[控制系统]

电网可视化在电力辅助决策中的应用探索

文/甘肃省电力公司　张自强　高建勇　王　栋

为了充分利用好电网可视化技术（Grid Visualization Technology）以及智能化地处理电网中所产生的相关数据，做到全面在线监测、及时预警，以提高电网企业生产运营效益效率，为领导层、管理层提供辅助决策依据，主要以电网可视化技术在电力辅助决策（Power Assisted Decision Making）中的相关应用为研究点，通过电网自动化的相关系统来处理大规模电网所产生的数据。在此基础上，通过系统化、智能化以及信息化的手段来提高整体的工作效率，有效改善了现有的工作方式。此外，将根据相关工作经验，在现阶段所研究的电网水平以及电网特点基础上，从现实情况出发，研究电网可视化技术在电力辅助决策中的一系列应用。

建设运营监测（控）中心是公司科学发展的需要，是依法从严治企的需要，是高效运营管理的需要，是一项重大的管理创新。它的建成将有效促进公司管理方式变革，实现公司资源整合，提升公司运营水平，确保公司稳健发展。我国现阶段的电网已经进入远距离、大电网以及交直流并联输电的发展阶段，因此需要的相关工作人员越来越多。相关工作人员通过具有可视化的功能技术以及地理信息系统（GIS）能够从海量的数据中找出自己想要的数据，继而及时发现潜在的隐患及问题，在一定程度上减少了反应的时间，积极做好随机应变工作。电网可视化技术的主要优点表现在以下两个方面：其一，为管理电网的相关工作人员提供便捷而又高效的服务；其二，直观的图像显示技术能够智能化地进行预警，让人们早日发现其中的问题，并协调解决。

电力公司运营监测（控）中心桌面可视化系统实施方案

应用可视化系统的建设成果，从扩展可视化的应用范围进行考虑，桌面可视化旨在满足电力系统各级生产环境中的可视化需求，实时反映公司战略层、管理层关注的绩效考核、项目全过程及服务全流程等各环节的动态执行情况，全面提升业务监测能力、生产经营风险防控能力等。如图1所示。

1．应用架构设计

主要架构设计包括以下四个方面：其一，可视化系统设计器（数据注册、布局管理、画面管理、数据绑定、样式管理、互动画面及调试预览等应用）；其二，可视化系统服务端（数据采集接口或者数据库、Web Service、总线、数据源管理、元数据管理、定时调度、采集模式、存储定义、服务发布及数据推送等应用）；其三，可视化展现引擎（可视化通信注册、数据同步、画面展示、变量轮巡、鹰眼功能及异地调用等应用）；其四，WIDGET（WIDGET桌面小工具自定义制作、使用，画面缩放及数据刷新等应用）。具体情况如图2所示。

2．数据架构设计

从数据的抽取、清洗、转换、装载到可视化数据库中，再到最终实现数据展现的过程可知，可视化平台并不关心数据是从哪个系统或哪些系统采集的，但可视化平台提供了从“数据库”

“应用程序接口”“XML/Excel文件”等采集数据的接口能力，满足数据质量要求的业务数据只需按可视化平台既定的接口规范接入可视化数据库即可满足数据展现的要求，如图3所示。

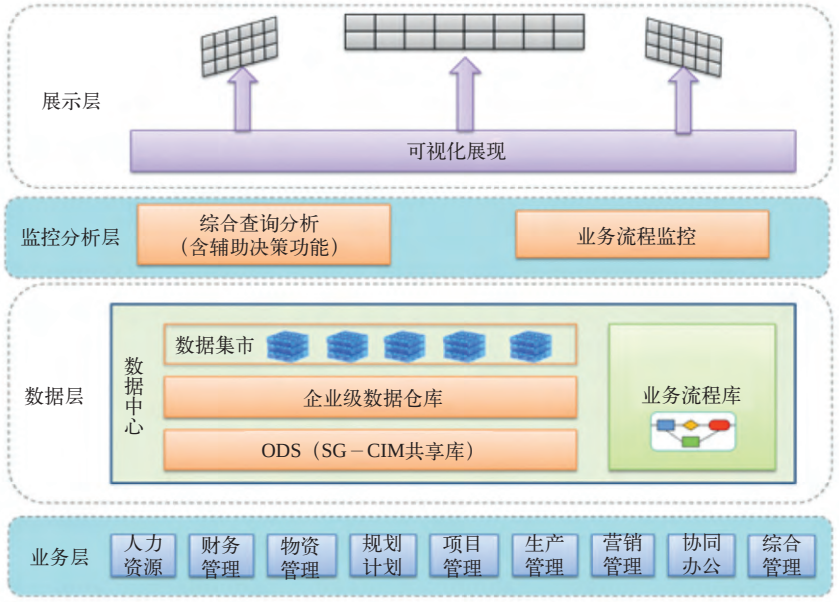

图1　可视化系统现阶段的运营监测（控）中心的应用场景

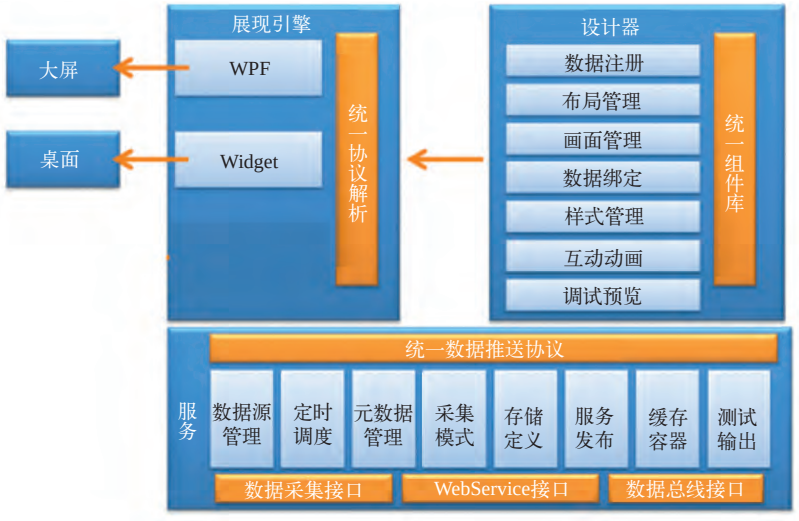

图2　应用架构设计展示图

图3　数据架构设计图

3．功能架构

功能架构的应用场景包括以下五个方面：其一，把运监的告警信息推送到领导的桌面，不在大厅就能掌握指标结果；其二，实时地用数据说话，让文档更生动、更有说服力，提升工作效率；其三，把运监的告警信息推送到各业务职能部门，辅助专业管理改善提升，体现运监中心服务各部门作用；其四，推广价值，能够做到实用、共享、服务并提升效率、效用，具有普适性；其五，重点关注，辅助管理和战略决策。上述五个方面功能架构应用场景中，最重要的是重点关注，辅助管理和战略决策。

在桌面可视化产品中，通过以下四点，支持公司高层的战略管理和日常管理：第一，指标上，对准上层管理人员经常面临的，说明不充分的问题，为其决策提供实时的数据支撑；第二，把模型或分析技术与可视化桌面展示结合起来，发掘疑难问题的关联关系，再通过简洁桌面指标表达出来；第三，将监控指标迁移到桌面，易于为非计算机专业人员以交互会话的方式使用，更方便随时调阅；第四，支持但不是代替高层决策者制订决策，从多角度对同一问题进行分析支撑和关系解析，强调对用户决策支撑的灵活性及适应性。

主要类型数据的可视化方法以及应用

电网可视化技术主要是通过数据的分析以及分类整理，继而将海量的信息或者海量的数据转化成人们可以看见的或者说更好理解的图像或者图片，让相关工作人员对海量数据有着更加直观的认识。从另外一个角度来看，海量数据的相关特性远远超过人脑的计算范围，由于缺乏了科学化的计算手段使得大部分的资源都被浪费，严重影响到了科学的发展以及研究。但是，电网可视化技术的出现能够有效解决上述问题，电网可视化技术除了在对海量数据进行储存、分类以及整合等之外，还能够有效预测出各个信息系统之间的潜在关联。

电网的相关工作离不开可视化技术，因此在设计可视化功能时需要关注到以下几个方面的数据类型，继而有效实现可视化：第一，遥信以及遥测数据；第二，专业管理数据；第三，计算点；第四，模型分析数据；第五，预警或异动信息数据。其中，最重要的就是预警或异动信息数据，可以说它是前四类数据的最终应用价值体现，主要指的是企业在生产运营过程中所出现的异常趋势、异常装填及不合规行为，或者与现代企业管理不相适应的行为。事实上，数据的异常激增都隐藏着比较重要的信息，人们可以透过可视化技术来了解数据背后所埋藏的意义，更好地处理相关数据。电网可视化的相关技术正是把数据有效转为图形或者图像，提供给相关工作人员想象不到的观察力与分析力，在诸多科学研究领域内提供了根本性的改变，也给相关领导者的决策提供了相关参考数据。

电网可视化在电力辅助决策中的应用探索

在电力系统，电网可视化技术应用最为广泛的就是电网设备管理，由于电网设备比较多，分布的范围比较广泛，其主要结构相对来说比较复杂，受到外界的因素影响比较大，因此采用单式数据库的管理方法难以满足现阶段我国电网发展的水平。一般情况下，普通数据库或者单式数据库的电网设备管理方法面临着设备关联复杂以及层次结构不够清楚等困难，难以顺利地解决好相关问题。利用电网可视化的设备管理方法，并且在地理信息系统（GIS）的联合帮助下可以实现电网设备输出与变压的“一张网管理”。提高电网输变的基本功能划分，让整个电网的相关设备都能得到有效管理，并且通过地理信息系统的相关显示将设备的层次分清楚、看明白。在此基础上，通过电网可视化能够及时对电网设备的固有信息以及空间信息进行统一掌握，还能够对电网设备进行有效的管理，同时进行其他电网参数的相关计算。在电网可视化的条件下，可以有效分析查看关键指标，为领导者的决策提供重要的数据参考。在地理信息系统应用基础上，得出电网线损值以及电网流，提供参数与拓扑之间的关系，继而能够得到强有力的表达，为其他数据系统提供保障。电网可视化技术提供了一个比较简单直观的方式，让工作人员能够更加方便地获取数据，继而计算出电压合格率以及线损等管理指标，通过上述指标能够让供电企业的领导者对目前的供电结果有一个宏观了解，继而走向正确的决策道路。

在电网企业的桌面可视化系统应用场景下，可实现对企业负责人绩效监测、运营动态监测和计划预算监测等。其中企业负责人业绩看板包括

（下转第106页）

据模块发送开始信号。

3）64位接收完成后设置结束脉冲。

（3）仿真结果分析

由于接收64位数据模块和接收8位数据模块原理基本相同，波形也基本相同（只有数据位数差别），在此就不再仿真了，可以参考8位数据仿真结果。

6．其他模块大致介绍

由于以下部分是由队友负责，所以只做大致介绍。

（1）单总线控制器顶层模块

主要调度主机和从机模块，用单总线连接。

（2）时钟分频模块

将50 MHz的输入时钟信号分频为1 MHz供各个模块使用。

（3）主机整体控制模块

主要调度主机初始化、读、写、发送命令，发送ROM，匹配ROM等模块。

（4）主机初始化

进行初始化，并从总线上得到从机的初始化响应。

（5）主机写模块

对总线操作，给从机发送数据。

（6）主机读模块

从总线上获得从机发给主机的数据。

（7）主机发送命令模块

给主机写模块发送写命令，把8位命令字发送。

（8）主机发送ROM模块

给主机写模块发送写命令，把64位ROM发送。

（9）从机命令控制模块

根据主机给从机发送的命令，进行从机各个模块的调度。

结束语

IC设计主要是数字电路设计。跟普通的计算机程序设计不同，数字电路设计建立在纯硬件、纯逻辑的基础上，所以要考虑的东西更多。要求对数字电路工作机制有比较深刻的了解，特别是各个模块之间的协调方式、信号传递等。

进行数字电路设计，要认真规划模块工作的状态，状态设置尽可能简单。EA

（收稿日期：2016.03.14）

（编辑：杨得润）

（上接第101页）

效益效率、核心业务和扣分项三部分专题看板。每块看板展示一级指标概况，可逐层展开相关的二级指标明细及分析图表。通过逐级展开并对每个指标开展监测分析，不仅能及时监测绩效考核指标的异动和偏差，同时可通过穿透查询定位问题，并协调解决，进而提升企业管理绩效。运营动态监测场景通过在线采集业务数据，全面监测公司核心资源状况、主营业务活动，全天候即时掌控公司关键领域运营动态，提前识别风险和潜在问题，帮助公司提升管理精益程度与响应速度。计划预算监测中的计划与预算管理是对计划项目储备、计划预算编制、审批、下达、执行、检查、调整及考核（考评）等全过程管理，是公司战略目标及发展规划顺利实施的重要保障，是促进公司从多头管理向集团化运作转变、从资源分散向集约配置转变的重要抓手。

结束语

综上所述，通过电网可视化系统的构建及可视化技术的应用，很好地实现了对电网大数据的智能化处理及全景形象直观展示，强化了数据共享、交互及价值体现，做到了对企业生产运营的全面在线监测，及时预警，便于企业领导层、管理层战略及管理决策，以有效提升企业生产运营效益效率。同时电网规模的不断发展，要求工作人员对电网的相关管理更加科学化、智能化以及精细化，可视化技术是一种必然发展的方向。EA

（收稿日期：2016.03.01）

（编辑：杨得润）