

# 电力营销计量管理研究

吴永亮 韩文明

国网青海省电力公司海南供电公司

**摘要：**随着电力行业的发展和电力市场的逐步开放，电力营销电能计量装置的计量方法显得愈发重要。日常生活中，将电通过直流电、交流电和高频电能等通过输电线路输送给需要使用的用户。用户通过计算电子表上的数字计算所用电量，国家通过宏观调控电价，对电能资源进行合理的控制。本文分析了传统计量方法如电流电压法和功率积分法，并探索了新型计量方法，包括基于智能电表和区块链技术的应用。最后，通过对比不同计量方法的结果和讨论各方法的优劣势，我们得出结论认为，电力营销电能计量装置的计量方法研究对于提高电力行业的效率和透明度具有重要意义。我们的研究成果不仅可以为电力行业的实践提供参考，还可以为未来相关研究提供新的思路 and 方向。

**关键词：**电能计量；计量方法；研究

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2023.12.103

## 一、前言

电力作为现代社会的基础能源，在工业生产、商业运营和居民生活中扮演着至关重要的角色。电力营销是电力行业的重要环节，直接关系到电力资源的分配和利用效率，对经济社会发展具有重要影响。在电力营销中，电能计量装置扮演着确保电力交易公平、准确和透明的角色，是保障供电公司和用户权益的重要保障，实现电能计量的关键设备，负责测量和记录用电量。

当前电能计量存在诸多问题和挑战，传统电能计量装置的精度和稳定性存在一定程度的不足，无法满足日益复杂的电力交易需求，部分电能计量装置容易受到恶意篡改或操控，存在安全隐患。其次，传统计量装置数据采集和管理方式相对落后，难以适应大数据时代的需求，电能计量装置在法律法规方面的标准和规范不够完善，存在规范执行和监管不足的情况。因此，电能计量装置的计量方法研究至关重要。

## 二、电能计量装置的相关分类

电能计量装置可以根据其功能、技术特点以及应用场景的不同进行分类。以下是一些常见的电能计量装置分类：按功能分为标准、智能、临时类。标准计量装置是用于对电能进行准确测量和计量的装置，通常用于公共电网或大型电力系统中；智能计量装置集成了智能化技术，具有远程监测、数据传输、远程控制等功能，适用于智能电网、分布式能源系统等场景；临时计量装置用于临时性的电能计量，如工地施工、临时用电等场景。按技术分类为机械式和电子式，机械式计量装置是利用机械原理进行电能测量，常见的有机械式电能表；电子式计量装置是利用电子技术进行电能测量，具有更高的精度和稳定性，如电子电能表、智能电表等。按应

用场景分为户用、变电站、工业计量装置，户用是安装在用户家庭或企业中，用于对电能消耗进行计量，通常是电子式智能电表；变电站计量装置是安装在变电站或配电站中，用于对电力系统中不同节点的电能进行计量；工业计量装置用于工业生产场所的电能计量，通常需要满足更高的精度和稳定性要求。这些分类方式可以根据具体需求和应用场景进行组合和拓展，为不同的电能计量需求提供适用的解决方案。

## 三、用电计量装置异常的检测方法

### 1. 功率因数检测法

功率因数检测法是一种常用的用电计量装置异常检测方法，其基本原理是通过监测电路中的功率因数变化来识别可能存在的异常情况。功率因数是指电路中有功与视在功之比，是衡量电路负载性质的重要参数。在正常情况下，功率因数应该在一定范围内，通常为0.8至1之间。用电计量装置会监测电路中的功率因数随时间的变化。如果功率因数偏离了正常范围，可能表明电路中存在异常情况，如电机损坏、设备故障、电压不稳等。当检测到功率因数异常时，用电计量装置会触发警报或报警信号，提醒操作人员注意可能存在的问题。警报可以通过声音、光信号或远程通知等方式进行。

在发生异常情况时，操作人员可以利用功率因数异常信息进行故障诊断和处理。例如，可以通过检查电路连接、设备运行情况等方式找出并解决异常原因，以确保电力系统的安全稳定运行。用电计量装置通常会记录功率因数异常事件的发生时间、持续时间、异常程度等信息，以便后续分析和优化电力系统运行。因此功率因数检测法能够及时发现电力系统中的异常情况，帮助提高系统的稳定性和可靠性，减少故障损失，并为电力系

统的运行和维护提供重要参考。

### 2. 计量电流检测法

计量电流检测法用于检测用电计量装置异常的一种常见方法，其基本原理是通过监测电路中的电流变化来识别可能存在的异常情况。电流是电荷在单位时间内通过导体截面的量度，是描述电路中电荷流动情况的基本参数，用电计量装置会监测电路中的电流随时间的变化。正常情况下，电流的变化应该在一定范围内，与设备的额定功率和负载情况相匹配，当检测到电流超出正常范围或存在异常波动时，可能表明电路中存在异常情况，如设备故障、短路、过载等。

当检测到异常电流时，用电计量装置会触发警报或报警信号，通知操作人员注意可能存在的问题。报警方式可以包括声音报警、光信号或远程通知等。操作人员可以利用异常电流信息进行故障诊断和处理，例如，可以检查电路连接、设备运行情况等，找出并解决异常原因，确保电力系统的安全稳定运行。用电计量装置通常会记录异常电流事件的发生时间、持续时间、异常程度等信息，以便后续分析和优化电力系统运行。因此计量电流检测法能够及时发现电力系统中的异常情况，帮助提高系统的稳定性和可靠性，减少故障损失，并为电力系统的运行和维护提供重要参考。

### 3. 开关量检测法

开关量检测法用于检测用电计量装置异常的一种常见方法，其基本原理是通过监测电路中的开关状态变化来识别可能存在的异常情况。在电力系统中，开关状态通常表示电路的通断状态，比如开关、继电器等设备。首先，需要确定电路中的正常开关状态，正常状态是指在正常运行情况下，开关处于预期的位置或状态。这可以根据设备的工作原理、电路设计要求等来确定。用电计量装置会不断监测电路中的开关状态，并与预期的正常状态进行比较。如果检测到开关状态发生异常变化，即与预期状态不符，就会认定为存在异常情况。

一旦检测到异常开关状态，用电计量装置会触发报警机制，发出警报信号或将异常信息传递给操作人员。这样可以及时引起注意，对可能的问题进行进一步的检查和处理。通过检测到的异常开关状态，操作人员可以进行故障诊断和处理。他们可以检查电路连接、设备运行情况等，找出异常的原因，并采取相应的措施解决问题，以确保电力系统的安全稳定运行。用电计量装置通常会记录异常开关状态的发生时间、持续时间、异常程度等信息。这些信息可以用于后续的数据分析，帮助发现潜在的系统问题和优化运行策略。

### 4. 用电的状态量检测法

用电的状态量检测法可以在各种电力系统和电力设备中应用，以监测系统的运行状态并及时发现异常情况。在电力系统中，可以使用状态量检测法监测电流、电压、功率因数等状态量，以实时监测电网的运行状态，通过检测状态量的变化，可以及时发现电网中的故障、过载或其他异常情况，提高电网的可靠性和稳定性。

用电设备如发电机、变压器、电动机等的运行状态对电力系统的稳定性和可靠性至关重要。通过监测这些设备的状态量，可以实现对设备的实时监测和保护。例如，检测电机的电流变化可以发现电机运行异常或过载情况，及时采取措施防止损坏。在智能电网中，状态量检测法可以用于监测电网的负载情况、电力质量、能源利用效率等。通过实时监测状态量，可以实现对电网的动态调整和优化，提高电网的运行效率和响应能力。

用电计量装置是实现电能计量的关键设备，对其运行状态的监测至关重要。通过检测电能计量装置中的状态量，可以及时发现设备故障或异常，确保电能计量的准确性和可靠性。用电状态量的监测也可以应用于电力负荷管理领域。通过监测用户的用电行为和负荷情况，可以实现对电力负荷的动态调整和优化，提高电力系统的运行效率和能源利用效率。

## 四、用电计量装置故障分析

### 1. 背光故障

背光故障是指用电计量装置显示屏背光部分出现故障或异常，导致背光无法正常亮起或显示屏背景变得昏暗。这种故障会影响计量装置的正常使用和数据显示，需要及时修复以恢复装置的功能。

主要原因有以下几方面：背光灯是用于照亮显示屏背景的光源，如果背光灯故障或损坏，就会导致显示屏背光失效。可能的原因包括背光灯老化、损坏、接触不良等；如果背光供电线路出现故障或异常，例如电源线断路、接触不良等，就会导致背光无法正常供电。此外，电源板或驱动电路中的故障也可能影响背光供电；背光驱动电路负责控制背光灯的开关和亮度调节，如果背光驱动电路出现故障或异常，就会影响背光的正常工作。可能的原因包括驱动电路损坏、元件老化等。背光故障也可能是由于连接线路或连接接头出现接触不良导致的。例如，连接线路松动、氧化、接触不良等都可能影响背光信号的传输，导致背光异常。电力计量装置通常安装在户外或恶劣环境中，长期受到日晒、雨淋、湿气等环境因素的影响，可能导致背光部分的损坏或老

化。

针对背光故障，通常需要进行以下步骤来进行故障分析和处理：首先，检查背光灯是否正常工作，如果背光灯故障，可能需要更换背光灯；其次，检查背光供电线路和连接线路是否正常，修复电源线路或连接线路的故障；如果以上步骤无法解决问题，可能需要进一步检查背光驱动电路或其他相关电路的故障，并进行修复或更换受损部件；最后，对于环境因素导致的背光故障，需要加强对电力计量装置的维护和保护，减少外部环境对装置的影响。

## 2. 多功能口故障

多功能口故障是指用电计量装置中的多功能口（也称为通讯口或接口）出现异常或故障，导致与外部设备通讯或连接功能受到影响的情况。这种故障可能会影响计量装置与外部系统的数据传输、监测和控制功能。以下是对多功能口故障的故障分析及可能的原因：多功能口的连接线路出现故障或接触不良是常见的原因。例如，连接线路插头损坏、线路断裂、接头松动等都可能造成通讯口无法正常连接外部设备。多功能口本身的接口或连接器可能出现损坏或老化，导致通讯信号无法正常传输。这可能是由于长期使用、外部冲击或环境因素导致的。多功能口所使用的通讯协议可能不匹配或出现设置错误，导致通讯信号无法正常传输。这可能是由于配置错误、参数设置错误等原因导致的。电磁干扰是指外部电磁场对多功能口通讯信号的干扰，可能导致通讯信号的丢失或错误。这种情况可能由附近设备的电磁干扰、电源线路的干扰等引起。多功能口所使用的软件或固件可能存在bug或版本不兼容问题，导致通讯功能异常。在这种情况下，可能需要升级或修复软件或固件来解决问题。

针对多功能口故障，通常需要进行以下步骤来进行故障分析和处理：首先，检查多功能口的连接线路和接口是否正常，修复或更换受损部分，其次检查通讯协议设置是否正确，确保与外部设备的通讯协议匹配。如果存在电磁干扰问题，可能需要采取屏蔽措施或调整设备位置，减少干扰影响，如果软件或固件存在问题，可能需要升级或修复软件或固件版本。

## 五、电能计量装置的合理化管理

电能计量装置的优化管理是指通过对计量装置的运行、数据采集、数据处理等方面进行管理和优化，以提高计量装置的性能、准确性和可靠性，从而确保电能计量的准确性和可靠性。设备优化管理，对电能计量装置的运行状态进行监测和管理，包括定期检查设备的运

行情况、保养设备、定期校准和检验等，确保设备处于良好的运行状态。数据采集优化，优化电能计量装置的数据采集过程，包括提高数据采集的频率、精度和稳定性，确保数据采集的准确性和及时性。对采集到的数据进行处理和分析，包括数据清洗、校验、校正、统计分析等，发现并解决数据异常或错误，提高数据的质量和可信度；对电能计量装置进行故障诊断和维护，及时发现和排除故障，提高设备的可靠性和稳定性，减少因故障造成的停机和损失；加强对电能计量装置的安全保障措施，包括防止恶意篡改、防止数据泄漏、加强数据安全性保护等，确保计量数据的安全和可靠性；不断引进和应用新技术，如智能化技术、物联网技术、区块链技术等，提高电能计量装置的智能化水平和管理效率，强化对电能计量装置的监管和管理，建立健全的管理制度和标准体系，规范电能计量装置的运行和管理，保障电能计量的公正、公平和准确。

## 六、结论

电能计量装置的准确性和可靠性对于电力系统的运行和管理至关重要。电能计量装置优化管理对于能源计量、电力系统运行、能源管理决策、节能环保、管理效率、行业发展等方面都具有重要意义，是保障电力系统安全稳定运行和推动能源管理工作的重要举措。优化管理能够确保计量数据的准确性和可靠性，从而保证能源消耗的准确计量，为能源管理和成本控制提供可靠依据。通过建立健全的管理制度和标准体系，推动电力行业的规范化管理和技术创新，促进行业的健康发展。

## 参考文献

- [1]董刚. 电能计量装置计量过程中智能故障诊断方法[J]. 工业计量, 2023, 33(06): 109-114.
- [2]刘月晓, 陆翔宇, 李蕊, 杨广华, 李娜. RBF神经网络的关口计量装置故障诊断方法研究[J]. 电工技术, 2022, (20): 133-136+139.
- [3]李铭凯, 张缘, 李蕊, 张艳研, 段大鹏. 基于DDC的电能计量装置现场检验方法[J]. 微型电脑应用, 2022, 38(10): 86-89.
- [4]赵怀弟. 电能计量装置故障处理方法[J]. 技术与市场, 2022, 29(04): 123-124.
- [5]左进. 电力计量装置异常原因及监测方法分析[J]. 现代工业经济和信息化, 2021, 11(04): 142-143.
- [6]王昕. 电能计量装置运行状态的综合评估与趋势分析方法[J]. 光源与照明, 2020, (12): 39-41.