

电力计量接线装置的高精度性能改进与实践应用

徐庆文

浙江嘉越能源科技有限公司

DOI:10.12238/jpm.v6i7.8198

[摘要] 电力计量是电力系统运行、经营结算和能源管理的核心基础，其精确性直接关系到电能贸易的公平公正、电网损耗的准确核算以及用户电费的合理收取。计量结果作为发、输、配、用各环节电量流转的唯一法定依据，是保障电力市场高效运行、促进资源优化配置的关键支撑。在此过程中，电力计量接线装置发挥着不可或缺的基础性作用。作为连接互感器（CT、PT）与电能表等核心计量设备的物理通道，接线装置承担着传输电流电压信号的重任。基于此，本文主要论述了电力计量接线装置的现存问题和改进策略，并给出了相关应用，为相关从业者提供参考。

[关键词] 电力计量接线装置；改进策略；实践应用

Improvement of high precision performance and practical application of power metering wiring device

Xu Qingwen

Zhejiang Jiayue Energy Technology Co., LTD.

[Abstract] Power metering is the core foundation of power system operation, business settlement, and energy management. Its accuracy directly impacts the fairness and justice of electricity trade, the accurate calculation of grid losses, and the reasonable collection of user electricity fees. As the sole legal basis for the flow of electricity through generation, transmission, distribution, and consumption, the metering results are crucial for ensuring the efficient operation of the power market and promoting the optimal allocation of resources. In this process, power metering connection devices play an indispensable foundational role. These devices serve as the physical link between core metering equipment, such as current transformers (CTs) and potential transformers (PTs), and electricity meters, responsible for transmitting current and voltage signals. This article primarily discusses the existing issues and improvement strategies of power metering connection devices, along with relevant applications, to provide a reference for professionals in the field.

[Key words] power metering wiring device; improvement strategy; practical application

随着智能电网建设的深入推进和新能源规模化并网，电力计量系统面临着更高精度的测量需求与更复杂的运行环境挑战。作为计量回路中的关键环节，电力计量接线装置的性能直接影响着电能数据的采集质量与传输可靠性。本文聚焦于高精度计量接线装置的技术改进路径与实际应用效果，为构建更精准、更可靠的电力计量体系提供技术参考与实践依据。

一、电力计量接线装置的重要作用

电力计量接线装置属于电能计量系统里的枢纽性质设备，它的主要作用表现在很多重要方面，首先就是保证电能计量的结果既准确又可靠，将电流、电压互感器规范而牢固地连接起来或者直接把电能表接到一次系统上，从而让一次系统的电流、电压信号在毫无损失、没有失真的情况之下转换成二次回路里适合电能表计量的标准信号，这是达成公平、公正交易结算以及能源消耗正确计算的物质根基。

其二，该装置肩负着重大的安全防护职责，恰当的绝缘规划、稳固的接地手段、明晰的相位标记，把高压、巨量电流带给人们及设备的危险予以隔断，避免出现诸如短路断路之类的不安全操作状况，还能在某种程度上帮助识别不当用电举动，从而守护好供电用、电秩序以及电网运作安全。

再者，在智能电网与精细化管理的背景下，现代接线装置为各类智能电能表、数据采集终端及远程通信模块提供了稳定、兼容的接口平台，是实现用电信息自动采集、远程监测、负荷控制及高级计量体系功能不可或缺的底层支撑。因此，电力计量接线装置是维系电能计量公平性、电网运行安全性以及用电管理智能化水平的基石，其设计与施工质量直接关系到供电双方的经济利益、电网企业的运营效率乃至电力市场的经济秩序。

二、电力计量管理现存的问题

电力计量接线装置在配置、基础管理与技术应用环节存在显著不足。首要问题体现在装置配置方案的科学性欠缺，未能精准适配电力行业发展的核心需求。其次，支撑装置运行的基础资料管理体系不够完善，存在管理疏漏。同时，代表行业发展方向的新型计量技术及工艺在推广普及过程中未能有效落实到位，制约了计量水平的整体提升。这些基础性短板直接影响了计量工作的效能。

装置运行维护与数据管理环节的薄弱进一步加剧了问题。在计量接线装置验收及周期性检验这个阶段，管理流程执行不到位的情况时常出现，这造成了设备带病运行的危险比较明显，故障发生率也比较高，再加上必要的维修保养没能及时有效地展开，所以整个装置的性能很难达到安全稳定运行的基本需求。而且特别重要的一点是，有些人在处理装置运行时的数据方面有着非常大的缺失，数据记录只是走个形式，并没有深入地去分析和验证，这就使数据的真实度及其应用价值大大降低。这些情况加在一起，不但严重影响到电力计量管理工作质量的改善，还直接损害到了计量接线装置关键步骤——接线检查工作的可靠程度和实际效果。

三、电力计量接线装置的高精度性能改进策略

（一）重视检查工作的要点

在电力计量接线装置高精度改良对策里，重视检查工作要点非常关键，真正有效的检查需紧密联系该装置本身的构造特点及现实运作状况才行，否则很难有效地改善接线这项工作。

现场环境往往充斥着诸如三相负荷不平衡、功率因数起伏不定、冲击负荷、谐波影响以及无功补偿转换之类的繁杂情况，这就对检查设备能否适应这些复杂情形提出了很高的标准。传统的电能校验仪因其测量范畴与精确度所限，在如此复杂的环境下很难准确判定三相接线是否正确。所以，工作人员应当首先采用适应能力强、精确度高的钳形相位伏安表，并合理地应用六角图法来进行检验。这种办法的关键之处就在于同时准确测量各个相位的电流、电压以及相位角这些重要数据，借助细致入微的数值比较还有图像剖析手段，全方位地考察整个接线方法是否正确。只有依靠这样一种科学且具备全面参数考量意义的实地检测方式，才能真正掌握检查工作的要点所在，进而有效排除外界环境带来的干扰因素，提升检查结论的可信程度。

（二）注重运行过程的检查

电力计量接线装置高精度性能改进的关键策略之一在于强化运行过程的实时检查与动态监控。这要求摒弃仅依赖定期校验的传统模式，构建覆盖计量装置全生命周期的常态化监测体系。核心在于对运行中的电流互感器（CT）、电压互感器（PT）的实时工作参数（如比差、角差、负荷点）进行持续跟踪与在线比对，确保其实际运行工况符合设计精度要求。同时，必须严密监控二次回路的完整性，通过在线测量回路导通的电阻、压降及相位角，即时发现并定位因接触不良、绝缘老化或意外短路造成的异常状态。对电能表本身，需结合负荷波动特性，实施运行状态下的误差趋势分析，识别是否存在超差风险。所有动态监测数据均需与原始检定数据、历次检测记录进行深度关联比对，运用统计学方法进行离散度分析与趋势预判，精准溯源误差产生的环节与根源。据此方能动态优化 CT/PT 的实际运行负载点，科学调整电能表匹配方案及安装位置，实现计量误差的主动控制与最小化。唯有将精细化的运行检查数据作为装置配置优化与维护决策的直接依据，方能确保持续稳定地输出高精度计量结果。

（三）注重二次接线以及接线两端的核对工作

在电力计量接线装置提升精确度的策略里，二次接线是否准确以及两端是否被严格核对是重点所在，安装的时候要凭借标准颜色标识来明辨导线的功能差异，保证电流回路同电压回路相互隔离开来，无论采用分导管还是规范捆绑的方式。二次回路上的两端必须要牢固又清楚地标上对应的端子编号，这给

之后的细致核对创建起物理上的参照依据。针对从互感器延伸到电能表这部分的链接部分，查验工作应当密切联系具体的接线图纸以及已经标记好的端子编号，要准确地利用万用表，相位测定装置之类的工具去量测回路里的电流，电压以及相位关系等重要信息。在遇到复杂状况或者测量存在疑问的情况下，应当果断采取停电措施，实施彻底的实物端对端核对，让接线状态完全展现出来，方便精准找出问题所在。这种方法就是从安装源头确保标识清晰可靠，再到检测环节注重参数精确测量并结合图形分析，必要时还要做实物点对点核对，从而系统性地加强二次回路核查的可靠性，这是保障整个电力计量接线装置达到高精度和长期稳定运行的关键支持。

四、电力计量接线装置的应用

(一) 基本管理

在电力计量接线装置的实际应用中，它最重要的功能就是针对电力系统运作过程中出现的很多重要数据展开不间断的观察和剖析工作，其中牵涉到的数据范围非常广，诸如电力经济运行方面的各种参数，还有与电费结算有关联的数据等等都是重点部分。经过精确地获取并仔细地加以分析之后，给计量资产实现规范化的管理乃至精益化的操作形成了很稳固的数据根基。这种管理工作能力得到加强之后，就间接地保障了现场各类计量设备按时开展周期性检定或者校准任务时的科学性与有效性，使得它们严格按照既定的技术规程以及时间节点来执行相应工作成为可能。电力计量接线装置创建起这个闭环监测体系，它的主要作用是及时察觉计量回路，设备性能或者数据存在异常之类的潜在问题之处，如果发觉有偏离状况或者故障迹象，就会马上启动报警机制并关联到对应的运维流程。

(二) 运行过程管理

在电力网络运行维护中，科学规范的管理措施对保障计量精度具有关键作用。该管理以接线装置为核心，涵盖静态校验与动态监测全过程。静态管理包含对装置本体以及配套互感器、二次回路最初安装质量的核查，还要创建其检定档案，并定期检查密封状态，从而保证物理连接稳固，绝缘性能符合标准。动态管理依靠装置内部或者外部连接的数据采集单元，随时监测并传送 CT、PT 二次负荷阻抗、回路通断情况以及电能表脉冲信号，而且要把检定机构给出的互感器误差检测原始记录加以录入。此过程着重关注二次负荷波动给 CT、PT 实际运

行误差带来的影响趋向，借助装置采集到的负荷数据，同历史检定成果展开动态对比分析。这种融合装置即时工况数据和检定溯源数据的循环管理模式，突出改进了误差识别的时效性以及处理的针对性，给电能计量体系的稳定运行和电网安全给予了基本保障。

(三) 用户端管理

部署于用户侧的电力计量接线装置在终端管理中发挥双重核心作用。其一，该装置通过自动采集用户电能表的运行参数与计量数据，彻底取代了传统复杂且耗时的人工现场抄录模式。其技术路径在于依托配变台区低压线路构建通信通道，将分散的用户表计信息集中汇聚至配电变压器侧的集中器单元，继而借助有线通信介质实现电能数据的准实时回传。其二，装置支撑的信息化管控模式为重要电力用户的表计精度管理提供了先进手段。系统可对关键用户计量点实施持续的远程监测与数据捕获，并运用多源数据比对、异常波动分析等验证机制，对计量结果进行动态校验与深度评估。这种基于装置实时数据的精细化误差管控策略，能够主动识别潜在偏差趋势，指导针对性的现场核查或设备调校，从而将整体计量误差控制在技术规范允许的最小范围之内。

总结

综上所述，电力计量接线装置的改进之路，是一个不断发展和适应时代变化的过程。随着技术的不断进步，新一代装置将进一步提升测量准确性，使其在复杂电网环境中仍能保持稳定运行。通过优化硬件设计和改进数据处理方法，装置能够更好地适应不同负载变化，减少误差，提高长期可靠性，为智能电网和新能源接入提供更精准的数据支持。

[参考文献]

- [1]常高颂, 陈彪. 电子技术在继电保护装置性能改进中的应用[J]. 集成电路应用, 2024, 41(6): 366-367.
- [2]黄丽. 电力计量装置接线检查及其准确性探究[J]. 数字化用户, 2021: 139-141.
- [3]雷梦真. 电能计量装置错误接线诊断浅析[J]. 电力系统装备, 2022(9): 45-47.

作者简介：徐庆文，出生年月：1988年6月，男，汉族，籍贯：浙江省嘉兴市，学历：本科，职称：工程师，研究方向：电气系统及其自动化。