

浅谈电力计量智能表检验检测存在的问题与解决措施

刘敏

山东省菏泽市成武县市场监督管理局

摘要：近年来，我国对电能的需求不断增加，电力计量工作也越来越受到重视。为全面优化电力计量水平，需整合计量采集机制，打造更加合理的管控平台，维护协同管理的科学性和规范性，维持统一控制效果，并满足电力营销多元发展的具体需求，实现电力体系统筹控制的目标。文章就电力计量智能表检验检测问题与解决措施进行研究，以供参考。

关键词：电力计量；智能电能表；检验检测

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2022.07.040

引言

近十年来，随着社会经济的迅猛发展，我国社会主义市场经济体制的系统逐渐完善，计量标准已成为保障当今社会正常运行不可或缺的关键组成部分。社会各行各业都能应用到直接测量工作，例如产品的生产方式和有机化合物的交易方式。而且人们的日常生活和工作也离不开直接测量，比如人们日常乘坐的出租车。即使是先进的国家科研成果也离不开非常精确的直接测量。产品计量检测工作的标准化与生产的产品和人民群众的息息相关，是当今社会国家经济发展最关键的支撑。只是目前的产品质量检测工作在实施过程中受到的影响因素较多，还存在很多不足。本文对工作中产品计量检验工作的主要特点、影响因素以及应对策略进行了具体描述和深入讨论，以期为我国计量检定工作的有效开展予以一定的技术支持。

一、电能表检定装置异常状态识别方案

当电能表检定装置处于异常状态时，检定装置通信信道会受到影响。检定装置主要由信号发射端、信号接收端两部分组成，信号发射端向检定目标发射脉冲信号，脉冲信号接触到检定目标后，反射到信号接收端，信号接收端将信号发送到信息宿上，由信息宿对检定信号处理、分析，从而检定到电能表计量误差。检定装置容易受到干扰，由于检定信号中含有大量的噪声，处于异常状态，将无法正确检测出电能表计量误差。信道受到噪声源影响，会使通信的信号中含有大量噪声，当噪声干扰程度比较大时，会影响到最终检定结果准确率，说明此时检定装置处于异常状态，因此可以根据信噪比强弱来识别检定装置异常状态。故本文采用SNR（信噪比）算法对检定装置进行异常状态识别，形成一个新的思路。其识别过程主要由检定装置SNR信号获取、数据预处理、装置异常状态评估识别3个部分组成。

二、影响电力计量智能表结果精准性的主要因素

（一）抗干扰性能较差

由于智能电能表是利用线圈形成磁场进而具备计量功能，因此如果外部环境中存在明显的磁场则容易影响到表内的磁场，从而降低测量结果的精准性。

（二）计量检定应用不够严谨

目前，在计量检验方面，相关数据管理部门承担着基本职能，进行计量检验。但是，在理论和实践方面，各职能部门各司其职、执法力度还不足以满足市场的真实需求，在执行过程中，经常出现民警拒绝检查，甚至群众围堵拒绝检查的情况。特别是在城镇中，这种现象非常普遍，应该引起高度重视。

（三）信息监督管理不到位

当前，网络信息呈爆发式增长，大量信息处于共享状态，为各个行业获取信息和使用信息提供了便利，但信息共享也存在一定的弊端。若不能建构完整的信息安全监督管理体系，就会出现信息不安全、信息孤岛等问题，难以满足用户的实际服务需求，使企业在开展电力营销工作时处于被动。

（四）表内电压回路磁通的对称性

如果不对称，则会形成附加扭矩，使得电表读数存在误差，进而降低电力计量的准确性。比如，由于摩擦力而使补偿力矩变大，或在维修、装配的过程中引起磁路不对称，就会形成固有的补偿力矩，只要有了这种力矩，即便无电流经过电能表，表也会自行转动，即所谓的潜动。如果存在潜动问题，电能表读数必然不准。

（五）温度误差

在电能计量工作中，受温度等各种因素的影响，电能计量存在误差。在对电能表测量的误差进行研究后发现，当电能表的测量精度发生变化的时候，往往会影响到电能表的计数精度，如果电能表的电流受温度影响发生了变化，那么电能表的测量结果就会发生偏差，从而导致电能计量误差。

（六）电流互感器问题

电流互感器中若未选取合适的倍率，就会降低计量

的准确性。若电流互感器的工作电流偏小，则磁通密度相应变低，从而会使误差变大。因此，在挑选互感器的时候需选取恰当的倍率比，不可太大，也不可太小。另外，未科学选取互感器的二次容量也会降低计量的准确度。比如，二次负荷阻抗中有一小部分是互感器上的二次回路导线阻抗组成，若用户用电负荷过大，则容易干扰到电流互感器的准确度。就互感器上的负载电流来看，当经过串接点与二次连接导线上接触电阻的时候，一定会形成电压降，进而使负载上面电压发生改变，导致与二次线圈上的电压不同，从而引起计量误差。

三、提高电力计量智能表检测性能的措施

（一）合理选用电能表

如果计量点功率谐波含量超过国家标准的要求，可以使用相同精度的全电子式电能表，也可以使用带有计量谐波成分功能的多功能电能表。利用谐波电能表可以对谐波电量进行计量，并对电压、电流的谐波含量和失真情况进行2~50次的同步计量，对电网的电压、电流、基波有功和无功、谐波有功和无功等进行直观的记载。另外，通过改进电压和电流互感器的布线，可以降低谐波对电能表的影响。电能计量的准确性与我国电力的经济效益和社会效益密切相关，为了更准确地衡量用户所消耗的电能，应该将包含高次谐波的线路作为研究目标，使用电量均衡的计算方法和贸易结算电能表，同时，还要严格遵守国家的规定，在进行共振处理的同时，降低电网中的共振现象对电能计量造成的冲击。针对大功率变换装置和电弧炉等负载引起的电力谐波，电能表会记录负荷所消耗的基波有功功率，因此采用电磁感应式电能表更加合理；如果由电网产生功率谐波，能够体现真实电能的全电子式电能表。

（二）执行方面的规范化管理

实施规范的能源计量管理离不开完善的管理制度。电力公司管理者要充分认识到规范电能计量的内涵，站在发展变化的角度上看问题，加强电能计量管理监督。结合我国法律法规和能源行业技术规范，构建扎实的能源计量管理体系，在实际工作中不断总结积累经验，加强问题原因分析，制定有效对策，确保能源计量管理工作能够顺利进行。工作人员还需定期检查电能计量装置，及时更换陈旧和损坏的装置。电力公司必须要严格监督和控制人员的行为，确保人员很好地完成任务，努力将电能计量误差控制在最小范围内，体现了电能计量标准化管理的巨大价值。

（三）转变管理思维

为更好地维护电力营销计量采集水平，要整合具体

的管理措施，并着重关注管理部门对电力营销的重视度。要从企业文化入手，充分将规范营销、精准营销列入企业发展文化体系内，从而形成自上而下的营销管理体系，保证后续营销工作均能规范化开展，维护企业核心竞争力，从而更好地适应信息化时代企业发展变化要求。与此同时，要强化管理系统建设中营销工作的宣传力度，促使电力企业内部工作人员更加重视营销计量管理环节。除此之外，要定期开展相应的培训指导工作，并利用交流的方式引导相关人员掌握前沿技术信息，以便于优化工作内容和工作效率，提高营销控制环节的综合水平，并充分激发工作人员的潜能。

（四）电力需求侧管理

电能计量自动化系统能够为电力需求侧管理提供数据支撑，具体包括：（1）通过这个系统来引导客户错峰用电，从而缓解用电压力。（2）通过对电力负荷的分析，得到的电力负荷的功率因数、负载率、三相不平衡率等信息，为电力负荷率较低的电力负荷和功率因数较低的电力负荷者，提出相应的技术指引，并提出电力负荷管理方面的问题，为客户制定合理的电力负荷分配方案，以达到改善电力负荷，减少电力消耗的目的。（3）在高用电量情况下，运用这一技术，对负载进行有效的控制，使整个网络得到了持续稳定的供应。

（4）通过对专用线路的电力数据进行统计，了解重点用户的用电状况，从而更好地为重点用户做好服务工作。（5）通过对各变电站母线及10kV馈线各结点的电压达标状况进行监测，为配电网的稳压和提升供电可靠性奠定基础。

（五）控制二次回路误差

（1）选取适当的二次回路截面和导线长度。通常，为了减小二次回路的电压下降，可以采用增加线路截面和减小线路长度的方式。在保证线路负载的前提下，合理地选取线路断面和线路长度，能够降低测量设备的误差。（2）降低二次回路的阻抗。选择电能表时，尽量选择全电子多功能电能表，一台多用，既能减小二次负载的阻抗，又能降低二次回路的电压降。

（3）安装保险丝。在设备投入运行之前，必须对变压器二次负载进行测试，在负载小于35kV的情况下，无须安装绝缘开关和保险丝；在负载超过35kV的情况下，必须安装保险丝。（4）使用电压补偿设备。当二次环负载较少时，为了提高测量精度，可以通过设置电压补偿器来调整压差。电压补偿器是一种能调整输出电压和相位的器件，它能增加二次电路的电压、电流，从而弥补二次电压下降所造成的差值，减小变压器二次环路的压降误差。

（六）构建完善的质量监管机制

伴随智能电能表在国内的大量普及，构建科学完善的电能表质量监管机制显得尤为紧迫。为开展好智能电能表的检测工作，首先需制定一套健全的规范流程，形成强有力的质量监控机制，优化网络环境。然后，要抓好检测技术人员的业务培养，提高其操作技能。此外，要重视对智能电能表的内部检验力度，仔细按相关检验流程开展检验工作。针对小批量的电能表，可选择抽样的检测方法，就检验结果与发现的问题应及时进行充分研究，寻找解决措施，逐步优化质量监控制度与内容，从而形成一套高效合理的质量监控体系。

（七）加强团队建设

随着经济的不断发展，科技也开始渗透到人们的生活。电力产业一直以来都有人才短缺的问题，而且没有引起足够的重视，因此，加强团队建设就成了一个非常关键的问题。现在不少公司都在制订人才战略，通过高额的薪酬组建团队，但效果不是很好。如果是被高薪所吸引，那么人才很有可能会选择离职。一些公司通过内部培训，聘请专门的教师进行授课，将理论与实际相结合，大大提升了员工的学习效果。在培训的同时，得制定评价方案，定期对员工进行评估，把成绩纳入每个人的工作评价体系，让他们更加勤奋工作。对优秀学员需要进行再培养，使其成为公司的后备人才。如何留住优秀的员工是一个非常重要的问题，企业要投入大量的人力物力，一旦发生人员的流失，将会带来巨大的经济损失。未来的市场竞争将愈演愈烈，现在进行人才战略，是为了在将来抢占更大的市场。在当前的社会背景下，电能计量装置的数量、使用规模日益增大，在设计、安装、选用等方面均有较高要求，加强对人员的培养，用科学的方式来处理电能计量误差，才能让电力行业更加稳定地发展。

（八）设备运行管理

配网中的装置是点多面广，如果没有一个自动的电力计量装置，通常要耗费大量的人力和物力来对其进行检测，不但要花费很长的时间才能找到问题所在，并且检测出的结果只能反映检测瞬间的状态。建成电能计量自动化系统以后，可以实时远程监测供电线路、变压器、计量装置等运行数据，同时系统还可以对监测数据进行快速统计、分析和异常报警，并按对象自动组合筛选，形成故障处理工单，触发营销管理系统业务流程，再强制流转处理，而且处理结果会自动返回系统，从而形成完整的闭环管理，为电力系统设备管理、经济运行、降损等工作提供可靠的依据。

（九）改变计量方式

一般电能表计量的电量，是谐波电量与基波电量之和，若采用的是高性能电能表，可以较为准确地计量出基波和谐波的电能，但谐波电量有可能因负载而发生变化。如果改为只计量基波电量，能减少对直线负载的冲击，目前大多数用户都觉得对基波电量进行计量的方式比较合理。针对电力谐波对电能计量的影响，可采取合理的计量方法，根据电价系统中电网费用的分配，对有电力谐波的用户，根据其供电价格和用电量上，对其进行适当的补偿，并根据其谐波成分的比重来调节用电费用。对有非线性负荷的用户进行综合管理，利用高精度的电子式电能表来减少电力谐波对电能计量的影响。

结语

总而言之，随着我国电网建设的日益成熟，电能作为一种社会资源越来越受到关注，对电能的需求量也越来越大。电能计量装置在数字电能测量中得到了广泛的应用，使得计量准确率得到了很大的提升，但由于电能系统本身的复杂性，在实际应用中不可能完全避免测量误差，因此，找出造成误差的原因，并针对原因提出相应的对策，可以减少或消除测量误差。计量检定工作的质量也对电网的稳定运行起着不可估量的作用，因此，在具体操作过程中，一定要确保测量设备的准确性与合理性。相关工作人员还应当注意规范考核机制，完善各级筛选工作，只有更好地规范计量工作流程，才能促进计量检定工作的标准化。电能计量工作可以使供电公司对自己的总体运行和发展情况有一个更全面的认识，为今后的长期、稳定发展提供可靠的数据基础。因而在计量工作中要不断地提高计量精度，在对电能计量进行深入的研究后，提出相应的改进措施，使电能计量的误差降到最低，从而使计量工作更加精确。

参考文献

- [1]王平,王芳,张族波.试论电力计量智能表检验检测存在问题及策略[J].工程技术,2017,(1):149-149.
- [2]刘海东.基于电力计量智能表检验检测存在问题及策略[J].中国科技投资,2017,(4):176-176.
- [3]焦亚坤.电力计量智能表检验检测存在问题及策略研究[J].中国新技术新产品,2015,(6):66-66.
- [4]程倩颖.电力计量智能表检验检测存在的问题探讨[J].通信电源技术,2018,35(7):243-244.
- [5]陈祉如,郭亮,杜艳,等.基于改进层次分析法的电能计量系统综合评价[J].山东大学学报(工学版),2022,52(6):167-175.