



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110247725 B

(45) 授权公告日 2021.05.04

(21) 申请号 201910549091.7

(74) 专利代理机构 深圳中一专利商标事务所

44237

(22) 申请日 2019.06.24

代理人 王宇

(65) 同一申请的已公布的文献号

(51) Int.CI.

申请公布号 CN 110247725 A

H04J 3/16 (2006.01)

(43) 申请公布日 2019.09.17

H04Q 11/00 (2006.01)

(73) 专利权人 国网河北省电力有限公司经济技术研究院

(56) 对比文件

地址 050000 河北省石家庄市裕华区富强大街27号

CN 109375538 A, 2019.02.22

专利权人 国家电网有限公司

CN 107203816 A, 2017.09.26

河北嘉豪中尧信息科技股份有限公司

CN 109765462 A, 2019.05.17

(72) 发明人 高立坡 郝军魁 康伟 赵建华
张红梅 霍晓良 段利锋 张宏元

US 2003053414 A1, 2003.03.20

审查员 杨文君

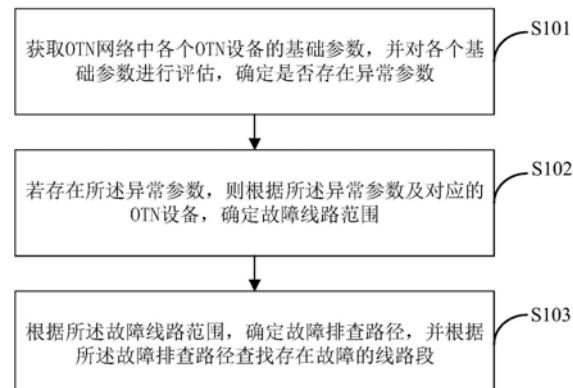
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

OTN网络的线路故障排查方法、装置及终端设备

(57) 摘要

本发明适用于通信技术领域，提供了一种OTN网络的线路故障排查方法、装置及终端设备，所述方法包括：获取OTN网络中各个OTN设备的基础参数，并对各个基础参数进行评估，确定是否存在异常参数；若存在所述异常参数，则根据所述异常参数及对应的OTN设备，确定故障线路范围；根据所述故障线路范围，确定故障排查路径，并根据所述故障排查路径查找存在故障的线路段。本发明能够在确定OTN设备的基础参数存在故障时对线路故障范围内的线路段自动地进行故障排查，从而能够迅速的找到故障发生位置，提高故障排查工作效率，保证OTN传送网络的安全稳定运行。



1. 一种OTN网络的线路故障排查方法,其特征在于,包括:

获取OTN网络中各个OTN设备的基础参数,并对各个基础参数进行评估,确定是否存在异常参数;

若存在所述异常参数,则根据所述异常参数及对应的OTN设备,确定故障线路范围;

根据所述故障线路范围,确定故障排查路径,并根据所述故障排查路径查找存在故障的线路段;

所述基础参数包括运行参数和检修参数,所述异常参数包括故障参数和隐患参数;

所述对各个基础参数进行评估,确定是否存在异常参数,包括:

将第一OTN设备的第一运行参数与对应的参数范围进行比对,所述第一OTN设备为所述OTN网络的任一OTN设备,所述第一运行参数为所述第一OTN设备的任一运行参数,所述参数范围包括第一参数范围和第二参数范围,所述第一参数范围大于所述第二参数范围;

若所述第一运行参数超出第一参数范围,则确定所述第一运行参数为故障参数;

若所述第一运行参数在所述第一参数范围内且超出所述第二参数范围,则根据所述第一运行参数及所述检修参数,确定所述第一运行参数是否为隐患参数;

所述第一运行参数包括返修完成时间,若所述返修完成时间大于第二时间阈值,则确定返修完成时间为隐患参数。

2. 如权利要求1所述的OTN网络的线路故障排查方法,其特征在于,在对各个基础参数进行评估,确定是否存在异常参数之后,还包括:

若所述第一OTN设备的基础参数中不存在异常参数,则确定所述第一OTN设备的参数获取频率为第一频率;

若所述第一OTN设备的基础参数中存在隐患参数,则确定所述第一OTN设备的参数获取频率为第二频率。

3. 如权利要求1所述的OTN网络的线路故障排查方法,其特征在于,所述检修参数包括投运时间;所述根据所述第一运行参数及所述检修参数,确定所述第一运行参数是否为隐患参数,包括:

获取所述第一运行参数对应的历史运行参数,并根据所述历史运行参数及所述第一运行参数,确定未来预设时间段内的预测运行参数;

判断所述预设时间段内是否存在超出所述第一参数范围的预测运行参数;

若存在超出所述第一参数范围的预测运行参数,则判断所述投运时间是否超过第一时间阈值;

若所述投运时间超过所述第一时间阈值,则确定所述第一运行参数为隐患参数。

4. 如权利要求1至3任一项所述的OTN网络的线路故障排查方法,其特征在于,所述故障排查路径包括多个线路段,所述根据所述故障排查路径查找存在故障的线路段,包括:

按照所述故障排查路径中的线路段编号的顺序,依次获取各个线路段的传感器发送的线路信息;

根据各个线路段的线路信息及预设线路常规信息,查找故障线路段。

5. 一种OTN网络的线路故障排查装置,其特征在于,包括:

参数评估模块,用于获取OTN网络中各个OTN设备的基础参数,并对各个基础参数进行评估,确定是否存在异常参数;

故障线路范围确定模块,用于若存在所述异常参数,则根据所述异常参数及对应的OTN设备,确定故障线路范围;

故障线路段排查模块,用于根据所述故障线路范围,确定故障排查路径,并根据所述故障排查路径查找存在故障的线路段;

所述基础参数包括运行参数和检修参数,所述异常参数包括故障参数和隐患参数;

所述参数评估模块,包括:

参数比对单元,用于将第一OTN设备的第一运行参数与对应的参数范围进行比对,所述第一OTN设备为所述OTN网络的任一OTN设备,所述第一运行参数为所述第一OTN设备的任一运行参数,所述参数范围包括第一参数范围和第二参数范围,所述第一参数范围大于所述第二参数范围;

故障参数确定单元,用于若所述第一运行参数超出第一参数范围,则确定所述第一运行参数为故障参数;

隐患参数确定单元,用于若所述第一运行参数在所述第一参数范围内且超出所述第二参数范围,则根据所述第一运行参数及所述检修参数,确定所述第一运行参数是否为隐患参数;

所述第一运行参数包括返修完成时间,若所述返修完成时间大于第二时间阈值,则确定返修完成时间为隐患参数。

6. 如权利要求5所述的OTN网络的线路故障排查装置,其特征在于,所述装置还包括:

第一频率设定模块,用于若所述第一OTN设备的基础参数中不存在异常参数,则确定所述第一OTN设备的参数获取频率为第一频率;

第二频率设定模块,用于若所述第一OTN设备的基础参数中存在隐患参数,则确定所述第一OTN设备的参数获取频率为第二频率。

7. 如权利要求5所述的OTN网络的线路故障排查装置,其特征在于,所述检修参数包括投运时间;所述隐患参数确定单元包括:

预测运行参数获取子单元,用于获取所述第一运行参数对应的历史运行参数,并根据所述历史运行参数及所述第一运行参数,确定未来预设时间段内的预测运行参数;

预测运行参数判断子单元,用于判断所述预设时间段内是否存在超出所述第一参数范围的预测运行参数;

检修参数判断子单元,用于若存在超出所述第一参数范围的预测运行参数,则判断所述投运时间是否超过第一时间阈值;

隐患参数确定子单元,用于若所述投运时间超过所述第一时间阈值,则确定所述第一运行参数为隐患参数。

8. 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。

9. 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。

OTN网络的线路故障排查方法、装置及终端设备

技术领域

[0001] 本发明属于通信技术领域,尤其涉及一种OTN网络的线路故障排查方法、装置及终端设备。

背景技术

[0002] 随着通信技术的迅速发展,光传送网 (Optical Transport Network, OTN) 在电网中的应用也迅速的扩大,OTN 传送网络是实现智能电网的网络基础,为智能电网提供了安全稳定的传输通道,他将发电、输电、变电和用电几个环节紧密的联系在一起,具有高度的开放性、可用性和安全性,使电网的运行和管理达到最优化。

[0003] 现有的OTN网络只能对OTN设备的性能参数进行检测,但是单纯检测OTN设备的性能参数无法及时的确定故障原因,在OTN网络出现故障时只能通过人工排查的方法确定故障点,无法及时的解除故障,使得OTN网络的稳定性难以得到有效保证。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明实施例提供了一种OTN网络的线路故障排查方法、装置及终端设备,以解决现有技术中OTN网络故障排查效率差的问题。

[0005] 本发明实施例的第一方面提供了一种OTN网络的线路故障排查方法,包括:

[0006] 获取OTN网络中各个OTN设备的基础参数,并对各个基础参数进行评估,确定是否存在异常参数;

[0007] 若存在所述异常参数,则根据所述异常参数及对应的OTN设备,确定故障线路范围;

[0008] 根据所述故障线路范围,确定故障排查路径,并根据所述故障排查路径查找存在故障的线路段。

[0009] 本发明实施例的第二方面提供了一种OTN网络的线路故障排查装置,包括:

[0010] 参数评估模块,用于获取OTN网络中各个OTN设备的基础参数,并对各个基础参数进行评估,确定是否存在异常参数;

[0011] 故障隐患线路范围确定模块,用于若存在所述异常参数,则根据所述异常参数及对应的OTN设备,确定故障线路范围;

[0012] 故障线路段排查模块,用于根据所述故障线路范围,确定故障排查路径,并根据所述故障排查路径查找存在故障的线路段。

[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OTN网络的线路故障排查方法的步骤。

[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OTN网络的线路故障排查方法的步骤。

[0015] 本发明首先获取OTN网络中各个OTN设备的基础参数，并对各个基础参数进行评估，确定是否存在异常参数；若存在所述异常参数，则根据所述异常参数及对应的OTN设备，确定故障线路范围；根据所述故障线路范围，确定故障排查路径，并根据所述故障排查路径查找存在故障的线路段。本发明实施例能够在确定OTN设备的基础参数存在故障时对线路故障范围内的线路段自动地进行故障排查，从而能够迅速的找到故障发生位置，提高故障排查工作效率，保证OTN传送网络的安全稳定运行。

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OTN网络的线路故障排查方法的流程示意图；

[0018] 图2是本发明实施例提供的图1中S101的实现流程示意图；

[0019] 图3是本发明实施例提供的OTN网络的线路故障排查方法的流程示意图；

[0020] 图4是本发明实施例提供的图2中S203的实现流程示意图；

[0021] 图5是本发明实施例提供的图1中S103的具体实现流程示意图；

[0022] 图6是本发明实施例提供的OTN网络的线路故障排查装置的结构示意图；

[0023] 图7是本发明实施例提供的终端设备的示意图。

具体实施方式

[0024] 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。在其它情况下，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。

[0025] 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。

[0026] 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。

[0027] 实施例1：

[0028] 图1示出了本发明一实施例所提供的OTN网络的线路故障排查方法的实现流程图，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：

[0029] 如图1所示，本发明实施例所提供的一种OTN网络的线路故障排查方法，其过程详述如下：

[0030] S101：获取OTN网络中各个OTN设备的基础参数，并对各个基础参数进行评估，确定是否存在异常参数。

[0031] 本实施例的流程主体可以为终端设备，也可以为服务器，本实施例以终端设备为

例进行以下说明。终端设备获取OTN网络中各个OTN设备的基础参数,基础参数包括运行参数和检修参数,其中运行参数可以包括光传输段(OTS)光功率,线路侧(OCH)光功率、误码、不可用时间、客户侧(OAC)光功率、光监控单元通信质量、单板温度和风扇转速等。检修参数可以包括投运时间、故障类型、故障类型对应的故障次数及返修完成时间。

[0032] 在本实施例中,异常参数为与常规参数有明显不同,可能发生故障的参数,通过获取OTN设备的基础参数,并识别异常参数,可以判断OTN传送网是否正常运行。

[0033] S102:若存在所述异常参数,则根据所述异常参数及对应的OTN设备,确定故障线路范围。

[0034] 在本实施例中,异常参数为存在故障隐患的参数,若存在异常参数,则首先确定异常参数对应的OTN设备,得到OTN设备对应的线路范围,然后根据异常参数的类型,确定故障线路范围,例如,若异常参数为线路侧光功率,则可以确定为该OTN设备对应的线路范围内的线路侧出现了问题,从而确定故障线路范围。

[0035] S103:根据所述故障线路范围,确定故障排查路径,并根据所述故障排查路径查找存在故障的线路段。

[0036] 在本实施例中,OTN网络的每个节点间的线路段均设有编号,故障排查路径包括按照排查先后顺序排列的线路段编号,根据故障排查路径,可以快速的查找得到存在故障隐患的线路段。

[0037] 从上述实施例可知,本发明首先获取OTN网络中各个OTN设备的基础参数,并对各个基础参数进行评估,确定是否存在异常参数;若存在所述异常参数,则根据所述异常参数及对应的OTN设备,确定故障线路范围;根据所述故障线路范围,确定故障排查路径,并根据所述故障排查路径查找存在故障的线路段。本发明实施例能够在确定OTN设备的基础参数存在故障时对线路故障范围内的线路段自动地进行故障排查,从而能够迅速的找到故障发生位置,提高故障排查工作效率,保证OTN传送网络的安全稳定运行。

[0038] 如图2所示,在本发明的一个实施例中,所述基础参数包括运行参数和检修参数,所述异常参数包括故障参数和隐患参数;图2示出了图1中S101的具体实现流程,其过程详述如下:

[0039] S201:将第一OTN设备的第一运行参数与对应的参数范围进行比对,所述第一OTN设备为所述OTN网络的任一OTN设备,所述第一运行参数为所述第一OTN设备的任一运行参数,所述参数范围包括第一参数范围和第二参数范围,所述第一参数范围大于所述第二参数范围。

[0040] S202:若所述第一运行参数超出第一参数范围,则确定所述第一运行参数为故障参数。

[0041] S203:若所述第一运行参数在所述第一参数范围内且超出所述第二参数范围,则根据所述第一运行参数及所述检修参数,确定所述第一运行参数是否为隐患参数。

[0042] 在本实施例中,可以在终端设备中预存各个运行参数对应的第一参数范围和第二参数范围,也可以将第一参数范围及第二参数范围存储在上级服务器中,在需要进行参数对比时,发送参数查询请求至服务器,服务器返回各个运行参数的第一参数范围和第二参数范围。终端设备比对第一运行参数是否在第一参数范围内,若在第一参数范围内,说明OTN设备对应的线路范围未出现明显的故障现象,则再判断第一运行参数是否在第二参数

范围内,若第一运行参数在第二参数范围内,则说明该第一运行参数正常,若第一运行参数未在第二参数范围内,则说明该第一运行参数存在发生故障的隐患,需要参考检修参数对其进行进一步核对,确定是否为隐患参数。若第一运行参数未在第一参数范围内,则将该第一运行参数作为故障参数。

[0043] 如图3所示,在本发明的一个实施例中,在图1中S101之后,本实施例提供的OTN网络的线路故障排查方法还包括:

[0044] S301:若所述第一OTN设备的基础参数中不存在异常参数,则确定所述第一OTN设备的参数获取频率为第一频率;

[0045] S302:若所述第一OTN设备的基础参数中存在隐患参数,则确定所述第一OTN设备的参数获取频率为第二频率。

[0046] 在本实施例中,通过图2中的步骤可以将基础参数分为正常参数、故障参数和隐患参数,从而可以根据基础参数的类别,确定获取基础参数的频率,若基础参数均为正常参数,则可以设置较低的参数获取频率,若存在隐患参数,则需要对其参数的变化趋势进行密切关注,以防发生事故,因此,第二频率大于第一频率。

[0047] 在本实施例中,还可以单独改变隐患参数的参数获取频率,其他没有问题的参数获取频率保持不变,从而减少终端设备的工作量,缩短终端设备的数据处理时间。

[0048] 如图4所示,在本发明的一个实施例中,所述检修参数包括投运时间;图4示出了图2中S203的具体实现流程,其过程详述如下:

[0049] S401:获取所述第一运行参数对应的历史运行参数,并根据所述历史运行参数及所述第一运行参数,确定未来预设时间段内的预测运行参数。

[0050] 在本实施例中,当确定第一运行参数为隐患参数后,则获取该第一运行参数的历史运行参数,从而根据历史运行参数及当前的第一运行参数拟合曲线图,确定第一运行参数的趋势变化,并根据拟合得到的曲线图,确定未来一段时间的预测运行参数,预设时间段可以设置为30分钟、一小时或一天。

[0051] S402:判断所述预设时间段内是否存在超出所述第一参数范围的预测运行参数。

[0052] S403:若存在超出所述第一参数范围的预测运行参数,则判断所述投运时间是否超过第一时间阈值。

[0053] S404:若所述投运时间超过所述第一时间阈值,则确定所述第一运行参数为隐患参数。

[0054] 在本实施例中,由于第一运行参数未超出第一参数范围,可以确定第一运行参数对应的线路未发生故障,但是该第一运行参数超出第二参数范围,说明参数值存在异常,因此,同样需要对该运行参数进行关注,以预防线路故障的发生。而随着投运时间的增长,OTN设备发生故障的概率也会增长,因此,可以将投运时间作为判断第一运行时间是否为隐患参数的一个判断标准。若预测运行参数中存在超过第一参数范围的参数,且投运时间超出第一时间阈值,则确定第一运行参数为隐患参数。

[0055] 进一步地,当投运时间未超过第一时间阈值,则确定第一运行参数为亚健康参数,并记录该亚健康参数,若终端设备采集的第一运行参数连续预设次数均为亚健康参数,则确定第一运行参数为隐患参数。

[0056] 进一步地,检修参数还包括返修完成时间,检修人员在检修完成时,记录检修完成

时间,终端设备根据检修完成时间确定检修完成时长,当返修完成时长大于第二时间阈值时,则可以确定第一运行参数为隐患参数。

[0057] 如图5所示,在本发明的一个实施例中,所述故障排查路径包括多个线路段编号,图5示出了图1中S103的具体实现流程,包括:

[0058] S501:按照所述故障排查路径中的线路段编号的顺序,依次获取各个线路段的传感器发送的线路信息;

[0059] S502:根据各个线路段的线路信息及预设线路常规信息,查找故障线路段。

[0060] 在本实施例中,OTN网络的各个线路段均设置有传感器,传感器可以包括线路数据采集传感器及红外图像传感器,线路信息包括线路数据及线路图像。线路数据采集传感器用于采集对应线路段的线路数据,红外图像传感器获取对应线路段的线路图像,线路图像可以识别出线路破损等隐患,从而能够预测OTN网络故障的发生,及时的解决安全隐患,保证OTN网络的安全稳定运行。

[0061] 具体的,S501中依次获取各个线路段传感器的线路数据的方法可以包括两种:

[0062] 第一种:终端设备分别向故障排查路径中的线路段上的各个传感器发送数据采集指令,每个传感器获取到数据采集指令后,对其对应的线路段进行线路数据的采集,并分别将采集到的线路数据发送至终端设备,终端设备按照线路数据获取时间依次获取各个传感器发送的线路数据,从而对各个线路段进行故障排查。

[0063] 第二种:终端设备按照故障排查路径的线路段的顺序,首先向排在首位线路段的传感器发送数据采集指令,并获取第一个线路段的传感器发送的线路数据,在确定第一个线路段无故障后,向第二个线路段的传感器发送数据采集指令,依次类推,直至查找到存在故障的线路段,则停止向下排查。由于同一时刻两处线路段故障造成一个线路范围发生故障的概率极小,因此,在查找到一个故障线路段后,可以认定该故障为造成第一运行参数超出第一参数范围的原因,从而节省终端设备的数据处理时间,能够快速的给出排查结果。

[0064] 在本实施例中,预设线路常规信息包括常规线路数据范围,S502的具体流程包括:

[0065] 1)判断各个线路段的线路数据是否超出常规线路数据范围;

[0066] 2)若存在线路数据超出所述常规线路数据范围,则将超出所述常规线路数据范围的线路数据对应的线路段作为故障线路段;

[0067] 3)若存在线路数据未超出所述常规线路数据范围,则获取该线路段的红外图像传感器采集的线路图像,通过神经网络识别确定该线路段是否存在破损,若该线路段存在破损,则确定该线路段为故障线路段。

[0068] 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。

[0069] 如图6所示,本发明的一个实施例提供的OTN网络的线路故障排查装置100,用于执行图1所对应的实施例中的方法步骤,其包括:

[0070] 参数评估模块110,用于获取OTN网络中各个OTN设备的基础参数,并对各个基础参数进行评估,确定是否存在异常参数;

[0071] 故障线路范围确定模块120,用于若存在所述异常参数,则根据所述异常参数及对应的OTN设备,确定故障线路范围;

[0072] 故障线路段排查模块130,用于根据所述故障线路范围,确定故障排查路径,并根据所述故障排查路径查找存在故障的线路段。

[0073] 从上述实施例可知,本发明实施例能够在确定OTN设备的基础参数存在故障时对线路故障范围内的线路段自动地进行故障排查,从而能够迅速的找到故障发生位置,提高故障排查工作效率,保证OTN传送网络的安全稳定运行。

[0074] 在本发明的一个实施例中,所述基础参数包括运行参数和检修参数,所述异常参数包括故障参数和隐患参数,图6中的参数评估模块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:

[0075] 参数比对单元,用于将第一OTN设备的第一运行参数与对应的参数范围进行比对,所述第一OTN设备为所述OTN网络的任一OTN设备,所述第一运行参数为所述第一OTN设备的任一运行参数,所述参数范围包括第一参数范围和第二参数范围,所述第一参数范围大于所述第二参数范围;

[0076] 故障参数确定单元,用于若所述第一运行参数超出第一参数范围,则确定所述第一运行参数为故障参数;

[0077] 隐患参数确定单元,用于若所述第一运行参数在所述第一参数范围内且超出所述第二参数范围,则根据所述第一运行参数及所述检修参数,确定所述第一运行参数是否为隐患参数。

[0078] 在本发明的一个实施例中,OTN网络的线路故障排查装置100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:

[0079] 第一频率设定模块,用于若所述第一OTN设备的基础参数中不存在异常参数,则确定所述第一OTN设备的参数获取频率为第一频率;

[0080] 第二频率设定模块,用于若所述第一OTN设备的基础参数中存在隐患参数,则确定所述第一OTN设备的参数获取频率为第二频率。

[0081] 在本发明的一个实施例中,所述检修参数包括投运时间;图6所对应的实施例中的隐患参数确定单元还包括用于执行图4所对应的实施例中的方法步骤的结构,其包括:

[0082] 预测运行参数获取子单元,用于获取所述第一运行参数对应的历史运行参数,并根据所述历史运行参数及所述第一运行参数,确定未来预设时间段内的预测运行参数;

[0083] 预测运行参数判断子单元,用于判断所述预设时间段内是否存在超出所述第一参数范围的预测运行参数;

[0084] 检修参数判断子单元,用于若存在超出所述第一参数范围的预测运行参数,则判断所述投运时间是否超过第一时间阈值;

[0085] 隐患参数确定子单元,用于若所述投运时间超过所述第一时间阈值,则确定所述第一运行参数为隐患参数。

[0086] 在本发明的一个实施例中,所述故障排查路径包括多个线路段编号,图6所对应的实施例中的故障线路段排查模块130还包括用于执行图5所对应的实施例中的方法步骤的结构,其包括:

[0087] 线路信息获取单元,用于按照所述故障排查路径中的线路段编号的顺序,依次获取各个线路段的传感器发送的线路信息;

[0088] 故障线路段确定单元,用于根据各个线路段的线路信息及预设线路常规信息,查

找故障线路段。

[0089] 在一个实施例中,OTN网络的线路故障排查装置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。

[0090] 图7是本发明一实施例提供的终端设备的示意图。如图7所示,该实施例的终端设备7包括:处理器70、存储器71以及存储在所述存储器71中并可在所述处理器70上运行的计算机程序72。所述处理器70执行所述计算机程序72时实现上述各个OTN网络的线路故障排查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70执行所述计算机程序72时实现上述各装置实施例中各模块/单元的功能,例如图6所示模块110至130的功能。

[0091] 示例性的,所述计算机程序72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71中,并由所述处理器70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72在所述终端设备7中的执行过程。

[0092] 所述终端设备7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70、存储器71。本领域技术人员可以理解,图7仅仅是终端设备7的示例,并不构成对终端设备7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。

[0093] 所称处理器70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。

[0094] 所述存储器71可以是所述终端设备7的内部存储单元,例如终端设备7的硬盘或内存。所述存储器71也可以是所述终端设备7的外部存储设备,例如所述终端设备7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71还可以既包括所述终端设备7的内部存储单元也包括外部存储设备。所述存储器71用于存储所述计算机程序以及所述终端设备所需的其他程序和数据。所述存储器71还可以用于暂时地存储已经输出或者将要输出的数据。

[0095] 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。

[0096] 在上述实施例中,对各个实施例的描述都各有侧重,某个实施例中没有详述或记

载的部分,可以参见其它实施例的相关描述。

[0097] 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。

[0098] 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是通过一些接口,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。

[0099] 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。

[0100] 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。

[0101] 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时,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。

[0102] 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。

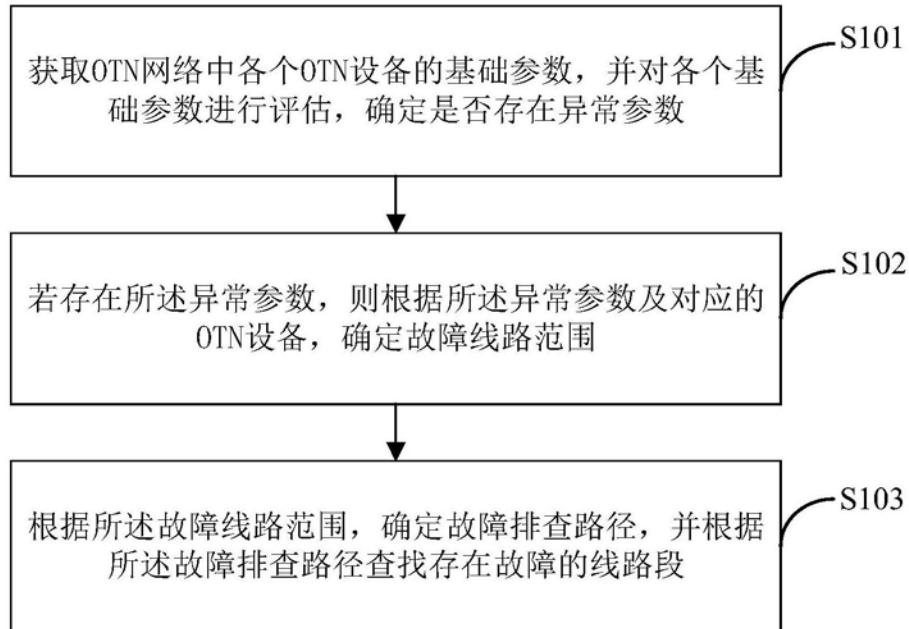


图1

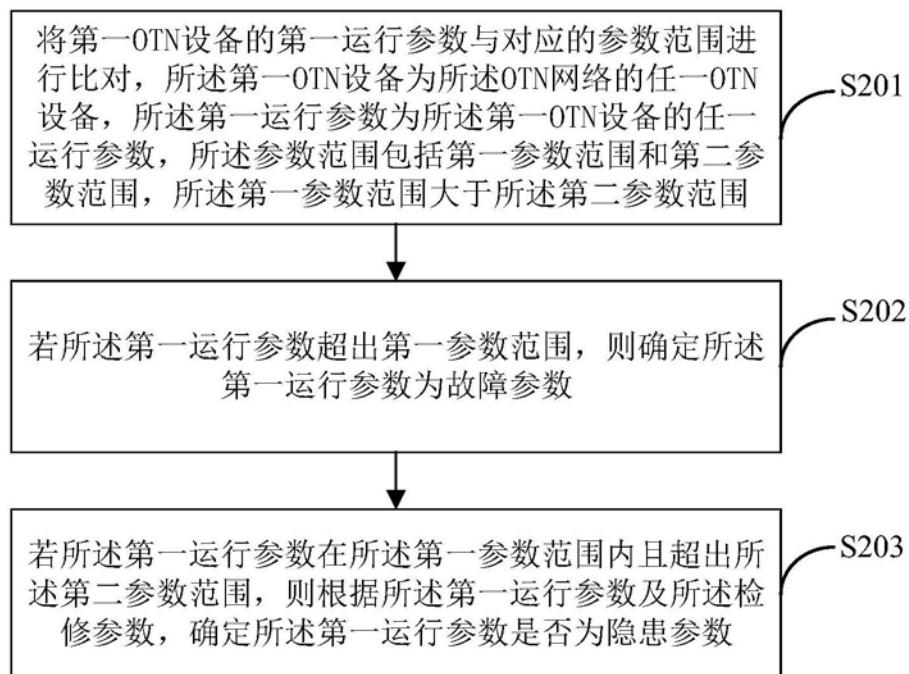


图2

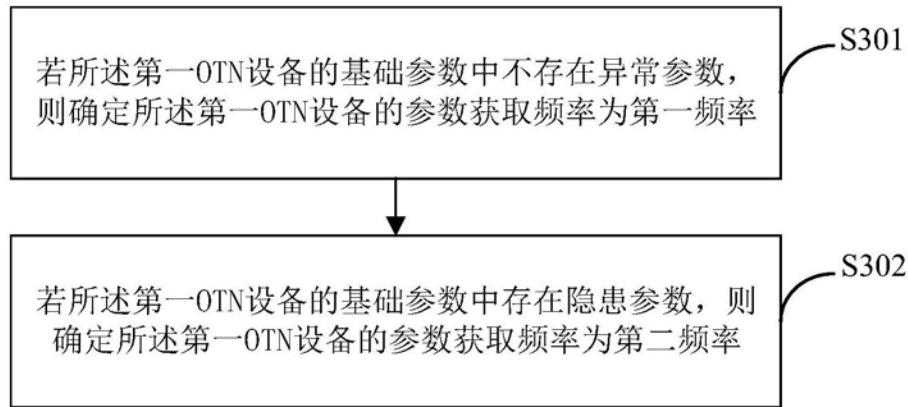


图3

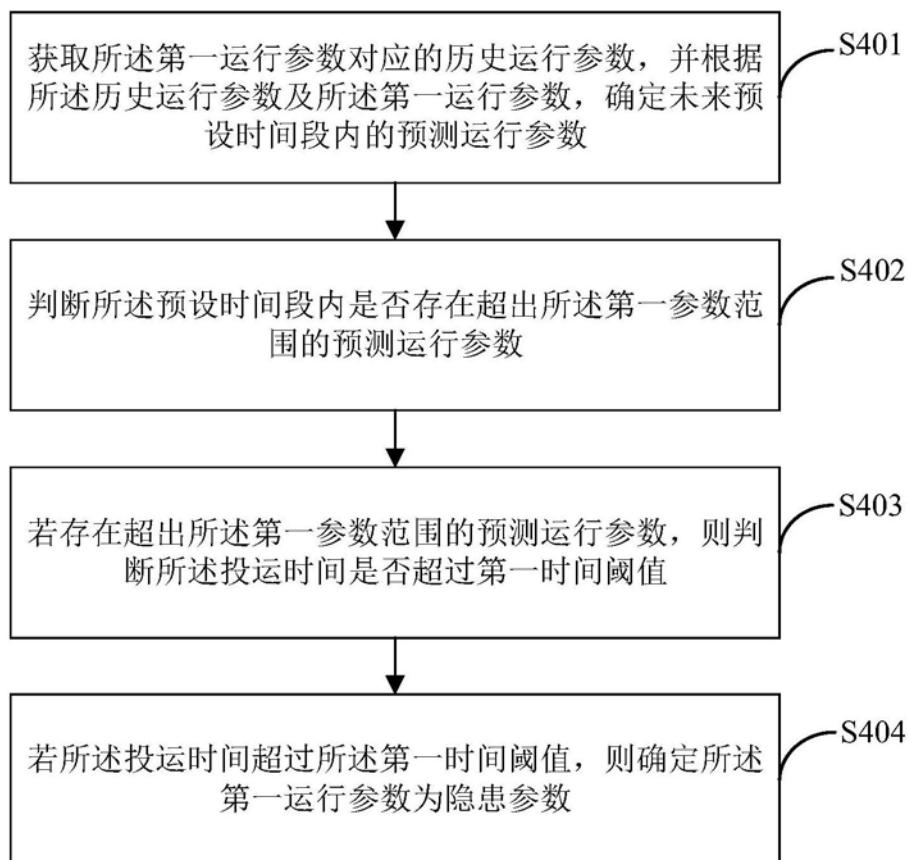


图4

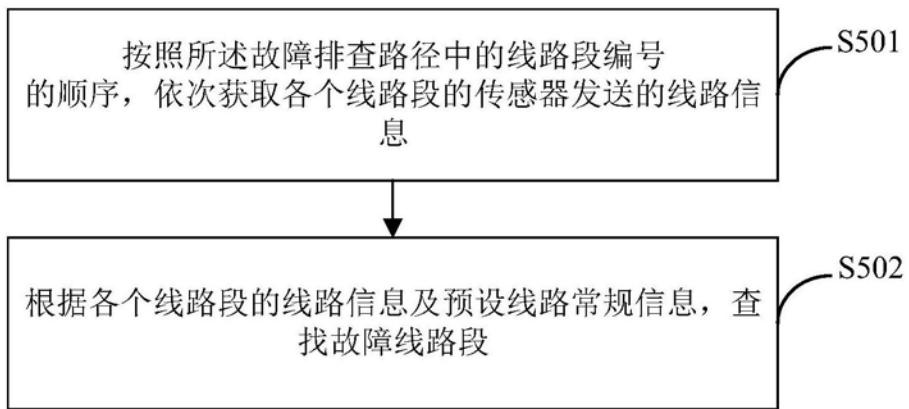


图5

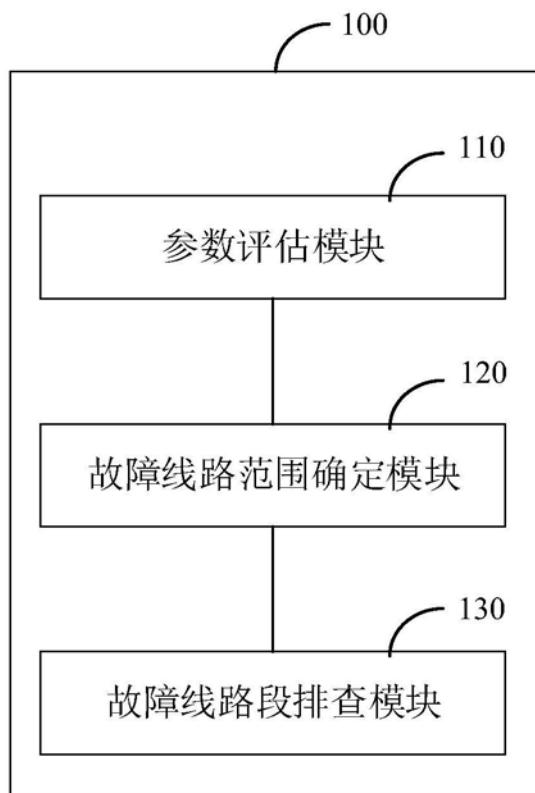


图6

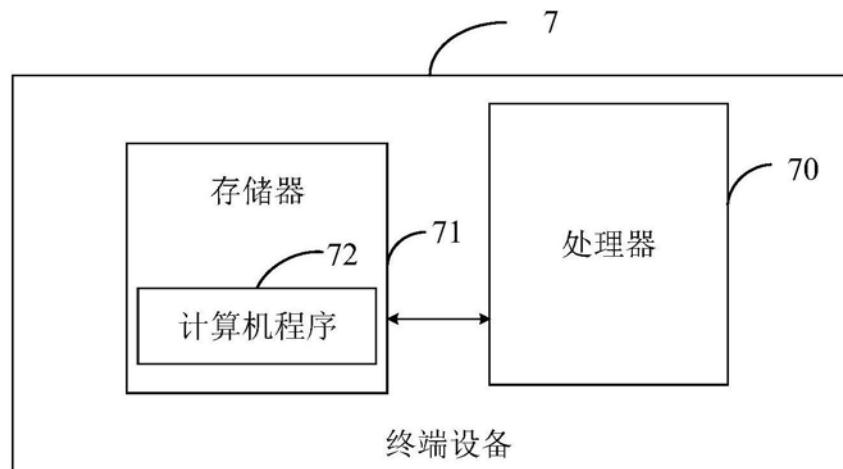


图7