



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108710099 A

(43)申请公布日 2018. 10. 26

(21)申请号 201810508912.8

(22)申请日 2018.05.24

(71)申请人 广州供电局有限公司

地址 510620 广东省广州市天河区天河南二路2号

(72)发明人 刘宇 李光茂 林艺 商国东 覃煜 杜钢 杨森 钟少泉 李晓

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理有限公司 44224

代理人 陈金普

(51)Int.Cl.

G01R 35/02(2006.01)

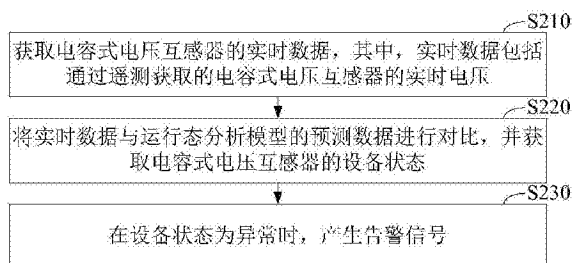
权利要求书2页 说明书12页 附图7页

(54)发明名称

电容式电压互感器监测告警方法和系统

(57)摘要

本申请涉及一种电容式电压互感器监测告警方法和系统。所述方法包括：获取电容式电压互感器的实时数据，其中，实时数据包括通过遥测获取的电容式电压互感器的实时电压；将实时数据与运行态分析模型的预测数据进行对比，并获取电容式电压互感器的设备状态；在设备状态为异常时，产生告警信号。采用本方法能够根据电容式电压互感器的实时电压与运行态分析模型的预测数据进行对比，实时判断电容式电压互感器是否出现异常，能够及时反映电容式电压互感器的异常，提高电容式电压互感器状态异常判别的效率。



1. 一种电容式电压互感器监测告警方法,其特征在于,包括以下步骤:

获取电容式电压互感器的实时数据,其中,所述实时数据包括通过遥测获取的所述电容式电压互感器的实时电压;

将所述实时数据与运行态分析模型的预测数据进行对比,并获取所述电容式电压互感器的设备状态;

在所述设备状态为异常时,产生告警信号。

2. 根据权利要求1所述的电容式电压互感器监测告警方法,其特征在于,在所述将所述实时数据与运行态分析模型的预测数据进行比较,并获取所述电容式电压互感器的设备状态的步骤之前,还包括以下步骤:

根据设备类型、异常类型和告警阈值,构建研究态模型;

根据历史数据和所述研究态模型构建运行态分析模型并获取所述预设数据,其中,所述历史数据包括通过遥测获取的所述电容式电压互感器的历史电压。

3. 根据权利要求1所述的电容式电压互感器监测告警方法,其特征在于,所述将所述实时数据与运行态分析模型的预测数据进行对比,并获取所述电容式电压互感器的设备状态的步骤,包括以下步骤:

当所述实时电压不在所述预测数据的第一范围中,判定所述设备状态为异常。

4. 根据权利要求1所述的电容式电压互感器监测告警方法,其特征在于,所述实时电压包括三相的相电压;

所述将所述实时数据与运行态分析模型的预测数据进行对比,并获取所述电容式电压互感器的设备状态的步骤,还包括以下步骤:

当所述三相的相电压之间的偏差不在所述预测数据的第二范围中,判定所述设备状态为异常。

5. 根据权利要求1所述的电容式电压互感器监测告警方法,其特征在于,所述将所述实时数据与运行态分析模型的预测数据进行对比,并获取所述电容式电压互感器的设备状态的步骤,还包括以下步骤:

获取台账数据,并根据所述台账数据判断所述电容式电压互感器是否处于有汇流母线的环境;

在所述电容式电压互感器处于有汇流母线的环境时,当与母线相连接的电容式电压互感器的相电压或线电压不在所述预测数据的第三范围中,判定所述设备状态为异常;

在所述电容式电压互感器处于无汇流母线的环境时,当所述母线的对侧站的电容式电压互感器的相电压或线电压不在所述预测数据的第四范围中,判定所述设备状态为异常。

6. 根据权利要求1所述的电容式电压互感器监测告警方法,其特征在于,所述实时数据还包括通过遥信获取的所述电容式电压互感器的开关状态,所述方法还包括以下步骤:

在停电时,根据所述开关状态和所述实时电压,获取所述电容式电压互感器的设备状态。

7. 根据权利要求6所述的电容式电压互感器监测告警方法,其特征在于,所述根据所述开关状态和所述实时电压,获取所述电容式电压互感器的设备状态的步骤,包括以下步骤:

当所述开关状态为断开且所述实时电压大于零,判定所述设备状态为异常;

当所述开关状态为闭合且所述实时电压在预测时间内持续保持同一个非零电压值,判

定所述设备状态为异常；

当所述开关状态为闭合且所述实时电压在任意时刻内没有电压值,判定所述设备状态为异常。

8.根据权利要求1所述的电容式电压互感器监测告警方法,其特征在于,在所述设备状态为异常时,产生告警信号的步骤之后,还包括以下步骤:

根据所述告警信号获取告警方案。

9.根据权利要求1所述的电容式电压互感器监测告警方法,其特征在于,在所述设备状态为异常时,产生告警信号的步骤之后,还包括以下步骤:

记录所述告警信号并对所述告警信号进行分类统计,获取异常分析结果。

10.一种电容式电压互感器监测告警系统,其特征在于,包括:

实时数据获取模块,用于获取电容式电压互感器的实时数据,其中,所述实时数据包括通过遥测获取的所述电容式电压互感器的实时电压;

设备状态获取模块,用于将所述实时数据与运行态分析模型的预测数据进行对比,并获取所述电容式电压互感器的设备状态

告警信号产生模块,用于在所述设备状态为异常时,产生告警信号。

电容式电压互感器监测告警方法和系统

技术领域

[0001] 本申请涉及电网技术领域,特别是涉及一种电容式电压互感器监测告警方法和电容式电压互感器监测告警系统。

背景技术

[0002] 随着社会经济的快速发展和人民对生活质量的要求不断提高,我国对电力能源的需求日益增多,电力工业已成为国民经济和社会发展的基础产业,因此对电力系统的安全性和稳定性提出了更高的要求。主网运行设备其运行的安全可靠直接关系到电力系统的安全与稳定,一旦发生故障,将有可能造成大面积的停电事故,给电力系统和国民经济造成不可估量的损失。

[0003] 目前,主网设备中电容式电压互感器的运行情况都是通过现场查看和人工分析的方式进行设备状态异常的判别。人工分析的方式对于判别设备状态异常的时效性低,准确度低,不容易获知设备状态异常产生的影响因素,使得电容式电压互感器的状态异常判别的效率较低。

发明内容

[0004] 基于此,有必要针对上述电容式电压互感器的状态异常判别效率低的问题,提供一种电容式电压互感器监测告警方法和系统。

[0005] 一种电容式电压互感器监测告警方法,包括以下步骤:

[0006] 获取电容式电压互感器的实时数据,其中,实时数据包括通过遥测获取的电容式电压互感器的实时电压;

[0007] 将实时数据与运行态分析模型的预测数据进行对比,并获取电容式电压互感器的设备状态;

[0008] 在设备状态为异常时,产生告警信号。

[0009] 在一个实施例中,在将实时数据与运行态分析模型的预测数据进行比较,并获取电容式电压互感器的设备状态的步骤之前,还包括以下步骤:

[0010] 根据设备类型、异常类型和告警阈值,构建研究态模型;

[0011] 根据历史数据和研究态模型构建运行态分析模型并获取预设数据,其中,所述历史数据包括通过遥测获取的所述电容式电压互感器的历史电压。

[0012] 在一个实施例中,将实时数据与运行态分析模型的预测数据进行对比,并获取电容式电压互感器的设备状态的步骤,包括以下步骤:

[0013] 当实时电压不在预测数据的第一范围中,判定设备状态为异常。

[0014] 在一个实施例中,实时电压包括三相的相电压;

[0015] 将实时数据与运行态分析模型的预测数据进行对比,并获取电容式电压互感器的设备状态的步骤,还包括以下步骤:

[0016] 当三相的相电压之间的偏差不在预测数据的第二范围中,判定设备状态为异常。

[0017] 在一个实施例中,将实时数据与运行态分析模型的预测数据进行对比,并获取电容式电压互感器的设备状态的步骤,还包括以下步骤:

[0018] 获取台账数据,并根据台账数据判断电容式电压互感器是否处于有汇流母线的的环境;

[0019] 在电容式电压互感器处于有汇流母线的的环境时,当与母线相连接的电容式电压互感器的相电压或线电压不在预测数据的第三范围中,判定设备状态为异常;

[0020] 在电容式电压互感器处于无汇流母线的的环境时,当母线的对侧站的电容式电压互感器的相电压或线电压不在预测数据的第四范围中,判定设备状态为异常。

[0021] 在一个实施例中,实时数据还包括通过遥信获取的电容式电压互感器的开关状态,方法还包括以下步骤:

[0022] 在停电时,根据开关状态和实时电压,获取电容式电压互感器的设备状态。

[0023] 在一个实施例中,根据开关状态和实时电压,获取电容式电压互感器的设备状态的步骤,包括以下步骤:

[0024] 当开关状态为断开且实时电压大于零,判定设备状态为异常;

[0025] 当开关状态为闭合且实时电压在预测时间内持续保持同一个非零电压值,判定设备状态为异常;

[0026] 当开关状态为闭合且实时电压在任意时刻内没有电压值,判定设备状态为异常。

[0027] 在一个实施例中,在设备状态为异常时,产生告警信号的步骤之后,还包括以下步骤:

[0028] 根据告警信号获取告警方案。

[0029] 在一个实施例中,在设备状态为异常时,产生告警信号的步骤之后,还包括以下步骤:

[0030] 记录告警信号并对告警信号进行分类统计,获取异常分析结果。

[0031] 一种电容式电压互感器监测告警系统,包括:

[0032] 实时数据获取模块,用于获取电容式电压互感器的实时数据,其中,实时数据包括通过遥测获取的电容式电压互感器的实时电压;

[0033] 设备状态获取模块,用于将实时数据与运行态分析模型的预测数据进行对比,并获取电容式电压互感器的设备状态

[0034] 告警信号产生模块,用于在设备状态为异常时,产生告警信号。

[0035] 上述电容式电压互感器监测告警方法和系统,可以根据电容式电压互感器的实时电压与运行态分析模型的预测数据进行对比,实时判断电容式电压互感器是否出现异常,能够及时反映电容式电压互感器的异常,提高电容式电压互感器状态异常判别的效率。。

附图说明

[0036] 图1为一个实施例中电容式电压互感器监测告警方法的应用环境图;

[0037] 图2为一个实施例中电容式电压互感器监测告警方法的流程图;

[0038] 图3为一个实施例中预设数据获取的流程图;

[0039] 图4为一个实施例中设备状态异常判定的流程图;

[0040] 图5为另一个实施例中设备状态异常判定的流程图;

- [0041] 图6为再一个实施例中设备状态异常判定的流程图；
- [0042] 图7为一个实施例中设备状态获取的流程图；
- [0043] 图8为又一个实施例中设备状态异常判定的流程图；
- [0044] 图9为一个实施例中告警方案获取的流程图；
- [0045] 图10为一个实施例中异常分析结果获取的流程图；
- [0046] 图11为另一个实施例中电容式电压互感器监测告警方法的流程图；
- [0047] 图12为一个实施例中电容式电压互感器监测告警系统的结构框图；
- [0048] 图13为另一个实施例中电容式电压互感器监测告警系统的结构框图；
- [0049] 图14为一个实施例中计算机设备的内部结构图。

具体实施方式

[0050] 为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本申请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申请，并不用于限定本申请。

[0051] 本申请提供的电容式电压互感器监测告警方法，可以应用于如图1所示的应用环境中，图1为一个实施例中电容式电压互感器监测告警方法的应用环境图。可以通过遥测的方式获得变电站10中的电容式电压互感器11的实时电压，还可以通过遥信的方式获得电容式电压互感器11的开关状态。电力电网系统中的遥测，指的是远程测量，指采集并传送运行参数，包括各种电气量和负荷潮流等。电力电网系统中的遥信，指的是远程信号，指采集并传送各种保护和开关量信息。

[0052] 在一个实施例中，如图2所示，图2为一个实施例中电容式电压互感器监测告警方法的流程图，图2为一个实施例中电容式电压互感器监测告警方法的流程图，提供了一种电容式电压互感器监测告警方法，以该方法应用于图1中的应用环境为例进行说明，包括以下步骤：

[0053] 步骤S210：获取电容式电压互感器的实时数据，其中，实时数据包括通过遥测获取的电容式电压互感器的实时电压。

[0054] SCADA(Supervisory Control And Data Acquisition,数据采集与监视控制)系统可以在遥测的方式下获取电容式电压互感器的电压，因此SCADA系统中可以记录有电容式电压互感器的实时电压和历史电压。可以通过SCADA系统获取电容式电压互感器的实时电压。

[0055] 步骤S220：将实时数据与运行态分析模型的预测数据进行对比，并获取电容式电压互感器的设备状态。

[0056] 运行态分析模型是用于判断电容式电压互感器的设备状态是否出现异常。预测数据是电容式电压互感器在正常状态下所预测的电压值。在电容式电压互感器的实时电压与预测数据比较，满足正常情况所在范围，则电容式电压互感器的设备状态为正常，反之，电容式电压互感器的设备状态为异常。

[0057] 步骤S230：在设备状态为异常时，产生告警信号。

[0058] 在设备状态为异常时，产生告警信号，提醒相关的运维人员。例如，可以向需要告警的用户发送告警短信。

[0059] 上述电容式电压互感器监测告警方法,可以根据电容式电压互感器的实时电压与运行态分析模型的预测数据进行对比,实时判断电容式电压互感器是否出现异常,能够及时反映电容式电压互感器的异常,提高电容式电压互感器状态异常判别的效率。

[0060] 在一个实施例中,如图3所示,图3为一个实施例中预设数据获取的流程图,在将实时数据与运行态分析模型的预测数据进行比较,并获取电容式电压互感器的设备状态的步骤之前,还包括以下步骤:

[0061] 步骤S241:根据设备类型、异常类型和告警阈值,构建研究态模型。

[0062] 设备类型包括变压器、等值电源、电抗器、电容器、发电机、非恒定负荷、恒定负荷、间隔设备、开关、卷变、零支路、母线、线路、消弧线圈、无功补偿设备等。异常类型包括母线异常、开关异常、刀闸异常、相电压连续越限异常、相电压回流母线异常、相电压三相电压不平衡、线电压连续越限异常、线电压回流母线异常、线电压三相电压不平衡等。

[0063] 步骤S242:根据历史数据和研究态模型构建运行态分析模型并获取预设数据,其中,所述历史数据包括通过遥测获取的所述电容式电压互感器的历史电压。

[0064] 历史电压可以通过SCADA系统中的记录获取。根据历史电压,将研究态模型转换为运行态模型,根据运行态模型获取预设数据。

[0065] 上述电容式电压互感器监测告警方法,建立研究态模型,并根据历史电压转化研究态模型为运行态模型,以获取用于与实时电压进行比较的预设数据,可以简单快捷并准确地判断电容式电压互感器是否存在异常,提高电容式电压互感器状态异常判别的效率。

[0066] 在一个实施例中,如图4所示,图4为一个实施例中设备状态异常判定的流程图,将实时数据与运行态分析模型的预测数据进行对比,并获取电容式电压互感器的设备状态的步骤,包括以下步骤:

[0067] 步骤S221:当实时电压不在预测数据的第一范围中,判定设备状态为异常。

[0068] 第一范围为电容式电压互感器的状态存在异常时的数据范围。

[0069] 上述电容式电压互感器监测告警方法,可以通过第一范围来判定设备状态为异常,提高设备状态判定的效率和准确性。

[0070] 在一个实施例中,如图5所示,图5为另一个实施例中设备状态异常判定的流程图,实时电压包括三相的相电压;

[0071] 将实时数据与运行态分析模型的预测数据进行对比,并获取电容式电压互感器的设备状态的步骤,还包括以下步骤:

[0072] 步骤S222:当三相的相电压之间的偏差不在预测数据的第二范围中,判定设备状态为异常。

[0073] 第二范围为在电容式电压互感器的状态存在异常时,三相的相电压所在的数据范围。

[0074] 上述电容式电压互感器监测告警方法,可以通过异常时三相的相电压的第二范围来判定设备状态为异常,提高设备状态判定的效率和准确性。

[0075] 在一个实施例中,如图6所示,图6为再一个实施例中设备状态异常判定的流程图,将实时数据与运行态分析模型的预测数据进行对比,并获取电容式电压互感器的设备状态的步骤,还包括以下步骤:

[0076] 步骤S223:获取台账数据,并根据台账数据判断电容式电压互感器是否处于有汇

流母线的环境。

[0077] 步骤S224:在电容式电压互感器处于有汇流母线的环境时,当与母线相连接的电容式电压互感器的相电压或线电压不在预测数据的第三范围中,判定设备状态为异常。

[0078] 步骤S225:在电容式电压互感器处于无汇流母线的环境时,当母线的对侧站的电容式电压互感器的相电压或线电压不在预测数据的第四范围中,判定设备状态为异常。

[0079] 台账数据记录有变电站内的设备类型、量测点、安置位置、匹配类型、匹配人员、匹配时间、变更标识等。根据台账数据可以判断电容式电压互感器是否处于有汇流母线的环境。

[0080] 在电容式电压互感器处于有汇流母线的环境时,电容式电压互感器与所在变电站的母线连接;第三范围为在有汇流母线的环境时,电容式电压互感器处于正常状态时的数据范围。第四范围为在无汇流母线的环境时,电容式电压互感器处于正常状态时的数据范围;在电容式电压互感器处于无汇流母线的环境时,比较母线所连接的对侧的变电站内的电容式电压互感器的线电压或线电压。

[0081] 上述电容式电压互感器监测告警方法,通过电容式电压互感器相电压或线电压的进行判断,分析有汇流母线的电压异常点和无汇流母线的电压异常点,提高设备状态异常的判断效率。

[0082] 在一个实施例中,如图7所示,图7为一个实施例中设备状态获取的流程图,实时数据还包括通过遥信获取的电容式电压互感器的开关状态,方法还包括以下步骤:

[0083] 步骤S250:在停电时,根据开关状态和实时电压,获取电容式电压互感器的设备状态。

[0084] 上述电容式电压互感器监测告警方法,在停电时,通过遥测获取的实时数据可能准确性下降,将实时数据与运行态分析模型的预测数据进行比较的方式不再适用停电的情况。此时,可以通过遥信获取准确的电容式电压互感器的开关状态,以便于对电容式电压互感器的设备状态进行实时监控,提高电容式电压互感器状态异常判别的效率和准确性。

[0085] 在一个实施例中,如图8所示,图8为又一个实施例中设备状态异常判定的流程图,根据开关状态和实时电压,获取电容式电压互感器的设备状态的步骤,包括以下步骤:

[0086] 步骤S251:当开关状态为断开且实时电压大于零,判定设备状态为异常。

[0087] 步骤S252:当开关状态为闭合且实时电压在预测时间内持续保持同一个非零电压值,判定设备状态为异常。

[0088] 步骤S253:当开关状态为闭合且实时电压在任意时刻内没有电压值,判定设备状态为异常。

[0089] 停电有数,指的是电容式电压互感器的开关状态为断,但是通过遥测获取的实时电压大于零。冻结,指的是在开关状态为闭合时,电容式电压互感器长时间内持续同一个非零电压值。缺数,指的是在开关状态为闭合时,电容式电压互感器在某段时间内没有电压值,即电压值为零。

[0090] 上述电容式电压互感器监测告警方法,电容式电压互感器在停电时可能会出现停电有数、冻结或缺数的异常的设备状态,可以判断电容式电压互感器在停电时的设备状态的异常,提高设备状态异常的判断效率。

[0091] 在一个实施例中,如图9所示,图9为一个实施例中告警方案获取的流程图,在设备

状态为异常时,产生告警信号的步骤之后,还包括以下步骤:

[0092] 步骤S260:根据告警信号获取告警方案。

[0093] 告警方案中可以记录有方案名称、方案说明、产生了告警信号的电容式电压互感器、设备状态、告警方式、告警开始时间、告警结束时间、告警通讯录群组名单、维护人员和维护时间。

[0094] 上述电容式电压互感器监测告警方法,通过告警方案可以有针对性地通知相关的维护人员,及时对电容式电压互感器进行维护,提高电容式电压互感器的维护效率,提高电力电网的生产效益。

[0095] 在一个实施例中,如图10所示,图10为一个实施例中异常分析结果获取的流程图,在设备状态为异常时,产生告警信号的步骤之后,还包括以下步骤:

[0096] 步骤S270:记录告警信号并对告警信号进行分类统计,获取异常分析结果。

[0097] 异常分析结果包括电容式电压互感器的设备状态分析结果和异常状态分析结果。

[0098] 上述电容式电压互感器监测告警方法,获取的异常分析结果可以用于对电力电网的电容式电压互感器进行直观地了解设备状态和异常状态,便于对电力电网的电容式电压互感器进行适应性的调整和电力电网的运维布局,以便于降低电容式电压互感器的故障率。

[0099] 在另一个实施例中,如图11所示,图11为另一个实施例中电容式电压互感器监测告警方法的流程图,本实施例中电容式电压互感器监测告警方法,包括以下步骤:

[0100] 通过EMS(能量管理系统)或SCADA系统获取电容式电压互感器的实时数据和历史数据,其中,实时数据包括实时电压,历史数据包括历史电压。EMS或SCADA系统是通过遥测的方式获取电容式电压互感器的电压并存储,实时电压为通过遥测获取的电容式电压互感器的实时电压,历史电压时EMS或SCADA系统存储的电容式电压互感器的在各个时刻的历史电压。例如,还可以通过采用kettle数据抽取工具,实时增量地抽取SCADA系统的数据到本地数据库,由于是增量抽取,所以对SCADA系统数据库影响降低到最小。

[0101] 根据设备类型、异常类型和告警阈值,构建研究态模型。根据历史数据和研究态模型构建运行态分析模型并获取预设数据。将实时数据与运行态分析模型的预测数据进行对比,并获取电容式电压互感器的设备状态。在设备状态为异常时,产生告警信号,记录告警信号并对告警信号进行分类统计,获取异常分析结果,根据告警信号获取告警方案。获取的异常分析结果可以用于对电力电网的电容式电压互感器进行直观地了解设备状态和异常状态,便于对电力电网的电容式电压互感器进行适应性的调整和电力电网的运维布局,以便于降低电容式电压互感器的故障率。通过告警方案可以有针对性地通知相关的维护人员,及时对电容式电压互感器进行维护,提高电容式电压互感器的维护效率,提高电力电网的生产效益。

[0102] 上述电容式电压互感器监测告警方法,根据电容式电压互感器的实时电压与运行态分析模型的预测数据进行对比,实时判断电容式电压互感器是否出现异常,能够及时反映电容式电压互感器的异常,建立研究态模型,并根据历史电压转化研究态模型为运行态模型,以获取用于与实时电压进行比较的预设数据,可以简单快捷并准确地判断电容式电压互感器是否存在异常,提高电容式电压互感器状态异常判别的效率和准确性。

[0103] 应该理解的是,虽然图2至11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,图2至11中的至少一部分步骤可以包括多个子步骤或者多个阶段,这些子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,这些子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的子步骤或者阶段的至少一部分轮流或者交替地执行。

[0104] 在一个实施例中,如图12所示,图12为一个实施例中电容式电压互感器监测告警系统的结构框图,本实施例中提供了一种电容式电压互感器监测告警系统,包括实时数据获取模块310、设备状态获取模块320和告警信号产生模块330,其中:

[0105] 实时数据获取模块310,用于获取电容式电压互感器的实时数据,其中,电压数据包括通过遥测获取的电容式电压互感器的实时电压。

[0106] SCADA系统可以在遥测的方式下获取电容式电压互感器的电压,因此SCADA系统中可以记录有电容式电压互感器的实时电压和历史电压。可以通过SCADA系统获取电容式电压互感器的实时电压。

[0107] 设备状态获取模块320,用于将实时数据与运行态分析模型的预测数据进行对比,并获取电容式电压互感器的设备状态。

[0108] 运行态分析模型是用于判断电容式电压互感器的设备状态是否出现异常。预测数据是电容式电压互感器在正常状态下所预测的电压值。在电容式电压互感器的实时电压与预测数据比较,满足正常情况所在范围,则电容式电压互感器的设备状态为正常,反之,电容式电压互感器的设备状态为异常。

[0109] 告警信号产生模块330,用于在设备状态为异常时,产生告警信号。

[0110] 上述电容式电压互感器监测告警系统,可以根据电容式电压互感器的实时电压与运行态分析模型的预测数据进行对比,实时判断电容式电压互感器是否出现异常,能够及时反映电容式电压互感器的异常,提高电容式电压互感器状态异常判别的效率。

[0111] 在一个实施例中,设备状态获取模块320还用于根据设备类型、异常类型和告警阈值,构建研究态模型,根据历史数据和研究态模型构建运行态分析模型并获取预设数据,其中,所述历史数据包括通过遥测获取的所述电容式电压互感器的历史电压。

[0112] 设备类型包括变压器、等值电源、电抗器、电容器、发电机、非恒定负荷、恒定负荷、间隔设备、开关、卷变、零支路、母线、线路、消弧线圈、无功补偿设备等。异常类型包括母线异常、开关异常、刀闸异常、相电压连续越限异常、相电压回流母线异常、相电压三相电压不平衡、线电压连续越限异常、线电压回流母线异常、线电压三相电压不平衡等。历史电压可以通过SCADA系统中的记录获取。根据历史电压,将研究态模型转换为运行态模型,根据运行态模型获取预设数据。

[0113] 上述电容式电压互感器监测告警系统,建立研究态模型,并根据历史电压转化研究态模型为运行态模型,以获取用于与实时电压进行比较的预设数据,可以简单快捷并准确地判断电容式电压互感器是否存在异常,提高电容式电压互感器状态异常判别的效率。

[0114] 在一个实施例中,设备状态获取模块320还用于当实时电压不在预测数据的第一范围中,判定设备状态为异常。

[0115] 第一范围为电容式电压互感器的状态存在异常时的数据范围。

[0116] 上述电容式电压互感器监测告警系统,可以通过第一范围来判定设备状态为异常,提高设备状态判定的效率和准确性。

[0117] 在一个实施例中,实时电压包括三相的相电压,设备状态获取模块320还用于当三三相的相电压之间的偏差不在预测数据的第二范围中,判定设备状态为异常。

[0118] 第二范围为在电容式电压互感器的状态存在异常时,三相的相电压所在的数据范围。

[0119] 上述电容式电压互感器监测告警系统,可以通过异常时三相的相电压的第二范围来判定设备状态为异常,提高设备状态判定的效率和准确性。

[0120] 在一个实施例中,设备状态获取模块320还用于获取台账数据,并根据台账数据判断电容式电压互感器是否处于有汇流母线的的环境,在电容式电压互感器处于有汇流母线的的环境时,当与母线相连接的电容式电压互感器的相电压或线电压不在第三范围中,判定设备状态为异常,在电容式电压互感器处于无汇流母线的的环境时,当母线的对侧站的电容式电压互感器的相电压或线电压不在第四范围中,判定设备状态为异常。

[0121] 台账数据记录有变电站内的设备类型、量测点、安置位置、匹配类型、匹配人员、匹配时间、变更标识等。根据台账数据可以判断电容式电压互感器是否处于有汇流母线的的环境。

[0122] 在电容式电压互感器处于有汇流母线的的环境时,电容式电压互感器与所在变电站的母线连接;第三范围为在有汇流母线的的环境时,电容式电压互感器处于正常状态时的数据范围。第四范围为在无汇流母线的的环境时,电容式电压互感器处于正常状态时的数据范围;在电容式电压互感器处于无汇流母线的的环境时,比较母线所连接的对侧的变电站内的电容式电压互感器的线电压或线电压。

[0123] 上述电容式电压互感器监测告警系统,通过电容式电压互感器相电压或线电压的进行判断,分析有汇流母线的电压异常点和无汇流母线的电压异常点,提高设备状态异常的判断效率。

[0124] 在一个实施例中,实时数据还包括通过遥信获取的电容式电压互感器的开关状态,设备状态获取模块320还用于在停电时,根据开关状态和实时电压,获取电容式电压互感器的设备状态。

[0125] 上述电容式电压互感器监测告警系统,在停电时,通过遥测获取的实时数据可能准确性下降,将实时数据与运行态分析模型的预测数据进行比较的方式不再适用停电的情况。此时,可以通过遥信获取准确的电容式电压互感器的开关状态,以便于对电容式电压互感器的设备状态进行实时监控,提高电容式电压互感器状态异常判别的效率和准确性。

[0126] 在一个实施例中,设备状态获取模块320还用于当开关状态为断开且实时电压大于零,判定设备状态为异常;当开关状态为闭合且实时电压在预测时间内持续保持同一个非零电压值,判定设备状态为异常;当开关状态为闭合且实时电压在任意时刻内没有电压值,判定设备状态为异常。

[0127] 停电有数,指的是电容式电压互感器的开关状态为断,但是通过遥测获取的实时电压大于零。冻结,指的是在开关状态为闭合时,电容式电压互感器长时间内持续同一个非零电压值。缺数,指的是在开关状态为闭合时,电容式电压互感器在某段时间内没有电压值,即电压值为零。

[0128] 上述电容式电压互感器监测告警系统,电容式电压互感器在停电时可能会出现停电有数、冻结或缺数的异常的设备状态,可以判断电容式电压互感器在停电时的设备状态的异常,提高设备状态异常的判断效率。

[0129] 在一个实施例中,告警信号产生模块330还用于根据告警信号获取告警方案。

[0130] 告警方案中可以记录有方案名称、方案说明、产生了告警信号的电容式电压互感器、设备状态、告警方式、告警开始时间、告警结束时间、告警通讯录群组名单、维护人员和维护时间。

[0131] 上述电容式电压互感器监测告警系统,通过告警方案可以有针对性地通知相关的维护人员,及时对电容式电压互感器进行维护,提高电容式电压互感器的维护效率,提高电力电网的生产效益。

[0132] 在一个实施例中,告警信号产生模块330还用于记录告警信号并对告警信号进行分类统计,获取异常分析结果。

[0133] 异常分析结果包括电容式电压互感器的设备状态分析结果和异常状态分析结果。

[0134] 上述电容式电压互感器监测告警系统,获取的异常分析结果可以用于对电力电网的电容式电压互感器进行直观地了解设备状态和异常状态,便于对电力电网的电容式电压互感器进行适应性的调整和电力电网的运维布局,以便于降低电容式电压互感器的故障率。

[0135] 关于电容式电压互感器监测告警系统的具体限定可以参见上文中对于电容式电压互感器监测告警方法的限定,在此不再赘述。上述电容式电压互感器监测告警系统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。

[0136] 在另一个实施例中,如图13所示,图13为另一个实施例中电容式电压互感器监测告警系统的结构框图,电容式电压互感器监测告警系统包括控制模块41、数据管理模块42、模型管理模块43、监报告警模块44和统计分析模块45;控制模块41分别与数据管理模块42、模型管理模块43、监报告警模块44和统计分析模块45连接。

[0137] 数据管理模块42用于对采集的数据进行数据管理、调度、查询、异常分析和校正维护。

[0138] 数据管理模块42包括:数据采集单元、台账数据管理单元、拓扑关系数据管理单元、量测数据管理单元和数据监控单元。数据采集单元用于采集EMS或SCADA系统的历史数据和实时数据。台账数据管理单元用于人工台账数据的匹配、查询和维护;拓扑关系数据管理单元用于对采集的数据进行拓扑关系管理;量测数据管理单元用于对遥信数据和遥测数据的管理。数据监控单元用于对采集的数据进行数据状态、数据质量和数据修改的监控。

[0139] 数据采集单元还用于采集SCADA系统、配网生产和智能告警系统的数据,SCADA系统采集的数据以遥测、遥信数据为主,智能告警系统采集的数据以拓扑档案数据为主。其中,电网拓扑数据包括变电站、量测点、电压、设备信息等级等数据。此外,SCADA系统遥测、遥信数据采用kettle数据抽取工具实时增量抽取到本地数据库,由于是增量抽取,所以对SCADA系统数据库影响降低到最小。

[0140] 台账数据管理单元根据采集的数据建立台账记录,供用户进行人工台账数据的匹

配、查询和维护,实现人工台账的增、删、改、查、导入和导出。人工台账数据可记录以下数据包括:变电所、巡检中心、电压等级、变电站、安置位置、设备类型、匹配类型、匹配人员、匹配时间、匹配EMS设备ID、匹配EMS设备名称和变更标识。

[0141] 数据监控单元对数据质量进行监控,包括对台账数据和遥测数据的质量监控。其中,台账数据质量监控为:系统须定期对系统自动建立的台帐和人工台帐进行比对,发现不匹配的部分,能自动显示和告警;以及根据调度自动化系统中的设备台帐和网络拓扑结构关系,自动对变电站台帐、设备台帐、量测台帐、电压台帐和拓扑关系开展核查和校验,如果发现异常,则进行告警提醒。遥测数据质量监控为:根据停电时开关遥信状态对线路和母线电压遥测数据自动开展数据核查,发现异常(停电有数)及时发出告警信息,提醒运行人员开展核查和处理;以及对CVT(电容式电压互感器)电压量遥测数据异常(停电有数、冻结和缺数)进行监控及告警。

[0142] 数据监控单元对数据修改的监控为:对关键数据如人工台账、告警数据修改和变更信息记录;以及在数据库的所有操作和修改必须具备完备的日志功能,并提供人机界面以方便查询。

[0143] 模型管理模块43用于对研究态分析模型、运行态分析模型的管理。模型管理模块包括:研究态模型管理单元和运行态模型管理单元。其中,研究态模型管理单元用于根据预设的设备范围、设备异常类型和设备告警阈值,构建研究态分析模型,并根据采集的数据,将研究态分析模型转换为运行态分析模型;运行态模型管理单元用于监控运行态分析模型的运行状态,并根据运行态分析模型的运行状态,修正运行态分析模型。预设的设备范围包括:序号、方案名称、状态、创建时间、创建人、设备分组。设备异常类型包括:序号、选择、分组名称、分组说明、设备范围、异动规则。设备告警阈值包括:序号、变电所、巡检中心、站电压、变电站、设备电压、设备名称。

[0144] 监报告警模块44用于对电容式电压互感器的运行状态进行监控,并在运行状态发生异常时,向用户发出告警信息。监报告警模块4包括:异常状态监控单元和异常状态告警单元;其中,异常状态监控单元用于监控电容式电压互感器的运行状态,并当运行状态发生异常时,向异常状态告警单元发生通知消息;异常状态告警单元在接收到所述通知消息后,根据预设的告警方案,向用户发出告警信息。异常状态告警单元发出的告警信息主要是根据告警级别向需告警用户的发送告警短信,以通知该用户。监控的运行状态包括:通信链路、软件功能模块和硬件资源。在用户查看相应运行状态时,可向用户展示以下数据,包括:时间、变电所、巡检中心、电压等级、变电站、设备电压、CVT名称、异常类型、发布状态、处理状态。

[0145] 监报告警模块44还包括:告警方案管理单元;告警方案管理单元用于供用户设置若干个告警方案,并供用户对告警方案进行维护编辑。告警方案记录了方案名称、方案说明、告警CVT、状态、告警方式、告警开始时间、告警结束时间、告警通讯录群组、维护人员和维护时间。告警方案管理单元可对需要告警的事件进行告警设置、事件和用户的告警级别设定。

[0146] 统计分析模块55用于统计分析电容式电压互感器的告警信息,向用户展示分析结果。统计分析模块5包括:统计分析单元;统计分析单元用于按时间段、异常类型或告警等级,对电容式电压互感器的告警信息进行分类统计,得出分析结果。该分析结果包括:CVT状

态分析统计结果和CVT异常分析统计结果。

[0147] 电容式电压互感器监测告警系统还可以包括权限管理模块和用户登录日志模块,其中,权限管理模块用于对控制对象、系统角色和登录账号的管理。用户登录日志模块用于记录系统账号登录的日志,以便于管理员查询或统计系统账号登录的日志。系统账户登录的日志记录了操作员账号、操作员名称、IP地址、是否在线、登录时间和注销时间。

[0148] 电容式电压互感器监测告警系统是基于J2EE的多层技术、数据仓库技术和联机分析技术为核心而研发出各模块。在线监测系统支持Java EE应用的分层设计与开发:系统中的对象分为数据对象、业务对象和展现层对象,分别负责系统的数据持久化、业务逻辑和界面渲染;利用统一的接入服务,业务对象可以为不同的客户端提供服务,同时也能方便地转换为WebService发布。

[0149] 上述电容式电压互感器监测告警系统通过实时采集SCADA系统遥测、遥信等相关数据,对CVT的特性进行异常分析,并提供各类数据的查询、分析、统计、挖掘等功能,利用实时监测的数据,实现对CVT的动态监测。相比于现有技术的人工分析和现场判断异常,上述电容式电压互感器监测告警系统能提高主网设备监测的针对性、准确性和工作效率。

[0150] 在一个实施例中,提供了一种计算机设备,该计算机设备可以是服务器,其内部结构图可以如图14所示。该计算机设备包括通过系统总线连接的处理器、存储器、网络接口和数据库。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、内存储器。该非易失性存储介质存储有操作系统、计算机程序和数据库。该内存储器为非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。该计算机设备的数据库用于存储数据。该计算机设备的网络接口用于与外部的终端通过网络连接通信。该计算机程序被处理器执行时以实现一种电容式电压互感器监测告警方法。

[0151] 本领域技术人员可以理解,图14中示出的结构,仅仅是与本申请方案相关的部分结构的框图,并不构成对本申请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。

[0152] 在一个实施例中,提供了一种计算机设备,包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,处理器执行计算机程序时实现以下步骤:

[0153] 获取电容式电压互感器的实时数据,其中,实时数据包括通过遥测获取的电容式电压互感器的实时电压;

[0154] 将实时数据与运行态分析模型的预测数据进行对比,并获取电容式电压互感器的设备状态;

[0155] 在设备状态为异常时,产生告警信号。

[0156] 在一个实施例中,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以下步骤:

[0157] 获取电容式电压互感器的实时数据,其中,实时数据包括通过遥测获取的电容式电压互感器的实时电压;

[0158] 将实时数据与运行态分析模型的预测数据进行对比,并获取电容式电压互感器的设备状态;

[0159] 在设备状态为异常时,产生告警信号。

[0160] 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取存储介质中,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,本申请所提供的各实施例中所使用的对存储器、存储、数据库或其它介质的任何引用,均可包括非易失性和/或易失性存储器。非易失性存储器可包括只读存储器(ROM)、可编程ROM(PROM)、电可编程ROM(EPROM)、电可擦除可编程ROM(EEPROM)或闪存。易失性存储器可包括随机存取存储器(RAM)或者外部高速缓冲存储器。作为说明而非局限,RAM以多种形式可得,诸如静态RAM(SRAM)、动态RAM(DRAM)、同步DRAM(SDRAM)、双数据率SDRAM(DDRSDRAM)、增强型SDRAM(ESDRAM)、同步链路(Synchlink)DRAM(SLDRAM)、存储器总线(Rambus)直接RAM(RDRAM)、直接存储器总线动态RAM(DRDRAM)、以及存储器总线动态RAM(RDRAM)等。

[0161] 以上实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的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。

[0162] 以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。因此,本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

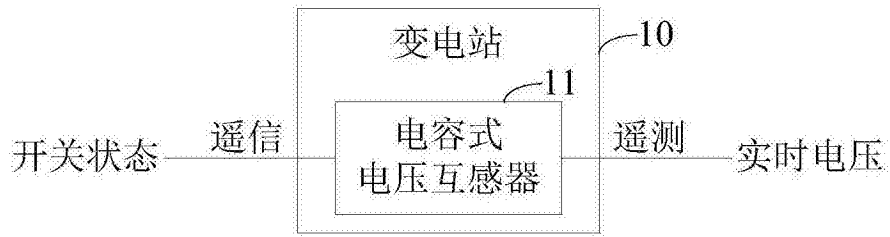


图1

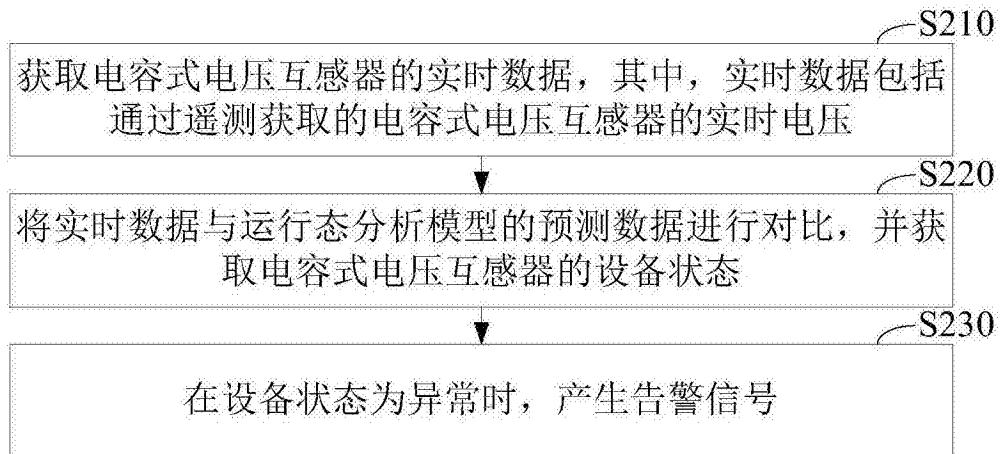


图2

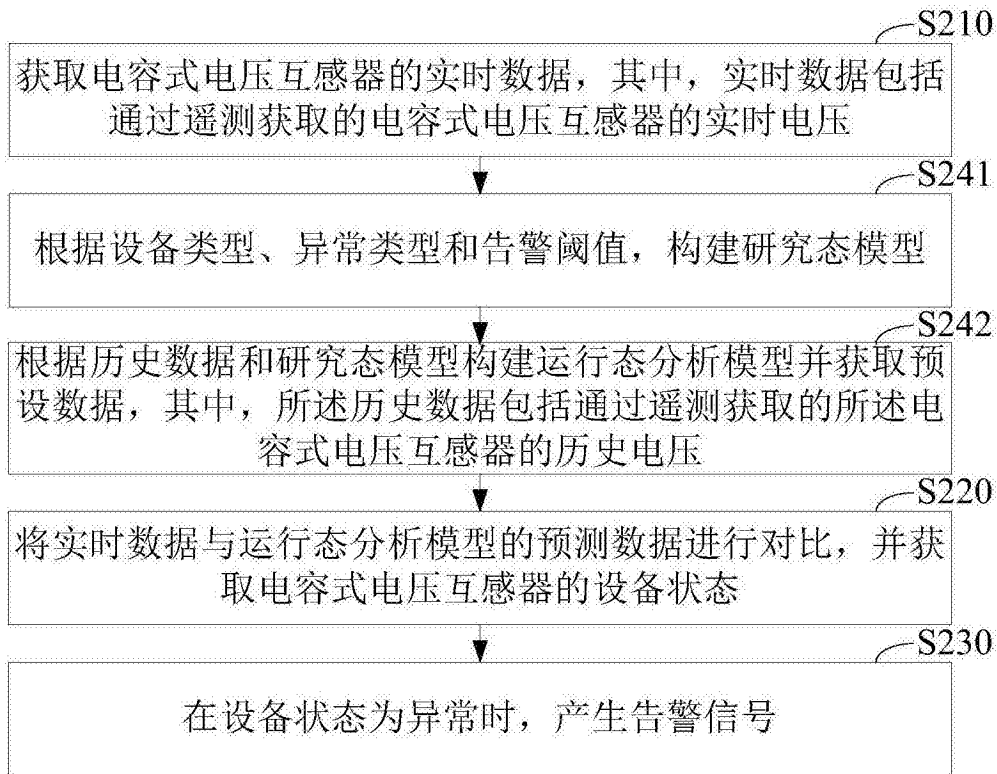


图3

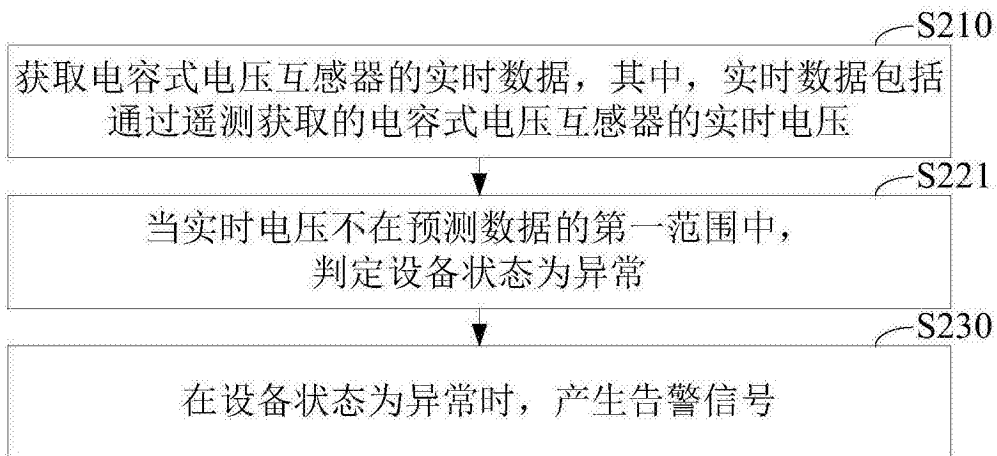


图4

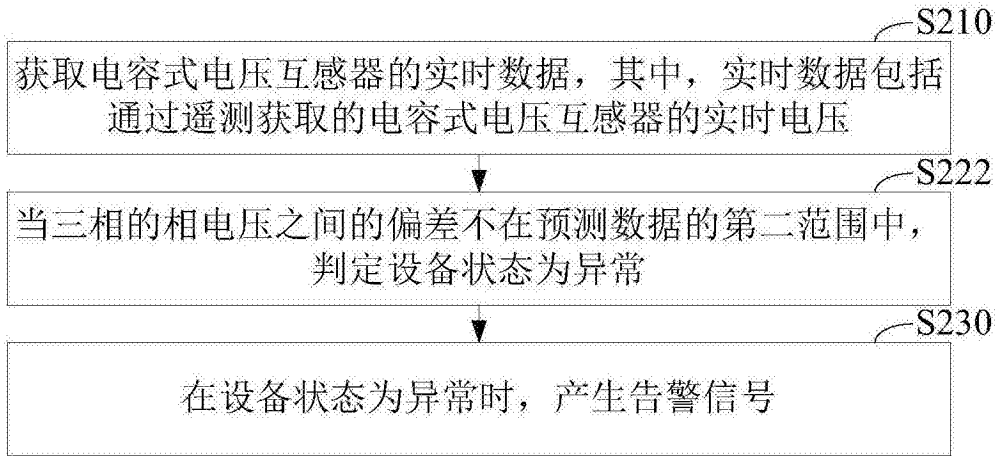


图5

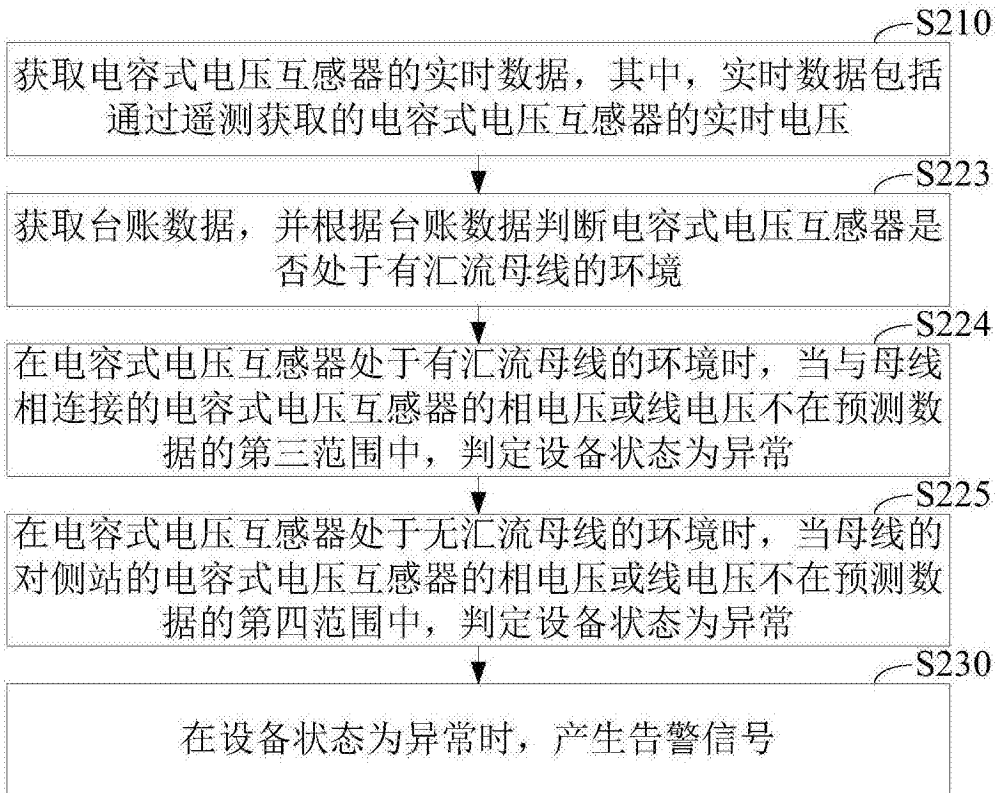


图6

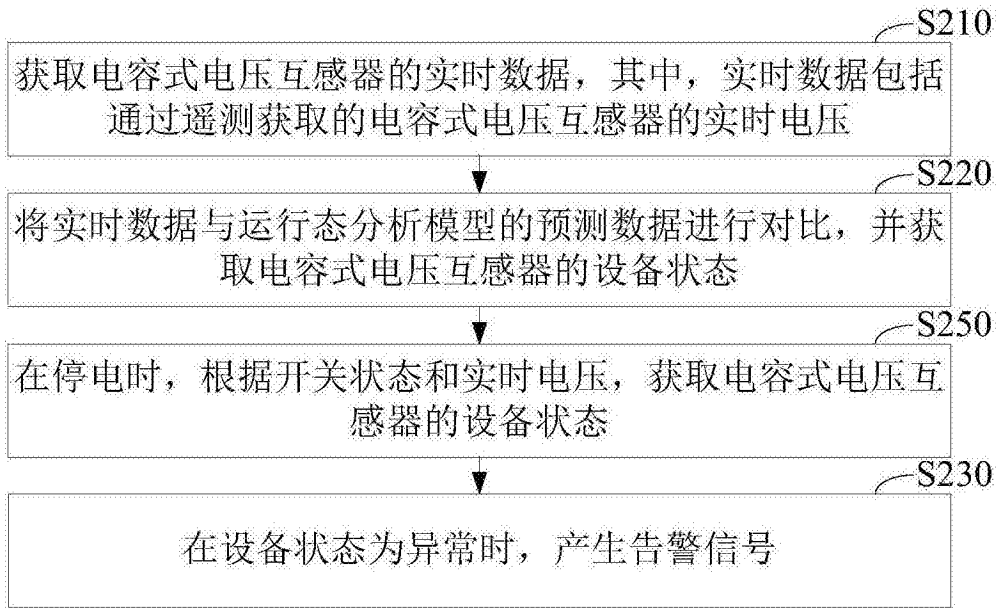


图7

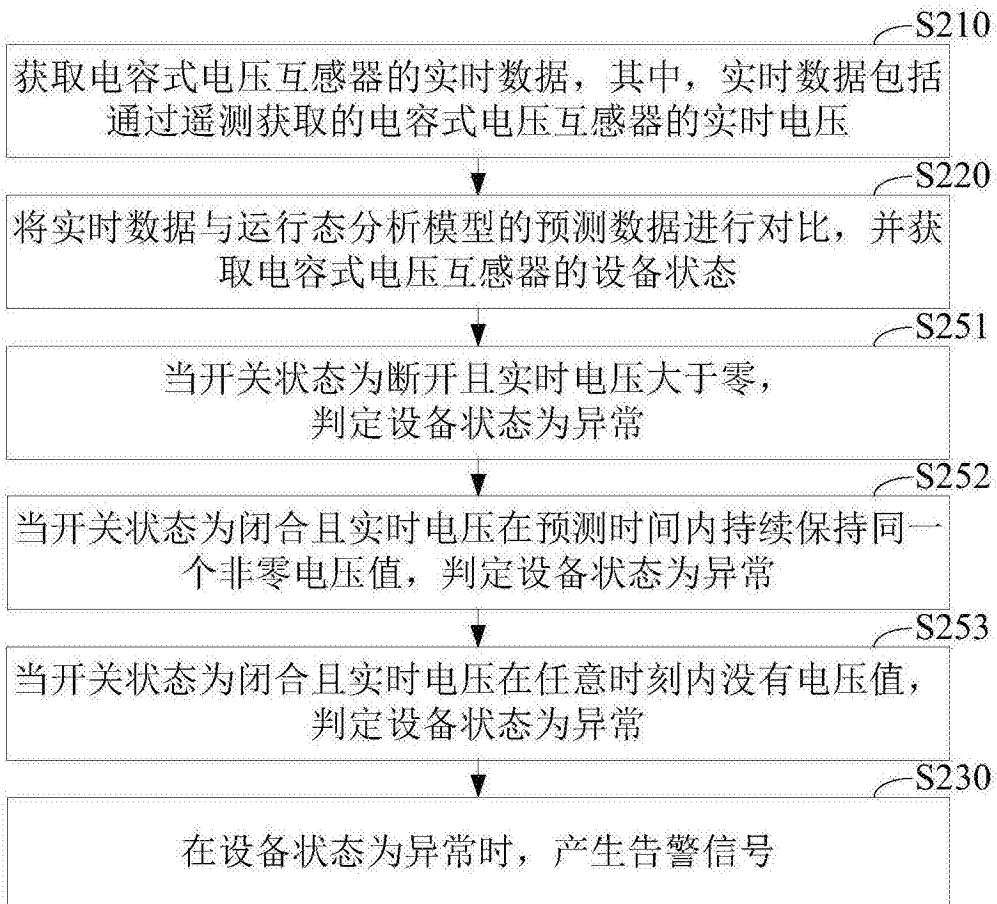


图8

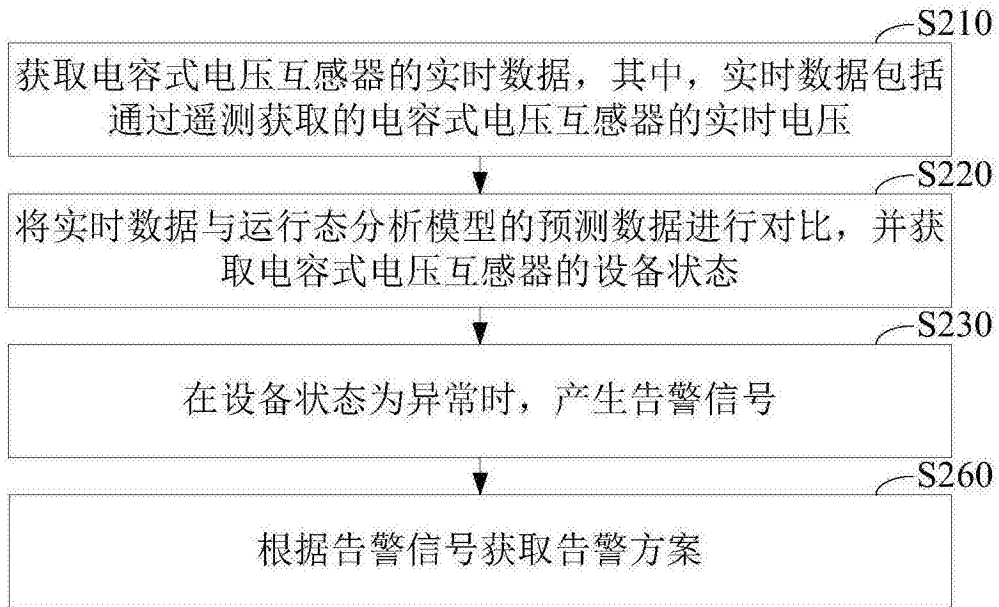


图9

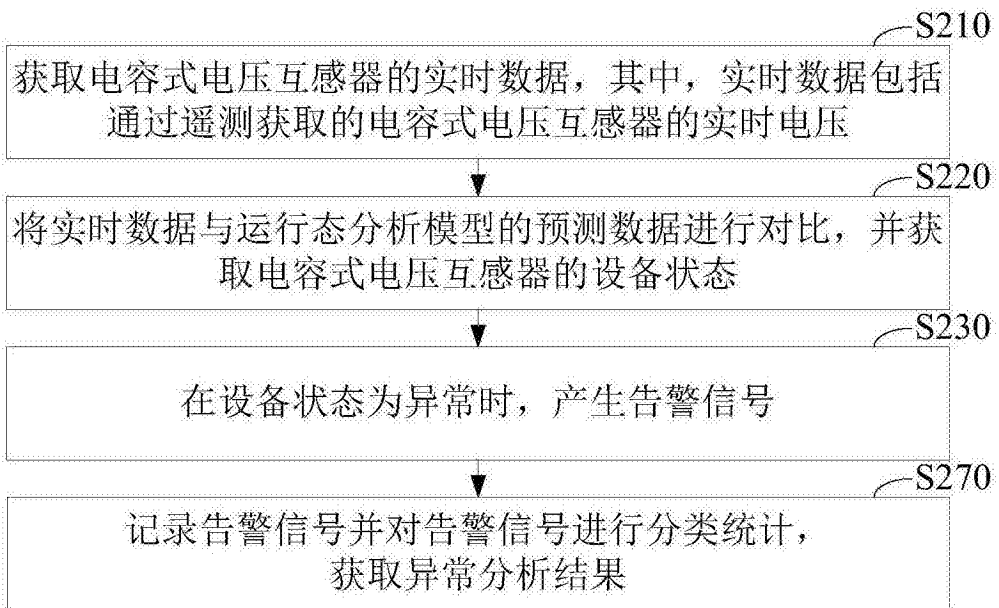


图10

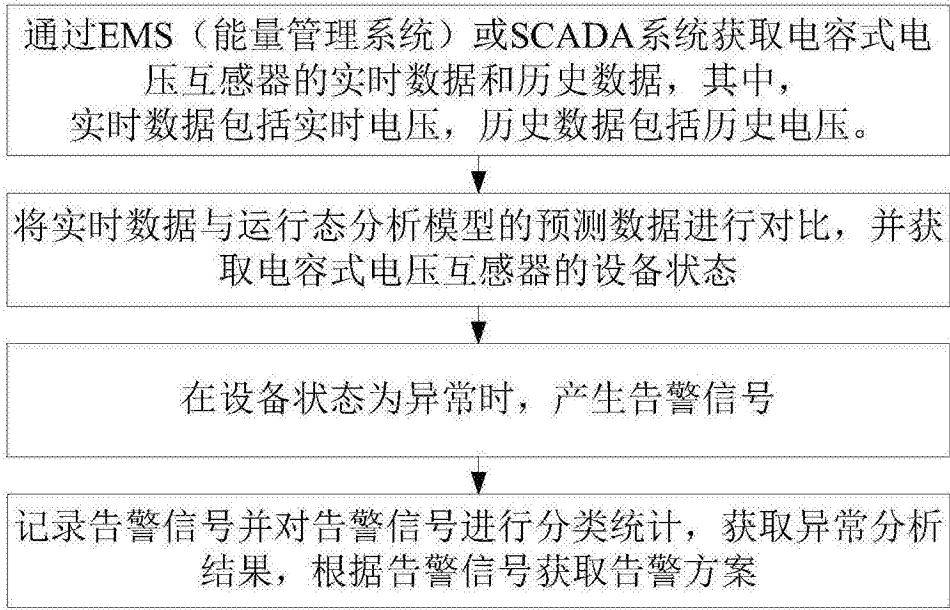


图11

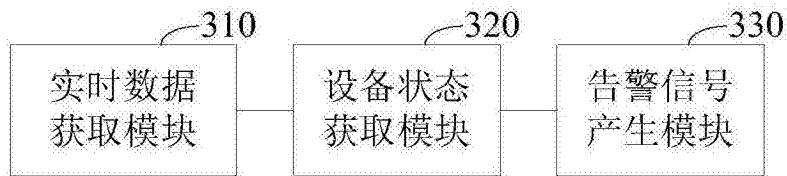


图12

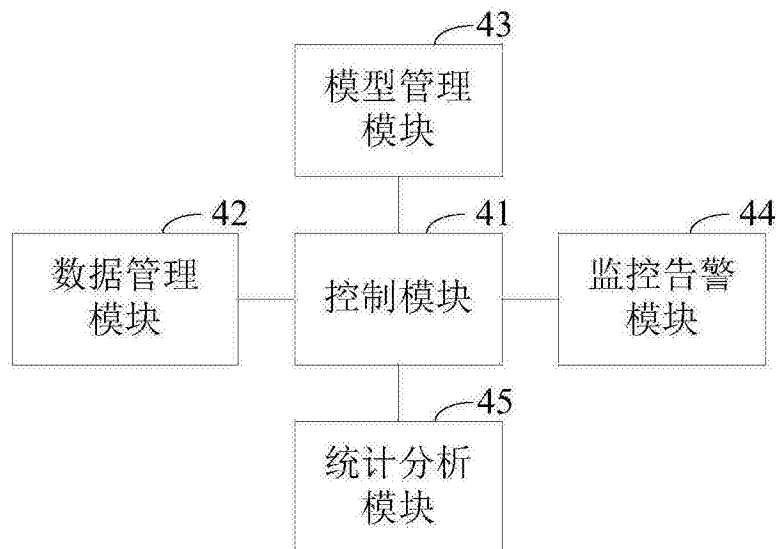


图13

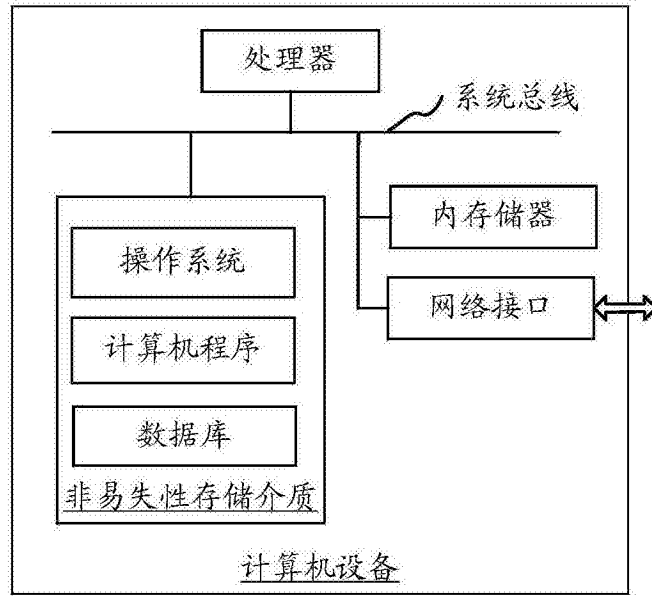


图14