

# 智能电能表常见故障及解决措施分析

朱程浩 刘伟

嘉兴市恒光电力建设有限责任公司工程服务分公司 浙江 嘉兴 314000

**【摘要】**随着中国经济社会的高速发展,电力行业也日益普遍,在电力工业改造中智能电能表也是关键的组成部分。现阶段在电力系统中已广泛地应用智能电能表,以提高供电公司能源计算的准确度,并缓解客户拖欠电量等问题,从而增加了电力公司转型的效益。在本文中笔者将以智能电能表为切入点,剖析设计细部,并研究运用过程中的常见故障和改善对策。

**【关键词】**智能电能表; 现场应用; 事故分析

**【DOI】** 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.12.1372

## 引言

社会经济发展带动着人民物质生活水平的进一步提高,对电能需要量也愈来愈大,电力行业必须不断运用各种最新科技提升产业技术水平。

### 一、智能电能表概述

#### 1. 结构分析

智能电能表结构复杂,主要有检测单元、通讯模块和信息处理单元等,电力企业使用智能电能表,进行信息存储管理、信息检测和自动控制等,以提高电力行业效率。此外,电力企业凭借智慧电能表实现了电量信息、精准计算以及扣费及时,并具有电量记忆、报警等创新功能,以提高电量利用效果。

#### 2. 主要功能

智能电能表的重要特点体现为以下几点:为了满足预收费特点,智能电能表不但提供支撑自身费控模式,还提供支撑远程费控模式,在二者之间能够随意转换;通信模块化,提供支持中短距离无线、光缆以及载波等通讯方式,能够完成各方面的随意转换;适应物联网技术特点,通过REID电子标签自动读出电能计量指示仪器内部的各项信号;做到了即插即用,设置于抵押集抄管理系统中的智慧电能表,上电后能够在管理系统中自行注册,降低了系统配置和维修工作量;进行宽量程计量,增加了智慧电能表使用期限,从而提高了产品质量和安全性的提升。

### 二、故障和原因

#### 1. 表烧毁的原因

通过分析近年来随着智能电能表的应用而出现的问题,可以看出,电能表烧毁故障占了智能电能表的大部分问题。如果烧毁电表,它将无法正常工作,并且电力公司将无法掌握用电用户的功耗,因此需要非常小心。分析的结果是,智能电能表烧毁的主要原因如下。首先,当线路接触不良时,电能表中使用的电路端子会产生沉重的负载,从而使设备过热并烧毁设备。其次,使用的智能电能表的内部电路板质量不足,导致短路并烧毁设备。第三,如果在安装过程中由于人为因素不拧紧螺钉,则电阻会增加,并且整个仪表会发热并燃烧。同时,如果电力用户长时间过载,智能电能表将不可避免地烧毁。第四,如果将大电流直接连接到智能电能表,则电表的光耦器会燃烧。

#### 2. 显示器故障原因

在检查智能电能表时,要及时发现智能电能表的显示方面存在问题。例如,LCD屏幕可能模糊,可能会发生数据错误,屏幕可能会变黑,或者显示可能不完整,还存在显示屏由于人为因素而损坏的问题。关于到目前为止的问题,我们将分析由于显示器内部的液晶管接触不良而引起的显示花屏的问题。

#### 3. 通讯故障问题

智能电能表具有特定的通信功能,并且可以通过红外或短波通信与数据进行交互。如果通信功能出现问题,则设备将无法通信或只能在一个方向上通信。因此,在分析原因时,首先要检查红外接收器和发射器是否工作正常,相关的电气部件和接线是否有异常,然后确定原因。

#### 4. 费控故障

通常归因于两个方面。一个是远程费控不符合条件,另一个是ID身份验证失败,控制电路的故障或继电器的出现可能达不到标准。无论故障任何方面出现故障,其结果都是人们生活的障碍,投诉问题以及费率延误不准确的问题,给电力公司造成麻烦,也给用户带来许多问题。所有费用问题对人们的生活都非常重要,未能及时解决该领域的问题可能会给电力行业造成重大问题,并导致用户流失。

### 三、智能电能表出现故障的原因

#### 1. 环境因素

电能表测量经常在不同水平上受到干扰,而造成精确度的下降。虽然电能表测量在非常规条件下会有误差产生,但在温度、湿度等具有适宜环境条件的情况下,使用电能表可以使其精度有所保证。因为在高温、潮湿的外界环境中,属于金属材料的电能表电流和电压所接触的弱电部分通信端和螺纹很易于腐蚀污锈,因而使电能表得不到正确测量,所以一定不要把电能表置于潮湿黑暗的库房中贮存。这就必须在运送和贮存时由用电企业和各个电能表公司等人尽量保证在通风干燥的环境,以便使电能表可以保持其测量的准确度。

#### 2. 烧表因素

智能电能表的焊点短接、设计不好的电路端接触以及因为技术疏漏等因素导致,日益增加的供电压力导致在接通后引起导线过热,而产生烧表现象。在现场安装的施工者由于没有接反高电压电流导线或紧缩声导线造成超负荷工作而造成烧表事故。由于缺乏良好的建筑物内避雷保护措施而造成雷电击中线路,用电表的压敏电阻和部分电极等在被高压电流瞬间撞击后烧坏而造成烧表事故。

#### 3. 材料因素

劣质的智能电力表壳体、电力元器件材料等都会使出现故障的发生概率大大增加,比如容器内的正电离子与负分子就会因为劣质的电解电容器,而产生相应的电流差进而使电解电容的各项工作特点遭到影响,进而造成电力表测试时出现误差。在规定的操作温度范围内低于外界温度时,由于大部分的电荷作用并不会在表内的电解电容或二极管积聚,表内电流在正负二极管板电流降低后,会有相应偏差的出现因而使得电能表测量准确度大受影响,甚至导致指明灯无法正常工作。

### 四、关于智能电能表故障的解决措施

## 1. 解决费控问题

对于费控故障，首先要做的是缩小故障范围。应该考虑电路是否存在问题，设计电路结构，并检查是否由于电压问题而烧坏了芯片，以及外部环境因素的全部影响。考虑电路是否有问题，芯片有没有牢固插入，反之亦然。在确认电路正常时，请继续调查用户方面是否有问题，并考虑是否存在问题。

## 2. 解决通信问题

解决用户问题后，智能电能表的通信故障通常是由电路设计和电气电子组件引起的，因此必须仔细检查子组件的质量并有必要考虑红外线接收管是否破损，安装不正确等原因，从而导致通信故障。对于电路中的元件问题，应认真排查由此产生的问题，以修复电能表的通讯故障，及时解决电力事业问题，为用户提供更好的服务。

## 3. 解决运行问题

第一步就是要减少故障存在的问题。首先，确定操作的哪个方面受到损害，确定是电路烧坏，还是显示故障完全崩溃。万一显示故障，应及时更换液晶面板，如果仍然有问题，则需要考虑电路结构、人为影响和外部因素。如果发生电路老化故障，则可能由于电压问题或内部短路问题而导致设备故障。这需要及时解决电路问题，以避免电流过大，短路问题不仅会烧伤电表，还会引起一系列火灾问题，相关部门需要密切关注。如果遇到电路崩溃问题，可以先查找电池问题，然后检查一系列问题，例如错误的虚焊或电路断开等问题。

## 五、提高智能电能表运维质量的策略

### 1. 提高运行维护技术水平

(1) 加强运维人才技能训练。电力企业使用智能电能表后，原有的运维队伍捉襟见肘，亟须进一步提高个人专业技能，推动整个网络系统运维技能的升级：(1) 开展有效的训练，紧密结合整个网络系统运维工作，进一步提高运维人才系统维护服务水平，确保智慧供电系统始终处在良好稳定运行态势；(2) 加强网络测试与事故训练。实践中应该采用仿真事故的方法加强解决现实问题的技能，增强运维队伍事故排除技能。(3) 使用更多的新型技术手段。由于智能电能表技术含量极高，对设备运维的工艺具有更高要求，以推动整个网络系统运维人才服务水平的进一步升级。控制系统中大多使用了总线技术、数字化技术和计算机系统，在运维业务控制流程中技术人员就必须熟悉相关技术，以增加故障排除准确性和减少维修成本。与此同时，在智能电能表中也更广泛地使用了嵌入式电脑控制系统，在运维控制中运用该高新技术也能够改善运维产品质量，有效控制系统管理水平。

### 2. 健全系统运维管理体制

(1) 完整规范施工过程。实践上将施工过程编制成手册，便于施工管理人员查阅及使用。规范完整的施工过程不但能够让施工工人清楚布置岗位，规避浪费，避免出现程序不熟练导致的漏装或错装状况。(2) 健全完善环境保护管理体制。智慧电力表所处自然环境中具有突出的载波问题，制订完整的环境保护规章制度加强环境保护管理各项工作，防止任何电网载波的影响。(3) 构建并规范设备检测管理体系。检测设备的正确使用，还需要引入完备的检查维护设备。改进装备的控制流程，以进一步提高装备效率防止不符合要求的装备流入；通过引进了计算机网络技术并将其运用到控制系统中，并进行了智能控制系统测试，大大提高了系统维护工作效率的提升，能够及时维修电表和集抄控制系统

故障现象。对于不能自行维修的主要问题，可通过人工或自动维修的方法处理故障现象，以保证系统工作的安全性。

### 3. 提高设备安装及调试质量

安装和调试等工作的首要目的就是在系统应用前及时发现，以防止在应用中发生其他问题，从而提高了不必要的维护难度。在系统工作过程中常由于电量技术的不完全产生了一些问题。所以在实践中有必要增加装配和调试的设备环节，以降低现场调试工作量，提升生产效率。与此同时，还要提升设计管理水平，在装配前及早发生提问，以防止故障问题的发生。由于关口执行故障只有在导致电能测量误差很大的关口表定期检查阶段才会发生，所以必须采用在线监控措施，对关口仪表的工作状态加以监控，及早发生故障并警告，以防止发生出现故障导致很大的测量误差。

### 4. 保证电能表软硬件的可靠度

在实施过程中，还需要重视各元件和软硬件设计上的合理性、科学化。例如，在产品设计中就需要具有一定的测试机理，还针对对静态机制有所设定。而与此同样，由于智慧电能表在运输中，可能会由于某些不控制的原因，如撞击、下雨天气等，而造成继电器开关的触点不灵敏，最早产生触及不好的状况。而一旦是继电器开关触及不好，则将会直接影响智慧电能表的计数功能，从而造成计数的准确性降低。所以，面对此类状况，有关工程设计人员在智慧电能表的测试与装配工作上，也应当设计上使用静态制度，就可以更合理地处理这一问题。由此可见，不论是汽车运输、使用智慧电能表，又或是对其进行装配时，都必须注意各种硬件、软件在设计时的安全性，才能减少故障发生率。

### 5. 科学进行电能表的校验

在平时的电力维护管理工作中，管理人员必须对智能电能表加强检查，才能确保其测量安全性、准确度。比如：在对智能电能表实行定期检查时，一旦出现了检查结果超过规定偏差范围的问题，则必须对其及时维修或者更新，如校准相应零件、单元，而且校正的数据只要是超过临界值的状况，则人员就必须严格按照其装配过程加以检查使用，可以有效防止电能表在应用过程中发生问题。此外，一旦使用者对电能表应用过程中的准确度产生了怀疑，则就必须联络有关责任人予以确认，并且有专门的人员负责拆卸、装配等，可以在采用现代化检测装置、标准仪表等完成操作的基础上，进一步提高其测量可靠性。

## 结束语

综上所述，智能电能表运用中受各种原因影响非常容易发生故障，维护人员必须针对故障状况和经验提出合理的维护对策，合理设定维护参数，保证智能电能表工作质量，保障人们正常使用。

## 参考文献

- [1] 周艳华. 电表智能电能表常见故障及解决措施分析[J]. 冶金与材料, 2018, 38(06): 77-78.
- [2] 隋华, 陈仲波, 闵丽. 智能电能表常见故障及解决措施分析[J]. 电子世界, 2013(22): 55.
- [3] 侯钰. 交流电能表在计量检定中的常见故障及策略[J]. 中国设备工程, 2020(20): 73-74.
- [4] 梁法文, 朱传孟, 徐龙. 智能电能表常见故障及原因分析[J]. 农村电工, 2020, 28(05): 51-52.
- [5] 王平中. 电能表检定装置检定过程中常见故障及改进[J]. 化学工程与装备, 2020(02): 181-182.