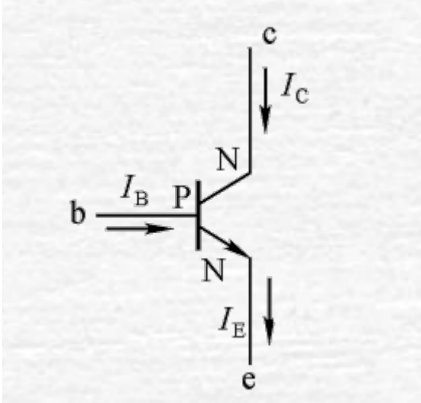
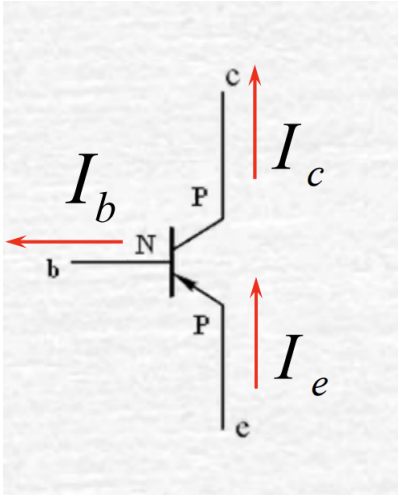
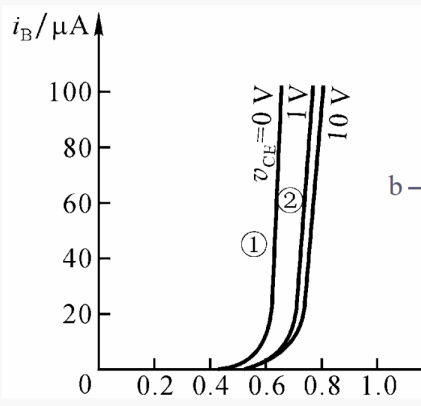
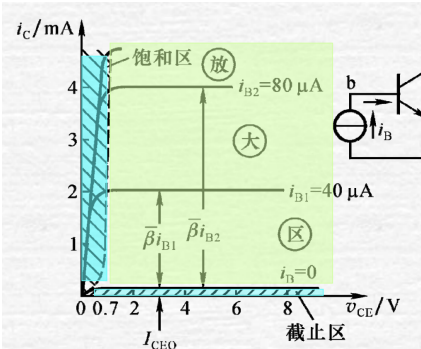
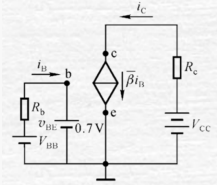
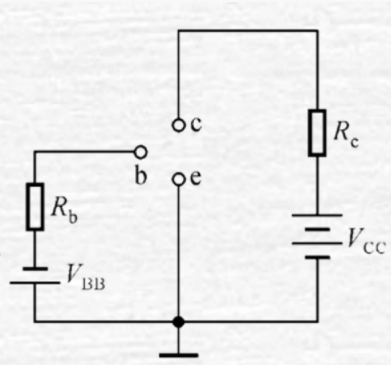


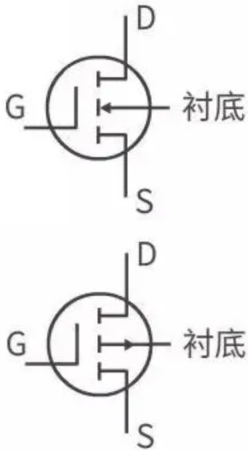
三极管的整理

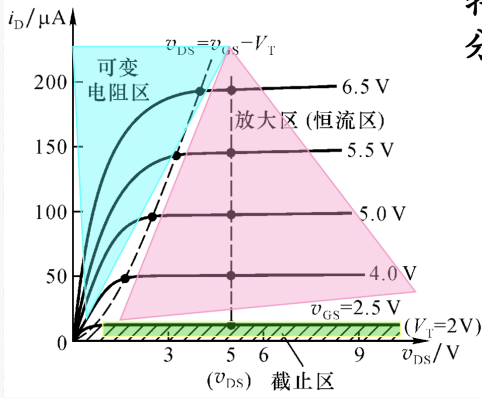
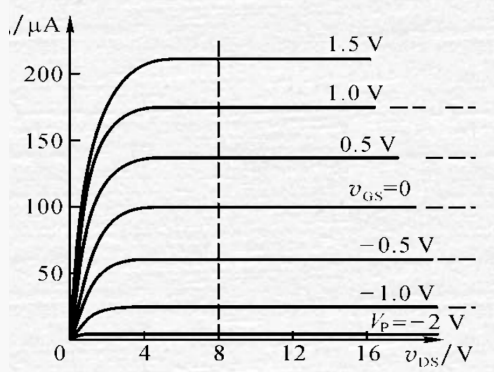
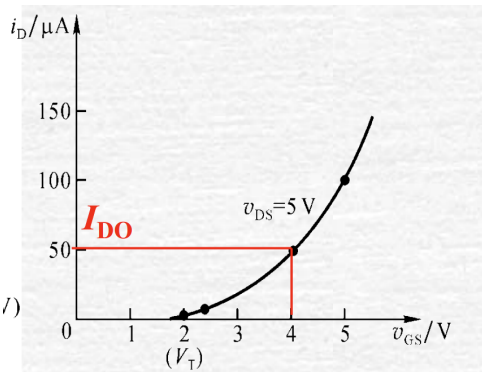
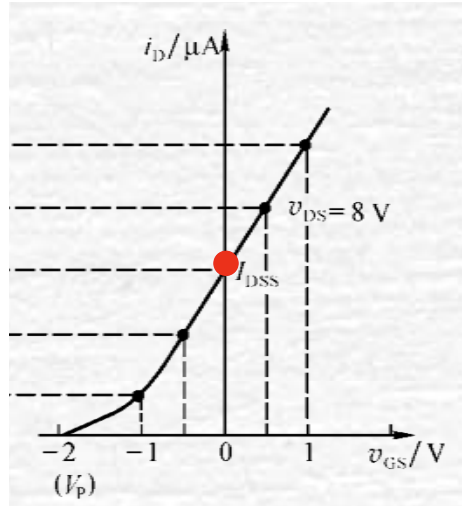
两种BJT管

	NPN型二极管	PNP型二极管
元器件符号		
输入特性曲线（共射）		
解释	$i_B = f(v_{BE}) v_{CE} = const.$	$i_B = f(v_{BE}) v_{CE} = const.$ 与左图关于原点中心对称(如果保持 I_B 的方向不变)
曲线变化	v_{CE}增加,曲线逐渐右移,但是移动越来越小 $v_{CE} = 0V$时为两个PN结并联, 与二极管类似 $v_{CE} > 1V$后几乎不移动 温度上升,曲线左移	
输出特性曲线（共射）		

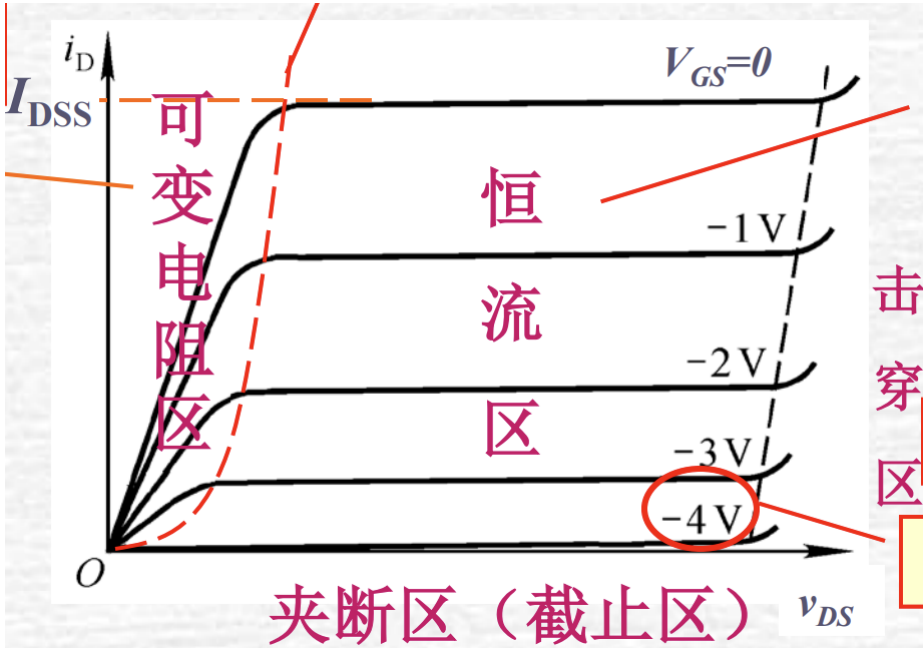
	NPN型二极管	PNP型二极管
解释	$i_C = f(v_{CE}) v_{BE} = const.$	$i_C = f(v_{CE}) v_{BE} = const.$ 与左图关于原点中心对称(如果保持 I_B 的方向不变)
曲线变化	温度上升, 曲线上移	
放大区条件	发射极正偏, 集电极反偏 (正偏: P指向N)	发射极正偏, 集电极反偏
截止区条件	发射极反偏, 集电极反偏	发射极反偏, 集电极反偏
饱和区条件	发射极正偏, 集电极正偏	发射极正偏, 集电极正偏
放大区	截止区	饱和区
		
按 β 计算电路	电流很小, 视作断开	用电压源压降等效 $V_{CES} = 0.3V/0.1V$ (硅管/锗管)
$\bar{\alpha} \approx \alpha \approx \frac{I_c}{I_E}$	共基极直流/交流放大倍数	0.98-0.998
$\bar{\beta} \approx \beta \approx \frac{I_C}{I_B}$	共射极直流/交流放大倍数	49-499

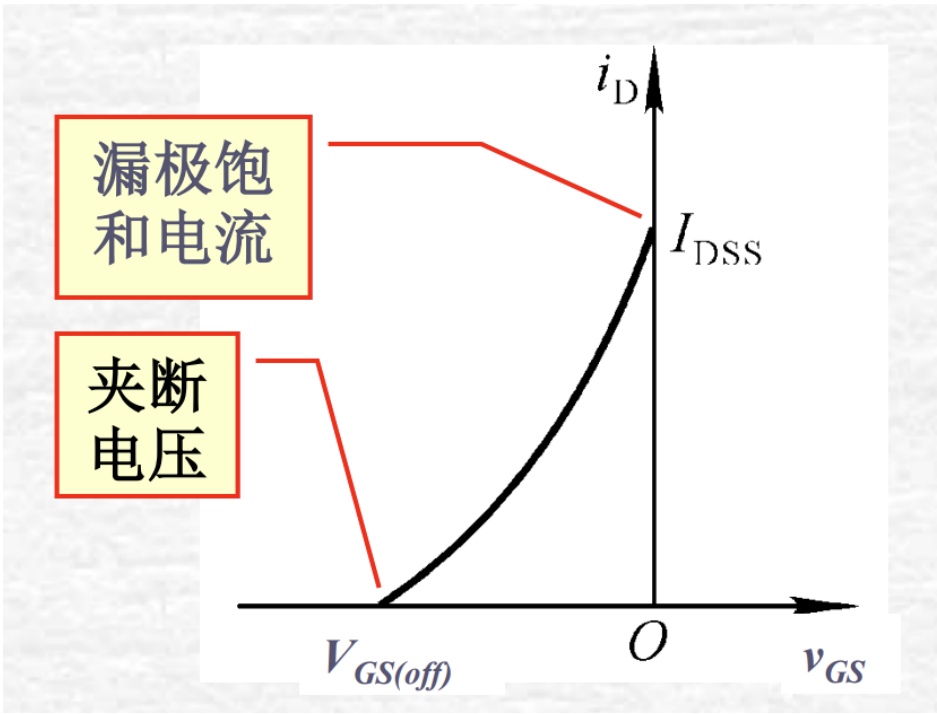
六种FET管

	增强型(左N右P)	耗尽型(左N右P)
元器 件符 号		
电极 名称	Gate:栅极 Drain:漏极	Source:源极 Base:衬底

	增强型(左N右P)	耗尽型(左N右P)
工作原理	v_{GS} 的大小决定导电沟道是否存在 $v_{GS} > v_T$ (开启电压)后,沟道形成 v_{GS} 越大,等效电阻越小	导电沟道原本就存在 正的 v_{GS} 拓宽沟道,负的则减小,直到沟道被彻底夹断,截止
输出特性曲线		
解释	$i_D = f(v_{DS}) v_{GS} = const.$ v_{GS} 不变的时候, v_{DS} 的增加首先会令 i_D 增加(可变电阻区),直至沟道夹断,进入恒流区	$i_D = f(v_{DS}) v_{GS} = const.$ v_{GS} 不变的时候, v_{GS} 的增加首先会令 i_D 增加(可变电阻区),直至沟道夹断,进入恒流区
截止区条件	$v_{GS} < v_T$	$v_{GS} < v_P$
可变电阻区条件	$v_{GS} > v_T$, 且 $v_{DS} < v_{GS} - v_T$	$v_{GS} < v_P$ 且 $v_{DS} < v_{GS} - v_P$
放大区条件	$v_{GS} > v_T$, 且 $v_{DS} > v_{GS} - v_T$	$v_{GS} < v_P$ 且 $v_{DS} > v_{GS} - v_P$
转移特性曲线		
解释	$i_D = f(v_{GS}) v_{DS} = const.$ $i_D = i_{DO}(\frac{v_{GS}}{v_T} - 1)^2$ 这里的 i_{DO} 是 $v_{GS} = 2v_T$ 时的漏极电流	$i_D = f(v_{GS}) v_{DS} = const.$ $i_D = i_{DSS}(1 - \frac{v_{GS}}{v_P})^2$ 这里的 i_{DSS} 是 $v_{GS} = 0$ 时的漏极电流

	增强型(左N右P)	耗尽型(左N右P)
N型 与P 型区 别	(若保持电流、电压参考方向不变)曲线关于原点中心对称	(若保持电流、电压参考方向不变)曲线关于原点中心对称

	JFET(左N右P)
元器件符号	
工作原理	$v_{GS} = 0$ 时,存在导电沟道 v_{GS} 始终为负值,随着 v_{GS} 的降低,沟道逐步变窄,直到被夹断
输出特性曲线	
截止区条件	$v_{GS} < v_P$
可变电阻区条件	$v_{GS} > v_P$ 且 $v_{DS} < v_{GS} - v_P$
恒流区条件	$v_{GS} > v_P$ 且 $v_{DS} > v_{GS} - v_P$

JFET(左N右P)	
转移特性曲线	 The graph illustrates the transfer characteristic of a JFET. The vertical axis represents the drain current i_D, and the horizontal axis represents the gate-source voltage v_{GS}. The curve begins at the pinch-off voltage $V_{GS(off)}$ on the negative v_{GS} axis. As v_{GS} increases towards zero, the drain current i_D increases and eventually saturates at a value I_{DSS}. The origin is marked with O. Two callout boxes with red leader lines identify key features: '漏极饱和电流' (Drain Saturation Current) points to I_{DSS}, and '夹断电压' (Pinch-off Voltage) points to $V_{GS(off)}$.
解释	$i_D = i_{DSS} \left(1 - \frac{v_{GS}}{v_p}\right)^2$