



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 116992221 B

(45) 授权公告日 2024.03.26

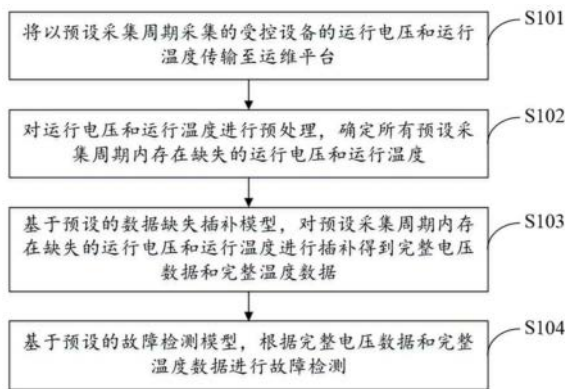
(21) 申请号 202310955348.5 CN 115441456 A, 2022.12.06
 (22) 申请日 2023.07.31 CN 116383773 A, 2023.07.04
 (65) 同一申请的已公布的文献号 CN 115714420 A, 2023.02.24
 申请公布号 CN 116992221 A CN 115270965 A, 2022.11.01
 (43) 申请公布日 2023.11.03 CN 115883016 A, 2023.03.31
 (73) 专利权人 武汉天翌数据科技发展有限公司 CN 114399107 A, 2022.04.26
 地址 430000 湖北省武汉市洪山区广八路 CN 114492531 A, 2022.05.13
 115号银海雅苑A2栋3105室 EP 0411904 A2, 1991.02.06
 (72) 发明人 钟钢 余涛 文迎棋 张亮 US 2020210826 A1, 2020.07.02
 魏国荣 周云艳 姚霖 US 11181872 B1, 2021.11.23
 (74) 专利代理机构 武汉智嘉联合知识产权代理 CN 111813084 A, 2020.10.23
 事务所(普通合伙) 42231 CN 111967509 A, 2020.11.20
 专利代理师 姜婷 CN 112508429 A, 2021.03.16
 (51) Int. Cl. CN 112785016 A, 2021.05.11
 G06F 18/15 (2023.01) CN 113569972 A, 2021.10.29
 G06F 18/10 (2023.01) CN 116032782 A, 2023.04.28
 G06F 18/2433 (2023.01) JP 2010044618 A, 2010.02.25 (续)
 G06N 3/02 (2006.01) 审查员 尤鑫

(56) 对比文件
 CN 116317103 A, 2023.06.23 权利要求书3页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称
 一种运维平台的故障检测方法、装置、设备及存储介质

(57) 摘要
 本发明涉及一种运维平台的故障检测方法、装置、设备及存储介质,该方法包括:将以预设采集周期采集的受控设备的运行电压和运行温度传输至所述运维平台;对所述运行电压和所述运行温度进行预处理,确定所有所述预设采集周期内存在缺失的所述运行电压和所述运行温度;基于预设的数据缺失插补模型,对预设采集周期内存在缺失的运行电压和运行温度进行插补得到完整电压数据和完整温度数据;基于预设的故障检测模型,根据所述完整电压数据和所述完整温度数据进行故障检测;其中,所述预设的数据缺失插补模型和所述预设的故障检测模型基于神经网络模型训练得到。本发明通过神经网络模型对缺失数据进行插补再进行故障检测,提高了故障检测的准确性。

经网络模型训练得到。本发明通过神经网络模型对缺失数据进行插补再进行故障检测,提高了故障检测的准确性。



CN 116992221 B

[接上页]

(56) 对比文件

宋良才;索贵龙;胡军涛;窦艳梅;崔志永.基于注意力机制的Encoder-Decoder光伏发电预测

模型.计算机与现代化.2020,(09),116-121.

李世友;王奉伟;沈云中.大坝变形时间序列的奇异谱分析.测绘通报.2018,(09),68-72.

1. 一种运维平台的故障检测方法,其特征在于,所述运维平台对若干个受控设备进行管理,所述故障检测方法包括:

将以预设采集周期采集的受控设备的运行电压和运行温度传输至所述运维平台;

对所述运行电压和所述运行温度进行预处理,确定所有所述预设采集周期内存在缺失的所述运行电压和所述运行温度;

基于预设的数据缺失插补模型,对预设采集周期内存在缺失的运行电压和运行温度进行插补得到完整电压数据和完整温度数据;

基于预设的故障检测模型,根据所述完整电压数据和所述完整温度数据进行故障检测;

其中,所述预设的数据缺失插补模型和所述预设的故障检测模型基于神经网络模型训练得到;

所述基于预设的故障检测模型,根据所述完整电压数据和所述完整温度数据进行故障检测,包括:

根据预设采集周期将所述完整电压数据和所述完整温度数据合并为输入数据序列;

将所述输入数据序列输入至所述预设的故障检测模型,基于预设故障检测公式计算评估值;

所述预设故障检测公式为:

$$P = \arctan (\cos\varphi\sin\sigma + \sin\varphi\cos\sigma\sin\omega);$$

其中, $\sigma = k\cos(335 \times \frac{233+n}{365})$;k为特征系数, φ 表示温度, ω 表示电压,n为一一年中的日期序号,P为评估值。

2. 根据权利要求1所述的运维平台的故障检测方法,其特征在于,所述对所述运行电压和所述运行温度进行预处理,确定所有所述预设采集周期内存在缺失的所述运行电压和所述运行温度,包括:

分别对所述运行电压和所述运行温度进行中值滤波去噪处理,得到去噪后的运行电压和运行温度;

根据预设的参考电压范围和预设的参考温度范围对去噪后的运行电压和运行温度进行筛选,得到有效运行电压和有效运行温度;

对所述有效运行电压和所述有效运行温度分别进行校验,确定存在数据缺失的预设采集周期。

3. 根据权利要求2所述的运维平台的故障检测方法,其特征在于,所述对所述有效运行电压和所述有效运行温度分别进行校验,确定是否存在缺失,包括:

根据所述预设采集周期分别校验所述有效运行电压和所述有效运行温度是否连续;

若当前所述预设采集周期的所述有效运行电压或所述有效运行温度不连续,则当前所述预设采集周期的所述有效运行电压或所述有效运行温度存在缺失。

4. 根据权利要求1所述的运维平台的故障检测方法,其特征在于,所述基于预设的数据缺失插补模型,对预设采集周期内存在缺失的运行电压和运行温度进行插补得到完整电压数据和完整温度数据,包括:

通过设备历史运行数据对所述预设的数据缺失插补模型进行训练;

将存在缺失的运行电压和运行温度输入至训练好的预设的数据缺失插补模型,输出得到运行电压缺失值和运行温度缺失值;

将所述运行电压缺失值和所述运行温度缺失值作为其所在所述预设采集周期内的平均值进行插补。

5. 根据权利要求4所述的运维平台的故障检测方法,其特征在于,所述通过设备历史运行数据对所述预设的数据缺失插补模型进行训练,包括:

所述预设的数据缺失插补模型的损失函数为smoothL1函数,具体为:

$$\text{Smooth } L_1 = \begin{cases} 0.5x^2, & |x| < 1 \\ |x| - 0.5, & x < -1 \text{ or } x > 1 \end{cases};$$

其中,x为损失函数的输入;

将所述设备历史运行数据输入至所述预设的数据缺失插补模型进行循环训练,确定所述预设的数据缺失插补模型的最佳参数。

6. 一种运维平台的故障检测装置,其特征在于,包括:

传输模块,用于将以预设采集周期采集的受控设备的运行电压和运行温度传输至所述运维平台;

预处理模块,用于对所述运行电压和所述运行温度进行预处理,确定所有所述预设采集周期内存在缺失的所述运行电压和所述运行温度;

插补模块,用于基于预设的数据缺失插补模型,对预设采集周期内存在缺失的运行电压和运行温度进行插补得到完整电压数据和完整温度数据;

检测模块,用于基于预设的故障检测模型,根据所述完整电压数据和所述完整温度数据进行故障检测;

其中,所述预设的数据缺失插补模型和所述预设的故障检测模型基于神经网络模型训练得到;

所述基于预设的故障检测模型,根据所述完整电压数据和所述完整温度数据进行故障检测,包括:

根据预设采集周期将所述完整电压数据和所述完整温度数据合并为输入数据序列;

将所述输入数据序列输入至所述预设的故障检测模型,基于预设故障检测公式计算评估值;

所述预设故障检测公式为:

$$P = \arctan(\cos\varphi\sin\sigma + \sin\varphi\cos\sigma\sin\omega);$$

其中, $\sigma = k\cos(335 \times \frac{233+n}{365})$;k为特征系数, φ 表示温度, ω 表示电压,n为一一年中的日期序号,P为评估值。

7. 一种电子设备,其特征在于,包括存储器和处理器,其中,

所述存储器,用于存储程序;

所述处理器,与所述存储器耦合,用于执行所述存储器中存储的所述程序,以实现上述权利要求1至5中任一项所述运维平台的故障检测方法中的步骤。

8. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,用于存储计算机可读的程序或指令,所述

程序或指令被处理器执行时,能够实现上述权利要求1至5中任一项所述运维平台的故障检测方法中的步骤。

一种运维平台的故障检测方法、装置、设备及存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及故障检测技术领域,尤其涉及一种运维平台的故障检测方法、装置、设备及存储介质。

背景技术

[0002] 当今时代是一个信息化时代,随着计算机网络技术的飞速发展,各种设备逐渐实现了智能化、数字化和信息化,为了扩大系统的使用范围,系统中的设备的也逐渐分散,而对整个系统中设备的运行维护工作较为繁琐,无法进行实时跟踪管理,因此需要建立运维管理平台对系统中的设备进行管理。

[0003] 目前的运维管理平台可以获取系统中设备的各种信息,对获取到的数据进行测试,然后对测试结果进行一定的分析,从而判断出系统中的设备是否出现了故障,而不用对设备进行现场检测,从而提高了对各种设备的运维效率。

[0004] 但是,在运维管理平台获取数据的过程中,数据的传输可能导致数据出现损耗、丢失的情况,而直接使用这样数据对设备是否出现故障进行分析则很容易得到错误的结果,而对判断出错的设备进行维护浪费了人力物力,提高了成本。

发明内容

[0005] 有鉴于此,有必要提供一种运维平台的故障检测方法、装置、设备及存储介质,用以解决现有技术中数据传输中的数据损耗、丢失的情况导致运维平台对设备的故障检测出现错误,浪费了人力物力进行维护的问题。

[0006] 为达到上述技术目的,本发明采取了以下技术方案:

[0007] 第一方面,本发明提供了一种运维平台的故障检测方法,运维平台对若干个受控设备进行管理,故障检测方法包括:

[0008] 将以预设采集周期采集的受控设备的运行电压和运行温度传输至运维平台;

[0009] 对运行电压和运行温度进行预处理,确定所有预设采集周期内存在缺失的运行电压和运行温度;

[0010] 基于预设的数据缺失插补模型,对预设采集周期内存在缺失的运行电压和运行温度进行插补得到完整电压数据和完整温度数据;

[0011] 基于预设的故障检测模型,根据完整电压数据和完整温度数据进行故障检测;

[0012] 其中,预设的数据缺失插补模型和预设的故障检测模型基于神经网络模型训练得到。

[0013] 在一些可能的实现方式中,对运行电压和运行温度进行预处理,确定所有预设采集周期内存在缺失的运行电压和运行温度,包括:

[0014] 分别对运行电压和运行温度进行中值滤波去噪处理,得到去噪后的运行电压和运行温度;

[0015] 根据预设的参考电压范围和预设的参考温度范围对去噪后的运行电压和运行温

度进行筛选,得到有效运行电压和有效运行温度;

[0016] 对有效运行电压和有效运行温度分别进行校验,确定存在数据缺失的预设采集周期。

[0017] 在一些可能的实现方式中,对有效运行电压和有效运行温度分别进行校验,确定是否存在缺失,包括:

[0018] 根据预设采集周期分别校验有效运行电压和有效运行温度是否连续;

[0019] 若当前预设采集周期的有效运行电压或有效运行温度不连续,则当前预设采集周期的有效运行电压或有效运行温度存在缺失。

[0020] 在一些可能的实现方式中,基于预设的数据缺失插补模型,对预设采集周期内存在缺失的运行电压和运行温度进行插补得到完整电压数据和完整温度数据,包括:

[0021] 通过设备历史运行数据对预设的数据缺失插补模型进行训练;

[0022] 将存在缺失的运行电压和运行温度输入至训练好的预设的数据缺失插补模型,输出得到运行电压缺失值和运行温度缺失值;

[0023] 将运行电压缺失值和运行温度缺失值作为其所在预设采集周期内的平均值进行插补。

[0024] 在一些可能的实现方式中,通过设备历史运行数据对预设的数据缺失插补模型进行训练,包括:

[0025] 预设的数据缺失插补模型的损失函数为smoothL1函数,具体为:

$$[0026] \quad \text{Smooth } L_1 = \begin{cases} 0.5x^2, & |x| < 1 \\ |x| - 0.5, & x < -1 \text{ or } x > 1; \end{cases}$$

[0027] 其中,x为损失函数的输入;

[0028] 将设备历史运行数据输入至预设的数据缺失插补模型进行循环训练,确定预设的数据缺失插补模型的最佳参数。

[0029] 在一些可能的实现方式中,基于预设的故障检测模型,根据完整电压数据和完整温度数据进行故障检测,包括:

[0030] 根据预设采集周期将完整电压数据和完整温度数据合并为输入数据序列;

[0031] 将输入数据序列输入至预设的故障检测模型,基于预设故障检测公式计算评估值。

[0032] 在一些可能的实现方式中,将输入数据序列输入至预设的故障检测模型,基于预设故障检测公式计算评估值,包括:

[0033] 预设故障检测公式为:

$$[0034] \quad P = \arctan(\cos\varphi\sin\sigma + \sin\varphi\cos\sigma\sin\omega);$$

[0035] 其中, $\sigma = k\cos(335 \times \frac{233+n}{365})$;k为特征系数, φ 表示温度, ω 表示电压,n为一年中的日期序号,P为评估值。

[0036] 第二方面,本发明还提供了一种运维平台的故障检测装置,包括:

[0037] 传输模块,用于将以预设采集周期采集的受控设备的运行电压和运行温度传输至运维平台;

[0038] 预处理模块,用于对运行电压和运行温度进行预处理,确定所有预设采集周期内存在缺失的运行电压和运行温度;

[0039] 插补模块,用于基于预设的数据缺失插补模型,对预设采集周期内存在缺失的运行电压和运行温度进行插补得到完整电压数据和完整温度数据;

[0040] 检测模块,用于基于预设的故障检测模型,根据完整电压数据和完整温度数据进行故障检测;

[0041] 其中,预设的数据缺失插补模型和预设的故障检测模型基于神经网络模型训练得到。

[0042] 第三方面,本发明还提供了一种电子设备,包括存储器和处理器,其中,

[0043] 存储器,用于存储程序;

[0044] 处理器,与存储器耦合,用于执行存储器中存储的程序,以实现上述任一种实现方式中的运维平台的故障检测方法中的步骤。

[0045] 第四方面,本发明还提供了一种计算机可读存储介质,用于存储计算机可读取的程序或指令,程序或指令被处理器执行时,能够实现上述任一种实现方式中的运维平台的故障检测方法中的步骤。

[0046] 采用上述实施例的有益效果是:本发明提供了一种运维平台的故障检测方法、装置、设备及存储介质,运维平台对若干个受控设备进行管理,该故障检测方法包括:将以预设采集周期采集的受控设备的运行电压和运行温度传输至所述运维平台;对所述运行电压和所述运行温度进行预处理,确定所有所述预设采集周期内存在缺失的所述运行电压和所述运行温度;基于预设的数据缺失插补模型,对预设采集周期内存在缺失的运行电压和运行温度进行插补得到完整电压数据和完整温度数据;基于预设的故障检测模型,根据所述完整电压数据和所述完整温度数据进行故障检测;其中,所述预设的数据缺失插补模型和所述预设的故障检测模型基于神经网络模型训练得到。本发明通过预设采集周期对受控设备进行数据采集,得到周期性的运行电压和运行温度,然后对运行电压和运行温度进行预处理,判断哪些周期内的运行电压和运行温度存在缺失,通过预设的数据缺失插补模型对存在缺失的运行电压和运行温度进行插补得到完整电压数据和完整温度数据,再通过预设的故障检测模型根据所述完整电压数据和所述完整温度数据进行故障检测,解决了因数据传输时出现的损耗、丢失的情况导致运维平台对设备的故障检测出现错误的问题,提高了设备故障的检测准确性,节约了设备维护的人力物力资源。

附图说明

[0047] 图1为本发明提供的运维平台的故障检测方法的一实施例的流程示意图;

[0048] 图2为本发明提供的图1中步骤S102的一实施例的流程示意图;

[0049] 图3为本发明提供的图1中步骤S103的一实施例的流程示意图;

[0050] 图4为本发明提供的运维平台的故障检测装置的一实施例的结构示意图;

[0051] 图5为本发明实施例提供的电子设备的结构示意图。

具体实施方式

[0052] 下面结合附图来具体描述本发明的优选实施例,其中,附图构成本申请一部分,并

与本发明的实施例一起用于阐释本发明的原理,并非用于限定本发明的范围。

[0053] 在本申请的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0054] 在本文中提及“实施例”意味着,结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本发明的至少一个实施例中。在说明书中的各个位置出现该短语并不一定均是指相同的实施例,也不是与其他实施例互斥的独立的或备选的实施例。本领域技术人员显式地和隐式地理解的是,本文所描述的实施例可以与其他实施例相结合。

[0055] 本发明提供了一种运维平台的故障检测方法、装置、设备及存储介质,以下分别进行说明。

[0056] 请参阅图1,图1为本发明提供的运维平台的故障检测方法的一实施例的流程示意图,本发明的一个具体实施例,公开了一种运维平台的故障检测方法,运维平台对若干个受控设备进行管理,故障检测方法包括:

[0057] S101、将以预设采集周期采集的受控设备的运行电压和运行温度传输至运维平台;

[0058] S102、对运行电压和运行温度进行预处理,确定所有预设采集周期内存在缺失的运行电压和运行温度;

[0059] S103、基于预设的数据缺失插补模型,对预设采集周期内存在缺失的运行电压和运行温度进行插补得到完整电压数据和完整温度数据;

[0060] S104、基于预设的故障检测模型,根据完整电压数据和完整温度数据进行故障检测;

[0061] 其中,预设的数据缺失插补模型和预设的故障检测模型基于神经网络模型训练得到。

[0062] 在上述实施例中,预设采集周期可以根据实际需要进行设置,本发明对此不做进一步限制。在受控设备的运行过程中,其运行电压和运行温度会根据预设采集周期进行数据采集,并将采集后的数据传输至运维平台,从而方便了解受控设备的运行状态。

[0063] 对运行电压和运行温度进行预处理是为了去除其中的干扰、噪声数据,以免直接根据运行电压和运行温度进行故障检测会对检测结果产生干扰,而在预处理之后还需要判断运行电压和运行温度是否出现了缺失,并确定存在确实的预设采集周期,有利于对存在缺失的运行电压和运行温度进行插补。

[0064] 预设的数据缺失插补模型通过训练,能够根据预设采集周期采集内存在缺失的运行电压和运行温度对缺失值进行估算,并将缺失值插补到缺失数据中,得到完整电压数据和完整温度数据,提高了数据的完整性,从而提高进行故障检测的准确性。

[0065] 预设的故障检测模型可以根据设备历史故障数据进行学习,从而能够根据输入的完整电压数据和完整温度数据进行故障检测,判断受控设备当前是否出现了故障。

[0066] 应当理解的是:预设的数据缺失插补模型和预设的故障检测模型的模型结构包括但不限于深度神经网络模型(Deep Neural Networks,DNN)、循环神经网络模型(Recurrent Neural Networks,RNN)、卷积网络模型(Convolutional Neural Networks,CNN)、深度生成模型(Deep Generative Models,DGM)、生成式对抗网络(Generative Adversarial Networks,GAN)、长短期记忆网络模型(Long/short term memory,LSTM)、支持向量机(Support vector machines,SVM)、深度交叉模型(Deep Crossing)等。

[0067] 与现有技术相比,本实施例提供了一种运维平台的故障检测方法,运维平台对若干个受控设备进行管理,该故障检测方法包括:将以预设采集周期采集的受控设备的运行电压和运行温度传输至所述运维平台;对所述运行电压和所述运行温度进行预处理,确定所有所述预设采集周期内存在缺失的所述运行电压和所述运行温度;基于预设的数据缺失插补模型,对预设采集周期内存在缺失的运行电压和运行温度进行插补得到完整电压数据和完整温度数据;基于预设的故障检测模型,根据所述完整电压数据和所述完整温度数据进行故障检测;其中,所述预设的数据缺失插补模型和所述预设的故障检测模型基于神经网络模型训练得到。本发明通过预设采集周期对受控设备进行数据采集,得到周期性的运行电压和运行温度,然后对运行电压和运行温度进行预处理,判断哪些周期内的运行电压和运行温度存在缺失,通过预设的数据缺失插补模型对存在缺失的运行电压和运行温度进行插补得到完整电压数据和完整温度数据,再通过预设的故障检测模型根据所述完整电压数据和所述完整温度数据进行故障检测,解决了因数据传输时出现的损耗、丢失的情况导致运维平台对设备的故障检测出现错误的问题,提高了设备故障的检测准确性,节约了设备维护的人力物力资源。

[0068] 请参阅图2,图2为本发明提供的图1中步骤S102的一实施例的流程示意图,在本发明的一些实施例中,对运行电压和运行温度进行预处理,确定所有预设采集周期内存在缺失的运行电压和运行温度,包括:

[0069] S201、分别对运行电压和运行温度进行中值滤波去噪处理,得到去噪后的运行电压和运行温度;

[0070] S202、根据预设的参考电压范围和预设的参考温度范围对去噪后的运行电压和运行温度进行筛选,得到有效运行电压和有效运行温度;

[0071] S203、对有效运行电压和有效运行温度分别进行校验,确定存在数据缺失的预设采集周期。

[0072] 在上述实施例中,直接采集到的运行电压和运行温度一般会存在着干扰数据,先通过中值滤波对运行电压和运行温度进行去噪处理,去除其中的干扰数据,得到去噪后的运行电压和运行温度,提高了数据的真实性,有利于进行故障检测。

[0073] 预设的参考电压范围和预设的参考温度范围都可以根据实际情况进行设置,而不同的受控设备也可以具有不同的预设的参考电压范围和预设的参考温度范围,本发明对此不做进一步限制。筛选在预设的参考电压范围内的去噪后的运行电压和预设的参考温度范围内的去噪后的运行温度,不在范围内的数据为异常数据,同样需要舍弃。

[0074] 由于周期性的采集运行电压和运行温度,因此,有效运行电压和有效运行温度也应该是周期性的,通过对有效运行电压和有效运行温度分别进行校验,可以确定有效运行电压和有效运行温度中是否存在数据缺失,并进一步确定存在数据缺失的预设采集周期。

[0075] 在本发明的一些实施例中,对有效运行电压和有效运行温度分别进行校验,确定是否存在缺失,包括:

[0076] 根据预设采集周期分别校验有效运行电压和有效运行温度是否连续;

[0077] 若当前预设采集周期的有效运行电压或有效运行温度不连续,则当前预设采集周期的有效运行电压或有效运行温度存在缺失。

[0078] 在上述实施例中,采样频率是固定的,根据预设采集周期内采集的数据数量,对有

效运行电压和有效运行温度是否连续进行校验,从而确定采集的有效运行电压和有效运行温度是否在传输的过程中出现缺失。

[0079] 当某一预设采集周期内的有效运行电压或有效运行温度在校验时是不连续的,则当前预设采集周期的有效运行电压或有效运行温度存在缺失,需要对存在确实的数据进行记录,以便在后续对存在缺失的数据进行插补。

[0080] 请参阅图3,图3为本发明提供的图1中步骤S103的一实施例的流程示意图,在本发明的一些实施例中,基于预设的数据缺失插补模型,对预设采集周期内存在缺失的运行电压和运行温度进行插补得到完整电压数据和完整温度数据,包括:

[0081] S301、通过设备历史运行数据对预设的数据缺失插补模型进行训练;

[0082] S302、将存在缺失的运行电压和运行温度输入至训练好的预设的数据缺失插补模型,输出得到运行电压缺失值和运行温度缺失值;

[0083] S303、将运行电压缺失值和运行温度缺失值作为其所在预设采集周期内的平均值进行插补。

[0084] 在上述实施例中,设备历史运行数据是受控设备以往使用时的数据,在受控设备使用时会进行记录,存储在特定存储器中,可以直接查询存储器中的设备历史运行数据,这部分数据可以实现对预设的数据缺失插补模型的训练,确定预设的数据缺失插补模型的最佳参数,从而提高预设的数据缺失插补模型进行数据插补的准确性。

[0085] 训练好的预设的数据缺失插补模型以存在缺失的运行电压和运行温度的为输入,以运行电压缺失值和运行温度缺失值为输出,可以准确确定存在缺失的数据中的缺失值,从而实现缺失数据的插补。

[0086] 由于数据缺失的时间不同,而不同时间的数据也有不同,因此,很难直接还原受控设备的准确数据,而以平均值的方式可以忽略时间对数据的影响,实现对缺失数据的插补。

[0087] 在本发明的一些实施例中,通过设备历史运行数据对预设的数据缺失插补模型进行训练,包括:

[0088] 预设的数据缺失插补模型的损失函数为smoothL1函数,具体为:

$$[0089] \quad \text{Smooth } L_1 = \begin{cases} 0.5x^2, & |x| < 1 \\ |x| - 0.5, & x < -1 \text{ or } x > 1; \end{cases}$$

[0090] 其中,x为损失函数的输入;

[0091] 将设备历史运行数据输入至预设的数据缺失插补模型进行循环训练,确定预设的数据缺失插补模型的最佳参数。

[0092] 在上述实施例中,需要确定的预设的数据缺失插补模型的参数包括但不限于网络节点、初始权值、最小训练速率、迭代次数,对预设的数据缺失插补模型进行训练的过程就是确定预设的数据缺失插补模型的最佳参数,本发明中的损失函数为smoothL1函数,增加了鲁棒性,可以控制梯度的量级。

[0093] 在本发明的一些实施例中,基于预设的故障检测模型,根据完整电压数据和完整温度数据进行故障检测,包括:

[0094] 根据预设采集周期将完整电压数据和完整温度数据合并为输入数据序列;

[0095] 将输入数据序列输入至预设的故障检测模型,基于预设故障检测公式计算评估

值。

[0096] 在上述实施例中,将完整电压数据和完整温度数据根据预设采集周期合并为二维输入向量集,得到的二维输入向量集为 $D = \{(\varphi_{\phi_1}, \omega_1), (\varphi_2, \omega_2), \dots, (\varphi_N, \omega_N)\}$,其中,N为样本容量。

[0097] 对故障进行检测根据需要根据同一时间的电压和温度来进行联合判断,如果只是通过单一数据进行故障检测,有可能出现检测错误的情况,计算得到的评估值是表示可能出现故障的概率,反映了受控设备的运行状态。

[0098] 在本发明的一些实施例中,将输入数据序列输入至预设的故障检测模型,基于预设故障检测公式计算评估值,包括:

[0099] 预设故障检测公式为:

[0100] $P = \arctan(\cos\varphi\sin\sigma + \sin\varphi\cos\sigma\sin\omega)$;

[0101] 其中, $\sigma = k\cos(335 \times \frac{233+n}{365})$;k为特征系数, φ 表示温度, ω 表示电压,n为一年中的日期序号,P为评估值。

[0102] 在上述实施例中,计算得到的评估值需要与受控设备的评估值阈值进行比较,当计算得到的评估值超过受控设备的评估值阈值时,说明设备出现了故障。对于不同的受控设备,其评估值阈值可以是不同的,具体可以根据实际情况进行不同的设置,本发明对此不做进一步限制。

[0103] 作为优选的实施例,特征系数k的取值范围设置为20-26的范围内,本发明根据实际经验,取k值为23.45。

[0104] 为了更好地实施本发明实施例中的运维平台的故障检测方法,在运维平台的故障检测方法基础之上,对应的,请参阅图4,图4为本发明提供的运维平台的故障检测装置的一实施例的结构示意图,本发明实施例提供了一种运维平台的故障检测装置400,包括:

[0105] 传输模块410,用于将以预设采集周期采集的受控设备的运行电压和运行温度传输至运维平台;

[0106] 预处理模块420,用于对运行电压和运行温度进行预处理,确定所有预设采集周期内存在缺失的运行电压和运行温度;

[0107] 插补模块430,用于基于预设的数据缺失插补模型,对预设采集周期内存在缺失的运行电压和运行温度进行插补得到完整电压数据和完整温度数据;

[0108] 检测模块440,用于基于预设的故障检测模型,根据完整电压数据和完整温度数据进行故障检测;

[0109] 其中,预设的数据缺失插补模型和预设的故障检测模型基于神经网络模型训练得到。

[0110] 这里需要说明的是:上述实施例提供的装置400可实现上述各方法实施例中描述的技术方案,上述各模块或单元具体实现的原理可参见上述方法实施例中的相应内容,此处不再赘述。

[0111] 请参阅图5,图5为本发明实施例提供的电子设备的结构示意图。基于上述运维平台的故障检测方法,本发明还相应提供了一种运维平台的故障检测设备,运维平台的故障

检测设备可以是移动终端、桌上型计算机、笔记本、掌上电脑及服务器等计算设备。该运维平台的故障检测设备包括处理器510、存储器520及显示器530。图5仅示出了电子设备的部分组件,但是应理解的是,并不要求实施所有示出的组件,可以替代的实施更多或者更少的组件。

[0112] 存储器520在一些实施例中可以是运维平台的故障检测设备的内部存储单元,例如运维平台的故障检测设备的硬盘或内存。存储器520在另一些实施例中也可以是运维平台的故障检测设备的外部存储设备,例如运维平台的故障检测设备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,存储器520还可以既包括运维平台的故障检测设备的内部存储单元也包括外部存储设备。存储器520用于存储安装于运维平台的故障检测设备的应用软件及各类数据,例如安装运维平台的故障检测设备的程序代码等。存储器520还可以用于暂时的存储已经输出或者将要输出的数据。在一实施例中,存储器520上存储有运维平台的故障检测程序540,该运维平台的故障检测程序540可被处理器510所执行,从而实现本申请各实施例的运维平台的故障检测方法。

[0113] 处理器510在一些实施例中可以是一中央处理器(Central Processing Unit,CPU),微处理器或其他数据处理芯片,用于运行存储器520中存储的程序代码或处理数据,例如执行运维平台的故障检测方法等。

[0114] 显示器530在一些实施例中可以是LED显示器、液晶显示器、触控式液晶显示器以及OLED(Organic Light-Emitting Diode,有机发光二极管)触摸器等。显示器530用于显示在运维平台的故障检测设备的信息以及用于显示可视化的用户界面。运维平台的故障检测设备的部件510-530通过系统总线相互通信。

[0115] 在一实施例中,当处理器510执行存储器520中运维平台的故障检测程序540时实现如上的运维平台的故障检测方法中的步骤。

[0116] 本实施例还提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有运维平台的故障检测程序,该运维平台的故障检测程序被处理器执行时实现以下步骤:

[0117] 将以预设采集周期采集的受控设备的运行电压和运行温度传输至所述运维平台;

[0118] 对所述运行电压和所述运行温度进行预处理,确定所有所述预设采集周期内存在缺失的所述运行电压和所述运行温度;

[0119] 基于预设的数据缺失插补模型,对预设采集周期内存在缺失的运行电压和运行温度进行插补得到完整电压数据和完整温度数据;

[0120] 基于预设的故障检测模型,根据所述完整电压数据和所述完整温度数据进行故障检测;

[0121] 其中,所述预设的数据缺失插补模型和所述预设的故障检测模型基于神经网络模型训练得到。

[0122] 综上,本实施例提供的一种运维平台的故障检测方法、装置、设备及存储介质,运维平台对若干个受控设备进行管理,该故障检测方法包括:将以预设采集周期采集的受控设备的运行电压和运行温度传输至所述运维平台;对所述运行电压和所述运行温度进行预处理,确定所有所述预设采集周期内存在缺失的所述运行电压和所述运行温度;基于预设的数据缺失插补模型,对预设采集周期内存在缺失的运行电压和运行温度进行插补得到完

整电压数据和完整温度数据;基于预设的故障检测模型,根据所述完整电压数据和所述完整温度数据进行故障检测;其中,所述预设的数据缺失插补模型和所述预设的故障检测模型基于神经网络模型训练得到。本发明通过预设采集周期对受控设备进行数据采集,得到周期性的运行电压和运行温度,然后对运行电压和运行温度进行预处理,判断哪些周期内的运行电压和运行温度存在缺失,通过预设的数据缺失插补模型对存在缺失的运行电压和运行温度进行插补得到完整电压数据和完整温度数据,再通过预设的故障检测模型根据所述完整电压数据和所述完整温度数据进行故障检测,解决了因数据传输时出现的损耗、丢失的情况导致运维平台对设备的故障检测出现错误的问题,提高了设备故障的检测准确性,节约了设备维护的人力物力资源。

[0123] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

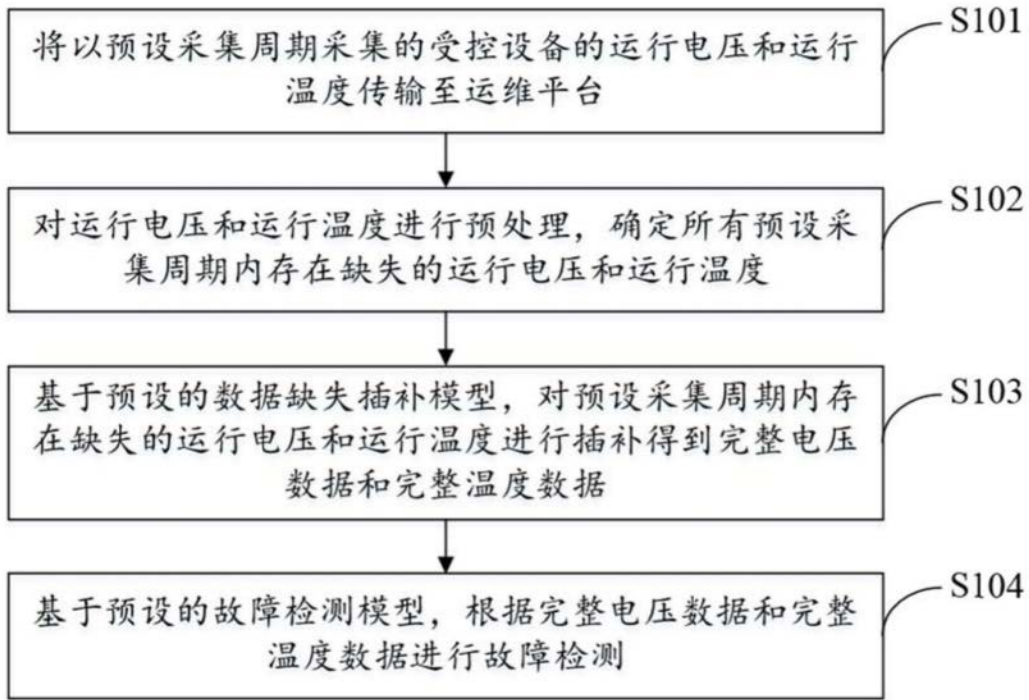


图1

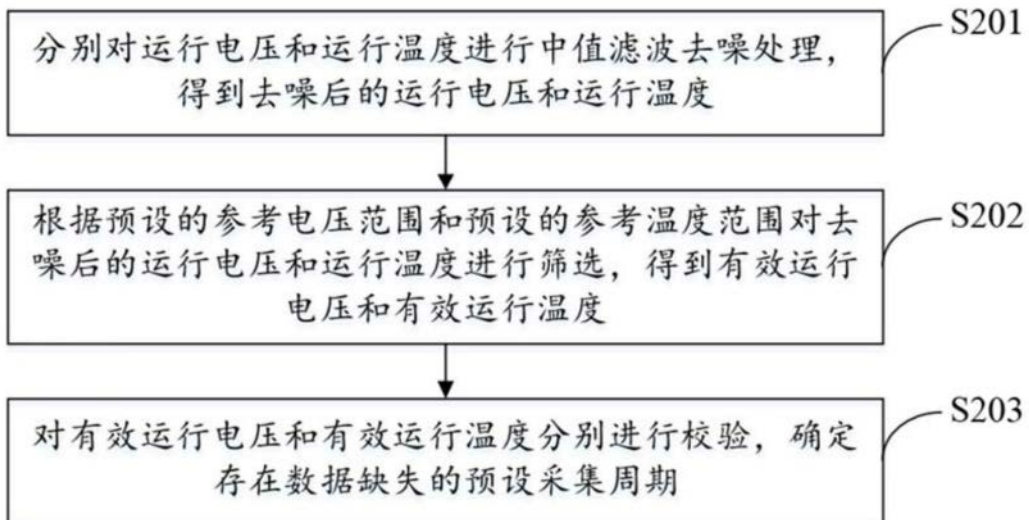


图2

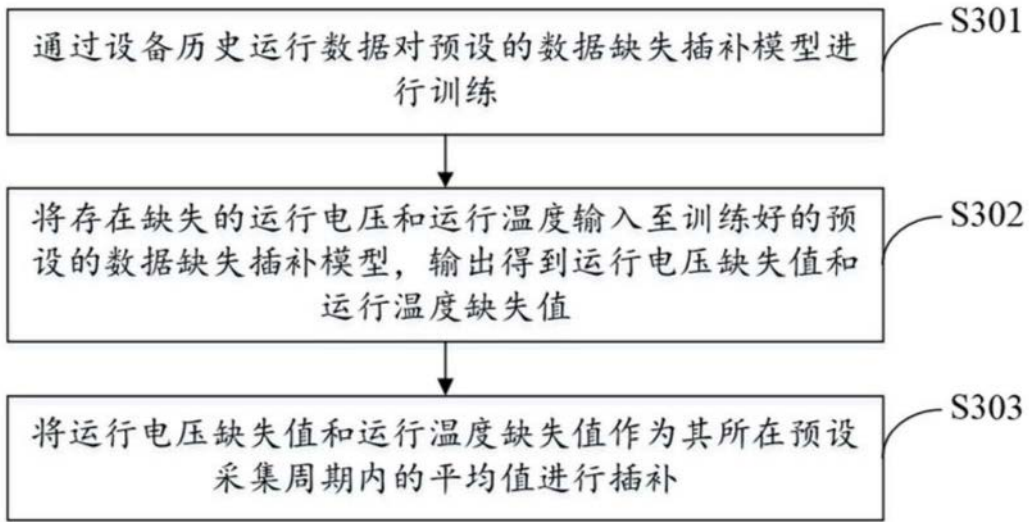


图3

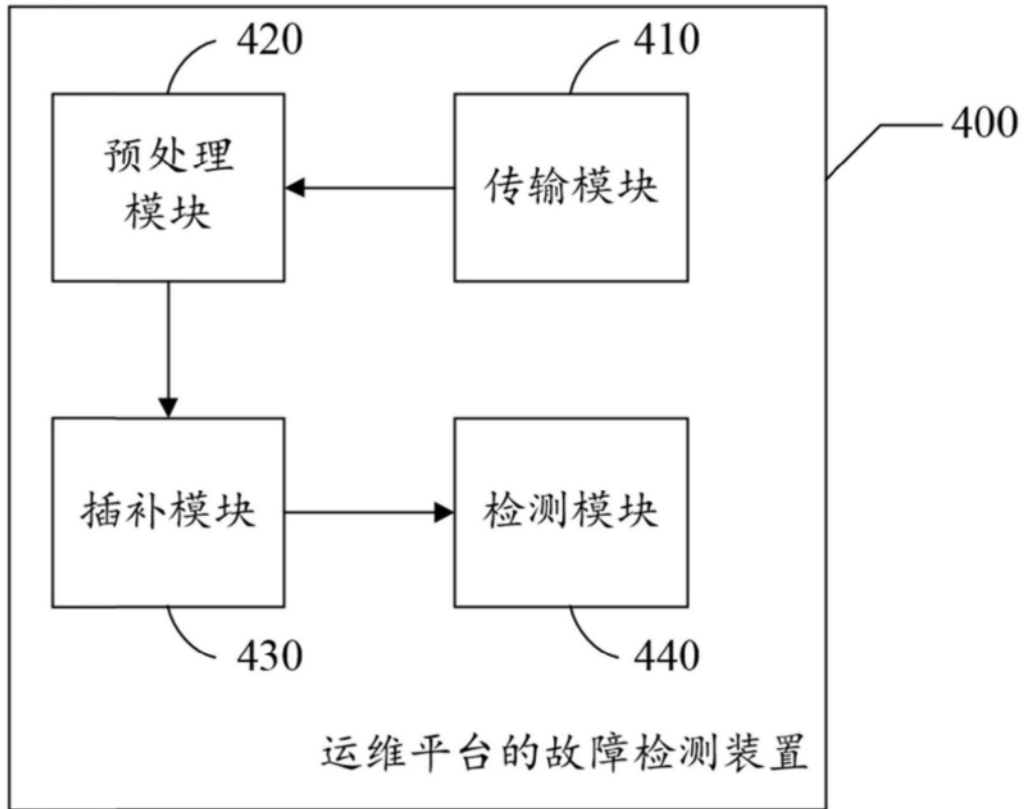


图4

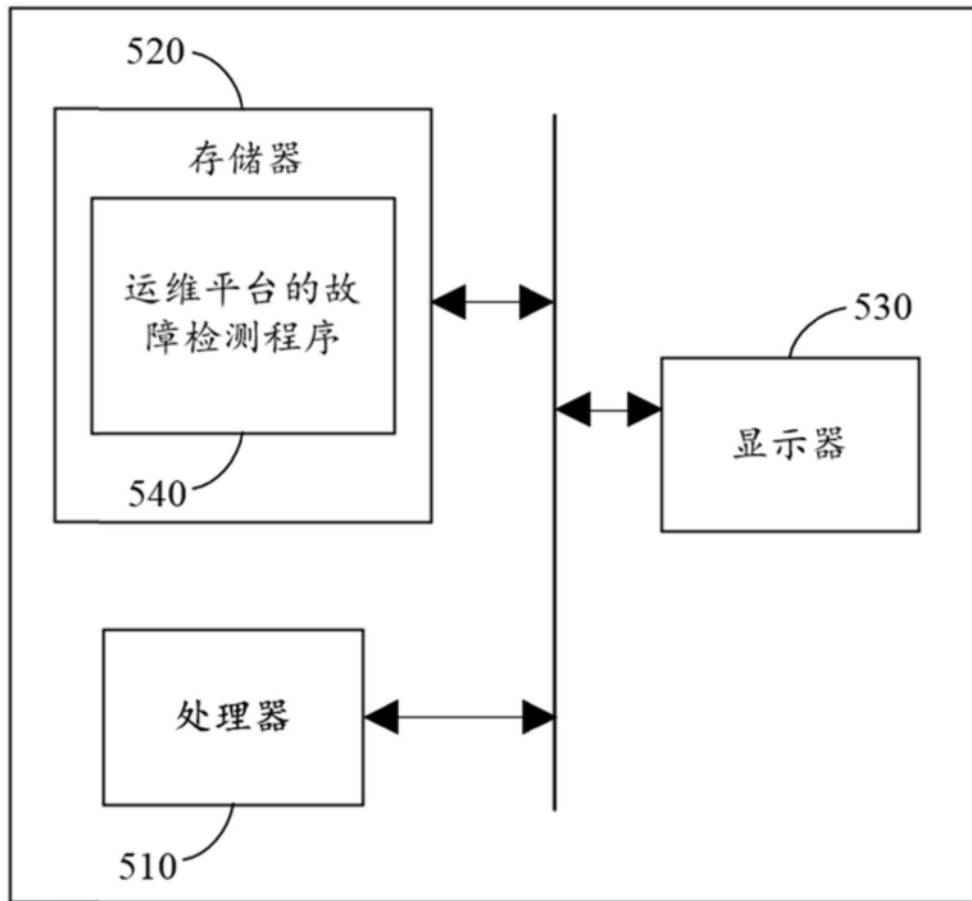


图5