

电力计量装置中的故障智能检测技术分析

付倩

国网太原供电公司

摘要:随着计量自动化系统程度的提高,在很大程度上提高电网运行质量与效率,但电力计量装置故障频繁,成为电力企业面临的主要难题。随着智能检测技术应用的深入,提高了电力计量故障检测效率与准确性,降低了故障发生概率。要想取得更为理想的效果,就要电力企业对电力计量装置故障智能化检测技术优化创新,保障电力计量装置正常运行。因此,通过对电力计量装置进行智能化诊断,可以不断改进电力计量系统,提升电力行业的发展水平。

关键词:电力计量装置;故障;智能检测技术

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2022.07.110

引言

电能表是一种用于计量电力消费和电力交易结算的计量工具,能对电网电价进行准确的预测,对电网企业的经济效益都有很大的影响。电力计量设备发生故障,将对电力计量设备的精度产生较大的影响,并对电力企业和用户造成较大的经济损失。为此,对电力计量装置中的故障智能检测技术进行深入的剖析,并对其进行有效的控制,从而达到降低失效概率的目的。

一、电力计量的概述

电力计量是指对电力进行测量、记录、计算和控制的过程,是电力系统中的重要环节,其主要包括电能计量和功率计量两个方面。其中,电能计量是指对电能进行测量和记录,主要用于计量电量、电费结算等方面;而功率计量是指对电路中的功率进行测量和记录,主要用于控制负荷、保护设备等方面。而从设备的角度来看,电力计量设备包括电能表、功率计、电流互感器、电压互感器等。在电力系统中,电力计量设备的精度和可靠性非常重要,对电力系统运行的稳定性、电力市场稳定等方面都发挥着至关重要的作用;而从技术角度来看,电力计量技术主要包括发电量、煤耗、线损等方面的技术内容,需要借助智能化技术手段来提升计量工作效率,但是就目前来看,我国部分地区因为经济水平的限制,智能化水平相对较低,导致电量损耗情况相对严重,对当地的经济发展而言也会带来一定的负面影响。当前,我国电力能源的消耗量庞大,针对部分偏远地区而言,经常会发生电力资源短缺的问题,不仅会为当地居民带来诸多不便,也会对当地经济发展与社会生产经营造成严重影响。而为了能够改善这一现状,就需要增大发电量,同时还需要做好电费结算工作,安装电力计

量设备来全面把控用电用户的耗电量,以此来确保电费计算的精准程度。并且电力企业还需要加强对电力计量技术的管理,借助先进技术来改善传统收费计量模式,积极应用智能电力计量设备,进而为用户带来更加便捷高效的电力服务。

二、我国电力计量的现状

随着我国的大力宣传,节能降耗已深入国民生产生活中,各大电力企业从自身经济效益出发,逐步认识到电力计量在企业经营中的重要性,电力计量的相关概念主要有总电量、损耗值损等一系列技术参数。通过实际计量装置收集的相关参数变量和处理电力计量纠正措施,然后电力企业人员将收集的基础信息数据远程输送电力企业终端,及时判断城市电力系统的稳定性和终端居民使用情况,从而确保电力企业及地区电网的平稳运行。当前,我国电力计量技术远未达到精确化、智能化,部分电力企业在电力计量方面仍然遵循传统的手工抄表,其要求各家各户安装计量装置,并在各个用电区域安排抄表员进行统计。这种计量方式效率低下、出错率高,易导致偷挪电的发生,难以做到高效统一。远程自动抄表主要依托互联网技术及远程通信技术,其核心通过计算机高效处理代替人工计算,容错率低,效率高,是当前主流的电力计量技术;智能抄表技术是远程自动抄表方式的基础上进一步创新,颠覆原有技术措施,智能优化电力计量数据收集,其电力计量更加精确和完整,智能优化电力计量的应用有效地控制了全社会的用电量,与节能降耗理念相符合。随着时间的推移,我国电力管理系统会逐步向智能化水平迈进。

三、电能计量设备的故障类型

1. 显示故障

智能电表是一种带有背光功能的LCD显示屏，最常发生的问题是上电时显示屏无法显示、LCD缺少笔画、显示屏闪烁、背光功能失效等。出现这些问题最常见的原因是LCD显示屏本身出现问题，例如电路虚焊、焊错等。此外，LCD显示屏的显示与温度有关，长时间的高温也会对显示屏造成影响。

2. 电流互感器故障

在条件检修过程中，变压器铁芯电流趋于零和二次回路没有电压是较为常见的一种异常现象。通常情况下，当变压器运行时，若有异响或发热情况，应进行仔细检查。在对变压器进行状态检修时，回路断线现象最为普遍，其成因主要为接头接触不良、控制电缆断裂等，检修时应先拆下相关保护，再检查空气开关及高低压保险丝，最后检查电压回路。

3. 计算精度故障

在计量精度方面常出现的三种故障如下：（1）当电压、电流达到一定值时，仪器上的脉冲指示灯只点亮，而没有脉冲；（2）在轻负载情况下，该方法的误差不是线性的，而是不规则的波动；（3）该产品的脉冲灯在额定工作电压、电流时，不会出现闪烁、熄灭的现象。当电能表发生上述现象时，表示电能表的计量精度有问题。技术员应从电气部件有无破损、回路有无虚焊等方面入手，详细分析造成这些故障的原因。

4. 电能表异常

（1）电能表的计数器出错。（2）在安装电能表时，没有按照规范的要求安装，造成电能表歪角。（3）仪表安装处的环境十分恶劣，以致仪表内混入了灰尘或其他东西。（4）布线未达到标准要求。在仪器安装完毕后，应仔细检查其接线，保证其畅通；在变频器的放大率、精度级别等选择上存在不合理。（5）电能表使用时间过长，未经常检修，使电能表运行迟缓。电能表应该按照规格来校正，如果损坏应该立即修理和替换。

四、电力计量装置中的故障智能检测技术分析

1. 多元化故障预警技术

多元故障预警技术可以实时监控电力计量装置，判断该装置是否在运行过程中发生故障，该技术在发现装置发生异常现象后，会在第一时间发出预警，并将监测结果上传到主计算机中，便于技术人员查看故障位置，并分析故障成因，并通过各项措施解决故障。并

且，此类基础还涵盖众多的故障预警形式，除了文字预警以外，还有语言预警、短信预警等，能够根据需要采取相应预警手段。就以语言预警及文字预警为例进行分析，除了包含各种语言类型以外，还有众多音色，且还有较高的语音效率，为多元化故障预警技术的运用提供便利。短信预警是借助手机短信的形式发送报警信息，将其告知技术人员，达到提醒技术人员防控的目的。其他定制预警技术采用分段监测的方式来进行监测的，通过划分责任区，以此为基础来向技术人员发送预警信息。

2. 建立电力计量装置故障智能化诊断知识库

要想增强故障诊断质量与效率，就需要合理应用大数据技术，构建智能化知识库，涵盖各种类型的故障，并实时监测电力计量装置运行状况。随着大数据时代的到来，电力计量装置故障智能化程度加深，能够对知识库中的数据进行动态化地删除、更换、修改等。一般来说，该知识库主要包含异常特征模型、专家规则库两部分，能够处理电力计量装置所产生的各类故障状况。异常特征模型能够根据故障类型建立相应模块，并做出相应修改及删除处理。专家规则库能够将故障块中的数据导出、导入，确保两者处于并行状态。在构建好知识库后，要纵向对比知识库中的各类信息，采用逻辑规则处理异常信息，判断出电力计量装置所发生的故障类型。

3. 实时监测电力计量装置运行状态

要想达到实时监测电力计量装置的目的，就需要从多角度来考虑，监测装置中的各类数据，这些数据影响着装置的稳定运行，且装置中的数据量较大，一旦数据存在问题会影响到电力计量装置运行稳定性，使得装置产生异常与故障。这充分表明了实时监测电力计量装置的必要性。对数据的访问形式进行实时监测，要采用科学合理的方法访问装置中的数据，会用到流式数据，如果发现无法借助流式数据来开展相应操作，就表明电力计量装置产生故障，要全面检测装置，检测装置内部是否有大型文件。通常情况下，电力计量装置除了可以处理上百GB的文件外，还能够对一些TB文件进行处理。如果发现装置无法处理上述文件，就表示该装置发生故障。检测人员要了解数据是否发生再平衡的现象，并通过之前所设置的临界值，装置能够做到数据间转移，若是检测人员并未发现数据间转移，就代表装置存在故障。

4. 电力计量装置故障的在线监测

对于电力计量装置的故障，最好能够在出现异常时及时进行检测并报警，而想要实现这一点，就需要进行在线监测，并利用传感器和监测设备记录电力计量装置的各项指标。具体来说，电力计量装置故障的在线监测主要包括温度监测、电压监测、湿度监测、声音监测等不同方式，可以及时准确地发现异常或指标超出正常范围的情况，并及时发出预警，从而大大提高故障处理效率，保证电力计量装置安全。例如，一家电力公司通过在电力计量装置上安装传感器，并通过无线网络将数据传输到云端，实现了对电力计量装置的在线监测，当出现异常情况时，系统会自动发出警报，提醒工作人员进行检修。

五、电力计量装置中故障智能检测的优化策略

1. 电力计量装置故障异常信息的诊断

在电力计量装置故障智能化诊断过程中，当电力计量装置出现异常时，就需要及时对异常信息进行诊断，找出异常原因并进行修复，这个过程通常分为以下几个步骤：（1）数据采集。通过传感器和监测设备获取电力计量装置的各项指标数据，包括温度、湿度、电压、电流等。（2）数据清洗。对采集到的数据进行清洗和处理，去除异常值和噪声干扰。（3）特征提取。从清洗后的数据中提取出特征信息，如数据的均值、标准差等，并将其映射到相应的故障分类上。（4）故障诊断。基于故障知识库和特征提取结果，采用人工智能算法或机器学习方法对电力计量装置的异常信息进行诊断，并输出相应的故障判断结果；其五，故障修复。根据故障判断结果进行故障修复，如更换故障部件、调整电路等，修复后需再次进行监测和诊断，确保故障已经被彻底解决。

2. 加快运行维护人才队伍建设

在我国，电能计量设备以智能电表为主。与常规仪器相比，其结构更为复杂，而且在发生失效时维护难度也较大。为此，要根据电力系统的特点，培养一批高质量的人员，并对他们进行相应的教育和培训，以提高其工作效率。通过对智能电表的维修情况进行详细的剖析可以看出，智能电表的运行和维护工作重点应放在两个方面：一方面是对现场故障进行处理，另一方面是对系统数据进行维护。因此，供电企业应将这两个方面作为培训的重点，有针对性地提高维修人员的技术水平。

3. 数字化技术的应用

目前，智能检测技术已经成为我国电力行业的重要发展趋势，继电保护技术等全新系统技术得以不断研发与创新，因此智能电力计量也应当结合电力计量领域的发展要求，加快数字化技术的应用，加强信息传输领域的研究，并摆脱传统技术的桎梏。同时还需要加快集中式智能电能表的应用，推动阶梯电价的普及，以此来有效缓解电力系统的运行压力，实现电网的高效操作。电力企业应当加强对数字化电力计量技术的宣传和推广，提高用户对数字化技术的认识和接受度，促进数字化电力计量技术的广泛应用。同时还需要建设数字化电计量基础设施，包括电力计量设备、通信网络、数据中心等，为数字化电力计量提供可靠的技术支持和保障。并且建立数字化电力计量管理制度，加强数字化电力计量设备的维护和管理确保数字化电力计量的准确性和可靠性。需要制定智能电力计量的相关标准和规范，促进智能电力计量设备的互联互通和数据共享，推动智能电力计量的标准化。

结束语

电力计量装置中的故障智能检测技术具有重要的应用价值，能够有效提升工作效率水平，改善传统人工抄表作业模式，具有极为广阔的应用前景，但是当前还是能够发现一定的技术问题，需要予以解决。因此电力企业应当加强技术研究力度，积极应用先进技术，结合行业发展趋势来推动智能电力计量的创新与应用，改善以往的技术问题，提升整体电力计量工作的支持程度。

参考文献

- [1] 张雪蕾. 电能计量采集运维和故障处理方法分析[J]. 市场调查信息, 2021(10): 1-3.
- [2] 朱永杰, 严丽芸. 电能计量采集运维及故障处理措施探讨[J]. 环球市场, 2019(27): 2-3.
- [3] 陈禹萌. 电能计量采集运维及故障处理探析[J]. 电脑校园, 2021(13): 165-166.
- [4] 朱丹燕, 陈雯雯. 电能计量采集运维和故障处理分析[J]. 电子乐园, 2019(17): 18-19.
- [5] 廖巧玲, 王俊淞. 电能计量采集运维和故障处理分析[J]. 投资与合作, 2019(7): 26-28.
- [6] 苏林基. 电能计量采集运维中的故障处理[J]. 自然科学, 2022(9): 32-34.