

# 计量自动化系统数据异常判断计量故障的方法

严海龙 施利新 姚惠杰<sup>1</sup>  
长兴县质量技术监督检测中心 浙江 湖州 313100

**摘要:**在我国电力企业的生产和经营管理中,对电能的计算和数据分析是整体工作的关键一步,通过计量工作完善将电量可以作为用电单位的电费依据目的。在电能计量过程中,会发生一些故障问题,需要对相关自动化计量数据系统进行故障排查,及时发现计量故障和异常,对这些故障进行解决和处理,从而方便相关的技术人员尽快消除这些故障,并进行电量的追补工作,最终保证电力生产企业的经济效益,维护电力的安全稳定运行。

**关键词:**电能表; 计量自动化系统; 计量故障; 失压

## 一、引言

电能的计量作为电力生产和经营企业工作的主要组成部分,推进了电力企业的安全稳定运行。在电能计量过程中,用计量装置可以实现供用电双方的共同利益,保证用电的贸易结算过程,同时也可以作为用电单位进行结算电费的主要依据。针对在电能计量过程中对自动化系统的数据采集,要实现其精确反馈,就要通过数据的异常判断计量过程中的故障问题,及时发现计量故障和异常,并对相关的故障问题进行消除和处理,从而实现计量自动化系统的进一步发展和应用,保证供电企业的日常经营管理处于稳定水平,维护企业的经济效益。

## 二、电能计量装置的概述及故障类型

在电能计量工作中,形成科学有效的电能计量方法和计量装置运行,是保证电网稳定有效的关键一环。电能计量装置主要由:电能表、电流电压互感器和二次回路共同组成的。在这些计量装置的日常安全运行中,设备会出现一些故障问题,主要有电能表的失流和失压现象、计量表的失流失压,以及高压计量计的故障和二次断线问题。由于电能计量装置的主要功能是通过终端设备的数据采集,并对这些数据反馈来实现的,在计量自动化系统的数据采集和返回中,进行电力负荷监测,实现对电流电压和电量的比对分析,就能发现计量数据的故障问题和异常情况,从而有针对性的对电能计量装置的故障进行处理和现场判断。计量自动化系统在采集电能数据时,常常会收到一些故障问题反馈<sup>[1]</sup>,主要包含了以下几种类型:

### (一) 自动化系统运行异常

在用电设备的正常使用中,许多计量自动化系统收到数据异常情况,主要原因就是计量自动化系统的运行出现了一些异常情况,由于自动化系统本身的一些软件问题,使得相关程序不能正常工作,就会受到一些因素的干扰,影响其收集数据的稳定性,甚至出现数据读取错误和系统的崩溃。

### (二) 接线盒的异常

在计量自动化系统的接线盒问题出现时,往往会在接线盒的螺丝上出现松动情况,使得线路的连接不稳定,甚至会出现虚接和未接的情况发生。对于接线盒来说,长时间运行会带来超载负荷加重的现象,这些连接线就会由于负荷过高而产生发热,接线盒的相关组成设备出现故障,导致线路烧断的情况。线路烧断会出现火花,影响其安全接触,导致接线盒的接触不良,给计量自动化系统的数据正常采集带来不便。

### (三) 表计的异常

表计故障是计量自动化系统的常见问题,这种问题的出现会导致整体系统无法正常运作,计量表受到死机和黑屏的影响,最终出现设备的异常。这都是由于其设备老化和程序本身异常混乱导致的,影响计量自动化系统的正常安全运行。

### (四) 硬件设备故障

计量自动化系统常会在计量过程中长时间地运行,在较长周期的运行过程中,就会出现硬件设备的老化和故障。故障的主要表现形式就是电流传输不稳定,影响设备安全性,由于部分元件就会产生电流等的不稳定运行,严重时还会损害设备整体的安全正常工作,危害电力生产供应企业以及相关人员的安

## 三、计量自动化系统判断计量故障方法

随着自动化计量系统的不断推广和应用,利用其系统的数据查询等功能,就可以推算出电流和电压的一些故障,通过这些数据收集,就可以做出计量故障的判断。主要包括了功率法、电量法、电流法和电压法,通过这些计量异常的判断方法,导出相关数据类型就可以退出实际计量装置的异常状态,并进一步通过综合的分析,对现场异常项目进行核实和处理解决<sup>[2]</sup>。

### (一) 功率法

通过计量自动化系统对导出的功率数据进行筛选,按

<sup>1</sup> 通读作者:姚惠杰

照功率项目以绝对值形式显示出数据,对于出现分项负功率的情况,就可以推断出是由于计量装置的异常或是特殊负荷造成的,当各个分项的功率之和不能等于总功率的数值时,就要对计量装置进行具体分析,这一方法称作功率比较法。具体的操作就是通过数据表格计算各分项功率和最终求出总功率和功率和的比较结果,当这个比值小于一定值时,就要将计量装置纳入可疑数据,对该计量装置进行故障处理。这一功率比较法的效率较高,但是由于在确定计量装置之后,就要对各个分项的功率之和与总功率进行比较,但由于一部分数据误差问题,会导致这个比值相对一致,这时就不能有效的查出相应的装置问题,最终不得不通过现场核查来进行故障处理,究其原因,是由于这种方法,主要是通过时间点数据来实现设备状态的判断,而不能对一段时间的数据动态变化情况进行分析,于是就难以从装置整体的运行状态进行判断,总结出相应的故障问题,并进行解决。

#### (二) 电流换算法

在实际的操作中,通过较长时间的经验分析,发现了具有较高可信度的故障分析方法,称为电流换算电量法。这种方法就是在计量自动化系统收集到数据之后,通过一段时间的数据分析,导出每相隔固定时间各个分项的电流值,通过计算这些电流值的平均数,估算出相应时间段内的使用电量,再通过运营管理系统的总电量数据进行比较,如果得出的数据,相较于运营方数据有明显变化和较为一致,就能推算出计量装置的整体运行状态正常,否则出现了计量装置的异常情况。

这种方法的主要原理就是,在一定时间段内的电压和功率因数都可以被看作常量,但电流作为变量,通过瞬时功率对时间的积分表示,就能用电流来换算出电量的大小。通过相应的公式来验证最终的计算结果。对于用户来说,其电流负荷不均匀,当用电设备在使用过程中测出负控终端和电能表的三相电压平衡时,而三相电流不平衡的情况下,就能推算出相应的故障类型,判断计量故障的原因及处理方法。这种电流换算电量法可以实现高效率的,对计量装置故障进行判断分析求得电流平均值的同时,对电能表采集到的电流数据,作为实际用电量的参考数据就可以实现计量装置的可信性对比计量装置出现的一些问题,能够得到有效的解决,但这种方法会使现场的电流互感器和档案资料中的数据不一致,就无法判断出计量装置是否存在异常问题,准确性不高。

#### (三) 电能表异常法

在计量自动化系统的安全工作中,电能表异常的主要

表现形式就是会出现电能表飞走停走,示数下降和时间超差等现象,这些异常情况就会可以通过其故障类型发现计量装置的故障问题,电能表的图形中,图形峰值出现的有功电能和无功电能数据变化,就可以判断出电能表是否出现停走情况,同时由于电能表的示数是对时间的积分,所以随着时间推移这个数值则会出现不断变大的趋势,但在电能表相关数据下降时,就可以推算出计量装置的电能表可能会出现故障,而电能表时间超差则会影响电力计量过程的计价和核算过程,进一步降低企业的精确性和可信度,在实际自动化系统的运行中,就要通过电能表的实时进度进行判断,预防这种类型的故障发生<sup>[3]</sup>。

#### (四) 电压回路异常法

在计量自动化系统实时数据的展现中,如果两相的电压正常,第三相的电压为零,则可以判断第三处的位置出现了失压状态,对于供电企业的电量计量公司来说,就会使实际抄收的电量数据比真实的要低,影响经济效益下滑。这类异常问题的引起原因主要是由于电压回路的接线问题,以及回路断路接触不良造成的,如果用户对电流回路进行分析,就可以迅速发现计量装置的故障。

电压回路异常常常被用户利用,作为一种常见的窃电方式,具体就是通过改变电能表的计量回路接线方式,以及通过断接虚接,计量电压回路出现一定问题,就可以使电能表的线圈失压,最终使电压的减少过程中,不会带来电量的增加,用户使用这种方法,使电能表的电压降低甚至欠压,可以达到其窃电的目的。通过相应的电压回路故障分析法,监视三相电压表的数值,就可以使计量中心及时发现计量装置的故障所在,派出相关的技术人员到现场进行故障处理解决,避免造成不必要的损失。

结论:在计量自动化系统的数据分析中,通过以上几种计量故障方法,可以有效分析出电能表和电压表的使用故障,及时的发现问题,降低相关企业的经济损失。有利于通过系统的故障排查完善计量自动化系统的建设和优化,提高整体运营管理水平,保障用电过程的公平性和安全性。

#### 参考文献

- [1] 电力行业电测量标准化技术委员会技术. 电能计量装置技术管理规程. 中国电力出版社 2001.
- [2] 盛其富,楼小波,刘黎明. 智能用电信息采集系统建设与应用[M]. 北京:中国电力出版社,2013.
- [3] 黄友朋,赵山,许卓,肖勇. 本地费控电能表对阶梯电价支持功能分析[J]. 电测与仪表,2013,50(11):59—62.