

新编 国内外三极管 速查手册

<http://www.phei.com.cn>

本书编写组 编



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

新编国内外三极管速查手册

本书编写组 编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

全书搜集了国内外数百家生产商生产的 5 万多种半导体三极管的型号,采用表格形式将各种三极管的主要参数、材料管型、用途及相关信息展现出来。同时,还对三极管的基本常识及手册的应用方法做了较为详细的说明。全书内容相当详尽,几乎涵盖了当今市面上流行的各种三极管,是一部实用价值极强的工具书,可供电路设计、电器维修及电子爱好者查阅,还可作为初学者入门使用。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

新编国内外三极管速查手册/《新编国内外三极管速查手册》编写组编. —北京:电子工业出版社, 2008.1

ISBN 978-7-121-04958-3

I. 新… II. 新… III. 三极管—技术手册 IV. TN112-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 135921 号

责任编辑:张榕(zr@phei.com.cn)

印 刷:北京机工印刷厂

装 订:涿州市桃园装订有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本:720×1000 1/16 印张:82.5 字数:1500 千字

印 次:2008 年 1 月第 1 次印刷

印 数:5 000 册 定价:138.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

前 言

半导体三极管通常简称为三极管或晶体管，是电子电路中的主要元器件，也是电子产品中应用最广泛的元器件之一。

目前，全世界有上千家公司生产三极管，在我国市场上销售的有几百家。由于三极管的生产厂商很多，各厂商对三极管的命名方法又各不相同，因而导致了三极管的型号繁多。为了使电子工作者在工作和学习中能及时了解三极管的参数和用途，以及在修理中解决互相代替问题，本书编写组特编了这本工具书。本书具有如下一些特点：

1. 以表格形式展示三极管的参数、用途及其他一些信息，查阅十分方便。
2. 在收集三极管参数及用途的同时，还附带介绍了三极管的基本常识（包含命名、分类、参数的含义、典型应用等）。
3. 以收集市场上比较流行的三极管为主，而对不太流行的器件收集得较少。也就是说，全书将知识的实用性放在第一位，不片面追求“全”。
4. 以收集目前常用的三极管为主，舍弃了那些已经淘汰的型号，从而增强了手册内容的新颖性。
5. 该书与同类书相比，具有收集的型号多、给出的参数全、辅助信息多等特点，是目前实用的电子类工具书之一。

由于编译者的水平有限，加上时间仓促，书中难免存在不足，例如，只收集了三极管的主要参数，未给出次要参数；对三极管的外形收集还不够全面，仍有极少数三极管的外形未能给出。

本书编写组主要成员有：王忠诚、邢修平、王程、杨建红、陈兴祥，并得到了陈安如、张明珠、蒋茂方、张友华、周维忠、左计元、伍秀珍、罗纲要、张显斌、肖向红、钟燕梅、李华、李云、宋兵、吴平元、王漪、张克能、欧阳立东、满滔文等同志的大力支持和协助，在此谨表感谢。

本书编写组

目 录

一、三极管的基础知识及手册使用说明	1
1. 半导体器件的命名	2
2. 三极管的主要参数	4
3. 三极管的代换原则和方法	5
4. 手册使用说明	6
二、三极管参数速查表	11
表 2-1 A 系列三极管参数	12
表 2-2 B 系列三极管参数	48
表 2-3 C 系列三极管参数	183
表 2-4 D 系列三极管参数	263
表 2-5 E 系列三极管参数	298
表 2-6 F 系列三极管参数	319
表 2-7 G、H 系列三极管参数	344
表 2-8 I、J、K、L 系列三极管参数	381
表 2-9 M 系列三极管参数	436
表 2-10 N、O 系列三极管参数	498
表 2-11 P 系列三极管参数	522
表 2-12 Q、R 系列三极管参数	551
表 2-13 S 系列三极管参数	574
表 2-14 T 系列三极管参数	662
表 2-15 U、V、W、X、Y、Z 系列三极管参数	705
表 2-16 2N 系列三极管参数	745
表 2-17 2SA 系列三极管参数	863
表 2-18 2SB 系列三极管参数	905
表 2-19 2SC 系列三极管参数	946
表 2-20 2SD 系列三极管参数	1073
表 2-21 3A、3B、3C 系列三极管参数	1133
表 2-22 3D 系列三极管参数	1178
表 2-23 其他系列三极管参数	1253
附录 A 贴片三极管标记与型号对照表	1283
附录 B 三极管外形参考图	1303

0100100010010010



1. 半导体器件的命名

半导体器件的种类很多,按电极数目及器件特点来分,可分为二极管、三极管、可控硅、场效应管、集成电路等类型。按所用的半导体材料来分,可分为硅(Si)半导体器件、锗(Ge)半导体器件及其他半导体器件,这里所谈的半导体器件的命名不包含集成电路。

1) 国产半导体器件的命名方法

国产半导体器件的型号共由五部分组成,见表 1-1。表中的低频功率管是指截止频率小于 3MHz 的功率管,高频功率管是指截止频率大于 3MHz 的功率管;小功率管是指集电极耗散功率小于 1W 的功率管,大功率管是指集电极耗散功率大于 1W 的功率管。

表 1-1 国产半导体器件的命名方法

第一部分		第二部分		第三部分				第四部分	第五部分
用数字表示器件的电极数目		用字母表示半导体器件的材料		用汉语拼音字母表示半导体器件的类型				用数字表示器件序号	用字母表示器件规格号
符号	含义	符号	含义	符号	含义	符号	含义		
2	二极管	A	N 型, 锗材料	P	普通管	D	低频大功率管		
		B	P 型, 锗材料	V	微波管	A	高频大功率管		
		C	N 型, 硅材料	W	稳压管	T	可控硅		
		D	P 型, 锗材料	C	参量管	Y	体效应管		
3	三极管	A	PNP 型, 锗材料	Z	整流管	B	雪崩管		
		B	NPN 型, 锗材料	L	整流堆	J	阶跃恢复管		
		C	PNP 型, 硅材料	S	隧道管	CS	场效应管		
		D	NPN 型, 硅材料	N	阻尼管	BT	半导体特殊器件		
		E	化合物材料	U	光电管	FH	复合管		
				K	开关管	PIN	PIN 型管		
				X	低频小功率管	JG	激光管		
				G	高频小功率管				

例如, 3DD15D 这个器件, “3”表示三极管; 第一个“D”表示 NPN 型硅材料; 第二个“D”表示低频大功率管; “15”表示序号; 最后一个“D”表示规格号。所以 3DD15D 是一个低频大功率三极管。

2) 日本半导体器件的命名方法

日本半导体器件的命名方法与我国不同, 详细情况见表 1-2。

从表中可以看出, 二极管的型号一般只由第一、二、四部分组成; 三极管的型号则由五部分组成。有时, 在三极管型号后面还加有后缀字母或符号, 进一步说明该器件的特点。后缀字母或符号的含义一般由厂家自己规定。

为了进一步弄清日本半导体器件的命名方法, 这里举两个例子来说明。例如, 1S1555 这个器件, “1”表示二极管; “S”表示 JEIA 注册标志; “1555”表示 JEIA 登记号。因此, 1S1555 这个器件就是一个普通二极管。再如, 2SA733 这个器件, “2”表示三极管; “S”表示 JEIA 注册标志; “A”表示 PNP 高频管; “733”表示 JEIA 登记号。因此, 2SA733 这个器件实际上是一个 PNP 型高频三极管。

值得注意的是, 日本三极管所标注的型号, 往往喜欢省略“2S”, 如某三极管上所标的型号为 A733, 其实它就是 2SA733。

表 1-2 日本半导体器件的命名方法

第一部分		第二部分		第三部分		第四部分		第五部分	
用数字表示器件的电极数目或类型		日本电子工业协会（JEIA）注册标志		用字母表示器件的材料、极性和类型		器件在日本电子工业协会（JEIA）的登记号		器件的改进批次	
符号	意义	符号	意义	符号	意义	符号	意义	符号	意义
0	光电器件	S	注册标志	A	PNP 高频管	多位数字	这一器件在日本电子工业协会（JEIA）的注册登记号。性能相同，但不同厂家生产的器件可以使用同一个登记号	A	表示这一
1	二极管			B	PNP 低频管			B	器件是原
2	三极管或具有三个电极的其他器件			C	NPN 高频管			C	型号产品
3	具有四个电极的器件			D	NPN 低频管			D	的改进型
n-1	具有 n 个电极的器件			F	P 控制极可控硅			...	
				G	N 控制极可控硅			...	
				H	N 基极单晶体管			...	
				J	P 沟道场效应管				
				K	N 沟道场效应管				
				M	双向可控硅				

3) 美国半导体器件的命名方法

美国半导体器件也由五部分组成，各部分的含义见表 1-3。

表 1-3 美国半导体器件命名方法

第一部分		第二部分		第三部分		第四部分		第五部分	
用符号表示器件类别		用数字表示 PN 结数目		美国电子工业协会（EIA）注册标记		在美国电子工业协会（EIA）登记号		用字母表示器件分档	
符号	意义	符号	意义	符号	意义	符号	意义	符号	意义
JAN 或 J	军用品	1	二极管	N	该器件已在 美国电子工 业协会 (EIA)注册 登记	多位 数字	该器件在美 国电子工业 协会（EIA） 的登记号	A	同一型号的
—	非军用品	2	三极管					B	不同档次
		3	三个 PN 结器件					C	
		n	n 个 PN 结器件					D	

例如，一个型号为 2N3055 的器件，“2”表示三极管；“N”表示 EIA 注册标志；“3055”表示 EIA 登记号。

4) 欧洲半导体器件的命名方法

欧洲半导体器件一般由四部分组成，各部分含义见表 4。例如 BU508A 这个器件，“B”表示硅材料；“U”表示大功率开关管；“508”表示通用半导体器件登记号，“A”表示分档。

值得注意的是，欧洲国家，生产半导体器件的厂商很多，一些厂商并未按表 1-4 的要求来对半导体器件进行命名，而采用自己的厂标来对半导体器件进行命名，这样就出现了器件的型号与表 4 不相符的现象。

表 1-4 欧洲半导体器件命名方法

第一部分		第二部分				第三部分		第四部分	
用字母表示器件的材料		用字母表示器件的类型及主要特性				用数字或字母加数字表示登记号		用字母对同一型号器件进行分档	
符号	意义	符号	意义	符号	意义	符号	意义	符号	意义
A	锗材料	A	检波、开关、混频二极	M	封闭磁路中霍尔器件	三位数字	代表通用半导体器件的登记号	A	同型号半导体器件的分档标志
B	硅材料		极管	P	光敏器件			B	
C	砷化镓材料	B	变容二极管	Q	发光器件			C	
D	锑化铟材料	C	低频小功率三极管	R	小功率可控硅			D	
R	复合材料	D	低频大功率三极管	S	小功率开关管	一个字	代表专用半导体器件的登记号	E	
		E	隧道二极管	T	大功率可控硅	母二位		...	
		F	高频小功率管	U	大功率开关管	数字		...	
		G	复合器件及其他器件	X	倍压二极管			...	
		H	磁敏二极管	Y	整流二极管				
		K	开放磁路中霍尔器件	Z	稳压二极管				
		L	高频大功率三极管						

2. 三极管的主要参数

1) 击穿电压 (V_{CBO} 和 V_{CEO})

当三极管发射极开路时, 三极管集电极和基极间所能承受的最大电压称为集-基击穿电压, 常用 V_{CBO} 表示。

当三极管基极开路时, 三极管集电极与发射极间所能承受的最大电压称为集-射击穿电压, 用 V_{CEO} 表示。一般来说, $V_{CEO} \leq V_{CBO}$ 。

2) 集电极最大允许电流 (I_{CM})

它是指三极管参数变化在规定范围内时, 所允许的最大集电极电流。当集电极电流超过 I_{CM} 时, 不但三极管的参数会发生较大的变化, 而且三极管还有被损坏的可能。

3) 集电极最大耗散功率 P_{CM}

集电极耗散功率实质上是集电结的耗散功率, 它等于集电结的电压与流过集电结的电流的乘积。集电极耗散功率是以热量的形式消耗掉的, 它会使集电结发热, 从而引起三极管温度的升高。技术上规定, 在三极管因温度的升高而引起的参数变化不超过允许范围时, 集电结所消耗的最大功率, 称为集电极最大耗散功率。当三极管集电极的实际耗散功率大于 P_{CM} 时, 三极管就会因温度过高而烧坏。

4) 电流放大倍数 ($\bar{\beta}$ 和 β)

电流放大倍数分直流电流放大倍数和交流电流放大倍数两种, 分别用 $\bar{\beta}$ 和 β 表示。

直流电流放大倍数是指, 当三极管处于放大状态时, 其集电极直流电流 I_C 与基极直流电流 I_B 之比, 即

$$\bar{\beta} = \frac{I_C}{I_B}$$

交流电流放大倍数是指, 当三极管处于放大状态时, 集电极电流的变化量 ΔI_C 与基极电流的变化量 ΔI_B 之比, 即

$$\beta = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B}$$

由于电流变化是因有交流信号输入引起的，故又可将交流电流放大倍数定义为集电极交流电流 i_c 与基极交流电流 i_b 的比值，即

$$\beta = \frac{i_c}{i_b}$$

对于一般三极管而言，在低频状态运用时，其 $\bar{\beta} \approx \beta$ 。许多三极管的 β 值采用色点标在外壳上，各种色点与 β 值之间的对应关系见表 1-5。

表 1-5 色点与 β 值之间的关系

色点	红	橙	黄	绿	蓝	紫	灰	白
β 值	10~25	25~40	40~55	55~80	80~120	120~180	180~270	270~400

也有一些三极管的 β 值采用尾缀来表示。如，R: $\beta=55\sim120$ ，O: $\beta=80\sim200$ ，Y: $\beta=160\sim320$ ，GR: $\beta=200\sim400$ 。

5) 截止频率 f_T 和特征频率 f_a

当信号频率增高时， β 值会降低，当 β 值下降到最大值的 0.707 倍时所对应的频率称为截止频率，用 f_T 表示。

当信号频率升高时， β 值会降低，当 β 值下降到 1 时所对应的频率，称为特征频率，用 f_a 表示。此时，三极管失去电流放大作用。

3. 三极管的代换原则和方法

1) 三极管代换的基本原则

三极管的代换有三条基本原则：代换管的类型应与原管相同；主要特性及参数应与原管相同或相近；外形应与原管相同或相近。下面对这三条基本原则分别加以说明。

(1) 类型相同

类型相同的含义有三点，即

材料相同：即锗管代换锗管，硅管代换硅管。

极性相同：即 PNP 管代换 PNP 管，NPN 管代换 NPN 管。

种类相同：即普通管代换普通管，高频管代换高频管，开关管代换开关管，达林顿管代换达林顿管，李生管代换李生管等。

(2) 主要特性及参数相同或相近

主要特性及参数相同或相近是指代换管的主要参数与原管一样或很接近。三极管的参数有几十种。作为某一用途的代换管，要求所有的参数都与原管相同或相近是非常困难的，而且也没有必要。

用于放大、变频、削波、混频作用的代换管，只要主要参数与原管相近，便可进行代换。

对于开关管而言，主要应考虑 P_{CM} 、 I_{CM} 、 V_{CBO} 三个参数。只要代换管的这三个参数略大于或等于原管，一般是可以代换的。

用于高频环境的小功率三极管，在代换时，一定要注意频率参数，即 f_T 值。一般而言，代换管的 f_T 应高于原管。

(3) 外形相同或相近

这一点主要是针对大功率管而言的，大功率管的外形种类很多，且差异较大，在代换时应选用外

形相同或相近，且安装尺寸相同的三极管，以便安装。

2) 三极管代换方法

(1) 同型号法

同型号法是指用同一型号的代换管去取代原三极管。此法简便、可靠，是三极管代换过程中的首选方法。

(2) 不同型号法

如果找不到同型号的代换管，可选用特性相近的不同型号的三极管作为代换管。用此法时，建议采用如下步骤：

先查出原三极管的主要参数(特殊用途时还要查出特殊参数)。再按上述三条基本原则选择代换管。万一找不到“类型相同”的代换管，也可以用特性满足要求的高频管去替代低频管。

3) 代换操作要点

(1) 正确判断三极管的好坏

用仪器测量原三极管，判断是否损坏。如已损坏，应查明原三极管的管型和主要参数。根据管型和主要参数选择代换管，并用仪表判断代换管的质量(选择优质管，舍弃劣质管)。

(2) 正确判断代换管的各个电极

先用仪器或仪表测明代换管的各电极，并记清，再根据电路图或印制板上的标志，将代换管的各电极插入到印制板的相应孔中，然后用烙铁焊好。

(3) 通电检查

以整机性能不下降为最终标准，通过观察和测量，证明整机性能未下降时，再连续工作一段时间，确认无异常后，代换工作才算结束。

4. 手册使用说明

本手册采用表格形式列出各种三极管的材料管型、用途、主要参数、外形及其他一些信息。为了方便查阅，特对手册的使用做如下一些说明。

1) “型号”栏

在表格的“型号”栏中，列出了三极管的型号(或标记号)，三极管的型号先按英文字母 A、B、C、D…Z 顺序进行排列，再按数字大小(由小到大)进行排列。若数字的第一位数为“0”，则不管后面的数字是多大，统统排在“1”之前，例如 SD05 排在 SD1 之前。

2) “材料管型”栏

在表格的“材料管型”栏中，列出了三极管的制作材料和管型，详细情况如下：

S-PNP: 硅材料 PNP 型三极管

S-NPN: 硅材料 NPN 型三极管

G-PNP: 锗材料 PNP 型三极管

G-NPN: 锗材料 NPN 型三极管。

S-N/P (或 S-P/N): 硅材料 NPN+PNP 型三极管(即内含 NPN 和 PNP 型三极管)。

G-N/P (或 S-P/N): 锗材料 NPN+PNP 型三极管(即内含 NPN 和 PNP 型三极管)。

SG-NPN: 硅锗材料 NPN 型三极管。

UJT-P: 单结晶体管。

3) “用途与特性”栏

表格的“用途与特性”栏中，列出了三极管的主要用途或重要特性，以供使用者参考。由于受到表格宽度的限制，三极管的主要用途或重要特性只能采用英文代号来表示，各英文代号所对应的含义

如下:

A	宽带放大
AGC	AGC 控制
AM	调幅波段放大
AM-L	调幅波段功率放大
AM-ZF	调幅中频放大
ARRAY	并联型双管 (内含两个并联三极管)
CH	削波 (用于限幅、波形整形等)
CM	镜像恒流源
COM	比较
CRT-HA	彩色显示器行管
CTV-HA	彩色电视机行管
DARL	达林顿管 (复合管)
DARL+D	内置二极管的达林顿管
DARL+R	内置电阻的达林顿管
DARL+R+D	内置电阻和二极管的达林顿管
DC/DC	直流变换 (用于降压、电子滤波等)
DC-AMP	直流放大
DR	驱动 (用于驱动马达、继电器等)
DUAL	孪生管, 用于差动放大
DZ+R	内置稳压管和电阻
E-OUT	射极跟随器
FM	调频波段放大
FM-L	调频波段功率放大
FM-ZF	调频波段中频放大
HA-DR	行驱动
HC	高电流放大
HC-S	高电流开关
HF	高频放大
HF-A	高频宽带放大
HF-DR	高频驱动
HF-L	高频功率放大
HF-O	高频输出放大
HF-RA	高频低噪声放大
HG	高增益放大
HI.U _{EB}	高 U _{EB} 管
HI-FI	高保真放大
HIFI-NF-L	高保真音频功率放大
HI-VID	高清晰度视频放大
HV	高压放大

HV-DR	高压驱动
HV-S	高压开关管
IN-D	内置二极管
IN-R	内置电阻
KOM	互补对管
L	功率放大
L-E	光电管（用于光电转换）
LED-DR	指示灯驱动
L-S	功率开关
M	混频管
MC-AMP	微功率放大
MIN	超小型三极管
MIN-RA	超小型低噪声管
MO	马达驱动
MS	中速开关
MUTING	静噪管
MW	微波放大
MW-L	微波功率放大
NF	音频/低频放大
NF-DR	音频/低频驱动
NF-L	音频/低频功率放大
NF-RA	音频/低频低噪声放大
NIX	数码管驱动
OSC	振荡
PL	脉冲放大或倒相
PL-OSC	脉冲振荡
P-OSC	张弛振荡
PSW	开关电源调整管
R+D	内置电阻和二极管
RA	低噪声放大
RE-DR	继电器驱动
RF-L	射频功率放大（用于发射机）
S	开关管
S-DR	开关驱动
SHF	SHF 波段放大
SMD	贴片三极管
SP	特殊用途、特殊封装
SS	高速开关
UC	变频
UHF	UHF 波段放大

UHF-DR	UHF 波段驱动
UHF-L	UHF 波段功率放大
UNI	低频通用放大
UNI-L	低频通用功率放大
UNI-RA	低频通用低噪声放大
UPS	用于不间断供电电源
VA	场输出
V-ADJ	电压调整 (串联稳压源调整管)
V-C	电压控制
VHF	VHF 波段放大
VHF-DR	VHF 波段驱动
VHF-L	VHF 波段功率放大
VID	视频输出放大
VID-DR	视频驱动
WTV-HA	黑白电视机行管
ZF	中频放大

下面举两个例子来说明:

例 1 三极管 2SD1556 的“用途与特性”栏中填有“IN-D, CTV-HA”的字样。“IN-D”表示管子内部设有二极管 (这是管子的重要特性)，“CTV-HA”表示该管是彩色电视机的行管 (这是管子的主要用途)。

例 2 三极管 2SD500 的“用途与特性”栏中填有“DARL+D, NF-L, S”的字样。“DARL+D”表示该管是内置二极管的达林顿管，“NF-L”表示该管用于音频/低频功率放大，“S”表示该管还能作为开关使用。

4) “主要参数”栏

本手册提供的三极管主要参数均在常温 (25℃) 下测得。表格的“主要参数”栏中列出了三极管的四个主要参数, 即 V_{CB0} (少数管子以 V_{CE0} 给出)、 I_{CM} 、 P_{CM} 及 f_T , 它们的单位分别为伏 (V)、安 (A)、瓦 (W)、兆赫 (MHz)。另外, 对于一些低频管和开关管来说, 许多厂家未给出具体的 f_T 值, 故表中的相应栏只好未填。“主要参数”栏中有如下几点值得注意:

(1) 小功率管的 P_{CM} 值均为不带散热片时的测试值, 大功率管的 P_{CM} 值均为带上规定面积散热片时的测试值。若 P_{CM} 栏中填有两个功率值 (用“/”号隔开), 如“1/20”, 则“1”表示未带散热片时的 P_{CM} 值, 而“20”表示带规定面积散热片时的 P_{CM} 值。

(2) 对于 N/P 型管来说, P_{CM} 栏中填的是总功率值, 若 NPN 型管和 PNP 型管的 V_{CB0} 、 I_{CM} 或 f_T 不同的话, 则用两个数值分别表示, 如“N: 60, P: 50”表示 NPN 管的 V_{CB0} 为 60V, 而 PNP 管的 V_{CB0} 为 50V, f_T 的值一般是最小值或典型值。

5) “外形”栏

表格的“外形”栏中给出了管子的外形, 读者可到本书后面的附录 B 中进行查找。例如, 某三极管的外形为“B-8”, 说明该管的外形与附录 B 中的图 B-8 相对应。附录 B 中的外形图仅仅反映管子的外部形状, 与管子的实际尺寸没有对应的比例关系。

若“外形”栏中填有“SP”, 说明该管为特殊外形; 若未填任何符号, 说明该管的外形未知。对于有多种外形的管子, 表中一般只给出一种。

6) “备注” 栏

表格的“备注”栏中给出了管子的其他一些信息,大致有如下几种:

(1) 管子的 β 值:管子的 β 值常以最小值、典型值、最大值或范围给出。

(2) 内部电阻值:这是带阻三极管特有的参数。根据内部电阻所处的位置不同,分别用 R_b 、 R_{bc} 、 R_c 和 R_e 来表示。 R_b 代表基极上所串联的电阻,如图 1-1 所示; R_{bc} 代表基极和发射极上所并联的电阻,如图 1-2 所示; R_c 代表集电极上所串联的电阻,如图 1-3 所示; R_e 代表发射极上所串联的电阻,如图 1-4 所示。

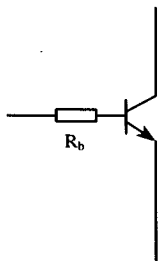


图 1-1

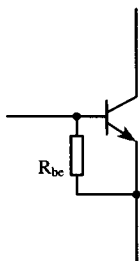


图 1-2

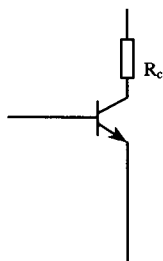


图 1-3

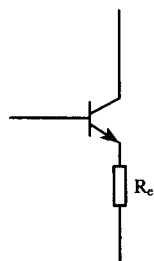


图 1-4

(3) 三极管的数量:2NPN 表示内含两个 NPN 管,2PNP 表示内含两个 PNP 管,2DARL 表示内含两个达林顿管,其他类推。2PNP+2NPN,表示内含两个 PNP 管和两个 NPN 管。其他类推。

(4) 互补管:若两个异类管(一个为 NPN 管,另一个为 PNP 管)的外型相同,参数也相同或非常接近,则这两个管子互为互补管。互补管常用于互补对称放大器中,可构成 OTL、OCL、BTL 电路。例如,三极管 2SC3280 的“备注栏”中填有“互补管:2SA1301”,说明 2SC3280 的互补管为 2SA1301,它们可以组成互补对称放大器。

(5) 互补对管:若“备注栏”中填有“互补对管”,说明该管内部封装有一对互补管。

(6) 孪生管:若“备注栏”中填有“孪生管”,说明该管内部封装有两个参数相同的三极管。孪生管常用于差动放大器,它与“用途与特性”栏中的“DUAL”相同。

(7) 标记号:标记号是贴片器件(又称片状器件)所特有的。由于贴片器件的体积小,往往难以将器件的型号印在其上,故采用标记号来代替器件的型号。在本手册中,凡是由 1~3 个符号(可以是数字、字母或数字和字母的组合)构成的型号大都是标记号。在手册的附录 A 中还专门列出了一些贴片器件的标记号和其型号的对照情况。标记号的重复率比较大,存在多种型号对应一个标记号的情况。

7) 其他注意事项

在应用本手册时,还应注意如下一些事项:

(1) 2SA、2SB、2SC 和 2SD 系列器件实际所标的型号往往省略了“2S”,如 2SC945 这个三极管,在管子上所标注的型号往往为“C945”,而省去了“2S”,应引起注意。

(2) 由于生产三极管的厂家很多,因而存在不同参数的三极管具有相同型号的现象。特别是国产器件,许多厂家未按部标(国家标准)来对器件进行命名,而采用厂标(本厂标准)来对器件进行命名,这样就很容易产生不同的管子对应同一型号的现象。查阅三极管参数时,应注意这一点。

二、三极管参数速查表

表 2-1 A 系列三极管参数

型 号	材料 管型	用途与特性	主 要 参 数				外形	备 注
			V_{CB0} /V	I_{CM} /A	P_{CM} /W	f_T /MHz		
A1	S-PNP	SMD,IN-R,DUAL	50	0.1	0.2	200	B-65	$R_b=R_{be}=22k\Omega$
A1	S-PNP	SMD,HF,NF,S	60	0.15	0.1	180	B-50	=FJZ733
A3	S-PNP	SMD,IN-R,DUAL	50	0.1	0.2	200	B-65	$R_b=4.7k\Omega$
A3-12	S-NPN	HF-L	18	1	20	50		
A4	S-PNP	SMD,IN-R,DUAL	50	0.1	0.2	250	B-65	$R_b=10k\Omega$
A5	S-PNP	SMD,IN-R,DUAL	50	0.1	0.2	250	B-65	$R_b=2.2k\Omega,R_{be}=47k\Omega$
A5T2192	S-NPN	NF,FM-ZF	60	1	0.625	50	B-8	
A5T2193	S-NPN	HF,FM-ZF	80	1	0.625	50	B-8	
A5T2222	S-NPN	HF,S	60	0.8	0.625	250	B-8	$\beta=100\sim 300$
A5T2222A	S-NPN	HF,S	75	0.8	0.625	300	B-8	
A5T2243	S-NPN	NF,FM-ZF	120	1	0.625	50	B-8	
A5T2604	S-NPN	NF,AM-ZF	60	0.03	0.625	30	B-8	$\beta=60$
A5T2605	S-NPN	NF,AM-ZF	60	0.03	0.625	30	B-8	$\beta=150$
A5T2907	S-PNP	HF,S,FM	60	0.6	0.625	200	B-8	
A5T3391	S-NPN	NF,S	25	0.1	0.625		B-8	$\beta=250$
A5T3392	S-NPN	NF,S	25	0.1	0.625		B-8	$\beta=150$
A5T3496	S-PNP	HF,S	80	0.1	0.625	200	B-8	
A5T3497	S-PNP	HF,S	120	0.1	0.625	150	B-8	
A5T3504	S-PNP	HF,DR	45	0.6	0.625	200	B-8	
A5T3505	S-PNP	HF,DR	60	0.6	0.625	200	B-8	
A5T3565	S-NPN	NF,AM	30	0.05	0.625	40	B-8	
A5T3638	S-PNP	HF,DR	25	0.5	0.625	100	B-8	
A5T3644	S-PNP	HF,DR,S	45	0.6	0.625	200	B-8	
A5T3645	S-PNP	HF,DR,S	60	0.6	0.625	200	B-8	
A5T3707	S-NPN	UNI	30	0.03	0.36		B-8	$\beta=100$
A5T3708	S-NPN	UNI	30	0.03	0.36		B-8	$\beta=45$
A5T3709	S-NPN	UNI	30	0.03	0.36		B-8	$\beta=45$
A5T3710	S-NPN	UNI	30	0.03	0.36		B-8	$\beta=90$
A5T3711	S-NPN	UNI	30	0.03	0.36		B-8	$\beta=180$
A5T3903	S-NPN	HF,S	60	0.2	0.36	250	B-8	$\beta=50\sim 150$
A5T3904	S-NPN	HF,S	60	0.2	0.36	300	B-8	$\beta=100\sim 300$
A5T3905	S-PNP	HF,S	40	0.2	0.36	200	B-8	$\beta=50\sim 150$
A5T3906	S-PNP	HF,S	40	0.2	0.36	250	B-8	$\beta=100\sim 300$
A5T4026	S-PNP	HF,DR	60	1	0.625	100	B-8	
A5T4027	S-PNP	HF,DR	80	1	0.625	100	B-8	
A5T4028	S-PNP	HF,DR	60	1	0.625	150	B-8	
A5T4029	S-PNP	HF,DR	80	1	0.625	150	B-8	
A5T4058	S-PNP	UNI	30	0.03	0.36		B-8	$\beta=100$
A5T4059	S-PNP	UNI	30	0.03	0.36		B-8	$\beta=45$
A5T4060	S-PNP	UNI	30	0.03	0.36		B-8	$\beta=45$
A5T4061	S-PNP	UNI	30	0.03	0.36		B-8	$\beta=90$
A5T4062	S-PNP	UNI	30	0.03	0.36		B-8	$\beta=180$
A5T4123	S-NPN	HF,S	30	0.2	0.31	250	B-8	互补管: A5T4125
A5T4124	S-NPN	HF,S	30	0.2	0.31	300	B-8	互补管: A5T4126