

# 数据挖掘技术在电网调度运行平台中的应用

赫韬元

国网吉林省电力有限公司吉林供电公司

**[摘要]** 电网调度数据的收集处理质量会直接影响电力自动化系统的控制水平与管理水平，但是考虑到许多高质量的数据信息通常位于隐藏数据中，常规的技术方法难以满足电力调度自动化系统的应用目标。

**[关键词]** 数据挖掘技术; 电网; 调度; 运行; 平台; 应用

**【DOI】** 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.11.932

## 引言:

随着我国电网规模的扩大以及智能产品在电网行业的普及，电力系统的数据量逐年增加，大数据为电网企业的管理以及发展带来了极大的挑战。近年来，电网企业正在逐渐从生产型企业转化为生产经营型企业，转型的关键在于要准确把握客户的需求，满足不同客户的偏好，在提高客户满意度的基础上增加企业利润。但目前电网企业的服务模式存在单一化、无差别化等缺陷。怎样有效把握客户的用电行为规律，以此来提供有针对性的服务，是目前电网企业亟待解决的问题。

## 一、数据挖掘技术

### (一) 相关概念

所谓的数据挖掘技术，实际是一种对模糊数据或者具有较强随意性的数据进行处理，从而实现有价值数据有效获取的方法。数据挖掘是一个较为复杂的过程，且挖掘方法多种多样，但这些方法在数据挖掘方面的基本步骤是大致相同的。首先，需要分析待处理数据的形式及特点，明确其挖掘的意义及价值所在。其次，根据数据特征以及具体的挖掘需求，明确数据挖掘的相关标准，同时清理掉残余数据。最后，通过深入挖掘，实现相关成果的有效获取。当前阶段，数据挖掘技术在很多领域当中都发挥着至关重要的作用，其能够精准地定位各行业发展所需数据，并对其中的数据价值展开挖掘，结合数据挖掘成果对市场进行预测，能够帮助相关人员更好地把握市场发展形势。

### (二) 数据挖掘过程

在进行数据挖掘之前，首先要做的就是定义问题，清晰地定义出问题和目标任务，确定数据挖掘的目的。在明确挖掘目的的基础上，按照数据挖掘基本步骤进行知识的发现。数据挖掘的整个过程具有许多处理阶段，可以将其总结为三个阶段：数据准备阶段、数据挖掘阶段、结果的解释和评价。其中数据准备阶段又包括：数据清理、数据集成、数据选择、数据变化等。数据挖掘方法目前已经呈现出多种形式，其原因是在数据挖掘的研究和发展过程中不断将有各种学科领域的知识、技术和研究成果融入其中。统计分析技术中主要使用的数据挖掘方法有回归分析、最近序列分析、时间序列分析、非线性分析、线性分析、最近邻算法分析、多变量分析、单变量分析、聚类分析等方法。通过使用这些方法能够找出表现异常的数据，再使用一系列数学或统计模型对其进行解释，揭示出隐含在这些数据中的潜在规律、模式和知识。知识发现类技术，是一种完全不同于统计分析类技术的数据挖掘技术，主要使用的方法有支持向量机、遗传算法、人工神经网络、粗糙集、关联规则、决策树等。在数据挖掘这个步骤中，必须依据数据本身的特点和预期实现的功能选择对应的算法从数据中提取隐含的模式，可选的方法包括上述的回归分析、分类、聚类、决策树、公式

发现、神经网络、关联规则、Web挖掘等，它们各自侧重于不同角度对数据进行分析 and 挖掘。

## 二、数据挖掘技术在电网调度运行平台中的应用

### (一) 指导设备的更新

在电力设备更新的过程中，主要有两种方式，首先是电力设备意外损坏，针对这样的情况需要及时更新，这种更新需要通过对电力设备进行实时监控，或者通过安装监控系统的及时发现，然后对损坏设备进行维修或者更换。其次是对老化的电力设备进行更新，现阶段主要是通过工作人员常年工作积累的经验对电力设备老化情况进行判断，比如提供使用年限来判定设备老化程度等。但是凭借工作经验对设备进行判断也会存在一定的误差问题，比如一些设备已经达到使用期限，但是设备的养护措施完善，依旧可以继续继续使用，但是评价工作经验认定设备需要进行更换，造成不必要的浪费，或者部分设备没有达到使用年限，但是各种参数已经不能满足使用要求，却没有得到及时更换，导致电力资源出现大量的损耗问题。数据挖掘技术的有效应用，能够对经验判断方式存在的问题进行改善，通过数据挖掘将存在故障问题的设备进行确定，对设备故障检修记录、电力损耗情况以及各种参数进行分析，从而判定设备故障和老化的实际情况，电力企业将此作为基本的标准，最终决定设备是否需要更新。

### (二) 实现电力基建作业事故隐患预警

实现电力基建作业事故隐患预警还需设立信号预警系统。在该预警系统中，临界区是一个数值范围，决定了电网公司风险源的安全等级，每个等级对应一个相应的数值范围，只有确定了隐患安全等级的阈值范围，才能确定系统运行的安全状态，因此可使用线性标度法对隐患安全等级进行分类，基于信号预警系统计算电网企业的隐患危险程度，还可使用预警条件进行测量和仿真分析，比较不同隐患的容忍度指标，为预警系统提供决策基础和数据支持。预警系统可根据反馈的预警信号进行预警。当预警指示灯进入危险状态，警示灯变为蓝色，应采取一定的管理原则进行管理，还可对指标变化的原因进行简单分析，持续观察指标走势。如果指标走势良好，就保持中间预警，然后继续观察区域内的指标；如果指标值保持在中间预警范围内，那么需更安全的方法进行预警。当预警指示灯进入受威胁状态时，警示灯变为黄色，表示电网运行安全受到一定程度威胁，如果不加以管理就可能引发重大危机。此时，主要管理人员可分析各项指标变化的原因和可能产生的后果，再及时进行处理，调整预警指标值，将其转移到安全的区域，还需设计危机应急预案，以便应对一切可能发生的危机。

### (三) 对业绩进行评估

在电力企业发展的过程中，集团公司对一个子公司的业

绩进行评价，一直以来都是集团企业业绩总结中较为困难的问题。只针对利润方面对子公司业绩进行分析，受到地区影响的子公司，利润也会有所变化。并且电力资源关系到国民的升级问题，安全与其余方面都比利润更加重要，因此以利润对子公司业绩进行分析，较为片面，不能全面概括子公司发展的实际情况。数据挖掘技术能在最大程度上对子公司业绩进行评价，综合多方面的因素进行考虑，通过对利润进行分析，将利润增长概率与同行业进行比较等数据进行组合，从而对某一个地区内的子公司经营情况进行分析。同时，利用最为直观的方式将分析结果进行展示，比如图表，更加方便领导人员对子公司的业绩进行最终评估。

#### （四）感知分析功能

感知分析是指通过聚焦电网数据感知质量，打造多元化的数据分析维度，面向省市电网需求提供全面的统计分析数据支撑。未来，海量数据和广泛连接将使数字电网获取的数据资源大幅提升，从而在数据层面打破传统技术的界限，实现多源数据的融合、提炼和分析，更加准确完善地刻画电网状态。如通过建设基于数字电网架构的碳排放监测平台，开展碳排放监测及核算、碳达峰碳中和态势感知和碳减排潜力分析等高级应用。

#### （五）数字孪生功能

数字孪生指采用先进的人机交互手段和可视化技术，利用小微传感、芯片化智能终端等提供灵活、便捷、准确和高效的边缘感知能力，形成覆盖新型电力系统的神经末梢网络，快速准确掌握电力系统的物理结构、各组成单元及整体的物理性能、运行方式、实时状态、运行效率、健康状态和环保水平，同时掌握各类控制装置的动态行为、市场环境信息和企业运行信息，将新型电力系统全面动态可视化。

#### （六）高精防控功能

高精防控指依托电网运行云大脑的强大算力，支撑海量终端设备参与电力系统感知与调控过程，实现新型电力系统高度可控。通过事前预防、事中报警和事后反馈的操作闭环模式实现从整体到局部对电网运行风险的全面掌控；基于可视化智能系统和预警机制，结合风险经验故障集学习、电网运行趋势分析，预判安全隐患；通过异常监测模型和根因推理机制对线路重载、过载等异常情况进行实时告警，分析异常情况出现的原因，定位故障的具体位置；通过异常分析和反馈形成操作闭环，并结合系统可持续学习提高对根因分析判断的准确性。

#### （七）基于数据挖掘设计预警模型

型数据挖掘可利用算法在大量数据中寻找必要的信息，因此本文在现有的指标体系基础上，利用数据挖掘技术设计了新的预警模型。经测试，证明如果对同一个评价目标使用不同的权重指数，那么评价结果一定不同，甚至完全相反，因此权重指数直接影响评价结论的可靠性，即科学确定指标权重是提高评价质量的前提。在典型的分析过程中，一致性测试是必不可少的。在实际判断中，判断矩阵通常根据粗略估计进行调整，具有任意性，因此可根据建立的指标体系，将属于同一级别的指标与第一级或更高级别的指标进行比较，根据判断尺度定义表确定相对重要性，并通过建立判断矩阵进行一致性检验。

#### （八）风险分析评价

对设备参数的风险分析主要从设备参数属性的完整性和

数值正确性两个方面进行研究，因此需要分别建立数据分析的完整性指标和正确项指标。一是完整性指标设备参数的完整性是数据有效积累的基础，同时也是继电保护定值整定计算及数据分析的基本保障，通过对设备参数的不同属性进行分析，确定设备参数完整性。其部分完整性指标如下：电压等级、导线型号、电阻、电抗等设备必备参数是否完整；在不同电压等级下的线路的几何均距分布规律有何不同；在不同型号下的线路负荷电流分布有何不同。二是正确性指标设备参数的正确性指标可以从有名值与基准值之间的关系进行分析，部分正确性指标如下：基准电流在同一电压等级具有唯一性。基准电流是根据基准电压和基准容量计算得到的，在全网分析中，当某一电压等级，出现两个及以上基准电流时应进行风险预警。基于基准值换算的正确性分析。通过比较设备参数的实测有名值与通过标么值返折算为的有名值进行比较，当这两者之间存在较大差异时，需对差异较大的数据进行风险预警。零序电抗与正序电抗比值。通过对零序电抗与正序电抗的比值进行分析，可分析出零序电抗与正序电抗的参数趋势，识别出零序电抗与正序电抗比值的异常分布情况。

#### （九）智能化设备

智能化设备依赖信息采集、命令执行等方式，高效完成电网监控任务。智能化设备与小型数字化平台的作用接近，多应用于变配电。融合先进传感器技术、通信技术，运用多智能体思想，初步筛选和传递，同时监控设备层智能装置运行。在电网升级改造中，智能化设备以渐进式方式为主。在初始阶段，智能化设备可以起到控制作用，监控和整理设备数据，同时编码数据信息。数字电网建设中，可以将智能设备作为采集与执行设备，诊断自我状态，同时预警故障问题<sup>[1]</sup>。

#### （十）电网智能调度

数字电网平台具备充足的电网数据。电网智能调度注重挖掘基础电网信息。在电网运行期间，注重决策和判断相关信息，通过人工智能方式，处理调度人员复杂电网、信息膨胀认知障碍。提取人工经验，抽取相关知识，注重组织内传承与信息获取。传统EMS模块可以纳入到结构中，实现全局控制。高度统一信息模型，实现智能化、自动化发展<sup>[2]</sup>。

#### 结束语：

总之，随着电网体制的不断深化改革，在互联网信息技术快速发展的背景下，数据挖掘技术有着更加良好的应用前景和发展潜力。将数据挖掘技术有效地应用在电力企业各项工作中，能充分挖掘信息中含有的更多价值和更好的数据信息，对电力资源进行优化配置，提升电力企业实际的竞争能力和经济效益，进一步推动电力企业的长久稳定发展<sup>[3]</sup>。

#### 参考文献：

- [1] 邓丽娟,唐良运,甘杉,马赞,杨荣霞.基于数据挖掘技术的南方电网服务中心服务辅助决策初探[J/OL].云南民族大学学报(自然科学版):1-10[2021-04-29].
- [2] 左涛.数据挖掘在电力企业中的应用[J].科技创新与应用,2021,12(04):182-184.
- [3] 于军辉.数据挖掘技术在电网调度运行平台中的应用[J].电气时代,2020(05):36-37.