

# 电力计量中的反窃电措施

赵鑫<sup>1</sup> 熊玥<sup>2</sup>

1. 国网太原市小店区供电公司; 2. 太原市小店区九一小学校

**摘要:** 常见的窃电行为包括非法接线、串联电表、篡改电表等。非法接线是指通过非法的电线连接方式,将电源直接引入用户的用电设备中,从而绕过电力计量设备,实现窃电目的。串联电表是指在正常计量电表外添加一台非法电表,通过两个电表记录电能消耗情况,窃取电能。篡改电表则是指对电表进行物理或电子方面的改装,从而实现窃电的目的。通过深入研究电力计量中的反窃电技术和方法,可以提高窃电检测的准确性和效率,降低窃电风险,保障电力系统的正常运行,提高电力系统的管理水平和服务质量,满足用户对安全、可靠、高效电力供应的需求,促进能源节约和可持续发展。

**关键词:** 电力计量; 反窃电; 措施

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2022.11.106

## 引言

随着经济社会的高速发展和电力市场化改革的加速推进,供电企业的经营战略和营利模式发生较大变革。一方面,客户对供电质量和优质服务要求越来越高,提升客户的用电获得感成为重要一环;另一方面,窃电等违法用电行为屡禁不绝,给供电企业的日常管理带来挑战。如何在不断提升供电服务和质量的同时,加强对客户安全规范用电行为的管理,营造良好供用电秩序,确保企业经营效益颗粒归仓,是实现企业高质量发展的关键所在。

## 一、窃电手段分析

### (一) 无表越表窃电手段

无表越表窃电方式并非通过篡改电能计量装置,而是通过对供电企业线路、变压器台区或电能计量装置之前的部分线路进行攻击。这种方式包括未按规定程序接入电力、绕过计量装置直接从配电变压器的低压出线侧接线用电、篡改计量箱进出线、私自超容、超时等手段,绕过供电企业的计量装置进行全部或部分电力使用。无表越表窃电手段具有窃电量大等特点,通过常规的用电检查工具不易发现,给用电检查工作带来了一定的困难。目前对无表越表窃电手段的查处办法主要通过用电检查的日常排查和线路巡检进行。

### (二) 攻击电能表

攻击电能表的窃电方式主要是不法分子针对电能表本身进行破坏,直接利用外部窃电设备对电能表进行高频电磁波、强磁、工频电磁场干扰,攻击其计量芯片或MCU,最终导致电能表计量紊乱或者芯片闭锁甚至损坏,使电能表少计量或者不计量,达到窃电目的。此类案件,作案设备原理简单,价格低廉,较易获得,作案

手段简单,同时又具有隐蔽性,不易被发觉,给工作人员的查处和举证工作带来很大的难度。对于该类窃电手段目前还没有具体的查处方法。

### (三) 攻击计量回路

表内计量回路中涉及互感器等计量器件,是计量设备易受攻击的薄弱环节。针对计量回路攻击的窃电手段具有复杂多变、行为隐蔽、窃电比例可调、行为可控等特点,由于其实施过程多变,造成的窃电结果不一,给用电检查工作带来了相当大的挑战。攻击计量回路的窃电案,不仅造成了大量的窃电损失,且由于其手段的专业性和隐蔽性,使得查处工作面临了新的难题。表内加装遥控器也是较为常见的攻击计量回路的窃电方式,是指不法用户通过在计量回路加装遥控器,以远程遥控的方式控制计量回路的接线以实现远程可控的窃电手段。遥控器窃电手段具体表现形式多种多样,可通过遥控器控制电流互感器分流、电压互感器分压、改变采样阻抗等实现窃电目的。遥控器窃电手段具有隐蔽性强、行为可控、窃电回路切除速度快等特点使常规的用电检查工作难以发现。

## 二、窃电带来的影响

### (一) 对电力供应企业的影响

窃电行为会导致电能消耗得不到计量,使电力供应企业无法获得相应的收益,从而造成严重的直接经济损失。此外,由于窃电现象的存在,电力供应企业还需要投入大量的人力、物力和财力来进行窃电检测、设备维修和处理工作,增加了企业的运营成本和管理压力,若资金不足,还会影响电力的正常供应。

### (二) 对用户的影响

首先,窃电者非法接线、串联电表等,会导致电压

不稳定、频繁跳闸、电器设备损坏等问题，给用户的正常用电带来不利影响。其次，窃电行为会使电力系统超负荷运行，容易发生电力设备过载、烧毁等安全事故，对用户的生命财产安全构成威胁。

### （三）对电力市场的影响

部分用户通过窃电行为低成本或免费获取电能，不仅侵犯了电力供应企业的合法权益，而且会影响正常的用电秩序，破坏电力市场的公平原则，不利于市场的健康发展。

### （四）对能源可持续发展的影响

窃电者通过非法手段获取电能，会增加电力系统的负荷，导致能源浪费和不合理使用，不符合环境保护和能源节约理念，阻碍了能源的可持续发展。此外，受窃电行为的影响，电力供应企业的经济效益有所降低，一定程度上会抑制其在发展可再生能源、能源利用效率提升和新技术研发等方面的投资，进而阻碍了能源转型和可持续发展的步伐。

## 三、反窃电工作面临的形势及问题

### （一）内外监管和服务压力日益严峻

一方面，2015年中共中央、国务院发布《关于进一步深化电力体制改革的若干意见》（中发〔2015〕9号），以“管住中间、放开两头”为顶层设计的新一轮电力市场化改革拉开序幕。在此背景下，售电公司进入现货市场导致供电企业利润空间进一步被压缩，需要坚持“勒紧腰带过日子”的经营策略，保证经营效益“颗粒归仓”成为降本增效的重中之重。另一方面，内外部巡视巡察、经济审计均将反窃电成效作为重要检查内容，应追未追、减收缓收、追补不规范、证据不充分等问题容易成为追查点，而查处成效不与绩效直接挂钩，“多干多错、少干少错”的惰性思维在基层班所弥漫，严重挫伤一线员工的工作积极性。此外，优质服务压力也在一定程度上制约反窃电工作的顺利开展。随着2016年《用电检查管理办法》的废止，供电企业不再被授权具有行政执法职能，取而代之成为平等的供用电主体，其所谓的“用电检查”“反窃查违”本质上回归为民事行为，属于供电企业的“权利”而非“权力”。随着服务热线及监督平台的完善（如12345、12398、95598等），一旦在用电检查、窃电查处现场工作中未做好沟通解释，极易引发客户投诉，工单回复压力大且客户回访不满意，导致基层班所工作中存在畏难情绪。

### （二）取证固证和电量追补难度增加

长期以来，由于现场检查阻力大、风险高、不确定因素多，窃电取证工作存在较大难度。部分窃电用户甚至采取设置铁丝网、锁门、养狼狗等方式，恶意阻挠用电检查人员现场取证。此外，市面上电磁干扰类、攻击供电回路类高科技窃电手段仍不乏存在，其窃电行为隐蔽，无须改动计量装置外观，且现场恢复迅速，证据链极易遭破坏，给窃电稽查工作带来很大困难。另外，内外勾结、铤而走险仍然屡禁不止，“家贼难防”导致取证难度进一步增加。鉴于《电力法》《电力供应与使用条例》等上位法对电量追补工作的指导意义不强，相关规定较为笼统。《供电营业规则》于2023年起组织新一轮修订，但部分条文（如超容用电的判定标准）仍存在争议、甚至与优化营商环境内涵存在一定冲突，“以罚代管”的工作模式容易引发负面舆情。《供电营业规则》属于部门规章，无权授予供电企业行政执法权，三倍惩罚性条款是否适用存在争议，也并非完全能取得公安、司法部门的判决支持。此外，市场化用户电价每日更新、代理购电用户电价每月更新，追补电费的计算难度增加，基层班所对新政策的掌握仍有滞后，均在客观上增大了反窃电工作的开展难度。

## 四、电力计量中的反窃电具体措施

### （一）先进计量基础设施和智能电网

实施先进计量基础设施（AMI），是打击窃电的关键策略。智能电表是AMI的基本组成部分，可实现消费者和电力公司之间的双向沟通，这些电表可以近乎实时的记录和传输消耗数据，提供有关用电模式的准确信息。智能电表还可以进行远程监控和控制，使电力公司能够及时检测窃电等异常情况并采取必要措施，例如识别篡改尝试或未经授权的连接。此外，AMI还促进了分时定价模型和需求响应计划，鼓励更有效的能源利用。智能电网利用先进的通信和控制技术，提高电网的整体效率、可靠性和安全性。它可以更好地监控从发电厂到最终用户的整个电网基础设施，从而快速检测异常情况。在智能电网中，传感器和监控设备部署在整个配电网中，这些设备收集有关电压水平、电流和其他相关参数的数据。机器学习算法可以分析这些数据，以识别与窃电相关的现象，从而实现及时干预。此外，智能电网促进可再生能源的整合，并提高电网抵御潜在攻击或中断的能力。

### （二）实时监控与远程控制系统

连续、实时监控，对于检测可能表明盗窃的异常用电模式至关重要。先进的分析和机器学习算法，可以处理智能电表和电网中其他传感器生成的大量数据，之后识别与正常使用模式的偏差，标记潜在的窃电事件。实时监控系統还可以结合地理空间数据来查明异常位置，帮助现场工作人员快速解决问题。此外，分析工具可以提供与窃电相关的趋势和模式见解，帮助电力公司随着时间的推移完善反窃电策略。实施远程控制功能，可以增强对已识别窃电案件做出快速响应的能力。集成到智能电表或电网设备中的远程断开功能，允许电力公司断开特定位置的电源，而不需要物理干预，起到威慑作用。远程控制系统也有利于日常管理，例如在高峰需求期间管理减载或响应紧急情况，促使电力公司保持对电网的控制，并主动应对新出现的挑战。

### （三）选用专业性更强的供电计量箱

电力能源供应企业的相关管理人员，在明确不法分子所采用的窃电方法之后，就要结合出现的不同窃电技术制定出针对性的专用计量箱，并且这类专用电能计量箱还能匹配不同用户，最大程度上避免窃电问题的出现，保护供电企业的整体经济效益。例如，供电企业在对某个用户日常供电的过程中，通常会选用高供高计、高供低计的专用变压器设备，那么技术人员就要为其适配专用的计量器，这样一来不但能够满足该用户日常供电的切实需求，才能最大程度上对其电力能源进行管控，有效避免非法窃电状况的出现。而对于普通三相电用户，供电企业技术人员就要选用单独式封闭计量器，该种计量器能够充分检测用户的具体用电量。而对于广大分散式的居民用电，技术人员便可运用全封闭的计量表箱，来对窃电问题进行管理。通常情况下，大多数非法窃电人员需要将电表箱撬开才能进行窃电，那么工作人员针对这一状况就需要在计量表箱当中加装防盗锁，还可直接采用封闭计量箱的设备，使电表箱得到有效的加固。伴随着当今科学技术的不断发展和进步，相关技术人员逐步研发出了新一代的多功能电能表，功能愈发完善和丰富，以此来应对多种不同境况的防窃电工作。由此看来，为了有效制止和杜绝窃电行为的出现，技术人员可采用最新型的多功能电能（计量）柜、箱，或者是多功能电能（计量）柜、箱，这类设备常数往往是不可更改的，非法分子也无法对接进行清零，一旦这类设

备出现异常状况那么就会及时记录和备份异常数据信息，管理人员在发现异常数据信息之后便会及时对设备进行检查，从而有效防止窃电行为的不断出现。

### （四）不断提升用电监察人员的综合素质能力

伴随着当今社会经济发展速度的不断加快，各行各业对于电力能源的需求度还会进一步增加，这就必须要强化用电监察工作人员的综合素质水平。详细来说，电力企业要采用各种措施和方法真正发挥出监察岗位的作用和价值，而具体的监察工作人员也要不断提高自身的综合素质能力，及时发现不同类型的窃电行为，及其窃电操作的具体原理，选用更为先进的技术手段保障计量设备的正常工作，维持计量设备的计算精准度。这就需要供电企业加大用电监察工作人员培训工作的开展力度，使其能够充分掌握更为先进的监察技术手段，始终保持较高的职业道德素养，在日常工作开展的过程中要严格按照监察制度和管理方法，推动各类监察工作的有效开展。电力部门还要实行激励机制，不断提高监察工作人员的主动性和积极性，对于监察工作较为出色的工作人员给予物质奖励和经济奖励，使各项工作的落实和开展更为严格。

### 结束语

面对优化营商环境、提升服务质效的新形势和新要求，供电企业必须直面当前反窃电工作面临的困境，找准对策、敢于破题，结合工作实际优化反窃电工作模式，加强顶层设计、做好警示教育、坚持内外联动、用好数字化手段，助力反窃电工作智能识别、精准打击、主动维权，才能更好地维护供电企业和用电客户双方的合法权益，保障电网安全稳定运行，树立供电企业对外形象，营造良好的电力营商环境。

### 参考文献

- [1] 刘东涛. 电力计量中的反窃电措施分析[J]. 集成电路应用, 2020, 37(4): 92-93.
- [2] 冉孝强, 李长强. 大数据在反窃电检查中的运用[J]. 农电管理, 2021(12): 54.
- [3] 顾捷. 电力装表接电的反窃电技术分析[J]. 集成电路应用, 2021, 38(4): 118-119.
- [4] 张伍军, 狄然. 电力营销大数据在反窃电检查中的应用[J]. 集成电路应用, 2021, 38(12): 236-237.
- [5] 周洋. 电力计量中的防窃电建议[J]. 新型工业化, 2022, 12(12): 15-19.