



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 120033851 A

(43) 申请公布日 2025. 05. 23

(21) 申请号 202510225637.9

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2025.02.27

H02J 13/00 (2006.01)

(71) 申请人 国网山东省电力公司泰安供电公司

地址 271000 山东省泰安市泰山区东岳大街201号

申请人 国网山东省电力公司肥城市供电公司

泰安腾飞实业有限公司配网分公司

(72) 发明人 李士动 陈纲 孙祚洋 杜军

李政洁 刘冰 杜培伟 王增宏

齐锋 孙鑫 张蕾 冯登明

(74) 专利代理机构 济南舜源专利事务有限公司

司 37205

专利代理师 徐胭脂

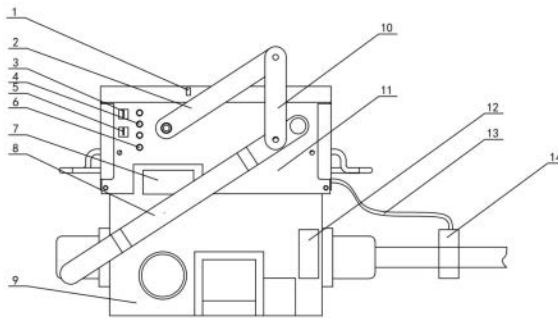
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种单相旁路负荷开关及其控制系统

(57) 摘要

本发明涉及带电作业技术领域,具体涉及一种单相旁路负荷开关及其控制系统。包括:数据采集模块,实时采集电流数据、环境参数、单相旁路负荷开关状态和相序参数;数据判断模块,基于实时采集的电流数据、环境参数、单相旁路负荷开关状态和相序参数,获取电流数据异常、环境参数异常和相序参数异常;显示控制模块,接收实时采集电流数据、环境参数、旁路开关状态和相序参数并进行显示,接收电流数据异常、环境参数异常和相序异常并结合旁路开关状态生成控制指令;开关控制模块,接收控制指令并控制单相旁路负荷开关进行分闸或合闸操作。其智能性与自动化程度减少了人工干预需求,降低了人力成本,为电力系统的高效稳定运行提供了有力支持。



1. 一种单相旁路负荷开关控制系统,其特征在于,包括:
数据采集模块,实时采集电流数据、环境参数、单相旁路负荷开关状态和相序参数;
数据判断模块,基于实时采集的电流数据、环境参数、单相旁路负荷开关状态和相序参数,获取电流数据异常、环境参数异常和相序参数异常;
显示控制模块,接收实时采集电流数据、环境参数、旁路开关状态和相序参数并进行显示,接收电流数据异常、环境参数异常和相序异常并结合旁路开关状态生成控制指令;
开关控制模块,接收控制指令并控制单相旁路负荷开关进行分闸或合闸操作。
2. 根据权利要求1所述的单相旁路负荷开关控制系统,其特征在于,所述数据判断模块具体包括:
电流数据异常包括超过设定的安全上限或出现不稳定波动的安全数据;
当电流数据异常时,生成分闸控制指令,当电流数据正常时,生成合闸控制指令;
环境参数异常包括超过温度阈值的温度数据和/或超过湿度阈值的湿度数据;
当环境参数异常时,生成分闸控制指令,当环境参数正常时,生成合闸控制指令;
相序参数异常包括备用电源与主电源不同相的相序参数;
当相序参数异常时,生成分闸控制指令,当相序参数正常时,生成合闸控制指令。
3. 根据权利要求1所述的单相旁路负荷开关控制系统,其特征在于,所述显示控制模块还显示警示信息,所述警示信息基于所述电流数据异常和/或环境参数异常和/或相序参数异常获取。
4. 根据权利要求2所述的单相旁路负荷开关控制系统,其特征在于,所述单相旁路负荷开关状态包括开关的分闸或合闸状态、就地或远程操作触发状态,
当开关的分闸或合闸状态与分闸指令或合闸指令一致时,单相旁路负荷开关不再进行分闸或合闸操作;
当单相旁路负荷开关处于就地操作触发状态时,用户手动或电动就地控制单相旁路负荷开关的分闸或合闸指令;
当单相旁路负荷开关处于远程操作触发状态时,用户基于遥控器远程控制单相旁路负荷开关的分闸或合闸指令。
5. 一种单相旁路负荷开关,其特征在于,实现时执行如权利要求1-4中任一项所述的单相旁路负荷开关控制系统,单相旁路负荷开关包括:单相旁路负荷开关本体、切换开关、就地操作机构、远程操作机构,所述切换开关、就地操作机构和远程操作机构均设置在所述单相旁路负荷开关本体上,所述切换开关连接单相旁路负荷开关本体与就地操作机构或远程操作机构。
6. 根据权利要求5所述的单相旁路负荷开关,其特征在于,所述单相旁路负荷开关本体包括:气箱、操作手柄、弹簧机构、数据采集设备和快速插拔头,
所述弹簧机构和快速插拔头均设置在所述气箱内,所述快速插拔头连接外部电缆与单相旁路负荷开关,所述气箱内部充满SF6气体,所述数据采集设备用于采集与气箱相关的数据,操作手柄通过气箱上的预留接口与气箱内部的弹簧机构连接。
7. 根据权利要求6所述的单相旁路负荷开关,其特征在于,所述就地操作机构包括四连杆机构,所述四连杆机构包括上拐臂和下拐臂,所述上拐臂和所述下拐臂之间以及所述下拐臂与所述手柄之间均通过插销钉固定连接。

8.根据权利要求7所述的单相旁路负荷开关,其特征在于,所述四连杆机构还包括电机,所述上拐臂一端与电机固定连接用于将电机的力传递给四连杆机构。

9.根据权利要求8所述的单相旁路负荷开关,其特征在于,还包括电池和电机机构,设置在单相旁路负荷开关本体内,与电机连接。

10.根据权利要求5所述的单相旁路负荷开关,其特征在于,所述远程操作机构包括设置在单相旁路负荷开关本体上的4G单元、遥控单元以及控制电路,所述4G单元发送数据至客户端,所述遥控单元接收控制指令,并通过控制电路控制单相旁路负荷开关进行分闸或合闸。

一种单相旁路负荷开关及其控制系统

技术领域

[0001] 本发明涉及带电作业技术领域,具体涉及一种单相旁路负荷开关及其控制系统。

背景技术

[0002] 在配网不停电作业实际工作常常会遇到的单相断线或者处理接点发热等紧急缺陷的问题,为规避带负荷断、接引线风险,往往需要停用故障点后端负荷才能带电处理,处理该问题时会使用三相旁路负荷开关进行带电作业。

[0003] 现有三相旁路负荷开关较重,旁路电缆运输不便,且由于其重量原因导致现场上杆操作不便,现场需要多人参与并利用起重设备才能够完成三相旁路负荷开关的一次上杆作业任务。同时现有旁路开关有三路出线需搭配6根电缆使用,敷设电缆工作量和时间成本很大,而实际处理过程中多为单相故障,并不需要三路出线。而且现有三相旁路负荷开关多为手动操作。

[0004] 由此带来的问题是会造成局部重复停电、扩大停用范围,采用旁路作业可以不停负荷处理该紧急缺陷,但紧急缺陷对于处理的时限性要求很高,而旁路作业因布置现场原因需要的人力时间都较多,因此旁路作业应用受限。

发明内容

[0005] 针对现有技术的上述不足,本发明提供一种单相旁路负荷开关及其控制系统,以解决上述技术问题。

[0006] 第一方面,本发明提供一种单相旁路负荷开关控制系统,包括:
数据采集模块,实时采集电流数据、环境参数、单相旁路负荷开关状态和相序参数;

数据判断模块,基于实时采集的电流数据、环境参数、单相旁路负荷开关状态和相序参数,获取电流数据异常、环境参数异常和相序参数异常;

显示控制模块,接收实时采集电流数据、环境参数、旁路开关状态和相序参数并进行显示,接收电流数据异常、环境参数异常和相序异常并结合旁路开关状态生成控制指令;

开关控制模块,接收控制指令并控制单相旁路负荷开关进行分闸或合闸操作。

[0007] 在一个可选的实施方式中,所述数据判断模块具体包括:

电流数据异常包括超过设定的安全上限或出现不稳定波动的安全数据;

当电流数据异常时,生成分闸控制指令,当电流数据正常时,生成合闸控制指令;

环境参数异常包括超过温度阈值的温度数据和/或超过湿度阈值的湿度数据;

当环境参数异常时,生成分闸控制指令,当环境参数正常时,生成合闸控制指令;

相序参数异常包括备用电源与主电源不同相的相序参数;

当相序参数异常时,生成分闸控制指令,当相序参数正常时,生成合闸控制指令。

[0008] 在一个可选的实施方式中,所述显示控制模块还显示警示信息,所述警示信息基于所述电流数据异常和/或环境参数异常和/或相序参数异常获取。

[0009] 在一个可选的实施方式中,所述单相旁路负荷开关状态包括开关的分闸或合闸状态、就地或远程操作触发状态,

当开关的分闸或合闸状态与分闸指令或合闸指令一致时,单相旁路负荷开关不再进行分闸或合闸操作;

当单相旁路负荷开关处于就地操作触发状态时,用户手动或电动就地控制单相旁路负荷开关的分闸或合闸指令;

当单相旁路负荷开关处于远程操作触发状态时,用户基于遥控器远程控制单相旁路负荷开关的分闸或合闸指令。

[0010] 第二方面,提供一种单相旁路负荷开关,实现时执行上述的单相旁路负荷开关控制系统,单相旁路负荷开关包括:单相旁路负荷开关本体、切换开关、就地操作机构、远程操作机构,所述切换开关、就地操作机构和远程操作机构均设置在所述单相旁路负荷开关本体上,所述切换开关连接单相旁路负荷开关本体与就地操作机构或远程操作机构。

[0011] 在一个可选的实施方式中,所述单相旁路负荷开关本体包括:气箱、操作手柄、弹簧机构、数据采集设备和快速插拔头,

所述弹簧机构和快速插拔头均设置在所述气箱内,所述快速插拔头连接外部电缆与单相旁路负荷开关,所述气箱内部充满SF6气体,所述数据采集设备用于采集与气箱相关的数据,操作手柄通过气箱上的预留接口与气箱内部的弹簧机构连接。

[0012] 在一个可选的实施方式中,所述就地操作机构包括四连杆机构,所述四连杆机构包括上拐臂和下拐臂,所述上拐臂和所述下拐臂之间以及所述下拐臂与所述手柄之间均通过插销钉固定连接。

[0013] 在一个可选的实施方式中,所述四连杆机构还包括电机,所述上拐臂一端与电机固定连接用于将电机的力传递给四连杆机构。

[0014] 在一个可选的实施方式中,还包括电池和电机机构,设置在单相旁路负荷开关本体内,与电机连接。

[0015] 在一个可选的实施方式中,所述远程操作机构包括设置在单相旁路负荷开关本体上的4G单元、遥控单元以及控制电路,所述4G单元发送数据至客户端,所述遥控单元接收控制指令,并通过控制电路控制单相旁路负荷开关进行分闸或合闸。

[0016] 本发明的有益效果在于,该单相旁路负荷开关控制系统通过数据采集模块实时获取全面的运行数据,数据判断模块精准分析各类异常情况,显示控制模块不仅直观呈现设备状态和参数,还能依据异常情况结合开关状态生成智能控制指令,最后由开关控制模块执行分合闸操作。这一系列协同工作极大地提高了系统的安全性、可靠性与运行效率,有效保障电力供应的稳定性,降低设备故障风险,同时其智能性与自动化程度减少了人工干预需求,提升了操作便捷性,降低了人力成本,为电力系统的高效稳定运行提供了有力支持。

[0017] 此外,本发明设计原理可靠,结构简单,具有非常广泛的应用前景。

附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,对于本领域普通技术人员而言,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0019] 图1是本发明一个实施例的单相旁路负荷开关控制系统的示意性框图。

[0020] 图2是本发明实施例提供的单相旁路负荷开关的结构图。

[0021] 其中,1、4G单元;2、上拐臂;3、远程/就地;4、合闸指示;5、切换开关;6、分闸指示;7、计数器;8、操作手柄;9、单相旁路负荷开关本体;10、下拐臂;11、远程和就地操作机构本体;12、内置电流传感器;13、屏蔽软导线;14、外置电流传感器。

具体实施方式

[0022] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明中的技术方案,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都应当属于本发明保护的范围。

[0023] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在于限制本发明。

[0024] 如图1所示,一种单相旁路负荷开关控制系统,包括:

数据采集模块,实时采集电流数据、环境参数、单相旁路负荷开关状态和相序参数;

数据采集模块实时采集电流数据、环境参数、单相旁路负荷开关状态和相序参数,其有益效果显著。通过实时采集电流数据,能够精准监测电力系统中的负荷大小和电流变化趋势,为系统的稳定运行提供关键依据,有助于及时发现过载、短路等潜在电气故障隐患,从而提前采取措施,避免设备损坏和电力中断。环境参数(如温度、湿度等)的采集,可以实时了解设备运行环境状况,因为环境因素对电气设备的性能和寿命影响较大,例如高温可能导致设备散热困难,加速元件老化,湿度异常可能引发绝缘问题,通过采集这些数据,能及时调整环境条件或采取相应防护措施,保障设备正常运行。对单相旁路负荷开关状态的采集,可让操作人员清晰掌握开关当前的分合闸状态,确保操作的准确性和安全性,避免误操作引发的系统故障。而相序参数的采集对于电力系统的正常运行至关重要,正确的相序是三相设备正常工作的基础,采集相序参数能有效防止因相序错误导致的设备反转、损坏等问题,保证电力系统的三相平衡和稳定运行。

[0025] 数据判断模块,基于实时采集的电流数据、环境参数、单相旁路负荷开关状态和相序参数,获取电流数据异常、环境参数异常和相序参数异常;

数据判断模块基于实时采集的多种参数获取电流数据异常、环境参数异常和相序参数异常,具有重要意义。在电流数据方面,它能迅速分析出电流是否超出正常范围或存在不稳定波动,一旦发现异常,可立即提示系统存在过载、短路等风险,使工作人员能够及时排查故障源,采取限流、切断电路等措施,防止故障扩大,保护设备和线路安全,减少因电气事故造成的损失。对于环境参数异常的判断,当环境温度过高接近设备耐热极限或湿度过高影响绝缘性能时,该模块能及时发出警报,促使运维人员采取降温、除湿等措施,确保设备在适宜的环境下运行,延长设备使用寿命,降低因环境因素导致的设备故障率。相序参数异常的判断可有效避免不同相序电源错误接入电力系统,防止三相设备因相序错误而损

坏,保证电力系统的三相设备正常运转,维持电力供应的稳定性,避免因相序问题引发的大面积停电事故。

[0026] 显示控制模块,接收实时采集电流数据、环境参数、旁路开关状态和相序参数并进行显示,接收电流数据异常、环境参数异常和相序异常并结合旁路开关状态生成控制指令;

显示控制模块接收并显示各类实时采集参数以及结合异常情况和旁路开关状态生成控制指令,带来诸多好处。它将采集到的电流数据、环境参数、旁路开关状态和相序参数直观地呈现给操作人员,使工作人员无需复杂检测即可实时了解设备的运行状况、环境条件以及开关位置状态等关键信息,方便进行远程监控和现场操作指导。当接收到电流数据异常、环境参数异常和相序异常信息时,能够依据预先设定的逻辑和旁路开关当前状态迅速生成控制指令,实现了对设备运行的智能控制。例如在电流过载时,结合开关状态判断是否需要立即分闸以保护设备;在相序错误时禁止合闸操作,防止事故发生。这种自动化的控制指令生成机制提高了系统的响应速度和准确性,降低了人工判断和操作可能带来的失误风险,同时提升了整个电力系统的安全性和可靠性,确保设备在各种工况下都能得到正确的控制和保护。

[0027] 开关控制模块,接收控制指令并控制单相旁路负荷开关进行分闸或合闸操作。

[0028] 开关控制模块接收控制指令并控制单相旁路负荷开关进行分闸或合闸操作,起到了关键的执行作用。其有益效果在于,能够精准、迅速地响应显示控制模块发出的指令,实现对单相旁路负荷开关的远程或自动控制。在需要分闸时,例如系统检测到过载、短路、相序错误或接收到远程停机指令等情况,它能及时可靠地使开关断开,切断故障电路或停止设备运行,有效保护电力系统和设备免受进一步损坏,防止故障扩大化,保障人员和设备安全。而在合闸操作时,确保在系统各项条件满足正常运行要求(如电流正常、相序正确、环境适宜等)的情况下准确执行合闸动作,恢复电力供应或进行负荷转移等操作,保证电力系统的稳定运行。该模块的存在使得整个控制系统的控制决策得以有效实施,提高了电力系统操作的便捷性和自动化程度,减少了人工现场操作的风险和工作量,增强了电力系统运行的灵活性和可控性。

[0029] 可选地,作为本发明一个实施例,所述数据判断模块具体包括:

电流数据异常包括超过设定的安全上限或出现不稳定波动的安全数据;

当电流数据异常时,生成分闸控制指令,当电流数据正常时,生成合闸控制指令;

通过内置或外置电流传感器实时采集电流数据。当电流超过设定的安全上限或出现不稳定波动时,可能表明系统存在过载、短路等故障风险,此时可能需要关闸以保护设备和线路安全,避免设备损坏进一步扩大;反之,当电流处于正常范围且系统需要恢复正常供电或进行负荷转移操作时,可能会判断需要合闸。

[0030] 环境参数异常包括超过温度阈值的温度数据和/或超过湿度阈值的湿度数据;

当环境参数异常时,生成分闸控制指令,当环境参数正常时,生成合闸控制指令;

环境温度和湿度传感器采集的数据也会影响合闸或关闸判断。如果环境温度过高,接近或超过设备正常运行的温度阈值,可能导致设备散热困难,影响其性能和寿命,此时可能考虑关闸以避免设备过热损坏;而当环境条件恢复正常,且系统有供电需求时,则可合闸恢复供电。高湿度环境可能影响设备绝缘性能,若湿度达到可能引发绝缘故障的程度,也可能关闸进行防范,待湿度降低至安全范围后再根据实际情况决定是否合闸。

[0031] 相序参数异常包括备用电源与主电源不同相的相序参数；
当相序参数异常时,生成分闸控制指令,当相序参数正常时,生成合闸控制指令；
核相器会对电路的相序进行检测。当核相器检测到不同相时,为防止错相接入引发严重后果,会采用继电器干节点方式断开远程合闸回路和就地合闸回路,同时手机 APP 发出警告并禁止合闸。只有当核相器检测到相序正确时,才允许合闸操作,以确保电力系统的正常运行。

[0032] 可选地,作为本发明一个实施例,所述显示控制模块还显示警示信息,所述警示信息基于所述电流数据异常和/或环境参数异常和/或相序参数异常获取。

[0033] 可选地,作为本发明一个实施例,所述单相旁路负荷开关状态包括开关的分闸或合闸状态、就地或远程操作触发状态,

当开关的分闸或合闸状态与分闸指令或合闸指令一致时,单相旁路负荷开关不再进行分闸或合闸操作；

当单相旁路负荷开关处于就地操作触发状态时,用户手动或电动就地控制单相旁路负荷开关的分闸或合闸指令；

当单相旁路负荷开关处于远程操作触发状态时,用户基于遥控器远程控制单相旁路负荷开关的分闸或合闸指令。

可选地,作为本发明一个实施例,控制系统包括数据采集模块、手机APP、遥控器、就地控制模块等组成。数据采集模块包括电流采集、环境参数采集、旁路开关状态采集、自动核相等。主要功能完成数据采集并向手机APP端发送数据,便于后续的控制及旁路负荷开关状态监控。环境参数包括环境温度采集和湿度采集。旁路负荷开关状态包括断开状态和接通状态。核相功能主要防止现场将不同相电路接入回路,手机APP能及时发现,发出警告的同时禁止合闸。就地核相器检查到不同相时采用继电器干节点方式断开远程合闸回路和就地合闸回路。手机APP端主要功能是实时获取旁路负荷开关的状态、周围环境参数、核相器参数、电流参数、电池离线告警、电池状态,便于远程监督。遥控器的主要功能是远程控制旁路负荷开关分合闸,遥控距离1km。

[0034] 参照图2,一种单相旁路负荷开关,实现时执行上述的单相旁路负荷开关控制系统,单相旁路负荷开关包括:单相旁路负荷开关本体、切换开关、就地操作机构、远程操作机构,所述切换开关、就地操作机构和远程操作机构均设置在所述单相旁路负荷开关本体上,所述切换开关连接单相旁路负荷开关本体与就地操作机构或远程操作机构。

[0035] 可选地,作为本发明一个实施例,所述单相旁路负荷开关本体包括:气箱、操作手柄、弹簧机构、数据采集设备和快速插拔头,

所述弹簧机构和快速插拔头均设置在所述气箱内,所述快速插拔头连接外部电缆与单相旁路负荷开关,所述气箱内部充满SF6气体,所述数据采集设备用于采集与气箱相关的数据,操作手柄通过气箱上的预留接口与气箱内部的弹簧机构连接。数据采集设备包括计数器、核相器、内置电流传感器或外置电流传感器。

[0036] 气箱主要功能是将弹簧机构、动静触头、快速插拔头等组合到一起,保护内部充的SF6气体不发生泄漏。操作手柄及弹簧操作机构主要功能是完成手动操作且弹簧机构提供部分动力,使操作简单化、轻量化。计数器实现分合闸次数机械计数。核相器实现核相功能。压力表将显示气箱压力。快速插拔头实现外部电缆连接及快速更换。内置电流传感器实现

电流采集与测量,与外置电流传感器重复,根据需求可内置或外置。

[0037] 可选地,作为本发明一个实施例,所述就地操作机构包括四连杆机构,所述四连杆机构包括上拐臂和下拐臂,所述上拐臂和所述下拐臂之间以及所述下拐臂与所述手柄之间均通过插销钉固定连接。

[0038] 可选地,作为本发明一个实施例,所述四连杆机构还包括电机,所述上拐臂一端与电机固定连接用于将电机的力传递给四连杆机构。

[0039] 可选地,作为本发明一个实施例,还包括电池和电机机构,设置在单相旁路负荷开关本体内,与电机连接。主要功能是提供就地电动操作模块的电源、并向其提供动力,实现旁路负荷开关的分合闸并通过辅助触点的方式将旁路负荷开关的分合闸状态信号上传远程操作机构(控制板卡)。

[0040] 可选地,作为本发明一个实施例,所述远程操作机构(控制板卡)主要由电流采集电路、4G模块、遥控模块、温湿度传感器以及控制电路组成。主要功能是实现数据采集及传送、接受遥控器的控制指令,通过4G模块发送数据至手机APP端。数据采集主要采集电流、分合闸状态、温湿度、电池电量等。

[0041] 可选地,作为本发明一个实施例,切换开关实现就地操作和远程操作的互锁,避免误合或误分旁路负荷开关。

[0042] 因此,本实施例所能达到的技术效果可以参见上文中的描述,此处不再赘述。

[0043] 所述作为分离部件说明的模块可以是或者也可以不是物理上分开的,作为模块显示的部件可以是或者也可以不是物理模块,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络模块上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。

[0044] 另外,在本发明各个实施例中的各功能模块可以集成在一个处理模块中,也可以是各个模块单独物理存在,也可以两个或两个以上模块集成在一个模块中。

[0045] 尽管通过参考附图并结合优选实施例的方式对本发明进行了详细描述,但本发明并不限于此。在不脱离本发明的精神和实质的前提下,本领域普通技术人员可以对本发明的实施例进行各种等效的修改或替换,而这些修改或替换都应在本发明的涵盖范围内/任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

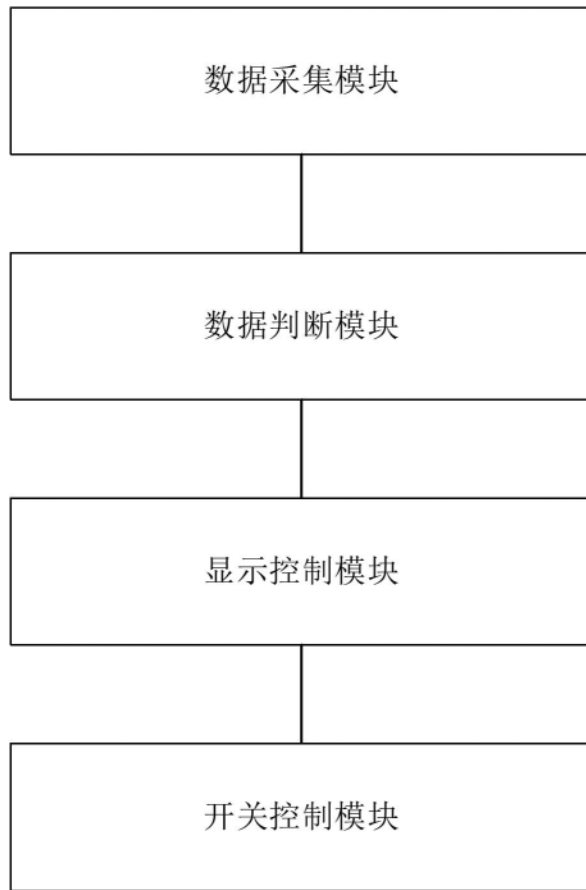


图1

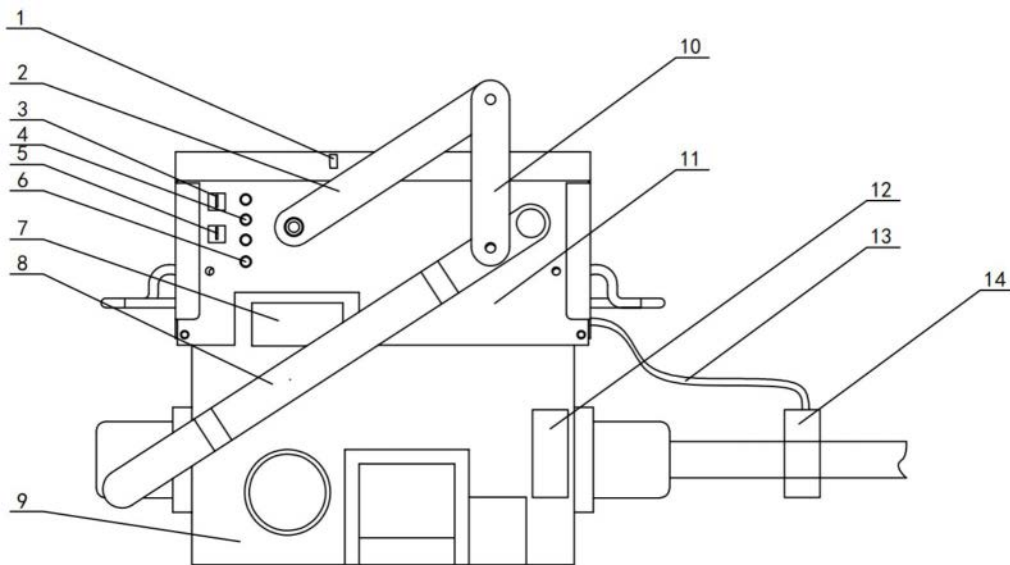


图2