式框架的另一端设置固定板，所述固定板中部设置旋转环，所述旋转环上设置旋转驱动机构，所述旋转环和所述旋转基座之间设置旋转体，断路器对应所述母线端和线路端设置在所述旋转体上，所述旋转环内设置支撑轴，所述支撑轴通过球头设置分合闸推杆，所述分合闸推杆一端通过分闸弹簧与所述旋转基座连接，所述分合闸推杆与所述断路器的分合闸开关连接。

进一步的，所述分合闸推杆上对应所述断路器旋转设置分合闸拐臂，所述分合闸拐臂通过触头弹簧与所述分合闸开关连接。

进一步的，所述旋转驱动机构包括驱动模块和与所述驱动模块连接的分合闸主动轴，所述分合闸主动轴通过伞齿轮传动机构与分合闸驱动轴连接，所述分合闸驱动轴上设置分合闸蜗杆，对应所述分合闸蜗杆在所述旋转环上设置分合闸涡轮。

进一步的，所述驱动模块为采用电机驱动或人力驱动中的一种或两种。

进一步的，采用电机驱动时所述分合闸主动轴与驱动电机 I 连接。

进一步的，采用人力驱动时所述分合闸主动轴上设置旋转操作孔 I，所述

旋转操作孔 I 内活动设置操作杆。

进一步的，采用电机驱动和人力驱动时，所述分合闸主动轴包括第一主动轴和第二主动轴，所述第一主动轴与驱动电机 II 连接，所述第二主动轴上设置旋转操作孔 II。

进一步的，所述驱动电机 II 与所述第一主动轴活动连接，所述固定板上设置闭锁拐臂，所述闭锁拐臂上设置支架，所述支架的一端对应所述旋转操作孔 II 旋转设置挡板，所述驱动电机 II 旋转设置在所述支架的另一端。

进一步的，所述第二主动轴为钢铁制件，所述挡板为磁性制件。

进一步的，所述驱动电机 II 通过动力输出轴与所述第一主动轴活动连接，所述动力输出轴和所述第一主动轴为外六方轴，所述动力输出轴上滑动套设连接套筒，所述连接套筒为与所述动力输出轴和所述第一主动轴相配合的内六方套。

进一步的，所述动力输出轴的端部设置磁体 I，所述第一主动轴的端部对应所述磁体 I 设置磁体 II，所述磁体 I 和磁体 II 的接触端都为 N 极或 S 极。

进一步的，所述定位导向件为圆台形的凹槽，对应所述凹槽在柜体内部设置顶块。

进一步的，所述顶块的端部设置压力感应机构，所述压力感应机构通过控制器与提示器连接。

本发明提供了一种旋转抽出式高压真空断路器，抽出式框架承载整个断路器及驱动装置，因为采取可抽出的活动式设计，框架优选为矩形体，为了便于其移动，抽出式框架的下方设置滚轮，便于其抽出。定位导向件便于抽出式框架在运动时不至于偏离，造成断路器上下与母线端和线路端无法正常接触。断路器在闭合时是处于垂直设置，当其需要抽出时旋转九十度便于为水平设置，绕过母线端和线路端使其具备抽出的可能。断路器是安装在旋转体上，旋转体的结构可以为矩形板，其一端与旋转基座连接，另一端与固定板上的旋转环连接，旋转环与旋转驱动机构连接，这样通过旋转驱动机构对旋转环进行转动，

说明书

便可以通过旋转体带动断路器进行旋转。旋转基座上设置分闸弹簧，分闸弹簧连接分合闸推杆并与分合闸电机传动连接，该部分属于常规技术，在本发明中不做详细说明。断路器在正常工作时，为垂直状态，此时可通过分合闸电机驱动分合闸推杆移动，因为分合闸推杆与断路器的分合闸开关连接，便可带动断路器分闸，然后对旋转体转动九十度，便可将断路器调整至水平状态，母线端与线路端形成明显可见隔离断口，此时设备处于检修状态，这是便可将抽出式框架从控制柜内拉出，进行检修或者维护。断路器的触头即与母线端和线路端接触部分，可采用固封极柱形式，能够减小体积、精简结构，又保证触头的机械强度和绝缘强度。抽出式框架的移动可通过柜体内安装丝杠或者伸缩杆来实现，也可通过外界提供拉力来实现。

本发明的有益效果如下：

- 1、便于柜体内的断路器进行移动，可从柜体内抽出对其进行检修维护，改善了原有技术中对断路器维修时空间狭小的缺陷，利于工作人员的工作；
- 2、断路器的旋转动力依靠人力或者电机，可以根据现场情况采用合适的方式，也可两者都采用，当其中一个出现问题时仍能对断路器旋转从而分合闸，使用安全性更高；
- 3、防误联锁功能强大，当断路器位于正常合闸位置时，可以对驱动机构进行闭锁，防止电机无意间带动断路器旋转或旋转操作孔被误动，减少事故发生的概率；
- 4、导向定位功能强大，依靠圆锥形状的契合，利于抽出式框架在推入柜体内时能够到达正常位置，避免断路器触头与接线端接触不良，且可以对抽出式框架是否推入完全进行监测，人性化程度高。

附图说明

下面结合附图对本发明作进一步描述：

图 1 是本发明旋转抽出式高压真空断路器的结构示意图；

图 2 是本发明断路器旋转方向的结构示意图；

图 3 是本发明人力驱动时旋转驱动机构的结构示意图；

图 4 是本发明电机驱动时旋转驱动机构的结构示意图；

图 5 是本发明实施例三的结构示意图；

图 6 是本发明实施例四的结构示意图；

图 7 是本发明实施例四中驱动电机与第一主动轴连接的结构示意图；

图 8 是本发明实施例五中定位导向件的结构示意图。

具体实施方式

下面结合图 1 至图 8 对本发明技术方案进一步展示，具体实施方式如下：

实施例一

如图 1 和图 2 所示：本实施例提供了一种旋转抽出式高压真空断路器，包括抽出式框架 1，所述抽出式框架 1 上设置定位导向件 2 和滚轮 3，所述抽出式框架 1 上方设置母线端 4，所述抽出式框架 1 下方设置线路端 5，所述抽出式框架 1 一端设置旋转基座 6，所述抽出式框架 1 的另一端设置固定板 7，所述固定板 7 中部设置旋转环 8，所述旋转环 8 上设置旋转驱动机构 9，所述旋转环 8 和所述旋转基座 6 之间设置旋转体 10，断路器 11 对应所述母线端 4 和线路端 5 设置在所述旋转体 10 上，所述旋转环 8 内设置支撑轴 12，所述支撑轴 12 通过球头 13 设置分合闸推杆 14，所述分合闸推杆 14 一端通过分闸弹簧 15 与所述旋转基座 6 连接，所述分合闸推杆 14 与所述断路器 11 的分合闸开关 16 连接。

抽出式框架承载整个断路器及驱动装置，因为采取可抽出的活动式设计，框架优选为矩形体，为了便于其移动，抽出式框架的下方设置滚轮，便于其抽出。定位导向件便于抽出式框架在运动时不至于偏离，造成断路器上下与母线端和线路端无法正常接触。断路器在闭合时是处于垂直设置，当其需要抽出时旋转九十度便于为水平设置，绕过母线端和线路端使其具备抽出的可能。断路器是安装在旋转体上，旋转体的结构可以为矩形板，其一端与旋转基座连接，另一端与固定板上的旋转环连接，旋转环与旋转驱动机构连接，这样通过旋转驱动机构对旋转环进行转动，便可以通过旋转体带动断路器进行旋转。旋转基

座上设置分闸弹簧，分闸弹簧连接分合闸推杆并与分合闸电机传动连接，该部分属于常规技术，在本发明中不做详细说明。断路器在正常工作时，为垂直状态，此时可通过分合闸电机驱动分合闸推杆移动，因为分合闸推杆与断路器的分合闸开关连接，便可带动断路器分闸，然后对旋转体转动九十度，便可将断路器调整至水平状态，母线端与线路端形成明显可见隔离断口，此时设备处于检修状态，这是便可将抽出式框架从控制柜内拉出，进行检修或者维护。断路器的触头即与母线端和线路端接触部分，可采用固封极柱形式，能够减小体积、精简结构，又保证触头的机械强度和绝缘强度。抽出式框架的移动可通过柜体内安装丝杠或者伸缩杆来实现，也可通过外界提供拉力来实现。

所述分合闸推杆 14 上对应所述断路器 11 旋转设置分合闸拐臂 17，所述分合闸拐臂 17 通过触头弹簧 18 与所述分合闸开关 16 连接。分合闸推杆与断路器的连接依靠输出拐臂，将左右移动的力通过拐臂传导触头弹簧上，当分合闸推杆向前移动时，拐臂挤压触头弹簧，进而挤压分合闸开关，此时断路器处于闭合状态，当分合闸推杆向后移动时，断路器断开。

实施例二

如图 3 和图 4 所示：本实施例提供了一种旋转抽出式高压真空断路器，包括抽出式框架 1，所述抽出式框架 1 上设置定位导向件 2 和滚轮 3，所述抽出式框架 1 上方设置母线端 4，所述抽出式框架 1 下方设置线路端 5，所述抽出式框架 1 一端设置旋转基座 6，所述抽出式框架 1 的另一端设置固定板 7，所述固定板 7 中部设置旋转环 8，所述旋转环 8 上设置旋转驱动机构 9，所述旋转环 8 和所述旋转基座 6 之间设置旋转体 10，断路器 11 对应所述母线端 4 和线路端 5 设置在所述旋转体 10 上，所述旋转环 8 内设置支撑轴 12，所述支撑轴 12 通过球头 13 设置分合闸推杆 14，所述分合闸推杆 14 一端通过分闸弹簧 15 与所述旋转基座 6 连接，所述分合闸推杆 14 与所述断路器 11 的分合闸开关 16 连接。

所述旋转驱动机构 9 包括驱动模块和与所述驱动模块连接的分合闸主动轴 19，所述分合闸主动轴 19 通过伞齿轮传动机构 20 与分合闸驱动轴 21 连接，所

述分合闸驱动轴 21 上设置分合闸蜗杆 22，对应所述分合闸蜗杆 22 在所述旋转环 8 上设置分合闸涡轮 23。驱动模块施加旋转的力度，带动分合闸主动轴进行转动，通过伞齿轮传动机构进行传动，将力度传动 90 度，传至分合闸驱动轴上，分合闸驱动轴带动分合闸蜗杆进行转动，从而带动分合闸涡轮进行转动，便会导致旋转环随之转动，实现对断路器的旋转。伞齿轮传动机构包括至少两个相配合的伞齿轮，便可实现旋转力度的九十度调节。

所述驱动模块为采用电机驱动或人力驱动中的一种或两种，为了提高其实用性，驱动模块可采用两种方式，采用电机驱动时能够实现远程驱动，减轻工作人员的负担，采用人力驱动时可以对现场情况做成及时反映。

采用电机驱动时所述分合闸主动轴 21 与驱动电机 I 24 连接，电机驱动时采用驱动电机，驱动电机可以用步进电机，对于旋转的方向和角度调节更加方便，准确度更高，利于断路器与母线端和线路端的接触，以及旋转至水平位置时抽出，增加设备使用的安全性。

采用人力驱动时所述分合闸主动轴 21 上设置旋转操作孔 I 25，所述旋转操作孔 I 25 内活动设置操作杆 26。人力驱动可以通过旋转操作孔上活动设置操作杆来对分合闸主动轴进行旋转，在不使用时可将操作杆及时移走，不占用现场空间，使用方便。

实施例三

如图 5 所示：本实施例提供了一种旋转抽出式高压真空断路器，包括抽出式框架 1，所述抽出式框架 1 上设置定位导向件 2 和滚轮 3，所述抽出式框架 1 上方设置母线端 4，所述抽出式框架 1 下方设置线路端 5，所述抽出式框架 1 一端设置旋转基座 6，所述抽出式框架 1 的另一端设置固定板 7，所述固定板 7 中部设置旋转环 8，所述旋转环 8 上设置旋转驱动机构 9，所述旋转环 8 和所述旋转基座 6 之间设置旋转体 10，断路器 11 对应所述母线端 4 和线路端 5 设置在所述旋转体 10 上，所述旋转环 8 内设置支撑轴 12，所述支撑轴 12 通过球头 13 设置分合闸推杆 14，所述分合闸推杆 14 一端通过分闸弹簧 15 与所述旋转基座 6

连接，所述分合闸推杆 14 与所述断路器 11 的分合闸开关 16 连接。

采用电机驱动和人力驱动时，所述分合闸主动轴 21 包括第一主动轴 27 和第二主动轴 28，所述第一主动轴 27 与驱动电机 II 29 连接，所述第二主动轴 28 上设置旋转操作孔 II 30。该实施例是采用了两种驱动方式，既能实现远程旋转断开断路器，也能在现场实现功能，提高了应对危险的能力。该实施例的伞齿轮传动机构需要至少三个相配合的伞齿轮。

实施例四

如图 6 和图 7 所示：本实施例提供了一种旋转抽出式高压真空断路器，包括抽出式框架 1，所述抽出式框架 1 上设置定位导向件 2 和滚轮 3，所述抽出式框架 1 上方设置母线端 4，所述抽出式框架 1 下方设置线路端 5，所述抽出式框架 1 一端设置旋转基座 6，所述抽出式框架 1 的另一端设置固定板 7，所述固定板 7 中部设置旋转环 8，所述旋转环 8 上设置旋转驱动机构 9，所述旋转环 8 和所述旋转基座 6 之间设置旋转体 10，断路器 11 对应所述母线端 4 和线路端 5 设置在所述旋转体 10 上，所述旋转环 8 内设置支撑轴 12，所述支撑轴 12 通过球头 13 设置分合闸推杆 14，所述分合闸推杆 14 一端通过分闸弹簧 15 与所述旋转基座 6 连接，所述分合闸推杆 14 与所述断路器 11 的分合闸开关 16 连接。

所述驱动电机 II 29 与所述第一主动轴 27 活动连接，所述固定板 7 上设置闭锁拐臂 31，所述闭锁拐臂 31 上设置支架 32，所述支架 32 的一端对应所述旋转操作孔 II 30 旋转设置挡板 33，所述驱动电机 II 29 旋转设置在所述支架 32 的另一端。该实施例时针对两种驱动方式添加防误联锁机构，保证设备运行的安全性。整个旋转驱动机构设置一层固定外壳，闭锁拐臂设置在外壳上，对支架起到支撑作用，当断路器闭合时将挡板旋转至旋转操作孔 II，驱动电机 II 也旋转至其它位置，可以防止电机误启动或者人员误操作，提高设备使用的安全性。

所述第二主动轴 28 为钢铁制件，所述挡板 33 为磁性制件，在挡板对旋转操作孔 II 遮挡之后，通过磁性吸附防止挡板转向别处。

所述驱动电机 II 29 通过动力输出轴 34 与所述第一主动轴 27 活动连接，所

述动力输出轴 34 和所述第一主动轴 27 为外六方轴，所述动力输出轴 34 上滑动套设连接套筒 35，所述连接套筒 35 为与所述动力输出轴 34 和所述第一主动轴 27 相配合的内六方套。这是驱动电机 II 与第一主动轴活动连接的一种方式，第一主动轴与动力输出轴对接在一起后，将连接套筒套在两根轴的连接处，起到传递动力的作用，两根轴不限定问六方轴，也可以为四方、三方轴等。该连接方式操作时简单易实现。

所述动力输出轴 34 的端部设置磁体 I 36，所述第一主动轴 27 的端部对应所述磁体 I 36 设置磁体 II 37，所述磁体 I 36 和磁体 II 37 的接触端都为 N 极或 S 极。驱动电机是旋转设置在支架上，可能会发生误动使得第一主动轴与动力输出轴连接，引起传动造成事故，在动力输出轴和第一主动轴连接端设置磁体，并将同性端相对，这样在驱动时通过连接套筒可以将两根轴进行传动，在不驱动时因为同性相斥两根轴便不会接触，就不会引起误动，增加设备安全性。

实施例五

如图 8 所示：本实施例提供了一种旋转抽出式高压真空断路器，包括抽出式框架 1，所述抽出式框架 1 上设置定位导向件 2 和滚轮 3，所述抽出式框架 1 上方设置母线端 4，所述抽出式框架 1 下方设置线路端 5，所述抽出式框架 1 一端设置旋转基座 6，所述抽出式框架 1 的另一端设置固定板 7，所述固定板 7 中部设置旋转环 8，所述旋转环 8 上设置旋转驱动机构 9，所述旋转环 8 和所述旋转基座 6 之间设置旋转体 10，断路器 11 对应所述母线端 4 和线路端 5 设置在所述旋转体 10 上，所述旋转环 8 内设置支撑轴 12，所述支撑轴 12 通过球头 13 设置分合闸推杆 14，所述分合闸推杆 14 一端通过分闸弹簧 15 与所述旋转基座 6 连接，所述分合闸推杆 14 与所述断路器 11 的分合闸开关 16 连接。

所述定位导向件 2 为圆台形的凹槽 38，对应所述凹槽 38 在柜体内部设置顶块 39。定位导向件作为对抽出式框架引导方向的机构，具体结构可以为多种，本实施例采用圆台形结构，咋凹槽与顶块对接时可以起到扶正的作用，细微的偏差不会对抽出式框架的移动造成影响，能够对断路器与上下端子接触的准确

度起到调节作用。

所述顶块 39 的端部设置压力感应机构 40，所述压力感应机构 40 通过控制器 41 与提示器 42 连接。压力感应机构可采用压力传感器，顶块的结构为契合凹槽的圆台形，当顶块顶入凹槽并契合后，压力传感器接收到连接凹槽的压力，将信号发送至控制器，控制器可采用 51 单片机，对数据进行处理并通过提示器进行提醒，提示器可采用提示灯，工作人员可以了解到抽出式框架是否完全伸入并到合适位置，确保工作的安全性。

最后说明的是，以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制，本领域普通技术人员对本发明的技术方案所做的其他修改或者等同替换，只要不脱离本发明技术方案的精神和范围，均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

图 1

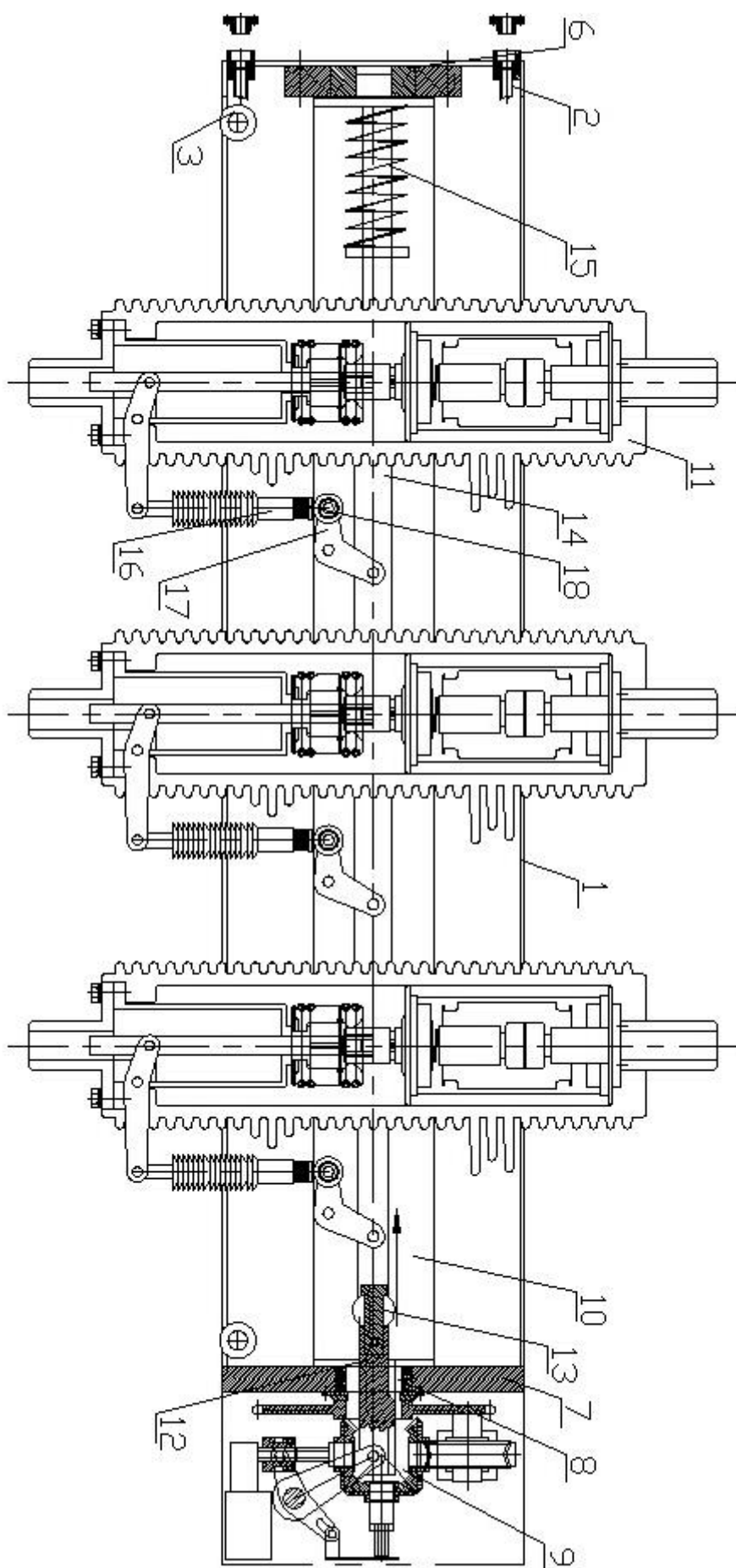


图 2

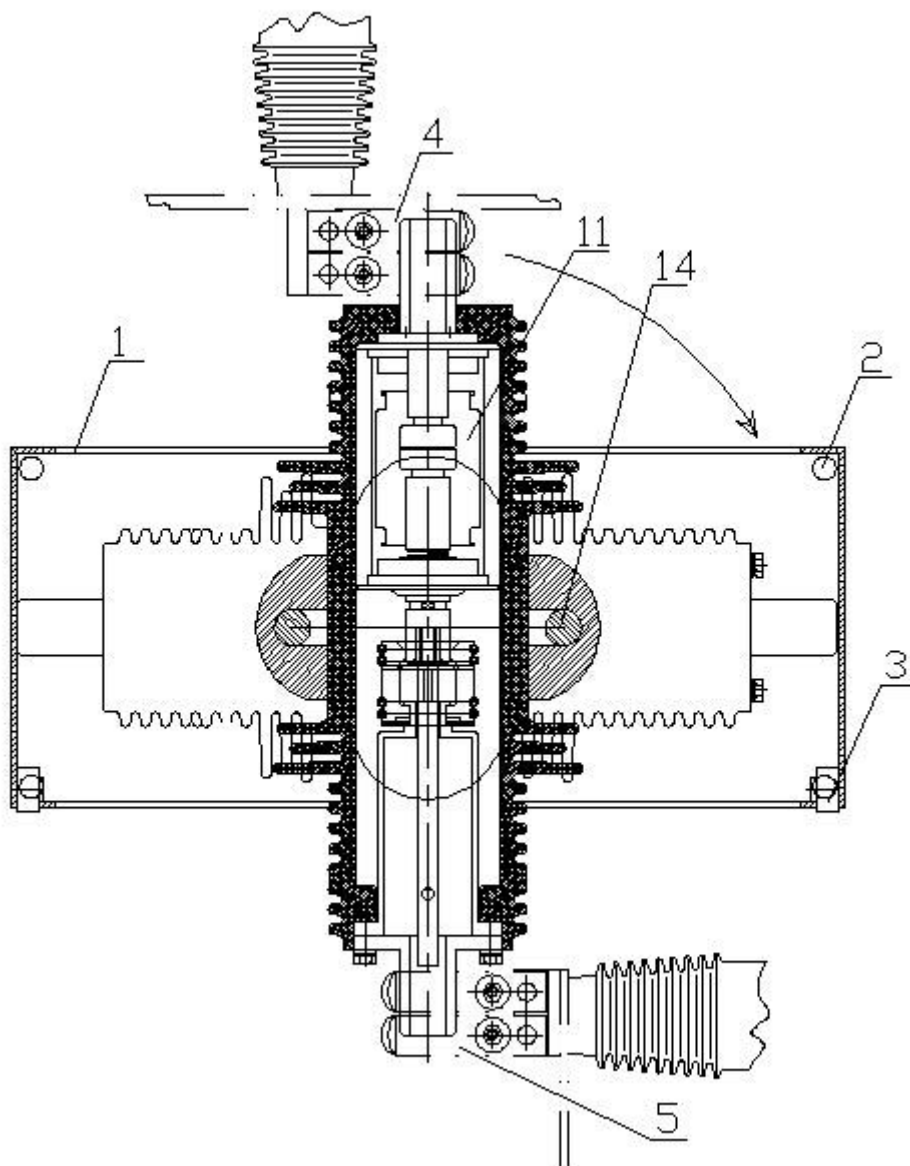


图 3

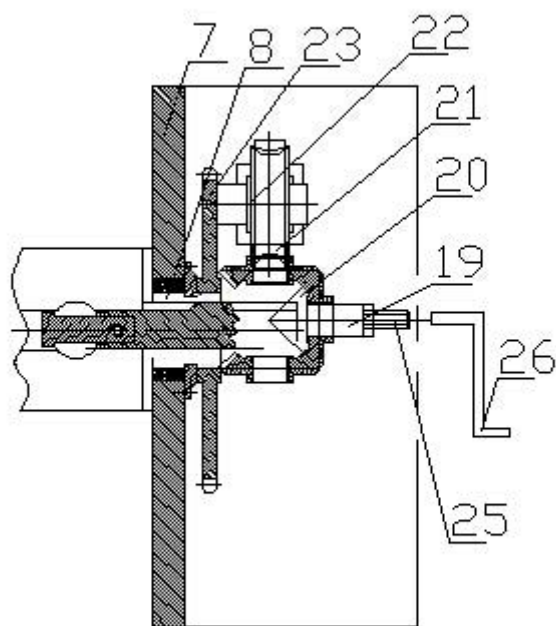


图 4

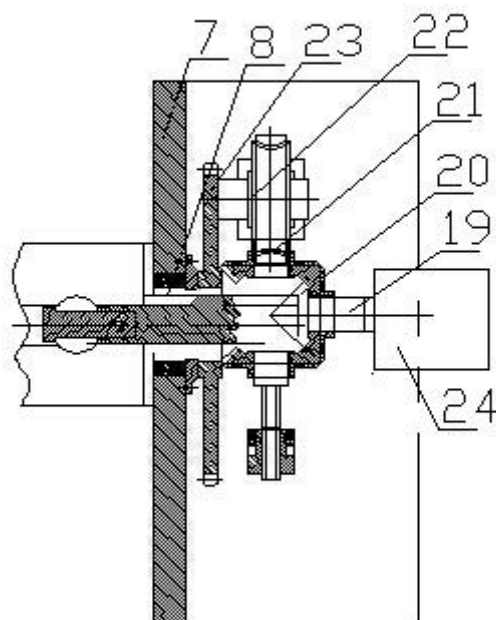


图 5

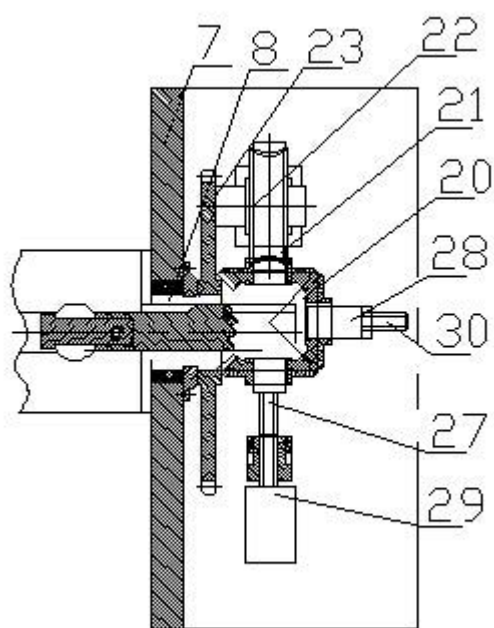


图 6

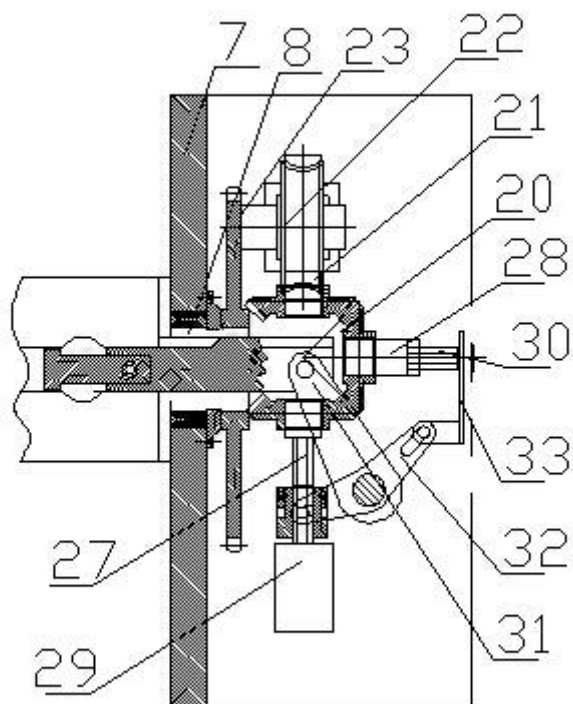


图 7

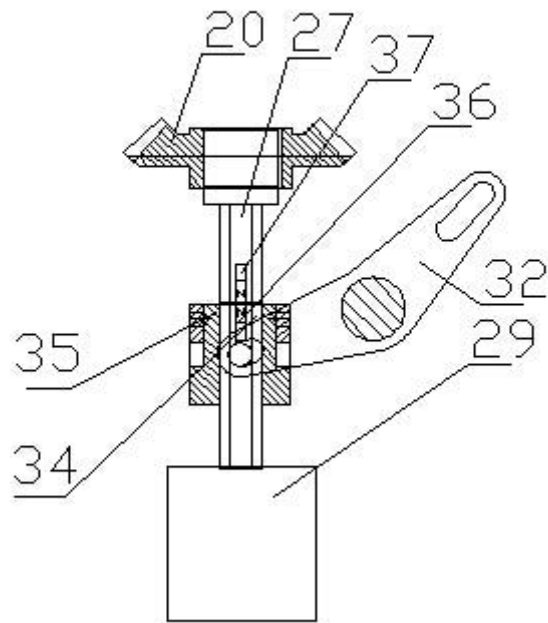


图 8

