ICS 29.240.99
CCS K 31

T/CS

团　　体　　标　　准

T/CS XXX—2026

多表位电能计量箱外观与结构通用规范

General specification for appearance and structure of multi-position electric energy metering boxes

（征求意见稿）

2026 - XX - XX 发布　　2026 - XX - XX 实施

中国商品学会　　发 布

目　　次

前言 II
1 范围 1
2 规范性引用文件 1
3 术语和定义 1
4 外观要求 2
5 结构要求 3
6 材料要求 4
7 机械性能要求 5
8 验证方法 5
9 检验规则 7
10 标志、包装、运输和贮存 7

前　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则　第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中安达电气科技股份有限公司提出。

本文件由中国商品学会归口。

本文件起草单位：中安达电气科技股份有限公司、浙江华耀电气科技有限公司、巴彦淖尔市产品质量计量检测中心（巴彦淖尔市天赋河套质量标准检验研究中心）、湖北周一电气股份有限公司、展能电气有限公司、新东方(山东)电力设备有限公司、滨州市华新电力科技有限公司。

本文件主要起草人：黄仁安、费金斌、张美玲、熊祖俊、杨炳印、王庆芬、肖位庆。

多表位电能计量箱外观与结构通用规范

1 范围

本文件规定了多表位电能计量箱（以下简称“计量箱”）的外观要求、结构要求、材料要求、机械性能要求和验证方法。

本文件适用于额定电压交流 380 V 及以下、额定频率 50 Hz、额定电流不超过 250 A、安装于户内或户外、用于计量居民或商业用户电能的多表位电能计量箱的外观与结构设计、制造与检验。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图形符号标志

GB/T 1720 漆膜划圈试验

GB/T 1804 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差

GB/T 2408 塑料 燃烧性能的测定 水平法和垂直法

GB/T 2410 透明塑料透光率和雾度的测定

GB/T 2423.17 环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Ka：盐雾

GB/T 4208 外壳防护等级（IP 代码）

GB/T 5169.11 电工电子产品着火危险试验 第 11 部分：灼热丝/热丝基本试验方法 成品的灼热丝可燃性试验方法(GWEPT)

GB/T 7251.1 低压成套开关设备和控制设备 第 1 部分：总则

GB/T 7251.3 低压成套开关设备和控制设备 第 3 部分：由一般人员操作的配电板（DBO）

GB/T 9286 色漆和清漆 划格试验

GB/T 13306 标牌

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 14522 机械工业产品用塑料、涂料、橡胶材料人工气候老化试验方法 荧光紫外灯

GB/T 20138 电器设备外壳对外界机械碰撞的防护等级（IK 代码）

GB/T 20641 低压成套开关设备和控制设备 空壳体的一般要求

GB/T 20878 不锈钢 牌号及化学成分

GB/T 25293 电工电子设备机柜 机械门锁

DL/T 825 电能计量装置安装接线规则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

多表位电能计量箱 multi-position electric energy metering box

用于安装两个及以上电能表、断路器等元器件，实现电能计量、电路控制及保护功能的低压成套设备。

3.2

外观 appearance

多表位电能计量箱箱体表面的视觉可感知特征，包括但不限于涂层平整度、色泽均匀性、表面缺陷、标识清晰度。

3.3

电气间隙 electric clearance

多表位电能计量箱中不同电位的导电部件之间，或导电部件与外露可导电部件之间的最短空气距离。

3.4

爬电距离 creepage distance

多表位电能计量箱中不同电位的导电部件之间，或导电部件与外露可导电部件之间沿绝缘材料表面的最短距离。

3.5

防护等级 degree of protection（IP 代码）

多表位电能计量箱外壳对接近危险部件、防止固体异物进入和防止水进入的防护程度。

4 外观要求

4.1 表面质量

4.1.1 多表位电能计量箱外观及涂层应平整，应无脱层、气泡、流痕、划痕或凹凸不平等缺陷，颜色与色卡间应无肉眼可观察到的色差。

4.1.2 金属箱体焊缝应无夹渣、咬边、焊穿、气孔、溅渣等现象，外壳外观应平整均匀。

4.1.3 非金属箱体表面应光滑，应无气泡、裂纹、明显变形、擦伤、毛刺及塑壁缺损等缺陷，允许存在少量不影响性能的深浅色斑。

4.2 涂覆层

4.2.1 金属多表位电能计量箱外表面应进行热镀锌及静电喷涂双重防腐处理，涂层厚度应不小于 80 μm。

4.2.2 金属多表位电能计量箱外壳表面涂层附着力应满足以下要求：

a) 按 GB/T 9286 中的规定进行划格试验，试验后试验面分级应不高于 1 级，在切口交叉处允许有少许涂层脱落，但交叉切割面积受影响应不大于 5%；

b) 按 GB/T 1720 中的规定进行漆膜划圈试验，试验结果应不低于 2 级。试验采用 3 块样板进行测试，结果以至少 2 块样板的级别一致为准。漆膜划圈试验的评级方法为：附着力共分为 7 个等级，从 1 级至 7 级附着力依次降低，1 级为最佳，7 级为最差。

4.3 标识

4.3.1 多表位电能计量箱铭牌的材料、尺寸、制作工艺及标识内容应符合 GB/T 13306 的规定，铭牌厚度宜不小于 0.8 mm，字符和条码应采用激光或化学加工工艺制作。

4.3.2 多表位电能计量箱应设置出线开关位置编号和电能表接插件位置编号，编号应清晰、耐磨，排列顺序应与电能表接插件从左至右（编号依次递增）、从下至上的排布顺序相对应。

4.3.3 多表位电能计量箱接地端子和保护导体连接点应标注保护接地符号，接地符号应符合 GB/T 5465.2 的规定。
4.3.4 多表位电能计量箱箱门上应设置安全警示标志，警示标志应清晰可辨。

5 结构要求

5.1 总体结构

5.1.1 多表位电能计量箱应采用模块化结构设计，进线室、计量室、出线室应为相对独立的功能模块。计量箱的通用要求应符合 GB/T 7251.1 和 GB/T 7251.3 的规定;作为空壳体供货时,尚应符合 GB/T 20641 的规定。
5.1.2 计量室应采用专用锁具封闭，同时应加装铅封螺钉及铅封锁。
5.1.3 出线开关操作手柄应外露，出线室应设置防护门。
5.1.4 多表位电能计量箱箱门应采用整板制作。
5.1.5 观察窗排布应均匀、对称、对应，且应无影响电能表观察的死角。
5.1.6 计量箱内元器件布局应依据电气功能及进出线方式进行合理布局,各功能单元之间应设置隔离措施。

5.2 尺寸与公差

5.2.1 多表位电能计量箱外形尺寸偏差应符合 GB/T 1804 中规定的一般公差要求。
5.2.2 多表位电能计量箱安装孔位尺寸偏差应不大于±1.5 mm。
5.2.3 电能表接插件安装间距应与电能表规格相匹配，接插件中心距偏差应不大于±1.0 mm。
5.2.4 多表位电能计量箱下沿距地面高度应不小于 0.8 m，当安装在地下建筑物时，应不小于 1.0 m。安装方式及安装高度尚应符合 DL/T 825 的规定。

5.3 门、锁与开闭机构

5.3.1 多表位电能计量箱的箱门应设置可铅封的门锁，非授权不能正常打开。
5.3.2 箱门开启角度应不小于 90°，开启和关闭过程中应无卡阻现象。
5.3.3 门锁机构应具备防撬、防异物侵入功能，并应符合 GB/T 25293 的规定。
5.3.4 门板、门锁的操作性能试验应按照 GB/T 25293 的要求进行，经试验后应满足门板、门锁、开关操作性能要求。

5.4 防护结构

5.4.1 户内型多表位电能计量箱外壳防护等级应不低于 IP30。
5.4.2 户外型多表位电能计量箱外壳防护等级应不低于 IP54，观察窗等透明区域的防护等级应不低于 IP54。IP54 防护等级的验证应符合 GB/T 4208 中的规定，试验采用摆管式或喷头式淋水方式，摆管半径 400 mm，水流量（10±0.5） L/min，试验时间 10 min。
5.4.3 多表位电能计量箱内部接线端子腔室防护等级应不低于 IP20。
5.4.4 防水试验后，箱内应无积水，电气间隙和爬电距离应符合本文件第 5.5 条的要求。

5.5 电气间隙与爬电距离

5.5.1 多表位电能计量箱的电气间隙应不小于 5.5 mm，爬电距离应不小于 6.3 mm。
5.5.2 电气间隙和爬电距离的测量应按照 GB/T 7251.1 中的规定进行。

5.6 接线端子与接插件

5.6.1 电流、电压接线端子应能承受规定扭矩紧固，且应无滑丝、变形等损坏现象。
5.6.2 直接接入式端子应承受 2.0 N·m 扭矩，互感器接入式端子应承受 1.2 N·m 扭矩。
5.6.3 电能表接插件应满足多表位电能计量箱额定电流的载流要求，接插件接触电阻应不大于 0.5 mΩ。
5.6.4 主电路相间、相地之间绝缘电阻应不小于 1 MΩ。绝缘电阻采用 500 V 直流兆欧表测量。

5.7 功能分区与隔离

5.7.1 多表位电能计量箱进线室、计量室、出线室之间应设置金属隔板或绝缘隔板。
5.7.2 出线室应设置隔离挡板，隔离挡板应能遮挡所有带电部件。
5.7.3 计量室应设置透明观察窗，观察窗应满足以下要求：

a) 观察窗应采用聚碳酸酯（PC）或其他性能不低于 PC 的透明防爆材料；
b) 观察窗透光率应不低于 90%（按 GB/T 2410 规定的方法测定）；
c) 观察窗厚度应不小于 3 mm；
d) 观察窗应能清晰读取电能表显示数据。观察窗应能清晰读取电能表显示数据以及接线盒盖铅封、接线等整体情况；
e) 观察窗材料应具有防静电性能，并应能承受 GB/T 20138 规定的 IK07（2 J）碰撞能量的冲击，冲击后不应出现影响安全防护等级的破损；
f) 观察窗与箱体连接处应设置密封结构（密封圈或密封垫），确保透明区域与箱体整体达到 5.4.2 规定的 IP54 防护等级。

5.8 保护电路

5.8.1 金属多表位电能计量箱的保护电路电阻值应不大于 0.1 Ω。
5.8.2 多表位电能计量箱裸露的门板、把手、铅封装置、门锁应与地排可靠连接。
5.8.3 多表位电能计量箱外壳应有采集终端通讯天线引出的结构装置，并安装在计量室门铰链侧。

6 材料要求

6.1 金属材料

6.1.1 金属多表位电能计量箱箱体采用冷轧钢板时，板厚应不小于 1.5 mm；采用不锈钢板时，板材厚度应不小于 1.2 mm，不锈钢材料应采用牌号不低于 06Cr19Ni10 的不锈钢，牌号及化学成分应符合 GB/T 20878 的规定。
6.1.2 金属箱体外表面应有保护涂覆层，涂层厚度应符合 4.2.1 的规定。
6.1.3 金属多表位电能计量箱的耐腐蚀性能应按 GB/T 2423.17 规定的中性盐雾试验进行验证，经盐雾试验后，金属基体应无红锈产生。

6.2 非金属材料

6.2.1 非金属多表位电能计量箱外壳应采用一次成型的模压或注塑工艺，并应有防变形结构措施。
6.2.2 非金属复合材料板材厚度应不小于 3.0 mm。
6.2.3 非金属材料的阻燃性能应同时满足下列要求：

a) 按 GB/T 5169.11 规定的灼热丝试验，灼热丝试验温度应不低于 850℃；
b) 按 GB/T 2408 规定的垂直法试验，阻燃等级应不低于 V-0 级。

6.2.4 非金属多表位电能计量箱外壳材料应能通过 UV 老化测试，辐照周期 1000 h，色差变化 ΔE 应不大于 3，机械强度保持率应不低于 80%。

6.3 透明件材料

6.3.1 观察窗应采用聚碳酸酯（PC）材料，透光率应不低于 90%，厚度应不小于 3 mm。
6.3.2 透明观察窗材料应具有防静电性能，并应能承受 GB/T 20138 规定的 IK07（2 J）碰撞能量的冲击。
6.3.3 透明观察窗与箱体连接处的密封结构材料应耐老化、耐候，确保在设计使用寿命内维持 5.4.2 规定的 IP54 防护等级。

7 机械性能要求

7.1 机械冲击强度

7.1.1 多表位电能计量箱外壳防撞等级应不低于 GB/T 20138 中规定的 IK09 等级。
7.1.2 透明观察窗的抗冲击性能应符合 5.7.3 e）的规定。

7.2 门载荷

对水平开启的计量箱门，应在门的垂直中心线上施加 n（表位数）倍载荷（金属计量箱 40 N/位，非金属计量箱 30 N/位），持续 1 min 后，门及铰链应无破裂、损坏，且应能正常开闭。

7.3 螺纹紧固连接

多表位电能计量箱中所有螺纹紧固连接应能承受正常使用中的机械应力，经反复拆装后紧固功能应保持有效。

7.4 使用寿命

多表位电能计量箱的设计使用寿命应不低于 20 年。

8 验证方法

8.1 外观检查

8.1.1 外观检查采用目测观察和手触方式进行。
8.1.2 表面质量检查在正常照明条件下，距离被检表面 500 mm 处目测观察，检查表面是否存在脱层、气泡、流痕、划痕或凹凸不平等缺陷。
8.1.3 颜色检查将计量箱外观颜色与标准色卡进行比对。
8.1.4 焊缝检查采用目测观察和放大镜（放大倍数不低于 5 倍）辅助观察。
8.1.5 涂层厚度检查采用磁性测厚仪或涡流测厚仪测量，在箱体表面选取不少于 5 个测量点，取算术平均值。
8.1.6 涂层附着力验证采用以下两种方法：

a) 划格试验按照 GB/T 9286 中的规定进行，在涂层表面选取三个不同位置进行划格试验，评价试验面分级；
b) 漆膜划圈试验按照 GB/T 1720 的规定进行，采用 3 块样板进行测试，以至少 2 块样板级别一致的结果为准。试验结果不低于 2 级为符合。

8.2 结构检查

8.2.1 结构检查采用目测观察、手触方式和量具测量方式进行。
8.2.2 外形尺寸偏差测量采用钢卷尺或游标卡尺测量。
8.2.3 门开闭检查通过手动开启和关闭箱门，观察开启角度和卡阻情况，开启角度采用量角器测量。
8.2.4 门锁防撬性能检查通过目测观察和手动操作方式进行。

8.2.5 功能分区隔离检查通过目测观察方式确认进线室、计量室、出线室之间的隔板设置情况。
8.2.6 观察窗透光率测定按照 GB/T 2410 规定的方法进行，使用透光率测定仪在观察窗中心区域测量。

8.3 防护等级验证

外壳防护等级按 GB/T 4208 规定的试验方法进行，计量箱处于闭锁状态，防雨及封堵措施完善，开关防护盖闭合。IP54 防溅水试验采用摆管式或喷头式淋水方式，摆管半径 400 mm，水流量（10±0.5）L/min，试验时间 10 min。观察窗等透明区域与箱体整体一并纳入防护等级验证。 试验后箱内应无影响正常工作的进水或积尘，电气间隙和爬电距离应满足 5.5 的要求。

8.4 电气间隙与爬电距离验证

电气间隙和爬电距离按 GB/T 7251.1 规定的方法测量，在计量箱内主电路相间、相与地之间进行，选取不少于 5 个测量位置，取最小值作为测量结果。

8.5 绝缘电阻验证

绝缘电阻采用 500 V 直流兆欧表测量，在主电路相间、相与地之间分别测量绝缘电阻值，测量结果应满足 5.6.4 的要求。

8.6 保护电路有效性验证

保护电路有效性试验按照 GB/T 7251.1 中的要求进行，对计量箱裸露的门板、把手、铅封装置、门锁与保护导体之间施加不低于 10 A 交流或直流电流，持续时间 5 s，测得的电阻值应不大于 0.1 Ω。

8.7 接线端子扭矩验证

接线端子扭矩试验采用扭矩扳手对直接接入式端子和互感器接入式端子分别施加 2.0 N·m 和 1.2 N·m 扭矩，紧固后观察端子是否有滑丝、变形等损坏现象。

8.8 材料性能验证

8.8.1 金属材料厚度测量采用超声波测厚仪或游标卡尺。
8.8.2 非金属材料阻燃性能试验按照 GB/T 5169.11 的规定进行灼热丝试验。
8.8.3 塑料燃烧性能试验按照 GB/T 2408 的规定进行水平法和垂直法试验。
8.8.4 金属材料盐雾试验按照 GB/T 2423.17 的规定进行，试验后通过目测检查确认无明显锈痕、破裂或机械完整性损坏。
8.8.5 UV 老化测试按照 GB/T 14522 规定的方法进行，辐照周期 1000 h 后测量色差变化和机械强度保持率。

8.9 机械性能验证

8.9.1 机械冲击试验按照 GB/T 20138 的规定进行，防撞等级评定按照该标准中规定的 IK 代码对应方法执行。IK09 等级对应冲击能量为 10 J，试验采用符合标准要求的冲击锤进行。
8.9.2 透明观察窗的冲击试验按照 GB/T 20138 规定的 IK07（2 J）方法进行。
8.9.3 门载荷试验按照 7.2 的规定进行，试验后检查门及铰链状态。
8.9.4 螺纹紧固连接试验按照 GB/T 7251.1 的规定进行，对固定设施为绝缘材料的，啮合 10 次，每次完全释放再重新拧紧；其余材料啮合 5 次。试验后检查紧固功能是否保持有效。

8.10 温升验证

温升试验按照 GB/T 7251.1 和 GB/T 7251.3 中的规定进行，在接插件、电能表完全安装及门锁封闭状态下进行。各部位温升不应超过表 1 规定的限值。

表 1　温升极限值

计量箱的部件	温升/K
电能表安装接插件Φ8.5 mm	70
电能表安装接插件Φ6.0 mm、Φ7.5 mm	65
进、出线端子 塑壳断路器（MCCB）	70
进、出线端子 微型断路器（MCB）	65
母排、导线	70
操作手柄（锁体）、把手	15
外壳表面	30

9　检验规则

9.1　检验分类

计量箱的检验分为出厂检验和型式试验。

9.2　出厂检验

每台计量箱出厂前应逐台进行出厂检验，检验项目应包括：

a)　外观与结构检查；
b)　外形尺寸及安装孔位检查；
c)　主电路绝缘电阻测量；
d)　保护电路有效性验证；
e)　门、锁开闭操作检查；
f)　铭牌及标识检查。

9.3　型式试验

型式试验在下列情况之一时应进行：

a)　新产品试制定型；
b)　产品结构、材料或工艺有重大改变，可能影响产品性能；
c)　出厂检验结果与上次型式试验结果有较大差异；
d)　产品停产两年以上恢复生产。

型式试验项目应包括第 4 章、第 5 章、第 6 章和第 7 章规定的全部要求。

9.4　判定规则

出厂检验和型式试验中，所有检验项目均合格时，判定该产品检验合格。涉及绝缘性能、保护电路有效性、外壳防护等级、机械冲击等安全性能的项目不合格时，直接判定该产品不合格；其他项目不合格时，允许修复后重新检验，重新检验仍不合格的，判定该产品不合格。

10　标志、包装、运输和贮存

10.1　标志

每台计量箱应在明显位置设置铭牌，铭牌内容应包括：产品名称和型号、额定电压、额定电流、表位数、外壳防护等级、IK 代码、制造厂名称、出厂编号、制造日期。铭牌应符合 GB/T 13306 的规定。计量箱上应设置“当心触电”等安全警示标志，接地端子应标注保护接地符号。

10.2 包装

计量箱的包装应符合 GB/T 13384 的规定，包装箱外标志应符合 GB/T 191 的规定。包装箱内应附有产品合格证、使用说明书、装箱单及附件清单。包装应采取防潮、防震措施。

10.3 运输

计量箱在运输过程中应避免剧烈振动、冲击和日晒雨淋，不应倒置或侧放；装卸时应使用适当的起吊设备，不得抛掷。

10.4 贮存

计量箱应贮存在干燥、通风、无腐蚀性气体的库房内，贮存环境温度宜为-10℃～+40℃，相对湿度不大于 85%。长期贮存时应定期检查箱体状态及密封件性能。