

供电系统中抄表核算收费的作用及技术研究

寇娇娇

国网东光县供电公司 河北沧州 061600

摘要:抄表核算收费是供电系统运营的核心环节,对电力企业意义重大,不仅保障企业经济收益,避免因抄表误差导致电费损失,优化后可显著增加电费回收金额,还能提升客户服务质量,准确电费账单及有效异议处理提高客户满意度。同时,为电力系统规划提供关键数据支持。在技术方面,传统抄表如人工抄表效率低、易出错,本地抄表系统受干扰;而远程自动抄表技术,像基于物联网的智能电表抄表及光纤通信抄表,抄表周期短、准确率高。核算技术从普通软件迈向智能系统,能有效分析异常用电。收费技术也从传统的营业厅、银行代收,发展到便捷的电子支付平台。经对比不同技术效果,供电企业可依自身情况合理选用,构建高效体系,推动电力行业持续发展。

关键词:供电系统;抄表核算收费;作用;技术

引言:

在电力行业不断发展与变革的当下,供电系统的高效稳定运行至关重要。抄表核算收费作为电力商品从生产到销售环节中的关键一环,关系电力企业的资金回笼、成本控制以及客户满意度。精准的抄表能确保电量数据的真实性,合理的核算保证电费计算的准确性,高效的收费则维持企业的资金流稳定。随着信息技术的飞速发展,各类先进技术在抄表核算收费领域得到广泛应用,有效提升该业务的效率与质量。

1 抄表核算收费在供电系统中的作用

1.1 保障电力企业经济收益

准确的抄表是电费核算与收取的基础,精确抄录用户用电量,依据电价政策进行核算,能确保电力企业收取合理的电费。对于工业用户,其用电量巨大,抄表数据哪怕出现微小偏差,都会对电费金额产生显著影响。据某地区电力企业统计,在改进抄表核算收费流程前,因抄表误差导致每月电费损失约 50 万元。优化后,抄表准确率提升至 99.9% 以上,有效避免电量漏抄、错抄,每月电费回收金额平均增加 80 万元,有力保障企业的经济收益^[1]。

1.2 提升客户服务质量

清晰、准确的电费账单是客户了解用电情况的重要依据,规范的抄表核算收费流程能为客户提供详细、易懂的电费明细,包括用电量、电费计算方式、缴费期限等信息。当客户对电费有疑问时,电力企业基于准确的抄表核算数据,能迅速为客户解答,增强客户对企业的信任。某供电公司完善

抄表核算收费的客户反馈机制,及时处理客户电费异议,客户满意度从 70% 提升至 85%。

1.3 为电力系统规划提供数据支持

大量准确的抄表数据反映不同区域、不同用户类型的用电规律与负荷特性。电力企业可依据这些数据进行用电负荷预测,合理规划电网建设与改造。如对居民用户夏季和冬季用电高峰时段的抄表数据分析,发现夏季空调用电和冬季取暖用电导致负荷大幅增加,据此电力企业在相关区域提前规划增容改造,保障了电力供应的稳定性^[2]。

2 传统抄表技术

2.1 人工抄表

人工抄表是最为原始且基础的抄表方式。抄表员需按照既定周期,亲自前往用户电表安装位置,逐户读取电表数据。在实际操作中,抄表员通常会携带纸质抄表本或简易的电子记录设备,将电表显示的数字准确记录下来。这种抄表方式具有一定的灵活性。抄表员在现场能够直观地检查电表的运行状况,如发现电表外观损坏、电量异常波动等情况,可及时进行记录并上报^[3]。

2.2 本地抄表系统

2.2.1 手持抄表终端

手持抄表终端是一种相对便捷的本地抄表工具,抄表员在前往用户处抄表时,携带预先存储用户信息的手持抄表终端。当到达电表位置后,抄表员利用终端与电表进行近距离通信,常见的通信方式有红外通信和蓝牙通信。手持抄表

终端能快速、准确地读取电表中的数据，并自动将数据存储于终端内。相较于人工抄表，手持抄表终端在一定程度上提高抄表效率和准确性。抄表员无需手动记录数据，减少因人记录错误导致的数据偏差。同时，手持抄表终端还可对抄表数据进行初步的校验和分析，如检查数据是否在合理范围内等。然而，手持抄表终端也存在一些局限性。需要抄表员到达现场进行操作，在一些偏远地区或用户分布较为分散的区域，抄表员仍需耗费大量的时间在路途上。而且，终端与电表的通信会受到环境因素的影响，如在强光环境下，红外通信会出现信号不稳定的情况；在有信号干扰的区域，蓝牙通信也可能受到影响^[4]。

2.2.2 低压电力线载波抄表系统

低压电力线载波抄表系统利用现有的低压电力线作为通信介质，实现电表数据的传输。在该系统中，每个电表都配备一个电力线载波模块，电表将采集到的数据通过电力线载波模块调制到电力线上，以载波信号的形式传输到集中器。集中器则负责收集一定范围内电表的数据，并将这些数据汇总后传输到电力企业的主站系统。低压电力线载波抄表系统的最大优势在于无需重新铺设通信线路，利用现有的电力线网络即可实现数据传输，大大降低了系统建设成本。然而，由于电力线并非专门为通信设计，其信号传输环境较为复杂，存在各种干扰源，如家用电器的启停、电力设备的运行等，这些干扰可能会导致数据传输出现丢包、误码等情况，影响抄表数据的准确性。

3 远程自动抄表技术

3.1 基于物联网的智能电表抄表

基于物联网的智能电表抄表技术是近年来随着物联网技术的发展而兴起的一种先进抄表方式。智能电表内置多种通信模块，常见的有4G、NB-IoT（窄带物联网）等。这些通信模块能够使智能电表与电力企业的数据中心建立实时、稳定的通信连接。智能电表通过内置的传感器实时采集用户的用电量数据，并按照设定的时间间隔（如每15分钟、每小时等）将数据通过通信模块发送到电力企业的数据中心。这种抄表方式实现了抄表的自动化和实时化，抄表周期可根据实际需求灵活调整，甚至可实现实时抄表。在一些对电力需求监测要求较高的工业用户场景中，智能电表可以每隔几分钟就上传一次用电数据，为电力企业及时掌握用户用电情况提供了有力支持。以某城市大规模推广智能电表为例，在覆盖数百万户居民和企业用户后，抄表及时率从传统抄表方

式的不足80%提升至99%以上，抄表准确率也达到99.9%以上。而且，由于无需人工抄表，每年节省大量的人力成本，据估算，每年可节省人力成本数千万元。同时，智能电表还具备远程控制功能，电力企业可结合远程操作对电表进行停电、送电等控制，提高了电力服务的便捷性和灵活性^[5]。

3.2 光纤通信抄表

光纤通信抄表技术利用光纤作为数据传输介质，实现电表与数据采集设备之间的高速、稳定通信。在光纤通信抄表系统中，电表通过光纤与集中器或直接与电力企业的数据中心相连。光纤具有传输速率高、带宽大、抗干扰能力强等显著优点。在数据传输过程中，电表将采集到的用电数据转换为光信号，通过光纤传输到接收端。接收端再将光信号转换为电信号，进行数据处理和存储。由于光纤的抗干扰能力极强，几乎不受外界电磁干扰的影响，因此光纤通信抄表的数据传输准确率极高，接近100%。然而，光纤通信抄表系统的建设成本相对较高。在铺设光纤线路时，需进行大量的工程施工，包括挖掘管道、铺设光纤、安装连接设备等，这不仅需要投入大量的资金，还需耗费较长的时间。因此，光纤通信抄表通常应用于对数据传输可靠性要求极高的重要用户，如变电站、大型医院、金融机构等，以及一些对抄表数据准确性和实时性要求较高的高端住宅小区或商业区域。

4 核算技术

4.1 电费计算软件

电费计算软件是电费核算的重要工具，这类软件通常内置丰富的电价计算模型，根据用户的用电类别（如居民用电、工业用电、商业用电等）、电价政策（包括不同时段的峰谷电价、阶梯电价等）以及抄表数据，自动准确地计算出用户应缴纳的电费金额。在实际应用中，电费计算软件具有高效、准确的特点。如一款成熟的电费计算软件在处理一个拥有数十万用户的供电区域的电费核算时，仅需数小时即可完成全部计算工作，且核算准确率能够达到99.99%以上。软件还可对计算结果进行多重校验，确保电费计算的准确性。同时，电费计算软件能够生成详细的电费账单，包括用户的用电量、电费明细、缴费期限等信息，方便用户查看和核对。

4.2 智能核算系统

智能核算系统是在传统电费计算软件的基础上，引入大数据和人工智能技术，实现对电费核算的智能化管理。智能核算系统收集和分析大量的用户用电历史数据、实时用电

数据以及其他相关信息，如天气数据、节假日信息等，建立用户用电行为模型。利用这些模型，智能核算系统能够对用户的用电情况进行实时监测和分析。一旦发现用户的用电数据出现异常，如用电量突然大幅增加或减少、用电模式与历史数据差异过大等情况，系统能够及时发出预警信号。

5 收费技术

5.1 传统收费方式

5.1.1 营业厅收费

营业厅收费是最为传统的电费缴纳方式之一，用户需要在规定的缴费期限内，前往电力企业指定的营业厅，在柜台处向工作人员缴纳电费。工作人员在收到用户缴纳的现金、支票或通过刷卡等方式完成收款后，为用户开具缴费凭证。这种收费方式虽然操作相对简单，但存在诸多不便之处。对于用户而言，需要花费时间前往营业厅，在营业厅还需排队等待，尤其是在缴费高峰期，排队时间长达数十分钟甚至更久，给用户带来了极大的不便。而且，营业厅的营业时间通常有限，用户如果在非营业时间才想起缴费，可能会导致逾期缴费。据统计，在一些主要依赖营业厅收费的地区，约有20%–30%的用户因缴费不便出现过逾期缴费的情况。

5.1.2 银行代收

银行代收是电力企业与银行合作推出的一种缴费方式，用户前往与电力企业合作的银行网点，在柜台办理电费缴纳业务，也可通过网上银行、手机银行等渠道进行在线缴费。银行在收到用户的缴费信息后，将相关数据传输给电力企业，完成电费缴纳流程。银行代收在一定程度上拓宽用户的缴费渠道，为用户提供更多的选择。然而，这种方式也存在一些问题。一方面，由于银行与电力企业之间的数据传输需要一定的时间，会出现缴费信息延迟到账的情况，导致用户在缴费后不能及时查询到缴费结果，影响用户的正常用电。另一方面，部分老年用户或对电子支付不熟悉的用户，在使用银行代收的网上银行或手机银行缴费方式时，遇到操作困难。

5.2 电子支付收费平台

随着互联网金融的快速发展，电子支付收费平台逐渐成为主流的电费缴费方式。目前，电力企业与各大互联网支付平台合作，推出多种便捷的电子支付缴费方式，如微信公众号缴费、支付宝生活缴费等。用户只需在手机上打开相应的支付平台，绑定自己的电力用户账号，即可随时随地进行电费缴纳。缴费过程简单快捷，用户在输入缴费金额并确认

支付后，缴费信息能够实时传输到电力企业的系统中，实现即时到账。以某地区电力企业推广电子支付收费平台为例，在短短一年内，电子支付缴费的用户占比从原来的30%迅速提升至80%以上，逾期缴费率也从原来的15%降至5%以下。同时，电子支付收费平台还为用户提供了丰富的查询功能，用户可以随时查询自己的缴费记录、电费账单等信息，方便用户进行财务管理。此外，电力企业通过电子支付收费平台，还可以向用户推送用电提示、电费优惠活动等信息，提升了用户体验。收费技术效果如表1所示：

表1 收费技术效果对比

收费技术	缴费便捷度	缴费到账时间	逾期缴费率	运营成本(元/千户)
营业厅收费	低,需客户前往营业厅	即时	20%	500
银行代收	一般,需客户前往银行或使用网上银行	1-2个工作日	15%	300
微信公众号缴费	高,随时随地可缴费	实时	5%	100
支付宝生活缴费	高,随时随地可缴费	实时	5%	100

6 结论

抄表核算收费在供电系统中具有保障企业经济收益、提升客户服务质量以及为电力系统规划提供数据支持等重要作用。传统抄表核算收费技术逐渐暴露出效率低、准确性差等问题，而远程自动抄表技术、智能核算技术以及电子支付收费平台等新兴技术的应用，显著提升了抄表核算收费的效率与质量。对比不同技术的应用效果，供电企业可根据自身实际情况，如用户规模、地理环境、成本预算等，合理选择和组合抄表核算收费技术，构建高效、精准、便捷的抄表核算收费体系，以适应电力市场发展的需求，提升企业的核心竞争力。未来，随着技术的不断进步，抄表核算收费领域将持续创新，促进电力行业的可持续发展。

参考文献：

- [1] 代立赟. 智能化电力企业抄表核算收费应用分析[J]. 中国科技纵横, 2023(24):8–10.
- [2] 赵含笑, 梁振杰. 电改背景下电网企业抄表核算收费工作分析[J]. 电脑采购, 2024(9):174–176.
- [3] 王雨艺. 电力计量中的抄表核算收费智能化技术研究[J]. 电脑采购, 2024(9):141–143.
- [4] 杨俊琪. 供电企业抄表核算收费中存在问题与策略探讨[J]. 百科论坛电子杂志, 2024(23):40–42.
- [5] 王震, 张健, 王强. 抄表核算收费过程全流程自动化技术探索[J]. 数字化用户, 2023(41):239–240.