

# 大数据在智能反窃电和线损监控中的应用对策研究

杨秀娟

( 国网陕西省电力公司电力科学研究院, 陕西西安 710000 )

**【摘要】**自打改革开放以来,我国的基础建设就处于飞速发展的状态,尤其是在电力建设方面,更是展现出了迅猛的发展速度。目前我国的发电能力与储电能力正处于世界前列,电力储备逐渐趋于饱和。现如今,想要进一步加强电力企业的发展,就必须要将当下的大数据技术应用到电力企业中,尤其是在智能反窃电和线损监控中的应用尤为重要。

**【关键词】**大数据;智能反窃电;线损监控

## Explore the application countermeasures of big data in intelligent anti-theft and line loss monitoring

**【Abstract】** Since the beginning of reform and opening up, my country's infrastructure construction has been in a state of rapid development, especially in power construction, which has shown a rapid development speed. At present, my country's power generation capacity and power storage capacity are in the forefront of the world, and power reserves are gradually becoming saturated. Nowadays, if you want to further strengthen the development of power companies, you must apply the current big data technology to power companies, especially the application in intelligent anti-theft and line loss monitoring is particularly important.

**【Keywords】**

**【中图分类号】** TP311.13

**引言:**目前,我国已经逐步进入大数据时代,大数据记录着人们的出行以及消费信息,并且在各行各业中都得到了广泛的应用。电力企业在发展的过程中,也逐渐开始加强对大数据技术的应用。在智能反窃电以及线损监控中,大数据技术展现出了其独特的优势,并且这一技术还可以为电力行业提供更加科学高效的运营管理模式,推进整个电力行业的发展。

## 一、电力大数据的优势

在国内的电力系统中,电力大数据已经得到了广泛的应用,并且切实地为企业的供电以及人们用电提供了帮助<sup>[1]</sup>。目前,大数据技术主要展现出以下三点优势:首先是大数据采集到的信息类型较多,一般情况下,大

数据采集到的信息来源于社会各个层面,其中不仅包括传统供电信息以及线损信息,还包括客户的用电信息以及线路规划信息,不仅如此,由于网络信息技术的辅助,大数据采集到的信息能够更快地反馈给电力企业以及客户,除此以外,还可以通过诸如视频音频等方式传递各项数据,让电力企业以及客户能够更为直观地看到各项信息;其次,是电力大数据的容量较大,在信息采集方面,往往能够在12秒内就采集到大量的用户数据信息,并且基于计算机技术的大容量等优势,将各项数据有序地分为不同的分类,便于管理;最后,就是电力大数据处理信息的速度较快,能够在一秒内完成12万次的信息分析以及信息采集,如果电力系统不够先进,就无法满足大数据运行的需求。

## 二、系统体系结构

用电信息采集系统是在当下电力企业中，将数据的采集、归纳、储存以及分析合为一体的综合检测系统<sup>[2]</sup>。该系统在运作的过程中，主要由采集设备对信息进行采集，随后通过通信信道将信息发送给主站进行分析，其结构如图1所示。主站系统主要服务于数据库的管理以及信息传输分析的调度和控制等等，其

并非一个独立的系统，而是由多个子系统组合而成，其中包括工作站、接口服务器、应用服务器以及数据服务器等设备。通信信道则主要服务于信息的对接与传输，目前主要使用的通信信道包括光线专网、无线公网等等。采集设备则是服务于信息采集工作，该设备主要由采集终端、集中器、采集器等设备组成，采集设备能直接将用户的用电信息以及对电量供应的需求体现在各项数据方面。

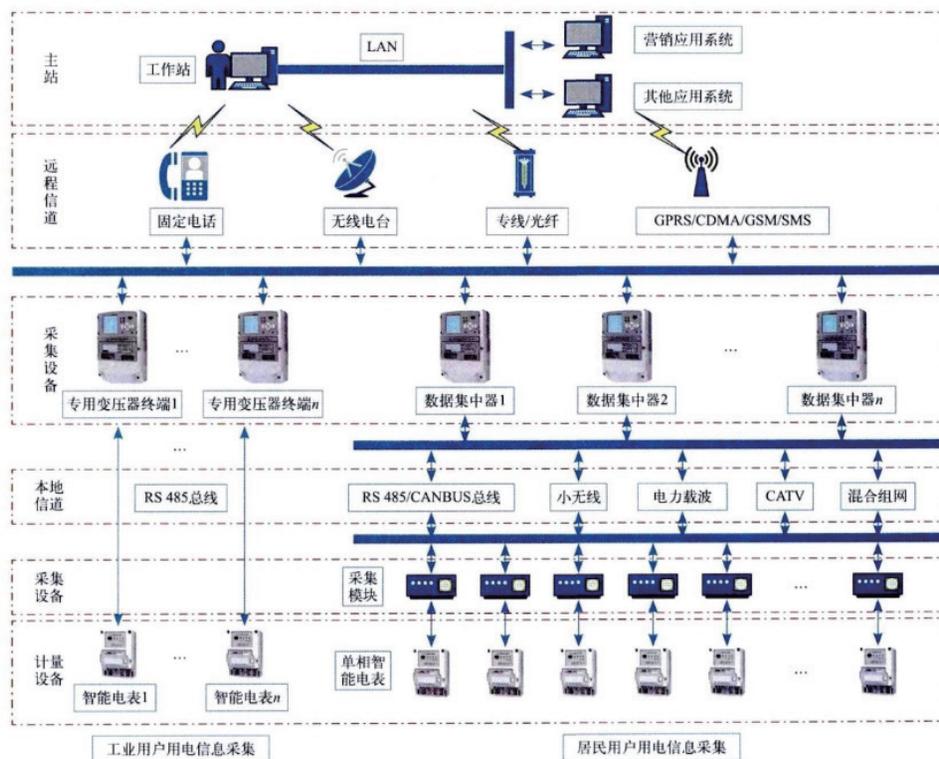


图1 电力用户用电信息采集系统拓扑图

## 三、大数据基本分析架构

大数据基本分析架构主要分为三层，内层架构主要服务于工作人员以及用电用户对信息数据的查询以及自身对数据的挖掘计算工作；外层架构则主要服务于部分稀疏且不完整的数据整合工作；中间层则起到衔接作用，也就是说，在外层架构接收到信息后，将碎片化信息进行整合分类，再由中间层传输到内层架构供给工作人员以及用电用户进行查询，同时中间层架构也服务于信息的保密工作以及共享工作。

## 四、通过大数据对用电信息采集系统的分析

### (一) 搭建大数据处理平台的架构体系

首先，为了确保电力大数据能够切实在电力企

业中得到应用，就必须要根据大数据层次的基本分析机构建立相应的处理平台构架体系<sup>[3]</sup>。该构架体系必须要在用电信息采集系统相对完善的基础上建立，才能保障该体系的顺利运行。在搭建的过程中，要时刻参考大数据处理平台的运行情况。其次，搭建架构体系时，也要长期保持信息采集设备的运行，确保构建过程中能够时刻参考用电客户的各项数据以及供电线路的各项数据，另外，收集到的信息也要第一时间传输到终端处理平台，通过主站对信息进行分析核对，对无效信息进行筛选，将有效信息上传至云数据库，并且利用云计算技术，对各项数据进行核对，保障每项数据都能切实适用于架构体系的搭建。在搭建的过程中，电力企业也要加强各个新型软件的应用，例如MapReduce 开发软件等，都可以为架构体系的搭建提供帮助，并且实现各项数据的安全，并共享于企业内部。

## （二）实现云实时数据库总体架构

云实时数据库技术在电力企业中拥有较强的实用性以及技术性，在应用的过程中，能够将电力信息中的各项数据进行储存以及共享<sup>[4]</sup>。首先，云实时数据库并非一个独立的系统，而是要与云计算有机结合的一种技术，在收集设备完成信息收集后，向云实时数据库发送各项数据，再由云计算技术进行校对，在确保信息数据准确无误后，最后上传至云实时数据库，共享给企业内部。另外，云实时数据库也可以通过节点服务器以及计算软件等方面的帮助有效提供储存效率以及计算效率，并且提高信息共享的覆盖率。其次，在搭建云实时数据库时，必须要提前建设好云数据库，在云数据库的基础上进行升级，成为云实时数据库，也就是说，通过云数据库的统一集群的特点，来保障云实时数据库的建立。

## 五、实际应用及效果分析

### （一）反窃电系统的智能化

首先，当下的大数据技术可以在企业运营过程中，对电力企业内部以及用电客户的信息进行采集分析<sup>[5]</sup>。而电力企业内部的信息采集，主要服务于各项数据中可能存在的异常。基于大数据技术的用电计量异常的智能诊断如图2所示，由图2a可以得知，大数据技术在对电力企业内部进行24小时监控的过程中，在白天时段呈现较为平稳的波段，也就是说，在白天时段中，三相电流长期处于稳定运行的状态。但是到了夜间，就能明显发现某一相电的电流出现较大的波动，同时，通过报警系统以及智能化检测系统，可以让工作人员以及检测人员第一时间找到异常位置，并及时进行整修。如图2b所示，现场的确存在单相窃电行为。

### （二）天气对线损的智能分析

在大数据技术的帮助下，可以高效收集分析各个供电线路所处地理位置的天气以及气候数据，并且根据供电线路在日常运行过程中出现的磨损，总结出天气以及环境对线损率的影响。如图3所示，该图就是同一供电线路在不同的天气、季节下线损率之间的差异，值得一提的是，线损率本就是一个较为抽象的数据，通过大数据技术，可以直接将线损率通过线型统计表的方式展现出来，极大程度地提高了工作人员对该线路信息的分析

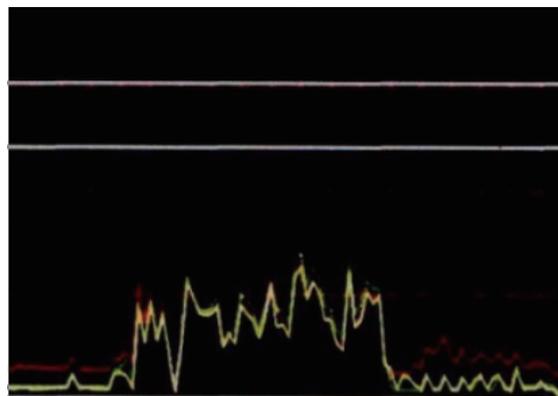
效率以及分析质量。从图3a中可以直接看出，同一条供电线路在冬季与夏季出现的线损问题存在着明显的差异，相较于冬季，夏季整体线损率较低，线损率最低可达3%左右，而冬季线损率则长期处于较高的状态，最低也未低于4%。从图3b可以看出，晴天的线损率完全低于雨雪天气线损率，在天气晴朗时，该线路长的线损率大部分不超过5%，而雨雪天气时的线损率则大部分超过5%，在对下图的观察中，就可以更为直接的了解到，该线路的耐热性能明显高于耐寒性能，因此，电力企业就可以加强该线路在耐寒方面的升级。

通过大数据对线损率信息的分析，可以实现对不同季节、不同天气对线损率的影响情况进行解析，工作人员可以根据解析结果做出一定的应对策略，以保障供电质量，最大化经济效益的同时，降低用电线损率。

## 六、大数据未来应用的展望

### （一）实现分布式能源并网综合监控

基于各计量点采集的能源数据以及WebGIS技术，可以通过大数据的采集系统，实现对整个分布式能源并网进行可视化的实时监控，并且根据回溯的数据进行分



（a）用电计量异常



（b）单相窃电

图2 用电异常智能诊断与智能反窃电

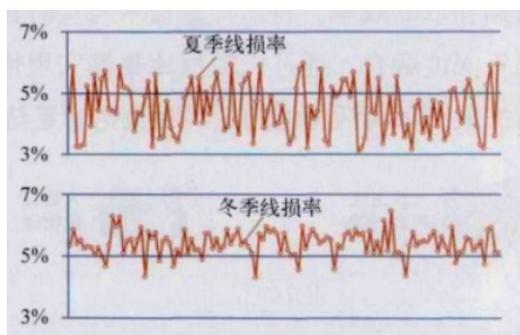
析, 总结发电能力以及客户档案等功能, 并且以此保障我国未来新能源应用的发展, 并为新能源应用建设提供数据支撑。通过分布式的并网综合监控, 可以有效提高客户对新能源的使用热情, 并且投入到新能源的建设当中, 与此同时, 还能有效解决新能源并网渗透率中存在的各种问题, 以此促进全球能源网的建设。

### (二) 新能源汽车充电桩的优化选址和智能服务

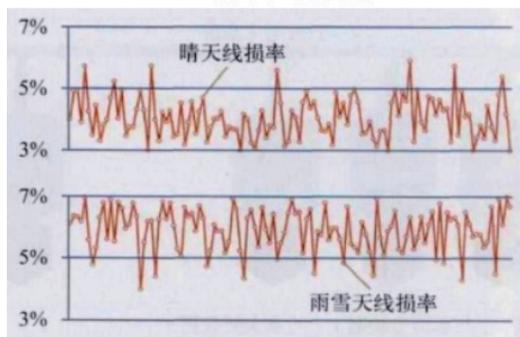
目前, 新能源汽车逐渐普及在每个家庭之中, 人们对新能源汽车的认识也逐渐深入, 更愿意在新能源汽车上投入更多资金进行购买。因此, 城市中的充电桩建设就成为了城市发展的重要基础建设。而大数据刚好可以将城市内的用电信息进行采集, 并且反馈给电力企业, 对用电信息进行分析后, 对充电桩进行科学选址, 保障充电桩能够切实满足人们出行需求的同时, 也能科学地布置, 保障覆盖率最大化, 应用效率最大化。另外, 大数据也可以通过对用电信息的分析, 协调新能源汽车有序充电, 最大限度平衡充电选择, 有效降低谐波对大电网的影响, 保障电力企业与充电桩之间的电量传输质量, 并且可以通过网络信息技术, 为客户提供更为便捷的查询预约服务, 以此保障整个充电服务的智能化建设。

### (三) 加强用电数据保密措施

首先, 电力大数据技术应当明确数据保密的重要



(a) 不同季节线损检测图



(b) 不同天气线损检测图

图 3 不同季节和不同天气的线损检测图

性, 并且要明确哪些数据是应当保密的, 哪些数据是可以公开的, 根据用户的用电量以及用电需求的变化而改变相应的应对模式。因此, 用户用电数据的保密尤为重要。而电力大数据技术, 就可以通过信息采集技术与分析技术, 筛选出重要的用户用电信息, 并且将其进行整理分类, 将部分重要且隐私的信息进行加密保管, 对于部分无保密必要的信息共享于企业内部, 将信息收集与处理建立在用户的合法权益上。其次, 也要严格规定工作人员对数据库的操作权限, 为不同的工作人员注册不同的工作账号, 每个账号都有其岗位所负责的权限, 避免僭越问题出现。工作账号统一由企业以及各部门管理人员注册, 而密码则可以由工作人员自行拟定, 同时, 密码也要由管理人员进行统一管理, 加强保密措施。最后, 也要在具体的保密环节中, 也要将数据库与报警系统相连接, 一旦出现违规操作或者黑客攻击等问题, 在最短时间内将数据库中的内容进行转移, 并且向各部门进行报警, 以此保障数据库内部信息的安全。

## 七、结束语

伴随着我国大数据技术的发展, 大数据已经普及到人们的日常生活中以及各企业的运营过程中。目前我国电力信息采集分析中, 已经逐渐加强了对大数据技术的应用, 并且展现出了高速、稳定的优势。为了促进我国电力企业的发展, 就必须要在日常的工作中, 不断建立完善的管理体系, 将大数据技术深入到智能反窃电以及线损监控工作中, 以此保障电力企业经济利益最大化的同时, 满足用电客户的需求。

### 参考文献:

- [1] 刘畅. 基于大数据技术支撑的线损异常分析与线损预测研究 [D]. 上海交通大学, 2018.
- [2] 宋腾飞. 10kV 电网线路损耗特性及降损措施的研究 [D]. 山东大学, 2019.
- [3] 黄文江. 电力营销服务数据的采集与大数据应用 [D]. 华北电力大学 (北京), 2017.
- [4] 何俊智. 基于大数据分析的电力营销管理研究 [D]. 华北电力大学 (北京), 2018.
- [5] 孙峰, 钱啸, 吕勤, 郁家麟, 金焯, 沈海华, 张代红. 多系统融合的线损大数据挖掘与应用 [J]. 浙江电力, 2019, 38(1): 111-116.