



# 中华人民共和国国家标准

GB 13539.3—2008/IEC 60269-3:2006  
代替 GB 13539.3—1999 和 GB/T 13539.5—1999

## 低压熔断器 第3部分:非熟练 人员使用的熔断器的补充要求 (主要用于家用和类似用途的熔断器) 标准化熔断器系统示例 A 至 F

Low-voltage fuses—Part 3: Supplementary requirements  
for fuses for use by unskilled persons  
(fuses mainly for household and similar applications)—  
Examples of standardized systems of fuses A to F

(IEC 60269-3:2006, IDT)

2008-06-19 发布

2009-06-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会

发布

## 目 次

前言 .....	III
1 总范围 .....	1
熔断器系统 A——D 型熔断器系统 .....	1
附录 A(资料性附录) 电缆过载保护的试验(用于熔断器系统 A) .....	41
熔断器系统 B——圆管式熔断器(NF 圆管式熔断器系统) .....	41
熔断器系统 C——圆管式熔断器(BS 圆管式熔断器系统) .....	57
熔断器系统 D——圆管式熔断器(意大利圆管式熔断器系统) .....	67
熔断器系统 E——插脚式熔断器 .....	82
熔断器系统 F——用于插头的圆管式熔断体(BS 插头系统) .....	92
附录 B(资料性附录) GB 13539.1—2008 表 20 中 No.1 和 No.2 试验的替代试验(用于全部 熔断器系统) .....	100
附录 C(资料性附录) 关于熔断器未来结构的建议(用于全部熔断器系统) .....	102
参考文献 .....	103



## 前 言

GB 13539《低压熔断器》预计分为 5 个部分：

- 第 1 部分：基本要求
- 第 2 部分：专职人员使用的熔断器的补充要求（主要用于工业的熔断器）标准化熔断器系统示例 A 至 I
- 第 3 部分：非熟练人员使用的熔断器的补充要求（主要用于家用和类似用途的熔断器）标准化熔断器系统示例 A 至 F
- 第 4 部分：半导体设备保护用熔断体的补充要求
- 第 5 部分：低压熔断器应用指南

本部分为 GB 13539 的第 3 部分。

本部分应与 GB 13539.1—2008 一起使用。本部分的条款号与 GB 13539.1 相对应。

本部分关于绝缘性能的过电压类别规定尚在考虑中。

本部分等同采用 IEC 60269-3:2006《低压熔断器 第 3 部分：非熟练人员使用的熔断器的补充要求（主要用于家用和类似用途的熔断器）标准化熔断器系统示例 A 至 F》。

为便于使用，与 IEC 60269-3:2006 相比，本部分作了下列编辑性修改：

- 删除国际标准的前言和引言；
- 删除表、图及部分条款下的编辑性注释；
- 总范围的注 2 中原有“各国家委员会可从上述示例中选取一个或多个系统作为自己国家的标准”，由于本部分等同采用 IEC 标准，故这句话已属多余，删去。

此外还作了如下编辑性修改：

- 熔断器系统 A 第 6 章原文中只有“国家认可标记可标志在”前半句，漏了“熔断器相应部件上，标志是永久性的，应进行相应的耐久试验”后半句，现根据 IEC 60269-3-1:2004 补上；
- 熔断器系统 A 的图 120 中由于没有 h 标志，所以图下表中的 h 一栏删去；
- 熔断器系统 B 的表 202 表头中“约定熔断电流”的符号原文误为“ $I_n$ ”，改为“ $I_t$ ”；
- 熔断器系统 B 的表 206 和熔断器系统 D 的表 409 中爬电距离和电气间隙的数值排版有误，现按 IEC 60269-3-1:1994 校正；
- 熔断器系统 B 的 8.7.4 中最后二段试验电压原文为“交流  $1.1 \times 230 \text{ V}$ （对于 240 V 熔断器）和交流  $1.1 \times 380 \sqrt{3} \text{ V}$ （对于 400 V 熔断器）”，其中“240 V”和“380 V”疑有误，根据 1.1 范围改为“230 V”和“400 V”；
- 熔断器系统 B 的图 207 中表的第二栏表头原文误为“额定电压”，改为“额定电流”；
- 熔断器系统 D 的 8.7.4 中试验电压原文为“ $1.1 \times 380 \text{ V a. c. } \sqrt{3}$ ”，其中“380V”疑有误，根据 1.1 范围改为“400 V”；
- 熔断器系统 E 的 8.3.4.1 中发热元件原文为康铜丝，但材料成分为“54% Fe, 45% Ni, 1% Mn”，疑有误，改“54% Fe”为“54% Cu”；
- 熔断器系统 E 的图 502 图解中原文为“用于与模拟熔断体（见图 501）…”，其中“图 501”疑有误，改为“图 504”；
- 熔断器系统 F 的 8.4.3.2 最后一段原为“最后，在额定电流下再按 8.4 测量毫伏电压降”，其中“8.4”疑有误，改为“8.3.4”；
- 由于最新的 IEC 60269-1 中 8.2 条款有较大改动，而 IEC 60269-3 相应的条款未作修改，由此

产生了 IEC 60269-3 和 IEC 60269-1 条款号不对应现象。现根据 IEC 60269-1 条款对本部分作相应校正,具体如下:

- a) 熔断器系统 A 的“8.2.4”和“8.2.4.1”条款号分别改为“8.2.2.3”和“8.2.2.3.1”,原 8.2.4.1 条文中“8.2.4.2”改为“8.2.2.3.2”;此外 8.11.2.4.2 条文中的“8.2.1、8.2.2 和 8.2.4.1”改为“8.2.1、8.2.2.1 和 8.2.2.3.1”;
- b) 熔断器系统 B 的“8.2.4.1”条款号改为“8.2.2.3.1”,条文中“8.2.4.2”改为“8.2.2.3.2”;
- c) 熔断器系统 F 的“8.2.5”条款号改为“8.2.4”。

本部分代替 GB 13539.3—1999《低压熔断器 第 3 部分:非熟练人员使用的熔断器的补充要求(主要用于家用和类似用途的熔断器)》和 GB/T 13539.5—1999《低压熔断器 第 3 部分:非熟练人员使用的熔断器的补充要求(主要用于家用和类似用途的熔断器)标准化熔断器示例》。本部分主要由原 GB 13539.3 大部分内容及 GB/T 13539.5 全部内容合并而成。本部分与 GB 13539.3—1999 和 GB/T 13539.5—1999 相比,主要存在以下技术差异:

- 原 GB 13539.3 中 8.11.2.5 绝缘材料的相比,漏电起痕指数试验删去;
- 熔断器系统 A 中增加了图 115~图 117“爱迪生螺纹及量规”、图 124“惠氏螺纹 W 3/16”和图 125“熔断器底座同轴度规 C17”;
- 熔断器系统 B 中额定电压由原来的 240 V 或 380 V 改为 230 V 或 400 V;此外更改了表 202 的“gG”熔断体的约定时间和约定电流;
- 熔断器系统 D 中额定电压由原来的 380 V 改为 400 V;
- 熔断器系统 E 中图 503 标题由原“熔断体保持架”改为“标准限位件”;
- 熔断器系统 F 中增加了熔管上标志的颜色,并将表 605“熔断体试验一览表”中原来的“过载”名称改为“额定电流”。

本部分的附录 A、附录 B、附录 C 为资料性附录。

本部分由中国电器工业协会提出。

本部分由全国低压电器标准化技术委员会(SAC/TC 189)归口。

本部分负责起草单位:上海电器科学研究所(集团)有限公司。

本部分参加起草单位:浙江西熔电气有限公司、中国质量认证中心。

本部分主要起草人:季慧玉、吴庆云。

本部分参加起草人:李全安、郎建才。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB 13539.3—1999、GB/T 13539.5—1999。

# 低压熔断器 第3部分:非熟练 人员使用的熔断器的补充要求 (主要用于家用和类似用途的熔断器) 标准化熔断器系统示例 A 至 F

## 1 总范围

下列非熟练人员使用的熔断器系统应符合 GB 13539.1 所有条款及相应熔断器系统规定的要求。本部分有 6 个系统,每个系统涉及一种非熟练人员使用的标准化熔断器的具体示例。

- 熔断器系统 A: D 型熔断器系统
- 熔断器系统 B: 圆管式熔断器(NF 圆管式熔断器系统)
- 熔断器系统 C: 圆管式熔断器(BS 圆管式熔断器系统)
- 熔断器系统 D: 圆管式熔断器(意大利圆管式熔断器系统)
- 熔断器系统 E: 插脚式熔断器
- 熔断器系统 F: 用于插头的圆管式熔断体(BS 插头熔断器系统)

注 1: 本部分列出了符合 GB 13539.1—2008 要求的熔断器标准型式,只要符合这些要求,也可增加其他型式。

关于熔断器未来结构的建议见附录 C。

注 2: 下列熔断器系统是指有关其安全方面的标准化系统。

颜色编码不适用于每个熔断器系统。当某个熔断器系统规定颜色编码时,该颜色编码仅适用于那个熔断器系统。

### 1.2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB 13539 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 2423.8 电工电子产品环境试验 第二部分:试验方法 试验 Ed:自由跌落(GB/T 2423.8—1995, idt IEC 60068-2-32:1990)

GB 10963.1—2005 电气附件 家用及类似场所用过电流保护断路器 第 1 部分:用于交流的断路器(IEC 60898-1:2002, IDT)

GB 13539.1—2008 低压熔断器 第 1 部分:基本要求(IEC 60269-1:2006, IDT)

IEC 60664 (所有部分)低压系统内设备的绝缘配合

IEC 60999:1990 连接器件——电气铜导线用有螺纹式和无螺纹式夹紧装置的安全要求

## 熔断器系统 A——D 型熔断器系统

### 1 总则

除 GB 13539.1—2008 规定外,补充下列要求。

#### 1.1 范围

下列补充要求适用于额定电流不超过 100 A,额定电压交流和直流均不超过 500 V 的由非熟练人员使用的家用和类似用途的“gG”熔断器。

除 GB 13539.1—2008 外,补充规定以下熔断器特性:

- 额定电压;
- 熔断体的额定耗散功率和熔断器支持件的额定接受耗散功率;
- 时间-电流特性;
- 门限、 $I^2t$  特性、约定时间和约定电流;
- 额定分断能力;
- 熔断器标志;
- 设计标准条件;
- 试验。

## 2 术语和定义

GB 13539.1—2008 适用。

## 3 正常工作条件

GB 13539.1—2008 适用。

## 4 分类

GB 13539.1—2008 适用。

## 5 熔断器特性

除 GB 13539.1—2008 规定外,补充下列要求。

### 5.2 额定电压

熔断器的交流额定电压,D01,D02,D03<sup>1)</sup>为 400 V;D II、D III、D IV 为 500 V。

熔断器的直流额定电压,D01,D02,D03 为 250 V;D II、D III、D IV 为 500 V。

### 5.3.1 熔断体的额定电流

熔断体额定电流由图 110 和图 111 给出。

### 5.3.2 熔断器支持件额定电流

载熔件额定电流由图 112~图 114 给出,熔断器底座额定电流由图 118~图 120 给出。

### 5.3.3 标准限位件的额定电流

标准限位件的额定电流与该标准限位件能容纳的熔断体的最大额定电流相同。

### 5.5 熔断体的额定耗散功率和熔断器支持件的额定接受耗散功率

D 型熔断体的最大耗散功率值见表 101。

表 101 最大耗散功率值

额定电流 $I_n$ / A	最大耗散功率 / W	
	D01~D03	D II ~ D IV
2	2.5	3.3
4	1.8	2.3
6	1.8	2.3
10	2.0	2.6
13	2.2	2.8

1) D0 型熔断器也适用于交流 415 V 电网。

表 101 (续)

额定电流 $I_n$ / A	最大耗散功率 / W	
	D01~D03	DII~DIV
16	2.5	3.2
20	3.0	3.5
25	3.5	4.5
35 <sup>a</sup>	4.0	5.2
50	5.0	6.5
63	5.5	7.0
80	6.5	8.0
100	7.0	9.0

<sup>a</sup> 在某些国家,以 32 A 和 40 A 代替 35 A。

5.6 时间-电流特性极限

5.6.1 时间-电流特性,时间-电流带和过载曲线

除由门限及约定时间和约定电流给定弧前时间极限外,时间-电流带见图 101~图 103。由制造厂提供的时间-电流特性在电流方向的误差不得大于±10%。

根据 8.7.4 试验电压下测得的弧前和熔断时间应在图 101~图 103 规定的时间-电流带(包括制造误差)内。

5.6.2 约定时间和约定电流

除 GB 13539.1—2008 规定外,约定时间和约定电流的补充规定见表 102。

表 102 “gG”熔断体的约定时间和约定电流

额定电流 $I_n$ / A	约定时间 / h	约定电流	
		$I_{nf}$	$I_f$
2,4	1	$1.5 I_n$	$2.1 I_n$
6,10	1	$1.5 I_n$	$1.9 I_n$
$13 \leq I_n \leq 35$	1	$1.25 I_n$	$1.6 I_n$

5.6.3 门限

对于“gG”熔断体,除 GB 13539.1—2008 规定外,补充规定见表 103。

表 103 额定电流为 2 A、4 A、6 A、10 A、13 A 和 35 A “gG”熔断体规定弧前时间门限值

$I_n$ / A	$I_{min}(10s)$ / A	$I_{max}(5s)$ / A	$I_{min}(0.1s)$ / A	$I_{max}(0.1s)$ / A
2	3.7	9.2	6.0	23.0
4	7.8	18.5	14.0	47.0
6	11.0	28.0	26.0	72.0
10	22.0	46.5	58.0	111.0
13	26.0	59.8	75.4	144.3
35	89.0	175.0	255.0	445.0

5.7 分断范围和分断能力

5.7.2 额定分断能力

额定分断能力最小值如下:

——交流不低于 50 kA。

——直流不低于 8 kA。

注：D 型熔断器通常使用在交流短路电流大于 20 kA 和直流场合，为此，所有熔断器必须满足本条款的要求。

## 6 标志

除 GB 13539.1—2008 适用外，补充下列要求。

符合本熔断器系统要求和试验的熔断体和熔断器支持件可标志“GB 13539.3”。符合本部分的产品，由国家试验站授予国家认可。国家认可标记可标在熔断器相应部件上，标志是永久性的，应进行相应的耐久试验。

### 6.4 标准限位件标志

——容易识别的制造厂名称或商标；

——额定电流或色标。

注：对尺寸非常小的标准限位件，如果包装上已注明了制造厂名称，则标准限位件可省略该标志。

## 7 设计标准条件

除 GB 13539.1—2008 规定外，补充下列要求。

### 7.1 机械设计

允许与本部分所规定的尺寸不同，但这种尺寸不同应具有技术上的先进性和对符合本标准的要求和安全无不利的影响，特别是互换性与非互换性。此外这种尺寸不同的熔断器应符合本标准的所有合理要求。

#### 7.1.2 包括接线端子的联接

接线端子应能接上表 104 规定的相应截面积的导体。

如果熔断器底座接线端子与开关板、熔断器箱等内部导线联接，外部联接导线与型式试验或部分型式试验成套设备的电源接线端子分别联接，表 104 中规定的最大截面积可以减小，D II 为 6 mm<sup>2</sup>，D III 为 16 mm<sup>2</sup>，D IV 为 35 mm<sup>2</sup>。

表 104 硬铜导体(单股或多股线)或软铜导体的截面积

熔断器底座		截面面积/ mm <sup>2</sup>
尺 码	I <sub>n</sub> /A	
D01	16	1.5~4
D02	63	1.5~25
D03	100	10~50
D II	25	1.5~10
D III	63	2.5~25
D IV	100	10~50

注：本表是临时的，等待 17B 和/或 23F 分技术委员会的结果。

#### 7.1.3 熔断器触头

熔断器触头应镀镍或用防护性能至少与其相近的其他材料作保护。

额定电流大于或等于 50 A 的熔断体触头应有不小于 3 μm 的镀银层保护。

#### 7.1.4 标准限位件的结构

触头件(如有)应呈整件，并由含铜量至少为 50% 的铜合金制成。触头表面应平展无毛刺。

D II 和 D III 尺码的标准限位件的金属部件在指定范围内的两侧应具有光滑的接触表面。并且，这两个接触表面都应凸出相邻陶瓷材料之外。

对于 DII, DIII, DIV 熔断器,起限位作用的环形零件应用陶瓷材料制成。限位环表面的颜色应与图 111 中规定的熔断器指示器的颜色一致。

注:标准限位件保证非互换性,因此它设计成仅由特殊工具才能插入或更换。对非熟练人员来说是无法更换或插入。

由目测检查是否符合本条款要求。

对于 DII 和 DIII 尺码的熔断器底座的两种型式,有两种标准限位件:

——旋入式标准限位件(图 122);

——插入式标准限位件(图 123)。

见图 121~图 124。

#### 7.1.6 载熔件的结构

不管载熔件是否装在熔断器底座上,载熔件应能将熔断体保持在应有的位置中。

对于装有带指示装置的熔断体的载熔件,应有适当的观察指示装置的孔。观察孔必须用可靠固定的透明窗加以封闭或用其他方法防止材料从指示器中喷出。

螺旋盖应用含铜量至少为 50% 的铜合金或含铜量至少为 62% 的轧制铜板制成。

绝缘部件应由陶瓷或其他具有足够耐热性材料制成。

用于电压试验装置的孔可任选。

见图 112~图 116。

#### 7.1.7 熔断体的结构

熔断体中保证非互换性的部件应不能拆除或者更换。

对有指示装置的熔断器,当熔断体装入熔断器支持件或载熔件时,该指示仍应可见。

熔断体的壳体应由陶瓷制成。触头件由纯铜或含铜量至少为 62% 的铜合金制成。熔断指示器的颜色根据图 111 规定。

见图 110 和图 111。

#### 7.1.8 非互换性

熔断器应设计成熔断体不会因疏忽而被其他额定电流大于预定值的熔断体所取代。

对于额定电流小于 10 A 的熔断体,不要求有非互换性。

#### 7.1.9 熔断器底座的结构

熔断器底座应设计成固定可靠,不可能无意中被移动。

附有标准限位件的熔断器底座应有适当的措施使标准限位件保持在应有的位置上,并且只有借助适当的工具才能拆装。

用于防接近带电部件的熔断器底座的罩壳安装时应能经受住紧固时产生的机械应力,并应固定牢靠,使得只有借助工具或有意识的动作才能拆下。

接线端子应能适合于接入适当截面的导体。

载流部件应由含铜量至少为 50% 的铜合金或含铜量至少为 62% 的轧制铜材制成。

对导轨安装的熔断器底座,当插入或取出熔断体时,该底座不会脱离导轨(在螺旋式熔断器情况下,施加到载熔件上的力矩是表 115 规定值的 2/3)。

熔断器底座可以沿导轨长度方向来回移动。

对表面安装的熔断器底座,当它装在平面上时不应摇动。

对于 DII 和 DIII 尺码的熔断器底座,对应于不同的标准限位件结构,有两种不同的熔断器底座:

——旋入式标准限位件的熔断器底座(图 119);

——插入式标准限位件的熔断器底座(图 120)。

见图 115、图 117~图 120 和图 124。

#### 7.2 绝缘性能

最小爬电距离,电气间隙以及通过绝缘材料或密封填料的最小距离应符合表 105 的规定。

表 105 爬电距离、电气间隙和通过密封填料的距离

爬电距离/mm	D II ~ D IV	D01 ~ D03
熔断体熔断后,不同电位的金属部件(包括触头)之间	5	4
载熔件、熔断体和标准限位件均就位时,带电部件和易接近的金属部件(包括熔断器底座的固定螺钉或者导轨安装金属件)之间	5	3
带电部件和罩子固定螺钉或导轨安装金属件(不接地并且不易被标准试指所接近)之间	3	2
电气间隙/mm	D II ~ D IV	D01 ~ D03
熔断体熔断后,不同电位的金属部件(包括触头)之间	5	3
载熔件、熔断体和标准限位件均就位时,带电部件和易接近的金属部件(包括熔断器底座的固定螺钉或者导轨安装金属件)之间	5	3
带电部件和罩子固定螺钉或导轨安装金属件(不接地并且不易被标准试指所接近)之间	3	2
距离/mm	D II ~ D IV	D01 ~ D03
带电部件和安装板前接线熔断器底座的表面之间	10	6
至少覆盖 2.5 mm 密封填料的带电部件和安装板前接线熔断器底座的表面之间	5	3
注 1:本表的标准试验试指系 GB 4208 中规定的试验试指。		
注 2:本表是临时的,等待 17B 分技术委员会, 23 技术委员会和 28A 分技术委员会的结果。		

7.3 温升、熔断体的耗散功率以及熔断器支持件的接受耗散功率

以下表 106 代替 GB 13539.1—2008 中表 5。

表 106 接线端子的温升极限

当熔断器底座配以 GB 13539.1—2008 中 8.3.4.2 的表 17 所示的导体(其截面积相应于熔断器底座额定电流)时,接线端子的温升极限不应超过右栏规定值	65K
--	-----

7.7  $I^2t$  特性

7.7.1 弧前  $I^2t$  值

除 GB 13539.1—2008 中表 7 外,下表 107 的弧前  $I^2t$  值适用。

表 107 “gG”熔断体 0.01 s 时的弧前  $I^2t$  值

$I_n/A$	$I^2t_{min}/(A^2s)$	$I^2t_{max}/(A^2s)$
2	1.0	23.0
4	6.2	90.2
6	24.0	225.0
10	100.0	676.0
13	170.0	900.0
35	2 250.0	8 000.0

7.7.2 熔断  $I^2t$  值

本部分表 107 和 GB 13539.1—2008 中表 7 中给定的最大弧前  $I^2t$  值应作为最大熔断  $I^2t$  值,并用 GB 13539.1—2008 中 8.7.1 规定的分断能力试验验证。

7.8 “gG”熔断体的过电流选择性

额定电流比为 1 : 1.6 的 16 A 及以上的串联熔断体必须在整个分断能力范围内进行选择性的分断(见 8.7.4)。

考虑到使用断路器的选择性,给出下列  $I^2t$  值:

表 108 与断路器配合的选择性  $I^2t$  值

$I_n /$ A	$I^2t_{min} /$ (A <sup>2</sup> s)	$I_p /$ A
16	250	500
20	450	670
25	810	900
35	2 000	1 410
50	4 000	2 000
63	6 300	2 510
80	10 000	3 160
100	16 000	4 000

7.9 防电击保护

熔断器在正常使用条件下的防护等级至少为 IP2X。

对于 D 型熔断器,更换熔断体可分为两步:“拆熔断体和载熔件”和“已拆除熔断体和载熔件”。第一步可认为 D 型熔断器仍处于正常使用条件下,只有熔断体和载熔件被拆除后,防护等级才可暂时降为 IP1X。

注:防电击的完整保护“IP2X”暂时取消(D 型熔断器系统经非熟练人员多年的安全使用后)认为不会有危险,就如更换白炽灯一样有足够的经验,有类似的安全度。

8 试验

除 GB 13539.1—2008 规定外,补充规定如下。

8.1.4 熔断器的布置与尺寸

熔断器底座和载熔件的螺旋套的厚度用带有尖头的千分尺测量。测量分为两组,每组包括三次测量,两组测量的平均值至少等于图 112~图 114 和图 118~图 120 的规定数据。

两组测量是通过两根至少相差 30°的不同径线上测得的。

通常,沿着径线上的三次测量应在径线上平均分布,可能的话,在最不利点上测量。

对于轧制螺纹,一次在螺纹顶端测量,一次在末端,还有一次在两端之间的任意一处。

对于载熔件,测量绝缘件上凸出的螺旋套部分。

对于熔断器底座,螺纹的第一圈不必测量。

8.1.5.1 完整试验

按表 109 和表 110 要求补充试验。

表 109 熔断体试验一览表

试验项目及相应条款	试样数量					
	3	4	1	1	2	1
8.4.3.2 额定电流验证	×					
8.7.4 选择性验证		×				
8.11.1 机械强度			×	×		
8.11.2.4 高温耐热贮存					×	×
8.11.2.6 尺寸和非互换性	×	×				

表 110 熔断器底座、载熔件和标准限位件试验一览表

试验项目及相应条款	试品数量										
	熔断器底座				载熔件					标准限位件	
	1	1	3	1	1	1	1	3	1	1	1
8.9 耐热性	×				×						
8.11.1 机械强度		×				×	×			×	×
8.11.2.4 高温耐热贮存			×	×				×	×		
8.11.2.6 尺寸和非互换性										×	×

## 8.1.5.2 同一熔断体系列的试验

除 GB 13539.1—2008 外,补充下述规定:

接触部件和陶瓷熔管形状不同的熔断体,只要不相同点仅提供非互换性而不影响性能,则可认为符合同一系列要求。

## 8.2 绝缘性能验证

## 8.2.1 熔断器支持件的布置

除 GB 13539.1—2008 外,补充下述规定。

金属覆盖物(可由铝箔制成)不应压在视察窗上。对于载熔件,从绝缘部件外层的下缘量起,应留有 3 mm 距离不被金属覆盖物所遮盖。

## 8.2.2.3 试验方法

除 GB 13539.1—2008 外,补充下述规定。

8.2.2.3.1 耐压试验应在 GB 13539.1—2008 中 8.2.2.3.2 规定的潮湿处理后立即进行。熔断器支持件应承受 GB 13539.1—2008 表 15 规定的试验电压。

## 8.2.6 爬电距离、电气间隙和通过密封填料的距离

## 8.2.6.1 试验方法

在完整的熔断器上测量爬电距离,电气间隙和距离。先用表 104 规定的最小截面积导体,然后用最大截面积导体。

注:对于宽度小于 1 mm 的任何槽,其爬电距离只计槽宽。宽度小于 1 mm 的任何空气间隙,在计算总电气间隙时应忽略不计。

## 8.2.6.2 试验结果的判别

爬电距离,电气间隙和距离不应小于表 105 规定的数值。

## 8.3 温升与耗散功率验证

## 8.3.1 熔断器的布置

载熔件应以表 111 所示的力矩来固定。

表 111 验证温升和耗散功率时的试验力矩

尺 码	力矩/(N·m)
D01	1.0
D02	1.0
D03	1.7
D II	2.7
D III	4.3
D IV	6.7

施加在接线端子螺钉上的力矩为表 116 规定值的 2/3。

### 8.3.3 熔断体耗散功率的测量

熔断体的耗散功率应在熔断体的端帽之间进行测量(见图 109)。

#### 8.3.4.1 熔断器支持件的温升

温升试验应采用一个如图 104 规定的模拟熔断体在熔断器支持件(见图 109)的额定电流下进行。

#### 8.3.5 试验结果的判别

当熔断器底座配以 GB 13539.1—2008 中 8.3 的表 17 所示的导体(其截面积相应于熔断器底座额定电流)时,接线端子的温升极限应符合表 106 的规定。

熔断体的耗散功率应不超过表 114 的规定。

#### 8.4.3.1 约定不熔断电流与约定熔断电流验证

试验在如图 105 和图 106 所示的试验底座上进行。

#### 8.4.3.2 熔断体额定电流验证

3 个熔断体承受 100 次循环,每次循环包括 1 h 的通电和 15 min 的断电。

对额定电流小于 16 A 的熔断体,试验电流为  $1.2I_n \pm 2.5\%$ ;对额定电流大于或等于 16 A 的熔断体,应按 GB 13539.1—2008 中 8.4.3.2 规定进行试验,但试品数量为 3 个。

在操作循环期间,熔断体不应熔断。然后熔断体允许冷却至接近室温,通以 0.9 倍  $I_{nr}$  电流( $I_{nr}$  见 GB 13539.1—2008 中表 2 和本部分表 102),熔断体在 GB 13539.1—2008 中表 2 和本部分表 102 中规定的约定时间内不应熔断。

然后熔断器允许冷却至接近室温,通以  $I_r$  试验电流,熔断体在约定时间内应熔断。

#### 8.4.3.5 约定电缆过载保护

对于小于 16A 的熔断器,GB 13539.1—2008 中 8.4.3.5 试验顺序不适用。

注:(仅对于 gG 熔断器)GB 13539.1—2008 的试验被认为在周围温度为 30 °C 的典型应用中,当电流为  $1.45I_n$  时能给出满意的结果。为了证实熔断器和微型断路器(MCB)是等效的保护电器,一些国家可规定特殊试验。特殊试验内容详见本部分附录 A。

#### 8.4.3.6 指示装置和撞击器(如有)的动作

除 GB 13539.1—2008 对指示装置的规定外,补充以下内容:

如果降低电压进行本项试验,则试验电路的电压应为  $100\text{ V} \pm 5\text{ V}$ ,试验电流为  $2I_r^{+20}\%$ 。

### 8.5.2 试验电路的特性

对于直流试验,除以下内容外,GB 13539.1—2008 表 21 的规定适用。

表 112 根据 8.5.5.1 的试验

	No. 1, No. 2	No. 3, No. 4, No. 5
时间常数	$15\text{ ms}^{+5}_0\text{ ms}^a$	$\leq 3\text{ ms}$
<sup>a</sup> 上述时间常数在 GB 13539.1—2008 规定的极限范围内。		

### 8.5.5 试验方法

8.5.5.1 为了验证熔断器是否符合 GB 13539.1—2008 中 7.5 的要求,试验应按 GB 13539.1—2008 中表 20 进行。附录 B 给出了表 20 的 No. 1 和 No. 2 试验的替代试验。

#### 8.5.8 试验结果的判别

除 GB 13539.1—2008 中 8.5.8 规定外,补充以下内容。

试验后,只要标准限位件和载熔体不损坏,熔断体端帽允许出现小孔、气泡、斑点和局部膨胀。视察窗如发黑,可忽略。

#### 8.7.4 过电流选择性验证

试品按 GB 13539.1—2008 中 8.5 分断能力试验的规定进行布置。

两个试品在  $I_{min}$  电流下进行试验,另外两个试品在  $I_{max}$  电流下进行试验。试验电流值见表 113。

交流试验电压为  $1.1U_n/\sqrt{3}$ 。

试验电路的其他特性与 No. 2 分断能力的试验电路(见 GB 13539.1—2008 中表 20)相同。

测定的  $I^2t$  值应满足表 113 规定的  $I^2t$  值。

表 113 选择性试验的试验电流和  $I^2t$  极限值

$I_n/A$	最小弧前 $I^2t$ 值		熔断 $I^2t$ 值		选择比
	预期 $I_{min}/$ kA(有效期)	$I^2t_{min}/(A^2s)$	预期 $I_{max}/$ kA(有效值)	$I^2t_{max}/$ ( $A^2s$ )	
2	0.013	0.67	0.064	16.4	1 : 1.6
4	0.035	4.90	0.130	67.6	
6	0.064	16.40	0.220	193.6	
10	0.130	67.60	0.400	640.0	
13	0.200	160.00	0.480	922.0	
16	0.270	291.00	0.550	1 210.0	
20	0.400	640.00	0.790	2 500.0	
25	0.550	1 210.00	1.000	4 000.0	
32	0.790	2 500.00	1.200	5 750.0	
35	0.870	3 030.00	1.300	6 750.0	
40	1.000	4 000.00	1.500	9 000.0	
50	1.200	5 750.00	1.850	13 700.0	
63	1.500	9 000.00	2.300	21 200.0	
80	1.850	13 700.00	3.000	36 000.0	
100	2.300	21 200.00	4.000	64 000.0	

在试验电流为  $I_{min}$  时测得的弧前  $I^2t$  值应高于表 113 第 3 栏规定的  $I^2t$  值。在试验电流为  $I_{max}$  时测得的熔断  $I^2t$  值应低于表 113 第 5 栏规定的  $I^2t$  值。

8.9 耐热性验证

8.9.1 熔断器底座

本试验仅在非陶瓷绝缘材料的熔断器底座上进行。

8.9.1.1 试验布置

熔断器底座应装上一个符合图 104 规定的模拟熔断体,该模拟熔断体通过试验电流时的耗散功率应在表 114 规定的范围之内。

施加到载熔件上的力矩是表 115 规定值的 2/3。连接导体的截面积取决于装入熔断器底座的最大熔断体的最大额定电流(见 GB 13539.1—2008 表 17)。

表 114 模拟熔断体在额定电流和约定熔断电流(包括误差)时的耗散功率

尺 码	D01	D02	D03	D II	D III	D IV
额定电流 $I_n$ 时的耗散功率/W	2.5	5.5	7.0	4.0	7.0	9.0
试验电流 $I_t$ 时的耗散功率 <sup>a</sup> /W	6.7	14.1	17.9	10.3	17.9	23.0
施加到模拟熔断体上的力/N	35.0	50.0	75.0	50.0	75.0	110.0

<sup>a</sup> 这些数值允许误差 ± 3%。

把熔断器放置在如图 107 规定的试验装置上,并放入烘箱。密封用于外接导体的孔,连接导体的长度应至少伸出烘箱外 1 m。在试验期间,在烘箱内与试品同一平面距试品约 15 cm 处测得空气温度必须保持在  $80\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

#### 8.9.1.2 试验方法

烘箱内的空气温度升到  $80\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,保持 2 h 后,试品立即通以与  $I_t$  相接近的试验电流。通电期间内温度保持不变。在该试验电流下,模拟熔断体的耗散功率应在表 114 规定的范围内。在整个 2 h 的试验期间电流应保持不变。试验结束时,在图 107 中注 4 方向平稳施力,通过杠杆作用,在模拟熔断体上施加一个符合表 114 规定的力。为了施加力必须移去视察窗。试品可连接到降低电压的电源 ( $\geq 42\text{ V}$ ) 上去。

#### 8.9.1.3 试验结果的判别

施加力后,电流应继续流过试品。施加力保持 15 min,电流应无变化。此外,试验后熔断器底座不应有妨碍它继续使用的损坏。

### 8.9.2 载熔件

#### 8.9.2.1 试验布置

熔断器底座应安装在一块 15 mm 厚的胶合板上。试品布置应与正常使用情况相同。熔断器底座应装上一个符合图 104 规定的模拟熔断体。导体的截面积取决于熔断器底座的额定电流(见 GB 13539.1—2008 表 17)。导体长度在安装试验装置的烘箱外至少为 1 m。

施加到载熔件上的力矩应符合表 115 的规定。旋紧和旋松载熔件需用一个过渡接头。过渡接头的内部形状能使它与载熔件的绝缘部件实现紧密连接。用一把带正方形截面芯杆的力矩扳手(见图 108)如正常使用旋紧过渡接头。过渡接头和指定的试验装置均应放入上述的烘箱内。

#### 8.9.2.2 试验方法

烘箱内的空气温度上升到  $80\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,2 h 后,熔断器立即通以与  $I_t$  相接近的试验电流 2 h。该试验电流必须调整得使模拟熔断体的耗散功率处于表 114 所示值的范围内。

在 2 h 的试验期间,试验电流应保持不变。在打开烘箱以后,立即将试验期间加热的过渡接头装上力矩扳手,用该力矩扳手将载熔件旋松二次再旋紧。

#### 8.9.2.3 试验结果的判别

试验后,载熔件应不出现妨碍它进一步使用的损坏,特别是绝缘材料应不出现任何裂缝或不允许的收缩。

### 8.10 触头不变坏验证

GB 13539.1—2008 中 8.10 适用。

#### 8.10.1 熔断器布置

除 GB 13539.1—2008 中 8.10.1 适用外,作下列补充:

模拟熔断体见本标准图 104。

施加在载熔件上的力矩为表 115 规定的 40%。

#### 8.10.2 试验方法

对 GB 13539.1—2008 中 8.10.2 第 1 段的补充:

试验电流为约定不熔断电流;

通电时间为 75% 约定时间;

断电时间为 25% 约定时间;

约定时间和约定不熔断电流见 GB 13539.1—2008 表 2。本试验可降低电压进行。

在断电时间使样品温度冷却至  $35\text{ }^{\circ}\text{C}$  以下,可以使用强迫冷却(如风冷)。

GB 13539.1—2008 中 8.10.2 第 3 段由下列文字代替:

循环试验开始前,当稳定状态条件达到时,应在额定电流下测量触头的温升。250 个循环后(如果需要 750 个循环后)重复测量。

在 50、250 和 750 个循环后,使用直流电流  $I_m = (0.05 \sim 0.30) I_n$  测量触头电压降。 $I_m$  大小的选择应使得到的电压降不小于  $100 \mu V$ 。

在测量期间  $I_m$  的误差不大于  $^{+10}_0\%$ 。电压降在图 109 中标志为 A、B、C、D 的点之间进行测量。

根据测得的电压降可确定触头电阻值。在测量前,试品应冷却到室温。如果室温在整个测量期间不为  $20^\circ C$ ,由下式决定  $R_{20}$  值。

$$R_{20} = R_T / [1 + \alpha_{20} \times (T - 20)]$$

式中:

$R_{20}$ —— $20^\circ C$ 时电阻值;

$R_T$ ——温度  $T$  时电阻值;

$\alpha_{20}$ ——电阻温度系数。

### 8.10.3 试验结果的判别

在 250 个循环结束(式(1))和在 750 个循环结束(式(2))时,式(1)和式(2)应得到满足:

$$(R_{250} - R_{50}) / R_{50} \leq 15\% \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$(R_{750} - R_{50}) / R_{50} \leq 40\% \quad \dots\dots\dots(2)$$

亦可用根据图 109 测量温升的方法来验证,测量点为熔断器底座的接线端头(图 109)。这种情况下,不应超过下列极限值:

在 250 个循环后测得的温升值不应超过试验开始时的温升值  $15 K$ ,在 750 个循环后测得的温升值不应超过试验开始时的温升值  $20 K$ 。

## 8.11 机械试验及其他试验

### 8.11.1 机械强度

#### 8.11.1.1 标准限位件的机械强度

下列试验仅适合于 DII、DIII 尺码标准限位件(旋入式标准限位件)。

标准限位件应设计成载流部件为一整体,并在使用中承受机械压力。

用检查和下列试验验证:

以  $1 N \cdot m$  的力矩将标准限位件旋入熔断器底座中,该力矩保持  $1 min$ ,用一个适当的手柄工具将其旋出。此外,在标准限位件的金属部件和陶瓷部件之间以两个方向施加一个  $10 N$  的轴向力。试验是在提交的标准限位件上进行。对具有胶合部件的标准限位件,应将试品浸入温度等于  $20^\circ C \pm 5^\circ C$  的水中  $24 h$  后,重复本试验。接着将试品放置在  $200^\circ C \pm 5^\circ C$  温度环境中  $1 h$  后,再重复本试验。

试验后,试品不应出现妨碍其继续使用的变化。特别是螺纹不应损坏,陶瓷部件仍应相互紧固,不会从金属部件上脱落下来。

#### 8.11.1.2 载熔件机械强度

用一根直径为  $6 mm$  的钢杆从内部向视察窗缓慢施加  $2.5 N$  力(对于 D01 和 D02 载熔件)或  $5 N$  力(对于其他载熔件)。在试验中,视察窗既不应弄破也不应移位。

一根试棒(其外径为图 110 或图 111 规定的  $d_3$  或  $d_4$  的最大值)插入载熔件 5 次。试后根据图 110 或图 111 具有最小外径  $d_3$  或  $d_4$  的熔断体(光滑陶瓷表面)在载熔件颠倒过来后,应保留在载熔件中。

#### 8.11.1.3 熔断体机械强度

熔断体应有足够的机械强度,其触头应可靠固定。以下列试验进行验证:

将熔断体装入合适的载熔件(见图 112、图 113 或图 114)内,再将载熔件旋入已装有标准限位件(见图 121、图 122 或图 123)的熔断器底座(见图 118、图 119 或图 120)中,标准限位件的直径  $d_1$  应取相应额定电流规定的最小值。

施加到载熔件上的力矩等于表 115 的规定值,然后旋出载熔件。载熔件旋入和旋出各 5 次。试验后熔断体不应损坏,用手不能将熔断体端帽移去。

8.11.1.4 熔断器机械强度

载熔件装入符合本部分规定的熔断体,使用表 115 给定的力矩将载熔件旋入配有标准限位件的熔断器底座中 5 次和旋出 5 次。试验后,试品不应出现有碍于继续使用的变化。

注: 8.11.1.3 和 8.11.1.4 试验可以同时进行。

表 115 机械强度的试验力矩

尺 码	力 矩/(N·m)
D01	1.5
D03	1.5
D03	2.5
D II	4.0
D III	6.5
D IV	10.0

螺钉螺纹的机械强度:

安装熔断器用的螺钉,包括接线端子的螺钉和固定罩子的螺钉(但不包括将熔断器底座固定在支撑面上的螺钉)需进行以下试验。

用合适的试验扳手或螺钉旋具将螺钉旋紧旋松。如果是金属螺纹操作各 5 次。如果是非金属螺纹则各 10 次。施加的力矩见表 116。

为试验接线端子螺钉,应在接线端子处接上制造厂或 GB 13539.1—2008 中规定的最大截面的导体。每次操作后要移动导体使导体对接线端子螺钉呈现新的接触面。

表 116 螺钉螺纹的机械强度

螺纹的标称直径/mm	力矩/(N·m)
≤2.6	0.4
>2.6~3.0	0.5
>3.0~3.5	0.8
>3.5~4.0	1.2
>4.0~5.0	2.0
>5.0~6.0	2.5
>6.0~8.0	5.5
>8.0~10.0	7.5

试验时,不得有任何影响螺钉连接继续使用的损坏。

8.11.2.4 耐热贮存能力

8.11.2.4.1 试验布置

载熔件和熔断器底座各 3 只放在温度为 180 °C ± 5 °C 的烘箱中烘 168 h,以验证支撑载流部件的非陶瓷绝缘部件。

罩子应在温度为 100 °C ± 5 °C 的烘箱中烘 168 h。

完整熔断器 1 只应在 150 °C ± 5 °C 温度下烘 1 h,以验证粘合部件、密封填料和颜色标志耐热贮存能力。

8.11.2.4.2 试验方法

在冷却到室温以后,进行下列试验。

一组载熔件和熔断器底座放入 GB 13539.1—2008 中 8.2.2.3.2 规定的潮湿箱中,经这项处理后,应立即按 GB 13539.1—2008 中 8.2.1、8.2.2.1 和 8.2.2.3.1 规定(除表 15 外)在 2.0 kV 试验电压下进行绝缘性能验证试验。

另外两组载熔件和熔断器底座按下述方法进行试验。

载熔件装入符合本部分规定的熔断体,使用表 111 规定的力矩将载熔件旋入装有标准限位件的熔断器底座中 5 次和旋出 5 次。

#### 8.11.2.4.3 试验结果的判别

试验后,试品不应有妨碍其继续使用的改变。机械强度(特别是粘合部件的机械强度)必须保持不变。

密封填料不得发生使带电部件裸露的位移。试验后颜色标志也不应有明显变化。

#### 8.11.2.6 尺寸和非互换性

测量熔断体的尺寸并与熔断器其他部件有关的尺寸进行比较,来验证熔断器是否符合 GB 13539.1—2008 中 8.1.4 和本部分 7.1.8 的要求。

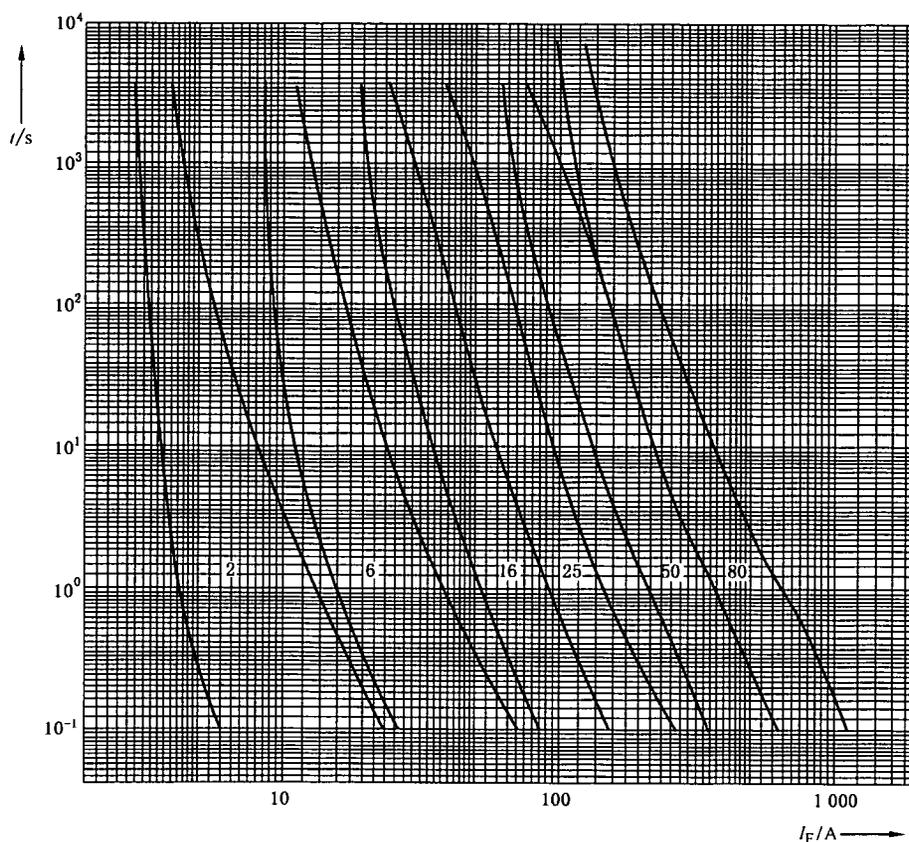


图 101 “gG”熔断体的时间-电流带

单位为毫米

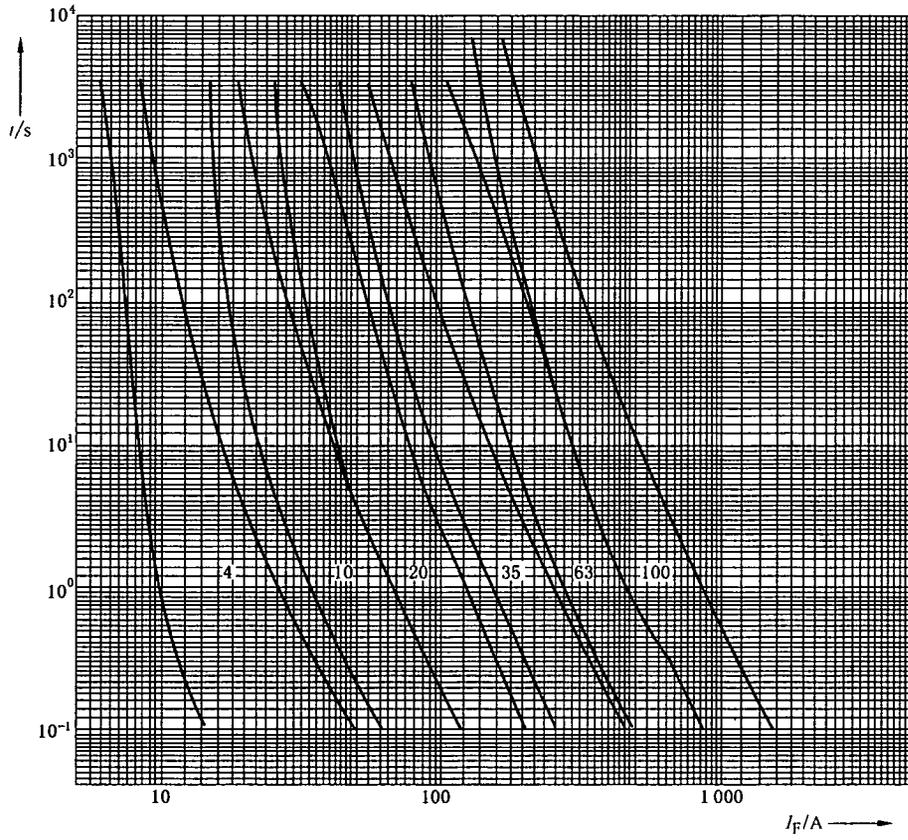


图 102 “gG”熔断体的时间-电流带

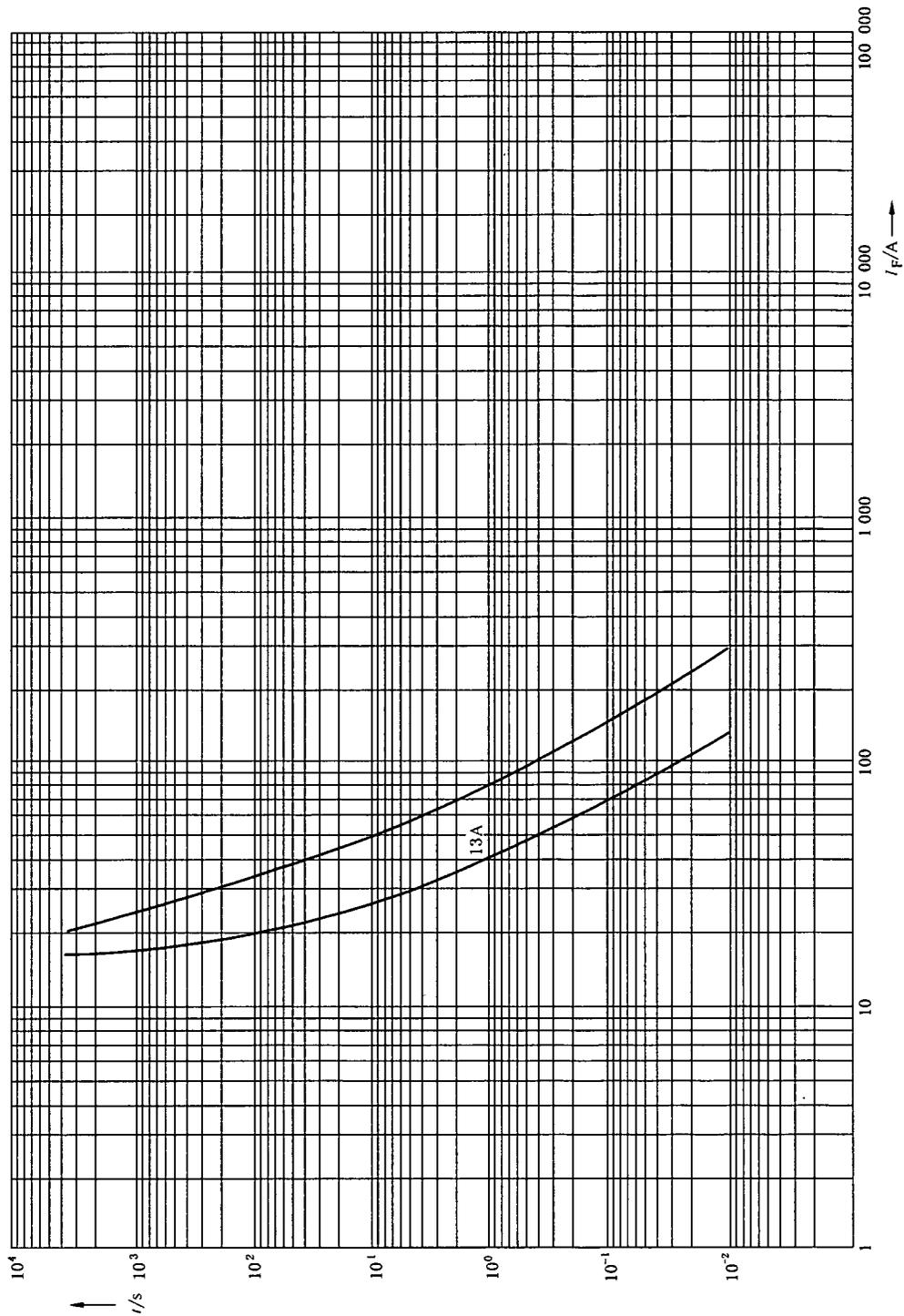
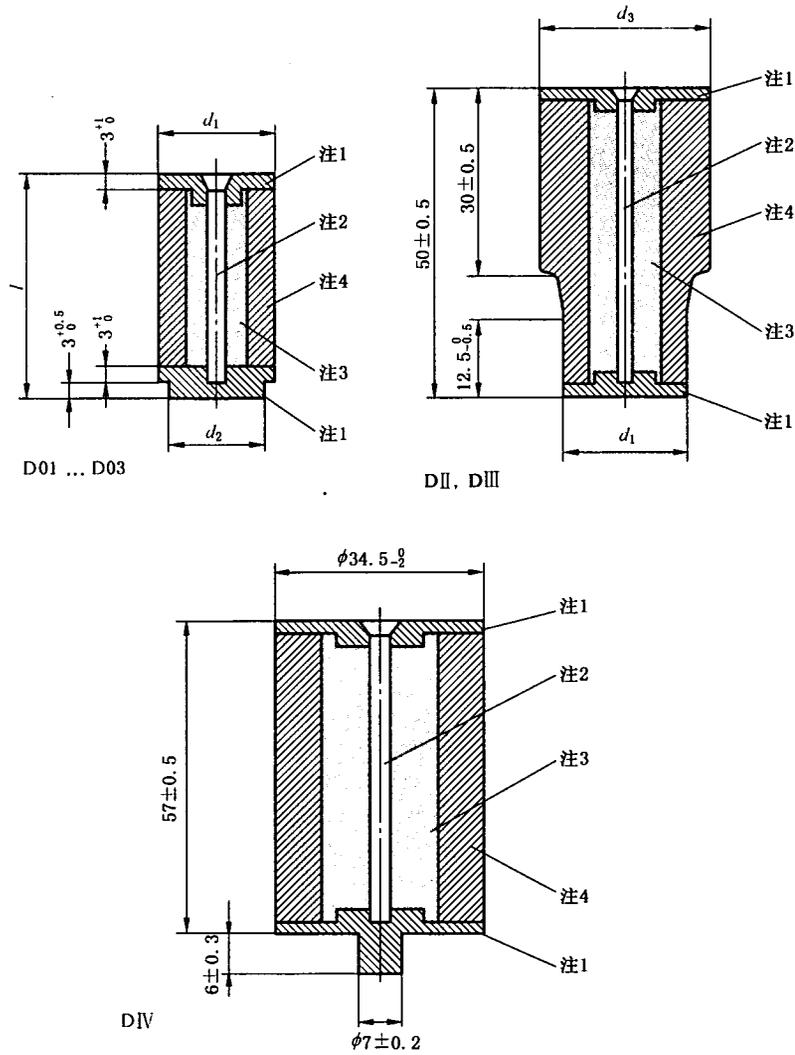


图 103 13 A “gG”熔断体的时间-电流带

单位为毫米



尺 码	$d_1 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.5 \end{smallmatrix}$	$d_2 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.5 \end{smallmatrix}$	$l \pm 0.5$
D01	10.5	6	36
D02	15	10	36
D03	22	18	43

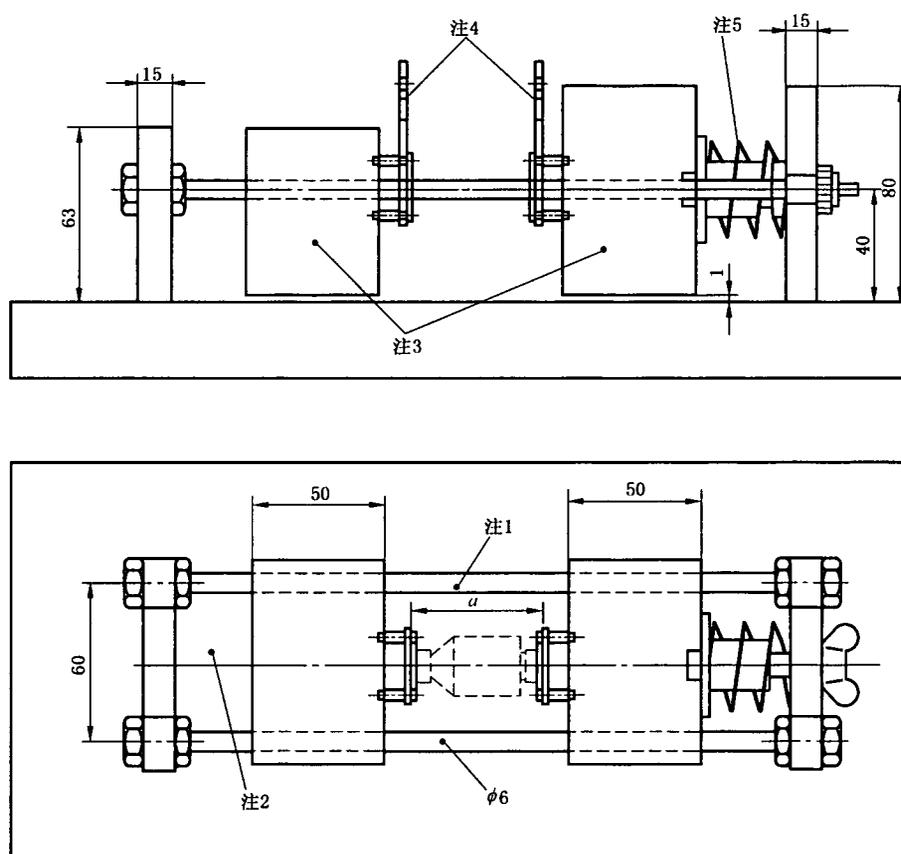
  

尺 码	$d_1 \begin{smallmatrix} +0.2 \\ -0.4 \end{smallmatrix}$	$d_3 \begin{smallmatrix} 0 \\ -1.5 \end{smallmatrix}$
DII	14	22.5
DIII	20	28

- 注 1: 触头为镀银铜锌合金。
- 注 2: 铜镍 56/44 或具有类似电阻率和温度系数的材料。
- 注 3: 石英砂。
- 注 4: 陶瓷熔管。

图 104 根据 8.3 和 8.9.1.1 的模拟熔断体

单位为毫米



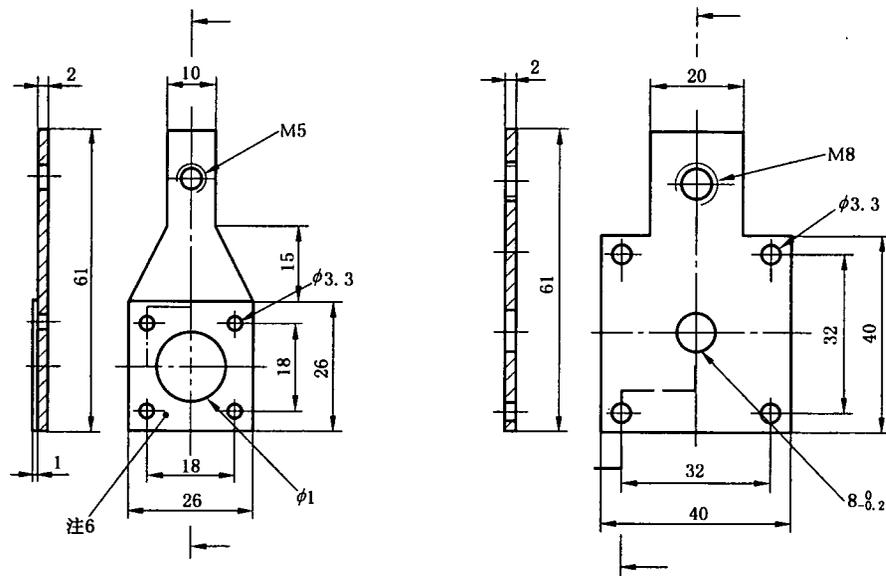
- 注 1: 金属棒。
- 注 2: 触头力调整距离。
- 注 3: 绝缘材料。
- 注 4: 镀银触头件。
- 注 5: 钢制弹簧。
- 尺寸  $a$ : 见图 106。

图 105 熔断体试验底座

尺 码	尺 寸		接触力/N
	$a$	$\phi_i$	
D01	$35^{+2}_0$	11.5	$40 \pm 10\%$
D02	$35^{+2}_0$	16.0	$80 \pm 10\%$
D03	$42^{+2}_0$	23.0	$120 \pm 10\%$
D II	$49^{+2}_0$	14.5	$200 \pm 10\%$
D III	$49^{+2}_0$	20.5	$320 \pm 10\%$
D IV	$56^{+2.5}_0$	—	$550 \pm 10\%$

单位为毫米

镀银触头件(见图 105 注 4)

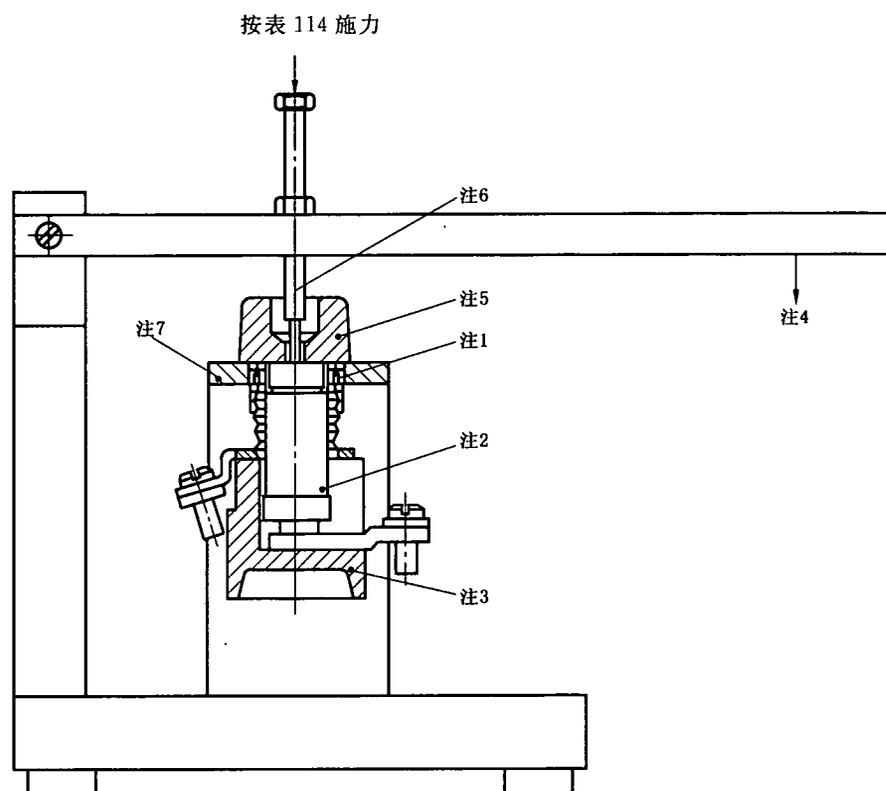


尺码 D01~D03 和 D II , D III

尺码 D IV

注 6: 绝缘材料的中心定位板。

图 106 熔断体试验底座



- 注 1: 端帽与螺旋套之间(除端面外)的间隔。
- 注 2: 模拟熔断体。
- 注 3: 熔断器底座。
- 注 4: 施力方向。
- 注 5: 载熔件。
- 注 6: 活塞。
- 注 7: 装配台架。

图 107 根据 8.9.1.2 的熔断器底座试验装置

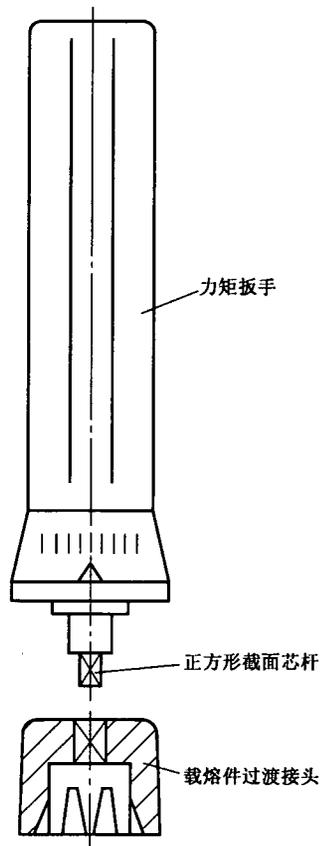


图 108 根据 8.9.2 的力矩扳手举例

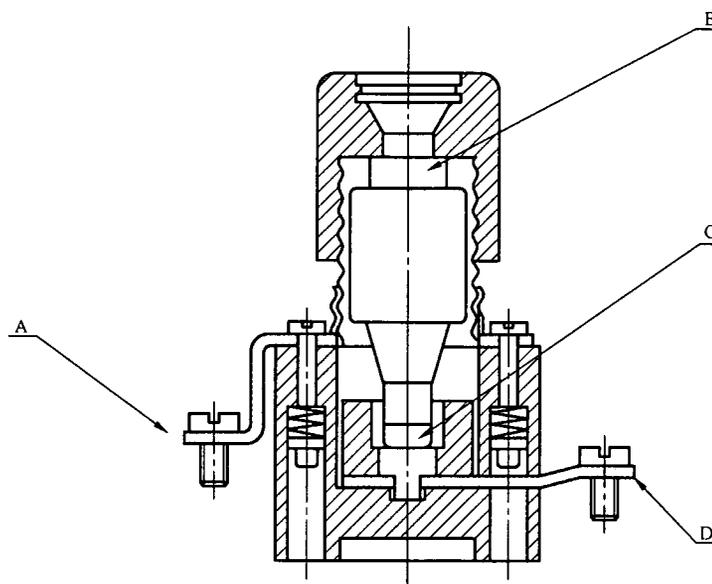
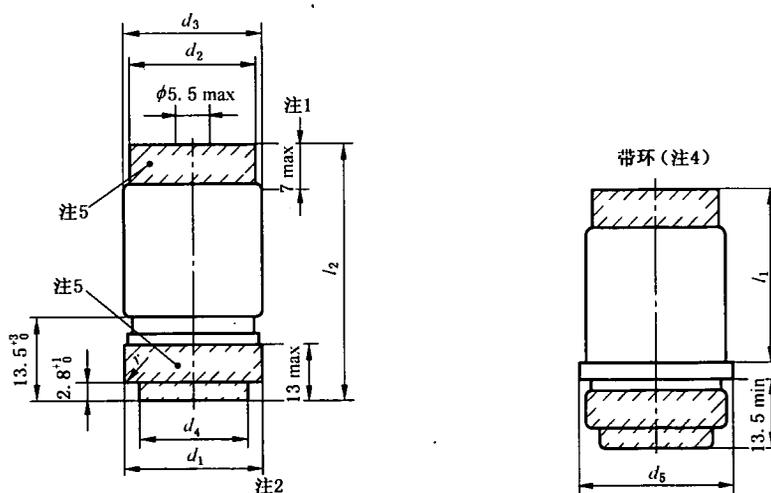


图 109 电压降(B,C)或温升(A,D)测量点

单位为毫米



	$I_n/A$	$d_1 \pm 0.3$ (注 2)	$d_2$ (min)	$d_3$	$d_4$ (max)	$d_5$ (注 4)	$l_1$ (注 4)	$l_2 \pm 1$	$r$ (max)
D01	2	7.3	9.8	$11_{-0.7}^0$	6	—	—	36	1
	4	7.3							
	6	7.3							
	10	8.5							
	13	8.5							
	16	9.7							
D02	20	10.9	13.8	$15.3_{-1.3}^0$	10	16.7(max)	18.5	36	1
	25	12.1							
	35(注 3)	13.3							
	50(注 4)	14.5							
	63	15.9							
D03	80(注 4)	22	20.6	$22.5_{-1}^0$	18	$25.6_{-2.3}^0$	22.5	43	1.6
	100	25							

注 1: 熔断指示器直径。

注 2: 在 13.5 mm 的范围内,  $d_1$  的最大值不应超出。

注 3: 一些国家用 32 A 和 40 A 代替额定电流 35 A。

注 4: 制造厂可选是否带环, 为了保证正确插入, 对 50 A 和 80 A 额定电流, 环是必需的。对尺码 D02 和 D03 的其他额定电流, 环也可以使用。

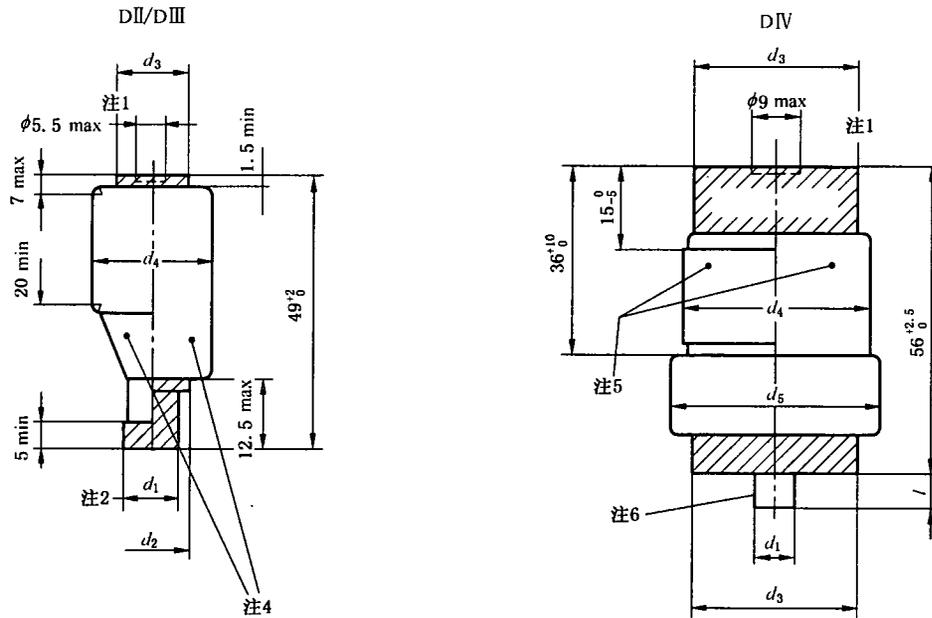
注 5: 阴影区为接触区。

熔管由陶瓷制成。

除所示尺寸外, 本图不作为设计依据。

图 110 尺码 D01~D03 的 D 型熔断体

单位为毫米



除所示尺寸外,本图不作为设计依据。

阴影区为接触区。

熔管由陶瓷制成。

	$I_n/A$	$d_1$ (注 2)	$d_2$ (max)	$d_3$	$d_4$	$d_5 -2$	$l \pm 0.3$
D II	2	6	$+0.2$ $-0.4$	14.2	11 min	$22.5 -1.5$	—
	4						
	6						
	10						
	13	8			13 min		
	16						
	20						
25	14						
D III	35(注 3)	16	$+0.2$ $-0.4$	20.2	15 min	$28 -2$	—
	50	18					
	63	20					
D IV	80(注 6)	5	$\pm 0.2$	—	$32 -8$	$34.5 -2$	38.5
	100	7					

图 111 尺码 D II ~D IV 的 D 型熔断体

$I_n$ / A	熔断指示器颜色
2	玫瑰色
4	棕色
6	绿色
10	红色
13	黑色
16	灰色
20	蓝色
25	黄色
35(注 3)	黑色
50	白色
63	纯铜色
80	银色
100	红色

注 1: 熔断指示器直径。

注 2: 对 DII 和 DIII 熔断体从触头底部测量起 10 mm 范围内,  $d_1$  的尺寸不能超过最大值。

注 3: 一些国家用 32 A 和 40 A 替代额定电流 35 A。

注 4: 任选一种形状。

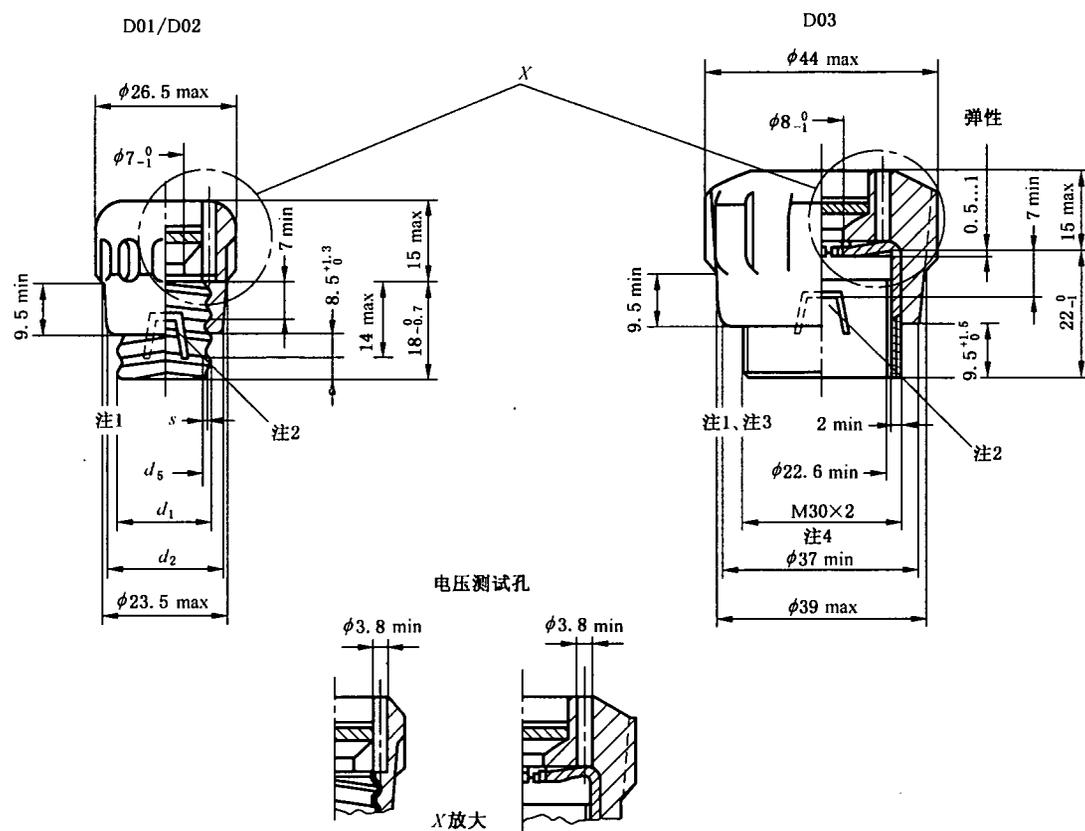
注 5: 任选一种金属外壳。

注 6: 对额定电流 80 A 熔断体, 定位销不作规定。

尺码 D01~D03 熔断体也必须采用这些颜色。

图 111 (续)

单位为毫米



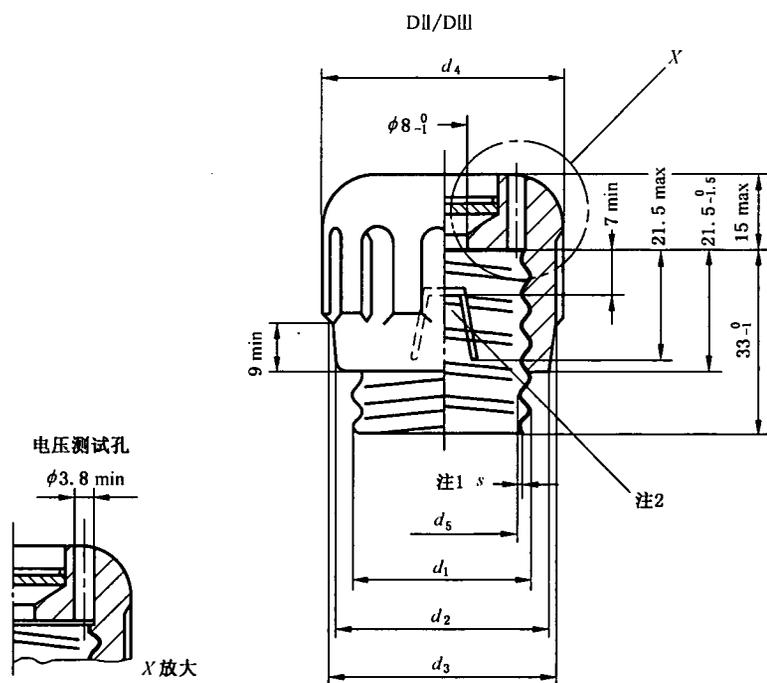
除所示尺寸外,本图不作设计依据。  
绝缘部件由陶瓷或足够耐热性的材料制成。

	$I_n/A$	$d_1$	$d_2$ (min)	$d_5$ (max)	$s$ (注1) (min)
D01	16	E14	18	11.1	0.27
D02	63	E18	22	15.4	0.37

- 注 1: 平均值。
- 注 2: 固定夹,也允许用其他固定方法。
- 注 3: 螺纹第一圈的偏差:  $-0.25^\circ$
- 注 4: 螺纹按 ISO 965-1 中的等级符号 8 g 规定。
- 注 5: 电压测试孔可选。

图 112 尺码 D01~D03 的 D 型载熔件

单位为毫米



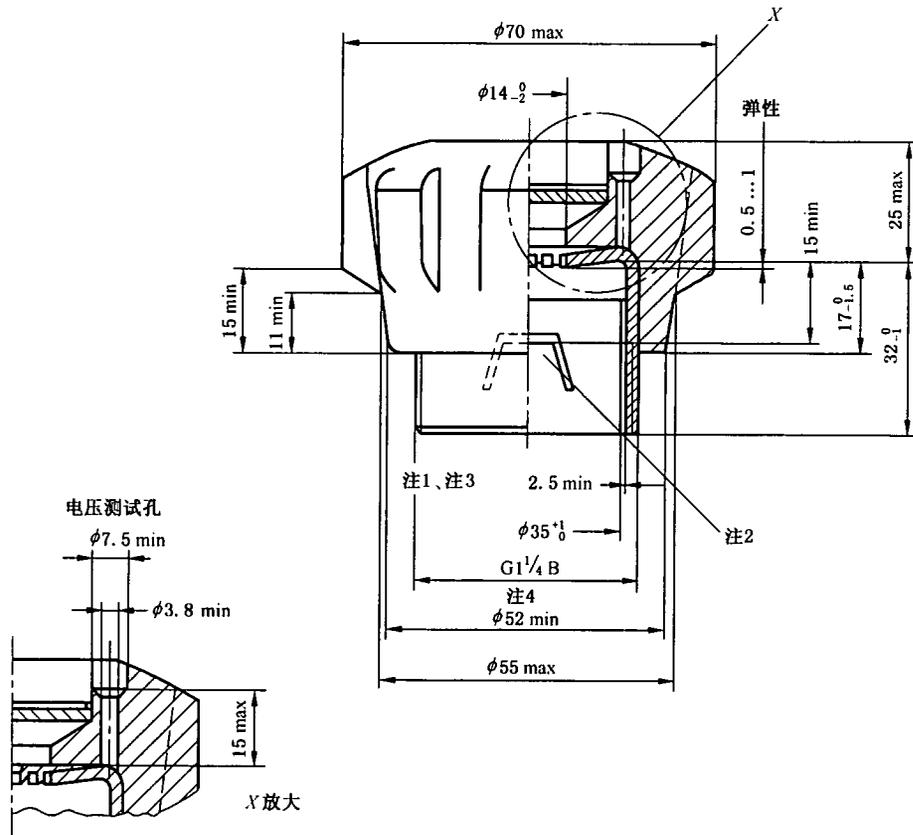
除所示尺寸外,本图不作设计依据。  
绝缘部件由陶瓷或足够耐热性的材料制成。

	$I_n/A$	$d_1$	$d_2$ (min)	$d_3$ (max)	$d_4$ (max)	$d_5$ (min)	$s$ (注 1) (min)
D II	25	E27	32	34	38	22.6	0.27
D III	63	E33	40	43	48	28.1	0.37

注 1:平均值。  
注 2:固定夹,也允许用其他固定方法。  
注 3:电压测试孔可选。

图 113 尺码 D II ~ D III 的 D 型载熔件

单位为毫米



除所示尺寸外,本图不作设计依据。

注 1: 平均值。

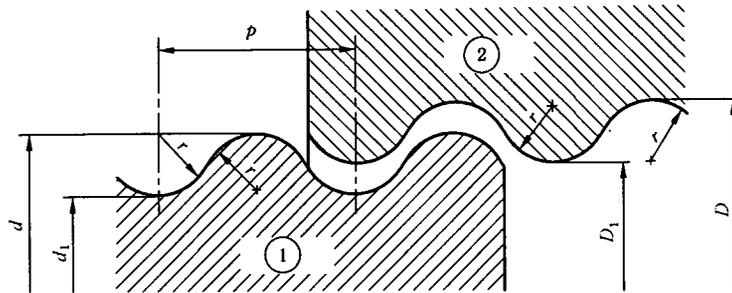
注 2: 固定夹,也允许用其他固定方法。

注 3: 螺纹第一圈的偏差  $0_{-0.5}$ 。

注 4: 螺纹按 ISO 228-1 规定,极限量规按 ISO 228-2 规定。

注 5: 电压测试孔可选。

图 114 尺码 D IV 的 D 型载熔件



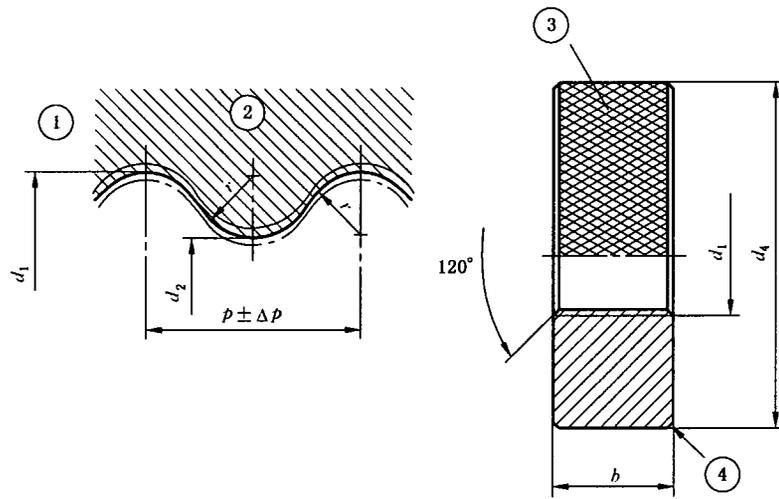
- ① 螺栓。
- ② 螺母。

单位为毫米

缩 写	螺 栓				螺 母			
	外径 $d$		内径 $d_1$		外径 $D$		内径 $D_1$	
	max	min	max	min	min	max	min	max
E14	13.89	13.7	12.29	12.1	13.97	14.16	12.37	12.56
E18	18.5	18.25	16.8	16.55	18.6	18.85	16.9	17.15
E27	26.45	26.15	24.26	23.96	26.55	26.85	24.36	24.66
E33	33.05	32.65	30.45	30.05	33.15	33.55	30.55	30.95

缩 写	每 25.4 mm 螺纹数 $z$	螺 距 $p$	倒 圆 $r$
E14	9	2.822	0.822
E18	$\approx 8.5$	3	0.875
E27	7	3.629	1.025
E33	6	4.233	1.187

图 115 D型熔断器爱迪生螺纹:极限尺寸



- ① 螺纹齿形。
- ② 量规。
- ③ (引用文件待定)。
- ④ 倒棱或倒圆。

材料:钢,承受磨损部件应淬硬。

单位为毫米

环规	$b$	$d_1^a$	$d_2^b$	$d_4$	$p$	$r$	力矩 $M$ / ( $N \cdot m$ )
E14-D	16	13.89	12.29	38	2.822	0.822	1
E18-D	20	18.5	16.8	45	3	0.875	1
E27-D	24	26.45	24.26	63	3.629	1.025	1
E33-D	32	33.05	30.45	71	4.233	1.187	1.5

<sup>a</sup> 根据图 115 的螺栓螺纹的外径最大值。  
<sup>b</sup> 根据图 115 的螺栓螺纹的内径最大值。

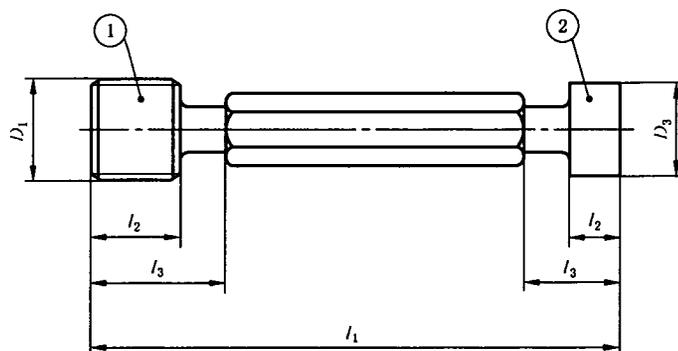
环 规	$d_1$ 和 $d_2$ 的制造公差	$d_1$ 和 $d_2$ 允许磨损	螺距公差 $T_p$
E14-D	0 -0.025	+0.02 0	±0.01
E18-D	0 -0.025	+0.02 0	±0.01
E27-D	0 -0.03	+0.03 0	±0.01
E33-D	0 -0.03	+0.04 0	±0.01

<sup>c</sup> 螺距公差对在环规螺纹长度内的任何数量的螺纹均有效。

使用最大力矩  $M$  应能将通过规旋过螺纹的全部长度。

不通过规不能以自身重量进入螺纹中。

图 116 D 型熔断器爱迪生螺纹量规:用于载熔件螺旋套的通过环规



- ① 螺纹通过塞规。
- ② 螺纹不通过塞规。

细节参见下页。

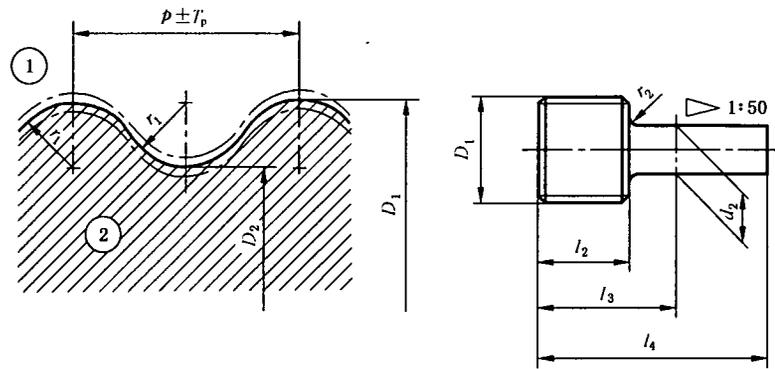
材料：钢，承受磨损部件应淬硬。

单位为毫米

塞 规	$D_1^a$	$D_3^b$	$l_1^c$	$l_2$		$l_3$	
				螺纹通过规 0 -0.3	不通过规 0 -0.3	螺纹通过规	不通过规
E14-D-Gd	13.97	12.56	103	16	8	24	16
E18-D-Gd	18.6	17.15	120	20	10	30	20
E27-D-Gd	26.55	24.66	142	24	14	36	26
E33-D-Gd	33.15	30.95	167	32	15	47	30

<sup>a</sup> 见下表。  
<sup>b</sup> 根据图 115 的螺母螺纹的内径最大值。  
<sup>c</sup> 全长  $l_1$  是个近似值。

图 117 D 型熔断器爱迪生螺纹量规：用于熔断器底座螺旋套的通过和不通过塞规



① 螺纹齿形。

② 塞规。

单位为毫米

通过塞规	$D_1^a$	$D_2^b$	$d_2$ $\pm 0.01$	$l_2$ $\begin{matrix} 0 \\ -0.3 \end{matrix}$	$l_3$ min	$l_4$	$p$	$r_1$	$r_2$
E14-D-Gk	13.97	12.37	7	16	24	44	2.822	0.822	2
E18-D-Gk	18.6	16.9	12	20	30	52	3	0.875	2.5
E27-D-Gk	26.55	24.36	12	24	36	60	3.629	1.025	2.5
E33-D-Gk	33.15	30.55	16	32	47	72	4.233	1.187	4

<sup>a</sup> 根据图 115 的螺母螺纹外径下限值。  
<sup>b</sup> 根据图 115 的螺母螺纹内径下限值。

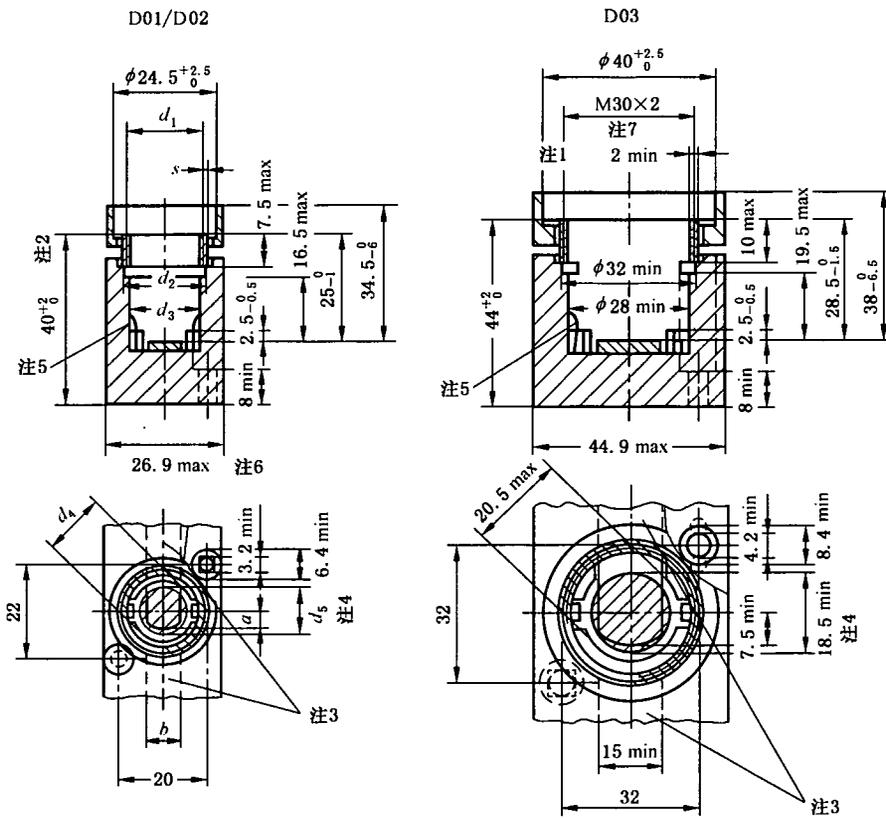
通过塞规	$D_1$ 和 $D_2$ 的制造公差	$D_1$ 和 $D_2$ 允许磨损	螺距公差 $T_p^c$	力矩 $M/(N \cdot m)$
E14-D-Gk	$\begin{matrix} +0.025 \\ 0 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ -0.02 \end{matrix}$	$\pm 0.01$	1
E18-D-Gk	$\begin{matrix} +0.025 \\ 0 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ +0.02 \end{matrix}$	$\pm 0.01$	1
E27-D-Gk	$\begin{matrix} +0.03 \\ 0 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ -0.03 \end{matrix}$	$\pm 0.01$	1
E33-D-Gk	$\begin{matrix} +0.03 \\ 0 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ -0.04 \end{matrix}$	$\pm 0.01$	1.5

<sup>c</sup> 螺距公差  $T_p$  对在螺纹长度内的任何数量的螺纹均有效。

使用最大力矩  $M$  至少应能将通过规旋到底。不通过规不能以自身重量进入螺纹中。

图 117 (续)

单位为毫米



	$I_n/A$	$a$ (min)	$b$ (min)	$d_1$	$d_2$ (min)	$d_3$ (min)	$d_4$	$d_5$ (min)	$s(\text{min})$		$Q/\text{mm}^2$ (注 3) (min)	
										公差 (注 1)		
D01	16	2.5	5	E14	15	13	9.7 max	6.5	0.3	-0.05	10	
D02	63	4	6	E18	19.5	17	13.7 max	10.5	0.65	-0.15	30	
D03	100	见图									-0.25	60

注 1: 螺纹第一圈的允差。

注 2: 优先值——对轨道安装底座,其数值参考安装轨的顶面高度尺寸。

注 3: 连接板的截面至少为  $Q \text{ mm}^2$ ,在连接板本身固定的区域内和接线端子区域内这个截面可以减小。此连接板的截面是以至少含铜 62% 的铜合金计算。连接板由纯铜或导电性比含铜 62% 的铜合金更好的材料制成时,相应的截面可以减小。

注 4: 在阴影线圆周范围内,触头面上不允许有凸出部分。

注 5: 标准限位件的弹性夹。夹与带电部件之间不允许有导电连接。

注 6: 对多个熔断器底座,乘以相关的系数。

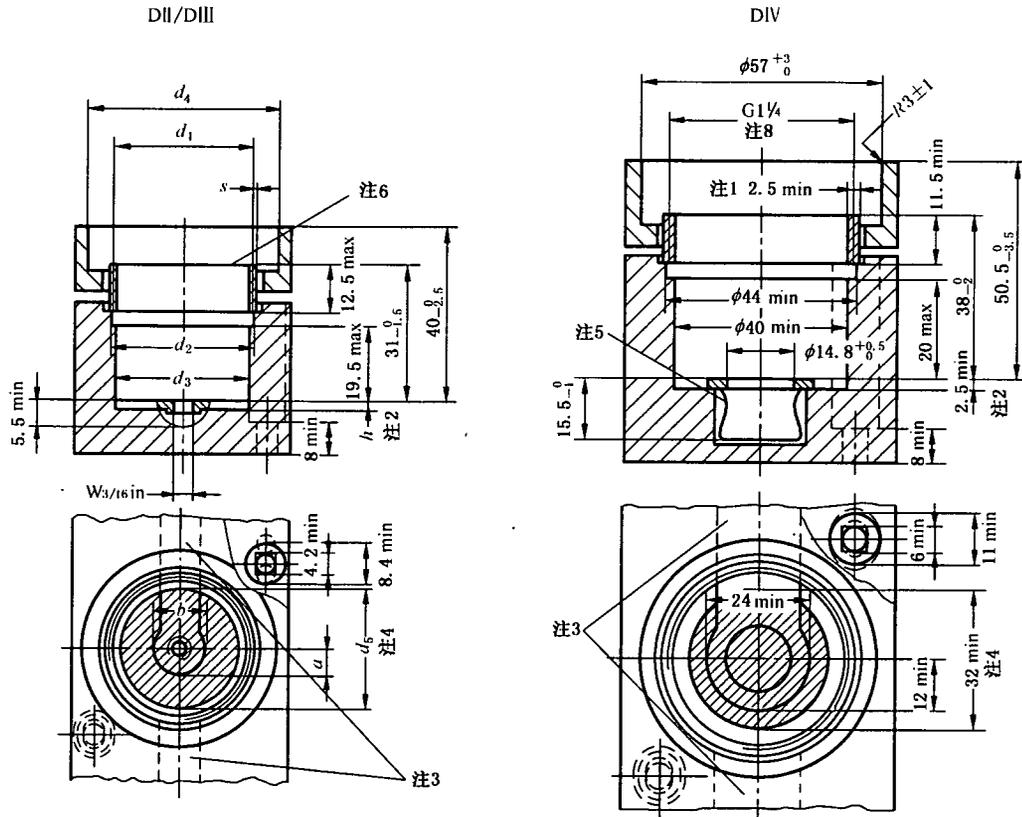
注 7: 螺纹按 ISO 965-1 中的等级符号 7H 规定。

绝缘部件由陶瓷或足够耐热性的材料制成。

除所示尺寸外,本图不作设计依据。

图 118 尺码 D01~D03 的 D 型熔断器底座

单位为毫米



除所示尺寸外,本图不作设计依据。  
绝缘部件由陶瓷或足够耐热性的材料制成。

	$I_n/A$	$a$ (min)	$b$ (min)	$d_1$	$d_2$ (min)	$d_3$ (min)	$d_4$ (注 7)	$d_5$ (min)	$h$ (注 2) (min)	$s$ (min)		$Q/mm^2$ (注 3) (min)
											公差 (注 1)	
D II	25	5	10	E27	27	25.5	$35^{+2}_0$	24.5	2	0.5	-0.1	15
D III	63	6	12	E33	33.5	31.5	$45^{+2.5}_0$	30.5	2.5	0.65	-0.15	30
D IV	100	见图									-0.5	60

注 1: 螺纹第一圈的允差。

注 2: 对  $W_{3/16}$  英寸螺纹来讲,底部连接板的厚度(即连接板螺纹部分的至少有效长度)分别是 2.2 mm(D II)和 3.2 mm(D III)。

注 3: 连接板的截面至少为  $Q mm^2$ ,在连接板本身固定的区域内和接线端子区域内这个截面可以减小。此连接板的截面是以至少含铜 62% 的铜合金计算。连接板由纯铜或导热、导电性比含铜 62% 的铜合金更好的材料制成时,相应的截面可以减小。

注 4: 在阴影线圆周范围内,触头面上不允许有凸出部分。

注 5: 标准限位件的弹性夹。

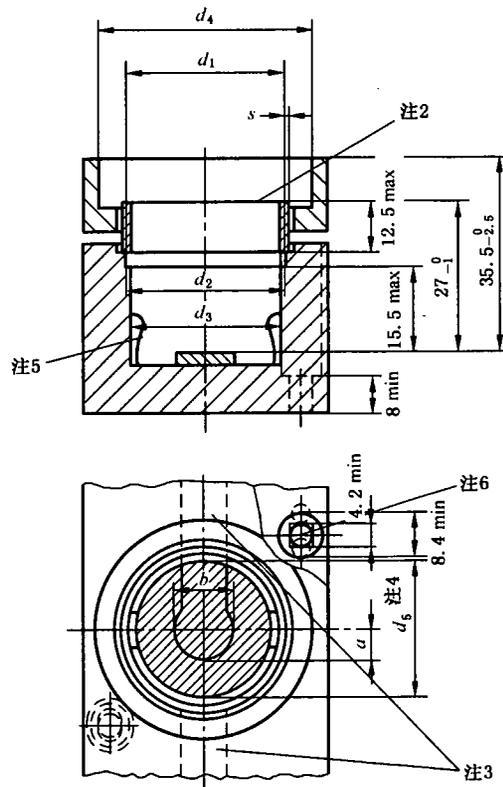
注 6: 从螺旋套顶部开始,螺纹的有效长度至少 7 mm。

注 7: 当尺码 D III 熔断器底座用作成套装配(例如终端电器箱)时,相应的保护盖的  $d_4$  直径的允差可以减低为  $45^{+2.5}_0$  mm。

注 8: 螺纹按 ISO 228-1 规定,极限规按 ISO 228-2 规定。

图 119 尺码 D II ~ D IV 的 D 型熔断器底座

单位为毫米



除所示尺寸外,本图不作设计依据。

绝缘部件由陶瓷或足够耐热性的材料制成。

载流部件由铜或铜合金制成。

	$I_n/A$	$a$ (min)	$b$ (min)	$d_1$	$d_2$ (min)	$d_3$ (min)	$d_4$ (注 7)	$d_5$ (min)	$s(\text{min})$		$Q/\text{mm}^2$ (注 3) (min)
										公差 (注 1)	
D II	25	5	10	E27	27	25.5	$35^{+2}_0$	24.5	0.5	-0.1	15
D III	63	6	12	E33	33.5	31.5	$45^{+2.5}_0$ (注 7)	30.5	0.65	-0.15	30

注 1: 螺纹第一圈的允差:(E27) $_{-0.1}^0$ , (E33) $_{-0.15}^0$ 。

注 2: 从螺旋套顶部开始,螺纹的有效长度至少 7 mm。

注 3: 连接板的截面至少为  $Q \text{ mm}^2$ , 在连接板本身固定的区域内和接线端子区域内这个截面可以减小。此连接板的截面是以至少含铜 62% 的铜合金计算。连接板由纯铜或导热、导电性比含铜 62% 的铜合金更好的材料制成时,相应的截面可以减小。

注 4: 在阴影线圆周范围内,触头面上不允许有凸出部分。

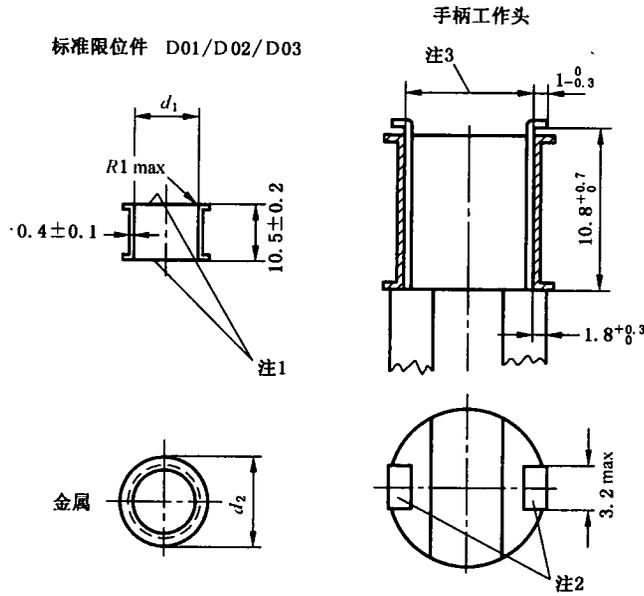
注 5: 标准限位件的弹性夹。

注 6: 开通或封闭任选,椭圆形孔是允许的。

注 7: 当尺码 D III 熔断器底座用作成套装配(例如终端电器箱)时,相应的保护盖的  $d_4$  直径的允差可以降低为  $45^{+2.5}_{-1.5} \text{ mm}$ 。

图 120 尺码 D II ~ D III 的用于插入式标准限位件的 D 型熔断器底座

单位为毫米



	$I_n / A$	$d_1$ $\pm 0.1$	$d_2$ $\pm 0.1$
D01	2	7.9	12
	4	7.9	
	6	7.9	
	10	9.1	
	13	9.1	
	16	(注 4)	
D02	20	11.5	16.6
	25	12.7	
	35	13.9	
	50	15.1	
	63	(注 4)	
D03	80	23	27
	100	(注 4)	(注 4)

注 1: 颜色按照图 111 的表。

注 2: 工作头的夹子。

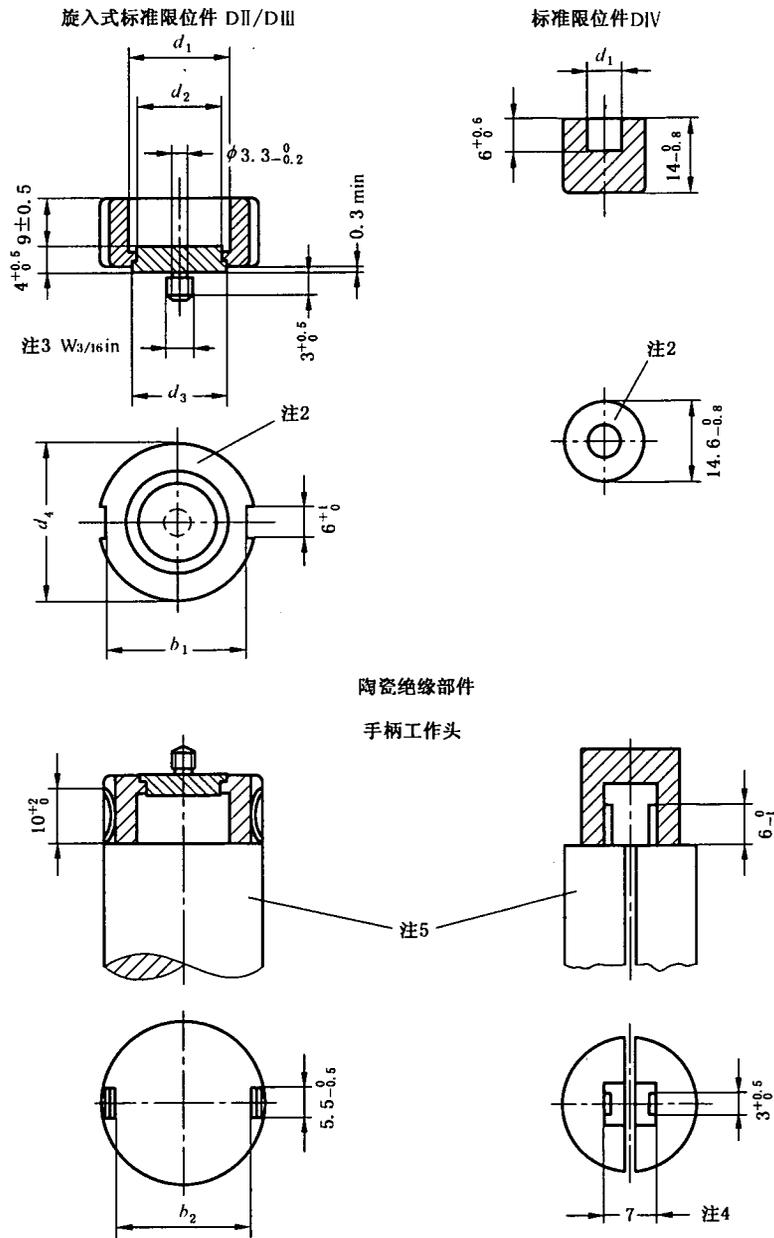
注 3: 弹性范围为 5 mm~24 mm。

注 4: 标准限位件不适用于最大额定值。

除所示尺寸外,本图不作设计依据。

图 121 尺码 D01~D03 的 D 型熔断器标准限位件和操作手柄

单位为毫米



除所示尺寸外,本图不作设计依据。

图 122 尺码 DII ~ DIV 的 D 型熔断器标准限位件和操作手柄

	$I_n/A$	$d_1$ +0.8 0		$d_2$ (min)	$d_3$ (min)	$d_4$ 0 -1.5	$b_1$ (min) 0 -1.5	$b_2$ (max)
DⅡ	2	6.5	0 +0.8	4.5	6.5	24	20	19 (注 6)
	4	6.5						
	6	6.5						
	10	8.5		6.5				
	13	8.5		8.5	8.5			
	16	10.5		9.5	9.5			
	20	12.5						
25	14.5							
DⅢ	35 (注 1)	16.5	0 +0.8	15	15	30	26	25 (注 7)
	50	18.5						
	63	20.5						
DⅣ	80	6	±0.5	—	—	—	—	—
	100	8		—	—	—	—	—

注 1：一些国家用 32 A 和 40 A 替代额定电流 35 A。

注 2：颜色按照图 111 的表。

注 3：螺纹有效长度至少为 2.5 mm。

注 4：弹性范围为 5 mm~9 mm。

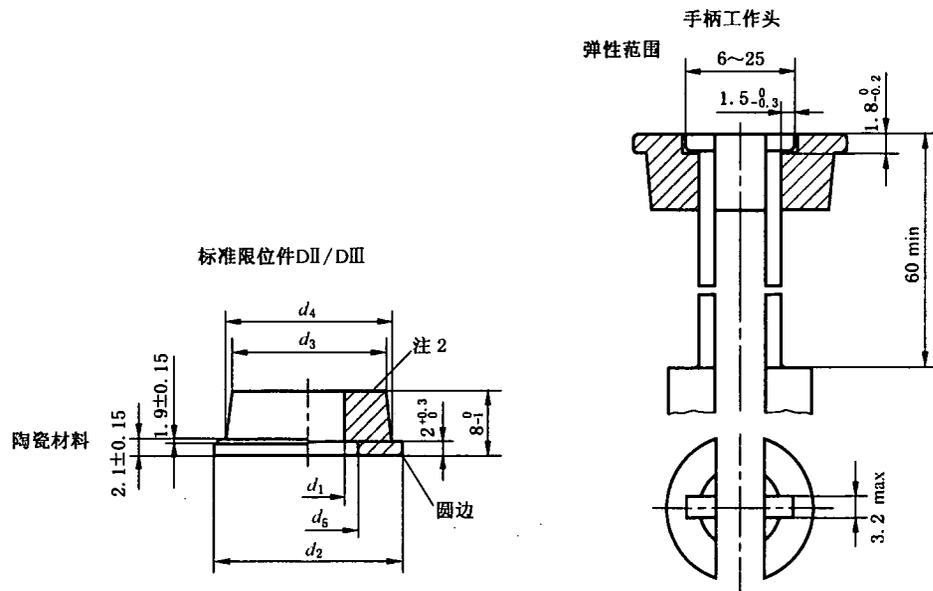
注 5：绝缘材料。

注 6：弹性范围为 18 mm~20.5 mm。

注 7：弹性范围为 24 mm~26.5 mm。

图 122 (续)

单位为毫米



除所示尺寸外,本图不作为设计依据。

	$I_n/A$	$d_1$ $+0.8$ $0$	$d_2$ $\pm 0.5$	$d_3$ $\pm 0.5$	$d_4$ $\pm 0.5$	$d_5$ (min)	表面的颜色
D II	2	6.5	22.5	18.5	20.5	10	玫瑰色
	4						棕色
	6						绿色
	10	8.5				12	红色
	16	10.5				14	灰色
	20	12.5				15.5	蓝色
	25	(注 3)					
D III	2	6.5	28.5	24.5	26.5	10	玫瑰色
	4						棕色
	6						绿色
	10	8.5				12	红色
	16	10.5				14	灰色
	20	12.5				16	蓝色
	25	14.5				18	黄色
	35(注 1)	16.5				20	黑色
	50	18.5				21.5	白色
	63	(注 3)					

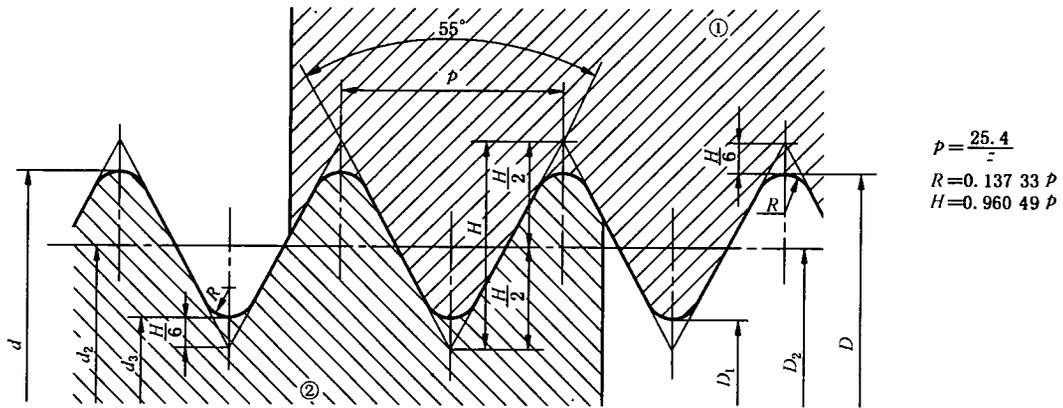
注 1: 一些国家用 32 A 和 40 A 替代额定电流 35 A。

注 2: 着色表面。

注 3: 标准限位件不适用于最大额定值。

图 123 尺码 D II ~ D III 的 D 型熔断器插入式标准限位件和操作手柄

单位为毫米



- ① 螺母。
- ② 螺栓。

标准尺寸

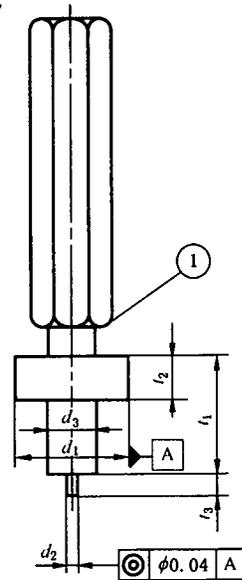
缩写	全螺纹 $d = D$	每 25.4mm 螺纹数 $z$	螺距 $p$	螺距 直径 $d_2 = D_2$	内径 $d_3 = D_1$	内芯截面/ mm <sup>2</sup>
W <sub>3/16</sub>	4.762	24	1.058	4.084	3.406	9.1

螺纹极限

缩写	螺栓螺纹						螺母螺纹					
	外径 $d$		螺距直径 $d_2$		内径 $d_3$		外径 $D$	螺距直径 $D_2$		内径 $D_1$		
	max	min	max	min	max	min	min	max	min	max	min	
W <sub>3/16</sub>	4.732	4.593	4.054	3.965	3.376	3.183	4.762	4.216	4.084	3.744	3.406	

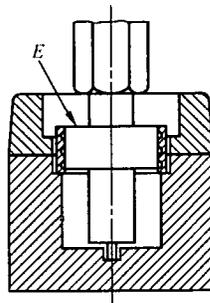
图 124 用于旋入式标准限位件和相应尺码为 D II 及 D III 熔断器底座的 W 3/16 惠氏螺纹

单位为毫米



① 轻度圆边。

尺码	$d_1$		$d_2$		$d_3$	$t_1$		$t_2$		$t_3$		量规
	max	min	max	min		max	min	max	min	max	min	
DⅡ	24.3	24.2	3	2.9	12	31	30.5	11.5	11	5	4.5	C17A
DⅢ	30.5	30.4	3	2.9	12	31	30.5	11.5	11	5	4.5	C17B
DⅣ	38.9	38.8	14.4	14.3	24	38	37.5	17	16.5	14	13.5	C17C
DO1	12.3	12.2	6.2	6.1	10	22	21.75	7	6.5	3	2.75	C17E
DO2	16.85	16.75	10.2	10.1	14	22	21.75	7	6.5	3	2.75	C17F
DO3	27.7	27.6	18.2	18.1	22	25.5	25.25	9.5	9	3	2.75	C17G



此规检查底部触头内用于标准限位件(尺码 DⅡ 至 DⅣ)的孔或空腔(尺码 DO1 至 DO3)与螺旋套螺纹的同轴度。

以合适的力将规放入熔断器底座内,使得表面 E 与螺旋套上端基本上处于同一水平面。

材料:钢。

图 125 熔断器底座同轴度规 C17

## 附录 A

(资料性附录)

电缆过载保护的试验<sup>1)</sup>

(用于熔断器系统 A)

对于  $I_n > 10$  A 的熔断器需做以下试验:

## A.1 熔断器的布置

在一个包括熔断器底座、载熔件、标准限位件、罩和相关熔断体的熔断器上进行该试验。

试验布置按 GB 13539.1—2008 中 8.3.1 规定,试验应在环境温度为  $30^{+5}$  °C 时进行。

注:如制造厂允许可在较低温度下试验。

## A.2 试验方法和试验结果的判别

熔断器通以一个等于  $1.13I_n$  的试验电流,时间为 GB 13539.1—2008 表 2 中规定的约定时间,熔断体不应熔断。然后试验电流在 5 s 内连续升高至  $1.45I_n$ ,在约定时间内熔断体应熔断。

## 熔断器系统 B——圆管式熔断器(NF 圆管式熔断器系统)

## 1 总则

除 GB 13539.1—2008 规定外,补充下列要求。

## 1.1 范围

下列补充要求适用于熔断体尺寸符合本系统图 201 规定、额定电流不超过 63 A 和额定电压为交流 230 V 或 400 V 的由非熟练人员使用的家用和类似用途的“gG”熔断器。

除 GB 13539.1—2008 外,补充规定以下熔断器特性:

- 额定电压;
- 熔断体的额定耗散功率和熔断器支持件的额定接受耗散功率;
- 时间-电流特性;
- 门限、 $I^2t$  特性、约定时间和约定电流;
- 额定分断能力;
- 熔断器标志;
- 设计标准条件;
- 试验。

## 2 术语和定义

除 GB 13539.1—2008 外,补充下列要求。

有关接线端子的定义由 IEC 60999:1990 给出。

下列术语和定义适用于本熔断器系统。

## 2.1.201

**螺钉型接线端子 screw-type terminal**

用于一根可拆卸的导体的连接、或用于两根或多根可拆卸的导体的互相连接的接线端子,其连接直接地或间接地用各种螺钉或螺母来完成。

1) 见 8.4.3.5 中注。

2.1.202

柱式接线端子 pillar terminal

导体插入一个孔内或型腔内,用螺钉下端来紧固导体的接线端子,其紧固压力可直接来自螺钉端部或通过由螺钉端部施加压力的过渡元件。

3 正常工作条件

GB 13539.1—2008 适用。

4 分类

GB 13539.1—2008 适用。

5 熔断器特性

除 GB 13539.1—2008 外,补充下列要求。

5.2 额定电压

额定电压为交流 230 V 或 400 V。

5.3.1 熔断体的额定电流

熔断体的最大额定电流在图 201 的表中给出。

5.3.2 熔断器支持件的额定电流

熔断器支持件的额定电流与熔断体的最大额定电流相同(见本熔断器系统 5.3.1)。

5.5 熔断体的额定耗散功率和熔断器支持件的额定接受耗散功率

熔断体最大额定耗散功率和熔断器支持件额定接受耗散功率见表 201。

表 201 额定耗散功率的最大值和额定接受耗散功率值

尺寸/ mm	额定电流 $I_n$ / A	额定电压 $U_n$ / V	耗散功率/接受耗散功率/ W
6.3×23	6	230	1.0
8.3×23	10	230	1.3
10.3×25.8	16	230	2.3
8.5×31.5	20	400	2.6
10.3×31.5	25	400	3.2
10×38	32	400	3.2
16.7×35	63	400	6.8

5.6.2 约定时间和约定电流

除 GB 13539.1—2008 外,补充规定见表 202。

表 202 “gG”熔断体的约定时间和约定电流

额定电流 $I_n$ /A	约定时间/h	约定电流	
		$I_{nt}$	$I_t$
$I_n \leq 4$	1	$1.5 I_n$	$2.1 I_n$
$4 < I_n < 16$	1	$1.5 I_n$	$1.9 I_n$
$16 \leq I_n \leq 63$	1	$1.25 I_n$	$1.6 I_n$

5.6.3 门限

对“gG”熔断体,除 GB 13539.1—2008 外,补充表 203 门限特性。

表 203 额定电流小于 16 A 的“gG”熔断体规定弧前时间的门限值。

$I_n$ / A	$I_{\min}(10s)/$ A	$I_{\max}(5s)/$ A	$I_{\min}(0.1s)/$ A	$I_{\max}(0.1s)/$ A
6	11.0	28.0	26.0	72.0
10	22.0	46.5	47.0	110.0

## 5.7.2 额定分断能力

最小分断能力见表 204。

表 204 最小额定分断能力

额定电压/ V	最小额定分断能力/ kA
230	6
400	20

## 6 标志

GB 13539.1—2008 适用。

## 7 设计标准条件

除 GB 13539.1—2008 外,补充下列要求。

## 7.1 机械设计

熔断体尺寸应符合图 201 的要求。

## 7.1.2 包括接线端子的联接

见 GB 13539.1—2008 和 IEC 60999:1990。

在本标准中仅包括用于铜导线的接线端子。

熔断器底座应配有能装上相应于表 205、与额定电流对应的铜导线截面的接线端子。

表 205 接线端子应接受的铜导线标称截面

熔断器底座额定电流/ A	软导线(注 2)/ $\text{mm}^2$	单股硬导线或电缆/ $\text{mm}^2$
6	0.5~1	0.75~1.5
10	0.75~1.5	1~2.5
16	1~2.5	1.5~4
20	1.5~4	1.5~4
25	1.5~4	2.5~6
32	2.5~6(注 1)	4~10
63	6~16	10~25

注 1: 注意到某些应用场合,较大的空间是必要的。  
注 2: 接线端子仅用作夹紧单股硬导线时,允许导线尺寸为  $1 \text{ mm}^2 \sim 6 \text{ mm}^2$ 。

应通过测量和依次装上最大、最小截面的导线进行验证。

## 7.1.6 载熔件结构

不管载熔件是否装在熔断器底座上,载熔件应能将熔断体保持在应有的位置中。

对于装有带指示装置的熔断体的载熔件,应有适当的观察指示装置的孔。观察孔必须用可靠固定的透明窗加以封闭或用其他方法防止材料从指示器中喷出。

## 7.1.7 熔断体结构

熔断体中保证非互换性的部件应不能拆除或者更换。

对有指示装置的熔断器,当熔断体装入熔断器支持件或载熔件时,该指示仍应可见。

## 7.1.8 非互换性

熔断器应设计成熔断体不会因疏忽而被其他额定电流大于预定值的熔断体所取代。

## 7.1.9 熔断器底座结构

熔断器底座应设计成固定可靠,不可能无意中被移动。

附有标准限位件的熔断器底座应有适当的措施使标准限位件保持在应有的位置上,并且只有借助适当的工具才能拆装。

用于防接近带电部件的熔断器底座的罩壳安装时应能经受住紧固时产生的机械应力,并应固定牢靠,使得只有借助工具或有意识的动作才能拆下。

接线端子应适合于接入适当截面的导体。

## 7.2 绝缘性能

如 GB 13539.1—2008 中 7.2 所述和 IEC 60664 的要求,应遵守表 206 中给出的爬电距离和电气间隙。

表 206 爬电距离和电气间隙

最小爬电距离和电气间隙	mm
1 熔断体熔断后,在同一极上被断开的带电部件之间:	3
2 不同极的带电部件之间:	3
3 a)带电部件与本表的 5 中未列出的易接近的金属部件,装饰性零件和金属盖板,机械部件(如这些部件和带电部件隔开的话)之间; b)带电部件与用于设备底座平面安装的螺钉或固定件之间; c)带电部件与用于设备底座嵌入式安装的螺钉或固定件之间; d)带电部件与罩子螺钉或罩板之间; e)带电部件与伸进电器的导线管之间:	3
4 机械金属部件和易接近的金属部件,包括用于支撑嵌入式安装设备底座的框架(如需要绝缘的话)之间:	3
5 除接线端子外的带电部件与金属外壳或金属盒子以及底座的支撑表面之间:	4
6 接线端子与金属外壳或金属盒子以及底座的支撑表面之间:	6
最短距离 7 至少覆盖 2 mm 密封填料的带电部件与底座的支撑表面之间:	3
注:对于宽度小于 1 mm 的任何槽,其爬电距离只计槽宽,宽度小于 1 mm 的任何空气间隙,在计算总电气间隙时应忽略不计。	

该性能可通过测量来验证,测量可在不连接导线的试样上或装上按表 205 最大截面导线的试样上进行。

上述确定的要求不适合于用一内部绝缘片作隔离的金属罩或金属外壳。

如果一个绝缘材料的外壳内部覆盖一层金属片,这种情况下该金属片应看作是易接近的金属部件。

在计算爬电距离时不考虑超过槽深的填料厚度。

这些条件通过检测来验证。

## 7.3 温升、熔断体的耗散功率以及熔断器支持件的接受耗散功率

以下表 207 代替 GB 13539.1—2008 中表 5。

表 207 接线端子的温升极限

当熔断器底座配以 GB 13539.1—2008 中 8.3.4.2 的表 17 所示的导体(其截面积相应于熔断器底座额定电流)时,接线端子的温升极限不应超过右栏规定值	65K
--	-----

7.7  $I^2t$  特性

7.7.1 弧前  $I^2t$  值

除 GB 13539.1—2008 表 7 规定外,补充规定见表 208。

表 208 “gG”熔断体 0.01 s 时的弧前  $I^2t$  值

$I_n /$ A	$I^2t_{min} /$ (A <sup>2</sup> s)	$I^2t_{max} /$ (A <sup>2</sup> s)
6	24.00	225.00
10	100.00	576.00

7.7.2 熔断  $I^2t$  值

以上规定的最大弧前  $I^2t$  值可作为最大熔断  $I^2t$  值。对于额定电流大于 16 A 的熔断体,GB 13539.1—2008 表 7 规定的最大弧前  $I^2t$  值可作为最大熔断  $I^2t$  值。

7.8 “gG”熔断体的过电流选择性

额定电流比为 1:1.6 的 16 A 及以上的串联熔断体必须在整个分断范围内作选择性熔断(见本熔断器系统 8.7.4)。

7.9 防电击保护

熔断器在正常使用条件下的防护等级至少为 IP2X。

按照 GB 13539.1—2008 中 7.9 的规定,提出以下具体要求。

- a) 熔断器应设计成不同极的载熔件与熔断体之间不得接触;
- b) 应能容易更换熔断体且不触及带电部件;
- c) 当熔断器底座按正常使用条件安装并接好导体后,载熔件已就位,不论是否装上熔断体,具有防直接接触的电器带电部件应不易接近;

注:对于准备装入设备但无防直接接触保护的熔断器,此要求不适用于那些靠隔板结构或设备本身提供保护的部件。

- d) 当载熔件被取下时,必须在有意识动作之后,才有可能接近带电部件。

这些要求应按本熔断器系统 8.8 进行验证。

8 试验

除 GB 13539.1—2008 外,补充下列要求。

8.1.5.1 完整试验

按表 209 的要求补充试验。

表 209 熔断体试验一览表

试验项目及相应条款	试品数量			
	1	1	1	1
8.7.4 过电流选择性验证	×	×	×	×

8.1.6 熔断器支持件试验

按表 210 的要求补充试验。

表 210 熔断器支持件试验及试品数量一览表

试验项目及相应条款	试品数量
8.12 验证接线端子的可靠性	1
	×

8.2.2.3.1 在进行潮湿处理(按 GB 13539.1—2008 中 8.2.2.3.2 规定)后,立即进行耐压试验。

熔断器支持件应承受 GB 13539.1—2008 表 15 规定的试验电压。

8.3.1 熔断器的布置

用表 211 规定值的 2/3 力矩旋紧螺钉型接线端子的螺钉。

表 211 螺钉的螺纹直径和应施力矩

螺纹的标称直径 $d/mm$	力矩/( $N \cdot m$ )		
	I	II	III
$d \leq 2.8$	0.2	0.4	0.4
$2.8 < d \leq 3.0$	0.25	0.5	0.5
$3.0 < d \leq 3.2$	0.3	0.6	0.6
$3.2 < d \leq 3.6$	0.4	0.8	0.8
$3.6 < d \leq 4.1$	0.7	1.2	1.2
$4.1 < d \leq 4.7$	0.8	1.8	1.8
$4.7 < d \leq 5.3$	0.8	2.0	2.0
$5.3 < d \leq 6.0$	1.2	2.5	3.0
$6.0 < d \leq 8.0$	2.5	3.5	6.0
$8.0 < d \leq 10.0$	—	4.0	10.0
$10.0 < d \leq 12.0$		(在考虑中)	
$12.0 < d \leq 15.0$		(在考虑中)	

第 I 栏适用于旋紧时不凸出孔外的无头螺钉以及不能用刀口宽度大于螺钉直径的螺钉旋具旋紧的其他螺钉。

第 II 栏适用于螺钉旋具旋紧的其他螺钉。

第 III 栏适用于螺钉旋具以外的工具旋紧的其他螺钉和螺母。

8.3.3 熔断体耗散功率的测量

在敞开的空间,将熔断体垂直放置在如图 203~图 204 所示的其中一个试验底座中,并按表 212 规定的数值进行熔断体试验。

表 212 选择与调整试验底座的有关参数

熔断体 $I_n/A$	底座编号 (见图 203)	套圈编号 (见图 203)	距离 $b/mm$	接触压力/ N
6	1	1	48	6~8
10	1	2	48	6~8
16	2	3	56	14~17
20	2	3	62	14~17
25	2	3	62	14~17
32	2	3	68	18~22
63	3	4	80	38~42

滑动轴销应导向良好。

除弹簧、连接螺钉和用作下面条款规定测量触头电阻的试验件外,套圈和熔断器底座上的其他部件均由含铜量为 58%~70% 的黄铜制成。另外,套圈应镀银。

每次试验后,都必须检查触头表面情况是否良好。

#### 8.3.4.1 熔断器支持件的温升

模拟熔断体的最大耗散功率由表 201 给定,模拟熔断体的尺寸应符合图 202 的规定。

### 8.4 动作验证

#### 8.4.1 熔断器的布置

在图 203 所示的其中一个试验底座上进行熔断体的试验,有关参数从表 212 中选取。将熔断体放在如图 205 所示的聚丙烯酸树脂罩壳下,每次试验前,都必须检查套圈表面情况是否良好。

#### 8.4.3.6 指示装置和撞击器(如有)的动作

除 GB 13539.1—2008 外,补充如下规定。

如果降低电压进行试验,试验电路电压应为  $100\text{ V} \pm 5\text{ V}$ 。

### 8.5 分断能力验证

#### 8.5.1 熔断器的布置

在图 206 所示的试验底座上进行熔断体试验,有关参数从表 213 中选取。触头套圈应由黄铜制成,表面镀银。

试验前,必须检查套圈表面情况是否良好。

表 213 调整试验底座的有关参数

熔断体 $I_n$ / A	套圈编号	距离 $b$ / mm	接触压力 / N
6	5	70	8~10
10	5	70	8~10
16	6	73	14~16
20	5	79	14~16
25	6	79	14~16
32	6	85	22~24
63	7	85	38~42

#### 8.5.5 试验方法

8.5.5.1 为了验证熔断器是否符合 GB 13539.1—2008 中 7.5 的要求,试验应按 GB 13539.1—2008 中表 20 进行。附录 B 给出了表 20 的 No. 1 和 No. 2 试验的替代试验。

#### 8.5.8 试验结果的判别

GB 13539.1—2008 中 8.5.8 适用,发生下列情况可以不考虑。

- 指示装置发生故障;
- 熔断体的任何破裂都不能妨碍不用工具取出熔断体;
- 套圈上出现不足以危及熔断器底座或载熔件的小气泡,局部膨胀和小孔。

#### 8.7.4 过电流选择性验证

为了验证是否符合本系统 7.7.1 和 7.7.2 规定的要求,需要 4 只试品进行试验,2 只试品验证最小弧前  $I^2t$  值,另 2 只试品验证熔断  $I^2t$  值。

试品布置按 GB 13539.1—2008 中 8.5 对分断能力试验的规定。

验证熔断  $I^2t$  值的试验电压应为:

交流  $1.1 \times 400 / \sqrt{3}\text{ V}$  (对于 400 V 熔断器)和

交流  $1.1 \times 230 \text{ V}$  (对于 230 V 熔断器)。

## 8.8 外壳防护等级验证

### 8.8.1 防电击保护验证

验证 7.9 规定的要求,应按下述方法进行。

——通过检查验证 b) 项要求。

——用 GB 10963.1—2005 中图 9 规定的试指验证 c) 项要求。

——用 GB 10963.1—2005 中图 9 规定的试指验证 d) 项要求。

遇到防护隔板或准备敲落的部件,标准试指上应施加 20 N 力。

注:建议用灯来试探接触,所用电源电压至少是 40 V。

## 8.9 耐热性验证

进行下列两项试验。

烘箱内试验:

将试品放在温度为  $100 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$  的烘箱中烘 1 h。

试验结束时,不应察觉到明显损坏,用密封填料作保护的带电部件不得裸露。

注:密封填料的微小位移可忽略。

球压试验:

对于非陶瓷的外部绝缘材料部件,还应用 GB 10963.1—2005 中图 16 规定的球压试验装置进行试验。

将一个 5 mm 直径的钢球用 20 N 力压在处于水平放置的试品的外表面上。试验在温度为  $125 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$  的烘箱内进行。1 h 后烘箱内停止施压,移去钢球。再过 5 min 后,测得的压痕直径不得超过 2 mm。

经过这些试验后,用手将载熔件(无熔断体)拔出和插上 50 次。

接着再验证罩子从熔断器底座上的拔出力大小。施力方向垂直于熔断器底座的安装面,其值应大于 1.5 N。

借助一个 150 g 的重物平稳地施加该力。罩子不应与熔断器底座分离。

## 8.10 触头不变坏验证

### 8.10.1 熔断器布置

模拟熔断体的最大耗散功率和尺寸由本系统的 8.3.4.1 和图 202 给出,一个典型的带有弹簧加载触头件的熔断器底座由图 204 给出。

施加至接线端子螺钉上的力矩由本熔断器系统 8.3.1 规定。

此外,GB 13539.1—2008 中 8.3.1 与本熔断器系统中 7.3 适用。

### 8.10.2 试验方法

通电时间为 75% 约定时间。

断电时间为 25% 约定时间。

试验电流为约定不熔断电流。

约定时间与约定不熔断电流见 GB 13539.1—2008 表 2。

可降低电压试验。

### 8.10.3 试验结果的判别

在 250 个循环后测得的接线端子温升值不应超过试验开始时的温升值(第一个循环)15 K。

在 750 个循环后(如有必要)测得的接线端子温升值不应超过试验开始时的温升值(第一个循环)20 K。

### 8.11.1.1 熔断器支持件的机械强度

为了验证熔断器是否符合 GB 13539.1—2008 中 7.11 的要求,需进行以下试验。

8.11.1.1.1 验证耐撞击性能

用本熔断器系统 8.11.1.1.1.1 所述装置进行验证试验,试验条件在本熔断器系统 8.11.1.1.1.2 中规定。

8.11.1.1.1.1 试验装置

按照 GB 10963.1—2005 中图 10 所示,试验装置由一根绕轴摆动的摆臂和装在摆臂下部的落锤组成。

摆臂由外径为 9 mm,内径为 8 mm 的钢管制成,并包括:

- 摆臂的上部安装转轴的器件。转轴到装置的框架的距离可调,使摆臂只能在与框架支架面垂直的面内移动;
- 摆臂的下部有用以固定下述落锤的器件。

摆臂转轴到安装在摆臂上的落锤轴线之间的距离等于 1 m。

落锤通过 GB 10963.1—2005 中图 11 所示器件固定在钢管上,为能将摆臂保持在水平位置,施加在落锤轴上垂直方向的力为:

- 2 N,落锤为 a 型,质量 150 g,见 GB 10963.1—2005 图 11。

按照尺寸将试品安装在 GB 10963.1—2005 图 12 所示的支架上。

支架应布置成:

- 试品放置应使撞击目标位于通过摆臂转轴的垂直面内;
- 试品能绕着一根垂直轴转动;
- 试品能在水平方向平行于摆臂转轴移动。

8.11.1.1.1.2 试验步骤

按正常使用情况将外壳安装在支承架上,进线孔应打开,并用 8.3.1 表 211 规定值的 2/3 力矩旋紧罩子上的螺钉。

嵌装式外壳放置在层压板的凹面内,使外壳盒的凸缘(如有)与层压板表面外相平。

外壳盒单独进行试验,将外壳盒靠在支承架上使正面直接朝向落锤。

调整支架和摆臂轴的位置,使试品的撞击点落在通过摆臂转轴的垂直面内。落锤从规定高度落下,高度等于试品撞击点与落锤自由下落撞击点间的垂直距离。

注:对敲落孔不进行撞击。

根据试品外壳耐撞击能力的分类,由表 214 规定所用落锤和下落高度。

表 214 撞击试验的落锤和下落高度

试品型号	落锤型式	下落高度/cm
普通外壳	a	15

试品应承受 10 次撞击。撞击次数均匀分布在外壳和罩板(如有)上。

前 5 次撞击按以下方式进行。

- 对于嵌装式试品,一次撞击在中心处,在罩板两边各撞击一次,另二次撞击在离中心处和罩板一边相等距离的位置上;
- 对于其他型式的试品,一次撞击在中心处,在两侧各撞击一次。每侧撞击一次后,将试品绕一垂直轴旋转一个合适角度(不大于 60°)在试品的中间位置撞击一次,共 2 次。

后 5 次撞击是将试品绕垂直于支架的轴线旋转 90°后以同样方式进行。

如果有电缆进线孔,试品的安装应使的撞击点的两根连线尽可能与这些孔等距。

试验后,外壳不应出现可能降低其防护功能的损坏,也不得出现可能削弱试品性能或降低试品质量的裂缝和变形。

不改变防直接接触性能的小裂缝可忽略。

如果有双层罩板,只要内层罩板符合试验要求,带电部件不裸露,则外层盖板的破裂是允许的。

8.11.1.1.2 结构要求的验证

载熔件应包含一个将其取出时能将熔断体保持在位置上的装置。

用一个与被试载熔件对应的熔断器底座来验证这个装置的性能。

载熔件装上图 207 规定的试棒(其尺寸按相应的熔断器额定电流选取),并按正常使用情况装在熔断器底座上。

然后将载熔件从熔断器底座中取出。在采用弹性装置(如弹簧片)保持熔断体的场合,载熔件应在最不利的位置上停留约 10 s。

试棒不应受自重作用而从载熔件中脱落出来。

对于螺旋式载熔件,螺纹套管应紧固牢靠,带电接触面不得变得粗糙。

通过检查及进行以下试验来验证这些要求。

按正常使用情况,将装有最大尺寸的熔断体的载熔件完全旋入接着旋出 50 次,每次旋紧时所施力矩按表 215 的规定。

表 215 载熔件试验的外施力矩

熔断器底座的额定电流/A	力矩/(N·m)
6	0.6
10	0.6
16	1.0
20	1.0
25	1.0
32	1.0
63	1.7

8.11.1.4 螺钉螺纹的机械强度

安装熔断器用的螺钉,包括接线端子的螺钉和固定罩子的螺钉(但不包括将熔断器底座固定在支撑面上的螺钉)需进行以下试验。

用合适的试验扳手或螺钉旋具将螺钉旋紧旋松。如果是金属螺纹操作各 5 次。如果是非金属螺纹则各 10 次。施加的力矩见表 216。

为试验接线端子螺钉,应在接线端子处接上制造厂或 GB 13539.1—2008 中规定的最大截面的导体。每次操作后要移动导体,使导体对接线端子螺钉呈现新的接触面。

表 216 螺钉螺纹的机械强度

螺纹的标称直径/mm	力矩/(N·m)
≤2.6	0.4
>2.6~3.0	0.5
>3.0~3.5	0.8
>3.5~4.0	1.2
>4.0~5.0	2.0
>5.0~6.0	2.5
>6.0~8.0	5.5
>8.0~10.0	7.5

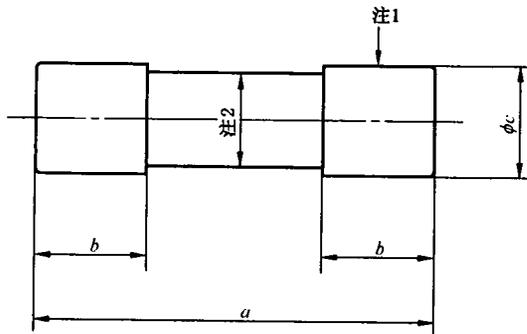
试验时,不得有任何影响螺钉连接继续使用的损坏。

8.11.2.6 尺寸和非互换性

测量熔断体的尺寸并与熔断器其他部件有关的尺寸进行比较,来验证熔断器是否符合 GB 13539.1—2008 中 8.1.4 和本熔断器系统 7.1.8 的要求。

8.12 接线端子的可靠性验证

按 IEC 60999:1990 第 8 章的要求试验。



注 1: 圆柱部分在规定的范围内不得超过允差。

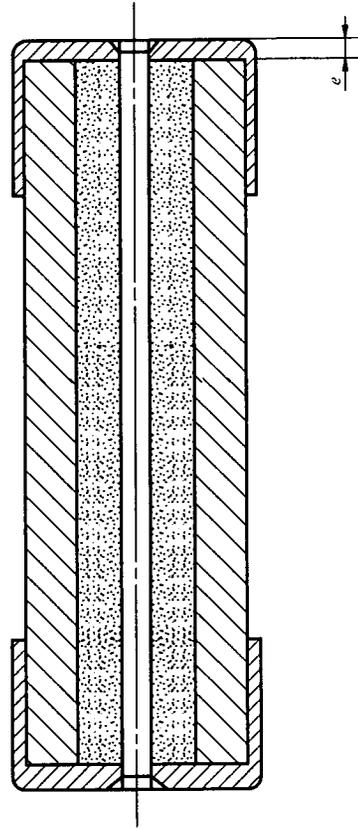
注 2: 端帽间熔管直径不应超过  $c$ 。

单位为毫米

230 V/400 V					
尺寸	$I_{nmax}/A$	$U_n/V$	$a$	$b$	$c$
6.3×23	6	230	$23.0^{0}_{-0.8}$	$5.0^{+0.2}_{-0.6}$	$6.3 \pm 0.1$
8.3×23	10	230	$23.0^{0}_{-0.8}$	$5.0^{+0.2}_{-0.6}$	$8.5 \pm 0.1$
10.3×25.8	16	230	$25.8 \pm 0.4$	$6.3 \pm 0.4$	$10.3 \pm 0.1$
8.5×31.5	20	400	$31.5 \pm 0.5$	$6.3 \pm 0.4$	$8.5 \pm 0.1$
10.3×31.5	25	400	$31.5 \pm 0.5$	$6.3 \pm 0.4$	$10.3 \pm 0.1$
10×38	32	400	$38.0 \pm 0.6$	$10.0^{+0.5}_{-0.3}$	$10.3 \pm 0.1$
16.7×35	63	400	$35.0^{+0.8}_{-0.1}$	$9.5 \pm 0.5$	$16.7 \pm 0.1$

除所示尺寸外,本图不作为设计依据。

图 201 熔断体



尺寸 $e$	
6 A	0.5 mm
10 A	1 mm
16 A	1.5 mm
20 A	1.5 mm
25 A	1.5 mm
32 A	2 mm
63 A	2 mm

端帽铜镀镍或铜镀银。

熔管由陶瓷材料制成。

熔体由铜镍 56/44 合金或者由相似电阻率和温度系数的材料制成,用钎焊或电阻焊将熔体和端帽进行连接。

填料和灭弧的材料和熔断体通常使用的材料相同。

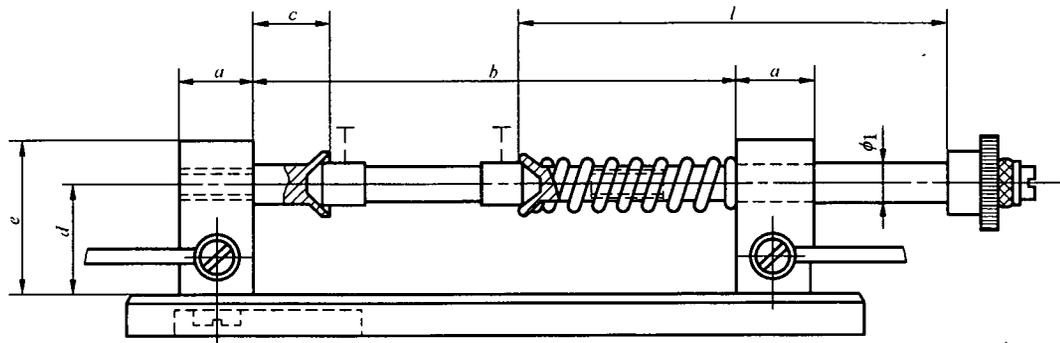
其他尺寸见图 201。

耗散功率值见表 201,公差为 $+5\%$ 。

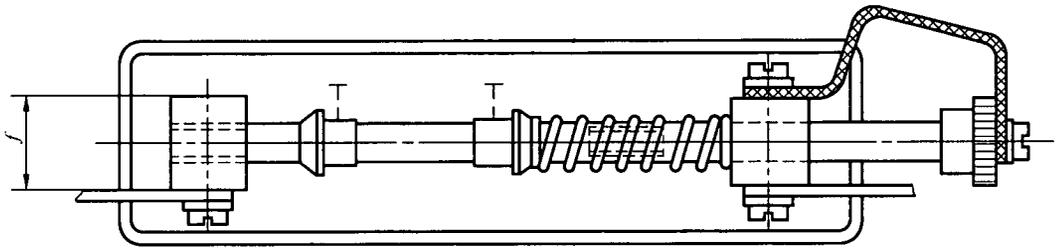
除所示尺寸外,本图不作为设计依据。

图 202 模拟熔断体

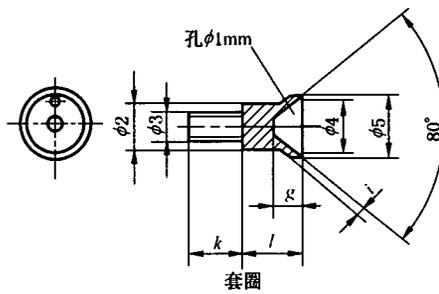
单位为毫米



编织软铜导线截面见“c”



试验底座



套圈

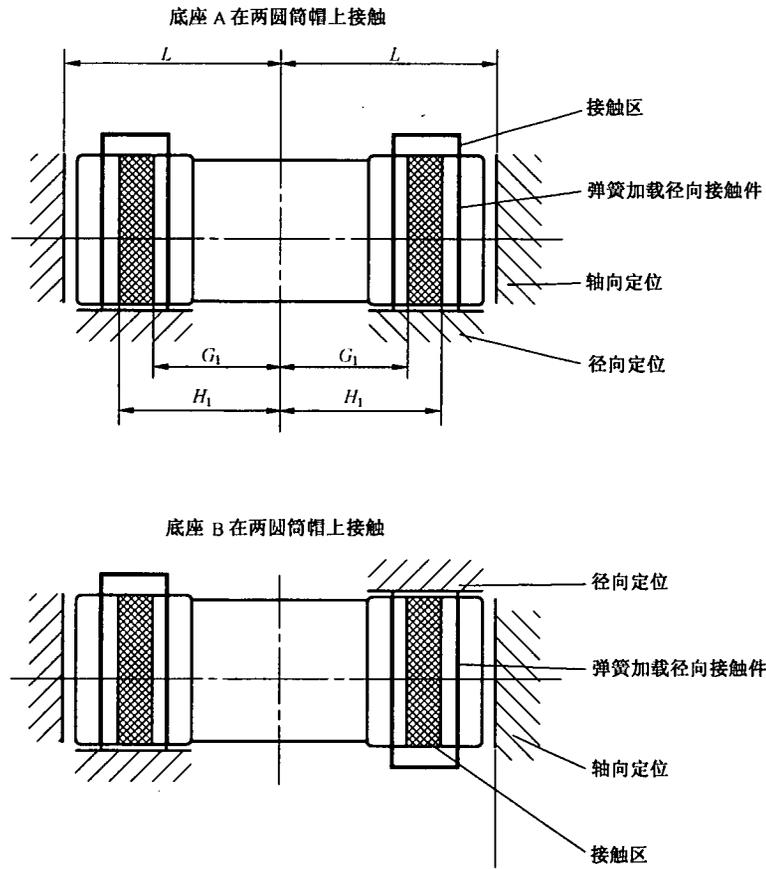
注：T为电压降测量点。

试验底座编号	a	b <sup>a</sup>	c	d	e	f	l	φ1	s/mm <sup>2</sup>
1	8		10	12	17.5	8	50	5	4.6
2	12		10	17.5	24	15	65	6	13
3	20		10	30	40	20	75	12	30

<sup>a</sup> 尺寸由表 212 给出。

套圈编号	φ2	φ3	φ4	φ5	g	i	l	k
1	5	4	9	10	4	1	10	8
2	5	4	13	14	5	1	10	8
3	10	4	15	17	6	1.5	10	8
4	12	8	21.5	24	7	2	10	18

图 203 测量熔断体电压降及验证其动作特性的试验底座和套圈



单位为毫米

尺寸	$I_n/A$	$G_1$ max	$H_1$ min	$L$
6.3×23	6	8	9.5	$11.5^{+0.8}_0$
8.5×23	10	8	10	$11.5^{+0.8}_0$
10.3×25.8	16	8.5	10.5	$13.10^{+0.8}_0$
8.5×31.5	20	11.5	14	$16^{+0.8}_0$
10.3×31.5	25	11.5	14	$16^{+0.8}_0$
10.3×38	32	12.5	15	$19.30^{+0.8}_0$

图 204 A 型和 B 型熔断器底座

单位为毫米

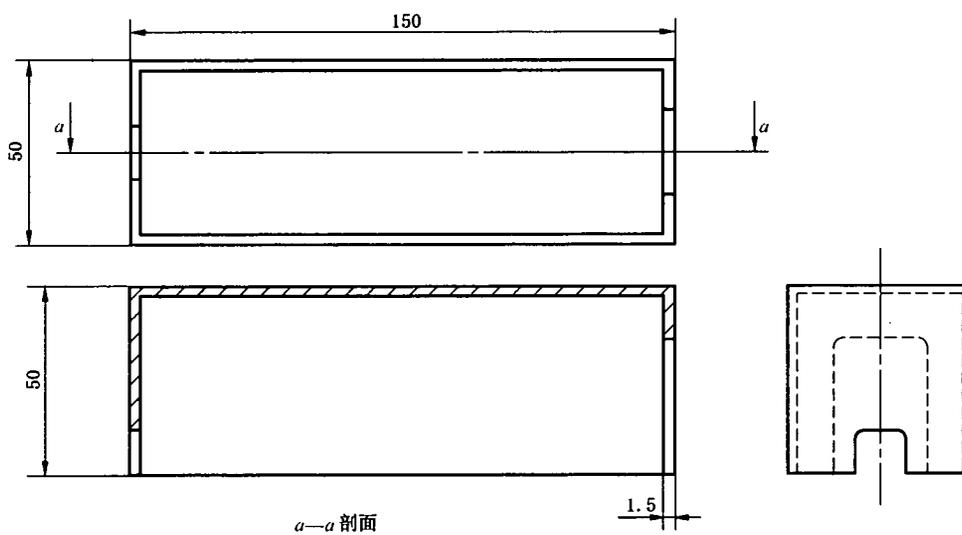
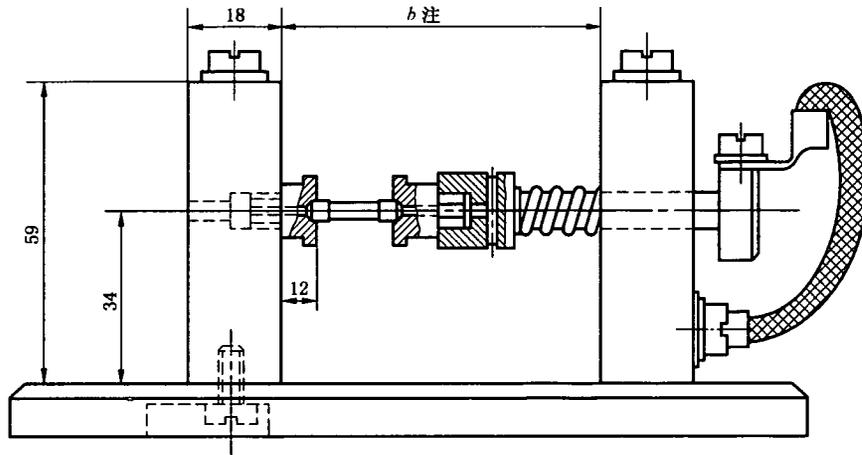
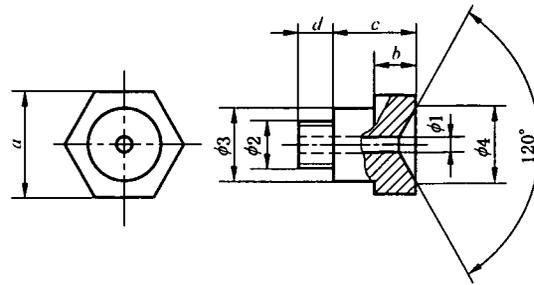
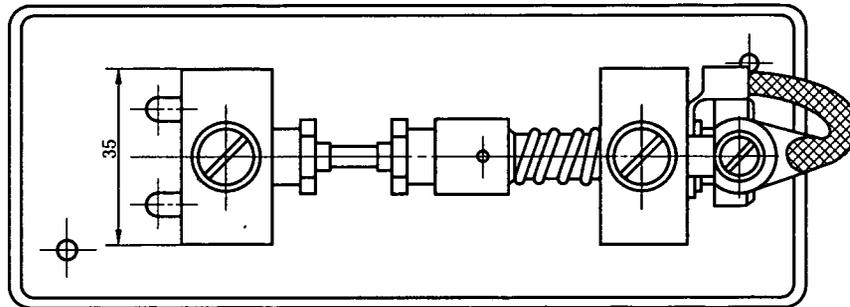


图 205 用于图 203 试验底座、熔断体动作验证用罩

单位为毫米

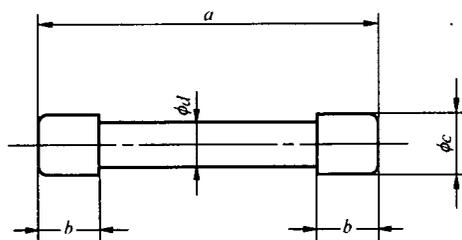


注：本尺寸由表 213 给出。



套圈编号	$\phi 1$	$\phi 2$	$\phi 3$	$\phi 4$	$a$	$b$	$c$	$d$
5	2.5	8	12	10	14	5	12	5
6	2.5	8	12	12	17	6	12	5
7	2.5	8	12	18.5	24	8	12	5

图 206 分断能力验证的试验底座和套圈



材料：承受磨损的硬钢部件应淬硬。

尺寸	额定电流/ A	额定电压/ V	a/ mm	b/ mm	c/ mm	d/ mm
6.3×23	6	230	22.2 <sub>-0.1</sub> <sup>0</sup>	4.4 <sub>0</sub> <sup>+0.1</sup>	6.2 <sub>-0.02</sub> <sup>0</sup>	5.2 <sub>-0.05</sub> <sup>0</sup>
8.3×23	10	230	22.2 <sub>-0.1</sub> <sup>0</sup>	4.4 <sub>0</sub> <sup>+0.1</sup>	8.4 <sub>-0.02</sub> <sup>0</sup>	7.4 <sub>-0.05</sub> <sup>0</sup>
10.3×25.8	16	230	25.4 <sub>-0.1</sub> <sup>0</sup>	5.9 <sub>0</sub> <sup>+0.1</sup>	10.2 <sub>-0.02</sub> <sup>0</sup>	9.2 <sub>-0.05</sub> <sup>0</sup>
8.5×31.5	20	400	31.0 <sub>-0.1</sub> <sup>0</sup>	5.9 <sub>0</sub> <sup>+0.1</sup>	8.4 <sub>-0.02</sub> <sup>0</sup>	7.4 <sub>-0.05</sub> <sup>0</sup>
10.3×31.5	25	400	31.0 <sub>-0.1</sub> <sup>0</sup>	5.9 <sub>0</sub> <sup>+0.1</sup>	10.2 <sub>-0.02</sub> <sup>0</sup>	9.2 <sub>-0.05</sub> <sup>0</sup>
10×38	32	400	37.4 <sub>-0.1</sub> <sup>0</sup>	9.7 <sub>0</sub> <sup>+0.1</sup>	10.2 <sub>-0.02</sub> <sup>0</sup>	9.2 <sub>-0.05</sub> <sup>0</sup>
16.7×35	63	400	34.9 <sub>-0.1</sub> <sup>0</sup>	9.1 <sub>0</sub> <sup>+0.1</sup>	16.6 <sub>-0.02</sub> <sup>0</sup>	15.6 <sub>-0.05</sub> <sup>0</sup>

图 207 验证载熔件插拔时保持熔断体用试棒

### 熔断器系统 C——圆管式熔断器(BS 圆管式熔断器系统)

#### 1 总则

除 GB 13539.1—2008 规定外,补充下列要求。

##### 1.1 范围

下列补充要求适用于由非熟练人员使用的配有以下两个类型圆管式熔断体的家用和类似用途的“gG”熔断器。

类型 I:额定电流交流至 45 A,额定电压为交流 240 V;

类型 II:额定电流交流至 100 A,额定电压为交流 415 V。

除 GB 13539.1—2008 外,补充规定以下熔断器特性:

- 额定电压;
- 熔断体的额定耗散功率和熔断器支持件的额定接受耗散功率;
- 时间-电流特性;
- 门限、 $I^2t$  特性、约定时间和约定电流;
- 额定分断能力;

- 熔断器标志；
- 设计的标准条件；
- 试验。

## 2 术语和定义

GB 13539.1—2008 适用。

## 3 正常工作条件

GB 13539.1—2008 适用。

## 4 分类

GB 13539.1—2008 适用。

## 5 熔断器特性

除 GB 13539.1—2008 规定外,补充下列要求。

### 5.3 额定电流

#### 5.3.1 熔断体的额定电流

最大额定电流见图 301。

#### 5.3.2 熔断器支持件的额定电流

熔断器支持件的额定电流见图 302 和图 303。

### 5.5 熔断体的额定耗散功率和熔断器支持件的额定接受耗散功率

熔断体的最大耗散功率见图 301。

熔断器支持件的接受耗散功率见图 303。

### 5.6 时间-电流特性极限

#### 5.6.1 时间-电流特性、时间-电流曲线和过载曲线

除了用门限、约定时间和约定电流给定弧前时间极限外,图 304 和图 305 还提供了未计制造误差的时间-电流带,所给的时间-电流特性在电流方向的误差不得大于±10%。

#### 5.6.2 约定时间和约定电流

除 GB 13539.1—2008 外,补充规定见表 301。

表 301 “gG”熔断体的约定时间和约定电流

额定电流 $I_n$ /A	约定时间/h	约定电流	
		$I_{nt}$	$I_t$
$I_n < 16$	1	$1.25 I_n$	$1.6 I_n$

### 5.7 分断范围和分断能力

#### 5.7.2 额定分断能力

额定分断能力为 31.5 kA(对于 415 V 的熔断体)和 20 kA(对于 240 V 的熔断体)。

## 6 标志

GB 13539.1—2008 适用。

## 7 设计标准条件

除 GB 13539.1—2008 规定外,补充下列要求。

## 7.1 机械设计

### 7.1.2 包括接线端子的联接

见 IEC 60999:1990 第 7 章。

### 7.1.6 载熔件结构

不管载熔件是否装在熔断器底座上,载熔件应能将熔断体保持在应有的位置中。

对于装有带指示装置的熔断体的载熔件,应有适当的观察指示装置的孔。观察孔必须用可靠固定的透明窗加以封闭或用其他方法防止材料从指示器中喷出。

### 7.1.7 熔断体结构

熔断体中保证非互换性的部件应不能拆除或者更换。

对有指示装置的熔断器,当熔断体装入熔断器支持件或载熔件时,该指示仍应可见。

### 7.1.8 非互换性

熔断器应设计成熔断体不会因疏忽而被其他额定电流大于预定值的熔断体所取代。

### 7.1.9 熔断器底座结构

熔断器底座应设计成固定可靠,不可能无意中被移动。

附有标准限位件的熔断器底座应有适当的措施使标准限位件保持在应有的位置上,并且只有借助适当的工具才能拆装。

用于防接近带电部件的熔断器底座的罩壳安装时应能经受住紧固时产生的机械应力,并应固定牢靠,使得只有借助工具或有意识的动作才能拆下。

接线端子应能适合于接入适当截面的导体。

## 7.3 温升、熔断体的耗散功率以及熔断器支持件的接受耗散功率

以下表 302 代替 GB 13539.1—2008 中表 5。

表 302 接线端子的温升极限

当熔断器底座配以 GB 13539.1—2008 中 8.3.4.2 的表 17 所示的导体(其截面积相应于熔断器底座额定电流)时,接线端子的温升极限不应超过右栏规定值	65K
--	-----

## 7.9 防电击保护

对 GB 13539.1—2008 中 7.9 所有三种情况,熔断器的防电击保护等级均至少为 IP2X。

## 8 试验

除 GB 13539.1—2008 规定外,补充下列要求。

### 8.1 总则

#### 8.1.4 熔断器的布置

熔断体的尺寸见图 301,熔断器支持件的尺寸见图 302 和图 303。

### 8.3 温升与耗散功率验证

#### 8.3.1 熔断器的布置

熔断体试验装置见图 302 和图 303,试验装置应垂直安装。100 A 熔断体应用 25 mm<sup>2</sup> 的 PVC 绝缘铜导体连到试验装置上。对于其他电流等级的熔断体,其连接导体截面积按 GB 13539.1—2008 表 17 规定。

#### 8.3.3 熔断体耗散功率测量

熔断体在图 306 所示的试验底座上进行试验。

### 8.4 动作验证

#### 8.4.1 熔断器的布置

熔断体的试验布置按本熔断器系统 8.3.1 规定。

## 8.5 分断能力验证

### 8.5.1 熔断器的布置

熔断体的试验布置见图 307。

### 8.5.5 试验方法

8.5.5.1 为了验证熔断器是否符合 GB 13539.1—2008 中 7.5 的要求,试验应按 GB 13539.1—2008 中表 20 进行。附录 B 给出了表 20 的 No.1 和 No.2 试验的替代试验。

### 8.5.8 试验结果的判别

除 GB 13539.1—2008 规定外,测量对金属外壳的飞弧的细熔丝不应熔断。也不应对试验底座有机械损伤。

## 8.10 触头不变坏验证

### 8.10.1 熔断器的布置

试验布置按本熔断器系统 8.3.1 规定。

试验按 GB 13539.1—2008 中 8.3.4.1 规定进行。使用作为模拟熔断体的符合图 301 尺寸的熔断体。

模拟熔断体的尺寸应符合图 301 规定。

模拟熔断体的耗散功率不低于图 301 所给的按图 306 的标准化耗散功率试验底座上进行试验的熔断体最大额定耗散功率。

模拟熔断体应设计成在通过过载电流  $I_{nr}$  情况下不熔断。

### 8.10.2 试验方法

通电时间为 75% 约定时间。

断电时间为 25% 约定时间。

试验电流为约定不熔断电流。

约定时间和约定不熔断电流见 GB 13539.1—2008 中表 2。

可以降低电压进行试验。

### 8.10.3 试验结果的判别

在 250 个循环后测得的接线端子温升值不应超过试验开始时的温升值(第一个循环)15 K。

在 750 个循环后(如有必要)测得的接线端子温升值不应超过试验开始时的温升值(第一个循环)20 K。

### 8.11.1.4 螺钉螺纹的机械强度

安装熔断器用的螺钉,包括接线端子的螺钉和固定罩子的螺钉(但不包括将熔断器底座固定在支撑面上的螺钉)需进行以下试验。

用合适的试验扳手或螺钉旋具将螺钉旋紧旋松。如果是金属螺纹操作各 5 次。如果是非金属螺纹则各 10 次。施加的力矩见表 303。

表 303 螺钉螺纹的机械强度

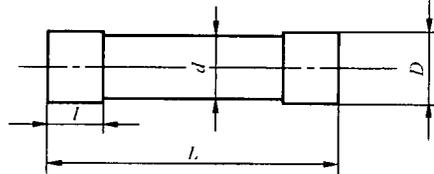
螺纹的标称直径/mm	力矩/(N·m)
≤2.6	0.4
>2.6~3.0	0.5
>3.0~3.5	0.8
>3.5~4.0	1.2
>4.0~5.0	2.0
>5.0~6.0	2.5
>6.0~8.0	5.5
>8.0~10.0	7.5

为试验接线端子螺钉,应在接线端子处接上制造厂或 GB 13539.1—2008 中规定的最大截面的导体。每次操作后要移动导体,使导体对接线端子螺钉呈现新的接触面。

试验时,不得有任何影响螺钉连接继续使用的损坏。

8.11.2.6 尺寸和非互换性

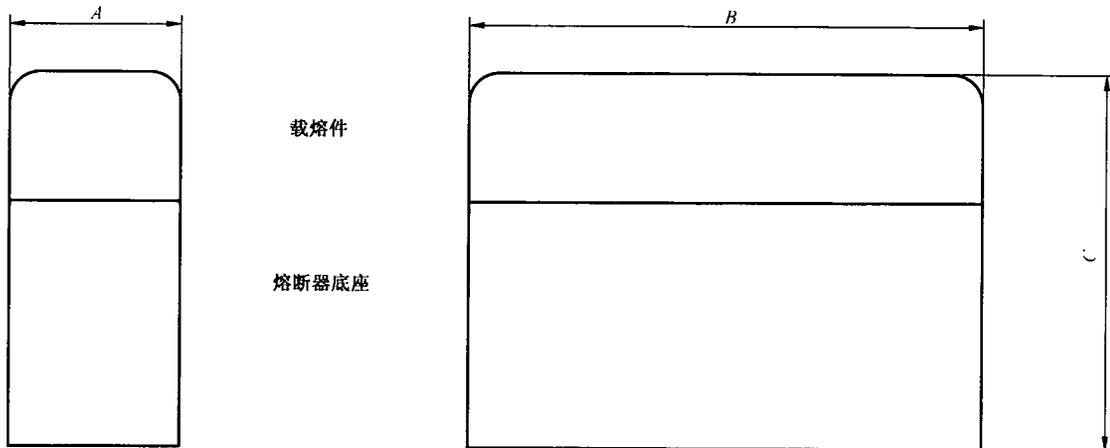
测量熔断体的尺寸并与熔断器其他部件有关的尺寸进行比较,来验证熔断器是否符合 GB 13539.1—2008 中 8.1.4 和本部分 7.1.8 的要求。



尺码	最大额定电流/A	最大耗散功率/W	长度 L/mm	端帽长度 l/mm	端帽直径 D/mm
Ia	5	1.1	23 <sup>+0</sup> <sub>-0.8</sub>	4.8±0.5	6.35±0.1
Ib	16	2.0	26 <sup>+0.2</sup> <sub>-0.6</sub>	6.4±0.5	10.32±0.1
	20	2.5			
Ic	32	3.0	29±0.4	8.0±0.5	12.7±0.1
Id	45	3.5	35 <sup>+0.8</sup> <sub>-0.1</sub>	9.5±0.5	16.67±0.1
II a	63	5	57±1.0	16±0.5	22.23±0.1
II b	100	6	57±1.0	16±0.5	30.16±0.1

端帽间熔管最大直径(d)应小于端帽直径 D。

图 301 圆管式熔断体数据

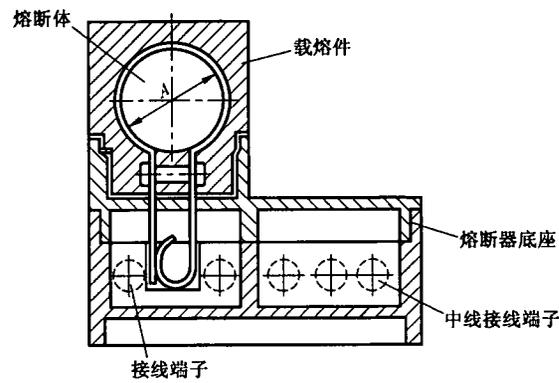
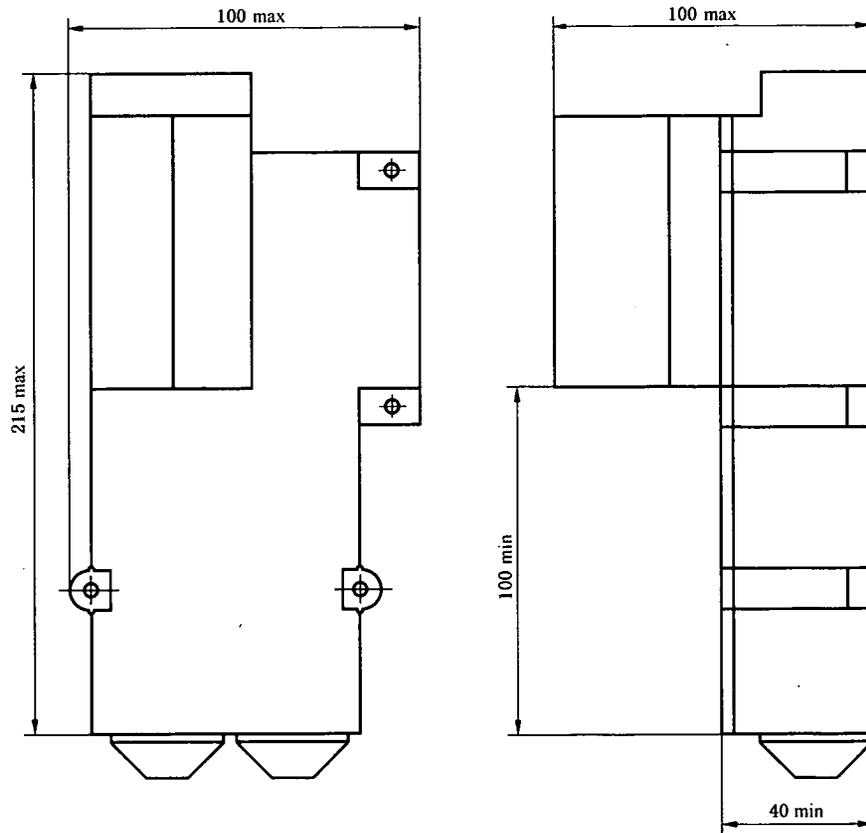


额定电流/ A	熔断体尺码	接受耗散功率/ W	A/mm max	B/mm max	C/mm max
20	Ia、Ib	2.5	25.4	77.0	56.0
32	Ic	3.0	28.0	77.0	56.0
45	Id	3.5	30.0	80.0	60.0

注:本图仅供说明,不排除符合要求尺寸的其他形式。

图 302 240 V 圆管式熔断体用熔断器底座和载熔件的典型外形尺寸

单位为毫米



注 1: 第三角投影。

注 2: 本图仅供说明, 不排除符合要求尺寸的其他形式。

最大额定电流/ A	熔断体尺码	额定接受耗散功率/ W	A/ mm
63	II a	5.0	22.2
100	II b	6.0	30.1

图 303 尺码 II a、II b, 415 V 圆管式熔断体用典型熔断器底座和载熔件

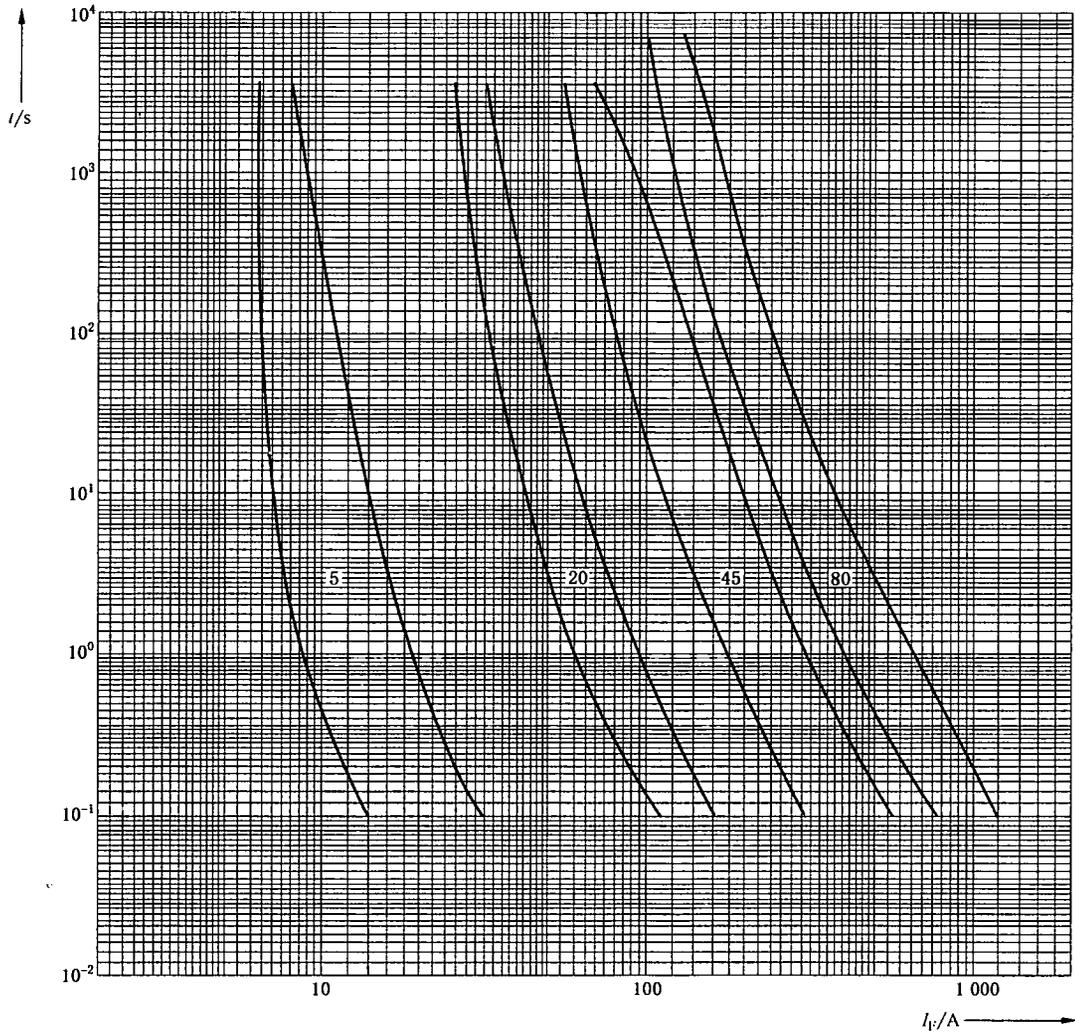


图 304 “gG”熔断体时间-电流带

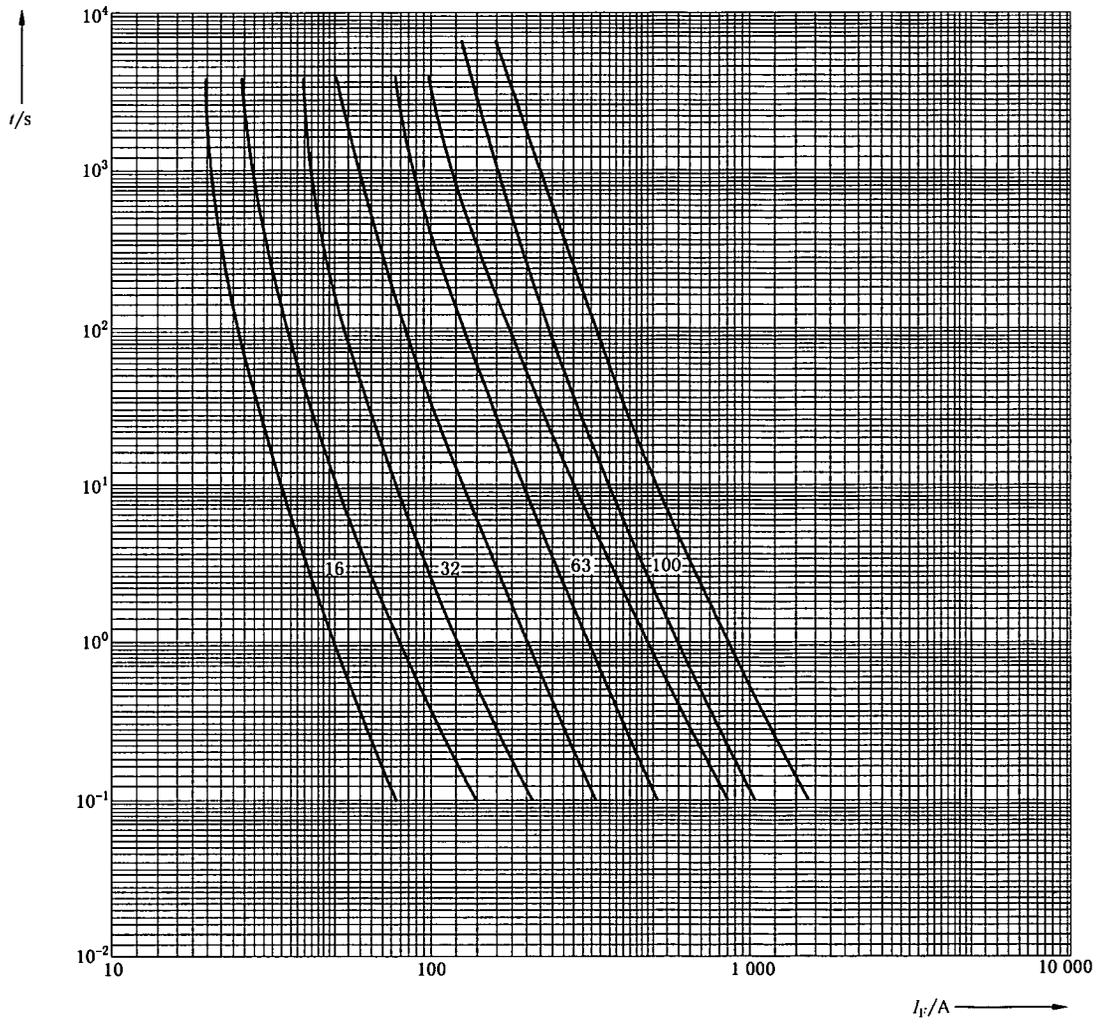
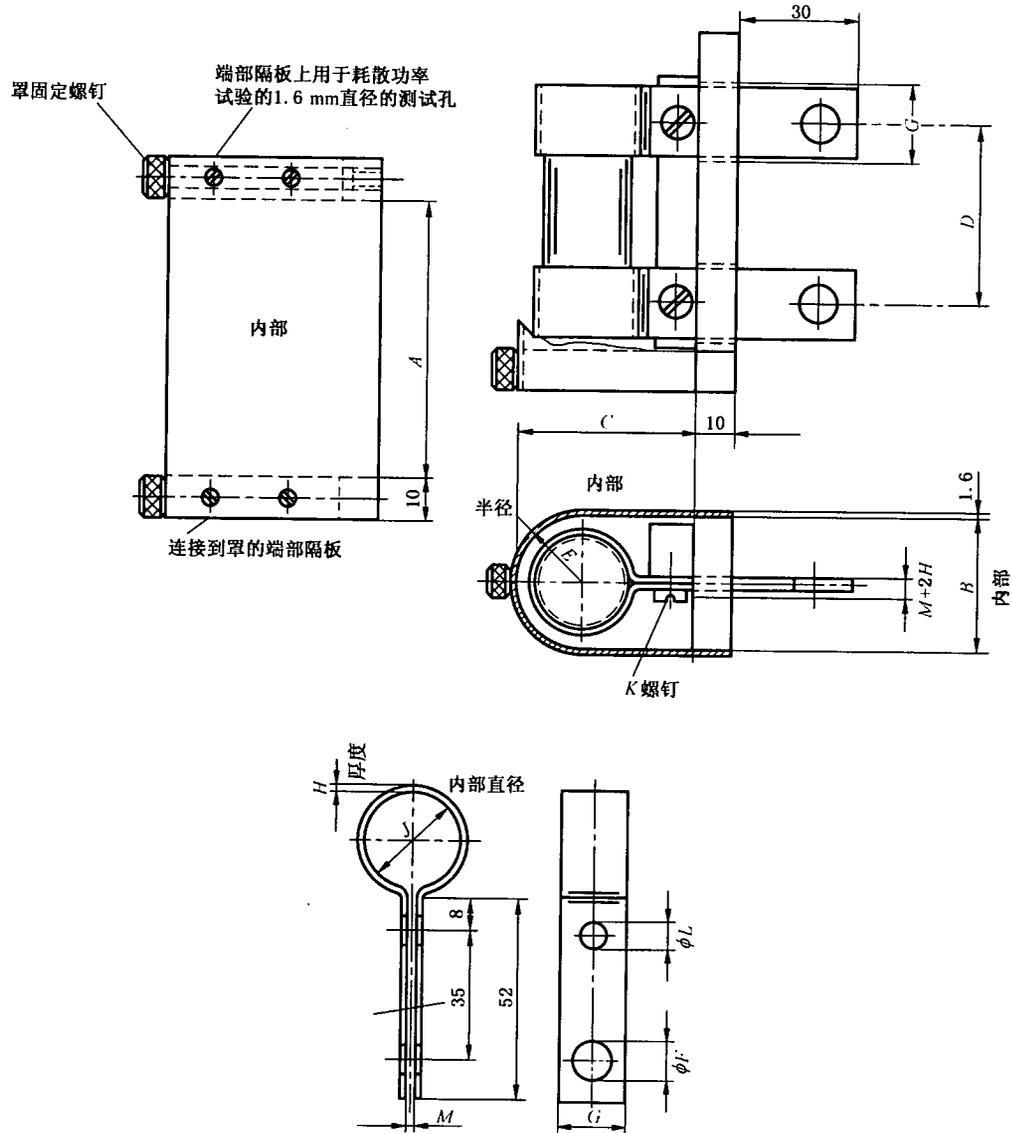


图 305 “gG”熔断体时间-电流带

单位为毫米



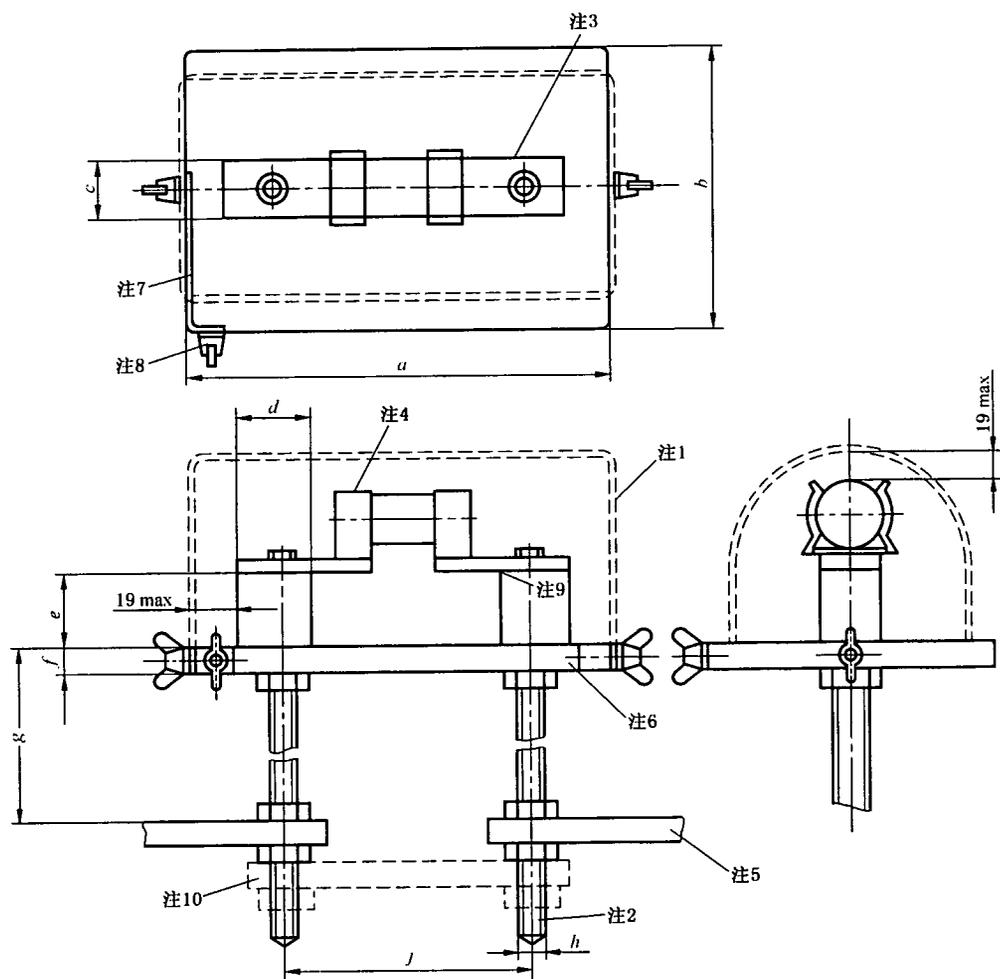
材料:夹子镀锡,底座、端部隔板和罩为绝缘材料。

A (max)	尺码	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M <sup>a</sup>
100	II b	63.5	38	47.7	41.3	19	8.7	16	1.2	30.1	M5	5.2	1.6
63	II a	63.5	30	40	41.3	15	8.7	16	1.2	22.2	M5	5.2	1.6
45	I d	42	25	34	25.5	12.5	5	10	0.6	16.7	M3.5	4	1.6
32	I c	42	25	34	25.5	12.5	5	10	0.6	12.7	M3.5	4	1.6
20	I b	29	19	28	19	9.5	4	6.5	0.6	10.3	M3.5	4	1.6
5	I a	29	19	28	19	9.5	4	6.5	0.6	6.3	M3.5	4	0.8

<sup>a</sup> 此尺寸仅作参考,为了保证熔断器端帽和夹子之间合适的接触压力此尺寸应进行调整。

图 306 耗散功率试验的标准试验底座

单位为毫米



熔断体型号	a	b	c	d	e	f	g	h	j
I、II a、II b	187	127	25	36.5	38	12.7	114	M12	111

注 1：可拆卸的罩子由金属编织物，软钢板或有孔软钢板制成，其厚度应保证有适当的刚性。金属编织物或有孔软钢板上的每个孔的面积不超过 8.5 mm<sup>2</sup>。只要罩子与带电金属部件之间的电气间隙不超过 19 mm，罩子的截面可与图示不同。

注 2：高导电率铜制双头连接螺栓。

注 3：最小截面为 25 mm×6.3 mm 的铜过渡连接板，其长度与安装中心应适合于被试熔断体。

注 4：熔断器夹尺寸应适合于被试熔断体，具体尺寸待定。

注 5：试验底座以外的试验连接布置不作规定(GB 13539.1—2008 中 8.5.1 第二段不适用)。

注 6：底座用绝缘材料制成。试验底座应具有足够的刚性以承受所遇到的力，而对被试熔断体不施加外加负荷。

注 7：铜条。

注 8：连接在接线端子与试验电源一个极之间的直径约 0.1 mm、自由长度不小于 75 mm 的细铜熔丝。

注 9：倒角。

注 10：用作整定试验用的短路铜连接板，可开槽以便于拆卸。连接板尺寸按额定分断能力选择。

图 307 分断能力试验底座

## 熔断器系统 D——圆管式熔断器（意大利圆管式熔断器系统）

## 1 总则

除 GB 13539.1—2008 规定外,补充下列要求。

## 1.1 范围

以下补充要求适用于装有额定电流不超过 63 A 和额定电压不超过交流 400 V 的 C 型熔断体、由非熟练人员使用的家用和类似用途的“gG”熔断器,其尺寸见图 401 和图 402。

除 GB 13539.1—2008 外,补充规定以下熔断器特性:

- 额定电压;
- 熔断体的额定耗散功率和熔断器支持件的额定接受耗散功率;
- 时间-电流特性;
- 门限、 $I^2t$  特性、约定时间和约定电流;
- 额定分断能力;
- 熔断器标志;
- 设计标准条件;
- 试验。

## 2 术语和定义

GB 13539.1—2008 适用。

## 3 正常工作条件

GB 13539.1—2008 适用。

## 4 分类

GB 13539.1—2008 适用。

## 5 熔断器特性

除 GB 13539.1—2008 规定外,补充下列要求。

## 5.3.1 熔断体的额定电流

熔断体的额定电流、尺码和指示装置(如有)的颜色见表 401。

表 401 熔断体:额定电流、尺码和指示装置(如有)的颜色

熔断器 尺码	额定电流/ A										
	2	4	6	10	16	20	25	32	40	50	63
0	×	×	×	×	×	×					
1	×	×	×	×	×	×	×				
2						×	×	×			
3								×	×	×	
4									×	×	×
指示装置 的颜色	玫瑰色	棕色	绿色	红色	灰色	蓝色	黄色	黑色	黄铜色	白色	纯铜色

5.3.2 熔断器支持件的额定电流

熔断器支持件的额定电流见表 402。

表 402 熔断器支持件的额定电流

尺 码	熔断器支持件的额定电流/A
0	20
1	25
2	32
3	50
4	63

5.5 熔断体的额定耗散功率和熔断器支持件的额定接受耗散功率

熔断体的最大额定耗散功率值见表 403。

表 403 熔断体的最大额定耗散功率

熔断体的额定电流/A	2	4	6	10	16	20	25	32	40	50	63
熔断体的最大耗散功率/W	2.5	2.5	2.5	2.6	2.8	3.5	4.0	4.6	5.2	6.5	7

熔断器支持件的额定接受耗散功率见表 404。

表 404 熔断器支持件的额定接受耗散功率

尺 码	熔断器支持件的额定接受耗散功率/W
0	3.5
1	4.0
2	4.6
3	6.5
4	7.0

5.6 时间-电流特性极限

5.6.1 时间-电流特性、时间-电流带和过载曲线

除了用门限和约定电流给定弧前时间极限外,时间-电流带见图 403 和图 404。

5.6.2 约定时间和约定电流

除 GB 13539.1—2008 规定外,额定电流小于 16 A 的熔断体约定电流见表 405。

表 405 额定电流小于 16 A 的熔断体的约定时间和约定电流

熔断体额定电流/A	约定时间/h	约 定 电 流	
		$I_{nf}$	$I_t$
2~4	1	$1.5I_n$	$2.1I_n$
6~10			$1.9I_n$

5.6.3 门限

除 GB 13539.1—2008 门限外,小于 16 A 的熔断体的门限值见表 406。

表 406 额定电流小于 16 A 的“gG”熔断体规定弧前时间的门限值

$I_n/A$	$I_{min}(10s)/A$	$I_{max}(5s)/A$	$I_{min}(0.1s)/A$	$I_{max}(0.1s)/A$
2	3.7	8.5	6	23
4	8.0	18	14	45
6	12	26	28	75
10	22	38	50	85

## 5.7.2 额定分断能力

最小分断能力见表 407。

表 407 最小额定分断能力

额定电压/ V	最小额定分断能力/ kA
230	6
400	20

## 6 标志

GB 13539.1—2008 适用。

## 7 设计标准条件

除 GB 13539.1—2008 规定外,补充下列要求。

## 7.1 机械设计

熔断体和熔断器底座应符合图 401 和图 402 的规定。

## 7.1.2 包括接线端子的联接

接线端子应能容纳表 408 规定的截面积的导体。

表 408 导体截面积

尺 码	硬导体截面积/ mm <sup>2</sup>	软导体截面积/ mm <sup>2</sup>
0	1.0~4	0.75~2.5
1	1.0~6	0.75~4
2	2.5~10	1.5~6
3	4.0~16	2.5~10
4	6.0~25	4.0~16

## 7.1.6 载熔件结构

不管载熔件是否装在熔断器底座上,载熔件应能将熔断体保持在应有的位置中。

对于装有带指示装置的熔断体的载熔件,应有适当的观察指示装置的孔。观察孔必须用可靠固定的透明窗加以封闭或用其他方法防止材料从指示器中喷出。

## 7.1.7 熔断体结构

熔断体中保证非互换性的部件应不能拆除或者更换。

对有指示装置的熔断器,当熔断体装入熔断器支持件或载熔件时,该指示仍应可见。

## 7.1.8 非互换性

熔断器应设计成熔断体不会因疏忽而被其他额定电流大于预定值的熔断体所取代。

## 7.1.9 熔断器底座结构

熔断器底座应设计成固定可靠,不可能无意中被移动。

附有标准限位件的熔断器底座应有适当的措施使标准限位件保持在应有的位置上,并且只有借助适当的工具才能拆装。

用于防接近带电部件的熔断器底座的罩壳安装时应能经受住紧固时产生的机械应力,并应固定牢靠,使得只有借助工具或有意识的动作才能拆下。

接线端子应能适合于接入适当截面的导体。

## 7.2 绝缘性能

电气间隙和爬电距离应不小于表 409 所示值。

表 409 爬电距离和电气间隙

最小爬电距离和电气间隙	mm
1 熔断体熔断后,在同一极上被断开的带电部件之间	3
2 不同极的带电部件之间	3
3 a) 带电部件与本表的 5 中未列出的易接近的金属部件,装饰性零件和金属盖板,机械部件(如这些部件和带电部件隔开的话)之间 b) 带电部件与用于设备底座平面安装的螺钉或固定件之间 c) 带电部件与用于设备底座嵌入式安装的螺钉或固定件之间 d) 带电部件与罩子螺钉或罩板之间 e) 带电部件与伸进电器的导线管之间	3
4 机械金属部件和易接近的金属部件,包括用于支撑嵌入式安装设备底座的框架(如需要绝缘的话)之间	3
5 除接线端子外的带电部件与金属外壳或金属盒子以及底座的支撑表面之间	4
6 接线端子与金属外壳或金属盒子以及底座的支撑表面之间	6
最短距离 7 至少覆盖 2 mm 密封填料的带电部件与底座的支撑表面之间	3
注:对于宽度小于 1 mm 的任何槽,其爬电距离只计槽宽,宽度小于 1 mm 的任何空气间隙,在计算总电气间隙时应忽略不计。	

7.3 温升、熔断体的耗散功率和熔断器支持件的接受耗散功率

以下表 410 代替 GB 13539.1—2008 中表 5。

表 410 接线端子的温升极限

当熔断器底座配以 GB 13539.1—2008 中 8.3.4.2 的表 17 所示的导体(其截面积相应于熔断器底座额定电流)时,接线端子的温升极限不应超过右栏规定值	65 K
--	------

7.7  $I^2t$  特性

7.7.1 0.01s 时的最小弧前  $I^2t$  值

数值见表 411。

表 411 0.01 s 时的最小弧前  $I^2t$  值

$I_n/A$	2	4	6	10
$I^2t_{min}/(A^2s)$	1	6.2	24	100

7.7.2 0.01s 时的最大熔断  $I^2t$  值

数值见表 412。

表 412 0.01 s 时的最大熔断  $I^2t$  值

$I_n/A$	2	4	6	10	16	20	25	32	40	50	63
$I^2t_{max}/(A^2s)$	30	80	330	400	1 000	1 800	3 000	5 000	9 000	16 000	27 000

7.9 防电击保护

熔断器应设计成当熔断器底座如正常使用那样安装好,并接好线,标准限位件(如有)、熔断体和载

熔件均已就位时,带电部件是不可接近的。若熔断器底座的裸露带电部件在熔断器底座安装时准备用防护罩(不作为熔断器的部件)加以覆盖,则这些带电部件被认为是不可接近的。

熔断器在正常使用条件下的防护等级至少为 IP2X。更换熔断体时防护等级可暂时降为 IP1X(见附录 C)。

在使用载熔件的场合,当载熔件从熔断器底座中取出或插入时,熔断体不应从载熔件中自行脱落。

## 8 试验

除 GB 13539.1—2008 规定外,补充下列要求。

### 8.1.6 熔断器支持件的试验

对 GB 13539.1—2008 表 14 的补充见表 413。

表 413 熔断器支持件的完整试验和被试熔断器支持件数量一览表

试验项目及相应条款	试 品 数 量			
	1	1	1	1
8.9.1 烘箱内试验	×			
8.9.2.1 125℃时的球压试验				×
8.9.2.2 70℃或 $T+40K$ 时的球压试验			×	
8.11.1.6.1 撞击试验		×		
8.11.1.6.2 载熔件结构		×		
8.11.1.6.3 螺旋型熔断器支持件的机械强度			×	

## 8.3 温升与耗散功率验证

### 8.3.1 熔断器的布置

用表 416 规定值的 2/3 力矩旋紧螺钉接线端子上的螺钉。

### 8.3.3 熔断体耗散功率的测量

熔断体的耗散功率应在端帽间测量。

试验应在图 405 所示的试验底座上进行。

试验的接触压力见表 414。

表 414 试验底座的接触压力

试验底座	熔断体尺码	接触压力/ N
A	0	15(1±10%)
	1	20(1±10%)
	2	25(1±10%)
B	3	40(1±10%)
	4	50(1±10%)

### 8.3.4.1 熔断器支持件的温升

用图 406 所示的模拟熔断体进行试验。

对于螺旋型熔断器支持件,应用表 415 规定值的 2/3 力矩旋紧相应的载熔件。

表 415 螺旋型载熔件的外施力矩

尺 码	力矩/(N·m)
0	1.0
1	1.2
2	1.4
3	1.8
4	3.0

#### 8.4 动作验证

##### 8.4.1 熔断器的布置

除 GB 13539.1—2008 规定外,补充以下规定。

熔断体应在图 405 规定的试验底座上进行试验,并放在图 407 规定的聚丙烯酸树脂罩壳下。

熔断器应在水平位置上进行试验,每次试验前都必须检查试验底座的触头件表面情况是否良好。

#### 8.5 分断能力的验证

##### 8.5.1 熔断器的布置

除 GB 13539.1—2008 规定外,补充以下规定。

熔断体应在图 405 规定的试验底座上进行试验。外施接触压力见表 414。每次试验前都必须检查试验底座的触头件表面情况是否良好。

##### 8.5.5 试验方法

8.5.5.1 为了验证熔断器是否符合 GB 13539.1—2008 中 7.5 的要求,试验应按 GB 13539.1—2008 中表 20 进行。附录 B 给出了表 20 的 No. 1 和 No. 2 试验的替代试验。

##### 8.5.8 试验结果的判别

触头件上出现的小气泡,局部膨胀及小孔可忽略。

#### 8.7.4 过电流选择性验证

为验证本熔断器系统 7.7.1 和 7.7.2 要求,试品布置按 GB 13539.1—2008 中 8.5 对分断能力试验的规定,验证熔断  $I^2t$  的试验电压为:

$$1.1 \times 400 \text{ V a. c. } / \sqrt{3}$$

#### 8.9 耐热性验证

##### 8.9.1 烘箱内试验

下列试验适用于熔断器支持件。

熔断器支持件在温度为  $100 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$  的烘箱内放置 1 h。

试验期间,熔断器支持不应出现影响其继续使用的任何变化,密封填料(如有)的流动也不应使带电部件裸露。

试验后,熔断器支持件允许冷却至接近室温,当熔断器支持件按正常使用情况安装时通常接触不到的带电部件此时应不能触及。即使对标准试指(见 GB 10963.1—2005 图 9)施以一个不大于 5 N 的力,上述部件也不应触及。

试验后标志仍应清晰可辨。只要无本部分含意内的对安全性的损伤,褪色、小泡或密封填料的微小位移均可忽略。

##### 8.9.2 球压试验

下列试验适用于熔断器支持件。

8.9.2.1 对必须将载流部件保持在位置上的绝缘材料部件,应按 GB 10963.1—2005 中 9.14.2 规定的试验装置进行球压试验。

作保护用的导体不作为载流部件。将试品的表面呈水平放置,用 20 N 力将直径为 5 mm 的钢球压在此表面上。

试验在温度为  $125\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  的烘箱内进行。1 h 后将钢球从试品上取下。以浸入冷水的方式使试品在 10 s 内冷却到接近室温。

测量钢球在试品上的压痕直径,其值不得大于 2 mm。

8.9.2.2 对无需将载流部件保持在位置上(即使与其接触)和与保护电路部件(如有)相接触的绝缘材料部件也应按以上规定进行球压试验,但试验的温度为  $70\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,或  $40\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  加上有关部件在 8.3 试验中所确定的最高温升,两者取较大值。陶瓷材料部件不进行本项试验。

## 8.10 触头不变坏验证

### 8.10.1 熔断器的布置

模拟熔断体应具有最大耗散功率并符合本部分图 406 尺寸规定。本熔断器系统 8.3.4.1 适用。

施加在接线端子螺钉上的力矩应符合本熔断器系统 8.3.1 规定。

### 8.10.2 试验方法

通电时间为 75% 约定时间。

断电时间为 25% 约定时间。

试验电流为约定不熔断电流。

约定时间、约定不熔断电流按 GB 13539.1—2008 中表 2 规定,可以降低电压试验。

### 8.10.3 试验结果的判别

在 250 个循环后测得的接线端子温升值不应超过试验开始时的温升值(第一个循环)15 K。

在 750 个循环后(如有必要)测得的接线端子温升值不应超过试验开始时的温升值(第一个循环)20 K。

## 8.11 机械试验及其他试验

### 8.11.1.4 螺钉螺纹的机械强度

安装熔断器用的螺钉,包括接线端子的螺钉和固定罩子的螺钉(但不包括将熔断器底座固定在支撑面上的螺钉)需进行以下试验。

用合适的试验扳手或螺钉旋具将螺钉旋紧旋松。如果是金属螺纹操作各 5 次。如果是非金属螺纹则各 10 次。施加的力矩见表 416。

表 416 螺钉螺纹的机械强度

螺纹的标称直径/ mm	力矩/ (N·m)
$\leq 2.6$	0.4
$> 2.6\sim 3.0$	0.5
$> 3.0\sim 3.5$	0.8
$> 3.5\sim 4.0$	1.2
$> 4.0\sim 5.0$	2.0
$> 5.0\sim 6.0$	2.5
$> 6.0\sim 8.0$	5.5
$> 8.0\sim 10.0$	7.5

为试验接线端子螺钉,应在接线端子处接上制造厂或 GB 13539.1—2008 中规定的最大截面的导体。每次操作后要移动导体,使导体对接线端子螺钉呈现新的接触面。

试验时,不得有任何影响螺钉连接继续使用的损坏。

#### 8.11.1.6 熔断器支持件的机械强度

熔断器支持件应具有合适的机械性能以承受在安装与使用中产生的压力。

用本熔断器系统 8.11.1.6.1~8.11.1.6.3 规定的试验来检查是否符合要求。

##### 8.11.1.6.1 撞击试验

试验在按正常使用情况装上外壳或盖板的熔断器支持件上进行。用 GB 10963.1—2005 中图 10~图 12 规定的试验装置对试品进行撞击试验。

撞击件具有半径 10 mm 的半圆球面,由尼龙制成,其硬度为洛氏硬度 HR100,质量为  $150 \text{ g} \pm 1 \text{ g}$ 。

撞击件牢靠地固定在外径为 9 mm、壁厚为 0.5 mm 钢管的下端,钢管的上端用枢轴固定使其只能在垂直面内摆动。

枢轴的轴线在撞击件轴线上方  $1\,000 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ 。

尼龙撞击件的洛氏硬度由直径为  $12.700 \text{ mm} \pm 0.0025 \text{ mm}$ 、初始负载为  $500 \text{ N} \pm 2.5 \text{ N}$ 、额外负载为  $100 \text{ N} \pm 2 \text{ N}$  的球进行测定。

测定塑料的洛氏硬度的附加资料见 ASTM D 785-89<sup>1)</sup>。

试验装置应这样设计,使得要保持钢管在水平位置,必须在撞击件的表面施加一个  $1.9 \text{ N} \sim 2.0 \text{ N}$  的力。

试品安装在厚 8 mm、边长 175 mm 的正方形层压板上,板的上下两边固定在作为安装支架的刚性支架上。

安装支架质量为  $10 \text{ kg} \pm 1 \text{ kg}$ ,用枢轴安装在刚性框架上,框架安装在实心墙上。

安装支架应设计为:

- 样品的放置能使撞击点位于通过枢轴的轴线的垂直平面内;
- 样品应能从水平方向取出,并能围绕与层压板表面垂直的轴线旋转;
- 层压板能围绕垂直轴转动。

嵌入式熔断器试品安装在一块层压板(或类似材料)的凹槽中而不是安装在有关的安装盒内,该层压板或类似材料固定在另一块层压板上,假如使用的是一木块,其木纹方向应与撞击方向相垂直。嵌入式固定熔断器应用螺钉固定在该木块的凹槽突缘上。

嵌入式爪钩固定熔断器应借助爪钩将熔断器固定在木块上。

安装试品应使撞击点落在通过枢轴轴线的垂直面内。撞击件自 10 cm 高处落下。

下落高度是摆释放时检查点的位置与撞击瞬间该点位置之间的垂直距离。检查点是撞击件表面的一点,该点是通过摆杆的轴线和撞击件的轴线的交点并垂直于该两轴线构成的平面的直线与撞击件表面的交点。

理论上撞击件的重心应该是检查点,但实际上要确定重心是困难的,因此按上述方法来确定检查点。

试品承受 10 次撞击,10 次撞击均匀分布在试品上。

前 5 次撞击一般按以下方式进行。

——对于嵌入式熔断器,一次撞击在载熔件上,其余几次撞击应按如下分布在外表面上:

- 在木块凹槽两端各撞击一次;
- 此后,试品作水平移动,在前几次撞击点之间接近中间位置,最好在凸出部位(如有)撞击两次。

——对于其他型式熔断器,一次撞击在载熔件上,其余几次撞击应按如下分布在外表面上:

- 试品绕一垂直轴尽可能地旋转(但不大于  $60^\circ$ )后,在试品两边各撞击一次;
- 另两次撞击在前几次撞击点之间接近中间位置,最好撞击在凸出部位上(如有)。

1) 美国材料试验学会标准:塑料和电气绝缘材料的洛氏硬度的试验方法。

后 5 次撞击是在试品绕垂直于层压板的轴线旋转 90°后以相同方式进行。

多极熔断器的罩盖和罩子在试验时可对他们分别试验,但任何点只撞击一次。

试验后,试品不应有本部分含义内的损伤,带电部件不应变得易于接近。

若有疑问,再验证是否能拆除和更换外部部件(诸如安装盒、外壳、罩子和罩板等)而不破坏这些部件或其绝缘衬垫。

但是,对于衬有内盖的罩板,若有损坏,应对内盖重复进行试验,不得再有损坏。

表面涂层的损坏,不会使爬电距离和电气间隙降低至本熔断器系统 7.2 规定值之下的小凹痕以及不会对防电击保护产生有影响的小碎片均可忽略。

肉眼看不见的裂缝,纤维加强压制件表面裂缝等可以忽略。熔断器支持件任何部件外表面上的裂缝或孔也可忽略,只要熔断器支持件(即使没这些部件)能符合本熔断器系统要求。

如果装饰罩衬有内盖,拆除装饰罩后,其内盖仍然能承受试验,则装饰罩上的裂缝可忽略。

#### 8.11.1.6.2 载熔件结构

所有载熔件都应具有一个当它从熔断器底座中取出时能将熔断体保持在位置上的装置。

用一个与被试载熔件相应的熔断器底座来验证该装置的性能。载熔件装上试棒,试棒触头尺寸等于与熔断器额定电流有关的如图 401 规定的相关熔断体的最大触头尺寸,并按正常使用条件装入熔断器底座。

然后,从熔断器底座中取出载熔件,并更换一根新的试棒,试棒触头尺寸等于图 402 规定的最小触头尺寸。

载熔件在最不利的位置上保持约 10 s。试棒不能因自重作用而从载熔件中脱落。

试验所用的试棒重量应尽量与有关熔断体的重量相近。另外触头表面应用抛光的钢制成。

#### 8.11.1.6.3 螺旋型熔断器支持件的机械强度

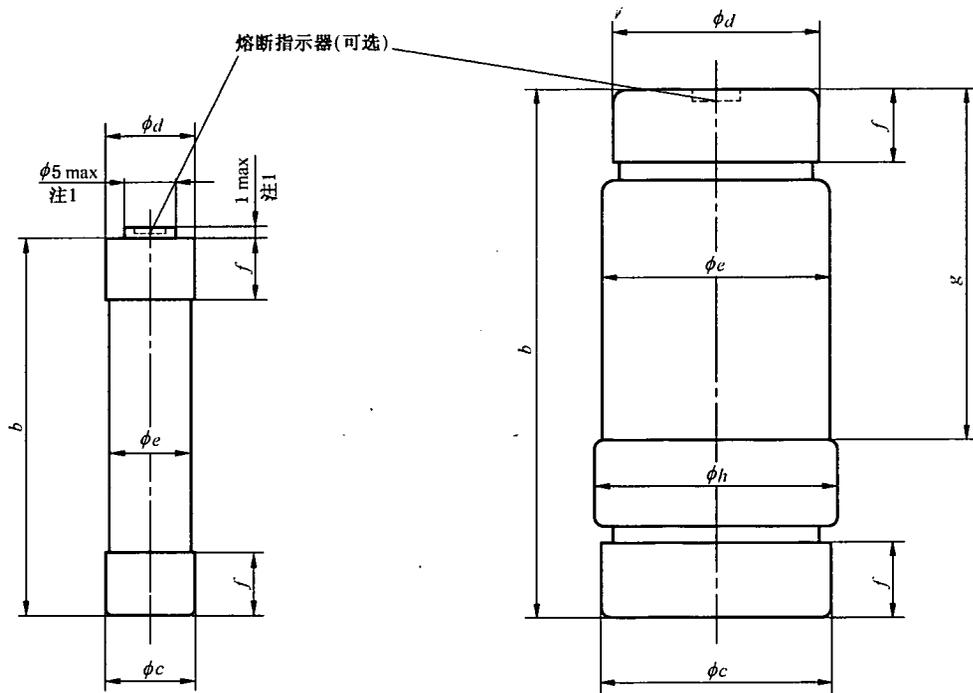
本试验仅适用于螺旋型熔断器。

装有符合图 401 规定的有关熔断体的载熔件旋入熔断器底座和旋出 5 次。所施力矩见表 415。试验后,试品不应出现妨碍其继续使用的任何改变。

#### 8.11.2.6 尺寸及非互换性

测量熔断体的尺寸并与熔断器其他部件有关的尺寸进行比较,来验证熔断器是否符合 GB 13539.1—2008 中 8.1.4 和本部分 7.1.8 的要求。

单位为毫米



尺 码	$b$	$c$	$d$	$e$ (max)	$f$ (min)	$g$	$h$
0	$31.5 \pm 0.5$	$8.8 \pm 0.2$	$8.3 \pm 0.2$	8	4	—	—
1	$36 \pm 0.8$	$9 \pm 0.4$	$8.5 \pm 0.4$	8.2	5	—	—
2	$38 \pm 0.8$	$10.2 \pm 0.4$	$9.8 \pm 0.4$	9.5	5	—	—
3	$50 \pm 1$	$13.7^{+0.6}_0$	$12.5^{+0.6}_0$	13.5	5	$33 \pm 2$	$14^{+1}_0$
4	$50 \pm 1$	$22^{+0.8}_0$	$20^{+0.8}_0$	22	6	$33 \pm 2$	$23.5^{+1}_0$

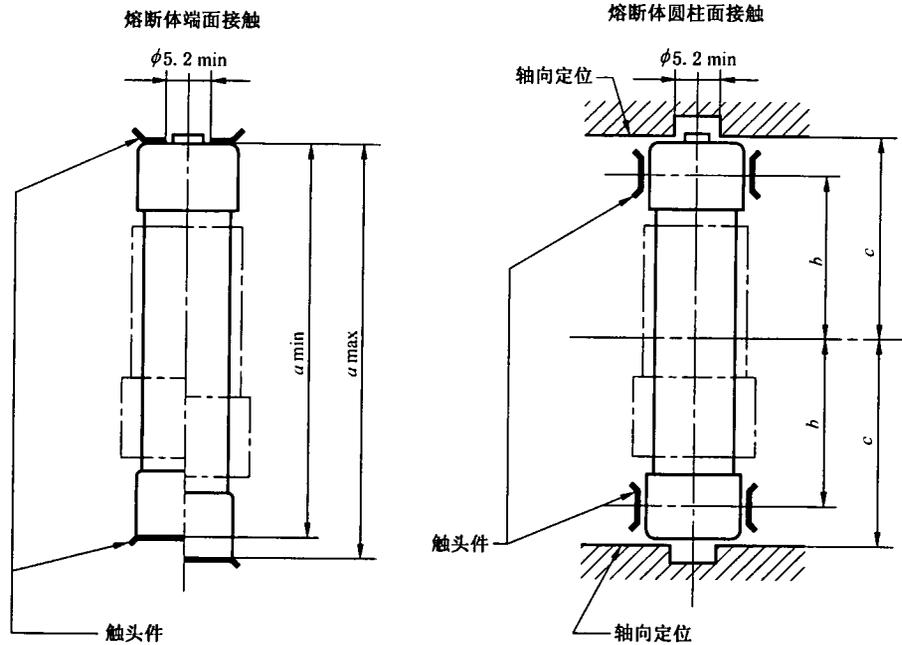
载流部件由铜或铜合金制成。

注 1: 仅用于带熔断指示器的熔断体。

除所示尺寸外,本图不作为设计依据。

图 401 C型圆管式熔断体

单位为毫米



应保证在  $a_{\text{min}}$  和  $a_{\text{max}}$  范围内接触。  
 轴向定位和触头件不应妨碍指示装置(如有)。  
 允许底座一端与熔断体端面接触,另一端与熔断体圆柱面接触。

尺 码	端面接触		圆柱面接触	
	$a \text{ min}$	$a \text{ max}$	$b \begin{smallmatrix} +0.3 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$c \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.3 \end{smallmatrix}$
0	30.8	32.2	13	16.5
1	35	37	14.5	18.9
2	37	39	15.5	19.9
3	49.8	51.2	21.5	25.5
4	49.8	51.2	21	25.5

除所示尺寸外,本图不作为设计依据。

图 402 熔断器底座

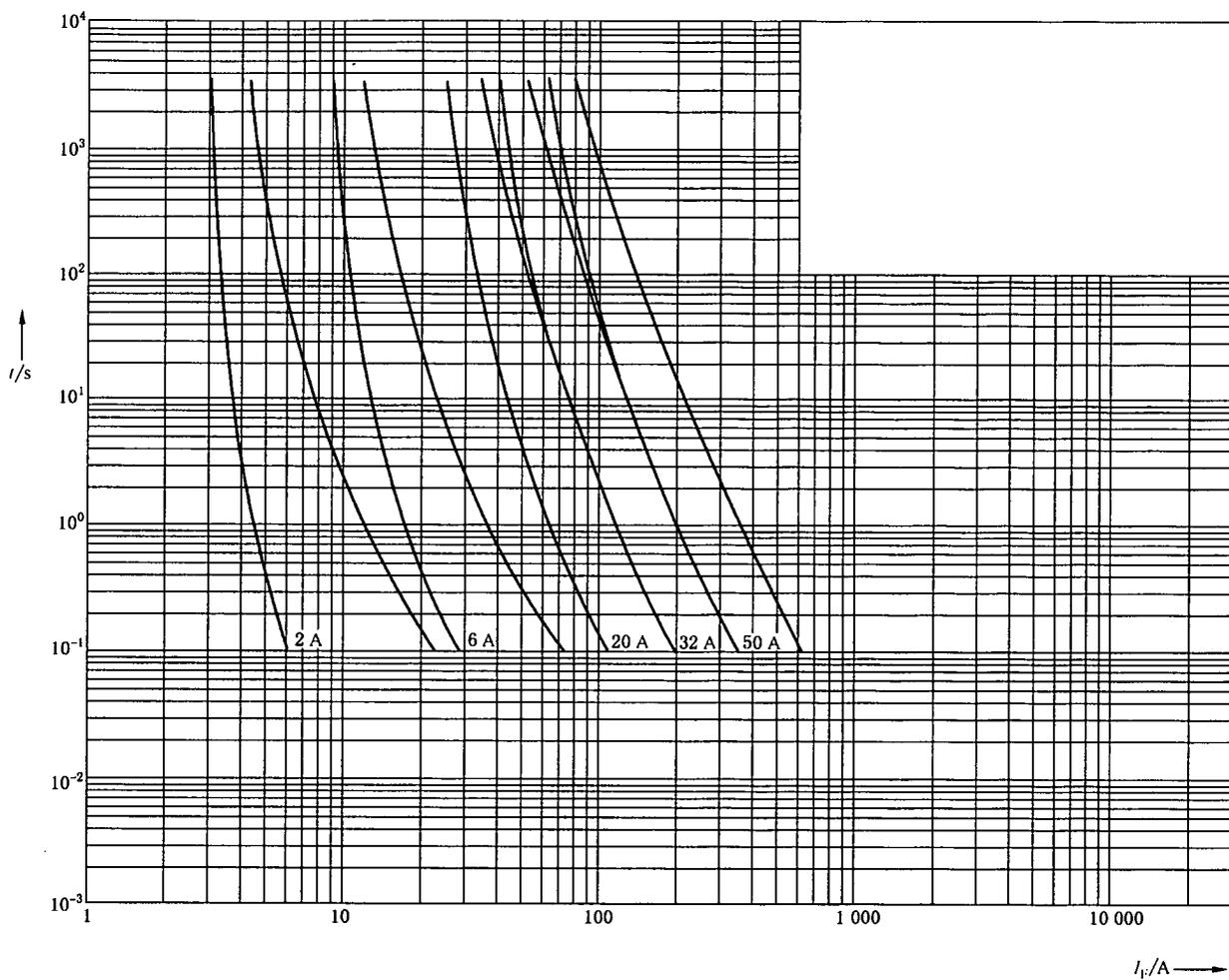


图 403 时间-电流带

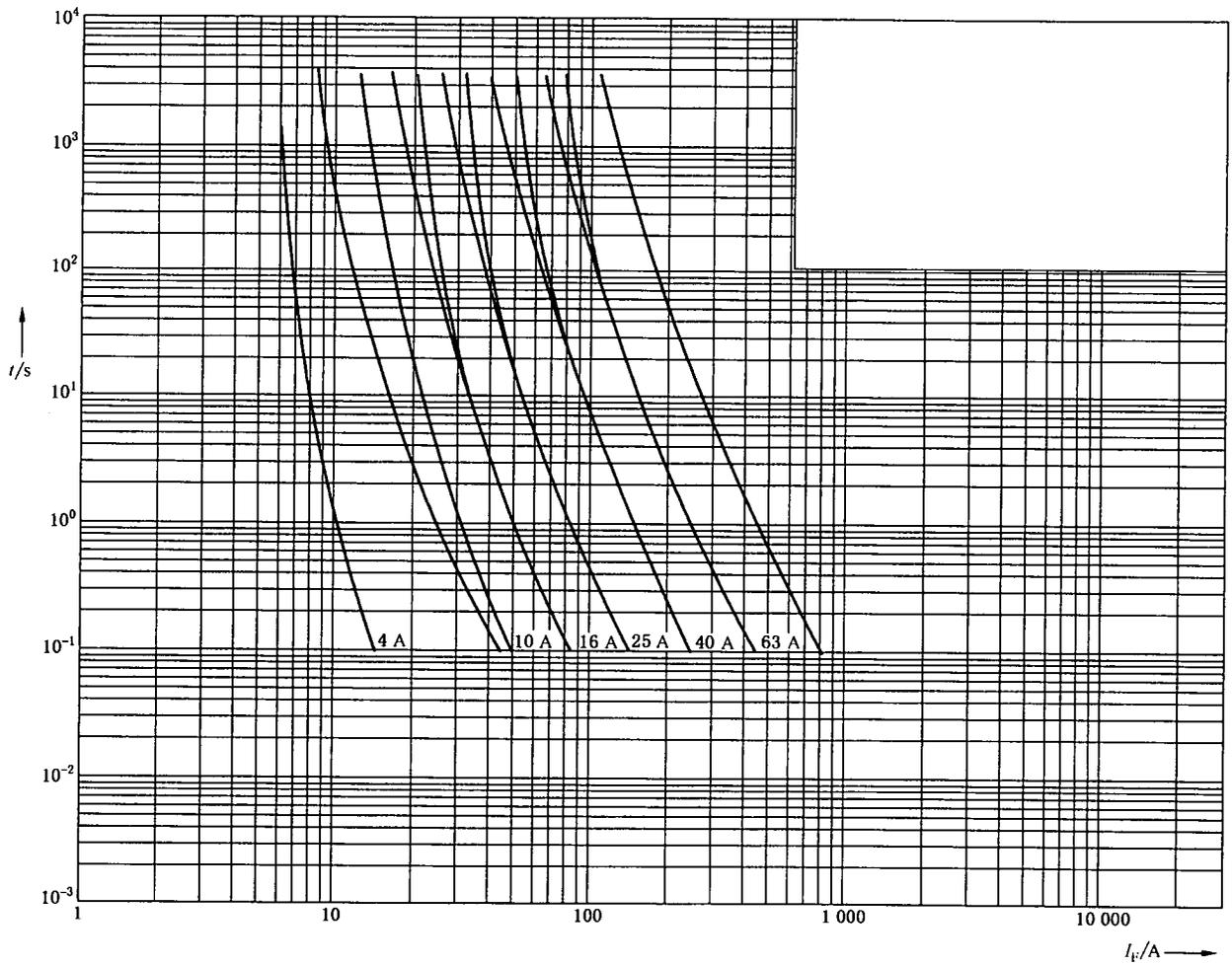
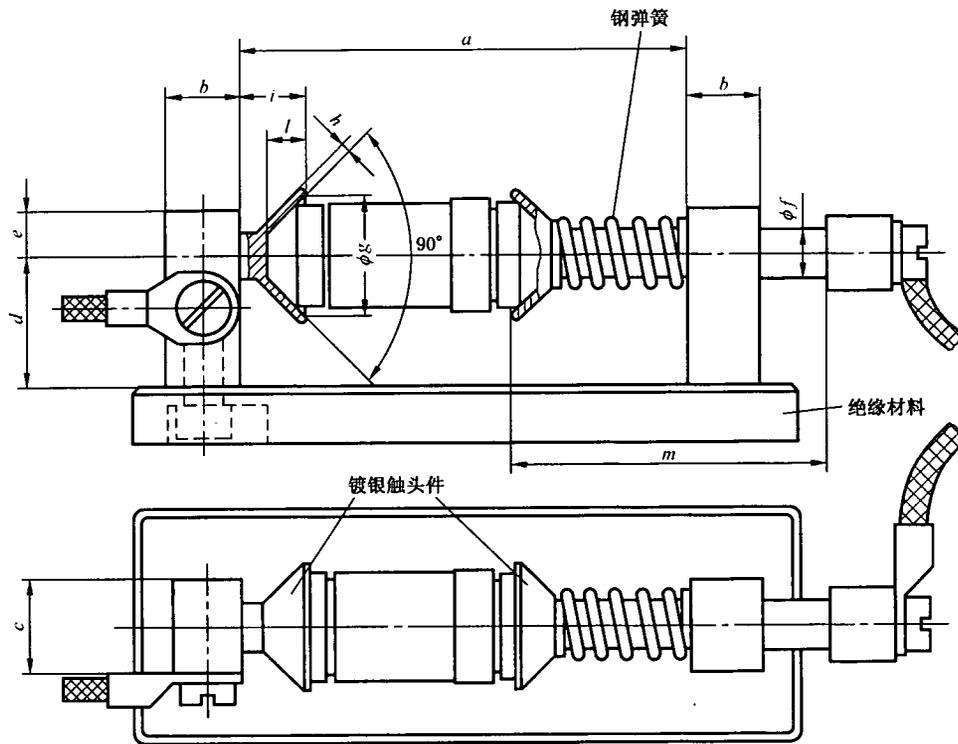


图 404 时间-电流带

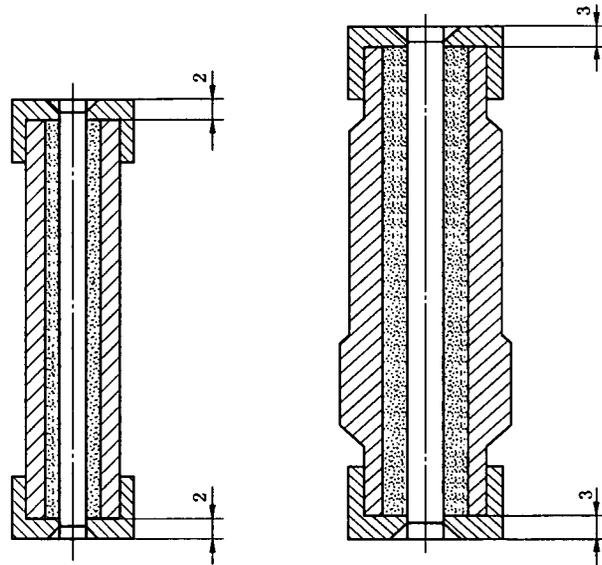


试验底座	熔断体尺码	尺寸/mm										
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	l	m
A	0	70										
	1	73	12	15	19	7	6	13	3	10	5	53
	2	74										
B	3	90										
	4	95	16	20	28	10	10	25	3	14	9	67

注：载流部件除弹簧外由含铜量 58%~70% 的黄铜制成。

图 405 试验底座

单位为毫米



注：端帽由铜锡合金制成，镀镍。熔管由陶瓷材料制成。熔体由56%铜和44%镍的合金制成，或者由相似电阻系数和温度系数的类似材料（如康铜）制成，用硬钎焊焊接在端帽上。灭弧介质和填料与通常熔断体使用的材料相同，其他尺寸在图401规定。  
耗散功率值在表403规定。

图 406 模拟熔断体

单位为毫米

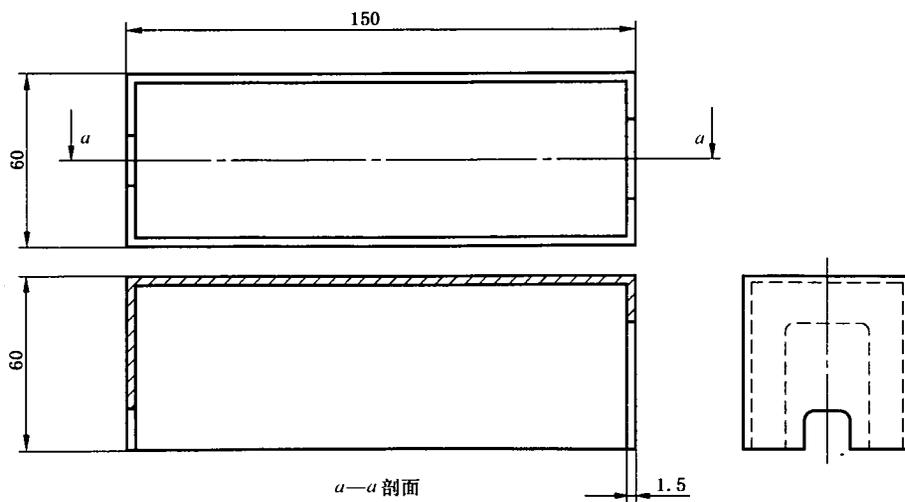


图 407 验证熔断体动作特性的罩子

## 熔断器系统 E——插脚式熔断器

### 1 总则

除 GB 13539.1—2008 规定外,补充下列要求。

#### 1.1 范围

下列补充要求适用于符合图 501~图 503 的由非熟练人员使用的家用和类似用途的“gG”插脚式熔断器。

熔断器的额定电流不大于 50 A,额定电压为交流 230 V。

除 GB 13539.1—2008 外,补充规定以下熔断器特性:

- 额定电压;
- 熔断体的额定耗散功率和熔断器支持件的额定接受耗散功率;
- 时间-电流特性;
- 门限、 $I^2t$  特性、约定时间和约定电流;
- 额定分断能力;
- 熔断器标志;
- 设计标准条件;
- 试验。

### 2 术语和定义

除 GB 13539.1—2008 规定外,补充下列要求。

#### 2.3 特性量

##### 2.3.501

熔断器底座的等效截面 **equivalent section of a fuse-base**

当熔断器底座插入其所能接纳的最大额定电流的熔断体时,被保护铜导线的最小截面。

##### 2.3.502

熔断器底座的尺码 **size of the fuse-base**

熔断器底座规格用约定的罗马数字来定义,在定义时,考虑底座的等效截面和所能接纳的最大额定电流熔断体。

### 3 正常工作条件

GB 13539.1—2008 适用。

### 4 分类

GB 13539.1—2008 适用。

### 5 熔断器特性

除 GB 13539.1—2008 规定外,补充下列要求。

#### 5.3.3 标准限位件的额定电流

标准限位件的额定电流与该标准限位件能容纳的熔断体的最大额定电流相同。

#### 5.5 熔断体的额定耗散功率

熔断体的额定耗散功率最大值见表 501。

表 501 额定耗散功率最大值

熔断体额定电流/A	2,4,6	10	16	20	25	32	40	50
熔断体最大额定耗散功率/W	1.0	1.3	2.2	2.5	3.0	3.2	4.0	5.0

5.6 时间-电流特性极限

5.6.2 约定时间和约定电流

除 GB 13539.1—2008 规定外,补充规定见表 502。

表 502 额定电流小于 16 A 的熔断体约定时间和约定电流

额定电流 $I_n$ /A	约定时间/h	约定电流	
		$I_{nt}$	$I_t$
$2 \leq I_n \leq 4$	1	$1.5 I_n$	$2.1 I_n$
$6 \leq I_n \leq 10$	1	$1.5 I_n$	$1.9 I_n$

5.6.3 门限

除 GB 13539.1—2008 规定外,补充规定见表 503。

表 503 额定电流小于 16 A 的“gG”熔断体规定弧前时间的门限值

额定电流 $I_n$ /A	电 流	弧前时间/s	电 流	弧前时间/s
$2 \leq I_n \leq 4$	$5 I_n$	$\leq 0.05$	$1.75 I_n$	$\geq 10$
$6 \leq I_n \leq 10$	$7 I_n$	$\leq 0.1$		

5.7.2 额定分断能力

最小值为 6 kA。

6 标志

除 GB 13539.1—2008 规定外,补充下列要求。

6.1 熔断器支持件标志

除一般标志外,按图 502 补充如下信息:

——以平方毫米为单位的等效截面,后面标上“mm<sup>2</sup>”

6.2 熔断体标志

除一般标志外,按图 501 补充如下信息:

——被保护铜导线的最小截面(单位为 mm<sup>2</sup>);

——识别被保护铜导线最小截面的颜色编码。

6.4 标准限位件标志

按图 503 在标准限位件上标上如下信息:

——以平方毫米为单位的等效截面,后面标上“mm<sup>2</sup>”。

7 设计标准条件

除 GB 13539.1—2008 规定外,补充下列要求。

7.1.4 标准限位件的结构

7.1.4.1 标准限位件应设计成一体(符合图 503)。

7.1.4.2 标准限位件应设计成当熔断器底座按正常使用情况安装和接线时,能可靠地固定在熔断器底座内。

7.1.4.3 标准限位件应设计成当熔断器底座按正常使用情况安装和接线时,标准限位件不能容易地移

去,只有从熔断器底座的背后才能取出标准限位件,从熔断器底座前面取出标准限位件会损坏标准限位件。

#### 7.1.6 载熔件结构

不管载熔件是否装在熔断器底座上,载熔件应能将熔断体保持在应有的位置中。

对于装有带指示装置的熔断体的载熔件,应有适当的观察指示装置的孔。观察孔必须用可靠固定的透明窗加以封闭或用其他方法防止材料从指示器中喷出。

#### 7.1.7 熔断体结构

熔断体中保证非互换性的部件应不能拆除或者更换。

对有指示装置的熔断器,当熔断体装入熔断器支持件或载熔件时,该指示仍应可见。

#### 7.1.8 非互换性

熔断器应设计成熔断体不会因疏忽而被其他额定电流大于预定值的熔断体所取代。

#### 7.1.9 熔断器底座结构

熔断器底座应设计成固定可靠,不可能无意中被移动。

附有标准限位件的熔断器底座应有适当的措施使标准限位件保持在应有的位置上,并且只有借助适当的工具才能拆装。

用于防接近带电部件的熔断器底座的罩壳安装时应能经受住紧固时产生的机械应力,并应固定牢靠,使得只有借助工具或有意识的动作才能拆下。

接线端子应能适合于接入适当截面的导体。

#### 7.3 温升、熔断体的耗散功率以及熔断器支持件的接受耗散功率

以下表 504 代替 GB 13539.1—2008 中表 5。

表 504 接线端子的温升极限

当熔断器底座配以 GB 13539.1—2008 中 8.3.4.2 的表 17 所示的导体(其截面积相应于熔断器底座额定电流)时,接线端子的温升极限不应超过右栏规定值	65 K
--	------

#### 7.9 防电击保护

熔断器应设计成当熔断器底座如正常使用那样安装好,并接好线,标准限位件(如有)、熔断体和载熔件均已就位时,带电部件是不可接近的。若熔断器底座的裸露带电部件在熔断器底座安装时准备用防护罩(不作为熔断器的部件)加以覆盖,则这些带电部件被认为是不可接近的。

熔断器在正常使用条件下的防护等级至少为 IP2X。更换熔断体时防护等级可暂时降为 IP1X(见附录 C)。

在使用载熔件的场合,当载熔件从熔断器底座中取出或插入时,熔断体不应从载熔件中自行脱落。

### 8 试验

除 GB 13539.1—2008 规定外,补充下列要求。

#### 8.3 温升与耗散功率验证

##### 8.3.1 熔断器的布置

试验时,接线端子螺钉或螺母按表 505 规定值的 2/3 力矩旋紧。

表 505 力矩

螺钉或螺栓的标称直径/mm	力矩/(N·m)
2.6	0.4
3.0	0.5
3.5	0.8
4.0	1.2
5.0	2.0
6.0	2.5
8.0	5.5
10.0	7.5

## 8.3.3 熔断体耗散功率的测量

熔断体应安装在表 506 规定的熔断器支持件上并使用相应截面积的导线连接。

表 506 截面积

熔断体额定电流/ A	熔断器支持件尺码	截面积/ mm <sup>2</sup>
≤10	I	1.5
16	II	2.5
20	II	4
25~32	III	6
40~50	IV	10

为了测量耗散功率,熔断体触头两端电压降在图 504 标志“S”的两点之间测量。

## 8.3.4 试验方法

在通以额定电流 1 h 后,测量熔断器底座温升与熔断体耗散功率。

## 8.3.4.1 熔断器支持件的温升

用图 504 规定的模拟熔断体以交流进行温升试验,与熔断器底座尺码相应的模拟熔断体的耗散功率见表 507。

表 507 模拟熔断体的耗散功率

熔断器支持件尺码	熔断体最大额定电流/ A	模拟熔断体的耗散功率/ W
I	16	2.2 <sub>-0.5</sub> <sup>0</sup> %
II	20	2.5 <sub>-0.5</sub> <sup>0</sup> %
III	32	3.2 <sub>-0.5</sub> <sup>0</sup> %
IV	50	5.0 <sub>-0.5</sub> <sup>0</sup> %

模拟熔断体外壳用绝缘材料制成,全封闭并涂无光泽黑漆。

填充物为石英砂 SiO<sub>2</sub>,均匀,颗粒度 180 μm~350 μm。

发热元件是由 54%Cu,45%Ni,1%Mn(ρ=0.50 Ω·mm<sup>2</sup>/mm)组成的康铜丝,总长度为 30 mm,其直径见表 508。康铜丝焊在两个插脚中专门为此开的槽里(见图 504)。

为了调节康铜丝所需的自由长度(a),两个插脚的直径 b 不作规定。插脚由含 58%铜及 3%铅、剩余部分为锌的黄铜制成,其表面至少有 10 μm 的银镀层,经过抛光使表面硬化。

发热元件放在外壳底的上方 20 mm 处,在通以额定电流时,温升不超过 120 K。

每个模拟熔断体的耗散功率在图 504 中标志“S”的两点之间测量。

在每次试验前,插脚校正到直径 7<sup>+0.15</sup><sub>-0.10</sub> mm。

表 508 模拟熔断体

熔断器底座尺码	电 阻 丝		插 脚	
	φ/mm	a/mm	b/mm	c/mm
I	0.9	11.0	9.5	0.9
II	1.1	11.8	9.1	1.1
III	1.5	10.7	9.6	1.5
IV	2.2	14.3	7.9	2.2

### 8.5.5 试验方法

8.5.5.1 为了验证熔断器是否符合 GB 13539.1—2008 中 7.5 的要求,试验应按 GB 13539.1—2008 中表 20 进行。附录 B 给出了表 20 的 No.1 和 No.2 试验的替代试验。

### 8.10 触头不变坏验证

GB 13539.1—2008 中 8.10 适用。

#### 8.10.1 熔断器布置

GB 13539.1—2008 中 8.10.1 适用,并作下述补充:

模拟熔断体见图 504,其耗散功率见表 507。

#### 8.10.2 试验方法

对 GB 13539.1—2008 中 8.10.2 第一段补充如下:

试验电流为约定不熔断电流。

通电时间为 75% 约定时间。

断电时间为 25% 约定时间。

约定时间和约定不熔断电流见 GB 13539.1—2008 中表 2 及本熔断器系统表 502,试验电压可低于额定电压。

在断电时间内,试品应冷却到 35 °C 以下,允许强迫冷却(如风冷)。

GB 13539.1—2008 中 8.10.2 第三段最后一句由下列规定替代:

在 50 个循环和 250 个循环(如有必要在 500 个循环和 750 个循环)后用直流电流  $I_m = (0.05 \sim 0.20)I_n$  测量触头电压降。 $I_m$  的选取应使得到的电压降至少为 100  $\mu\text{V}$ 。

测量时  $I_m$  的误差不大于 +1%。在图 504 中标志“S”的两点之间测量电压降,此电压降应被转换成电阻值。在测量前,试品应冷却到室温。如果室温在整个测量期间不为 20 °C,由下式决定  $R_{20}$  值:

$$R_{20} = R_T / [1 + a_{20} \times (T - 20)]$$

式中:

$R_{20}$ ——20 °C 时电阻值;

$R_T$ ——温度  $T$  时电阻值;

$a_{20}$ ——电阻温度系数。

#### 8.10.3 试验结果判别

下列极限不应超过:

$$(R_{250} - R_{50}) / R_{50} \leq 15\%$$

在 750 个循环试验后,下列极限不应超过:

$$(R_{750} - R_{50}) / R_{50} \leq 40\%$$

可用测量温升的方法代替上述的验证。熔断器底座接线端子选为测量点,在此情况下下列极限不应超过:

在 250 个循环后测得的温升值不应超过试验开始时的温升值 15 K。

在 750 个循环后测得的温升值不应超过试验开始时的温升值 20 K。

#### 8.11.1.4 螺钉螺纹的机械强度

安装熔断器用的螺钉,包括接线端子的螺钉和固定罩子的螺钉(但不包括将熔断器底座固定在支撑面上的螺钉)需进行以下试验。

用合适的试验扳手或螺钉旋具将螺钉旋紧旋松。如果是金属螺纹操作各 5 次。如果是非金属螺纹则各 10 次。施加的力矩见表 509。

表 509 螺钉螺纹的机械强度

螺纹的标称直径/mm	力矩/(N·m)
≤2.6	0.4
>2.6~3.0	0.5
>3.0~3.5	0.8
>3.5~4.0	1.2
>4.0~5.0	2.0
>5.0~6.0	2.5
>6.0~8.0	5.5
>8.0~10.0	7.5

为试验接线端子螺钉,应在接线端子处接上制造厂或 GB 13539.1—2008 中规定的最大截面的导体。每次操作后要移动导体,使导体对接线端子螺钉呈现新的接触面。

试验时,不得有任何影响螺钉连接继续使用的损坏。

#### 8.11.2.6 尺寸和非互换性

测量熔断体的尺寸并与熔断器其他部件有关的尺寸进行比较,来验证熔断器是否符合 GB 13539.1—2008 中 8.1.4 和本熔断器系统 7.1.8 的要求。

单位为毫米

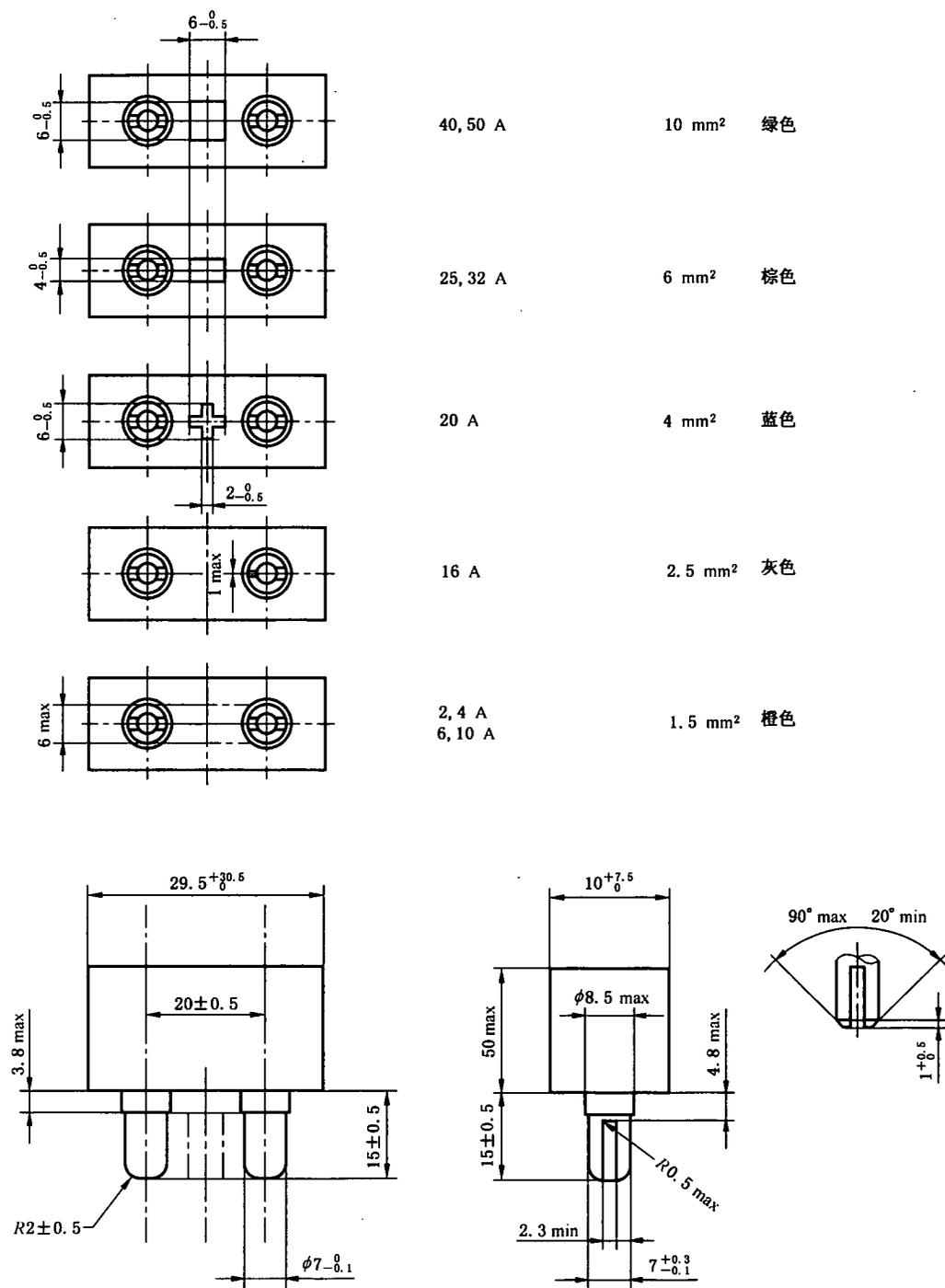
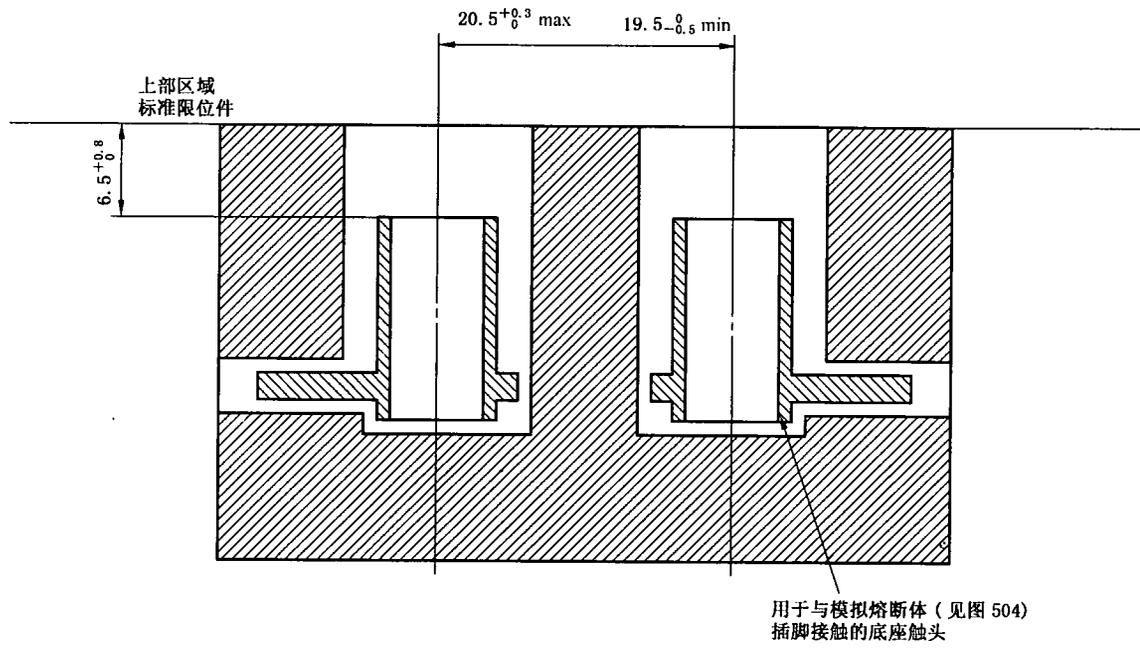


图 501 插脚式熔断器——熔断体

单位为毫米



熔断器支持件尺码	等效截面/ mm <sup>2</sup>	熔断体最大额定电流/ A
I	2.5	16
II	4.0	20
III	6.0	32
IV	10	50

除所示尺寸外,本图不作为设计依据。

图 502 插脚式熔断器——熔断器支持件

单位为毫米

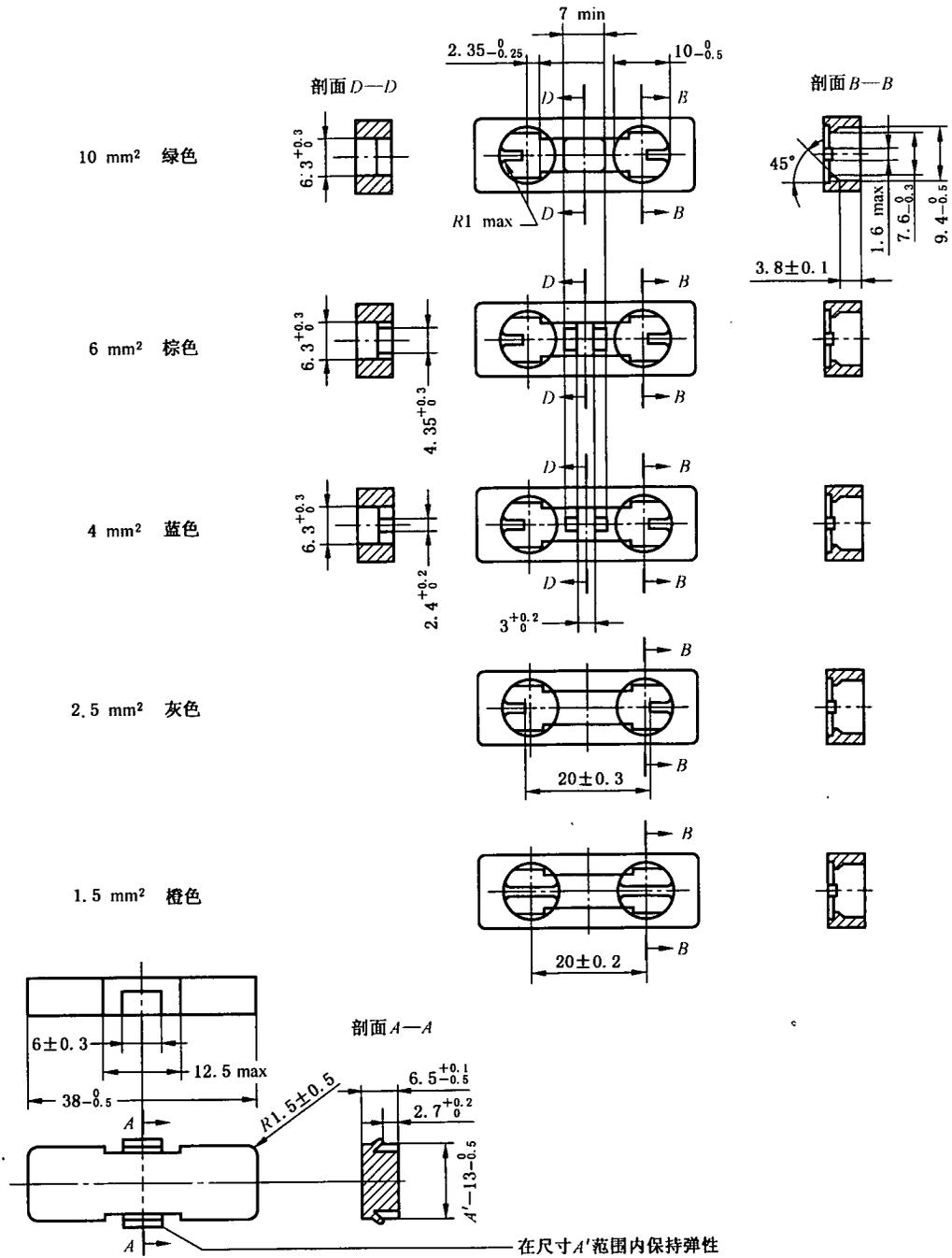
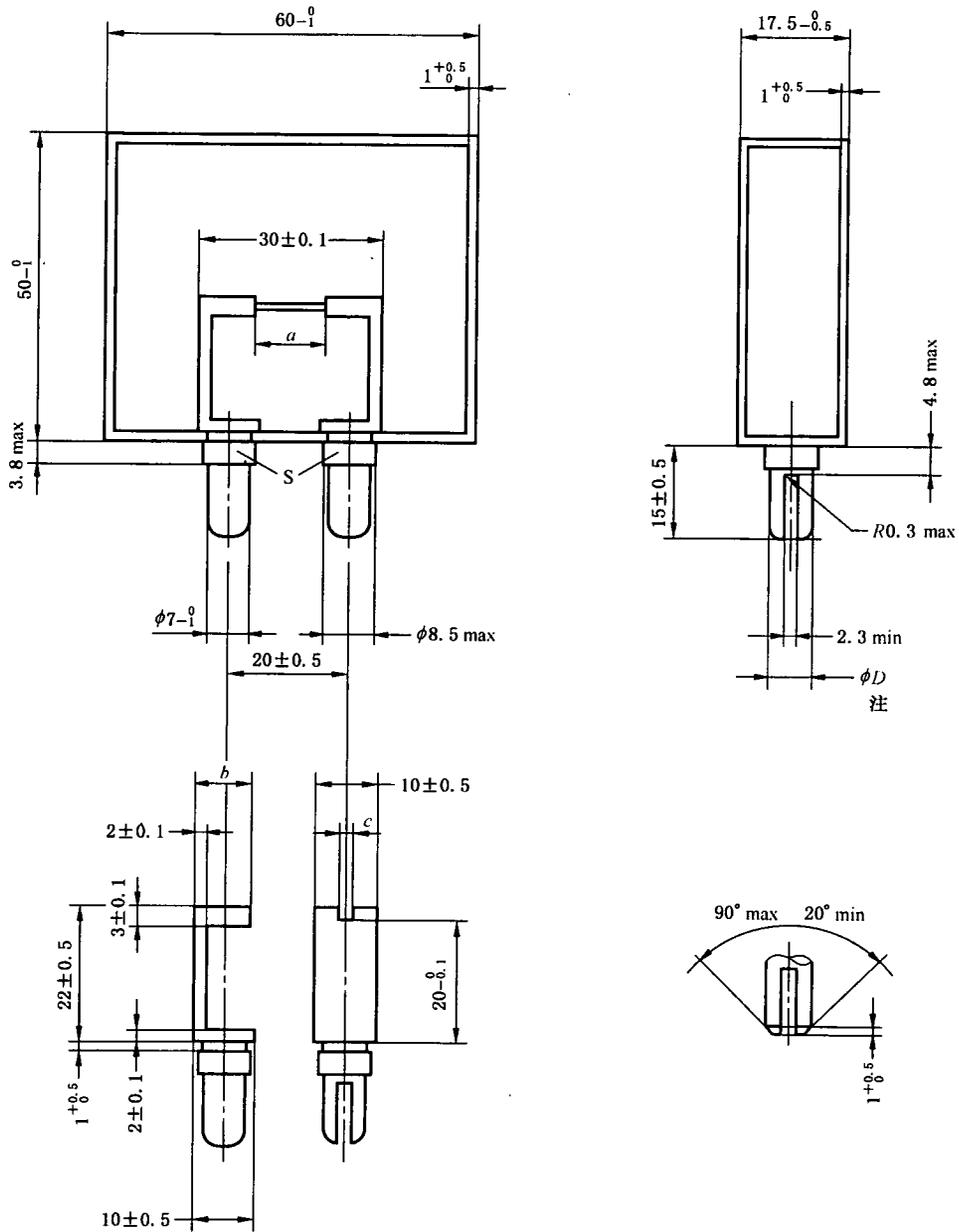


图 503 插脚式熔断器——230 V 标准限位件

单位为毫米



注：劈开后到  $\phi 7 \begin{smallmatrix} +0.15 \\ +0.10 \end{smallmatrix}$ 。

图 504 温升试验用的模拟熔断体

## 熔断器系统 F——用于插头的圆管式熔断体(BS 插头系统)

### 1 总则

除 GB 13539.1—2008 规定外,补充下列要求。

#### 1.1 范围

下列补充要求适用于额定电流不超过 13 A、额定电压不超过交流 240 V、由非熟练人员使用的家用和类似用途的主要用在插头的“gG”熔断体。熔断体尺寸由图 601 给出。

除 GB 13539.1—2008 外,补充规定以下熔断器特性:

- 额定电压;
- 熔断体的额定耗散功率和熔断器支持件的额定接受耗散功率;
- 时间-电流特性;
- 门限、 $I^2t$  特性、约定时间和约定电流;
- 额定分断能力;
- 熔断器标志;
- 设计的标准条件;
- 试验。

### 2 术语和定义

除 GB 13539.1—2008 规定外,补充下列要求。

### 3 正常工作条件

GB 13539.1—2008 适用。

### 4 分类

GB 13539.1—2008 适用。

### 5 熔断器特性

除 GB 13539.1—2008 规定外,补充下列要求。

#### 5.2 额定电压

额定电压为交流 240 V。

#### 5.3.1 熔断体额定电流

为满足软导线的保护,优选额定值为 3 A、13 A。其他额定值必须小于 13 A,从 R10 和 R20 优先数系列选取,并圆整到最邻近的整数。

#### 5.3.2 熔断器支持件额定电流

为适当地保护软导线,用于插头的熔断器可要求特殊的电流等级。

#### 5.5 熔断体额定耗散功率和熔断器支持件额定接受耗散功率

为了保证插头保持在可接受的温升极限范围内,在规定试验条件下,通以额定电流时熔断体额定耗散功率应不超过 1 W。

#### 5.6.1 时间-电流特性、时间-电流带和过载曲线

时间-电流带见图 602。

#### 5.6.2 约定时间和约定电流

约定时间和约定电流见表 601。

表 601 约定时间和约定电流

熔断体额定电流 $I_n$ / A	约定时间 / h	约定电 流	
		$I_{nf}$	$I_f$
$\leq 13$	0.5	$1.6I_n$	$1.9I_n$

## 5.6.3 门限

规定弧前时间的门限值见表 602。

表 602 用于插头的“gG”熔断体规定弧前时间的门限值

$I_n$ / A	$I_{min}(10\text{ s})$ / A	$I_{max}(5\text{ s})$ / A	$I_{min}(0.1\text{ s})$ / A	$I_{max}(0.1\text{ s})$ / A
3	5.5	9.5	7	19
13	30	55	70	140

## 5.7.2 额定分断能力

额定分断能力的最小值不应低于交流 6 kA。

## 6 标志

除 GB 13539.1—2008 规定外,补充下列要求。

熔管上标志的颜色:额定电流 13A 的为棕色,额定电流 3 A 的为红色,其他额定电流的为黑色。

## 7 设计标准条件

除 GB 13539.1—2008 规定外,补充下列要求。

## 7.1.7 熔断体结构

熔断体中保证非互换性的部件应不能拆除或者更换。

对有指示装置的熔断器,当熔断体装入熔断器支持件或载熔件时,该指示仍应可见。

## 7.1.8 非互换性

熔断器应设计成熔断体不会因疏忽而被其他额定电流大于预定值的熔断体所取代。

## 7.3 温升、熔断体的耗散功率以及熔断器支持件的接受耗散功率

以下表 603 代替 GB 13539.1—2008 中表 5。

表 603 接线端子的温升极限

当熔断器底座配以 GB 13539.1—2008 中 8.3.4.2 的表 17 所示的导体(其截面积相应于熔断器底座额定电流)时,接线端子的温升极限不应超过右栏规定值	65 K
--	------

7.7  $I^2t$  特性7.7.1 弧前  $I^2t$  值

额定电流 3 A 和 13 A 熔断体,标准化极限值见表 604。

表 604 在 0.01s 时“gG”熔断体弧前  $I^2t$  值

$I_n$ / A	$I^2t_{min} / (A^2s)$	$I^2t_{max} / (A^2s)$
3	2	19
13	250	1 000

## 7.9 防电击保护

熔断器应设计成当熔断器底座如正常使用那样安装好,并接好线,标准限位件(如有)、熔断体和载熔件均已就位时,带电部件是不可接近的。若熔断器底座的裸露带电部件在熔断器底座安装时准备用防护罩(不作为熔断器的部件)加以覆盖,则这些带电部件被认为是不可接近的。

熔断器在正常使用条件下的防护等级至少为 IP2X。更换熔断体时防护等级可暂时降为 IP1X(见附录 C)。

在使用载熔件的场合,当载熔件从熔断器底座中取出或插入时,熔断体不应从载熔件中自行脱落。

### 8 试验

除 GB 13539.1—2008 规定外,补充下列要求。

#### 8.1.4 熔断体的布置

对于所有电气试验,熔断体应安装在图 603 所示的试验熔断器底座中。熔断体轴线与试验熔断器底座垂直。

#### 8.1.5 熔断体试验

被试熔断体每个等级需 48 只试品。全部试验都应进行,除非熔断体组成同一熔断体系列(见 GB 13539.1—2008 中 8.1.5.2),在此情况下试验应按表 605 进行。

如果不是由于熔断体故障的原因需要重做试验,重复试验在备用熔断体上进行。备用熔断体的初始冷态电阻应与原熔断体数值相近。

表 605 熔断体试验一览表

以初始冷态电阻递减排列的试品数量	试品数量															
	1~3	4~6	7~9	10~12	13~15	16~18	19~21	22~24	25~27	28~30	31~33	34~36	37~39	40~42	43~45	46~48
试验条款	试验项目															
同一系列中最大额定电流试验	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
同一系列中中间额定电流试验	×	×	×	·	·	·	×	×	×			·		·	×	
同一系列中最小额定电流试验	×	×	×	·	·	·	×	×	×		×	·		·	×	
8.3 温升、耗散功率	×															
8.4.3.1 a) 约定不熔断电流 b) 约定熔断电流		×	×													
8.4.3.2 额定电流	×															
8.4.3.3.2 门限 a) c) b) d)				×	×									×	×	
8.5 No.5 分断能力							×									
8.5 No.4 分断能力								×								
8.5 No.3 分断能力									×							
8.5 No.2 分断能力										×						
8.5 No.1 分断能力											×					
8.7.3 0.01 s 时弧前 $I^2t$ a) $I^2t_{min}$ b) $I^2t_{max}$							×							×		
8.11.1 机械强度																×

\* 虽然电流范围可以由制造厂提供,但 3 A 与 13 A 熔断体应保证试验。制造厂提供的全部电流范围必须包括 3 A 与 13 A 熔断体。

表 605 代替 GB 13539.1—2008 中表 11~表 13。

试品以不超过 10% 额定电流的测量电流测试始初冷态电阻值,然后分类并按冷态电阻值递减序列编号,这些编号用来确定按表 605 所示的各种试验的试品。

#### 8.1.5.2 同一熔断体系列的试验

除 GB 13539.1—2008 外,以下规定适用:

不同额定电流的熔断体中石英砂颗粒度可以不同。

#### 8.2.4 试验结果的判别

任何试验均不得失败。

### 8.3 温升与耗散功率验证

#### 8.3.1 熔断器的布置

试验底座(见本熔断器系统 8.1.4)用导线截面  $2.5\text{ mm}^2$ ,长度为  $0.3\text{ m}\pm 0.05\text{ m}$  具有 PVC 或类似绝缘的单芯铜电缆连接,周围环境应避免通风,用适当的温度计或热电偶在与熔断体的水平距离  $1\text{ m}\sim 2\text{ m}$  处测得的温度应在  $15\text{ }^\circ\text{C}\sim 25\text{ }^\circ\text{C}$  范围之内。

#### 8.3.4 试验方法

按照表 605 选择三个熔断体进行试验。连续通以 1 h 额定电流后,移去试验底座上的罩。在通额定电流时,测量熔断体两端帽表面之间的毫伏电压降。对于本试验,推荐使用直流电源。假如使用交流电源,应注意避免由于波形失真引起的误差。

#### 8.3.5 试验结果的判别

对任何额定电流的熔断体,测得的毫伏电压降与额定电流的乘积应不超过 1 W。

### 8.4 动作验证

#### 8.4.1 熔断器的布置

按照本熔断器系统 8.3.1 规定布置,试验电源为基本正弦波形的交流。

#### 8.4.3.1 约定不熔断电流和约定熔断电流验证

按表 605 选取的 6 个熔断体通以约定不熔断电流( $1.6I_n$ ),在约定时间 30 min 内熔断体不应熔断。

按表 605 选取的 3 个熔断体通以约定熔断电流( $1.9I_n$ ),在约定时间 30 min 内保证熔断。记录熔断时间以验证时间-电流特性。

#### 8.4.3.2 “gG”熔断体额定电流的验证

在以下试验中,电流应保持在调整值的  $\pm 2.5\%$  范围内。

按 8.3 进行耗散功率试验的 3 个熔断体(允许冷却到室温)应承受 100 次循环电流。每次循环包括接通  $1.2I_n$  电流 1 h,然后断电 15 min。试验应连续进行。当特殊情况时,允许中断一次。

完成上述试验后,接着通以  $1.4I_n$  电流 1 h。

最后,在额定电流下再按 8.3.4 测量毫伏电压降,其值应不超过原来测量值的 10%,熔断体的标志仍可辨认。

### 8.5 分断能力试验

#### 8.5.1 熔断器的布置

熔断体应安装在如图 603 所示的封闭熔断器底座上,图中的电缆接头应拆除,将 2 根  $25\text{ mm}\times 3\text{ mm}$  截面的铜排用螺栓通过试验接线端子直接连接到熔断器底座上。

在铜排靠近安装接线端子的附近应有坚固的接线端子,这样熔断器底座可由忽略阻抗的铜导体短接,以便校正试验。

典型的试验回路连接如图 604 所示,试验熔断器底座的金属外壳应用一根细熔丝(FW)连接到电源一极上。熔丝由铜制成,直径不大于  $0.1\text{ mm}$ ,自由长度不小于  $75\text{ mm}$ 。

#### 8.5.2 试验电路特性

除 GB 13539.1—2008 表 20 由表 606 代替外,GB 13539.1—2008 中 8.5.2 适用。

表 606 分断能力试验参数

分断能力试验编号	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5
预期电流	6 000A	取决于额定电流 <sup>a</sup>	$I_3 = 6.3 I_n$	$I_4 = 4 I_n$	$I_5 = 2.5 I_n$
试验电流允差	$+10^b\%$ $0$	$\pm 10\%$			
功率因数	0.3 <sup>b</sup> ~0.4	不作规定(见 8.5.4)			
电压过零后接通角	$70^\circ \pm 10^\circ$	$0^\circ + 20^\circ$ $0$	不作规定		
工频恢复电压(有效值)	额定电压的 $110^{+5^b}\%$				
<sup>a</sup> 见附录 B 的表 B.1。 <sup>b</sup> 如制造厂同意,允差可以超过。					

## 8.5.4 试验电路整定

功率因数按 GB 13539.1—2008 附录 A 的方法测定,优先选用方法 1。

试验 No. 2~No. 5(见表 606)的试验电流仅用调节串联电阻来获得,此时空心电抗器维持 No. 1 试验时的调节值。

## 8.5.5 试验方法

8.5.5.1 为了验证熔断器是否符合 GB 13539.1—2008 中 7.5 的要求,试验应按 GB 13539.1—2008 中表 20 进行。附录 B 给出了表 20 的 No. 1 和 No. 2 试验的替代试验。

## 8.5.8 试验结果的判别

熔断体应能分断而无外部效应,且损坏程度不会超过下述规定。

对 GB 13539.1—2008 补充如下:

熔断体不应有持续燃弧或者足以引起细熔丝熔化的飞弧或火焰喷出。

8.7  $I^2t$  特性和过电流选择性验证

## 8.7.3 熔断体在 0.01 s 时一致性验证

六个熔断体进行  $I^2t$  试验。

a) 三个试品分别承受表 604 规定的  $I^2t_{\min}$  值 0.01 s 脉冲电流,熔断体不应熔断;

b) 三个试品分别承受表 604 规定的  $I^2t_{\max}$  值 0.01 s 脉冲电流,熔断体应全部熔断。

## 8.10 触头不变坏验证

按照本部分生产的熔断体应直接用于插头,而不是用于约定的熔断器底座中。插头触头的相应试验应由插头制造厂进行。

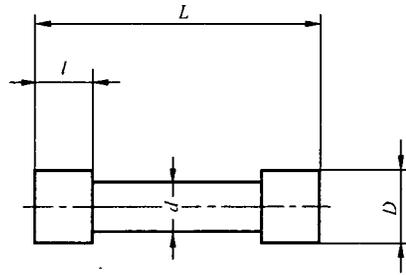
因此,本部分不适宜制定熔断体的触头不变坏试验。

## 8.11.1 机械强度

根据表 605 选取的三个熔断体放在按 GB/T 2423.8 规定的跌落桶中进行试验,桶端盖是 20 mm 厚的硬木(铁树),跌落高度为 350 mm。如制造厂同意,可以用一个钢底的跌落桶代替进行试验,跌落距离可以更高(即用于插头的试验)。

每次仅有一个熔断体试验,跌落桶每分钟旋转 5 转,熔断体承受 50 次跌落,即桶转 25 转。

试后,熔管不破裂,填料不漏出,用手试验时端帽能保持紧固。



长度 $L$ /mm	端帽尺寸 $l$ /mm	端帽直径 $D$ /mm
$25.4 \begin{smallmatrix} +0.8 \\ -0.4 \end{smallmatrix}$	$5.5 \pm 0.8$	$6.3 \begin{smallmatrix} +0.2 \\ -0.05 \end{smallmatrix}$

端帽间熔管最大直径  $d$  应小于端帽直径  $D$ 。

图 601 圆管式熔断体(主要用于插头)的尺寸

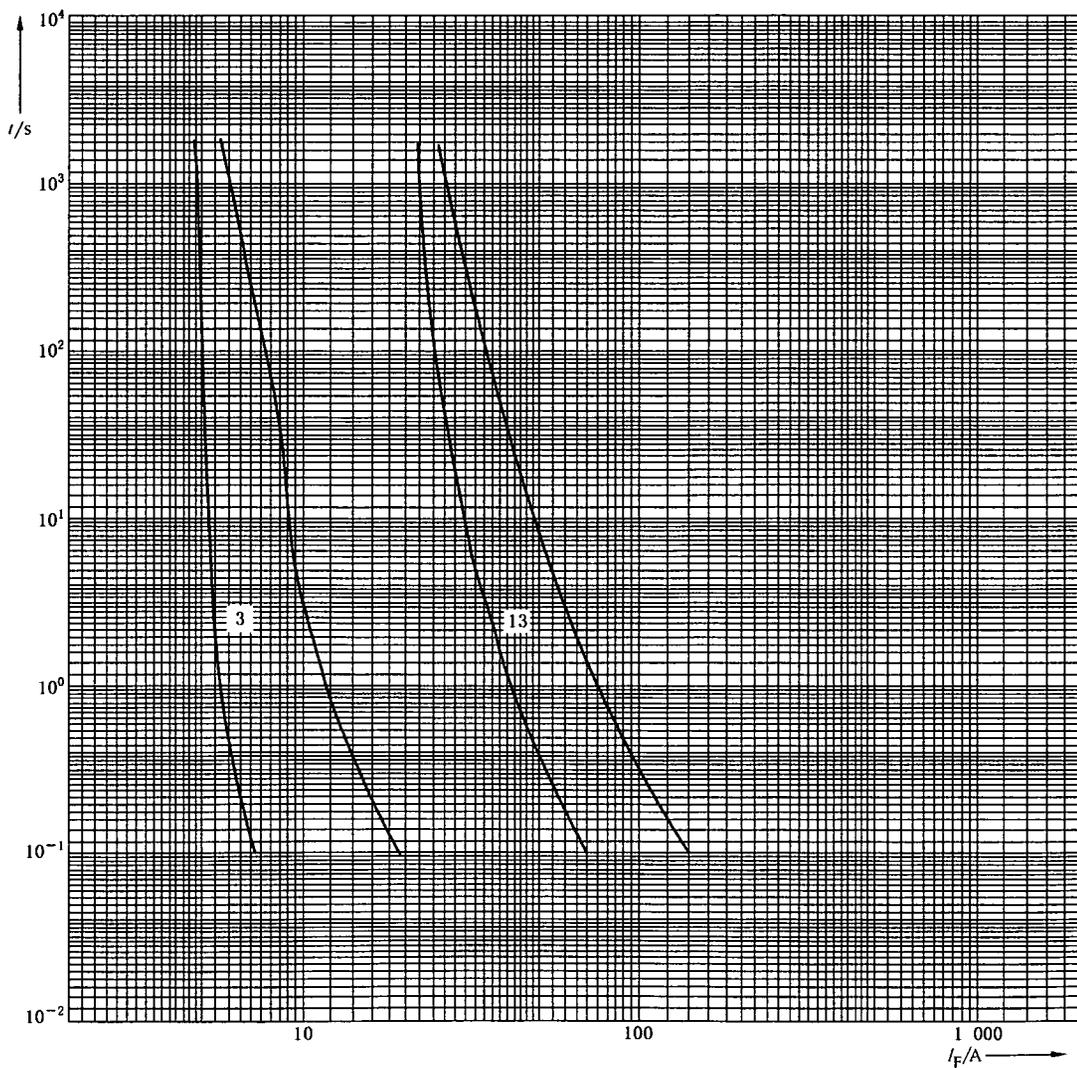
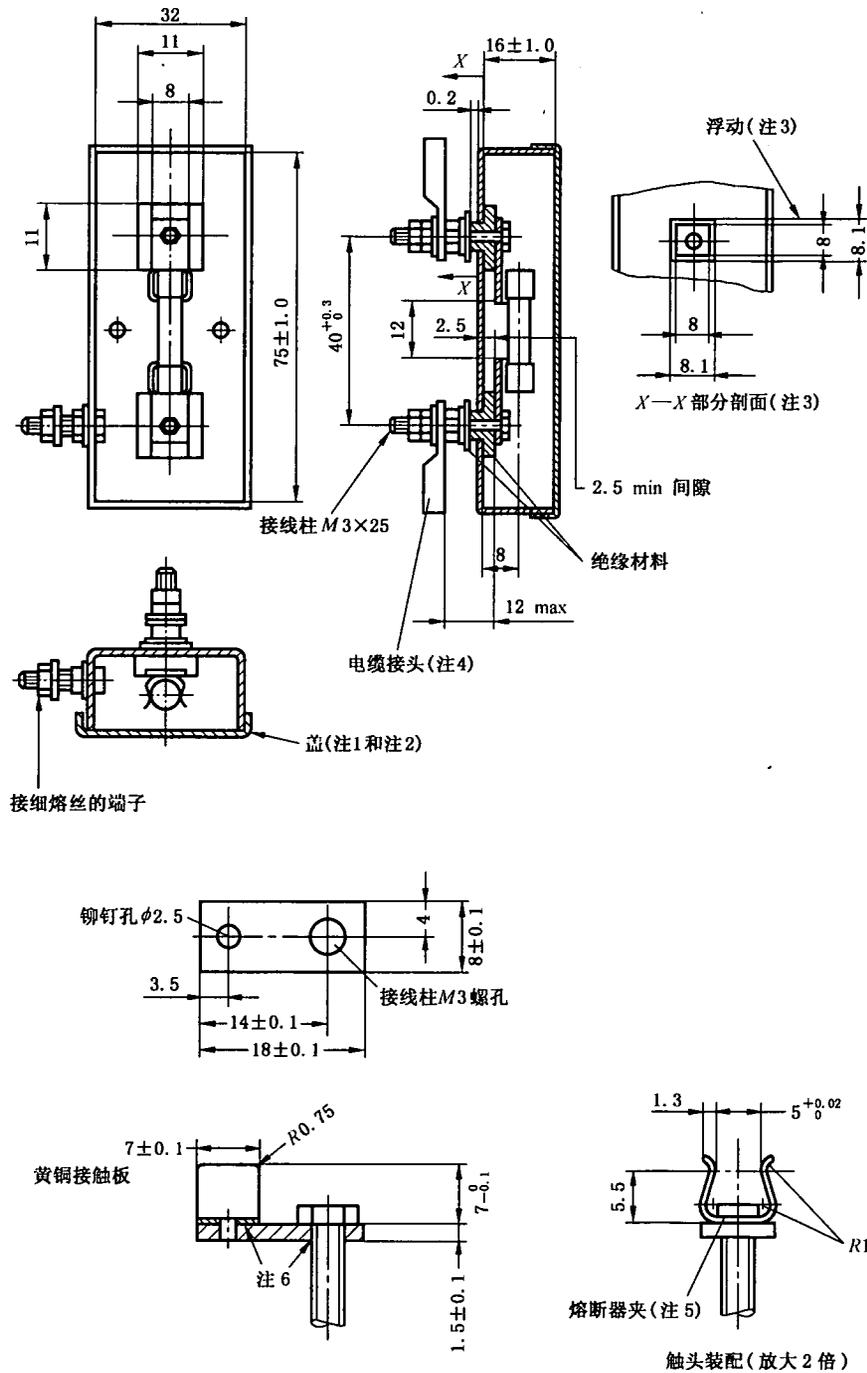


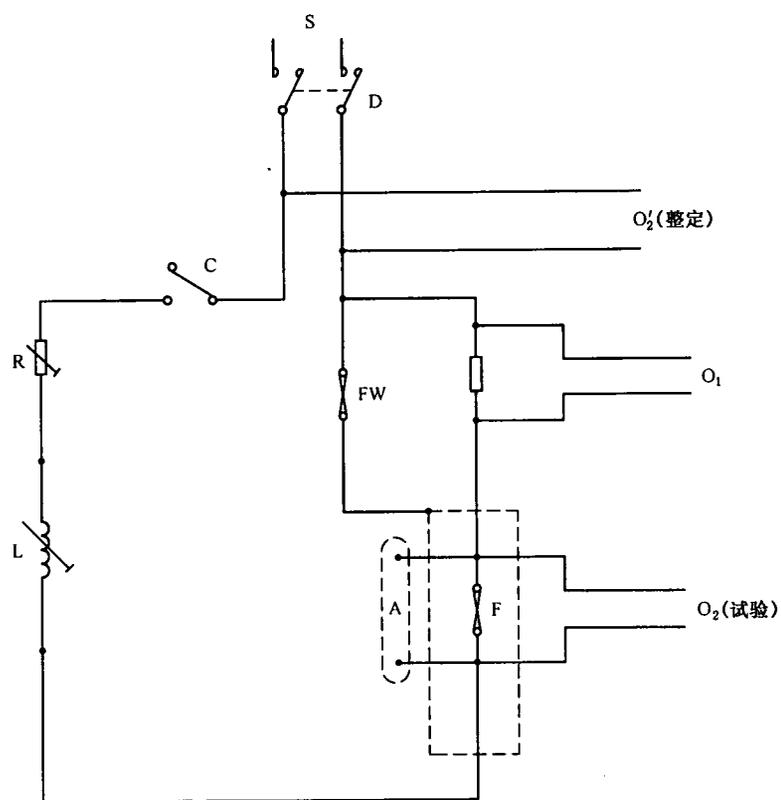
图 602 “gG”熔断体时间-电流带

单位为毫米



- 注 1: 箱和盖由 1.25 mm 表面光亮干净的黄铜板制成。
- 注 2: 盖可压装在箱子上, 不必刚性连接。
- 注 3: 端面的浮动和绝缘材料与箱体之间的间隙可允许触头自动调整。
- 注 4: 连接用于耗散功率试验 2.5 mm<sup>2</sup> 电缆的电缆接头(分断能力试验由铜排替代, 见 8.5.1)。
- 注 5: 熔断器夹, 由 0.45 mm 镀青铜制成并经热处理(170 HV 最小)。夹的底部应平整, 抛光并镀银。
- 注 6: 熔断器夹、接触板和接线柱之间用钎焊连接。

图 603 试验熔断器底座



- A——整定试验用的可拆连接；  
 C——闭合电路用的电器；  
 D——保护电源用断路器或其他电器；  
 F——被试熔断器；  
 FW——细熔丝；  
 L——可调电抗器；  
 O<sub>1</sub>——记录电流的测量电路；  
 O<sub>2</sub>——试验时记录电压的测量电路；  
 O<sub>2</sub>'——整定时记录电压的测量电路；  
 R——可调电阻；  
 S——电源。

图 604 分断能力试验用的典型电路图

附录 B

(资料性附录)

GB 13539.1—2008 表 20 中 No. 1 和 No. 2 试验的替代试验

(用于全部熔断器系统)

B.1 试验方法

为了验证熔断器是否满足 GB 13539.1—2008 中 7.5 的要求,试验应按 GB 13539.1—2008 中表 20 进行试验。对于在时间小于 0.01 s 时  $I^2t$  为常数的熔断体,可采用下列试验方法达到 GB 13539.1—2008 中表 20 的 No. 1 和 No. 2 试验的规定。

B.2 No. 1 试验

应在三只试品上以额定分断能力的电流进行试验。作为指南,三次试验中,只要电弧始燃角符合 GB13539.1—2008 的要求,接通瞬间可按本附录图 B.1 规定。

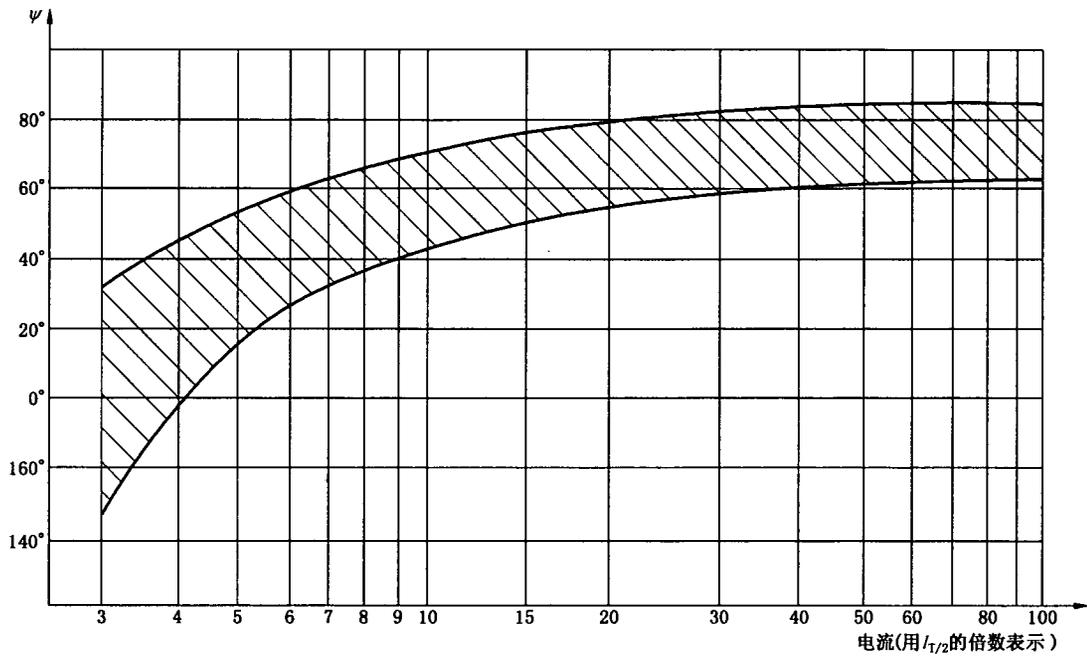
B.3 No. 2 试验

试验应在三只试品上进行。作为指南,试验预期电流见表 B.1。

表 B.1 No. 2 分断能力试验预期电流的近似值

熔断体的额定电流/ A	预期电流/ A
≤2	100
>2~4	160
>4~6	315
>6~10	500
>10~16	630
>16~20	800
>20~25	1 000
>25~32	1 250
>32~40	1 600
>40~50	2 000
>50~63	2 500
>63~80	3 150
>80~100	5 000

注:若有疑问,可按 GB 13539.1—2008 关于  $I_2$  的定义(见 GB 13539.1—2008 中 8.5.4 表 20)。



$I_{T/2}$ ——在半波时间内使熔体熔化的对称电流有效值；

$\Psi$ ——电源电压过零后的接通角。

图 B.1 No. 1 试验的接通瞬间

**附 录 C**  
(资料性附录)  
**关于熔断器未来结构的建议**  
(用于全部熔断器系统)

本标准是基于现行技术状况,即在许多国家多年使用的健全的熔断器系统基础上制定的。

安全要求随技术进步而提高。对于新的熔断器结构,建议把注意力放在所要提高的熔断器的特性上。这一点特别适用于下列条款:

**C.1 熔断器触头**

触头压力应与熔断器使用者使用的技巧无关。

**C.2 防电击保护**

更换熔断体时,其防电击保护等级至少为 IP2X。

参 考 文 献

- [1] IEC 60529:1989 Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)
  - [2] ISO 228-1:2000 Pipe threads where pressure-tight joints are not made on the threads—  
Part 1:Dimensions, tolerances and designation
  - [3] ISO 228-2:1987 Pipe threads where pressure-tight joints are not made on the threads—  
Part 2:Verification by means of limit gauges
  - [4] ISO 965-1:1998 ISO general-purpose metric screw threads—Tolerances—Part 1:Princi-  
ples and basic data
-

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
低 压 熔 断 器 第 3 部 分：非 熟 练  
人 员 使 用 的 熔 断 器 的 补 充 要 求  
(主 要 用 于 家 用 和 类 似 用 途 的 熔 断 器)  
标 准 化 熔 断 器 系 统 示 例 A 至 F  
GB 13539.3—2008/IEC 60269-3:2006

\*

中 国 标 准 出 版 社 出 版 发 行  
北 京 复 兴 门 外 三 里 河 北 街 16 号  
邮 政 编 码：100045

网 址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

电 话：68523946 68517548

中 国 标 准 出 版 社 秦 皇 岛 印 刷 厂 印 刷  
各 地 新 华 书 店 经 销

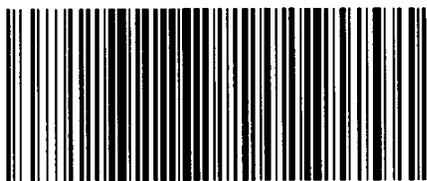
\*

开 本 880×1230 1/16 印 张 7 字 数 207 千 字  
2008 年 11 月 第 一 版 2008 年 11 月 第 一 次 印 刷

\*

书 号：155066·1-33769 定 价 56.00 元

如 有 印 装 差 错 由 本 社 发 行 中 心 调 换  
版 权 专 有 侵 权 必 究  
举 报 电 话：(010)68533533



GB 13539.3-2008