

MOSFET 特性参数

MOS 场效应晶体管，是一种应用场效应原理工作的半导体器件，和双极型晶体管相比，场效应晶体管具有输入阻抗高、噪声低、动态范围大、功耗小等特性。

其主要的参数特性如下：

1 绝对最大额定值

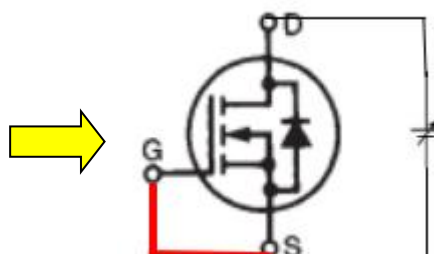
任何情况下都不能超过。

SYMBOL	PARAMETER	VALUE	UNIT
V_{DS}	Drain-Source Voltage ($V_{GS}=0$)	60	V
V_{GS}	Gate-Source Voltage ($V_{DS}=0$)	± 20	V
I_D	Drain Current-continuous	60	A
I_{DP}^*	Drain Current-Single Pulse	240	A
P_{tot}	Total Dissipation	130	W
E_{AS}^{**}	Single pulse avalanche energy	980	mJ
I_{AS}^*	Avalanche Current	60	A
T_j	Max. Operating Junction Temperature	150	$^\circ\text{C}$
T_{stg}	Storage Temperature Range	-55~150	$^\circ\text{C}$

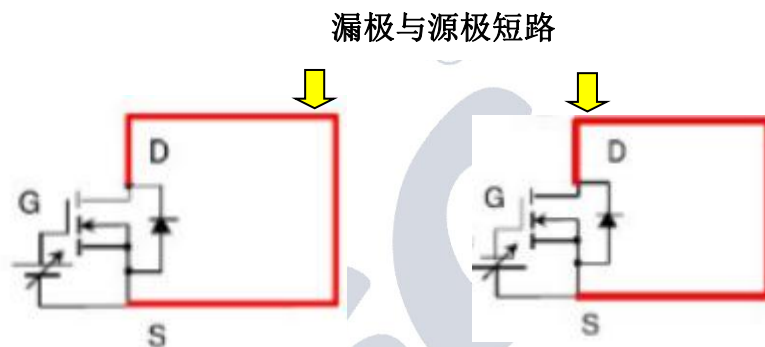
2 额定电压

(1) V_{DS} : 漏极 (D) 与源极 (S) 之间能施加的最大电压。

栅极与源极短路



(2) VGSS: 栅极 (G) 与源极 (S) 之间能施加的最大电压。

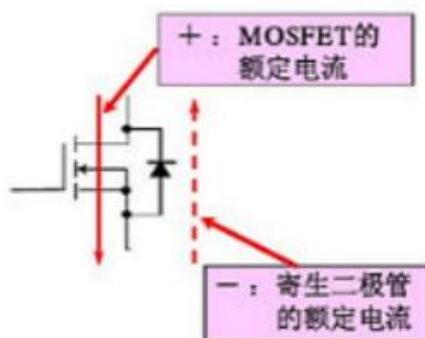


3 额定电流

I_D : 漏极允许通过的最大电流。

I_D (Pulse): 漏极允许通过的最大脉冲电流。

(受脉冲宽度和占空比限制)



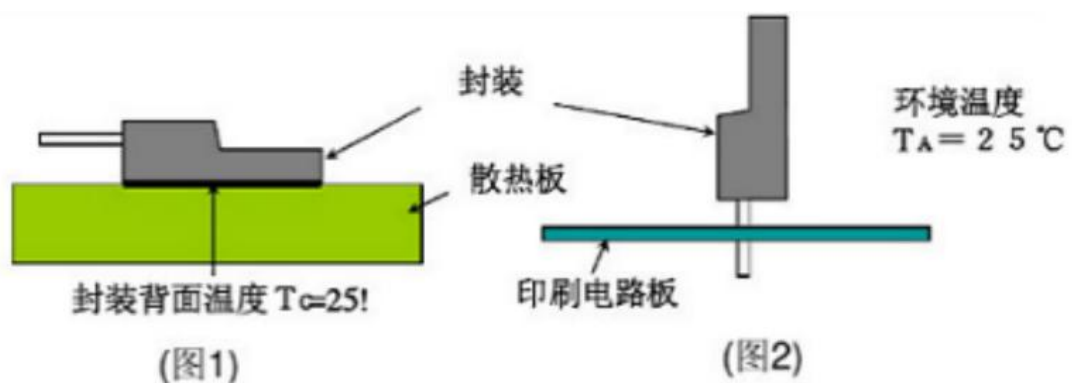
4 额定功率

P_{tot} : 产品所能承受的最大功耗。

有两种:

$T_c=25^\circ\text{C}$, 加散热板, 产品壳温: 图 1

$T_a=25^\circ\text{C}$, 不加散热板, 环境温度: 图 2



5 额定温度

- (1) T_j (T_{ch}) : MOSFET 的沟道结温。
- (2) T_{stg} : 存储温度范围。

6 热阻

表示器件热传导的难易程度。热阻越小，散热性能越好。

一般有两种：

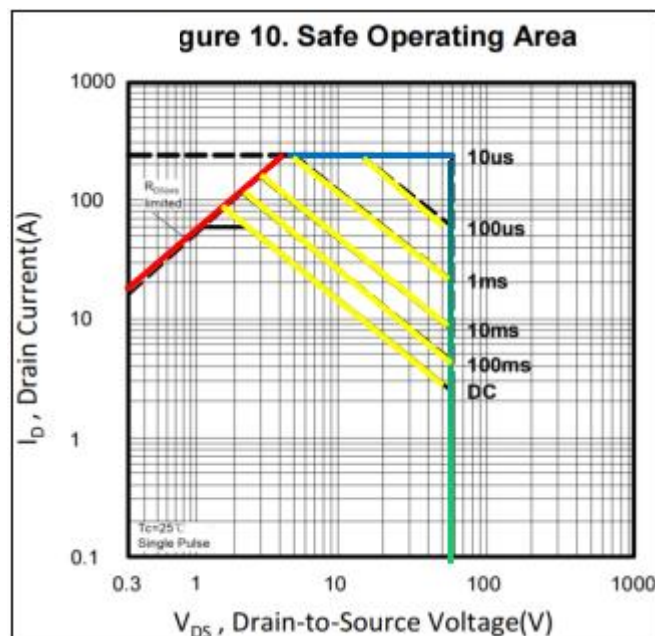
- (1) $R_{th} (ch-c)$: 沟道/封装之间的热阻

$$R_{th} (ch-c) = \frac{T_{ch(max)} - T_c}{P_T (T_c = 25^\circ C)}$$

- (2) $R_{th} (ch-a)$: 沟道/周围环境之间的热阻抗

$$R_{th} (ch-a) = \frac{T_{ch(max)} - T_a}{P_T (T_a = 25^\circ C)}$$

7 安全工作区 SOA (Safe Operating Area)



红线: $R_{DS(ON)} = V_{DS} / I_D$

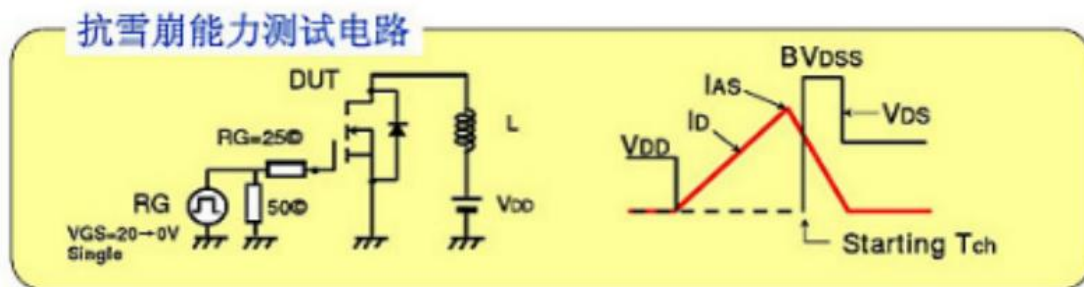
蓝线: 最大单次脉冲电流限制

绿线: V_{DS} 最大电压限制

黄线: 不同的单脉冲宽度功率限制

8 雪崩能量

- (1) 单发雪崩能量 EAS: 一次性雪崩所能承受的能量;
- (2) 连续雪崩能量 EAR: 所能承受的反复出现的雪崩能量。



9 怎样选择 MOSFET 的额定值?

- (1) 器件的额定电压值应高于实际最大电压值 20%;
- (2) 电流值应高于实际最大电流值的 20%;
- (3) 功耗值应高于实际最大功耗的 50%;
- (4) 实际沟道温度不应超过 125°C 。

10 MOS 器件应用方面, 应考虑:

- (1) 负载电流 I_L 。它决定了 MOSFET 的输出能力;
- (2) 输入—输出电压。它受 MOSFET 负载占空比限制;
- (3) MOS 开关频率。它影响 MOSFET 开关时的耗散功率;
- (4) MOSFET 最大允许工作温度;
- (5) 低的导通电阻, 能够减小损耗, 并能较好的工作;
- (6) 散热;
- (7) MOSFET 组合用, 两个较高 $R_{DS(ON)}$ 器件并联, 可降低成本。