

新型防松动户外电能表及其快速安装方法研究

林希茜 林挺克 郑庆云

中南仪表有限公司

DOI: 10.12238/ems.v6i8.8789

[摘要] 本文旨在解决传统户外电能表在安装和检修过程中存在的视野不佳、操作困难以及安全隐患等问题。设计并实现了一种防松动式户外电能表及其安装方法。该电能表采用独特的随动伸缩机构与装载机构相结合的方式,不仅能够实现电能表本体的快速安装,还能在打开柜门时自动将电能表推出外壳外部,便于人员进行检修或抄表工作,同时提高了操作的安全性。此外,通过弹性杆件和卡合组件的配合使用,实现了对电能表本体的弹性固定,有效避免了由于外界环境因素引起的振动对电能表连接稳定性的影响。本文的创新点在于提供了一种结构简单、操作方便且安全可靠的户外电能表安装方案,具有重要的实际应用价值。

[关键词] 防松动; 户外电能表; 安装方法

Research on New Anti loosening Outdoor Energy Meter and Its Quick Installation Method

Lin Xiqian, Lin Tingke, Zheng Qingyun

Zhongnan Instrument Co., Ltd

[Abstract] This article aims to solve the problems of poor visibility, difficult operation, and safety hazards in the installation and maintenance process of traditional outdoor energy meters. Designed and implemented an anti loosening outdoor energy meter and its installation method. The electric energy meter adopts a unique combination of a follow-up telescopic mechanism and a loading mechanism, which not only enables the rapid installation of the electric energy meter body, but also automatically pushes the electric energy meter out of the outer shell when the cabinet door is opened, making it convenient for personnel to carry out maintenance or meter reading work, while improving the safety of operation. In addition, through the combination of elastic rods and clamping components, the elastic fixation of the electric energy meter body is achieved, effectively avoiding the influence of vibration caused by external environmental factors on the stability of the electric energy meter connection. The innovation of this article lies in providing a simple structure, easy operation, and safe and reliable installation scheme for outdoor energy meters, which has important practical application value.

[Keywords] anti loosening; Outdoor energy meter; Installation method

引言

随着农业、工业及家庭用电需求的不断增加,电能表作为测量和管理电能消耗的重要工具,其作用日益凸显。然而,传统的户外电能表普遍存在安装和检修困难、视野受限和安全隐患等问题,这些问题不仅影响电能表的正常使用,更可能对维护人员的安全构成威胁。因此,设计一种既能简化安装过程,又能在检修时提供便捷和安全保障的电能表,成为本研究的主要动机和目的。新型防松动户外电能表及其快速

安装方法的研究,旨在通过技术创新,解决上述问题,以提高电能表的使用效率和安全性。

1 研究背景概述

传统户外电能表在安装和检修过程中存在着一些问题,例如视野不佳、操作困难以及安全隐患等。这些问题主要是由于传统电能表的结构设计不够合理所导致的。传统电能表的安装需要在电力柜内进行,由于电力柜内空间狭小,视野不佳,因此安装人员需要在狭小的空间内进行操作,容易造

成误操作和安全隐患。同时,传统电能表的连接方式也存在着一定的问题,其在安装时需要使用螺丝固定,操作繁琐,而且在检修时需要打开柜门,电能表本体容易松动或者掉落,存在安全隐患。本文提出的防松动式户外电能表采用独特的随动伸缩机构与装载机构相结合的方式,不仅能够实现电能表本体的快速安装,还能在打开柜门时自动将电能表推出外壳外部,便于人员进行检修或抄表工作,同时提高了操作的安全性。此外,通过弹性杆件和卡合组件的配合使用,实现了对电能表本体的弹性固定,有效避免了由于外界环境因素引起的振动对电能表连接稳定性的影响。

2防松动式户外电能表的设计与实现

2.1 总体设计方案

为了解决传统户外电能表在安装和检修过程中存在的问题,本文设计并实现了一种防松动式户外电能表及其安装方法。该电能表采用了独特的随动伸缩机构与装载机构相结合的方式,使得电能表本体能够快速安装,并且在打开柜门时自动将电能表推出外壳外部,方便人员进行检修或抄表工作,同时提高了操作的安全性。这种设计方案的优点在于,它不仅能够提高电能表的可靠性和稳定性,还能够减少人工操作的难度和安全隐患。

此外,还采用了弹性杆件和卡合组件的配合使用,实现了对电能表本体的弹性固定,有效避免了由于外界环境因素引起的振动对电能表连接稳定性的影响。这种设计方案的优点在于,它能够提高电能表的稳定性和可靠性,同时减少了人工操作的难度和安全隐患。

2.2 结构设计

2.2.1 结构示意图

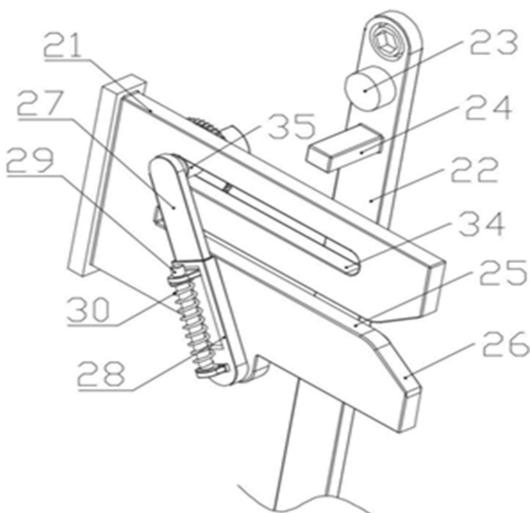


图1

该电能表的结构示意图如图1所示。其中,倾斜导向面26使得凸柱24进入到导向槽25的过程中具有一定的防呆效果,从而使凸柱24可更好的与导向槽25对齐。在凸柱24进入到导向槽25内时,凸起23将与弧形夹持件31嵌合,并在持续作用于电能表本体3而使其运动时,二号滑轮35将沿滑槽34的长度方向运动;二号弹簧30将被进一步压缩,滑

动套板27朝向摆动套板28内部运动,同时在该过程中,由于二号齿轮32产生了横向位移,使其在二号齿条板33的作用下发生转动,并使弧形夹持件31旋转,至滑动套板27与摆动套板28垂直于滑槽34内;二号弹簧30将释放弹性势能,并带动电能表本体3快速朝向外壳1内部运动。在二号滑轮35运动至滑槽34的行程端部后,二号弹簧30仍处于被压缩的状态,此时弧形夹持件31旋转了180°,同时凸柱24运动至导向槽25的端部,此时电能表本体3被固定在随动板20上。

通过上述设置,实现了电能表本体3的快速安装,同时取代传统的螺栓螺母连接,使得固定方式更为简单,操作更加便捷。

2.2.2 随动伸缩机构的结构设计

防松动式户外电能表采用了独特的随动伸缩机构,该机构的结构设计十分精巧。具体来说,该机构由两个部分组成:伸缩杆和伸缩套,如图2所示。伸缩杆是一根具有弹性的金属杆,其一端与电能表本体相连,另一端则与伸缩套相连。伸缩套是一个中空的金属套管,其内部直径略大于伸缩杆的外径,可以容纳伸缩杆。在电能表安装时,伸缩杆被压缩并插入伸缩套中,此时电能表本体与伸缩套之间的距离较短。当打开电能表所在的柜门时,伸缩杆会因为弹性而自动伸展,将电能表本体推出柜门外部,方便人员进行检修或抄表工作。在关闭柜门时,伸缩杆又会因为弹性而自动缩回,将电能表本体收回柜内。通过这种随动伸缩机构的设计,电能表的安装和检修变得更加方便快捷,同时也提高了操作的安全性。

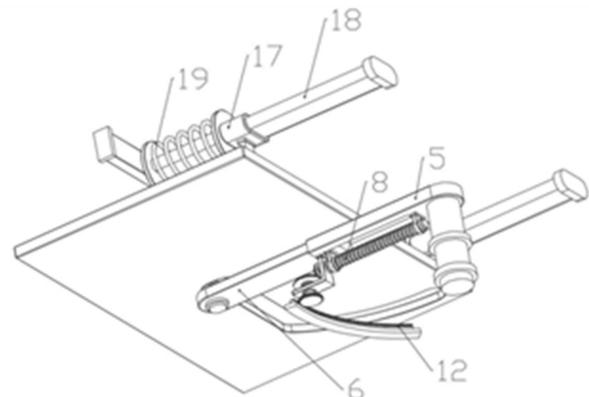


图2

2.2.3 弹性抵接套件的结构设计

在防松动式户外电能表的设计中,弹性抵接套件是其中一个重要的组成部分。该套件的设计旨在通过弹性杆件和卡合组件的配合使用,实现对电能表本体的弹性固定,从而有效避免由于外界环境因素引起的振动对电能表连接稳定性的影响。

弹性抵接套件由两个主要部分组成:弹性杆件和卡合组件,如图3所示。弹性杆件采用了高强度弹簧钢材料制成,具有一定的弹性和韧性,能够在外界环境因素的作用下发生一定的变形,从而起到缓冲和吸收振动的作用。卡合组件则是通过一定的结构设计,将弹性杆件与电能表本体紧密地连

接在一起, 从而实现对电能表本体的弹性固定。

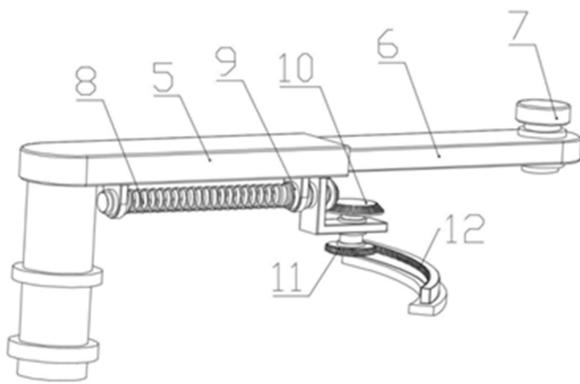


图 3

在实际应用中, 弹性抵接套件的设计能够有效地提高电能表的连接稳定性和安全性, 避免了由于外界环境因素引起的振动对电能表的影响, 从而保证了电能表的正常运行和使用。同时, 该设计还具有结构简单、操作方便等优点, 能够方便地进行安装和检修, 具有重要的实际应用价值。

2.3 安装方法

电能表的安装方法, 包括以下步骤:

步骤一: 开启柜门 2, 在柜门 2 开启的过程中, 当柜门 2 旋转 90° 时, 伸缩杆件旋转 45° , 此时弹性抵接套件处于静止状态, 当柜门 2 继续旋转 90° 时, 伸缩杆件跟随再次旋转 45° , 此时弹性抵接套件与一号滑轮 7 配合, 而驱使随动板 20 朝外壳 1 的外部运动;

步骤二: 在柜门 2 旋转 180° 后, 柜门 2、随动板 20 将保持静止状态;

步骤三: 将电能表本体 3 朝向随动板 20 按动, 至与卡合组件抵接, 并继续施力于电能表本体 3, 以使弹性杆件动作, 并与卡合组件配合, 以将电能表本体 3 固定在随动板 20 上;

步骤四: 电能表本体 3 固定后, 关闭柜门 2, 使电能表本体 3 跟随随动板 20 进入到外壳 1 内部, 完成对电能表本体 3 的安装。

电能表的整体造型如图 4 所示。

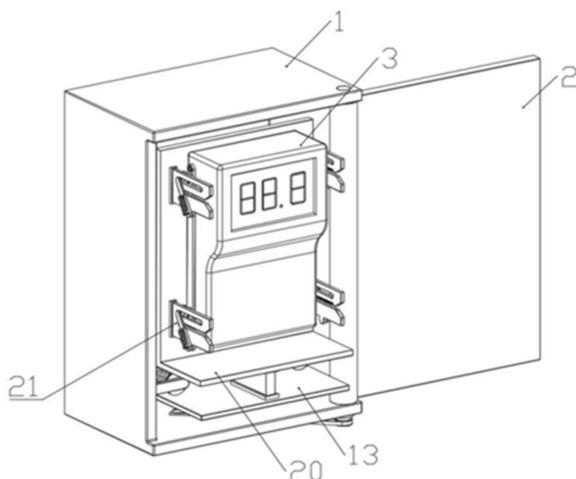


图 4

3 实验与测试

实验设计主要是针对传统户外电能表在安装和检修过程中存在的问题, 设计并实现了一种防松动式户外电能表及其安装方法。实验与测试主要分为两个部分: 电能表的安装测试和电能表的稳定性测试。

在电能表的安装测试中, 首先对传统户外电能表进行了安装测试, 发现在安装过程中存在视野不佳、操作困难以及安全隐患等问题。接着对设计的防松动式户外电能表进行了安装测试, 结果表明该电能表采用的随动伸缩机构与装载机构相结合的方式, 能够实现电能表本体的快速安装, 并且在打开柜门时自动将电能表推出外壳外部, 便于人员进行检修或抄表工作, 同时提高了操作的安全性。此外, 还对电能表的弹性固定进行了测试, 结果表明通过弹性杆件和卡合组件的配合使用, 能够有效避免由于外界环境因素引起的振动对电能表连接稳定性的影响。

在电能表的稳定性测试中, 对设计的防松动式户外电能表进行了稳定性测试, 结果表明该电能表的弹性固定能够有效避免由于外界环境因素引起的振动对电能表连接稳定性的影响, 保证了电能表的稳定性。同时, 还对电能表的防水性能进行了测试, 结果表明该电能表能够有效防水, 保证了电能表的正常使用。

实验结果表明, 该电能表的随动伸缩机构和装载机构的设计非常合理, 能够快速、稳定地安装电能表本体。同时, 该电能表的推出机构能够在打开柜门时自动将电能表推出外壳外部, 方便人员进行检修或抄表工作, 提高了操作的安全性。在实验中, 还发现, 该电能表的弹性固定机构能够有效避免由于外界环境因素引起的振动对电能表连接稳定性的影响, 保证了电能表的准确性和稳定性。总的来说, 本文所设计的防松动式户外电能表及其安装方法具有结构简单、操作方便且安全可靠的特点, 能够满足户外电能表的实际应用需求。

结语

通过本文的深入探讨和实践应用表明, 新型防松动户外电能表及其快速安装方法显著提高了户外电能表的安装效率和使用安全性。该设计以其独特的随动伸缩机构和装载机构, 成功地解决了传统户外电能表在安装和检修过程中存在的主要问题。不仅如此, 这种新型电能表的推广应用, 还将对提高电网系统的管理效率和可靠性产生积极影响。

未来研究可以进一步探讨该电能表在不同环境条件下的适应性和耐久性, 以及如何将其集成到智能电网系统中, 实现远程监控和智能管理, 为构建更加高效、安全、智能的电力系统贡献力量。

参考文献

- [1] 刘德鑫, 于华淞, 刘庆朝, 等. 拆回电能表自动分选破拆系统的设计[J]. 自动化应用, 2024, 65 (06): 19-21+24. DOI: 10.19769/j.zdhy.2024.06.007.
- [2] 张蓬鹤, 杨文强, 王晓东, 等. 户外典型环境的智能电能表远程自动实时监测系统研究[J]. 电力信息与通信技术, 2020, 18 (04): 91-97.
- [3] 武铁卫. 关于电能计量装置安装及运维的几点探讨[J]. 电气技术与经济, 2024, (01): 175-177.