

Prospects of Application of Data Visualization towards Monitor and Analysis

Yu Yang

Electricity Power Supplying Company of Shijiazhuang, Shijiazhuang Hebei
Email: 1050860145@qq.com

Received: Sep. 29th, 2018; accepted: Oct. 16th, 2018; published: Oct. 23rd, 2018

Abstract

Since Business Operation Monitoring Center (OMC) came into existence, it has made effort to play a role in operation. The method used in dealing with the various and vast information and data is primary. The core function of OMC is limited. The paper focuses on visual technology and introduces the visualization development. In addition, it promotes the utilizations of visual analytics based on the experience of monitoring, analyzing and demonstrating.

Keywords

Visualization, Monitor and Analysis, Big Data

数据可视化在运营监测中的应用前景

杨 郁

石家庄供电公司, 河北 石家庄
Email: 1050860145@qq.com

收稿日期: 2018年9月29日; 录用日期: 2018年10月16日; 发布日期: 2018年10月23日

摘 要

电网企业各级运监中心成立以来, 积累了一定工作经验, 运监中心的作用得到初步发挥。但是面对时刻变化的电网信息与数据资源, 运营监测工作在技术手段和使用工具上还存在薄弱环节, 限制了中心职能作用的发挥。本文围绕可视化技术这一核心, 简述了可视技术发展现状, 并结合运监中心的监测、分析、展示这三大核心业务, 提出了可视化技术的应用方向的建议。

关键词

可视化, 监测分析, 大数据

Copyright © 2018 by author and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

在全面深化电力体制改革和大数据技术、人工智能等计算机科学理论快速发展的背景下, 电网公司运营监测中心的成立是企业管理领域的重大创新, 旨在对电网公司的内外部环境、综合绩效、核心资源、运营动态、关键流程等进行实时在线监测和分析, 成为电网公司的千里眼、顺风耳、铁算盘和预警机。自各级运监中心成立以来, 经历了从无到有、从建设到运行、不断探索、逐步提升的发展历程, 形成了运监工作的基本方法, 运监中心的作用得到初步发挥。

然而, 面对时刻变化的电网信息与数据资源, 运营监测工作在技术手段和使用工具上还存在薄弱环节。目前在数据使用上主要通过搬数据的方式开展监测分析, 在分析工具上缺乏系统的数据分析挖掘的工具和环境, 在成果展示上仍以传统的静态图形与文字为主, 大数据技术应用的基础还有待加强。

围绕国网公司建设具有卓越竞争力的世界一流能源互联网企业的发展战略目标, 运营监测中心应进一步突出其基于数据应用的公司战略运营监控的专业定位, 进一步提升运监工作的系统性。以上问题的存在, 限制了运监中心的职能和作用的实现。

2. 数据可视化技术发展及优势

可视化技术是指将抽象的事物或过程变成图形图像的表达方法。可视化的目的是洞察数据, 发现信息, 做出决策或解释数据。现代的数据可视化技术指的是运用计算机图形学和图像处理技术, 将数据换为图形或图像在屏幕上显示出来, 并进行交互处理的理论、方法和技术。信息可视化就是使用计算机支持的、交互性的视觉表示法, 对抽象数据进行表示, 以增强认知。它是将抽象数据用可视的形式表示出来, 以利于分析数据、发现规律(信息)和制定决策。知识可视化是在科学计算可视化、数据可视化、信息可视化基础上发展起来的新兴领域, 应用视觉表征手段, 促进群体知识的传播和创新, 研究视觉表征在提高群体之间知识传播和创新的作用。从研究进展来看, 电力系统可视化目前尚处在数据可视化阶段, 重点在数据的可视化展示, 而缺少挖掘数据、发现规律这些信息可视化的特征[1]。

2.1. 信息可视化技术

大数据可视化技术涉及传统的科学可视化和信息可视化, 从大数据分析将掘取信息和洞悉知识作为目标的角度出发, 信息可视化技术将在大数据可视化中扮演更为重要的角色。

2.1.1. 文本可视化

文本信息是大数据时代非结构化数据类型的典型代表, 可以将文本中蕴含的语义特征(例如词频与重要度、逻辑结构、主题聚类、动态演化规律等)直观地展示出来。具体实现方式例如基于词频的标签云形式、叙述结构语义的树形可视化、结合文本和时间属性的综合可视化等。相关示例见图 1。

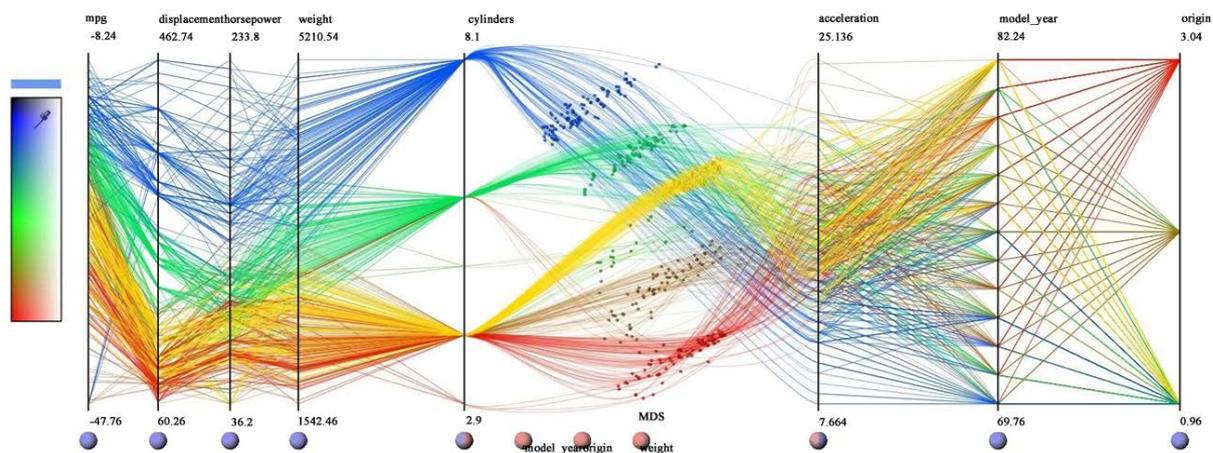


Figure 4. Parallel coordinates used in visualization [6]

图 4. 多维平行坐标系在可视化的应用[6]

3. 运营监测可视化技术的应用方向

数据可视化技术从功能应用的维度对数字可视化技术应用中出现的新工具和新平台加以分类，包括呈现多维混搭的可视化应用，揭示数据关联趋势的可视化新服务，有助于发散形象思维的可视化新工具，提供数据交流社区的可视化新平台等[8]。

电网企业的主营业务主要包括电网运行维护、电力客户服务、人财物核心资源运营管理等，相应的电网企业大数据可以分为电网运行数据、电力客户数据、电网企业管理数据三类[9]。电力运营监测主要是指以全面性的监测为基础、以实践中的具体运营作为基本方向、以科学的协调与合理的控制作为基础手段来进行一系列的监测与具体的分析的相关工作。运营中心在监测、分析业务中，处理的数据大多为管理类数据。管理类数据呈现海量、多类、跨专业、处理高求高等特点。运监中心需要对这些大批量的数据进行甄别、整合、处理，最后作为自己的有效信息和分析基础，并最终通过异动和问题的甄别、发展趋势外推等形式展示其监测分析的成果。

3.1. 监测过程的数据可视化应用方向

除了一些众所周知的英文缩写，如 IP、CPU、FDA，所有的英文缩写在文中第一次出现时都应该给出其全称。文章标题中尽量避免使用生僻的英文缩写。

3.1.1. 运监监测业务现状

运监中心的监测围绕公司主营业务活动和核心资源，实现对公司外部环境、综合绩效、运营状况、核心资源、关键流程等方面 24 小时在线动态全面监测，主要涉及企业管理数据。监测目标是及时发现公司运营过程中的异动和问题并进行警示。目前大多通过构建监测模型、梳理指标体系、设定指标阈值等方式实现。除个部环境数据外，一般通过数据中心采集业务系统的相关信息或直接在业务系统内进行查询采集。

以上工作方式，在一定程度上限制了监测范围，且获取数据的效率较低，发现异动问题的准确性低、指向性差，存在一定的时滞，并未实现“全天候、全方位、全流程”的即时在线监测。

3.1.2. 建议应用方向

在监测环节的可视化技术应用用户为监测人员，其对数据不存在有意或无意的期待偏向，有能力并倾向于发现数据之间的关联、了解数据的发展趋势。因此，在这一环节，可视化技术的应用应提供一种

动态、高效、图形化的数据关系展示。构建基于数据可视化的系统化监测场景将有利于实现监测工作目标(图 5)。

在具体功能设计上,应具备以下特点:

1) 在设计场景时,应结合监测范围和公司特点,做到系统化、全覆盖、有重点。在设计单体场景时,应准确定义异动和问题的特征。

2) 针对不同监测对象构建基于全局的场景。不同监测对象,是指对监测对象进行分类,如流程类、指标类,基于全局,是指涵盖指标及指标影响要素。

3) 在监测场景中实现逐级溯源和下钻,以快速发现问题并准确定位。

可以构建基于 GIS 图形化监测场景,实现对电网资源、运行状态的准确全面监测,利用空间展示功能,进行叠加分析与展现,揭示企业数据信息在区域上的分布与相互关系等[10]。

例如,针对电网运营和投资效率,构建基于地理信息的配变运行监测场景,利用空间数据可视化技术,通过平移、缩放等方法,实现逐级溯源和下钻。

针对量价费等综合绩效指标,可以构建基于全区地图的电力客户效益图谱,按不同地区、不同类别、不同规模等影响因素,设置理论指标区间,通过交互实现异动准确定位。

针对关键流程,如综合计划项目管理、资金流量管理等,可以利用时空数据可视化技术,设计业务流程图表现方式,对关键点设置判断原则,并快速发现流程淤阻。

3.2. 分析过程的可视分析技术应用

3.2.1. 运监监测现状

运监中心分析业务以提升公司整体运营效率和效益为目标,以全面监测为基础,围绕全面监测发现的异动和问题,从公司整体运营的高度,以先进管理理论和分析方法为指导,开展企业级的跨专业、跨部门的综合分析,揭示问题成因、影响及风险,提出对策建议,为公司经营决策提供有力支撑。

可以看出,运监中心的分析工作不同于专业分析。一是在分析对象的范围上,侧重于跨专业、跨部门的全局性分析,二是在分析视角上,坚持以外部视角看公司,以全局视角看专业,要求分析素材源于专业,但分析结果高于专业,三是在分析目的上,除了提示问题成因,还注重发现和揭示规律、趋势。因此,在运监分析的过程中,更多的工作是对跨专业数据间的关联关系进行研究和挖掘。

由于缺乏系统化的大数据分析工具,分析报告以模板类套用为主,缺乏必要的对关联关系的研究过程,造成分析结论单薄,指向性不明确,问题根因揭示不清晰。这种工作局面影响了运监中心在公司管理层的权威和业务的进一步发展。

3.2.2. 建议应用方向

构建综合性的大数据可视分析平台,平台应具备数据地图、图集工具、模型工具、专业定制、数据分析等功能服务于用户对数据的定制、分析、展示需求。重点是实现人机互动的大数据可视分析功能。一方面通过可视化技术提供分析模型与工具,另一方面充分运用人类具备的、机器并不擅长的认知能力,即充分利用计算机系统和人各自的优势,实现基于人机交互的分析过程(图 6)。

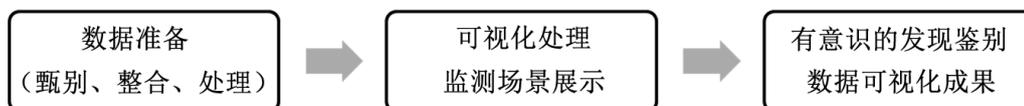


Figure 5. Visualization in monitoring
图 5. 可视化技术在监测环节的应用过程

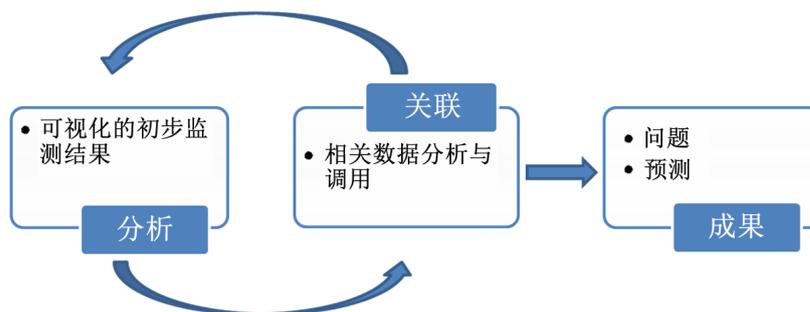


Figure 6. Visualization in analysis
图 6. 可视化技术在分析环节的应用过程

1) 针对综合性管理问题，可以基于可视技术，利用交互组件建立基于数据视图、知识视图、导航视图的可视分析界面，对分析推理流程以及假设和证据进行组织管理，通过视图之间的互动，快速发现数据、结论之间的关联关系。例如，对电网投资的综合效益评估分析。

2) 针对多维变量分析问题，可以采用多侧面关联技术，在交互过程中对多侧面视图中的对象进行动态关联，建立多个分析角度之间的内在关联关系，以发现问题所在。例如，对电价及其影响因素、程度的关联分析。

例如，将可视化分析的方法引入电网项目监测分析，采用化子化、微应用的原则，辅助用户了解数据来龙去脉、业务关联关系，促进数据快速搜索、自动组装，实现数据的敏捷分析[11]。

3.3. 成果展示的信息可视化应用

3.3.1. 成果展示及分类

运监中心的成果展示分为两类。

1) 监测分析成果的展示，一般以报告或汇报的形式体现，对象是公司领导层或管理层，载体为文档、图表和 PPT。此类成果展示重点在于用简洁的内容、详实的数据和科学的结论揭示问题、规律和趋势。

2) 公司经营成果的展示，一般以大屏为载体，内容应涵盖公司的经营业绩、管理成效、发展成果和责任实践等，全面覆盖公司运营管理过程，展示内容选择力求体现公司工作重点、业绩亮点及良好的企业形象。同时，应制定多种典型展示场景，特定对象可进行展示内容的自由选取和个性定制，满足不同层级、不同领域的展示需求。

以互动的动态画面、图表形式体现，对象是各级、各类领导和调研团体。展示的重点在于以互动的方式展示公司发展、运营状况和企业形象。

对于监测分析成果的展示，取决于监测分析的过程与质量，在此不作为讨论重点。

对于大屏的可视化，各级运监中心已积累了丰富的实践经验。主流做法是通过多样化的图形(柱图、线图、饼图、散点、雷达等)对公司整体运营动态、核心资源、关键流程等进行全景展示。

以上方式虽然在展示点上可以覆盖到公司的整体，但是在展示深度、广度上还有欠缺，在实时动态、用户交互方面，仍有探索空间。

3.3.2. 建议应用方向

利用文本可视化、网络可视化、多维可视化、时空可视化等技术，进行基于地理图、热力图、3D 模拟等应用的展示场景的设计，充分利用大屏的视觉冲击力，提升展示效果(图 7)。

1) 突出实时。运监中心对公司运营状况进行 24 小时监测，在电网、设备、用户等各方面，运行和业务数据时刻发生变化，通过合理的方式展示这种动态的变化是大屏展示的重点。

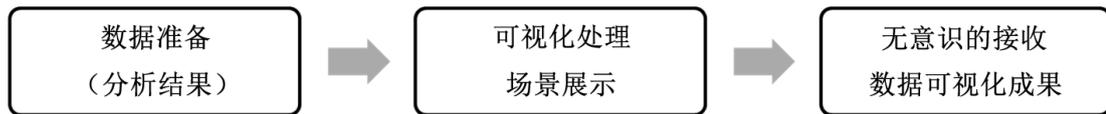


Figure 7. Visualization in demonstration
图 7. 可视化技术在展示环节的应用过程

2) 突出交互。大屏展示的场所气氛较为宽松，参观者对展示内容会有疑问或兴趣，因此，应通过数据、场景的关联，加强互动的功能，提升参观体验。

4. 结语

数据可视化提供的实质是一种界面，以简洁易懂、省时高效的方式呈现数据内容，理解数据含义。数据可视化技术最终落脚点都应是满足某种用户的需求。在监测环节，主要是利用数据可视化揭示数据关联和趋势，用户是监测人员，对可视化的结果进行有意识的鉴别与发现。在分析环节，利用可视化结果和数据跨专业调用，借助人员的经验与发散思维，经过动态关联的反复，形成分析结论。在展示环节，通过可视化技术将监测与分析的结论以文本或大屏为载体进行展示，包括问题及根因、趋势及预测等，用户是无意识的接受者。

作为大数据挖掘分析工作的高级运用与结果的最终体现，可视化技术将成为运监中心在监测分析及对外展示中的重要技术手段，在发挥运监中心职能上将发挥越来越大的作用。

目前，虽然各级运监中心在大数据挖掘方面不断取得新的成果，但是如何利用可视化技术构建监测、分析、展示的综合性、系统性平台，提高监测的效率、分析的深度和展示效果，仍需要进一步的研究和探索。

参考文献

- [1] 沈国辉, 余东香, 孙湃, 等. 电力系统可视化技术研究及应用[J]. 电网技术, 2009, 33(17): 31-35.
- [2] <https://www.shangxueba.com/>
- [3] <http://mooc.chaoxing.com/course/99534.html>
- [4] <https://www.92to.com/xuexi/2017/10-15/30048836.html>
- [5] Tufte, E. (2010) Beautiful Evidence. Graphics Press LLC, Cheshire, 126.
- [6] http://home.hylanda.com/show_26_34132.html
- [7] 任磊, 杜一, 马帅, 等. 大数据可视化分析[J]. 软件学报, 2014, 25(9): 1909-1936.
- [8] 张浩, 郭灿. 数据可视化分析应用趋势与分类研究[J]. 软件导刊, 2012, 11(5): 169-172.
- [9] 宋亚奇, 周国亮, 朱永利. 智能电网大数据处理技术现状与挑战[J]. 电网技术, 2013, 37(4): 927-934.
- [10] 蒋锦霞, 张旭东. 基于地理信息为电力企业运营监测管理提供辅助分析研究[C]//中国电机工程学会电力信息化专业委员会. 2014 电力行业信息化年会论文集. 北京: 中国电机工程学会电力信息化专业委员会, 220-225.
- [11] 钱仲文, 王锋华, 张旭东, 等. 电网企业数据资产可视化分析研究与应用[C]//国网电投(北京)科技中心. 2017 年“电子技术应用”智能电网会议论文集. 北京: 国网电投(北京)科技中心.

知网检索的两种方式：

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择：[ISSN]，输入期刊 ISSN：2161-8763，即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入，输入文章标题，即可查询

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱：sg@hanspub.org