

用电监察中窃电与反窃电技术的研究

唐雨 张盼

国网江西省电力有限公司九江供电分公司

摘要: 随着社会经济的快速进步,生产和经营活动对电能的依赖日益增强,迫切需要充分满足人民生产与生活中的电力需求,并确保电力供应的连续稳定。因此,电力公司必须着力进行深入研究。然而,监测用电过程中经常遇到非法盗电行为,这不仅严重阻碍了电力公司的稳健发展,还造成了巨大的经济损失。面对此情况,技术专家需重点探讨监测中的盗电行为及其反制措施,清晰识别非法盗电的多种方式,构建有效的监控行动与反盗电技术策略。通过这样的方法,可以加强电力监管,为防止非法盗电提供科学指导和实践参考。

关键词: 用电监察;窃电技术;反窃电技术

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2022.11.217

前言

在用电监控过程中,非法盗电行为不仅削弱了供电公司的经济收益,更对其持续成长构成了挑战。盗电行为作为一种违法行径,除了引发经济损失外,还可能导致各种社会及安全问题。因此,必须采纳有效的反盗电技术和监控措施,以确保能够及时侦测到这些行为,并尽可能地消除其发生。这不仅保障了公众用电的安全,同时也保护了企业的经济和社会价值。

一、用电监察工作过程中常见的窃电方法

1. 欠流法

目前,窃电者采用的技巧主要分为三类,其中,通过减少电流的方式窃电尤为普遍。所谓欠流法,即以降低电流为主要手段进行电能盗窃。实施这一操作有两个途径:一是人为干预电流回路,通过制造故障;二是篡改电量计量设备的接线方式。这些操作最终导致经过电能表的电流量减少,具体是通过短路电流互感器来实现的。短路后,流经互感器的电流量降低,使得电表无法准确显示使用者的实际电量,造成计量不足进而达到偷电目的。该技术在高压计量箱应用较为频繁。还有技术人员会通过改动或修理电流互感器进行盗电,造成断路或接触不良等问题。随着技术进步,有人通过调整电流互感器的变比来盗取电能,即把原有的互感器换成变比更大的型号,并将原来的型号铭牌贴在新互感器上,使检查人员难以发觉。据最近的检查报告,有盗电者夜间更换互感器及铭牌并重新封印以迷惑检查,但细致的变比测试最终揭露了盗电行为。

2. 欠压法

在当前面对的多样化窃电策略中,欠压法和欠流法成了两种比较典型的偷电方式。其中欠流法通过篡改电流记录设备来减少记录的电流用量,而欠压法则专注于操作电能表的电压测量环节,导致计量系统无法正常测

量电压,从而降低了电量的登记。欠压法如图1所示。

具体来说,采用欠压法的窃电人员通常会通过切断电压测量通路来实现窃电,这涉及移除或割断连接到计量系统的电压线。这样一来,即便家庭或企业的用电操作如常,电能计却无法感知到实际的电压变化,导致实际消耗的电量没有得到完整记录。另外一种实施手段是直接攻击电能计的电压二次回路,通过剪断导电路径,而表面看起来依然连贯,致使电能计两端失去电压,无法进行电量监测。此外,还包括一些更为隐蔽的手法,例如,通过人工制造的接触不良,比如接触面的氧化或者松动的接线,以至于电压线圈上的电压受限,进而减少了电能表的记录电量。在某些情况下,窃电者可能还会在电压回路中串联电阻或其他方式降低电能表测量到的电压,这也是一种达到其窃电目的的方法。通过这些巧妙而多样化的技术手段,窃电行为能够在不影响用户日常用电的情况下,逃避电力公司的监控,给供电方带来经济损失及安全隐患。

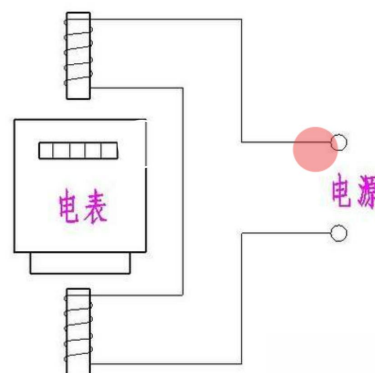


图1 欠压法

3. 移相法

移相法作为一种非法窃电手段,尽管未被如欠流法或欠压法那样广泛应用,但仍有不少个案采用此技术进行窃电。该方法的核心在于通过更改电路的连线方式,

进而扭曲正常的相位角度。这样的操作会导致电量计表的读数与真实消耗的电量产生偏差，甚至出现电表停转或倒转的异常现象，从而无法准确记录用电情况。具体到操作手段，不法分子一般采取两种方式：一是调整电压互感器的初级或次级线圈的极性，这一改变会直接影响到电压的相位角，并因此干扰电能表的正常计量；二是改变电压或电流互感器在电能表接线中的相序。与前一方法相比，这种操作通常在次级回路中进行，原理相似但侧重点有所不同。此外，还有技术较为复杂的方法，包括交换电流互感器的一次和二次侧的同名端，并反接电流回路极性。这一技巧能够使电能表无法准确监测实际用电情况，适用于更广泛的窃电环境，但实施难度较之前两种方式显著增加。通过这些复杂的技术操作，窃电者成功地降低了电能计表所记录的电量，造成了供电企业经济损失的同时，也对电网系统的正常运行带来潜在的安全隐患^[1]。

二、用电监察中窃电与反窃电技术的运用

1. 选用适当的计量设备

在应对窃电问题的过程中，采取针对性的预防和治理措施显得尤为重要。这不仅包括根据用户的实际用电需求选用适当的计量设备，还涉及运用高科技手段来加固电力系统的安全防护。电力公司通过构建电力网络的拓扑图，实现对计量设备及线路的全面监控，有效降低了非法窃电的可能性。对于特殊变压器用户，推荐采用高电压供电、高电压计量的方法，这可以有效避免在变压器低压侧发生的窃电行为。引入新型表箱摄像头这一措施，不仅能防止非授权个体擅自开箱篡改电力计量设备，还能实时向管理团队发送异常警报，确保及时获得现场情况的第一手资料^[2]。

对于一般户，供电部门的工作人员会在现场调研后，根据具体需求选择合适的电能计量设备，并且在设备安装完毕后进行封印，拍照并上传至管理系统进行备份，这一过程极大地提升了安全管理的可靠性和有效性。随着我国现代科技的飞速发展，电能计量设备的功能不断得到拓展和强化。这些设备不仅集成了先进的技术，如智能化后台数据分析、异常用电用户的精准定位等AI技术，还为打击和预防窃电活动提供了坚实的科技支撑。通过这样的全面、立体的管理策略，能够有效地遏制窃电行为，保障电力资源的合理利用和电力系统的安全稳定运行^[3]。

2. 运用新型反窃电APP

在解决电力窃取问题方面，供电营业规则提供明确的指导。规则明确指出，对于无法具体确定窃电时间的

情况，使用的电力量应该以计费电能表的标定电流（或限流器设定的电流，如果适用）和实际窃电使用时间进行计算。特别是当确定窃电时长较为困难时，规定将窃电日数最少计为180天，并根据用途不同分别计算每日的使用时间。鉴于部分窃电行为发生时间难以确定，而且经常出现的电能表被非法开启的情况，尤其是在电子式费控电能表更换之后，有必要采用新技术以更精确地掌握相关数据。为此，开发了一款基于红外技术的应用程序（APP），通过这款APP，可以有效监测和记录电能表的开盖次数、具体时间以及其他相关数据。这款APP的使用大大提升了追溯和定量窃电行为的能力。利用配备有红外双向收发的抄表设备，该APP可以精准记录电能表的非法开盖行为，包括每次开盖的具体时间、持续时长以及相关电表读数等信息。这些数据不仅为计算实际应补偿的电量天数提供了准确的依据，特别是在那些窃电时间超过180天的案件中，它能够提供更准确的窃电日数，避免了根据最低180天的标准来追补电量导致的不必要的经济损失。更重要的是，该APP还支持在现场查处窃电时向电力用户和执法人员展示具体的窃电证据。这不仅有效打击了违法分子的心理防线，更是使查处窃电的工作更加高效有序^[4]。准确把握窃电开始的时间，构建完整的证据链，这对确保电网的稳定运行和打压犯罪行为具有重要意义。通过这项技术的应用，不仅能够更加有效地打击电力窃取行为，同时也为电力公司避免不必要的经济损失提供了强有力的工具，确保电网系统的安全稳定。APP读取电能表开盖窃电数据页面如图2所示。

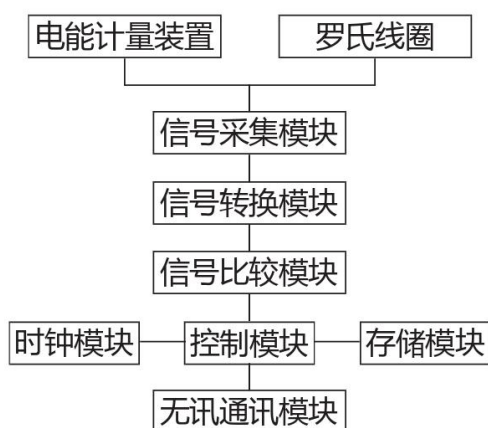


图2 APP读取电能表开盖窃电数据页面

3. 定期执行巡查工作

为了有效防范电力窃电行为，电力企业必须建立一支专业的巡查队伍。这支团队在执行巡查职责时，应配备便携式录像设备，对巡查过程进行全程记录，以保障整个检查过程的透明性和公正性。定期对电能计量设备和输电线路进行彻底检查，确保其处于良好的工作状态是必不可少的。在检查过程中，任何发现的损坏设备都应立即更换，并且要详尽记录下检查过程中的各项发现，以便作为今后管理与决策的依据^[5]。

当监察人员在执行任务时发现非法窃电活动，他们应立即利用专业的反窃电应用程序来收集相关数据，建立起完整的证据链。此过程包括但不限于保存视频录像等关键证据，并根据法律法规处理涉事用户。同时，电力企业还应该全面采用信息化手段，建立智能管理系统，以实现对巡查工作全方位的管理和监督。通过详细记录每一项工作的实施细节，再结合定期的数据对比和分析，能够及时发现任何异常现象，并对其进行迅速处理。另外，针对特定类型的窃电行为，如利用强磁干扰计量设备的非法行为，电力企业应开发和部署新型防窃电技术装置。这种装置能够有效防范此类窃电现象，提高电力系统的整体安全性和可靠性。通过采取这一系列综合性措施，电力企业不仅能够大幅提高其防窃电能力，同时也能为用户提供更加安全、稳定的电力服务，确保电力资源的合理利用和社会经济的持续发展。例如，针对强磁窃电行为研发一种防窃电装置（见图3），省时省力地实现防窃电工作，提高防护效果。



一种防窃电装置图3

4. 组建高素质工作团队

电力企业在挑选用电监察人员的过程中，必须对候选人进行严格的能力评估，确保他们符合岗位需求。这不仅涉及对应聘者专业知识的考察，同时也包括对其技能的细致培训，务求每名监察人员都能够熟练掌握电

力系统的运作规则及监察技巧。此外，企业应当为监察人员提供持续的理论与实践教育，使其在权威性和技术应对方面都能达到业务需求。为了确保监察工作的高效性和准确性，企业需要建立一套完善的责任体系。这意味着，对于监察过程中出现的任何问题，都要能迅速锁定责任人，并由其提出切实可行的整改措施。这种做法不仅有助于及时纠正偏差，更是对每位员工责任感的一种培养和考验。此外，定期的绩效考核活动对于激发监察人员的工作热情和提高团队整体效能至关重要。电力企业应基于考核结果，实施有针对性的奖励和处罚制度，这样的做法能有效鼓励监察人员积极投入工作，并不断提升自我。通过奖优罚劣，不仅可以强化监察人员的责任心，还可以确保电力监察工作的质量和效率得到持续优化。通过严格的选拔标准，持续的培训教育，以及明确的责任制度和激励措施，电力企业能够保障监察工作的高效性，进而为社会提供更加可靠和高质量的电力服务。

结语

在执行用电监察任务时，经常会遭遇各种形式的非法用电现象，这些行为不仅对供电系统的安全构成威胁，还会给供电公司造成可观的财务损失。因此，技术团队需要深入分析窃电的常见模式和原理，以便制订出有效的对策。这包括采用更先进的电量计量技术，设计并安装具备多重监测功能的电表和计量箱，从而在技术层面堵截和预防窃电行为。通过引进新一代的电能表，能够有效监控异常用电模式，并利用这些设备的智能识别功能，实时发现潜在的窃电行为，这样不仅能降低电的风险，同时也有助于保护企业的财产安全。

参考文献

- [1] 陈卓锐. 谈用电监察中窃电与反窃电技术[J]. 科技创新导报, 2019, 16(36): 51+101.
- [2] 王广义, 林秀玉. 用电监察中窃电与反窃电技术探讨[J]. 中国设备工程, 2019, (11): 127-128.
- [3] 钟立华, 杨悦群. 用电监察中窃电与反窃电技术分析[J]. 电子测试, 2018, (21): 117-118.
- [4] 徐风起. 基于用电检查中窃电与反窃电技术分析[J]. 电工技术, 2018, (20): 17-18+20.
- [5] 肖凯. 分析用电监察中窃电与反窃电技术[J]. 电子技术与软件工程, 2017, (20): 251+254.

第一作者简介：唐雨，女，1989.11，汉，湖南常德，研究生，工程师，研究方向：电力营销。

第二作者简介：张盼，女，1991.01，汉，湖北，本科，工程师，研究方向：电力营销。