



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117066968 A

(43) 申请公布日 2023. 11. 17

(21) 申请号 202310653432.1

(22) 申请日 2023.06.05

(71) 申请人 宣城市建林机械有限公司

地址 242057 安徽省宣城市宣州工业园区
迎宾大道四号

(72) 发明人 蒋辉东 尹建贺 郑胜华 陈则军
朱长保 梁程 熊海林

(74) 专利代理机构 北京神州信德知识产权代理
事务所(普通合伙) 11814
专利代理师 赵浩

(51) Int. Cl.

B23Q 17/00 (2006.01)

B23Q 17/09 (2006.01)

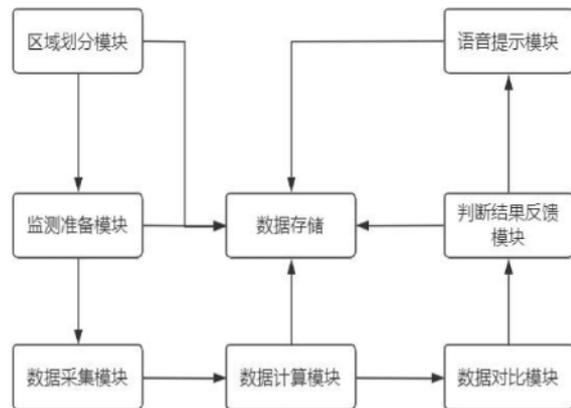
权利要求书3页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种钻攻铣加工用的实时故障诊断检测系统

(57) 摘要

本发明公开了一种钻攻铣加工用的实时故障诊断检测系统,具体涉及设备故障监测技术领域,包括区域划分模块、监测准备模块、数据采集模块、数据计算模块、数据对比判断模块、判断结果反馈模块以及语音提示模块,系统将设备划分为n个子区域,并对各子区域的设备运行数据进行采集,计算出各自区域的故障检修需求程度,并筛选出异常的数据,将数据和该区域的基础信息传输至用户端,并触发语音提示装置,提醒用户对设备区域进行及时检修,本发明有助于帮助用户进行设备故障定位以及故障排查,有助于降低故障检测时间,提高故障检测效率,降低人工成本,提高设备的使用寿命。



1. 一种钻攻铣加工用的实时故障诊断检测系统,其特征在于:包括:

区域划分模块:用于将整个钻攻铣加工设备根据铣床刀具所在位置进行划分,划分为n个区域,每个区域包含m个轴承装置;

监测准备模块:用户在设备各个子区域布设力敏、惯性以及视觉传感器,传感器对设备各区域的运行数据进行监测记录,每隔t时间段监测一组数据,系统连接各传感器的数据库,进行设备数据的实时存储和更新,所述模块包括传感器布设单元、设备连接单元;

数据采集模块:用于系统对传感器监测的数据采用关键字提取的方式进行所需数据的提取,并对提取到的数据进行整合与依次编号,提取到的数据具体包括:各区域铣刀转速,铣刀与工件的单位压力、铣刀和工件的间隙、铣刀工作阻力、各区域每个轴承的偏位角、每个轴承振动频率、表面粗糙程度、工作时的实时温度以及最大滚动载荷,所述模块包括数据提取单元、数据整合单元;

数据计算模块:用于系统根据提取的数据计算出设备各区域刀具的磨损程度值 A_n 、各区域包含轴承的平均工作质量 B_n 以及各区域故障检修需求指数为 $X_n = \log_2(\frac{A_n}{B_n}) * \gamma$,所述模块包括刀具磨损程度值计算单元、轴承工作质量计算单元以及设备各区域故障检修需求指数计算单元;

数据对比判断模块:用于将各区域故障检修需求指数与用户指定的预设值进行对比,根据对比判断各区域故障检修需求指数是否超出预期,所述模块包括数据对比单元、数据判断单元;

判断结果反馈模块:用于系统将判断结果以及各类数据反馈给用户端,用户通过端口进行设备数据的查询,当该区域故障检修需求指数超出预期值时,判断结果反馈模块将子区域基础数据传输至语音提示模块,所述模块包括用户端反馈单元、数据筛选单元;

语音提示模块:用于系统连接语音提示装置,接收超出预期的设备故障需求指数以及对应的区域的信息数据,并触发语音提示装置,对用户开启语音提示,所述模块包括数据接收单元、语音提示单元。

2. 根据权利要求1所述的一种钻攻铣加工用的实时故障诊断检测系统,其特征在于:所述区域划分模块用于将整个钻攻铣加工设备根据铣床刀具所在位置进行划分,划分为n个区域,每个区域包含m个轴承装置。

3. 根据权利要求1所述的一种钻攻铣加工用的实时故障诊断检测系统,其特征在于:所述监测准备模块,利用用户在设备各个子区域布设力敏、惯性以及视觉传感器,传感器对设备各区域的运行数据进行监测记录,每隔t时间段监测一组数据,系统连接各传感器的数据库,进行设备数据的实时存储和更新,所述监测准备模块具体包括:

传感器布设单元:将力敏、惯性以及视觉传感器布设于设备各个子区域,并利用各类传感器每隔t时间进行一组子区域设备数据的监测;

设备连接单元:将系统连接至传感器设备的数据库,将传感器采集到的各组数据进行接收和备份,保存至系统的数据库中。

4. 根据权利要求1所述的一种钻攻铣加工用的实时故障诊断检测系统,其特征在于:所述数据采集模块用于系统对传感器监测的数据采用关键字提取的方式进行所需数据的提取,并对提取到的数据进行整合与依次编号,所述数据采集模块具体包括:

数据提取单元:系统对传感器检测到的所有数据采用关键字提取的方式进行所需数据的提取,并将提取到的数据传输至数据整合单元;

数据整合单元:将提取到的所需数据进行整合并依次编号,提取到的数据具体包括:各区域铣刀转速 a_1, a_2, \dots, a_n 、铣刀质量 v_1, v_2, \dots, v_n 、铣刀与工件间的单位压力 b_1, b_2, \dots, b_n 、铣刀和工件的间隙 c_1, c_2, \dots, c_n 、铣刀工作阻力 d_1, d_2, \dots, d_n 、各区域内每个轴承的偏位角 e_1, e_2, \dots, e_n 、每个轴承的振动频率 f_1, f_2, \dots, f_n 、表面粗糙程度 g_1, g_2, \dots, g_n 、工作时的实时温度 h_1, h_2, \dots, h_n 以及最大滚动载荷 j_1, j_2, \dots, j_n 。

5. 根据权利要求1所述的一种钻攻铣加工用的实时故障诊断检测系统,其特征在于:所述数据计算模块用于系统根据提取的数据计算出各区域刀具的磨损程度值 A_n 、各区域轴承的平均工作质量 B_n 以及设备各区域故障检修需求指数 X_n ,所述数据计算模块具体包括:

刀具磨损程度值计算单元:用于计算出钻攻铣加工设备刀具在不同时间段下的磨损程度值为: $A_n = \lg\left(\frac{a_n * d_n * b_n}{c_n * v_n}\right)$;

轴承工作质量计算单元:用于计算各区域每个轴承的工作质量为: $C_m = \frac{(q_1 * h_n^2 + r_1 * h_n + t_1) * (q_0 * j_n^2 + r_0 * j_n + t_0)}{f_n * e_n * g_n}$,其中 $q_0 < 0, q_1 < 0, t_1, t_0$ 为常数,因此各区域轴承的平均工作质量为: $B_n = \frac{\sum_{i=1}^n C_1 + C_2 + \dots + C_m}{m}$;

故障检修需求指数计算单元:用于计算设备各区域故障的检修需求程度值,用于进行后期数据对比,各区域故障检修需求指数为: $X_n = (\log_2 \frac{A_n}{B_n}) * \gamma$,其中 γ 为影响因子。

6. 根据权利要求1所述的一种钻攻铣加工用的实时故障诊断检测系统,其特征在于:所述数据对比判断模块用于将设备各区域故障检修需求指数与用户指定的预设值进行对比,根据对比结果判断故障检修需求指数是否超出预期,所述数据对比判断模块具体包括:

数据对比单元:用于将计算出的设备各区域故障检修需求指数 X_n 与用户事先制定的预设值 X_i 进行对比,判断 X_n 与 X_i 的大小关系;

数据判断单元:利用 X_n 与 X_i 大小关系进行对比,判断 X_n 是否超出预期,当 $X_n > X_i$ 时,该区域故障检修需求指数超出制定的预期值,表示该区域出现较大故障需要进行及时的检修,反之表明该区域不存在较大问题,现阶段无需进行及时的检修。

7. 根据权利要求1所述的一种钻攻铣加工用的实时故障诊断检测系统,其特征在于:所述判断结果反馈模块用于系统将判断结果以及各类数据反馈给用户端,用户通过端口进行设备数据的查询,所述判断结果反馈模块具体包括:

数据反馈单元:将数据计算结果、数据对比结果以及设备各区域的基础数据信息传输至用户端,用户通过端口进行设备各子区域数据的查询;

数据筛选单元:系统根据数据对比判断模块判断出的数据结果,筛选出各区域故障检修需求指数超出预设值的子区域基础信息,并将筛选出的数据以及对比结果传输至语音提示模块。

8. 根据权利要求1所述的一种钻攻铣加工用的实时故障诊断检测系统,其特征在于:所

述语音提示模块用于系统连接语音提示装置,接收超出预期的设备故障需求指数以及对应的设备区域信息数据,并触发语音提示装置,对用户开启语音提示,所述语音提示模块具体包括:

数据接收单元:接收判断结果反馈模块传输的故障检修需求指数超出预设值的对应子区域的基础数据信息;

语音提示单元:根据接收到的数据触发语音提示装置,循环播报需要及时检修的设备的基础数据以及信息,直至用户触发开关。

一种钻攻铣加工用的实时故障诊断检测系统

技术领域

[0001] 本发明涉及设备故障检测技术领域,更具体地说,本发明涉及一种钻攻铣加工用的实时故障诊断检测系统。

背景技术

[0002] 数控钻攻铣一体机就是一台机即可完成钻孔、攻牙、挖槽、铣平面等工艺,一机多用,不仅帮助企业节省了购机成本,同时也缩减了人工成本,生产成本得到有效控制,数控钻攻铣一体机应用广泛,主要应用在金属零配件、模具等工件的高效加工,加工过程全自动数控控制,操作简单快捷,真正实现高精度、自动化、多品种、大批量生产,该设备主要包括铣刀、轴承以及其他辅助设备,其中铣刀以及轴承是设备的主要装置,因此刀具磨损以及轴承偏心震动容易引起设备故障。

[0003] 然而上述设备在使用过程中,需要对设备进行定期的检修,然而在进行设备故障排查和检修时,只能依靠人为判断或者对设备进行拆卸组装,当设备出现故障时,无法在短时间内获取故障区域,只能进行人工排查,对机器进行故障检测缺少智能化设备,较为耗时耗力,无法有效地提高故障监测效率以及机器的使用寿命,设备故障检修成本高,时间长,缺少合适的分析系统提供故障监测辅助。

发明内容

[0004] 为了克服现有技术的上述缺陷,本发明提供一种钻攻铣加工用的实时故障诊断检测系统,通过增设设备刀具磨损程度计算单元、轴承工作质量计算单元以及子区域故障检修需求指数计算单元,通过计算出设备各子区域的故障检修需求指数,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0006] 优选的,所述区域划分模块用于将整个钻攻铣加工设备根据铣床刀具所在位置进行划分,划分为 n 个区域,每个区域包含 m 个轴承装置;

[0007] 优选的,监测准备模块用户在设备关键部位布设传感器,传感器在 t 时间段内对设备运行数据进行监测记录,每隔 t 时间段监测 n 组数据,系统连接各传感器的数据库,进行设备数据的实时存储和更新,所述监测准备模块具体包括:

[0008] 传感器布设单元:将力敏、惯性以及视觉传感器布设于设备各个子区域,并利用各类传感器每隔 t 时间进行一组子区域设备数据的监测;

[0009] 设备连接单元:将系统连接至传感器设备的数据库,将传感器采集到的各组数据进行接收和备份,保存至系统的数据库中

[0010] 优选的,数据采集模块用于系统对传感器监测的数据采用关键字提取的方式进行所需数据的提取,并对提取到的数据进行整合与依次编号,所述数据采集单元具体包括:

[0011] 数据提取单元:系统对传感器检测到的所有数据采用关键字提取的方式进行所需数据的提取,并将提取到的数据传输至数据整合单元;

[0012] 数据整合单元:将提取到的所需数据进行整合并依次编号,提取到的数据具体包括:各区域铣刀转速 a_1 、 a_2 …… a_n 、铣刀质量 v_1 、 v_2 …… v_n 、铣刀与工件间的单位压力 b_1 、 b_2 …… b_n 、铣刀和工件的间隙 c_1 、 c_2 …… c_n 、铣刀工作阻力 d_1 、 d_2 …… d_n 、各区域内每个轴承的偏位角 e_1 、 e_2 …… e_n 、每个轴承的振动频率 f_1 、 f_2 …… f_n 、表面粗糙程度 g_1 、 g_2 …… g_n 、工作时的实时温度 h_1 、 h_2 …… h_n 以及最大滚动载荷 j_1 、 j_2 …… j_n 。

[0013] 优选的,数据计算模块用于系统根据提取的数据计算出各区域刀具的磨损程度值 A_n 、各区域轴承的平均工作质量 B_n 以及设备各区域故障检修需求指数 X_n ,所述数据计算模块具体包括:

[0014] 刀具磨损程度值计算单元:用于计算出钻攻铣加工设备刀具在不同时间段下的磨损程度值为:

$$A_n = \lg\left(\frac{a_n * d_n * b_n}{c_n * v_n}\right);$$

[0015] 轴承工作质量计算单元:用于计算各区域每个轴承的工作质量为:

$$C_m = \frac{(q_1 * h_n^2 + r_1 * h_n + t_1) * (q_0 * j_n^2 + r_0 * j_n + t_0)}{f_n * e_n * g_n}, \text{其中 } q_0 < 0, q_1 < 0, t_1, t_0 \text{ 为常数,因此各区}$$

$$\text{域轴承的平均工作质量为: } B_n = \frac{\sum_{i=1}^n C_1 + C_2 + \dots + C_m}{m};$$

[0016] 故障检修需求指数计算单元:用于计算设备各区域故障的检修需求程度值,用于

进行后期数据对比,各区域故障检修需求指数为: $X_n = (\log_2 \frac{A_n}{B_n}) * \gamma$,其中 γ 为影响因子。

[0017] 优选的,数据对比判断模块用于将设备各区域故障检修需求指数与用户指定的预设值进行对比,根据对比结果判断故障检修需求指数是否超出预期,所述数据对比判断模块具体包括:

[0018] 数据对比单元:用于将计算出的设备各区域故障检修需求指数 X_n 与用户事先制定的预设值 X_i 进行对比,判断 X_n 与 X_i 的大小关系;

[0019] 数据判断单元:利用 X_n 与 X_i 大小关系进行对比,判断 X_n 是否超出预期,当 $X_n > X_i$ 时,该区域故障检修需求指数超出制定的预期值,表示该区域出现较大故障需要进行及时的检修,反之表明该区域不存在较大问题,现阶段无需进行及时的检修。

[0020] 优选的,判断结果反馈模块用于系统将判断结果以及各类数据反馈给用户端,用户通过端口进行设备数据的查询,所述判断结果反馈模块具体包括:

[0021] 数据反馈单元:将数据计算结果、数据对比结果以及设备各区域的基础数据信息传输至用户端,用户通过端口进行设备各子区域数据的查询;

[0022] 数据筛选单元:系统根据数据对比判断模块判断出的数据结果,筛选出各区域故障检修需求指数超出预设值的子区域基础信息,并将筛选出的数据以及对比结果传输至语音提示模块。

[0023] 优选的,语音提示模块用于系统连接语音提示装置,接收超出预期的设备故障需求指数以及对应的设备区域信息数据,并触发语音提示装置,对用户开启语音提示,所述语音提示模块具体包括:

[0024] 数据接收单元:接收判断结果反馈模块传输的故障检修需求指数超出预设值的对

应子区域的基础数据信息;

[0025] 语音提示单元:根据接收到的数据触发语音提示装置,循环播报需要及时检修的设备的基础数据以及信息,直至用户触发开关。

[0026] 本发明的技术效果和优点:

[0027] 本发明采用监测准备模块、数据计算模块、数据对比判断模块以及判断结果反馈模块,通过在设备目标区域安装各类传感器,并利用传感器进行设备区域工作状态的监测以及数据的获取,通过数据计算模块计算出各子区域刀具的磨损程度值、各区域轴承平均工作质量以及各区域故障检修需求指数,并利用数据对比判断模块,将各区域故障检修需求指数与预设值进行对比,判断各区域是否需要及时的故障检修,并将判断结果和各类数据反馈给用户端,供用户进行查看,本发明有助于帮助用户进行设备故障定位以及故障排查,有助于降低故障检测时间,提高故障检测效率,降低人工成本,提高设备的使用寿命。

附图说明

[0028] 图1为本发明的系统结构框图。

[0029] 图2为本发明的系统流程图。

具体实施方式

[0030] 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。

[0031] 本实施例提供了如图1所示一种钻攻铣加工用的实时故障诊断检测系统,包括区域划分模块、监测准备模块、数据采集模块、数据计算模块、数据对比判断模块、判断结果反馈模块以及语音提示模块。

[0032] 所述区域划分模块用于将整个钻攻铣加工设备根据铣床刀具所在位置进行划分,划分为n个区域,每个区域包含m个轴承装置,所述监测准备模块,根据用户在设备关键部位布设力敏、惯性以及视觉传感器,传感器在t时间段内对设备运行数据进行监测记录,每隔t时间段监测n组数据,系统连接各传感器的数据库,进行设备数据的实时存储和更新,所述数据采集模块用于系统对传感器监测的数据采用关键字提取的方式进行所需数据的提取,并对提取到的数据进行整合与依次编号,提取到的数据具体包括:各区域铣刀转速,铣刀与工件的单位压力、铣刀和工件的间隙、铣刀工作阻力、各自区域内每个轴承偏位角、轴承振动频率、表面粗糙程度、工作时的实时温度以及最大滚动载荷,所述数据计算模块用于系统根据提取的数据计算出设备各子区域的刀具磨损程度值 A_n 、各子区域轴承的平均工作质量 B_n 以及设备各区域故障检修需求指数为 $X_n = \log_2(\frac{A_n}{B_n}) * \gamma$,所述数据对比判断模块用于将

设备各区域故障检修需求指数与用户指定的预设值进行对比,根据对比结果判断故障检修需求指数是否超出预期,所述判断结果反馈模块用于系统将判断结果以及各类数据反馈给用户端,用户通过端口进行设备数据的查询,当设备各区域故障检修需求指数超出预期值

时,判断结果反馈模块将设备基础数据传输至语音提示模块,所述语音提示模块用于系统连接语音提示装置,接收超出预期的设备故障需求指数以及对应的设备信息数据,并触发语音提示装置,对用户开启语音提示,其中包括数据接收单元、语音提示单元。

[0033] 本实施与现有技术的区别在于数据计算模块、数据对比判断模块以及语音提示模块,数据计算模块增加一组数据计算功能,用于计算各区域故障检修需求指数,数据对比判断模块用于判断筛选故障问题过大的子区域,语音提示模块增设一组语音提示装置用于提醒用户及时进行区域故障检修,有助于帮助用户进行设备故障定位以及故障排查,有助于降低故障检测时间,提高故障检测效率,降低人工成本,提高设备的使用寿命,上述过程是现有技术不具备的。

[0034] 如图2本实施例提供一种钻攻铣加工用的实时故障诊断检测系统的方法流程图,具体包括下列步骤:

[0035] 101、通过区域划分模块于将整个钻攻铣加工设备根据铣床刀具所在位置进行划分,划分为 n 个区域,每个区域包含 m 个轴承装置;

[0036] 在这里需要说明的是:进行设备子区域的划分有助于进行设备故障定位,方便用户进行故障位置的直接查找,利用刀具所在不同的位置进行区域划分是因为铣刀分为多种,并且不同类型的铣刀安装在设备的不同位置,其功能作用也不同。

[0037] 102、通过监测准备模块用户在设备关键部位布设传感器,传感器在 t 时间段内对设备运行数据进行监测记录,每隔 t 时间段监测 n 组数据,系统连接各传感器的数据库,进行设备数据的实时存储和更新,所述监测准备模块进行设备工作状态监测的具体步骤为:

[0038] A1、将力敏、惯性以及视觉传感器布设于设备各个子区域,并利用各类传感器每隔 t 时间进行一组子区域设备数据的监测;

[0039] A2、将系统连接至传感器设备的数据库,将传感器采集到的各组数据进行接收和备份,保存至系统的数据库中;

[0040] 在这里需要进行说明的是:力敏、惯性以及视觉传感器对设备工作状态进行监测,可以监测出设备在运行过程中的压力、阻力、倾斜角、震动频次等,是目前较为方便准确的监测设备,有助于为接下来的计算提供数据支持。

[0041] 103、通过数据采集模块用于系统对传感器监测的数据采用关键字提取的方式进行所需数据的提取,并对提取到的数据进行整合与依次编号,所述数据采集模块进行设备各类数据采集的具体步骤为:

[0042] B1、系统对传感器检测到的所有数据采用关键字提取的方式进行所需数据的提取,并将提取到的数据传输至数据整合单元;

[0043] B2、将提取到的所需数据进行整合并依次编号,提取到的数据具体包括:各区域铣刀转速 a_1, a_2, \dots, a_n 、铣刀质量 v_1, v_2, \dots, v_n 、铣刀与工件间的单位压力 b_1, b_2, \dots, b_n 、铣刀和工件的间隙 c_1, c_2, \dots, c_n 、铣刀工作阻力 d_1, d_2, \dots, d_n 、各区域内每个轴承的偏位角 e_1, e_2, \dots, e_n 、每个轴承的振动频率 f_1, f_2, \dots, f_n 、表面粗糙程度 g_1, g_2, \dots, g_n 、工作时的实时温度 h_1, h_2, \dots, h_n 以及最大滚动载荷 j_1, j_2, \dots, j_n 。

[0044] 104、通过数据计算模块用于系统根据提取的数据计算出设备刀具的磨损程度值 A_n 、轴承的平均工作质量 B_n 以及设备各区域故障检修需求指数 X_n ,所述数据计算模块进行刀具磨损程度值计算、轴承工作质量计算以及设备各区域故障检修需求指数计算的具体步骤

为:

[0045] C1、计算出钻攻铣加工设备刀具在不同时间段下的磨损程度值为:

$$[0046] \quad A_n = \lg\left(\frac{a_n * d_n * b_n}{c_n * v_n}\right);$$

[0047] C2、计算设备轴承的工作质量为:

$$[0048] \quad B_n = \frac{(q_1 * h_n^2 + r_1 * h_n + t_1) * (q_0 * j_n^2 + r_0 * j_n + t_0)}{f_n * e_n * g_n}, \text{其中 } q_0 < 0, q_1 < 0, t_1, t_0 \text{ 为常数};$$

[0049] C3、计算设备故障的检修需求程度值,用于进行后期数据对比,设备各区域故障检修需求指数为: $X_n = (\log_2 \frac{A_n}{B_n}) * \gamma$, 其中 γ 为影响因子;

[0050] 在这里需要进行说明的是:

[0051] 加工设备具有多个不同类型的刀具,刀具的磨损程度也会造成设备的故障,因此对设备每个区域的刀具磨损程度进行计算有助于对设备的各个子区域进行数据分析,由于每个子区域中又包含多个轴承,因此计算每个轴承的工作质量后求取平均数即可求出各个子区域轴承的平均工作质量。

[0052] 105、通过数据对比判断模块用于将设备各区域故障检修需求指数与用户指定的预设值进行对比,根据对比结果判断故障检修需求指数是否超出预期,所述数据对比判断模块进行设备故障检修需求程度值与预设值对比判断的具体步骤为:

[0053] D1、用于将计算出的设备各区域故障检修需求指数 X_n 与用户事先制定的预设值 X_i 进行对比,判断 X_n 与 X_i 的大小关系;

[0054] D2、利用 X_n 与 X_i 大小关系进行对比,判断 X_n 是否超出预期,当 $X_n > X_i$ 时,该区域故障检修需求指数超出制定的预期值,表示该区域出现较大故障需要进行及时的检修,反之表明该区域不存在较大问题,现阶段无需进行及时的检修;

[0055] 在这里需要进行说明的是:

[0056] 预设值由用户进行选择设定,当该区域故障检修需求指数超出用户预设值时,表明该区域存在较大的设备故障,检修需求较高,需要进行及时检修,有助于系统及时排查出问题部位,减少设备故障风险。

[0057] 106、通过判断结果反馈模块用于系统将判断结果以及各类数据反馈给用户端,用户通过端口进行设备数据的查询,所述判断结果反馈模块进行数据判断结果反馈的具体步骤为:

[0058] E1、将数据计算结果、数据对比结果以及设备各区域的基础数据信息传输至用户端,用户通过端口进行设备各子区域数据的查询;

[0059] E2、系统根据数据对比判断模块判断出的数据结果,筛选出各区域故障检修需求指数超出预设值的子区域基础信息,并将筛选出的数据以及对比结果传输至语音提示模块;

[0060] 在这里需要进行说明的是:

[0061] 筛选出子区域的基础数据有利于提醒用户是哪一个子区域出现故障,帮助用户及时地进行设备故障排查,减少检修时间,提高检修效率,有助于降低人工成本,提高设备的

使用寿命。

[0062] 107、语音提示模块用于系统连接语音提示装置,接收超出预期的设备故障需求指数以及对应的设备区域信息数据,并触发语音提示装置,对用户开启语音提示,所述语音提示模块具体包括:

[0063] F1、接收判断结果反馈模块传输的故障检修需求指数超出预设值的对应子区域的基础数据信息;

[0064] F2、根据接收到的数据触发语音提示装置,循环播报需要及时检修的设备的的基础数据以及信息,直至用户触发开关;

[0065] 在这里需要进行说明的是:

[0066] 增加语音提示可以防止用户漏看错看数据导致不能及时进行故障排查和维修,当用户触发开关,系统接收指令表示用户已经知晓设备该区域出现故障,有助于降低用户检修难度,提高检修效率。

[0067] 最后:以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

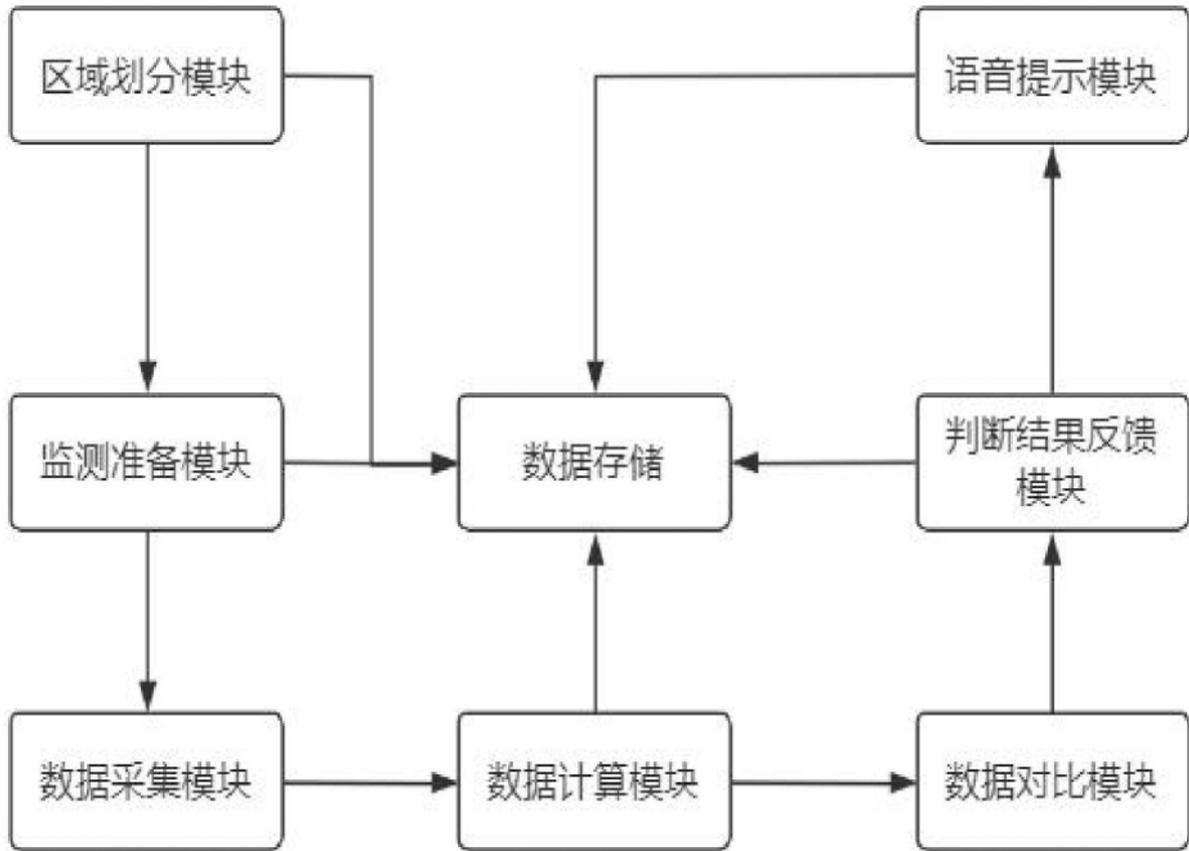


图1

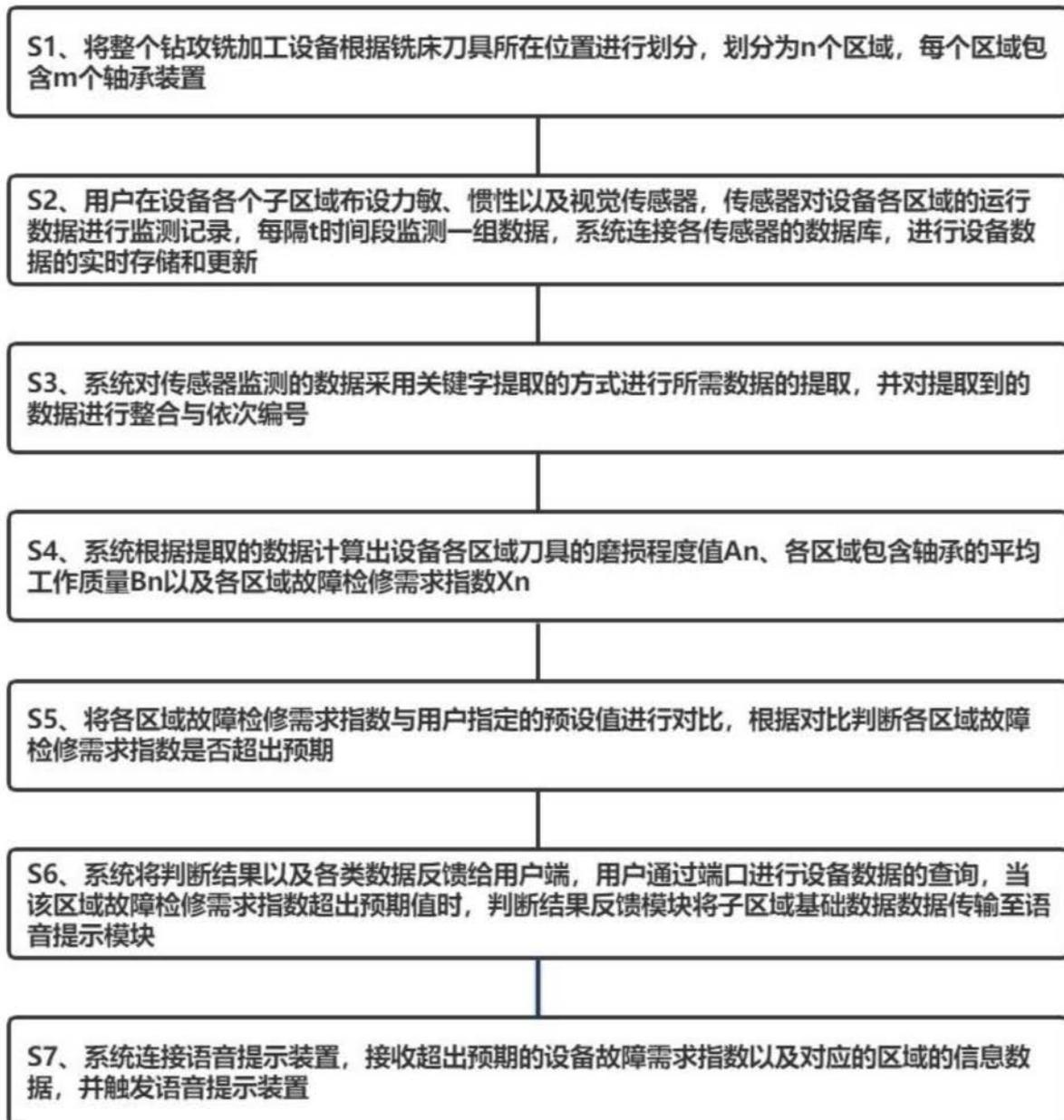


图2