

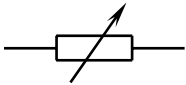
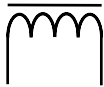
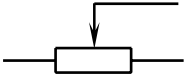




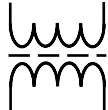
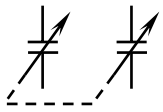






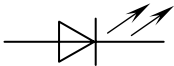


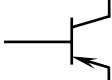

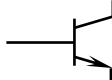
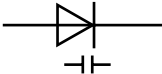
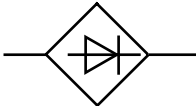
常用电子元器件参考资料

第一节 部分电气图形符号

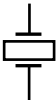


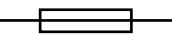



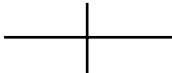

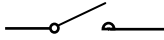

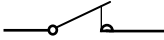

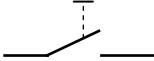
一. 电阻器、电容器、电感器和变压器

图形符号	名称与说明	图形符号	名称与说明
	电阻器一般符号		电感器、线圈、绕组或扼流圈。注：符号中半圆数不得少于 3 个
	可变电阻器或可调电阻器		带磁芯、铁芯的电感器
	滑动触点电位器		带磁芯连续可调的电感器
	极性电容		双绕组变压器 注：可增加绕组数目
	可变电容器或可调电容器		绕组间有屏蔽的双绕组变压器 注：可增加绕组数目
	双联同调可变电容器。 注：可增加同调联数		在一个绕组上有抽头的变压器
	微调电容器		

二. 半导体管

图形符号	名称与说明	图形符号	名称与说明
	二极管的符号	(1) 	JFET 结型场效应管 (1)N 沟道 (2)P 沟道
	发光二极管	(2) 	
	光电二极管		PNP 型晶体三极管
	稳压二极管		NPN 型晶体三极管
	变容二极管		全波桥式整流器

三. 其它电气图形符号

图形符号	名称与说明	图形符号	名称与说明
	具有两个电极的压电晶体 注：电极数目可增加	 或 	接机壳或底板
	熔断器	 	导线的连接
	指示灯及信号灯		导线的不连接
	扬声器		动合(常开)触点开关
	蜂鸣器		动断(常闭)触点开关
	接大地		手动开关

第二节 常用电子元器件型号命名法及主要技术参数

一. 电阻器和电位器

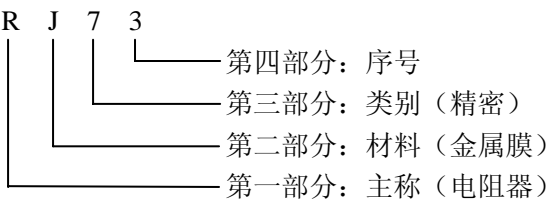
1. 电阻器和电位器的型号命名方法

表 1 电阻器型号命名方法

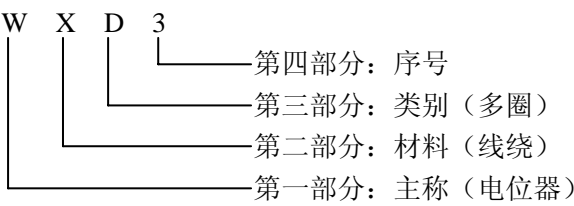
第一部分：主称		第二部分：材料		第三部分：特征分类			第四部分：序号
符号	意义	符号	意义	符号	意义		
					电阻器	电位器	
R	电阻器	T	碳膜	1	普通	普通	对主称、材料相同，仅性能指标、尺寸大小有差别，但基本不影响互换使用的产品，给予同一序号；若性能指标、尺寸大小明显影响互换时，则在序号后面用大写字母作为区别代号。
W	电位器	H	合成膜	2	普通	普通	
		S	有机实芯	3	超高频	——	
		N	无机实芯	4	高阻	——	
		J	金属膜	5	高温	——	
		Y	氧化膜	6	——	——	
		C	沉积膜	7	精密	精密	
		I	玻璃釉膜	8	高压	特殊函数	
		P	硼碳膜	9	特殊	特殊	
		U	硅碳膜	G	高功率	——	
		X	线绕	T	可调	——	
		M	压敏	W	——	微调	
		G	光敏	D	——	多圈	
		R	热敏	B	温度补偿用	——	
				C	温度测量用	——	
				P	旁热式	——	
				W	稳压式	——	
				Z	正温度系数	——	

示例：

(1) 精密金属膜电阻器



(2) 多圈线绕电位器



2. 电阻器的主要技术指标

(1) 额定功率

电阻器在电路中长时间连续工作不损坏，或不显著改变其性能所允许消耗的最大功率称为电阻器的额定功率。电阻器的额定功率并不是电阻器在电路中工作时一定要消耗的功率，而是电阻器在电路工作中所允许消耗的最大功率。不同类型的电阻具有不同系列的额定功率，如表 2 所示。

表 2 电阻器的功率等级

名称	额定功率（W）					
实芯电阻器	0.25	0.5	1	2	5	—
线绕电阻器	0.5 25	1 35	2 50	6 75	10 100	15 150
薄膜电阻器	0.025 2	0.05 5	0.125 10	0.25 25	0.5 50	1 100

(2) 标称阻值

阻值是电阻的主要参数之一，不同类型的电阻，阻值范围不同，不同精度的电阻其阻值系列亦不同。根据国家标准，常用的标称电阻值系列如表 3 所示。E24、E12 和 E6 系列也适用于电位器和电容器。

表 3 标称值系列

标称值系列	精度	电阻器（⊗）、电位器（⊗）、电容器标称值（PF）							
E24	±5%	1.0	1.1	1.2	1.3	1.5	1.6	1.8	2.0
		2.2	2.4	2.7	3.0	3.3	3.6	3.9	4.3
		4.7	5.1	5.6	6.2	6.8	7.5	8.2	9.1
E12	±10%	1.0	1.2	1.5	1.8	2.2	2.7	—	—
E6	±20%	1.0	1.5	2.2	3.3	4.7	6.8	8.2	—

表中数值再乘以 10ⁿ，其中n为正整数或负整数。

(3) 允许误差等级

表 4 电阻的精度等级

允许误差(%)	±0.001	±0.002	±0.005	±0.01	±0.02	±0.05	±0.1
等级符号	E	X	Y	H	U	W	B
允许误差(%)	±0.2	±0.5	±1	±2	±5	±10	±20
等级符号	C	D	F	G	J (I)	K (II)	M (III)

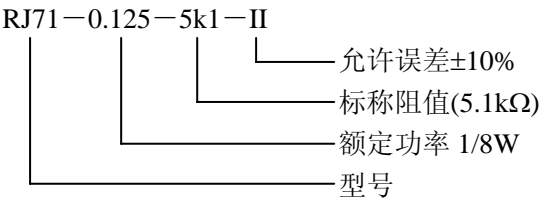
3. 电阻器的标志内容及方法

(1) 文字符号直标法：用阿拉伯数字和文字符号两者有规律的组合来表示标称阻值，额定功率、允许误差等级等。符号前面的数字表示整数阻值，后面的数字依次表示第一位小数阻值和第二位小数阻值，其文字符号所表示的单位如表 5 所示。如 1R5 表示 1.5Ω，2K7 表示 2.7kΩ，

表 5

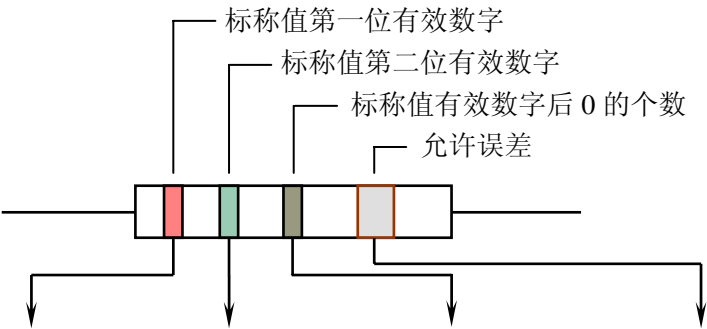
文字符号	R	K	M	G	T
表示单位	欧姆(Ω)	千欧姆(10 ³ Ω)	兆欧姆(10 ⁶ Ω)	千兆欧姆(10 ⁹ Ω)	兆兆欧姆(10 ¹² Ω)

例如：



由标号可知，它是精密金属膜电阻器，额定功率为 1/8W，标称阻值为 5.1kΩ，允许误差为±10%。

(2) 色标法：色标法是将电阻器的类别及主要技术参数的数值用颜色（色环或色点）标注在它的外表面上。色标电阻（色环电阻）器可分为三环、四环、五环三种标法。其含义如图 1 和图 2 所示。



颜 色	第一位有效值	第二位有效值	倍 率	允 许 偏 差
黑	0	0	10^0	
棕	1	1	10^1	
红	2	2	10^2	
橙	3	3	10^3	
黄	4	4	10^4	
绿	5	5	10^5	
蓝	6	6	10^6	
紫	7	7	10^7	
灰	8	8	10^8	
白	9	9	10^9	-20% ~ +50%
金			10^{-1}	± 5%
银			10^{-2}	± 10%
无色				± 20%

图 1 两位有效数字阻值的色环表示法

三色环电阻器的色环表示标称电阻值（允许误差均为±20%）。例如，色环为棕黑红，表示 $10 \times 10^2 = 1.0\text{k}\Omega \pm 20\%$ 的电阻器。

四色环电阻器的色环表示标称值（二位有效数字）及精度。例如，色环为棕绿橙金表示 $15 \times 10^3 = 15\text{k}\Omega \pm 5\%$ 的电阻器。

五色环电阻器的色环表示标称值（三位有效数字）及精度。例如，色环为红紫绿黄棕表示 $275 \times 10^4 = 2.75\text{M}\Omega \pm 1\%$ 的电阻器。

一般四色环和五色环电阻器表示允许误差的色环的特点是该环离其它环的距离较远。较标准的表示应是表示允许误差的色环的宽度是其它色环的（1.5~2）倍。

有些色环电阻器由于厂家生产不规范，无法用上面的特征判断，这时只能借助万用表判断。

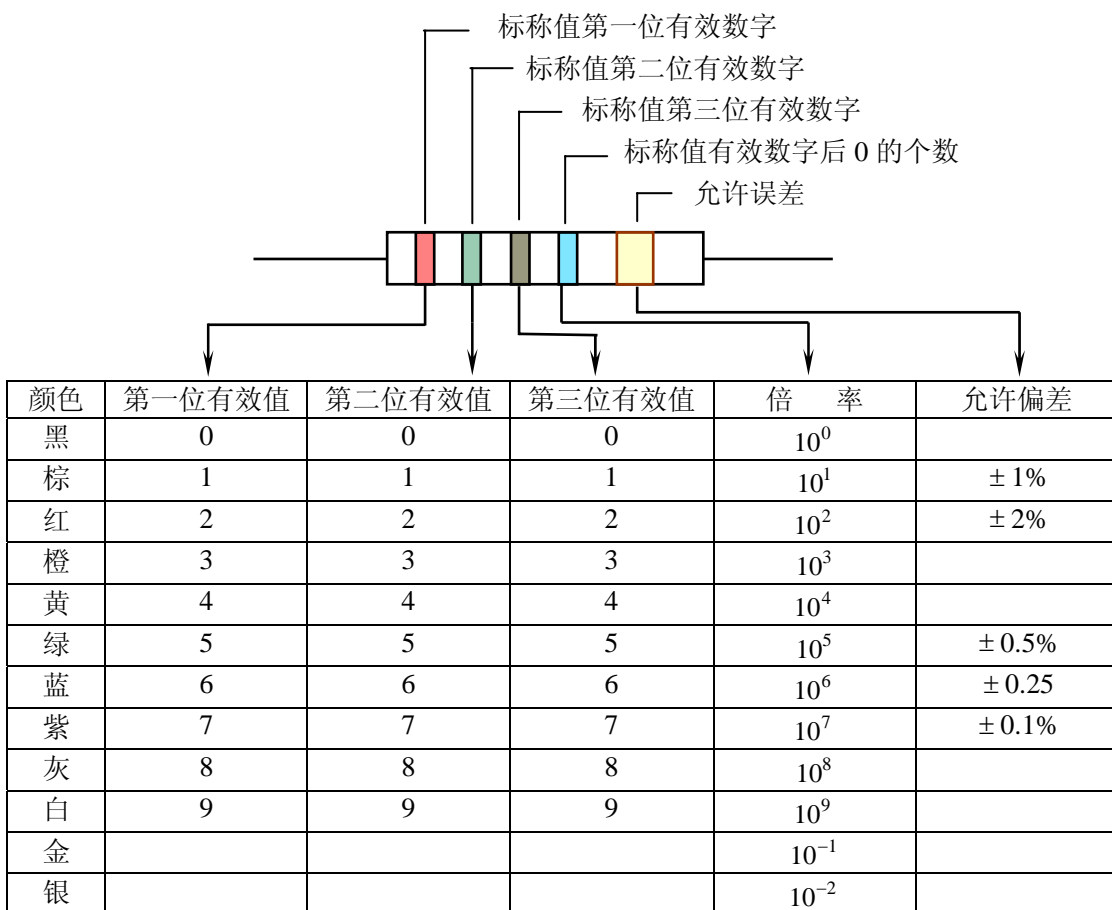


图2 三位有效数字阻值的色环表示法

4. 电位器的主要技术指标

(1) 额定功率

电位器的两个固定端上允许耗散的最大功率为电位器的额定功率。使用中应注意额定功率不等于中心抽头与固定端的功率。

(2) 标称阻值

标在产品上的名义阻值，其系列与电阻的系列类似。

(3) 允许误差等级

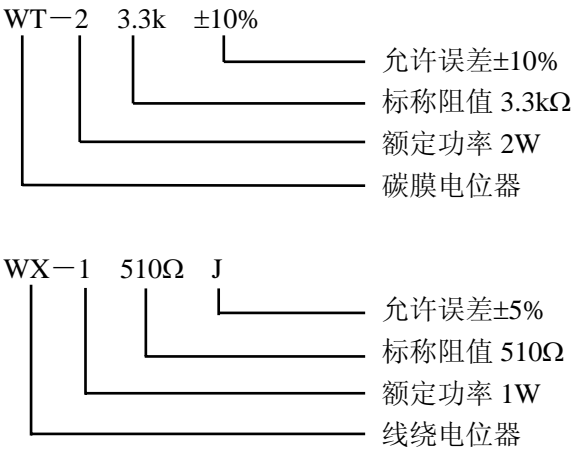
实测阻值与标称阻值误差范围根据不同精度等级可允许 $\pm 20\%$ 、 $\pm 10\%$ 、 $\pm 5\%$ 、 $\pm 2\%$ 、 $\pm 1\%$ 的误差。精密电位器的精度可达 $\pm 0.1\%$ 。

(4) 阻值变化规律

指阻值随滑动片触点旋转角度（或滑动行程）之间的变化关系，这种变化关系可以是任何函数形式，常用的有直线式、对数式和反转对数式（指数式）。

在使用中，直线式电位器适合于作分压器；反转对数式（指数式）电位器适合于作收音机、录音机、电唱机、电视机中的音量控制器。维修时若找不到同类品，可用直线式代替，但不宜用对数式代替。对数式电位器只适合于作音调控制等。

5. 电位器的一般标志方法



二. 电容器

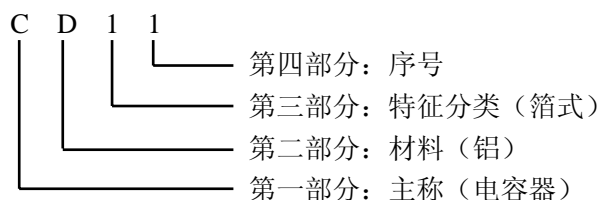
1. 电容器型号命名法

表 6 电容器型号命名法

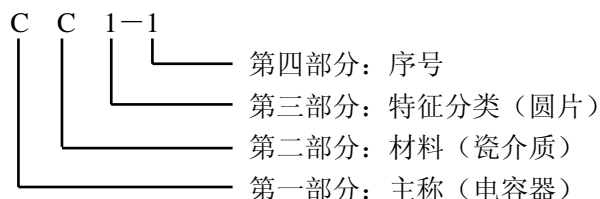
第一部分：主称		第二部分：材料		第三部分：特征、分类						第四部分：序号	
符号	意义	符号	意义	符号	意义						
					瓷介	云母	玻璃	电解	其他		
	电 容 器	C	瓷介	1	圆片	非密封	—	箔式	非密封	对主称、材料相同，仅尺寸、性能指标略有不同，但基本不影响互使用的产品，给予同一序号；若尺寸性能指标的差别明显；影响互换使用时，则在序号后面用大写字母作为区别代号。	
		Y	云母	2	管形	非密封	—	箔式	非密封		
		I	玻璃釉	3	迭片	密封	—	烧结粉固体	密封		
		O	玻璃膜	4	独石	密封	—	烧结粉固体	密封		
		Z	纸介	5	穿心	—	—	—	穿心		
		J	金属化纸	6	支柱	—	—	—	—		
		B	聚苯乙烯	7	—	—	—	无极性	—		
		L	涤纶	8	高压	高压	—	—	高压		
		Q	漆膜	9	—	—	—	特殊	特殊		
		S	聚碳酸脂	J	金属膜						
		H	复合介质	W	微调						
		D	铝								
		A	钽								
		N	铌								
		G	合金								
		T	钛								
		E	其他								

示例：

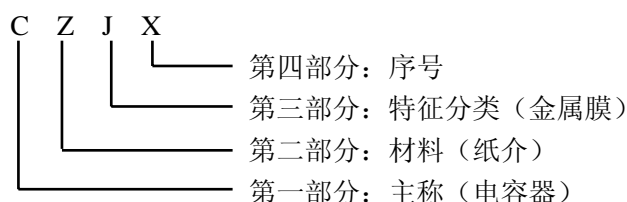
(1) 铝电解电容器



(2) 圆片形瓷介电容器



(3) 纸介金属膜电容器



2. 电容器的主要技术指标

(1) 电容器的耐压：常用固定式电容的直流工作电压系列为：6.3V，10V，16V，25V，40V，63V，100V，160V，250V，400V。

(2) 电容器容许误差等级：常见的有七个等级如表 7 所示。

表 7

容许误差	±2%	±5%	±10%	±20%	+20% -30%	+50% -20%	+100% -10%
级别	0.2	I	II	III	IV	V	VI

(3) 标称电容量：

表 8 固定式电容器标称容量系列和容许误差

系列代号	E24	E12	E6
容许误差	±5% (I) 或 (J)	±10% (II) 或 (K)	±20% (III) 或 (M)
标称容量 对应值	10,11,12,13,15,16,18,20,22,24,27,30, 33,36,39,43,47,51,56,62,68,75,82,90	10,12,15,18,22,27,33,39,47,56,68,82	10,15,22,23,47,68

注：标称电容量为表中数值或表中数值再乘以 10^n ，其中 n 为正整数或负整数，单位为 pF。

3. 电容器的标志方法

(1) 直标法 容量单位：F（法拉）、 μ F（微法）、nF（纳法）、pF（皮法或微微法）。

1 法拉= 10^6 微法= 10^{12} 微微法， 1 微法= 10^3 纳法= 10^6 微微法

1 纳法= 10^3 微微法

例如：4n7 —— 表示 4.7nF 或 4700pF，0.22 —— 表示 0.22 μ F，51 —— 表示 51pF。

有时用大于 1 的两位以上的数字表示单位为 pF 的电容，例如 101 表示 100 pF；用小于 1 的数字表示单位为 μ F 的电容，例如 0.1 表示 0.1 μ F。

(2) 数码表示法 一般用三位数字来表示容量的大小, 单位为pF。前两位为有效数字, 后一位表示位率。即乘以 10^i , i 为第三位数字, 若第三位数字 9, 则乘 10^{-1} 。如 223J 代表 $22 \times 10^3 \text{pF} = 22000 \text{pF} = 0.22 \mu\text{F}$, 允许误差为 $\pm 5\%$; 又如 479K 代表 $47 \times 10^{-1} \text{pF}$, 允许误差为 $\pm 5\%$ 的电容。这种表示方法最为常见。

(3) 色码表示法 这种表示法与电阻器的色环表示法类似, 颜色涂于电容器的一端或从顶端向引线排列。色码一般只有三种颜色, 前两环为有效数字, 第三环为位率, 单位为 pF。有时色环较宽, 如红红橙, 两个红色环涂成一个宽的, 表示 22000pF。

三. 电感器

1. 电感器的分类

常用的电感器有固定电感器、微调电感器、色码电感器等。变压器、阻流圈、振荡线圈、偏转线圈、天线线圈、中周、继电器以及延迟线和磁头等, 都属电感器种类。

2. 电感器的主要技术指标

(1) 电感量:

在没有非线性导磁物质存在的条件下, 一个载流线圈的磁通量与线圈中的电流成正比其比例常数称为自感系数, 用 L 表示, 简称为电感。即:

$$L = \frac{\varphi}{I}$$

式中: φ = 磁通量 I = 电流强度

(2) 固有电容: 线圈各层、各匝之间、绕组与底板之间都存在着分布电容。统称为电感器的固有电容。

(3) 品质因数:

电感线圈的品质因数定义为:

$$Q = \frac{\omega L}{R}$$

式中: ω — 工作角频率, L — 线圈电感量, R — 线圈的总损耗电阻

(4) 额定电流: 线圈中允许通过的最大电流。

(5) 线圈的损耗电阻: 线圈的直流损耗电阻。

2. 电感器电感量的标志方法

(1) 直标法。单位 H (亨利)、mH (毫亨)、 μH (微亨)、

(2) 数码表示法。方法与电容器的表示方法相同。

(3) 色码表示法。这种表示法也与电阻器的色标法相似, 色码一般有四种颜色, 前两种颜色为有效数字, 第三种颜色为倍率, 单位为 μH , 第四种颜色是误差位。

四．半导体分立器件

1. 半导体分立器件的命名方法

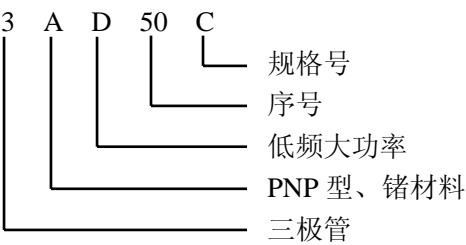
(1) 我国半导体分立器件的命名法

表 9 国产半导体分立器件型号命名法

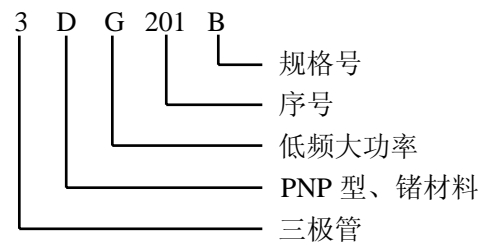
第一部分		第二部分		第三部分				第四部分	第五部分
用数字表示器件电极的数目		用汉语拼音字母表示器件的材料和极性		用汉语拼音字母表示器件的类型				用数字表示器件序号	用汉语拼音表示规格的区别代号
符号	意义	符号	意义	符号	意义	符号	意义		
2	二极管	A	N 型, 锗材料	P	普通管	D	低频大功率管 ($f_{\alpha} < 3\text{MHz}$, $P_C \geq 1\text{W}$)		
		B	P 型, 锗材料	V	微波管				
		C	N 型, 硅材料	W	稳压管	A	高频大功率管 ($f_{\alpha} \geq 3\text{MHz}$, $P_C \geq 1\text{W}$)		
		D	P 型, 硅材料	C	参量管				
3	三极管			Z	整流管				
		A	PNP 型, 锗材料	L	整流堆				
		B	NPN 型, 锗材料	S	隧道管	T	半导体闸流管 (可控硅整流器)		
		C	PNP 型, 硅材料	N	阻尼管				
		D	NPN 型, 硅材料	U	光电器件	Y	体效应器件		
		E	化合物材料	K	开关管	B	雪崩管		
				X	低频小功率管 ($f_{\alpha} < 3\text{MHz}$, $P_C < 1\text{W}$)	J	阶跃恢复管		
				G	高频小功率管 ($f_{\alpha} \geq 3\text{MHz}$, $P_C < 1\text{W}$)	CS	场效应器件		
						BT	半导体特殊器件		
						FH	复合管		
						PIN	PIN 型管		
						JG	激光器件		

例:

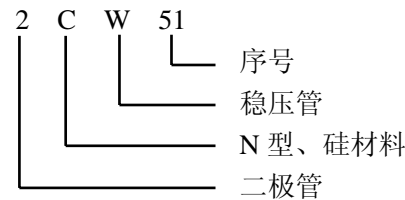
1) 锗材料 PNP 型低频大功率三极管:



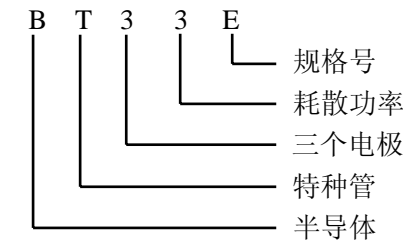
2) 硅材料 NPN 型高频小功率三极管:



3) N 型硅材料稳压二极管:



4) 单结晶体管:

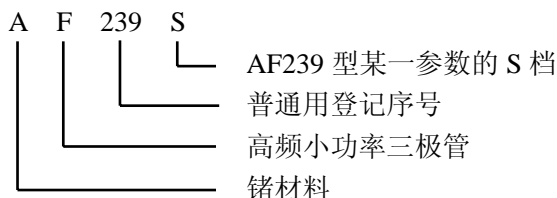


(2) 国际电子联合会半导体器件命名法

表 10 国际电子联合会半导体器件型号命名法

第一部分		第二部分				第三部分		第四部分	
用字母表示使用的材料		用字母表示类型及主要特性				用数字或字母加数字表示登记号		用字母对同一型号者分档	
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、开关和混频二极管	M	封闭磁路中的霍尔元件	三位数字	通用半导体器件的登记序号（同一类型器件使用同一登记号）	A B C D E …	同一型号器件按某参数分档的标志
		B	变容二极管	P	光敏元件				
B	硅材料	C	低频小功率三极管	Q	发光器件				
		D	低频大功率三极管	R	小功率可控硅				
C	砷化镓	E	隧道二极管	S	小功率开关管	一个字母加两位数字	专用半导体器件的登记序号（同一类型器件使用同一登记号）		
		F	高频小功率三极管	T	大功率可控硅				
D	锑化铟	G	复合器件及其它器件	U	大功率开关管				
		H	磁敏二极管	X	倍增二极管				
R	复合材料	K	开放磁路中的霍尔元件	Y	整流二极管				
		L	高频大功率三极管	Z	稳压二极管即齐纳二极管				

示例（命名）：



国际电子联合会晶体管型号命名法的特点：

1) 这种命名法被欧洲许多国家采用。因此，凡型号以两个字母开头，并且第一个字母是 A，B，C，D 或 R 的晶体管，大都是欧洲制造的产品，或是按欧洲某一厂家专利生产的产品。

2) 第一个字母表示材料（A 表示锗管，B 表示硅管），但不表示极性（NPN 型或 PNP 型）。

3) 第二个字母表示器件的类别和主要特点。如 C 表示低频小功率管，D 表示低频大功率管，F 表示高频小功率管，L 表示高频大功率管等等。若记住了这些字母的意义，不查手册也可以判断出类别。例如，BL49 型，一见便知是硅大功率专用三极管。

4) 第三部分表示登记顺序号。三位数字者为通用品；一个字母加两位数字者为专用品，顺序号相邻的两个型号的特性可能相差很大。例如，AC184 为 PNP 型，而 AC185 则为 NPN 型。

5) 第四部分字母表示同一型号的某一参数（如 h_{FE} 或 N_F ）进行分档。

6) 型号中的符号均不反映器件的极性（指 NPN 或 PNP）。极性的确定需查阅手册或测量。

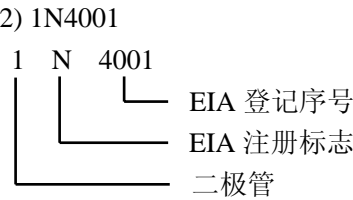
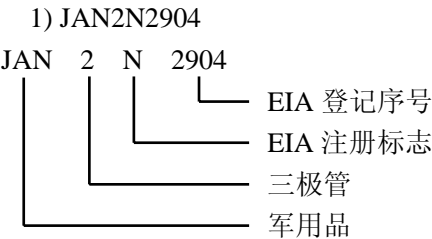
(3) 美国半导体器件型号命名法

美国晶体管或其它半导体器件的型号命名法较混乱。这里介绍的是美国晶体管标准型号命名法，即美国电子工业协会（EIA）规定的晶体管分立器件型号的命名法。如表 11 所示。

表 11 美国电子工业协会半导体器件型号命名法

第一部分		第二部分		第三部分		第四部分		第五部分	
用符号表示用途的类型		用数字表示 PN 结的数目		美国电子工业协会 (EIA) 注册标志		美国电子工业协会 (EIA) 登记顺序号		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注册登记	多位数字	该器件在美国电子工业协会登记的顺序号	A B C D ...	同一型号的不同档别
		2	三极管						
		3	三个 PN 结器件						
无	非军用品	n	n 个 PN 结器件						

例：



美国晶体管型号命名法的特点：

1) 型号命名法规定较早，又未作过改进，型号内容很不完备。例如，对于材料、极性、主要特性和类型，在型号中不能反映出来。例如，2N 开头的既可能是一般晶体管，也可能是场效应管。因此，仍有一些厂家按自己规定的型号命名法命名。

2) 组成型号的第一部分是前缀，第五部分是后缀，中间的三部分为型号的基本部分。

3) 除去前缀以外，凡型号以 1N、2N 或 3N……开头的晶体管分立器件，大都是美国制造的，或按美国专利在其它国家制造的产品。

4) 第四部分数字只表示登记序号，而不含其它意义。因此，序号相邻的两器件可能特性相差很大。例如，2N3464 为硅 NPN，高频大功率管，而 2N3465 为 N 沟道场效应管。

5) 不同厂家生产的性能基本一致的器件，都使用同一个登记号。同一型号中某些参数的差异常用后缀字母表示。因此，型号相同的器件可以通用。

6) 登记序号数大的通常是近期产品。

(4) 日本半导体器件型号命名法

日本半导体分立器件（包括晶体管）或其它国家按日本专利生产的这类器件，都是按日本工业标准（JIS）规定的命名法（JIS—C—702）命名的。

日本半导体分立器件的型号，由五至七部分组成。通常只用到前五部分。前五部分符号及意义如表 12 所示。第六、七部分的符号及意义通常是各公司自行规定的。第六部分的符号表示特殊的用途及特性，其常用的符号有：

M—松下公司用来表示该器件符合日本防卫厅海上自卫队参谋部有关标准登记的产品。

N—松下公司用来表示该器件符合日本广播协会（NHK）有关标准的登记产品。

Z—松下公司用来表示专用通信用的可靠性高的器件。

H—日立公司用来表示专为通信用的可靠性高的器件。
 K—日立公司用来表示专为通信用的塑料外壳的可靠性高的器件。
 T—日立公司用来表示收发报机用的推荐产品。
 G—东芝公司用来表示专为通信用的设备制造的器件。
 S—三洋公司用来表示专为通信设备制造的器件。

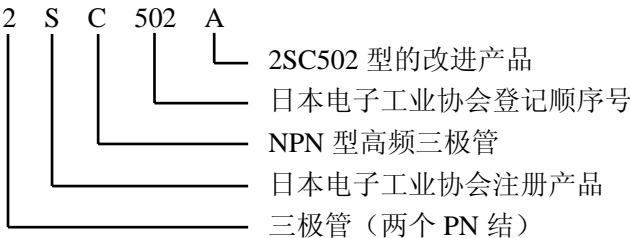
第七部分的符号，常被用来作为器件某个参数的分档标志。例如，三菱公司常用R，G，Y等字母；日立公司常用A，B，C，D等字母，作为直流放大系数 h_{FE} 的分档标志。

表 12 日本半导体器件型号命名法

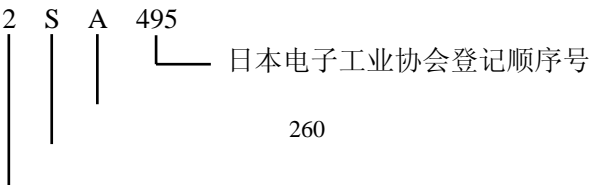
第一部分		第二部分		第三部分		第四部分		第五部分	
用数字表示类型或有效电极数		S 表示日本电子工业协会（EIAJ）的注册产品		用字母表示器件的极性 & 类型		用数字表示在日本电子工业协会登记的顺序号		用字母表示对原来型号的改进产品	
符号	意义	符号	意义	符号	意义	符号	意义	符号	意义
0	光电(即光敏)二极管、晶体管及其组合管	S	表示已在日本电子工业协会(EIAJ)注册登记的半导体分立器件	A	PNP 型高频管	四位以上的数字	从 11 开始，表示在日本电子工业协会注册登记的顺序号，不同公司性能相同的器件可以使用同一顺序号，其数字越大越是近期产品	A	用字母表示对原来型号的改进产品
				B	PNP 型低频管			B	
				C	NPN 型高频管			C	
				D	NPN 型低频管			D	
1	二极管			F	P 控制极可控硅			E	
				G	N 控制极可控硅			F	
2	三极管、具有两个以上 PN 结的其他晶体管			H	N 基极单结晶体管			...	
				J	P 沟道场效应管			...	
3	具有四个有效电极或具有三个 PN 结的晶体管			K	N 沟道场效应管				
...				M	双向可控硅				
n-1	具有 n 个有效电极或具有 n-1 个 PN 结的晶体管								

示例：

1) 2SC502A（日本收音机中常用的中频放大管）



2) 2SA495（日本夏普公司 GF—9494 收录机用小功率管）



———— PNP 高频管
 ————— 日本电子工业协会注册产品
 ————— 三极管（两个 PN 结）

日本半导体器件型号命名法有如下特点：

- 1) 型号中的第一部分是数字，表示器件的类型和有效电极数。例如，用“1”表示二极管，用“2”表示三极管。而屏蔽用的接地电极不是有效电极。
- 2) 第二部分均为字母 S，表示日本电子工业协会注册产品，而不表示材料和极性。
- 3) 第三部分表示极性和类型。例如用 A 表示 PNP 型高频管，用 J 表示 P 沟道场效应三极管。但是，第三部分既不表示材料，也不表示功率的大小。
- 4) 第四部分只表示在日本工业协会（EIAJ）注册登记的顺序号，并不反映器件的性能，顺序号相邻的两个器件的某一性能可能相差很远。例如，2SC2680 型的最大额定耗散功率为 200mW，而 2SC2681 的最大额定耗散功率为 100W。但是，登记顺序号能反映产品时间的先后。登记顺序号的数字越大，越是近期产品。
- 5) 第六、七两部分的符号和意义各公司不完全相同。
- 6) 日本有些半导体分立器件的外壳上标记的型号，常采用简化标记的方法，即把 2S 省略。例如，2SD764，简化为 D764，2SC502A 简化为 C502A。
- 7) 在低频管（2SB 和 2SD 型）中，也有工作频率很高的管子。例如，2SD355 的特征频率 f_T 为 100MHz，所以，它们也可当高频管用。
- 8) 日本通常把 $P_{cm} \geq 1W$ 的管子，称做大功率管。

2. 常用半导体二极管的主要参数

表 13 部分半导体二极管的参数

类型	参 数 型 号	最 大 整 流 电 流 /mA	正 向 电 流 /mA	正 向 压 降(在左 栏 电 流 值下)/V	反 向 穿 透 电 压 /V	最 高 反 向 工 作 电压/V	反 电 流 /μA	零 偏 压 电 容 /pF	反向恢复 时间/ns		
普通 检波 二极 管	2AP9	≤16	≥2.5	≤1	≥40	20	≤250	≤1	f_H (MHz)1 50		
	2AP7		≥5		≥150	100					
	2AP11	≤25	≥10	≤1		≤10	≤250	≤1	f_H (MHz)4 0		
	2AP17	≤15	≥10			≤100					
锗 开 关 二极 管	2AK1		≥150	≤1	30	10		≤3	≤200		
	2AK2				40	20				≤2	≤150
	2AK5				60	40					
	2AK10		≥10	≤1	70	50	≤2	≤150			
	2AK13				60	40					
	2AK14		≥250	≤0.7	70	50					
硅 开 关 二极 管	2CK70A~E		≥10	≤0.8	A≥30 B≥45 C≥60 D≥75 E≥90	A≥20 B≥30 C≥40 D≥50 E≥60		≤1.5	≤3		
	2CK71A~E		≥20						≤4		
	2CK72A~E		≥30						≤1	≤5	
	2CK73A~E		≥50								
	2CK74A~D		≥100								
	2CK75A~D		≥150								
	2CK76A~D		≥200								
类型	参 数 型 号	最 大 整 流 电 流 /mA	正 向 电 流 /mA	正 向 压 降(在左 栏 电 流 值下)/V	反 向 穿 透 电 压 /V	最 高 反 向 工 作 电压/V	反 电 流 /μA	零 偏 压 电 容 /pF	反向恢复 时 间/ns		

整流二极管	2CZ52B ... H	2	0.1	≤1		25 ... 600			同2AP 普通二极管
	2CZ53B ... M	6	0.3	≤1		50 ... 1000			
	2CZ54B ... M	10	0.5	≤1		50 ... 1000			
	2CZ55B ... M	20	1	≤1		50 ... 1000			
	2CZ56B ... B	65	3	≤0.8		25 ... 1000			
	1N4001 ... 4007	30	1	1.1		50 ... 1000	5		
	1N5391 ... 5399	50	1.5	1.4		50 ... 1000	10		
	1N5400 ... 5408	200	3	1.2		50 ... 1000	10		

3.常用整流桥的主要参数

表 14 几种单相桥式整流器的参数

参数 型号	不重复正向浪涌电流/A	整流电流/A	正向电压降/V	反向漏电流/μA	反向工作电压/V	最高工作结温/°C
QL1	1	0.05	≤1.2	≤10	常见的分档为：25， 50，100，200，400， 500，600，700，800， 900，1000	130
QL2	2	0.1				
QL4	6	0.3				
QL5	10	0.5				
QL6	20	1				
QL7	40	2				
QL8	60	3		≤15		

4.常用稳压二极管的主要参数

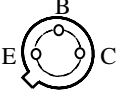
表 15 部分稳压二极管的主要参数

测试条件 参数 型号	工作电流为 稳定电流	稳定电 压下	环境温度 <50°C		稳定电 流下	稳定电流下	环境温度 <10°C
	稳定电压 /V	稳定电 流/mA	最大稳定 电流/mA	反向漏电 流	动态电 阻/Ω	电压温度系 数/10 ⁻⁴ /°C	最大耗散 功率/W
2CW51	2.5~3.5	10	71	≤5	≤60	≥-9	0.25
2CW52	3.2~4.5		55	≤2	≤70	≥-8	
2CW53	4~5.8		41	≤1	≤50	-6~4	
2CW54	5.5~6.5		38	≤0.5	≤30	-3~5	
2CW56	7~8.8		27		≤15	≤7	
2CW57	8.5~9.8		26		≤20	≤8	
2CW59	10~11.8	5	20		≤30	≤9	
2CW60	11.5~12.5		19		≤40	≤9	
2CW103	4~5.8	50	165	≤1	≤20	-6~4	1
2CW110	11.5~12.5	20	76	≤0.5	≤20	≤9	
2CW113	16~19	10	52	≤0.5	≤40	≤11	
2CW1A	5	30	240		≤20		1
2CW6C	15	30	70		≤8		1
2CW7C	6.0~6.5	10	30		≤10	0.05	0.2

5.常用半导体三极管的主要参数


(1) 3AX51(3AX31)型 PNP 型锗低频小功率三极管

表 16 3AX51(3AX31)型半导体三极管的参数

原 型 号		3AX31				测 试 条 件
新 型 号		3AX51A	3AX51B	3AX51C	3AX51D	
极 限 参 数	$P_{CM}(mW)$	100	100	100	100	$T_a=25^{\circ}C$
	$I_{CM}(mA)$	100	100	100	100	
	$T_{jM}(^{\circ}C)$	75	75	75	75	
	$BV_{CBO}(V)$	≥ 30	≥ 30	≥ 30	≥ 30	$I_C=1mA$
	$BV_{CEO}(V)$	≥ 12	≥ 12	≥ 18	≥ 24	$I_C=1mA$
直 流 参 数	$I_{CBO}(\mu A)$	≤ 12	≤ 12	≤ 12	≤ 12	$V_{CB}=-10V$
	$I_{CEO}(\mu A)$	≤ 500	≤ 500	≤ 300	≤ 300	$V_{CE}=-6V$
	$I_{EBO}(\mu A)$	≤ 12	≤ 12	≤ 12	≤ 12	$V_{EB}=-6V$
	h_{FE}	40~150	40~150	30~100	25~70	$V_{CE}=-1V$ $I_C=50mA$
交 流 参 数	$f_{\alpha}(kHz)$	≥ 500	≥ 500	≥ 500	≥ 500	$V_{CB}=-6V$ $I_E=1mA$
	$N_F(dB)$	—	≤ 8	—	—	$V_{CB}=-2V$ $I_E=0.5mA$ $f=1kHz$
	$h_{ie}(k\Omega)$	0.6~4.5	0.6~4.5	0.6~4.5	0.6~4.5	$V_{CB}=-6V$ $I_E=1mA$ $f=1kHz$
	$h_{re}(\times 10)$	≤ 2.2	≤ 2.2	≤ 2.2	≤ 2.2	
	$h_{oe}(\mu s)$	≤ 80	≤ 80	≤ 80	≤ 80	
	h_{ie}	—	—	—	—	
h_{FE} 色标分档		(红)25~60; (绿)50~100; (蓝)90~150				
管 脚						

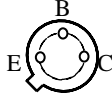
(2) 3AX81 型 PNP 型锗低频小功率三极管

表 17 3AX81 型 PNP 型锗低频小功率三极管的参数

型 号		3AX81A	3AX81B	测 试 条 件
极 限 参 数	$P_{CM}(mW)$	200	200	
	$I_{CM}(mA)$	200	200	
	$T_{jM}(^{\circ}C)$	75	75	
	$BV_{CBO}(V)$	-20	-30	$I_C=4mA$
	$BV_{CEO}(V)$	-10	-15	$I_C=4mA$
	$BV_{EBO}(V)$	-7	-10	$I_E=4mA$
直 流 参 数	$I_{CBO}(\mu A)$	≤ 30	≤ 15	$V_{CB}=-6V$
	$I_{CEO}(\mu A)$	≤ 1000	≤ 700	$V_{CE}=-6V$
	$I_{EBO}(\mu A)$	≤ 30	≤ 15	$V_{EB}=-6V$
	$V_{BES}(V)$	≤ 0.6	≤ 0.6	$V_{CE}=-1V$ $I_C=175mA$
	$V_{CES}(V)$	≤ 0.65	≤ 0.65	$V_{CE}=V_{BE}$ $V_{CB}=0$ $I_C=200mA$
	h_{FE}	40~270	40~270	$V_{CE}=-1V$ $I_C=175mA$
交 流 参 数	$f_{\beta}(kHz)$	≥ 6	≥ 8	$V_{CB}=-6V$ $I_E=10mA$
h_{FE} 色标分档		(黄)40~55 (绿)55~80 (蓝)80~120 (紫)120~180 (灰)180~270 (白)270~400		
管 脚				

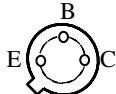
(3) 3BX31 型 NPN 型锗低频小功率三极管

表 18 3BX31 型 NPN 型锗低频小功率三极管的参数

型 号		3BX31M	3BX31A	3BX31B	3BX31C	测 试 条 件
极 限 参 数	$P_{CM}(mW)$	125	125	125	125	$T_a=25^{\circ}C$
	$I_{CM}(mA)$	125	125	125	125	
	$T_{jM}(^{\circ}C)$	75	75	75	75	
	$BV_{CBO}(V)$	-15	-20	-30	-40	$I_C=1mA$
	$BV_{CEO}(V)$	-6	-12	-18	-24	$I_C=2mA$
	$BV_{EBO}(V)$	-6	-10	-10	-10	$I_E=1mA$
直 流 参 数	$I_{CBO}(\mu A)$	≤ 25	≤ 20	≤ 12	≤ 6	$V_{CB}=6V$
	$I_{CEO}(\mu A)$	≤ 1000	≤ 800	≤ 600	≤ 400	$V_{CE}=6V$
	$I_{EBO}(\mu A)$	≤ 25	≤ 20	≤ 12	≤ 6	$V_{EB}=6V$
	$V_{BES}(V)$	≤ 0.6	≤ 0.6	≤ 0.6	≤ 0.6	$V_{CE}=6V$ $I_C=100mA$
	$V_{CES}(V)$	≤ 0.65	≤ 0.65	≤ 0.65	≤ 0.65	$V_{CE}=V_{BE}$ $V_{CB}=0$ $I_C=125mA$
	h_{FE}	80~400	40~180	40~180	40~180	$V_{CE}=1V$ $I_C=100mA$
交 流 参 数	$f_{\beta}(kHz)$	—	—	≥ 8	$f_{\alpha} \geq 465$	$V_{CB}=-6V$ $I_E=10mA$
h_{FE} 色标分档		(黄)40~55 (绿)55~80 (蓝)80~120 (紫)120~180 (灰)180~270 (白)270~400				
管 脚						

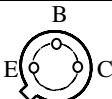
(4) 3DG100(3DG6) 型 NPN 型硅高频小功率三极管

表 19 3DG100(3DG6) 型 NPN 型硅高频小功率三极管的参数

原 型 号		3DG6				测 试 条 件
新 型 号		3DG100A	3DG100B	3DG100C	3DG100D	
极 限 参 数	$P_{CM}(mW)$	100	100	100	100	
	$I_{CM}(mA)$	20	20	20	20	
	$BV_{CBO}(V)$	≥ 30	≥ 40	≥ 30	≥ 40	$I_C=100\mu A$
	$BV_{CEO}(V)$	≥ 20	≥ 30	≥ 20	≥ 30	$I_C=100\mu A$
	$BV_{EBO}(V)$	≥ 4	≥ 4	≥ 4	≥ 4	$I_E=100\mu A$
直 流 参 数	$I_{CBO}(\mu A)$	≤ 0.01	≤ 0.01	≤ 0.01	≤ 0.01	$V_{CB}=10V$
	$I_{CEO}(\mu A)$	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.1	$V_{CE}=10V$
	$I_{EBO}(\mu A)$	≤ 0.01	≤ 0.01	≤ 0.01	≤ 0.01	$V_{EB}=1.5V$
	$V_{BES}(V)$	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	$I_C=10mA$ $I_B=1mA$
	$V_{CES}(V)$	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	$I_C=10mA$ $I_B=1mA$
	h_{FE}	≥ 30	≥ 30	≥ 30	≥ 30	$V_{CE}=10V$ $I_C=3mA$
交 流 参 数	$f_T(MHz)$	≥ 150	≥ 150	≥ 300	≥ 300	$V_{CB}=10V$ $I_E=3mA$ $f=100MHz$ $R_L=5\Omega$
	$K_P(dB)$	≥ 7	≥ 7	≥ 7	≥ 7	$V_{CB}=-6V$ $I_E=3mA$ $f=100MHz$
	$C_{ob}(pF)$	≤ 4	≤ 4	≤ 4	≤ 4	$V_{CB}=10V$ $I_E=0$
h_{FE} 色标分档		(红)30~60 (绿)50~110 (蓝)90~160 (白)>150				
管 脚						


(5) 3DG130(3DG12) 型 NPN 型硅高频小功率三极管

表 20 3DG130(3DG12) 型 NPN 型硅高频小功率三极管的参数

原 型 号		3DG12				测 试 条 件
新 型 号		3DG130A	3DG130B	3DG130C	3DG130D	
极 限 参 数	$P_{CM}(mW)$	700	700	700	700	
	$I_{CM}(mA)$	300	300	300	300	
	$BV_{CBO}(V)$	≥ 40	≥ 60	≥ 40	≥ 60	$I_C=100\mu A$
	$BV_{CEO}(V)$	≥ 30	≥ 45	≥ 30	≥ 45	$I_C=100\mu A$
	$BV_{EBO}(V)$	≥ 4	≥ 4	≥ 4	≥ 4	$I_E=100\mu A$
直 流 参 数	$I_{CBO}(\mu A)$	≤ 0.5	≤ 0.5	≤ 0.5	≤ 0.5	$V_{CB}=10V$
	$I_{CEO}(\mu A)$	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	$V_{CE}=10V$
	$I_{EBO}(\mu A)$	≤ 0.5	≤ 0.5	≤ 0.5	≤ 0.5	$V_{EB}=1.5V$
	$V_{BES}(V)$	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	$I_C=100mA$ $I_B=10mA$
	$V_{CES}(V)$	≤ 0.6	≤ 0.6	≤ 0.6	≤ 0.6	$I_C=100mA$ $I_B=10mA$
	h_{FE}	≥ 30	≥ 30	≥ 30	≥ 30	$V_{CE}=10V$ $I_C=50mA$
交 流 参 数	$f_T(MHz)$	≥ 150	≥ 150	≥ 300	≥ 300	$V_{CB}=10V$ $I_E=50mA$ $f=100MHz$ $R_L=5\Omega$
	$K_p(dB)$	≥ 6	≥ 6	≥ 6	≥ 6	$V_{CB}=-10V$ $I_E=50mA$ $f=100MHz$
	$C_{ob}(pF)$	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10	$V_{CB}=10V$ $I_E=0$
h_{FE} 色标分档		(红)30~60 (绿)50~110 (蓝)90~160 (白)>150				
管 脚						

(5) 9011~9018 塑封硅三极管

表 21 9011~9018 塑封硅三极管的参数

型 号		(3DG) 9011	(3CX) 9012	(3DX) 9013	(3DG) 9014	(3CG) 9015	(3DG) 9016	(3DG) 9018
极 限 参 数	$P_{CM}(mW)$	200	300	300	300	300	200	200
	$I_{CM}(mA)$	20	300	300	100	100	25	20
	$BV_{CBO}(V)$	20	20	20	25	25	25	30
	$BV_{CEO}(V)$	18	18	18	20	20	20	20
	$BV_{EBO}(V)$	5	5	5	4	4	4	4
直 流 参 数	$I_{CBO}(\mu A)$	0.01	0.5	0.5	0.05	0.05	0.05	0.05
	$I_{CEO}(\mu A)$	0.1	1	1	0.5	0.5	0.5	0.5
	$I_{EBO}(\mu A)$	0.01	0.5	0.5	0.05	0.05	0.05	0.05
	$V_{CES}(V)$	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.35
	$V_{BES}(V)$		1	1	1	1	1	1
	h_{FE}	30	30	30	30	30	30	30
交 流 参 数	$f_T(MHz)$	100			80	80	500	600
	$C_{ob}(pF)$	3.5			2.5	4	1.6	4
	$K_p(dB)$							10
h_{FE} 色标分档		(红)30~60 (绿)50~110 (蓝)90~160 (白)>150						
管 脚								

6. 常用场效应管主要参数

表 22 常用场效应三极管主要参数

参数名称	N 沟道结型				MOS 型 N 沟道耗尽型		
	3DJ2	3DJ4	3DJ6	3DJ7	3D01	3D02	3D04
	D~H	D~H	D~H	D~H	D~H	D~H	D~H
饱和漏源电流 $I_{DSS}(mA)$	0.3~10	0.3~10	0.3~10	0.35~1.8	0.35~10	0.35~25	0.35~10.5
夹断电压 $V_{GS}(V)$	$< 1\sim9 $	$< 1\sim9 $	$< 1\sim9 $	$< 1\sim9 $	$\leq 1\sim9 $	$\leq 1\sim9 $	$\leq 1\sim9 $
正向跨导 $g_m(\mu V)$	>2000	>2000	>1000	>3000	≥ 1000	≥ 4000	≥ 2000
最大漏源电压 $BV_{DS}(V)$	>20	>20	>20	>20	>20	$>12\sim20$	>20
最大耗散功率 $P_{DNI}(mW)$	100	100	100	100	100	25~100	100
栅源绝缘电阻 $r_{GS}(\Omega)$	$\geq 10^8$	$\geq 10^8$	$\geq 10^8$	$\geq 10^8$	$\geq 10^8$	$\geq 10^8\sim 10^9$	≥ 100
管脚	<div><div><div>G</div><div>S</div><div>D</div></div>或<div><div>D</div><div>S</div><div>G</div></div></div>						

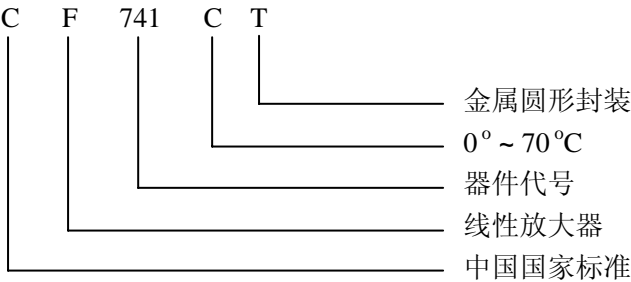
五. 模拟集成电路

1.模拟集成电路命名方法（国产）

表 23 器件型号的组成

第 0 部分		第一部分		第二部分	第三部分		第四部分	
用字母表示器件 符合国家标准		用字母表示器件的类型		用阿拉伯数字表示器件 的系列和品 种代号	用字母表示器件 的工作温度范围		用字母表示器件的封装	
符 号	意 义	符 号	意 义		符 号	意 义	符 号	意 义
C	中国制造	T	TTL		C	0~70℃	W	陶瓷扁平
		H	HTL		E	-40~85℃	B	塑料扁平
		E	ECL		R	-55~85℃	F	全封闭扁平
		C	CMOS		M	-55~125℃	D	陶瓷直插
		F	线性放大器		P	塑料直插
		D	音响、电视电路		...		J	黑陶瓷直插
		W	稳压器				K	金属菱形
		J	接口电路				T	金属圆形

例：



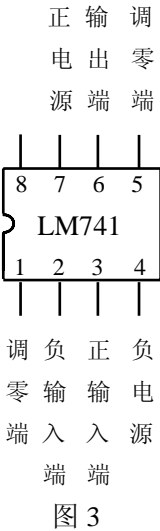
2. 国外部分公司及产品代号

表 24 国外部分公司及产品代号

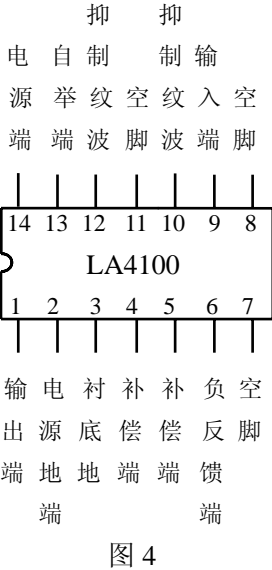
公司名称	代号	公司名称	代号
美国无线电公司(BCA)	CA	美国悉克尼特公司(SIC)	NE
美国国家半导体公司 (NSC)	LM	日本电气工业公司(NEC)	μPC
美国莫托洛拉公司(MOTA)	MC	日本日立公司(HIT)	RA
美国仙童公司(PSC)	μA	日本东芝公司(TOS)	TA
美国德克萨斯公司(TII)	TL	日本三洋公司(SANYO)	LA, LB
美国模拟器件公司(ANA)	AD	日本松下公司	AN
美国英特西尔公司(INL)	IC	日本三菱公司	M

3. 部分模拟集成电路引脚排列

(1) 运算放大器，如图 3 所示：



(2) 音频功率放大器，如图所示：



(3) 集成稳压器，如图所示：



4. 部分模拟集成电路主要参数

(1) $\mu\text{A}741$ 运算放大器的主要参数

表 25 $\mu\text{A}741$ 的性能参数

电源电压 $+U_{CC}$ $-U_{EE}$	$+3\text{V}\sim+18\text{V}$, 典型值 $+15\text{V}$ $-3\text{V}\sim-18\text{V}$, -15V	工 作 频 率	10kHz
输入失调电压 U_{IO}	2mV	单位增益带宽积 $A_u\cdot BW$	1MHz
输入失调电流 I_{IO}	20nA	转换速率 S_R	0.5V/ μS
开环电压增益 A_{uo}	106dB	共模抑制比 CMRR	90dB
输入电阻 R_i	2M Ω	功率消耗	50mW
输出电阻 R_o	75 Ω	输入电压范围	$\pm 13\text{V}$

(2) LA4100、LA4102 音频功率放大器的主要参数

表 26 LA4100~LA4102 的典型参数

参数名称/单位	条 件	典 型 值	
		LA4100	LA4102
耗散电流/mA	静 态	30.0	26.1
电压增益/dB	$R_{NF}=220\Omega$, $f=1\text{kHz}$	45.4	44.4
输出功率/W	THD=10%, $f=1\text{kHz}$	1.9	4.0
总谐波失真 $\times 100$	$P_0=0.5\text{W}$, $f=1\text{kHz}$	0.28	0.19
输出噪声电压/mV	$R_g=0$, $U_G=45\text{dB}$	0.24	0.21

注: $+U_{CC}=+6\text{V}$ (LA4100) $+U_{CC}=+9\text{V}$ (LA4102) $R_L=8\Omega$

(3) CW7805、CW7812、CW7912、CW317 集成稳压器的主要参数

表 27 CW78xx, CW79xx, CW317 参数

参数名称/单位	CW7805	CW7812	CW7912	CW317
输入电压/V	+10	+19	-19	≤ 40
输出电压范围/V	$+4.75\sim+5.25$	$+11.4\sim+12.6$	$-11.4\sim-12.6$	$+1.2\sim+37$
最小输入电压/V	+7	+14	-14	$+3\leq V_i-V_o\leq+40$
电压调整率/mV	+3	+3	+3	0.02%/V
最大输出电流/A	加散热片可达 1A			1.5