



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104503399 B

(45)授权公告日 2017.06.13

(21)申请号 201410750564.7

G01M 99/00(2011.01)

(22)申请日 2014.12.09

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104503399 A

CN 102518553 A,2012.06.27,

CN 201402209 Y,2010.02.10,

CN 101672723 ,2010.03.17,

CN 202994473 U,2013.06.12,

CN 103234585 A,2013.08.07,

(43)申请公布日 2015.04.08

(73)专利权人 华电电力科学研究院
地址 310030 浙江省杭州市西湖区西湖科
技经济园西园一路10号

傅质馨 等.海上风电机组状态监控技术研究现状与展望.《电力系统自动化》.2012,第36卷(第21期),第121-129页.

(72)发明人 丁小川 袁志 孔德同 王峰
王志 付立 雷阳

审查员 魏小丽

(74)专利代理机构 杭州天欣专利事务所(普通
合伙) 33209

代理人 张狄峰

(51)Int.Cl.

G05B 19/418(2006.01)

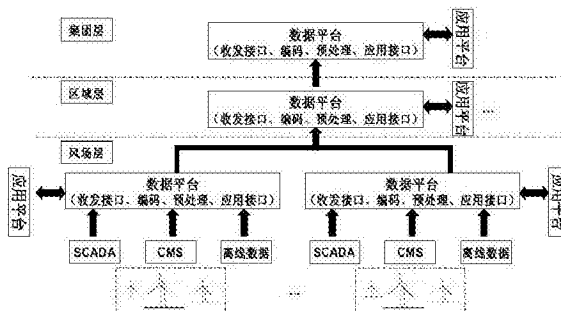
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

一种集团级风电机组状态监测及故障诊断平台

(57)摘要

本发明涉及一种集团级风电机组状态监测及故障诊断平台。本发明的特点是：该平台的用户包括风场层、区域层和集团层，该平台包括数据采集处理模块，数据存储与传输模块，以及数据分析与应用模块；数据采集处理模块的采集方式包括离线采集和在线采集，数据存储与传输模块包括数据的存储及传输，利用数据稀化技术减小数据存储及传输压力，数据分析与应用模块是通过统一开放的接口调取平台的相关数据，利用不同APP应用模块分析，实现设备性能分析、设备健康诊断、故障诊断和信息发布的功能。本发明能够全面、有效评估风电状态，实现风电场、区域和集团多层次风力发电项目智能化管理。



1. 一种集团级风电机组状态监测及故障诊断平台,其特征在于:该集团级风电机组状态监测及故障诊断平台的用户包括风场层、区域层和集团层,利用因特网或专网连接,所述风场层、区域层和集团层均配置有数据平台及应用平台;所述集团级风电机组状态监测及故障诊断平台包括数据采集处理模块,数据存储与传输模块,以及数据分析与应用模块;所述数据采集处理模块的采集方式包括离线采集和在线采集,离线采集主要是各类风机的离线试验结果,包括油液试验和电气试验,采用离线导入方式实现试验结果输入平台;在线采集主要包括振动信号采集、电气信号采集和风机SCADA信号采集,利用统一编码规则,对所有数据进行统一编码,实现数据的唯一身份识别;所述数据存储与传输模块包括数据的存储及传输,利用数据稀化技术减小数据存储及传输压力,包括基于事件的数据稀化、基于时间的数据稀化与基于系统级别的数据稀化,依靠实时/关系数据库为载体实现数据分布式存储,在完成数据的接收后,将数据送入到实时/关系数据库进行存储,具备备份与恢复机制,利用因特网或集团专网实现数据在不同应用层级传输;所述数据分析与应用模块是通过统一开放的接口调取平台的相关数据,利用不同APP应用模块分析,实现设备性能分析、设备健康诊断、故障诊断和信息发布的功能;风场层-区域层-集团层三层应用平台配置相关数据库及诊断知识库,根据需要,安装不同的应用APP分析模块;所述数据库包括实时数据库、关系数据库和诊断知识库,实时数据库用于存放在线采集数据,关系数据库用于存放设备信息分析所需信息,诊断知识库搭载故障诊断分析的专家知识;各应用APP通过读取数据库相关数据进行数据分析及挖掘,实现设备性能分析、设备健康诊断和故障诊断的功能,所述应用APP包括设备性能分析应用APP、设备健康诊断应用APP和故障诊断应用APP;带有设备性能分析应用APP的设备性能分析应用模块,主要针对风电机组的出力性能指标进行统计分析,包括发电量、功率曲线和能量可利用率,以便于定位风电场发电量损失原因,为优化改造工作提供指导;性能分析的核心在于找到实际发电量与理论可发电量的差距,并进行细化,应利用激光雷达测风仪,对不同厂家、不同机型风电机组机场测风设备进行校正,通过与机组自身测试的结果进行对比,开展功率曲线及能量利用率分析,最终实现机组性能分析。

2. 根据权利要求1所述的集团级风电机组状态监测及故障诊断平台,其特征在于:所述数据平台集成数据采集接口、编码器、数据库接口、应用接口和转发接口的功能,实现数据的标准化采集、传输;所述应用平台配置标准化接口,实现数据接收,应用平台搭载不同模块化应用APP读取相关数据,实现不同分析功能。

3. 根据权利要求1所述的集团级风电机组状态监测及故障诊断平台,其特征在于:所述数据平台采用模块化的数据采集产品,录入风电场SCADA系统数据、离线检测数据和电子档案数据。

4. 根据权利要求1或2或3所述的集团级风电机组状态监测及故障诊断平台,其特征在于:利用数据稀化技术实现数据压缩传输,若监测数据预处理结果判别正常,则利用基于时间的数据稀化技术,将一小时采集数据压缩为敏感特征指标进行传输、存储;若否,则触发基于事件的数据稀化,对采集的数据全部存储及传输。

5. 根据权利要求1或2或3所述的集团级风电机组状态监测及故障诊断平台,其特征在于:所述风场层对风电场进行数据采集并进行统一编码处理,配置数据收发接口与数据库、应用平台连接,并转发数据至区域层,为状态监测及故障诊断应用提供标准化数据,利用风

场层、区域层和集团层三级网络架构,实现风场层-区域层-集团层三级数据的分布式传输及存储;所述区域层及集团层通过数据平台接收风场层采集数据并完善编码,利用区域层应用平台及集团层应用平台实现相关分析功能。

6. 根据权利要求1所述的集团级风电机组状态监测及故障诊断平台,其特征在于:带有故障诊断应用APP的故障诊断应用模块,其本质是故障诊断专家系统,主要由实时数据库、诊断知识库、推理机、解释系统以及人机交互系统组成,通过故障诊断专家系统分析,智能诊断故障并给出消缺操作步骤,减少人为分析、判断带来的盲目性及消缺时间长问题;所述实时数据库主要为专家系统提供诊断所需的状态信息,由状态监测系统提供的风机状态、性能以及故障报警信息组成;所述诊断知识库是专家系统的核心,包括运行维护经验、相关标准规则、资料档案、历史故障记录和处理办法、国内外权威专家经验的知识;所述推理机是实施问题求解的核心执行机构,是专家系统的关键部分,用于评判机组运行状态、查找故障原因和定位故障部件;所述解释系统主要为用户服务,通过报告的形式,向用户解释和整理诊断结果。

7. 根据权利要求1所述的集团级风电机组状态监测及故障诊断平台,其特征在于:所述故障诊断应用模块的故障诊断应用分析流程如下:首先调用诊断知识库相关专家知识,检查规则的正确性及一致性,读取实时数据库相关信息,选择需诊断数据,应用诊断知识库进行推理和解释,得到诊断结果及决策,最后诊断结果通过自学习进行补充诊断知识库。

一种集团级风电机组状态监测及故障诊断平台

技术领域

[0001] 本发明涉及一种风电机组状态监测及故障诊断平台,尤其是涉及一种集团级风电机组状态监测及故障诊断平台,属于风力发电领域,通过数据采集、数据传输及存储、数据分析,开展集团级风力发电设备的状态监测及故障诊断工作。

背景技术

[0002] 目前,全球变暖、环境污染问题严重,而且矿产能源呈现愈来愈少的局面,风能作为清洁能源,已被世界上很多国家所重视,尤其是西班牙、丹麦、德国、美国等西方国家,同时很多国家对风力发电的投入也越来越大。虽然我国风力发电起步较晚,但是发展迅速。截至2014年10月份,全国风电并网装机已经超过8000万kW,位居世界第一,预计到2020年全国风电装机容量达到2亿千瓦。

[0003] 和装机容量的大发展相比,我国风力发电关键技术的研究起步晚、对外依赖严重,在国家大力发展风电的政策驱动下,风电机组制造商快速引进国外先进技术,推动了整个风电制造产业的高速发展。然而快速发展也带来了很多问题,具体表现在如下几个方面。

[0004] (1) 项目规模小、布局分散。和传统的火电、水电项目相比,风电项目规模较小,如较多的单个5万kW项目,33台机组分散布置约5平方公里面积,给风电场和设备的管理带来不便。

[0005] (2) 机组厂商和机型多,技术多样。目前集团公司在役机组品牌就涉及20家,各家拥有多种型号机组,大多从国外引进技术或许可证生产,风机设备的设计、制造以及集成技术各异,设备统一管理麻烦,要求运行人员掌握多种设备技术和管理知识。

[0006] (3) 设备故障频繁,维护工作量大。根据目前风电整机制造商与投资方的合同约定,风电机组设备的质保期一般在3-5年,2008年前后风电大发展时期投运的项目目前已处在出质保阶段,但从近几年的运行维护情况来看,机组故障率普遍较高,出质保后的风电场设备检修维护工作压力较大。

[0007] 此外,风电机组检修作业多在70m高度以上,工作环境恶劣,大风、寒冷、结冰等气候因素都对设备检修维护工作带来难度,也增加了生产安全管理的压力。

[0008] 因此,风电故障诊断在线系统的开发,变得亟不可待。国内外大量高校、科研单位及公司都已开发了风电故障诊断系统。然而,通过调研发现,目前已投入使用的故障诊断系统大部分是针对振动信号及声发射等信号,且仅仅是针对机械部件,无法实现电气类及性能类故障诊断。

[0009] 现在虽然也有新的风电机组状态监测及故障诊断设备,如公开日为2014年10月15日,公告号为CN203881539U的中国专利中,公开了一种风电机组状态监测与故障诊断装置,该装置的齿轮箱实验台输入轴的前后侧,输出轴的前侧分别布置一个加速度传感器,以及输入轴与输出轴各布置一个接近开关,用来测试齿轮箱输入轴和输出轴的转速,均通过信号传输线与PXI平台连接,PXI平台与在线监控中心之间通过网络电缆通信;PXI平台包括有信号采集与调理模块、PXI控制器;该装置无法全面、有效的评估风电状态。

[0010] 综上所述,目前还没有一种能够全面、有效评估风电状态,实现风电场、区域和集团三层次风力发电项目智能化管理的集团级风电机组状态监测及故障诊断平台。

发明内容

[0011] 本发明的目的在于克服现有技术中存在的上述不足,而提供一种能够全面、有效评估风电状态,实现风电场、区域和集团三层次风力发电项目智能化管理的集团级风电机组状态监测及故障诊断平台。

[0012] 本发明解决上述问题所采用的技术方案是:该集团级风电机组状态监测及故障诊断平台的特点在于:该集团级风电机组状态监测及故障诊断平台的用户包括风场层、区域层和集团层,利用因特网或专网连接,所述风场层、区域层和集团层均配置有数据平台及应用平台;所述集团级风电机组状态监测及故障诊断平台包括数据采集处理模块,数据存储与传输模块,以及数据分析与应用模块;所述数据采集处理模块的采集方式包括离线采集和在线采集,离线采集主要是各类风机的离线试验结果,包括油液试验和电气试验,采用离线导入方式实现试验结果输入平台;在线采集主要包括基本参数采集、振动信号采集、电气信号采集和风机SCADA信号采集,利用统一编码规则,对所有数据进行统一编码,实现数据的唯一身份识别;所述数据存储与传输模块包括数据的存储及传输,利用数据稀化技术减小数据存储及传输压力,包括基于事件的数据稀化、基于时间的数据稀化与基于系统级别的数据稀化,依靠实时/关系数据库为载体实现数据分布式存储,在完成数据的接收后,将数据送入到实时/关系数据库进行存储,具备备份与恢复机制,利用因特网或集团专网实现数据在不同应用层级传输;所述数据分析与应用模块是通过统一开放的接口调取平台的相关数据,利用不同APP应用模块分析,实现设备性能分析、设备健康诊断、故障诊断和信息发布的功能。

[0013] 作为优选,本发明所述数据平台集成数据采集接口、编码器、数据库接口、应用接口和转发接口的功能,实现数据的标准化采集、传输;所述应用平台配置标准化接口,实现数据接收,应用平台搭载不同模块化应用APP读取相关数据,实现不同分析功能。

[0014] 作为优选,本发明所述数据平台采用模块化的数据采集产品,录入风电场SCADA系统数据、离线检测数据和电子档案数据。

[0015] 作为优选,本发明利用数据稀化技术实现数据压缩传输,若监测数据预处理结果判别正常,则利用基于时间的数据稀化技术,将一小时采集数据数据压缩为敏感特征指标进行传输、存储;若否,则触发基于事件的数据稀化,对采集的数据全部存储及传输。

[0016] 作为优选,本发明所述风场层对风电场进行数据采集并进行统一编码处理,配置数据收发接口与数据库、应用平台连接,并转发数据至区域层,为状态监测及故障诊断应用提供标准化数据,利用风场层、区域层和集团层三级网络架构,实现风场层-区域层-集团层三级数据的分布式传输及存储;所述区域层及集团层通过数据平台接收风场层采集数据并完善编码,利用区域层应用平台及集团层应用平台实现相关分析功能。

[0017] 作为优选,本发明风场层-区域层-集团层三层应用平台配置相关数据库及诊断知识库,根据需要,安装不同的应用APP分析模块;所述数据库包括实时数据库、关系数据库和诊断知识库,实时数据库用于存放在线采集数据,关系数据库用于存放设备信息分析所需信息,诊断知识库搭载故障诊断分析的专家知识;各应用APP通过读取数据库相关数据进行

数据分析及挖掘,实现设备性能分析、设备健康诊断和故障诊断的功能,所述应用APP包括设备性能分析应用APP、设备健康诊断应用APP和故障诊断应用APP。

[0018] 作为优选,本发明带有设备性能分析应用APP的设备性能分析应用模块,主要针对风电机组的出力性能指标进行统计分析,包括发电量、功率曲线和能量可利用率,以便于定位风电场发电量损失原因,为优化改造工作提供指导;性能分析的核心在于找到实际发电量与理论可发电量的差距,并进行细化,应利用激光雷达测风仪,对不同厂家、不同机型风电机组机场测风设备进行校正,通过与机组自身测试的结果进行对比,开展功率曲线及能量利用率分析,最终实现机组性能分析。

[0019] 作为优选,本发明带有设备健康诊断应用APP的设备健康诊断应用模块,针对风电机组关键设备选择数据平台多物理场信息,利用数据处理和分析方法,提取故障特征敏感特征指标,根据相应标准,将健康程度划分为正常、早期微弱故障、较严重故障及严重故障四大类,根据设备状态,合理安排检修人员、资金以及备品备件的配置计划。

[0020] 作为优选,本发明带有故障诊断应用APP的故障诊断应用模块,其本质是故障诊断专家系统,主要由实时数据库、诊断知识库、推理机、解释系统以及人机交互系统组成,通过故障诊断专家系统分析,智能诊断故障并给出消缺操作步骤,减少人为分析、判断带来的盲目性及消缺时间长问题;所述实时数据库主要为专家系统提供诊断所需的状态信息,由状态监测系统提供的风机状态、性能以及故障报警信息组成;所述诊断知识库是专家系统的核心,包括运行维护经验、相关标准规则、资料档案、历史故障记录和处理办法、国内外权威专家经验的知识;所述推理机是实施问题求解的核心执行机构,是专家系统的关键部分,用于评判机组运行状态、查找故障原因和定位故障部件;所述解释系统主要为用户服务,通过文字、图表和报告的形式,向用户解释和整理诊断结果。

[0021] 作为优选,本发明所述故障诊断应用模块的故障诊断应用分析流程如下:首先调用诊断知识库相关专家知识,检查规则的正确性及一致性,读取实时数据库相关信息,选择需诊断数据,应用诊断知识库进行推理和解释,得到诊断结果及决策,最后诊断结果通过自学习进行补充诊断知识库。

[0022] 本发明与现有技术相比,具有以下优点和效果:1、本集团级风电机组状态监测及故障诊断平台能够满足风电机组状态分析要求,实现风电机组设备健康诊断、故障诊断、性能分析及信息发布等功能,并通过平台的应用,推动风电机组检修方式由计划检修向状态检修稳步发展。

[0023] 2、本集团级风电机组状态监测及故障诊断平台分为三级应用,可以满足不同层级功能需求,各层级根据需求开发、安装相关应用APP。一个平台满足不同层级的功能要求,实现应用、分析的集约化。

[0024] 3、本集团级风电机组状态监测及故障诊断平台具备标准性及开放性,按照“工程产品化、数据标准化、应用模块化”的思路,采集模块具备可复制性、应用模块具备扩展性,在满足接口要求的统一前提下,各应用模块均可搭载本平台应用。

[0025] 4、本集团级风电机组状态监测及故障诊断平台具备产学研三维一体结合作用,推动风电技术发展。一方面平台数据可供研究人员进行分析,开发相关算法,并且可为不同层面技术人员展示应用分析结果,另一方面根据平台运行结果有效指导风场技术人员进行检修及生产管理工作,大大节约检修、管理成本,实现风场高效运行。

附图说明

- [0026] 图1是本发明实施例中的分级应用拓扑图。
- [0027] 图2是本发明实施例中集团级风电机组状态监测及故障诊断平台的结构图。
- [0028] 图3是本发明实施例中的应用平台数据分析架构图。
- [0029] 图4是本发明实施例中的风机性能分析应用流程图。
- [0030] 图5是本发明实施例中的设备健康诊断应用流程图。
- [0031] 图6是本发明实施例中的故障诊断专家系统结构图。
- [0032] 图7是本发明实施例中的风电机组设备故障诊断系统流程图。

具体实施方式

[0033] 下面结合附图并通过实施例对本发明作进一步的详细说明,以下实施例是对本发明的解释而本发明并不局限于以下实施例。

[0034] 实施例。

[0035] 本实施例中的集团级风电机组状态监测及故障诊断平台的用户包括风场层、区域层和集团层,利用因特网或专网连接,风场层、区域层和集团层均配置有数据平台及应用平台;集团级风电机组状态监测及故障诊断平台包括数据采集处理模块,数据存储与传输模块,以及数据分析与应用模块;数据采集处理模块的采集方式包括离线采集和在线采集,离线采集主要是各类风机的离线试验结果,包括油液试验和电气试验,采用离线导入方式实现试验结果输入平台;在线采集主要包括基本参数采集、振动信号采集、电气信号采集和风机SCADA信号采集,利用统一编码规则,对所有数据进行统一编码,实现数据的唯一身份识别;数据存储与传输模块包括数据的存储及传输,利用数据稀化技术减小数据存储及传输压力,包括基于事件的数据稀化、基于时间的数据稀化与基于系统级别的数据稀化,依靠实时/关系数据库为载体实现数据分布式存储,在完成数据的接收后,将数据送入到实时/关系数据库进行存储,具备备份与恢复机制,利用因特网或集团专网实现数据在不同应用层级传输;数据分析与应用模块是通过统一开放的接口调取平台的相关数据,利用不同APP应用模块分析,实现设备性能分析、设备健康诊断、故障诊断和信息发布的功能。

[0036] 数据平台集成数据采集接口、编码器、数据库接口、应用接口和转发接口的功能,实现数据的标准化采集、传输;应用平台配置标准化接口,实现数据接收,应用平台搭载不同模块化应用APP读取相关数据,实现不同分析功能。数据平台采用模块化的数据采集产品,录入风电场SCADA系统数据、离线检测数据和电子档案数据。利用数据稀化技术实现数据压缩传输,若监测数据预处理结果判别正常,则利用基于时间的数据稀化技术,将一小时采集数据数据压缩为敏感特征指标进行传输、存储;若否,则触发基于事件的数据稀化,对采集的数据全部存储及传输。

[0037] 如图1所示,本集团级风电机组状态监测及故障诊断平台包括风电场、区域公司、集团三级用户,利用因特网或专网连接。

[0038] 如图2所示,风场层、区域层、集团层各配置数据平台及应用平台。风场层对风电场进行数据采集并进行统一编码处理,配置数据收发接口与数据库、应用平台连接,并转发数据至区域层,为状态监测及故障诊断应用提供标准化数据。利用风场层、区域层、集团层三

级网络架构,实现风场层-区域层-集团层三级数据的分布式传输及存储。

[0039] 风场层数据采集,主要包括在线及离线两种方式,在线数据由风机SCADA系统及CMS系统提取,离线数据主要是电子档案及各种试验如油液、电气试验等。其中,由风机SCADA系统采集的数据包括风速、功率、温度、电流、电压等基本信息及风机SCADA系统的报警、故障信息,由CMS系统提取的数据主要是振动信号。以上采集信息通过统一接口进入风场层数据平台,应用平台通过标准接口读取数据平台相关数据,实现状态监测及故障诊断等相关功能。

[0040] 区域层及集团层通过数据平台接收风场层采集数据并完善编码,利用区域层应用平台及集团层应用平台实现相关分析功能。

[0041] 如图3所示,风场层-区域层-集团层3层应用平台配置相关数据库及诊断知识库,根据需要,安装不同的应用APP分析模块。

[0042] 数据库包括实时数据库、关系数据库及诊断知识库,实时数据库用于存放在线采集数据等,关系数据库用于存放设备信息等分析所需信息,诊断知识库搭载故障诊断分析的专家知识。各应用APP如设备性能分析应用APP、设备健康诊断应用APP、故障诊断应用APP等通过读取数据库相关数据进行数据分析及挖掘,实现设备性能分析、设备健康诊断、故障诊断等功能。

[0043] 如图4所示,设备性能分析应用模块,主要针对风电机组的出力性能指标进行统计分析,通常包括发电量、功率曲线、能量可利用率等,以便于定位风电场发电量损失原因,为优化改造工作提供指导。性能分析的核心在于找到实际发电量与理论可发电量的差距,并进行细化,应利用激光雷达测风仪,对不同厂家、不同机型风电机组机场测风设备进行校正,通过与机组自身测试的结果进行对比,开展功率曲线及能量利用率分析,最终实现机组性能分析。

[0044] 如图5所示,设备健康诊断应用模块,针对风电机组关键设备如主轴、齿轮箱、联轴器、发电机等,选择数据平台多物理场信息,利用先进的数据处理和分析方法,提取故障特征敏感特征指标,根据相应标准,将健康程度划分为正常、早期微弱故障、较严重故障及严重故障四大类,根据设备状态,合理安排检修人员、资金以及备品备件的配置计划。

[0045] 如图6所示,故障诊断应用模块,其本质是故障诊断专家系统,主要由实时数据库、诊断知识库、推理机、解释系统以及人机交互系统等组成。通过故障诊断专家系统分析,智能诊断故障并给出消缺操作步骤,减少人为分析、判断带来的盲目性及消缺时间长等问题。

[0046] 实时数据库主要为专家系统提供诊断所需的状态信息,由状态监测系统提供的风机状态、性能以及故障报警信息等组成。

[0047] 诊断知识库是专家系统的核心,包括运行维护经验、相关标准规则、资料档案、历史故障记录和处理办法、国内外权威专家经验等知识。

[0048] 推理机是实施问题求解的核心执行机构,是专家系统的关键部分,用于评判机组运行状态、查找故障原因、定位故障部件。

[0049] 解释系统主要为用户服务,通过文字、图表、报告等形式,向用户解释和整理诊断结果。

[0050] 如图7所示,为故障诊断应用分析流程。首先调用诊断知识库相关专家知识,检查规则的正确性及一致性,读取实时数据库相关信息,选择需诊断数据,应用诊断知识库进行

推理和解释,得到诊断结果及决策,最后诊断结果通过自学习进行补充诊断知识库。

[0051] 本发明中的风场层实现数据采集,主要包括在线数据及离线数据,由风场SCADA系统、CMS系统及各类离线试验、台账等读取分析所需数据,利用因特网或专网,实现数据传输。利用各层配置的数据库,实现数据分布式存储。数据平台集成数据采集接口、编码、数据库接口、应用接口、转发接口等功能,可以有效实现数据的标准化采集传输。应用平台搭载不同APP应用模块,各层用户可根据需求选择不同应用分析APP模块,通过数据库接口读取相关数据,实现设备性能分析、设备健康诊断、故障诊断等不同分析功能。

[0052] 除了以上应用管理模块,还可以包括信息统计发布应用模块、备品备件管理应用模块、计划管理应用模块等。

[0053] 此外,需要说明的是,本说明书中所描述的具体实施例,其零、部件的形状、所取名称等可以不同,本说明书中所描述的以上内容仅仅是对本发明结构所作的举例说明。凡依据本发明专利构思所述的构造、特征及原理所做的等效变化或者简单变化,均包括于本发明专利的保护范围内。本发明所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,只要不偏离本发明的结构或者超越本权利要求书所定义的范围,均应属于本发明的保护范围。

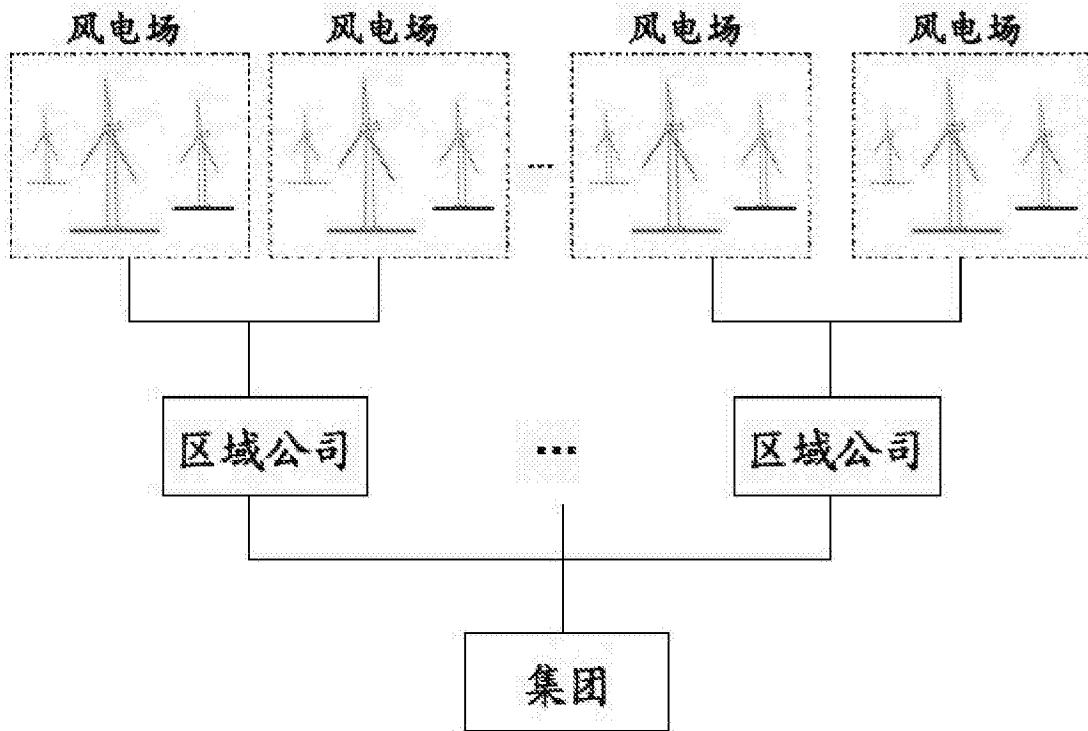


图1

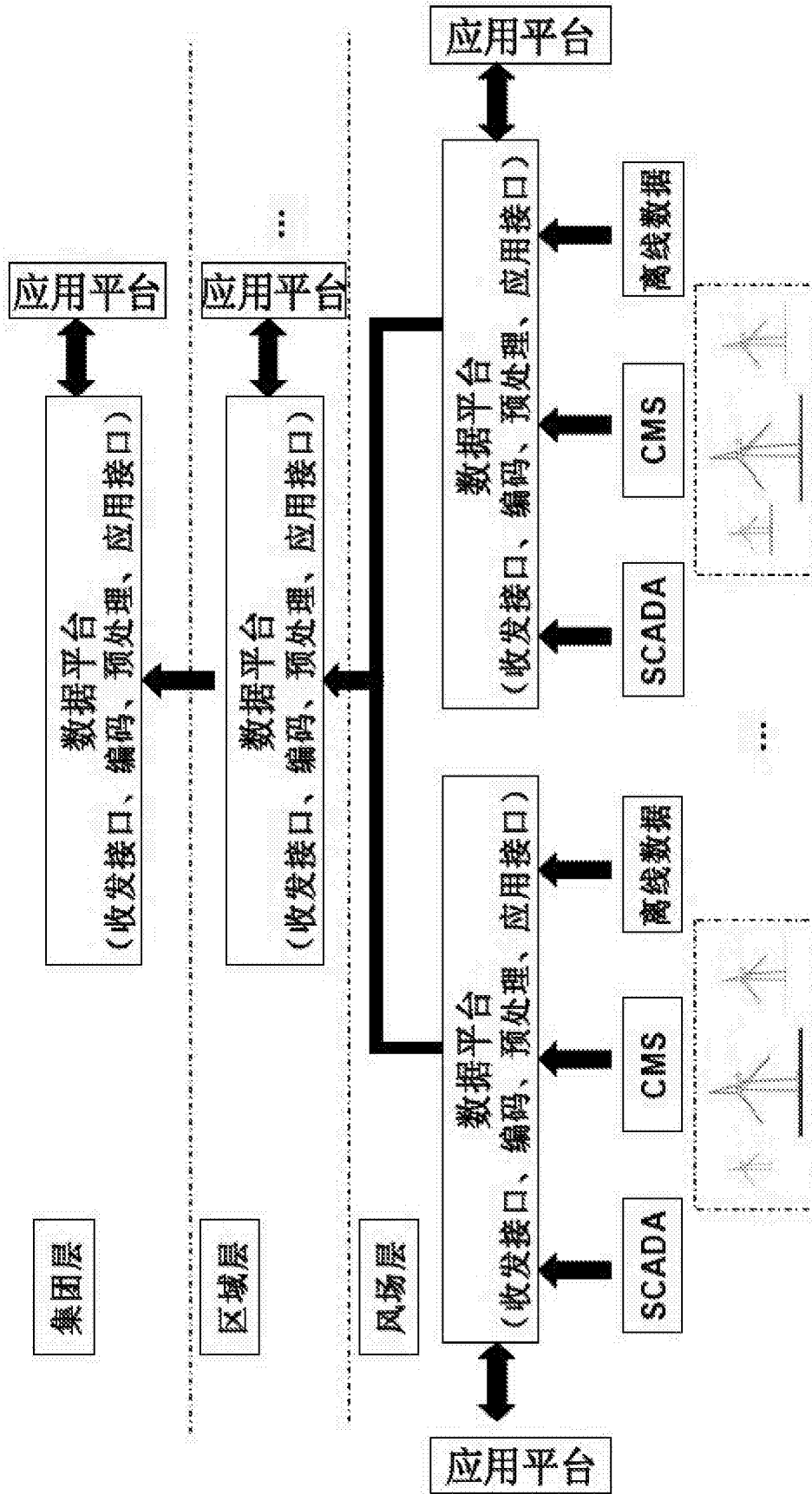


图2

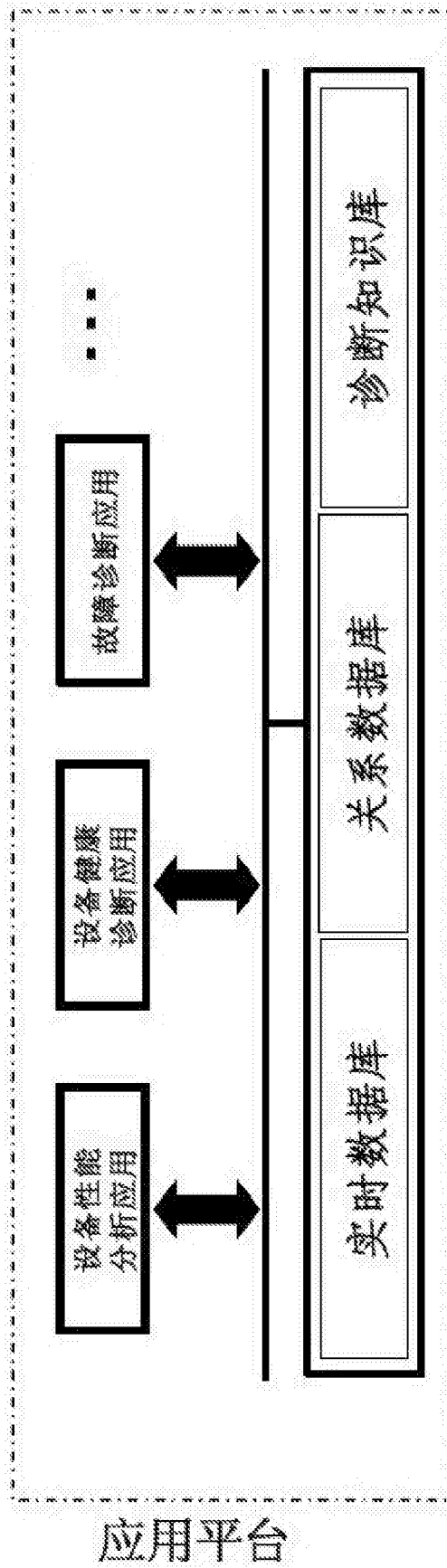


图3

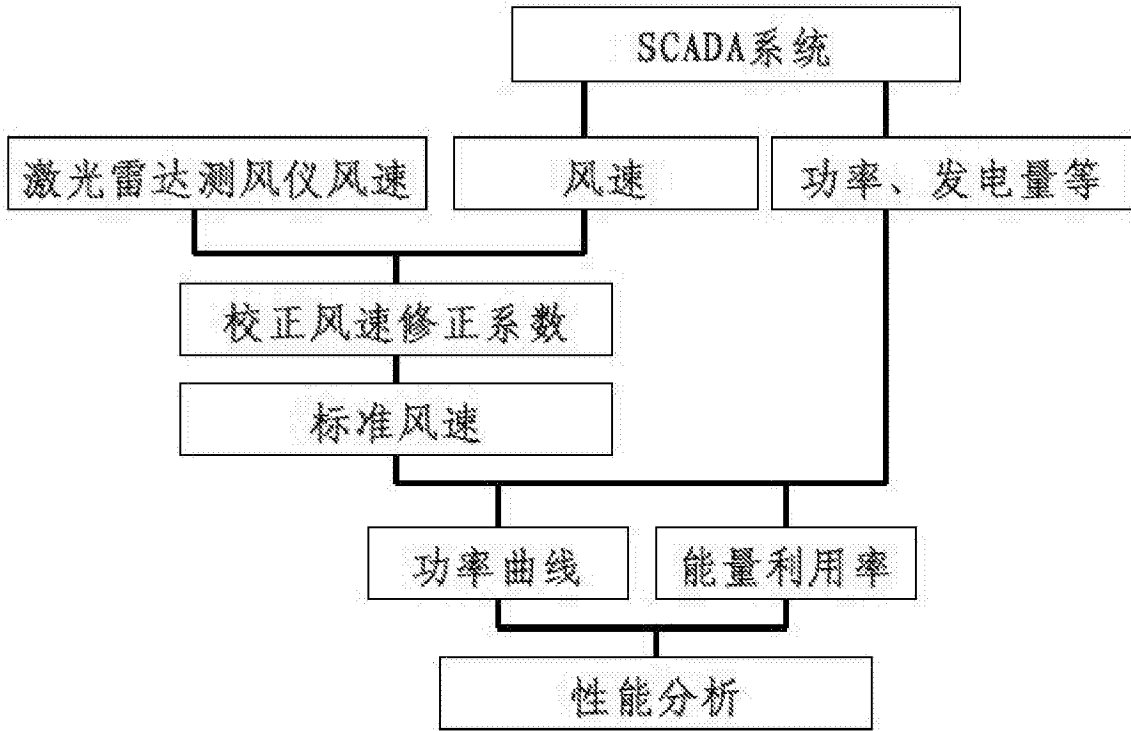


图4

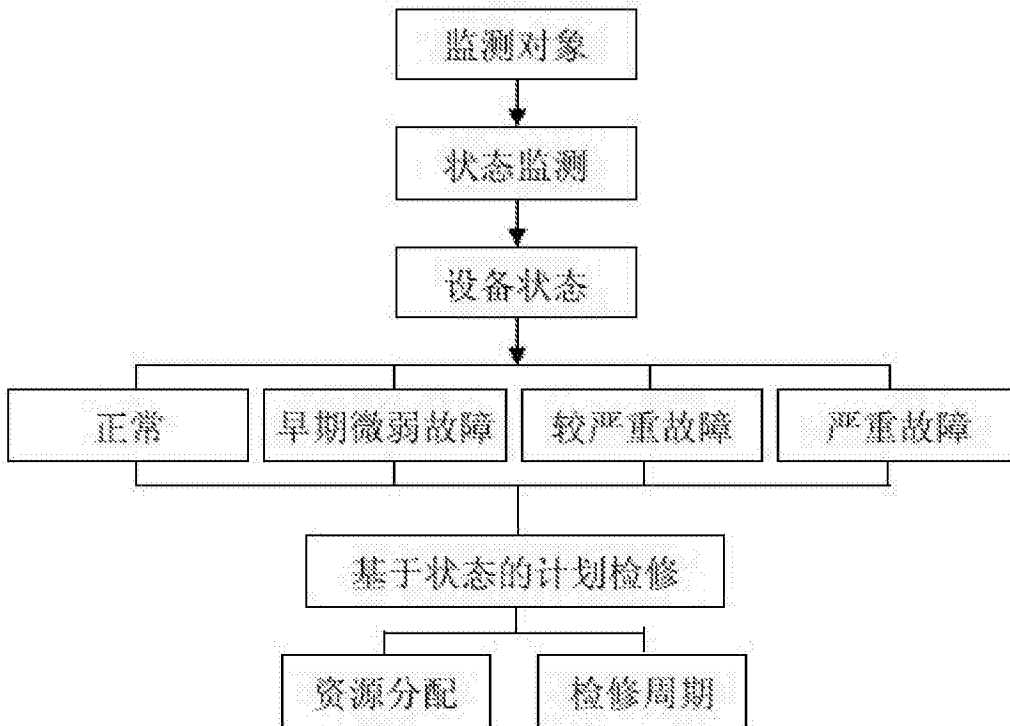


图5

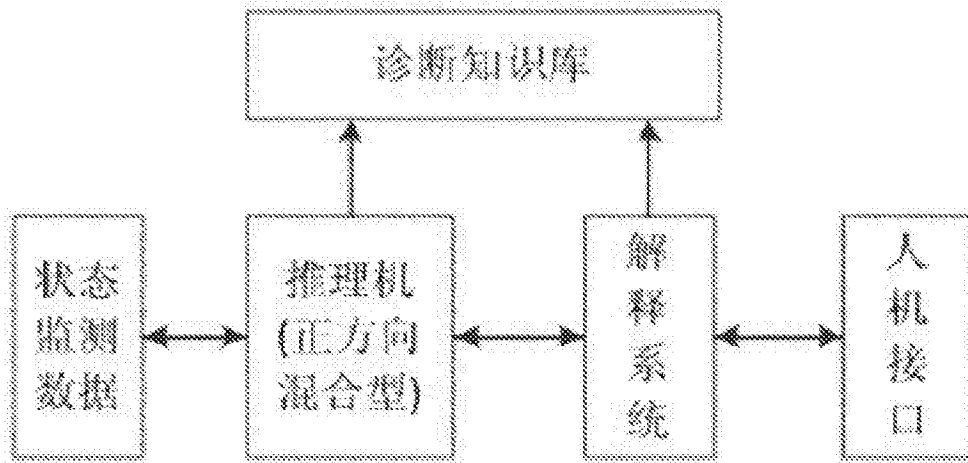


图6

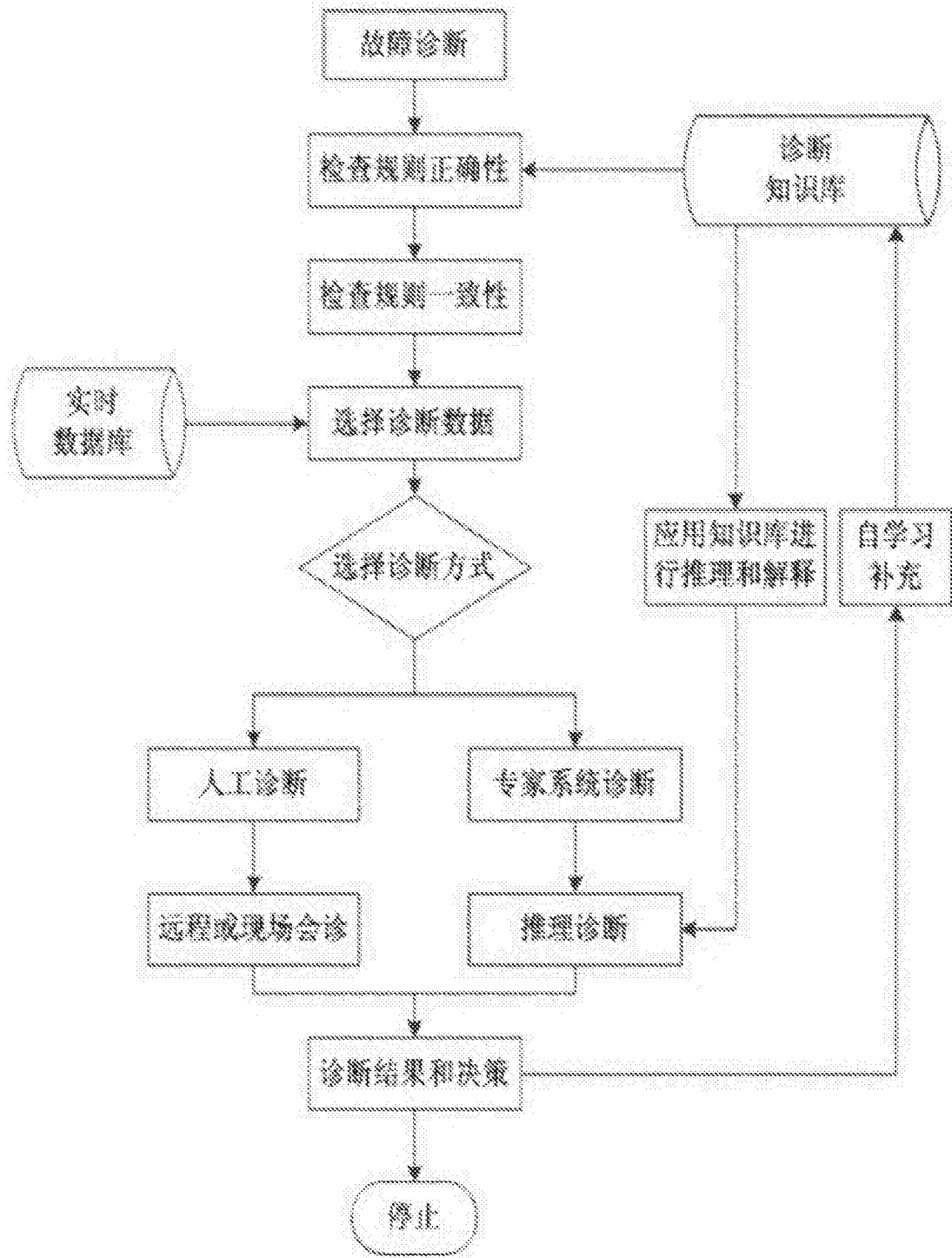


图7