

第1章 常用半导体器件

知识点：

- 1、 半导体基础知识
- 2、 二极管，稳压二极管；
- 3、 晶体管，场效应管。

- 1、 半导体基础知识：
半导体的多子，少子；扩散运动，漂移运动；正偏反偏等等。

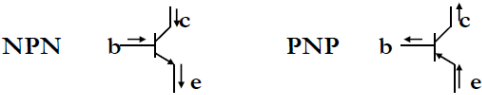
- 2、 二极管：
 - a) 注意区分直流电阻和动态电阻：
直流： i - u 曲线与原点连线斜率的倒数；
动态： i - u 曲线切线斜率倒数。
 - b) 判断带有二极管的电路两端电压：将二极管两端开路，分析压差，如果正向再加入二极管，加上二极管导通压降。

稳压二极管：

- a) 稳压区是在反向击穿处
电流增大到一定程度，在一定电流范围内，压降不变。

- 3、 晶体管：


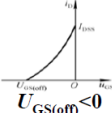
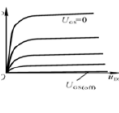

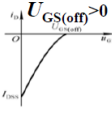
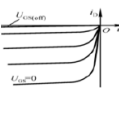
两种晶体管三个工作区对照表



	u_{BE}	u_{BC}	i_C	工作区	u_{EB}	u_{CB}	i_C	
NPN	$\leq U_{on}$	<0	0	截止区	$\leq U_{on}$	<0	0	PNP
	$> U_{on}$	<0	βi_B	放大区	$> U_{on}$	<0	βi_B	
	$> U_{on}$	>0	$<\beta i_B$	饱和区	$> U_{on}$	>0	$<\beta i_B$	


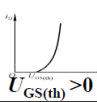
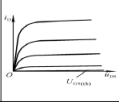

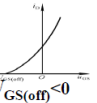
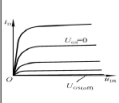


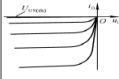

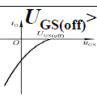
- 4、 场效应管：
 - a) 分为结型场效应管（看起来简单的）和绝缘栅型场效应管，后者又分为增强型（三段）和耗尽型（一段）。每种又分为 N 沟道与 P 沟道。正好对称相反。
 - b)
 $U_{GS(th)}$ 是增强型MOS管才有的！
 $U_{GS(off)}$ 是耗尽型MOS管和结型管！
 - c)

JFET的符号及特性总结

	符号	恒流区 条件、电流方程	转移特性	输出特性
N沟道 JFET		$u_{GS} < 0$ $u_{GS(off)} < u_{GS} < 0$ $u_{DS} > 0$ $u_{DS} > u_{GS} - u_{GS(off)}$ $i_D = I_{DSS} (1 - \frac{u_{GS}}{U_{GS(off)}})^2$	 $U_{GS(off)} < 0$	
P沟道 JFET		$u_{GS} > 0$ $u_{GS(off)} > u_{GS} > 0$ $u_{DS} < 0$ $u_{DS} < u_{GS} - u_{GS(off)}$ $i_D = I_{DSS} (1 - \frac{u_{GS}}{U_{GS(off)}})^2$	 $U_{GS(off)} > 0$	

MOSFET的符号及特性总结

JFET和耗尽型MOS管增加了设计的灵活性！

N沟道 增强型		$u_{GS} > 0$ $u_{GS} > u_{GS(th)} > 0$ $u_{DS} > 0$ $u_{DS} > u_{GS} - u_{GS(th)}$ $i_D = k_n (u_{GS} - U_{GS(th)})^2$	 $U_{GS(th)} > 0$	
N沟道 耗尽型		u_{GS} 设置范围 $u_{GS} > u_{GS(off)}$ $u_{DS} > 0$ $u_{DS} > u_{GS} - u_{GS(off)}$ $i_D = k_n (u_{GS} - U_{GS(off)})^2$	 $U_{GS(off)} < 0$	
P沟道 增强型		$u_{GS} < 0$ $u_{GS} < u_{GS(th)} < 0$ $u_{DS} < 0$ $u_{DS} < u_{GS} - u_{GS(th)}$ $i_D = k_p (-u_{GS} + U_{GS(th)})^2$	 $U_{GS(th)} < 0$	
P沟道 耗尽型		u_{GS} 设置范围 $u_{GS} < u_{GS(off)}$ $u_{DS} < 0$ $u_{DS} < u_{GS} - u_{GS(off)}$ $i_D = k_p (-u_{GS} + U_{GS(off)})^2$	 $U_{GS(off)} > 0$	