



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103166322 B

(45) 授权公告日 2016.05.11

(21) 申请号 201310113210.7

(22) 申请日 2013.04.02

(73) 专利权人 国家电网公司

地址 100031 北京市西城区西长安街 86 号

专利权人 浙江省电力公司 宁波电业局

(72) 发明人 李丰伟 龚向阳 郑春莹 王波

蔡振华 顾伟 王威 任雷

华建良 王晴 谢宇哲 胡勤

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 黄熊 王宝筠

(51) Int. Cl.

H02J 13/00(2006.01)

审查员 金海琴

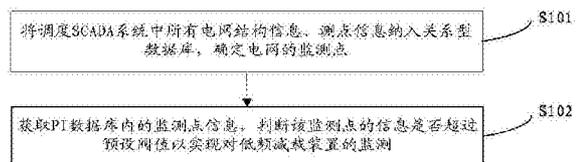
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

一种低频减载装置的监测方法及系统

(57) 摘要

本申请实施例公开了一种低频减载装置的监测方法。所述方法包括：将调度 SCADA 系统中所有电网结构信息、测点信息纳入关系型数据库，确定电网的监测点；获取 PI 数据库内的监测点信息，判断该监测点的信息是否超过预设阈值以实现对低频减载装置的监测。本申请还公开了一种低频减载装置的监测系统。本申请实施例基于 PI 系统实现了电网低频减载装置的在线监测及辅助分析，加强了对低频减载装置的分轮次分区域监测。



1. 一种低频减载装置的监测方法,其特征在于,所述方法包括:

将调度SCADA系统中所有电网结构信息和测点信息纳入关系型数据库,确定电网的监测点;

获取PI数据库内的监测点信息,判断该监测点的信息是否超过预设阈值以实现低频减载装置的监测;

所述将调度SCADA系统中所有电网结构信息、测点信息纳入关系型数据库包括:

模型接口程序按照电气元件在调度SCADA系统中唯一对应的ID号,将PI测点按照设备进行分类,并将设备通过CIM模型组合在一起,纳入关系型数据库;

所述获取PI数据库内的监测点信息包括:

在主界面根据地区、变电站和整定值显示各条线路的实时负荷值时,使用pison\_getsnapshot函数批次获取测点的当前值与当前时间;和/或,

在主界面实时监测各轮次总负荷时,使用piar\_calculation函数获取测点当前的计算值;和/或,

在计算各轮次负荷投入率时,使piar\_interpvalues函数同时获取对应时间点的总负荷,以得到指定测点的内差值。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,当电网监测点为线路上的点时,所述方法还包括对线路进行修复,所述修复步骤包括:

获取CIM模型中设备类型是线路且电压等级为35kV的线路,取得所述线路的关键字段值;

根据线路关键字段值获取所述线路所属变电站;

根据变电站关键字段值获取该变电站下电压等级为35kV侧的设备关键字段值;

将所述线路关键字段值新增至模型,指定所述线路的父结点为所述设备关键字段值,实现将35kV线路等效为变电站负荷;

将线路中的首端有功、首端无功、首端电流测点类型分别改为有功、无功和电流。

3. 一种低频减载装置的监测系统,其特征在于,该装置包括:监测点确定单元、监测点信息获取单元和监测单元,其中:

所述监测点确定单元,用于将调度SCADA系统中所有电网结构信息和测点信息纳入关系型数据库,确定电网的监测点;

所述监测点信息获取单元,用于获取PI数据库内的监测点信息;

所述监测单元,用于判断该监测点的信息是否超过预设阈值以实现低频减载装置的监测;

所述监测点确定单元包括监测点分类子单元、CIM模型组合子单元和监测点确定子单元,其中:

所述监测点分类子单元,用于按照电气元件在调度SCADA系统中唯一对应的ID号将PI测点按照设备进行分类;

所述CIM模型组合子单元,用于将设备通过CIM模型组合在一起,纳入关系型数据库,以便监测点确定子单元确定电网的监测点;

所述监测点信息获取单元包括第一获取子单元、第二获取子单元和/或第三获取子单元,其中:

所述第一获取子单元,用于在主界面根据地区、变电站和整定值显示各条线路的实时负荷值时使用pism\_getsnapshot函数批次获取测点的当前值与当前时间;

所述第二获取子单元,用于在主界面实时监测各轮次总负荷时使用piar\_calculation函数获取测点当前的计算值;

所述第三获取子单元,用于在计算各轮次负荷投入率时使piar\_interpvalues函数获取对应时间点的总负荷,以得到指定测点的内差值。

4.根据权利要求3所述的系统,其特征在于,当电网监测点为线路上的点时,所述系统还包括线路修复单元,用于按照如下步骤对线路进行修复:获取模型中设备类型是线路且电压等级为35kV的线路,取得所述线路的关键字段值;根据线路关键字段值,获取所述线路所属变电站;根据变电站关键字段值获取该变电站下电压等级为35kV侧的设备关键字段值;将所述线路的关键字段值新增至模型,指定所述线路的父结点为所述设备关键字段值,实现将35kV线路等效为变电站负荷;将线路中的首端有功、首端无功和首端电流测点类型分别改为有功、无功和电流。

## 一种低频减载装置的监测方法及系统

### 技术领域

[0001] 本申请涉及电力技术领域,特别涉及一种低频减载装置的监测方法及其对应系统。

### 背景技术

[0002] 目前的低频减载装置在线监测只能基于SCACD平台的每一个分轮次的低频容量数据汇总,未显示各分轮次负荷投入率、未能实现分区域监测,尤其是对于特殊地区缺乏实时监测及分析,无法提供有效的辅助决策手段。对于分析历史数据,目前统计仅限于每月15日5点与10点的典型断面数据,缺乏足够的灵活性。

[0003] 根据电网实际运行情况来看,电网220kV电厂较多在电厂接入比较薄弱的情况下,要考虑“N-1”后电厂带部分变电所成小系统运行的可能性。为加强电网运行可靠性,增强故障后成小系统的可能,需要在正常运行方式及检修运行方式下对特定区域的低频减载配置容量进行监测和分析。

[0004] 根据电网按频率减负荷的有关规定,各轮次负荷投入率控制在100%~140%之间。目前市一级电网的联络越来越强,负荷转移频繁,但区县市局又缺乏有效的全网监测手段,负荷转移尤其是不同轮次间的负荷转移,极易造成各轮次低频配置容量的不足或超限,给主网带来一定的安全隐患。

[0005] 考虑到上述现状,有必要进行基于PI系统的电网低频减载装置在线监测及辅助分析,加强对低频减载装置的分轮次分区域监测,为检修运行方式提供辅助决策,事先做好小系统运行的各项有效措施。

### 发明内容

[0006] 为解决上述技术问题,本申请实施例提供了一种低频减载装置的监测方法及其对应的系统,加强对低频减载装置的分轮次分区域监测。

[0007] 本申请提供的低频减载装置的监测方法包括:

[0008] 将调度SCADA系统中所有电网结构信息、测点信息纳入关系型数据库,确定电网的监测点;

[0009] 获取PI数据库内的监测点信息,判断该监测点的信息是否超过预设阈值以实现低频减载装置的监测。

[0010] 优选地,所述将调度SCADA系统中所有电网结构信息和测点信息纳入关系型数据库包括:

[0011] 模型接口程序按照电气元件在调度SCADA系统中唯一对应的ID号,将PI测点按照设备进行分类,并将设备通过CIM模型组合在一起,纳入关系型数据库。

[0012] 优选地,所述获取PI数据库内的监测点信息包括:

[0013] 在主界面,根据地区、变电站和整定值,显示各条线路的实时负荷值时,使用pison\_getsnapshot函数批次获取测点的当前值与当前时间;和/或,

[0014] 在主界面,实时监测各轮次总负荷时,使用piar\_calculation函数获取测点当前的计算值;和/或,

[0015] 在计算各轮次负荷投入率时,使piar\_interpvalues函数同时获取对应时间点的总负荷,以得到指定测点的内差值。

[0016] 优选地,当电网监测点为线路上的点时,所述方法还包括对线路进行修复,所述修复步骤包括:

[0017] 获取CIM模型中设备类型是线路且电压等级为35kV的线路,取得所述线路的关键字段值;

[0018] 根据线路关键字段值,获取所述线路所属变电站;

[0019] 根据变电站关键字段值,获取该变电站下电压等级为35kV侧的设备关键字段值;

[0020] 将所述线路的关键字段值新增至模型,指定所述线路的父结点为所述设备关键字段值,实现将35kV线路等效为变电站负荷;

[0021] 将线路中的首端有功、首端无功和首端电流测点类型分别改为有功、无功和电流。

[0022] 本申请实施例还提供了一种低频减载装置的监测系统。该系统包括:监测点确定单元、监测点信息获取单元和监测单元,其中:

[0023] 所述监测点确定单元,用于将调度SCADA系统中所有电网结构信息、测点信息纳入关系型数据库,确定电网的监测点;

[0024] 所述监测点信息获取单元,用于获取PI数据库内的监测点信息;

[0025] 所述监测单元,用于判断该监测点的信息是否超过预设阈值以实现低频减载装置的监测。

[0026] 优选地,所述监测点确定单元包括监测点分类子单元、CIM模型组合子单元和监测点确定子单元,其中:

[0027] 所述监测点分类子单元,用于按照电气元件在调度SCADA系统中唯一对应的ID号将PI测点按照设备进行分类;

[0028] 所述CIM模型组合子单元,用于将设备通过CIM模型组合在一起,纳入关系型数据库,以便监测点确定子单元确定电网的监测点。

[0029] 优选地,所述监测点信息获取单元包括第一获取子单元、第二获取子单元和/或第三获取子单元,其中:

[0030] 所述第一获取子单元,用于在主界面根据地区、变电站和整定值显示各条线路的实时负荷值时使用pism\_getsnapshot函数批次获取测点的当前值与当前时间;

[0031] 所述第二获取子单元,用于在主界面实时监测各轮次总负荷时使用piar\_calculation函数获取测点当前的计算值;

[0032] 所述第三获取子单元,用于在计算各轮次负荷投入率时,使piar\_interpvalues函数获取对应时间点的总负荷,以得到指定测点的内差值。

[0033] 优选地,当电网监测点为线路上的点时,所述系统还包括线路修复单元,用于按照如下步骤对线路进行修复:获取模型中设备类型是线路且电压等级为35kV的线路,取得所述线路的关键字段值;根据线路关键字段值,获取所述线路所属变电站;根据变电站关键字段值,获取该变电站下电压等级为35kV侧的设备关键字段值;将所述线路的关键字段值新增至模型,指定所述线路的父结点为所述设备关键字段值,实现将35kV线路等效为变电站

负荷;将线路中的首端有功、首端无功和首端电流测点类型分别改为有功、无功和电流。

[0034] 本申请实施例将调度SCADA系统中所有电网结构信息、测点信息纳入关系型数据库,确定电网的监测点,然后获取PI数据库内的监测点信息,判断该监测点的信息是否超过预设阈值以实现对低频减载装置的监测。与现有技术相比,由于本申请基于PI系统的电网低频减载装置实现在线监测,加强了对低频减载装置的分轮次分区域监测,从而可以依据各个变电站的负荷特性制定低频减载各轮次负荷计划方案,保障了低频减载各轮次计划的合理性。

### 附图说明

[0035] 为了更清楚地说明本申请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,下面描述中的附图仅仅是本申请中记载的一些实施例,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。

[0036] 图1为本申请的低频减载装置的监测方法的一个实施例的流程图;

[0037] 图2为本申请的设备树结构示意图;

[0038] 图3为本申请的CIM模型中线路修复的流程图;

[0039] 图4为本申请的低频减载装置的监测系统的一个实施例的结构框图;

[0040] 图5为本申请的低频减载装置的监测系统的系统架构实例图。

### 具体实施方式

[0041] 为了使本技术领域的人员更好地理解本申请中的技术方案,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请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申请一部分实施例,而不是全部的实施例。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前提下所获得的所有其他实施例,都应当属于本申请保护的范围。

[0042] 参见图1,该图示出了本申请的低频减载装置的监测方法的实施例。该方法包括:

[0043] 步骤S101:将调度SCADA系统中所有电网结构信息、测点信息纳入关系型数据库,确定电网的监测点;

[0044] 步骤S102:获取PI数据库内的监测点信息,判断该监测点的信息是否超过预设阈值以实现对低频减载装置的监测。

[0045] 通过前述两个步骤即可实现本申请发明目的,为了更清楚地阐释本申请的技术方案,下面针对每个步骤进行详细说明。

[0046] 对于步骤S101,又可称为线路的测点自动维护过程。根据IEC61970规范,调度SCADA系统将系统内电网结构信息、测点信息等按照XML文件格式,导出为CIM模型/XML电网模型文件,即我们俗称的CIM模型。

[0047] 模型接口程序按照电气元件在调度SCADA系统唯一对应的ID号,将PI测点按照设备来分类,并将设备通过CIM模型组合在一起,纳入关系型数据库统一管理。

[0048] 以500kV的某处变电站(以下称为A变)的主变(以下称为B主变)为例,要将该主变的信息通过MDB树(PI数据库系统的数据模型库)挂接到设备树(参见图2)中,即可按以下方

法处理。

[0049] 首先,在CIM模型中寻找该A变。在CIM模型中定义A变如下:

[0050] A变在CIM模型中属于“Substation(厂站)”对象,它的ID是“4000099”。Substation.recordApp属性说明此设备来源:值1代表来源于调度SCADA系统;值3代表来源于Power System Application Software(PAS)结构。Substation.MemberOf\_SubControlArea属性说明A变是挂在ID为“1111111”的子控区域下。

[0051]

```
<cim:Substation rdf:ID="4000099">
  <cim:Naming.name>天一变</cim:Naming.name>
  <cim:NARI:Substation.substationType rdf:resource="http://www.naritech.cn/CIM/ext-schema#SubstationType.trans"/>
  <cim:NARI:IdentifiedObject.mRID>4000099</cim:NARI:IdentifiedObject.mRID>
  <cim:NARI:Substation.recordApp>3</cim:NARI:Substation.recordApp>
  <cim:Substation.MemberOf_SubControlArea rdf:resource="#1111111"/>
</cim:Substation>
```

[0052] 接着寻找A变的B主变。B主变在模型中定义如下:

[0053] A变的B主变在CIM模型中属于“PowerTransformer”对象,它的ID是“13000153”。Equipment.MemberOf\_EquipmentContainer属性说明此设备挂在ID为“4000099”(即A变)的厂站下。按照测点挂接到最接近的设备原则,B主变的高端有功、无功等测点应当挂在主变的高压侧绕组下面。

[0054]

```
<cim:PowerTransformer rdf:ID="13000153">
  <cim:Naming.name>天一变#3主变</cim:Naming.name>
  <cim:Naming.pathName>天一变\XFMR_天一变#3主变</cim:Naming.pathName>
  <cim:Equipment.MemberOf_EquipmentContainer rdf:resource="#4000099"/>
  <cim:NARI:PowerTransformer.windingNum>3</cim:NARI:PowerTransformer.windingNum>
  <cim:NARI:PowerTransformer.recordApp>3</cim:NARI:PowerTransformer.recordApp>
  <cim:NARI:IdentifiedObject.mRID>13000153</cim:NARI:IdentifiedObject.mRID>
</cim:PowerTransformer>
```

[0055] 因此,继续寻找A变B主变的500kV绕组。A变B主变500kV绕组在模型中定义如下:

[0056] A变B主变500kV绕组在CIM模型中属于“TransformerWinding”对象,它的ID是“13000153\_H”。TransformerWinding.ratedMVA属性说明此主变容量为“750MVA”。TransformerWinding.MemberOf\_PowerTransformer属性说明此设备挂在ID为“13000153”(即A变B主变)的主变下。Equipment.MemberOf\_EquipmentContainer属性说明此设备的等级,ID为“4000099\_21000002”,查看此ID定义:

[0057]

```
<cim:VoltageLevel rdf:ID="4000099_21000002">
  <cim:VoltageLevel.highVoltageLimit>0.000000</cim:VoltageLevel.highVoltageLimit>
  <cim:VoltageLevel.lowVoltageLimit>0.000000</cim:VoltageLevel.lowVoltageLimit>
  <cim:Naming.name>天一变_500KV</cim:Naming.name>
  <cim:VoltageLevel.BaseVoltage rdf:resource="#21000002"/>
  <cim:VoltageLevel.MemberOf_Substation rdf:resource="#4000099"/>
  <cim:NARI:IdentifiedObject.mRID>4000099_21000002</cim:NARI:IdentifiedObject.mRID>
</cim:VoltageLevel>

<cim:BaseVoltage rdf:ID="21000002">
  <cim:BaseVoltage.nominalVoltage>500.000000</cim:BaseVoltage.nominalVoltage>
  <cim:NARI:BaseVoltage.name>500KV</cim:NARI:BaseVoltage.name>
  <cim:NARI:BaseVoltage.nominalI>0.000000</cim:NARI:BaseVoltage.nominalI>
  <cim:NARI:IdentifiedObject.mRID>21000002</cim:NARI:IdentifiedObject.mRID>
</cim:BaseVoltage>
```

[0058] 通过以上两定义,我们知道A变B主变500kV绕组在CIM模型中属于“500kV”等级。找到绕组后,就可以找到高端有功、无功等测点。以下是A变B主变高端有功无功的定义:

```
<cim:Measurement rdf:ID="0013000153136">
  <cim:Measurement.MeasurementType rdf:resource="#372000008"/>
  <cim:Measurement.MemberOf_PSR rdf:resource="#13000153"/>
  <cim:Measurement.Terminal rdf:resource="#13000153_H_TM"/>
</cim:Measurement>
```

```
[0059] <cim:Measurement rdf:ID="0013000153169">
  <cim:Measurement.MeasurementType rdf:resource="#372000007"/>
  <cim:Measurement.MemberOf_PSR rdf:resource="#13000153"/>
  <cim:Measurement.Terminal rdf:resource="#13000153_H_TM"/>
</cim:Measurement>
```

[0060] 将“0013000153136”前十位进行分割,即“13000153”为A变B主变500kV绕组ID,后三位“136”,为高端有功类型,由此组成“13000153\_136”即为PI系统中“A变B主变高端有功”的测点号。“0013000153169”也同理分割为“13000153\_169”,代表“A变B主变高端无功”的测点号。

[0061] 模型接口程序在对上述信息进行处理后,在关系型数据库中建立A变、A变B主变、A变B主变500kV绕组等设备,并建立对应的MDB树,同时将高端有功、高端无功等PI测点信息存入。以此类推,将调度SCADA系统中所有电网结构信息、测点信息纳入关系型数据库中。

[0062] 同理,针对低频减载线路,该设备一般都等效为负荷,挂靠在对应变电站的35kV与10kV侧下。然后根据该设备下测点类型,直接获取有功测点。

[0063] 对于步骤S102中的获取PI数据库内的监测点信息,由于低频线路数量众多,若按传统PI-SDK方式获取一个断面数据,再将数据进行整理,将超过一分钟;一份地区局上报省公司的低频报表,运行时间也将超过二十分钟。这种速度在一般的分析系统中用户无法接受。为此可使用PI-API技术,采用如下三种方式来改进获取PI数据时间的速度:

[0064] 方式之一:采用pism\_getsnapshot(批次获取测点的当前值与当前时间)函数:在主界面,根据地区、变电站和整定值,显示各条线路的实时负荷值时,使用此API函数,即可把所需要的PI数据一次性调取,较PI-SDK函数多少个测点就需要调用多少次函数的方式,时间上得以改善。

[0065] 方式之二:采用piar\_calculation(获取测点当前的计算值)函数:在主界面,实时监测各轮次总负荷时,使用此API函数,即可将多个断面的所有测点的计算过程,在PI数据库中计算完毕后,每个断面返回一个最终值,较PI-SDK需要将所有测点先返回后计算的方式,时间上得以改善。

[0066] 方式之三:piar\_interpvalues(获取指定测点的内差值)函数:在计算各轮次负荷投入率时,需要同时获取对应时间点的全市总负荷。使用此API函数,批次获取PI数据。

[0067] 在上述方法实施例中尽管能够实现本申请的发明目的,但是由于使用的调度为SCADA系统,各区县局设置完成的模型直接汇总至市局,导致部分35kV线路的设备类型非等效为变电站内负荷,从而使本系统无法获取低频线路的有功测点。为此,需要在原有的模型基础上,修复35kV线路的挂靠设备。参见图3,该图示出了修复的步骤,包括:

[0068] 步骤S301:获取模型中设备类型是线路,且电压等级为35kV的线路,取得它们的关键字段值。

[0069] 步骤S302:根据线路关键字段值,获取这些线路所属变电站。在每条线路的属性

中,存在ACLineSegment.StartST(首端变电站)或者ACLineSegment.EndST(末端变电站)属性字段,此值即为所属变电站的关键字段值。两个变电站中再获取非35kV变电站,即为该线路所属变电站。

[0070] 步骤S303:根据变电站关键字段值,获取该变电站下电压等级为35kV侧的设备关键字段值。

[0071] 步骤S304:将S301步骤中线路的关键字段值直接新增至模型,指定它的父结点为S303步骤中的设备关键字段值,实现将35kV线路等效为变电站负荷。

[0072] 步骤S305:将线路中的首端有功、首端无功、首端电流测点类型分别改为有功、无功、电流。至此,完成在模型中修改35kV线路等效为变电站负荷的步骤。

[0073] 前述内容对本申请的方法实施例进行了详细描述,其可以取得至少如下的技术效果:(1)通过各轮次实时在线监测功能,依据各个变电站的负荷特性,制定低频减载各轮次切负荷计划方案,科学分配各种负荷特性的变电站、线路,并通过实际模拟验证方案可行性,保障低频减载各轮次计划的合理性;(2)提供各轮次任意历史断面的数据汇总,能够客观的反应各轮次运行状况,有助于运行人员事后分析;(3)通过设置所辖区域内每个变电所每条低频减载装置投入线路的开始时间和结束时间,实现低频减载装置台帐的自动建立和维护;(4)当系统检修时,应确保低频减载仍满足浙江省公司的考核要求(负荷投入率在100%-140%之间)。通过本系统的检修预测功能,将调度部门制定的月度检修计划导入系统,根据实际检修时间确定基准时间,并依此自动计算负荷投入率,如预测值与考核要求存在偏差,则提示调度部门调节检修设置,从而避免同一时间同一轮次变电站检修过于集中造成投入率偏低;(5)各线路的PI测点实现自动提取及维护。

[0074] 上述内容详细叙述了本申请的低频减载装置的检测方法的实施例,相应地,本申请还提供了一种低频减载装置的系统实施例。参见图4,该图示出了本申请的低频减载装置的系统实施例的结构框图。该系统包括:监测点确定单元401、监测点信息获取单元402和监测单元403,其中:

[0075] 监测点确定单元401,用于将调度SCADA系统中所有电网结构信息、测点信息纳入关系型数据库,确定电网的监测点;

[0076] 监测点信息获取单元402,用于获取PI数据库内的监测点信息;

[0077] 监测单元403,用于判断该监测点的信息是否超过预设阈值以实现低频减载装置的监测。

[0078] 上述系统实施例的工作过程是:监测点确定单元401将调度SCADA系统中所有电网结构信息、测点信息纳入关系型数据库,确定电网的监测点,然后由监测点信息获取单元402获取PI数据库内的监测点信息,最后由监测单元403判断该监测点的信息是否超过预设阈值以实现低频减载装置的监测。

[0079] 上述系统实施例中监测点确定单元根据不同的确定方式其内部组成结构不同,本申请优选按照如下的方式构成:监测点确定单元401可以包括监测点分类子单元4011、CIM模型组合子单元4012和监测点确定子单元4013,其中:监测点分类子单元4011,用于按照电气元件在调度SCADA系统唯一对应的ID号将PI测点按照设备进行分类;CIM模型组合子单元4012,用于将设备通过CIM模型组合在一起,纳入关系型数据库,以便监测点确定子单元4013确定电网的监测点。同理上述系统实施例中监测点信息获取单元可以具有三种结构:

监测点信息获取单元包括第一获取子单元、第二获取子单元和/或第三获取子单元,其中:所述第一获取子单元,用于在主界面根据地区、变电站和整定值,显示各条线路的实时负荷值时,使用pispn\_getsnapshot函数批次获取测点的当前值与当前时间;所述第二获取子单元,用于在主界面实时监测各轮次总负荷时,使用piar\_calculation函数获取测点当前的计算值;所述第三获取子单元,用于在计算各轮次负荷投入率时,使piar\_interpvalues函数获取对应时间点的总负荷,以得到指定测点的内差值。

[0080] 上述系统实施例在电网监测点为线路上的点时,所述系统还包括线路修复单元,用于按照如下步骤对线路进行修复:获取模型中设备类型是线路,且电压等级为35kV的线路,取得它们的关键字段值;根据线路关键字段值,获取这些线路所属变电站;根据变电站关键字段值,获取该变电站下电压等级为35kV侧的设备关键字段值;将第一步中线路的关键字段值直接新增至模型,指定它的父结点为第三步的设备关键字段值,实现将35kV线路等效为变电站负荷;将线路中的首端有功、首端无功、首端电流测点类型分别改为有功、无功、电流。

[0081] 为便于理解上述系统实施例,本申请还给出了系统架构,参见图5。最底层是数据源,即PI实时数据库与SQL关系型数据库,分别通过PI-API与ADO.NET技术获取数据,业务逻辑层是基于应用层各业务模块的逻辑算法。最上层是应用层,是该一体化运行平台的所有业务模块,包括参数设置、检修设置、实时在线监测、实时告警、各类报表等,最后用户采用Web浏览、客户端告警等方式使用该系统。该系统架构可以实现如下的功能:

[0082] (1)Web首页功能:按轮次显示当前负荷与负荷投入率;按轮次显示今日负荷与负荷投入率曲线;按区域和变电站,显示各轮次当前负荷与负荷比;按区域、变电站和整定值,显示当前各线路的负荷。(2)参数管理功能:设置负荷投入率的上下限值;设置每年各轮次分配容量和该年最高预计负荷值。(3)线路管理功能:PI系统导入模块涉及PI数据库端的数据处理;自动监测由内网发送出来的图形和模型文件;对图形文件进行转发到WEB服务器上,在网站中显示;对模型文件进行解析,更新PI MDB数据库,有新增测点时则自动增加测点。(4)月度维护导入功能:导入线路月度检修计划;查看已导入的线路月度检修计划。(5)客户端实时告警功能:实现对负荷投入率超上下限的轮次提供实时告警。(6)报表功能:实现低频减载运行明细表;实现低频减载运行统计表;实现地区低频减载统计报表;实现宁波地区低频减载统计报表;实现低频减载检修预测表。

[0083] 需要说明的是:为了叙述的简便,本说明书的上述实施例以及实施例的各种变形实现方式重点说明的都是与其他实施例或变形方式的不同之处,各个情形之间相同相似的部分互相参见即可。尤其,对于系统实施例及其系统实施例的改进方式而言,由于其基本类似于方法实施例,所以描述得比较简单,相关之处参见方法实施例的部分说明即可。以上所描述的系统实施例的各单元可以是或者也可以不是物理上分开的,既可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络环境下。在实际应用过程中,可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的,本领域普通技术人员在不付出创造性劳动的情况下,即可以理解并实施。

[0084] 以上所述仅是本申请的具体实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本申请的保护范围。

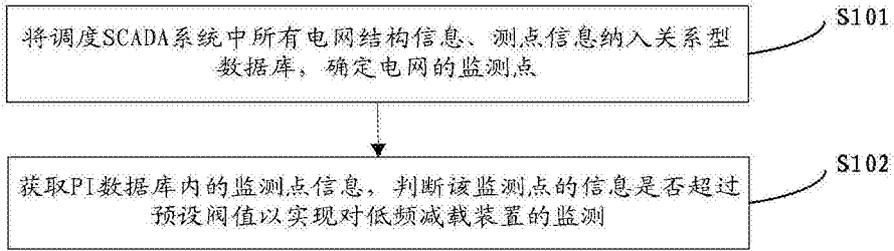


图1

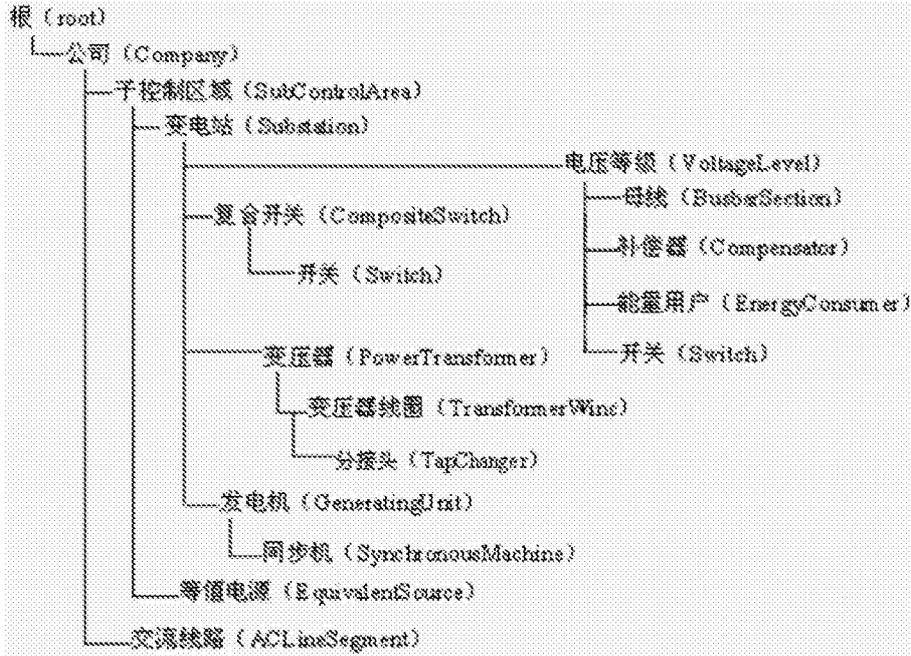


图2

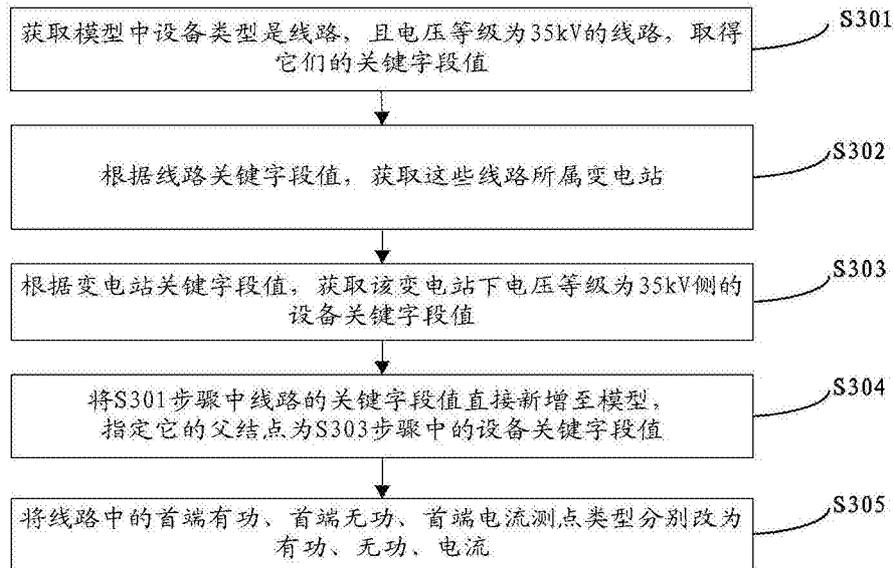


图3

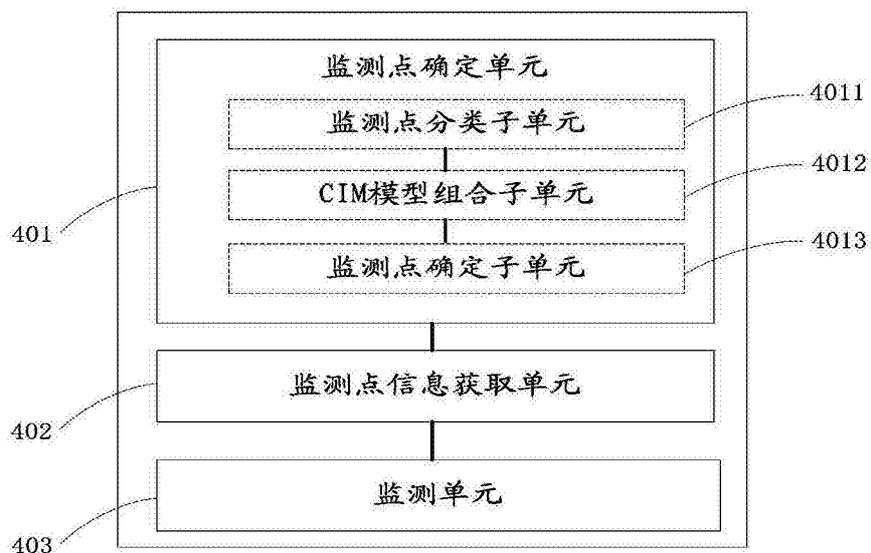


图4

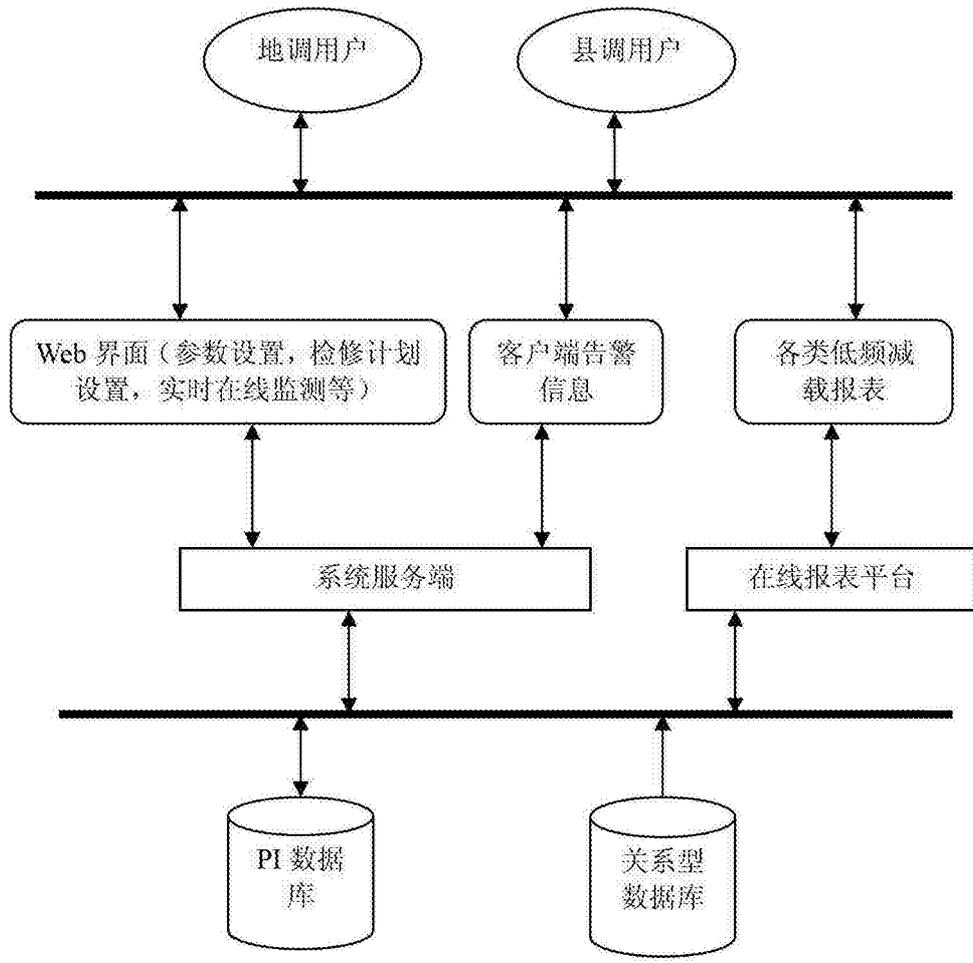


图5