

新编晶体管 简明速查手册

(三极管部分)

张家崢 主编



电子工业出版社

6842

30

新编晶体管 简明速查手册

(三极管部分)

张家崢 主编

电子工业出版社

内 容 提 要

本书汇集了国内主要晶体管生产厂家新近生产的晶体三极管,内容包括各类产品的规格型号、主要技术性能、测试条件、外形图、电原理图、生产厂家等资料。

本书采用表格形式编排,读者可以从产品分类、型号、应用等入口处快速查阅到所需资料。

本书适用于科研、生产、大专院校、工业部门以及维修行业等领域的有关人员阅读。

新编晶体管简明速查手册

(三极管部分)

张家崢 主编

责任编辑 龚兰方

*

电子工业出版社出版

北京市海淀区万寿路 173 信箱(100036)

电子工业出版社发行 各地新华书店经销

电子工业出版社计算机排版室排版

北京大中印刷厂印刷

*

开本:787×1092 毫米 1/16 印张:27.25 字数:998 千字

1995 年 12 月第一版 1995 年 12 月北京第一次印刷

印数:3500 册 定价:48.00 元

ISBN7-5053-3033-0/IN·862

编制说明

本手册由二极管部分、双极型晶体管与场效应管等两部分组成。本册为双极型晶体管与场效应管部分。双极型晶体管与场效应管部分包括各种规格型号的硅 NPN 和硅 PNP 高频、低频小功率双极型晶体管、硅 NPN 高频、低频大功率双极型晶体管；硅 NPN 和硅 PNP 开关晶体管；锗 PNP 晶体管，各类晶闸管；场效应管；塑料封装晶体管；家用电器用及彩色电视接收机用的晶体管、光敏晶体管、达林顿管及功率模块等近五千个品种。

本手册是根据国内各主要生产厂提供的产品目录及有关单位提供的资料经整理汇编而成的。手册包括各类产品的规格型号、主要技术性能、测试条件、外形、电原理图、内部连接图、生产厂等，为了尽量减少篇幅，在编排方面全部采用表格形式，使手册在较小的篇幅内包含了大量常用的主要资料，结构紧凑，方便查阅。

在选材方面，我们既广泛收集了近年来生产的传统产品，又特别突出了近年发展起来的新型产品，例如各种规格型号的塑封产品、各类仿型产品、彩电、收录机等家用电器用的新型产品、各类达林顿管、复合管及功率模块等。本手册是目前国内出版的同类手册中，收集的品种规格最多、最全、最新的一本晶体管实用手册。

本手册的另一分册是二极管，这部分包括整流二极管、高频整流二极管（含阻尼、升压二极管）、稳压二极管、开关二极管、变容二极管、恒流二极管、隧道二极管、检波二极管、肖特基二极管、PIN 二极管、体效应与发光二极管、各种彩电专用二极管、硅整流桥、高压硅堆等。

两本手册所列生产厂，都是我国这类产品的专业生产厂，他们多年从事这类产品的生产，积累了丰富的生产经验，技术水平也都是一流的，因而其产品可靠性高，值得读者信赖；由于同一产品有多家生产厂生产，本手册只列出了其中一家或几家。

本手册适用于各科研单位、大专院校、工业生产部门及维修服务行业使用。

为使手册能更好地为读者服务，我们希望广大读者及生产使用部门，对手册的内容、形式等方面提出补充意见，批评与指正。

本手册由张家崢主编，参加编写、校对、绘图等工作的同志还有张家瑜、郑峰、江红霞、郑贵涛、李子佳、王国强、孙敏、张敏敏、贺淑慧等。

目 录

一、半导体分立器件文字符号	(1)
二、锗 PNP 双极型晶体管	(13)
三、硅 PNP 高频小功率双极型晶体管	(31)
四、硅 PNP 低频小功率双极型晶体管	(58)
五、硅 PNP 低频大功率双极型晶体管	(63)
六、硅 PNP 高频大功率双极型晶体管	(77)
七、硅 NPN 高频小功率双极型晶体管	(91)
八、硅 NPN 低频小功率双极型晶体管	(114)
九、硅 NPN 低频大功率双极型晶体管	(118)
十、硅 NPN 高频大功率双极型晶体管	(181)
十一、硅 PNP 开关晶体管	(208)
十二、硅 NPN 开关晶体管	(223)
十三、晶闸管	(254)
十四、场效应管	(289)
十五、塑封及家用电器用晶体管	(302)
十六、功率模块及达林顿管	(360)
十七、光敏晶体管	(410)
附录 晶体管外形图	(415)

一、半导体分立器件文字符号*

1. 晶体管参数符号 (2)
2. 二极管参数符号 (8)

* 引自 GB11499-89

1. 晶体管参数符号

参 数	符 号
$I_B=0$ 时的集电极 - 发射极电压(I_C 一定)	V_{CE0}
$I_E=0$ 时的集电极 - 基极电压(I_C 一定)	V_{CBO}
$I_C=0$ 时的发射极 - 基极电压(I_E 一定)	V_{EBO}
$I_B=0$ 时的发射极 - 集电极电压	V_{ECO}
$I_B=0$ 时的集电极 - 发射极击穿电压(I_C 一定)	$V_{(BR)CE0}$
$I_C=0$ 时的发射极 - 基极击穿电压(I_E 一定)	$V_{(BR)EBO}$
$I_E=0$ 时的集电极 - 基极击穿电压(I_C 一定)	$V_{(BR)CBO}$
$I_B=0$ 时的发射极 - 集电极击穿电压	$V_{(BR)ECO}$
集电极 - 发射极饱和电压	$V_{CE(sat)}$
基极 - 发射极饱和电压	$V_{BE(sat)}$
直流隔离电压	V_{IO}
重复峰值隔离电压	V_{IORM}
浪涌隔离电压	V_{IOSM}
集电极 - 发射极维持电压	$V_{CEO(sat)}$
输入二极管的正向电压	V_F
输入二极管的反向电压	V_R
断态直流电压	V_D
断态峰值电压	V_{DM}
断态工作峰值电压(最高断态工作电压)	V_{DWM}
断态重复峰值电压	V_{DRM}
断态不重复峰值电压	V_{DSM}
转折直流电压	$V_{(BO)}$
通态直流电压	V_T
最低通态电压	V_{TMIN}
通态阈值电压	$V_{T(TO)}$
反向直流电压	V_R
反向工作峰值电压(最高反向工作电压)	V_{RWM}
反向重复峰值电压	V_{RRM}
反向不重复峰值电压	V_{RSM}
反向击穿电压	$V_{(BR)}$
通态平均电压	$V_{T(AV)}$
通态峰值电压	V_{TM}
逆导通阈值电压	$V_{RC(TO)}$
控制极正向直流电压	V_{FG}

续表

参 数	符 号
控制极正向峰值电压	V_{FGM}
控制极反向直流电压	V_{RG}
控制极反向峰值电压	V_{RGM}
控制极触发直流电压	V_{GT}
控制极最低触发电压	V_{GTMIN}
控制极不触发直流电压	V_{GD}
控制极关断直流电压	V_{GQ}
集电极-基极(直流)电压	V_{CB}
基极-集电极(直流)电压	V_{BC}
集电极-发射极(直流)电压	V_{CE}
发射极-集电极(直流)电压	V_{EC}
发射极-基极(直流)电压	V_{EB}
基极-发射极(直流)电压	V_{BE}
$R_{BE} = R$ 时的集电极-发射极(直流)电压(I_C 一定)	V_{CER}
$V_{BE} = 0$ 时的集电极-发射极(直流)电压(I_C 一定)	V_{CES}
$V_{BE} = X$ 时的集电极-发射极(直流)电压(发射极-基极反偏)	V_{CEX}
$R_{BE} = R$ 时的集电极-发射极击穿电压(I_C 一定)	$V_{(BR)CER}$
$V_{BE} = X$ 时的集电极-发射极击穿电压(I_C 一定)	$V_{(BR)CEX}$
$V_{BE} = 0$ 时的集电极-发射极击穿电压(I_C 一定)	$V_{(BR)CES}$
$I_B = 0$ 时的集电极-发射极维持电压	$V_{CE(sat)}$
$R_{BE} = R$ 时的集电极-发射极维持电压	$V_{CER(sat)}$
自动增益控制电压	V_{AGC}
提前电压	V_{EY}
穿通电压	V_{PT}
漏-源(直流)电压	V_{DS}
栅-源(直流)电压	V_{GS}
正向栅-源(直流)电压	V_{GSF}
反向栅-源(直流)电压	V_{GSR}
栅-漏(直流)电压	V_{GD}
源-衬底(直流)电压	V_{SB}, V_{SU}
漏-衬底(直流)电压	V_{DB}, V_{DU}
栅-衬底(直流)电压	V_{GB}, V_{GU}
栅-栅电压	V_{G1-G2}
漏-源短路时的栅-源击穿电压	$V_{(BR)GSS}$
栅-源击穿电压	$V_{(BR)GS}$
源极直流电源电压	V_{SS}

续表

参 数	符 号
漏极直流电源电压	V_{DD}
栅极直流电源电压	V_{GG}
栅-源阈值电压	$V_{GST}, V_{GS(th)}, V_{GS(TO)}$
集电极(直流)电压	I_C
基极(直流)电压	I_B
发射极(直流)电压	I_E
$I_E = 0$ 时的集电极-基极截止电流(V_{CB} 一定)	I_{CBO}
$I_B = 0$ 时的集电极-发射极截止电流(V_{CE} 一定)	I_{CEO}
$R_{BE} = R$ 时的集电极-发射极截止电流(V_{CE} 一定)	I_{CER}
$V_{BE} = 0$ 时的集电极-发射极截止电流(V_{CE} 一定)	I_{CES}
$V_{BE} = X$ 时的集电极-发射极截止电流(V_{CE} 一定)	I_{CEX}
$V_{BE} = X$ 时的基极-发射极截止电流(V_{CE} 一定)	I_{BEX}
$I_C = 0$ 时的发射极-基极截止电流(V_{BE} 一定)	I_{EBO}
自动增益控制电流	I_{AGC}
断态直流电流	I_D
断态峰值电流	I_{DM}
断态重复峰值电流	I_{DRM}
断态不重复峰值电流	I_{DSM}
通态电流	I_T
通态平均电流	$I_{T(AV)}$
通态电流的有效值(通态均方根值)	$I_{T(RMS)}$
通态峰值电流	I_{TM}
转折直流电流	$I_{(BO)}$
维持直流电流	I_H
通态过载电流	$I_{(OV)}$
通态重复峰值电流	I_{TRM}
通态不重复浪涌电流	I_{TSM}
反向阻断直流电流	I_R
反向重复峰值电流	I_{RRM}
反向不重复峰值电流	I_{RSM}
反向击穿直流电流	$I_{(BR)}$
反向峰值电流	I_{RM}
逆导通直流电流	I_{RC}
逆导通平均电流	$I_{RC(AV)}$
逆导通峰值电流	I_{RCM}
逆导通过载电流	$I_{RC(OV)}$

续表

参 数	符 号
逆导通浪涌电流	I_{RCSM}
控制极正向直流电流	I_{FG}
控制极正向峰值电流	I_{FGM}
控制极反向直流电流	I_{RG}
控制极反向峰值电流	I_{RGM}
控制极触发直流电流	I_{GT}
控制极不触发直流电流	I_{GD}
控制极关断直流电流	I_{GQ}
反向恢复电流	i_{RR}
漏极(直流)电流	I_D
漏极截止电流	$I_{D(OFF)}, I_{Doff}$
规定栅-源条件的漏极电流	I_{DSX}
规定(外部)栅-源电阻条件的漏极电流	I_{DSR}
$V_{GS}=0$ 时的漏极电流	I_{DSS}
最大漏-源电流	I_{DSM}
源极(直流)电流	I_S
源极截止电流	$I_{S(OFF)}, I_{Soff}$
$V_{GD}=0$ 时的源极电流	I_{SDS}
栅极(直流)电流	I_G
正向栅极电流	I_{GF}
反向栅极电流	I_{GR}
源极开路的栅极截止电流	I_{GDO}
漏极开路的栅极截止电流	I_{GSO}
漏-源短路的栅极截止电流	I_{GSS}
规定漏源电路条件的栅极截止电流	I_{GSX}
衬底电流	I_B, I_U
总输入功率耗散	P_{tot}
集电极功率耗散	P_C
集电极最大功率耗散	P_{CM}
输入功率	P_i
输出功率	P_O
振荡功率	P_{OSC}
通态功率耗散	P_T
反向功率耗散	P_R
断态功率耗散	P_D
导通平均功率耗散	$P_{TT(AV)}$

续表

参 数	符 号
导通总瞬时功率耗散	P_{TT}
导通峰值功率耗散	P_{TIM}
关断平均功率耗散	$P_{RQ(AV)}, P_{DQ(AV)}$
关断总瞬时功率耗散	P_{RQ}, P_{DQ}
关断峰值功率耗散	P_{RQM}, P_{DQM}
控制极平均功率耗散	$P_{G(AV)}$
控制极峰值功率耗散	P_{GM}
逆导通功率耗散	P_{RC}
功率增益	G_P
共源功率增益	G_{PS}
延迟时间	t_d
上升时间	t_r
存储时间	t_s
下降时间	t_f
开通时间	t_{on}
关断时间	t_{off}
脉冲平均时间(脉冲宽度)	t_w
脉冲时间	t_p
控制极控制开通时间	t_{ge}
控制极控制关断时间	t_{gf}
电路换向恢复时间	t_q
控制极控制延迟时间	t_{gd}, t_d
控制极控制上升时间	t_{gr}, t_r
断态恢复时间	t_{dr}
维持断态时间间隔	t_H
反向恢复时间	t_{rr}
开通延迟时间	$t_{d(on)}$
关断延迟时间	$t_{d(off)}$
特征频率	f_T
最高振荡频率	f_{max}
共发射极截止频率	f_{h21e}, f_{hfe}
共集电极截止频率	f_{h21e}, f_{hfc}
工作频率	f_{op}
截止频率	f_{ctr}
效率	η
集电极效率	η_c

续表

参 数	符 号
峰值响应波长	λ_p
发射极外接电阻	R_E
基极外接电阻	R_B
集电极外接电阻	R_C
基极发射极间外接电阻	R_{BE}
信号源电阻	R_G
负载电阻	R_L
栅 - 源通态电阻	$r_{GS(ON)}, r_{gs(on)}$
漏 - 源电阻	r_{DS}, r_{ds}
栅 - 源电阻	r_{GS}, r_{gs}
栅 - 漏电阻	r_{GD}, r_{gd}
$V_{DS} = 0$ 或 $V_{ds} = 0$ 时的栅电阻	r_{GSS}, r_{gss}
漏 - 源通态电阻	$r_{DS(ON)}, r_{ds(on)}, r_{DS on}$
漏 - 源断态电阻	$r_{DS(OFF)}, r_{ds(off)}, r_{DS off}$
小信号漏 - 源电阻	r_{ds}
小信号栅 - 源电阻	r_{gs}
小信号栅 - 漏电阻	r_{gd}
通态斜率电阻	r_T
逆导通斜率电阻	r_{RC}
小信号集电极 - 发射极饱和电阻	$r_{ce(sat)}$
集电极 - 发射极饱和电阻的静态值	$r_{cE(sat)}$
热阻	R_{th}
瞬态热阻抗	$Z_{(th)t}$
环境温度	T_{amb}
管壳温度	T_{case}
基准温度	T_{ref}
结温	T_j
最高温度	T_{jm}
等效温度	$T_{(vj)}, T_{eff}$
储存温度	T_{stg}
工作温度	T_{op}
结电容	C_j
管壳电容	C_{case}
总电容	C_{tot}
分布电容	C_p
集电极 - 基极电容	C_c

续表

参 数	符 号
基极-集电极电容	C_{bc}, C_c
负载电容	C_L
栅-源电容	C_{gs}
栅-漏电容	C_{gd}
漏-源电容	C_{ds}
开路栅-源电容	C_{gso}
开路栅-漏电容	C_{gdo}
开路漏-源电容	C_{dso}

2. 二极管参数符号

参 数	符 号
正向直流电压	V_F
反向直流电压	V_R
正向峰值电压(最高正向电压)	V_{FM}
正向平均电压	$V_{F(AV)}$
反向工作峰值电压(最高反向工作电压)	V_{RWM}
反向重复峰值电压(最高反向重复电压)	V_{RRM}
反向不重复峰值电压(反向瞬态峰值电压)	V_{RSM}
正向恢复电压	V_{FR}
正向恢复峰值电压	V_{FRM}
击穿电压	$V_{(BR)}$
工作电压(电压基准、调整二极管)	V_Z
最大工作电压(电压基准、调整二极管)	V_{ZM}
最小工作电压(电压基准、调整二极管)	$V_{Z(MIN)}$
噪声电压	V_n
调整电压(工作电压)	V_S
最大调整电压	V_{SM}
极限电压	V_L
拐点电压	V_K
峰点电压	V_P
谷点电压	V_V
工作电压(体效应、雪崩二极管)	V_{ap}
最高工作电压(光电器件)	V_{opm}
雪崩击穿电压(雪崩、光电器件)	V_{ABR}
瞬态击穿电压	$U_{(BR)}$

续表

参 数	符 号
反向瞬态总电压	U_R
正向瞬态总电压	U_F
调整电流范围内的电压变化量	ΔV_S
正向平均电流	$I_{F(AV)}$
正向峰值电流	I_{FM}
正向直流电流	I_F
正向浪涌电流	I_{FSM}
整流输出平均电流	I_O
反向平均电流	I_R
反向峰值电流	I_{RM}
反向重复峰值电流	I_{RRM}
反向不重复峰值电流(反向浪涌电流)	I_{RSM}
拐点电流	I_{ZK}
最大反向直流电流(调整、基准二极管)	I_{ZM}
浪涌电流	I_{ZSM}
调整电流	I_S
极限电流	I_L
峰点电流	I_P
谷点电流	I_V
峰谷电流比	I_P/I_V
最大工作电流(光电器件)	I_{opm}
阈值电流	I_{th}
光电流(光敏二极管)	I_P
暗电流(光敏二极管)	I_R
调整电流变化量	ΔI_S
反向瞬态电流	i_F
阈值电流密度	J_{th}
发光强度	I_v
正向功率耗散	P_F
反向功率耗散	P_R
开通平均功率耗散	$P_{FT(AV)}$
开通峰值功率耗散	P_{FTM}
关断平均功率耗散	$P_{RQ(AV)}$
关断峰值功率耗散	P_{RQM}
反向重复峰值功率耗散	P_{RRM}
反向(不重复)浪涌功率耗散	P_{RSM}

续表

参 数	符 号
最大功率耗散	P_M
功率耗散	P
总功率耗散	P_{tot}
输出功率	P_O
脉冲输出功率	P_P
浪涌功率	P_{SM}
正向峰值功率	P_{FM}
反向峰值功率	P_R
连续波功率	P_{CW}
平均射频功率	$P_{RF(AV)}$
脉冲射频功率	P_{RFP}
平均辐射功率	P_{AV}
连续(波)辐射功率	P_{CW}
脉冲辐射功率	P_P
功率增益	G_P
开通延迟时间	$t_d(on)$
关断延迟时间	$t_d(off)$
延迟时间	t_d
上升时间	t_r
存储时间	t_s
下降时间	t_f
开通时间	t_{on}
阶跃时间	t_{st}
脉冲时间	t_p
正向恢复时间	t_{fr}
反向恢复时间	t_{rr}
脉冲宽度	t_w
正向斜率电阻	r_T
微分电阻	r
阻尼电阻	r_s, r_d
工作点微分电阻	r_{op}
在工作电压范围内的微分电阻	r_s
串联电阻	r_s
工作阻抗	Z_N
拐点阻抗	Z_{LK}
最大稳压电流阻抗	Z_{zm}

续表

参 数	符 号
中频(终端)阻抗	Z_{if}
射频阻抗	Z_{rf}
视频阻抗	Z_{vf}
导纳	y_i
温升系数	α
工作电压温度系数	α_{VZ}
电容温度系数	α_c
调整(工作)电流温度系数	α_{IS}
效率	η
辐射功率效率	η_e
光通量效率	η_v
微分辐射功率效率	η_{ed}
微分光通量效率	η_{vd}
外量子效率	η_{ex}
电压检波效率	η_v
整流效率	η_r
功率检波效率	η_p
重复频率, 中心频率	f_0
最高工作频率	f_M
电阻性截止效率	f_{ro}
电抗性截止效率	f_{cx}
截止频率	f_c
频率范围	$f_0 \pm \Delta f$
频率不稳定性	$\Delta f/f_0$
周期	T
反向重复峰值能量	E_{RRM}
反向瞬态不重复峰值能量	E_{RSM}
单脉冲能量	E_p
烧毁能量	E_M
重复脉冲能量	$E_{p(rep)}$
管壳电容	C_{case}
总电容	C_{tot}
零偏压结电容	C_{j0}
本征结电容, 结电容	C_j
分布电容	C_p
谷点电容	C_v

续表

参 数	符 号
零偏压总电容	$C_{(tot)0}$
电容变化系数	r_c
电容变化指数	n
变容量	Δc
光通量	ϕ_v
环境温度	T_{amb}
管壳温度	T_{case}
基准温度	T_{ref}
结温	T_j
最高结温	T_{jm}
等效结温	$T_{(vj)}, T_{eff}$
储存温度	T_{stg}
工作温度	T_{op}
结温升	ΔT_j
转折点温升	T_{break}