

# 创新设计的落地式集中计量箱结构优化与性能研究

马杰 韩卫萍 张芳

国网新疆电力有限公司塔城供电公司 新疆 塔城 834700

**摘要:** 随着经济社会的发展,用户的用电需求日益多样化,用电类别增加,新装用户逐年递增,特别是分布式电采暖用户激增,受限于电表箱容积、电杆档距、进户线跨度、地面硬化二次破路困难等因素,一个电线杆上安装多个电表箱的现象日益凸显,电线杆上安装辅材较多、接线凌乱,影响市容市貌,同时,作业人员在登杆进行线路检修时难度大,存在较大的安全隐患,随着城市基础设施建设进程加快,部分路面增高,在人口、交通密集区,极易引发行人的、车辆碰撞的舆情和安全隐患。将一杆多表箱及安装集中区表箱整合落地,解决进出线凌乱,登杆困难、存在安全隐患、影响市容等问题,通过将计量装置整合集中落地,改观现状,提高供电质量,服务质量。

**关键词:** 落地式;集中;计量箱

**DOI:**10.12417/3083-5526.25.01.007

## 1 引言

随着电网规模不断扩大和电力系统的日益复杂,对电能计量的准确性、可靠性和智能化水平提出了更高要求。集中落地式计量柜装置能够集中对多个用户或多条线路的电能进行精确计量和统一管理,适应了大规模电力计量的需求,有助于提高电力系统的运行效率和管理水平。例如,在大型工业园区、商业区等用电集中区域,需要对大量用户的电能进行集中计量和监控,以实现准确计费 and 合理用电调度。

## 2 一种落地式集中计量箱国内外研究现状

### 2.1 国内现状

随着国家能源战略的调整、节能减排政策的实施以及城市化进程的加快,中国配分电表箱计量箱行业市场规模持续扩大。作为其中的细分产品,落地式集中计量箱在电力、工业等领域应用广泛,市场需求也随之增长。例如,在工业计量箱市场中,电力领域对落地式集中计量箱需求旺盛,2023年电力领域采购规模已达28.7亿元,预计2025年将达35亿元。

### 2.2 国外现状

全球智能电网建设驱动需求增长。随着全球能源转型加速,智能电网(AMI/AMR系统)和分布式能源(光伏、储能)的普及推动了对高效、智能化计量设备的需求。落地式集中计量箱作为电力分配和计量的关键终端,其市场规模持续扩大。根据国际市场研究机构数据,全球智能电表及配套设备市场预计在2030年前保持8%-10%的复合增长率,落地式计量箱作为重要细分品类,受益于以下场景:

工业与商业用电管理:大型工厂、数据中心、工业园区等对多路电力计量和集中监控需求迫切,落地式设计便于安装大容量电表和复杂线路管理。

住宅社区集中计量:欧美低密度住宅区和新兴城镇化区域(如东南亚、中东)常采用落地式计量箱实现多户集中抄表和负荷管理。

户外严苛环境应用:需适应极端气候(如北美严寒、中东高温沙尘)或高防护等级(IP65/IP67)的场景推动了户外型落地式计量箱的需求。

## 3 一种落地式集中计量箱技术的实现

### 3.1 一种落地式集中计量箱设计原则

一种集中落地式计量柜装置,该装置将电线杆上的所有进线改为一根进线管进入计量柜,所有出线分为单相用户和三相用户两根出线管,通过计量柜连接多个用户电能表和相对应的开关,整体结构简单,接线整齐有序,便于检修维护,降低安全隐患。

### 3.2 一种落地式集中计量箱结构方案

如图1~6所示,一种集中落地式计量柜装置,包括基座1、计量柜2、进线管3、第一出线管4、第二出线管5、抱箍6,基座1采用混凝土修砌而成,基座内部开设有穿线通道,基座1的一侧将电线杆7包围住,基座1上表面位于电线杆7右侧设置有三个线缆通过孔11,进线管3、第一出线管4、第二出线管5分别固定在线缆通过孔11内,基座1右侧开设有柜内穿线孔12,计量柜2安装在柜内穿线孔12上方,位于基座1上表面,抱箍6有4个,按照一定的距离分别进行固定,其中一端固定在电线杆7上,另一端固定在进线管3、第一出

**作者简介:** 马杰(1973.07--),男,甘肃省张掖市人,汉族,本科,职称:副高级,研究方向:配网。

线管 4、第二出线管 5 上。

如图 1 所示，该计量柜装置将电线杆 7 上的所有进线改为一根进线管 3 进入计量柜 2，所有出线分为单相用户和三相用户通过第一出线管 4 和第二出线管 5 出线，在计量柜 2 内连接多个用户电能表和相对应的开关，整体结构简单，接线整齐有序，便于检修维护，提升工作效率，降低安全隐患。

如图 2 所示，基座 1 采用混凝土修砌，将电线杆 7 底部包围，保证电线杆 7 整体的稳定性，在基座 1 的修砌过程中将计量柜 2 下方连接接地极直接埋入地下，接地极的另一端焊接至计量柜 2 内，增加该装置的安全性，线缆通过孔 11 便于进线管 3、第一出线管 4、第二出线管 5 的线缆进入，柜内穿线孔 12 用于计量柜 2 内线缆的进出，线缆通过基座 1 内部的穿线通道进入进线管 3、第一出线管 4、第二出线管 5 之后连接至电网线路，该基座 1 为线路的正常工作提供保障，安全可靠。

计量柜 2 包括柜体 21、固定架 22、电能表固定板 23、第一柜门 24、第二柜门 25、开关导轨 26、第三柜门 27，固定架 22 有多组，固定安装在柜体 21 内部，电能表固定板 23 固定安装在其中一组固定架 22 上，第一柜门 24 转动连接一组固定架 22 上，位于电能表固定板 23 前方，第二柜门 25 转动连接在柜体 21 的一面，开关导轨 26 固定安装在另一组固定架 22 上，位于电能表固定板 23 后方，第三柜门 27 转动连接在柜体 21 的另一面。第一柜门 24 上开设多个观察窗口 241。

如图 3、图 4、图 5 所示，在柜体内部使用固定架 22 将电能表固定板 23 进行固定，电能表固定板 23 上安装电能表，第一柜门 24 用于遮挡电能表，通过观察窗口 241 直接观察电能表读数，安全方便，开关导轨 26 上安装有断路器、电流互感器等装置，便于相关线路的检修维护，通过第二柜门 25 和第三柜门 27 分别对柜体 21 的两面进行封闭，该计量柜 2 采用双侧开门结构，在对应位置粘贴对应标识，计量柜 2 内整体结构整洁美观，便于检修维护，从而提升工作效率。柜体 21 下表面为开口设计，其安装在柜内穿线孔 12 上方，柜内穿线孔 12 的表面积小于柜体 21 底部的表面积。

柜体 21 下表面的开口用于计量柜 2 内线缆的出入，柜体 21 下表面将柜内穿线孔 12 的位置进行覆盖，保证整个装置的封闭性。电能表固定板 23 上开设多个不同直径大小的线缆连接孔。

线缆连接孔用于电能表与对应开关导轨 26 上设备连接线的穿入穿出，保证计量柜 2 内线缆连接的整洁。计量柜 2 还包括绝缘挡板，绝缘挡板安装在一组固定架 22 上，位于开关导轨 26 前方位置。

在开关导轨 26 前方安装绝缘挡板，将相关装置的接线部分进行遮挡，漏出操作部分，便于操作，提升检修的安全性。第二柜门 25 和第三柜门 27 外表面安装有锁扣 251，内表面安

装有密封海绵 252 和文件放置框 253。

如图 5 所示，锁扣 251 便于该计量柜 2 的开启与关闭，密封海绵 252 确保该计量柜 2 的可靠关闭，文件放置框 253 放置对应的电路图，便于检修维护。柜体 21 下端左右两侧设计有通风网口，通风网口内安装有小口径的金刚网纱。

设计通风网口方便计量柜 2 的散热，维持柜内温度恒定，在通风网口安装金刚网纱防止小动物进入造成的计量柜 2 内线路损坏引起的安全事故，提升使用寿命。抱箍 6 包括电线杆固定抱箍 61、连接机构 62、第一线管抱箍 63、第二线管抱箍 64、第三线管抱箍 65，电线杆固定抱箍 61 安装在电线杆 7 上，使用螺栓固定在连接机构 62 的一端，第一线管抱箍 63、第二线管抱箍 64、第三线管抱箍 65 分别通过螺栓固定在连接机构 62 的另一端。连接结构 62 为 T 形结构。电线杆固定抱箍 61 与电线杆 7 的直径大小相适配，第一线管抱箍 63、第二线管抱箍 64、第三线管抱箍 65 分别与进线管 3、第一出线管 4、第二出线管 5 的直径大小相适配。

如图 6 所示，电线杆固定抱箍 61 套设在电线杆 7 上，通过螺栓固定在连接机构 62 的一端，第一线管抱箍 63、第二线管抱箍 64、第三线管抱箍 65 分别套设在进线管 3、第一出线管 4、第二出线管 5 上，通过螺栓固定在连接机构 62 的另一端，在电线杆 7 的稳定作用下，进线管 3、第一出线管 4、第二出线管 5 也被稳定的固定，保证使用的可靠性和有效性。

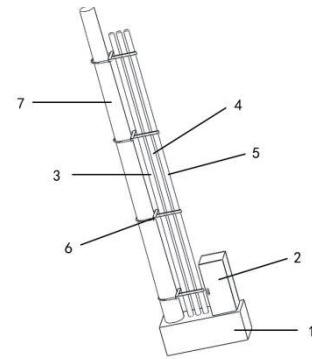


图 1

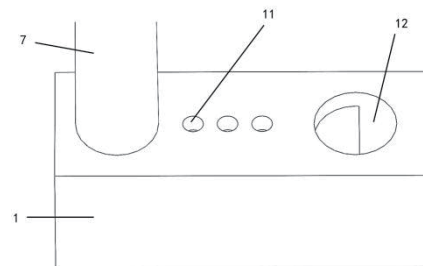


图 2

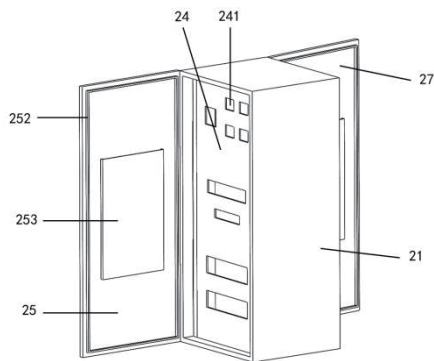


图 3

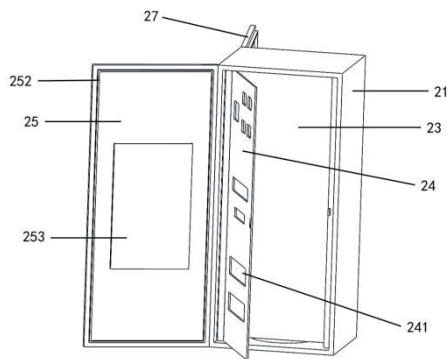


图 4

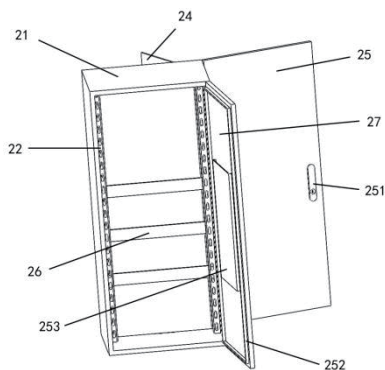


图 5

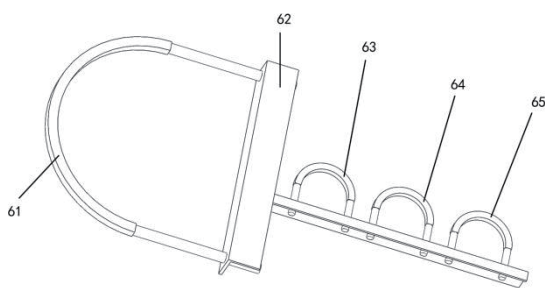


图 6

#### 4 一种落地式集中计量箱优点

该装置将电线杆上的所有进线改为一根进线管进入计量柜，所有出线分为单相用户和三相用户两根出线管，通过计量柜连接多个用户电能表和相对应的开关，整体结构简单，

接线整齐有序，便于检修维护，提升工作效率，降低安全隐患。

计量柜的柜体内第一柜门将安装在电能表固定板上的用户电能表进行遮挡，通过观察窗口直接观察电能表读数，安全方便，绝缘挡板将开关导轨上相关装置的接线部分进行遮挡，漏出操作部分，便于操作，提升检修的安全性。

抱箍将电线杆与进线管、第一出线管、第二出线管连接在一起，保证进线管、第一出线管、第二出线管的稳定性，确保该计量柜装置的可靠有效工作。

#### 5 结语

本文说明了一种集中落地式计量柜装置，包括基座、计量柜、进线管、第一出线管、第二出线管、抱箍，基座采用混凝土修砌而成，基座内部开设有穿线通道，基座的一侧将电线杆包围住，基座上表面位于电线杆右侧设置有三个线缆通过孔，基座右侧开设有柜内穿线孔，计量柜安装在柜内穿线孔上方，位于基座上表面，抱箍有4个，按照一定的距离分别进行固定，其中一端固定在电线杆上，另一端固定在进线管、第一出线管、第二出线管上，该装置将电线杆上的所有进线改为一根进线管进入计量柜，出线分为单相用户和三相用户两根出线管，通过计量柜连接，整体结构简单，接线整齐有序，便于检修维护，降低安全隐患。

#### 参考文献：

- [1] 赵学松. 电能计量装置安装要点分析[J]. 建材与装饰, 2019, (08): 239-240.
- [2] 潘康, 费黎炜, 张福杰, 等. 高压计量装置的模块化设计与应用[J]. 湖州师范学院学报, 2017, 39(10): 30-33.
- [3] 张鹏, 陈有为, 潘翊, 等. 一种电力计量柜加锁(封)装置的研制[J]. 山东工业技术, 2017, (04): 174.
- [4] 齐红旭, 朱亮, 宗晓辉, 等. 多功能电能计量柜的研制与应用[J]. 科技创新与应用, 2016, (16): 53-54.
- [5] 王卫公, 曹祎, 周珺, 等. 10kV 整体式电能计量柜的设计[J]. 华东电力, 2012, 40(10): 1860-1862.
- [6] 黄兆顺. 电能计量柜的防窃电改进措施[J]. 农村电工, 2009, 17(10): 41.
- [7] 钱卫良. 农村低压专用计量柜改进设计及应用[J]. 湖州师范学院学报, 2009, 31(S1): 154-156.
- [8] 中国电力企业联合会. 电能计量柜: GB/T 16934-2013[S]. 中国标准出版社, 2013.
- [9] 贾宏伟, 肖芳磊, 刘艳, 等. 电能计量柜信号输入控制系统设计[J]. 集成电路应用, 2021, 38(11): 280-281.