

电力通信可视化调度研究与应用

柴慧玲

内蒙古超高压供电公司

[摘要] 电力系统随着经济的发展而变得愈加复杂、规模愈加庞大。因此,需要操作人员对报警信息、状态信息和故障信息等进行更好的处理,从而减少各种故障发生而影响电力系统的正常运转。为了能够提高信息搜索的便捷性、实效性和高效性,可采用可视化技术。通过将可视化技术应用到电力调度自动化中,不仅避免了单纯数据的枯燥性,而且能够让相关的数据及时的展示出来。

[关键词] 电力通信; 可视化调度; 应用

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.12.081

前言

当前国家智能电网建设不断深入,信息通信系统在电力企业发展中发挥着重要作用,其中信息通信调度作为通信架构的核心,为更好地实现自动化监控、互动化展示目标,应将调度监控资源有机整合起来,并创建可视化数据支撑体系,将计算中产生的数字信息变为直观形象的图形与图像,使可视化调度交换系统更加可靠,实现智能化调度效果。

1. 可视化技术

实际的电力自动化系统中应用可视化技术,能够对电力系统中复杂的、庞大的数据信息进行更好的展示,电力系统通过对数据信息进行算法和技术处理后,能够通过转化的功能,将数据信息处理后的图片或者图形等直接展现给相关的操作人员,从而帮助操作人员掌握当前电力系统的运行状况和处理电力系统在运行过程中存在的问题,能够促进电力系统的正常运行。可视化技术的应用优势主要表现在如下3点。

(1) 操作人员利用可视化技术将电力系统中产生的相关数据信息进行转化,从而通过图像和图形的展示来了解当前系统运行的规律。(2) 操作人员能够对可视化技术中的各项运行情况进行掌握和了解,从而更好的对其运行过程进行全面的控制,如对参数进行调整。同时,通过这种形式能够使可视化技术的结果变得更加精准和准确。(3) 可视化技术在电力系统中的应用能够使数据信息处理的更加高效和精准。在这种情况下,这些有用的数据信息能够帮助操作人员对系统中存在的故障进行有效的处理,从而使得处理的效果愈加明显和简单。

2. 可视化数据支撑体系与关键技术

2.1 支撑体系

根据电力系统类型可将可视化数据分为稳定型、动态型与暂态型等,因可视化数据来源众多,为达到全面可视化的目标,需要创建强有力的支撑体系为可视化数据集成、模型创建以及软件接口提供技术支持。(1) 数据集成。当前调度系统在编码、模型与存储等方面带有异构关系,这无形中增加了数据采集与分析的难度。对此,应对电网调度数据进行统一命名,采用异构模型数据映射手段,使模型产生的不同数据访问障碍得以消除,最终达成可视化数据集成目标。

(2) 模型创建。要想达成可视化目标,还要创建覆盖面更广的电网可视化模型,将所有对象和业务都涵盖进来。例如,电价信息、设备位置、气象信息等,针对电网本体与对象资源性质的内在关联进行研究,在IEC61970CIM模型基础上,结合现实需求明确各项元素,将CIM中遗漏的元素涵盖进来,使可视化模型更加科学完善。(3) 数据接口。根据逻辑、物理与数据等多层次接口技术,围绕着的务数据创建访问结构体系,可对数据配置进行实时访问,并支持对电网地理信息、运行数据、空间数据等快速访问。可视化模块可通过综合系统采集模型数据,并根据综合数据平台使数据接口得以规范,并遵循ICCP/TASE2标准协议运行。

2.2 关键技术

可视化的展现方式多种多样,可对性能、展现方式产生较大影响。为满足多种展示与应用需求,平台建设应更加灵活多变,以多元功能满足不同场景需求。例如,在二维和三维空间中,电力系统数据可利用三维绘图、电压等高线等展示出来。(1) 自动绘图。根据数据库内的电网拓扑信息利用自动绘图工具,将厂站关系、主接线等相关图形绘制出来。该工具还可根据用户需求进行信息过滤,准确提取出有价值信息,并生成相应的图形,例如该工具可绘制出潮流越限、电压等局部电网图;还可自动划分电压等级,在多母线电压厂站图绘制中,不同设备连接线可根据所处电压等级,采用不同颜色绘制,便于区分。(2) 图形分层。可视化的图形信息数不胜数,单一图层难以将各类信息直观展现,需要多层图形来完成,为各类应用频繁的可视化信息设定专门图形,例如将10kV和220kV电网图层层层展现等,再依靠“无极缩放”的方式展示给用户,使用户能够获得更多直观、清楚的电网数据。(3) 语音交换。该项技术由语音合成、语音识别构成,属于广义上的可视化。调度术语相对专业,可为语音识别提供良好条件。在实际应用中,调度可视化概念可延伸到语音技术中,依靠“嘴巴”“耳朵”功能实现调度可视化信息、画面调用与画面管理的目标。

2.3 实时调度可视化

实时调度是在电网3种形态基础上,站在事前、预警等不同角度上,结合电力系统高级应用,将带有不同关联性调

度数据整合起来,展现出简约形象的操作界面,为调度工作者高效利用提供便利,使电网使用中的问题得到良好解决。

(1) 实时观测。采用多样化计算工具,将实时调度信息直观展现出来,如主变负载、线路有功情况、设备重载等。用箭头表示线路潮流方向,并用不同颜色表示潮流大小;热稳越限问题,可用黄色表示;N-1越限问题用红色显示;将主变有功与变压器额定容量对比,用矩形图表示结果,实心变色处则代表负载率;不同程度的负载率用黄色、绿色、红色等颜色表示;将水电站中水位变化用柱状图展示,与水调自动化数据相结合,可绘制出耗水情况、发电曲线等,使水电调度能在可视化界面中完成。为提高能源利用率,电网分区运行成为潮流,可视化也可根据实际情况灵活划分出不同的区域,对各区实施单独的负荷水平、容载比、安全性分析,且不同区间断面信息均可得到实时高效的观测。(2) 实时分析。以往将不同类型的分析结果以列表方式表示,如电压排序法,可帮助调度工作者充分掌握全网电压运行状态;再如灵敏度排序法,可为调度工作者迅速调整设备越限、重载等情况提供支持。但因分析目标数量较多,人机交换未落实,导致操作者很难第一时间发觉系统漏洞。在实时调度可视化背景下,通过电压分析结果、N-1分析、灵敏度分析等方式,可构建出动态实时分析截面,将电网安全分析结果准确客观地展现出来。(3) 实时控制。根据AVC、AGC等分析结果,结合可视化相关需求,设置出不同的可视化界面,为调度工作者分析和设备运行提供更多便利,值班人员能够全面掌握电网任意时段的工作情况,缓解调度运行压力,为智能调度打好基础。实时控制还可对电网预警、辅助决策提供可视化支持,由此提高智能调度效率。通过不同可视化部件将分析结果展示出来,关键指标包括电压越限裕度、热稳预警、低频振荡实时告警等;还可从两个方面分析预警结果,包括故障严重程度、事故严重程度,前者可控制越限设备数量与程度,后者可定义故障设备,降低元件的脆弱性。

3. 电力通信系统可视化平台设计

3.1 可视化平台技术线路

电力通信管理系统可视化平台使用开放式结构,可以与电力系统进行有效地兼容。采用面向对象的分层建模技术和SOA技术架构,这种架构具有良好的扩展性,系统架构分成可视化内部系统和外部系统,可视化内部系统通过SOCKET进行实时数据推送交互,通过WebService对实时性要求不高的数据请求交互;外部系统通过SOCKET和WebService与可视化系统进行数据交互,数据采集由综合数据平台采集;内部系统和外部系统配置统一的模型,通过数据采集注册服务实现外部系统的扩展。

3.2 系统构架设计

系统构架包括控制中心大厅监控屏幕、1台图形工作站、

2台应用服务器和2台数据库服务器、2台台式机、视频拼接处理器、光纤数字、音频配线架等组成。服务器终端可以连接系统局域网,并通过远程连接到应用服务器和数据库服务器,并访问服务器端口、图形工作站。应用服务器能够访问数据库服务器,图形工作站可以连接局域网,并与图形的方式保存通信站点和通信网络,实现电力资源在物理地图上的操作和显示。

3.3 系统功能设计

为了确保通信管理系统可视化平台“平台集中、安全应用、应用融合、决策智能”的相关要求,因此,电力通信管理系统平台要进行集团化运作、集约化发展、标准化建设、精益化管理,形成一个完整的资源管理系统。因此,需要对通信系统生产经营情况进行在线监测和实时管控。通信管理系统可视化平台必须满足电网公司对信息通信系统资源配置、业务系统运行、网络运行、网络通信安全等信息通信系统整体进行可视化监控,从而提升电网公司运营水平,实现电力系统调度运行可视化、生产运营可视化、监控数据可视化、管理流程可视化、系统控制可视化等要求。可视化平台的实现需要监控模式和展现模式能够自由切换,监控模式主要应用在电力通信系统的运营管理工作,而展现模式则是直接展现通信管理系统信息化建设。根据电力调度运行管理要求,电力监控系统分成三级:第一级监控是运营监控的重点,必须确保监控系统能够实时显示,一旦出现问题要及时发出警报信号,并将信息传递给调度中心,便于调度中心人员对异常情况进行处理;第二级监控系统主要针对系统重要性比较低的部分进行监控并展示;第三级主要针对电力系统统计类指标不需要实时显示的部分,如果出现异常情况,能够出现可视化警示信号,确保整个电力系统的安全运营。

结束语

当前电力系统不断更新换代,可视化技术可通过直观形象的图形展示,为电网调度全过程操作提供了大力支持。在实际应用中,通过自动绘图、图形分层、语音交换等关键技术的发挥,使电网平面图逐渐朝着立体化方向发展,对电网系统故障进行快速准确的定位,调度交换更加安全可靠,最终形成高水平调度系统,为电网可视化调度提供强大技术支持。在未来的发展中,可视化与电网调度能够实现更深层的结合,根据电网多维度、调度多业务的特点进行调度数据深入挖掘与智能化分析,使智能电网得到普及应用,调度可视化的全方位要求得到充分满足。

参考文献

- [1] 张家驹. 电网运行安全可视化监控的信息直播系统的研究与开发[D]. 北京: 华北电力大学, 2019.
- [2] 殷绪强, 孟宪民, 张华, 等. 基于电力现场4G可视化调度管理系统的研究与应用[J]. 安防科技, 2021(15): 1.