ICS 29.180
CCS K 41

DB 65

新 疆 维 吾 尔 自 治 区 地 方 标 准

DB 65/T 4665—2023

特殊环境下电力用电流互感器技术规范

Technical specification for current transformer for power under special environment

2023－XX－XX 发布　　2023－XX－XX 实施

新疆维吾尔自治区市场监督管理局　　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　使用条件 2
5　基本分类 3
6　技术要求 3
7　结构和选型要求 8
8　试验 10
9　安装、运行和检修 14
10　标志、标签和随行文件 17
11　运输及贮存 18
附录A（规范性）　电流互感器典型结构 19
附录B（资料性）　户外电流互感器外绝缘要求的差异 24
附录C（规范性）　从频域介电响应测试仪表到被试互感器的连接图 25
附录D（规范性）　互感器监视装置的性能要求 26

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。

本文件由国网新疆电力有限公司电力科学研究院提出。

本文件由国网新疆电力有限公司归口并组织实施。

本文件起草单位：国网新疆电力有限公司电力科学研究院,国网新疆电力有限公司,重庆大学,沈阳变压器研究院股份有限公司,西安高压电器研究院有限责任公司,特变电工股份有限公司,中国电力科学研究院有限公司,国网湖北省电力有限公司电力科学研究院,国网陕西省电力有限公司电力科学研究院、国网新疆电力有限公司奎屯供电公司,国网新疆电力有限公司超高压分公司、新疆大学,西安电子科技大学,西安亚能电气有限责任公司,新疆迈射智能科技有限公司。

本文件主要起草人：张陵、秦志敏、杨定乾、金铭、杨利民、郑义、杜嘉宝、陈刚、韩丹丹、冯煜轩、郝建、王建、李孟、杨柱石、李辉、罗文华、宋辉、丁德、王洁、孙帆、尚磊、王鹏、李清波、赵洪峰、孟庆民、党镇平、顾世峰、朱思瑞、李山、许广虎、岳云凯、张清川、詹仲强、王涌、艾红、马捍超、刘国亮、李璿。

本文件实施应用中的疑问，请咨询国网新疆电力有限公司（乌鲁木齐市南湖东路68号）、国网新疆电力有限公司电力科学研究院（乌鲁木齐市恒达街200号）。

对本文件的修改意见，请反馈至国网新疆电力有限公司（乌鲁木齐市南湖东路68号）、国网新疆电力有限公司电力科学研究院（乌鲁木齐市恒达街200号）、新疆维吾尔自治区市场监督管理局（乌鲁木齐市新华南路167号）。

国网新疆电力有限公司　联系电话：0991-2926664；传真：0991-2926664；邮编：830002

国网新疆电力有限公司电力科学研究院　联系电话：0991-2918117；传真：0991-2918117；邮编：830011

新疆维吾尔自治区市场监督管理局　联系电话：0991-2818750；传真：0991-2311250；邮编：830004

特殊环境下电力用电流互感器技术规范

1 范围

本文件规定了电力用电磁式电流互感器的术语和定义、使用条件、基本分类、技术要求、结构和选型要求、试验、安装运行和检修、标志、标签和随行文件、运输及贮存等。

本文件适用于新疆地区特殊环境下供电气测量仪表和继电保护装置使用的，额定频率为50 Hz的电磁式电流互感器。

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 311.1 绝缘配合 第1部分：定义、原则和规则

GB/T 7595 运行中变压器油质量

GB/T 8905—2012 六氟化硫电气设备中气体管理和检测导则

GB/T 12022 工业六氟化硫

GB/T 13540 高压开关设备和控制设备的抗震要求

GB/T 14285 继电保护和安全自动装置技术规程

GB/T 20840.1—2010 互感器 第1部分：通用技术要求

GB/T 20840.2 互感器 第2部分：电流互感器的补充技术要求

GB/T 22071.1—2018 互感器试验导则 第1部分：电流互感器

GB/T 26218.2 污秽条件下使用的高压绝缘子的选择和尺寸确定 第2部分：交流系统用瓷和玻璃绝缘子

GB/T 26218.3 污秽条件下使用的高压绝缘子的选择和尺寸确定 第3部分：交流系统用复合绝缘子

GB 50150-2016 电气装置安装工程 电气设备交接试验标准（附条文说明）

GB 50260 电力设施抗震设计规范（附条文说明）

DL/T 393—2021 输变电设备状态检修试验规程

DL/T 448 电能计量装置技术管理规程

DL/T 506 六氟化硫电气设备中绝缘气体湿度测量方法

DL/T 722 变压器油中溶解气体分析和判断导则

DL/T 727 互感器运行检修导则

DL/T 866 电流互感器和电压互感器选择及计算规程（附条文说明）

DL/T 1691 电流互感器状态检修导则

JB/T 5895 污秽地区绝缘子使用导则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

合成薄膜绝缘电流互感器 current transformer with compound film insulation

一种主绝缘采用合成薄膜绝缘材料制成的、非油浸的电容型电流互感器。

3.2

统一爬电比距 unified specific creepage distance（USCD）

绝缘子的爬电距离除以该绝缘子上的最高运行电压（方均根值）。

3.3

参考统一爬电比距 reference unified specific creepage distance（RUSCD）

根据尺寸、外形和安装位置等进行校正前污秽现场的USCD的最初值。通常以mm/kV表示。

3.4

现场污秽度 site pollution severity（SPS）

在经过适当的积污时间后记录到的等值盐密/灰密或现场等值盐度的最大值。

3.5

出厂试验 routine test

每台互感器出厂期间开展的试验。

3.6

特殊试验 special test

除出厂试验外，按制造方与用户协议所进行的试验。

3.7

交接试验 hand-over test

一种主绝缘采用合成薄膜绝缘材料制成的、非油浸的电容型电流互感器。

3.8

预防试验 preventive test

在退出运行状态下，面向所有设备，以评估设备状态为目的定期开展的停电试验。

4 使用条件

4.1 正常使用条件

互感器的正常环境下的使用条件应符合GB/T 20840.1—2010中4.2的要求。

4.2 特殊使用条件

4.2.1 环境温度

互感器安装地点的环境温度分为2类，见表1。

表1 环境温度类别

类别	最低温度 ℃	最高温度 ℃	推荐场所
－25/40	－25	40	适用于户内
－50/75	－50	75	适用于户外

4.2.2 海拔

互感器安装地点海拔超过1000 m时，应符合6.2.1.2的要求。

4.2.3 耐受地震能力

电磁式电流互感器安装地点地震烈度分为6°、7°、8°、9°，耐受地震能力应符合GB 50260和GB/T 13540要求。

5 基本分类

见表2。

表2 电流互感器分类

分类方式	类型名称
安装地点	户内、户外
使用场所	组合电器、套管、母线、电缆、其他
接线方式	相对相、相对地
用　　途	测量用、保护用
结构型式[a]	正立式、倒立式、贯穿式
绝缘介质种类	油纸、气体、树脂浇注、合成薄膜
[a] 不同类型电流互感器的典型结构参见附录A。	

6 技术要求

6.1 绝缘水平要求

电流互感器一次绕组的额定绝缘水平和耐受电压应按表3选取。

表3 电流互感器一次绕组的额定绝缘水平和耐受电压

系统标称电压（方均根值）kV	设备最高电压 U_m（方均根值）kV	额定短时工频耐受电压[a]（方均根值）kV	额定雷电冲击耐受电压（峰值）kV	额定操作冲击耐受电压（峰值）kV	截断雷电冲击（内绝缘）耐受电压（峰值）kV
0.38	0.415	3	—	—	—
0.6	0.72	3	—	—	—
1	1.2	6	—	—	—
3	3.6	18/25	40	—	45
6	7.2	23/30	60	—	65
10	12	30/42	75	—	85
15	17.5	40/55	105	—	115
20	24	50/65	125	—	140
35	40.5	80/95	185/200	—	220
66	72.5	140	325	—	360
		160	350	—	385

表3　电流互感器一次绕组的额定绝缘水平和耐受电压（续）

系统标称电压（方均根值）kV	设备最高电压 U_m（方均根值）kV	额定短时工频耐受电压[a]（方均根值）kV	额定雷电冲击耐受电压（峰值）kV	额定操作冲击耐受电压（峰值）kV	截断雷电冲击（内绝缘）耐受电压（峰值）kV
110	126	185/200	450/480	—	530
		200/230	550	—	633
220	252	360	850	—	950
		395	950	—	1050
		395/460	1050	—	1175
330	363	460	1050	850	1175
		510	1175	950	1300
500	550	630	1425	1050	1550
		680	1550	1175	1675
		740	1675	1300	1925
750	800	880	1950	1425	2245
		975	2100	1550	2415
1000	1100	1100	2250	1800	2400
		1100	2400	1800	2560

[a] 对于斜线下的数值，额定短时工频耐受电压为设备外绝缘干状态下的耐受电压值，额定雷电冲击耐受电压为设备内绝缘的耐受电压值。

6.2　外绝缘要求

6.2.1　户外电流互感器

6.2.1.1　一般要求

如下：

a）电流互感器外绝缘应按照现场污秽分区图及 GB/T 26218.2、GB/T 26218.3 选定。污秽等级的划分和爬电比距、爬电因数的要求有所不同，参见附录 B。对易受污秽影响的户外电流互感器，表 4 给出了给定 SPS 等级下电流互感器外绝缘的 RUSCD；

b）电流互感器外绝缘形状对其表面绝缘特性有大的影响，因此应按 6.2.1.3 进行修正；

c）在等级 e 或超出等级 e 的异常高的 SPS 情况下，可以使用较高的 USCD；

d）对复合外套按同等条件要求。

表4　户外电流互感器不同污秽等级下的参考统一爬电比距

污秽度等级	最小参考统一爬电比距 mm/ kV	爬电因数
a（非常轻）	22	≤3.5
b（轻）	27.8	≤3.625
c（中等）	34.7	≤3.75

表4　户外电流互感器不同污秽等级下的参考统一爬电比距（续）

污秽度等级	最小参考统一爬电比距 mm/ kV	爬电因数
d（重）	43.3	≤3.875
e（很重）	53.7	≤4.0

6.2.1.2　海拔对外绝缘的影响

不同海拔条件下修正要求如下：

a）　外绝缘试验电压应按额定耐受电压乘以海拔修正因数，海拔修正因数按照 GB/T 20840.1—2010 确定；

b）　内绝缘的电介质强度不受海拔影响，产品外绝缘进行修正时内绝缘不必进行修正；

c）　外绝缘的检查方法由制造方与用户协商确定，推荐测量设备的干弧距离和爬电距离，若爬电距离满足 GB/T 26218.2 要求、干弧距离满足 GB/T 311.1 要求时不做外绝缘验证试验。

6.2.1.3　爬电距离的修正

不同伞裙形式下修正要求如下：

a）　外绝缘套伞裙应按 JB/T 5895 规定，选用不等径的大、小伞裙，伞间距和伞伸出之比一般不小于 0.8（对于无棱光伞（非防污）一般不小于 0.65），套管直径较大时，爬电距离应予增大并按照公式(1)计算：

$$L = K_D \lambda U_m / \sqrt{3} \quad \cdots\cdots (1)$$

式中：

L ——爬电距离，单位为毫米每千伏(mm/ kV)；

K_D ——直径系数；

λ ——参考统一爬电比距，单位为毫米每千伏(mm/ kV)；

U_m ——系统最高电压。

b）　按平均直径(D_m)，当D_m＜300 mm 时，K_D=1.0，当D_m≥300 mm 时，K_D=0.0005D_m+0.85。

6.2.2　户内电流互感器

污秽等级分为3级：0，I和II。0级适用于通常不出现凝露并无明显污秽的场所，不需进行凝露及人工污秽试验；I级适用于凝露及轻度污秽的场所；II级适用于凝露及严重污秽的场所。(0~II)级污秽等级相应的最小标称爬电比距应按表5规定。设备最高电压为7.2 kV～40.5 kV的户内电流互感器外绝缘应能承受凝露耐受电压。凝露下的耐受电压值应按表3规定选取。

表5　户内电流互感器不同污秽等级下的爬电比距

污秽等级	最小参考统一爬电比距 mm/ kV	
	瓷质材料（复合外套）	有机材料
0	20.8	24.2
I	24.2	27.8
II	31.2	34.7

6.3　电容和介质损耗因数

对于设备最高电压为40.5 kV及以上电容型绝缘的电流互感器，其一次绕组的电容和介质损耗因数取决于其绝缘设计，且和电压、温度因素有关。要求如下：

a) 电容量和介质损耗因数应在额定频率和 10 kV～$U_m/\sqrt{3}$ kV 范围内某一电压下测量，试验应在环境温度下进行，温度应作记录；
b) 在额定频率下，各种绝缘结构（液浸式、合成薄膜式）的电流互感器的介质损耗因数不应超过表 6 规定的数值；
c) 本试验目的在于检查产品的一致性，介质损耗因数允许变化限值可由制造厂和用户协商规定；
d) 对采用电容型绝缘结构的电流互感器，制造厂应提供 10 kV 时的介质损耗因数测量值；
e) 对采用电容型绝缘结构的电流互感器，制造厂应提供 0.2 kV 至 10 kV 时的频域介电响应测量曲线，详见附表 C；
f) 对于正立式电容型绝缘结构液浸式电流互感器的地屏，在 3 kV 测量电压下介质损耗因数允许值不大于 0.02；
g) 对于合成薄膜绝缘电流互感器，如用户有要求，应测量地屏的介质损耗因数，具体要求由制造方和用户协商。

表6　电流互感器介质损耗因数允许值

绝缘结构	设备最高电压 kV	测量电压 kV	介质损耗因数 $tg\delta$	备注
液浸式 （电容型）	550	$U_m/\sqrt{3}$	≤0.004	对于U_m≥252 kV的电流互感器，在0.5$U_m/\sqrt{3}$～$U_m/\sqrt{3}$的测量电压下，介质损耗因数测量值的增值不应大于0.001
	≤363	$U_m/\sqrt{3}$	≤0.005	
液浸式 （非电容型）	40.5	10	≤0.02	
合成薄膜式	≥40.5	$U_m/\sqrt{3}$	≤0.0025	在0.5$U_m/\sqrt{3}$～$U_m/\sqrt{3}$的测量电压下，介质损耗因数测量值的增值不应大于0.001

6.4　局部放电水平

互感器的局部放电水平应符合如下要求：

a) 对设备最高电压为 7.2 kV 及以上的电流互感器，其局部放电水平不应大于表 7 的规定数值；
b) 若中性点接地方式没有明确，局部放电水平可按中性点绝缘系统或非有效接地系统考虑；
c) 局部放电的最大允许值适用于非额定频率。

表7　允许的局部放电水平

系统中性点接地方式	局部放电测量电压 （方均根值） kV	局部放电允许水平(视在放电量) pC		
		绝缘型式		
		液体浸渍（气体）	树脂浇注	合成薄膜绝缘
中性点有效接地系统 （接地故障因数≤1.4）	U_m	10	50	30
	1.2$U_m/\sqrt{3}$	5	20	10
中性点绝缘系统或非有效接地系统 （接地故障因数＞1.4）	1.2 U_m	10	50	30
	1.2 $U_m/\sqrt{3}$	5	20	10

6.5 无线电干扰电压（RIV）要求

安装在空气绝缘变电站中最高电压126 kV及以上的电磁式电流互感器，在$1.1U_m/\sqrt{3}$ 下的无线电干扰电压值应不大于300 μV，晴天夜晚无可见电晕，紫外成像光子数不应大于100。

6.6 绝缘油介质主要性能要求

应符合GB/T 7595和DL/T 722的要求。当电流互感器的绝缘介质采用变压器油时，绝缘油主要性能要求见表8。

表8 绝缘油主要性能要求

额定电压等级 kV	项　　目	质量指标	
		投运前	运行中
≤35	击穿电压 kV	≥35	≥35
66～220		≥40	≥40
330		≥50	≥50
500		≥60	≥55
750～1000		≥70	≥65
≤330	介质损耗因数 （90 ℃） %	≤1.0	≤4.0
≥500		≤0.5	≤2.0
≤110	含水量 mg/L	≤20	≤35
220		≤15	≤25
330～750		≤10	≤15
1000		≤8	≤15
330～500	油中含气量 （体积分数） %	≤1	≤3
750～1000			≤2
110（66）	油中溶解气体 μL/L	H_2≤50 C_2H_2=0 总烃≤10	H_2≤150 C_2H_2≤2 总烃≤100
≥220			H_2≤150 C_2H_2≤1 总烃＜100

6.7 绝缘气体介质主要性能要求

当采用SF_6气体时，其产品性能要求见表9：

a) 充入电气设备前的新气，应符合 GB/T 12022 的要求，使用过的 SF_6 应符合 GB/T 8905—2012 的要求；

b) 充入电气设备 24 h 后取样试验，SF_6 气体微量水含量在 20 ℃下应不大于 250 μL/L；

c) 充入电气设备 24 h 后取样试验，额定充气密度达到要求的电流互感器，其内部最大允许含水量应对应于 20 ℃测量的露点不应大于-30 ℃，其他温度测量应作校正，校正方法见 DL/T 506；

d) 当设备采用混合气体时，应参考制造厂提供的说明书进行检测。

表9　绝缘气体用六氟化硫主要性能要求

气体性能	新投运	运行中
四氟化碳（CF_4）	增量≤5%	增量≤10%
空气(N_2+O_2)	≤0.05%	≤0.2%
可水解氟化物	≤1 μg/g	≤1 μg/g
矿物油	≤10 μg/g	≤10 μg/g
毒性	无毒	无毒
密度（20 ℃，0.1013 MPa）	6.15 g/L	6.15 g/L
气体纯度（体积分数）	≥99.9%[a]	≥99.7%[b]
气体纯度（质量分数）	≥99.9%	≥99.8%
酸度	≤0.3 μg/g	≤0.3 μg/g
气体水分	≤250 μL/L	≤500 μL/L
SO_2	≤1 μL/L	≤1 μL/L
H_2S	≤1 μL/L	≤1 μL/L

[a] 新疆地处极寒地区，为了必要时进行气体混合，气体纯度选择新投运 99.9%（体积百分数）

[b] 新疆地处极寒地区，为了必要时进行气体混合，气体纯度选择运行中 99.7%（体积百分数）

6.8　通用性能要求

电流互感器的技术性能，应满足以上极端环境特殊指标要求，并且应满足GB/T 20840.1—2010和GB/T 20840.2的要求。

7　结构和选型要求

7.1　结构要求

7.1.1　液浸式电流互感器结构

要求如下：

a)　电流互感器应采用膨胀器密封，膨胀器宜选用波纹式膨胀器或叠形波纹式膨胀器；

b)　220 kV 及以上电压等级正立式电流互感器应采用储油柜出线结构；

c)　35 kV 及以上的电流互感器应具有油位指示装置，应采用宽窗口的油位观察窗，并在 MAX 和 MIN 线之间均匀划出 3 条横线，以便于油位观察。对于 220 kV 电流互感器，还应在 MAX 和 MIN 线之间增加表示膨胀器处于临界压力状态的横线；

d)　电流互感器膨胀器外罩与储油柜（适用于倒立式或装设储油柜的正立式设备）连接处，或膨胀器外罩与膨胀器托盘（适用于不装设储油柜的正立式设备）连接处的紧固压力不应阻碍电流互感器内部的异常压力释放（例如膨胀器异常变形或主绝缘击穿所引发的爆炸），并提供国内检验机构出具的电流互感器内部电弧故障试验报告；

e)　在电流互感器的油箱下部应装有便于从地面观察的取油样或放油用的塞子或阀门，其位置应能放出互感器最低处的油；

f)　电容绝缘型电流互感器应有末屏引出，末屏引出对地绝缘不小于（2.5 kV 下 100 MΩ）的水平，电流互感器末屏接地线不应采用编织软铜线，建议采用截面积不小于 4 mm^2 的硬铜线（无氧铜），接线端子螺纹直径应不小于 6 mm，并有可靠的防锈镀层；

g) 倒立式电流互感器器身高压屏引出线（等电位线）的数量应不少于 2 根；
h) 220 kV 电流互感器可根据用户要求配置压力监视装置。监视装置的性能应满足附表 D.1 的要求，监视装置的检验项目应满足附表 D.2 的要求；
i) 电流互感器的油量应能满足 1.0 L 的取油需求。

7.1.2 气体绝缘电流互感器结构

要求如下：
a) 电流互感器应配有相应的压力释放装置、绝对压力型密度继电器。绝对压力型密度继电器与电流互感器设备本体之间的连接方式应满足不拆卸校验密度继电器的要求，户外安装应加装防雨罩。监视装置的性能参数应满足附表 D.3 的要求，监视装置的检验项目及检验周期应满足附表 D.4 的要求；
b) 电流互感器气体年泄漏率应不大于 0.5%（适用于 SF_6 及其混合气体）；
c) 电流互感器应配备气体取样阀门及接头；
d) 电流互感器应保证绝缘支撑件的机械强度和绝缘水平，并防止内部连接件松动及磨损；
e) 电容屏结构的电流互感器，电容屏连接筒机械强度应不小于 2000 N 的悬臂负荷；
f) 电流互感器的防爆装置应采用防止积水、冻胀的结构，防爆膜应采用抗老化、耐锈蚀材料。

7.1.3 合成薄膜绝缘电流互感器结构

应满足如下要求：
a) 一次绕组采用多匝导线结构时，两个均压罩之间应设置防雨罩，并在均压罩上设置导水槽；
b) 一次绕组采用棒型时，均压罩、导电棒与联结板之间形成的凹槽不宜涂抹胶体类物质；
c) 二次绕组外绝缘采用防水材料进行包封；
d) 所有端子及紧固件紧固力矩不低于 75 Nm,接触电阻不大于 10 μΩ；
e) 硅橡胶伞裙应完好，无损伤、开裂等现象，具有良好的抗老化性能；
f) 壳体悬臂梁缺口抗冲击强度不低于 200 J/m^2；
g) 底座应设有压力释放孔。

7.1.4 树脂浇注电流互感器结构

应满足如下要求：
a) 表面应光洁、平整、色泽均匀；
b) 对于户外电流互感器，树脂表面应喷涂/包封一层硅橡胶，保持表面憎水性。

7.2 选型要求

7.2.1 额定输出

额定二次电流的标准值为1 A时、二次回路阻抗不宜大于5 Ω，额定二次电流的标准值为5 A时、二次回路阻抗不应大于2 Ω。

7.2.2 准确度等级

应符合DL/T 866的要求。电能计量装置应根据DL/T 448选择计量绕组准确级。

7.2.3 材质选型

应符合以下要求：

a) 膨胀器防雨罩应选用耐蚀铝合金或 06Cr19Ni10 奥氏体不锈钢；
b) 二次绕组屏蔽罩宜采用铝板旋压或铸造成型的高强度铝合金材质，电容屏连接筒应采用强度足够的铸铝合金制造；
c) 气体绝缘电流互感器充气接头不应采用 2 系或 7 系铝合金；
d) 除磁性金属外，电流互感器底座、法兰应采用热镀锌或喷漆防腐。

7.2.4 绝缘介质

不同电压等级的电流互感器，推荐选用的绝缘介质见表10。

表10 电流互感器推荐选用的绝缘介质

序号	设备额定电压 kV	绝缘介质[a]			
		油纸	气体	合成薄膜	树脂浇注
1	≤35	○	○	○	●
2	66～220	●	●	●	○
3	≥220	●	●	○	○
[a] “●”表示推荐选用，“○”表示不推荐选用。					

7.2.5 结构形式

震区应选用抗地震性能较好的正立式电流互感器，系统短路电流较大的区域应选用抗冲击性能较好的倒立式电流互感器；二次绕组带TPY准确级绕组应选用倒立式电流互感器。

7.2.6 液浸式电流互感器选型

应符合以下要求：
a) 220 kV 及以上电压等级电流互感器应选用通过内部电弧故障试验的产品；
b) 对于额定一次电流大于 2500 A 的电流互感器应选用倒立式结构。

7.2.7 二次绕组与级次组合选择

要求如下：
a) 电流互感器的级次组合，应根据现场实际需要进行选择。为确保设备运行可靠性，宜减少二次绕组数量。3/2 接线方式下的电流互感器二次绕组数量不宜超过 8 个，其他接线方式下的电流互感器二次绕组数量不宜超过 6 个；
b) 保护级绕组不宜抽头；
c) 二次绕组使用应避免保护死区。

8 试验

8.1 试验分类

8.1.1 出厂试验

每台电流互感器都应承受出厂试验项目，出厂试验项目、试验方法、试验判据见表11。试验项目的试验顺序应按照GB/T 22071.1—2018进行；110(66) kV～750 kV液浸式电流互感器局部放电试验的测量时间为5 min；一次绕组的重复工频耐压试验应在规定试验电压值的80%下进行；绝缘类试验（绝缘电

阻、介质损耗、外施交流耐压等）环境温度不低于5 ℃。表11列出的出厂试验项目并非适用于所有类型的电流互感器，部分试验项目的适用范围如下：

a） 气体露点测量适用于气体绝缘电流互感器；
b） 局部放电测量适用于 U_m≥7.2 kV 的电流互感器；
c） 电容量和介质损耗因数测量适用于 U_m≥40.5 kV 的电容绝缘型电流互感器；
d） 介质损耗因数试验不适用于气体绝缘电流互感器；
e） 非电容型绝缘结构的互感器不需要考核电容量；
f） 段间工频耐压试验适用于具有多个线端的电流互感器；
g） 压力试验适用于气体绝缘电流互感器；
h） 二次绕组电阻测定适用于 PR、PX、PXR、TPX、TPY、TPZ 级电流互感器；
i） 二次回路时间常数测定适用于 PR 和 TPY 级电流互感器；
j） 额定拐点电势和额定拐点电势下励磁电流的试验适用于 PX 和 PXR 级电流互感器；
k） 匝间过电压试验适用于无短路匝补偿的电流互感器；
l） 绝缘油性能试验适用于液浸式电流互感器。

表11　电流互感器出厂试验项目

序号	试验项目	试验方法	试验判据
1	气体露点及水分测量	GB/T 22071.1—2018 6.1.3	GB/T 22071.1—2018 6.1.4
2	一次端工频耐压试验	GB/T 22071.1—2018 6.2.1～6.2.3	GB/T 22071.1—2018 6.2.4
3	局部放电测量	GB/T 22071.1—2018 6.3.2～6.3.3	6.4
4	电容量和介质损耗因数测量	GB/T 22071.1—2018 6.4.1～6.4.3	6.3
5	段间工频耐压试验	GB/T 22071.1—2018 6.5.1～6.5.3	GB/T 22071.1—2018 6.5.4
6	二次端工频耐压试验	GB/T 22071.1—2018 6.6.1～6.6.3	GB/T 22071.1—2018 6.6.4
7	准确度试验	GB/T 22071.1—2018 6.7.1～6.7.3	GB/T 22071.1—2018 6.7.4
8	标志的检验	GB/T 22071.1—2018 6.8.1～6.8.2	GB/T 22071.1—2018 6.8.3
9	环境温度下密封性能试验	气体绝缘：GB/T 22071.1—2018 5.7.3； 油纸绝缘：GB/T 22071.1—2018 6.9.2.3	气体绝缘：GB/T 22071.1—2018 5.7.4； 油纸绝缘：GB/T 22071.1—2018 6.9.2.4
10	压力试验	GB/T 22071.1—2018 6.10.3	GB/T 22071.1—2018 6.10.4
11	二次绕组电阻测定	GB/T 22071.1—2018 6.11.3	GB/T 22071.1—2018 6.11.4
12	二次回路时间常数测定	GB/T 22071.1—2018 6.12.2	GB/T 22071.1—2018 6.12.3
13	额定拐点电势和额定拐点电势下励磁电流的试验	GB/T 22071.1—2018 6.13.1～6.13.2	GB/T 22071.1—2018 6.13.3
14	匝间过电压试验	GB/T 22071.1—2018 6.14.2	GB/T 22071.1—2018 6.14.3
15	绝缘油性能试验	GB/T 22071.1—2018 6.15.3	6.6
16	绝缘电阻测量	GB/T 22071.1—2018 6.16.3	GB/T 22071.1—2018 6.16.4
17	绕组直流电阻测量	GB/T 22071.1—2018 6.17.3	一、二次绕组直流电阻和平均值的差值不宜大于10%

8.1.2　特殊试验

特殊试验项目、试验方法、试验判据见表12。特殊试验项目并非适用于所有类型的电流互感器，部分试验项目的适用范围如下：

a） 一次端多次截断冲击试验适用于 U_m≥300 kV 的电流互感器；
b） 传递过电压试验、机械强度试验适用于 U_m≥72.5 kV 的电流互感器；
c） 内部电弧故障试验适用于 U_m≥72.5 kV 的油浸和气体绝缘的独立式互感器；
d） 低温和高温下的密封性能试验适用于气体绝缘电流互感器；
e） 绝缘热稳定试验适用于 U_m≥252 kV 的液浸式电流互感器。

表12 电流互感器特殊试验项目

序号	试验项目	试验方法	试验判据
1	一次端截断雷电冲击耐压试验	GB/T 22071.1—2018 7.1.1～7.1.2	GB/T 22071.1—2018 7.1.3
2	一次端多次截断冲击试验	GB/T 22071.1—2018 7.2.2	GB/T 22071.1—2018 7.2.3
3	传递过电压试验	GB/T 22071.1—2018 7.3.2～7.3.3	GB/T 22071.1—2018 7.3.4
4	机械强度试验	GB/T 22071.1—2018 7.4.2	GB/T 22071.1—2018 7.4.3
5	内部电弧故障试验	GB/T 22071.1—2018 7.5.2	GB/T 22071.1—2018 7.5.3
6	低温和高温下的密封性能试验	GB/T 22071.1—2018 7.6.2	GB/T 22071.1—2018 7.6.3
7	腐蚀试验	GB/T 22071.1—2018 7.7.1～7.7.2	GB/T 22071.1—2018 7.7.3
8	着火危险试验	GB/T 22071.1—2018 7.8.2	GB/T 22071.1—2018 7.8.3
9	绝缘热稳定试验	GB/T 22071.1—2018 7.9.2～7.9.6	GB/T 22071.1—2018 7.9.7

8.1.3 交接试验

8.1.3.1 一般要求

产品在安装完成后应进行全部交接试验。交接试验项目、试验方法、试验判据见表13。

8.1.3.2 顺序要求

如下：
a） 试验项目的试验顺序应按照表 13 进行；
b） 除另有规定外，所有绝缘交接试验应在同一台电流互感器上进行。

8.1.3.3 特殊要求

表13列出的交接试验项目并非适用于所有类型的电流互感器，部分试验项目的适用范围如下：
a） 无线电干扰电压试验适用于安装在空气绝缘变电站 U_m≥126 kV 的电流互感器；
b） 环境温度下密封性能试验、压力试验适用于气体绝缘电流互感器。

表13 电流互感器交接试验项目（含顺序）

顺序号	试验项目	试验方法	试验判据
1	气体绝缘电流互感器 六氟化硫气体纯度	GB/T 8905—2012 9.2	6.7
2	气体绝缘电流互感器 六氟化硫气体水分	GB/T 22071.1—2018 6.1.3	6.7
3	液浸式电流互感器 绝缘液检测	GB/T 22071.1—2018 6.15.3	6.6

表13　电流互感器交接试验项目（含顺序）（续）

顺序号	试验项目	试验方法	试验判据
4	绝缘电阻测量	GB/T 22071.1—2018 6.16.3	GB 50150—2016 10.0.3
5	电容型电流互感器介质损耗因数及电容量	GB/T 22071.1—2018 6.4.1～6.4.3	GB 50150—2016 10.0.4
6	局部放电试验	GB/T 22071.1—2018 6.3.2～6.3.3	GB 50150—2016 10.0.5
7	交流耐压试验	GB/T 22071.1—2018 6.2.1～6.2.3	GB 50150—2016 10.0.6
8	一、二次绕组直流电阻	GB/T 22071.1—2018 6.17.3	一、二次绕组直流电阻和平均值的差值不宜大于10%
9	连接组别及极性	GB 50150—2016 10	GB 50150—2016 10
10	误差及变比	GB/T 22071.1—2018 6.7.1～6.7.3	GB/T 22071.1—2018 6.7.4
11	励磁特性	GB/T 22071.1—2018 6.13.1～6.13.2	GB/T 22071.1—2018 6.13.3
12	环境温度下密封性能试验	气体绝缘： GB/T 22071.1—2018 5.7.3； 油纸绝缘： GB/T 22071.1—2018 6.9.2.3	气体绝缘： GB/T 22071.1—2018 5.7.4； 油纸绝缘： GB/T 22071.1—2018 6.9.2.4
13	绝缘电阻测量	GB/T 22071.1—2018 6.16.3	GB 50150—2016 10.0.3
14	气体绝缘电流互感器六氟化硫气体分解产物	GB/T 8905—2012 9.2	6.7
15	液浸式电流互感器绝缘液检测	GB/T 22071.1—2018 6.15.3	6.6

8.1.4　预防试验

8.1.4.1　一般要求

预防试验项目、试验方法、试验判据见表14。电流互感器局部放电试验和交流耐压试验应符合如下要求：

a）10(6) kV～35 kV 干式电流互感器、35 kV～110 kV 电流互感器，有异常特征的，应开展局部放电试验；

b）220 kV 及以上电压等级电流互感器在绝缘性能有下降时宜进行局部放电试验；

c）液浸式电流互感器在交流耐压试验前的静置时间为：110(66) kV 电流互感器不少于 24 h、220 kV～330 kV 电流互感器不少于 48 h、500 kV 电流互感器不少于 72 h，试验前后应进行绝缘油中溶解气体对比分析。

8.1.4.2　特殊要求

表14列出的预防试验项目并非适用于所有类型的电流互感器，部分试验项目的适用范围如下：

a）电容量和介质损耗因数测量同出厂试验的要求；

b）绝缘介质性能试验适用于液浸式和气体绝缘电流互感器；

c）SF_6封闭式组合电器、套管中的电流互感器应按表 14 的序号 7、8、9 进行试验，二次绕组应按表 14 的序号 1、6 进行试验。

表14　电流互感器预防试验项目

序号	试验项目	试验方法	试验判据
1	绝缘电阻测量	GB/T 22071.1—2018 7.1.1～7.1.2	DL/T 393—2010 5.3.1.4
2	电容量和介质损耗因数测量	GB/T 22071.1—2018 6.4.1～6.4.3	DL/T 393—2010 5.3.1.5
3	局部放电试验	GB/T 22071.1—2018 6.3.2～6.3.3	DL/T 393—2010 5.3.2.2
4	交流耐压试验	GB/T 22071.1—2018 6.2.1～6.2.3、6.6.1～6.6.3	DL/T 393—2010 5.3.2.1
5	绝缘介质性能试验	GB/T 22071.1—2018 6.15.3	6.6、6.7
6	绕组直流电阻测量	GB/T 22071.1—2018 6.17.3	DL/T 393—2010 5.3.2.4
7	误差及变比测量	GB/T 22071.1—2018 6.7.1～6.7.3	DL/T 393—2010 5.3.2.3
8	励磁特性曲线测量	GB/T 22071.1—2018 6.13.1～6.13.2	DL/T 393—2010 5.3.2.4
9	密封性能检查	气体绝缘：GB/T 22071.1—2018 5.7.3； 油纸绝缘：GB/T 22071.1—2018 6.9.2.3	DL/T 393—2010 5.3.2.5

9　安装、运行和检修

9.1　安装

9.1.1　安装前检查

如下：

a)　电流互感器变比分接头的位置和极性应满足设计要求；

b)　二次接线板应完整，二次接线应与铭牌对应，引线端子应连接牢固，标志清晰，绝缘应符合产品技术文件的要求；

c)　油位指示器、瓷套与法兰连接处、放油阀应无渗油现象；

d)　金属膨胀器应完好无损，顶盖螺栓紧固；

e)　气体绝缘电流互感器应检查气体压力或密度符合产品技术文件的要求，密封检查合格后对互感器充气体至额定压力，SF_6气体绝缘电流互感器静置 24 h 后进行 SF_6气体纯度及含水量测量并合格。气体密度继电器应经核对检查合格；

f)　液浸式电流互感器油位指示应正常，连接部位螺栓紧固牢靠。

9.1.2　接地要求

如下：

a)　电容型绝缘的电流互感器，其末屏的引出端子应可靠接地；

b)　电流互感器外壳应可靠接地；

c)　电流互感器的各个二次绕组（包括备用）均必须有可靠的保护接地，且应只有一个接地点，接地点位置按 GB/T 14285 的有关规定设置。电流互感器的备用二次绕组端子应先短路后接地；

d)　倒立式电流互感器二次绕组屏蔽罩的接地端子应可靠接地；

e)　电流互感器应用黄绿相间接地符号标志，接地端子应与设备底座可靠连接，并从底座接地螺栓用两根接地引下线与地网不同点可靠连接。接地螺栓直径不应小于 8 mm，电流互感器接地线截面积应符合安装点短路电流限流要求。

9.1.3　安装要求

如下：

a) 安装单位应严格按照制造厂的安装使用说明书进行安装；
b) 液浸式电流互感器油位观察窗、气体绝缘电流互感器密度继电器的朝向，应面向巡视路径；
c) 二次引线端子应位于便于检查的一侧，并有防转动措施；
d) 电流互感器的引线安装，应保证运行中一次端子承受的机械负载不大于制造厂规定的允许值；
e) 同一组电流互感器应按同一方向安装，且不应影响观察铭牌；
f) 电流互感器需补油时，应按产品技术文件要求进行；
g) 运输中附加的防爆膜和膨胀器的临时保护措施应拆除。

9.1.4 安装后验收

要求如下：

a) 设备外观应完整无缺损，设备等电位连接可靠，引线对地距离、保护间隙等均满足设计文件要求；
b) 液浸式互感器应无渗漏油，油位指示正常，三相油位应调整一致。气体绝缘互感器无漏气，压力指示与制造厂规定相符，三相气压应调整一致；
c) 树脂浇注和合成薄膜绝缘电流互感器的伞裙应无裂纹、无破损；
d) 金属部件油漆应完整，三相相序标志正确，接线端子标志清晰，运行编号完善；
e) 引线连接可靠，极性关系正确；
f) 各接地部位接地牢固可靠；
g) 验收时，应移交安装技术记录、质量检验及评定资料、电气交接试验报告、施工图纸及设计变更说明文件、制造厂产品说明书、试验记录、合格证件及安装图纸等产品技术文件、备品、备件、专用工具及测试仪器清单。

9.2 运行基本要求

9.2.1 一般规定

正常运行的要求如下：

a) 电流互感器二次绕组所接负荷应在准确等级所规定的负荷范围内；
b) 电流互感器二次侧严禁开路；
c) 三相电流互感器一相在运行中损坏，更换时要选用电压等级、电流比、二次绕组、二次额定输出、准确级、准确限值系数等技术参数相同，保护绕组伏安特性无明显差别的电流互感器；
d) 气体绝缘电流互感器投运前，应检查无漏气，气体压力指示与制造厂规定相符，三相气压应调整一致；运行中气体压力应保持在制造厂规定范围内；
e) 应及时处理或更换已确认存在严重缺陷的电流互感器；对存在缺陷的电流互感器，应缩短试验周期进行跟踪检查和分析查明原因；
f) 停运中的电流互感器投入运行后，应在 4 h 内检查相关电流指示情况和本体有无异常现象；
g) 新装或检修后，应检查电流互感器三相的油位指示正常或气体压力指示正常，且三相油位或气体压力保持一致；
h) 新投入或大修后（含二次回路更动）的电流互感器必须核对相序、极性；
i) 电流互感器压力表偏出正常压力区时，应在 4 h 内汇报并查明原因，压力降低应进行补气处理；
j) 设备故障跳闸后，未查找到故障原因时，应联系检修人员进行 SF_6 电流互感器气体分解产物检测，以确定内部有无放电，避免带故障强送再次放电；

k) 对硅橡胶套管或加装硅橡胶伞裙的瓷套，应经常检查硅橡胶表面有无放电痕迹现象，如有放电现象应在 12 h 内处理。

9.2.2 紧急申请停运的规定

遇到以下情况，电流互感器应申请紧急停运：

a) 外绝缘严重裂纹、破损，严重放电；
b) 严重异音、异味、冒烟或着火；
c) 严重漏油、看不到油位；
d) 严重漏气、气体压力低于最低运行压力；
e) 本体或引线接头严重过热；
f) 金属膨胀器异常伸长顶起上盖；
g) 压力释放装置（防爆片）已冲破；
h) 末屏开路；
i) 二次回路开路不能立即恢复时；
j) 设备的油化试验或气体成分检测主要指标超过规定不能继续运行。

9.3 运行中巡视检查

9.3.1 周期

要求如下：

a) 正常巡视，正常巡视周期应按电流互感器安装使用地点的设备管理规定执行；
b) 特殊巡视，新投运设备，应缩短巡视周期，运行 72 h 后转入正常巡视。高、低温季节，高湿度季节，气候异常时，高峰负荷，季节性电压波动期间，设备异常时，巡视周期不大于 7 天；
c) 红外热像检测，330 kV 及以上电压等级检测周期为 1 个月，220 kV 电压等级检测周期为 3 个月，66 kV 及 110 kV 电压等级检测周期为半年，35 kV 及以下电压等级检测周期为 1 年。35 kV 及以上电压等级新投运后 1 周内（但应超过 24 h）。

9.3.2 项目

9.3.2.1 液浸式电流互感器

应开展如下工作：

a) 电流互感器本体、端子箱、连接引线三个部分的红外热像巡视检查；
b) 电流互感器本体、端子箱、连接引线三个部分的声学成像巡视检查；
c) 电流互感器本体、端子箱、连接引线三个部分的紫外放电巡视检查；
d) 电流互感器本体、端子箱、连接引线三个部分的可见光成像巡视检查；
e) 设备外观是否完整无损，各部连接是否牢固可靠，有无锈蚀现象；
f) 外绝缘表面是否清洁、有无裂纹及放电现象；
g) 油位是否正常、膨胀器是否正常；
h) 有无渗漏油现象，防爆膜有无破裂；
i) 有无异常振动、异常音响及异味；
j) 金属部位有无锈蚀，底座、支架、基础有无倾斜变形；
k) 底座接地是否可靠，有无锈蚀、脱焊现象，整体有无倾斜；
l) 二次接线盒关闭是否紧密，电缆进出口密封是否良好；
m) 各部位（含备用的二次绕组端子）接地是否良好；

n） 接地标识、出厂铭牌、设备标识牌、相序标识是否齐全、清晰；
o） 二次接线端子标识是否齐全，引接线端子有无松动、过热、打火现象，接地是否牢固可靠；
p） 端子箱内孔洞封堵是否严密，二次电缆标识是否齐全、完整；
q） 端子箱门开启是否灵活、关闭是否严密，有无变形锈蚀，接地是否牢固，标识是否清晰；
r） 端子箱内部是否清洁，有无异常气味、有无受潮凝露现象，驱潮加热装置是否运行正常，加热器按季节和要求是否正确投退；
s） 是否过负荷，引线端子是否过热或出现火花，接地螺栓有无松动现象。

9.3.2.2 气体绝缘电流互感器

开展9.3.2.1中的除g)、h)以外的所有项目，额外检查密度继电器现场指示与后台是否一致，气体压力是否在正常范围内；还应开展DL/T 727要求的巡视检查项目。

9.3.2.3 合成薄膜绝缘电流互感器

合成薄膜绝缘电流互感器，开展9.3.2.1中的除g)、h)、i)以外的所有项目，还应开展DL/T 727要求的巡视检查项目。

9.3.2.4 树脂浇注电流互感器

树脂浇注电流互感器的巡视检查项目应符合DL/T 727的要求。

9.4 检修

9.4.1 检修内容

应根据各部件状态量的劣化情况，综合备品备件、负荷转移、厂家要求等综合制定，各部件状态量劣化时推荐的检修内容符合DL/T 1691的要求，所有停电检修内容宜集中完成。

9.4.2 检修分类

分为4类，检修类别根据执行的检修内容确定，各类检修对应的检修内容见DL/T 1691，检修范围应符合以下要求：

a） A 类检修：设备整体性检查、维修、更换及相关试验，主要包括返厂检修、设备更换等；
b） B 类检修：设备局部性的检修，部件的解体检查、维修、更换及相关试验，主要包括套管更换、储油柜密封元件改造更换、一次端子连接端改造、二次绕组更换、末屏改造或固定处理、液浸式电流互感器补油或放油、更换密封件、气体绝缘电流互感器补气、泄漏点补漏等；
c） C 类检修：设备例行检查、试验及维修，主要包括停电出厂试验、涂覆防污闪涂料、增爬裙加装、外绝缘清扫、金属部件防腐处理、连接端子与引线的紧固等需要停电进行的维护保养；
d） D 类检修：设备在不停电状态下进行的带电测试、外观检查和维修，主要包括巡视检查、带电检测、带电清扫、带电水冲洗、二次接线盒防潮处理等可带电作业的维护保养，以及带电更换气体密度继电器等其他不停电的部件工作。

9.4.3 检修时间

应按DL/T 393—2021和DL/T 1691的要求确定。

10 标志、标签和随行文件

10.1 标志和标签要求

每台电流互感器的标志和标签应符合GB/T 20840.1—2010和GB/T 20840.2的要求。气体绝缘电流互感器应设置安装时的专用吊点并有明显标识。

10.2 随行文件要求

每台电流互感器出厂应附有下列随行文件：

a） 产品合格证，设备最高电压 0.415 kV 的互感器，只提供产品合格证；
b） 出厂试验报告；
c） 安装使用说明书(包括产品外形尺寸图及组件安装使用说明等)；
d） 拆卸运输零件(如需要)和备件(如果有)一览表；
e） 出厂文件应妥善包装，防止受潮；
f） 根据用户要求，制造厂应提供本文件规定的有效的交接试验报告。

11 运输及贮存

11.1 运输

要求如下：

a） 应符合制造厂的要求；
b） 膨胀器应采用固定限位等措施；
c） 各个供电连接的接触面(包括接地处的金属平面)在运输期间应有防蚀措施；
d） 在运输过程中应无严重震动、颠簸和撞击现象，220 kV 及以上电压等级电流互感器应卧倒运输；
e） 220 kV 及以上电压等级液浸式电流互感器运输时应在每辆运输车上安装冲击记录仪，设备运抵现场后检查确认，记录数值超过 10 g 应返厂检查；
f） 对于气体绝缘电流互感器，运输时 110(66) kV 产品每批次超过 10 台时，每车装 10 g 振动子 2 个，低于 10 台时每车装 10 g 振动子 1 个；220 kV 产品每台安装 10 g 振动子 1 个；330 kV 及以上每台安装带时标的三维冲撞记录仪。到达目的地后检查振动记录装置的记录，若记录数值超过 10 g 一次或 10 g 振动子落下，则产品应返厂解体检查；
g） 气体绝缘电流互感器的充气气压应保证运输中维持正压，出厂充气压强 20 ℃时绝对压强为 130 kpa。

11.2 贮存

要求如下：

a） 应符合制造厂的要求；
b） 各个供电连接的接触面(包括接地处的金属平面)在贮存期间应有防蚀措施；
c） 产品在贮存期间，应避免直接受晒雨淋，底座要高于地面 50 mm 以上，长期贮存应进行包装，贮存处的环境温度应在－30 ℃～40 ℃范围内。贮存期间应经常检查油面及密封情况；
d） 长期贮存应直立放置；
e） 贮存的电流互感器投入运行前，应按 DL/T 393—2021 的要求按照相关试验。

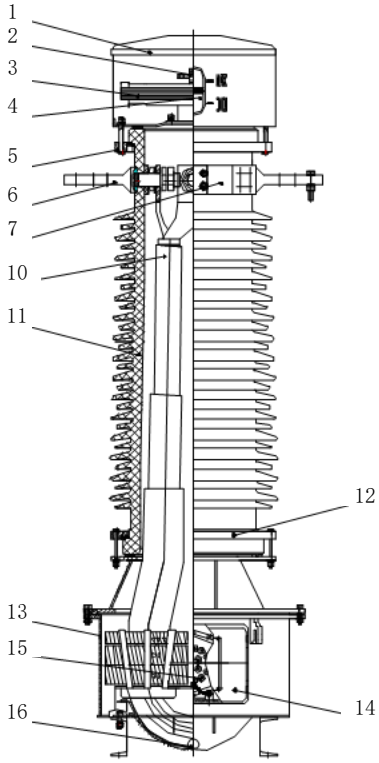
附　录　A

（资料性）

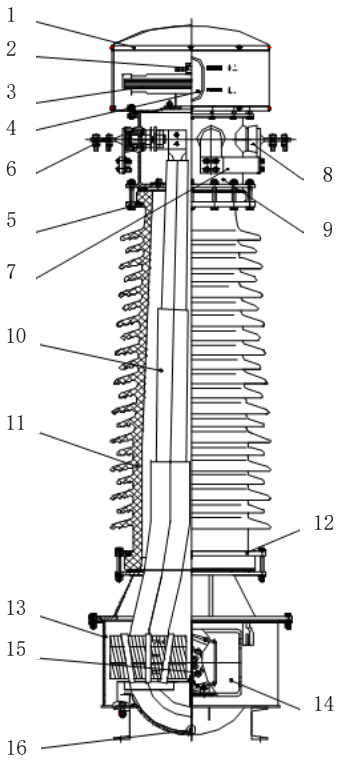
电流互感器典型结构

A.1　液浸式电流互感器

正立液浸式电流互感器结构见图 A.1，一次绕组呈“U”字型，主绝缘通过电容屏均压；环型铁心及二次绕组，分布在“U”型一次绕组下部的两侧。目前主要用于330 kV及以下电压等级，500 kV应用较少。倒立液浸式电流互感器常见结构形式见图 A.2，一次绕组、主绝缘、二次绕组均位于头部，主绝缘分头部和直线段两部分。



a）不装设储油柜结构

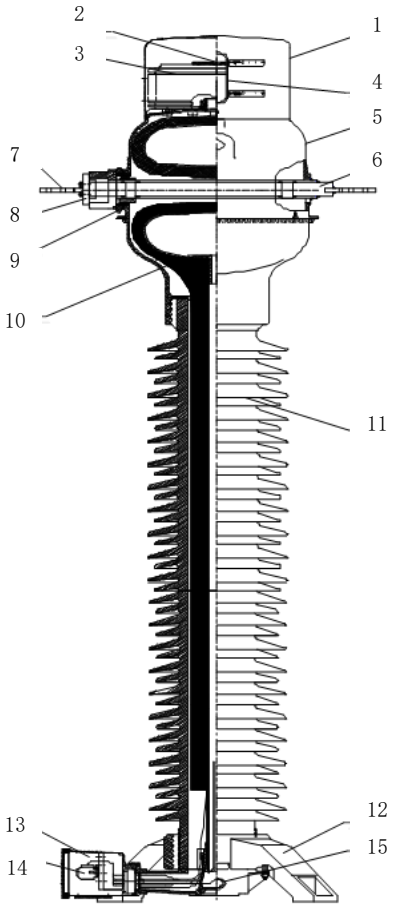


b） 装设储油柜结构

标引序号说明：

1——膨胀器外罩；
2——排气塞；
3——膨胀器；
4——油位观察窗；
5——上压圈；
6——一次端子；
7——一次换接板；
8——一次端绝缘件；
9——储油柜；
10——器身；
11——外绝缘套；
12——下压圈；
13——油箱；
14——二次接线盒；
15——二次端子；
16——放油阀。

图A.1 正立液浸式电流互感器的结构图



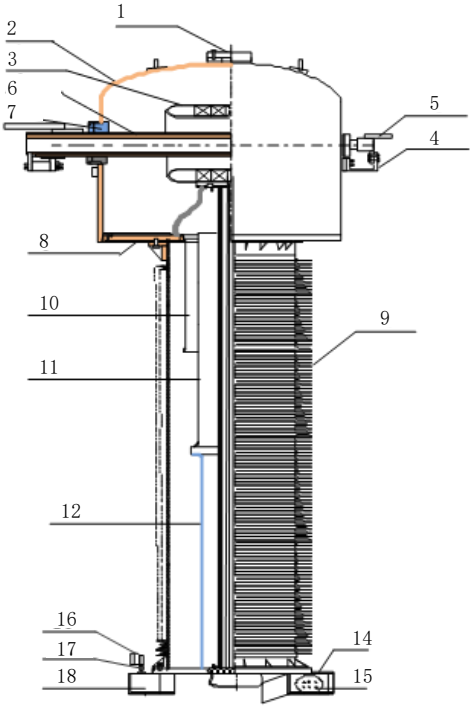
标引序号说明：

1——膨胀器外罩；
2——排气塞；
3——膨胀器；
4——油位观察窗；
5——储油柜；
6——一次导体；
7——一次端子；
8——一次换接板；
9——一次端绝缘件；
10——器身；
11——外绝缘套；
12——底座；
13——二次接线盒；
14——二次端子；
15——放油阀。

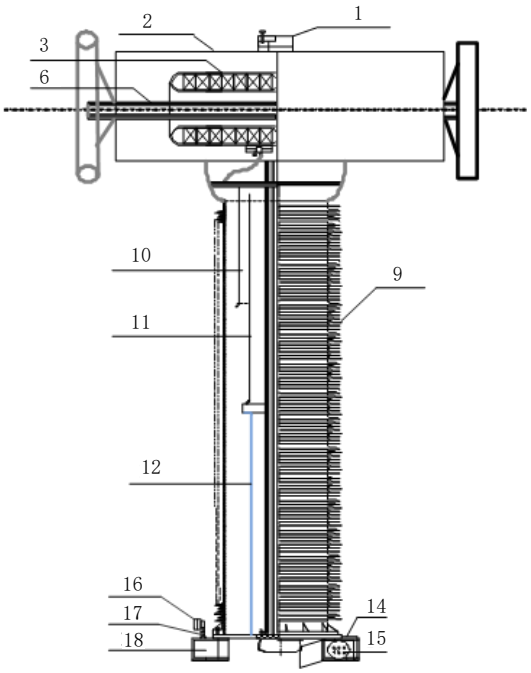
图A.2 倒立液浸式电流互感器的典型结构及实物图

A.2 SF_6电流互感器

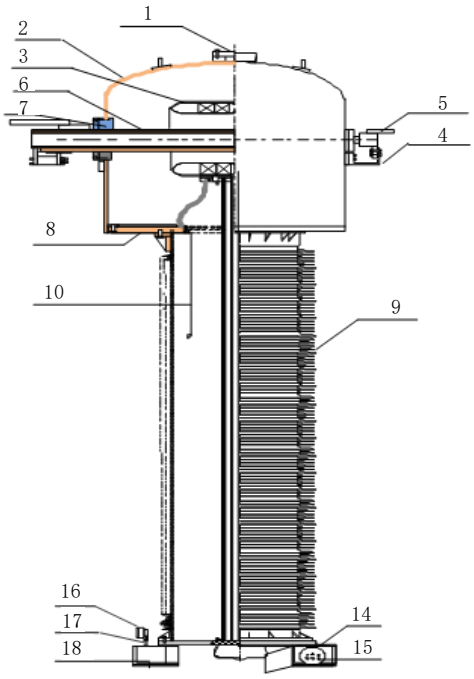
目前，国内在运的SF_6绝缘电流互感器的主要结构有立式壳体、卧式壳体以及电容锥式，见图 A.3。其中，立式壳体采用钟罩式结构，330 kV及以上电压等级的立式壳体与220 kV及以下电压等级的立式壳体结构的主要区别在于为了使电场均匀而采用了中压屏蔽措施；卧式壳体结构可理解为将GIS型电流互感器独立出来，为了均匀电场、需在两端装设均压环；电容锥结构的特点主要是没有使用盆式绝缘子，采用电容锥进行电场的均匀化处理。



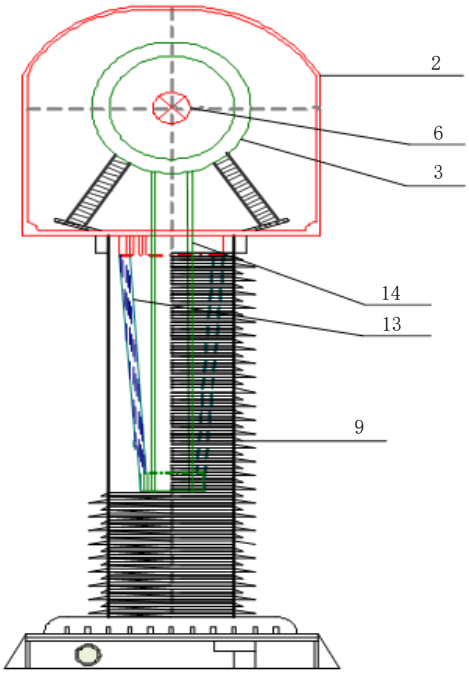
a）立式壳体（330 kV及以上电压等级）



b）卧式壳体（330 kV及以上电压等级）



c）立式壳体（220 kV及以下电压等级）



d）电容锥结构（330 kV及以上电压等级）

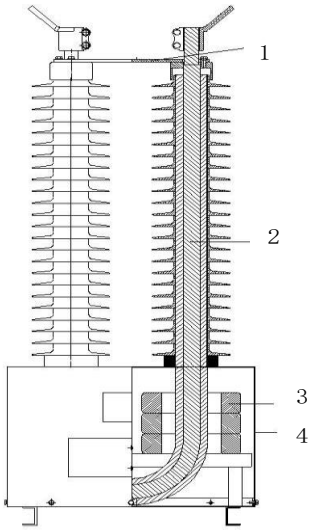
标引序号说明：

1——压力释放装置；
2——壳体；
3——器身；
4——一次换接板；
5——一次端子；
6——一次导体；
7——一次端绝缘件；
8——底板；
9——外绝缘套；
10——高压屏蔽筒；
11——中压屏蔽筒；
12——绝缘筒；
13——电容锥；
14——二次接线盒；
15——二次端子；
16——密度继电器；
17——充气阀；
18——底座。

图A.3 SF_6绝缘电流互感器的结构图

A.3 合成薄膜绝缘电流互感器

合成薄膜绝缘电流互感器的一次绕组为“U”字形，采用电容屏分压绝缘结构，二次绕组装套装于下部，结构示意图见图 A.4（以单匝式电流互感器为例）。



标引序号说明：

1——联结板；

2——一次绕组；

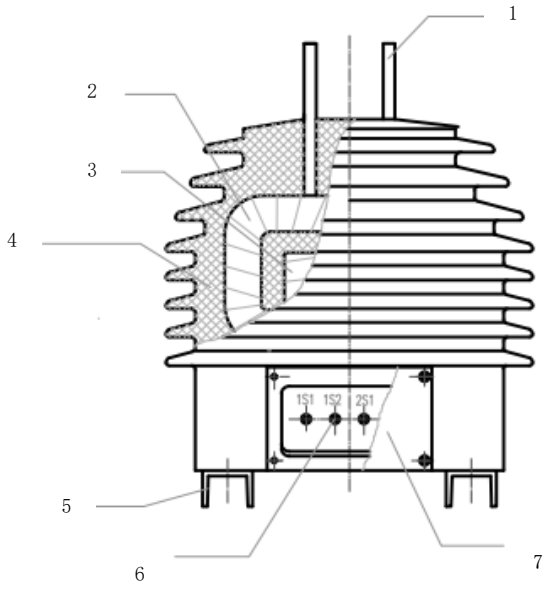
3——二次绕组；

4——箱体

图A.4 单匝式合成薄膜绝缘电流互感器结构图

A.4 树脂浇注电流互感器

浇注式绝缘分为半浇注、全浇注，多用不饱和树脂及环氧树脂作材料，主要用于35 kV及以下电压等级的电流互感器。常见的环氧树脂浇注式电流互感器见图 A.5。



标引序号说明：

1——一次接线端子；

2——一次绕组；

3——二次绕组端子；

4——环氧树脂绝缘介质；

5——底座；

6——二次接线端子；

7——二次接线盒。

图A.5 环氧树脂浇注电流互感器结构图

附 录 B

（资料性）

户外电流互感器外绝缘要求的差异

本文件第6.2.1.1条中，户外电流互感器污秽等级分为 a、b、c、d、e共5个等级，并对应于绝缘子的参考统一爬电比距。在GB/T 20840.1—2010中污秽等级分为I、II、III、IV共4个等级，对应于绝缘子的标称爬电比距。标称爬电比距和统一爬电比距两者都规定作为最小值。标称爬电比距是基于系统电压的，对于交流系统，这是相对相电压；而参考统一爬电比距是基于绝缘子承受的电压，即对于交流系统是相对地电压。因此，参考统一爬电比距为标称爬电比距的$\sqrt{3}$倍。本文件中b、c、d、e共4个污秽等级对应于GB/T 20840.1—2010中I、II、III、IV共4个污秽等级，二者对于爬电比距的要求本质上是一致的，二者的差异主要体现在爬电因数的不同。表B.1给出了污秽等级、污秽等级、标称爬电比距、参考统一爬电比距间的关系。

表B.1 污秽等级、标称爬电比距和参考统一爬电比距间的关系

污秽等级[a]	污秽等级[b]	最小标称爬电比距 mm/ kV	最小参考统一爬电比距 mm/ kV
—	a 很轻	12.7	22.0
I 轻	b 轻	16	27.8
II 中	c 中等	20	34.7
III 重	d 重	25	43.3
IV 很重	e 很重	31	53.7

[a] GB/T 20840.1—2010 的分级标准

[b] 本文件的分级标准

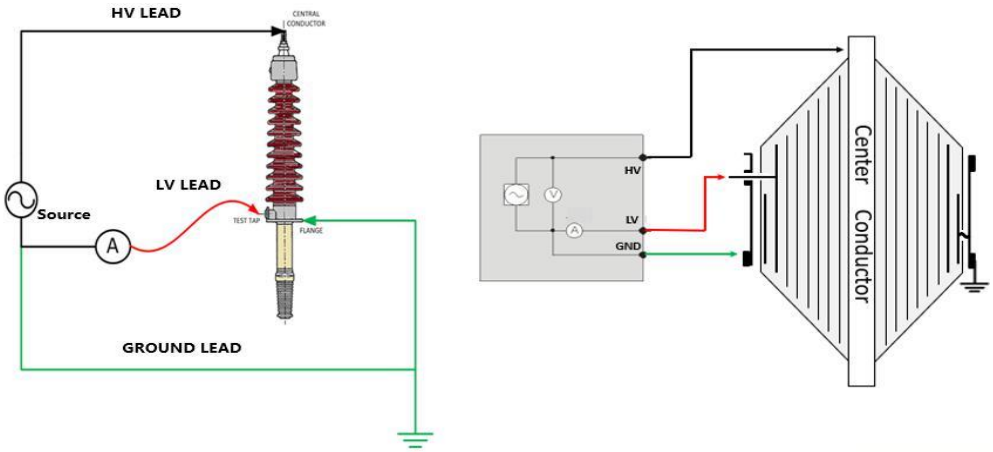
附　录　C

（规范性）

从频域介电响应测试仪表到被试互感器的连接图

C.1　主绝缘频域介电响应测试

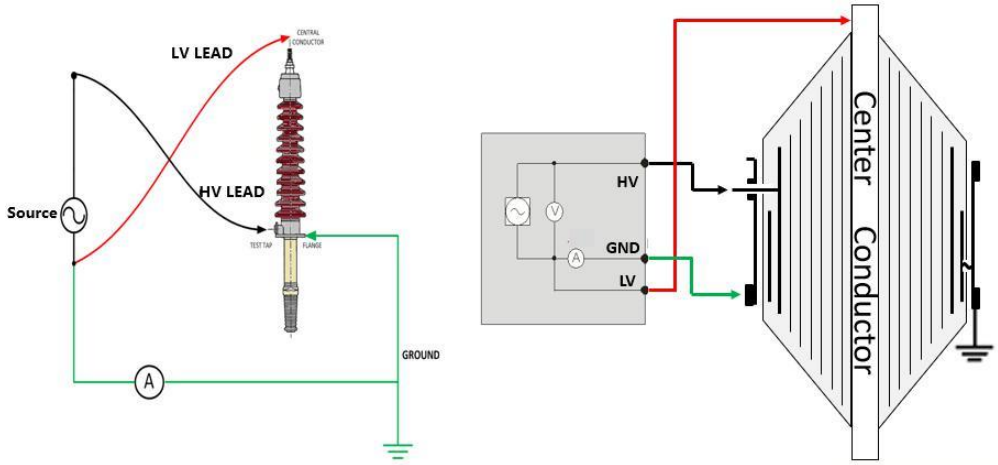
倒立液浸式电流互感器常见主绝缘频域介电响应测试连接图见图C.1，一次绕组、主绝缘、二次绕组均位于头部，主绝缘分头部和直线段两部分，测量时将仪器高压端接在一次绕组，低压测量接于末屏抽头。



图C.1 主绝缘频域介电响应测试连接图

C.2　末屏绝缘频域介电响应

倒立液浸式电流互感器常见末屏绝缘频域介电响应测试连接见图C.2，一次绕组、主绝缘、二次绕组均位于头部，主绝缘分头部和直线段两部分，测量时将仪器高压端接在末屏抽头，低压测量接于一次绕组。



图C.2 末屏绝缘频域介电响应测试连接图

附　录　D

（规范性）

互感器监视装置的性能要求

表D.1给出了液浸式电流互感器以及电容绝缘型电流互感器监视装置性能要求；表D.2给出了液浸式电流互感器，以及电容绝缘型电流互感器监视装置的性能试验周期要求；表D.3给出了气体绝缘型电流互感器监视装置的性能要求；表D.4给出了气体绝缘型电流互感器监视装置的性能试验周期要求。

表D.1　液浸式电流互感器监视装置性能参数

监测参量	测量范围	测量误差要求	测量重复性要求
全电流有效值	2 mA～200 mA	±（标准读数×1%＋0.1 mA）	RSD<0.2%
	100 mA～1000 mA	±1%	RSD<0.2%
电容量	100 pF～50000 pF	±（标准读数×1%＋1 pF）	RSD<0.2%
介质损耗因数	0.05%～30%	±（标准读数×1%＋0.001）	RSD<3%
压力	80 kpa～150 kpa	±0.3%	RSD<0.2%
温度	-45 ℃～125 ℃	±1%	RSD<0.2%

表D.2　液浸式电流互感器监视装置性能检验项目

序号	检验项目	交接试验	出厂试验	到货检测	交接试验	定期试验
1	结构和外观检查	●[a]	●	●	●	●
2	基本功能检验	●	●	●	●	●
3	绝缘电阻试验	●	●	●	●	●
4	介质强度试验	●	●	*	*	*
5	冲击电压试验	●	●	*	○	○
6	电磁兼容性能试验	●	○	*	○	○
7	低温试验	●	○	*	○	○
8	高温试验	●	○	*	○	○
9	恒定湿热试验	●	○	*	○	○
10	交变湿热试验	●	○	*	○	○
11	搬动试验	●	○	*	○	○
12	冲击试验	●	○	*	○	○
13	碰撞试验	●	○	*	○	○
14	防尘试验	●	○	●	○	○
15	防水试验	●	○	●	○	○
16	测量误差试验	●	●	●	●	●
17	抗谐波干扰试验	●	●	●	○	○
18	测量重复性检验	●	●	●	●	●

表D.2　液浸式电流互感器监视装置性能检验项目（续）

序号	检验项目	交接试验	出厂试验	到货检测	交接试验	定期试验
19	接入安全性检查	○	○	○	●	●
[a] ●表示规定必须开展；○表示规定可不开展；*表示根据客户要求选择性开展						

表D.3 气体绝缘型电流互感器监视装置性能参数

参数类别	性能指标		
工作温度	20 ℃±1 ℃	-25 ℃~ + 60 ℃	-45 ℃~ + 75 ℃
允许误差	±1%	±2.5%	±3%
示值误差	±1%	±2.5%	±3%
接点电阻	1.0 Ω	1.0 Ω	1.0 Ω

表D.4　气体绝缘型电流互感器监视装置性能检验周期

校验项目	校验类别	
	诊断性试验	出厂试验
外观及零位	●[a]	●
示值误差、回程误差和轻敲位移	●	●
触点切换值误差	●	●
绝缘电阻	●	●
工频耐压	●	○
温度补偿	●	○
触点电阻	●	●
密封试验	●	○
振动试验	●	○
冲击试验	●	○
[a] “●”表示应进行校验的项目，“○”表示可不校验的项目		