



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111237209 A

(43)申请公布日 2020.06.05

(21)申请号 202010095312.0

(22)申请日 2020.02.17

(71)申请人 苏州欣皓信息技术有限公司  
地址 215000 江苏省苏州市工业园区东长路18号36幢

申请人 中水淮河规划设计研究有限公司

(72)发明人 王齐领 彭恒义 方国材 方珂  
张杰 郑瑞琦 赵浩源 刘良  
王媛媛 桂宗能

(74)专利代理机构 江阴市轻舟专利代理事务所  
(普通合伙) 32380  
代理人 孙燕波

(51)Int.Cl.  
F04D 15/00(2006.01)

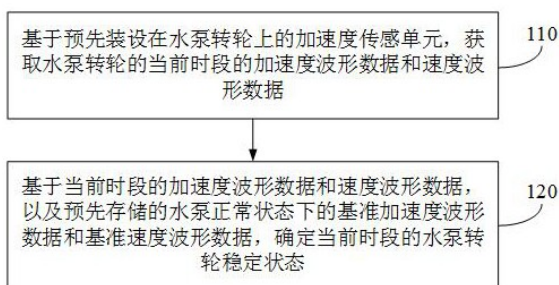
权利要求书2页 说明书8页 附图1页

(54)发明名称

水泵转轮稳定性监测方法、装置、电子设备和存储介质

(57)摘要

本发明实施例提供一种水泵转轮稳定性监测方法、装置、电子设备和存储介质,其中方法包括:基于预先装设在水泵转轮上的加速度传感单元,获取水泵转轮的当前时段的加速度波形数据和速度波形数据;基于所述当前时段的加速度波形数据和速度波形数据,以及预先存储的水泵正常状态下的基准加速度波形数据和基准速度波形数据,确定所述当前时段的水泵转轮稳定状态。本发明实施例提供的方法、装置、电子设备和存储介质,通过实时测量水泵转轮的加速度和速度,监测水泵转轮的稳定性,实现了水泵转轮稳定性的自动监测,无需额外消耗人力,给泵站机组的运行、维护和管理提供了便利。



1. 一种水泵转轮稳定性监测方法,其特征在于,包括:

基于预先装设在水泵转轮上的加速度传感单元,获取水泵转轮的当前时段的加速度波形数据和速度波形数据;

基于所述当前时段的加速度波形数据和速度波形数据,以及预先存储的水泵正常状态下的基准加速度波形数据和基准速度波形数据,确定所述当前时段的水泵转轮稳定状态。

2. 根据权利要求1所述的水泵转轮稳定性监测方法,其特征在于,所述基于所述当前时段的加速度波形数据和速度波形数据,以及预先存储的水泵正常状态下的基准加速度波形数据和基准速度波形数据,确定所述当前时段的水泵转轮稳定状态,之前还包括:

每隔预设时间,判断水泵是否处于正常状态;

若所述水泵处于正常状态,则基于所述加速度传感单元,记录对应时刻的加速度数据和速度数据;

基于多个连续的所述水泵处于正常状态对应时刻的加速度数据和速度数据,构建基准加速度波形数据和基准速度波形数据。

3. 根据权利要求2所述的水泵转轮稳定性监测方法,其特征在于,所述判断水泵是否处于正常状态,具体包括:

若所述加速度传感单元输出的波形波动小于预设波动阈值,且所述水泵不存在异常声音和异常水流,则确定所述水泵处于正常状态;

否则,确定所述水泵处于异常状态。

4. 根据权利要求1所述的水泵转轮稳定性监测方法,其特征在于,所述基于所述当前时段的加速度波形数据和速度波形数据,以及预先存储的水泵正常状态下的基准加速度波形数据和基准速度波形数据,确定所述当前时段的水泵转轮稳定状态,具体包括:

将所述当前时段的加速度波形数据和速度波形数据代入基准波形函数,得到函数输出结果;其中,所述基准波形函数是基于所述基准加速度波形数据和基准速度波形数据抽象得到的;

若所述函数输出结果不符合预设输出结果,则基于所述基准波形函数,对所述当前时段的加速度波形数据和速度波形数据进行波形拟合,确定波形差值比;

若所述函数输出结果符合预设输出结果,或所述波形差值比小于等于预设差值阈值,则确定所述当前时段的水泵转轮稳定状态为稳定;否则,确定所述当前时段的水泵转轮稳定状态为不稳定。

5. 根据权利要求1所述的水泵转轮稳定性监测方法,其特征在于,所述基于所述当前时段的加速度波形数据和速度波形数据,以及预先存储的水泵正常状态下的基准加速度波形数据和基准速度波形数据,确定所述当前时段的水泵转轮稳定状态,之前还包括:

若波形数据中,当前数据和前一数据的差值与所述前一数据的比值超过预设差值比,且所述当前数据和后一数据的差值与所述当前数据的比值超过预设差值比,则将所述当前数据替换为所述前一数据和所述后一数据的均值。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的水泵转轮稳定性监测方法,其特征在于,所述基于所述当前时段的加速度波形数据和速度波形数据,以及预先存储的水泵正常状态下的基准加速度波形数据和基准速度波形数据,确定所述当前时段的水泵转轮稳定状态,之后还包括:

若所述当前时刻的水泵转轮稳定状态为不稳定,则发出提示信息。

7. 根据权利要求1至5中任一项所述的水泵转轮稳定性监测方法,其特征在于,所述加速度传感单元包括水平加速度传感单元和垂直加速度传感单元,所述水平加速度传感单元和所述垂直加速度传感单元分别采集所述水泵转轮在水平方向和垂直方向的加速度。

8. 一种水泵转轮稳定性监测装置,其特征在于,包括:

数据获取单元,用于基于预先装设在水泵转轮上的加速度传感单元,获取水泵转轮的当前时段的加速度波形数据和速度波形数据;

稳定性监测单元,用于基于所述当前时段的加速度波形数据和速度波形数据,以及预先存储的水泵正常状态下的基准加速度波形数据和基准速度波形数据,确定所述当前时段的水泵转轮稳定状态。

9. 一种电子设备,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,其特征在于,所述处理器执行所述程序时实现如权利要求1至7中任一项所述的水泵转轮稳定性监测方法的步骤。

10. 一种非暂态计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,该计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1至7中任一项所述的水泵转轮稳定性监测方法的步骤。

## 水泵转轮稳定性监测方法、装置、电子设备和存储介质

### 技术领域

[0001] 本发明涉及水泵运行监测技术领域,尤其涉及一种水泵转轮稳定性监测方法、装置、电子设备和存储介质。

### 背景技术

[0002] 随着测量控制装置智能化的发展,实现小型分布式无人值守是现代化运行管理的需要和趋势。为实现泵站机组的无人值守运行,设置完备的自动化测量控制装置是确保在防洪抗旱的关键时刻设备正常运行的前提保障。

[0003] 水泵是泵站机组的主要生产装置,水泵的运行状态直接影响着泵站机组的正常运行。水泵转轮作为水泵最重要的部件,对其运行的稳定性监测至关重要。当前对于水泵转轮稳定性的监测必须实时有人值守,需要耗费大量的人力,给泵站机组的运行、维护和管理带来很大困扰。

### 发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种水泵转轮稳定性监测方法、装置、电子设备和存储介质,用以解决上述现有技术中的不足。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供一种水泵转轮稳定性监测方法,包括:

基于预先装设在水泵转轮上的加速度传感单元,获取水泵转轮的当前时段的加速度波形数据和速度波形数据;

基于所述当前时段的加速度波形数据和速度波形数据,以及预先存储的水泵正常状态下的基准加速度波形数据和基准速度波形数据,确定所述当前时段的水泵转轮稳定状态。

[0006] 优选地,所述基于所述当前时段的加速度波形数据和速度波形数据,以及预先存储的水泵正常状态下的基准加速度波形数据和基准速度波形数据,确定所述当前时段的水泵转轮稳定状态,之前还包括:

每隔预设时间,判断水泵是否处于正常状态;

若所述水泵处于正常状态,则基于所述加速度传感单元,记录对应时刻的加速度数据和速度数据;

基于多个连续的所述水泵处于正常状态对应时刻的加速度数据和速度数据,构建基准加速度波形数据和基准速度波形数据。

[0007] 优选地,所述判断水泵是否处于正常状态,具体包括:

若所述加速度传感单元输出的波形波动小于预设波动阈值,且所述水泵不存在异常声音和异常水流,则确定所述水泵处于正常状态;

否则,确定所述水泵处于异常状态。

[0008] 优选地,所述基于所述当前时段的加速度波形数据和速度波形数据,以及预先存储的水泵正常状态下的基准加速度波形数据和基准速度波形数据,确定所述当前时段的水泵转轮稳定状态,具体包括:

将所述当前时段的加速度波形数据和速度波形数据代入基准波形函数,得到函数输出结果;其中,所述基准波形函数是基于所述基准加速度波形数据和基准速度波形数据抽象得到的;

若所述函数输出结果不符合预设输出结果,则基于所述基准波形函数,对所述当前时段的加速度波形数据和速度波形数据进行波形拟合,确定波形差值比;

若所述函数输出结果符合预设输出结果,或所述波形差值比小于等于预设差值阈值,则确定所述当前时段的水泵转轮稳定状态为稳定;否则,确定所述当前时段的水泵转轮稳定状态为不稳定。

[0009] 优选地,所述基于所述当前时段的加速度波形数据和速度波形数据,以及预先存储的水泵正常状态下的基准加速度波形数据和基准速度波形数据,确定所述当前时段的水泵转轮稳定状态,之前还包括:

若波形数据中,当前数据和前一数据的差值与所述前一数据的比值超过预设差值比,且所述当前数据和后一数据的差值与所述当前数据的比值超过预设差值比,则将所述当前数据替换为所述前一数据和所述后一数据的均值。

[0010] 优选地,所述基于所述当前时段的加速度波形数据和速度波形数据,以及预先存储的水泵正常状态下的基准加速度波形数据和基准速度波形数据,确定所述当前时段的水泵转轮稳定状态,之后还包括:

若所述当前时刻的水泵转轮稳定状态为不稳定,则发出提示信息。

[0011] 优选地,所述加速度传感单元包括水平加速度传感单元和垂直加速度传感单元,所述水平加速度传感单元和所述垂直加速度传感单元分别采集所述水泵转轮在水平方向和垂直方向的加速度。

[0012] 第二方面,本发明实施例提供一种水泵转轮稳定性监测装置,包括:

数据获取单元,用于基于预先装设在水泵转轮上的加速度传感单元,获取水泵转轮的当前时段的加速度波形数据和速度波形数据;

稳定性监测单元,用于基于所述当前时段的加速度波形数据和速度波形数据,以及预先存储的水泵正常状态下的基准加速度波形数据和基准速度波形数据,确定所述当前时段的水泵转轮稳定状态。

[0013] 第三方面,本发明实施例提供一种电子设备,包括处理器、通信接口、存储器和总线,其中,处理器,通信接口,存储器通过总线完成相互间的通信,处理器可以调用存储器中的逻辑指令,以执行如第一方面所提供的方法的步骤。

[0014] 第四方面,本发明实施例提供一种非暂态计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现如第一方面所提供的方法的步骤。

[0015] 本发明实施例提供的一种水泵转轮稳定性监测方法、装置、电子设备和存储介质,通过实时测量水泵转轮的加速度和速度,监测水泵转轮的稳定性,实现了水泵转轮稳定性的自动监测,无需额外消耗人力,给泵站机组的运行、维护和管理提供了便利。

[0016]

## 附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本发明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一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图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的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0018] 图1为本发明实施例提供的水泵转轮稳定性监测方法的流程示意图;

图2为本发明实施例提供的水泵转轮稳定性监测装置的结构示意图;

图3为本发明实施例提供的电子设备的结构示意图。

[0019]

### 具体实施方式

[0020] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0021] 图1为本发明实施例提供的水泵转轮稳定性监测方法的流程示意图,如图1所示,该方法包括:

步骤110,基于预先装设在水泵转轮上的加速度传感单元,获取水泵转轮的当前时段的加速度波形数据和速度波形数据。

[0022] 此处,水泵转轮即需要进行稳定性监测的水泵转轮,加速度传感单元预先装设在水泵转轮上,用于实时测量水泵转轮的加速度。由此,通过加速度传感单元,即可得到水泵运行过程中,当前时段的加速度数据。对于速度数据,可以通过对加速度数据进行积分转换得到。进一步地,积分转换可以通过软件积分或者硬件积分实现,其中,对加速度数据进行软件积分得到的是位移的频谱,在此基础上引入时间参数,即可得到相应的速度数据。

[0023] 在得到加速度数据和速度数据后,可以分别绘制加速度数据相对应的波形频谱图,以及速度数据相对应的波形频谱图,即得到加速度波形数据,以及速度波形数据。

[0024] 步骤120,基于当前时段的加速度波形数据和速度波形数据,以及预先存储的水泵正常状态下的基准加速度波形数据和基准速度波形数据,确定当前时段的水泵转轮稳定状态。

[0025] 具体地,基准加速度波形数据和基准速度波形数据是预先存储的,水泵正常状态下的加速度波形数据和速度波形数据。基准加速度波形数据和基准速度波形数据能够表征水泵正常状态下水泵转轮的加速度和速度的变化规律。将当前时段的加速度波形数据和速度波形数据,与基准加速度波形数据和基准速度波形数据进行比较,即可获知当前时段的加速度波形数据和速度波形数据是否符合水泵正常状态下水泵转轮的加速度和速度的变化规律,进而得到当前时段的水泵转轮稳定状态。此处,水泵转轮稳定状态用于表征水泵转轮的稳定性,水泵转轮稳定状态具体为稳定或不稳定。

[0026] 本发明实施例提供的方法,通过实时测量水泵转轮的加速度和速度,监测水泵转轮的稳定性,实现了水泵转轮稳定性的自动监测,无需额外消耗人力,给泵站机组的运行、维护和管理提供了便利。

[0027] 基于上述实施例,该方法中,步骤120之前还包括:步骤100,获取基准加速度波形数据和基准速度波形数据。步骤100具体包括:

步骤101,每隔预设时间,判断水泵是否处于正常状态。

[0028] 具体地,预设时间是预先设定的时间长度,例如5分钟。在水泵运行时,判断水泵是否处于正常状态可以通过多个方面实现,其中包括查看预先装设在水泵转轮上的加速度传感单元输出的波形数据是否存在较大波动,监听水泵运转时是否存在异常声音,查看水泵运转时是否存在异常水流等,本发明实施例对此不作具体限定。

[0029] 步骤102,若水泵处于正常状态,则基于加速度传感单元,记录对应时刻的加速度数据和速度数据。

[0030] 具体地,若经过步骤101判断后,确定水泵处于正常状态,则记录确定水泵处于正常状态时的加速度数据和速度数据。

[0031] 步骤103,基于多个连续的水泵处于正常状态对应时刻的加速度数据和速度数据,构建基准加速度波形数据和基准速度波形数据。

[0032] 具体地,每隔预设时间,执行一次步骤103,得到多个时刻的加速度数据和速度数据,此处的多个时刻之间的间隔均为预设时间的,多个连续的时刻构成了一段均匀时刻分布的时间跨度。

[0033] 基于多个连续的的水泵处于正常状态对应时刻的加速度数据,构建基准加速度波形数据;基于多个连续的的水泵处于正常状态对应时刻的速度数据,构建基准速度波形数据。需要说明的是。基准加速度波形数据和基准速度波形数据的构建,可以是基于历史数据,也可以是基于实时数据,本发明实施例对此不作具体限定。

[0034] 基于上述任一实施例,该方法中,步骤101中,所述判断水泵是否处于正常状态,具体包括:若加速度传感单元输出的波形波动小于预设波动阈值,且水泵不存在异常声音和异常水流,则确定水泵处于正常状态;否则,确定水泵处于异常状态。

[0035] 具体地,在判断水泵是否处于正常状态时,需要全面考虑多方面因素,单独靠传感器的数据来判断,而不给与一个参照依据,得到的结果是不可靠,不具代表性的;此外,倘若在水泵启动之后就依靠传感器的数据来判断运行状态,那么水泵转轮的运转方向是否在Y轴上,转轮运转的时候是否带有异响等情况是不能判断出来的。因此,本发明实施例在判断水泵是否处于正常状态时考虑的因素包括波形波动、声音和水流,仅当上述三个方面均满足预设条件时,方能确定水泵处于正常状态。

[0036] 基于上述任一实施例,该方法中,步骤120具体包括:

步骤121,将当前时段的加速度波形数据和速度波形数据代入基准波形函数,得到函数输出结果;其中,基准波形函数是基于基准加速度波形数据和基准速度波形数据抽象得到的。

[0037] 具体地,基准加速度波形数据和基准速度波形数据的波形一般为正弦波型,对其进行抽象,可以得到具体的函数,即基准波形函数。将当前时段的加速度波形数据和速度波形数据代入基准波形函数,得到的函数输出结果,可以用于表征当前时段的加速度波形数据和速度波形数据是否符合基准加速度波形数据和基准速度波形数据的变化规律。

[0038] 步骤122,若函数输出结果不符合预设输出结果,则基于基准波形函数,对当前时段的加速度波形数据和速度波形数据进行波形拟合,确定波形差值比。

[0039] 此处,预设输出结果即预先设定的符合变化规则的函数输出结果,若函数输出结果不符合预设输出结果,则说明当前时段的加速度波形数据和速度波形数据不符合基准加

速度波形数据和基准速度波形数据的变化规律,需要进一步判断当前时段的加速度波形数据和速度波形数据与基准加速度波形数据和基准速度波形数据的差距。

[0040] 通过基于基准波形函数,对当前时段的加速度波形数据和速度波形数据进行波形拟合,即可得到波形差值比,此处波形差值比用于表征当前时段的加速度波形数据和速度波形数据与基准波形函数的差值的百分比。

[0041] 步骤123,若函数输出结果符合预设输出结果,或波形差值比小于等于预设差值阈值,则确定当前时段的水泵转轮稳定状态为稳定;否则,确定当前时段的水泵转轮稳定状态为不稳定。

[0042] 具体地,预设差值阈值为预先设定的稳定状态下波形差值比的最大值。例如,预设差值阈值可以是4%,如果波形差值比小于4%,则确定当前时段的水泵转轮稳定状态为稳定;如果波形差值比大于等于4%,确定当前时段的水泵转轮稳定状态为不稳定。

[0043] 基于上述任一实施例,该方法中,步骤120之前还包括:若波形数据中,当前数据和前一数据的差值与前一数据的比值超过预设差值比,且当前数据和后一数据的差值与当前数据的比值超过预设差值比,则将当前数据替换为前一数据和后一数据的均值。

[0044] 此处,波形数据可以是加速度波形数据,或者速度波形数据。在水泵日常运行的时候,加速度传感单元获取到加速度和速度的波形数据,可能会存在异常值的情况,这种异常值在波形的处理上对结果有很大的影响,所以需要异常值进行处理。需要考虑水泵运行出现问题,后续数据继续出现问题的情况,需要把当前数据和前一数据、后一数据进行比较,判断差值的范围是否在合理区间。

[0045] 此处,预设差值比为预先设定的差值之比的阈值。进一步地,预设差值比包括第一预设差值比和第二预设差值比,第一预设差值比小于第二预设差值比,第一预设差值比表征当前数据是否为正常波动,第二预设差值比表征当前数据是否为异常值,假设第一预设差值比为5%,第二预设差值比为40%,计算前一数据和当前数据的差值,如果差值在前一数据的5%以内,那么当前数据与后一数据的差值也需要在5%以内。当前一数据和当前数据的差值超过5%之后,尚未超过40%,计算当前数据和后一数据的差值,如果仍然超过5%,不超过40%,那说明是正常的波动,不是异常值,不需要进行异常值处理。如果前一数据和当前数据的差值超过40%,并且当前数据与后一数据的差值超过40%,即认为当前数据是异常数据,需要进行异常值处理。

[0046] 此处,异常值处理即将当前数据替换为前一数据和后一数据的均值。

[0047] 基于上述任一实施例,该方法中,步骤120之后还包括:若当前时刻的水泵转轮稳定状态为不稳定,则发出提示信息。

[0048] 此处,提示信息可以是提醒短信、关联微信提醒或者使用组合的方案等,针对不同的情况使用不同的提醒方式,本发明实施例对此不作具体限定。

[0049] 基于上述任一实施例,该方法中,加速度传感单元包括水平加速度传感单元和垂直加速度传感单元,水平加速度传感单元和垂直加速度传感单元分别采集水泵转轮在水平方向和垂直方向的加速度。

[0050] 基于上述任一实施例,一种水泵转轮稳定性监测方法,包括如下步骤:

首先,分别在水泵转轮的水平方向和垂直方向上安装加速度传感单元,本发明实施例不对加速度传感单元的具体型号做限定。

[0051] 其次,在项目启动之后,工程人员参与到水泵的状态判断,每隔一段时间,根据加速度传感单元输出的波形波动状态,水泵是否存在异常声音,是否异常水流,判断水泵是否处于正常状态。

[0052] 在水泵的状态稳定之后,保存水泵处于正常状态下的基准加速度波形数据和基准速度波形数据。

[0053] 在后续水泵转轮稳定性监测过程中,实时获取当前时段的加速度波形数据和速度波形数据,判断当前时刻的水泵转轮稳定状态,并根据预设提醒方式提供相应的提醒。

[0054] 基于上述任一实施例,图2为本发明实施例提供的水泵转轮稳定性监测装置的结构示意图,如图2所示,该装置包括:

数据获取单元210,用于基于预先装设在水泵转轮上的加速度传感单元,获取水泵转轮的当前时段的加速度波形数据和速度波形数据;

稳定性监测单元220,用于基于所述当前时段的加速度波形数据和速度波形数据,以及预先存储的水泵正常状态下的基准加速度波形数据和基准速度波形数据,确定所述当前时段的水泵转轮稳定状态。

[0055] 本发明实施例提供的装置,通过实时测量水泵转轮的加速度和速度,监测水泵转轮的稳定性,实现了水泵转轮稳定性的自动监测,无需额外消耗人力,给泵站机组的运行、维护和管理提供了便利。

[0056] 基于上述任一实施例,该装置还包括:

状态判断单元,用于每隔预设时间,判断水泵是否处于正常状态;

记录单元,用于若所述水泵处于正常状态,则基于所述加速度传感单元,记录对应时刻的加速度数据和速度数据;

基准构建单元,用于基于多个连续的所述水泵处于正常状态对应时刻的加速度数据和速度数据,构建基准加速度波形数据和基准速度波形数据。

[0057] 基于上述任一实施例,该装置中,状态判断单元具体用于:

若所述加速度传感单元输出的波形波动小于预设波动阈值,且所述水泵不存在异常声音和异常水流,则确定所述水泵处于正常状态;

否则,确定所述水泵处于异常状态。

[0058] 基于上述任一实施例,该装置中,稳定性监测单元220具体用于:

将所述当前时段的加速度波形数据和速度波形数据代入基准波形函数,得到函数输出结果;其中,所述基准波形函数是基于所述基准加速度波形数据和基准速度波形数据抽象得到的;

若所述函数输出结果不符合预设输出结果,则基于所述基准波形函数,对所述当前时段的加速度波形数据和速度波形数据进行波形拟合,确定波形差值比;

若所述函数输出结果符合预设输出结果,或所述波形差值比小于等于预设差值阈值,则确定所述当前时段的水泵转轮稳定状态为稳定;否则,确定所述当前时段的水泵转轮稳定状态为不稳定。

[0059] 基于上述任一实施例,该装置还包括:

异常值处理单元,用于若波形数据中,当前数据和前一数据的差值与所述前一数据的比值超过预设差值比,且所述当前数据和后一数据的差值与所述当前数据的比值超过预设

差值比,则将所述当前数据替换为所述前一数据和所述后一数据的均值。

[0060] 基于上述任一实施例,该装置还包括:

提示单元,用于若所述当前时刻的水泵转轮稳定状态为不稳定,则发出提示信息。

[0061] 基于上述任一实施例,该装置中,所述加速度传感单元包括水平加速度传感单元和垂直加速度传感单元,所述水平加速度传感单元和所述垂直加速度传感单元分别采集所述水泵转轮在水平方向和垂直方向的加速度。

[0062] 图3为本发明实施例提供的电子设备的结构示意图,如图3所示,该电子设备可以包括:处理器(processor)310、通信接口(Communications Interface)320、存储器(memory)330和通信总线340,其中,处理器310,通信接口320,存储器330通过通信总线340完成相互间的通信。处理器310可以调用存储器330中的逻辑指令,以执行如下方法:基于预先装设在水泵转轮上的加速度传感单元,获取水泵转轮的当前时段的加速度波形数据和速度波形数据;基于所述当前时段的加速度波形数据和速度波形数据,以及预先存储的水泵正常状态下的基准加速度波形数据和基准速度波形数据,确定所述当前时段的水泵转轮稳定状态。

[0063] 此外,上述的存储器330中的逻辑指令可以通过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,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(ROM, Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM, Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0064] 本发明实施例还提供一种非暂态计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现以执行上述各实施例提供的方法,例如包括:基于预先装设在水泵转轮上的加速度传感单元,获取水泵转轮的当前时段的加速度波形数据和速度波形数据;基于所述当前时段的加速度波形数据和速度波形数据,以及预先存储的水泵正常状态下的基准加速度波形数据和基准速度波形数据,确定所述当前时段的水泵转轮稳定状态。

[0065] 以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,其中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模块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的劳动的情况下,即可以理解并实施。

[0066] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到各实施方式可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现,当然也可以通过硬件。基于这样的理解,上述技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品可以存储在计算机可读存储介质中,如ROM/RAM、磁碟、光盘等,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行各个实施例或者实施例的某些部分所述的方法。

[0067] 最后应说明的是：以上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。

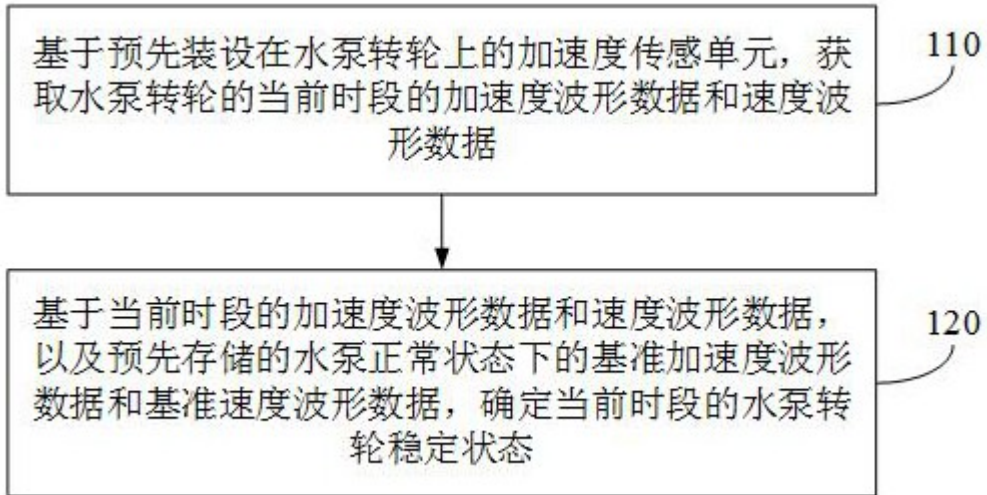


图1



图2

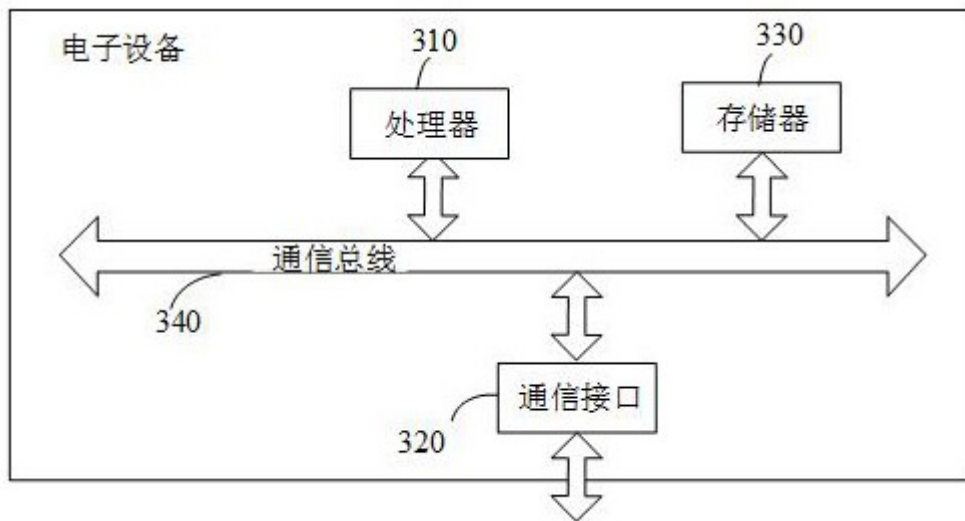


图3