

[在线监测]

电力系统可视化运维技术设想分析

文/大庆油田中油电能供电公司 王光夫

随着我国科技不断发展，信息技术在各行业中得到了广泛地应用，在电力信息系统运维中，有效地融入可视化技术，从而实现系统设备的实时在线监测和跟踪，为运维工作人员提供重要的决策数据，使电力系统运行起来更加稳定、安全。

随着科学技术的不断发展与进步，电力行业也在不断发展，国家电网公司在加快信息化建设的过程中，还大力推广与普及了大量的业务系统，以网络和系统相结合，从而提高了系统的稳定性和可靠性，信息化运维工作也得到了广泛的重视。可视化技术广泛用于电力系统中，不仅为系统的运维创造了条件，还为电力信息系统的运维提供了便利服务，从而实现了系统数据的实时掌握和跟踪，让系统运维操作更加简单便捷，提高系统运维效率的同时，也提高了电力工作人员的工作效率，促进了电力行业的经济效益提升。

可视化技术的内涵

1. 可视化技术的概念

可视化技术最早应用在计算科学当中，1987年由美国学者提出，《科学计算中的可视化》一文可视为科学领域可视化诞生的标志。可视化技术指的是将计算机图形技术以及图像技术相结合的技术，将系统内部的信息和数据以形状、图形等形式呈现出来，从而保障信息数据完善、准确。可视化技术可以根据科学计算、信息数据等全方位角度来归纳，利用计算机系统，通过测算的过程将信息不断地转换，从而获得完整清晰的图像和数据信息。可视化技术的应用为信息的应用提供了基础条件，并且将传统的人机互动系统

进行升级，为人们创造了和信息之间交互的可视化界面。可视化技术不仅可以提升信息传输效率，还在保障信息数据的前提下，发挥出了系统安全良好的功效。

2. 可视化技术模型

可视化技术实际上是一种可以调节的映射技术，这种技术通过数据分析与图像处理形成可视化效果，最后再到人体感知，通过与信息界面的活动，形成人机交互界面，具体的技术模型如下图所示。

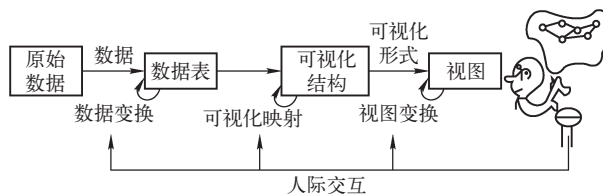


图 信息可视化参考模型

从信息可视化参考模型可以看出，整个系统模型是从原始数据到人为视图的过程，其中经过了数据转换以及可视化映射，再通过视图变换，用户可以通过操作和调节系统进行控制。数据变化时，对最初数据的映射最终会反映出数据之间的关系，而可视化映射则指的是整个数据转换的过程，从而转换成可视化结构。视图变换主要是对图形参数进行比例缩放和裁减，形成可视化结构图的过程。

3. 可视化技术结构特征

信息可视化的核心是从抽象信息到可视化结构的映射。科学可视化的研究主要是在物理数据研究上,而可视化信息则主要集中在信息上。很多情况下,信息可视化无法具体地体现在抽象的信息中,也无法自主地映射出物理空间,因此,也很难让信息模型直观形象地体现出来,只能找到一个关键的问题点,即可视化结构,对信息进行表示,并为人们的分析任务提供支持。其次,可视化结构包含3个基本的组成部分,即空间基础、标记和标记的图形属性。在实际的可视化操作过程中,对空间只能使用的标记和图形属性进行信息编码,就是最好的可视化结构。最后所形成的可视化结构最能全面地体现出数据信息,而且映射过程能够保持原有的数据,也是容易被感知的。所以,信息可视化的关键问题是怎样找到一个更好的可视化结构。

4. 可视化交互技术

可视化技术有一个非常独特的优势就是人机交互。人机交互也是可视化技术中一个重要的研究课题。它能给用户带来很多便利,允许用户在使用过程中更加快捷地和可视化系统传递指令和交换信息,能够更加直观、形象地呈现可视化效果,最好的交互模式可以更加高效地呈现出信息技术。具体的交互技术有4种,其中包含了草图的交互、手势交互技术、手柄交互技术和多触点触控屏幕系统。①基于草图的交互技术指的是用户可以利用几何形状对模糊的图形进行模仿,并且提供逼真的输入模式,实现用户之间可视化的对话效果。②手势交互技术指的是每个用户通过手的姿势以及动作进行输入的方式,来实现可视化系统之间的交流和互动,主要指的是大屏幕情况下,体现了交互模式的一种独特优势。③手柄交互模式指的是用户可以打破键盘和鼠标的操作限制,通过对显示器墙面进行操作,实现对显示屏的远程和无线操控,给用户带来特别的体验。④多触点控制屏幕系统指的是可以允许多个用户或者单个用户使用多个手指进行多方位程序操作,给用户提供更加方便快捷地交互体验技术和设备。多触点控制屏幕系统广泛用于各个行业领域中,但是仍有很大的发展空间。

可视化技术在电力系统信息运维中的实际应用

1. 信息的可视化

在电力系统运行和维护过程中,可视化技术

能够将数据信息完整清晰地呈现,通过可视化技术的支持可以促进技术的发展,提高信息运维水平和效率。同时,信息可视化技术还可以真实地反映出内部存在的信息以及数据,将各类数据作为基础,呈现出系统监测中的多样化内容,保障了电力系统决策过程中各项数据的准确。而人机交互模式则可以通过信息可视化技术来达到此目标,在实际信息数据决策过程中,将可视化技术应用到电子信息系统运维中,从而提高信息水平和质量。其次,信息的可视化主要是通过可视化界面来达到效果的,利用数据采集到的信息使用界面呈现,以此界面为基础,实现人机交互界面效果,利用业务系统表格、警告以及报表呈现给用户。此外,可视化界面主要包含了三大流程:①数据挖掘信息特征,充分地展现出监控信息的变化规律;②根据用户的实际需求以及业务发展需要,将用户的实际需求延伸到系统;③通过可视化技术的融入,结合系统的特点,去探究系统的参数,从而判断出相关的故障,并且提出有关故障解决措施。

2. 可视化运维技术在网络中的应用

云计算技术通过互联网来处理和传输数据,通常情况下是分解电力信息系统中的程序,借助专业的计算方式得出数据,再将数据传输到终端系统。同时,云计算技术可以呈现出图像,搜索出各类信息,利用图像、图片以及视觉信号提供的检索服务,也可以针对图像的相同点和不同点,从内容、形式上进行分析,再对比文字、色彩以及关键词,提取重要的信息数据。其次,随着现代化智能技术的不断发展,其为物联网的应用提供了条件,通过智能化控制,借助网络系统以及云计算平台来解析内部的数据和信息,最后再根据数据参考做出决策,从而实现电力信息系统的升级与优化,更好地推动电力行业的发展。比如:在日常生活中最常见的智能交通的控制,通过智能控制系统,利用电网来控制标识,从而来传输信息和数据,为电力系统的正常安全运行提供了基础保障。

3. SVG技术下的电力系统技术

SVG技术最大的优势是可以对数据、信息进行全面地分析,进而采集到所需要的重要数据,通过二维图语言,将可视化技术应用到电力系统当中,进而实现两者之间的沟通交流。同时,Web网页也同样能够处理系统内部的各种数据信息,从而提高系统的运行速度和效率。其次,SVG技术的应用也实现了静态电网的可视化运行,数据

可视化通过SVG技术来实现,保证电子系统在正常运行过程中,采集到相关的数据,比如电流及负荷数据等。而数据安全方面指的是相关信息通过计算的方式来解析电力系统,以科学的方式来排除电路故障,从而保障电力系统安全、稳定的运行。再者,电力系统的动态电网可视化技术指的是电力系统在运行的过程中,对系统中的数据和信息进行动态的分析和采集,从而保障电力系统高效安全的工作。同时,电力系统内部的信息可以在可视化技术支持下,借助PMU数据来运行,对信息数据实现动态监控,数据所反映出的系统工作模式、运行情况可以支持PMU数据正常运行,更好地达到可视化技术的实时控制和监督。

4. 知识表现技术的应用

知识表现技术是可视化技术中一个重要的功能技术,在电力信息系统运维过程中,知识表现技术可以利用电力系统的终端来呈现数据和信息,对信息系统、软硬件运行各项指标进行分析,反馈出

来的信息和数据可以为电力运维工作人员提供重要的依据。其次,知识表现技术可以深入地挖掘系统中隐藏的数据和信息,从而确保数据的准确性。在电力信息通信运维中,知识表现技术可以优化和升级运维系统,使其在应用的过程中更加高效可靠。

结束语

可视化技术在电力信息系统运维中是非常重要的,它不仅可以创建可视化系统,还可以提升管理能力。通过专业化的监控模式,实施全面信息系统监测,从而提高电力工程的施工质量和水平,更好地提升运维工作效率,促进我国电力行业快速发展。目前,我国的可视化技术在电力系统运维中还处于研究阶段,需要不断地优化和升级,提升可视化系统的稳定性和安全性,更好地发挥出可视化技术的作用和价值。EA

(收稿日期:2019.09.16)

(编辑:朱金凤)

(上接第41页)

间保护的配合等因素, k_{rel1} 取0.6~0.8, k_{rel2} 取1~2。

直流线路保护跳闸的判据是电流变化量,因此,校验灵敏性如式(2)所示。

$$k_{sen} = \frac{\Delta I_{dcmin}}{\Delta I_{dset1}} \quad (2)$$

式中, ΔI_{dcmin} 是故障发生时延时t时刻的最小电流值增量; k_{sen} 一般不小于1.2。

4. 直流母线保护配置

电流突变量方向可使直流母线保护判断是否有故障发生。当电流突变量方向在延期内被判定为负时,保护就会开始动作。所以,不需进行数值整定。

目前全球在保护配置方面的研究才稍有起色,而且直流电网的推广也还没有普及,还需要进行深入的研究与分析。在直流设备保护方面,过去将保护和控制一体化;但是随着直流设备的数量增加、组网结构复杂化,对于直流电网配置一套独立的不依赖于控制系统的继电保护系统是必不可少的。

结束语

直流电网继电保护方面的研究虽已取得一些成果,但仍然存在许多急需解决的问题。

1) 直流电网故障分析方面。因为直流电网中含有大量的受控型电力电子器件,其故障特

征不再是传统电网的由物理特性所主导的过程,反而转变为由设备控制特性以及大容量电容充放电等所主导的过程。

2) 直流配电网保护原理方面。直流配电网的故障特点给保护配合带来了很大困难,需要随着直流配电网的建设不断完善,同时目前尚没有比较精确的故障定位技术和完善的保护方案。

3) 直流配电网保护配置方面。保护配置研究正起步,随着电网结构的复杂化,亟需形成一套独立的保护系统。

直流配电网在消纳分布式电源,提高能源利用率方面有巨大优势。直流配电网继电保护是制约其发展的重要因素之一,国内外对于这方面的研究还处于起步阶段。在可见的未来,配电网的构建有了统一的划分标准,直流配电网故障特征分析转变为从控制特性所主导入手,研究出较为可靠的故障定位技术、保护方案以及形成一套独立的保护系统,整个电网系统将会更加稳定可靠,为用户提供的供电质量更加高效优化。所以对于直流配电网继电保护的研究任重道远,对人类社会的发展具有重大的意义!EA

(收稿日期:2019.10.09)

(编辑:朱金凤)