



本指南中的应用指导和产品数据用于提供技术资料以帮助应用设计。这只是部分辅助性参数，强烈建议进行应用测试，以验证电路/应用的性能。下面列出了选择保险丝所涉及的大部分要素：

▲保险丝类型选择 Choose Fuse Type	[管式 Cartridge, 贴片式 SMD...]
▲标准选择 Choose Standard	[UL, IEC ...]
▲额定电压选择 Choose Voltage Rating	[AC or DC]
▲额定电流的计算 Calculate Rated Current	[工作电流 Operation current]
▲电路预估最大故障电流 Choose Interrupting Rating	[分断电流 Breaking Capacity]
▲环境温度 Consider Ambient Temperature	[电流折减 Current De-rating]
▲产品涌冲能力 Consider In-rush Characteristic	[I ² T]
▲涌冲折减系数 Consider Pulse Factor	[Fp]

一、保险丝类型选择 Choose Fuse Type

选择保险丝时最首要的一步是确定所需要的类型和尺寸，常见的结构和尺寸有以下几类：

- 1、管状类：玻璃或陶瓷管体，尺寸一般为：3.6x10mm\5x15mm\5x20\6.3x32mm；
- 2、塑壳类：PA66 外壳，尺寸小，编带机插，尺寸一般为：8.5x8mm\8.5x7.6mm；
- 3、环氧树脂类：陶瓷管体，表面封树脂，微小型，编带机插，尺寸为：3x7mm；
- 4、表面贴装式：适用密度高的电路板上，尺寸有：0402\0603\1206\1125\1032；
- 5、汽车保险丝：一般与端子或盒子配套使用，专门用于汽车上或低压、高电流系统；

二、标准选择 Choose Standard

▲UL248-1/UL248-14 美国 UL 标准

适用国家：美国，加拿大

应用标示：UL or UR



▲ IEC60127-2, 表 1/2/3/4/5/6 国际电工委员会标准

适用国家: 欧洲和亚洲等部分国家

应用标示: VDE, SEMKO, CCC, FIMKO, TUV 等, 均由相关国家认证机构批准执行



▲ BSI 英国标准协会

适用国家: 英国及延用此标准的国家

应用标示: ASTA, BSI



三、额定电压选择 Choose Voltage Rating

保险丝的额定电压是指它的公称额定电压, 通常就是保险丝断开后能够承受的最大电压值。保险丝通电时两端所承受的电压大大小于其额定电压, 因此额定电压基本上无关紧要。

正确选择保险丝额定电压应该等于或大于电路电压

例如: 250V 的保险丝可以用于 125V 的电路

关于保险丝的额定电压主要应考虑: 当电路电压不超过保险丝额定电压时, 保险丝是否有能力分断给出的最大电流;



四、额定电流的计算 Calculate Rated Current

保险丝的额定电流是指它的公称额定电流，通常就是电路能够工作的最大电流值。

正确选择保险丝的额定电流值，必须作如下考虑：

例如：电路的工作电流： $I_r = 1.5 \text{ A}$ ，

UL 规格保险丝额定电流应是： $I_n = I_r / O_f = 1.5 / 0.75 = 2 \text{ A}$

I_r 是电路工作电流, O_f 是 UL 规格保险丝的折减率

所以应该选择 2A 的保险丝

对于 IEC 规格保险丝则折减率为 0.95，即： $I_r = 1.05 I_n$

▲如果特殊的额定电流不是通用的，应该选最邻近的较高值。

五、电路预估最大故障电流 Choose Interrupting Rating

保险丝的分断能力必须达到或者超过电路的最大的故障电流。

▲UL 标准

AC 125V, 10000A

AC 250V, 附右表

Rated current	Rated breaking capacity
0-1A	35A
1.1-3.5A	100A
3.6-10A	200A
10.1-15A	750A
15.1-30A	1500A

▲IEC 60127 在 250V 中的标准如下

低分断保险丝 (LBC) : 35A 或 $10 I_n$ 两者取其最大值；

中分断保险丝 (MBC) : 150A；

高分断保险丝 (HBC) : 1500A



六、环境温度 Consider Ambient Temperature

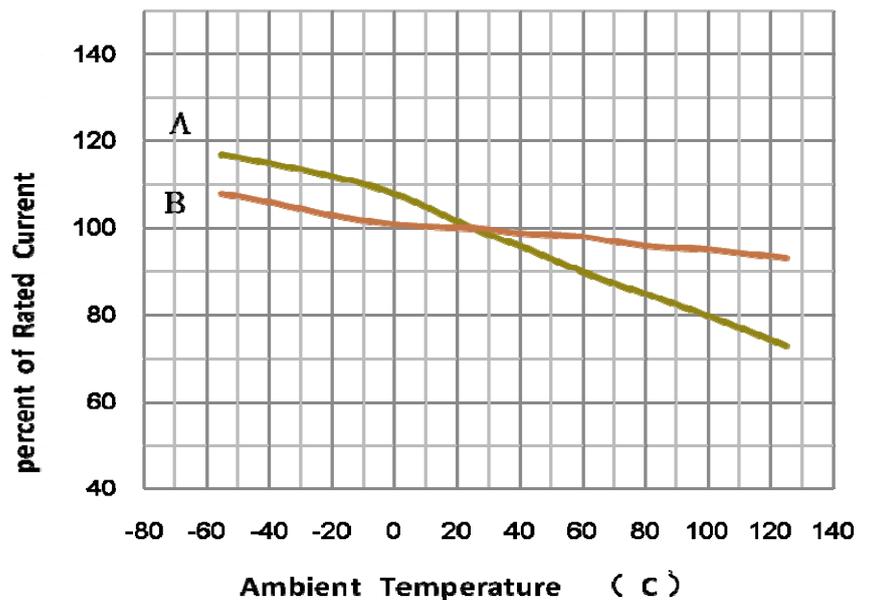
保险丝所处小环境温度或已知的工作温度，对保险丝的动作是有影响的。

环境温度越高，保险丝使用的寿命就越短；相反，较低的环境温度则会延长保险丝的使用寿命。

不管是 UL 标准还是 IEC 标准，保险丝的各项指标都是指在 25°C 的环境温度下，通过一套受控的试验条件确定的。环境温度的影响是常规降额过程的一个附加变量。下图中展示了这种影响所带来的变化。

曲线 A：传统的慢熔断

曲线 B：传统的快熔断



例：选用快熔断保险丝在 90°C 小环境下和 1.5A 电流下工作

参阅下图，其折减率 (Tf) 是 95%.

▲若选用 IEC 标准的保险丝, 那么额定电流就是：

$$I_n = I_n / (O_f * T_f) = 1.5A / (0.95 * 0.90) = 1.75A \quad \text{推荐 2A 的保险丝}$$

▲若选用 UL 标准保险丝, 那么额定电流就是：

$$I_n = I_n / (O_f * T_f) = 1.5A / (0.75 * 0.90) = 2.22A \quad \text{推荐 2.5A 的保险丝}$$

七、产品涌冲能力 Consider In-rush Characteristic

保险丝的熔化热能值 (I_f^2T) 是指熔体熔断所需要的能量值, 通常被用于保险丝承受浪涌能力的技术指标, 其中 I 为过载电流, T 为熔断时间, 电路中出现浪涌时所释放出来的能量值 (I_f^2T)

▲原则: 选用保险丝时必须考虑 $I_f^2T > I_r^2T$, 即保险丝的熔化热能应大于浪涌电流释放的热能。

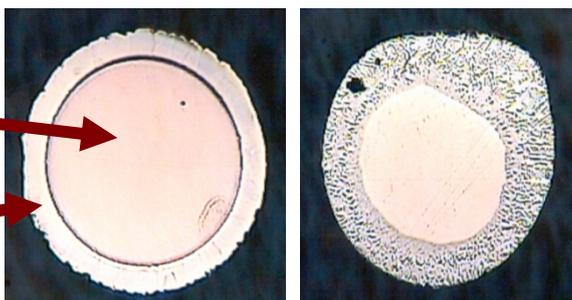
保险丝的熔断时间跟电流产生的热量, 散热条件及保险丝的热熔特性等都有关, 许多因素都会影响保险丝的熔断时间, 所以保险丝在不同的分断电流或分断时间会有不同的 I_f^2T , 也就是说 I_f^2T 并不是一个常数。

▲ I_f^2T - T 曲线就是反映不同熔断时间时保险丝的 I_f^2T 值 (见下图)

波形	公式	波形	公式
	$I^2t = \frac{1}{2} I_p^2 \tau$		$I^2t = I_p^2 t_1$
	$I^2t = \frac{1}{5} I_p^2 t_1$		$I^2t = \frac{1}{3} I_p^2 t_1 I_p^2 (t_2 - t_1) + \frac{1}{3} I_p^2 (t_3 - t_2)$
	$I^2t = \frac{1}{2} I_p^2 t_1$		$I^2t = I_1 I_p t_1 + \frac{1}{3} (I_p - I_1)^2 t_1$
	$I^2t = \frac{1}{3} I_p^2 t_1$		$I^2t = \frac{1}{3} I_p^2 t_1 + (I_p I_1 + \frac{1}{3} (I_p - I_1)^2) (t_2 - t_1) + \frac{1}{3} I_1^2 (t_3 - t_2)$

合金体

镀锡层





八、涌冲折减系数 Consider Pulse Factor

当 $I_f^2T > I_r^2T$ 时, 保险丝应能承受脉冲的冲击, 不会被熔断但会受到一些损伤, 从而略微降低它的 I_f^2T 。

通过计算和选择 I_f^2T 和 I_r^2T 的关系, 可以知道保险丝能够承受的脉冲次数, 反过来说需要保险丝能够承受多少次以上的浪涌冲击, 就必须选择保险丝的 I_f^2T 与电路脉冲的 I_r^2T 关系。

▲FULLNESSFUSE 的 I_f^2T 和 I_r^2T 的大概关系

$$I_r^2T \leq 22\% I_f^2T \quad 100,000 \text{ 次}$$

$$I_r^2T \leq 29\% I_f^2T \quad 10,000 \text{ 次}$$

$$I_r^2T \leq 38\% I_f^2T \quad 1,000 \text{ 次}$$

