

## 前 言

本标准等效采用国际标准 IEC 670《家用和类似用途固定式电气装置电器附件外壳的通用要求》(1989)及其第一次修改件(1994)。

本标准在编写格式上与 IEC 670(1989)等同。

本标准与 IEC 670 的主要差别：

### 1. 使用的环境温度

IEC 670 的第一章规定“符合本标准要求的外壳适合于通常不超过 25℃,偶尔会达到 35℃的环境温度下使用”。

考虑到我国部分地区为亚热带气候,本标准将使用环境温度提高为“通常不超过 35℃,偶尔会达到 40℃。”

### 2. 编写格式

IEC 670 没有“引用标准”这一章,为了能与 IEC 670 的章节保持一致,又便于查找对照,本标准将 GB/T 1.1—1993 规定的“引用标准”这一章作为附录 B(标准的附录)。

3. 在 IEC 670(1989)引用的标准中有部分为老版本,现在已有新版本。根据 GB/T 1.1—1993 的规定“所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用最新版本的可能性。”因此,在引用标准中引用了按 IEC 最新版本制定的国家标准。

本标准由机械工业部提出。

本标准由全国电器附件标准化技术委员会归口。

本标准由机械工业部广州电器科学研究所负责起草。

本标准主要起草人:苏世华、何伟恩。

本标准委托全国电器附件标准化技术委员会负责解释。

## IEC 前言

本标准由 IEC 第 23(电器附件)技术委员会的 23B(插头、插座及开关)分技术委员会制定。  
本标准以下列文件为基础:

六个月法文件	表决报告	二个月程序文件	表决报告
23B(CO)83 23B(CO)83A	23B(CO)89 23B(CO)89A	23B(CO)90	23B(CO)92

本标准表决的详情,见上表所列的表决报告。

本标准引用的 IEC 标准有:

112(1979):固体绝缘材料在潮湿条件下相比漏电起痕指数和耐漏电起痕指数的测定方法

423(1973):电气安装用导管的外径和导管与配件螺纹的外径

529(1983):外壳防护等级的分类。第二次修改

669-1(1981):家用和类似用途固定式电气装置的开关 第 1 部分:通用要求

695-2-1(1980):着火危险试验 第 2 部分:试验方法 灼热丝试验及导则

817(1984):弹簧冲击试验器及其校准

884-1(1987):家用及类似用途插头插座 第 1 部分:通作要求

引用的其他标准有:

ISO 2039-2(1987):塑料——硬度的测定 第 2 部分:洛氏硬度

本标准 1994—07 第一次修改以下列文件为基础:

DIS(国际标准草案)文件	表决报告
23B(CD)193	23B(CD)199

本修改表决的详情,见上表所列的表决报告。

# 中华人民共和国国家标准

## 家用和类似用途固定式电气装置 电器附件外壳的通用要求

GB 17466—1998  
eqv IEC 670:1989

General requirements for enclosures for accessories  
for household and similar fixed electrical installations

### 1 范围

本标准适用于户内或户外使用的额定电压不超过 440 V 的家用和类似用途固定式电气装置的电器附件外壳或外壳部件。

注：本标准可用作额定电压不超过 1 000 V 的外壳的导则。

符合本标准要求的外壳，适合于通常不超过 35℃，偶尔会达到 40℃<sup>1]</sup>的环境温度下使用。

本标准中所指的外壳，包括 TC23 范围内的电器附件所装的明装式、暗装式和半暗装式安装盒的盖或盖板，这些盖或盖板可以是，也可以不是电器附件的一部分。本标准不适用于 IEC SC17D(开关设备和控制设备)范围内的装有过电流保护装置的组合装置的外壳，亦不适用于汇流条线槽型的外壳。

本标准亦适用于以安装或悬吊照明设备用的安装盒。

本标准原只用于 IEC TC23 范围内的电器附件外壳，亦可供其他 TC 和 SC 参考。

外壳中，凡成为某电器附件不可分割的一部分并能为该附件提供对外部影响(例如机械冲击、固体物质或水的入侵等)的防护者，应符合该附件有关标准的要求。

### 2 定义

(见附录 A 的图)

本标准采用下列定义：

#### 2.1 外壳 enclosures

指诸如明装式或暗装式安装盒、盖或盖板和开关、插座等的外壳部件，这些部件在装配好之后，能给电器附件及电缆和/或导线提供相应等级的防外部影响的保护及规定等级的防止从任何方向与被其封闭的带电部件接触的保护。

#### 2.2 明装式安装盒 surface mounting box

外壳中，安装在安装表面上的那一部分。

#### 2.3 暗装式安装盒 flush mounting box

外壳中，安装得与表面齐平的那一部分。

#### 2.4 半暗装式安装盒 semi-flush mounting box

外壳中，装进安装表面里但一部分高出安装表面的那一部分。

采用说明：

1] 考虑到我国部分地区为亚热带气候，因此规定家用和类似用途固定式电气装置电器附件外壳的使用环境温度为“通常不超过 35℃，偶尔会达到 40℃”。IEC 670 该章规定的环境温度为“通常不超过 25℃，偶尔会达到 35℃”。

国家质量技术监督局 1998-08-17 批准

1999-09-01 实施

## 2.5 安装盒的延伸安装环 box extension collar

外壳中,作安装用且延伸于安装盒的那一部分。

## 2.6 盖或盖板 cover or cover-plate

外壳中,与电器附件不成一整体,且能将电器附件固定在正常位置或将其封闭起来的那一部分。

## 3 一般要求

外壳在设计和制造上应保证当其附件按正常使用要求安装好之后,能给被其封闭的部件提供足够的电的机械的保护,并确保使用者或周围环境免遭危险。

通过全部规定的有关试验来检查是否合格。

## 4 关于试验的一般说明

### 4.1 本标准规定的试验均为型式试验。

绝缘材料外壳要在环境温度下和相对湿度为50%~85%之间的空气中经预处理10 d后才能进行试验。

4.2 除非另有规定,试验要按本标准条文的顺序,在(20±5)℃的环境温度下用一组三个新试样进行。

4.3 除另有规定外,应用三个试样进行所有的试验,只有所有试验合格,试样才符合本标准要求。

如果有一个试样因装配或制造上的缺陷,出现一项试验不合格,则应重复该项试验及对该项试验结果有影响的前面的任何试验;此外,还应进行后面的试验。复试及后面的度试验应用另外三个试样来进行,这三个试样均应符合本标准要求。

注:申请人可在送交第一组试样的同时送交另一组(三个)附加试样,供万一有试验不合格时使用。这样(申请人)无需再申请,试验站即可用附加试样进行重复试验,并只有再出现不合格项目时,才判为不合格。

如果不同时送交附加试样组,若有一个试样不合格,即可判为不合格。

## 5 分类

外壳按如下分类。

### 5.1 按材料性质分类

#### 5.1.1 绝缘材料

#### 5.1.2 金属

#### 5.1.3 复合材料

### 5.2 按安装方法分类

#### 5.2.1 暗装式

#### 5.2.2 半暗装式

#### 5.2.3 明装式

### 5.3 按安装性质分类

#### 5.3.1 暗装在下列条件的外壳:

##### 5.3.1.1 实心不可燃墙壁和天花板

5.3.1.1.1 适于在房屋建筑前放置的(例如:适于浇注进混凝土里的)。

5.3.1.1.2 适于在房屋建筑后放置的(例如:不适于浇注进混凝土里的)。

##### 5.3.1.2 实心可燃墙壁和天花板

##### 5.3.1.3 实心墙壁、空心天花板、家具、框缘

#### 5.3.2 明装在下列条件的外壳:

##### 5.3.2.1 不可燃墙壁和天花板

##### 5.3.2.2 可燃墙壁和/或天花板和/或家具

#### 5.4 按安装过程中的温度范围分类

5.4.1 从 $-5^{\circ}\text{C}$ ~ $+60^{\circ}\text{C}$

5.4.2 从 $-15^{\circ}\text{C}$ ~ $+60^{\circ}\text{C}$

5.4.3 从 $-25^{\circ}\text{C}$ ~ $+60^{\circ}\text{C}$ <sup>1)</sup>

#### 5.5 按房屋建筑过程中的最高温度分类

5.5.1  $+60^{\circ}\text{C}$

5.5.2  $+90^{\circ}\text{C}$ <sup>2)</sup>

#### 5.6 按防直接接触、防固体物质进入和防有害进水的保护等级分类

按 GB 4208 的 IP 代码。

#### 5.7 按悬吊装置分类

5.7.1 无悬吊装置

5.7.2 有悬吊装置

注：提供双重或加强绝缘的外壳正在考虑中。

### 6 标志及指示符号

外壳应有如下标志：

——制造厂或销售商的名称、商标或识别标志；

——型号(可以是产品目录编号)；

——防固体物质进入的防护等级，如高于 IP2X 者；

——防有害进水的防护等级，如高于 IPX0 者及盖或盖板又随安装盒一起供货者；

——凡在正常使用过程中，由于例如插头插进插座等原因会使 IPXX 防护等级降低者，还应加上 IP 符号；

——“ $-15^{\circ}\text{C}$ ”或“ $-25^{\circ}\text{C}$ ”，如适用。

有防有害进水防护等级时应将此等级标在外壳的外侧，使外壳按正常使用要求安装并接线之后，此符号能清晰易辨。

其他标志在安装好之后，包括在卸去盖、盖板、电器附件等之后，应是可见的；型号可只标在包装上。

标志应经久耐用，清晰易辨。

适用于按 5.3、5.4 和 5.5 分类的细节应在制造厂的产品目录里给出。

通过观察和如下试验来检查是否合格。

手持浸透水的布片擦标志 15 s，然后，再以浸透汽油的布片擦 15 s。

用印、铸、压或刻等办法制成的标志，不进行此项试验。

有关外壳正常使用方法的进一步资料，应在制造厂的产品目录或使用说明书里给出，内容不言自明者除外。

注：汽油的定义为溶剂己烷，其芳香族含量的容积百分比最大为 0.1，贝壳松酯丁醇值为 29，初沸点约为  $65^{\circ}\text{C}$ ，干点约为  $69^{\circ}\text{C}$ ，密度约为  $0.68\text{ g/cm}^3$ 。

### 7 尺寸检查

正在考虑中。

### 8 防触电保护

#### 8.1 外壳应设计成在按正常使用安装好之后，任何正确安装好的电器附件的带电部件或这些附件中任

1) 这些型号的外壳是供寒冷气候条件下户外使用的。

2) 这些型号的外壳是供混凝土预制件生产中使用的，能短期经受高达  $+90^{\circ}\text{C}$  的温度。

何会由于故障而变成带电的部件均应是易于触及的。

此项要求不适用于与带电部件绝缘的将盖或盖板固定到安装盒的小螺钉等。

仅用标准试验指测试时,所有装有盖或电器附件的外壳均应有至少为 IP20 的防护等级。供货时,不带盖、盖板或电器附件的外壳,应在按制造厂产品目录的规定装好了相应的部件之后进行试验。

是否合格,通过观察并向在正确安装之后的部件上可能是易触及的每一个部位施加如下的力:

——对 IP20 的外壳,用 GB 4208 规定的无节试验指施加 10 N 的力;

——对 IP30 的外壳,用直径为 2.5 mm 的钢棒施加 3 N 的力;

——对 IP40 的外壳,用直径为 1 mm 的钢棒施加 1 N 的力;

如有怀疑时,用电压为 40 V~50 V 的指示器显示与有关部位的接触情况。

8.2 专门规定要带易触及金属件,如带用以悬吊负载的钩等的外壳,应设计成能防止该易触及金属件与带电部件或与绝缘失效后会易触及的部件接触,但该易触及金属件本身能可靠地接地者除外。

通过观察检查是否合格。

8.3 金属的盖或盖板中,凡绝缘失效时会变成易触及者,应能在固定盖或盖板的过程中,通过低阻连接自动接地。

注:允许采用固定螺钉或其他办法使金属盖或盖板接地。

通过观察并进行 9.2 的试验检查是否合格。

## 9 接地措施

9.1 金属外壳中,凡绝缘失效时会变成易触及者,应装有可靠的永久接地装置。

通过观察检查是否合格。

9.2 接地端子及与之连接的易触及金属部件之间应是低阻连接。

通过如下试验检查是否合格。

在接地端子和每个易触及的金属件之间依次通以 25 A 交流电流,且交流电源的空载电压不超过 12 V。然后测量接地端子与易触及的金属件之间的电压降,并根据电流和电压降算出电阻值。

接地电阻应不大于 0.05  $\Omega$ 。

注

1 务必注意,切不可让测试探头与被试零件之间的接触电阻影响试验结果。

2 有多于一个进线口且防护等级高于 IPX0 的绝缘外壳,应装有附加装置以保证接地导线的连续性。

## 10 结构要求

10.1 外壳应有足够的机械强度。

通过观察及第 12 章的试验检查是否合格。

10.2 用以保证防触电安全的盖或盖板应以两个或多个独立部件牢牢地固定在正常位置上,而且,这些部件中,至少应有一个须借助工具才能拧动的。

允许只用一个部件来固定盖或盖板,但这个部件必须借助工具才能拧动,并且是在将盖或盖板可靠地固定在正常位置时起主要作用的。

通过观察检查是否合格。

注:搭锁式固定件的试验正在考虑中。

10.3 防护等级高于 IPX0 且装有相应的压盖或密封垫的外壳,在装上电气导管或装上带护套的电缆之后,应能提供所要求等级的防有害进水的保护。

通过观察及 11.4 的试验检查是否合格。

10.4 IPX1 至 IPX6 的明装式和半暗装式外壳应设计成能开出一个直径至少为 5 mm 或长、宽至少为 3 mm 面积为 20 mm<sup>2</sup> 的排水孔。

排水孔的位置及个数应使其中的一个孔无论外壳处于任何位置,均有排水作用。

通过观察、测量并用试棒检查是否合格。

#### 10.5 适于装在空心墙里的外壳至少应具有 IP20 的防护等级。

这种外壳应有适当的装置能将附件、盖或盖板固定好。

通过观察及试验检查是否合格。该项试验正在考虑中。

#### 10.6 外壳应有能将其固定到墙或天花板上(或里面)的装置。

绝缘材料外壳在结构上应做到:当用预定的固定件安装好之后,内部固定件的任何金属部件均被绝缘所包围,该绝缘应突出固定件的顶部,突出的高度至少为固定件凹槽最大宽度的 10%。

通过观察及测量检查是否合格。

#### 10.7 如有进线孔,这些进线孔应使导管或外壳中用以连接导管的有关配件或电缆的护套能进入外壳,并提供机械保护。

导管入口(如多于一个,则至少其中两个)应能接纳符合 GB/T 17194—1997 规定的尺寸或尺寸组合的导管。

通过观察并用相应的电缆或导管进行试验来检验是否合格。

注

1 电缆入口的要求在考虑中。

2 亦可用敲落孔、合适的插入件或用相应的切割工具来形成适当尺寸的进线孔。

#### 10.8 盖、电器附件等的螺钉固定件应能经受得住安装及正常使用过程中出现的机械应力。

通过观察及如下试验检查是否合格。必要时,还应通过 12.3 的试验检查。

将螺钉固定件拧紧和拧松:

——10 次,对与绝缘材料螺纹啮合的螺钉和绝缘材料螺钉;

——5 次,对其他各种螺钉。

与绝缘材料螺纹啮合的螺钉和螺母及绝缘材料螺钉每次要完全卸下,再重新拧入;允许将自攻锁紧螺钉用作可由用户拆卸的螺钉。

允许将自切螺钉用作仅可以拧紧一次的螺钉。

用合适的螺钉旋具施加表 1 的力矩进行试验:

表 1

螺纹的标称直径 mm	力矩 N·m		螺纹的标称直径 mm	力矩 N·m	
	I	II		I	II
≤2.8	0.2	0.4	>4.7 以及 ≤5.3	0.8	2.0
>2.8 以及 ≤3.0	0.25	0.5	>5.3 以及 ≤6.0	1.2	2.5
>3.0 以及 ≤3.2	0.3	0.6	>6.0 以及 ≤8.0	2.5	3.5
>3.2 以及 ≤3.6	0.4	0.8	>8.0 以及 ≤10.0	—	4.0
>3.6 以及 ≤4.1	0.7	1.2	>10.0	在考虑中	
>4.1 以及 ≤4.7	0.8	1.8			

I 栏适用于不能用刀口宽于螺钉直径的螺钉旋具拧紧的螺钉。

II 栏适用于用螺钉旋具拧紧的其他螺钉。

试验过程中,不得出现螺钉断裂或无法再被合适的螺钉旋具拧动的螺钉头槽的损坏,不得出现会使固定件无法再用的螺纹或外壳损坏。不得用爆发力拧紧螺钉。

## 11 耐老化、防潮、防固体物质进入和防有害进水

### 11.1 绝缘材料及复合材料外壳的耐老化和耐气候条件

#### 11.1.1 绝缘材料及复合材料外壳应能耐老化。仅作装饰用的部件，如某种盖等，应先卸掉再进行试验。

通过如下试验检查是否合格：

外壳按正常使用要求安装好后，在具有环境空气成分及大气压力并自然通风的加热箱里进行试验。

加热箱内的温度为 $(70 \pm 2)^\circ\text{C}$ 。

试样在加热箱内存放 7 d(168 h)。

推荐使用电加热箱。

可通过加热箱壁上的孔进行自然通风。

经上述处理后，将试样从加热箱中取出，然后在室温和相对湿度为 45%~55% 的环境里至少存放 4 d(96 h)。

试样不得有正常或矫正视力(在无放大的情况下)可见的裂痕，其材料不应发粘变腻。判断方法如下：

用干粗布裹着食指，以 5 N 的力压在试样上。

试样上不得留有布痕，试样的材料不得粘住布片。

试验后，试样不应有不符合本标准要求的损坏。

注：5 N 的力可用如下方法获得：将试样放在天秤的一个托盘上，而在另一个托盘放上等于试样重量加上 500 g 的砝码。然后，用裹着干粗布的食指按着试样，使天秤恢复平衡。

#### 11.1.2 带密封膜的进线孔护圈应可靠地固定，而且，不得因正常使用时出现的任何机械应力或热应力而产生位移。

通过如下试验检查是否合格：

护圈应先固定在外壳后再进行试验。

首先，外壳要装上进行过 11.1.1 规定的老化处理的护圈。

然后，按 11.1.1 的规定，将外壳放进加热箱里 2 h，箱内温度维持在 $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$ 。

这一阶段完成后，立即用 GB 4208 图 1 所示尺寸的但直而无节的标准试验指的端部，向护圈的各个不同部位施加 30 N 的力 5 s。

试验过程中，护圈不应有能使被其包围的任何带电部件变为易触及的变形。

对正常使用时会受到轴向拉力的护圈，要施加 30 N 的轴向拉力 5 s。

试验过程中护圈不应脱出。

然后，装上未进行过处理的护圈重复试验。

#### 11.1.3 建议进线口带密封膜的护圈在设计 and 用料上要做到：即使在环境温度很低时，仍能将电缆插入附件里。

注：有些地方由于需要在寒冷条件下施工，将本建议视为强制性要求。

用如下试验检查是否合格：

将外壳装上未进行过任何老化处理的护圈；无开口的护圈，要适当刺穿。

然后，将外壳放进冷冻箱里存放 2 h，冷冻箱的温度为 $(-15 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，对在 $-25^\circ\text{C}$ 下安装的外壳，为 $(-25 \pm 2)^\circ\text{C}$ 。

这一阶段结束后，趁外壳仍冷便将电缆插入。应能将预期最大直径的电缆穿过护圈的密封膜插入外壳。

在 11.1.2 和 11.1.3 的试验之后，护圈和密封膜不应出现不符合本标准要求的变形、裂缝或类似的损坏。

## 11.2 防潮



### 11.2.1 绝缘外壳应能耐受正常使用时可能出现的潮湿。

进行如下处理检查是否合格：

使外壳在含有空气成分、相对湿度维持在 91%~95% 之间的潮湿箱里经受潮湿处理。

放置试样之处的空气温度应维持在  $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$ <sup>1)</sup>。

将试样放进潮湿箱之前，要使试样的温度达到这个温度。

将试样放进潮湿箱里：

——2 d(48 h)，对 IPX0 等级的外壳；

——7 d(168 h)，对其他外壳。

注

1 在大多数情况下，在潮湿处理之前，将试样保持在上述温度下至少 4 h，即可使试样达到规定的湿度。要获得 91%~95% 之间的相对湿度，可在潮湿箱里放置硫酸钠 ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) 或硝酸钾 ( $\text{KNO}_3$ ) 的饱和水溶液，并使水溶液与空气有足够大的接触面。

2 要达到潮湿箱的规定条件，必须保证箱内空气不断循环，而且一般应使用隔热箱体。

本项处理结束后，试样不应出现会影响继续使用的损坏，而且，绝缘外壳还应通过如下试验：

### 11.2.2 施加约 500 V 的直流电压，电压施加 1 min 后，测出绝缘电阻。

绝缘电阻应不小于 5 M $\Omega$ 。

### 11.2.3 在内外表面之间，施加基本正弦波形的，有效值为 2 000 V、频率为 50 Hz 或 60 Hz 的电压 1 min。

开始时，施加的电压应不大于规定值的一半，然后迅速升至规定值。

不应出现闪络或击穿现象。

注

1 试验所用的高压变压器应设计成当输出电压调到相应的试验电压之后，使输出端子短路时，输出电流至少为 200 mA。输出电流小于 100 mA 时，过电流继电器不应动作。

2 应注意，所施加的试验电压的有效值应在  $\pm 3\%$  的范围内。

3 不会引起电压降的辉光可忽略不计。

在进行 11.2.2 和 11.2.3 的试验时，放置一块与内表面相接触的金属箔，另外放置一块不超过 200 mm  $\times$  100 mm 的金属箔与外表面相接触。必要时，为了能测所有各部位，还要移动此金属箔。

试验过程中，必须小心务使内外金属箔之间的距离至少保持 4 mm，但穿过绝缘材料来量得的距离不包括在内。

### 11.3 防固体物质进入

外壳能提供与其 IP 分类等级相应的防固体物质进入的保护。

通过如下试验检查是否合格：

#### 11.3.1 根据制造厂说明书按正常使用的要求，将外壳安装好。明装式外壳要安装在垂直表面上，使敞开的排水孔处于最低位置。

暗装式或半暗装式外壳要按正常使用要求垂直地固定在合适的凹槽里。

带螺纹压盖或带密封膜护圈的外壳应装上并连接好与所装附件额定值相应的电缆。

外壳的固定螺钉要用 10.8 表 1 规定力矩的 2/3 拧紧。

电缆和/或导管入口装置要按制造厂的说明制备好。

不用工具即可拆卸的部件均拆掉。

压盖不灌注密封胶或类似的物质。

采用说明：

1] 根据 GB 2423 标准和我国具体环境条件，本标准规定防潮试验温度为  $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，IEC 670 在防潮试验这一章规定为  $20^\circ\text{C} \sim 30^\circ\text{C}$  之间的任意  $t$  值。

11.3.2 能防止直径大于 12.5 mm<sup>1)</sup>的固体物质进入的外壳要进行 GB 4208 中对 IP2X 防护等级所规定的试验。

试验过程中,试球不得穿过外壳的任何孔眼。

11.3.3 能防止直径大于 2.5 mm 的固体物质进入的外壳要进行 GB 4208 中对 IP3X 防护等级所规定的试验。

11.3.4 能防止直径大于 1 mm 的固体物质进入的外壳要进行 GB 4208 中对 IP4X 防护等级所规定的试验。

在 11.3.3 和 11.3.4 的试验过程中,试验钢丝或棒不得通过除排水孔之外的其他孔眼进入外壳。

11.3.5 防尘外壳要在环境气压下进行 GB 4208 中对 IP5X 防护等级所规定的试验。

如果有排水孔,试验过程中排水孔不得打开。

11.3.6 防尘密封外壳要在环境气压下进行 GB 4208 中对 IP6X 防护等级所规定的试验。

试验过程中排水孔不得打开。

#### 11.4 防有害进水

防护等级高于 IPX0 的外壳应能提供与其 IP 分类相应等级的防有害进水的保护。

进行 GB 4208 中对 IPX1、IPX2、IPX3、IPX4、IPX5、IPX6、IPX7 和 IPX8 的防护等级所规定的试验来检查是否合格。试验时,试样要按 11.3.1 的规定安装。

试验后,进行观察检查,观察结果应表明试样无明显进水,或进水未浸到带电部件。然后,试样应能经受得住 11.2.3 规定的电气强度试验。

如果外壳有排水孔,已进入的水不会积聚,而且未危及整个组装体便已排出。

防护等级高于 IPX4 的外壳,如果有排水孔,试验过程中,排水孔不得打开。

注:如果外壳没有排水孔,应考虑将任何可能积聚的水排掉。

本条的试验应在 11.2 和 11.3 的试验之前进行。

## 12 机械强度

外壳应有足够的机械强度,能经受得住安装和使用过程中出现的机械应力。

通过 12.1 和 12.2 的试验检查是否合格。

如外壳太大,无法装进图 3 或图 3 所示的试验装置时,试验可分别在 12.1.1 或 12.1.2 规定的同一条件下进行,但要使用 GB/T 2423.44—1995<sup>2)</sup>规定的弹簧锤,并将冲击能量整定到 12.1.1 或 12.1.2 所要求的值。

### 12.1 对预定要浇注进混凝土里的外壳

#### 12.1.1 冲击试验

试样应经受得住用图 4 所示的垂直锤试验装置进行的冲击试验。垂直锤试验装置应垫在海绵橡胶垫上,海绵橡胶垫密度为 538 kg/m<sup>3</sup>,未经压缩时,厚度为 40 mm。

将放在海绵橡胶垫上的试验装置连同试样一起,放进冷冻箱里至少 2 h,冷冻箱的温度维持在:

(-5±1)°C,按 5.4.1 分类的外壳;

(-15±1)°C,按 5.4.2 分类的外壳;

(-25±1)°C,按 5.4.3 分类的外壳。

这一阶段结束后,每个试样应经受垂直落下的落锤冲击。落锤重量为 1 kg,落下高度为 10 cm。

一次冲击要落在外壳的背部,另四次冲击等间距地落在侧壁上。

1) IEC 670:1989 规定为 12 mm。而本标准引用了 GB 4208—93,该标准规定为 12.5 mm,因此本标准也规定为 12.5 mm。

2) IEC 670:1989 引用的标准为 IEC 817:1984,但 IEC 817:1984 已作废,由 IEC 68-2-63:1991 来代替。GB/T 2423.44—1995 等效采用了 IEC 68-2-63:1991。原文无此注。

试验后,试样不得有不符合本标准要求损坏。

注:表面层的损伤、不会使爬电距离或电气间隙减少到低于拟安装的电器附件国家标准中规定的值的小凹痕及不会影响防触电保护或防有害进水的小碎片等均可忽略不计。

正常或矫正视力(在无放大情况下)看不见的裂缝及增强纤维模制件等的表面裂缝和小凹痕等可忽略不计。

#### 12.1.2 按 5.5.2 分类的外壳进行的受压试验

该类型的外壳适于在热的模子或热的混凝土内安装,并应经受住混凝土作业过程中出现的机械应力。

通过如下试验检查是否合格:

——将外壳置于 $(90 \pm 5)^\circ\text{C}$ 的温度下 1 h。

然后让外壳冷却到环境温度。

试验后,外壳不得出现会导至不符合本标准要求的变形或损坏。

——然后,将外壳置于两块硬木板之间,并以 500 N 的力加载 1 min。

必须小心,务使本试验所用的硬木板所产生的压力均匀分布在外壳表面而不会加固外壳。

试验后,外壳不得出现会导至不符合本标准要求的或会影响继续使用的变形或损坏。

注

1 在上述两项试验过程中,外壳可按制造厂的说明,安装在用以埋置外壳时增强外壳机械性能的专用部件里(如有)。

2 本试验所用的专用部件应与外壳一起交货。

#### 12.2 对不要浇注进混凝土里的外壳

试样要经受用图 1、2、3a 和 3b 所示的冲击试验装置进行的冲击。

该冲击元件有一个半径为 10 mm,由洛氏硬度为 HR100 聚酰胺制成的半球面;元件的质量为 $(150 \pm 1)$  g。

将冲击元件刚性固定到外直径为 9 mm,壁厚为 0.5 mm 的钢管下端,钢管的上端装上枢轴,使钢管只能在垂直的平面内摆动。

枢轴的轴线位于冲击元件的轴线以上 $(1\ 000 \pm 1)$  mm 处。

聚酰胺冲击元件的洛氏硬度用一直径为 $(12.700 \pm 0.002\ 5)$  mm 的球来测定,初始负载为 $(100 \pm 2)$  N,附加负载为 $(500 \pm 2.5)$  N。

注 1:有关确定塑料的洛氏硬度的详细资料,由 ISO 2039-2<sup>1)</sup>给出。

冲击试验装置设计要求:必须向冲击元件的半球面施加 1.9~2.0 N 的力,才能将钢管保持在水平位置。

试样应装在厚为 8 mm,长、宽均为 175 mm 的正方形胶合板上,而胶合板的上、下边缘则固定在安装支架的刚性夹子上。

安装支架重为 $(10 \pm 1)$  kg,用枢轴把它安装在刚性框架上,框架固定到墙上。

安装支架应设计成:

——试样可以放置得使冲击点落在通过枢轴轴线的垂直面内;

——试样可以水平移动并绕垂直于胶合板表面的轴线转动;

——胶合板可以绕垂直轴线转动。

无敲落孔的进线孔保持打开状态;有敲落孔者,将其中一个孔打开。

试样应安装得使冲击点落在穿过枢轴轴线和垂直面内。

使冲击元件从表 2 规定的高度落下。

1) 由于目前我国尚无等同或等效采用 ISO 2039-2:1987 的标准,本标准直接引用 ISO 2039-2。

表 2

跌落高度 cm	外壳待撞击的部位	
	普通附件 IPX0	其他附件 >IPX0
10	A 和 B	—
15	C	A 和 B
20	D	C
25	—	D

表中:

A——正表面上的部位,包括凹陷部位。

B——按正常使用安装好之后,突出安装表面与墙壁的距离不超过 15 mm 的部位,A 部位除外。

C——按正常使用安装好之后,突出安装表面与墙壁的距离 15 mm 以上但不超过 25 mm 的部位,A 部位除外。

D——按正常使用安装好之后,突出安装表面与墙壁的距离超过 25 mm 的部位,A 部位除外。

注 2: 这些冲击能量是由试样中最突出安装表面的部位确定的,此能量可施加在试样中除 A 部位之外的所有部位。

落下高度是指摆锤被释放时测试点的位置与冲击瞬间该冲击点的位置之间的垂直距离。测试点应标在冲击元件的表面上,即标在穿过摆锤钢管的轴线与冲击元件的轴线相交点并垂直于通过上述两轴线的平面的线与该冲击元件表面相交处。

注 3: 从理论上讲,冲击元件的重心应该是测试点,但实际上,重心是难以确定的,所以采用上述办法来确定。

冲击应均匀分布在试样上,但不冲击敲落孔。

冲击办法如下:

——对 A 部位冲击五次:在中心处冲击一次,试样水平移动后,在中心与边缘之间的最不利的点上各冲击一次;然后,将试样绕其垂直于胶合板的轴线转动 90°,在类似点上各冲击一次;

——对 B 部位(如适用)、C 部位和 D 部位,冲击四次;

• 在胶合板转动 60°之后,对试样的一个侧面冲击一次,在使胶合板的位置保持不变并将试样垂直于胶合板的轴线转动 90°之后,对试样和另一个侧面再冲击一次;

• 在胶合板朝相反方向转动 60°之后,在试样的另外两个侧面中的每个侧面各冲击一次。

如果有进线孔,试样应安装得两行冲击点与进线孔的距离尽量相等。

试验后,试样不应出现不符合本标准要求损坏。

注 4: 表面层的损伤、不会使爬电距离或电气间隙减少到低于拟安装附件的国家标准规定值的小凹痕及不影响防触电保护或防有害进水的小碎片等均可忽略不计。

正常或矫正视力(在无放大的情况下)看不见的裂缝及增强纤维模制件等的表面裂缝和小凹痕等可忽略不计。

在对(指示灯窗口的)玻璃镜片进行试验后,该镜片可以破裂或位移,但在 8.1 规定的条件下,应不能用有节或无节的试验指触及带电部件。

注 5: 对暗装式安装盒的附加要求正在考虑中。

## 12.3 对用以悬吊负载的外壳

12.3.1 用以悬吊在天花板上带负载的外壳,应设计成使外壳及悬吊装置能经受住 250 N 的力,或制造厂规定的力,二者中取较大者。

通过如下试验检查是否合格:

试样装上悬吊装置按制造厂说明的使用要求安装好之后,放进加热箱里;螺钉以表 1 规定力矩的 2/3 拧紧。

然后,悬吊装置在(90±2)°C 的温度下,以 250 N 的力或制造厂规定的重量(二者中取较大者),加载

24 h。

试验过程中,外壳或悬吊装置不得脱出,而且,试样不得出现会导致不符合本标准要求损坏。

### 12.3.2 装在墙内或墙上及用以悬吊负载的外壳,应配有用以固定负载的装置。

注:这一装置,可以是螺钉,但不得同时用这种螺钉将附件(插座、开关等)固定到外壳。

带固定装置的外壳应经受住正常使用过程中出现的热应力和机械应力。

通过观察及如下试验检查是否合格:

将外壳和盖或盖板(如有)按制造厂说明书规定的正常使用要求安装好之后,放进加热箱里,螺钉要以表1规定力矩的2/3拧紧。

然后,在 $(40\pm 2)^\circ\text{C}$ 的温度下,朝垂直于墙壁的方向施加100 N的力24 h,如固定装置多于一个,这个力要均匀分布在每个装置上。

试验过程中,外壳和悬吊装置不得脱出,而且,试样不得出现会导致不符合本标准要求损坏。

## 13 耐热

13.1 凡用以将载流部件和接地部件保持在正常位置所必需的绝缘材料部件,均要经受用图5所示的试验装置进行球压试验。但将接地端子保持在正常位置所必需的绝缘材料部件要按13.2的规定进行试验。

如果无法在受试试样上进行试验,应以至少2 mm厚的同样材料为试样进行试验。

将待试部件的表面置于水平位置,并用20 N的力将直径为5 mm的钢球压住该表面。

试验要在温度为 $(125\pm 2)^\circ\text{C}$ 的加热箱内进行。1 h后,将钢球从试样上取下,将试样浸入冷水中,使其在10 s之内冷却至接近室温。

测出钢球压痕的直径,此直径不应超过2 mm。

13.2 虽然与载流部件和接地电路部件接触,但不是将它们保持在正常位置所必需的绝缘材料部件,应按13.1的规定进行球压试验,但试验温度为 $(70\pm 2)^\circ\text{C}$ 。

13.3 按5.5.2分类的暗装式外壳的绝缘材料部件要经受13.2规定的试验,但试验温度为 $(90\pm 2)^\circ\text{C}$ 。

## 14 绝缘材料的耐非正常热和耐燃

凡经受电热应力和劣化后会损害安全的绝缘材料部件,不应受到非正常热和火的过度影响。

是否合格,在下列条件下,进行GB/T 5169.10—1997第4至10章规定的灼热丝试验检查:

——将载流部件保持在正常位置所必需的绝缘材料部件及按5.3.1.3分类的外壳的绝缘材料部件,要在 $850^\circ\text{C}$ 的温度下进行试验。

——虽然与载流部件接触但不是将他们保持在正常位置所必需的绝缘材料部件,将接地端子保持在正常位置的绝缘材料部件,以及不按5.3.1.3分类的外壳的绝缘材料部件,要在 $650^\circ\text{C}$ 的温度下进行试验。

如果不得不在同一试样上的多于一个部位进行规定的试验,应小心确保已进行的试验所引起的劣化不会影响待进行试验的结果。

垫圈等小零件,不进行本章试验。

陶瓷材料不进行本章试验。

注:进行灼热丝试验的目的,是要确保电热试验丝在规定的试验条件下,不会使绝缘材料部件着火,或要确保绝缘材料零部件虽然会在规定条件下被电热试验丝点着,但只在有限的时间内燃烧,且火势不会因火焰或从被试部件上跌落到用绢纸覆盖的松木板上的燃烧颗粒而蔓延。

如有可能,试样应为完整的外壳。

如试验无法在完整的外壳上进行,则可从外壳上切取适当部分来进行试验。

试验在一个试样上进行。

如有怀疑,试验应再在另外两个试样上进行。

试验时,用灼热丝灼烧一次。

试验过程中,应将试样固定在其预期使用时最不利的位置上(被试表面要处于垂直位置)。

考虑到预期的使用条件,即受热的或灼热的元件可能与试样相接触,所以,应使灼热丝的端部灼烧到试样的规定部位。

如果出现下列情况,试样应视为灼热丝试验合格:

——无可见火焰,又无持续的灼热,或

——在灼热丝撤走后 30 s 之内,试样上的火焰熄灭或灼热消失。

绢纸不应起火,松木板不应烧焦。

## 15 防锈

金属或复合材料外壳应妥为保护,以防生锈。

通过如下试验检查是否合格:

将待试部件浸入四氯化碳、三氯乙烷或等效的脱脂剂中 10 min,以除掉所有的油脂。

然后,将部件浸入温度为 $(20\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 的氯化铵含量为 10%的水溶液里 10 min。

将试样上的液滴甩掉,但不擦干,然后将试样放进空气温度为 $(20\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 并含饱和水汽的盒子里 10 min。

试样在 $(100\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 的加热箱里烘 10 min 后,试样表面不得出现锈迹。

注:锐边上的锈迹或可擦掉的淡黄锈膜可忽略不计。

## 16 耐漏电起痕

防护等级高于 IPX0 的外壳中,将带电部件保持在正常位置的绝缘材料部件应由具耐漏电起痕的材料制成。

按 GB 4207 的规定进行如下试验检查是否合格。

将待试部件的扁平表面(如可能,至少为  $15\text{ mm}\times 15\text{ mm}$ )放置在水平位置上。

将图 7 所示尺寸的两个铂电极以该图所示的方法放置在试样的表面上,使倒圆了的边缘整个长度均与试样接触。

每个电极加在表面上的力约为 1 N。

将电极接上频率为 50 Hz 或 60 Hz,电压为 175 V,基本为正弦波形的电源。用可变电阻器将电路的总电阻调至使电极短路时的电流为 $(1.0\pm 0.1)\text{ A}$ , $\cos\varphi$  为 0.9~1。

电路中要接入一个脱扣时间至少为 0.5 s 的过电流继电器。

在电极之间的中心处滴氯化氨蒸馏水溶液,将试样表面弄湿。

此溶液的浓度约为 0.1%,温度为  $25^{\circ}\text{C}$  时,其电阻率为  $400\ \Omega$ 。

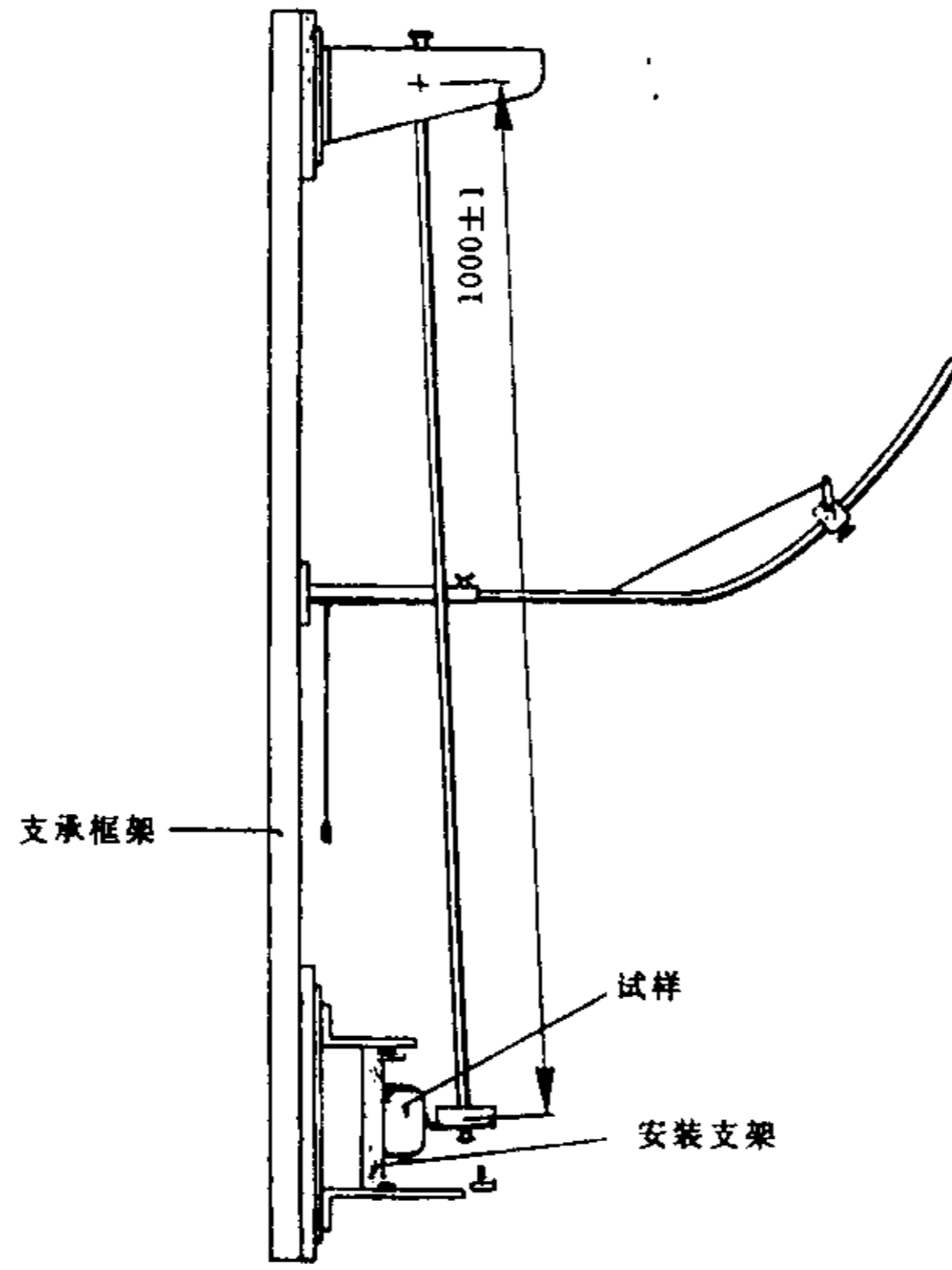
液滴的体积为  $20^{+5}\text{ mm}^3$ ,落下高度为  $30\text{ mm}\sim 40\text{ mm}$ 。

两滴之间间隔时间为 $(30\pm 5)\text{ s}$ 。

在滴落 50 滴之前,电极之间不得出现闪络或击穿现象。

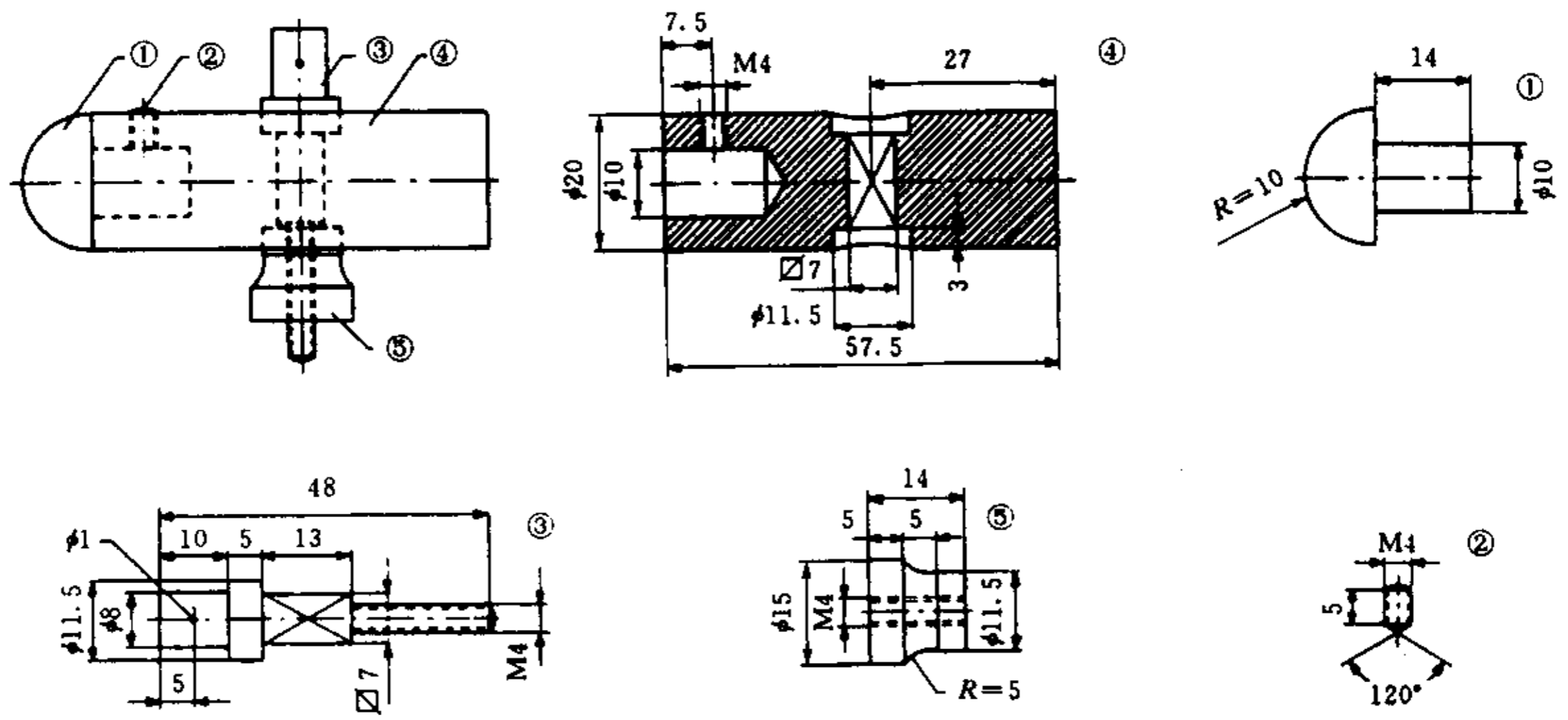
注

- 1 在每次开始试验之前,均要确保电极清洁,形状及位置正确。
- 2 如有怀疑,必要时,可在一组新试样上重复本项试验。



尺寸单位: mm

图 1 冲击试验装置



尺寸单位: mm

部件的材料: 1: 聚酰亚胺; 2, 3, 4, 5: 钢 Fe 360

图 2 锤的详图

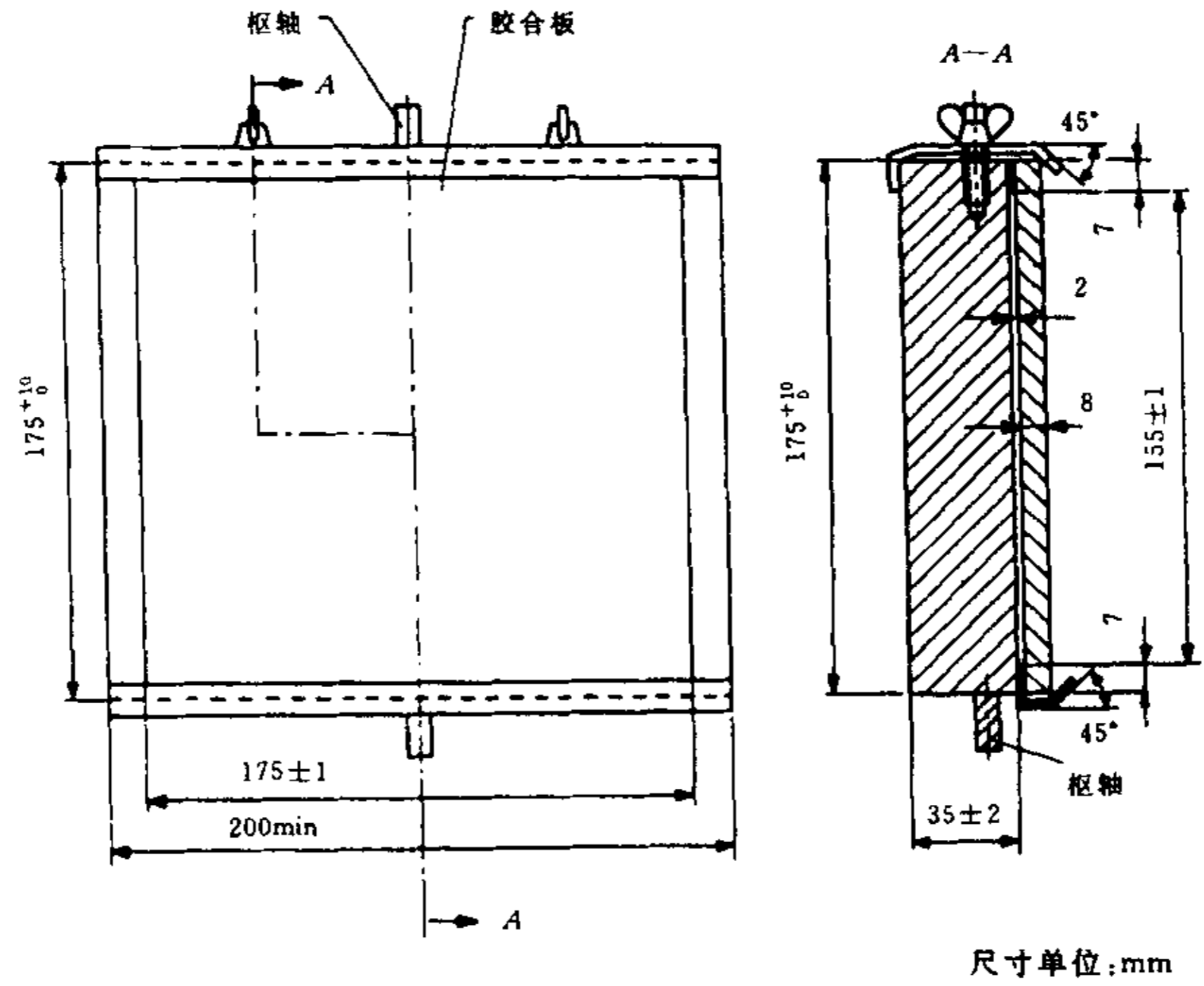
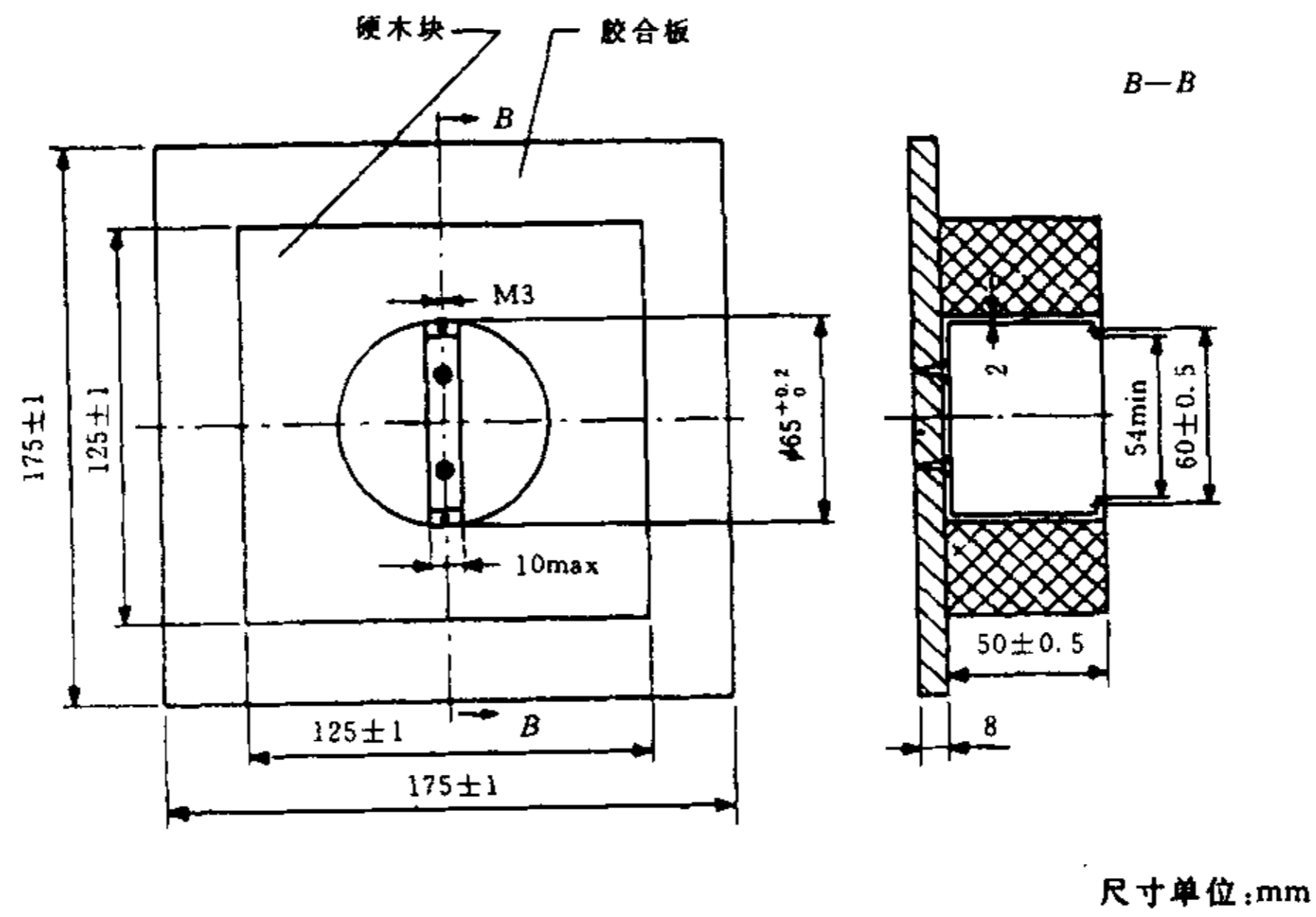


图 3a 试样的安装支架



所给尺寸仅为示例而已;安装块的尺寸必须适合于受试的外壳。

图 3b 暗式设备用的安装块



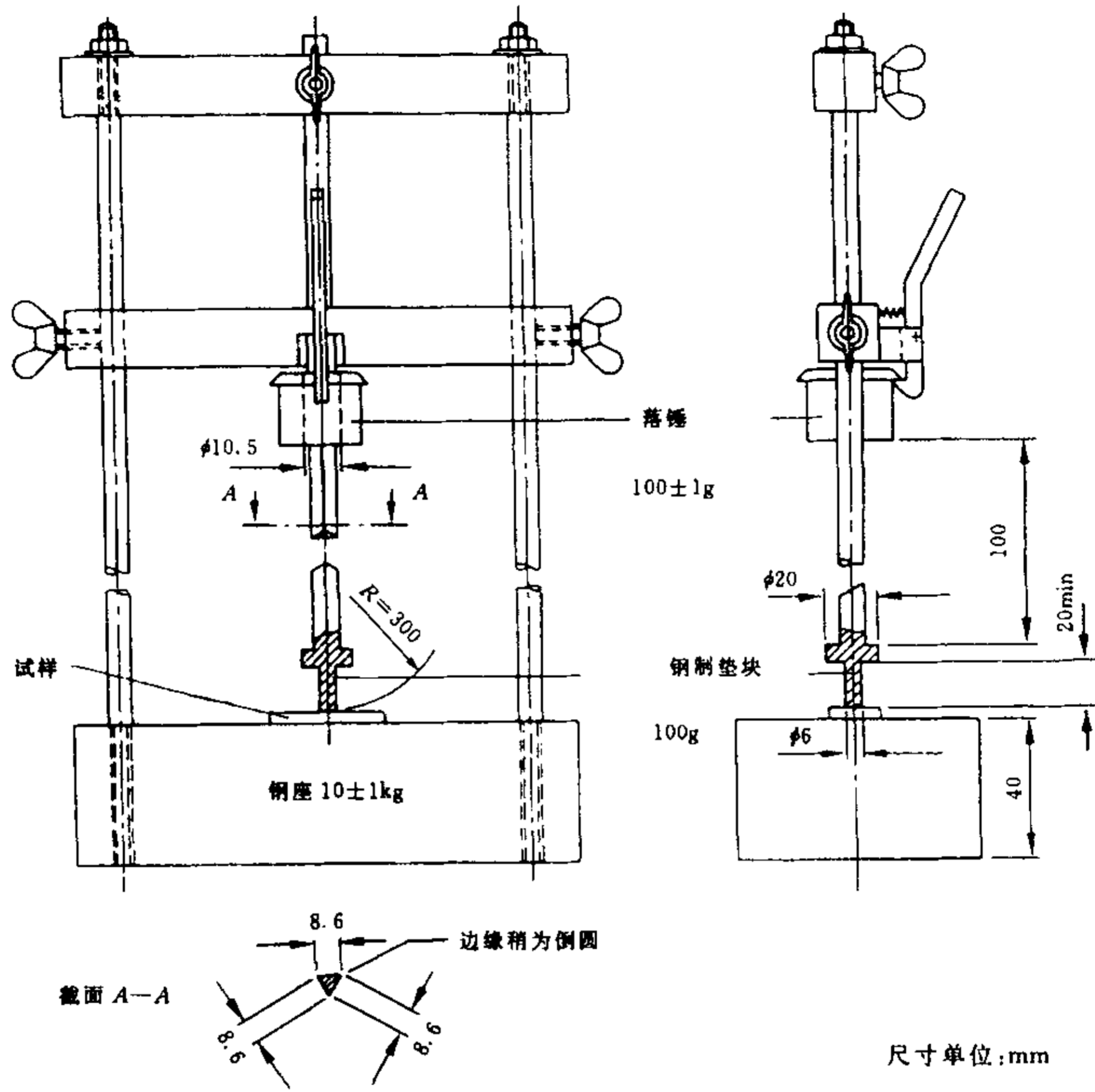


图 4 低温冲击试验装置

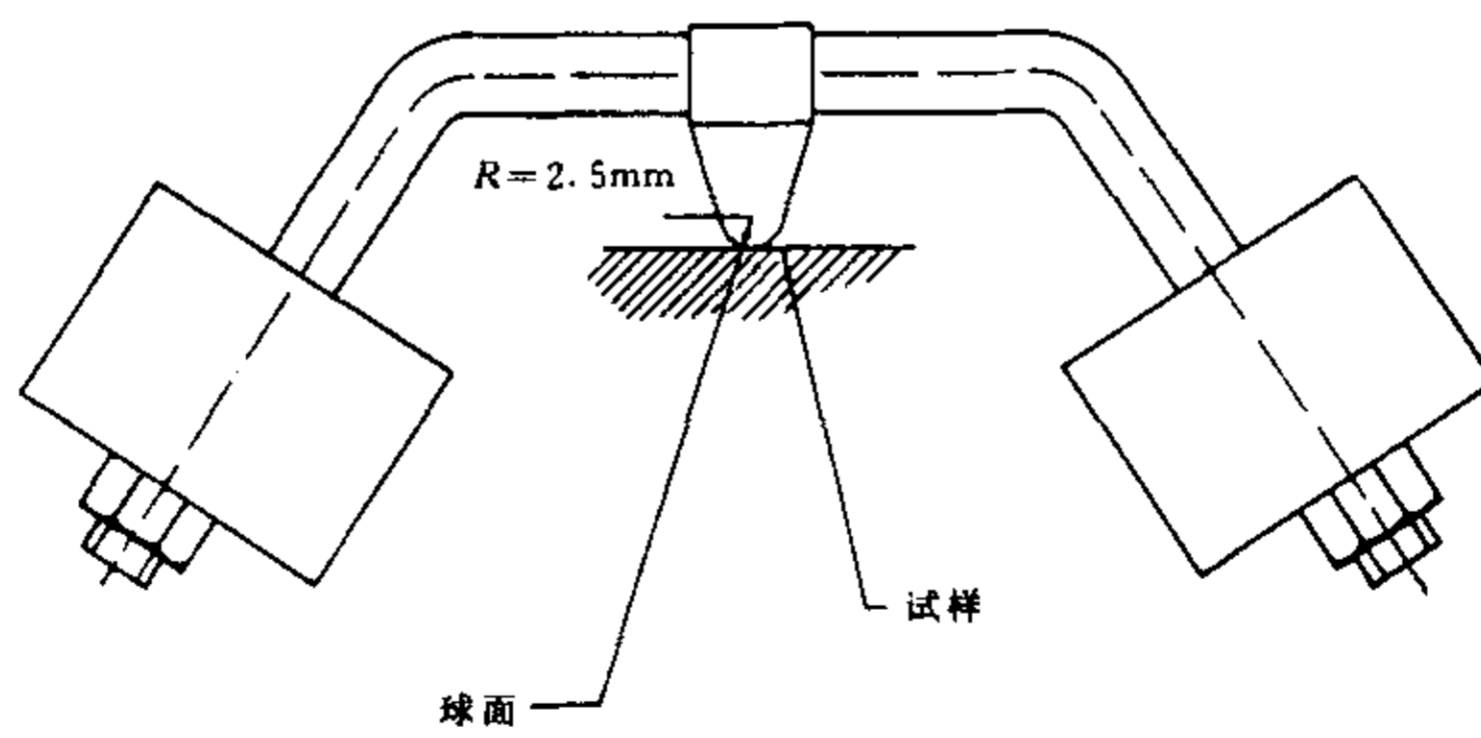
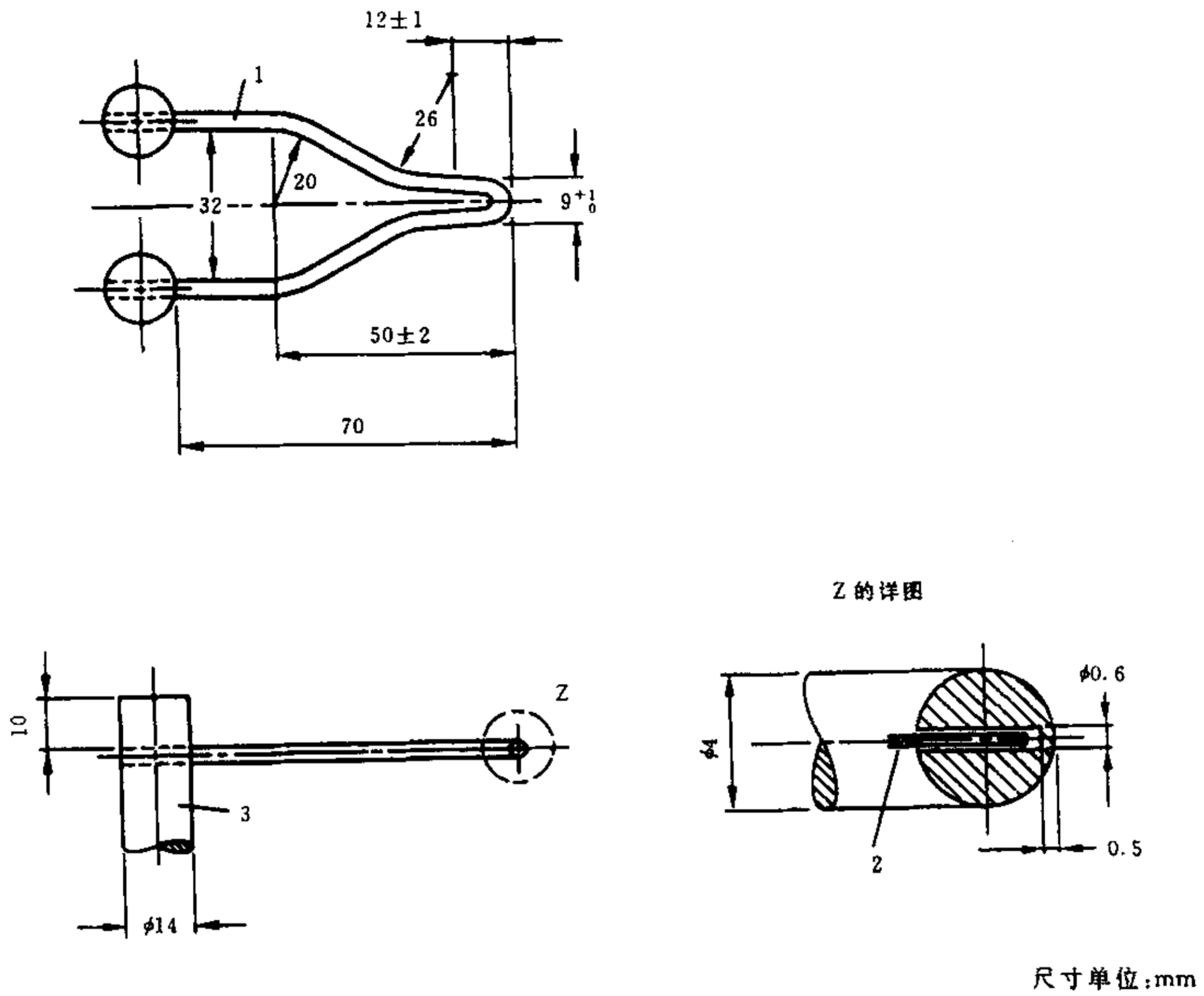
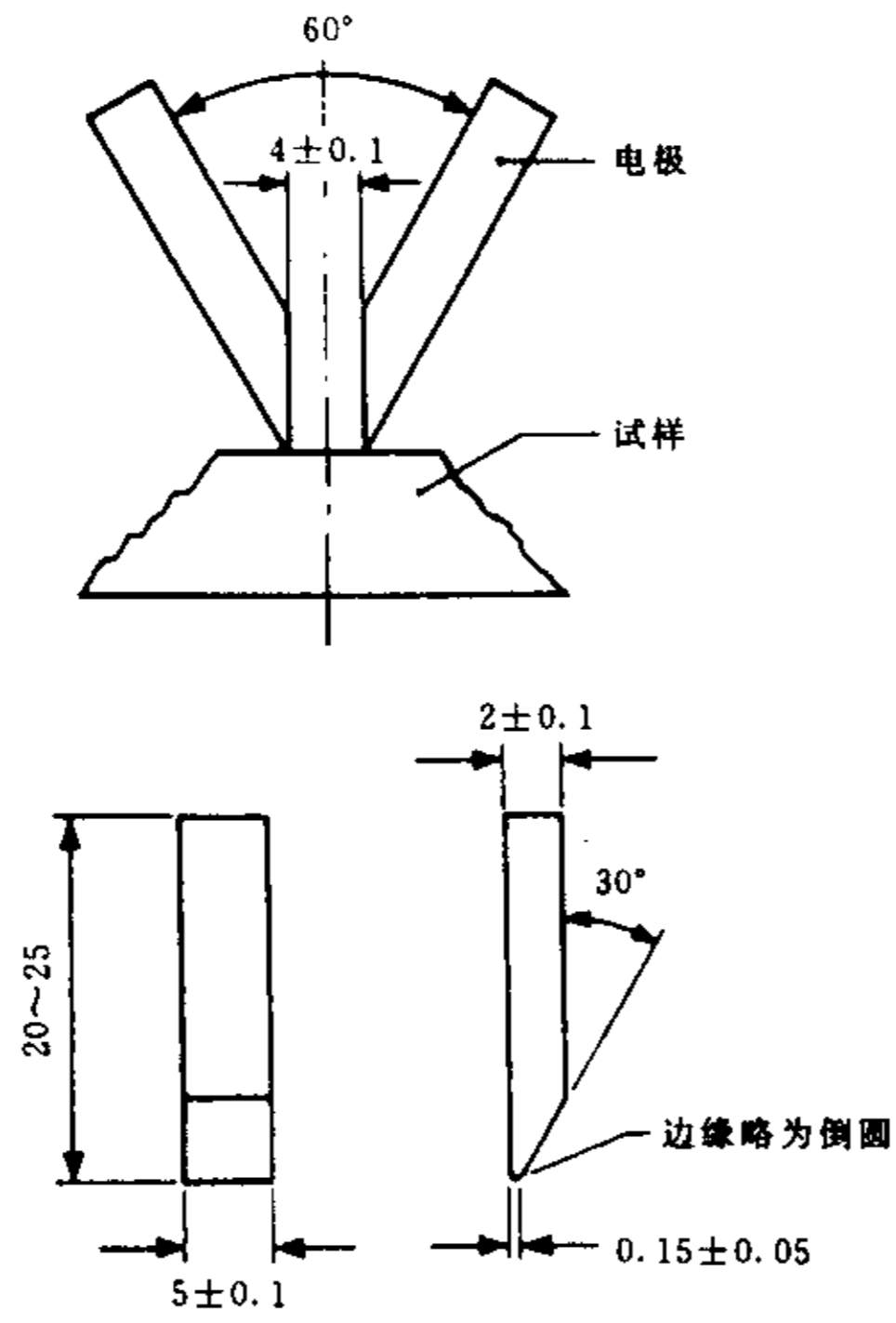


图 5 球压试验装置



1—硬焊至 3 的灼热丝；2—热电偶；3—黄铜螺栓(铜含量 37%)

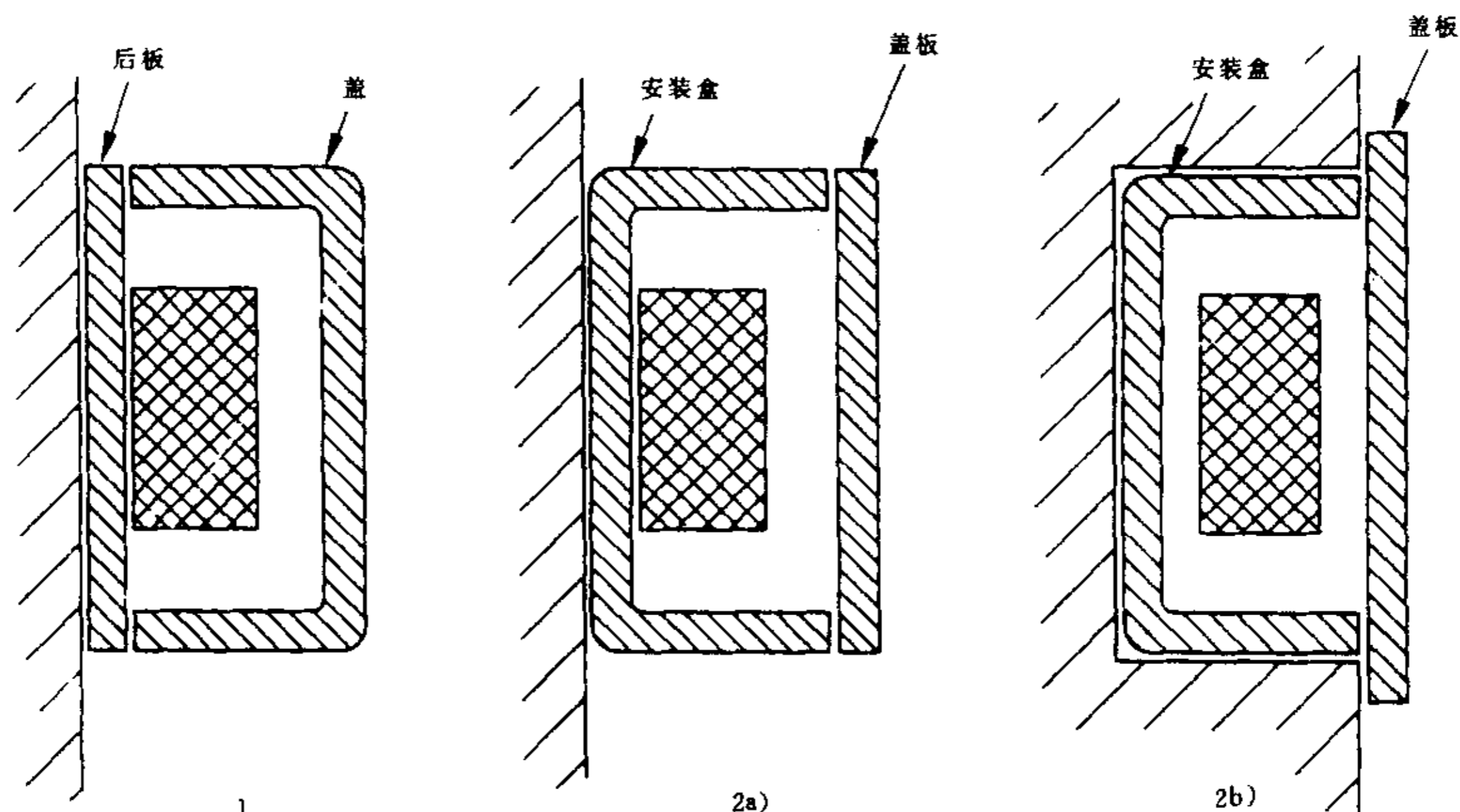
图 6 带热电偶的灼热丝



尺寸单位: mm

图 7 耐漏电起痕试验用的电极的排列及尺寸

附录 A  
(标准的附录)  
外壳及其部件的图示



电器  
附件

外壳:

- 1 后板+盖(仅为明装式)
- 2 安装盒+盖板 a) 明装式 b) 暗装式

附录 B  
(标准的附录)  
引用标准

- GB 2099.1—1996 家用和类似用途插头插座 第1部分:通用要求(eqv IEC 884-1:1994)
- GB 4207—84 固体绝缘材料在潮湿条件下相比漏电起痕指数和耐漏电起痕指数的测定方法(eqv IEC 112:1979)
- GB 4208—93 外壳防护等级 (IP 代码)(eqv IEC 529:1989)
- GB/T 5169.10—1997 电工电子产品着火危险试验 试验方法 灼热丝试验方法 总则(idt IEC 695-2-1/0:1994)
- GB 16915.1—1997 家用和类似用途固定式电气装置的开关 第1部分:通用要求(eqv IEC 669-1:1993)
- GB/T 17194—1997 电气导管 电气安装用导管的外径和导管与配件的螺纹(idt IEC 423:1993)
- GB/T 2423.44—1995 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Eg:撞击、弹簧锤(eqv IEC 68-2-63:1991)
- ISO 2039-2:1987 塑料——硬度的测定 第2部分:洛氏硬度