

DOI: 10.16516/j.gedi.issn2095-8676.2017.S1.003

南方电网大数据发展研究

冯国平, 解文艳, 吉小恒

(中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司, 广州 510663)

摘要: 当前经济转型升级、电力体制改革不断推进, 对南方电网公司产生了深刻的影响, 提质增效、以创新驱动企业发展是南方电网公司的内在要求。利用大数据提升企业精益化管理、拓展多元业务是公司面临的重要课题。剖析了大数据的哲学本质, 分析了南方电网发展大数据的驱动力。电力大数据的本质是“大数据+电网”, 基于此探讨了电力大数据的价值与意义。提出了电力大数据的总体框架, 围绕该框架分析了南方电网发展大数据的重要任务。提出的大数据总体框架及大数据发展重要任务对南方电网发展大数据有一定的指导意义。

关键词: 大数据; 数据资产; 大数据+电网; 数据质量

中图分类号: TM76

文献标志码: A

文章编号: 2095-8676(2017)S1-0013-05

Research on Big Data Development of China Southern Power Grid

FENG Guoping, XIE Wenyan, JI Xiaoheng

(China Energy Engineering Group Guangdong Electric Power Design Institute Co., Ltd., Guangzhou 510663, China)

Abstract: Currently, economic transformation, upgrading and electricity reform make a profound influence on China Southern Power Grid, high quality and efficiency and innovation-driven development are the intrinsic requirement of CSG. Using big data to enhance lean management, developing diversified are important subjects of CSG. The philosophical nature of big data was analyzed, and the driven force of development big data was discussed. The essence of power big data is “big data + power grid”, and based on this the value and significance of power big data were discussed. A general framework of power big data was presented. Important tasks on the framework to develop big data were suggested. The general framework and tasks make certain significance to develop big data for CSG.

Key words: big data; data assets; big data + power grid; data quality

大数据时代汹涌来袭, 不管我们思想上是否已经准备好, 大数据已经开始在国家、企业和社会生活中崭露头角。大数据时代全球数据量大约每两年翻一番, 即两年产生的数据相当于过去历史数据的总体量。政府和企业都已经意识到信息资源日益成为重要生产要素和社会财富。

关系数据库鼻祖 Jim Gray 凭借自己对人类科学发展特征的深刻洞察, 2007 年提出科学的发展正在

进入数据密集型科研, 即科学史的“第四范式”。“大数据”这一概念正式出现是 2008 年《自然》杂志发表的专刊报告“The Next Google”。大数据作为一个新的术语频繁出现在各种场合。

世界各国政府十分重视发展大数据, 美国政府颁发《大数据研究发展计划》, 欧盟推进《数据价值战略计划》, 中国政府发布《推进大数据发展行动纲要》。春江水暖鸭先知, 企业最先感知大数据时代的战略机遇。美国通用电气调整业务, 全力向数据驱动的新型企业转型。阿里巴巴表达“从 IT 时代走向 DT 时代”的思想, 提出未来驱动经济增长的是数据, 而不再是石油和电力^[1]。中国电力企业作为全球第二大经济体的基础能源支撑体系, 面临着能源枯竭和温室气体排放的挑战, 新的发展需求和规则要求电力企业寻求新的发展模式。

收稿日期: 2016-10-09

基金项目: 中国能建广东院科技项目“南方电网公司电源资产管理
系统信息化解决方案研究及充电设施典型设计”(EX03881W)

作者简介: 冯国平(1980), 男, 湖北云梦人, 高级工程师, 硕士,
主要从事电网企业信息化规划和大数据相关研究工作(e-mail) feng-
guoping@gedi.com.cn。

1 大数据的哲学思维

1.1 数据与数据思维

根据 DIKW 金字塔, 数据是信息的载体, 信息是有背景的数据, 是知识的来源, 是我们观察、测量、实验或计算得到的结果, 是描述世界的工具, 也是改造世界的工具。数据是人类对客观世界的测量和记录, 可以用于科学研究、设计、查证等。

数据是人类认识世界和改造世界的工具。数据思维的本质就是强调用事实说话的理性思维^[2]。从古至今, 数据广泛应用于人类的生产生活。战国时期商鞅变法推行“强国知十三数”, 古希腊数学家欧几里得通过影子测量金字塔的高度, 美国建国后华盛顿为了平衡各州利益用数据分权, 从而解决民主和共和的问题^[3]。当今社会数据无处不在, 数据应用于国家治理、工业经济和社会民生。

注重用数据分析问题、解决问题是一种思维习惯, 更是数据文化的集中体现。数据文化的本质是尊重客观世界的实事求是精神, 重视数据就是强调用事实说话、按理性思维的科学精神。

1.2 大数据的本质

大数据本质的层次结构如图 1 所示。

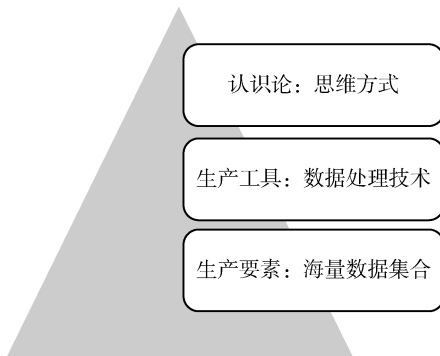


图 1 大数据本质的层次结构

Fig. 1 The nature of big data

首先, 大数据是海量数据的集合, 是一种海量数据的状态。大数据是国家和企业的重要资产和资产, 是信息经济时代的重要生产要素。电力大数据是电力企业的战略性资源和战略性资产。南方电网公司拥有丰富的大数据资源, 包括企业管理数据、调度运行数据和外部环境数据。企业管理数据如规划计划、工程建设、物资采购、设备管理、市场营销等数据; 调度运行数据如电网实时电量、电压数据、设备状态数据和运行环境数据等; 外部环境数

据如宏观经济、政策、行业、社交网络等数据。这些数据是电力企业赖以生存和发展的战略性资源^[4]。

其次, 大数据是一种新的数据处理技术。这是大数据诞生的直接驱动力。在海量数据状态下, 传统以关系数据库为代表的技术已经无法应付, 以 Hadoop、MapReduce、NoSQL 为代表的大数据处理技术应运而生。大数据技术是信息时代生产工具的变革。但是大数据技术的产生, 并不是对传统关系数据库技术的否定和替代, 而是在海量数据的应用场景中, 在综合考虑建设成本、技术难度等因素情况下, 大数据技术是目前最佳的解决方案。传统数据库技术发展了很多年, 技术成熟, 技术人才众多, 在数据规模不大的关系运算应用场合仍然适用。大数据与传统技术的对比如表 1 所示^[5-6]。

表 1 大数据技术与传统技术对比

Tab. 1 Comparison of big data technology and traditional technology

表目	传统技术	大数据技术
数据关系	ER 关系模型	实体关系复杂, 无法用固定模式表达
数据质量	数据经过 ETL 过程被精致处理, 数据规范且准确	不能保证数据完整, 甚至允许错误存在
数据范围	主要是结构化数据	包括结构化、非结构化数据, 内外部数据
分析模式	一般存在既有规则, 方法论完整	挖掘新鲜事物, 还没有形成清晰的方法、路径以及评判标准
技术路线	一般采用昂贵的硬件 + 大规模星型处理 MPP 架构	廉价的硬件 + Hadoop + NoSQL

最后, 大数据是一种思维方式。大数据能够帮助人们从海量数据中发现新知识、创造新价值、提升新能力、形成新业态的强大的认知世界和改造世界的能力。大数据带来思维方式的变革主要体现在以下方面:

1.2.1 思维数据化

必须认识到, 客观世界中有很多事物是随机的, 而不是确定的。大数据帮助人类从大量信息中学习到从少量信息中无法获取的知识。人类可以通过掌握的数据来加深对事物的理解, 并利用掌握的数据来进行社会活动的决策。事物的数据

化使得部分难以量化的社会自然科学领域得以定量研究^[7]。

1.2.2 从因果关系向相关关系转变

传统的思维方式注重事物的因果关系, 而大数据推动了思维方式的变革, 提出了整体、多样、关联、动态、开放等新的思维方式, 相关性是大数据思维的最大特点。因果关系与相关关系不是孰优孰劣的问题, 二者并不对立, 因为客观世界的任何事务都不是孤立存在的, 事物之间总是存在种种联系。一般因果关系决定了认识世界、解决问题的方向, 而相关性则帮助人类把握事物的关键所在。往往因果关系代表人们的主观性, 通过大数据量化的相关关系则表达了事物的客观性。大数据帮助人们突破视野的局限性, 重新建立事物之间的联系。

1.2.3 整体性思维

大数据强调的是整体优于部分, 多样优于单一。大数据分析的是全局数据而不是部分数据, 帮助人们看到全局或整体, 避免被局部表象所迷惑。大数据技术旨在为用户提供一个尽可能全局的、综合的视野, 通过数据资源整合, 将数据有机联系起来, 帮助人类认识事物的庐山真面目。

大数据帮助人类更深刻的认识客观世界, 解决“坐井观天”、“一叶障目”、“盲人摸象”、“城门失火殃及池鱼”的问题, 提升人类“一叶知秋”、“运筹帷幄、决胜千里”的能力^[7]。

2 南方电网面临的形势要求

2.1 发展大数据是国家战略要求

促进大数据发展是一项国家战略。2015年8月19日, 国务院总理李克强主持召开国务院常务会议, 通过了《关于促进大数据发展的行动纲要》。这是国家发展大数据的顶层设计。文件要求深化大数据在各行各业的创新应用, 通过促进大数据发展, 加快建设数据强国, 释放技术红利、制度红利和创新红利, 推动经济发展。

南方电网公司负责建设和经营管理南方区域电网, 为南方五省 2.3 亿人口提供用电服务保障。作为中央管理的国有企业肩负着推动国家现代化、保障人民公共利益的重要力量。响应国家大数据发展战略, 推动企业改革是南方电网的必然选择, 迫切需要通过大数据、云计算等技术手段促进企业管理

创新、技术创新和商业模式创新。

2.2 发展大数据是电力体制改革的要求

为探索建立独立输配电价体系, 促进电力市场化改革, 国家发展改革委下发《关于深圳市开展输配电价改革试点的通知》, 正式启动我国新一轮输配电价改革试点。2015年3月15日, 中共中央国务院下发关于进一步深化电力体制改革的若干意见。2015年11月9日, 国家发改委、国家能源局正式复函同意《贵州省电力体制改革综合试点方案》, 同意贵州省开展电力体制改革综合试点。重点是在输配电价核定、市场化交易、售电侧改革和建立跨省跨区交易机制等方面先行先试, 探索经验, 走出新路。

电力改革改变了市场竞争格局, 改变了价值链模式, 最终要求企业改革自身的管理来应对各种变化, 以信息技术提高管理运营的效率。南方电网必须适应管理和运营变化, 必然要满足以客户为中心的管理与运营模式的需要, 全面提高价值链竞争效率。运用大数据推动企业发展、提升企业管理、引领技术变革、提升服务水平、提高科技创新能力正成为趋势^[8-9]。南方电网公司拥有丰富的数据资源和良好的基础设施, 具备开展大数据应用的基础条件。坚持创新驱动发展, 深化大数据应用, 已成为深化南方电网改革、构建企业发展新模式的内在需要和必然选择。

2.3 发展大数据是企业内在的发展要求

新的发展阶段南方电网公司面临着新形势、新任务、新要求。南方电网公司提出了“两精两优、国际一流”的战略目标, 强调国际一流电网企业应具备的五大能力。

南方电网公司面临着安全生产、提质增效、提升客户服务水平的内在要求。企业必须向科技要生产力, 必须通过发展大数据、互联网+促进企业生产效率提升和价值链拓展。

3 电力大数据的价值与意义

3.1 大数据+电网

电力大数据意义在于应用。大数据应用是指对大数据资源采用大数据技术来挖掘价值成果, 通过解释自然界和人类社会的现象与规律, 来支持决策活动。电力大数据的价值主要体现在它的驱动效应, 即带动电力有关的科研和产业发展, 提高电力

相关行业通过数据分析解决问题和增值的能力。电力大数据的本质是“大数据+电网”。“大数据+电网”是大数据领域与传统电网行业进行深度的交叉与融合。大数据与电网行业的深度融合，意味着传统电网运营管理商业模式创新，意味着新的商业价值的产生。

3.2 电力大数据作用

大数据意义在于应用，大数据技术的真正价值在于对未来发展作预判。大数据对电网企业的作用主要体现在以下方面：

- 1) 通过大数据提升运营效率。
- 2) 实现智能决策。
- 3) 通过大数据实现更好的风险管理。
- 4) 大数据降低运营成本。
- 5) 大数据创造新的业务收入。
- 6) 大数据提升客户满意度。

4 南方电网大数据总体框架初探

4.1 南方电网大数据支持体系

南方电网大数据支持体系包括基础设施、技术平台、数据资源，以及保障体系等几个方面。其中保障体系包括组织人才、政策制度、标准体系和安全保障。如图2所示。

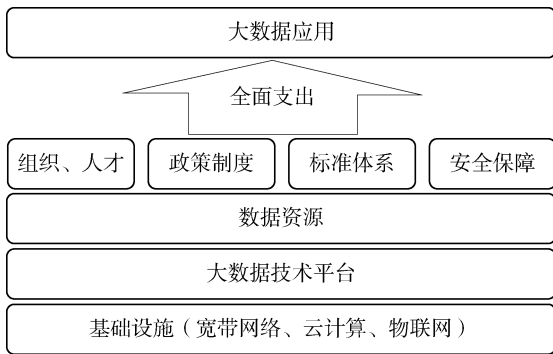


图2 南方电网大数据支持体系

Fig. 2 Big data supporting system of CSG

4.2 南方电网大数据发展方向

建议南方电网公司将电力大数据定位为公司战略性资源，致力构建数据驱动的运营模式，促进公司降本增效及保值增值。结合南方电网公司业务发展现状以及公司信息化建设现状，初步提出南方电网大数据发展路径，如图3所示。

建议南方电网公司以“一切业务数据化、一切数据业务化”的理念，推动企业数据化运营。基于

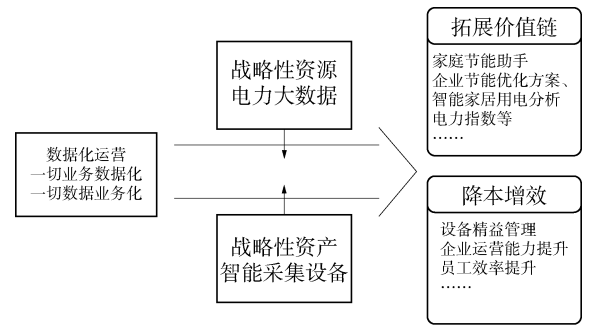


图3 南方电网大数据发展方向

Fig. 3 Big data development direction of CSG

统一的资产管理模型，利用物联网、大数据等技术对设备数据进行分析 and 挖掘，实现公司电网设备、计量设备等全资产的全生命周期精益化管理，实现降本增效。

电力数据资源是南方电网公司战略性资源，智能数据采集终端是公司战略性资产，实现对用户数据、计量数据、电网运行数据等的采集、存储、分析，充分挖掘数据价值，向各类客户、上下游企业、金融机构、政府等利益相关方提供数据服务（如家庭节能助手、企业节能优化方案、智能家居用电分析、征信服务、电力经济指数等），为公司创造新的业务增长点。

南方电网公司可以从降本增效和拓展企业价值链两个方向来开展大数据应用。通过大数据分析，来提升对公司未来发展的预判能力和决策水平，即提升企业的洞察力，推动公司商业模式的变革，继而发现新的利润增长点，最终实现国有资产的保值增值。

5 推进南方电网大数据发展要务分析

南方电网发展大数据是一个系统工程，需要从大数据基础设施、大数据资源整合和大数据应用创新等不同层面同步推进。

5.1 夯实电力大数据基础设施

建议南方电网公司构建大数据采集体系，加快物联网数据采集终端部署，加大智能表计的全覆盖范围。建立外部数据采集的机制和渠道，长期、高效、稳定获取外部经济、环境和社交网络等数据。

建议南方电网公司进一步夯实电力大数据基础设施，建设具备结构化数据、非结构化数据、时序数据等各类数据采集、存储、分析计算、共享能力

的大数据平台。扩充计算、存储、网络带宽等资源,保障大数据平台的资源需求。

5.2 整合电力大数据资源

南方电网公司拥有庞大的数据资产,数据类型众多。但这些数据相对比较割裂,需要进一步整合才能发挥更大的价值。

南方电网的电力大数据资源分为经营管理数据、电网运行数据和外部环境数据,各类数据资源需要进一步整合,具体如下:

5.2.1 经营管理数据

经营管理数据包括规划计划、工程建设、物资采购、设备、营销、人力资源、财务等数据。需要持续丰富经营管理类数据,提升数据质量。在编码、数据模型等方面加强技术管控。

5.2.2 电网运行数据

电网运行数据包括电网实时数据(电量、有功、无功、电压、电流)、设备状态数据(局放、油色谱、介损、缺陷、现场照片)、运行环境数据(温度、湿度、天气、污区、山火、视频)等。电网运行需要与经营管理数据进行整合,建立统一数据模型,并进行编码转换和映射。

5.2.3 外部环境数据

外部环境数据包括经济环境数据(GDP、CPI...)、宏观经济政策数据(扶持政策、环保政策、行业政策)、社交网络(微博、微信、论坛等等)数据。需要加大获取外部宏观经济政策、经济环境的数据的力度,扩展获取外部数据的途径;主动采集抓取互联网数据。

5.3 推进电力大数据应用创新

推进电力大数据应用是发挥数据资产价值的途径。南方电网公司应坚持创新驱动发展,建立大数据思维,全面开展大数据应用,为企业和用户以及社会提供大数据+电网产品和服务。通过大数据应用,进一步深化企业改革、构建电网企业发展新模式。

南方电网公司开展大数据应用,既要面向战略层,又要面向管理层和操作层,既要跨业务板块,又要面向具体专业领域。对内通过大数据应用,促进企业管理精益化、决策科学化,挖掘数据的潜在价值,实现提质增效。对外要加强用户以及相关领域的数据分析和深度挖掘,为客户提供个性化与增值服务,帮助企业发现新的利润增长点,支撑业务

创新和商业模式创新。

南方电网公司大数据应用框架如图 4 所示。

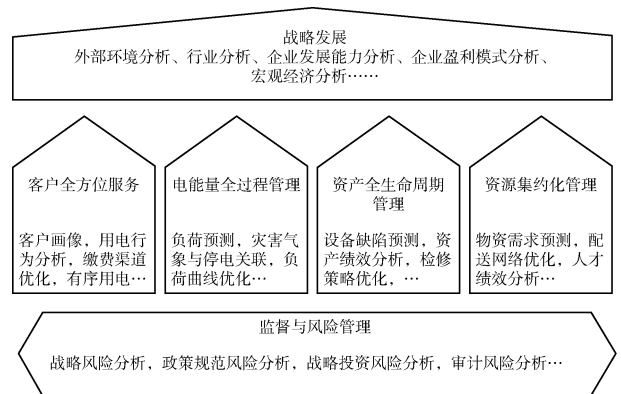


图 4 南方电网大数据发展方向

Fig. 4 Big data development direction of CSG

5.4 建立大数据标准、管理与运营体系

大数据应用创新,需要完善的大数据管理与运营机制予以保障,需要围绕大数据制定系统的技术标准和安全标准。开展大数据创新应用,首先要成立大数据专业运营团队,推动企业数据生态环境的建设。其次要明确日常运营管理工作,制定相关的流程、制度和计划,制定大数据应用评价、考核的标准。

推进数据开放、数据交易等关键共性标准的制定和实施。公司还应建立大数据安全保障体系,明确数据采集、传输、存储、使用、开放等各环节保障网络安全的范围边界、责任主体和具体要求,建设公司重要数据资源的安全保密防护体系。

6 结论

企业发展大数据是一项系统工程,不仅要夯实大数据基础设施、整合大数据资源、完善大数据标准、管理与运营体系,还要培养交叉复合型大数据人才并掌握大数据相关技术。电网企业开展大数据应用应从大处着眼、小处着手,以点带面、分步推进。同时,发展大数据应避免若干误区,不追求数据规模,不追求技术先进性,而应以应用为导向,以为企业服务为目标。南方电网公司大数据应用前景广阔,在国家大数据发展战略的指引下,按照本文的设想与建议推进实施,必将取得巨大的应用成效。

- of China's hydropower construction [J]. Yunnan Water Power, 201430(2): 137-142.
- [2] 云南省人民政府. 云南澜沧江开发开放经济带发展规划 (2015—2020) [EB]. (2015-12-28).
The People's Government of Yunnan Province. Yunnan Lancang river area open economic belt development planning (2015—2020) [EB]. (2015-12-28).
- [3] 云南省第十届人民代表大会常务委员会. 云南省三江并流世界自然遗产地保护条例 [EB]. (2005-05-27).
The Tenth Standing Committee of the People's Congress of Yunnan Province. Yunnan three river world natural heritage conservation regulations [EB]. (2005-05-27).
- [4] 迪庆藏族自治州第十二届人民代表大会. 云南省迪庆藏族自治州白马雪山国家级自然保护区管理条例 [EB]. (2012-05-03).
The 12th People's Congress of Diqing Tibetan Autonomous Prefecture. Baima snow mountain national natural reserve management ordinance in Yunnan Diqing Tibetan autonomous prefecture [EB]. (2012-05-03).
- [5] 云南省人民政府. 云南省人民政府关于加强中小水电开发利用管理的意见 [EB]. (2016-07-08).
The People's Government of Yunnan Province. Comments on the management of the development and utilization of small and medium-sized hydropower projects by the people's government of Yunnan province [EB]. (2016-07-08).
- [6] 国务院. 关于钢铁行业化解过剩产能实现脱困发展的意见 [EB]. (2016-02-04).
The State Council of the People's Republic of China. Comments on the development of the steel industry to eliminate excess capacity [EB]. (2016-02-04).
- [7] 工业和信息化部. 钢铁工业调整升级规划 (2016—2020) [EB]. (2016-11-14).
Ministry of Industry and Information Technology. Steel industry adjustment and upgrade plan (2016—2020) [EB]. (2016-11-14).
- [8] 云南省能源局. 2017 年云南电力市场化交易实施方案 [EB]. (2017-03-06).
Energy Administration of Yunnan Province. Yunnan electric power marketization implementation plan [EB]. (2017-03-06).
- [9] 金亚勤. 2016 年西南弃水创新高 [N]. 中国能源报, 2017-01-09(11).
JIN Y Q. Southwest abandoned water peak another record in 2016 [N]. China Energy, 2017-01-09(11).
- [10] 云南省人民政府. 云南省进一步深化电力体制改革试点方案 [EB]. (2016-04-06).
The People's Government of Yunnan Province. Yunnan further deepened pilot scheme of power system reform [EB]. (2016-04-06).
- [11] 国家能源局. 关于试行可再生能源绿色电力证书核发及自愿认购交易制度的通知 [EB]. (2017-02-03).
National Energy Administration. Notice on the implementation of green power certificate of renewable energy and voluntary subscription trading system [EB]. (2017-02-03).
- [12] 国家能源局. 关于建立可再生能源开发利用目标引导制度的指导意见 [EB]. (2016-02-09).
National Energy Administration. Guidelines on the establishment of a target guidance system for the development and utilization of renewable energy [EB]. (2016-02-09).

(责任编辑 高春萌)

(上接第 17 页 Continued from Page 17)

参考文献:

- [1] 阿里研究院. 互联网+: 从 IT 到 DT [M]. 北京: 机械工业出版社, 2015.
- [2] 李国杰. 对大数据的再认识 [J]. 大数据研究, 2015(1): 1-9.
- [3] 涂子沛. 数据之巅 [M]. 北京: 中信出版社, 2014.
- [4] 冯国平, 古明生, 吉小恒. 电网非结构化数据管理平台研究与实现 [J]. 南方能源建设, 2015, 2(增刊 1): 222-225.
- [5] 赵云山, 刘焕焕. 大数据技术在电力行业的应用研究 [J]. 电信科学, 2014, 30(1): 57-62.
- [6] 张东霞, 苗新, 刘丽平, 等. 智能电网大数据技术发展研究 [J]. 中国电机工程学报, 2015(1): 2-12.
- [7] 王露. 大数据领导干部读本 [M]. 北京: 人民出版社, 2015.
- [8] 张沛, 杨华飞, 许元斌. 电力大数据及其在电网公司的应用 [J]. 中国电机工程学报, 2014, 34(增刊 1): 85-92.
- [9] 曹军威, 袁仲达, 明阳阳, 等. 能源互联网大数据分析技术综述 [J]. 南方电网技术, 2015, 9(11): 1-12.

(责任编辑 高春萌)