

风电场智能运维管控系统方案研究

杨杰

新疆新华风电开发有限公司

DOI:10.32629/hwr.v4i3.2831

[摘要] 本文主要对大数据发展背景下风电场智能运维管控系统方法的设计进行分析,从软件的基本架构、拓扑架构以及其自身所涉及到的其他专业技术内容入手进行研究。首先,立足于软件架构中的数据、平台以及业务三个方面的相关业务、基本方法和要求进行重点阐述,其次介绍风场侧、运维中心以及远程终端三个方面的相关内容,最后,研究实现该方法所需要具备的专业技术,希望能够进一步提高风电场智能运维管控系统方法的运用质量与效果。

[关键词] 风电场; 智能运维; 管控; 系统; 方案

1 智能运维管控系统软件的基本架构

结合现阶段风电场的管理与运行状况,应重点考虑风电场业主与整机厂家的实际需求,将新技术、新理念合理地引入到风电场智能运维管控系统中,考虑风电场智能运维管控系统生命周期的可持续性与可维护性,立足于实际需求设计更加完善化、现代化的风电场智能运维管控系统架构,具体如图1所示。

通过图例可知,风电场智能运维管控系统主要由3大功能模块构成,分别为平台维护模块、数据模块以及业务模块。

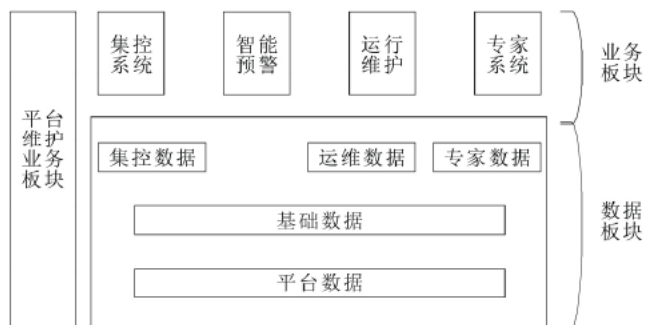


图1 智能运维管控系统软件结构

1.1 平台维护业务模块

对于该模块来说,其主要的作用就是对整个智能运维管控系统进行更加有效的维护,确保其稳定运行,也可以为系统提供必要的人机接口,具体实现功能如下。

(1) 实现了整个智能管控运维系统的基本框架与模型,且对系统内的内存、CPU以及磁盘等设施和资源进行全面的保护与监控。

(2) 为整个系统中所含有的各个模板功能提供模块扩容、动态加载以及升级等服务。

(3) 具有实时追踪的功能,通过记录操作日志的方式,对整个智能运维管控系统中的所有操作进行记录,具体包括操作人员、操作内容以及操作时间^[1]。

(4) 实现权限管理,其中主要包括各个模块的分层级操作、平台维护系统等业务方面的权限。

(5) 为数据模块与业务模块之间提供数据引擎,以此满足对各种数据的检索和获取。

1.2 数据模块

为了能够更好的满足智能运维管控数据的备份与储存,必须要充分的满足以下条件。

(1) 确保可以储存大量数据,且可以支持数据动态扩容的需求。

(2) 满足关系型数据的结构化储存要求,为每一组关系型数据提供操作接口,主要的目的就是对于管控系统中所采集到的每一台风机、每一个风场的相关运行数据进行集中储存。

(3) 满足半结构化日志文件的储存要求,包括文本或者其他格式的文件,为日志文件的操作提供支持端口。

(4) 满足视频、图片以及声音等媒体文件的储存,并提供操作端口。

对于数据模块中所储存的数据来说,其中主要包括基础数据、平台数据、运维数据、集控数据和专家数据五种数据。基础数据指的就是为智能运维管控系统相关业务的开展提供必要的支撑,具体包括行政区域数据、经纬度数据以及GIS数据等;平台数据主要指的就是为智能运维管控系统的运行提供必要的支撑,具体包括界面动态布局、权限分配以及模块动态介入等。而运维数据、集控数据和专家数据则统一被称之为业务数据,可以为智能运维管控系统相关业务的开展提供记录与支撑的作用。

1.3 业务模块

业务模块也可以说是风电场智能运维管控系统中的核心内容,无论是平台运维模块还是数据模块,其存在的目的都是为了支撑业务模块可以更好的发挥功能。结合风电场目前的实际运行情况、管理方式以及其未来的发展趋势,业务模块划分为集控系统、运行维护、智能预警以及专家系统四方面内容。

首先,对于集控系统而言,其主要就是利用全景展示和远程监控技术,对风电场内的动态运行数据进行采集、储存、传输和实时展示,从而形成集中化管控、专业化养护与检修的管理形式。

其次是运行维护功能,其主要就是结合现阶段风电行业运行与维护的手段、数据库以及网络等相关IT技术,充分吸取其他行业内先进的维护方法,有效地提高运行与维护的工作效率,实现智能化运行与维护,更好地完成资产优化、设备管理等核心业务,从设备日志、设备台账以及运维档案等入手^[2],将业务绩效、生命周期管理以及分析为支撑,对智能运维管控系统进行优化,从而使其可以于整体绩效管控进行有机融合,全面实现大数据分析优化与充分挖掘,提高运维管控的智能化作业水准,有效地降低设备停运和备品库存的时间,以此来提高经济收益。

再次,在智能预警模块中,其主要指的就是利用实时数据、历史运行数据、日志、业务台账以及检修记录等数据和相关的高级算法,对设备数据优化和分析相关要素进行充分地把握,以此建立数据挖掘和预测分析等构建健康指数预测模型、设备故障预警模型以及性能指数预测模型3个核心功能,预测分析中主要包括分类分析、关联性分析、逻辑回归分析、聚类分析以及风险决策分析等,从而有效地提高风电场故障诊断的效果,真正地实现智能化预警与预测。

最后对于专家系统来说,其主要指就是只针对于风电行业、具有专业经验以及相关知识的智能化程序系统,通过建立风电行业计算机智能系统与程序,利用人工智能知识进行模拟,从而解决复杂的问题,使其可以具备与专家同等的解决问题的能力。

2 智能运维管控系统的拓扑结构

从宏观的角度分析,智能运维管控系统的拓扑结构主要由风场侧、运维中心以及远程终端三个部分构成,具体如图2所示。

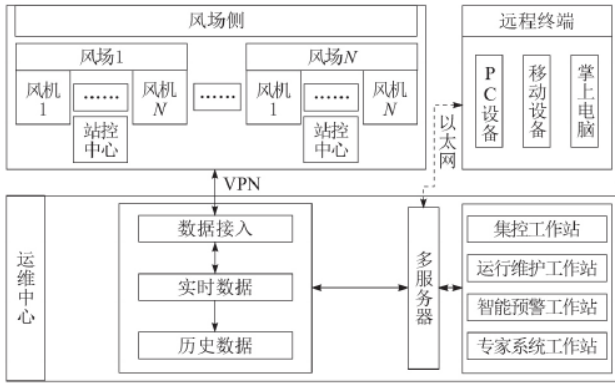


图2 智能运维管控系统拓扑结构图

2.1 风场侧

对于风场侧来说,其指的就是若干个独立性明显的风电场,每一个风电场都是一个独立的个体,拥有属于自己的视频监控、站控、风功率预测、状态检测以及能量管理等系统,以此作为基础,实现数据的远距离传输。

如图3所示,体现出智能运维管控系统中,风场侧实现数据采集与远距离传输的功能。

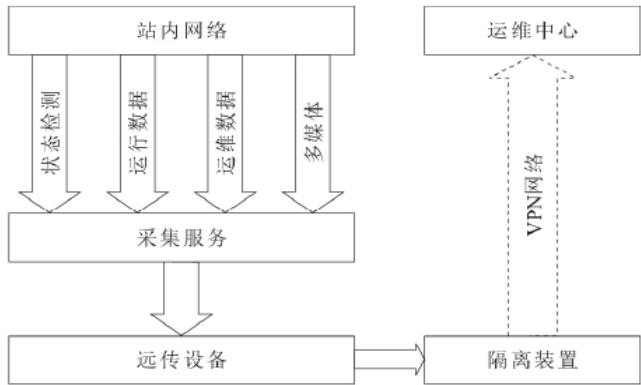


图3 风场侧数据远传拓扑结构图

通过采集服务,可以对运维数据、多媒体数据、状态监测数据以及运行数据等多种数据进行采集。在这其中,多媒体数据的主要来源于视频监控,该类数据具有的明显特点就是体量比较大;对于运维数据来说,其主要来源于数据格式大部分为结构化的台账数据、智能运维模块以及图片、文档等辅助格式类型数据;对于运行数据来说,其主要来源于集控系统中,该类型数据最明显的特点就是结构严谨。对于状态检测数据来说,其主要来源于各种状态检测系统中,比如发动机检测、叶片检测等,该类型

数据最明显的特点就是数据量非常庞大,而且该类型数据也是经原始数据处理后形成的机构数据。采集数据时,可以根据终端提供数据的具体格式和对外接口的形式,合理的选择FTP定时传送、Modbus规约以及IEC104规约等方式完成。远端设备可以将采集好的所有数据^[3],利用VPN网络将其传送到远程运维中心中,从而通过隔离装置,确保数据的安全性。

2.2 运维中心

对于运维中心而言,其可以说是整个智能运维管控系统的核心内容,可以为系统提供各个业务版块计算、数据储存以及数据接入等服务,同时也可以提供Web服务,并为工作人员建立工作站。

利用VPN网络,将数据接入到各个风电场内,完成通讯,在这过程中,需要添加恰当的隔离装置,从而确保整个数据网络的安全性。在储存数据时,需要考虑数据的格式,储存空间的扩容和高效的数据存取引擎,数据格式主要包括结构化数据、非结构化数据以及半结构化数据。

在运维中心中,应该建立多种服务器,从而更加充分地满足不同业务需求,准确地提供各种模型的算法服务。同时也要构建集控工作站,实现对风电场内相关设备的监控业务,此外,应该构建智能运维管控服务器,将其与智能远端终端维护进行结合,实现无纸化、电子化的操作,在构建专家系统和预警系统时,需要与专家系统、智能预警系统进行结合,从而实现专家系统业务和智能预警业务。

2.3 远程终端

远程终端主要包括智能手机、计算机以及平板电脑等设备,通过远程终端可以随时随地进行工作,提高业务处理效率。

3 专业技术

该系统设计方案中,主要涉及了传感技术、数据处理和储存技术、通信技术以及风电专业智能预警模型等相关技术。

传感技术是获取相关数据的基础技术,在该系统方案中具有非常重要的作用,温度、风速风向以及电压电流等数据都需要利用传感技术来获得。在完成数据的获取后,利用通信技术将所有数据集中到数据中心,而后在数据中心的基础上,建立专家系统、预警系统模型,以此真正实现风电场中的智能运维管控系统工作。

4 结束语

综上所述,本文主要对智能运维管控系统的软件结构方案进行介绍,在此基础上也介绍了智能运维管控系统的拓扑机构,从而为风电场智能运维管控系统的开发与实施提供了明确的方向。

[参考文献]

- [1]江建军.海上风电场运维作业海上通达风险分析与管理[J].风能,2019(09):60-63.
- [2]叶文强.海上风电运维人员安全管理难点和相应对策探讨[J].科技与创新,2018(24):103-104.
- [3]李超,霍光,赵志刚.大数据管控下的风电场创新型运维管理模式的研究[J].山东工业技术,2018(07):199.

作者简介:

杨杰(1975-),男,山东烟台人,汉族,本科,工程师,研究方向:水电、风电、光伏;从事工作:发电企业安全管理。