



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202710100 U

(45) 授权公告日 2013. 01. 30

(21) 申请号 201220162243. 1

(22) 申请日 2012. 04. 17

(73) 专利权人 上海探能实业有限公司

地址 201100 上海市闵行区莘建东路 58 弄 2 号 1912 室

(72) 发明人 安源胜 万辉

(74) 专利代理机构 上海汉声知识产权代理有限公司 31236

代理人 黄琮

(51) Int. Cl.

G01D 21/02(2006. 01)

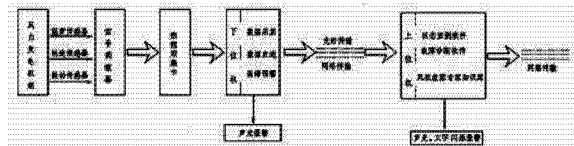
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

风力发电机组远程在线健康状态监测与故障诊断系统

(57) 摘要

本实用新型涉及风力发电领域。所要解决的技术问题是提供风力发电机组远程在线健康状态监测与故障诊断系统。其特征是：该系统采用上下位机、主从式结构，下位机主要负责对风力发电机组的各主要部件进行原始信号采样，将各类传感器取得的信号经数据转换及初步处理传送给上位计算机，对机组运行的健康状态根据阈值进行规则分析，如发现超标即进行声光报警；上位机对风场内各风力发电机组进行监控，采用扫描方式接收下位机发送上来的数据并根据时段加以存储。故障分析采用事件触发和人工智能模式，对各风力发电机组进行精密的故障诊断，如发现异常即进行声光及文字报警。本实用新型可远程实时监测风力发电机组的工作状态，且操作简单、快速可靠。



1. 风力发电机组远程在线健康状态监测与故障诊断系统,其特征在於:各类传感器对风力发电机组中的主轴承、齿轮箱、耦合器、发电机、偏航机构、机舱和塔架进行如下原始信号的采集:

- (a) 所有轴承的温度;
- (b) 机舱温度、齿轮箱油温、发电机线圈和气隙温度;
- (c) 主轴转速和发电机转速;
- (d) 主轴轴承、齿轮箱前后端轴承和发电机前后端轴承三向振动;
- (e) 齿轮箱壳体、底座、偏航机构、机舱和塔架的垂直振动;

所述传感器采集的信号经信号调理器调理;经调理后的温度信号由低频数据采集卡采集并转换为数字信号,振动信号和转速由高速数据采集卡同步采集并转换为数字信号,送入下位机;

所述下位机采用单片机或工控机;所述上位机采用工控机或服务器。

2. 按照权利要求 1 所述的风力发电机组远程在线健康状态监测与故障诊断系统,其特征在於:所述系统下位机和上位机均设有报警装置,下位机在对采集的数据根据设定阈值进行规则分析时如发现监测数据超标,下位机通过报警装置以声光的方式发出报警;上位机在确认机组运行健康状态恶化或发生故障时,通过报警装置发出声光并以文字闪烁方式同时在显示器上发出报警。

3. 按照权利要求 1 或 2 所述的风力发电机组远程在线健康状态监测与故障诊断系统,其特征在於:上位机为内置诊断中心的网络服务器,所述系统通过网络配置,可进行远程机组故障诊断,用户可实时远程查看机组运行监控状态。

风力发电机组远程在线健康状态监测与故障诊断系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及风力发电领域。

背景技术

[0002] 作为一种可再生新能源技术,风力发电近几年在我国得到迅猛发展,装机容量 2011 年底已达 65GW,处于世界领先地位。风力发电机组是风力发电的关键设备,大都布置在比较偏僻的野外或海上几十米高的台架上,工作条件非常恶劣,维修维护非常困难,一旦出现故障,如不能得到及时处理,常常会造成非常大的事故,损失十分巨大。因此,为了提高风力发电机组运行的安全性和利用率,降低维护费用,迫切需要研制开发能够实现远程在线监控风力发电机组运行状态的监控系统和故障诊断系统。

[0003] 风力发电机组传动链主要由叶片、轮毂、主轴、齿轮箱、耦合器和发电机等组成,控制机构主要由变桨系统和偏航系统等组成,机组能否正常运转关键取决于上述设备部件是否完好,其运行的健康状态可以由转子及轴承的振动情况和温度等工况参数反应出来。

[0004] 通过振动监测旋转设备的运行状态的研究始于上个世纪的 60 年代,相对成熟并已有成果应用于汽轮机、压缩机等大型旋转设备,而对风力发电机组运转状态的监测系统和故障诊断目前还没有成熟的系统。虽然风力发电机组在线监测系统在国外已有应用,国内也有几家在进行研究,但都是监控为主,较少或未能进行远程在线故障诊断,且监控参数偏少,未能对风力发电机组整体进行监控,缺少综合故障诊断分析。对轴承和齿轮的故障分析判断还主要依据冲击脉冲法。

实用新型内容

[0005] 本实用新型所要解决的技术问题是克服现有技术的不足,提供风力发电机组远程在线健康状态监测与故障诊断系统,可以全面监控风力发电机组各主要部件的转速、温度和振动情况,及时预警机组故障的发生、发展和健康状态的恶化程度,实现无人值守,预知维修的目的。

[0006] 为解决上述技术问题,本实用新型的技术解决方案是:

[0007] 风力发电机组远程在线健康状态监测与故障诊断系统,其特征在于:各类传感器对风力发电机组中的主轴承、齿轮箱、耦合器、发电机、偏航机构、机舱和塔架进行如下原始信号的采集:

[0008] (a) 所有轴承的温度;

[0009] (b) 机舱温度、齿轮箱油温、发电机线圈和气隙温度;

[0010] (c) 主轴转速和发电机转速;

[0011] (d) 主轴轴承、齿轮箱前后端轴承和发电机前后端轴承三向振动;

[0012] (e) 齿轮箱壳体、底座、偏航机构、机舱和塔架的垂直振动;

[0013] 传感器采集的信号经信号调理器调理;经调理后的温度信号由低频数据采集卡采集并转换为数字信号,振动信号和转速由高速数据采集卡同步采集并转换为数字信号,送

入下位机；

[0014] 所述下位机采用单片机或工控机；所述上位机采用工控机或服务器。

[0015] 所述系统下位机和上位机均设有报警装置，下位机在对采集的数据根据设定阈值进行规则分析时如发现监测数据超标，下位机通过报警装置以声光的方式发出报警；上位机在确认机组运行健康状态恶化或发生故障时，通过报警装置发出声光并以文字闪烁方式同时在显示器上发出报警。

[0016] 优选的，上位机为内置诊断中心的网络服务器，所述系统通过网络配置，可进行远程机组故障诊断，用户可实时远程查看机组运行监控状态。

[0017] 本实用新型可带来以下有益效果：

[0018] 本实用新型通过对风力发电机组的主轴承、齿轮箱、耦合器、发电机、偏航机构、机舱和塔架等主要部件信号的采集和分析处理，采用神经网络推理和模糊诊断技术，实现对风力发电机组监控状态的智能监控，及时发现机组产生问题的部位及发展趋势，并通过声光和文字闪烁方式进行报警。从而预防风力发电机组出现严重故障，保障机组安全平稳运行，提高机组运行质量。通过网络配置可以实现远程故障诊断，且客户终端可通过网络实时查看机组运行监控状态，从而实现远程实时监测风力发电机组的工作状态，操作简单、快速可靠。

附图说明

[0019] 图 1：本实用新型的系统原理示意图；

[0020] 图 2：本实用新型的传动链测点布置图；

[0021] 图 3：本实用新型的一种典型配置图。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步详细说明。

[0023] 参见图 1，本实施例的系统采用上下位机、主从式结构，下位机主要负责对风力发电机组的各主要部件进行原始信号采样，将各类传感器取得的信号经数据转换及初步处理传送给上位计算机，对机组运行的健康状态根据阈值进行规则分析，如发现超标即进行声光报警；上位机主要负责对风场内各风力发电机组进行监控，采用扫描方式接收下位机发送上来的数据并根据时段加以存储。故障分析采用事件触发和人工智能模式，对各风力发电机组进行精密的故障诊断，如发现异常即进行声光及文字报警。系统采用开放式结构，上位机监控的机组数量可由用户增删，检测数据采用 txt 文本存放，可供网络不通用户共享。上位机为内置诊断中心的网络服务器，可进行远程故障诊断，客户终端可通过网络实时查看机组运行监控状态。

[0024] 结合参见图 2，本实施例的系统按照图 2 所示方式设置传感器并采集数据，其中温度信号采用如 PT100 及其它温度传感器采集、转速采用光电转速传感器 SZGB-20 或霍尔转速传感器 Ha1-12 及其它传感器采集，振动采用加速度振动传感器或其它传感器采集。每个振动测点可以是 1 个、2 个或 3 个传感器。

[0025] 传感器信号首先送入信号调理器进行处理，信号调理器可选择美国 NI 的 PXI 系列或其它信号调理器。经调理后的温度信号由低频数据采集卡采集并转换为数字信号，振动

信号和转速由高速数据采集卡同步采集并转换为数字信号,送入下位机。

[0026] 本实施例中下位机采用工控机,预装状态检测系统软件,能够实现各种数据的实时采集,并对采集的数据根据设定阈值进行规则分析,监控风力发电机组运行的健康状态。下位机采集的数据通过光纤或网络上传给上位机。上位机预装状态检测系统软件和各种诊断专家系统软件,能够根据机组运行振动参数,结合转速和温度参数,通过专家知识库神经网络推理和模糊诊断,实现对风力发电机组的健康状态、故障部位及严重程度地准确分析和评估。系统下位机和上位机均有监测和报警功能,如发现监测数据超标,系统自动触发软件分析,如确认机组运行健康状态恶化或发生故障,即进行声光报警和文字闪烁报警。下位机以声光的方式发出报警,上位机以声光和文字闪烁三种方式同时在显示器上发出报警。上位机内装的专家知识库采用典型故障诊断规则判据与大量故障特征频谱构建,且在使用过程中具有自学习功能,能够不断丰富、扩充。上位机通过专家知识库神经网络推理和模糊诊断,当检测数据超过设定阈值时自动触发,也可以人工进行诊断。上位机在分析轴承和齿轮振动过程中,将温度升高与振动幅度大幅增加作为轴承和齿轮出现故障的主判据,结合频谱和小波变换加以分析,确定故障部位和严重程度。

[0027] 参见图 3,为本实用新型的一种典型配置,基于网络构建配置本系统,可远程监控风力发电机组的运行健康状态,远程进行机组故障诊断。系统采用开发式结构,具有自由增删监控机组数量的功能。

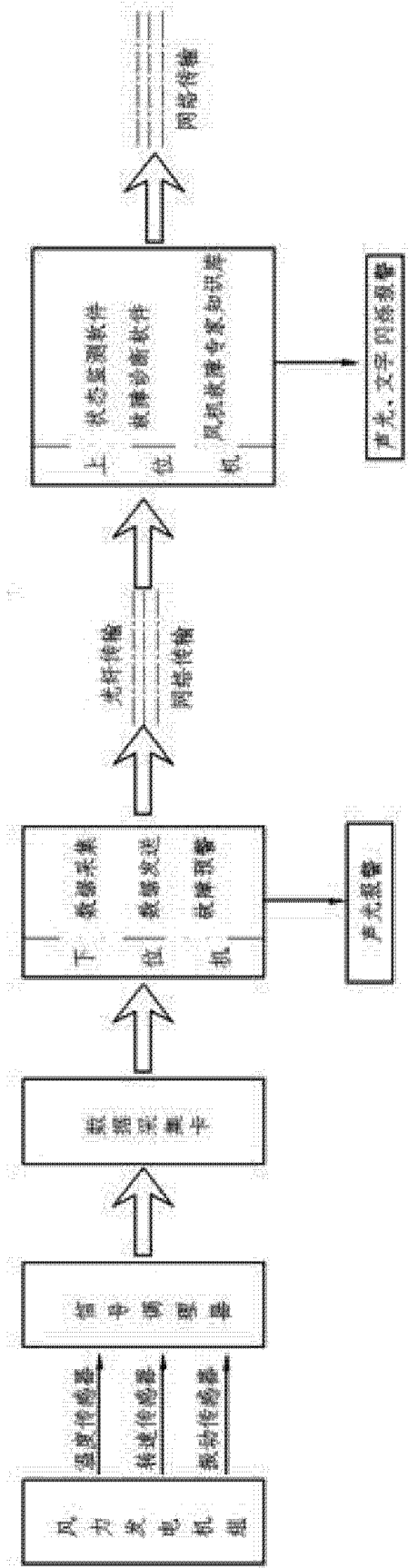


图 1

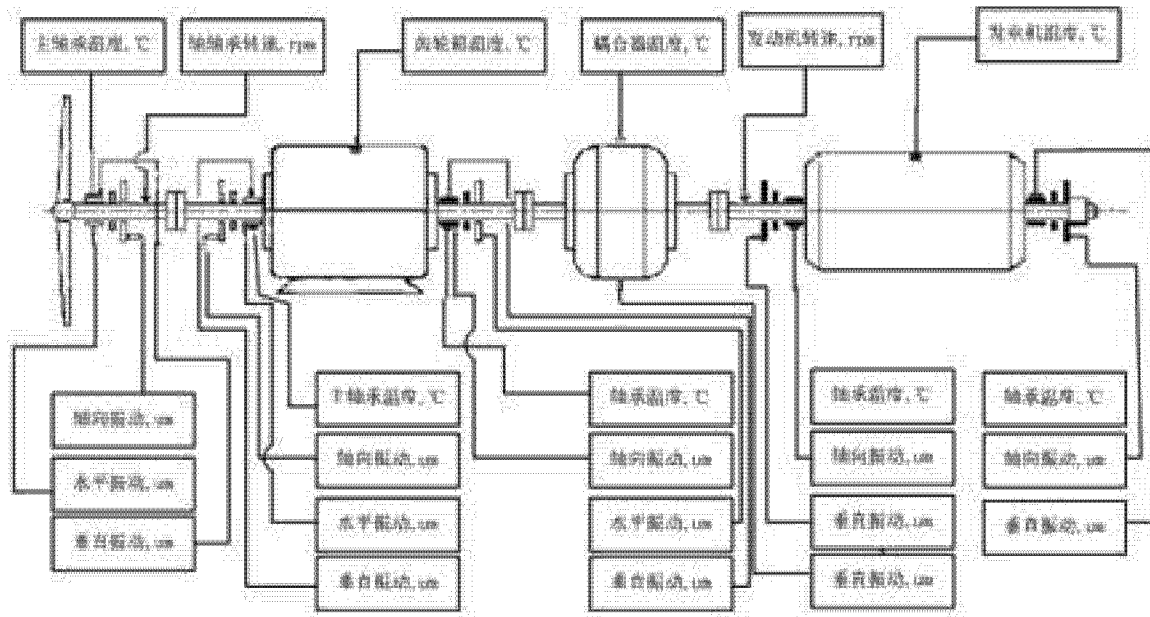


图 2

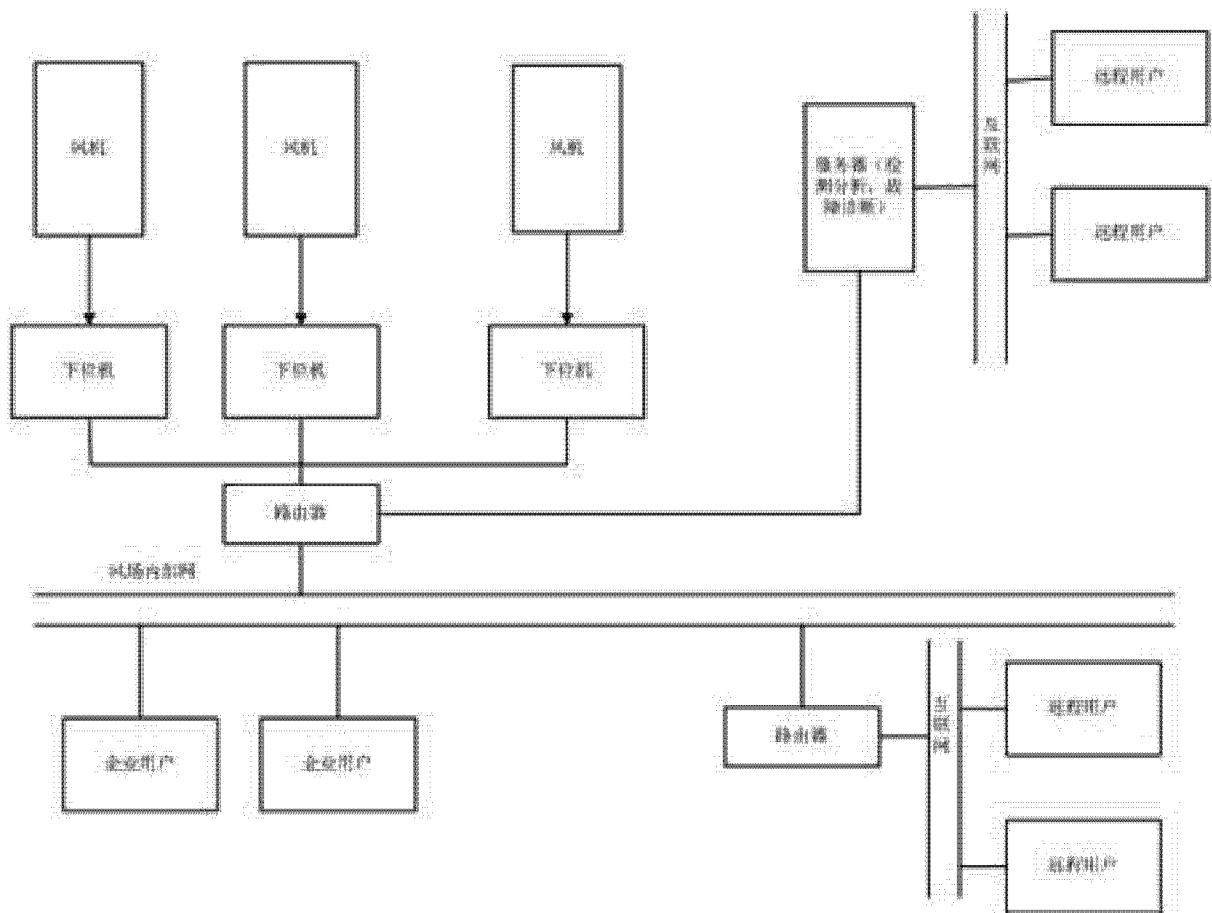


图 3