

晶体管手册

靳风林 董有喆 編

軍事电信工程学院

1965. 11.

晶体管手册

靳风林 董有喆 編

*

軍事电信工程学院出版
軍事电信工程学院印刷厂印刷

*

开本 787×1092 $\frac{1}{25}$ 印张 $5\frac{9}{25}$

印刷字数 109,000字 印数 1—8,000

1965年12月印刷

序号按 6504 (373)

定价(科六)0.70元

前 言

为了教学和毕业设计的需要，编印了这本晶体管手册。它包含了我国目前生产的一些晶体管的参数和特性。此外，还对晶体管使用中应注意的问题，以及国产管和外国产品的比较，作了简单的说明。

这里搜集的材料是很不完全的，而且我国晶体管生产的发展极其迅速，新品种层出不穷，本手册远远不能反映我国晶体管的水平。在材料搜集过程中，在处于新旧命名转变时期，有些晶体管还处于试生产阶段，所以个别型号和数据可能有不准确的地方。

由于资料不足和时间仓促，更由于我们水平不高，错误肯定是不少的，取材和安排不当之处也一定很多，望读者指正。

参加本手册选编的同志有靳凤林、董有喆、孙玉林、周开蒋、胡浦泉等同志。

目 录

第一部份 晶体管基本知识

§ 1 半导体器件型号命名方法	1
§ 2 半导体器件代表符号	3
§ 3 国外晶体管对照和代换	6
§ 4 国产晶体管新旧型号对照表	10
§ 5 晶体管使用说明	16

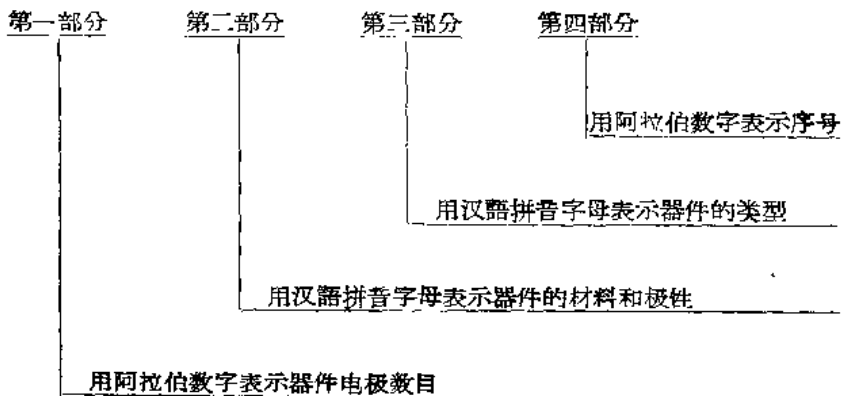
第二部份 晶体管主要参数和曲线

第一部份 晶体管基本知识

§ 1 半导体器件型号命名方法

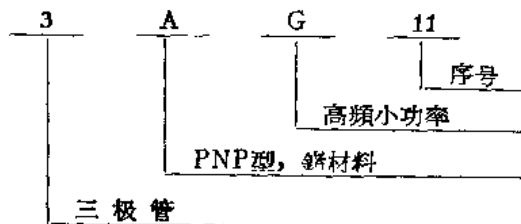
本标准适用于无线电电子设备所用半导体器件的型号命名。

1. 半导体器件的型号由四个部分组成：



示 例：

锗 PNP 型高频小功率三极管



2. 型号组成部分的符号及其意义：

第一部分		第二部分		第三部分		第四部分
用数字表示器件电极数目		用汉语拼音字母表示器件的材料和极性		用汉语拼音字母表示器件类型		用数字表示器件序号
符号	意义	符号	意义	符号	意义	
2	二极管	A	N 型锗材料	P	普通管	
3	三极管	B	P 型锗材料	V	微波管	
		C	N 型硅材料	W	稳压管	
		D	P 型硅材料	C	参量管	
		A	PNP 型, 锗材料	Z	整流器	
		B	NPN 型, 锗材料	L	整流堆	
		C	PNP 型, 硅材料	S	隧道管	
		D	NPN 型, 硅材料	U	光电管	
				K	开关管	
				X	低频小功率管 (截止频率 $< 3\text{MHz}$, 耗散功率 $< 1\text{W}$)	
				G	高频小功率管 (截止频率 $\geq 3\text{MHz}$, 耗散功率 $< 1\text{W}$)	
				D	低频大功率管 (截止频率 $< 3\text{MHz}$, 耗散功率 $> 1\text{W}$)	
				A	高频大功率管 (截止频率 $\geq 3\text{MHz}$, 耗散功率 $\geq 1\text{W}$)	
				T	可控整流器	

§ 2 半导体器件代表符号

$C_{(c)}$	集电极(收集极)
$B_{(b)}$	基极
$E_{(e)}$	发射极
b'	基极(混 π 型等效电路)
BV_{cEo}	集电极~发射极間击穿电压(基极开路)
BV_{cbo}	集电极~基极間击穿电压(发射极开路)
BV_{ebo}	发射极~基极間击穿电压(集电极开路)
BV_{ceR}	集电极~发射极間击穿电压 (R : 指其他电极, 以指定电阻 R 閉路)
BV_{ces}	集电极~发射极間击穿电压 (S : 指其他电极, 以短路)
BV_{cex}	集电极~发射极間击穿电压 (X : 指其他电极, 在回路正常状态)
I_c	集电极电流 (DC)
I_B	基极电流 (DC)
I_E	发射极电流 (DC)
I_{cBo}	集电极~基极反向飽和电流
I_{cEo}	集电极~发射极反向飽和电流
I_{eBo}	发射极~基极反向飽和电流
	态状
h_i	h 参数: 即 h_{11} : 短路输入电阻 (输出短路)
h_r	h 参数: 即 h_{12} : 开路反向电压放大系数 (输入开路)
h_f	h 参数: 即 h_{21} : 输出短路电流放大系数
h_o	h 参数: 即 h_{22} : 输入开路输出导納
r_p	基极电阻 (T 型等效电路)

$r_{bb'}$	基极体电阻(混 π 等效电路)
r_e	发射极电阻(T型等效电路)
r_c	集电极电阻(T型等效电路)
P_c	集电极功耗
T_a	环境温度
T_j	结最高允许温度
θ	热电阻
t_d	延迟时间
t_r	上升时间
t_s	贮存时间
t_f	下降时间
f_α	共基极电路的截止频率值 (α 值下降至1KC时的 α 值0.707倍频率)
f_β	共射极电路的截止频率值 (β 值下降至1KC时的 β 值0.707倍频率)
f_T	$\beta=1$ 时的频率值(β 随频率升高而下降至 $\beta=1$ 时的频率)
β	共射极电流增益
α	共基极电流增益
C_{re}	射结电容
C_{rc}	集结电容
C_{de}	射极扩散电容
C_{dc}	集极扩散电容
T_s	温度范围
二极管:	
I_F	正向电流
I_R	反向电流
I_o	平均整流电流
I_p	峰值电流(最大整流)
I_z	击穿电流(齐纳电流)

V_F	正向电压
V_R	反向电压
V_o	输出电压
V_Z	击穿电压(齐纳电压)
C_o	二极管电容

§3 国外晶体管对照和代换

(1) 各国半导体器件命名法

苏联半导体器件命名法

第一部分	第二部分	第三部分	第四部分	举例
字母 Д (表示二极管)	数字(示序号1~3位) ⁽¹⁾	字母(A, B, ...示某一改进型)		Д9Г
字母 Л (表示三极管)	数字(示序号1~3位) ⁽²⁾	字母(示某一改进型)		Л403А
字母 Ф (表示光电管)	字母 Д (表示二极管)	数字(示序号1~3位)		ФД-1
字母 Ф (表示光电管)	字母 Т (表示三极管)	字母(Г示锗, К示硅)	数字(示序号1~2位)	ФТГ-1

注 1°: 对半导体二极管, 第二部分数字序号有以下技术意义:

类 型	材 料	
	锗	硅
点 触 式	1~100	101~200
面 触 式	301~400	201~300
混 频 式	401~500	401~500
倍 增 式	501~600	501~600
视 频 检 波 式	601~700	601~700
变 容 式	701~800	701~800
稳 压 式	801~900	801~900
整 流 式	1001以上	

注: 2°. 对晶体三极管, 第二部分算序号的数字, 其技术性能及原材料对应情况如下表:

频 率 f	$f_a \leq 5$ 兆赫		$f_a > 5$ 兆赫	
功 率	小功率管 $\leq \frac{1}{4}$ w	大功率管 $> \frac{1}{4}$ w	小功率管 $\leq \frac{1}{4}$ w	大功率管 $> \frac{1}{4}$ w
分类参数	f_a	u_{ce}, u_{ce}, B	f_a, f_{max}	f_p (输出功率一定时的频率)
锗	1~100	201~300	401~500	601~700
硅	101~200	301~400	501~600	701~800

美国半导体器件命名法

第一部分 数 字	第二部分 字 母	第三部分 数 字	第四部分 字 母	举 例
1 (示二极管)	N (示不加热) 即半导体	表示序号 (2~4位)	A, B, C... (表示 改进型 R 示反 向二极管)	1N2980B
2 (示三极管)	N (示不加热) 即半导体	表示序号 (2~4位)	A, B, C... (示 改进型)	2N232A
3 (示四极管)	N (示不加热) 即半导体	表示序号 (2~4位)	A, B, C... (示 改进型)	3N56

日本半导体器件命名法

标 志	第一部分	第二部分	第三部分	第四部分	第五部分
二极管	数 字	拉丁字母	数 字	拉丁字母	
三极管	数 字	拉丁字母	拉丁字母	数 字	拉丁字母

第一部分：数字 0 为光电管，数字 1 为二极管，数字 2 为三极管。

第二部分：拉丁字母 S，示半导体器件。

第三部分：拉丁字母，用以表示晶体管的结构和类型：

A：一 pnp 高频放大(快速开关)三极管。

B: —pnp 低频及大功率三极管。

C: —npn 高频放大(快速开关)三极管。

D: —npn 低频及大功率三极管(注: $f_a > 5\text{mc}$
高频管, $P_c > 1\text{w}$ 大功率管)。

西德半导体器件命名法 (荷兰, 西德相同)

第一部分(字母)	第二部分(字母)	第三部分(数字)	第四部分(字母)	举 例
O: 半导体器件	A 表示小功率 二极管 Y 表示整流管 C 表示小功率 三极管	表示序号(2~3位)	A, B... (表示 变型)	OA85C
O: 半导体器件	D 表示大功率 三极管	表示序号(2~3位)	A, B... (表示 变型)	OC77

欧洲其他国家尚无统一型号

如英国 TEXAS 公司 以 2G(或 2S)为字头。

联合半导体公司 以 GET 为字头。

法国 CSF 公司 以 SFT 为字头。

FTHF 公司 以 THP 为字头。

捷克 以 NU70,

也有以数字为字头的, 详细情况请参考“电子技术”65.5 期 P32。

(2) 代换原则

① 极限高的可以代换低的。

② 参数越接近越好, 若参量不同, α, β, f_a 越大越好; $I_{CEO}, I_{CE0}, I_{EB0}$ 越小越好。

③ 代换后若因 α, β 过大而产生振荡, 可加接射极反馈电阻 R_e , 重调偏流减小增益。

$$R_e \approx 100 \sim 200^{\circ}$$

$$R_e \approx 0.5 \sim 10^2$$

中放級，可重調中和电容。

也可以采取抑制振蕩措施，而不接 R_e ，这样增益就不致降低。

④ 最好換用同类型管(pnp 換 pnp)，如果換用另一类型管(pnp 換 npn)也可以，但电池及有极性的元件須相应地反接。

⑤ 換用的管应当識別管脚，若不知管脚，可以按一般規律，或用万用表进行簡易識。

§ 4 国产晶体管新旧型号对照表

点 触 锗 二 极 管

新型号	旧型号	相当于国外型号	新型号	旧型号	相当于国外型号	新型号	旧型号	相当于国外型号
2AP 1		Д1А	2AP12		Д9Б	2AP25		Д2Д
2AP 2		Д1Б	2AP13		Д9В	2AP26		Д2Е
2AP 3		Д1В	2AP14		Д9Г	2AP27		Д2Ж
2AP 4		Д1Г	2AP15		Д9Д	2AP28		Д2И
2AP 5		Д1Д	2AP16		Д9Е	2AP29		Д2К
2AP 6		Д1Е	2AP17		Д9Ж			
2AP 7		Д1Ж	2AP21		Д2А			
2AP 9	1Z1		2AP22		Д2Б			
2AP10	1Z2		2AP23		Д2В			
2AP11		Д9А	2AP24		Д2Г			

面 触 锗 二 极 管

2AP71		Д7А	2AP74		Д7Г	2AP77		Д7Ж
2AP72		Д7Б	2AP75		Д7Д			
2AP73		Д7В	2AP76		Д7Е			

硅 二 极 管

2CP 1		Д202	2CP17	GJE08		2CP32	GZH0.3A
2CP 2		Д203	2CP18	GJE09		2CP33	GZH0.4A
2CP 3		Д204	2CP19	GJE10		2CP41	GE101
2CP 4		Д205	2CP20	GJE11		2CP42	GE102
2CP10	GJE01		2CP21		Д206	2CP43	GE103
2CP11	GJE02		2CP22		Д207	2CP44	GE104
2CP12	GJE03		2CP23		Д208	2CP45	GE105
2CP13	GJE04		2CP24		Д209	2CP46	GE106
2CP14	GJE05		2CP25		Д210	2CP47	GE107
2CP15	GJE06		2CP26		Д211	2CP48	GE108
2CP16	GJE07		2CP31	GZH0.2A		2CP49	GE109

(續)

新型号	旧型号	相当于 国外型号	新型号	旧型号	相当于 国外型号	新型号	旧型号	相当于 国外型号
2CP50	GE110		2CP57	GE107A		2CP64	2JS400	
2CP51	GE101A		2CP58	GE108A		2CP66	2JS500	
2CP52	GE102A		2CP59	GE109A		2CP66	2JS600	
2CP53	GE103A		2CP60	GE110A		2CP67	2JS700	
2CP54	GE104A		2CP61	2JS100		2CP68	2JS800	
2CP55	GE105A		2CP62	2JS200		2CP69	2JS900	
2CP56	GE106A		2CP63	2JS300		2CP70	2JS1000	
2CZ1	2DG-5A		2CZ11D	NR1-4		2CZ12G	NR3-6	
2CZ2	2DG-10A		2CZ11E	NR1-5		2CZ13A	NR5-0.5	
2CZ3	2DG-20A		2CZ11F	NR1-6		2CZ13B	NR5-1	
2CZ4	2DG-50A		2CZ11G	NR1-7		2CZ13C	NR5-2	
2CZ5	2DG-100A		2CZ12A	NR3-0.5		2CZ13D	NR5-3	
2CZ6	2DG-200A		2CZ12B	NR3-1		2CZ13E	NR5-4	
2CZ10	2DG-30		2CZ12C	NR3-2		2CZ13F	NR5-5	
2CZ11A	NR1-1		2CZ12D	NR3-3		2CZ13G	NR5-6	
2CZ11B	NR1-2		2CZ12E	NR3-4				
2CZ11C	NR1-3		2CZ12F	NR3-5				

硅开关二极管

2CK1	GE201		2CK9	GE301A		2CK16	GE302B	
2CK2	GE202		2CK10	GE302A		2CK17	GE303B	
2CK3	GE203		2CK11	GE303A		2CK18	GE304B	
2CK4	GE204		2CK12	GE304A		2CK19	GE305B	
2CK5	GE205		2CK13	GE305A				
2CK6	GE206		2CK15	GE301B				

硅 稳 压 二 极 管

新型号	旧型号	相当于 国 外 型 号	新型号	旧型号	相当于 国 外 型 号	新型号	旧型号	相当于 国 外 型 号
2CW1	Z8- $\frac{1}{4}$	Д808	2CW4	Z11- $\frac{1}{4}$	Д811	2CW8	Z5- $\frac{1}{4}$	
2CW2	Z9- $\frac{1}{4}$	Д809	2CW5	Z13- $\frac{1}{4}$	Д813	2CW9	Z6- $\frac{1}{4}$	
2CW3	Z10- $\frac{1}{4}$	Д810	2CW7	Z4- $\frac{1}{4}$		2CW10	Z7- $\frac{1}{4}$	
2CW11	Z4- $\frac{1}{4}$		2CW16	Z9- $\frac{1}{4}$		2DW2	2DW008	
2CW12	Z5- $\frac{1}{4}$		2CW17	Z10- $\frac{1}{4}$		2DW3	2DW009	
2CW13	Z6- $\frac{1}{4}$		2CW18	Z11- $\frac{1}{4}$		2DW4	2DW010	
2CW14	Z7- $\frac{1}{4}$		2CW19	Z13- $\frac{1}{4}$		2DW5	2DW11	
2CW15	Z8- $\frac{1}{4}$		2DW1	2DW007		2DW6	2DW2	

微 波 二 极 管

2AV1	ДГ-С1	2DV4	ДК-С4	2DV19	ДК-В5
2AV2	ДГ-С2	2DV11	ДК-И1	2DV20	ДК-В6
2AV3	ДГ-С3	2DV12	ДК-И2		
2AV4	ДГ-С4	2DV15	ДК-В1		
2DV1	ДК-С1	2DV16	ДК-В2		
2DV2	ДК-С2	2DV17	ДК-В4		
2DV3	ДК-С3	2DV18	ДК-В3		

P-N-P 锲高频三极管

新型号	旧型号	相外 当于 国号	新型号	旧型号	相外 当于 国号	新型号	旧型号	相外 当于 国号
3AG1	2Z301		3AG34	3GZ106F		3AG72	2Z119	
3AG2	2Z302		3AG35	3GZ111F		3AG70	2Z305	
3AG3	2Z303		3AG36	3GZ112F		3AG70	2Z306	
3AG4	2Z304		3AG37	3GZ113F		3AG70	2Z307	
3AG7	3GZ103	П401	3AG41	3GZ103B		3AG70	2Z308	
3AG8	3GZ121	П402	3AG42	3GZ106		3AG70	2Z3010	
3AG9	3GZ106	П403	3AG43	3GZ111		3AG70	2Z311	
3AG10	3GZ111	П403A	3AG44	3GZ112		3AG70	2Z312	
3AG11		П401	3AG45	3GZ113		3AG70	2Z313	
3AG12		П402	3AG46	3DZ110		3AG70	2Z314	
3AG13		П403	3AG47	3DZ110A				
3AG14		П403A	3AG48	3GZ121				
3AG15	AD401		3AG49	3GZ122				
3AG16	AD402		3AG50	3GZ123				
3AG17	AD403		3AG51	3GZ100A				
3AG18	AD404		3AG52	3GZ100B				
3AG20	3GZ126		3AG53	3GZ100C				
3AG21	3G1A		3AG54	3GZ100D				
3AG22	3G1B		3AG55	3GZ101A				
3AG23	3G1C		3AG56	3GZ101B				
3AG24	3G1D		3AG57	3GZ101C				
3AG25	3G11A		3AG58	3GZ101D				
3AG26	3G11B		3AG66	1G9A				
3AG27	3G11C		3AG67	1G9B				
3AG28	3G11D		3AG68	1G9C				
3AG31	3DZ100		3AG69	1G9D				
3AG32	3DZ100A		3AG70	1G9E				
3AG33	3GZ103H		3AG71	2Z118				