



中华人民共和国电力行业标准

DL/T 2032 — 2019

计量用低压电流互感器

0.4kV metering current transformers

行业标准信息平台

2019-06-04 发布

2019-10-01 实施

国家能源局 发布

目 次

前 言.....	IV
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 技术要求.....	2
4.1 型号命名方法.....	2
4.2 环境类别和严酷等级.....	2
4.3 技术指标.....	3
4.4 额定值.....	4
5 结构要求.....	4
5.1 器身.....	4
5.2 接线端子.....	5
5.3 安装底板和接地.....	5
5.4 电流比标志.....	5
5.5 铭牌.....	5
5.6 电气间隙与爬电距离.....	6
5.7 外形尺寸.....	6
6 试验方法.....	6
6.1 外观检查.....	6
6.2 电气间隙和爬电距离测量.....	6
6.3 绝缘电阻测量.....	6
6.4 匝间绝缘强度试验.....	6
6.5 工频耐压试验.....	6
6.6 基本误差试验.....	7
6.7 等安匝误差试验.....	8
6.8 剩磁误差试验.....	8
6.9 极限工作温度下的误差试验.....	8
6.10 磁饱和裕度试验.....	8
6.11 温升试验.....	8
6.12 短时热电流试验.....	9
6.13 仪表保安系数试验.....	10
6.14 湿热试验.....	10
6.15 辐照试验.....	10
6.16 长霉试验.....	10
6.17 盐雾试验.....	10
6.18 灼热丝试验.....	11
6.19 弹簧锤试验.....	11
6.20 安装底板载荷试验.....	11
7 检验规则.....	11

7.1 一般要求.....	11
7.2 出厂试验.....	12
7.3 全检验收试验.....	12
7.4 全性能试验.....	12
8 包装、运输与贮存.....	12
8.1 包装.....	12
8.2 运输.....	13
8.3 贮存.....	13
8.4 随机文件.....	13
附录 A （资料性附录）谐波、直流分量影响试验	14
附录 B （规范性附录）铭牌样式及电子标签具体要求	18
附录 C （资料性附录）计量用低压电流互感器的外形尺寸	19

行业标准信息服务平台

前 言

为了规范计量用低压电流互感器的制造、检验和使用，促进计量用低压电流互感器的标准化，适应自动化检定需要，提高计量用低压电流互感器检定和配送的质量效率，制订本标准。

本标准依据GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由电力行业电测量标准化技术委员会归口。

本标准参与起草单位：中国电力科学研究院、国网陕西省电力科学研究院、国网冀北电力有限公司电力科学研究院、国网河南省电力公司计量中心、国网浙江省电力有限公司计量中心、国网江西省电力有限公司电力科学研究院计量中心、国网湖北省电力有限公司计量中心、国网四川省电力公司计量中心、国网新疆电力公司电力科学研究院、国网青海省电力公司电力科学研究院计量中心、广东电网有限责任公司电力科学研究院、武汉磐电科技股份有限公司、浙江天际互感器有限公司、重庆华虹仪表有限公司。

本标准主要起草人：岳长喜、杜新钢、熊魁、陈习文、宋晓林、徐占河、丁涛、黄荣国、冯宇、靳绍平、李俊、李智成、邹宇、刘鹏、李宁、李振东、孙国银、孙军、唐福新、秦江峰。

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化中心（北京市白广路二条一号，100761）。

行业标准信息服务平台

计量用低压电流互感器

1 范围

本标准规定了0.4kV计量用低压电流互感器（以下简称电流互感器）的技术要求、结构要求、试验方法、检验规则、包装、运输与贮存。

本标准适用于计量用低压电流互感器的制造、检验和使用。

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，仅所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。

JJG 1021—2007 电力互感器检定规程

GB/T 1804 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差

GB/T 2423.3 环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验

GB/T 2423.16—2008 电工电子产品环境试验 第2部分 试验方法 试验J及导则：长霉

GB/T 2423.17 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 2423.24 环境试验 第2部分：试验方法 试验Sa：模拟地面上的太阳辐射及其试验导则

GB/T 2423.55 电工电子产品环境试验 第2部分 试验方法 试验Eh：锤击试验

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 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 16935.1—2008 低压系统内设备的绝缘配合 第1部分：原理、要求和试验

GB/T 20840.1—2010 互感器 第1部分：通用技术要求

GB/T 20840.2—2014 互感器 第2部分：电流互感器的补充技术要求

DL/T 1497—2016 电能计量用电子标签技术规范

3 术语和定义

GB/T 20840.2—2014和 JJG 1021—2007界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

计量用低压电流互感器 0.4 kV metering current transformer

安装在0.4 kV电力线路上作计量用途的电流互感器。

3.2

母线式电流互感器 bus-type current transformer

自身没有一次导体，但有一次绝缘，可直接套装在导线或母线上使用的电流互感器。

[参考 GB/T 2900.94—2015, 3.6]

3.3

复匝式电流互感器 current transformer with multi-turn primary winding
一次绕组匝数多于1匝的电流互感器。

3.4

树脂浇注绝缘 cast-resin insulation
使用热固性树脂材料注入装有电气器件的模具，使其固化后形成的绝缘结构。

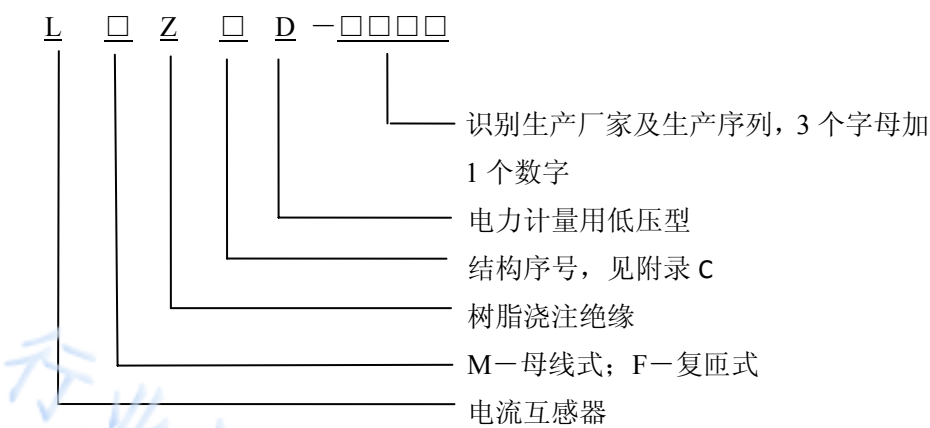
3.5

抗直流偏磁低压电流互感器 0.4kV anti-DC-Bias current transformer
安装于0.4kV电力线路上的一种具有抗直流偏磁的电流互感器。

4 技术要求

4.1 型号命名方法

电流互感器的型号命名方法如图1所示。



4.2 环境类别和严酷等级

电流互感器应根据使用环境类别选择严酷等级，并按海拔、温度、湿热、日照辐射、霉菌、盐雾等类别进行等级标注，具体要求如表1所示。P级项目不必标注，A级项目应标注。

表1 环境类别和严酷等级要求

项目	P 级	A 级
海拔高度	≤1000 m，符合 GB/T 20840.1—2010，4.2.2 要求	1000 m~4000 m，符合 GB/T 20840.1—2010，4.3.2 要求
环境温度	-25 ℃~40 ℃，符合 GB/T 20840.1—2010，4.2.1 要求	-40 ℃~55 ℃，符合 GB/T 20840.1—2010，4.3.3 和 JJG 1021—2007 表 1 要求

表 1（续）

项目	P 级	A 级
湿热	相对湿度不超过 95%(日平均), 符合 GB/T 20840.1—2010, 4.2.4 要求	$T \leq 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ (日平均), 考虑出现凝露或降水, 符合 GB/T 20840.1—2010, 4.2.5 要求
日照辐射	无	严重, 太阳辐射水平高达 1000 W/m^2 (晴天中午) 时应予考虑, 符合 GB/T 20840.1—2010, 4.2.5 要求
霉菌	无	严重, 符合 GB/T 2423.16—2008, 第 8 章要求
盐雾	无	污秽水平 1 级以上, 符合 GB/T 20840.1—2010, 4.2.5 要求
注: 海拔 4000 m 以上的可由厂家和用户协商后确定。		

4.3 技术指标

4.3.1 绝缘电阻

一次绕组(若有)与二次绕组的绝缘电阻不低于 $100\text{ M}\Omega$; 二次绕组对接地底板绝缘电阻不低于 $30\text{ M}\Omega$ 。

4.3.2 匝间绝缘强度

二次绕组开路, 一次绕组通以额定扩大一次电流并维持 1 min, 电流互感器二次绕组的匝间绝缘无损坏, 试验后电流互感器误差应不超过误差限值。

4.3.3 工频耐压

一次绕组(或与一次导体接触的外壳表面)对二次绕组及接地底板、二次绕组对接地底板的工频耐受电压为 3 kV, 试验时间 1 min, 电流互感器应无击穿或闪络发生。

4.3.4 准确度等级

电流互感器测量准确度等级为 0.2S 和 0.5S, 其误差限值如表 2 所示。用户对低压电流互感器在谐波、直流分量下误差性能有要求时, 可根据附录 A 中的方法进行谐波、直流分量影响试验。

表 2 电流互感器的误差限值

电流百分数 (%)	准确度等级			
	0.2S		0.5S	
	比值差 ($\pm\%$)	相位差 ($\pm'$)	比值差 ($\pm\%$)	相位差 ($\pm'$)
1	0.75	30	1.5	90
5	0.35	15	0.75	45
20	0.2	10	0.5	30
100	0.2	10	0.5	30
120	0.2	10	0.5	30
注 1: 对于母线式电流互感器, 检定时一次导体与中心轴线的位置偏差, 应不大于穿心孔径的 1/10。				
注 2: 电流互感器的基本误差以退磁后的误差为准。				

4.3.5 等安匝误差

电流互感器的等安匝误差应不超过误差限值的1/10。

4.3.6 剩磁误差

电流互感器的剩磁误差应不超过误差限值的 1/3。

4.3.7 极限工作温度下的误差

电流互感器的极限工作温度下的误差不超过误差限值的 1/4。

4.3.8 磁饱和裕度

额定扩大一次电流倍数为1.2的电流互感器铁芯中的磁通密度相当于额定电流和额定负荷状态下的1.5倍时，其误差应不大于额定电流及额定负荷下误差限值的1.5倍；额定扩大一次电流倍数为1.5（或2.0）的电流互感器铁芯中的磁通密度相当于额定电流和额定负荷状态下的1.5（或2.0）倍时，其误差应不大于额定电流及额定负荷下误差限值。具体要求见表3。

表 3 电流互感器磁饱和裕度试验要求

额定扩大一次电流倍数	1.2	1.5	2.0
额定电流和额定负荷下磁通密度的倍数	1.5	1.5	2.0
误差限值的倍数	1.5	1	1

4.3.9 温升限值

在额定扩大一次电流及额定二次负荷阻抗下，在4.2规定的环境温度和海拔高度下长期工作，绕组的温升不应超过40 K，其它部位的温升不应超过35 K。

4.3.10 短时热电流

复匝式电流互感器的额定短时热电流规定为额定一次电流的150倍，持续时间1 s。

注：母线式电流互感器不规定短时热电流指标。

4.4 额定值

电流互感器的额定值要求如下：

- a) 额定频率：50 Hz；
- b) 额定一次电流的标准值为：10 A、15 A、20 A、30 A、40 A、50 A、60 A、75 A、80 A 及其十进位倍数；
- c) 额定扩大一次电流倍数的标准值为：1.2、1.5、2；
- d) 额定二次电流的标准值为：5 A、1 A；
- e) 额定二次电流为 1 A 的电流互感器，额定二次负荷的标准值为 2.5 VA 和 5 VA，额定下限负荷的标准值为 1 VA，功率因数 0.8、1.0；
- f) 额定二次电流为 5 A 的电流互感器，额定二次负荷的标准值为 5 VA 和 10 VA，额定下限负荷的标准值相应为 2.5 VA 和 3.75 VA，功率因数 0.8、1.0；
- g) 额定仪表保安系数标准值为：5、10、15；
- h) 绝缘耐热等级不低于 E 级（温升限值 75 K）。

5 结构要求

5.1 器身

电流互感器的器身应使用热固性树脂材料通过浇注和固化工艺制造。树脂材料应具有良好的电气、机械性能和阻燃性能，表面平整、光洁、色泽均匀、无油渍残余。

5.2 接线端子

5.2.1 一般要求

接线端子（埋入螺母、接线螺栓、平垫圈、一次导体）应使用电阻率不超过 $1 \times 10^{-7} \Omega\text{m}$ 的铜或铜合金制成，黄铜件表面宜镀镍或锌，紫铜件表面宜镀银。复匝式电流互感器一次接线端子排与其器身的夹角为 $90^\circ \pm 1^\circ$ 。

电流互感器端子按减极性标注，并使用模注、光学或机械方式，在端子附近加工出端子标志P1、P2、S1、S2等字样，字符高度不小于5 mm。

5.2.2 螺栓

螺栓应满足以下要求：

- a) 二次接线端子应配用螺纹直径6 mm的外六角十字槽平头螺栓；
- b) 出厂时螺栓应配置弹簧垫圈和平垫圈，并拧紧埋入螺母中（拧紧程度应保证运输后不松动）；
- c) 埋入螺母的端面应高出树脂面0.5 mm~1 mm，表面平整清洁，符合电气接触要求；
- d) 当接线螺栓以1.5倍压平弹簧垫片的力矩拧紧及松开时，接线埋入螺母不应松动。

5.2.3 端子罩

二次端子应配置采用聚碳酸酯等透明塑料制造的端子罩，端子罩应满足以下要求：

- a) 端子罩应具有足够的机械强度并且透明，在端子罩不拆除的情况下，应不能接触到二次端子；
- b) 端子罩应能进行封印，达到不破坏封印无法拆除端子罩的要求。

5.3 安装底板和接地

5.3.1 安装底板

产品应有用于安装固定的底板。底板应使用厚度为1.5 mm~2 mm的冷轧钢板或机械强度足够的材料制造，钢板表面应进行防腐蚀处理，安装用的孔眼应沿安装孔方向向外加工成U型。

在底板正常的安装状态下，电流互感器的一次导体或与一次穿心导体相当的部位应能承受100 N的水平静态载荷。

5.3.2 接地

底板上应有明显的接地标志（例如：“≡”标志或“E”字样）。

5.4 电流比标志

在浇注体上应使用模注、光学或机械方式加工，在互感器两侧做出清晰可见的电流比标识。标识字符的高度不小于7 mm。

5.5 铭牌

铭牌应满足以下要求：

- a) 铭牌包括电子标签和条形码，条码能使用通用设备进行识读；
- b) 可在电子标签封装表面用光学方法加工出铭牌，计量用低压电流互感器铭牌式样如图 2 所示，具体内容标志应清晰可见，边框尺寸为 38 mm×60 mm（不包含嵌入树脂部分），尺寸误差不超过 1 mm；
- c) 铭牌采用附录 B 所示的方式固定在电流互感器顶部，与电流互感器本体紧密结合，电子标签满足附录 B 的要求。

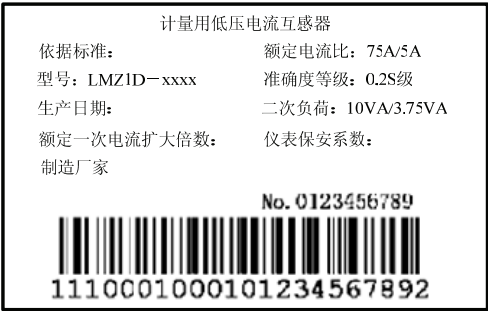


图2 计量用低压电流互感器铭牌式样

5.6 电气间隙与爬电距离

电流互感器的电气绝缘间隙不小于5 mm，爬电距离不小于16 mm。

5.7 外形尺寸

电流互感器的外形和尺寸可参见附录C的要求。

6 试验方法

6.1 外观检查

外观检查包括外观、装配质量、零部件表面处理、铭牌、接线端子以及产品技术条件规定的其它项目检查。

6.2 电气间隙和爬电距离测量

按GB/T 16935.1—2008，6.2的方法测量电流互感器的电气间隙和爬电距离，试验结果满足5.6的要求。

6.3 绝缘电阻测量

使用工作电压500 V、测量误差不超过±10%的绝缘电阻表进行试验，试验结果满足4.3.1的要求。

6.4 匝间绝缘强度试验

试验时二次绕组开路，并使其一端连同底板接地，一次绕组通以额定频率的额定扩大一次电流，持续 1 min，试验过程无放电发生，试验结果满足 4.3.2 的要求。

6.5 工频耐压试验

使用输出电压0~4.5 kV、误差不超过±3%的耐压测试仪进行试验，试验电压升高至规定值后持续1 min，试验结果满足4.3.3的要求。

6.6 基本误差试验

6.6.1 绕组极性检查

电流互感器的绕组极性规定为减极性。当一次电流从一次绕组的极性端流入时，二次电流从二次绕组的极性端流出。

推荐使用装有极性指示器的误差测量装置按正常接线进行绕组的极性检查。使用没有极性指示器的误差测量装置检查极性时，应在工作电流不大于5%时进行，如果测得的误差超出校验仪测量范围，则极性异常。本标准也允许用其他方法（如直流法或交流法）检查电流互感器绕组极性。

6.6.2 误差测量

6.6.2.1 环境条件

环境温度：+10℃~+35℃；相对湿度不大于80%。

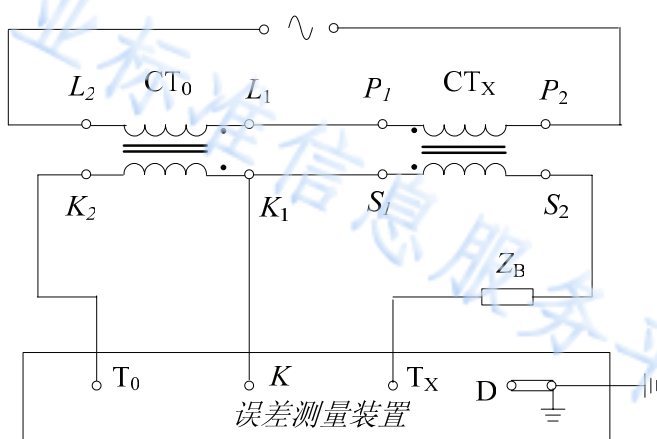
6.6.2.2 一般要求

根据被检互感器的变比和准确度等级，参照JJG 1021—2007，6.1.2~6.1.6选用试验设备并使用本标准推荐的试验线路测量误差。测量时可以从最大的百分数开始，也可以从最小的百分数开始，电流互感器的测量点参见表2，在下限负荷下测量误差时120%测量点可不进行误差试验。

电流互感器的基本误差应控制在表2给定的误差限值以内，检定电流互感器读取的比值差保留到0.001%，相位差保留到0.01'。

6.6.2.3 使用标准电流互感器的比较法

比较法线路见图3。



图中：

CT₀——标准电流互感器；

CT_x——被检电流互感器；

Z_B——电流负荷箱。

图 3 电流互感器误差测量接线

6.7 等安匝误差试验

母线式电流互感器应进行此项试验。试验方法如下：

- a) 试验时使用不少于 3 匝的一次导线穿绕在电流互感器的一次导体孔内，导线在孔的周边尽量均匀分布；
- b) 用绕好的等安匝母线作为一次绕组，进行基本误差试验；
- c) 测得的误差与一次单匝条件下测得的工频误差相比，变化不超过测量点误差限值的 1/10。

6.8 剩磁误差试验

剩磁误差试验方法如下：

- a) 试验时从被试电流互感器的二次绕组通入相当于额定二次电流 10%~15% 的直流电流充磁，持续时间不少于 2 s，然后进行基本误差试验；
- b) 充磁误差与退磁状态下测得误差比较，取误差变化量的绝对值作为剩磁影响的测量结果，测得的误差变化应不超过测量点误差限值的 1/3；
- c) 若充磁后剩磁误差的测量结果超出允许值，应重复测量，直到连续的两次测量结果偏差小于基本误差限值的 1/10。

6.9 极限工作温度下的误差试验

极限工作温度下的误差试验方法如下：

- a) 将试品置于试验箱中，分别使箱内温度达到产品允许工作环境温度的上限值及下限值，并在极限温度下保持足够的时间，使电流互感器在箱内达到热平衡；
- b) 保持时间不少于 2 h，在温度保持期间，箱内温度的变化不超过 $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- c) 按 6.6.2.3 进行误差测量。额定电流超过 1000 A 的试品允许在箱外进行误差检测，但应在试品取出的 15 min 内完成测量；
- d) 测得的误差不超过误差限值的要求，其与基本误差相比，变化应不超过测量点误差限值的 1/4。

6.10 磁饱和裕度试验

按 6.6.2.3 的方法直接测量 150% (200%) 点的测量误差，试验结果满足 4.3.8 的要求。

6.11 温升试验

温升试验方法如下：

- a) 周围空气温度保持在 $10\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的范围，在试验过程中环境温度的变化不超过 10 K。至少采用三只温度计测量环境温度。将温度计均匀地分布在试品周围，浸入容积不小于 1000 mL 的盛满变压器油的杯内，温度计放置在试品高度的 1/2 处，与被试品保持 1.5 m 的距离。保证温度计免受气流和热辐射的影响，避免由于温度迅速变化引起的温度计显示误差。周围空气温度以这些温度计测量的平均值为准；
- b) 试品按实际安装状态放置，一次绕组通以额定扩大一次电流，电源频率在 49.5 Hz~50.5 Hz 之间，波形畸变率不大于 5%，二次绕组接入额定负荷，试品通电直至试品温升稳定为止。温度以靠近铁心的器身表面温度为准，如果在试验后期每 2 h 内温度上升值不超过 1 K 时，认为试品各部分温升达到稳定；

- c) 温升试验时, 一次导体单根长度不得小于 1.5 m, 电流密度不超过 5 A/mm²。一次连接接触良好, 不得异常发热, 在距离电流互感器一次电流接头 0.75 m~1 m 处的导体温度与电流接头温度之差不超过 3 K;
- d) 电流互感器的一次导体及其它金属结构零件表面温度可采用酒精温度计或适当的(不受磁场影响的)热电偶或电阻型温度计测量, 并使其测温端与被测部位可靠接触;
- e) 电流互感器一次绕组和二次绕组的平均温升采用电阻法测量。方法如下:
- 1) 测量绕组的电阻 $R_{\theta 1}$ 及周围介质温度 θ_1 , 以靠近铁心表面温度为准; 施加指定电流, 直至试品温度达到稳定状态; 切断电源, 立即测量绕组电阻;
 - 2) 此后在 8 min~10 min 内, 每隔相等时间 (30 s~60 s) 依次测量绕组电阻为 R_1 、 R_2 、 R_3 ... 其后过 5 min~10 min 测一个参考值 R_n 。
 - 3) 取切断电源瞬间 $t=0$, 在半对数坐标纸的横坐标上标出 t_1 、 t_2 、 t_3 、...、 t_k 点, 纵坐标上标出对应的 $(R_1 - R_n)$ 、 $(R_2 - R_n)$ 、 $(R_3 - R_n)$ 、...、 $(R_k - R_n)$ 点。用直线拟合方法绘出绕组电阻变化曲线, 如图 4 所示。此直线延长与 R 轴交点即为 $t_0 = 0$ 时的 $R_0 - R_n$ 值。已测得 $t=0$ 时绕组电阻 R_0 , 绕组温升可用式 (1) 计算;
- f) 温升试验时使用的温度计和热电偶的测量误差不应超过 ± 0.5 K。

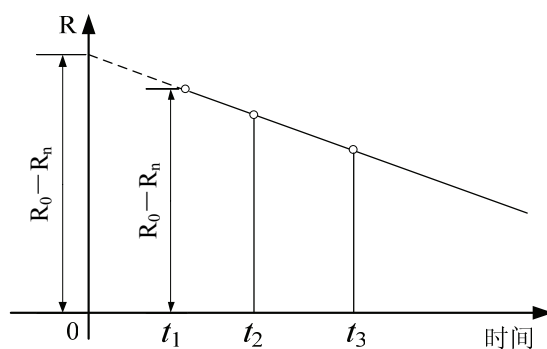


图 4 用半对数坐标图解电阻法

$$\Delta\theta = \frac{R_0}{R_{\theta 1}} (235 + \theta_1) - (235 + \theta_2) \quad (1)$$

式中:

$\Delta\theta$ ——绕组温升;

R_0 ——切断电源瞬间的绕组电阻;

$R_{\theta 1}$ ——加电前测量的绕组电阻;

235——铜导线电阻温度系数的倒数。

6.12 短时热电流试验

只对复匝式电流互感器进行短时热电流试验。试验方法如下:

- a) 电流互感器的初始温度为 5 °C~40 °C, 试验时电流互感器的二次绕组短路, 一次绕组所加电流 I 及其持续时间 t 应满足式 (2):

$$I^2 \times t \geq I_{th}^2 \times T \quad (2)$$

式中:

t 、 T ——一次绕组所加电流持续时间、短时热电流规定持续时间， $t=0.5\text{ s}\sim 5\text{ s}$ ， $T=1\text{ s}$ ；

I_{th} ——为额定短时热电流， $I_{th}=150I_1$ （ I_1 为电流互感器的额定一次电流）。

- b) 如果试验后电流互感器在冷却到环境温度 $5\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 后能满足下列要求，则认为电流互感器通过短时热电流试验：
- 1) 电流互感器表面无可见的损伤；
 - 2) 退磁后，其误差与试验前的差异不超过基本误差限值的 $1/2$ ；
 - 3) 与导线表面接触的绝缘无明显的劣化现象（例如碳化）。

6.13 仪表保安系数试验

仪表保安系数试验方法如下：

- a) 在一次绕组开路的情况下，对二次绕组施加额定频率的实际正弦电压；
- b) 当其方均根值等于二次极限感应电势时，测量励磁电流；
- c) 用所得励磁电流为分子，额定二次电流与仪表保安系数的乘积为分母，其值应等于或大于 10% ；
- d) 试验使用的电流表和电压表应为交流真有效值表，示值误差不超过 $\pm 3\%$ 。

6.14 湿热试验

湿热 A 级的电流互感器应按照 GB/T 2423.3 的规定进行湿热试验，试验周期为 12 d ，试验温度为 $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，经湿热试验后，在温度为 $25\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为 75% 及以下的环境条件下进行 $1\text{ h}\sim 2\text{ h}$ 的恢复处理，然后在 30 min 内进行检测，检测项目如下：

- a) 外观检查，满足本标准第 5 章要求；
- b) 测量绝缘电阻，测量结果不得小于产品技术条件或有关指导性文件的规定值；
- c) 工频耐压试验，试验电压为正常使用条件下规定值的 80% ，试验过程中应无击穿或闪络等破坏性放电现象产生；
- d) 进行基本误差试验，测量结果不得超过测量点的误差限值。

6.15 辐照试验

辐照 A 级的电流互感器应按 GB/T 2423.24 规定的试验程序 B 进行 10 天，每天 24 小时的辐照试验，试验后的产品进行以下检验：

- a) 外观检查，满足本标准第 5 章要求；
- b) 测量绝缘电阻，测量结果不得小于产品技术条件或有关指导性文件的规定值；
- c) 工频耐压试验，试验电压为正常使用条件下规定值的 80% ，试验过程中应无击穿或闪络等破坏性放电现象产生；
- d) 进行基本误差试验，测量结果不得超过测量点的误差限值。

6.16 长霉试验

霉菌 A 级的电流互感器外露于空气的绝缘零部件应按 GB/T 2423.16—2008 的规定进行 28 d 的长霉试验，试验后的长霉程度不超过 2 级的规定。

6.17 盐雾试验

盐雾 A 级的电流互感器的金属电镀件和化学处理件应按 GB/T 2423.17 的规定方法进行盐雾试验，试验的条件如下：

- a) 产品在非工作状态下；
- b) 盐液浓度：(5±1)%；
- c) 试验箱内温度：35℃±2℃；
- d) 试验时间共进行96h。

试验结束恢复后的检查项目及试验结果评定等应在产品技术条件或有关指导性文件中具体规定。

6.18 灼热丝试验

按GB/T 5169.11进行试验，用650℃±10℃的灼热丝接触电流互感器壳体和二次端子罩端面上任何位置，持续30s±1s，不应出现明火。若出现明火，则移开灼热丝30s内应熄灭，且铺在底层的绢纸不应起燃。

6.19 弹簧锤试验

按GB/T 2423.55的规定用弹簧锤试验电流互感器壳体和二次端子罩的机械强度。试验时电流互感器以正常的工作位置安装，弹簧锤以0.22Nm±0.05Nm的动能作用于壳体或二次端子罩的外表面。试验后如果产品的外观完整性没有发生破坏，则试验合格。

6.20 安装底板载荷试验

安装底板载荷试验方法如下：

- a) 产品按正常安装要求固定在试验基座上，沿一次电流引出的前后方向施加100N的载荷，作用时间为1min；
- b) 复匝式电流互感器的载荷施加到一次导体上，母线式电流互感器的载荷施加到与电流孔的中间高度相同的两个开孔侧面上；
- c) 产品应无变形或断裂的现象。

7 检验规则

7.1 一般要求

电流互感器的检验分为全性能试验、出厂试验、全检验收试验，检验项目见表4。

表4 检验项目

序号	检验项目	本标准条款		全性能 试验	出厂 试验	全检验 收试验
		技术要求	试验方法			
1	外观检查	5.1~5.5	6.1	+	+	+
2	电气间隙和爬电距离测量	5.6	6.2	+	+	+
3	绝缘电阻测量	4.3.1	6.3	+	+	+
4	匝间绝缘强度试验	4.3.2	6.4	+	+	+
5	工频耐压试验	4.3.3	6.5	+	+	+
6	基本误差试验	4.3.4	6.6	+	+	+
7	等安匝误差试验	4.3.5	6.7	+	+	—
8	剩磁误差试验	4.3.6	6.8	+	+	—

表4 (续)

序号	检验项目	本标准条款		全性能 试验	出厂 试验	全检验 收试验
		技术要求	试验方法			
9	极限工作温度下的误差试验	4.3.7	6.9	+	+	—
10	磁饱和裕度试验	4.3.8	6.10	+	+	+
11	温升试验	4.3.9	6.11	+	—	—
12	短时热电流试验	4.3.10	6.12	+	—	—
13	仪表保安系数试验	4.4	6.13	+	—	—
14	湿热试验	4.2, 5, 4.3.1, 4.3.3, 4.3.4	6.14	+	—	—
15	辐照试验	4.2, 5, 4.3.1, 4.3.3, 4.3.4	6.15	+	—	—
16	长霉试验	4.2	6.16	+	—	—
17	盐雾试验	4.2	6.17	+	—	—
18	灼热丝试验	观察项目	6.18	+	—	—
19	弹簧锤试验	观察项目	6.19	+	—	—
20	安装底板载荷试验	观察项目	6.20	+	—	—
“+”为必做试验项目，“—”为不作要求。						

7.2 全性能试验

全性能试验由检定检测机构按照本标准规定的试验要求和试验方法进行试验，全性能试验项目见表4，试验方法见第6章。

7.3 出厂试验

出厂试验由制造单位对所生产的每只电流互感器按照本标准规定的试验要求和试验方法进行试验，试验项目见表4，试验方法见第6章，检验合格后应出具检验合格证。

7.4 全检验收试验

全检验收试验由使用单位按照本标准规定的试验要求和试验方法对产品进行100%验收试验，试验项目见表4，试验方法见第6章。

8 包装、运输与贮存

8.1 包装

电流互感器包装应满足以下要求：

- 电流互感器的包装应保证产品及其组、部件和零件在整个储运期间不致发生相互碰撞、损坏及松动；
- 户内电流互感器的包装还应保证在整个储运期间不致遭受雨淋；

c) 产品包装及包装箱的标志应符合 GB/T 13384 的规定。

8.2 运输

电流互感器各个供电气连接的接触面在储运期间有防锈蚀措施,在运输过程中无严重振动、颠簸和冲击现象发生。

8.3 贮存

在有包装状态下,电流互感器运输及临时贮存的基本环境条件按4.2的要求。在无包装状态下,电流互感器应存储在室内,温度为 $-25\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+55\text{ }^{\circ}\text{C}$,空气相对湿度不大于85%,且在空气中不应有引起腐蚀的有害气体和其它有害介质。

8.4 随机文件

电流互感器的随机文件包括:产品合格证、出厂检验记录、安装使用说明书(包括产品的外形尺寸图及组件的安装使用说明书等),批量采购时随机文件形式可与厂家协商确定。

行业标准信息平台

附录 A
(资料性附录)
谐波、直流分量影响试验

A.1 误差限值

抗直流偏磁低压电流互感器在谐波、直流分量影响下的误差限值如表A.1所示。

表 A.1 抗直流偏磁低压电流互感器谐波、直流分量影响下的误差限值

电流百分数 (%)	5	20	100	120
比值差 ($\pm\%$)	2.0	2.0	2.0	2.0
相位差 ($\pm'$)	200	200	200	200
注：对于母线式抗直流偏磁低压电流互感器，检定时一次导体与中心轴线的位置偏差，应不大于穿心孔径的 1/10。				

A.2 试验方法

A.2.1 检定条件

A.2.1.1 环境条件

环境温度：+10℃～+35℃；相对湿度不大于80%。

A.2.1.2 试验电源

正弦半波的畸变率（傅立叶分析后基波及直流含量与理想值的偏差）不超过的5%。

A.2.1.3 参考标准器

误差试验应选用交直流通用电流互感器作为参考标准，参考标准的准确度等级至少比被检抗直流偏磁低压电流互感器高两个等级。

标准器在检定环境条件下的实际误差不大于被检抗直流偏磁低压电流互感器基本误差限值的1/10。

标准器的变差（电流上升与下降时两次测得误差值之差），应不大于它的基本误差限值的1/5。

标准器的实际二次负荷（含测量回路负荷），应不超出其规定的上限与下限负荷范围。

A.2.1.4 二次负荷

误差试验选用的电流互感器负荷箱在检定条件下的最大允许误差为3%。

抗直流偏磁低压电流互感器的实际二次负荷（含测量回路负荷），在检定条件下的有功和无功分量相对误差均不超出 $\pm 3\%$ 。

A.2.1.5 误差测量装置

正弦半波下的误差试验应选直接采样原理的误差测量装置。

误差测量装置的比值差和相位差示值分辨力应不低于0.001 %和0.01'。在检定环境条件下,误差测量装置引起的测量误差,应不大于被检抗直流偏磁低压电流互感器基本误差限值的1/5。

采用直接采样原理的误差测量装置进行试验时,可选用与被检试品不同变比的参考标准,其采样电阻应计入被检抗直流偏磁低压电流互感器的二次负荷。

A.2.1.6 监测用电流表

检定中,监视试验电流所用的表计测量工频的准确度等级不低于1.5,测量半波电流的准确度等级不低于1。

A.2.2 试验要求

正弦半波可使用整流装置或合成波形发生器两种方式产生,使用整流装置时可以整流前的工频电流值或者整流后的正弦半波电流值选择测量点,使用波形发生器时按照正弦半波电流值选择测量点,误差测量点具体要求如表A.2所示。

表 A.2 正弦半波测量点

电流百分数 (%)	5	20	100	120
工频电流值(A)	$\frac{I_1}{\sqrt{2}} \times 5\%$	$\frac{I_1}{\sqrt{2}} \times 20\%$	$\frac{I_1}{\sqrt{2}} \times 100\%$	$\frac{I_1}{\sqrt{2}} \times 120\%$
正弦半波电流值(A)	$\frac{I_1}{2\sqrt{2}} \times 5\%$	$\frac{I_1}{2\sqrt{2}} \times 20\%$	$\frac{I_1}{2\sqrt{2}} \times 100\%$	$\frac{I_1}{2\sqrt{2}} \times 120\%$
注: I_1 为抗直流偏磁低压电流互感器额定一次电流。				

误差试验读取的比值差保留到0.01%,相位差保留到0.1'。

A.3 误差试验

在正弦半波下进行抗直流偏磁低压电流互感器谐波及直流分量影响试验,试验波形及谐波、直流分量含量分别如图A.1和图A.2所示。

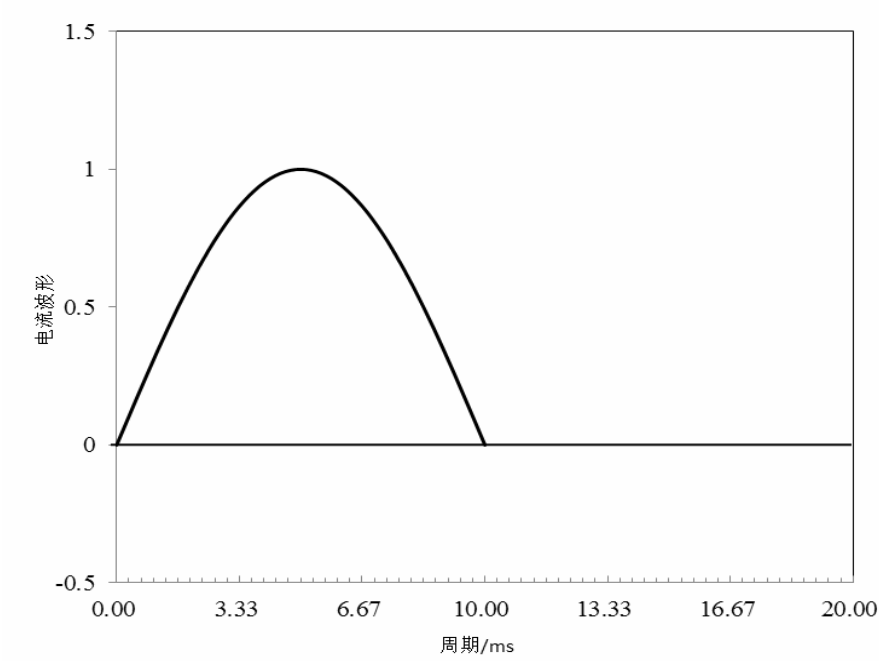


图 A. 1 正弦半波波形图

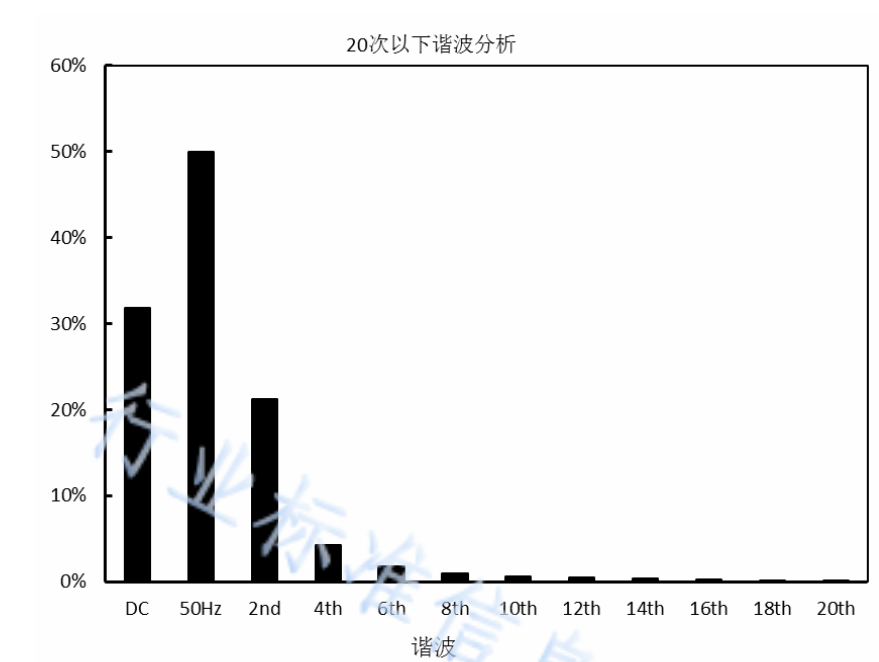
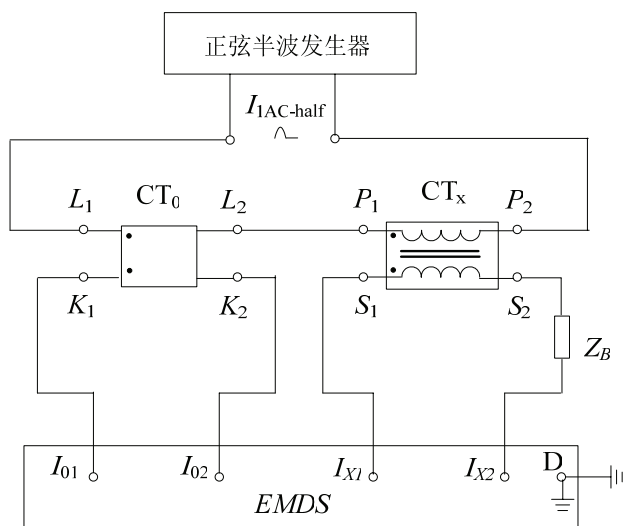


图 A. 2 正弦半波的谐波及直流含量（不完全的傅立叶分析）

正弦半波误差试验采样法线路见图A.3。



图中：

CT_0 ——标准交直流通用电流互感器；

CT_x ——被检抗直流偏磁低压电流互感器；

Z_B ——抗直流偏磁低压电流互感器二次负荷；

$I_{1AC-half}$ ——一次正弦半波电流；

I_{01} 、 I_{02} 、 I_{X1} 、 I_{X2} ——直接采样原理的误差测量装置二次电流端子；

EMDS——直接采样原理的误差测量装置。

图 A. 3 抗直流偏磁低压电流互感器的谐波及直流分量影响试验接线

行业标准信息服务平台

附录 B
(资料性附录)
铭牌样式及电子标签具体要求

电流互感器的铭牌、电子标签和条形码实物示例如图 B.1 所示。电子标签（简称 RFID）用以电流互感器的防伪和身份识别，其应与铭牌和条形码整体设计，满足以下要求：

- a) 电子标签安装方式为与电流互感器一体式浇注，四边嵌入树脂深度不小于1.5 mm，覆盖标签的树脂厚度不得小于2 mm。
- b) 电子标签采用超高频射频标签，其采用的封装形式和材质应满足浇注以及铭牌制作需要。
- c) 电子标签的唯一标识符（TID）应具有唯一性且不允许修改。
- d) 电子标签封印应具有挑战应答双向身份鉴别机制，其过程应采用真随机数。
- e) 利用挑战应答获得的双方随机数进行双向加密密钥的协商，采用双向加密方式保证传输数据的机密性和完整性。
- f) 电子标签安装后使用的读写器发射功率（带天线）小于等于2 W时，在DL/T 1497-2016，6.1.1规定的环境条件下RFID的有效读取距离不小于1 m。



图 B.1 铭牌样式和其固定位置实物示例图

附录 C
(资料性附录)

计量用低压电流互感器的外形尺寸

电流互感器的外形和尺寸应满足以下及表 C. 1 的要求：

- a) 母线式低压电流互感器孔径不应出现负误差, 中心孔中不应有多余树脂残料。
- b) 外形尺寸与配合尺寸公差应符合 GB/T 1804 的 m 级精度要求；
- c) 二次端子 S1 和 S2 在螺栓正常紧固状态下，两个端子的高度差不应超过 2 mm；
- d) 垂直形位尺寸公差宜不超过 2 mm，最大不应超过 3 mm。
- e) 底板外形尺寸最大偏差为±0.5 mm，环氧浇注底面平整且不超出底板金属底面。

表 C.1 计量用低压电流互感器的外形和尺寸

额定一次电流 (A)	10~60	75~150	200~500	600~800	1000~1500	2000~3000
结构序号	LFZ1D	LMZ1D	LMZ2D	LMZ3D	LMZ4D	LMZ5D
外形尺寸图	图C. 1	图C. 2	图C. 3	图C. 4	图C. 5	图C. 6

额定一次电流 10 A~60 A 的 LFZ1D 产品外形尺寸如图 C. 1 所示。

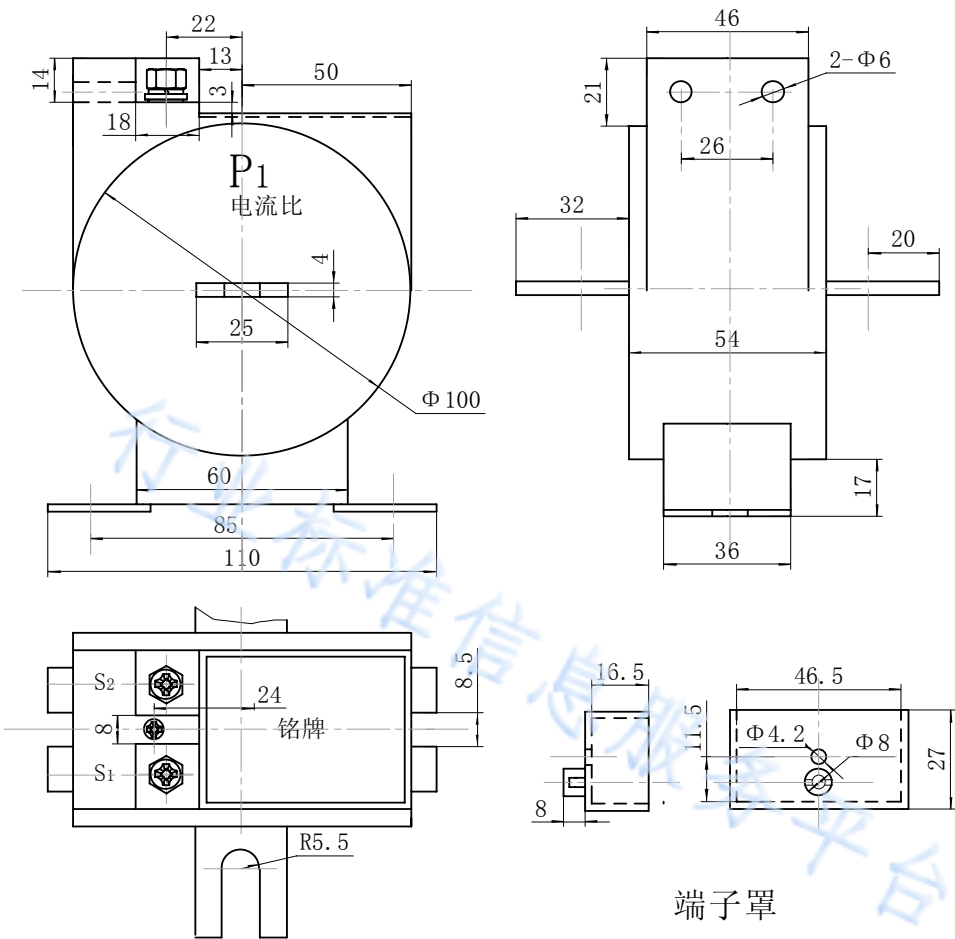


图 C. 1 额定一次电流 10A~60A 的 LFZ1D 产品外形尺寸

额定一次电流 75 A~150 A 的 LMZ1D 产品外形尺寸如图 C. 2 所示。

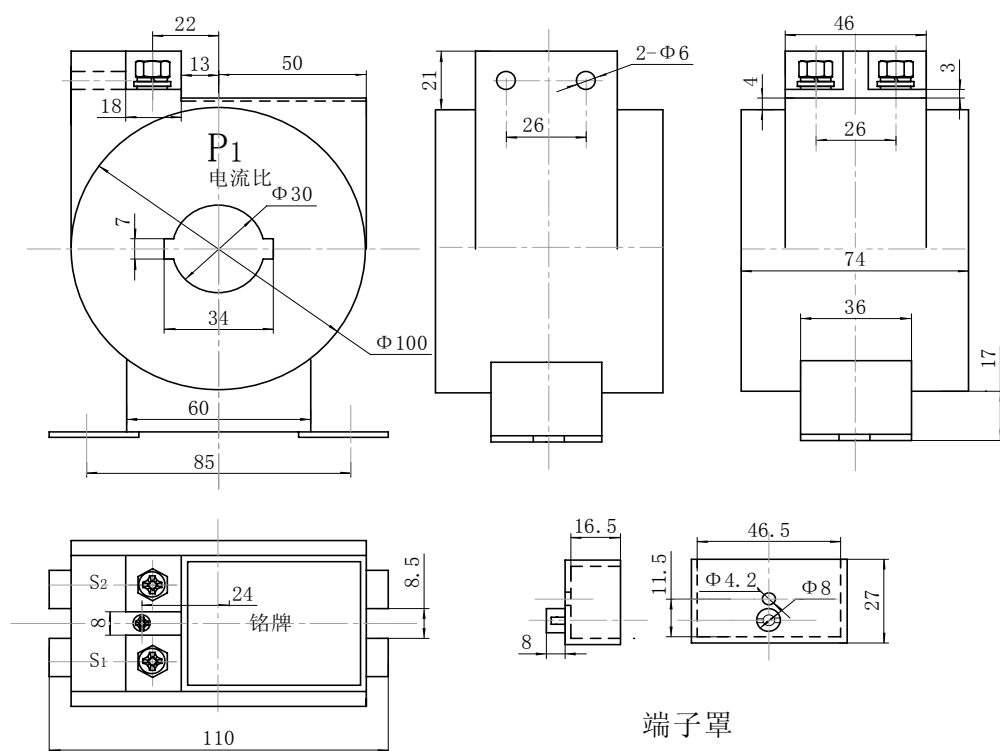


图 C.2 额定一次电流 75A~150A 的 LMZ1D 产品外形尺寸

额定一次电流 200 A~500 A 的 LMZ2D 产品外形尺寸如图 C.3 所示。

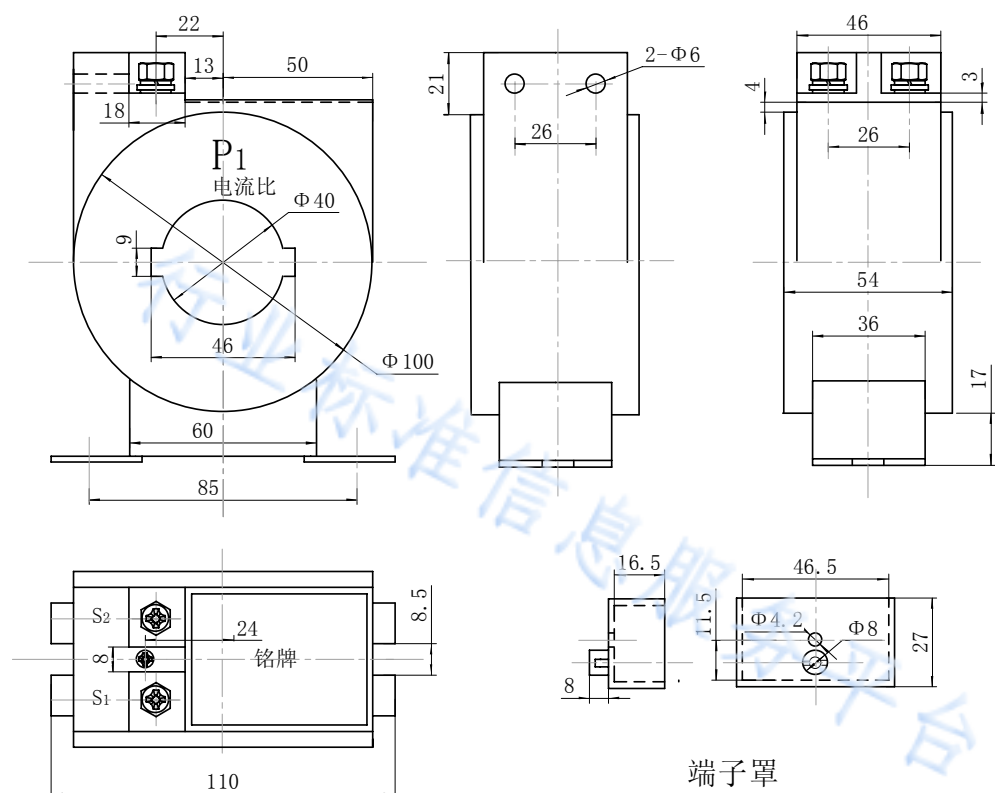


图 C.3 额定一次电流 200A~500A 的 LMZ2D 产品外形尺寸

额定一次电流 600 A~800 A 的 LMZ3D 产品外形尺寸如图 C.4 所示。

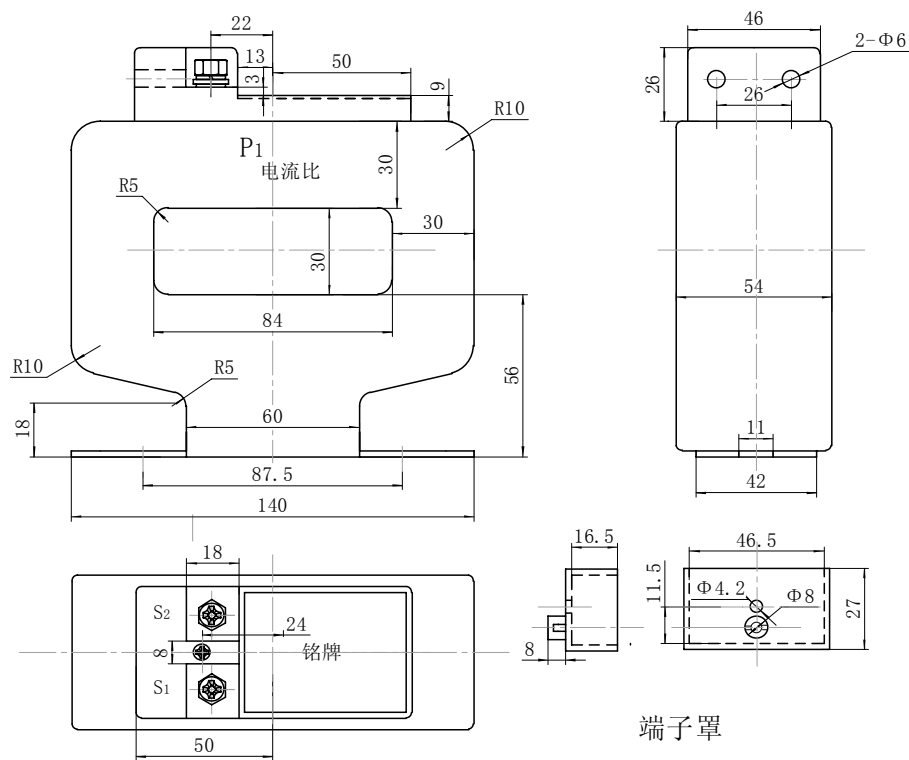


图 C.4 额定一次电流 600A~800A 的 LMZ3D 产品外形尺寸

额定一次电流 1000 A~1500 A 的 LMZ4D 产品外形尺寸如图 C.5 所示。

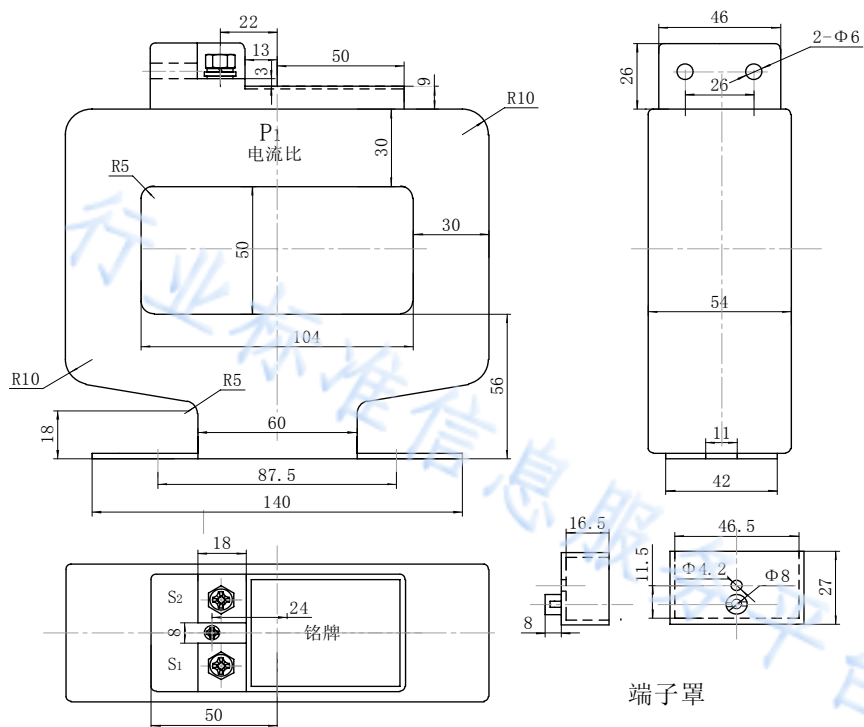


图 C.5 额定一次电流 1000A~1500A 的 LMZ4D 产品外形尺寸

额定一次电流 2000 A~3000A 的 LMZ5D 产品外形尺寸如图 C.6 所示。

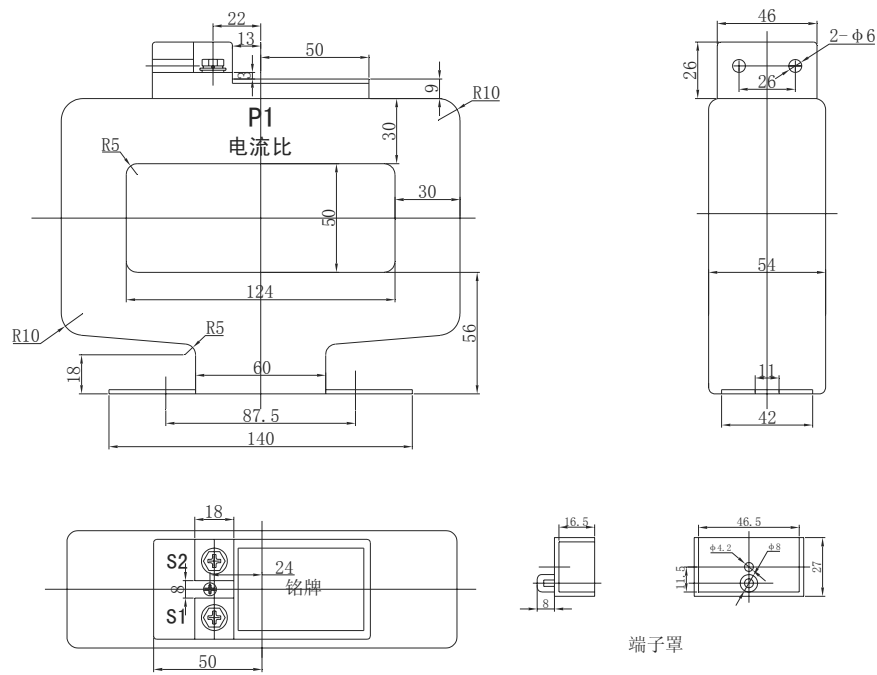


图 C.6 额定一次电流 2000 A~3000A 的 LMZ5D 产品外形尺寸

LFZ 型电流互感器和端子罩实体图如图 C.7 所示。

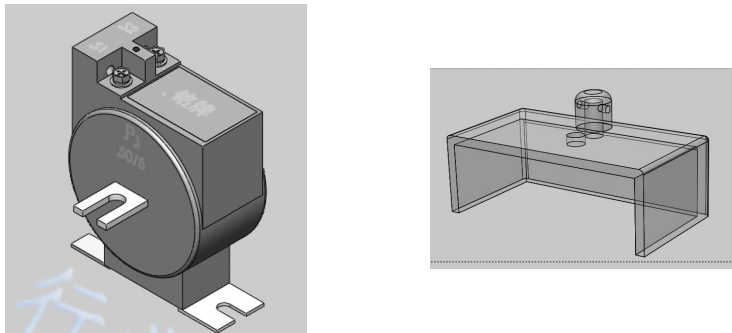


图 C.7 LFZ 型电流互感器和端子罩实体图

LMZ 型电流互感器和端子罩实体图如图 C.8 所示。

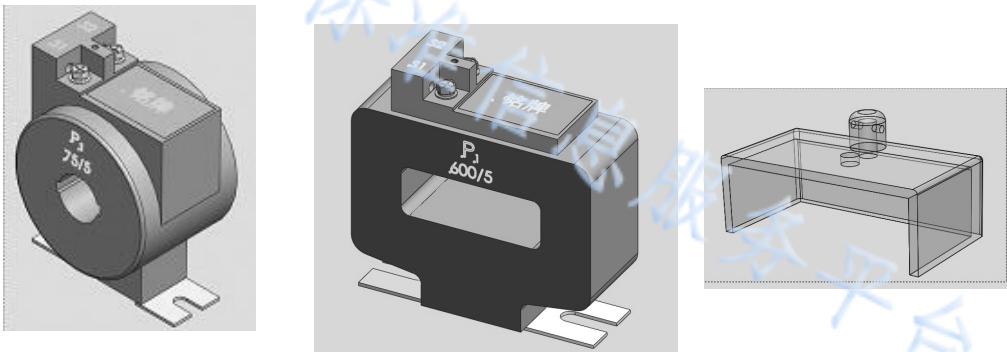


图 C.8 LMZ 型电流互感器和端子罩实体图