

智能电网设备状态检修管理系统平台构建

摘要：文章论述了构建一套能够全面支撑智能电网设备状态检修的管理系统平台，实现了对电网中设备运行数据全面的管理功能和卓越的数据分析能力。

关键词：智能电网；状态检修；管理平台；数据挖掘

1 概述

智能电网建设是未来电网发展的主导方向，智能电网与传统电网最大的不同点就是反映设备状态的数据更全面、数据量更大，从这个意义上讲，智能电网设备开展状态评价和状态检修工作的层面会更广，业务会更全面。

2 现状分析

通过将通信、计算机、传感测量、控制等诸多技术与传统的电网设施进行融合和集成，进而在一定程度上形成智能电网。智能电网与传统电网相比，对电网的全景实时信息的获取能力进一步拓展，通过安全、可靠的通信通道，获取、整合、分析、重组和共享系统中各种实时信息。

3 系统构建

3.1 系统构建思想

3.1.1 以不变应万变的面向服务架构——SOA。在基于 SOA 的智能电网设备状态检修管理系统平台中，不仅各大业务功能可以发布为 Web Services，基础数据服务平台的 GDA、HSDA、TSDA、GES 服务也可以发布为 Web Services。平台架构如图 1 所示：

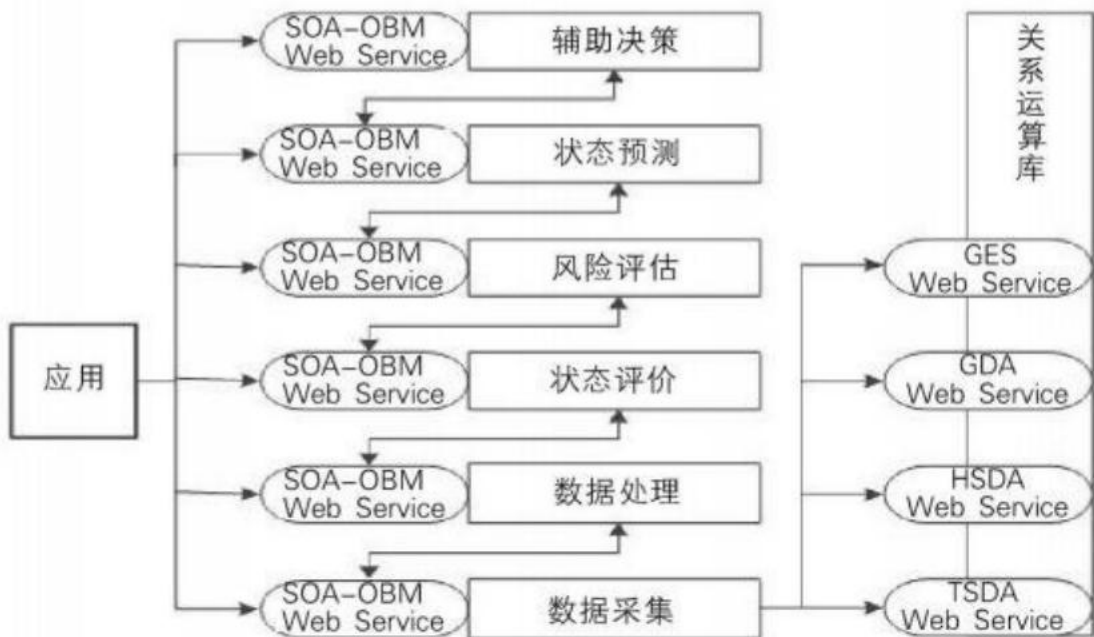


图 1 智能电网设备状态检修管理系统平台架构

3.1.2 面向用户的功能建模。用户功能构建就是按照业务需求对业务参数对象定义，以及按照一定规则组合的过程。过程中将每一个业务参数抽象为一个数据对象，并且从多个维度对对象进行描述。

3.1.3 标准化、多维度的数据垂直管理。对于智能电网设备状态检修管理系统平台来说，它希望（信息科技论文发表--论文发表向导网江编辑加扣二三三五一六二五九七）所采集的数据既要满足进行状态评价的全面性要求，又要从模式到获取方式上都是一致的。为实现对采集到的数据实现全面的标准化管理及模式一致性要求，提出了标准化、多维度的数据垂直管理模式。标准化指按照各业务数据的数据来源及数据特性进行标准化归类管理；多维度指对每个数据信息进行多维度描述；垂直管理指对数据归类后，各类数据之间不设置任何关联关系，按照松耦合高内聚的思想自顶向下的纵向管理，横向之间不建立任何的依赖，最后通过关系运算库灵活建立数据之间的关系。

3.1.4 神话般的关系运算库。关系运算库是对系统中采用垂直管理的数据之间建立关系映射的可视化窗口，通过关系运算库将各业务模块中相互独立且离散的数据进行数学或逻辑运算后与相应的状态评价标准建立评价关系，这个过程可以看作是将 1 个或者 n 个业务应用模块的 1 个或者 n 个数据，经过特定数学或逻辑运算得出结构后与状态评价标准建立起 1 对 1 的关系。

3.1.5 先进的状态评价体系。评估算法的好坏直接影响评估结果的准确率，智能电网设备状态检修管理系统平台采用的算法基于专家经验，并引入模糊运算，神经网络，决策树等算法模型，综合设备台账、技术参数信息、异常运行信息、设备缺陷信息、检修信息等进行全面分析对设备的健康状况进行评估。评价体系模型如下图 2 所示：

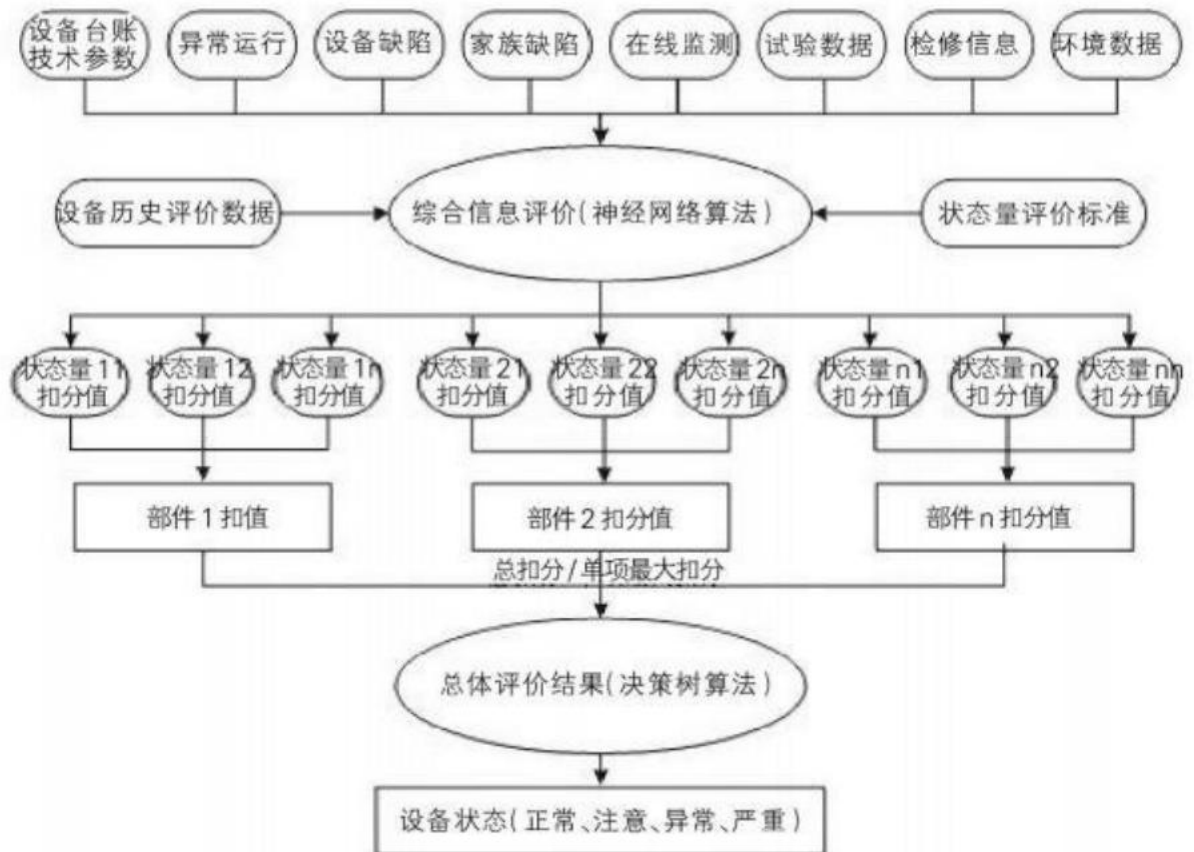


图2 智能电网设备状态检修管理系统平台评价体系模型

3.1.6 智能的状态预测模型

如图3所示。在模型中 I、II 表示设备实际运行时间区间，III 标示设备预测时间区间。模型曲线（实）是设备在 I，II 两个实际运行时间区间的不良运行状态趋势和预测时间区间的运行状态。

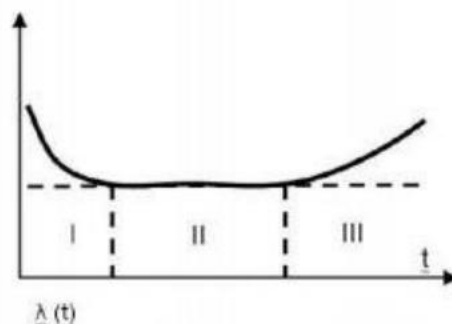


图3 设备状态预测模型图

3.2 系统功能介绍系统在结构上，将智能电网设备状态检修管理系统划分为系统管理、基础标准管理、设备管理、监测告警、运行管理、状态检修管理，检修管理，决策分析。①系统管理。系统管理主要实现系统平台的配置管理功能。②基础标准管理。通常情况下，基础标准管理主要对状态检修工作的基本项进行相应的规范化、标准化管理。③设备管理。所谓设备管理，就是对设备基本信息和设备技术参数信息等实现标准化管理，进而在一定程度上建立设备管理数据库，为统一设备管理提供便利。④监测告警。通常情况下，对设备运行的实时监控过程就构成监测告警。在一定程度上根据状态量指标的相应变化，对设备的各项运行指标进行实时的收集，主要功能有监测管理，告警管理，法制设置等。⑤运行管理。按照数据来源和数据特性不同，通常情况下，将运行管理分为运行异常记录信息、缺陷记录、在线监测信息、不良工况信息和家族性缺陷信息全面收集设备的各项生产运行数据，进而在一定程度上为评价设备状态提供数据保障。⑥状态检修管理。状态检修管理主要实现状态评价模型的配置及设备状态评价、设备风险功能。⑦检修管理。检修管理主要实现设备检修记录的统一管理和检修绩效评价功能，进而在一定程度上为检修工作的持续改进提供依据，主要有检修计划编制、试验报告编制、检修报告编辑和检修绩效评估等业务功能。⑧决策分析。在基于大量有关设备连续运行时间与状态评价数据的基础上进行决策分析，通过数据挖掘技术及数理统计方法，为设备检修人员和运行人员提供具有前瞻性意义的参考。

4 关键技术

4.1 J2EE 开发技术采用 J2EE 技术标准，B/S 架构，支持 Linux、Windows 操作系统的跨系统（信息科技论文发表--论文发表向导网江编辑加扣二三三五一六二五九七）平台部署等进行系统开发，同时在一定程度上支持相应的 BEA Weblogic 中间件。

4.2 SOA 软件设计架构和方法在构建系统的过程中，按照面向服务的设计思想，对 SOA 软件设计方法进行充分的利用。

4.3 神经网络算法本系统采用神经网络算法对设备各项数据进行全面的分析，在同状态量评价标准进行相应的运算得出设备各部件的扣分值，完成设备的综合评价运算。

4.4 决策树算法本系统引用决策树算法，对设备各部件的扣分情况进行分析归纳，识别出对设备状态影响的关键因素，从而得出健康状态。

4.5 用数据挖掘技术进行设备状态发展趋势预测在本系统中，主要采用数据挖掘的关联分析、聚类分析和偏差分析算法等，进而在一定程度上对设备的在线监测数据，以及设备的状态数据等进行研究分析，找出相应的关联关系和规则，从而预测和分析设备监测数据和设备状态发展趋势。

5 结束语

对于智能电网设备状态检修管理系统平台来说,通常情况下能够支撑智能电网的状态检修工作(信息科技论文发表--论文发表向导网江编辑加扣二三三五一六二五九七),提高电网设备状态评价的及时性和准确性,准确的预测能够对设备状态发展趋势,降低检修成本,进而在一定程度上提高检修效率,满足电网企业领导及管理層高效开展设备状态检修,快速决策和分析的目的。

参考文献:

- [1]陈树勇,宋书芳,李兰欣.智能电网技术综述[J].电网技术,2009.
- [2]陈安,陈宁.数据挖掘技术及应用[M].北京:科学出版社,2004.
- [3]刘永梅,盛万兴.基于网络拓扑和遗传算法的配电设备检修计划优化模型[J].电网技术,2007.