

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 6329—2002

代替JB/T 6329—1992

JB/T 7817—1995

船用低压熔断器

Low-voltage fuses in ship

2002-07-16 发布

2002-12-01 实施

中华人民共和国国家经济贸易委员会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义、符号、代号	2
3.1 术语和定义	2
3.2 符号	2
3.3 代号	2
4 分类、型号	2
4.1 分类	2
4.2 型号	3
5 熔断器特性	3
5.1 熔断器的特性组成	3
5.2 额定电压	3
5.3 额定电流	4
5.4 额定频率	4
5.5 熔断体的额定耗散功率和熔断器支持件和额定接受功率	4
5.6 尺寸或尺码	4
6 正常工作条件和安装条件	4
6.1 正常工作条件	4
6.2 熔断器正常工作的条件	5
6.3 污染等级	5
6.4 安装类别（过电压类别）	5
6.5 使用类别	5
7 结构和性能	5
7.1 结构要求	5
7.2 性能要求	6
8 试验方法	13
8.1 总则	13
8.2 外观检查	14
8.3 尺寸检查	14
8.4 熔体电阻值的测量	14
8.5 验证结构要求	14
8.6 验证性能要求	14
9 检验规则	16
9.1 熔断器的试验和检验分类	16
9.2 型式试验	16
9.3 出厂试验	16
9.4 特殊试验	16

10 标志、包装、运输和贮存	16
10.1 标志	16
10.2 安装、维修和使用说明书	22
10.3 包装	22
10.4 运输和贮存	23
11 其他	23
11.1 备品和备件	23
11.2 保用期	23
图 1 “a”熔体的过载曲线和时间—电流特性	9
表 1 正常工作条件	4
表 2 绝缘电阻值	5
表 3 金属电镀件外观要求	6
表 4 盐雾试验周期	6
表 5 额定冲击耐受电压	7
表 6 试验电压	7
表 7 触头和接线端子温升极限 Δt	7
表 8 过载试验要求	8
表 9 “gG”和“gM”熔体的约定时间和约定电流	8
表 10 “gG”和“gM”熔体规定弧前时间的门限值	9
表 11 约定电缆载流能力	10
表 12 负载导体载流能力	10
表 13 撞击器动作验证	10
表 14 交流熔断器的分断能力试验参数	11
表 15 直流熔断器的分断能力试验参数	11
表 16 最大电弧电压	12
表 17 “gG”和“gM”熔体 0.01 的弧前 I^2t 值	12
表 18 振动试验参数	13
表 19 熔体全套项目和被试熔体的数量	17
表 20 同一熔体系列中最小额定电流熔体的试验项目和被试熔体数量	19
表 21 同一熔体系列中最大与最小额定电流之间的其他额定电流熔体的型式试验项目及 被试熔体数量	21
表 22 熔断器支持件的完整试验项目和被试熔断器支持件的数量	21

前 言

本标准是根据GB/T 3783—1994《船用低压电器基本要求》和GB 13539.1—1992《低压熔断器 基本要求》对JB/T 6329—1992《船用低压熔断器》和JB/T 7817—1995《船用有填料封闭管式熔断器》进行修订的。

本标准与JB/T 6329—1992、JB/T 7817—1995相比主要变化如下：

- 编写格式按GB/T 1.1—2000和GB/T 1.2—2002的规定；
- 对交流和直流额定电压值范围作出具体规定；
- 与GB/T 13539.1~2—1992、GB/T 13539.4—1992、GB/T 13539.5—1999相一致，按熔断器结构分类修改为按熔断器使用对象和保护内容分类和按熔断体分断范围和使用类别分类两种；
- 改4.2产品型号及其含义为熔断器型号编制方法及其含义应符合GB/T 9613—1988¹⁾的规定。
- 补充第5章熔断器的特性。
- 按GB/T 3783—1994，补充适用船用环境和场合的熔断器的污染等级和安装类别条款。
- 在第7章结构和性能中，编写了按照GB/T 3783—1994船用低压电器基本要求。
- 在7.2.2介电性能条款中，引入了额定冲击耐受电压试验要求，使电气间隙要求与船用环境匹配更合理。

本标准代替JB/T 6329—1992和JB/T 7817—1995。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由上海电器科学研究所归口。

本标准由上海电器科学研究所负责起草，上海电器陶瓷厂、宁波开关厂、上海金山电器厂参加起草。

本标准主要起草人：陈兰锦、庄火庚、林海鹏、陆宝发、方天童、吴庆云。

本标准于1992年首次发布。

1) GB/T 9613—1988 已被 SJ/T 11005—1996 代替。

船用低压熔断器

1 范围

本标准规定了船用低压熔断器（以下简称熔断器）及其部件（熔断器底座、载熔件、熔断体）的特性、技术要求、试验和检验规则等内容。

本标准适用于装有额定分断能力不低于6kA的封闭式限流熔断体的熔断器。该熔断器作为额定交流电压不超过690V、额定直流电压不超过1000V的船舶和近海装置作电路保护之用。

本标准不适用于微型熔断器。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。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标准，然而，鼓励根据本标准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标准。

GB/T 2423.1—2001 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温（idt IEC 60068-2-1:1990）

GB/T 2423.2—2001 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温（idt IEC 60068-2-2:1974）

GB/T 2423.4—1993 电工电子产品基本环境试验规程 试验Db：交变湿热试验方法（eqv IEC 60068-2-30:1980）

GB/T 2423.16—1999 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验J和导则：长霉（idt IEC 60068-2-10:1988）

GB/T 2423.17—1993 电工电子产品基本环境试验规程 试验Ka：盐雾试验方法（eqv IEC 60068-2-11:1981）

GB/T 2423.18—2000 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Kb：盐雾、交变（氯化钠溶液）（idt IEC 60068-2-52:1996）

GB/T 2828—1987 逐批检查计数抽样程序及抽样表（适用于连续批的检查）

GB/T 2829—1987 周期检查计数抽样程序及抽样表（适用于生产过程稳定性的检查）

GB/T 3783—1994 船用低压电器基本要求（neq IEC 60971-1）

GB/T 4207—1984 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（neq IEC 60112:1979）

GB/T 4942.2—1993 低压电器外壳防护等级（eqv IEC 60947-1:1988）

GB/T 4988—1985 船舶和海上石油平台用电工产品的额定频率、额定电压、额定电流（neq IEC 60038:1977）

GB/T 5465.2—1996 电气设备用图形符号（idt IEC 60417:1994）

GB/T 6994—1986 船舶电气设备一般规定（neq IEC 60092-101:1980）

GB/T 7094—1986 船用电气设备振动（正弦）试验方法（neq IEC 60092）

GB/T 9613—1988 船用低压开关装置和电控装置 型号编制方法

GB/T 13384—1992 机电产品包装通用技术条件

GB 13539.1—1992 低压熔断器 基本要求（neq IEC 60269-1:1986）

GB 13539.2—1992 低压熔断器 专职人员使用的熔断器的补充要求（neq IEC 60269-2:1986）

GB 13539.4—1992 低压熔断器 半导体器件保护用熔断体的补充要求（neq IEC 60269-4:1986）

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（idt IEC 60269-3-1:1994）

3 术语和定义、符号、代号

3.1 术语和定义

GB/T 13539.1—1992和GB/T 3783—1994中确立的术语和定义适用于本标准。

3.2 符号

t_a : 周围空气温度;

t_e : 流体环境温度;

t : 熔断器部件温度;

I_n : 熔断体的额定电流;

I_{nf} : 约定不熔断电流;

I_f : 约定熔断电流;

I_1 : 表示额定分断能力的电流;

I_2 : 试验时电弧能量近似为最大的电流;

I_3 、 I_4 、 I_5 : 验证熔断器在小过电流范围内是否能可靠工作的试验电流;

Δt : 温升极限;

Δt_e : 与熔断器部件接触的内部流体的温升(相对于周围空气温度);

U_n : 额定电压;

I_{ch} : 特性电流;

I_c : 截断电流的最大值;

I_p : 预期电流;

I_x : 双芯负载导线的载流能力;

k_0 、 k_1 、 k_2 : “a”熔断体过载电流相对于额定电流 I_n 的倍数。

3.3 代号

g: 全范围分断能力的熔断体;

a: 部分范围分断能力的熔断体;

G: 一般用途的熔断体;

M: 保护电动机回路的熔断体。

4 分类、型号

4.1 分类

4.1.1 按熔断器使用对象和保护内容分为:

- 专职人员使用的熔断器;
- 非熟练人员使用的熔断器;
- 半导体器件保护用的熔断器。

4.1.2 按熔断体分断范围和使用类别分为:

- “gG”表示一般用途全范围分断能力的熔断体;
- “gM”表示保护电动机电路全范围分断能力的熔断体;
- “aM”表示保护电动机电路的部分范围分断能力的熔断体;
- “gD”表示全范围分断能力延时熔断体;
- “gN”表示全范围分断能力非延时熔断体。

4.1.3 按标准化熔断器示例分为:

4.1.3.1 专职人员使用的熔断器:

- 刀型触头熔断器;
- 螺栓连接熔断器;

- c) 圆筒形帽熔断器;
- d) 偏置式刀型触头熔断器;
- e) “gD” “gN” 熔断器。

4.1.3.2 非熟练人员使用的熔断器:

- a) D型熔断器;
- b) A型圆管式熔断器;
- c) B型圆管式熔断器;
- d) C型圆管式熔断器;
- e) 插脚式熔断器;
- f) 用于插头的圆管式熔断体。

4.2 型号

熔断器的型号编制方法及其含义应符合GB/T 9613—1999的规定。

5 熔断器特性

5.1 熔断器的特性组成

5.1.1 熔断器支持件

- a) 额定电压;
- b) 额定电流;
- c) 电流种类和额定频率;
- d) 额定接受功率;
- e) 尺寸或尺码;
- f) 极数;
- g) 峰值耐受电流。

5.1.2 熔断体

- a) 额定电压;
- b) 额定电流;
- c) 电流种类和额定频率;
- d) 额定耗散功率;
- e) 时间—电流特性;
- f) 分断范围;
- g) 额定分断能力;
- h) 截断电流特性;
- i) I^2t 特性;
- j) 尺寸或尺码。

5.1.3 完整熔断器

防护等级按GB/T 4942.2—1993的规定,并参照GB/T 3783—1994中4.4选用。

5.2 额定电压

5.2.1 交流熔断器的额定电压值:

115V、220V、380V、440V、600V、660V²⁾、690V。

5.2.2 直流熔断器的额定电压值:

24V、110V、220V、440V、750V、800V²⁾、1000V。

2) 适用于近海装置用熔断器。

熔断体的额定电压可以不同于装入该熔断体的熔断器支持件的额定电压。熔断器的额定电压值是其部件（熔断体支持件、熔断体）的额定电压的最低值。

选用其他值由用户和制造厂协商。

5.3 额定电流

5.3.1 熔断体的额定电流值：

熔断体的额定电流以A为单位，应从下列数值中选用：

2、4、6.3（6）、8、10、12.5（12）、16、20、25、31.5（32）、40、50、63、80、100、125、160、200、250、315、400、500、630、800、1000、1250。

5.3.2 熔断器支持件的额定电流值：

应从熔断体额定电流系列中选取，对于“gG”和“aM”熔断器，熔断器支持件额定电流表示了配用熔断体的最大额定电流。

5.4 额定频率

熔断器的额定频率为50Hz或60Hz，不指明频率时则为45Hz～62Hz之间。

5.5 熔断体的额定耗散功率和熔断器支持件和额定接受功率

若“熔断器分标准”³⁾没有规定，熔断体的额定耗散功率由制造厂规定。在规定的试验条件下，熔断体的耗散功率不应超过该规定值。

若“熔断器分标准”没有规定，熔断器支持件的额定接受功率由制造厂规定。额定接受功率是在规定试验条件下，不超过规定的温升，熔断器支持件所能承受的最大耗散功率。

5.6 尺寸或尺码

见GB/T 13539“熔断器分标准”。

6 正常工作条件和安装条件

6.1 正常工作条件

熔断器应在表1规定的环境条件下正常工作。

表1 正常工作条件

环境因素	正常工作环境
最高周围空气温度 t_a	40℃ ^a 45℃
最低周围空气温度 t_a	0℃ -25℃ ^b
海上潮湿空气影响	有
盐雾影响	有
油雾影响	有
霉菌影响	有
倾 斜	≤22.5°
摇 摆	≤22.5°
振 动	有
冲 击 ^c	有
^a 40℃主要适用于沿海、内河船舶用的电器，对于高于45℃的场所应作特殊考虑。 ^b 主要适用于安装在露天甲板及无保温措施的露天甲板舱室内的电器。对于低于-25℃的场所应作特殊考虑。 ^c 指船舶正常营运时产生的冲击。	

3) “熔断器分标准”是指GB/T 13539.2—1992低压熔断器 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），GB/T 13539.5—1999低压熔断器 第三部分：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，和GB 13539.4—1992低压熔断器 半导体器件保护用熔断器的补充要求。

6.2 熔断器正常工作的条件

熔断器应在下列规定的电压和频率变化下正常工作:

- 交流电源的电压变化为额定电压的 $+6\% \sim -10\%$, 频率变化为额定频率的 $\pm 5\%$;
- 直流电源的电压变化为额定电压的 $+6\% \sim -10\%$;
- 蓄电池电源电压变化为额定电压的 $\pm 20\%$ (对蓄电池充电时也工作的熔断器则为 $+30\% \sim -25\%$)。

6.3 污染等级

熔断器的污染等级一般为3级。

6.4 安装类别(过电压类别)

- III级(配电水平级);
- IV级(电源水平级)。

6.5 使用类别

使用类别见本标准4.1.2。

7 结构和性能

7.1 结构要求

7.1.1 熔断体的更换

应能容易和安全地更换熔断体。

7.1.2 联接包括接线端子

固定联接在使用和操作条件下, 应能维持必要的接触压力。

接线端子在连接螺钉拧紧时应不会转动或移位, 连接导体不会移动。夹紧导体的部件应是金属的, 其形状应不会损坏导体。接线端子的结构应保证良好的电接触和一定的载流能力。导电金属部分应有足够的机械强度。

7.1.3 熔断器触头

熔断器的触头在使用和动作条件下, 特别在本标准7.2.5规定的条件下, 具有必要的接触压力。在分断过程中, 电动力应不足以损坏熔断器底座和载熔件之间, 熔断器载熔件和熔体之间以及熔体和熔断器底座或其他支持件之间的电气连接。

熔断器触头的结构和材料应保证在正常的使用和安装条件下, 经反复装卸和长期不装卸地使用条件下能维持良好的接触。

铜合金的熔断器触头应不发生龟裂。

7.1.4 材料

熔断器的绝缘零部件应采用耐久、滞燃、耐潮和耐霉材料制造, 并应尽量避免采用有毒性或能释放出有毒气体的材料。金属零部件除其本身有较好的耐蚀性能外, 应有可靠的防护性。

选取材料的适用性可用以下的试验来验证, 试验可在熔断器或其部件上进行。

7.1.4.1 弹性部件耐老化性能

由橡胶、聚氯乙烯(PVC)或类似材料制成的熔断器弹性部件(例衬垫、密封圈、薄膜和螺旋盖垫)应具有耐老化性能。验证耐老化性能的试验方法规定在本标准8.5.1中。

7.1.4.2 耐湿热试验

熔断器应具有耐湿热性能, 即产品经 55°C , 2周期交变湿热试验后, 绝缘电阻应不低于表2的规定。

表2 绝缘电阻值

额定绝缘电压 V	绝缘电阻表电压等级 V	绝缘电阻 M Ω	
		湿热试验前	湿热试验后
$U_n \leq 60$	250	10	1
$U_n > 60$	500	100	10

注: 当额定绝缘电压大于660V时, 应用1000V绝缘电阻表测量。

7.1.4.3 耐热性能

熔断器在正常工作条件中,可能达到的最高温度下,应无有害的损伤,耐热性能的验证按试验方法8.5.3进行。

7.1.4.4 耐霉性能

熔断器应具有耐霉性能,其外露于空气中的绝缘零部件经长霉试验后,长霉面积一般不得超过GB/T 2423.16—1999中规定的二级长霉或按工厂、用户和船检部门同意的指标。

7.1.4.5 耐盐雾性能

熔断器应具有耐盐雾性能,其外露于空气中的金属电镀件经盐雾试验后,其外观变化符合表3规定,盐雾试验周期按表4规定,如果熔断器实际使用中带有外壳,则在带有外壳的情况下进行盐雾试验时,其试验周期按96h进行。

表3 金属电镀件外观要求

镀层类别	底金属	合格要求
铜+镍+铬 低锡青铜+铬	碳钢	主要表面无棕锈
锌镉	碳钢	主要表面无浅绿色腐蚀物
镍+铬	铜和铜合金	主要表面无浅绿色腐蚀物
镍或高锡青铜	铜和铜合金	主要表面无灰色或浅绿色腐蚀物
锡	铜和铜合金	主要表面无灰色黑色腐蚀物
银、金	铜和铜合金	主要表面无铜绿

表4 盐雾试验周期

盐雾试验周期	适合场合
48h	安装在船舶机械舱或其他一般舱室的熔断器
96h	安装在露天甲板的熔断器

7.1.4.6 抗非正常热和着火危险性能

绝缘材料部件由于电气效应可能使之受到热应力,并且绝缘恶化可能损害电气安全,熔断器的绝缘部件应承受灼热试验的考核。

7.1.4.7 滞燃性能

熔断器的绝缘材料应具有滞燃性能,其规定试样经本标准8.5.7规定的滞燃性能试验后,其烧掉和损毁部分的长度应不超过60mm。

7.2 性能要求

7.2.1 熔断体的电阻值及其允许偏差

熔断体的电阻值及其允许偏差应在产品图样或有关技术文件中规定。

7.2.2 介电性能

7.2.2.1 电气间隙

熔断器的最小电气间隙与耐受电压、污染等级有关,其值应符合GB/T 3783—1994中7.1.3表11情况B的规定。若采用小于情况A规定的最小电气间隙,则必须进行表5规定的额定冲击耐受电压试验,若采用大于或等于情况A规定的最小电气间隙,可不必进行额定冲击耐受电压试验。

7.2.2.2 爬电距离

熔断器最小爬电距离与额定绝缘电压、污染等级和绝缘组别有关,其值应符合GB/T 3783—1994中7.1.3表12的规定,熔断器所用绝缘材料其漏电起痕指数CTI应不低于100,预计安装在重要用途处的熔断器,其CTI值应不低于175。

7.2.2.3 工频耐压

表 5 额定冲击耐受电压

由电源系统额定电压确定的相对地电压最大值（交流有效值或直流）V	额定冲击耐受电压优先值（1.2/50 μs，0m U_{imp} ）kV	
	安装类别（过电压类别）	
	IV	III
50	1.80	0.95
100	2.90	1.80
150	4.80	2.90
300	7.20	4.80
600	9.80	7.20
1000	14.80	9.80

工频耐压值（表6）用于没有规定额定冲击耐受电压 U_{imp} 的熔断器的介电性能验证和本标准8.5.2耐湿热性能试验后的熔断器介电性能的验证。

表 6 试验电压

单位：V

熔断器支持件的额定电压 U_n	介电强度试验电压（交流有效值）
$U_n \leq 60$	1000
$60 < U_n < 300$	2000
$300 < U_n \leq 660$	2500
$660 < U_n \leq 800$	3000
$800 < U_n \leq 1000$	3500

7.2.3 温升、熔断体的耗散功率以及熔断体支持件的接受功率

熔断器支持件在分标准规定的额定接受功率条件下，持续通过与其配用的熔体的额定电流时，其温升不超过表7的规定值。

熔体持续通过额定电流时，其熔断体的耗散功率不超过分标准规定的额定耗散功率以及熔体耗散功率等于熔断器支持件的额定接受功率条件下，其温升不超过表7规定的极限值。

表 7 触头和接线端子温升极限 Δt^f $\Delta t = t - t_a^d$

温升（周围空气温度45℃） K			
触 头	弹簧加载	裸铜	35
		裸黄铜	40
		镀锡	50 ^b
		镀镍	65 ^a
		镀银	以不损坏相邻部件为限
	螺栓紧固	裸铜	50
		裸黄铜	55
		镀锡	60 ^b
		镀镍	75 ^a
		镀银	以不损坏相邻部件为限
接线端子		裸铜	50
		裸黄铜	55
		镀锡	60
		镀银或镀镍	65

^a 在“熔断器分标准”中对触头材料和截面积有规定的熔断器系统不适用。
^b 若经过验证，触头不变坏试验的实际温度并没有损害触头，此极限值可超过，触头不变坏验证见本标准8.6.8。
^c 温升极限的确定是考虑使用聚氯乙烯绝缘导体。
^d 熔断器部件不安装在外壳中 $t_c=t_a$ ，当熔断器部件安装在外壳中 $t_c=t_a + \Delta t_e$ 。

7.2.4 动作

在额定频率和周围空气温度为 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 下, 熔体安装在合适的试验装置中满足下列要求。

7.2.4.1 熔体能持续通过不超过其额定电流的任何电流。

7.2.4.2 熔体应能承受表8规定的正常使用时可能发生的过载, 试后, 熔体在冷态下仍通以过载试验电流, 其弧前时间应在规定的时间—电流带以内。

表8 过载试验要求

I_n 用于“gG” I_{cb} 用于“gM” A	约定 时间 h	试验 电流 A	脉冲 次数 n	脉冲持续 时间 t_1 s	脉冲时间 间隔 t_2 s	试品数
$16 \leq I_n \leq 63$	1	0.8 × 最小弧前 —电流特性上对应 弧前5s时间内的电 流值	50	5	20% × 约定时间	3
$63 < I_n \leq 160$	2					
$160 < I_n \leq 400$	3					
$400 < I_n$	4					
“a”熔断体		$K_1 I_n \pm 20\%$ (过载曲 线图1中)	50	过载曲线图1中与 $K_1 I_n$ 相对应时间	$30t_1$	3

7.2.4.3 约定时间与约定电流:

对于“g”熔体, 在约定时间内:

- 当熔体承载不超过约定不熔断电流 (I_{ad}) 时, 熔体不熔化;
- 当熔体承载等于或大于约定熔断电流 (I_t) 时, 熔体熔断。

“gG”和“gM”熔体的约定时间和约定电流见表9。

列入标准化熔断器示例的熔体的约定时间和约定电流见GB/T 13539相应的“熔断器分标准”。

对于“a”熔体

- 当熔体承载不超过 $K_1 I_n$ 的电流时, 在图1过载曲线的相应时间内熔体不熔断。
- 当熔体承载的电流在 $K_1 I_n$ 和 $K_2 I_n$ 之间, 熔体可以熔化, 弧前时间要大于弧前时间—电流特性所指定的值。
- 当熔体承载的电流超过 $K_2 I_n$, 在包括燃弧时间在内的时间—电流带范围内, 熔体熔断。

表9 “gG”和“gM”熔体的约定时间和约定电流

I_n 用于“gG” I_{cb} 用于“gM” A	约定时间 h	约 定 电 流	
		I_{ad}	I_t
$I_n < 16$	1	按“熔断器分标准”规定	按“熔断器分标准”规定
$16 \leq I_n \leq 63$	1	1.25 I_n	1.6 I_n
$63 < I_n \leq 160$	2		
$160 < I_n \leq 400$	3		
$400 < I_n$	4		

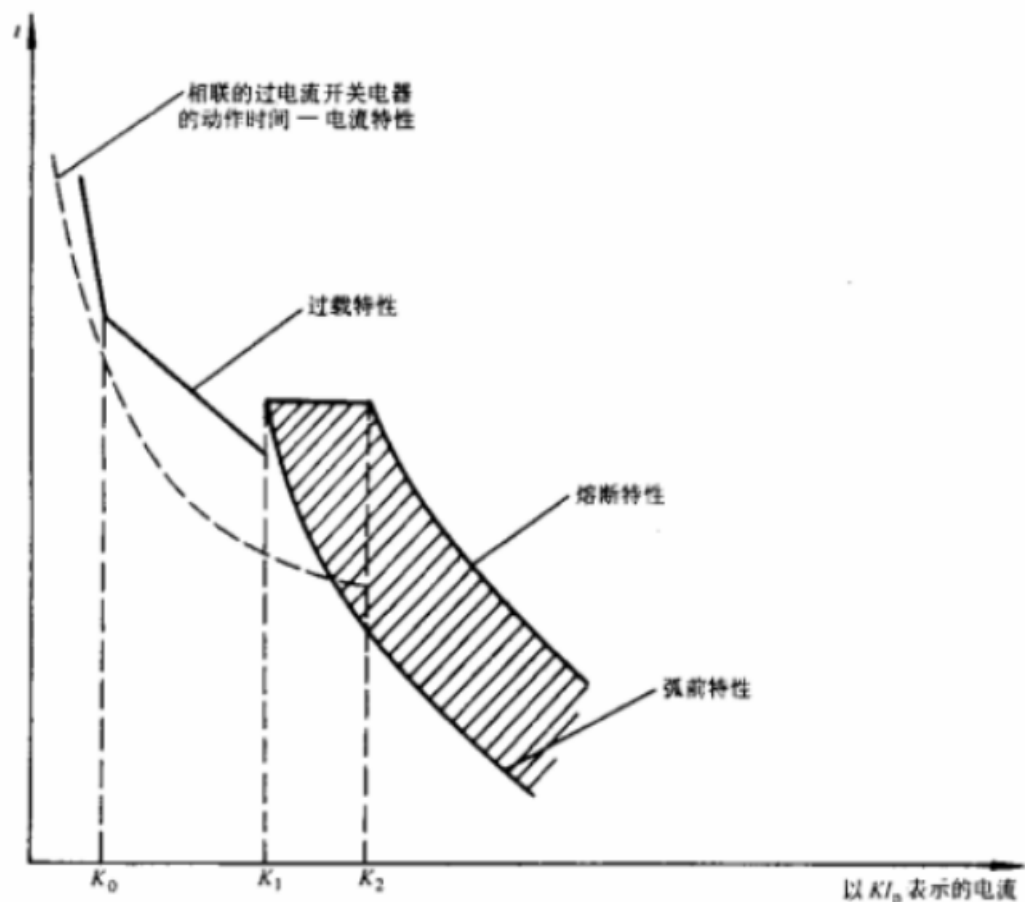
7.2.4.4 时间—电流特性极限:

时间—电流特性以周围空气温度 (t_a) $+20^{\circ}\text{C}$ 为基础。

时间—电流特性、时间—电流带根据熔断体的结构分类, 形式按GB/T 13539相应“熔断器分标准”规定或由制造厂给出。对于弧前时间小于0.1s的, 制造厂还应给出弧前时间至相应于额定分断能力的弧前 $I^2 t$ 特性及以规定电压为参数的熔断 $I^2 t$ 特性。

“gG”和“gM”熔体规定弧前时间的门限值见表10。

列入标准化熔断器结构形式的熔断体的限值见GB/T 13539相应“熔断器分标准”。



KI_n 与 K_1I_n 之间对应于 I^2t 为常数值时的过载曲线

图 1 “a” 熔体的过载曲线和时间—电流特性

表 10 “gG” 和 “gM” 熔体规定弧前时间的门限值

I_n 用于 “gG” I_{cn} 用于 “gM” A	I_{min} (10s) ^a A	I_{max} (5s) ^b A	I_{min} (0.1s) A	I_{max} (0.1s) A
16	33	65	85	150
20	42	85	110	200
25	52	110	150	260
31.5(32)	75	150	200	350
40	95	190	260	450
50	125	250	350	610
63	160	320	450	820
80	215	425	610	1100
100	290	580	820	1450
125	355	715	1100	1910
160	460	950	1450	2590
200	610	1250	1910	3420
250	750	1650	2590	4500
315	1050	2200	3420	6000
400	1420	2840	4500	8060
500	1780	3800	6000	10600
630	2200	5100	8060	14140
800	3060	7000	10600	19000
1000	4000	9500	14140	24000
1250	5000	13000	19000	35000

^a I_{min} (10s) 是弧前时间不小于10s的电流的最小值。

^b I_{max} (5s) 是熔断时间不大于5s的电流的最大值。

7.2.4.5 约定电缆过载保护：

“gG” 熔体保护电缆载流能力符合表11的规定。试验连接用PVC绝缘铜导线按表12规定选取。

表 11 约定电缆载流能力

gG熔体 额定电流 I_n A	约定 时间 h	预热条件		载流能力	
		电流 A	约定时间 h	电流	熔断时间 h
$16 < I_n \leq 63$	1	I_n	1	$1.45 I_n^*$ (见表12)	<1
$63 < I_n \leq 160$	2		2		<2
$160 < I_n \leq 400$	3		3		<3
$400 < I_n$	4		4		<4

* I_n ——双芯负载导线载流能力，若 $1.45 I_n$ 大于约定熔断电流，则不必进行本试验。

表 12 负载导体载流能力

熔体的 I_n A	铜导体的标称截面积 mm^2	I_k A
12.5(12)	1	15
16	1.5	19.5
20或25	2.5	26
31.5(32)	4	35
40	6	46
50或63	10	63
80	16	85
100	25	112
125	35	138
160	50	168
200	70	213
250	120	299
315	185	392
400	240	461

7.2.4.6 指示装置和撞击器的动作：

- a) 指示装置正确动作的验证结合本标准7.2.5分断能力的验证进行；
- b) 撞击器（如果有的话）的动作验证见表13。

表 13 撞击器动作验证

额定电压 V	恢复电压 V		验证电流 A	
	“g”	“a”	“g”	“a”
≤500	20, 相对误差为 $\left(+\frac{10}{0}\right)\%$		I_4 (见表14)	$2K_1 I_0$ (见图1)
>500	0.04 U_n , 相对误差为 $\left(+\frac{10}{0}\right)\%$			

7.2.5 分断能力

额定电压下熔体的额定分断能力 I_1 （见表14和表15）由制造厂规定，额定分断能力最小值由GB/T 13539相应的“熔断器分标准”规定。

交流熔断器的分断能力按表14规定的No.1～No.5试验电流进行。

直流熔断器的分断能力按表15规定的No.1～No.5试验电流进行。

分断能力试验中熔体熔断时的电弧电压应不超过表15的规定值。

若熔体使用于系统电压比熔体额定电压低的电路中, 考虑的电弧电压值应不超过表16中相应的系统电压规定的电弧电压值。

表 14 交流熔断器的分断能力试验参数

		试 验 电 流				
		No.1	No.2	No.3	No.4	No.5
工频恢复电压		额定电压的 $110 \pm 5\%$ ^a				
预期试验 电流	对“g”熔体	I_1	I_2	$I_3=3.2I_f$	$I_4=2.0I_f$	$I_5=1.25I_f$
	对“a”熔体			$I_3=2.5K_2I_n$	$I_4=1.6K_2I_n$	$I_5=K_2I_n$
电流允差			不适用	$\pm 20\%$		
功率因数		预期电流20kA 及以下时: 0.2~0.3 预期电流20kA 以上时: 0.1~0.2	与No.1试验 同	0.3~0.5 ^b		
电压过零后的接通角		不适用	$0^\circ \sim 20^\circ$	不作规定		
电压过零后的电弧始燃角 ^c		一次试验: $40^\circ \sim 65^\circ$ 另二次试验: $65^\circ \sim 90^\circ$	不适用	不适用		

^a 若制造厂同意,正允差可以超过。

^b 若制造厂同意,允许功率因数低于0.3。

^c 若满足电压过零后电弧始燃角在 40° 和 65° 之间有困难,则试验应在电压过零后 $0^\circ \sim 10^\circ$ 的闭合相角下进行,若此时电压过零后电弧始燃角大于 65° ,则认为此试验可代替始燃角为 $40^\circ \sim 65^\circ$ 试验的要求。若此时电压过零后电弧始燃角小于 40° ,则应按表中规定始燃角进行3次试验。

若开始燃弧时电流的瞬时值达到预期电流(交流分量有效值)的 $0.60 \sim 2$ 或 $0.75 \sim 2$ 倍,则认为电弧能量为最大的条件能得到满足。

作为实用指南, I_2 值可能处在对应于半个周波的弧前时间的电流(对称有效值)的 $3 \sim 4$ 倍之间。

表 15 直流熔断器的分断能力试验参数

	试 验 电 流				
	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5
恢复电压的平均值 ^a	额定电压的115±5% ^b				
预期试验电流	I_1	I_2	$I_3=3.2I_f$	$I_4=2.0I_f$	$I_5=1.25I_f$
电流允差	$\left(\begin{smallmatrix} +10 \\ 0 \end{smallmatrix}\right)\%$ ^a	不适用	±20%	$\left(\begin{smallmatrix} +20 \\ 0 \end{smallmatrix}\right)\%$	
时间常数 ^b	15ms~20ms				

^a 此允差包括纹波。

^b 若制造厂同意此值可以超过。

若开始燃弧时电流达到预期电流的0.5倍~0.8倍，则认为电弧能量为最大的条件能得到满足。

表 16 最大电弧电压

熔体的额定电压 U_n V		最大电弧电压峰值 V
交 流 直 流	$U_n \leq 60$	1000
	$60 < U_n \leq 300$	2000
	$300 < U_n \leq 660$	2500
	$660 < U_n \leq 800$	3000
	$800 < U_n \leq 1200$	3500

7.2.6 截断电流特性

截断电流特性根据熔断器分类按GB/T 13539相应的“熔断器分标准”规定，或者按制造厂提供的弧前和熔断时间—电流特性或时间—电流带。

7.2.7 I^2t 特性和过电流选择性7.2.7.1 I^2t 特性

对于弧前时间小于0.1s的， I^2t 特性应符合制造厂提供的相应于额定分断能力的弧前 I^2t 特性和以规定电压为参数的熔断 I^2t 特性，对“gG”和“gM”熔断体0.01s的弧前 I^2t 特性见表17。

列入标准化熔断器示例的熔体的限值见GB/T 13539相应的“熔断器分标准”。

表 17 “gG”和“gM”熔体 0.01 的弧前 I^2t 值

I_0 用于“gG” I_{cb} 用于“gM” A	I^2t_{min} $10^3 \times (A^2s)$	I^2t_{max} $10^3 \times (A^2s)$
16	0.3	1.0
20	0.5	1.8
25	1.0	3.0
31.5(32)	1.8	5.0
40	3.0	9.0
50	5.0	16.0
63	9.0	27.0
80	16.0	46.0
100	27.0	86.0
125	46.0	140.0
160	86.0	250.0
200	140.0	400.0
250	250.0	760.0
315	400.0	1300.0
400	760.0	2250.0
500	1300.0	3800.0
630	2250.0	7500.0
800	3800.0	13000.0
1000	7840.0	25000.0
1250	13700.0	27000.0

7.2.7.2 熔体的过电流选择性

熔体的过电流选择性根据额定电压、熔断器分类按GB/T 13539相应的“熔断器分标准”规定。

7.2.8 防电击保护

当完整熔断器在正确地装配、安装并接好线时，更换熔体时和载熔体取走时的3种情况下，需考虑熔断器对人身防电击保护要求，应能符合熔断器分标准中的规定。

7.2.9 机械强度

熔断器的所有部件应足以耐受正常工作条件下产生的机械应力，本标准8.6.2~8.6.4和8.6.9试验合格，则认为机械强度的要求已得到满足。

列入标准化熔断器分类形式的熔断器的机械强度性能按GB/T 13539相应“熔断器分标准”规定。

7.2.10 耐振动性能

熔断器应按表18规定的参数进行振动试验，应无机械损坏和误动作。

表 18 振动试验参数

安装部位	频率 Hz	位移幅值 mm	加速度幅值 m/s^2
一般振动条件	$2^{-3} \sim 13.2$	1	—
	13.2~100	—	6.9
严酷振动条件（柴油机、空压机及其他类似环境）	$2^{-3} \sim 25$	1.6	—
	25~100	—	39
特殊振动条件 （柴油机排气管上）	40~2000	—	98

7.2.11 耐应力腐蚀龟裂

熔断器的截流部件应足以耐受应力的腐蚀龟裂，有关试验在本标准8.6.1介电性能验证和本标准8.6.11耐应力腐蚀龟裂中规定。

7.2.12 耐低温（和高温）性能

熔断器应具有运输、贮存中低温（和高温）环境的适应性能，熔断器经过本标准8.5.3的耐热试验，可认为已满足高温性能试验。

试验严酷温度，试验合格判定由产品标准规定。

7.2.13 电磁兼容性

本标准范围内的熔断器对一般电磁干扰不敏感，故抗干扰试验不作要求。

熔断器产生的较大的电磁干扰局限在分断瞬间，只要在型式试验分断期间的最大电弧电压符合本标准7.2.5表16的要求，认为电磁兼容性能得到满足。

8 试验方法

8.1 总则

8.1.1 周围空气温度 (t_a)

试验时周围空气温度符合GB/T 13539.1—1992中8.1.2的规定。

8.1.2 熔断器的状态

供试验的熔断器应清洁、干燥。

8.1.3 熔断器的布置

试验时熔断器应按GB/T 13539.1—1992中8.1.4的规定。

8.1.4 熔体的试验

应在规定的电流种类和频率下进行。

8.1.4.1 完整试验

试验前，应在周围空气温度 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 下测量所有试品的内阻 R ，测量电流不超过 $0.1I_n$ 。

完整试验项目见表19。

8.1.4.2 同一熔体系列的试验

不同额定电流的熔体构成同一熔断体系列的试验如下：

- 最大额定电流的熔体按表19进行完整试验；
- 最小额定电流的熔体按表20进行试验；
- 最大与最小额定电流之间的其他额定电流熔体按表21进行试验。

8.1.5 熔断器支持件的试验

熔断器支持件应按表22进行试验。

8.2 外观检查

检查熔断器的标志，熔断器的完整性和装配质量，涂覆层等是否符合要求，更换是否方便。

8.3 尺寸检查

用精度为0.02mm的游标卡尺或专用量规检查熔体和熔断器支持件的外形尺寸和安装尺寸，所得结果应符合产品技术文件要求。

8.4 熔体电阻值的测量

用精度为0.2级的双臂电桥或微欧计测量熔体的电阻值，测量部位按图样或技术文件规定，测得的电阻值应符合本标准7.2.1规定。

8.5 验证结构要求

8.5.1 弹性部件的耐老化试验

满足GB/T 3783—1994中8.1.1要求。

8.5.2 耐湿热性能试验

熔断器耐湿热性能的试验按GB/T 2423.4—1993中7.1.4.2的要求进行。

湿热试验后，可挥干凝露产生的水滴，立即测量下列各点之间的绝缘电阻，应符合表2要求。

- a) 带电部件和框架之间，熔体和更换熔体的装置或载熔件（如有的话）应装上。
- b) 接线端子之间，熔体和更换熔体的装置或载熔件（如有的话）应拆除。
- c) 不同极的带电部件之间，应装上与熔断器支持件配用的最大尺寸的熔体和更换熔体的装置或载熔件。
- d) 熔体熔断后电位不同的带电部件之间。只装上载熔件或更换熔体的装置，不装熔体。

8.5.3 耐热性验证

耐热性应由所有的熔断试验结果判定，特别应按本标准8.6.4~8.6.6和8.6.10的试验结果来判定。除GB/T 13539相应“熔断器分标准”另有要求外。

8.5.4 耐霉性能试验

熔断器的耐霉性能试验按GB/T 2423.16—1999进行，若制造厂具有有机绝缘材料和涂料的长霉试验合格报告，在有效期内可免做此试验。

8.5.5 耐盐雾性能试验

熔断器金属零部件耐盐雾性能试验按GB/T 2423.17—1993(Ka)试验方法进行，完整熔断器盐雾性能试验按GB/T 2423.18—2000(Kb)进行，若制造厂具有金属零件的盐雾试验合格报告，在有效期内可免做此试验。

8.5.6 抗非正常热和着火危险性能试验

试验按GB/T 3783—1994中8.1.5进行。

8.5.7 滞燃性能试验

滞燃性能试验在材料试样上按GB/T 3783—1994中8.1.8进行，若制造厂具有绝缘材料的滞燃试验合格报告，在有效期内可免做此试验。

8.6 验证性能要求

8.6.1 介电性能的验证

按GB/T 3783—1994中8.2.3.4进行试验,应符合本标准7.2.2规定。

8.6.2 温升与耗散功率的验证

熔断器的温升和耗散功率按GB/T 13539.1—1992中8.3规定进行试验,测得温升不超过本标准7.2.3表7的规定。

8.6.3 动作性能验证

试验按GB/T 13539.1—1992中8.4要求进行,试验时周围空气温度为 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 。

8.6.3.1 约定不熔断电流与约定熔断电流验证

试验允许在降低的电压下进行,被验证熔体的约定不熔断电流与约定熔断电流应符合本标准7.2.4.1和7.2.4.3中表9和图1的规定要求。

8.6.3.2 “g”熔体额定电流验证

试验允许在降低的电压下进行,按GB/T 13539.1—1992中8.4.3.2规定进行试验,试验后熔体应在约定不熔断电流(I_{nt})下,在表9规定的约定时间内不熔断。

8.6.3.3 时间—电流特性和门限验证

试验按GB/T 13539.1—1992中8.4.3.3验证,应符合本标准7.2.4.4要求。

8.6.3.4 过载验证

试验按GB/T 13539.1—1992中8.4.3.4验证,应符合本标准7.2.4.2要求。

8.6.3.5 “gG”熔体的约定电缆过载保护

试验按GB/T 13539.1—1992中8.4.3.5验证,应符合本标准7.2.4.5要求。

8.6.3.6 指示装置(如果有的话)的动作

试验按GB/T 13539.1—1992中8.4.3.6验证,应符合本标准7.2.4.6要求。

8.6.4 分断能力试验

分断能力按GB/T 13539.1—1992中8.5验证,应符合本标准7.2.5要求。

8.6.5 截断电流特性验证

按GB/T 13539.1—1992中8.6,结合表14或15中No.1试验验证,应符合本标准7.2.6要求。

8.6.6 I^2t 特性和过电流选择性验证

按GB/T 13539.1—1992中8.7验证,应符合本标准7.2.7.1和7.2.7.2要求。

对“gG”和“gM”熔断器间的选择性发生在弧前时间大于0.01s的预期电流上,符合表17规定的弧前 I^2t 值,可认为当弧前时间大于0.01s时额定电流之比为1.6:1的熔断器间的选择性可得到保证。

8.6.7 防护等级的验证

若熔断器装在外壳中,由本标准5.1.3规定的外壳防护等级按GB/T 4942.2—1993的条件进行验证。

8.6.8 触头不变坏验证

按GB/T 13539.1—1992中8.10的试验方法来验证长期运行中触头性能的不变坏。

8.6.9 机械强度验证

除GB/T 13539相应“熔断器分标准”另作规定外,熔断器及其零件的机械强度结合正常使用和安装以及分断能力试验的结果进行判定。

8.6.10 耐振动试验

熔断器耐振性能试验按GB/T 7094—1986规定进行。

8.6.11 耐应力腐蚀龟裂

熔断器应力腐蚀龟裂试验按GB/T 13539.1—1992中8.11.2规定进行。

8.6.12 耐高低温试验

熔断器耐低温性能试验按GB/T 2423.1—2001规定,熔断器的耐高温性能试验按GB/T 2423.2—2001规定,试验细则由产品技术条件规定。

9 检验规则

9.1 熔断器的试验和检验分类

- a) 型式试验;
- b) 出厂试验;
- c) 特殊试验;

以上试验和检验可以由许多单项试验组成,并可由几个顺序试验组成,也可采用单项试验和顺序试验相结合的方式。

9.2 型式试验

9.2.1 型式试验的目的

型式试验是验证给定型式的熔断器或同一熔体组的熔断器的设计和性能达到预期要求,产品的结构、性能要求和试验方法符合本标准和有关产品标准的要求。

9.2.2 型式试验在下列情况下进行

- a) 新产品试制完成;
- b) 当产品设计、制造工艺,使用的原材料或零部件结构有更改,可能影响熔断器工作性能时,对型式试验的全部或部分试验项目进行考核。

9.2.3 型式试验规则

用作型式试验的熔断器必须是主要制造工艺装备齐全的正式试制样品,型式试验项目和试品数量按表19~表21的规定,所有试验项目都能通过和所有承受试验的试品都合格,才能认为熔断器的型式试验合格,否则必须分析原因,采取技术措施,甚至改进设计、工艺、工装等重新进行,直到型式试验合格为止,型式试验合格的产品才能提供鉴定。

9.3 出厂试验

出厂试验包括常规试验和出厂抽样试验。

9.3.1 常规试验

常规试验是产品正式出厂前,制造厂必须对产品逐台进行的试验。常规试验可在与型式试验相同条件下或经过验证认为是等效的条件下进行。常规试验不通过的产品必须逐台退修,直到完全通过为止。若无法修复,应予以报废。

熔体常规试验项目,见表19~表21。

熔断器支持件常规试验项目见表22。

9.3.2 出厂抽样试验

出厂抽样试验是产品出厂前必须进行的抽样检查或试验。

熔断器出厂抽样试验项目,见表19~表21。

出厂抽样试验的合格准则和复试规则应按GB/T 2828—1987和GB/T 2829—1987的有关规定。对于判断为不合格的批量产品,应将该批(或周期内)的全部产品退修后应逐台进行试验,合格者才准许出厂。

9.4 特殊试验

特殊试验是根据用户和制造厂之间按协议规定而进行的试验。

10 标志、包装、运输和贮存

10.1 标志

标志应清晰、耐久、易于辨认,标志不应标在可移去的部件上。

熔断器处于正常安装位置时,标志应明显易见。

10.1.1 熔断器支持件的标志

熔断器支持件上应标志下列内容:

- a) 制造厂名称或易识别的商标;

表 19 熔体全套项目和被试熔体的数量

[illegible]

表 19 (续)

序 号	试验项目 及相应条款	熔 体 数 量																							电 缘 件	出 厂 常 规 试 验 项 目	出 厂 抽 样 试 验 项 目	
		“g”熔体												“a”熔体														
		“g”熔体												“a”熔体														
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3				
15	“a”熔断器门限																											
16	8.6.3.4过载																											
17	8.6.3.5约定电缆过载保护																											
18	8.6.3.6指示装置 ^c																											
	撞击器 ^c																											
	8.6.4分断能力No.5 ^a																											
	No.4 ^a																											
	No.3 ^a																											
	No.2 ^b																											
	No.1 ^b																											
19	8.6.5 截断电流特性 ^a																											
20	8.6.6 I^2t 特性及过电流 选择性 ^c																											
21	8.6.7 防护等级 ^a																											
22	8.6.8 触头不变坏 ^a																											
23	8.6.9 机械强度 ^c																											
24	8.6.10 耐振动性能																											
25	8.6.11 耐应力腐蚀龟 裂 ^d																											
26	8.6.12 耐高低温																											

^a 若周围空气温度在15℃~25℃之间,对时间-电流特性同样有效(见本标准8.6.3.3)对装在试验底座上试验的熔体,可以使用本标准8.6.3.3中3a)、4a)和5a)的试验。

^b 对载断电流特性和 I^2t 特性(见本标准8.6.5和8.6.6)同样有效。

^c 仅对带有熔断指示器或撞击器的熔体。

^d 适合于载流部件由含铜量在83%以下的轧制铜合金制成的熔体。

^e 试验可能与低压熔断器标准中所规定的熔断器系列有关,试品的数量取决于熔断器系列和材料。

表 20 同一熔体系列中最小额定电流熔体的试验项目和被试熔体数量

[illegible]

表 20 (续)

序 号	试验项目 及相应条款	熔 体 数 量																								电 镀 件	绝 缘 件	出 厂 常 规 试 验 项 目	出 厂 抽 样 试 验 项 目	
		“g”熔体												“a”熔体																
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2					3
14	“g”熔断器门限																													
	a) $I_{max}(10s)$																													
	b) $I_{max}(5s)$																													
	c) $I_{max}(0.1s)$																													
	d) $I_{max}(0.1s)$																													
	“a”熔断器门限																													
15	8.6.3.4过载																													
16	8.6.3.5约定电缆过载保 护																													
17	8.6.3.6指示装置																													
	撞击器																													
18	8.6.4分断能力No.1 ^a																													
19	8.6.5载断电流特性 ^b																													
20	8.6.6 I_t 特性及过电流 选择性 ^b																													
21	8.6.7防护等级 ^b																													
22	8.6.8触头不变坏 ^b																													
23	8.6.9机械强度 ^b																													
24	8.6.10耐振动性能																													
25	8.6.11耐应力腐蚀龟裂 ^{bc}																													
26	8.6.12耐高低温																													

^a 对载断电流特性和 I_t 特性同样有效 (见本标准8.6.5和8.6.6) ;
^b 试验可能与低压熔断器标准中所规定的熔断器系列有关。试验数量取决于熔断器系列和材料。
^c 适用载流部件由含铜量在83%以下的轧制铜合金制的熔体。

表 21 同一熔体系列中最大与最小额定电流之间的其他
额定电流熔体的型式试验项目及被试熔体数量

序号	试验项目及相应条款	熔体数量										出厂常 规试验 项目	出厂抽 样试验 项目
		“g”熔体								“a”熔体			
		1	2	3	1	1	1	1	1	2	2		
1	8.2 外观	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
2	8.3 尺寸	×	×						×		×	×	×
3	8.4 电阻	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	
	8.6 性能要求												
4	8.6.3.1a) 约定不熔断电流	×											×
5	8.6.3.2 额定电流	×											
6	8.6.3.3 时间—电流特性, No.4a*		×						×				
	“g”熔断器门限												
	a) $I_{\min}(10s)$				×								
	b) $I_{\max}(5s)$					×							
	c) $I_{\min}(0.1s)$						×						
	d) $I_{\max}(0.1s)$							×					
	“a”熔体门限									×	×		
7	8.6.3.5 约定电缆过载保护			×									

* “gD”、“gG”、“gM”熔体可不做本项试验。

* “gD”、“gG”、“gM”熔体可不作本项试验。

表 22 熔断器支持件的完整试验项目和被试熔断器支持件的数量

序号	试验项目相应条款	支持件数量								电镀件	绝缘件	出厂常 规试验 项目	出厂抽 样试验 项目
		1	1	1	1	2	2	2	2	3	3		
1	8.2 外观	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
2	8.3 尺寸	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	8.5 结构要求												
3	8.5.1 弹性部件耐老化									×	×		
4	8.5.2 耐湿热性能								×				×
5	8.5.3 耐热性能 ^b		×										
6	8.5.4 耐霉性能										×		
7	8.5.5 耐盐雾性能 ^b									×			
8	8.5.6 抗非正常热和火 ^b	×											
9	8.5.7 滞燃性能												
	8.6 性能要求												
10	8.6.1 介电性能 ^c	×							×			×	×
11	8.6.2 温升、接受功率		×										
12	8.6.4 峰值耐受电流		×	×									
13	8.6.7 防护等级 ^b	×											
14	8.6.8 触头不变坏 ^b				×								

表 22 (续)

序号	试验项目相应条款	支持件数量								电镀件	绝缘件	出厂常 规试验 项目	出厂抽 样试验 项目
		1	1	1	1	2	2	2	2	3	3		
15	8.6.9 机械强度 ^b	×	×	×	×		×	×	×				
16	8.6.10 耐振动性能						×						
17	8.6.11 耐应力腐蚀龟裂 ^{ab}							×					
18	8.6.12 耐高、低温					×							

^a 适用于载流部件由含铜量在83%以下的轧制铜合金制的熔体。
^b 试验可能与低压熔断器标准中所规定的熔断器系列有关。试验数量取决于熔断器系列和材料。
^c 熔断器支持件(绝缘材料由非陶瓷材料制成时)的出厂试验按7.1.4.2表2的要求进行常温下的绝缘电阻值测定,它应满足湿热试验前的绝缘电阻值。

- b) 产品型号规格或识别标志;
- c) 额定电压;
- d) 额定电流;
- e) 电流种类、额定频率(适用时);
- f) 船检认可标记。

注:标有交流额定值的熔断器支持件也可用于直流,若熔断器支持件包括可移去的熔断器底座和可移去的熔断器载熔件,两者应分别标志(小熔断器支持件除外)。

10.1.2 熔体标志

- a) 制造厂名称或易识别的商标;
- b) 产品型号规格或识别标志;
- c) 额定电压;
- d) 额定电流;
- e) 分断范围,使用类别的字母编码(适用时)
- f) 电流种类、额定频率(适用时);
- g) 船检认可标记。

对小熔体,应标志商标,产品型号规格或识别标志,额定电压和额定电流。

10.1.3 标志符号

电流种类和频率其使用符号根据GB 5465.2—1996。

注:熔断器额定电压和额定电流可用下述标志

$$10A \quad 500V \text{ 或 } 10/500 \text{ 或 } \frac{10}{500}$$

10.2 安装、维修和使用说明书

制造厂应提供船用熔断器使用说明书或产品样本,以介绍产品的主要性能参数,适用范围、安装、使用操作、运行和维修的要求以及注意事项。

10.3 包装

熔断器外包装必须能防止其运输过程中遭受损坏,产品标准应规定包装的防护措施,包装材料要求和内装电器的要求等,包装箱内应附有装箱单,产品合格证和必要的技术文件,如运输安装、维修、使用说明书等。

熔断器的外包装的标志应清楚整齐,保证不因运输和贮存后模糊不清,其主要内容包括如下:

- a) 制造厂名称或商标;

- b) 产品名称和型号;
- c) 产品数量;
- d) 包装箱的尺寸(长×宽×高)及毛重;
- e) 收货单位和地址;
- f) 标上“船用熔断器”、“小心轻放”、“怕湿”、“向上”、“包装年月”等字样或标记包装,其他要求应符合GB/T 13384—1992的有关规定。

10.4 运输和贮存

10.4.1 船用电器运输和贮存的条件

- a) 温度下限为 -25°C ;
- b) 温度上限为 $+45^{\circ}\text{C}$ 或 $+55^{\circ}\text{C}$;
- c) 相对湿度不超过95%;
- d) 碰撞加速度为 100m/s^2 ,脉冲持续时间为11ms;
- e) 自由跌落:(包装件质量大于100kg而小于200kg时)包装箱底面棱边长度不大于500mm时,倾斜为 30° ,包装箱底面棱边长度大于500mm时底面离地最高距离为250mm。

10.4.2 运输试验

按制造厂和用户协商的方法进行,应符合本标准10.4.1要求。

11 其他

11.1 备品和备件

为了便于使用正常维护、应提供的备品、备件由产品技术条件规定。

11.2 保用期

用户按产品使用维护说明书的规定,在正常运输和贮存、正确使用的条件下,从产品交货之日起,保用期一般应不少于18个月,具体由产品标准规定。
