



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110221145 B

(45) 授权公告日 2021.05.14

(21) 申请号 201910476884.0

(22) 申请日 2019.06.03

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 110221145 A

(43) 申请公布日 2019.09.10

(73) 专利权人 国家电网有限公司  
地址 100000 北京市西城区西长安街86号  
专利权人 国网河北省电力有限公司检修分公司

(72) 发明人 王昭雷 王永红 王亚强 付炜平  
赵冀宁 孟荣 尹子会 张宁  
赵智龙

(74) 专利代理机构 石家庄国为知识产权事务所  
13120  
代理人 谢茵

(51) Int. Cl.  
G01R 31/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 103778044 A, 2014.05.07

CN 108090567 A, 2018.05.29

CN 107704331 A, 2018.02.16

CN 101487865 A, 2009.07.22

EP 1109101 A2, 2001.06.20

CN 105450292 A, 2016.03.30

JP 2002169611 A, 2002.06.14

JP H06208465 A, 1994.07.26

王景等. 电气设备故障诊断方法和技术. 《自动化与仪器仪表》. 2015, (第5(2015)期), 第22-24页.

Cui Xiaopeng etc.. Method of Detecting and Diagnosing Faults in Large Power Systems. 《2012 16th International Symposium on Electromagnetic Launch Technology》. 2012, 正文第1-5页.

审查员 杜雯

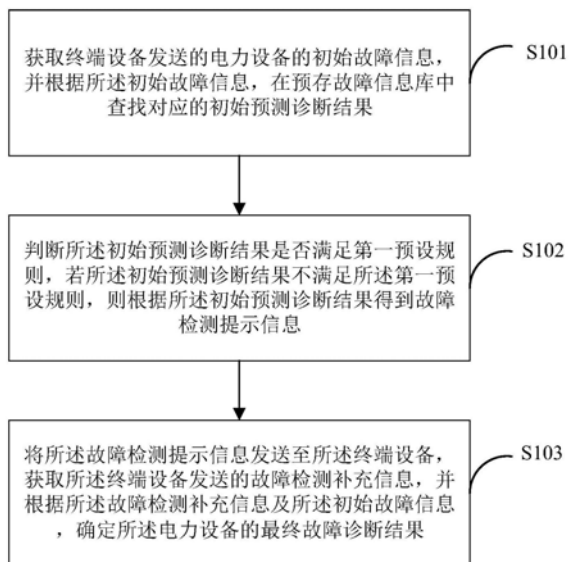
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称

电力设备故障诊断方法、装置及终端设备

(57) 摘要

本发明适用于故障检测技术领域, 提供了一种电力设备故障诊断方法、装置及终端设备, 所述方法包括: 获取终端设备发送的电力设备的初始故障信息, 并根据初始故障信息, 在预存故障信息库中查找对应的初始预测诊断结果; 判断初始预测诊断结果是否满足第一预设规则, 若满足, 则根据初始预测诊断结果得到故障检测提示信息, 获取终端设备发送的故障检测补充信息, 并根据故障检测补充信息及初始故障信息, 确定电力设备的最终故障诊断结果。本发明通过输入初始故障信息, 能够自动的获取诊断结果, 提高故障诊断的效率, 同时第一预设规则对初始预测诊断结果进行筛选, 提高故障诊断方法的准确性, 避免得出过多诊断结果而扰乱检修人员检修思路的现象。



CN 110221145 B

1. 一种电力设备故障诊断方法,其特征在于,包括:

获取终端设备发送的电力设备的初始故障信息,并根据所述初始故障信息,在预存故障信息库中查找对应的初始预测诊断结果;

判断所述初始预测诊断结果是否满足第一预设规则,若所述初始预测诊断结果不满足所述第一预设规则,则根据所述初始预测诊断结果得到故障检测提示信息;

将所述故障检测提示信息发送至所述终端设备,获取所述终端设备发送的故障检测补充信息,并根据所述故障检测补充信息及所述初始故障信息,确定所述电力设备的最终故障诊断结果;

所述判断所述初始预测诊断结果是否满足第一预设规则,包括:

判断所述初始预测诊断结果的数量是否大于第一预设数量;

若所述初始预测诊断结果的数量大于所述第一预设数量,则确定所述初始预测诊断结果不符合所述第一预设规则;

若所述初始预测诊断结果的数量小于或等于所述第一预设数量,则计算每两个初始预测诊断结果之间的相似度,若低于预设相似度阈值的第一相似度的数量大于第二预设数量,则确定所述初始预测诊断结果不符合所述第一预设规则,所述第一相似度为任意两个初始预测诊断结果之间的相似度。

2. 如权利要求1所述的电力设备故障诊断方法,其特征在于,所述初始故障信息包括初始故障图像及初始故障音频,所述根据所述初始故障信息,在预存故障信息库中查找对应的初始预测诊断结果,包括:

若所述初始故障信息为初始故障图像,则识别所述初始故障图像中的初始故障特征,并根据所述初始故障特征,在所述故障信息库中查找对应的诊断结果作为所述初始预测诊断结果;

若所述初始故障信息为初始故障音频,则将所述初始故障音频转换为文本信息,并提取所述文本信息中的关键词,以及根据所述关键词在所述预存故障信息库中查找对应的诊断结果作为所述初始预测诊断结果。

3. 如权利要求1所述的电力设备故障诊断方法,其特征在于,所述根据所述初始预测诊断结果得到故障检测提示信息,包括:

根据第一预测诊断结果与第二预测诊断结果之间不同的故障特征所属的类型,确定故障检测提示信息,所述第一预测诊断结果为任一初始预测诊断结果,所述第二预测诊断结果为除所述第一预测诊断结果外的任一预测诊断结果。

4. 如权利要求1至3任一项所述的电力设备故障诊断方法,其特征在于,在所述确定所述电力设备的最终故障诊断结果之后,还包括:

获取所述终端设备发送的诊断反馈信息,并将所述诊断反馈信息保存至预存故障信息库中,所述诊断反馈信息包括故障特征和诊断结果,所述故障特征包括故障电力设备名称、故障部位及故障描述。

5. 一种电力设备故障诊断装置,其特征在于,包括:

初始预测诊断结果获取模块,用于获取终端设备发送的电力设备的初始故障信息,并根据所述初始故障信息,在预存故障信息库中查找对应的初始预测诊断结果;

提示信息获取模块,用于判断所述初始预测诊断结果是否满足第一预设规则,若所述

初始预测诊断结果不满足所述第一预设规则,则根据所述初始预测诊断结果得到故障检测提示信息;

诊断结果获取模块,用于将所述故障检测提示信息发送至所述终端设备,获取所述终端设备发送的故障检测补充信息,并根据所述故障检测补充信息及所述初始故障信息,确定所述电力设备的最终故障诊断结果;

所述提示信息获取模块包括:

数量判断单元,用于判断所述初始预测诊断结果的数量是否大于第一预设数量;

第一判断单元,用于若所述初始预测诊断结果的数量大于所述第一预设数量,则确定所述初始预测诊断结果不符合所述第一预设规则;

第二判断单元,用于若所述初始预测诊断结果的数量小于或等于所述第一预设数量,则计算每两个初始预测诊断结果之间的相似度,若低于预设相似度阈值的第一相似度的数量大于第二预设数量,则确定所述初始预测诊断结果不符合所述第一预设规则,所述第一相似度为任意两个初始预测诊断结果之间的相似度。

6.如权利要求5所述的电力设备故障诊断装置,其特征在于,所述初始故障信息包括初始故障图像及初始故障音频,所述初始预测诊断结果获取模块包括:

第一初始故障诊断集合获取单元,用于若所述初始故障信息为初始故障图像,则识别所述初始故障图像中的初始故障特征,并根据所述初始故障特征,在所述故障信息库中查找对应的诊断结果作为所述初始预测诊断结果;

第二初始故障诊断集合获取单元,用于若所述初始故障信息为初始故障音频,则将所述初始故障音频转换为文本信息,并提取所述文本信息中的关键词,以及根据所述关键词在所述预存故障信息库中查找对应的诊断结果作为所述初始预测诊断结果。

7.一种终端设备,包括存储器、处理器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述计算机程序时实现如权利要求1至4任一项所述方法的步骤。

8.一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1至4任一项所述方法的步骤。

## 电力设备故障诊断方法、装置及终端设备

### 技术领域

[0001] 本发明属于故障检测技术领域,尤其涉及一种电力设备故障诊断方法、装置及终端设备。

### 背景技术

[0002] 电力系统由发电、输电、变电、配电和用电等环节组成,其中每个环节又由数量不菲的各种电力设备拼接而成。电力设备种类繁多,相同种类又分不同型号,相同型号又分不同厂家,导致备品备件参数存在差异,标准化进程缓慢,而且随着新技术、新工艺、新设备、新材料的研发,设备的结构原理又在不断的更新,电力设备的故障处理越来越复杂。

[0003] 现有技术中,工作人员往往通过经验的积累处理电力设备的故障,既降低了电力设备故障的处理效率,又不利于工作人员之间经验的传授和交流,所以亟需找到一种方法解决电力设备故障难以快速、有效处理的问题。

### 发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明实施例提供了一种电力设备故障诊断方法、装置及终端设备,以解决现有技术中电力设备故障难以快速、有效处理的问题。

[0005] 本发明实施例的第一方面提供了一种电力设备故障诊断方法,包括:

[0006] 获取终端设备发送的电力设备的初始故障信息,并根据所述初始故障信息,在预存故障信息库中查找对应的初始预测诊断结果;

[0007] 判断所述初始预测诊断结果是否满足第一预设规则,若所述初始预测诊断结果不满足所述第一预设规则,则根据所述初始预测诊断结果得到故障检测提示信息;

[0008] 将所述故障检测提示信息发送至所述终端设备,获取所述终端设备发送的故障检测补充信息,并根据所述故障检测补充信息及所述初始故障信息,确定所述电力设备的最终故障诊断结果。

[0009] 本发明实施例的第二方面提供了一种电力设备故障诊断装置,包括:

[0010] 初始预测诊断结果获取模块,用于获取终端设备发送的电力设备的初始故障信息,并根据所述初始故障信息,在预存故障信息库中查找对应的初始预测诊断结果;

[0011] 提示信息获取模块,用于判断所述初始预测诊断结果是否满足第一预设规则,若所述初始预测诊断结果不满足所述第一预设规则,则根据所述初始预测诊断结果得到故障检测提示信息;

[0012] 诊断结果获取模块,用于将所述故障检测提示信息发送至所述终端设备,获取所述终端设备发送的故障检测补充信息,并根据所述故障检测补充信息及所述初始故障信息,确定所述电力设备的最终故障诊断结果。

[0013] 本发明实施例的第三方面提供了一种终端设备,包括存储器、处理器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现如上所述电力设备故障诊断方法的步骤。

[0014] 本发明实施例的第四方面提供了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如上所述电力设备故障诊断方法的步骤。

[0015] 本发明首先获取终端设备发送的电力设备的初始故障信息,并根据所述初始故障信息,在预存故障信息库中查找对应的初始预测诊断结果;然后判断所述初始预测诊断结果是否满足第一预设规则,若不满足,则根据所述初始预测诊断结果得到故障检测提示信息;最后将所述故障检测提示信息发送至所述终端设备,获取所述终端设备发送的故障检测补充信息,并根据所述故障检测补充信息及所述初始故障信息,确定所述电力设备的最终故障诊断结果。本发明通过输入初始故障信息,能够自动的获取诊断结果,提高故障诊断的效率,在检修人员的故障诊断过程中起到很好的辅助效果,同时第一预设规则对初始预测诊断结果进行筛选,提高故障诊断方法的准确性,避免得出过多诊断结果而扰乱检修人员检修思路的现象。

### 附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,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发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0017] 图1是本发明实施例提供的电力设备故障诊断方法的流程示意图;

[0018] 图2是本发明实施例提供的图1中S101的具体实现流程示意图;

[0019] 图3是本发明实施例提供的图1中S102的具体实现流程示意图;

[0020] 图4是本发明实施例提供的电力设备故障诊断装置的结构示意图

[0021] 图5是本发明实施例提供的终端设备的示意图。

### 具体实施方式

[0022] 以下描述中,为了说明而不是为了限定,提出了诸如特定系统结构、技术之类的具体细节,以便透彻理解本发明实施例。然而,本领域的技术人员应当清楚,在没有这些具体细节的其它实施例中也可以实现本发明。在其它情况中,省略对众所周知的系统、装置、电路以及方法的详细说明,以免不必要的细节妨碍本发明的描述。

[0023] 本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“包括”以及它们任何变形,意图在于覆盖不排他的包含。例如包含一系列步骤或单元的过程、方法或系统、产品或设备没有限定于已列出的步骤或单元,而是可选地还包括没有列出的步骤或单元,或可选地还包括对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。此外,术语“第一”、“第二”和“第三”等是用于区别不同对象,而非用于描述特定顺序。

[0024] 为了说明本发明所述的技术方案,下面通过具体实施例来进行说明。

[0025] 实施例1:

[0026] 图1示出了本发明一实施例所提供的电力设备故障诊断方法的实现流程图,为了便于说明,仅示出了与本发明实施例相关的部分,详述如下:

[0027] 如图1所示,本发明实施例所提供的一种电力设备故障诊断方法,其过程详述如

下:

[0028] S101:获取终端设备发送的电力设备的初始故障信息,并根据所述初始故障信息,在预存故障信息库中查找对应的初始预测诊断结果。

[0029] 本实施例的流程主体可以为服务器,也可以为终端计算机,检修人员在对设备进行检修时携带终端设备,此处终端设备可以为手机、笔记本、平板或其他的终端。

[0030] 在本实施例中,检修人员可以通过终端设备采集电力设备的初始故障信息,初始故障信息可以为图像、文字或者语音,服务器在获取到初始故障信息时,对初始故障信息进行识别,可以得到故障特征,进而通过故障特征查找到对应的初始预测诊断结果,初始故障诊断结果为服务器根据故障特征筛选出的诊断结果。

[0031] S102:判断所述初始预测诊断结果是否满足第一预设规则,若所述初始预测诊断结果不满足所述第一预设规则,则根据所述初始预测诊断结果得到故障检测提示信息。

[0032] 在本实施例中,第一预设规则用于判断初始预测诊断结果是否准确,若不准确,无法给出明确诊断结果,则服务器根据初始预测诊断结果生成故障检测提示信息。

[0033] S103:将所述故障检测提示信息发送至所述终端设备,获取所述终端设备发送的故障检测补充信息,并根据所述故障检测补充信息及所述初始故障信息,确定所述电力设备的最终故障诊断结果。

[0034] 在本实施例中,终端设备接收并显示故障检测提示信息,检修人员根据故障检测提示信息输入故障检测补充信息,并将故障检测补充信息发送至服务器,服务器根据故障检测补充信息及初始故障信息,再次获取故障特征,并根据再次获取的故障特征,查找对应的最终故障诊断结果。

[0035] 本发明首先获取终端设备发送的电力设备的初始故障信息,并根据所述初始故障信息,在预存故障信息库中查找对应的初始预测诊断结果;然后判断所述初始预测诊断结果是否满足第一预设规则,若不满足,则根据所述初始预测诊断结果得到故障检测提示信息;最后将所述故障检测提示信息发送至所述终端设备,获取所述终端设备发送的故障检测补充信息,并根据所述故障检测补充信息及所述初始故障信息,确定所述电力设备的最终故障诊断结果。本发明通过输入初始故障信息,能够自动的获取诊断结果,提高故障诊断的效率,在检修人员的诊断过程中起到很好的辅助效果,同时,第一预设规则对初始预测诊断结果进行筛选,能够提高故障诊断方法的准确性,避免得出过多诊断结果而对检修人员造成困扰的现象,改善自动故障诊断的效果。

[0036] 如图2所示,在本发明的一个实施例中,图2示出了图1中S101的具体实现流程,其过程详述如下:

[0037] S201:若所述初始故障信息为初始故障图像,则识别所述初始故障图像中的初始故障特征,并根据所述初始故障特征,在所述故障信息库中查找对应的诊断结果作为所述初始预测诊断结果。

[0038] 在本实施例中,初始故障信息可以为初始故障图像,检修人员对电力设备的故障部位进行拍摄,并通过终端设备将初始故障图像发送至服务器。服务器可以将初始故障图像输入神经网络模型,识别得到初始故障图像中的初始故障特征,初始故障特征可以包括故障电力设备名称、故障部位和故障描述中的一个或多个。在获取到初始故障特征后,服务器在故障信息库中查找对应的诊断结果作为初始预测诊断结果,故障信息库中保存着各种

诊断结果及其对应的故障特征,利用初始故障特征作为搜索词可以方便的在故障信息库中查找到对应的诊断结果。

[0039] S202:若所述初始故障信息为初始故障音频,则将所述初始故障音频转换为文本信息,并提取所述文本信息中的关键词,以及根据所述关键词在所述预存故障信息库中查找对应的诊断结果作为所述初始预测诊断结果。

[0040] 在本实施例中,若检修人员通过图像的方式无法表明故障现象,则检修人员可以将观察到的故障现象表述出来,通过终端设备的语音输入模块录入语音,得到初始故障音频。进一步地,服务器在获取到初始故障音频时,将初始故障音频转换为文本信息,并提取文本信息中的关键词,关键词即为初始故障特征,因此可以通过关键词在故障信息库中查找对应的诊断结果。

[0041] 进一步地,除上述单独通过图像和音频的方式获取初始预测诊断结果外,终端设备还可以通过摄像模块同时获取初始故障视频及检修人员同步解释的初始故障音频,也就是说,检修人员在对电力设备拍摄初始故障视频时,同时解释现场查看获取到的初始故障信息。服务器同时获取初始故障视频及初始故障音频,然后分别提取初始故障视频中的初始故障特征及初始故障音频中的关键字,并将初始故障特征及关键字同时作为搜索词,查找对应的初始预测诊断结果,从而能够得到更加精确的初始预测诊断结果。

[0042] 如图3所示,在本发明的一个实施例中,图3示出了图1中S102的具体流程,其过程详述如下:

[0043] S301:判断所述初始预测诊断结果的数量是否大于第一预设数量;

[0044] S302:若所述初始预测诊断结果的数量大于所述第一预设数量,则确定所述初始预测诊断结果不符合所述第一预设规则;

[0045] S303:若所述初始预测诊断结果的数量小于或等于所述第一预设数量,则计算每两个初始预测诊断结果之间的相似度,若低于预设相似度阈值的第一相似度的数量大于第二预设数量,则确定所述初始预测诊断结果不符合所述第一预设规则,所述第一相似度为任意两个初始预测诊断结果之间的相似度。

[0046] 在本实施例中,由于故障信息库中保存着大量的故障特征及对应的诊断结果,若初始故障信息的初始故障特征较少,则可能从故障信息库中查找到大量的初始故障诊断结果,而检修人员通常为电力检修专业人员,若本实施例仅仅给出大量初步的诊断结果,不仅无法为检修人员提供帮助,还会扰乱检修人员的检修思路,因此,本申请中得到的初始预测诊断结果需要更加准确且有针对性。

[0047] 基于此,本实施例通过第一预设规则对初始预测诊断结果进行筛选判断,若符合第一预设规则,则将初始预测诊断结果作为最终故障诊断结果,若不符合第一预设规则,则生成故障检测提示信息提示检修人员补充故障特征。

[0048] 具体地,第一预设规则包括:

[0049] 判断初始预测诊断结果的数量是否大于第一预设数量,若大于第一预设数量,则认为初始预测诊断结果因数量太大而有效性较差,检修人员需要从大量初始预测诊断结果中查找到符合当前故障现象的结果,既浪费时间,又会扰乱检修人员的检修工作。因此,将数量大于第一预设数量的初始预测诊断结果判定为不符合第一预设规则,示例性的,第一预设数量可以为5个。

[0050] 若初始预测诊断结果的数量小于或等于第一预设数量,则获取两两初始预测诊断结果之间的相似度,并判断各个相似度是否大于预设相似度阈值,因为尽管得到的初始预测诊断结果的数量小于第一预设数量,检修人员无需大量查看诊断结果。但是,当各个诊断结果的差异性较大时,检修人员依然需要依次根据各个初始预测诊断结果对电力设备进行检测,确定最终的故障诊断结果,导致故障诊断工作效率低下的问题依然难以解决。因此,可以对两两初始预测诊断结果之间的相似度进行计算,若存在小于预设相似度阈值的相似度的数量大于第二预设数量,则判定初始预测诊断结果不符合第一预设规则。

[0051] 具体地,初始预测诊断结果之间的相似度的计算方法可以为莱文斯坦距离算法。

[0052] 在本发明的一个实施例中,图1中S102的具体实现流程还包括:

[0053] 根据第一预测诊断结果与第二预测诊断结果之间不同的故障特征所属的类型,确定故障检测提示信息,所述第一预测诊断结果为任一初始预测诊断结果,所述第二预测诊断结果为除所述第一预测诊断结果外的任一预测诊断结果。

[0054] 在本实施例中,故障信息库包括故障信息表,故障信息表的横向表头可以为类型名称,纵向表头为诊断结果排列的编号,若初始预测诊断结果不满足第一预设规则,则获取第一预测诊断结果的故障特征及第二预测诊断结果的故障特征,比较得出两个预测诊断结果之间的不同故障特征,并确定不同故障特征的类型名称,例如,类型名称为设备名称,说明从初始故障信息中并没有识别出设备名称,则可以生成的故障检测提示信息为“请输入发生故障的设备名称”,如此,检修人员根据故障检测提示信息,进行故障检测补充信息的采集。

[0055] 进一步地,由于初始预测诊断结果可能包括多个,因此,最终得到的所有的两两预测诊断结果之间的不同故障特征可能为多个,此时可以预先对类型名称排序,然后根据不同故障特征所属的类型的序号,获取不同故障特征的前N个类型名称,并根据前N个类型名称生成故障检测补充信息,从而使检修人员输入较为重要的故障特征,提高故障诊断结果的准确性。

[0056] 在本发明的一个实施例中,本发明实施例提供的电力设备故障诊断方法还包括:

[0057] 获取所述终端设备发送的诊断反馈信息,并将所述诊断反馈信息保存至预存故障信息库中,所述诊断反馈信息包括故障特征和诊断结果,所述故障特征包括故障电力设备名称、故障部位及故障描述。

[0058] 在本实施例中,故障信息库中的各个诊断结果还对应保存有解决方案,当服务器确定最终故障诊断结果后,同时将最终故障诊断结果及解决方案发送至终端设备,检修人员根据最终故障诊断结果及解决方案检查电力设备,确定是否解决故障,若解决,则返回的诊断反馈信息依然为最终故障诊断结果及其对应的故障特征。若无法解决,则检修人员选择是最终故障诊断结果不准确还是解决方案不准确。若最终故障诊断结果不准确,则检修人员输入准确的最终故障诊断结果及对应的解决方案,终端设备将故障特征、修正后的最终故障诊断结果和对应的解决方案作为诊断反馈信息发送至服务器。若解决方案不准确,则直接输入对应的解决方案,终端设备将故障特征、最终故障诊断结果及修正后的解决方案作为反馈信息发送至服务器。服务器判断是否有更新信息,若有,则更新故障信息库中对应的信息。

[0059] 在本实施例中,服务器根据故障信息库中所有设备的诊断结果及故障特征,按照



设备名称及故障部位为故障信息库中的各条信息进行分类,确定易发故障的设备名称及故障部位,对电力设备的故障部位进行分级。例如,将发生故障次数超过第一故障发生次数的故障部位划分为第一等级,将发生故障次数不大于第一故障发生次数且大于第二故障发生次数的故障部位划分为第二等级,将发生故障次数不大于第二故障发生次数的故障部位划分为第三等级,并根据划分等级安排各个等级的设备部位的排查周期,定期为电力设备进行检修工作,保证电力设备的安全稳定运行。

[0060] 应理解,上述实施例中各步骤的序号的大小并不意味着执行顺序的先后,各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定,而不应对本发明实施例的实施过程构成任何限定。

[0061] 如图4所示,本发明的一个实施例提供的电力设备故障诊断装置100,用于执行图1所对应的实施例中的方法步骤,其包括:

[0062] 初始预测诊断结果获取模块110,用于获取终端设备发送的电力设备的初始故障信息,并根据所述初始故障信息,在预存故障信息库中查找对应的初始预测诊断结果;

[0063] 提示信息获取模块120,用于判断所述初始预测诊断结果是否满足第一预设规则,若所述初始预测诊断结果不满足所述第一预设规则,则根据所述初始预测诊断结果得到故障检测提示信息;

[0064] 诊断结果获取模块130,用于将所述故障检测提示信息发送至所述终端设备,获取所述终端设备发送的故障检测补充信息,并根据所述故障检测补充信息及所述初始故障信息,确定所述电力设备的最终故障诊断结果。

[0065] 本发明通过输入初始故障信息,能够自动的获取诊断结果,提高了故障诊断的效率,对检修人员的故障诊断起到很好的辅助效果,同时,第一预设规则对初始预测诊断结果进行筛选,避免得出过多诊断结果而对检修人员造成困扰的现象,从而提高故障诊断方法的准确性,改善自动故障诊断的效果。

[0066] 在本发明的一个实施例中,所述初始故障信息包括初始故障图像及初始故障音频,图4所对应的实施例中的初始预测诊断结果获取模块110还包括用于执行图2所对应的实施例中的方法步骤的结构,其包括:

[0067] 第一初始故障诊断集合获取单元,用于若所述初始故障信息为初始故障图像,则识别所述初始故障图像中的初始故障特征,并根据所述初始故障特征,在所述故障信息库中查找对应的诊断结果作为所述初始预测诊断结果;

[0068] 第二初始故障诊断集合获取单元,用于若所述初始故障信息为初始故障音频,则将所述初始故障音频转换为文本信息,并提取所述文本信息中的关键词,以及根据所述关键词在所述预存故障信息库中查找对应的诊断结果作为所述初始预测诊断结果。

[0069] 在本发明的一个实施例中,图4所对应的实施例中的提示信息获取模块120还包括用于执行图3所对应的实施例中的方法步骤的结构,其包括:

[0070] 数量判断单元,用于判断所述初始预测诊断结果的数量是否大于第一预设数量;

[0071] 第一判断单元,用于若所述初始预测诊断结果的数量大于所述第一预设数量,则确定所述初始预测诊断结果不符合所述第一预设规则;

[0072] 第二判断单元,用于若所述初始预测诊断结果的数量小于或等于所述第一预设数量,则计算每两个初始预测诊断结果之间的相似度,若低于预设相似度阈值的第一相似度

的数量大于第二预设数量,则确定所述初始预测诊断结果不符合所述第一预设规则,所述第一相似度为任意两个初始预测诊断结果之间的相似度。

[0073] 在本发明的一个实施例中,提示信息获取模块120还包括:

[0074] 根据第一预测诊断结果与第二预测诊断结果之间不同的故障特征所属的类型,确定故障检测提示信息,所述第一预测诊断结果为任一初始预测诊断结果,所述第二预测诊断结果为除所述第一预测诊断结果外的任一预测诊断结果。

[0075] 在本发明的一个实施例中,本发明的一个实施例提供的电力设备故障诊断装置100还包括:

[0076] 诊断反馈信息获取模块,用于获取所述终端设备发送的诊断反馈信息,并将所述诊断反馈信息保存至预存故障信息库中,所述诊断反馈信息包括故障特征和诊断结果,所述故障特征包括故障电力设备名称、故障部位及故障描述

[0077] 在一个实施例中,电力设备故障诊断装置100还包括其他功能模块/单元,用于实现实施例1中各实施例中的方法步骤。

[0078] 图5是本发明一实施例提供的终端设备的示意图。如图5所示,该实施例的终端设备5包括:处理器50、存储器51以及存储在所述存储器51中并可在所述处理器50上运行的计算机程序52。所述处理器50执行所述计算机程序52时实现上述各个电力设备故障诊断方法实施例中的步骤,例如图1所示的步骤101至103。或者,所述处理器50执行所述计算机程序52时实现上述各装置实施例中各模块/单元的功能,例如图4所示模块110至130的功能。

[0079] 示例性的,所述计算机程序52可以被分割成一个或多个模块/单元,所述一个或者多个模块/单元被存储在所述存储器51中,并由所述处理器50执行,以完成本发明。所述一个或多个模块/单元可以是能够完成特定功能的一系列计算机程序指令段,该指令段用于描述所述计算机程序52在所述终端设备5中的执行过程。

[0080] 所述终端设备5可以是桌上型计算机、笔记本、掌上电脑及云端服务器等计算设备。所述终端设备可包括,但不仅限于,处理器50、存储器51。本领域技术人员可以理解,图5仅仅是终端设备5的示例,并不构成对终端设备5的限定,可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者不同的部件,例如所述终端设备还可以包括输入输出设备、网络接入设备、总线等。

[0081] 所称处理器50可以是中央处理单元(Central Processing Unit,CPU),还可以是其他通用处理器、数字信号处理器(Digital Signal Processor,DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,ASIC)、现成可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array,FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

[0082] 所述存储器51可以是所述终端设备5的内部存储单元,例如终端设备5的硬盘或内存。所述存储器51也可以是所述终端设备5的外部存储设备,例如所述终端设备5上配备的插接式硬盘,智能存储卡(Smart Media Card,SMC),安全数字(Secure Digital,SD)卡,闪存卡(Flash Card)等。进一步地,所述存储器51还可以既包括所述终端设备5的内部存储单元也包括外部存储设备。所述存储器51用于存储所述计算机程序以及所述终端设备5所需的其他程序和数据。所述存储器51还可以用于暂时地存储已经输出或者将要输出的数据。

[0083] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为了描述的方便和简洁,仅以上述各功能单元、模块的划分进行举例说明,实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能单元、模块完成,即将所述装置的内部结构划分成不同的功能单元或模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。实施例中的各功能单元、模块可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中,上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。另外,各功能单元、模块的具体名称也只是为了便于相互区分,并不用于限制本申请的保护范围。上述系统中单元、模块的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0084] 在上述实施例中,对各个实施例的描述都各有侧重,某个实施例中未详述或记载的部分,可以参见其它实施例的相关描述。

[0085] 本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

[0086] 在本发明所提供的实施例中,应该理解到,所揭露的装置/终端设备和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置/终端设备实施例仅仅是示意性的,例如,所述模块或单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通讯连接可以通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通讯连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0087] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。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。

[0088] 另外,在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0089] 所述集成的模块/单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本发明实现上述实施例方法中的全部或部分流程,也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计算机可读存储介质中,该计算机程序在被处理器执行时,可实现上述各个方法实施例的步骤。其中,所述计算机程序包括计算机程序代码,所述计算机程序代码可以为源代码形式、对象代码形式、可执行文件或某些中间形式等。所述计算机可读介质可以包括:能够携带所述计算机程序代码的任何实体或装置、记录介质、U盘、移动硬盘、磁碟、光盘、计算机存储器、只读存储器(ROM, Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM, Random Access Memory)、电载波信号、电信信号以及软件分发介质等。需要说明的是,所述计算机可读介质包含的内容可以根据司法管辖区内立法和专利实践的要求进行适当的增减,例如在某些司法管辖区,根据立法和专利实践,计算机可读介质不包括电载波信号和电

信信号。

[0090] 以上所述实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述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:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围,均应包含在本发明的保护范围之内。

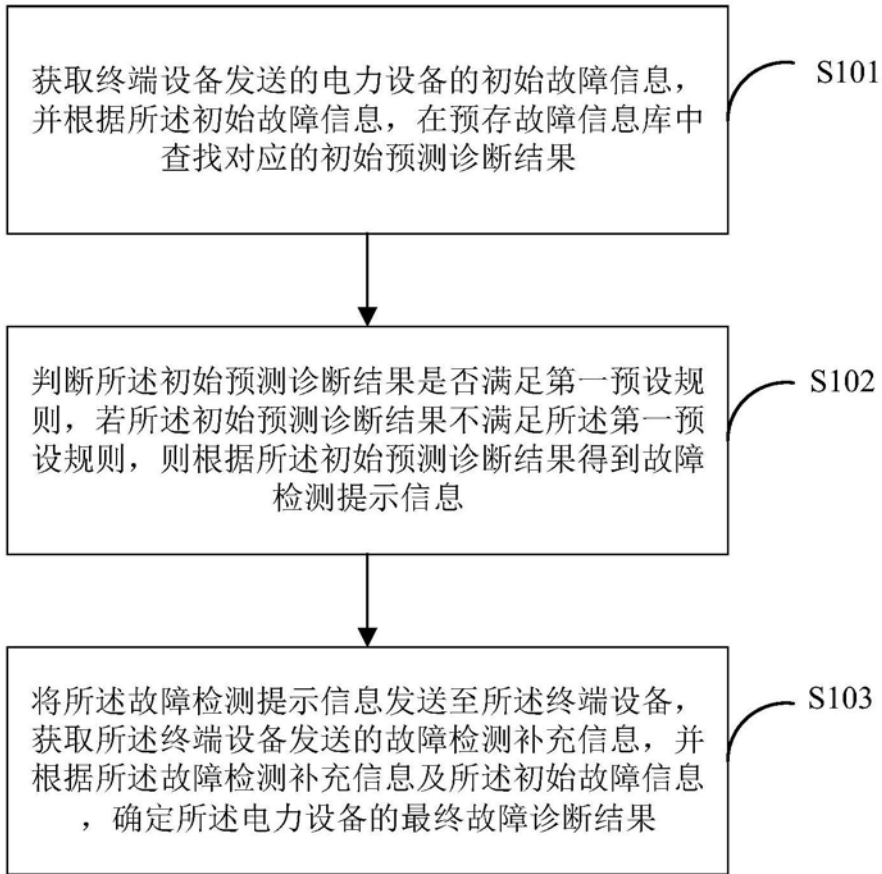


图1

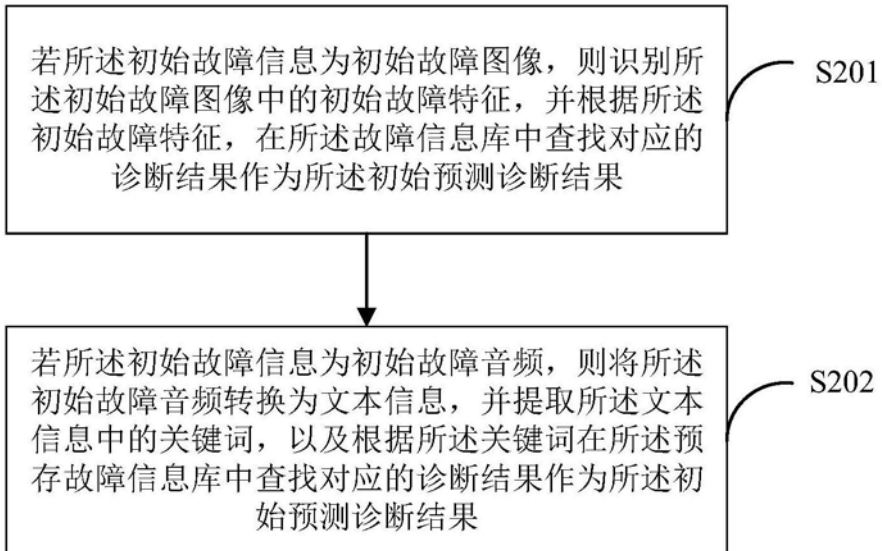


图2

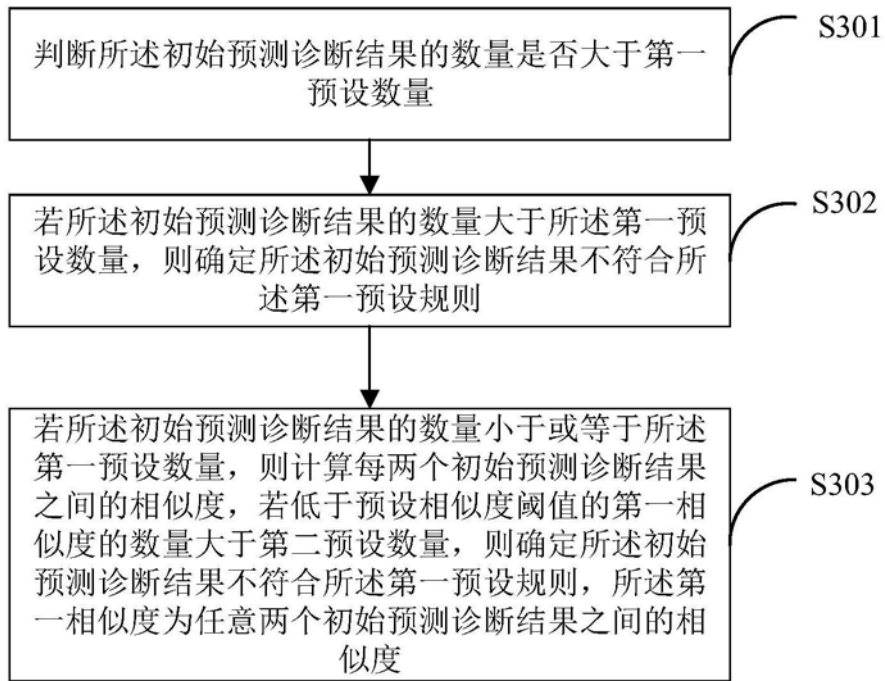


图3

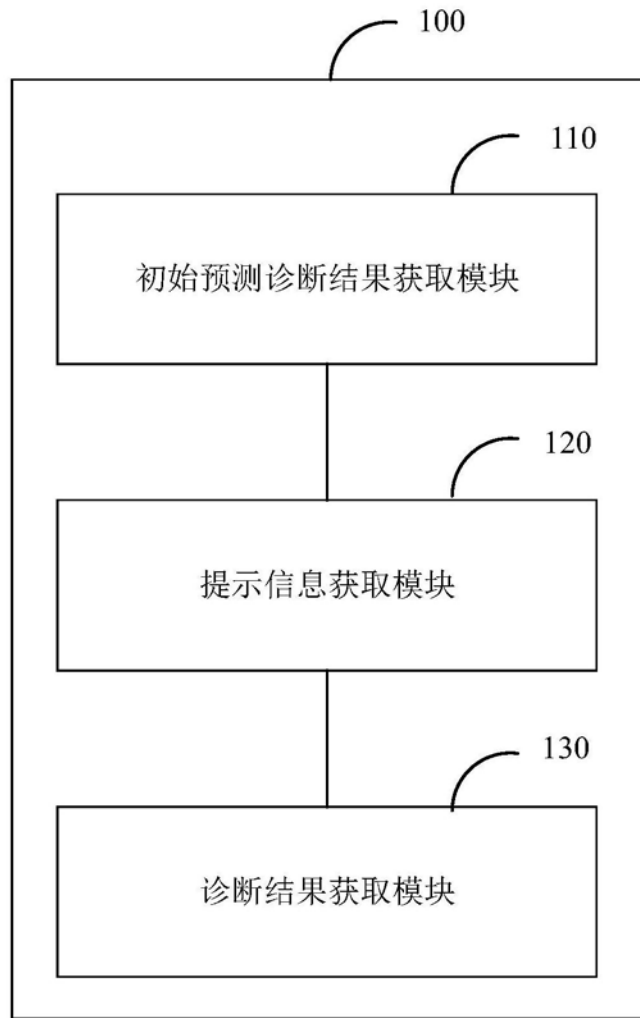


图4

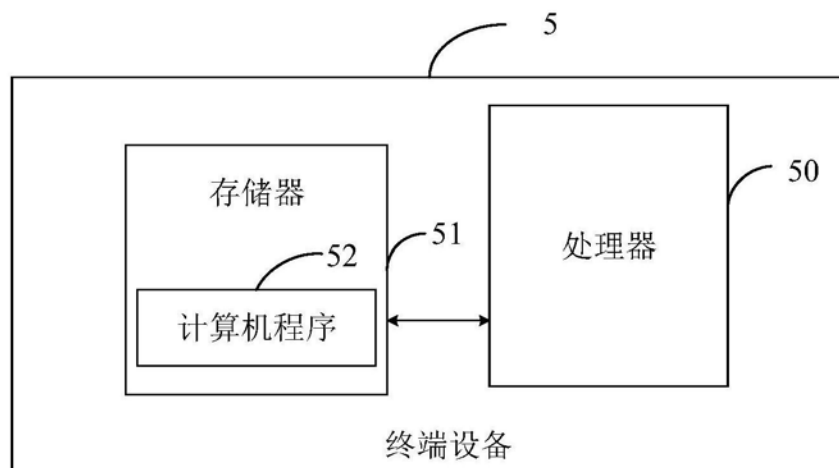


图5