

Risk identification and prevention strategy in electricity meter reading and billing process

Peipei Shi

State Grid Tianjin Chengxi Power Supply Branch, Tianjin, 300191, China

Abstract

Meter reading, billing, and fee calculation constitute a critical operational component in power utility management, involving multiple stages including data collection, cost accounting, and fund recovery. This study systematically identifies potential risk points in the meter reading and billing process, such as inaccurate data collection, misapplication of billing rules, and difficulties in fee collection, while proposing corresponding preventive strategies. By enhancing technological applications, optimizing management mechanisms, and improving staff competency, the study demonstrates that these measures can effectively reduce risk occurrence probability, thereby improving operational efficiency and customer satisfaction for power utilities. The paper aims to provide power enterprises with a practical risk management framework to ensure fairness, accuracy, and efficiency in meter reading and billing processes.

Keywords

electricity meter reading; electricity bill calculation; billing process; risk identification; prevention and control strategies

电力抄表核算收费流程中的风险点识别与防控策略

施佩佩

国网天津城西供电分公司, 中国·天津 300191

摘要

电力抄表核算收费是电力企业运营管理中的核心环节, 涉及数据采集、费用核算和资金回收等多个步骤。本文针对电力抄表核算收费流程中的潜在风险点进行系统识别, 包括数据采集不准确、核算规则应用错误、电费回收困难等问题, 并提出了相应的防控策略。通过加强技术应用、优化管理机制和提升人员素质, 能够有效降低风险发生概率, 提高电力企业的运营效率和客户满意度。本文旨在为电力企业提供实用的风险管理框架, 以保障抄表核算收费流程的公平、准确和高效。

关键词

电力抄表; 电费核算; 收费流程; 风险识别; 防控策略

1 引言

电力供应体系的重要环节是电力抄表核算收费, 与电力企业经济效益和用户权益直接相连。伴随智能电网与数字化技术的普及, 该流程正逐步走向自动化, 然而风险依旧繁多, 比如数据误差、人为失误及外部欺诈等, 因这些风险, 可能出现电费计算错误、资金流失或客户投诉的状况, 为企业声誉及社会稳定造成影响, 识别和防控这些风险点具有关键意义。本文依据电力行业实践展开, 针对数据采集、核算处理和收费管理这三个核心部分展开剖析, 意在搭建一套全面的风险防控体系, 增强整体流程可靠性。

2 数据采集环节的风险点识别与防控

数据采集构成了电力抄表核算收费流程起始之处, 涉

及抄表数据获取、传输以及存储等步骤, 该环节的风险主要展现为数据不准确或缺失, 也许归因于设备故障、人为错误或外部干扰。

2.1 数据不准确风险

抄表环节中, 数据不准确风险是一种基础且核心的威胁, 获取用户能耗读数进程中出现的各类错误与系统性偏差。当传统人工抄表模式开启, 这种风险明显凸显, 因视觉疲劳、视角误差、数字误读和简单的笔误疏忽, 抄表员极易出现错误, 使得记录数据跟实际情况不一致, 就算是智能电表普遍采用的此刻。该风险仍未完全去除, 智能电表自身的元件故障、装置老化, 以及复杂运行环境(如极端温度、湿度和电磁干扰)可能会影响其计量模块的精度, 致使数据产生缓慢漂移或突变^[1]。

此类数据失真风险会直接渗透至后续的核算与计费环节, 致使电费计算出现差错, 进而引起大量客户投诉以及经济方面的纠纷, 对供电服务的公信力造成极大破坏。为打造

【作者简介】施佩佩(1992-), 女, 中国山东曹县人, 本科, 工程师, 从事电力营销抄表核算收费研究。

坚实可靠的风险防控体系，电力企业须采用多维度方式，持续推广应用高精度且高稳定性的智能电表，从源头出发达成数据采集质量的提升。构建并施行定期的现场校准与设备维护制度，使所有在运电表一直维持最佳工作状态，在数据层面要引入智能化校验机制，例如通过剖析用户同期历史用电量进行波动分析，或在关键节点配置冗余传感器开展交叉验证，从而能够自动、及时地分辨并修正异常读数，切实阻断风险链条延伸。

2.2 数据传输中断风险

抄表系统存在数据传输中断风险，关键运营风险特别体现在自动抄表体系中。它特指整个链路，抄表数据从终端设备（如智能电表）传输至数据中心服务器，因故而出现通信失败、数据包丢失或严重延迟，其诱因多样繁杂：物理层面通信网络故障引起，也可能是采集终端、集中器等设备硬件损坏或电源问题所造成；当面临极端情形，甚至可能陷入恶意网络攻击的困境，如拒绝服务攻击（DDoS）将通信通道蓄意堵塞。

若传输中断出现，其直接后果是后端系统的电费核算工作被迫出现延迟或中止情况，因无法获取完整及时用电数据，严重影响电费回收时效性及现金流健康，还可能引发大量用户不能准時計费的混乱。为有效抵御此风险，构建一个韧性的通信架构与主动防御体系是必须的。核心策略涉及采用有线跟无线（如5G/4G、LoRa）相结合的多重通信路径，打造冗余备份体系，一旦主路径中断便自动无缝切换，需要部署网络实时的强大监控系统，对数据传输状态展开7x24小时监测，一旦发觉异常会马上告警。严格的数据安全措施必须实施：在传输环节运用加密技术防范数据遭窃取或篡改，搭建本地与云端相结合的数据缓存备份机制，即使处于通信暂时中断的期间确保，数据在终端可以安全地存储，连接恢复后即开展断点续传，进而对数据的完整性、机密性与可用性进行全方位保障^[2]。

2.3 人为操作失误风险

人为操作失误风险作为抄表管理中长期存在且极具不确定性的风险源，其根源在于人员执行抄表或现场维护任务时出现的非主观故意差错，表现为抄表员读数时出现视觉误判以及在复杂环境下漏抄某户数据，或在系统录入数据时出现数字录入、户号对应差错等。尽管智能抄表技术得以普及，整体上此类风险已显著下降，但在基础设施薄弱之地的偏远地区，或是处于系统新旧交替的过渡时期，断不可缺少人工环节，操作风险相应地仍然常见。

用户用电数据失真乃是这类失误的直接后果，不光容易引发计费方面的纠纷，造成客户满意度降低，还会进一步影响电网侧负荷统计与电量线损分析的精准性，对企业经营决策形成干扰，为有效抵御这一风险，必须采取“人防”与“技防”相结合的策略才行。在“人防”范围，核心为对抄表人员专业技能与责任意识予以培训，制定细致、统一的标准化

作业流程后强制推行，同时把抄表准确率、数据完整率等关键指标归入绩效考核，以此提升员工的责任心。从本质上讲，“技防”属于更具可持续性的解决方案，通过持续扩展自动化抄表系统的覆盖范围，系统性缩减人工干预环节，从源头上使人为失误的概率得以最大程度降低，实现数据采集准确性及效率的双重增进。

3 核算处理环节的风险点识别与防控

核算处理环节为采集数据转变成电费账单的进程，关乎电价规则应用、数据计算还有账单生成等，电费计算错误与规则应用不当也是该环节风险所致，致使产生财务损失或法律纠纷情形。

3.1 核算规则应用错误风险

核算规则应用不当致错风险，尤其是在电费核算环节中，因对现行电价政策、各类折扣优惠条款或阶梯电价计算规则等执行不当或理解偏差，造成计费结果失准情形的风险。计费系统程序设计存在的逻辑漏洞或许会引发此类风险，不能覆盖全部复杂业务情形；也可能源于一线核算人员或系统维护人员对频繁调整的政策条款学习不及时、理解不深入，主要是农业灌溉及冬季采暖相关的电价调整指标在系统中没有及时更新与应用，特定用户群体会出现大范围错计，导致运营事故造成电费多收或漏收局面，不仅引发经济亏损，更易于损害企业的公信力^[3]。

为有效抵御此类风险，电力企业要着力打造动态的集中统一规则库，作为针对所有计费操作的唯一权威凭证。该规则库应同政府主管部门的电价政策发布平台实现联动，确保迅速探明任何政策变动并解读、转化为可执行的核算逻辑，及时在库内开展版本更新。对于技术范围而言，应借助高度自动化的计费系统强行启用规则库中的最新规则，最大程度降低核算过程中的人工判断与手动干预环节，设立行为应具备独立性，形成复核机制。

3.2 数据计算偏差风险

数据计算偏差作为电费核算过程中的风险，数据计算偏差风险是核心风险之一，其根源为计费系统内在算法有缺陷或者外部输入数据质量欠佳。因程序设计存在未被发现的逻辑错误（Bug），或许系统软件，在处理特定复杂情况（如功率因数调整、多费率混合计费）之际出现错误结果；抑或源自计量自动化系统、营销业务平台等不同源头的的数据，格式、单位以及接口协议不匹配，造成数据交换与整合过程中信息出现失真或丢失，最终造成计算结果呈现系统性偏离。这类偏差直接破坏了“精准计量、公平收费”的基本原则，造成向用户收取电费时存在多收或少收现象，极大破坏供电服务专业形象及客户信任。

为系统性防控这类风险起见，采取技术与管理的双重策略实属必要。针对技术层面，技术层面首要之举是选用严格认证、内核稳定可靠的商业化核算软件，或是对自研系统

进行彻底的代码审计。任何系统上线时以及规则变更前后，都定然要实施覆盖全场景的多轮测试，有单元测试、集成测试以及与实际历史账单的逆向验证这几项，以此实现计算逻辑的绝对准确。针对管理层面而言，要搭建常态化的数据质量监控机制，推行强制性的数据一致性核查，对计费系统的计算结果和独立路径生成的模拟计算结果开展交叉比对。针对关键数据（如月度用电量）实施同比、环比的合理性分析，进而迅速识别、定位并修正潜在偏差，阻挡单个错误借助系统自动化处理而大规模扩展，保障电费核算结果的准确性与可靠性^[4]。

3.3 系统故障与安全风险

严峻挑战由系统故障与安全风险构成，针对电费核算业务连续性与数据保密性。此类风险主要涉及核心核算系统所依赖的服务器、存储设备等硬件设施的意外失效，以及数据库、应用软件等作为支撑其运行的关键组件出现程序错误或性能瓶颈。在高度网络化情形下，针对性网络攻击（如勒索病毒、SQL注入）由外部黑客发起或内部人员违规操作，都可能造成大量敏感用户用电及财务信息泄露，甚至引发整个核算系统服务的中断。核心数据库服务器出现硬件故障或者成功实施一次网络入侵，都可能立即使得电费计算、账单生成与发行等关键业务流程陷入瘫痪状态，对大量用户造成大规模冲击，进而造成严重的财务混乱和合规危机局面。

构建坚实防御体系为达成目标。在防控措施须双管齐下，需要开展完备的冗余设计，比如部署负载均衡集群和异地备用服务器，杜绝单点故障引发服务终止；在存储层面采用 RAID 技术或分布式存储保障数据的可用性，在关乎网络安全方面，应构建起纵深防御体系，防线的构筑借助部署下一代防火墙、入侵检测系统和 Web 应用防火墙达成，并严格执行系统漏洞的定期扫描与渗透测试。

4 收费管理环节的风险点识别与防控

收费管理环节作为电费资金回收的最后阶段，包括账单发送、费用收取与欠费处理等，该环节风险能够引发资金回收延迟、坏账增加乃至客户关系恶化。

4.1 电费回收延迟风险

用户未能按时缴纳电费是电费回收延迟风险的主要体现，可能是经济困难、账单不清或支付渠道不便造成的，这致使电力企业现金流方面的压力增加，甚至引发坏账问题。防控策略把账单设计的优化包含在内，让信息易于理解，还包含在线支付、自动扣款等多种便捷支付方式，运用预警机

制，提前提醒潜在欠费用户，采用分期付款及优惠政策，助力实现缴费及时性^[5]。

4.2 欠费与坏账风险

由于用户长期拖欠电费导致资金无法回收引发了欠费与坏账风险，或因用户信用问题，或因经济下行加剧，由此对企业财务状况产生影响，甚至会触发法律诉讼。为防范这一风险，电力企业须创建用户信用评估体系，按照信用等级实施差异化方法，要求预付费或加强对高风险用户的催收，构筑完备法律架构，跟相关部门协作，通过法律手段追缴债款，削减坏账亏损。

4.3 客户投诉与纠纷风险

客户投诉与纠纷风险因收费不透明、错误计费以及服务不到位产生，可能进而造成声誉损害与用户不满。引发争议的是账单错误，既消耗企业资源，又影响公众信任。防控措施涉及加强针对客户服务的培训，打造迅速回应机制，及时应对投诉并作出解释，推进透明化收费政策的实施，利用定期沟通与反馈渠道，增强用户对流程的理解跟信赖，防止纠纷出现。

5 结语

复杂且关键的运营环节是电力抄表核算收费流程，有数据采集、核算处理和收费管理三大核心部分等。本文系统梳理了各环节的主要风险点，比如数据有误、核算规则错误以及电费回收存在困难等，随后拿出相应防控举措，涉及技术升级、流程优化与人员管理强化。采取这些策略，电力企业可以使风险发生概率显著降低，实现流程效率和客户满意度的提升。在未来，伴随物联网与人工智能技术的进步，电力企业应持续创新，针对风险管理方法，创建愈发智能、可靠的抄表核算收费体系架构，应对持续变化着的市场环境。

参考文献

- [1] 王春艳.浅谈供电系统中抄表核算收费的作用及技术[J].科技创新导报,2019,16(32):153+155.
- [2] 付新华.电力企业抄表核算收费智能化及运用[J].中国新技术新产品,2019,(10):130-131.
- [3] 高鹏聪.供电企业抄表核算收费的问题反思及应对探寻[J].科技资讯,2019,17(09):82+84.
- [4] 贾红革.电力企业抄表核算收费要点分析[J].电子技术与软件工程,2018,(24):228.
- [5] 杨文山.电力企业抄表核算收费要点分析[J].技术与市场,2018,25(11):216-217.