

# 大数据技术在电力系统中的应用研究

焦海莹

(国网陕西省电力有限公司西咸新区供电公司, 陕西 咸阳 712000)

**摘要** 电力行业是一项重要的公共事业, 它是支持现代化建设的一项重要工作, 必须跟上时代的步伐, 对其发展方式进行持续的优化和创新, 并利用信息技术来促进电力企业的创新发展。加大对电力系统大数据的利用, 使电力系统成为一种安全可靠、清洁高效的现代化能源, 这将有效地提升电网运行的效率与总体水平, 推动我国电力行业的快速发展。基于此, 本文对集成大数据的特征以及有关的技术进行了分析, 以期对推动大数据技术在我国的应用有所裨益, 从而使我国的电力事业得到更好的发展。

**关键词** 大数据技术; 电力系统; 集成管理技术; 数据分析技术; 数据处理技术

**中图分类号**: TM76

**文献标志码**: A

**文章编号**: 2097-3365(2024)05-0019-03

在我国电力事业发展过程中, 大量的新技术逐步被采用, 从而推动了我国电力事业的快速发展。同时, 通过构建智能电网, 将电力生产、销售和服务过程中产生的大量数据信息进行有效的利用, 从而提高电网的运行与管理水平。想要真正地提高资料分析与处理的效能, 就必须强化资讯科技的应用, 才能有效地克服传统方式的弊端。在提升资料处理效率的同时, 不仅可以提高数据的处理效率, 而且可以有效地提升过程中的代表性与时效性, 为决策者做出更加全面的决策提供相关的数据支撑。在这种情况下, 不管是落实国家的政策需求, 还是企业追求长远发展, 都必须对电力工业大数据的构建与应用给予足够的关注, 持续提升企业的经营能力与产业竞争力<sup>[1]</sup>。

## 1 电力大数据的概念

在传统的计算机技术中, 虽然能够在很短的时间内收集到大量的数据, 但却很难用成熟的软件技术来完成。在这样的背景下, 海量的数据为数据处理技术带来了新的挑战, 急需新的技术以适应目前电网对数据规模和处理时效性的要求。与计算机科学中已知的其它类型大数据相比, 电力大数据具有更大的弹性, 但目前尚无统一的规范。大数据在电力系统中的应用涉及数据的存储、管理、处理、分析, 以及对商业趋势进行预测、数据价值挖掘等方面。

## 2 电力系统中数据的特征和主要类型

### 2.1 电力系统中数据的特征

大数据是一种规模庞大的数据, 其获取、存储、管理和分析能力远远超过了传统数据库, 其特点是数

据规模巨大、流转速度快、种类繁多、价值密度低, 不但可以在海量数据的情况下, 还可以在指定的时限内获得完美的信息。考虑到电力企业的经营状况, 在电力系统中运用大数据技术, 它的核心是利用数据挖掘技术, 对电力工业的未来业务进行预测, 并集成数据计算、集成和存储等功能, 归纳出一套适合当前和将来的新的管理方式, 既能推动电力事业的发展, 又能有效地提升电网的内部管理水平。大数据具有以下几个显著特征: 第一, 体量大, 即各个行业的数据增长速度远远超过了预测; 第二, 数据种类繁多, 以半结构化与无结构化为主; 第三, 速度快, 就是对电网数据的采集、分析、处理技术的速度要尽可能的快; 第四, 安全, 无论在数据采集、处理、调用、分析等多个方面, 都要确保数据没有损耗, 确保数据的品质, 确保数据在各方面的安全, 对数据进行集中管理, 避免数据的遗失带来严重的后果<sup>[2]</sup>。

### 2.2 电力系统中数据的类型

电力系统数据主要有四类:

1. 基础类数据: 这种类型的数据是指与电力装置如变压器和发电机有关的数据, 根据电网的实际情况, 对基础数据进行规划和管理, 同时, 对电网进行实时的数据更新, 确保调度中心能够根据最新的数据做出正确的决策。

2. 实时数据: 这些数据是在整个电网运行期间产生的, 对大量实时数据的需求, 要求有大量的内存空间, 以实时的方式来反映电网的运行状况。

3. 日常管理数据: 这种类型的数据, 基本上都是由各个部门汇总后, 经过处理后的电力系统数据。在

特定的区域内生成了日常的管理数据，通过构建共享平台，可以对电力设施的运行状况进行实时的反馈，从而使电网内的各个部门能够获得所需要的数据资料，从而方便各个部门开展下一步的工作。

4. 外部数据：这些数据大多是在其他与电网相连的电网中生成的，其中包括物联网、一次能源网、Internet 等。这些数据对电网的正常运营、维修都有很大的影响。例如：气象气温的改变会对风电、光伏电站造成影响，从而改变电网的运行计划。因此，在电网运行过程中，将这些外部信息综合起来，可以帮助调度人员作出更加综合的决策。

### 3 电力大数据的关键技术分析

#### 3.1 集成管理技术

构建在智能电网基础上的大数据平台，它具有丰富的信息存储能力，特别是在实际工程中，它可以将大量的信息直接传送给电网，提高了数据收集的效率。其中涉及的主要技术有：电网运行管理、数据信息管理、大数据分析应用等，通过对这些资料的分析与处理，可以进一步提高综合管理的水平<sup>[3]</sup>。

#### 3.2 数据分析技术

利用数据分析技术，可以使电力系统分析出海量的信息，经过分析，可以获得更有针对性的技术资料，从而使信息处理过程更加科学。以电力企业为例，要想提高其内部的竞争力，提高其经济效益，就必须制定出相应的措施，而这一措施的效果如何，直接关系到电力行业的发展。众所周知，德国是世界上先进的数据分析国家之一，德国利用更多的太阳能，将多余的电能输送给电网，为国家带来更大的经济效益。

#### 3.3 数据处理技术

面对海量数据，必须先将其归类，以便高效地处理海量数据。与传统的资料处理方式相比，对资料进行人工处理，不但需要大量的材料和人力，数据的分析效率也会大幅度下降，因此，要采用数据处理技术在相应的文件中录入分类后的数据，这样做不仅提高了原始数据的存取路径，提高了数据的利用效率，而且在并行式的数据库建设中，数据的装载效率得到了极大的提高，确保了可以进行实时的数据查询。

#### 3.4 数据存储备份技术

大数据背景下，电网海量数据的高效存储需要具备良好的数据存储备份能力。同时，它还具有自我修复功能，可以对系统平台中存在的问题进行处理，既可以使智能电网体系更加健全，又能够保证数据的完整性

以及智能电网的完整性，增强电网的运行可靠性<sup>[4]</sup>。

### 4 大数据在电力系统中的应用

当前，随着智能电网的逐步建成并逐步投产，电网将产生大量的数据，为使其更好地发挥其功能，必须将大数据技术引入电力系统中，以实现对其进行有效的处理与利用。大数据在电力系统中的应用具有以下特点。

#### 4.1 在谐波治理中的应用

电网运行中不可避免地会产生谐波问题。但是，由于电网中存在着大量的谐波，因此，利用大数据技术可以有效地缓解这些问题。大数据技术能够对数据进行分析、处理，通过对谐波的探测，找出其发生地点及成因，然后再采取有效行动，抑制谐波的生成，以降低电网中的谐波干扰。

利用大数据技术进行谐波治理，对谐波成因进行剖析，并对其进行定位，是基于大数据的谐波治理理论，其详细步骤如下：（1）员工们利用 Apriori 数据挖掘算法，确定谐波故障的成因；（2）在明确产生谐波问题的原因以后，就可以针对这些问题制定相应的处理方案；（3）工作人员可根据电网的实际情况，制订相应的控制措施。如此一来，可有效地提高谐波处理的效率。系统能检测出有关装置的谐波信号，也能检测出有关设备的电压状况，并以大数据为基础，对数据进行初始化的处理，同时对采集到的数据进行分析，并进行装置及调和点可信度的输出。选取具有较高置信度的器件，确定其为置信点。再将其电压值、电流值等数据收集起来，再通过谐波检测算法对其进行检测，在上述过程中，将其按次序排列，选出最符合谐波成因的方案，供工作人员参考。利用大数据技术进行谐波治理，不仅可以提高检测结果的精度，而且可以确保病因的准确定位。

#### 4.2 在电力规划中的应用

目前，供电计划服务已成为供电公司的一项重要业务，随着开发的进行，产生了海量的 TB 级别的数据，对电网数据处理能力的提高提出了更高的要求。对此，在电力计划中应采用大数据技术，以保证下面的一些功能：（1）当前，用电规划服务已经成为电力企业的一种重要服务，其规模巨大，TB 级数据量巨大，迫切需要提升电力系统的的历史数据处理能力。为了实现以下几个方面的功能，需要将大数据技术应用到电力规划中：（2）综合考虑历史用电、人口、经济发展、工业及用电面积等数据，对本地区未来一年用电进行合理预测；

(3)对多个指标的相关性进行了分析。运用大数据技术,促进电网与其它系统之间的互联互通,如:运用大数据技术,促进电网与地理信息系统的互联,实现电网在运行中对数据的要求,并通过合理使用各种指标,保证电网运行的品质<sup>[5]</sup>。

#### 4.3 在系统建设管理中的应用

电力系统每年参与的工程数量多达 3000 多个,但是,因为电力系统的数据存储能力非常有限,只能存储一小部分的数据资料,而且数据的类型只有文字和图片,不能存储视频,这是因为这种文件占用的空间比较小,便于存储。这一状况的发生,使系统管理者对电力工程执行进程的理解变得更加困难,仅仅依靠文字、图像,系统管理者很难对有关信息进行全面的把握,加之缺乏自动分析与决策等功能,使得工程施工管理水平很难提高。因此,有必要利用大数据技术来促进基础设施建设和发展,其主要内容如下:(1)提高电网非结构性数据的存储能力,提高工程管理的精确度;(2)加强电网现场监测工作的频次;(3)增大储能容量;(4)对电力系统进行改进,提高其对非结构性数据的分析与处理能力。

#### 4.4 在电力系统故障预测中的应用

当前,电力系统中的数据量急剧增加,传统的数据处理模式已不能满足其对数据的处理要求,从而制约了数据的实时性。因此,在故障预报系统的设计中引入大数据,这样就能提高资料的处理效率。

1. 数据处理流程符合分散式系统架构之特征。该方法为大规模数据的处理提供了一种行之有效的方法。在处理数据时,要用到操作软件及储存软件。同时,为了节约建造存储集群的费用,也需要使用分布式存储系统。决策者与数据分析平台是决策者与数据分析平台的重要组成部分,它能够有效地分解数据,提高工作效率。支持层实现了数据的挖掘与存储<sup>[6]</sup>。数据层主要负责对数据进行采集、传播、分析和处理。

2. 故障预报是建立在大数据技术基础上的一个故障预报系统,它需要收集、分析现场的数据,然后把分析的结果上传到主站,可以采取主动或者查询的方式。在系统中,存在着许多子站,每个子站都会将数据信息上传到主站,因此主站可以完整地接受来自各个子站的数据,并由主站进行分析、处理。通过对采集到的数据进行预处理,可以去除掉不需要的数据,为主站的分析与处理提供了方便。这样就可以监测到电力系统的内部数据变化,一旦出现异常,就可以找出原因,进行有效的处理<sup>[7]</sup>。

3. 预测风电功率。大量的风电并网已成为制约我国电网安全稳定运行的重要因素,而利用风电功率预测技术可以有效地解决这一问题。由于风力发电具有随机、波动性等特点,因此需要海量历史数据来支持风电功率的预测,这些数据主要有风机机组、地形地貌、风电场实时及历史出力、实时及历史风速观测数据等。由于存在着海量的历史数据,因此,在这种情况下,有必要构建一个可靠的风力发电预测模型,通过选取不同的时间尺度,并考虑到实际的工程需要,对风力发电进行各种预报,以获得更为准确的预报效果。

## 5 结束语

在电力企业的发展进程中,要强化大数据在电力系统中的运用,要对其进行集成开发,解决其发展中遇到的一些问题,从而实现智慧电网的全方位提升。在电力企业的发展进程中,利用大数据技术,可强化对电网数据的分析和其他有关工作,结合电网数据的特性,为全球能源互联网的发展提供支持。因此,在电力系统的发展进程中,要将大数据技术的实际运用到实际当中,将大数据技术运用到电网的变革与发展当中,使电力企业的发展符合社会发展的需要,从而对国家的电力事业起到积极的推动作用。

## 参考文献:

- [1] 朱清,阮睿,蔡鹏程,等.大数据技术在电力系统中的应用现状与展望[J].集成电路应用,2023,40(08):266-267.
- [2] 余入丽,刘海艳,马先平,等.云计算下电力信息系统数据安全技术分析:评《电力大数据应用工程技术原理与案例分析》[J].现代雷达,2021,43(09):后插5.
- [3] 刘晟源,章天晗,林振智,等.数据赋能低压配用电系统精益化运行的关键技术与算法[J].电力系统自动化,2023,47(03):187-199.
- [4] 宋雨露,樊艳芳,刘牧阳,等.基于 SC-DNN 和多源数据融合的新能源电力系统状态估计方法[J].电力系统保护与控制,2023,51(09):177-187.
- [5] 郑秀杰,吴宁,张国洲,等.协同电力系统仿真平台的混合仿真技术研究及应用[J].电测与仪表,2023,60(03):86-91,135.
- [6] 蔡文婷,方文崇,朱文,等.基于 CIM/SVG 的电力系统图模数据融合技术[J].沈阳工业大学学报,2023,45(06):656-660.
- [7] 马玉玲,李朝祥,曹中枢,等.基于数据融合技术的电力系统鲁棒动态状态估计方法[J].智慧电力,2023,51(10):78-84.