



(10) 授权公告号 CN 118300045 B

(45) 授权公告日 2025. 03. 11

(21) 申请号 202410656706.7

(22) 申请日 2024.05.24

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 118300045 A

(43) 申请公布日 2024.07.05

(73) 专利权人 南方电网调峰调频发电有限公司
检修试验分公司地址 511493 广东省广州市番禺区东环街
莲花大道西858号1217室

专利权人 广州启鸣数智能源科技有限责任公司

(72) 发明人 杨铭轩 于亚雄 巩宇 严汉秋
梁业全 邱小波 俞家良 万波
高玥颖 彭纬伟 陈涛 邓娅婷
叶力 王思杰 徐开炜 裴军刘欢 陈云云 骆树生 邹佳林
袁健航

(74) 专利代理机构 华进联合专利商标代理有限公司 44224

专利代理师 杨明莉

(51) Int.Cl.

H02H 7/26 (2006.01)

H02H 7/06 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 111734580 A, 2020.10.02

CN 113282029 A, 2021.08.20

审查员 陈如意

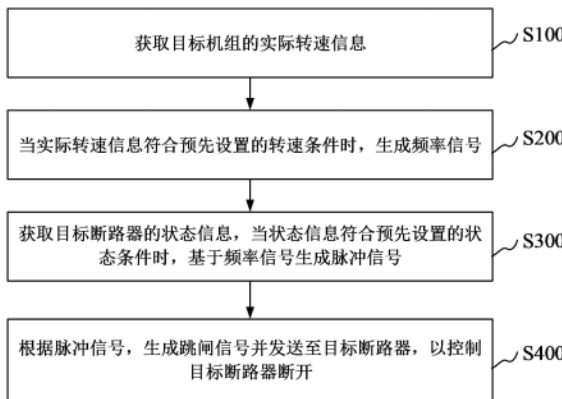
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

断路器控制方法、装置、设备、存储介质和程序产品

(57) 摘要

本公开提供了一种断路器控制方法、装置、设备、存储介质和程序产品。该断路器控制方法包括：获取目标机组的实际转速信息；当所述实际转速信息符合预先设置的转速条件时，生成频率信号；获取目标断路器的状态信息，当所述状态信息符合预先设置的状态条件时，基于所述频率信号生成脉冲信号；根据所述脉冲信号，生成跳闸信号并发送至目标断路器，以控制所述目标断路器断开。本公开能够实现对断路器的智能开闸控制，不需要人工控制，减少了人力成本，促进了电力资源的优化配置。



1. 一种断路器控制方法,其特征在于,包括:

获取目标机组的实际转速信息;

当所述实际转速信息符合预先设置的转速条件时,生成频率信号;

获取目标断路器的状态信息,当所述状态信息符合预先设置的状态条件时,基于所述频率信号生成脉冲信号;

根据所述脉冲信号,生成跳闸信号并发送至所述目标断路器,以控制所述目标断路器断开;

当在预设时长内获取到复位信号时,停止生成所述跳闸信号;

当所述实际转速信息符合预先设置的转速条件时,生成频率信号,包括:

当所述实际转速信息表示所述目标机组的实际转速值未达到预设转速值的第一比例、或当所述实际转速信息达到所述预设转速值的第一比例且所述实际转速信息表示所述目标机组的实际转速值不为零时,生成所述频率信号;

生成所述复位信号的方法包括:

在生成所述脉冲信号后的预设时长内,持续获取所述目标机组的实际转速信息,当所述实际转速信息表示所述目标机组的实际转速值达到预设转速值的第一比例、或所述实际转速信息表示所述目标机组的实际转速值为零时,生成所述复位信号。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述断路器控制方法还包括:

接收控制信号,并根据所述控制信号控制所述目标断路器断开;

所述根据所述脉冲信号,生成跳闸信号并发送至目标断路器,以控制所述目标断路器断开,包括:

在生成所述脉冲信号后的预设时长内未接收到所述控制信号时,生成跳闸信号并发送至目标断路器,以控制所述目标断路器断开。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述状态条件为所述目标断路器处于合闸位置;

所述当所述状态信息符合预先设置的状态条件时,基于所述频率信号生成脉冲信号,包括:

当所述状态信息表示所述目标断路器处于合闸位置时,基于所述频率信号生成所述脉冲信号。

4. 一种断路器控制装置,其特征在于,包括:

获取模块,用于获取目标机组的实际转速信息;

第一生成模块,用于当所述实际转速信息符合预先设置的转速条件时,生成频率信号;

第二生成模块,用于获取目标断路器的状态信息,当所述状态信息符合预先设置的状态条件时,基于所述频率信号生成脉冲信号;

控制模块,用于根据所述脉冲信号,生成跳闸信号并发送至目标断路器,以控制所述目标断路器断开;

辅助控制模块,用于当在预设时长内获取到复位信号时,停止生成所述跳闸信号;

当所述实际转速信息符合预先设置的转速条件时,生成频率信号,包括:

当所述实际转速信息表示所述目标机组的实际转速值未达到预设转速值的第一比例、或当所述实际转速信息达到所述预设转速值的第一比例且所述实际转速信息表示所述目

标机组的实际转速值不为零时,生成所述频率信号;

生成所述复位信号的方法包括:

在生成所述脉冲信号后的预设时长内,持续获取所述目标机组的实际转速信息,当所述实际转速信息表示所述目标机组的实际转速值达到预设转速值的第一比例、或所述实际转速信息表示所述目标机组的实际转速值为零时,生成所述复位信号。

5.一种计算机设备,其特征在于,包括:存储器和处理器;所述存储器存储有计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现权利要求1至3中任一项所述的断路器控制方法的步骤。

6.一种计算机可读存储介质,其特征在于,存储有计算机程序;所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求1至3中任一项所述的断路器控制方法的步骤。

7.一种计算机程序产品,其特征在于,包括:计算机程序;所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求1至3中任一项所述的断路器控制方法的步骤。

断路器控制方法、装置、设备、存储介质和程序产品

技术领域

[0001] 本公开涉及电网安全防范技术领域,特别是涉及一种断路器控制方法、装置、设备、存储介质和程序产品。

背景技术

[0002] 发电机组能够为电网供电,然而在某些情况下,发电机组所处供电系统会出现过载和短路的情况,从而引起火灾等危险。为了解决这种问题,人们研发出了断路器。断路器是低压配电系统中重要的控制与保护设备,能在配电系统发生过载、短路故障时迅速开断故障电流,保护配电系统和用电设备,同时也可以用于不频繁的通断控制操作,断路器性能的稳定性和可靠性对于配电系统、用电设备以及人身财产安全的保障而言具有重要意义。

[0003] 然而,如何智能控制断路器,使其能够在供电系统故障时及时切断电路、保护发电机组,是目前需要解决的问题。

发明内容

[0004] 本公开提供一种断路器控制方法、装置、设备、存储介质和程序产品,用以解决现有技术中断路器的控制不够智能的问题。

[0005] 第一方面,本公开提供一种断路器控制方法,包括以下步骤:

[0006] 获取目标机组的实际转速信息;

[0007] 当实际转速信息符合预先设置的转速条件时,生成频率信号;

[0008] 获取目标断路器的状态信息,当状态信息符合预先设置的状态条件时,基于频率信号生成脉冲信号;

[0009] 脉冲信号,生成跳闸信号并发送至目标断路器,以控制目标断路器断开。

[0010] 在本公开一些实施例中,转速条件包括实际转速信息表示目标机组的实际转速值未达到预设转速值的第一比例、实际转速信息表示目标机组的实际转速值不为零;

[0011] 当实际转速信息符合预先设置的转速条件时,生成频率信号,包括:

[0012] 当实际转速信息表示目标机组的实际转速值未达到预设转速值的第一比例、或实际转速信息表示目标机组的实际转速值不为零时,生成频率信号。

[0013] 在本公开一些实施例中,状态条件为目标断路器处于合闸位置;

[0014] 当状态信息符合预先设置的状态条件时,基于频率信号生成脉冲信号,包括:

[0015] 当状态信息表示目标断路器处于合闸位置时,基于频率信号生成脉冲信号。

[0016] 在本公开一些实施例中,断路器控制方法还包括以下步骤:

[0017] 接收控制信号,并根据控制信号控制目标断路器断开;

[0018] 根据脉冲信号,生成跳闸信号并发送至目标断路器,以控制目标断路器断开,包括:

[0019] 在生成脉冲信号后的预设时长内未接收到控制信号时,生成跳闸信号并发送至目标断路器,以控制目标断路器断开。

- [0020] 在本公开一些实施例中,断路器控制方法还包括以下步骤:
- [0021] 当在预设时长内获取到复位信号时,停止生成跳闸信号。
- [0022] 在本公开一些实施例中,生成复位信号的方法包括:
- [0023] 在生成脉冲信号后的预设时长内,持续获取目标机组的实际转速信息,当实际转速信息表示目标机组的实际转速值达到预设转速值的第一比例、或实际转速信息表示目标机组的实际转速值为零时,生成复位信号。
- [0024] 第二方面,本公开还提供了一种断路器控制装置,包括:
- [0025] 获取模块,用于获取目标机组的实际转速信息;
- [0026] 第一生成模块,用于当实际转速信息符合预先设置的转速条件时,生成频率信号;
- [0027] 第二生成模块,用于获取目标断路器的状态信息,当状态信息符合预先设置的状态条件时,基于频率信号生成脉冲信号;
- [0028] 控制模块,用于根据脉冲信号,生成跳闸信号并发送至目标断路器,以控制目标断路器断开。
- [0029] 第三方面,本公开还提供了一种计算机设备。计算机设备包括存储器和处理器,存储器存储有计算机程序,处理器执行计算机程序时实现上述任一实施例的断路器控制方法。
- [0030] 第四方面,本公开还提供了一种计算机可读存储介质。计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现上述任一实施例的断路器控制方法。
- [0031] 第五方面,本公开还提供了一种计算机程序产品。计算机程序产品,包括计算机程序,该计算机程序产品被处理器执行时实现上述任一实施例的断路器控制方法。
- [0032] 本公开提供的断路器控制方法、装置、设备、存储介质和程序产品,可以/至少具有以下优点:
- [0033] 上述断路器控制方法、装置、设备、存储介质和程序产品,能够实时监测目标机组中发电机转子的转速值,并在转速值符合特定的转速条件时,得到目标机组的频率信号,随后在确定目标断路器的触头处于预先设置的状态条件所要求的位置时,自动生成跳闸信号以控制断路器断开电路,从而实现对断路器的智能开闸控制,上述断路器控制方法不需要人工控制,减少了人力成本,促进了电力资源的优化配置。

附图说明

[0034] 为了更清楚地说明本公开实施例或传统技术中的技术方案,下面将对实施例或传统技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本公开的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,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。

- [0035] 图1为一个实施例中断路器控制方法的应用环境图;
- [0036] 图2为一个实施例中断路器控制方法的流程示意图;
- [0037] 图3为一个实施例中断路器控制装置的结构示意图;
- [0038] 图4为一个实施例中计算机设备的内部结构图。
- [0039] 附图标记说明:
- [0040] 101-控制器,102-机组,103-断路器,104-电网;2-断路器控制装置,201-获取模

块,202-第一生成模块,203-第二生成模块,204-控制模块;2-控制模块,301-处理器,302-存储器,303-输入/输出接口,304-通信接口,305-系统总线。

具体实施方式

[0041] 为了便于理解本公开,下面将参照相关附图对本公开进行更全面的描述。附图中给出了本公开的首选实施例。但是,本公开可以以许多不同的形式来实现,并不限于本文所描述的实施例。相反地,提供这些实施例的目的是使对本公开的公开内容更加透彻全面。

[0042] 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公开的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本公开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,不是旨在于限制本公开。

[0043] 在此使用时,单数形式的“一”、“一个”和“所述/该”也可以包括复数形式,除非上下文清楚指出另外的方式。还应明白,当术语“组成”和/或“包括”在该说明书中使用时,可以确定所述特征、整数、步骤、操作、元件和/或部件的存在,但不排除一个或更多其它的特征、整数、步骤、操作、元件、部件和/或组的存在或添加。同时,在此使用时,术语“和/或”包括相关所列项目的任何及所有组合。

[0044] 本公开实施例提供的断路器控制方法,可以应用于如图1所示的应用环境中。其中,控制器101与机组102、断路器103可以通过有线或无线通信方式进行直接或间接的连接,例如通过电网104连接。

[0045] 例如,断路器控制方法应用于控制器101,控制器101获取目标机组102的实际转速信息,并在目标机组102的实际转速信息符合预先设置的转速条件时,生成频率信号;随后,控制器101获取目标断路器103的状态信息,当状态信息符合预先设置的状态条件时,生成脉冲信号;最后,控制器101根据脉冲信号,生成跳闸信号并发送至目标断路器103,以控制目标断路器103断开。

[0046] 在一些实施例中,提供了一种断路器控制方法,本实施例以该断路器控制方法应用于控制器进行举例说明,如图2所示,该断路器控制方法包括步骤S100~S400。

[0047] S100,获取目标机组的实际转速信息。

[0048] 目标机组指的可以是电网供电的发电机组,目标机组的实际转速信息用于指示目标机组中发电机转子的实际转速值,通常以每分钟转数(rpm)来表示。发电机转子的转速值能够反映目标机组工作时的运行状态,包括目标机组中发电机的输出功率、频率等。发电机转子的转速值越高,目标机组中发电机产生的电能就越多,但也会增加目标机组的磨损和能耗。通过监测目标机组的实际转速信息,可以了解目标机组中发电机的运行情况,及时发现问题并进行调整和维护,确保目标机组的安全稳定运行。

[0049] 作为示例,控制器可以采用调速器测速装置采集目标机组的实际转速信息,调速器测速装置通过采集目标机组中发电机转子上的转速传感器所产生的信号来实现对转速值的测量,这些转速传感器通常安装在目标机组中发电机的转子上,并与调速器测速装置连接,将转速信号传输到调速器测速装置中进行处理和分析,调速器测速装置通过分析这些转速信号,可以准确地测量目标机组中发电机转子的实际转速值,并得到实际转速信息发送至控制器。

[0050] 又或者,控制器可以采用机组侧测速装置采集目标机组的实际转速信息,机组侧

测速装置配有两路齿盘测速探头,可以通过外接转速脉冲传感器、电压互感器信号实时监测目标机组中发电机转子的实际转速值,机组侧测速装置作为调速器测速装置的后备,在调速器测速装置发生故障,无法发送实际转速信息至控制器时,通过脉冲传感器等装置准确测量目标机组中发电机转子的实际转速值,并得到实际转速信息发送至控制器。

[0051] S200,当实际转速信息符合预先设置的转速条件时,生成频率信号。

[0052] 转速条件可以是一个范围,用于限制目标机组中发电机转子的转速值,频率信号用于指示与转速条件对应的目标机组的工作频率信息。

[0053] 目标机组的工作频率信息用于指示目标机组输出的交流电的频率,通常以赫兹(Hz)来表示。目标机组的工作频率信息能够反映目标机组的稳定性和运行状态,工作频率信息的变化会影响到目标机组及所在供电系统中各个设备的运行情况,包括发电机、变压器、电动机等。如果目标机组输出的交流电的频率偏离了正常设定的频率范围值,可能会导致目标机组及所在供电系统中的设备出现故障或损坏。

[0054] S300,获取目标断路器的状态信息,当状态信息符合预先设置的状态条件时,基于频率信号生成脉冲信号。

[0055] 目标断路器的状态信息指的是断路器的触头的状态信息,具体可以用于指示断路器的触头所在位置,当断路器的触头处于合闸位置时,目标机组所在的供电系统能够正常为电网供电,当断路器的触头处于开闸位置时,目标机组所在的供电系统的电路被断开。

[0056] 预先设置的状态条件可以用于限制断路器的触头所在位置。

[0057] 脉冲信号指的是置位信号,当控制器生成脉冲信号时,控制器能够在Q15.7处置1, $Q_{m.n}$ 表示控制器中的数据用m比特表示整数部分,用n比特表示小数部分,共需要m+n+1位来表示数据,Q15.7表示整数部分有15位,小数部分有7位的数据,控制器将其置1。

[0058] S400,根据脉冲信号,生成跳闸信号并发送至目标断路器,以控制目标断路器断开。

[0059] 跳闸信号用于控制目标断路器将触头置于开闸位置,以控制目标机组所在的供电系统的电路被断开,以防止电路损坏或火灾发生。

[0060] 上述断路器控制方法中,控制器能够实时监测目标机组中发电机转子的转速值,并在转速值处于一个特定的转速值范围中时,得到目标机组输出的交流电的实际频率,随后在确定目标断路器的触头处于预先设置的状态条件所要求的位置时,自动生成跳闸信号以控制断路器断开电路,从而实现对断路器的智能开闸控制,上述断路器控制方法不需要人工控制,减少了人力成本,促进了电力资源的优化配置。

[0061] 在一些实施例中,转速条件包括实际转速信息表示目标机组的实际转速值未达到预设转速值的第一比例、实际转速信息表示目标机组的实际转速值不为零;

[0062] 示例地,步骤S200包括:当实际转速信息表示目标机组的实际转速值未达到预设转速值的第一比例、或实际转速信息表示目标机组的实际转速值不为零时,生成频率信号。

[0063] 预设转速值的第一比例可以是预设转速值的90%。

[0064] 控制器在获取目标机组中发电机转子的实际转速值后,进一步判断发电机转子的实际转速值是否达到预设转速值的第一比例,若未达到预设转速值的第一比例,则生成频率信号,若达到预设转速值的第一比例,则进一步判断发电机转子的实际转速值是否为零,若不为零,则也生成频率信号。

- [0065] 在一些实施例中,状态条件为目标断路器处于合闸位置;
- [0066] 示例地,步骤S300包括:当状态信息表示目标断路器处于合闸位置时,基于频率信号生成脉冲信号。
- [0067] 控制器在获取断路器的触头的状态信息后,判断断路器的触头是否处于合闸位置,若是,则生成脉冲信号,若否,则不生成脉冲信号。
- [0068] 在一些实施例中,断路器控制方法还包括:
- [0069] 接收控制信号,并根据控制信号控制目标断路器断开;
- [0070] 步骤208包括:在生成脉冲信号后的预设时长内未接收到控制信号时,生成跳闸信号并发送至目标断路器,以控制目标断路器断开。
- [0071] 控制信号指的可以是低频联锁断路器开路信号(low frequency to interlock GCB open),控制信号用于指示目标断路器的触头开闸以断开目标机组所在的供电系统的电路。
- [0072] 预设时长例如可以是2秒。
- [0073] 控制器在生成脉冲信号后,若在预设时长内未接收到工作人员从外部发起的控制目标断路器断开的控制信号,则自动生成跳闸信号以控制目标断路器开闸。
- [0074] 在一些实施例中,断路器控制方法还包括:
- [0075] 当在预设时长内获取到复位信号时,停止生成跳闸信号。
- [0076] 复位信号指的是将控制器根据脉冲信号置1的数据重新复位为0。
- [0077] 控制器在生成脉冲信号后,若在预设时长内检测到控制器在步骤206中根据脉冲信号置1的数据重新置0的复位信号,则控制器不再继续生成跳闸信号。
- [0078] 在一些实施例中,生成复位信号的方法包括:
- [0079] 在生成脉冲信号后的预设时长内,持续获取目标机组的实际转速信息,当实际转速信息表示目标机组的实际转速值达到预设转速值的第一比例、或实际转速信息表示目标机组的实际转速值为零时,生成复位信号。
- [0080] 控制器在生成脉冲信号后,在预设时长内持续获取目标机组的实际转速信息,并判断新获取到的发电机转子的实际转速值是否达到预设转速值的第一比例,若达到预设转速值的第一比例,则生成复位信号,若未达到预设转速值的第一比例,则进一步判断发电机转子的实际转速值是否为零,若为零,则也生成复位信号。
- [0081] 应该理解的是,虽然如上的各实施例所涉及的流程图中的各个步骤按照箭头的指示依次显示,但是这些步骤并不是必然按照箭头指示的顺序依次执行。除非本文中有明确的说明,这些步骤的执行并没有严格的顺序限制,这些步骤可以以其它的顺序执行。而且,如上的各实施例所涉及的流程图中的至少一部分步骤可以包括多个步骤或者多个阶段,这些步骤或者阶段并不必然是在同一时刻执行完成,而是可以在不同的时刻执行,这些步骤或者阶段的执行顺序也不必然是依次进行,而是可以与其它步骤或者其它步骤中的步骤或者阶段的至少一部分轮流或者交替地执行。
- [0082] 基于同样的发明构思,本公开实施例还提供了一种用于实现上述所涉及的断路器控制方法的断路器控制装置。该断路器控制装置所提供的解决问题的实现方案与上述断路器控制方法中所记载的实现方案相似,故下面所提供的的一个或多个装置实施例中的具体限定可以参见上文中对于断路器控制方法的限定,在此不再赘述。

[0083] 在一些实施例中,如图3所示,提供了一种断路器控制装置2,包括:

[0084] 获取模块201,用于获取目标机组的实际转速信息;

[0085] 第一生成模块202,用于当实际转速信息符合预先设置的转速条件时,生成频率信号;

[0086] 第二生成模块203,用于获取目标断路器的状态信息,当状态信息符合预先设置的状态条件时,基于频率信号生成脉冲信号;

[0087] 控制模块204,用于根据脉冲信号,生成跳闸信号并发送至目标断路器,以控制目标断路器断开。

[0088] 在一些实施例中,转速条件包括实际转速信息表示目标机组的实际转速值未达到预设转速值的第一比例、实际转速信息表示目标机组的实际转速值不为零;

[0089] 第一生成模块202还被配置为:

[0090] 当实际转速信息表示目标机组的实际转速值未达到预设转速值的第一比例、或实际转速信息表示目标机组的实际转速值不为零时,生成频率信号。

[0091] 在一些实施例中,状态条件为目标断路器处于合闸位置;

[0092] 第二生成模块203还被配置为:

[0093] 当状态信息表示目标断路器处于合闸位置时,基于频率信号生成脉冲信号。

[0094] 在一些实施例中,控制模块204还被配置为:

[0095] 接收控制信号,并根据控制信号控制目标断路器断开;以及

[0096] 在生成脉冲信号后的预设时长内未接收到控制信号时,生成跳闸信号并发送至目标断路器,以控制目标断路器断开。

[0097] 在一些实施例中,控制模块204还被配置为:

[0098] 当在预设时长内获取到复位信号时,停止生成跳闸信号。

[0099] 在一些实施例中,控制模块204还被配置为:

[0100] 在生成脉冲信号后的预设时长内,持续获取目标机组的实际转速信息,当实际转速信息表示目标机组的实际转速值达到预设转速值的第一比例、或实际转速信息表示目标机组的实际转速值为零时,生成复位信号。

[0101] 上述装置中的各个模块可全部或部分通过软件、硬件及其组合来实现。上述各模块可以硬件形式内嵌于或独立于计算机设备中的处理器中,也可以以软件形式存储于计算机设备中的存储器中,以便于处理器调用执行以上各个模块对应的操作。

[0102] 在一些实施例中,提供了一种控制模块204,该计算机设备3可以是终端,其内部结构图可以如图4所示。该计算机设备3包括处理器301、存储器302、输入/输出接口303、通信接口304、显示单元和输入装置。其中,处理器301、存储器302和输入/输出接口303通过系统总线305连接,通信接口304、显示单元和输入装置通过输入/输出接口303连接到系统总线305。其中,该计算机设备的处理器用于提供计算和控制能力。该计算机设备的存储器包括非易失性存储介质和内存。该非易失性存储介质存储有操作系统和计算机程序。该内存为易失性存储介质中的操作系统和计算机程序的运行提供环境。该计算机设备的输入/输出接口用于处理器与外部设备之间交换信息。该计算机设备的通信接口用于与外部的终端进行有线或无线方式的通信,无线方式可通过WIFI、移动蜂窝网络、NFC(近场通信)或其他技术实现。该计算机程序被处理器执行时以实现一种断路器控制方法。该计算机设

备的显示单元用于形成视觉可见的画面,可以是显示屏、投影装置或虚拟现实成像装置。显示屏可以是液晶显示屏或者电子墨水显示屏,该计算机设备的输入装置可以是显示屏上覆盖的触摸层,也可以是计算机设备外壳上设置的按键、轨迹球或触控板,还可以是外接的键盘、触控板或鼠标等。

[0103] 本领域技术人员可以理解,图4中示出的结构,仅仅是与本公开方案相关的部分结构的框图,并不构成对本公开方案所应用于其上的计算机设备的限定,具体的计算机设备可以包括比图中所示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者具有不同的部件布置。

[0104] 在一些实施例中,提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现上述断路器控制方法的各个步骤。

[0105] 在一些实施例中,提供了一种计算机程序产品,包括计算机程序,该计算机程序产品被处理器执行时实现上述断路器控制方法的各个步骤。

[0106] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程,是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的计算机程序可存储于一非易失性计算机可读存储介质中,该计算机程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,本公开所提供的各实施例中所使用的对存储器、数据库或其它介质的任何引用,均可包括非易失性和易失性存储器中的至少一种。非易失性存储器可包括只读存储器(Read-Only Memory, ROM)、磁带、软盘、闪存、光存储器、高密度嵌入式非易失性存储器、阻变存储器(ReRAM)、磁变存储器(Magnetoresistive Random Access Memory, MRAM)、铁电存储器(Ferroelectric Random Access Memory, FRAM)、相变存储器(Phase Change Memory, PCM)、石墨烯存储器等。易失性存储器可包括随机存取存储器(Random Access Memory, RAM)或外部高速缓冲存储器等。作为说明而非局限,RAM可以是多种形式,比如静态随机存取存储器(Static Random Access Memory, SRAM)或动态随机存取存储器(Dynamic Random Access Memory, DRAM)等。本公开所提供的各实施例中所涉及的数据库可包括关系型数据库和非关系型数据库中至少一种。非关系型数据库可包括基于区块链的分布式数据库等,不限于此。本公开所提供的各实施例中所涉及的处理器可为通用处理器、中央处理器、图形处理器、数字信号处理器、可编程逻辑器、基于量子计算的数据处理逻辑器等,不限于此。

[0107] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0108] 以上所述实施例仅表达了本公开的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对申请专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本公开构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本公开的保护范围。因此,本公开专利的保护范围应以所附权利要求为准。

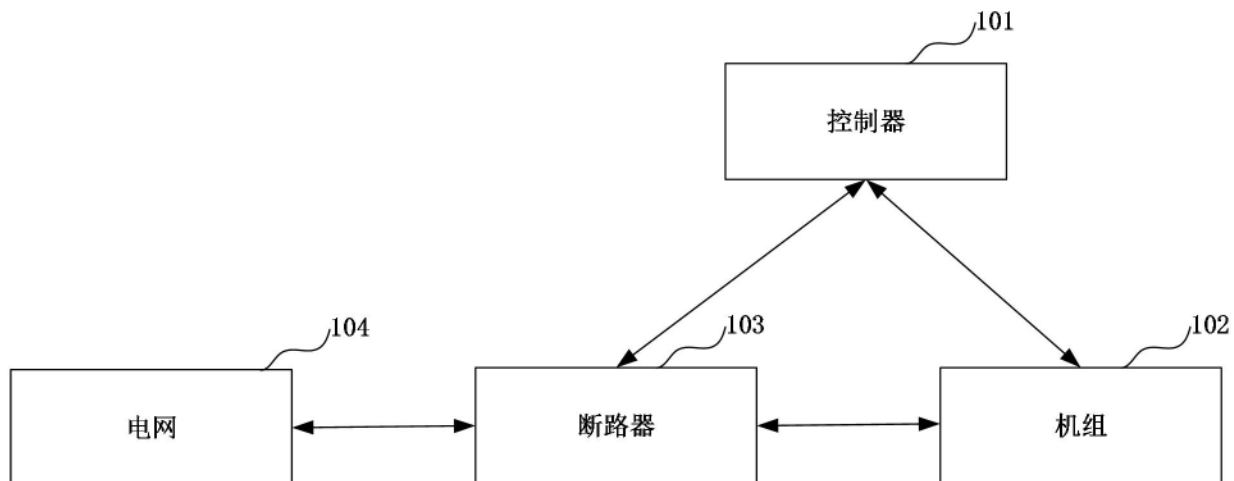


图1

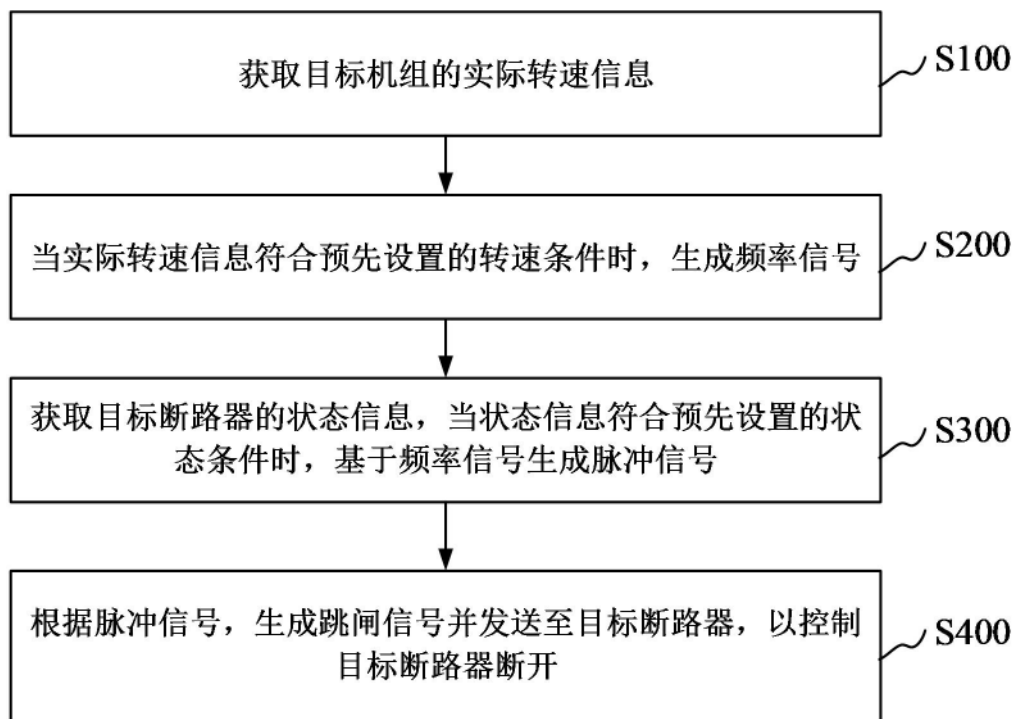


图2

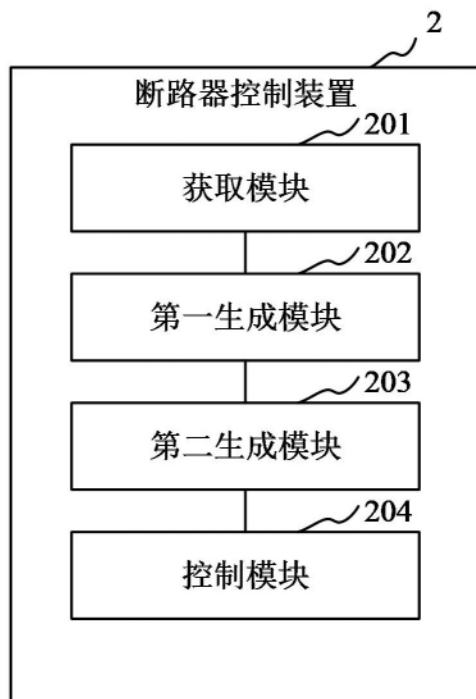


图3

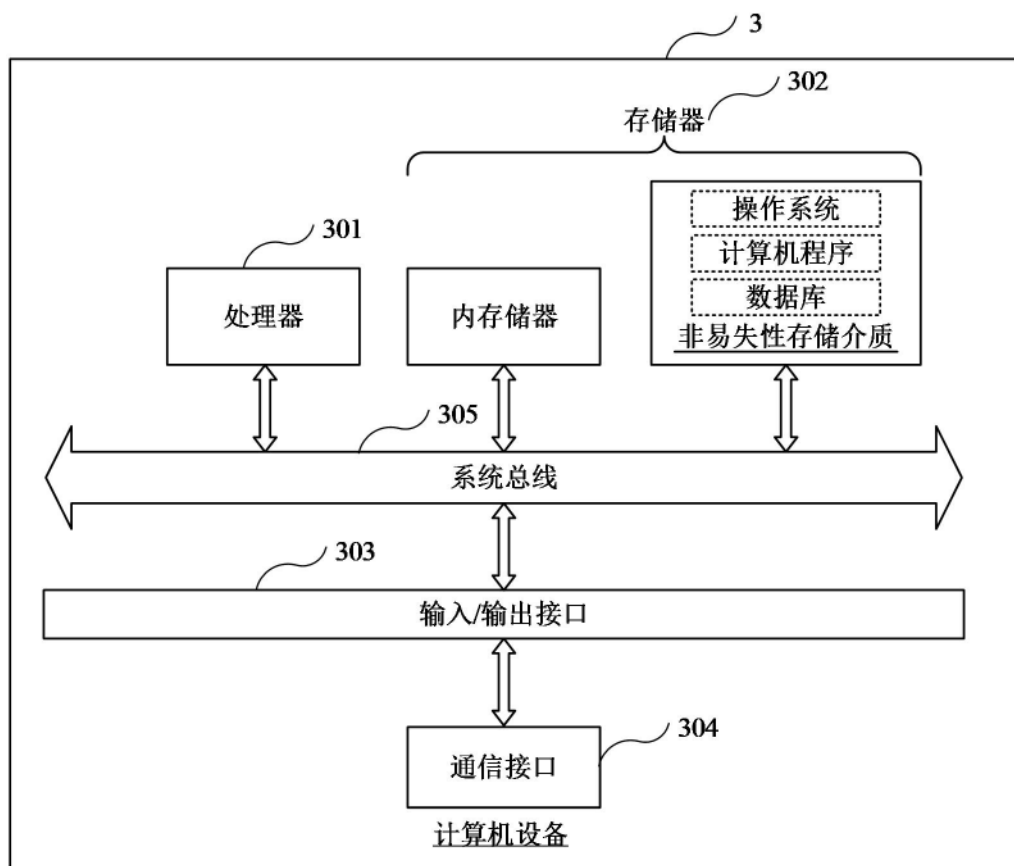


图4