(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 118232525 B
(45)授权公告日 2025.02.14

(21)申请号 202410328304.4

(22)申请日 2024.03.21

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 118232525 A

(43)申请公布日 2024.06.21

(73)专利权人 深圳贝斯特机械电子有限公司
地址 518100 广东省深圳市龙岗区布吉街道甘李路3号恒特美大厦603

(72)发明人 王全厂 谭永旺 谭伟基 郑宇辉

(74)专利代理机构 北京圣州专利代理事务所(普通合伙) 11818
专利代理师 李春

(51)Int.Cl.
H02J 13/00(2006.01)
G06V 20/52(2022.01)
G06V 10/44(2022.01)
G06V 10/764(2022.01)
G06V 10/82(2022.01)
G06N 3/04(2023.01)
G06N 3/08(2023.01)
G06F 30/20(2020.01)
G08B 21/18(2006.01)

(56)对比文件
CN 117664352 A,2024.03.08
CN 113739926 A,2021.12.03
CN 113673478 A,2021.11.19

审查员 胡永志

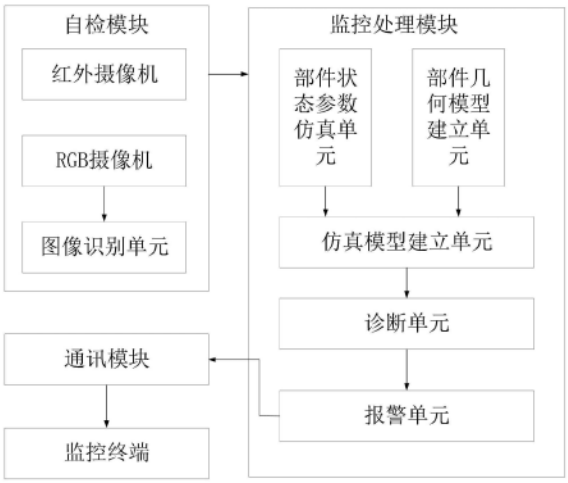
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种开关柜监测系统及其监测方法

(57)摘要

本发明公开了一种开关柜监测系统及其监测方法,属于开关柜监测领域,包括自检模块、监控处理模块、通讯模块和监控终端,自检模块与监控处理模块相连,监控处理模块经通讯模块与监控终端相通讯;自检模块用于采集开关柜的状态信息,并将开关柜的状态信息、信息采集模组的运行信息以及信息采集模组的状态信息发送至监控处理模块;监控处理模块包括依次连接的部件状态参数仿真单元、部件几何模型建立单元、仿真模型建立单元、诊断单元和报警单元。本发明采用上述开关柜监测系统及其监测方法,仅需设置摄像模组监测开关柜内部件的运行状态,简化了线路布局。



CN 118232525 B

1.一种开关柜监测系统,其特征在于:包括自检模块、监控处理模块、通讯模块和监控终端,自检模块与监控处理模块相连,监控处理模块经通讯模块与监控终端相通讯;

自检模块用于采集开关柜的状态信息,并将开关柜的状态信息、信息采集模组的运行信息以及信息采集模组的状态信息发送至监控处理模块;

监控处理模块包括依次连接的部件状态参数仿真单元、部件几何模型建立单元、仿真模型建立单元、诊断单元和报警单元,其中部件状态参数仿真单元用于对开关柜的状态信息仿真参数化,得到运行仿真参数;部件模型建立单元用于对待监测部件建立几何仿真模型;仿真模型建立单元用于根据仿真参数和几何仿真模型获得耦合仿真模型;诊断单元用于将运行设定时间后的耦合仿真模型与初始耦合仿真模型对比,并在对比结果超过设定阈值时驱动报警单元发出报警信号;

自检模块包括经直线模组垂直滑动设置于开关柜内部的摄像模组以及图像识别单元,摄像模组包括红外摄像机和RGB摄像机,RGB摄像机用于采集开关柜内部件图像,并将部件图像发送至图像识别单元;图像识别单元用于识别采集的部件图像中的待检测部件;红外摄像机用于采集待监测部件的运行仿真参数;

红外摄像机和RGB摄像机均经安装板连接于直线模组上,安装板上还设置有照明灯和充电电源,照明灯、红外摄像机和RGB摄像机均经时间继电器与充电电源电性连接;

一种开关柜监测系统的监测方法,包括以下步骤:

S1、参数初始化:

根据摄像模组的摄像范围值和直线模组的速度值,设定时间继电器的触发时间,使得在直线模组一个行程区间内,摄像模组拍摄的图像覆盖开关柜内的所有部件;

S2、利用摄像模组在直线模组的一个行程区间拍摄多个局部图像,并将位于同一个行程区间内的多个局部图像进行拼接,得到一个行程区间内的整体图像;

步骤S2具体包括以下步骤:

S21、基于深度学习神经网络模型,对拍摄的图像进行拼接特征的提取,得到拍摄的图像的拼接特征;

S22、利用欧式距离判断相邻两个时刻拍摄的图像的拼接特征的相似度,且在相似度低于设定值时删除,否则保留;

S23、将经步骤S22处理后的两个时刻拍摄的图像拼接,得到合成图像;

S3、基于获取的整体图像进行待监测部件的识别;

S4、对识别出的待检测部件建立耦合仿真模型;

S5、将运行设定时间后的耦合仿真模型与初始耦合仿真模型诊断,并在诊断结果超过设定阈值时驱动报警单元发出报警信号。

2.根据权利要求1所述的一种开关柜监测系统,其特征在于:步骤S3具体包括以下步骤:

S31、收集现有的待监测部件的图像数据,并进行标注分类用于模型训练的数据集;

S32、利用经标注后的待监测部件的图像数据训练深度学习网络模型,直至收敛;

S32、将经步骤S2得到的合成图像输入深度学习网络模型识别待监测部件。

3.根据权利要求2所述的一种开关柜监测系统,其特征在于:步骤S4具体包括以下步骤:

S41、对开关柜的状态信息仿真参数化,得到运行仿真参数;

S42、对识别出的待监测部件建立几何仿真模型

S43、根据仿真参数和几何仿真模型获得耦合仿真模型。

4.根据权利要求3所述的一种开关柜监测系统,其特征在于:在步骤S41中,获取的运行仿真参数包括待监测部件的热参数变量值;

其具体获取步骤如下:

将对待监测部件于不同工作环境、不同工作负荷下的工作状态以及发生故障时做温升试验,提取待监测部件热参数变量。

一种开关柜监测系统及其监测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及开关柜状态监测技术领域,尤其涉及一种开关柜监测系统及其监测方法。

背景技术

[0002] 开关柜作为配网中重要的电气设备之一,主要作用是在电力系统进行发电、输电、配电和电能转换的过程中,进行开合、控制和保护用电设备,其安全运行将直接影响到人们的工作、学习和生活质量。

[0003] 与此同时,开关柜内部设置有多个断路器、隔离开关、负荷开关、操作机构、互感器以及各种保护装置等电子器件,容易出现故障,一旦出现故障则会影响正常供电。

[0004] 为解决上述问题,传统方法一般采用人工定期巡检,即利用运维人员巡检和试验人员定期抽检,采用这种方式,需要耗费大量的人力物力,运维人员在进行巡检时,可能存在信息误报和漏报的情况。同时传统的状态检测分析方法包括采用超声局放、红外测温、现场环境观察等。但近年来随着开关柜数量的不断增加,设备容量的增大,传统的设备巡检维护的方法已经无法满足现代电力设备安全运行的实际需要,很难真实的反映各类电力设备的运行状态和故障状态,存在较大的局限性。

[0005] 为此,市场上进一步出现了以状态检修代替定期检修,可以避免或减少因故障引起的设备损坏和非计划停电,现有的状态检测多采用在开关柜内布置大量的传感器和监测仪的形式,故存在线路冗杂、管理混乱、通讯连接不方便、巡检人员维护困难等问题,会导致因维护不及时而产生设备损耗、故障、电压质量低、配电网稳定性差等情况。

发明内容

[0006] 为解决上述问题,本发明提供一种开关柜监测系统及其监测方法,仅需设置摄像模组监测开关柜内部件的运行状态,简化了线路布局。

[0007] 一种开关柜监测系统,包括自检模块、监控处理模块、通讯模块和监控终端,自检模块与监控处理模块相连,监控处理模块经通讯模块与监控终端相通讯;

[0008] 自检模块用于采集开关柜的状态信息,并将开关柜的状态信息、信息采集模组的运行信息以及信息采集模组的状态信息发送至监控处理模块;

[0009] 监控处理模块包括依次连接的部件状态参数仿真单元、部件几何模型建立单元、仿真模型建立单元、诊断单元和报警单元,其中部件状态参数仿真单元用于对开关柜的状态信息仿真参数化,得到运行仿真参数;部件模型建立单元用于对待监测部件建立几何仿真模型;仿真模型建立单元用于根据仿真参数和几何仿真模型获得耦合仿真模型;诊断单元用于将运行设定时间后的耦合仿真模型与初始耦合仿真模型对比,并在对比结果超过设定阈值时驱动报警单元发出报警信号。

[0010] 优选的,自检模块包括经直线模组垂直滑动设置于开关柜内部的摄像模组以及图像识别单元,摄像模组包括红外摄像机和RGB摄像机,RGB摄像机用于采集开关柜内部件图

像,并将部件图像发送至图像识别单元;图像识别单元用于识别采集的部件图像中的待检测部件;红外摄像机用于采集待监测部件的运行仿真参数。

[0011] 优选的,红外摄像机和RGB摄像机均经安装板连接于直线模组上,安装板上还设置有照明灯和充电电源,照明灯、红外摄像机和RGB摄像机均经时间继电器与充电电源电性连接。

[0012] 一种开关柜监测系统的监测方法,包括以下步骤:

[0013] S1、参数初始化:

[0014] 根据摄像模组的摄像范围值和直线模组的速度值,设定时间继电器的触发时间,使得在直线模组一个行程区间内,摄像模组拍摄的图像覆盖开关柜内的所有部件;

[0015] S2、利用摄像模组在直线模组的一个行程区间拍摄多个局部图像,并将位于同一个行程区间内的多个局部图像进行拼接,得到一个行程区间内的整体图像;

[0016] S3、基于获取的整体图像进行待监测部件的识别;

[0017] S4、对识别出的待检测部件建立耦合仿真模型;

[0018] S5、将运行设定时间后的耦合仿真模型与初始耦合仿真模型诊断,并在诊断结果超过设定阈值时驱动报警单元发出报警信号。

[0019] 优选的,步骤S2具体包括以下步骤:

[0020] S21、基于深度学习神经网络模型,对拍摄的图像进行拼接特征的提取,得到拍摄的图像的拼接特征;

[0021] S22、利用欧式距离判断相邻两个时刻拍摄的图像的拼接特征的相似度,且在相似度低于设定值时删除,否则保留;

[0022] S23、将经步骤S22处理后的两个时刻拍摄的图像拼接,得到合成图像。

[0023] 优选的,步骤S3具体包括以下步骤:

[0024] S31、收集现有的待监测部件的图像数据,并进行标注分类用于模型训练的数据集;

[0025] S32、利用经标注后的待监测部件的图像数据训练深度学习网络模型,直至收敛;

[0026] S32、将经步骤S2得到的合成图像输入深度学习网络模型识别待监测部件。

[0027] 优选的,步骤S4具体包括以下步骤:

[0028] S41、对开关柜的状态信息仿真参数化,得到运行仿真参数;

[0029] S42、对识别出的待监测部件建立几何仿真模型

[0030] S43、根据仿真参数和几何仿真模型获得耦合仿真模型。

[0031] 优选的,在步骤S41中,获取的运行仿真参数包括待监测部件的热参数变量值;

[0032] 其具体获取步骤如下:

[0033] 将对待监测部件于不同工作环境、不同工作负荷下的工作状态以及发生故障时做温升试验,提取待监测部件热参数变量。

[0034] 本发明具有以下有益效果:

[0035] 仅需设置摄像模组监测开关柜内部件的运行状态,简化了线路布局。

[0036] 下面通过附图和实施例,对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

附图说明

[0037] 图1为本发明的一种开关柜监测系统的结构框图。

具体实施方式

[0038] 为了使本发明实施例公开的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明实施例进行进一步详细说明。应当理解,此处描述的具体实施例仅仅用以解释本发明实施例,并不用于限定本发明实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。

[0039] 需要说明的是,术语“包括”和“具有”及其任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或服务器不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0040] 相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0041] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“上”、“下”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,或者是该发明产品使用时惯常摆放的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0042] 在本发明的描述中,还需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“设置”、“安装”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0043] 如图1所示,一种开关柜监测系统,包括自检模块、监控处理模块、通讯模块和监控终端,自检模块与监控处理模块相连,监控处理模块经通讯模块与监控终端相通讯;自检模块用于采集开关柜的状态信息,并将开关柜的状态信息、信息采集模组的运行信息以及信息采集模组的状态信息发送至监控处理模块;监控处理模块包括依次连接的部件状态参数仿真单元、部件几何模型建立单元、仿真模型建立单元、诊断单元和报警单元,其中部件状态参数仿真单元用于对开关柜的状态信息仿真参数化,得到运行仿真参数;部件模型建立单元用于对待监测部件建立几何仿真模型;仿真模型建立单元用于根据仿真参数和几何仿真模型获得耦合仿真模型;诊断单元用于将运行设定时间后的耦合仿真模型与初始耦合仿真模型对比,并在对比结果超过设定阈值时驱动报警单元发出报警信号,在本实施例中报警单元为声光报警器,实现了现场声光报警,并同时将报警信号经通讯模块远程传输至监控终端进行存储。

[0044] 自检模块包括经直线模组垂直滑动设置于开关柜内部的摄像模组以及图像识别单元,摄像模组包括红外摄像机和RGB摄像机,RGB摄像机用于采集开关柜内部件图像,并将部件图像发送至图像识别单元;图像识别单元用于识别采集的部件图像中的待检测部件;

红外摄像机用于采集待监测部件的运行仿真参数。且红外摄像机和RGB摄像机均经安装板连接于直线模组上,安装板上还设置有照明灯和充电电源,照明灯、红外摄像机和RGB摄像机均经时间继电器与充电电源电性连接,通过设置时间继电器间歇触发照明灯、红外摄像机和RGB摄像机,节约能源,且通过设置时间继电器的触发时间,可减少对部件的重复拍摄,从而减少对重复数据的处理。

[0045] 一种开关柜监测系统的监测方法,包括以下步骤:

[0046] S1、参数初始化:

[0047] 根据摄像模组的摄像范围值和直线模组的速度值,设定时间继电器的触发时间,使得在直线模组一个行程区间内,摄像模组拍摄的图像覆盖开关柜内的所有部件;

[0048] S2、利用摄像模组在直线模组的一个行程区间拍摄多个局部图像,并将位于同一个行程区间内的多个局部图像进行拼接,得到一个行程区间内的整体图像;

[0049] 步骤S2具体包括以下步骤:

[0050] S21、基于深度学习神经网络模型,对拍摄的图像进行拼接特征的提取,得到拍摄的图像的拼接特征;

[0051] S22、利用欧式距离判断相邻两个时刻拍摄的图像的拼接特征的相似度,且在相似度低于设定值时删除,否则保留;

[0052] S23、将经步骤S22处理后的两个时刻拍摄的图像拼接,得到合成图像。

[0053] S3、基于获取的整体图像进行待监测部件的识别;

[0054] 步骤S3具体包括以下步骤:

[0055] S31、收集现有的待监测部件的图像数据,并进行标注分类用于模型训练的数据集;

[0056] S32、利用经标注后的待监测部件的图像数据训练深度学习网络模型,直至收敛;

[0057] S32、将经步骤S2得到的合成图像输入深度学习网络模型识别待监测部件。

[0058] S4、对识别出的待检测部件建立耦合仿真模型;

[0059] 步骤S4具体包括以下步骤:

[0060] S41、对开关柜的状态信息仿真参数化,得到运行仿真参数;

[0061] 在步骤S41中,获取的运行仿真参数包括待监测部件的热参数变量值;

[0062] 其具体获取步骤如下:

[0063] 将对待监测部件于不同工作环境、不同工作负荷下的工作状态以及发生故障时做温升试验,提取待监测部件热参数变量。

[0064] S42、对识别出的待监测部件建立几何仿真模型

[0065] S43、根据仿真参数和几何仿真模型获得耦合仿真模型。

[0066] S5、将运行设定时间后的耦合仿真模型与初始耦合仿真模型诊断,并在诊断结果超过设定阈值时驱动报警单元发出报警信号。

[0067] 因此,本发明采用上述开关柜监测系统及其监测方法,仅需设置摄像模组监测开关柜内部件的运行状态,简化了线路布局。

[0068] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其进行限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而这些修改或者等同替换亦不能使修

改后的技术方案脱离本发明技术方案的精神和范围。

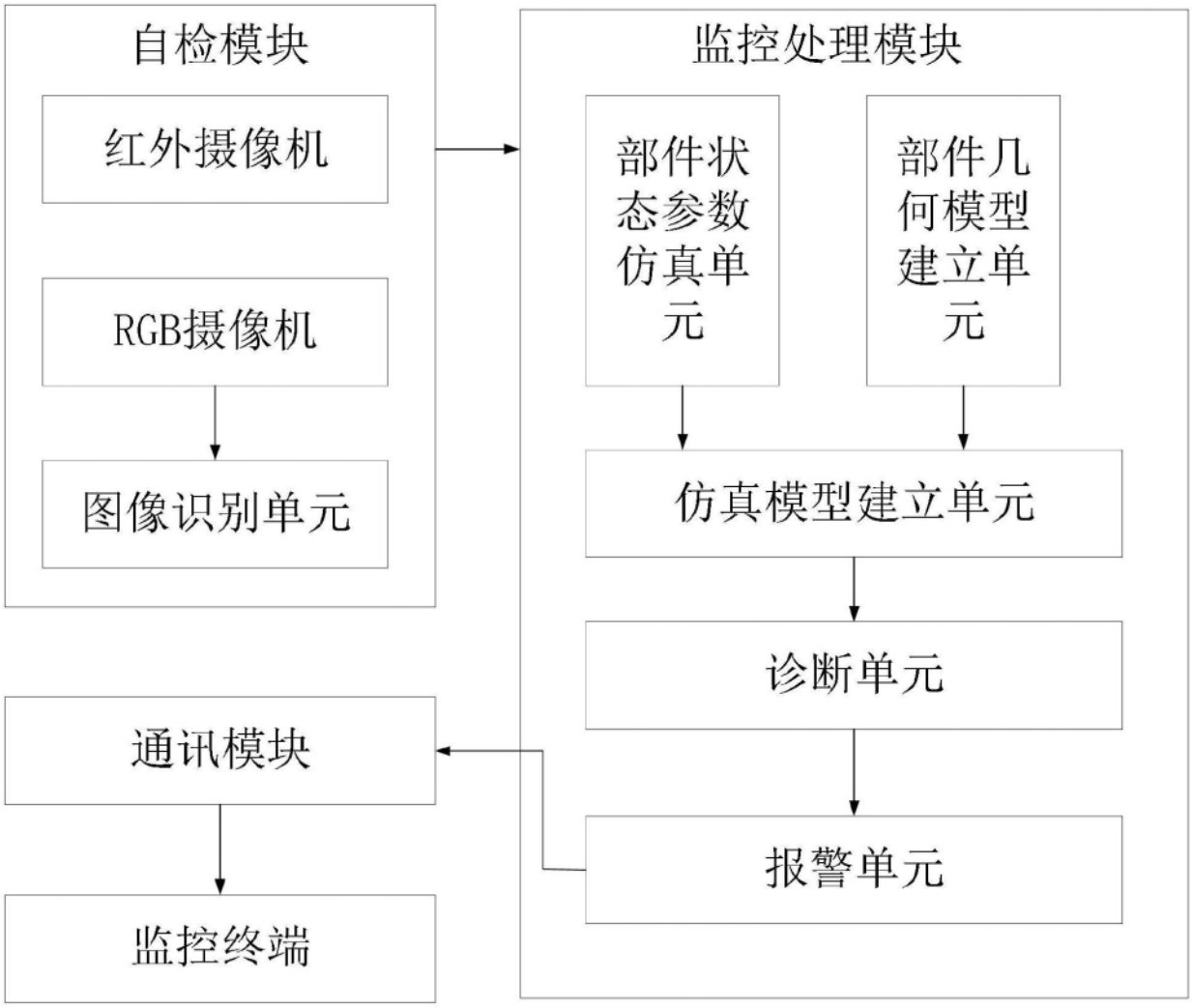

自检模块
红外摄像机
RGB摄像机
图像识别单元
监控处理模块
部件状态参数仿真单元
部件几何模型建立单元
仿真模型建立单元
诊断单元
报警单元
通讯模块
监控终端

图1