



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113464458 A

(43) 申请公布日 2021. 10. 01

(21) 申请号 202110811982.2

F04D 29/046 (2006.01)

(22) 申请日 2021.07.19

(71) 申请人 华能威海发电有限责任公司

地址 264205 山东省威海市经济技术开发
区海埠路58号

申请人 华能山东发电有限公司
北京必可测科技股份有限公司

(72) 发明人 吴建国 马东森 甘晓晶 张华东
于信波 杨春 孙鹏 刘土方
孙广庆 张敬 吴立星 邵帅

(74) 专利代理机构 北京高沃律师事务所 11569
代理人 杜阳阳

(51) Int.Cl.

F04D 15/00 (2006.01)

F04D 13/06 (2006.01)

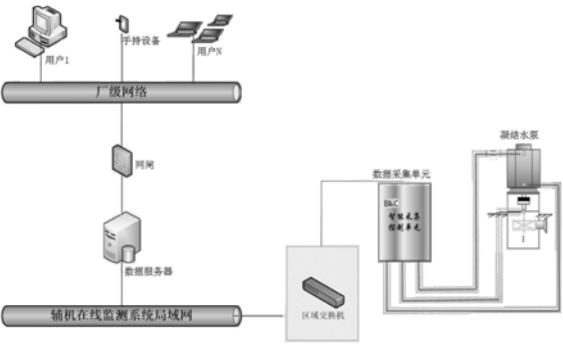
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

一种凝结水泵健康状态检测系统及方法

(57) 摘要

本发明涉及一种凝结水泵健康状态检测系统及方法,系统包括多个第一加速度传感器、多个第二加速度传感器、数据采集单元和后台系统,多个第一加速度传感器均设置在凝结水泵的泵轴承上用于测量所述泵轴承的振动数据,多个第二加速度传感器均设置在凝结水泵的电机驱动端轴承上用于测量所述电机驱动端轴承的振动数据,后台系统根据泵轴承的振动数据和电机驱动端轴承的振动数据确定凝结水泵的故障类型,实现了对凝结水泵的健康状态的实时监测,并给出故障类型进行故障预警,在异常发生时能够及时准确的反馈,使得设备管理得到了有效管控。



1. 一种凝结水泵健康状态检测系统,其特征在于,所述系统包括:多个第一加速度传感器、多个第二加速度传感器、数据采集单元和后台系统;

多个第一加速度传感器均设置在凝结水泵的泵轴承上;多个第二加速度传感器均设置在凝结水泵的电机驱动端轴承上;

多个第一加速度传感器的信号输出端与数据采集单元的输入端连接,多个第一加速度传感器用于测量所述泵轴承的振动数据;

多个第二加速度传感器的信号输出端与数据采集单元的输入端连接,多个第二加速度传感器用于测量所述电机驱动端轴承的振动数据;

数据采集单元的输出端与后台系统连接,所述数据采集单元用于采集所述泵轴承的振动数据,以及所述电机驱动端轴承的振动数据,并传输至所述后台系统;

所述后台系统用于根据所述泵轴承的振动数据和所述电机驱动端轴承的振动数据确定凝结水泵的故障类型。

2. 根据权利要求1所述的凝结水泵健康状态检测系统,其特征在于,所述系统还包括:第三加速度传感器;

所述第三加速度传感器设置在凝结水泵的电机非驱动端轴承上;

第三加速度传感器的信号输出端通过数据采集单元与后台系统连接;所述第三加速度传感器用于测量所述电机非驱动端轴承的垂向加速度,并通过数据采集单元将所述电机非驱动端轴承的垂向加速度传输至后台系统;

所述后台系统用于显示所述电机非驱动端轴承的垂向加速度,并将所述电机非驱动端轴承的垂向加速度分别与多个不同加速度阈值范围的上限值和下限值进行比较,输出不同等级的振动状态报警信号;

所述后台系统还用于显示所述泵轴承的振动数据和所述电机驱动端轴承的振动数据,并将所述泵轴承的振动数据和所述电机驱动端轴承的振动数据分别与多个不同振动阈值范围的上限值和下限值进行比较,输出不同等级的振动状态报警信号。

3. 根据权利要求1所述的凝结水泵健康状态检测系统,其特征在于,所述系统还包括:火电厂厂级监控信息系统;

所述火电厂厂级监控信息系统的输入端与凝结水泵连接,所述火电厂厂级监控信息系统的输出端通过数据采集单元与后台系统连接;所述火电厂厂级监控信息系统用于监测凝结水泵的运行数据,并通过数据采集单元将运行数据传输至后台系统;所述运行数据包括电机温度、电机转数、进口压力值和出口压力值;

所述后台系统用于显示所述运行数据,并将所述运行数据与多个不同运行数据阈值范围的上限值和下限值进行比较,输出不同等级的运行状态报警信号。

4. 根据权利要求1所述的凝结水泵健康状态检测系统,其特征在于,所述系统还包括:区域交换机、数据服务器和网闸;

所述数据采集单元依次通过区域交换机、数据服务器和网闸将所述泵轴承的振动数据,以及所述电机驱动端轴承的振动数据均传输至后台系统。

5. 根据权利要求1所述的凝结水泵健康状态检测系统,其特征在于,所述后台系统包括:

故障类型确定单元,用于根据所述泵轴承的振动数据,以及所述电机驱动端轴承的振

动数据确定凝结水泵的故障类型;所述振动数据包括垂直方向加速度、水平方向加速度和垂向加速度;所述故障类型包括基础不牢和不对中。

6. 根据权利要求5所述的凝结水泵健康状态检测系统,其特征在于,所述故障类型确定单元包括:

基础不牢故障类型确定子单元,用于若所述泵轴承的垂直方向加速度与所述电机驱动端轴承的垂直方向加速度的差值大于垂直振动阈值,或所述泵轴承的水平方向加速度与所述电机驱动端轴承的水平方向加速度的差值大于水平振动阈值,则确定凝结水泵的故障类型为基础不牢;

圆心位置确定子单元,用于根据所述泵轴承的垂直方向加速度、水平方向加速度和垂向加速度确定所述泵轴承旋转形成的圆周的圆心位置,并根据所述电机驱动端轴承的垂直方向加速度、水平方向加速度和垂向加速度确定所述电机驱动端轴承旋转形成的圆周的圆心位置;

不对中故障类型确定子单元,用于若所述泵轴承旋转形成的圆周的圆心位置与所述电机驱动端轴承旋转形成的圆周的圆心位置不同,则确定凝结水泵的故障类型为不对中。

7. 根据权利要求1所述的凝结水泵健康状态检测系统,其特征在于,所述后台系统的载体为电脑和/或手持设备。

8. 一种凝结水泵健康状态检测方法,其特征在于,所述方法包括:

获取凝结水泵中泵轴承的振动数据和凝结水泵中电机驱动端轴承的振动数据;所述振动数据包括垂直方向加速度、水平方向加速度和垂向加速度;

根据所述泵轴承的振动数据和所述电机驱动端轴承的振动数据确定凝结水泵的故障类型;所述故障类型包括基础不牢和不对中。

9. 根据权利要求8所述的凝结水泵健康状态检测方法,其特征在于,根据所述泵轴承的振动数据和所述电机驱动端轴承的振动数据确定凝结水泵的故障类型,具体包括:

若所述泵轴承的垂直方向加速度与所述电机驱动端轴承的垂直方向加速度的差值大于垂直振动阈值,或所述泵轴承的水平方向加速度与所述电机驱动端轴承的水平方向加速度的差值大于水平振动阈值,则确定凝结水泵的故障类型为基础不牢;

根据所述泵轴承的垂直方向加速度、水平方向加速度和垂向加速度确定所述泵轴承旋转形成的圆周的圆心位置,并根据所述电机驱动端轴承的垂直方向加速度、水平方向加速度和垂向加速度确定所述电机驱动端轴承旋转形成的圆周的圆心位置;

若所述泵轴承旋转形成的圆周的圆心位置与所述电机驱动端轴承旋转形成的圆周的圆心位置不同,则确定凝结水泵的故障类型为不对中。

一种凝结水泵健康状态检测系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及火力发电技术领域,特别是涉及一种凝结水泵健康状态检测系统及方法。

背景技术

[0002] 凝结水泵(立式筒袋型)主要作用于火电热力系统中输送凝汽器内的凝结水,凝结水泵主要由以下几部分组成:泵筒体、工作部、出水部分和推力装置部分。而影响凝结水泵健康状态的主要部件是轴承,目前,对凝结水泵设备的轴承进行健康状态的检测采用的是传统的人工手持设备检测方法,通过点巡检的模式进行健康状态估计。但是这种点巡检的方法获取的采样数据有限,难以形成系统化的评估,并且对健康状态的评估更加依靠于人员的经验配合设备的出厂参数信息与资料来进行,往往在发现问题时,已经造成了不可挽回的损失。

[0003] 由此可看出,现有技术没有完整又精准的评估依据,在异常发生时无法得到及时准确的反馈,对设备管理更得不到有效管控。因此,目前亟需一种能够实时检测凝结水泵的健康状态,在问题还处于萌芽阶段提供预警。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种凝结水泵健康状态检测系统及方法,以实时监测凝结水泵的健康状态,并给出故障类型进行预警。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供了如下方案:

[0006] 一种凝结水泵健康状态检测系统,所述系统包括:多个第一加速度传感器、多个第二加速度传感器、数据采集单元和后台系统;

[0007] 多个第一加速度传感器均设置在凝结水泵的泵轴承上;多个第二加速度传感器均设置在凝结水泵的电机驱动端轴承上;

[0008] 多个第一加速度传感器的信号输出端与数据采集单元的输入端连接,多个第一加速度传感器用于测量所述泵轴承的振动数据;

[0009] 多个第二加速度传感器的信号输出端与数据采集单元的输入端连接,多个第二加速度传感器用于测量所述电机驱动端轴承的振动数据;

[0010] 数据采集单元的输出端与后台系统连接,所述数据采集单元用于采集所述泵轴承的振动数据,以及所述电机驱动端轴承的振动数据,并传输至所述后台系统;

[0011] 所述后台系统用于根据所述泵轴承的振动数据和所述电机驱动端轴承的振动数据确定凝结水泵的故障类型。

[0012] 可选的,所述系统还包括:第三加速度传感器;

[0013] 所述第三加速度传感器设置在凝结水泵的电机非驱动端轴承上;

[0014] 第三加速度传感器的信号输出端通过数据采集单元与后台系统连接;所述第三加速度传感器用于测量所述电机非驱动端轴承的垂向加速度,并通过数据采集单元将所述电

机非驱动端轴承的垂向加速度传输至后台系统；

[0015] 所述后台系统用于显示所述电机非驱动端轴承的垂向加速度，并将所述电机非驱动端轴承的垂向加速度分别与多个不同加速度阈值范围的上限值和下限值进行比较，输出不同等级的振动状态报警信号；

[0016] 所述后台系统还用于显示所述泵轴承的振动数据和所述电机驱动端轴承的振动数据，并将所述泵轴承的振动数据和所述电机驱动端轴承的振动数据分别与多个不同振动阈值范围的上限值和下限值进行比较，输出不同等级的振动状态报警信号。

[0017] 可选的，所述系统还包括：火电厂厂级监控信息系统；

[0018] 所述火电厂厂级监控信息系统的输入端与凝结水泵连接，所述火电厂厂级监控信息系统的输出端通过数据采集单元与后台系统连接；所述火电厂厂级监控信息系统用于监测凝结水泵的运行数据，并通过数据采集单元将运行数据传输至后台系统；所述运行数据包括电机温度、电机转数、进口压力值和出口压力值；

[0019] 所述后台系统用于显示所述运行数据，并将所述运行数据与多个不同运行数据阈值范围的上限值和下限值进行比较，输出不同等级的运行状态报警信号。

[0020] 可选的，所述系统还包括：区域交换机、数据服务器和网闸；

[0021] 所述数据采集单元依次通过区域交换机、数据服务器和网闸将所述泵轴承的振动数据，以及所述电机驱动端轴承的振动数据均传输至后台系统。

[0022] 可选的，所述后台系统包括：

[0023] 故障类型确定单元，用于根据所述泵轴承的振动数据，以及所述电机驱动端轴承的振动数据确定凝结水泵的故障类型；所述振动数据包括垂直方向加速度、水平方向加速度和垂向加速度；所述故障类型包括基础不牢和不对中。

[0024] 可选的，所述故障类型确定单元包括：

[0025] 基础不牢故障类型确定子单元，用于若所述泵轴承的垂直方向加速度与所述电机驱动端轴承的垂直方向加速度的差值大于垂直振动阈值，或所述泵轴承的水平方向加速度与所述电机驱动端轴承的水平方向加速度的差值大于水平振动阈值，则确定凝结水泵的故障类型为基础不牢；

[0026] 圆心位置确定子单元，用于根据所述泵轴承的垂直方向加速度、水平方向加速度和垂向加速度确定所述泵轴承旋转形成的圆周的圆心位置，并根据所述电机驱动端轴承的垂直方向加速度、水平方向加速度和垂向加速度确定所述电机驱动端轴承旋转形成的圆周的圆心位置；

[0027] 不对中故障类型确定子单元，用于若所述泵轴承旋转形成的圆周的圆心位置与所述电机驱动端轴承旋转形成的圆周的圆心位置不同，则确定凝结水泵的故障类型为不对中。

[0028] 可选的，所述后台系统的载体为电脑和/或手持设备。

[0029] 一种凝结水泵健康状态检测方法，所述方法包括：

[0030] 获取凝结水泵中泵轴承的振动数据和凝结水泵中电机驱动端轴承的振动数据；所述振动数据包括垂直方向加速度、水平方向加速度和垂向加速度；

[0031] 根据所述泵轴承的振动数据和所述电机驱动端轴承的振动数据确定凝结水泵的故障类型；所述故障类型包括基础不牢和不对中。

[0032] 可选的,根据所述泵轴承的振动数据和所述电机驱动端轴承的振动数据确定凝结水泵的故障类型,具体包括:

[0033] 若所述泵轴承的垂直方向加速度与所述电机驱动端轴承的垂直方向加速度的差值大于垂直振动阈值,或所述泵轴承的水平方向加速度与所述电机驱动端轴承的水平方向加速度的差值大于水平振动阈值,则确定凝结水泵的故障类型为基础不牢;

[0034] 根据所述泵轴承的垂直方向加速度、水平方向加速度和垂向加速度确定所述泵轴承旋转形成的圆周的圆心位置,并根据所述电机驱动端轴承的垂直方向加速度、水平方向加速度和垂向加速度确定所述电机驱动端轴承旋转形成的圆周的圆心位置;

[0035] 若所述泵轴承旋转形成的圆周的圆心位置与所述电机驱动端轴承旋转形成的圆周的圆心位置不同,则确定凝结水泵的故障类型为不对中。

[0036] 根据本发明提供的具体实施例,本发明公开了以下技术效果:

[0037] 本发明提供了一种凝结水泵健康状态检测系统及方法,多个第一加速度传感器均设置在凝结水泵的泵轴承上用于测量所述泵轴承的振动数据,多个第二加速度传感器均设置在凝结水泵的电机驱动端轴承上用于测量所述电机驱动端轴承的振动数据,后台系统根据泵轴承的振动数据和电机驱动端轴承的振动数据确定凝结水泵的故障类型,实现了对凝结水泵的健康状态的实时监测,并给出故障类型进行故障预警,在异常发生时能够及时准确的反馈,使得设备管理得到了有效管控。

附图说明

[0038] 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。

[0039] 图1为本发明提供的一种凝结水泵健康状态检测系统的网络结构图;

[0040] 图2为本发明提供的一种凝结水泵健康状态检测系统的原理图;

[0041] 图3为本发明提供的基本结构的凝结水泵的加速度传感器安装位置示意图;

[0042] 图4为本发明提供的凝结水泵为开式泵时的加速度传感器安装位置示意图;

[0043] 图5为本发明提供的凝结水泵为闭式泵时的加速度传感器安装位置示意图;

[0044] 图6为本发明提供的后台系统的系统架构图;

[0045] 图7为本发明提供的一种凝结水泵健康状态检测方法的流程图。

具体实施方式

[0046] 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,所描述的实施例仅仅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做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。

[0047] 本发明的目的是提供一种凝结水泵健康状态检测系统及方法,以实时监测凝结水泵的健康状态,并给出故障类型进行预警。

[0048] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图和具体实

施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0049] 本发明主要对火力发电厂领域中辅机中的凝结水泵进行实施管理,凝结水泵主要由以下几部分组成:泵筒体、工作部、出水部分和推力装置部分,对这些主要部件进行科学健康状态评估十分必要。

[0050] 为此,本发明提供了一种凝结水泵健康状态检测系统,如图1-2所示,系统包括:多个第一加速度传感器、多个第二加速度传感器、数据采集单元和后台系统;

[0051] 多个第一加速度传感器均设置在凝结水泵的泵轴承上;多个第二加速度传感器均设置在凝结水泵的电机驱动端轴承上;

[0052] 多个第一加速度传感器的信号输出端与数据采集单元的输入端连接,多个第一加速度传感器用于测量泵轴承的振动数据;

[0053] 多个第二加速度传感器的信号输出端与数据采集单元的输入端连接,多个第二加速度传感器用于测量电机驱动端轴承的振动数据;

[0054] 数据采集单元的输出端与后台系统连接,数据采集单元用于采集泵轴承的振动数据,以及电机驱动端轴承的振动数据,并传输至后台系统;

[0055] 后台系统用于根据泵轴承的振动数据和电机驱动端轴承的振动数据确定凝结水泵的故障类型。

[0056] 如图3-5所示的加速度传感器安装位置示意图,图中的圆圈表示加速度传感器安装位置。

[0057] 加速度传感器安装方法主要有两种:①粘接安装;②螺钉安装。

[0058] ①粘接安装:

[0059] 选择光滑、平坦的表面进行安装。处理设备表面,清除油漆、油脂等,并保证设备表面平整,确保设备表面与底座表面充分接触。如需在弧面粘结底座时,应先进行打磨。

[0060] 底座粘结应固化24小时以上。为确保底座粘接牢固,24小时内避免底座受力。(可采用透明胶布固定,避免掉落,保障凝固时间。)

[0061] ②螺钉安装:

[0062] 选择光滑、平坦的表面进行安装。处理设备表面,清除油漆、油脂等,并保证设备表面平整,确保设备表面与底座表面充分接触。如需在弧面粘结底座时,应先进行打磨。

[0063] 系统还包括:第三加速度传感器;第三加速度传感器设置在凝结水泵的电机非驱动端轴承上;

[0064] 第三加速度传感器的信号输出端通过数据采集单元与后台系统连接;第三加速度传感器用于测量电机非驱动端轴承的垂向加速度,并通过数据采集单元将电机非驱动端轴承的垂向加速度传输至后台系统;

[0065] 后台系统用于显示电机非驱动端轴承的垂向加速度,并将电机非驱动端轴承的垂向加速度分别与多个不同加速度阈值范围的上限值和下限值进行比较,输出不同等级的振动状态报警信号;

[0066] 后台系统还用于显示泵轴承的振动数据和电机驱动端轴承的振动数据,并将泵轴承的振动数据和电机驱动端轴承的振动数据分别与多个不同振动阈值范围的上限值和下限值进行比较,输出不同等级的振动状态报警信号。

[0067] 总结为,凝结水泵主要振动测点:

[0068] • 泵轴承垂直振动

[0069] • 泵轴承水平振动

[0070] • 泵轴承轴向振动

[0071] • 电机驱动端轴承垂直振动

[0072] • 电机驱动端轴承水平振动

[0073] • 电机驱动端轴承轴向振动

[0074] • 电机非驱动端轴承水平振动

[0075] 优选地,振动数据包括垂直方向加速度、水平方向加速度和垂向加速度,多个不同加速度阈值范围与多个不同振动阈值范围相同,如表1所示。

[0076] 表1振动等级

振动值	等级	色彩
0-2.0	低	淡绿色
2.0-4.5	正常	绿色
4.6-5.0	轻微	蓝色
5.1-7.0	严重	黄色
7.0以上	非常严重	紫色

[0078] 例如凝结水泵的电机自由端轴承垂直振动出厂值为4.5mm/s,当检测到传感器传回的值是大于4.5mm/s的,直接提示超振动报警。

[0079] 系统还包括:火电厂厂级监控信息系统;火电厂厂级监控信息系统的输入端与凝结水泵连接,火电厂厂级监控信息系统的输出端通过数据采集单元与后台系统连接;火电厂厂级监控信息系统用于监测凝结水泵的运行数据,并通过数据采集单元将运行数据传输至后台系统;运行数据包括电机温度、电机转数、进口压力值和出口压力值;后台系统用于显示运行数据,并将运行数据与多个不同运行数据阈值范围的上限值和下限值进行比较,输出不同等级的运行状态报警信号。

[0080] 如图1所示,系统还包括:区域交换机、数据服务器和网闸;数据采集单元依次通过区域交换机、数据服务器和网闸将泵轴承的振动数据,以及电机驱动端轴承的振动数据均传输至后台系统。后台系统的载体为电脑和/或手持设备。

[0081] 在一区(敏感区)到三区(应用区开放)中间加入网间,使其数据只能进行单向通道传输,一区流向三区;而三区无法流向一区,不仅实现数据传输又保证的数据安全。

[0082] 后台系统包括:

[0083] 故障类型确定单元,用于根据泵轴承的振动数据,以及电机驱动端轴承的振动数据确定凝结水泵的故障类型;振动数据包括垂直方向加速度、水平方向加速度和垂向加速度;故障类型包括基础不牢和不对中。

[0084] 故障类型确定单元包括:

[0085] 基础不牢故障类型确定子单元,用于若泵轴承的垂直方向加速度与电机驱动端轴承的垂直方向加速度的差值大于垂直振动阈值,或泵轴承的水平方向加速度与电机驱动端轴承的水平方向加速度的差值大于水平振动阈值,则确定凝结水泵的故障类型为基础不牢;

[0086] 圆心位置确定子单元,用于根据泵轴承的垂直方向加速度、水平方向加速度和垂

向加速度确定泵轴承旋转形成的圆周的圆心位置,并根据电机驱动端轴承的垂直方向加速度、水平方向加速度和垂向加速度确定电机驱动端轴承旋转形成的圆周的圆心位置;

[0087] 不对中故障类型确定子单元,用于若泵轴承旋转形成的圆周的圆心位置与电机驱动端轴承旋转形成的圆周的圆心位置不同,则确定凝结水泵的故障类型为不对中。

[0088] 后台系统利用专家知识库确定凝结水泵的故障类型,具体为:

[0089] 轴承异常都是有一定的规律可寻的,特别是在轴承上;轴承异常发生表现,可以分为以下几个阶段:振动幅值的轻微间接性变高,到持续性某段时间变高,再到声音异常发生,最后整个轴承温度的上升。

[0090] 将各种有规律可寻及同行业技术交流结论进行汇总,形成庞大的科学数据智库体系;将相关的指标输入进这个智库内,进行大数据智能化计算,及可得出对应的问题反馈。振源与故障类型对应关系如表2所示:

[0091] 表2振源与故障类型对应关系

序号	故障类型	振源
1	基础不牢	支承动刚度不足
2	风机转速接近临界转速	共振
3	喘振	气流不稳定力
4	电磁振动	电磁力
5	转子不平衡	不平衡量产生的离心力
6	不对中	联轴器故障; 转子不同心、不平直和轴径本身不圆
7	部件松动(或配合不良)	部件引起的冲击力
8	轴承故障	轴承各部件的冲击力

[0093] 振源与故障类型的对应原理为:

[0094] 轴承座动刚度检测方法,采用正向推理诊断振动故障,在激振力和支撑动刚度两类故障中,首先应肯定或排除其中一个。大量现场实践证明,检测轴承座动刚度是一种简单而有效的方法,通过进一步观察可见,轴承座动刚度除与静刚度和共振放大因素有关外,还与动态下其连接刚度直接有关,下面具体介绍影响动刚度的因素的检测和诊断方法。

[0095] 连接刚度转子的支撑系统一般有轴承盖、轴承座、基础台板、基础横梁等部件组合而成,这些部件连接的紧密程度,直接影响这部件刚度。部件之间连接紧密程度对刚度的影响,称连接刚度。

[0096] 检查部件连接紧密程度传统的方法由检查连接螺丝预紧力、连接部件之间的间隙等方法。

[0097] 通过总结大量现场振动测试结果得到,采用检测连接部件之间差别振动,是检查连接部件动态下连接紧密程度简单而有效的方法。

[0098] 所谓差别振动,是指两个相邻的连接部件振幅的差值。差别振动值本身已说明两

个相邻的连接部件之间在动态下产生了相对位移量,这种微小的位移将显著地降低部件的动刚度,但在静态下连接部件之间并无间隙存在,而且连接螺丝预紧力往往也正常。

[0099] 对于一般的轴承座来说,在同一轴向位置,测点上下标高差在100mm以内的两个连接部件,在连接紧围固的情况下,其差别振动应小于 $2\mu\text{m}$;滑动面之间正常的差别振动应小于 $5\mu\text{m}$;对于电机后轴承座与台板之间有绝缘垫者,其差别振动应小于 $7\mu\text{m}$ 。当两个相邻部件差别振动明显大于这些数值时,即可判定轴承座连接刚度不足。

[0100] 从以上的刚度不足可以得到振源,根据值的大小也可以直接判断出振动愈大,故障愈为严重。并从连接刚度不足也可以得到,主要的原因就是轴承座,而轴承座相对凝结水泵而言是一个基础;从而对基础出现异常的振源类型,划分为基础不牢。

[0101] 专家知识库的建立后,我们就进行管理系统的建立,将我们所获取到的信息进行可视化操作。

[0102] 本发明搭建的后台系统的架构如图6所示。管理后台技术采用.NET MVC架构,数据库采用MongoDB与Sql Server进行存储,缓存用Output Caching(输出缓存),Data Caching(数据缓存),FDDI(光纤分布式数据接口),通过Web Server服务对数据层与应用层之间的传输。

[0103] 系统会将传感器获得到的数据、工艺数据、设备参数、专家知识库进行汇总与集合,在系统上建立起管理;使数据有一个集中展示的平台,把数据以列表的形式展示在后台页面上。

[0104] 本发明在关键轴承部位加装加速度传感器,实时采集状态数据作为技术数据支撑点,配合国内外知识库(设备异常状态表现)接入系统后台,展示异常发生点及异常发生的严重程度;在重要部件异常还初于萌芽阶段就全自动化报警响应,给出异常维修建议。

[0105] 本发明可快速建立起各项通讯,成本低、实施快、工期短。

[0106] 对应于本发明的一种凝结水泵健康状态检测系统,还提供了一种凝结水泵健康状态检测方法,如图7所示,方法包括:

[0107] 获取凝结水泵中泵轴承的振动数据和凝结水泵中电机驱动端轴承的振动数据;振动数据包括垂直方向加速度、水平方向加速度和垂向加速度;

[0108] 根据泵轴承的振动数据和电机驱动端轴承的振动数据确定凝结水泵的故障类型;故障类型包括基础不牢和不对中,具体包括:

[0109] 若泵轴承的垂直方向加速度与电机驱动端轴承的垂直方向加速度的差值大于垂直振动阈值,或泵轴承的水平方向加速度与电机驱动端轴承的水平方向加速度的差值大于水平振动阈值,则确定凝结水泵的故障类型为基础不牢;

[0110] 根据泵轴承的垂直方向加速度、水平方向加速度和垂向加速度确定泵轴承旋转形成的圆周的圆心位置,并根据电机驱动端轴承的垂直方向加速度、水平方向加速度和垂向加速度确定电机驱动端轴承旋转形成的圆周的圆心位置;

[0111] 若泵轴承旋转形成的圆周的圆心位置与电机驱动端轴承旋转形成的圆周的圆心位置不同,则确定凝结水泵的故障类型为不对中。

[0112] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

[0113] 本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说

明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处。综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

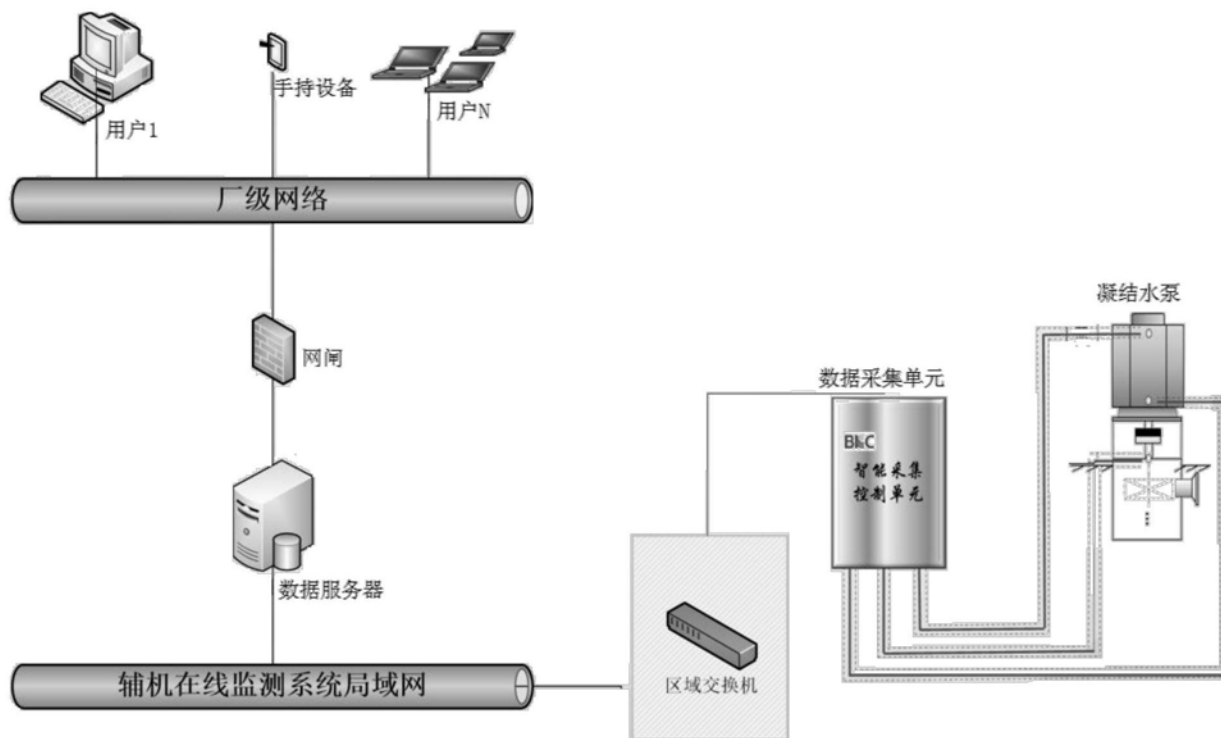


图1

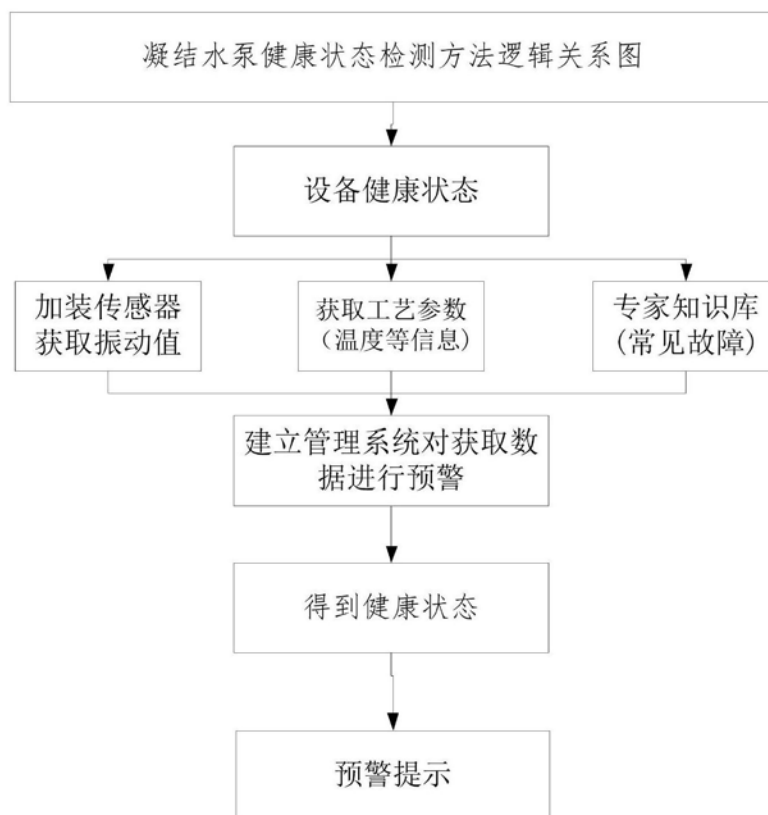


图2

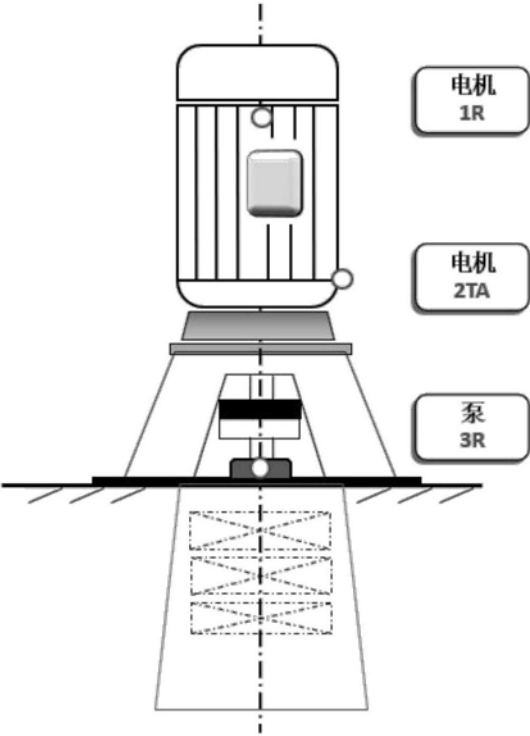


图3

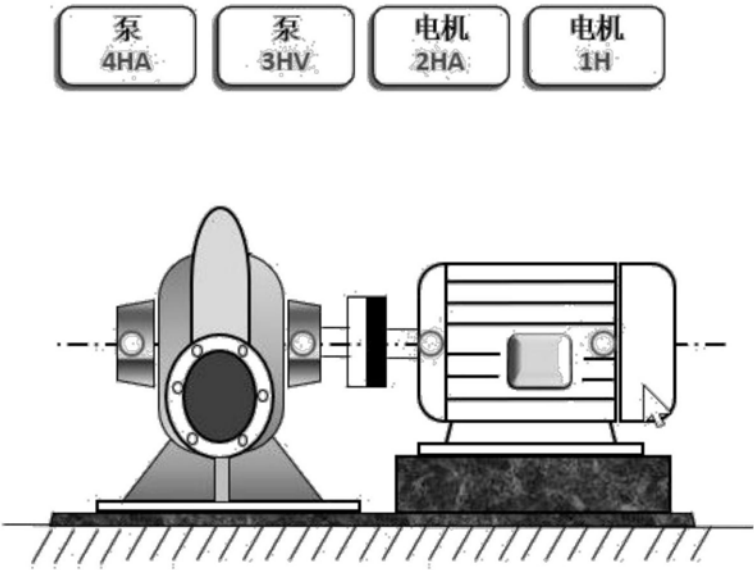


图4

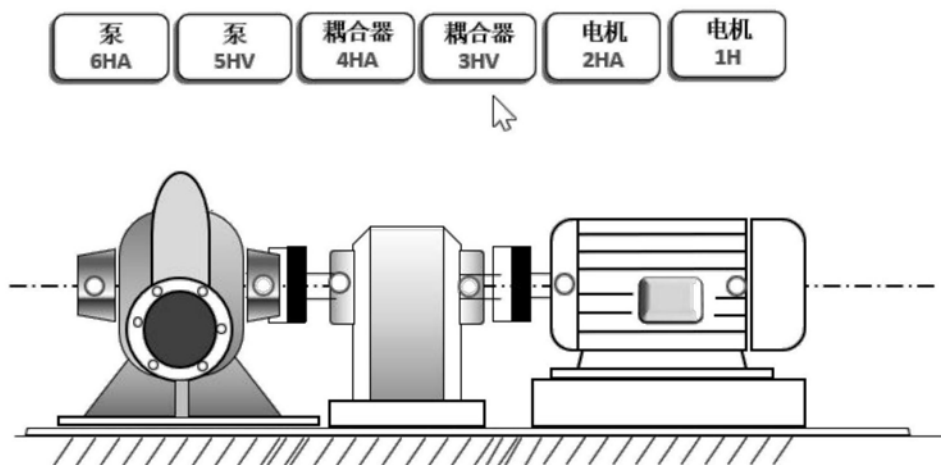


图5

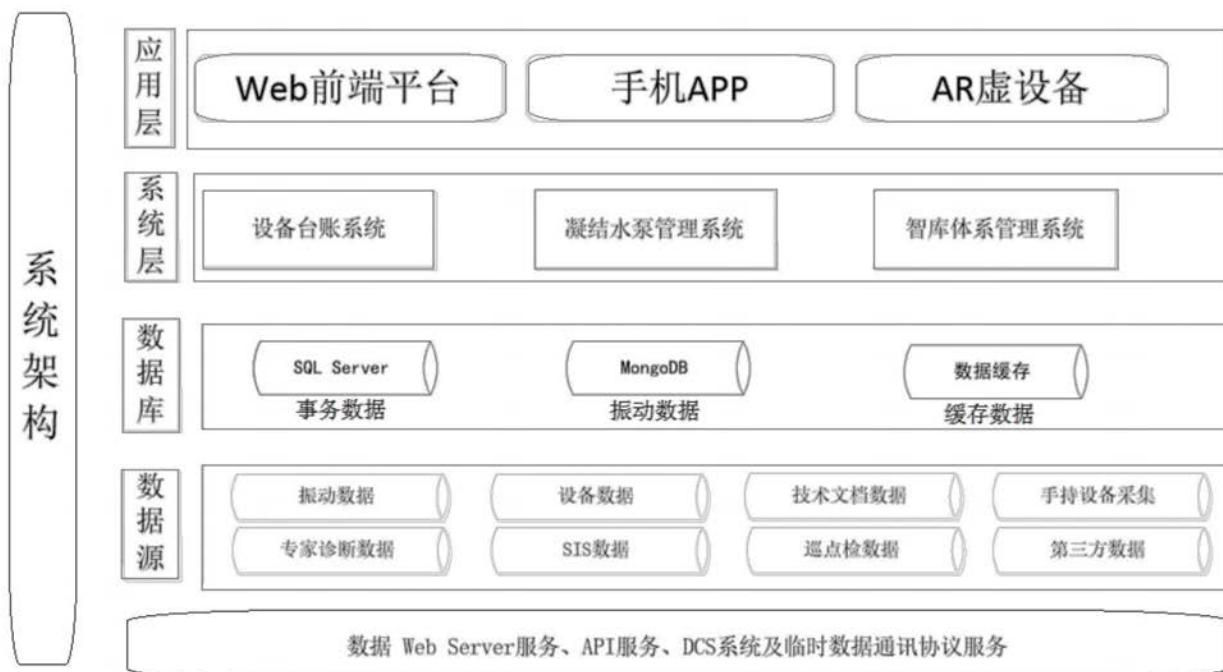


图6

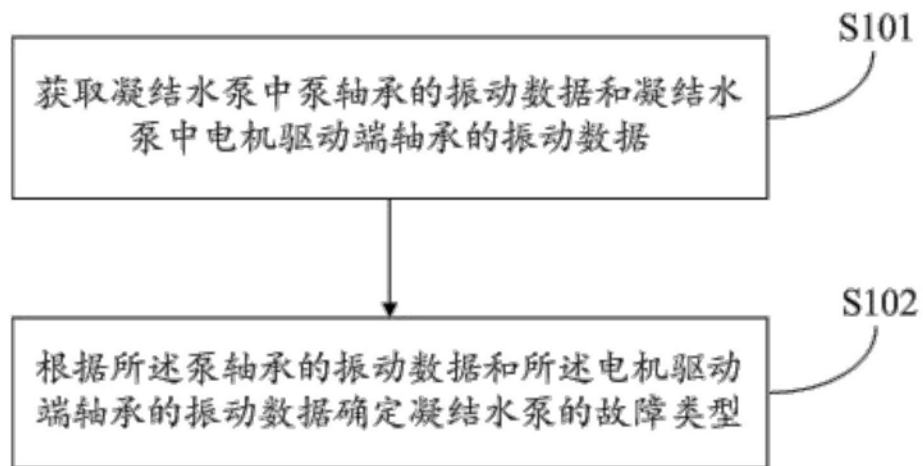


图7