
ZJSEE

浙 江 省 电 力 学 会 标 准

T/ZJSEE XXXX-YYYY

低压不停电换表接插件技术规范

Technical specification for low-voltage uninterrupted meter-changing connector

征求意见稿

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

浙江省电力学会 发布

目 次

前 言	3
1 范围	4
2 规范性引用文件	4
3 术语和定义	4
4 使用条件	5
4.1 空气温度	5
4.2 相对湿度	5
4.3 污染等级	5
5 技术要求	6
5.1 电流规格	6
5.2 外观、结构及尺寸要求	6
5.3 电气性能要求	7
5.4 机械性能要求	7
5.5 接插件材质	8
5.6 温升极限	8
5.6.1 试验时的环境条件	8
5.6.2 试验要求	8
5.7 接插件插拔试验	9
5.8 耐腐蚀试验	9
5.9 接插件使用年限	9
6 试验方法	9
6.1 外观、结构及尺寸检查	9
6.1.2.1 短接工具旁路触点	9
6.1.2.2 内部短接触点	10
6.2 电气性能试验	10
6.3 机械性能试验	10
6.4 接插件材质检验	10
6.5 温升试验	11
6.6 耐腐蚀试验	11
7 检验规则	11
7.1 总则	11
7.2 抽样方式	12
7.3 判定规则	12
8 包装、贮存、运输	12
8.1 包装	12
8.2 贮存	12
8.3 运输	12
附录A（资料性）不带工具型接插件安装孔定位尺寸示例图（1）	14
附录B（资料性）不带工具型接插件安装孔定位尺寸示例图（2）	16
附录C（资料性）带工具型接插件安装孔定位尺寸示例图	18
附录D（资料性）外部短接工具短接机构尺寸示例图	20

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（或本部分或本指导性技术文件）由浙江省电力学会用电委员会提出并解释。

本文件（或本部分或本指导性技术文件）起草单位（包括第一承担单位和参加起草单位，按对标准的贡献大小排列）：×××

本文件（或本部分或本指导性技术文件）主要起草人（按对标准的贡献大小排列）：

×××

本文件为首次发布。

低压不停电换表接插件技术规范

1 范围

本标准规定了额定电压为380 V及以下电能表不停电接插件（以下简称接插件）的使用条件、技术要求、试验方法、检验规则以及包装、贮存、运输等。

本标准适用于电能表不停电接插件的制造、检验、验收等工作。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 1033.1-2008 塑料 非泡沫塑料密度的测定 第1部分：浸渍法、液体比重瓶法和滴定法

GB/T 1040.2-2022 塑料 拉伸性能的测定 第2部分：模塑和挤塑塑料的试验条件

GB/T 1043.1—2008 塑料 简支梁冲击性能的测定 第1部分：非仪器化冲击试验

GB/T 1634.1-2019 塑料 负荷变形温度的测定 第1部分：通用试验方法

GB/T 2408-2021 塑料 燃烧性能的测定 水平法和垂直法

GB/T 2423.4—2008 电工电子产品环境试验第2部分：试验方法 试验Db 交变湿热(12h+12h循环)

GB/T 2423.17—2008 电工电子产品环境试验第2部分：试验方法 试验Ka：盐雾

GB/T 2828.1—2012 计数抽样检验程序第1部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

GB/T 5169.21—2017 电工电子产品着火危险试验 第21部分：非正常热球压试验方法

GB/T 7251.1—2023 低压成套开关设备和控制设备第1部分：总则

GB/T 7251.3—2017 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 9341-2008 塑料 弯曲性能的测定

GB/T 11918.1—2014 工业用插头插座和耦合器 第1部分：通用要求

GB/T 20641-2014 低压成套开关设备和控制设备 空壳体的一般要求

DL/T 1745—2017 低压电能计量箱技术条件

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 不停电换表接插件 meter changing device without power failure

一种不需移动电路导线且能与电能表接线孔相配合的，实现不停电更换电能表的热插拔式电气连接件。

3.2 过盈式不停电换表接插件 interference type meter changing device without power failure

一种用于不停电更换电能表作业，插入电能表前插头的最大直径能够大于电能表孔径，在插入电能表后即可保证插头与插孔可靠接触的接插件。

3.3 间隙式不停电换表接插件 gap uninterrupted meter changing device without power failure

一种用于不停电更换电能表作业，插头最大直径略小于电能表孔径，在插入电能表后须采用紧固件等方式保证插头与插孔可靠接触的接插件。

3.4 外部短接工具 current loop shorting tool

一种与不停电换表接插件配套的专用工具，通过将其插入不停电换表接插件短接孔的操作，使其内部的电流短接回路与电能表电流回路并联并达到分流作用，从而使不停电换表接插件实现用户不停电的换表功能。

3.5 带工具型不停电换表接插件 meter changing device with tool without power failure

借助外部短接工具实现不停电更换电能表的接插件。

3.6 内部短接机构 Flip mechanism

一种安装在不停电换表接插件内，在换表过程中通过闸刀机构或弹簧机构，使机构内部的电流短接回路与电能表电流回路并联并达到分流作用，从而使不停电换表接插件实现用户不停电的换表功能。

3.7 不带工具型不停电换表接插件 meter changing device without tool and power failure

采用内部短接机构实现不停电更换电能表的接插件。

4 使用条件

4.1 空气温度

接插件使用的环境温度范围为 $25\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+65\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

4.2 相对湿度

接插件使用的环境湿度应满足表1要求。

表 1 环境湿度

条件	环境湿度
年平均	<75 %RH
30 天(一年内这些天是以自然方式分布的)	<95 %RH
其他天(偶然出现)	<85 %RH

4.3 污染等级

接插件使用场所的污染等级不超过2级。

5 技术要求

5.1 电流规格

接插件的电流规格分为60 A、80 A和100 A。

5.2 外观、结构及尺寸要求

5.2.1 外观

a) 接插件表面应贴有电流规格标识, 注塑生产厂家信息, 在醒目位置粘贴“插头有电危险”黄色标识, 绝缘支撑件表面应有电能表插拔滑动导向和机构动作到位标识;

b) 接插件插头与绝缘支撑件应组装牢固, 接插件插头的表面应光滑, 不应有裂纹、斑点、严重划痕及分层等缺陷, 绝缘支撑件表面不得有裂纹、缩孔、凹凸等缺陷, 浇口与合模接缝处无毛刺;

c) 接插件防护翻盖应透明, 且不可从接插件上拆离;

d) 安装有内部短接机构的窃电保护盖内, 应有“翻盖必须扣合”警示;

e) 接插件插头应佩带一体式绝缘防护帽。

5.2.2 结构

5.2.2.1 通用要求

a) 接插件插头的电流规格应与电能表的额定工作电流相匹配, 选用间隙式插头的接插件插入电能表后应可用螺丝等方式紧固, 选用的过盈式插头应满足本标准规定的插拔力;

b) 接插件应有防触电和窃电的设计, 要求如下:

——金属导电部件应有有效绝缘包裹的措施;

——不带工具型不停电换表接插件(以下简称不带工具型接插件)插头在插拔电能表时不应带电, 外翻和扣紧操作时, 应有配套的操作手柄;

——窃电保护盖应有与电能表尾盖、底板互锁机构。

c) 接插件和外部短接工具(以下简称短接工具)应具有电流回路旁路导通的声或光指示功能;

d) 接插件结构不得遮挡电能表 RS485 接口且方便接线操作;

e) 接插件可兼容国家电网 2013 版智能电能表、2020 版智能电能表和新型物联网电能表。

5.2.2.2 接插件安装定位要求

接插件的安装孔相对位置、孔距和数量可参考附录 A、附录 B 和附录 C。

5.2.3 尺寸

5.2.3.1 接插件外形尺寸

接插件外形尺寸可参考表 2。

表 2 接插件底座尺寸

接插件类型	长	宽
单相不带工具型	200 mm±5 mm	126 mm±5 mm
单相带工具型	185 mm±5 mm	120 mm±5 mm
三相不带工具型	280 mm±5 mm	186 mm±5 mm
三相带工具型	280 mm±5 mm	186 mm±5 mm
注：用户有特殊要求的除外。		

5.2.3.2 接插件插头直径

插头直径应满足表3的规定。

表 3 插头直径允许偏差范围

接插件类型	电能表规格	
	60 A	100 A(80 A)
间隙式	7 mm<最粗部位≤7.4 mm	7 mm<最粗部位≤8.4 mm
过盈式	7.5 mm<有效直径<9 mm	8.6 mm<有效直径<10 mm

5.2.3.3 外部短接工具及接插件设计要求

a) 带工具型不停电换表接插件(以下简称带工具型接插件)结构应符合附录 D 的要求,短接孔符合附录 D 的要求,短接孔应加装堵头或盖板;

b) 配套使用的短接工具的尺寸和形状应能与带工具型接插件短接孔相匹配,且有防触电和防脱落设计。

5.3 电气性能要求

5.3.1 电气间隙和爬电距离

接插件插头的电气间隙应不小于5.5 mm。

接插件插头的爬电距离应不小于6.3 mm。

5.3.2 绝缘电阻

接插件的绝缘规定应与电能表的要求相一致,在正常使用条件下,应保持足够的介电强度,要考虑到大气影响和在正常使用条件下经受不同的电压。

接插件金属部件与框架之间以及各插接头之间的绝缘电阻应不小于100 MΩ。

5.3.3 介电性能

在接插件相间、相与地间分别施加频率为50Hz、电压为2000V的试验电压,在接插件绝缘部件与金属端子之间施加频率为50 Hz、电压为3750 V试验电压,历时1 min,不发生闪络和击穿现象。试验过程中,高压泄漏电流不超过10 mA。

5.4 机械性能要求

5.4.1 螺纹紧固连接件机械强度

螺丝应能承受正常使用时产生的机械应力,机械强度应满足电能表重力及插拔力的要求。在机械强度试验后,不应出现螺丝破碎或裂变,螺纹、垫圈或绝缘材料等部件损坏的现象。

电压、电流接线端子在受到轴向100 N的接线拉力时，接线端子和被接线缆位移不应超过0.5 mm。

5.4.2 插拔力

电能表拆装时和电能表安装就位后的插入力和拔出力应满足表4规定的限值。

表4 插拔力极限值

接插件类型	电能表拆装时		电能表安装就位后	
	插入力	拔出力	插入力	拔出力
单相电能表用间隙式接插件	≤15 N	≤25 N	-	≥500 N
三相电能表用间隙式接插件	≤25 N	≤40 N	-	≥600 N
单相电能表用过盈式接插件	≤15 N	≤25 N	≤300 N	≤500 N
三相电能表用过盈式接插件	≤25 N	≤40 N	≤500 N	≤600 N

5.5 接插件材质

- 1) 接插件所用导体材料的含铜量不低于58%，表面镀镍处理；
- 2) 接插件所用紧固材料采用不锈钢材质；
- 3) 接插件防护翻盖应选用阻燃环保的透明PC材质；
- 4) 接插件绝缘支撑件应选用PBT+25%玻璃纤维材料，其机械性能和阻燃性能指标见表5。

表5 材料机械和阻燃性能指标

序号	项 目	技术要求	
1	密度	≥1.6 g/cm ³	
2	拉伸强度	≥100 Mpa	
3	断裂伸长率	≥1%	
4	弯曲强度	≥140 Mpa	
5	热变形温度	≥110 °C (1.82 Mpa)	
6	简支梁冲击强度	≥45 KJ/m ²	
7	耐热性	≤2 mm	
8	耐受非正常发热和火焰	载流部件	950 °C ± 15 °C
		其他部分	650 °C ± 15 °C

5.6 温升极限

5.6.1 试验时的环境条件

环境温度：25 °C ± 2 °C；
相对湿度：65% ± 5%。

5.6.2 试验要求

按照GB/T 7251.1中10.10的规定，试验在接插件、电能表完全安装及门锁封闭状态下的单表位计量箱中进行，各部位的温升限值满足表6要求。

表6 温升限值

接插件部件		温升限值
接插件插头	60 A	60 K
	80 A/100 A	70 K
旁路触点	60 A	60 K
	80 A/100 A	70 K

注：超过本标准规定的试验环境条件时，可以调整温升限值，但温升限值不应超过本表规定 5 K。

5.7 接插件插拔试验

将被试接插件固定在试验装置上。接插件应能经受相应电流规格的电能表不少于100次的插拔试验，不带工具型接插件中的翻转机构应能经受不少于100次的翻转操作试验，外接专用电流短接工具应能在带工具型接插件上经受不少于10000次的连续插拔试验。试验后，接插件应能满足5.4.2插拔力试验及5.6温升试验要求。

5.8 耐腐蚀试验

试验适用于插头和金属螺钉紧固装置，按照GB/T 11918.1—2014中第28章的严酷试验B的要求进行。

1) 按照GB/T2423.4—2008中第7章的要求进行湿热循环试验，温度为 $40\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为95%，试验以24 h为一个循环，共进行6个循环。

2) 按照GB/T2423.17—2008中第6章的要求进行盐雾试验，温度为 $35\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，试验以24 h为一个循环，共进行2个循环。

3) 试验后，接插件的插头和金属螺钉紧固装置应无肉眼可见锈痕、破裂或其他损坏现象。

5.9 接插件使用年限

接插件使用年限不低于20年。

6 试验方法

6.1 外观、结构及尺寸检查

6.1.1 外观检查

采用目测和手动的方法进行检查，检查结果应满足本标准5.2.1的要求。

6.1.2 短接工具和翻转机构旁路触点导通性试验

6.1.2.1 短接工具旁路触点

- 目测短接工具防触电功能，其金属裸露部分在使用时应无触碰隐患；
- 将短接工具锁止后，垂直向外对其施加100 N的拉力，短接工具不脱落或松动；
- 检查处于电能表拆装状态下电流回路旁路导通时的声或光指示功能正常；
- 将外接专用电流短接工具插入接插件电流回路的短接孔，用万用表蜂鸣器测试专用电流短接工具旁路触点的导通性。万用表的表棒分别接在接插件同相进出插头上，万用表的蜂鸣器应长鸣或电阻值显示接近 $0\ \Omega$ ，确认旁路触点导通性能正常。

6.1.2.2 内部短接触点

a) 不带工具型接插件的内部短接机构的触点应有绝缘包裹, 电流回路旁路导通的声或光指示功能正常;

b) 内部短接机构处于工作状态时, 用万用表蜂鸣器测试专用电流短接工具旁路触点的导通性。万用表的表棒分别接在接插件同相进出插头上, 内部短接机构反复工作10次, 在每次内部短接机构处于工作状态下, 万用表的蜂鸣器应长鸣或电阻值显示接近 $0\ \Omega$, 确认旁路触点导通性能正常。

6.1.3 结构检查

采用目测和手动的方法对接插件的结构进行检查, 检查结果应符合本标准5.2.2的要求。

6.1.4 尺寸检查

用长度计量器具测量接插件底板宽度与长度、接插件插头直径公差及接插件安装定位孔距, 测量结果应符合本标准5.2.3的要求。

6.2 电气性能试验

6.2.1 电气间隙和爬电距离测量

按照GB/T 7251.1—2023中附录F的要求进行测量, 测量结果应符合本标准5.3.1的要求。

6.2.2 绝缘电阻测试

按照GB/T 7251.1—2023中11.9的要求进行测试。使用2500 V绝缘电阻表测试接插件相间、相与绝缘部件间以及相与地间的绝缘电阻, 测试结果不小于 $100\ M\Omega$ 。

6.2.3 介电性能试验

按照GB/T 7251.1—2023中10.9.2的要求进行试验。在接插件相间、相与地间分别施加频率为50Hz、电压为2000V的试验电压, 在接插件绝缘部件与金属端子之间施加频率为50Hz、电压为3750V试验电压, 历时1min, 不发生闪络和击穿现象。试验过程中, 高压泄漏电流不超过10 mA。

6.3 机械性能试验

6.3.1 螺纹紧固连接件试验

按照 GB/T 7251.3—2017中8.2.15的方法进行。试验过程中, 螺钉连接不应出现松动和损坏, 不应发生类似螺钉破碎或裂变, 螺纹或外壳和盖板的损坏。

6.3.2 插拔力试验

接插件沿轴向以不大于 $100\ mm/min$ 的恒定速度, 进行插入和拔出电能表试验, 插入力和拔出力不得超过本标准5.4.2中表4的规定。

6.4 接插件材质检验

接插件材质的检验项目和对应的试验方法见表7, 检验结果应满足表5的要求。

表 7 接插件材质检验项目和对应的试验方法

序号	检验项目	对应的试验方法	
1	密度	GB/T 1033.1	
2	拉伸强度	GB/T 1040.2	
3	断裂伸长率	GB/T 1040.2	
4	弯曲强度	GB/T 9341-2008	
5	热变形温度	GB/T 1634.1-2019	
6	简支梁冲击强度	GB/T 1043.1	
7	耐热性	GB/T 5169.21—2017	
8	耐受非正常发热和火焰	载流部件	GB/T 20641-2006
		其他部分	GB/T 20641-2006

6.5 温升试验

1) 过盈式接插件在温升试验前应进行不少于100次的短接工具（针对带工具型接插件）插拔操作或翻转机构（针对不带工具型接插件）翻转操作，间隙式接插件无需进行。

2) 在本标准5.6.1规定的试验环境条件下，按照电能表表前表后断路器配置，接插件与电能表处于安装位置，并放置在门锁封闭的单表位计量箱内，温升试验时在完整电流回路施加电能表的额定工作电流，在接插件接线端子处进行接触式温度采样。

3) 温升试验在电能表正常工作状态和电能表拆装状态均应进行，接插件被测部位的温升应满足5.6表6的要求。

6.6 耐腐蚀试验

1) 试验适用于接插件插头、螺钉等金属部件，按照GB/T 11918.1-2014中第28章的严酷试验B的要求进行试验。

2) 按照GB/T 2423.4—2008中第7章的要求进行湿热循环试验，温度为 $40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为95%，试验以24 h为一个循环，共进行6个循环。

3) 按照GB/T 2423.17-2008中第6章的要求进行盐雾试验，温度为 $35\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，试验以24 h为一个循环，共进行2个循环。

4) 试验后，外观检查应无肉眼可见锈痕、破裂或其他损坏现象。

7 检验规则

7.1 总则

按照本标准规定的试验项目、试验要求和试验方法开展检测，试验项目应符合表8的规定。

表 8 试验项目表

序号	试验内容	试验方法	型式试验	出厂试验	抽样验收试验
1	外观检查	6.1.1	●	●	●
2	短接工具和翻转机构旁路触点导通性试验	6.1.2	●	●	●
3	结构检查	6.1.3	●	○	●
4	尺寸检查	6.1.4	●	○	●
5	电气间隙和爬电距离	6.2.1	●	○	●
6	绝缘电阻测试	6.2.2	●	●	●
7	介电性能试验	6.2.3	●	●	●
8	螺纹紧固连接件试验	6.3.1	●	○	○
9	插拔力试验	6.3.2	●	○	○
10	接插件材质检验	6.4	●	○	○
11	温升试验	6.5	●	○	●
12	耐腐蚀试验	6.6	●	○	○

注：●—必选项；○—可选项。

型式试验是在设计完成后进行的定型试验，判定产品能否满足技术规范的全部要求；验收抽样试验是对到货批次产品进行逐批抽样检验，判定产品是否满足标准要求；出厂试验是在出厂之前进行的试验，判定产品是否满足出厂要求。

7.2 抽样方式

在进行验收抽样试验时，客户方对每个交付批次进行抽样，并对抽样的全部样本进行试验；随机抽样3只~8只。

7.3 判定规则

任一一只样品在试验中出现表8中任一项不合格即判定该样品不合格。

批次样品判定规则按照GB/T 2828.1—2012中第5章一次抽样方案合格判定数Ac及不合格判定数Re确定是否合格。

8 包装、贮存、运输

8.1 包装

产品包装采用环保材料，包装箱内应有装箱清单和产品合格证等，要求至少包含制造厂名称、产品名称、产品型号、检验日期、生产日期等信息。

8.2 贮存

包装完好的产品应存放于室内仓库中，仓库内应有良好的保温、通风、降湿措施。仓库内环境条件为：

- 温度-40℃~+70℃、相对湿度小于80%。
- 仓库内应无酸、碱、盐及腐蚀性、爆炸性气体和灰尘，无强烈冲击、振动。

8.3 运输

运输装卸按包装箱的标志、运输部门及使用单位要求进行操作，在运输和保管过程中产品不得受潮，避免挤压和碰撞。

附录 A

(资料性)

不带工具型接插件安装孔定位尺寸示例图 (1)

A.1 单相不带工具型电能表接插件安装孔定位图见图A.1。

单位: mm

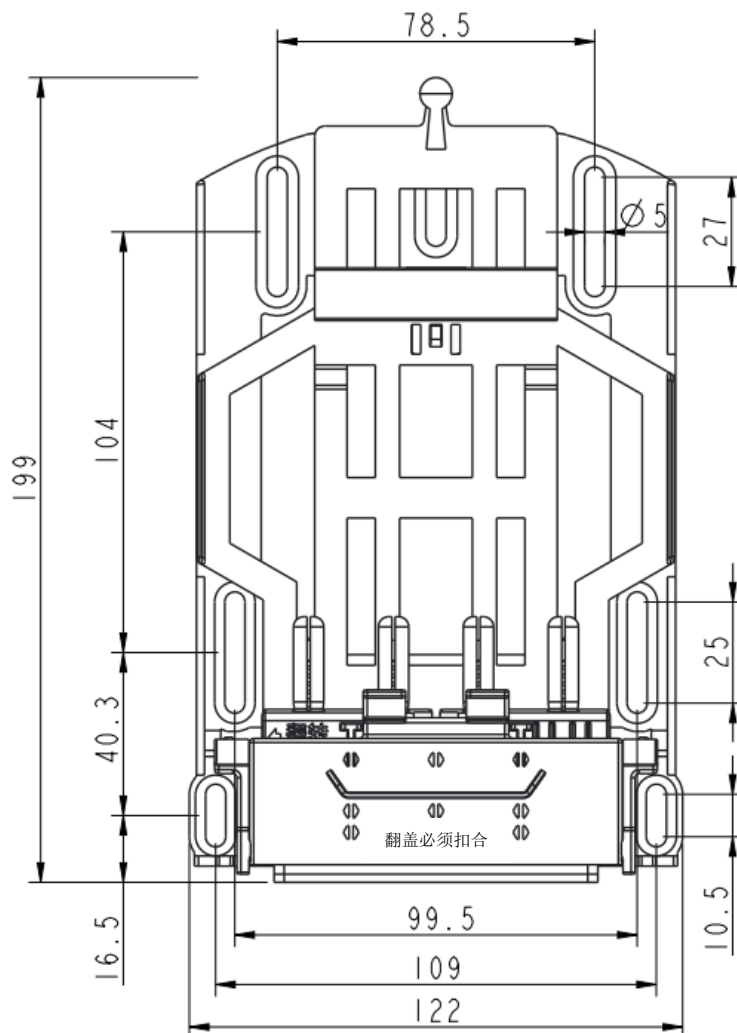
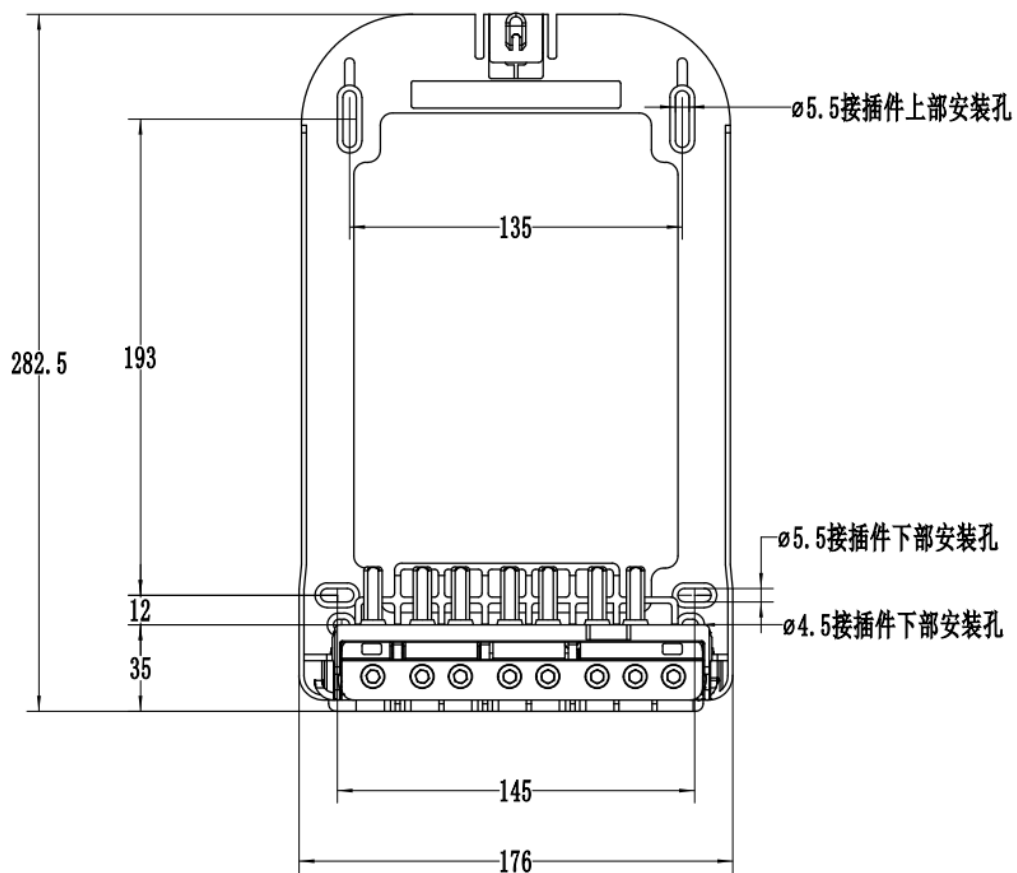


图 A.1 单相电能表不带工具型接插件安装孔定位图

A.2 三相不带工具型电能表接插件安装孔定位图见图A.2。

单位：mm

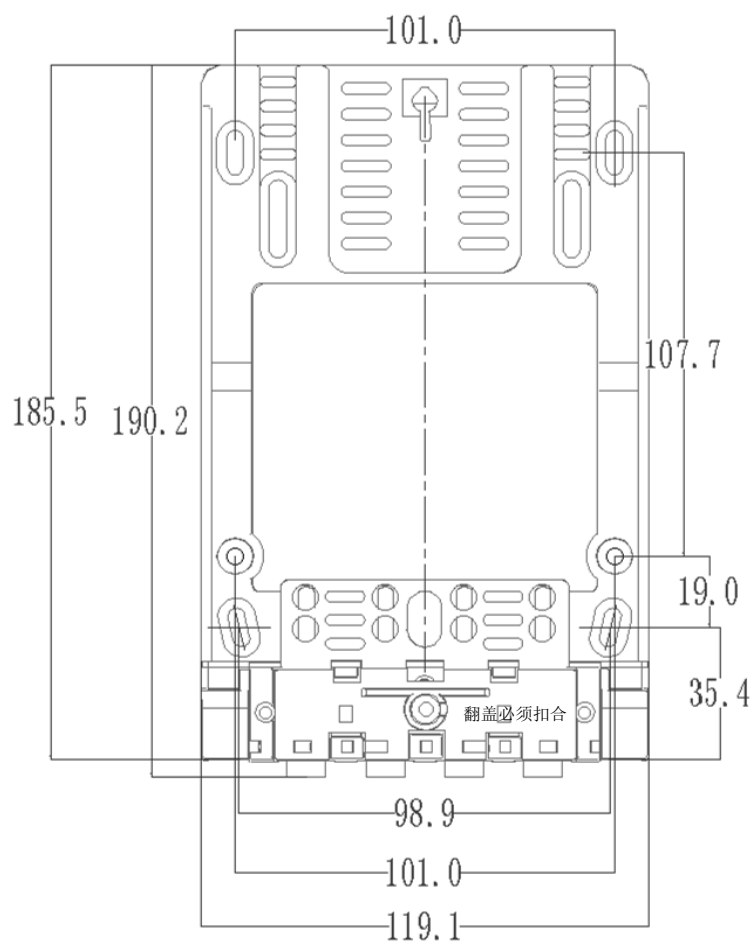


图A.2三相电能表不带工具型不停电换表接插件安装孔定位图

附录 B
(资料性)
不带工具型接插件安装孔定位尺寸示例图 (2)

B.1 单相不带工具型电能表接插件安装孔定位图见图B.1。

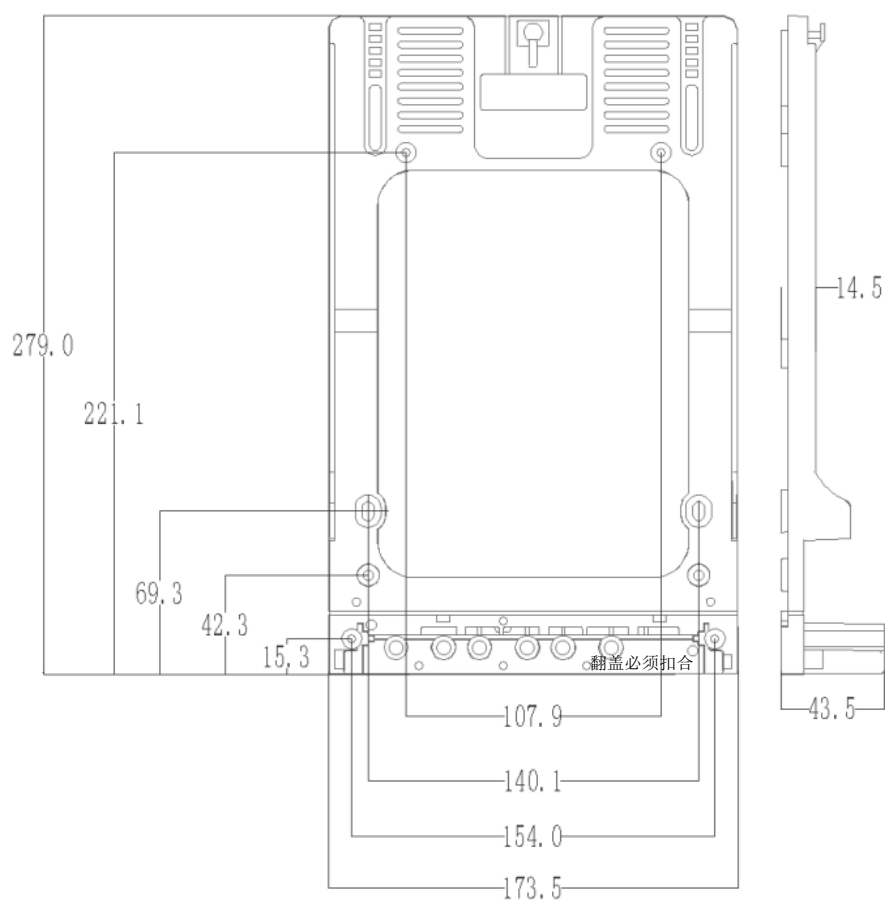
单位: mm



B.1 单相不带工具型电能表接插件安装孔定位图

B.2 三相不带工具型电能表接插件安装孔定位图见图B.2。

单位：mm



B.2 三相不带工具型电能表接插件安装孔定位图

附录 C
(资料性)
带工具型接插件安装孔定位尺寸示例图

C.1 单相带工具型不停电换表接插件安装孔定位图见图C.1。

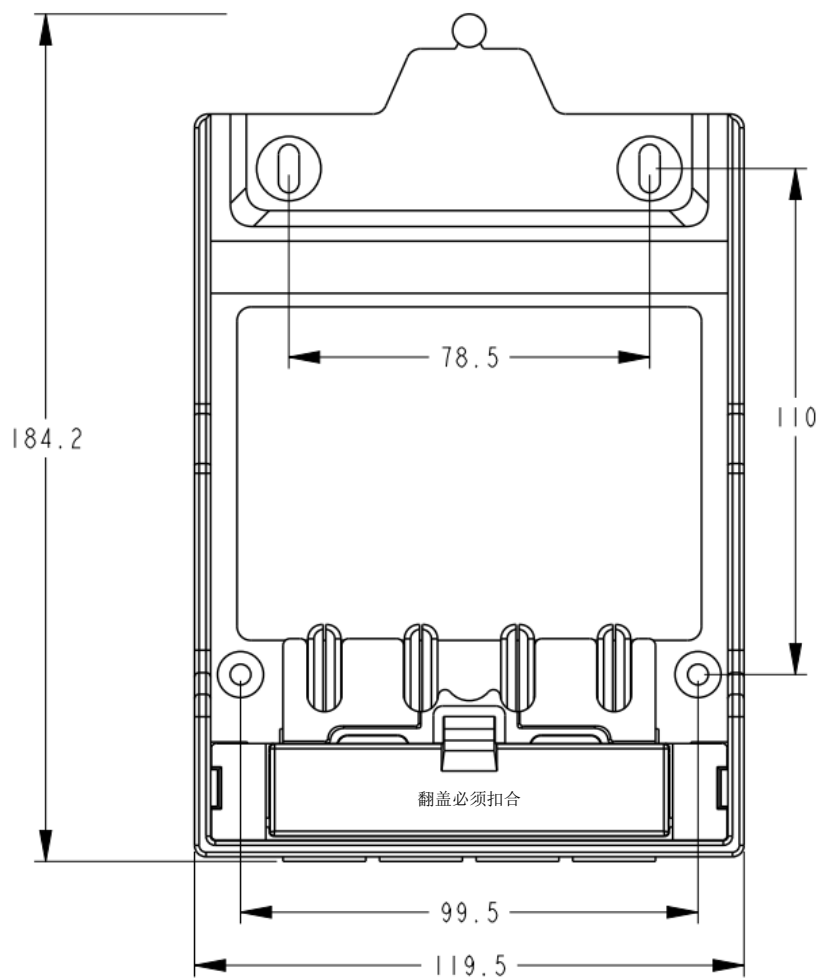


图 C.1 单相带工具型不停电换表接插件安装孔定位图

C.2 三相带工具型不停电换表接插件安装孔定位图见图C.2。

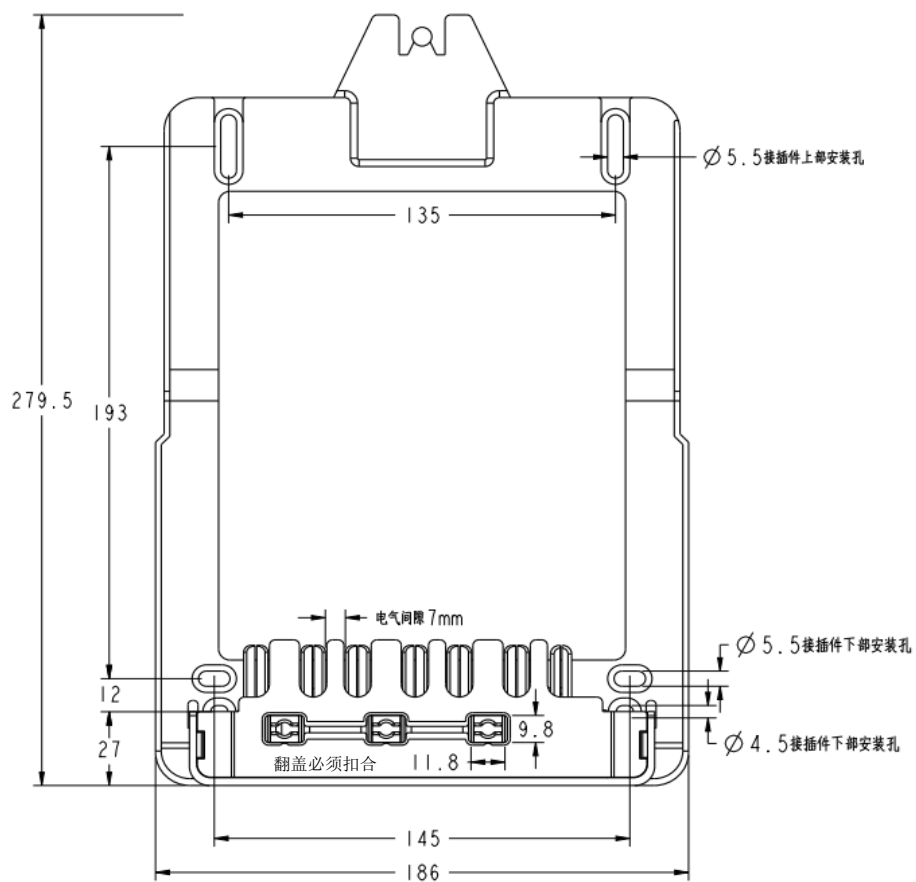


图 C.2 三相带工具型不停电换表接插件安装孔定位图

附录 D
(资料性)
外部短接工具短接机构尺寸示例图

D.1 单相接插件外部短接工具短接机构尺寸图D.1。

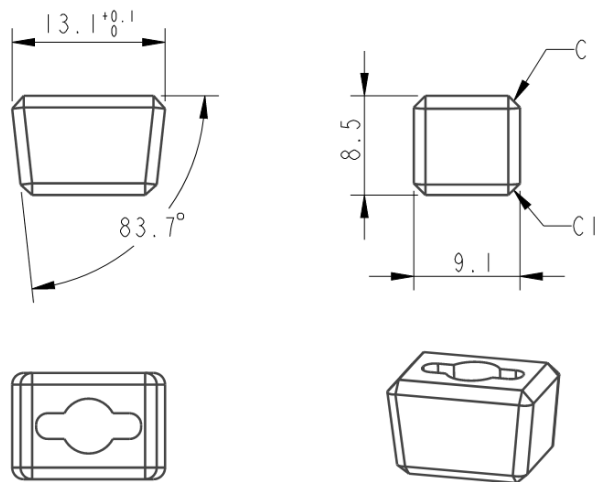
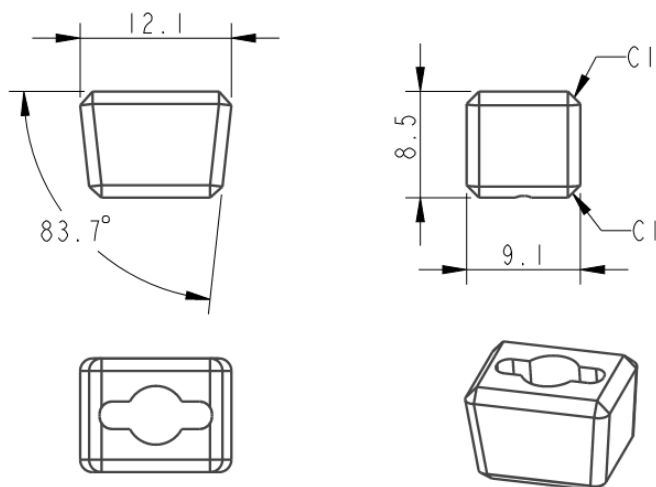


图 D.1 单相接插件外部短接工具短接机构尺寸图

D.2 三相接插件外部短接工具短接机构尺寸图D.2。



图D.2 三相接插件外部短接工具短接机构尺寸图