

基于数据挖掘下电费精准核算算法优化设计研究

国网浙江省电力有限公司杭州供电公司 华雨人 孙超 赵妍君

摘要: 在现代化信息环境下, 电费精准核算算法的优化与设计成为电力企业电力核算中的重要组成部分。在此过程中, 应用数据挖掘技术的优势更加明显, 有利于确定电费核算标准、分析核算环境, 确保电费核算的精确程度。基于此, 本文从数据挖掘入手, 对电费精准核算算法优化设计分析开展深入研究, 提出优化电费精准核算算法的措施, 旨在为相关人员开展工作提供参考。

关键词: 数据挖掘; 电费精准核算; 算法优化

DOI: 10.12433/zgkjt.z.20241008

现阶段, 电力企业已进入改革和升级的关键阶段, 市场化水平提升, 但对电力企业电费核算的精确性提出了更高的要求。为此, 电力企业要提高对电费精准核算算法优化的重视程度, 明确电费精准核算目标, 将数据挖掘技术融入其中, 并展开对电费精准核算算法的分析, 保障算法设计科学性、合理性, 以实现电费核算的智能化计算与管理。

一、数据挖掘下电费精准核算算法优化设计分析

(一) 明确核算标准

从现有的电力营销机制的角度出发, 用户可任意选择不同的电费支付渠道, 有助于提高电费缴费效率, 节省缴费时间, 但该方式也存在一定弊端, 即用户在缴费后的核算对账方面容易出现偏差或不可控变化。例如, 当收支部门账户管理工作人员较多的情况下, 用户缴费后的对账无法在第一时间完成对账。在关键电费上的收款账户往往存在借贷关系, 用户在单据支付过程中的付款账户以及电网企业的收款账户将直接形成, 此时的电费核算主要对象是对账账户。如果选择人工核算, 需要依据支付单据展开交易对账, 对账时需要的核算人员将有所增加, 核算工作量也随之增加。在此背景下, 选择会计电算数据处理方式能有效解决上述问题, 数据接口和支付单据将直接绑定用户缴费以及所在区域的缴费总额度。在核算用户汇总核算的难度并不高, 核算也依据不同的缴费渠道进行用户缴费画像的采集, 可以顺利计算实收电费与应收电费的金额, 降低工作负荷和工作难度。用户在实际的缴费过程中涉及汇总与分解处理流程, 运用数据挖

掘技术将以较快的速度获得用户日常缴费习惯数据画像。通过整理和收集用户缴费信息能有效得到实收电费数据。一旦超出应收电费, 核算人员可在第一时间计算实收电费与应收电费差额, 从而获得用户的个人账户余额。用户资料库中包括画像与余额信息, 通过计算机可随时获取相关信息。

(二) 建立分析环境

运用数据挖掘大数据平台中的沙箱工具即可连接至数据库, 电力企业的核算人员只需设置相应的时间、数据分析频次, 数据平台便可正常工作。在此过程中, 应合理配置数据源, 达到沙箱系统之间相互交互的目的, 从而获得电费精准核算分析的样本数据。例如, 通过比对用户的同比上期以及环比上期电量的精确数据信息, 并作为数据的分析样本, 去除连续月用电量数据, 有效消除分析环节的主要影响因素。在计算电量波动率与电量差后, 可获得专变用户电量、居民用户电量的电量差, 用于会计电算数据的接口包括支付单据绑定用户缴费以及区域内缴费汇总。

(三) 精准核算分析

作为核算人员, 需要依据数据挖掘平台中采集的数据信息进行精准描绘电量的波动率电量差直方图, 并总结客户的用电分布规律, 得出用户用电波动情况, 判断是否呈正态分布。在此过程中一般选择超出中位数两倍的四分位差法, 该算法是较常见的电费精准核算法, 有助于保障同类一组数据能够合理、科学排列。而测度顺序数据的离散可衡量中位数。将其与电费精准核算实践相结合, 以用户为例做好同一类型同比上期与环比上期的具体抄表数据, 依据电量差值以及波动率指标做好排序。排序数列一般由三个点划分而成, 在得到三点位置电量后, 依据样本数据从小到大依次排列。其中, 序列后 20% 的数值可与下四分位数值保持一致的状态, 而中位数和样本数据排列后 45% 的数值相等。此时可获得四分位差, 公式为: 四分位差 = 上四分位数 - 下四分位数。用户电量差值异常阈值计算公式为: 阈值 = 中位数 + 2 × 四分位差。具体核算时使用的是四分位数算法, 能获得用户的用电量阈值, 包括突增率、突减率等。从获得的阈值中进一步明确可调变量的具体验证规则, 在校核后得出电量异常的用

户，再由核算系统生成准确的电费异常复核清单，并开展后续的复核审查。

(四)核算电算化

1.电费审计

在电费审计阶段，主要利用大数据挖掘技术实现电费核算。在此过程中，包括审计支持数据，分为主营业务收入、电费收入以及电网服务三种，是电力企业主营业务中重要的组成部分。通过不断提高电费收入核算效率和精度的方式，有利于提升电力企业的主营业务收入审计的准确性。在实际经营活动中，主要包括现金流量电费收缴以及预存电费两个部分。上述部分主要以提升经营活动现金流量的方式保障现金流量审计工作质量和水平。数据挖掘技术的应用在提升核算效率方面具有积极意义，可以更好地控制成本，包括财务办公、市场管理等，通过改变电费审计账户的方式，逐步提升实际运营效率。

2.计量稽查

将数据挖掘技术应用到用户缴费画像中所得出的分析结果可当作用户缴费行为的判断标准，以深度挖掘数据信息的方式，保障用户电费行为的具体特征能清晰表示。所以要结合用户缴费画像与用户行为画像，避免用户窃电行为，保障测量的精确程度。与传统核算方式相比，可从窃电行为以及电表故障两个方面展开研究与分析，具体数据如表 1 所示。电费核算分析电表故障能得出电表故障占比，确保后续的电费核算的精确性，而从窃电行为具体占比值得出用户窃电行为的概率。与此同时，在电费核算审计报告中运用数据挖掘技术，在提高电费核算的净利润方面有着良好表现，表明核算能力得到了有效提高。

表1 电表故障和窃电行为对比

| 对比项目 | 传统核算 | 数据挖掘核算 |
|-------------|--------|---------|
| 电表故障(发现与总量) | 35/656 | 324/640 |
| 窃电行为(发现与总量) | 8/68 | 33/60 |

3.用户评价

为进一步了解数据挖掘技术在电费精算下的应用效果，可通过开展用户评价的方式，向用户发放相应的调查问卷，获取具体数值予以参考，得出最佳结论。以某电力企业为例，该企业所在区域内共有用电用户 3.2 万户，2020 年向区域内用户发放 3500 份调查问卷，回收的有效调查问卷 1125 份；2021 年向用户发放调查问卷 3500 份，获得有效调查问卷 1825 份，问卷回收率得到显著提升。在调查问卷中，主要针对电力服务整体的主观感受予以打分，满分为 10 分。从调查问卷中可以得出，从 2020~2021 年给出满意的用户有所增加，而给出 0 分评价的用户显著减少，得出的最终

评价得分也得到了提升。电费核算算法的有效提升再一次证明电费确认周期以及确认效率情况得到改善，整体服务水平以及服务形象也有所提升。

(五)应用效果

通过优化电费精准核算算法，不仅有助于将数据挖掘技术充分应用到电费核算工作中，还显著提高了电费核算算法的效率，提升了电力企业在市场中的服务形象。作为大数据技术的重要组成部分，数据挖掘技术的应用在不断优化电费核算工作流程的基础上，还提升了工作效率、服务水平和电力营销精益化程度，实现全过程升级。从精细化管理的角度出发，明确电费核算业务中的重点，促使数据挖掘技术充分融入电费精细化计算中，掌握数据资产实际机制，展现电费核算信息化特点。具体的应用效果可以从电费审计以及计量稽查两个方面得出：

1.电费审计

在电费核算工作中，包括主营业务收入以及经营活动现金流量的审计数据。其中，电费与电网服务结合在一起共同组成了电力企业的主营业务收入。电费收入的核算效率与核算效率提高后，企业的主营业务收入审计效率与审计精度也将得到提升。对于经营活动的现金流量而言，主要包括电费收缴以及预存电费。强化电费核算有利于提高现金流量审计效率。除此之外，当核算效率得到明显提高后，财务办公成本以及市场管理成本也得到了相应改变，电费审计中的账户结构在进一步优化的基础上，企业的运营效率也普遍得到提高。

2.计量稽查

依据用户缴费画像能得出用户缴费行为的变化趋势，再利用深度数据挖掘，准确表达用户电费行为。因此，需要将用户缴费画像和其他行为相结合，合理控制用户窃电行为。

二、进一步提高电费精准核算算法措施

(一)完善管理方案

作为电力企业，为确保数据挖掘下电费精准核算算法得到进一步优化和完善，创新传统制度，建立健全新的管理制度尤为必要。借助规范化的管理方案，确保各项工作得到有效落实，降低出错频率，保障电费核算的精确性。具体而言，可以从如下方面出发：第一，逐步完善管理体系，明确部门责任分工，为企业的发展奠定良好的基础。第二，不断优化和完善管理流程，实现企业生产活动的科学化、合理化。第三，在企业电费管理方面，既要注重电费核算的精准化，还要注重电费管理中售电后的资金回笼工作。第四，积极采取精细化管理方式，第一时间处理坏账问题，避免

出现资金风险。第五，建立用户信用制度，开展用户画像分析与评估，及时处理用户信用记录较差的行为，降低电费回收风险，为后续的电费核算奠定基础。

（二）调整核算结构

为进一步提高市场竞争力，在精确核算电费过程中还应注重加强市场变化的适应能力，注重核算结构的调整。传统的电费管理与电费核算模式无法适应现代化的电费管理需求，更无法满足市场条件的变化。对此，第一，应把创新作为开展电费核算的基础，确保岗位的差异性，整合各项资源。第二，积极落实各项改革措施，调整内部结构，充分挖掘市场潜力，拓宽业务范围与业务领域。第三，注重电费核算人员数量的控制工作，逐步提升电费核算的精准性，实现数据挖掘下电费精准核算算法优化。需要注意的是，应采取有效措施避免人员的流失或浪费，选择符合自身发展的电费核算方案，为用户提供优质服务，提升企业市场服务形象。

（三）账目分类管理

因为电力企业的电费核算工作负荷较重，包含的数据量以及数据种类过多且较复杂，所以在处理上需注重各项规章制度的完善，采取账目分类管理的方式为电费核算提供支持。运用数据挖掘技术建立具体的数据查询库，查询库内的账目信息，帮助工作人员在第一时间查找数据信息。除此之外，积极完善用电客户的信息资料库，为统计与掌握用电客户信息提供支持，全面掌握和了解用户的用电情况并展开后续的电费核算。核算人员在实际工作中借助数据挖掘技术能提高数据查找效率，及时更新资料库信息，针对大型用电客户降低和量化供电风险。通过制定科学、合理供电计划，了解用户、分析客户用电趋势，实现工作计划的完善与调整，在保障电费核算顺利开展的同时，为企业的健康、可持续发展提供助力和支持。

（四）注重人才培养

对于电力企业而言，应用数据挖掘技术虽然能提升电费核算精确化程度，但依然需要人员操作，因此，需要注重人才培养，以此不断提升服务质量和水平。在此过程中，电力企业要对各岗位人才的职责有全面认识，掌握工作人员的工作范围，将具体责任切实落实到个人同时，完善人才培养方案，帮助员工规划职业发展道路，开展定期培训，提高专业能力和综合素质，使其在电费精确核算中充分发挥自身的优势，

推动企业可持续发展。

（五）强化数据分析

为确保数据挖掘技术进一步融入电费精准核算算法，需要从以下方面出发：第一，不断创新电费核算模式，优化和完善数据信息系统。企业部门强化沟通与合作，积极构建网络安全信息化屏障，提高系统数据的可靠性。第二，建立信息监控系统，一旦出现数据信息异常问题，要及时采取措施。不断强化信息数据处理能力，确保当信息系统受到外界攻击的情况下，具备抵御风险的能力。第三，提高系统维护的重视程度，做好日常的检查工作。针对可能发生的风险问题制定相应的应急预案，确保在发生风险时及时反应。第四，逐步增强工作人员的安全防范意识，确保电费精准核算工作顺利进行。第五，树立数据分析理念，提高数据分析与电费核算水平，为电力经营质量和管理水平的提升奠定基础。第六，充分发挥自身优势，注重数据挖掘平台的构建，确保电费精准核算工作得到有效落实。

三、结语

总而言之，在现代化市场环境下，电力行业的电费精准核算算法得到了社会的广泛关注，算法的优化与完善也成为电力企业提高自身竞争力的主要方式之一。因此，电力企业应提高对电费精准核算算法的重视程度，以帮助电力企业实现数据规范化的处理，在个人账户余额、用户缴费画像方面发挥积极作用。在此过程中，应用数据挖掘技术将进一步提高电费精准核算算法的质量和水平，实现各项业务的线上办理，为市场化管理和控制提供支持，适应政策变化趋势，在提升电力企业市场业务覆盖率的基础上，满足在线办理业务的需求。

参考文献：

- [1] 史美琴.分析电力企业中电费账务管理的问题及其优化对策[J].中国集体经济,2022(14):160-162.
- [2] 杨明.供电企业电费回收管理及电费核算问题分析[J].技术与市场,2021,28(09):182+184.
- [3] 阮松萍.精准核算“追梦人”电力玫瑰展风采——记云南省工人先锋号云南电网曲靖供电局电费核算二班[J].中国电业,2021(06):73-74.
- [4] 陈琦,王路,宁向南,等.市场化售电背景下的电费精准核算算法优化设计[J].自动化应用,2021(06):101-102+105.
- [5] 黎怡均,韩聪.新形势下电费全面集中核算体系建设的实践与探索[J].企业管理,2020(S2):268-269.