

基于大数据云平台的电力能源大数据采集与应用

计昊 陶陈彬 郭昱辰 陈曦

(国网河北省电力有限公司雄安新区供电公司 071000)

摘要：电力能源大数据对现代电力工业的发展具有积极意义。大数据云平台作为重要支撑，可以更好地实现电能大数据的共享和发展。主要分析了基于大数据云平台的电能数据采集的重要性，阐述了大数据云平台的应用意义，介绍了电能大数据的实际应用实例，合理展望了电能大数据的未来发展和应用方向；希望为支撑电力行业长期稳定发展提供参考。

关键词：大数据云平台；电力能源；大数据采集；应用

1 基于大数据云平台电力能源数据采集的重要性

1.1 大数据云平台的基本情况

在电力信息采集活动的同时，要对集中采集系统进行分布式改造，以保持电力数据的存储和查询效率。在实际应用分布式体系结构采集过程中，主要组件包括大数据云平台、生产库、流式计算、中间库、互联网云平台等。具体操作过程是积极利用集中器和电表等多种现场收集设备收集电气数据，并将其推送到物联网云平台，而在流量计算的验证作用下，中间库、生产库和大数据云平台都可以在相应的管理后获得数据。

电力行业使用的大数据云平台基于采集系统，基于 Hadoop 集群，具有非实时分布式处理能力，能够高效处理 TB/PB 数据，能够执行多种类型的计算活动，包括大数据上传、MR 计算、SQL 预算、Graph 图表计算等。大数据云平台的体系结构由存储结算层、访问层、逻辑层和数据应用层四层组成。

1.2 应用意义

电力行业是社会经济发展的重要基础领域，开展社会经济发展和人民高质量生活研究具有重要意义。随着现代电网智能化的蓬勃发展，用电信息数据采集系统占有重要地位，这也是获取电网用电侧信息和用电操纵的重要工作和具体内容，导致大数据的不断增加。大量的用电数据信息对信息的查看、分析、融合和利用提出了高标准和严格的要求。现阶段，电力企业勇于探索如何在短期内产生有意义的信息，希望利用这些信息有效引导企业发展趋势，改善优秀服务项目的民生。电力企业的业务流程支撑点逐渐增加，多个部门之间的交叉共享越来越复杂，数据和信息的总产出大幅增加。传统的信息处理方法无法取得显著的效果。因此，有必要积极选择大数据云平台的形式作为合理的支撑点。

2 基于云平台的电力能源大数据采集场景及原理

2.1 采集原理

2.1.1 多专业数据混合采集监视

电力系统涉及多个专业方向，不同专业有不同的数字数据源，以及复杂的交互技术，如电力工程专用通信协议、网页服务项目和独特的文件类型；有许多类型的数据，如历史数据、实时数据、文本数据等；电力工程数据产生了广泛的速率，如毫秒级多源空间矢量精确测量数据、二级稳定性监测数据、分钟级微观气象数据和时钟级运行票运行数据。因此，在分析能源大数据之前，从多个来源收集异构数据是合理的。

2.1.2 跨区跨级数据采集监视

电力系统数据源大多分布在不同的物理位置，从电磁能发电到中间的交易，通过发电站、辐射供暖网和客户等各种链接，

在不同阶段可以生成更多的数据信息内容。电网公司属于分类管理组织，各级将生成电网运行监测数据。因此，采集序列是一种分布式部署方法，与采集和监控模块相匹配，还需要纳入分布式系统和远程通信法规。电力系统关系到国家设备的安全，因此应加强网络信息安全，并按照安全隔离部署和运行各种应用。

2.2 采集原理

2.2.1 用电信息采集

基于大数据云平台的配电信息内容采集，主要对分布式系统进行更新改造，实现传统的集中采集。初始化过程完成后，分析采集点消息是否完成了物种的初始化，根据初始化状态选择合适的迭代频率，然后分析由此产生的交叉和基因突变条件。这种类型的智能分布式框架如下图 1 所示。在电力行业进行智能更新改造的过程中，可以基于云平台和大数据技术，实现电表、集中抄表设备等现场分析。基于物联网技术的云平台计算，经过交叉和基因突变后的数据信息可以以迭代遗传的形式传输到云计算的云平台。

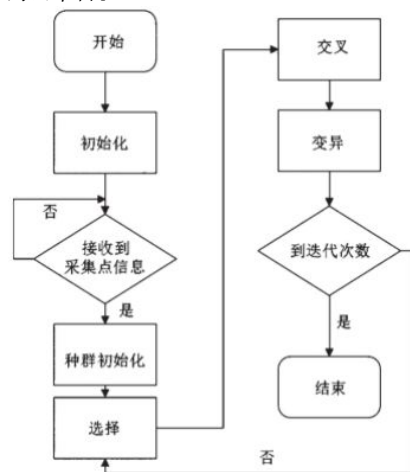


图 1 用电信息采集流程图

2.2.2 采集数据分析

现阶段，中国电力行业的大数据云平台主要基于 Hadoop 企业集群大数据分析平台，可以实现分秒数据分析，并可以广泛解决基于结核病/铅数据的实时监测，进行集群测量，掌握用户关系和用户窃电，以及与电表采集、接线和基础档案相关的完整数据管理方法。电力行业使用 SQL 语言表达和计算方法、劳先生的计算方法以及灰度值统计分析方法，对从云平台获得的海量数据进行并行处理。通过热传感器和热成像仪，总结智

能电表采集器和热量表中的离线计算数据。通过数据图计算等离线形式，一个全框架的数据分析平台可以进一步扩大当前安全管理工作的作用。

如下图 2 所示，在实际应用方面，大数据云平台可以分为存储和清理层、逻辑层、访问层和数据网络层，以开展系统的三聚氰胺服务项目。首先，接入层负责提供动态的网络通信协议服务项目索引，基于用户的多维模型对用户进行挖掘、智能识别和标注，为服务细化和数据创建提供更好的支持。其次，存储计算层以集群存储和集群计算方法为主。第三，逻辑层以获得分布式系统的三聚氰胺服务项目为先导，在访问层首先执行来自用户的多种方法的联合键入。最后，在数据网络层进行多维分析、挖掘算法和智能识别。



图 2 大数据云平台架构

3 基于大数据云平台的电力能源大数据采集与应用研究

3.1 线损管理

在用电数据采集系统的支持下，对窃电预防进行准确可靠的分析，可以进一步加强对于窃电用户和应急管理系统的解读。在线路损耗管理主题活动的具体过程中，需要积极收集和分析大量数据，找出变电站区域线路损耗相对较高的原因。通过数据调查可以发现，主要问题是用户与变压器之间的不平等关系，以及用户窃电问题严重。打开电表盖时的窃电违规检查可以依靠用电信息采集系统进行，以获得准确可靠的数据和信息，包括涉嫌窃电用户的详细地址、打开电表盖的频率和持续时间，从而准确锁定窃电用户，积极制定一系列科学、合理、可行的应急处置方法。通过合理减少窃电用户现场信息检查的能耗，可以在防止窃电方面取得显著成效。

3.2 防治环境污染

2016 年，通过国家电网河南计量中心的建设，建立了中国电力工程与环境保护局的第一个信息和数据共享平台。它可以收集有关客户用电量、全国空气污染指数、第 10 页内容以及肺部可归因细颗粒物含量的综合信息，每天最多可处理 180 万条信息。大数据云平台的支持下，BP 神经网络得到了积极构建。该模型涉及大量信息，包括降水量、空气污染指数、环境湿度、温度、可进入肺部的细颗粒物等方面。这些信息的物理意义是不同的，必须事先对其进行规范化。使用单隐层 BP 神经网络进行市场负荷预测可以获得相对准确的预测曲线值，该预测曲线值与实际值近似总是重叠，并且预测过程的偏差率很低。据了解，通过计算得出的预测工作准确率可达近 99.6%，可作为电力企业贴心服务和风险预测工作的重要指标。未来空气质量指数预测的准确率可达 98.6%，也可以为下一阶段的空气环境质量保障服务和污染治理工作提供强有力的信息应用。

3.3 负荷预测

负荷预测不仅可以帮助电力企业准确判断变压器的运行状态，还可以为中后期运维管理提供必要的的数据支持，增强供电

系统的预测能力，确保所有供电系统、配电设备及其用电互联网的安全，有效地克服了用电高峰期，特别是冬季供暖期间的用电高峰，为群众提供了必要的电力工程负荷保障。

首先，大数据和云服务平台之间的联动可以实现能源的日常负荷分析。根据一个地区的空气指数、环境污染状况、气温下降、环境湿度、居住人口以及常见生产活动的用电量，对不同的公共变电站区域进行负荷分析。该方法的准确率超过 90%，可以有效地预测该区域的负荷过渡。基于回归分析和 BP 神经网络确定了连接预测值和实际值的自变量。例如，如果一个地区的溶液指数为 1.000，PM 2.5 指数为 0.977 6，温度为 0.115，降水量为 -0.314，则通过关系因素的回归分析建立的负荷指数为 0.005。这种类型的综合预测包括梯度下降法分析，可以选择不同地区的负荷变化趋势。基于收敛程度和速度问题，采用模拟练习和分析方法快速进行收敛预测。此外，专业技术人员还可以将深灰色预测分析方法集成到网站中，对系统运行进行智能系统分析，包括不确定因素。

其次，大数据云平台可以根据大量历史和现实生活的任意演变定义一个和平的反映，然后推断出一个地区的变化规律，反映该地区用电负荷的未来发展和变化趋势。基于优势比，影响权重分析方法，最后通过计算得出神经网络约简的预测结论。这样的结果也可以被纳入深灰色实体模型的分析中，以在一个阶段准确地分析所有区域的变电站区域的负载情况。以春节为例，2020 年 2 月 15 日，主负荷预测值为 1342.74KW，实际值为 172.93KW。最小负荷预测值 706.9KW，实际值 580.68KW。可以看出，预测准确率已超过 95%。因此，有必要进行负荷分析，合理安排电磁能，为电力行业提供科学论证。

再次，大数据云平台系统可以科学分析电力企业电磁能过载的预测。使用订单控制模块作为支持任务平台，推送负载和过载列表，方便电力公司立即解决各种问题。根据该地区 2019 年 12 月的预测数据，准确预测站的比例已超过 80%。公司可以根据客户站点及时进行系统调整，调整电力工程输电计划，避免部分地区出现超负荷情况。通过大数据云平台的系统调整，2019 年 12 月至 2020 年 4 月，该地区客户调整次数达到 198 次，档案调整次数达到 234 次，三相不平衡调整次数达到 66 次。取得了显著成效，缓解了负荷预测压力，提高了准确性，缩小了区域整改范围，降低了劳动力成本，提高了监管水平。

4 发展趋势

根据收集系统，能源大数据仍处于探索和测试阶段，新技术应用、新概念、新思想的发展需要时间和业务沉淀。未来，电力能源大数据要实现多元共享，打造大数据存储和使用资源池，在智能电网、智能用能服务项目、运维管理系统维护等行业不断实现新突破。

4.1 电力能源大数据与智能电网

利用新型智能电表作为电能无线路由器，加强对源网负载和存储的协同控制，完成分布式发电、新能源电动汽车、储能技术、分布式发电等客户侧新能源消耗机器的和谐互动通信，储热供热，完善智能电网服务管理系统。提高配电网设备利用率，促进清洁能源消费，提高企业综合能源服务水平。

4.1.1 智能车联网

根据采集系统，完成新能源电动汽车充放电监测，逐步

(下转第 55 页)

(上接第 42 页)

完善监管事件类型,在停电事件、开表盖等方面发挥积极报告作用。完成与国网电动汽车服务有限公司的信息共享。并且能够管理每个车辆充电桩的完成。在对新能源汽车实时功耗监测的基础上,对电磁容量、终端里程等方面进行数据分析。电池电量不足警报和最近的车辆充电桩状况被推送给用户。强烈推荐最佳驾驶方案,以确保新能源汽车“安全出行”,增强用户的舒适感。

4.1.2 光伏云网络

基础建设、共建共享、国际领先的分布式系统光伏云网,利用智能用电终端设备,实时采集我省太阳能发电用户的用电和发电数据信息,全面对接企业云和国网河南企业的内部营销服务软件系统和财务控制系统软件,为用户提供政策咨询、光伏发电智能选址、运营布线、在线清算和支付将提供光伏发电运维、光伏设备运行监测、金融信息服务、数据统计分析、趋势分析、效益分析等更高质量、更全面的服务,建设连接便捷、互联互通的智能电网,以及光伏能源生产和消费参与者之间的和谐沟通。

4.1.3 多表集成

通过网络、大数据等新技术,实现过去水、电、气、热信息的统一集成,实现集中抄表、协同收费标准、用能系统等综合能源服务,让居民进一步体验“一键查看、一卡通支付”的一站式联网服务。收集水、电、气、热的数据。一方面,检测上述电力和能源消耗,分析不同类型用户的能源消耗和被盗概

率,为能源企业挽回经济损失。另一方面,我们将根据收集的能源数据,对未来能源消耗趋势进行分析,并提供电能服务项目为群众迎高峰休闲度假提供用电服务。

4.2 电力能源大数据与智慧用能和运维抢修

利用电力能源大数据技术,科学研究用户用电惯性,深入解读用电负荷类型和时间,为用户进行全景式叙述和相应信息融合,立即向客户推送高污染机械设备用电信息,并对用户的用电行为进行无创分析。基于历史数据分析,生成设备监测数据图表。对于常见故障,您可以根据历史记录详细识别问题,生成相应的订单,并本着就近的原则向附近的运维团队推送消息,提高抢修效率。

5 结论

基于大数据云平台介绍,电力集能系统的智能化更新已初步完成,但未来仍需不断提高实际行业的智能化水平。通过分析了解到,科学研究电力工程中收集大数据的云平台 and 智能操作程序,有利于从实际应用的角度看待当前阶段的负荷预测、线损管理、空气污染控制和大数据云平台的建立,从而提供了解决问题的更好方法。

参考文献:

- [1]王涛,王晓磊,尹蕊.基于大数据云平台的电力能源大数据采集与应用探究[J].电子世界,2020(15):155-156.
- [2]刘顺桂,张林,吕启深,等.云平台下全维度电力设备监测数据并行化处理技术[J].电测与仪表,2020,57(9):72-76,109.