

新编 中国半导体器件 数据手册

半导体二极管
和半导体光电子器件

《新编中国半导体器件数据手册》编委会

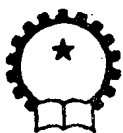
机械工业出版社

新编中国半导体器件数据手册

第 一 册

半导体二极管和半导体光电子器件

《新编中国半导体器件数据手册》编委会



机 械 工 业 出 版 社

《新编中国半导体器件数据手册》编委会

主 编 毕克允

副主编 金圣东 姚振甫 纪依师

编写者 (按姓氏笔划排列)

马桂云 刘素珍 何玉表 何耀宇 顾忠良 秦礼敏

姚维忠 梅荣林 盛柏楨 蔡菊荣 董天明 戴玲华

前 言

微电子技术是当今世界最活跃的生产力。半导体技术是微电子技术的核心，它的发展及其在各个领域的广泛应用，极大地推动了科技进步和经济发展。

我国半导体与集成电路产业经历了30多年的发展，已经建成300多家工厂和研究单位，初步形成了一个门类比较齐全、品种基本配套的工业体系，为国民经济建设做出了重大贡献。但是，由于我国工业基础薄弱、投资强度不足、厂点布局分散等一系列因素，致使我国半导体器件和国内电子整机配套需要相比，尚有一定差距。因此，器件生产厂家和研究单位需要认真分析本行业的发展现状、明确自己的发展方向，才能适应国内外激烈竞争市场的要求。为此，机电部半导体专业情报网组织编写了这套《新编中国半导体器件数据手册》。

本手册分类新颖、编排合理、查阅简便，具有科学性；反映了国内最新产品的性能，具有先进性；所列参数齐全，可查找对应的国外产品型号，具有实用性；收录的产品范围广、数量多、数据可靠，具有权威性。

本手册的编写者虽然都是多次承担编写前几版手册的有经验的半导体专家和技术人员，但编写这种大型手册是一项巨大的工程，尚有不尽如意之处，为此，特作如下说明：

首先，对从半导体技术派生出的一些半导体边缘器件，甚至一些非半导体器件，如敏感器件、磁敏器件等，考虑到这些器件所用的材料或采用的工艺还属于半导体“家族”，姑且将敏感器件列在半导体光电子器件部分，磁敏器件列在半导体三极管部分等。

其次，对那些在国内市场上仍有流通、用户维修所需的一些老产品，即使由于某种原因现在处于停产状态，但在手册上仍予以保留，以满足用户的实际需要。

再次，对那些型号相同而参数不同的产品，均按不同产品对待；对型号不同而参数相同的产品，考虑到用户的习惯称呼，亦按不同产品对待。

还有，对不符合标准的，均做了相应的记号标注，以便用户使用。

在本手册公开出版发行之际，谨向提供产品性能参数的332个单位，向参加编写的机电部第十三研究所、机电部第四十七研究所、南京电子器件研究所、中国华晶电子集团公司中央研究所、亚光电子厂、苏州半导体总厂、长春半导体厂、上海元件五厂和上海无线电七厂等单位深表谢意。本手册特邀半导体专家王长河审阅。在编写过程中，得到黄超然、孟旭光、王佳馥、赫玉莲、田璐同志的大力协助；集成电路图稿的审校工作，得到王秀群、高远、崔忠勤同志的协助，在此一并表示感谢。

因时间仓促，工作量繁多，手册中的疏漏或不妥之处在所难免，敬请读者批评指正。

《新编中国半导体器件数据手册》编委会

1992年6月

编写说明

《新编中国半导体器件数据手册》囊括了全国各半导体器件生产厂家1991年底以前生产的各类新老半导体器件的产品型号、参数数据和它们的外形图、电路(逻辑)图。本手册由使用方法、参数符号意义、标记符号注释、型号-厂家索引、器件分类参数数据表、图号索引、外形图和电路图、附录等内容组成。现将各部分所包含的内容及其各自的编排规则分别叙述如下:

1. 参数符号意义

在各类器件的参数数据表中,都使用了大量的参数符号。为便于使用者查阅,本手册将所用参数符号及其意义,按半导体二极管、半导体光电子器件、半导体三极管、半导体数字集成电路和半导体模拟集成电路五大部分列出。分立器件按拉丁字母为序排列。小写字母排在大写字母前面。拉丁字母排在其它文种字母前面。集成电路部分参照国家标准GB3431.1—82《半导体集成电路文字符号电参数文字符号》列出。

2. 标记符号注释

为了避免文字表述,在本手册的参数数据表中,使用了许多特定的标记符号。为便于查阅和识别,将半导体二极管、半导体光电子器件、半导体三极管、半导体数字集成电路和半导体模拟集成电路五大部分所用的特定标记符号及其在各处的相应含义均分别列出。

3. 型号-厂家索引

它由登录型号、生产单位名称以及该型号在参数数据表中所处的页码和序号三部分组成。它以先数字后字母的顺序排列。数字由小到大,当数字相同时,其前有“0”者排在前。字母按拉丁字母为序排列。登录型号中出现的横线、斜线、括号等原则上不予考虑。但对数字相同字母亦相同的型号,无符号者排在前。

4. 参数数据表

参数数据表按半导体二极管、半导体光电子器件、半导体三极管、半导体数字集成电路和半导体模拟集成电路五大部分进行分类。半导体二极管按功能、用途、结构、材料等分成20大类;半导体光电子器件按发光颜色、功能用途、工作机理分成5大类;半导体三极管按频率、功率、功能、材料等分成8大类;半导体数字集成电路按功能、用途分成12大类;半导体模拟集成电路按功能、用途分成8大类。某些部分的某些大类,又根据不同的情况分为若干小类(详见各部分的目录)。

不同类别(包括小类)的器件均采用各自不同的表头。分立器件的表头,由序号栏、型号栏、若干主要参数(有的还含测试条件)栏、材料或结构栏和外形栏组成;集成电路的表头,由序号栏、型号栏、电路名称栏、工艺栏、若干主要参数栏、电路图号栏和外形图号栏组成。每类表头都标有相应分立器件或集成电路的分类名称。

为查阅方便,同一类别(包括小类)的器件有多张参数数据表时,每张参数数据表都重复列出该器件的类别名称和表头内容(不用续表接排的形式,这是本手册编排上的一个特点)。

在参数数据表中,登录型号原则上是以表头中的第1项参数(主要参数)为依据,或按参数数字绝对值从小到大;或按性能从低到高;或按功能从简到繁;或按工艺(双极、MOS、混合)等等进行排序。若第1项参数相同时,再参考其它重要参数进行排序。

参数数据表中所列数据，除按规范化需要稍加处理和明显的差错必须更正外，完全依照生产厂家填报的登录数据汇编。凡登录数据前有 \geq 和 \leq 者，分立器件中一律改用min(最小值)和max(最大值)表示；在集成电路中，改用 Δ (最小值)和 ∇ (最大值)表示。

当表示分立器件的某参数的测试条件时，或将测试条件加方括号置于该项参数下，或在该参数栏的右侧用半段折线框出。两个或两个以上参数的测试条件相同时，这些参数的右侧竖线打折，以示后面的测试条件亦适用于前项打折的参数。

当数据表中数据所代表的意义与表头所列参数不完全一致时，在该数据旁标以特殊标记以示区别，所有标记符号的意义详见各部分的标记符号注释。分立器件中的半导体二极管和光电子器件的材料或结构栏，一律用元素符号、标记符号来表示。数字集成电路部分的逻辑电平栏，电平值有括号者表示输入；无括号者表示输出。

5. 外形图和电路图

外形图凡符合国家标准，使用其规定的代号；采用国外流行封装外形的，用其相应的代号。对其它外形图，本手册分别规定了特定的代号：半导体二极管采用D1~Dn表示；半导体光电子器件采用G1~Gn表示；半导体三极管采用A1~An表示；半导体数字集成电路和半导体模拟集成电路外形图所用字母代号及其含义如下：

- B 塑料扁平封装
- F 陶瓷扁平封装
- D 陶瓷双列直插封装
- J 黑陶瓷双列直插封装
- P 塑料双列直插封装
- T 金属圆形封装
- K 金属菱形封装
- E 单列直插封装
- M 特种封装

上述各类封装字母代号有脚码者，表示外形尺寸有异于现行国标及原旧部标规定，也均有附图；字母半字线后面的数字，表示封装的外引线数。另外，所有外形图中凡无特殊标注的长度单位均为mm。

数字集成电路部分的电路图以代号ZA1~ZAn、ZB1~ZBn、……表示。第1个字母Z表示数字集成电路，第2个字母分别表示：

- A 门电路
- B 触发器
- C 加法器/运算器
- D 计数器/分频器
- E 译码器/编码器
- F 一般接口电路
- G 寄存器
- H 存储器
- J 微型计算机
- K 微处理器
- L 微型计算机接口电路

M 专用及其它数字集成电路

字母后面的数字表示图的顺序编号。例如ZA1表示数字集成电路部分的第1大类(门电路)中的第1幅电路图。

模拟集成电路部分的电路图以代号XA1~XAn、XB1~XBn、……表示。第1个字母X表示模拟集成电路,第2个字母分别表示:

- A 运算放大器/差动放大器
- B 差分电路
- C 音频/中频/射频放大器
- D 集成稳压电源
- E 电压比较器
- F 磁芯读出放大器
- G A/D转换器
- H D/A转换器
- I 开关电路
- J 电视、音响电路
- K 其它电路
- L 三极管阵列

字母后面的数字表示各类图的顺序编号。例如XA5表示模拟集成电路部分运算放大器/差动放大器的第5幅电路图。

6. 图号索引

各大部分的插图篇幅都比较大,为方便使用,特编排了图号索引。它由图号和图所在的页码组成。各部分插图的图号均由字母或字母加数字组成。图号索引以先字母从A~Z,后数字从1~n的顺序排列。各部分插图的图号索引都排在各部分插图的前面。

7. 附录

本手册有三个附录。现将其名称、内容、编排方法说明如下:

附录1——半导体器件生产厂家通信录:它由单位名称、详细通信地址、所在地邮政编码、电话号码、电报挂号等内容组成。省、直辖市、自治区的排列顺序,按中华人民共和国民政部编的《中华人民共和国行政区划简册》(1989)的规定排列。省(自治区)内单位的排列,均从省会(首府)开始,然后排大、中、小城市,最后排县和县以下单位。直辖市内单位的排列,优先排编有顺序号的单位。如:北京半导体器件一厂、北京半导体器件二厂、北京半导体器件三厂等等,然后再排其它无序的厂家。大城市内单位的排列原则同直辖市。

附录2——半导体器件生产厂家产品型号:它由单位名称和该单位主要产品型号组成。单位的排序同附录1。型号按型号系列排序。系列内型号按型号-厂家索引规则排序。

附录3——国外与国产产品型号对照:它由国外型号、国外生产厂家名称缩写(或简称)、产品的中文简称、国产产品型号和生产厂家简称组成。为查找国外厂家全称,还编有国外厂家简称(缩写)-全称对照表。产品型号的排序原则同型号-厂家索引。

使用方法

本手册有二个索引、三个附录，因而功能多，查阅简便。现将查阅方法介绍如下：

1. 已知产品型号查生产厂家

利用“型号-厂家索引”查到已知型号后，即可从对应的厂家栏找到生产此型号产品的所有厂家。

2. 已知产品型号查参数

首先弄清该产品是属于哪类分立器件或集成电路，然后在相应的“型号-厂家索引”中查找该产品型号在数据表中的页码-序号，再按找到的页码-序号在数据表中查找各项参数。按照数据表中的标记符号等，可以分别查阅有关注释，了解它们各自的含义。

3. 已知外形图号或电路图号查图

从参数数据表中查到某登录产品的外形图号或电路图号以后，利用图号索引，即可找到该图所在的页码，查到所需的插图。

4. 欲知某一功能、用途的产品有哪些品种和生产厂家

首先从目录中按照器件分类，查出该类产品参数数据表所在的页码范围，然后即可从该页码范围的参数数据表中找到所有品种，再按已知品种的各个型号到“型号-厂家索引”中就可查到生产厂家。

5. 欲与某生产厂家取得联系

利用附录 1，即可查到该厂家的详细通信地址、所在地邮政编码、电话号码、电报挂号等。

6. 欲知某厂家主要生产哪些产品

可利用附录 1 查到该厂家的登录编号，然后按登录编号到附录 2 中找到该厂家。这时即可知道该厂家主要生产哪些型号的产品。

7. 欲知某型号的进口器件，可用国内哪个厂家的哪种型号产品代换或代用

利用附录 3 即可查出已知型号对应的国产型号及其国内生产厂家。

8. 欲知国内哪些半导体器件厂家现已停止生产半导体器件

可查阅“型号-厂家索引”，凡是厂家名称前标有●者，即表明该厂已停止生产半导体器件。

9. 欲知国内哪些半导体器件厂家现已停止生产某型号产品

可查阅“型号-厂家索引”，凡是厂家名称前标有▲者，即表明该厂厂名前所对应的型号产品已停止生产。

10. 欲知哪些半导体器件厂家名称已改变，而且已停止生产某型号的产品

可查阅“型号-厂家索引”，凡是厂家名称前标有△者，即表明该厂厂名系新改名称。厂名前所对应的型号产品已停止生产。

目 录

前言	Ⅳ
编写说明	V
使用方法	Ⅷ

第一部分 半导体二极管

半导体二极管参数符号意义	I-3
半导体二极管标记符号注释	I-6
半导体二极管型号-厂家索引	I-8
半导体二极管参数数据表	I-309
1. 整流二极管	I-310
2. 组合整流器	I-482
3. 高频整流二极管(包括阻尼、升压管)	I-570
4. 硅整流堆	I-658
5. 稳压二极管	I-730
6. 恒流二极管	I-848
7. 混频二极管	I-860
8. 检波二极管	I-870
9. 微波检波二极管	I-876
10. 双基极二极管	I-880
11. 开关二极管	I-888
12. PIN二极管	I-944
13. 变容二极管	I-950
14. 阶跃二极管	I-974
15. 隧道二极管	I-978
16. 崩越二极管	I-982
17. 耿氏二极管	I-984
18. 硅瞬变电压抑制二极管	I-992
19. 快恢复二极管	I-996
20. 混合类二极管	I-998
半导体二极管图号索引	I-1027
半导体二极管外形图	I-1030

第二部分 半导体光电子器件

半导体光电子器件参数符号意义	I-3
半导体光电子器件标记符号注释	I-4
半导体光电子器件型号-厂家索引	I-7
半导体光电子器件参数数据表	I-65

1. 发射器件	I - 66
1.1 发光二极管(包括阵列式).....	I - 66
1.2 平面发光显示器.....	I - 142
1.3 红外发光二极管(包括阵列式).....	I - 146
1.4 半导体激光器(包括阵列式).....	I - 152
2. 光敏器件	I - 154
2.1 光敏二极管(包括阵列式).....	I - 154
2.2 光敏三极管和达林顿管.....	I - 166
2.3 光伏电池(太阳能电池).....	I - 184
2.4 光控晶闸管.....	I - 192
3. 光耦合器	I - 194
4. 数码显示器	I - 212
4.1 LED数码显示器	I - 212
4.2 CMOS-LED光电组合显示器	I - 248
5. 特殊器件	I - 252
5.1 CCD摄像传感器	I - 252
5.2 荷重、加速度、压力传感器.....	I - 254
5.3 力敏器件.....	I - 260
5.4 磁敏三极管.....	I - 266
5.5 霍尔器件.....	I - 268
5.6 液晶数码显示器.....	I - 270
5.7 其他光电器件.....	I - 272
5.8 杂类.....	I - 274
半导体光电子器件图号索引.....	I - 281
半导体光电子器件外形图.....	I - 288

第一部分

半导体二极管

半导体二极管参数符号意义

a	电流温度系数	I_H	恒定电流
B_V	电压漂移——在给定的测试条件下，稳定电压在一定时间间隔内变化的百分数	I_{OM}	最大正向（整流）电流——在规定的条件下，能承受的最大正向瞬时电流；在电阻性负荷的工频正弦半波整流电路中允许连续通过锯齿波二极管的最大工作电流
C_J	结电容	I_{OP}	工作电流
C_{J0}	零偏压结电容	I_P	峰点电流
C_T	总电容	I_R	反向直流电流（反向漏电流）——在测反向特性时的反向电流；硅堆在正弦半波电阻性负载的电路中，在规定的反向电压下所通过的电流；硅开关二极管两端加上反向工作电压 V_R 值时通过的电流；稳压二极管在规定的反向电压下产生的漏电流；整流管在正弦半波最高反向工作电压下的漏电流
C_{T0}	零偏压总电容	I_{R1}	常温下的最大反向电流
C_{TV}	电压温度系数——在测试电流下，稳定电压的相对变化与环境温度的绝对变化的比值	I_{R2}	指定高温下的最大反向电流
$\Delta C_{T_{max}}$	电容互差值	I_{RS}	反向不重复平均电流
C_{J1}/C_{J2}	结电容变化比	I_{RO}	反向工作电流
d_{VT}	正向电压温度系数	I_{RR}	反向重复平均电流
E	电动势	$I_{s(is)}$	开关电流
E_M	烧毁能量	ISO	隔离度
E_{PM}	最大漏过尖峰脉冲能量	I_{SUR}	浪涌电流——通过锯齿波二极管正向脉冲电流的最大值
e_P	峰值脉冲	I_{TRM}	通态重复峰值电流
f_M	最高工作频率	I_V	谷点电流
f_O	工作频率（中心频率范围）	I_Z	稳定电压电流（反向测试电流）——测试反向电参数时给定的反向电流
I_{B2}	基极调制电流	I_{ZM}	最大工作电流（最大稳压电流）
I_F	正向直流电流（额定整流电流或正向测试电流）——锯齿波、开关管在规定的正向电压下极间通过的电流；硅整流管、硅堆在规定的使用条件下，在正弦半波中允许连续通过的最大工作电流（平均值）；硅开关管在额定功率下允许通过的二极管的最大正向直流电流（测稳压二极管正向电参数时给定的电流）	I_P/I_V	峰谷电流比
I_{FM}	正向峰值电流	L	变频损耗
$I_{F(OV)}$	正向过载平均电流	L_S	引线电感（串联电感）
I_{FSM}	正向不重复浪涌电流		
I_{GAO}	阳栅极间漏电流		
I_{GKS}	栅阴极间漏电流		

L_{in}	插入损耗	t_s	存储时间 (PIN管开关时间)
N_F	噪声系数	T_{JM}	最高结温——使用条件下所允许的最高结温; 稳压二极管在工作状态下 P-N 结的最高温度
N_R	噪声比	ΔT_{JM}	额定结温升
\overline{P}_+	正向平均功率	ΔT_m	($Q_C = 0$ 时) 最大温差即热端温度与冷端温度之差
\widehat{P}_+	正向峰值功率	T_S	储存温度
\overline{P}_-	反向平均功率	V_B	反向峰值击穿电压——锗检波、开关管在给定的反向电流下的电压值; 硅整流、开关管、硅堆反向为硬特性时, 其反向伏安特性曲线急剧弯曲点的电压值 (峰值), 产品为软特性时, 则其值为给定的反向漏电流下的电压值 (峰值)
\widehat{P}_-	反向峰值功率	V_{EB1}	双基极二极管的饱和压降
P_D	耗散功率	V_{EB10}	发射极与第一基极反向电压
P_{DM}	最大耗散功率	V_F	正向电压降 (通态平均电压)——通过规定的正向电流时在极间所产生的电压降
P_{in}	输入功率	V_F	正向回峰电压——在隧道二极管中, 表示当电流又回到峰值时的正向电压
P_{MP}	最大漏过脉冲功率	ΔV_F	正向电压降差
P_{MS}	最大承受脉冲功率	ΔV_{F2max}	正向电压互差值
P_O	输出功率	V_{max}	最大耐压
P_{OM}	最大输出功率	V_n	中心电压——变容管的电容变化指数 n 值为最大时所对应的电压
P_t	总耗散功率	V_{OP}	工作电压
P_{ZM}	最大耗散功率——在给定的使用条件下稳压二极管允许承受的最大功率	V_P	峰点电压
Q	优值 (品质因数)	V_{PP}	投影峰点电压
Q_0	零偏压优值	V_R	反向工作电压——锗检波、硅开关二极管通过规定的反向电流在极间产生的电压, 硅整流管等于或小于三分之二的击穿电压 V_B 值, 在规定的使用条件下, 在正弦半波电阻性负载的电路中, 硅堆正常工作所允许施加的最大反向峰值电压
Q_{Cm}	($\Delta T = 0$) 最大产冷量 (指定电流时)	V_{RM}	反向峰值电压 (最高反向工作电压, 最高测试电压)——一般等于或
R	负 (电) 阻		
$r_{BB}[R_{BB}]$	基极间电阻		
R_E	反向动态电阻		
$R_F[R_{fd}]$	正向微分电阻——在正向通导时, 电流随电压指数地增加, 呈现明显的非线性特性, 在某一正向电压下, 使电压增加微小量 ΔV , 正向电流相应增加 ΔI , 则 $\Delta V/\Delta I$ 叫微分电阻		
R_L	负载电阻		
R_0	低场电阻		
R_{rf}	射频电阻		
R_S	串联电阻		
R_{th}	热阻		
R_Z	动态电阻——在测试电流下, 稳压二极管的电压微变量与通过稳压二极管电流微变量的比值		
t_r	反向恢复时间 (开关时间)		
t_f	阶跃时间 (上升时间)		

	小于2/3的锗检波、开关二极管的 击穿电压值(V_B)。硅堆最高测试电 压 $V_{RM} \leq 1.5V_R \leq V_D$	V_Z	稳定电压——在稳压二极管稳压范 围内, 通过的反向电流为规定值 时, 在极间产生的电压降
V_{RRM}	反向重复峰值电压	Z_{iF}	中频阻抗
V_{RSM}	反向不重复峰值电压	Z_{VF}	视频阻抗
V_S	通向电压(信号电压、开关电压、 起始电压)	α	电流灵敏度
V_{SWR}	电压驻波比	β	电压灵敏度
V_{th}	阈值电压	η	效率(检波效率、变换效率)
ΔV_T	弹回电压	η_V	分压比
V_V	谷点电压	λ	波长
V_T	补偿电压	τ	寿命
		ϕ	接触电动势

半导体二极管标记符号注释

[1] 结构符号

- ——点接触型
- # ——平面型(当台面与平面不作区分时表示面结型)
- § ——台面型
- ◇ ——肖特基势垒型
- θ ——合金结结构

[2] 数据旁通用符号的意义

- △ ——最小值
- ——最大值
- § ——典型值
- ——瞬时值

[3] 各类器件数据旁符号的意义

1. 整流二极管

- ▲ ——为反向平均电流
- ——为反向重复峰值电压 V_{RRM}
- ▽ —— $I_F = I_{FM}$
- ∅ ——反向不重复平均电流的最大值
- ¥ ——反向重复平均电流的最大值

2. 组合整流器

- —— f_M 为20kHz的高频硅整流堆
- ▲ ——表示对臂最大正向压降
- ★ ——表示对臂最大反向电流
- ▼ ——表示单管
- ¥ ——表示十堰市半导体厂产品的参数

3. 高频整流二极管(包括阻尼、升压二极管)

- ——表示击穿电压

4. 硅整流堆(包括高频高压硅堆)

- ¥ —— I_{FM}
- ——反向恢复电流 I_{rr} , 单位为A
- ▲ —— V_R , 单位为V

5. 稳压二极管

- ——表示温度补偿稳压二极管

▲ ——表示高稳定度(时间漂移)稳压二极管

☆ —— $C_{TV}(10^{-6}/^{\circ}\text{C})$

▼ —— $B_{VT} \cdot 10^{-6}$

φ —— $B_{VT} \cdot 10^{-4}$

a —— $I_Z = 5\text{mA}$ 时的测量值

b —— $I_Z = 7.5\text{mA}$ 时的测量值

c —— $I_Z = 10\text{mA}$ 时的测量值

d —— $I_Z = 12.5\text{mA}$ 时的测量值

e —— $I_Z = 15\text{mA}$ 时的测量值

6. 恒流二极管

φ ——表示该项参数的测试电压为30V

□ ——最小值

7. 混频二极管

● ——表示测试时的输入功率 P_{in} 与测试中频阻抗时的输入功率 P_{in} 相同, $P_{in} = 1\text{mW}$, $f = 9375\text{MHz}$

△ ——测试条件为 $P_{in} = 1\text{mW}$, $f = 9375\text{MHz}$

φ ——表示在 I_R 值下测 V_R

8. 检波二极管

☆ ——最大值

9. 微波检波二极管

● ——表示电压灵敏度 $\beta(\text{mV}/\mu\text{W})$
 $\Delta V_F = V_F(I_{F1}) - V_F(I_{F2})$

□ ——最大值

10. 双基极二极管

▲ ——表示 I_E

● ——表示最大耗散功率

11. 开关二极管

• ——表示在EM-2图中, D 为 $\phi 4$, H 为6, L 为6

12. PIN二极管

- 表示 I_R , 单位为 A
 - φ——最大值
13. 变容二极管
- ▽——最大反向电压
 - +——总电容 $C_T = C_J + C_C$
 - ¥——标称电容 C_{V_n} (指变容管在中心电压 V_n 下的结电容值)
 - 电容变化系数
- $$r_c = 1/2 \times \frac{C_J(0.5) - C_J(-4)}{C_J(0.5) + C_J(-4)}$$
- 电容变化系数
- $$r_c(-4) = \frac{C_J(0) - C_J(-4)}{C_J(0)}$$
- ε——中心电压 V_n (变容管的电容变化指数 n 值为最大时所对应的电压)

- θ——电容变化指数 n 值
 - J——结电容变化量 ΔC (pF)
 - φ——为正偏压
 - #——截止频率 f_c
14. 阶跃二极管
- r ——为 50Ω 系统
 - +——为电荷量 Q
 - ▽——为反向电压 V_R (V)
 - 为截止频率 f_c (GHz)
15. 隧道二极管
- $f = 30$ MHz 下的谷点电容值
 - 最大值
16. 崩越二极管
17. 体效应 (耿氏) 二极管
- 最大值
 - ▲——脉冲输出功率