

无线电爱好者丛书

实验单管收音机

沈长生 编 著

人民邮电出版社

内 容 提 要

本书主要介绍晶体管单管收音机的实验和制作。为了使读者循序渐进地掌握单管机的安装和实验技巧,首先介绍了晶体管收音机所使用的元器件及其符号,接着介绍了最简单的二极管收音机的电路和安装。在此基础上,较详细地介绍了单管机的实际制作和调试方法。最后还简单地介绍了万用表的使用方法。

无线电爱好者丛书

实 验 单 管 收 音 机

Shiyan Danguan Shouyinji

沈长生 编著

责任编辑: 孙中臣

人 民 邮 电 出 版 社 出 版

北京东长安街27号

河北省邮电印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

开本: 787×1092 1/32

1985年2月第 一 版

印张: 3 12/32 页数: 54

1985年2月河北第一次印刷

字数: 72 千字

印数: 1—65,000 册

统一书号: 15045·总2981—无6314

定价: 0.41 元

目 录

第一章 晶体管收音机的常用元器件	(1)
第一节 电阻器.....	(1)
第二节 电容器.....	(6)
第三节 电感线圈和变压器.....	(10)
第四节 晶体管.....	(13)
第五节 其他元件.....	(17)
第二章 最简单的收音机——二极管收音机	(26)
第一节 对照电路图连接元件的基本方法.....	(26)
第二节 单回路二极管收音机.....	(27)
第三节 双回路二极管收音机.....	(34)
第四节 空心线圈双回路二极管收音机.....	(37)
第五节 采用分线器的二极管收音机.....	(40)
第三章 “电子魔板”的制作——几种单管机的实验 ...	(43)
第一节 制作“电子魔板”.....	(43)
第二节 来复式单管收音机实验.....	(49)
第三节 来复再生式单管收音机实验.....	(52)
第四节 用高频变压器的单管收音机实验.....	(57)
第四章 简单实用的收音机——几种单管收音机的制作	(59)
第一节 双二极管检波单管机.....	(59)
第二节 不用磁性天线的单管机.....	(64)
第三节 用NPN型硅管的单管机.....	(69)

第四节	用低阻耳塞机的单管机·····	(72)
第五节	万用表的使用方法·····	(78)
附录一	常用晶体管收音机电路图符号·····	(91)
附录二	常用晶体管管脚图·····	(92)
附录三	我国部分中波广播电台频率表·····	(94)

第一章 晶体管收音机的 常用元器件

初学者要学会装制晶体管收音机，首先必须做到两点：一是要认识组成收音机的各种元器件①和符号；二是要能看懂收音机的电路图，即原理图。

为此，我们先结合图1-1把组成收音机常用的各种元器件介绍一下。图1-1(a)是用符号画出的电路原理图。图1-1(b)则是单管机实体构造图。由图可见，它是由天线、电阻器、电容器、电感线圈、耳机、三极管、电池等所组成的。

第一节 电 阻 器

从图1-1(a)的收音机原理图中可以看到图1-2(a)所示的符号，它代表的元件就是电阻器（简称电阻）。符号中的长方形表示电阻本身的圆柱体，长方形两边的短线分别代表电阻的两条引线。图1-2(b)画出了常见的四种固定电阻，即金属膜电阻、碳质电阻、线绕电阻、碳膜电阻。尽管它们所用材料不同，体积不等，外形有别，在印刷板中安装时可能是竖放也可能是卧放，但在电路图中均用图1-2(a)所示符号表示。此符号可以横着画，也可以竖着画。代表电阻器的文字符号是“R”。

①收音机中常用的电阻器、电容器等叫元件；耳机、晶体管等叫器件。

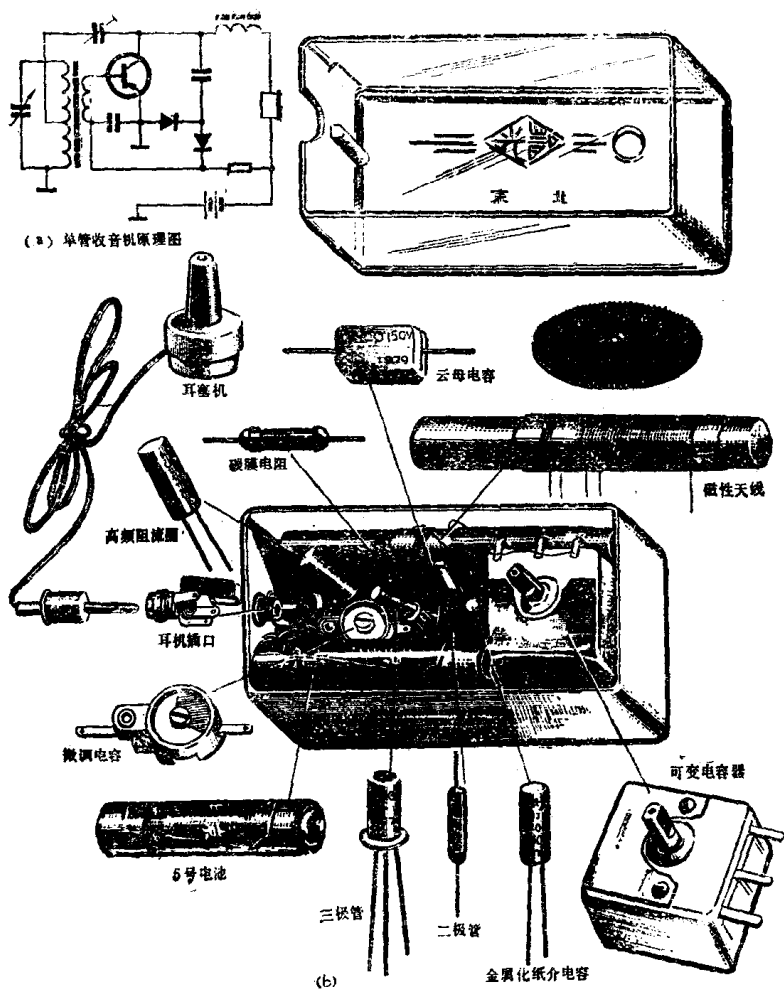
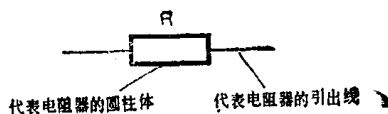
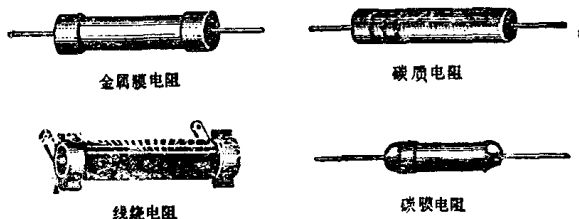


图 1-1 单管收音机的构造

在实际安装时，见到收音机原理图中有一个电阻的符号，就要换上一个实际的电阻器。但是不是随便换上一个电阻就行呢？不是的，还要弄清以下三个问题：①电阻阻值的大小；②



(a) 电阻器的符号



(b) 常用固定电阻

图 1-2 电阻器及其符号

额定功率大小；③是哪一种电阻。关于电阻阻值，在原理图的电阻符号旁边都有注明。电阻器阻值的基本单位是欧姆，用“ Ω ”表示。是欧姆一千倍的单位叫千欧，用“ $K\Omega$ ”或“ K ”表示；是千欧一千倍的单位为兆欧，用“ $M\Omega$ ”或“ M ”表示。一般阻值标注方法是这样的：①带有小数的阻值，要加上单位（欧或 Ω ），以便与其他单位区别。如 $R_1 3.9\Omega$ ，即 R_1 阻值是3.9欧。阻值为1~999欧姆的（整数值），也加上单位“欧”（ Ω ），如 $R_2 680\Omega$ 即表示 R_2 的阻值是680欧姆。在工程上有时为了简便，单位“欧”可不写。②阻值为1000~999000欧的，用 K （表示千欧）作单位。如 $R_3 51K$ 即表示电阻 R_3 的阻值是51千欧或51000欧。③阻值在1000000欧以上的，用 M （表示兆欧）作单位。如 $R_4 5.1M$ 即表示 R_4 的阻值是5.1兆欧。

电阻额定功率的大小，用瓦特数表示（简称瓦，符号为 W ），在电阻符号上都已用特殊记号标明，如图1-3所示。大

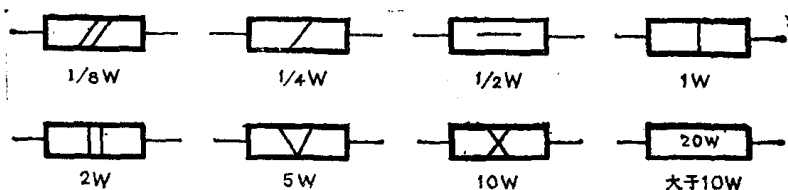


图 1-3 电阻额定功率（瓦数）标志

于10瓦和小于1/8瓦的电阻可以用数字及单位标注。如果在电阻符号上没有标明是几瓦，那就是说对功率大小要求不严；只要线路板上能放得下，可以使用任何大小功率的电阻，但一般都采用1/8瓦的电阻。

在电路图中选用哪种电阻，要看电路图或相关资料中的说明，如无说明，一般晶体管收音机、电视机中都用碳膜电阻。因为这种电阻价格便宜，性能也较稳定。比较精密的仪器、仪表才用金属膜电阻。

在无线电电路图中，往往不只是一个电阻符号，还会看到图1-4(a)这样的画法。它表示两个电阻并联，实际电阻的连接

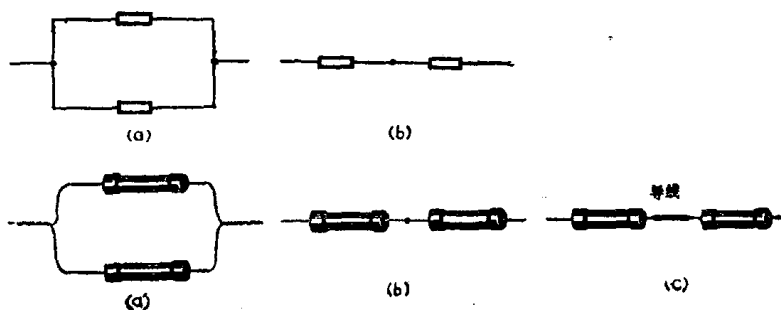


图 1-4 电阻器的连接方法

方法见图1-4(a')。图1-4(b)表示两个电阻串联。

如果电路中相串联的两个电阻在机器中安装位置离得较

近，就可以直接把两个电阻的引线连在一起，如图1-4(b')那样，如果虽然在电路图中两个电阻离得较近，但实际安装位置相距较远，就要用导线连接，如图1-4(c)那样。

除了基本的电阻符号外，还有一些其他类型的电阻器，如有抽头的固定电阻、可变电阻等，它们的图形符号和实物图见图1-5。

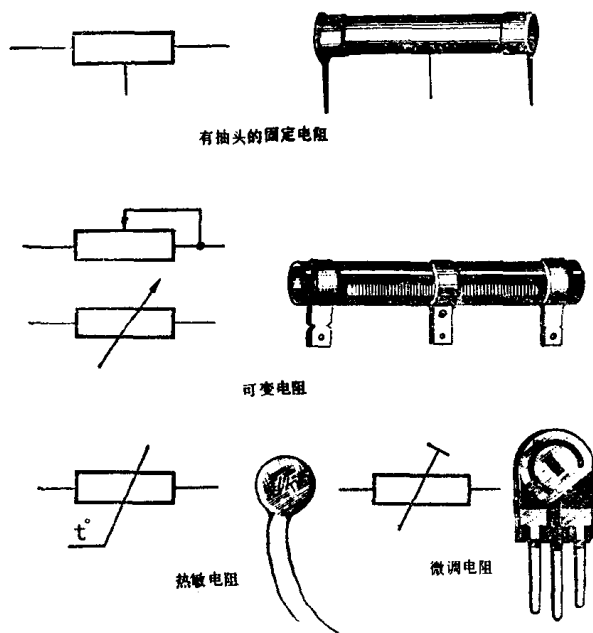


图 1-5 一些其它类型的电阻器

另外还有一种叫电位器的元件，也属于电阻器一类。它的符号和实物图如图1-6所示。电位器在电路中的文字符号是“W”。

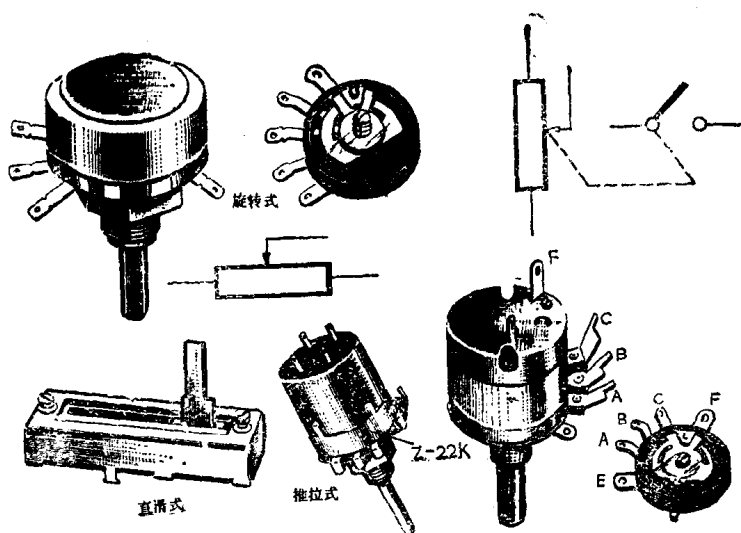


图 1-6 电位器的符号和实物图

第二节 电 容 器

一、固定电容器

电容器是由两块金属板中间隔一绝缘体（介质）构成的。电容器的基本符号如图 1-7 (a) 所示，两条平行的粗线代表电容器的两块极板，两条细线代表电容器的两根引出线。图 1-7 (b) 为几种常用的固定电容器实物图。

图 1-8 (a) 所示的符号是代表电解电容器的符号，(b) 是几种电解电容器的实物图。使用这种电容器要特别注意它的正、负极。两条平行粗线中空心的另一边引线表示正极，实心（黑线）表示负极。

代表电容器的文字符号为“C”。电容器电容量的基本单

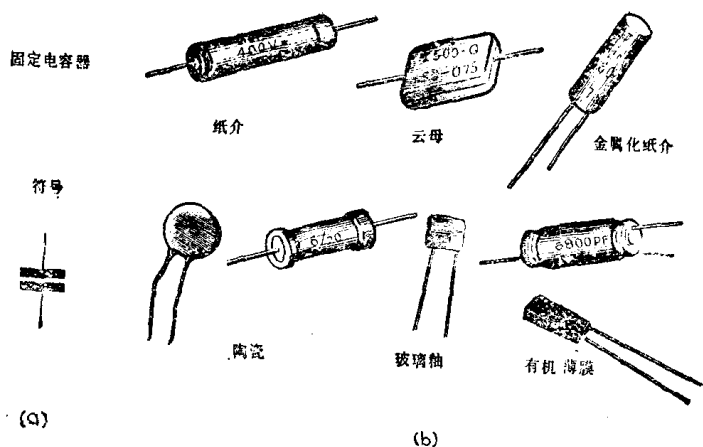


图 1-7 固定电容器的符号和实物图

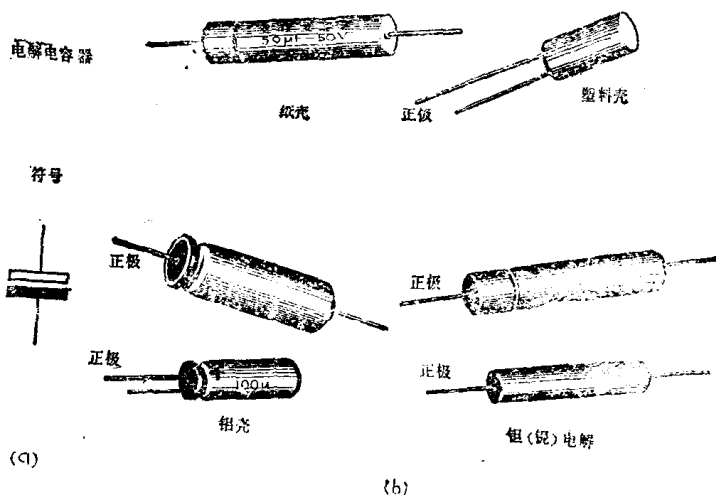


图 1-8 几种电解电容器及其符号

位是法拉，用字母“F”表示。但这个单位太大，一般常用它的百万分之一——微法拉（用字母“ μF ”或“ μ ”）和微法拉的

百万分之一——皮法拉（用字母“PF”或“P”）为单位。

工程上为了简便起见，电容器在电路图中的容量标注方法是这样的：凡容量为不带小数点的整数，若不标单位，单位是PF；例如标有 $C_1 200$ 就表示这个电容器是 $200PF$ ；凡容量为带小数点的数，若不标单位，单位则是 μF ，例如 $C_2 50.0$ 就表示电容器 C_2 容量是 $50\mu F$ ， $C_3 0.022$ 表示电容器 C_3 容量是 $0.022\mu F$ 。

二、微调电容器和可变电容器

图1-9(a)是微调电容器的符号，它是在电容器基本符号上

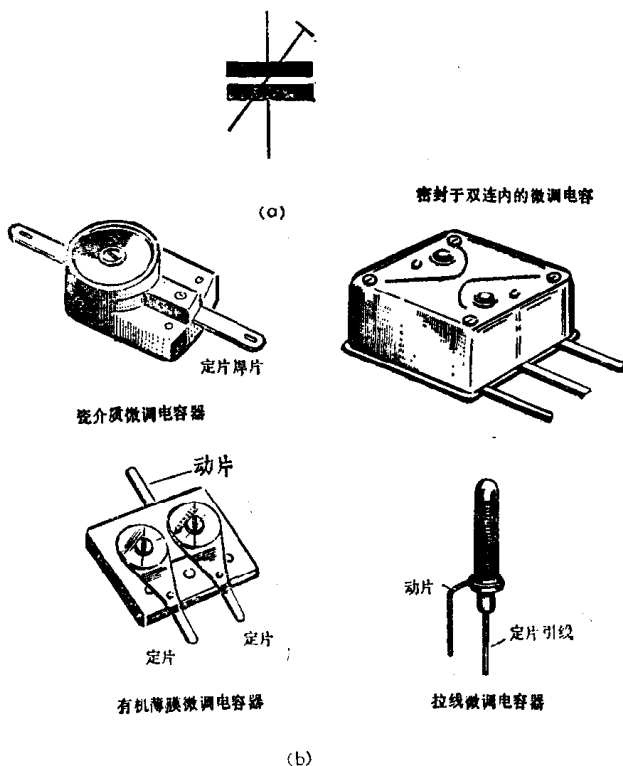


图 1-9 微调电容器及其符号

再加一个平顶的箭头，平顶箭头一端的引线表示电容器的定片，箭尾一端引线表示动片。平箭头本身表示此电容器的容量可以在较小的范围内变动。如某微调电容器符号旁标注“5/20”，就说明它的容量可在5~20微微法的范围内变动。常用的微调电容器外形如图1-9(b)所示。

单连可变电容器的符号如图1-10(a)所示，其中箭头表示这类电容器的容量可在一定范围内变动。箭头一端的引线为定片，箭尾一端引线表示动片。如某电容器符号旁边标注“7/270”，就表示当转动动片时它的容量可在7~270PF之间变化。也有的在电容器符号旁只标出最大容量，如标上270PF或360PF。图1-10(b)是两种单连可变电容器的外形图。

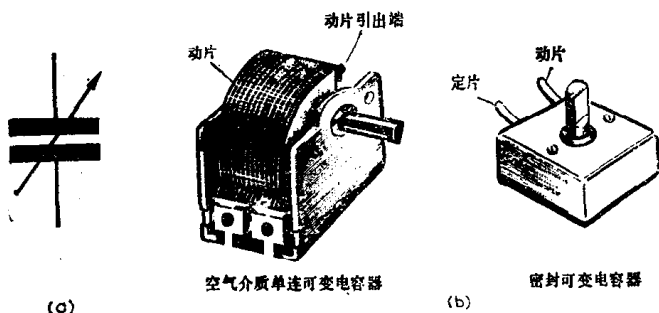


图 1-10 单连可变电容器及其符号

用虚线把两个单连可变电容器的符号连接在一起，就构成双连可变电容器的符号，如图1-11(a)所示。符号中的虚线表示这两连的动片是连在同一个轴上、能同时旋转。图1-11(b)是几种双连可变电容器的外形。密封式双连的定片在两边，中间焊片是动片。空气可变电容器的定片从两边的绝缘板上引出，动片和外边的铁壳连在一起。

电容器的种类很多，特性也不同，在电路中到底要选用哪

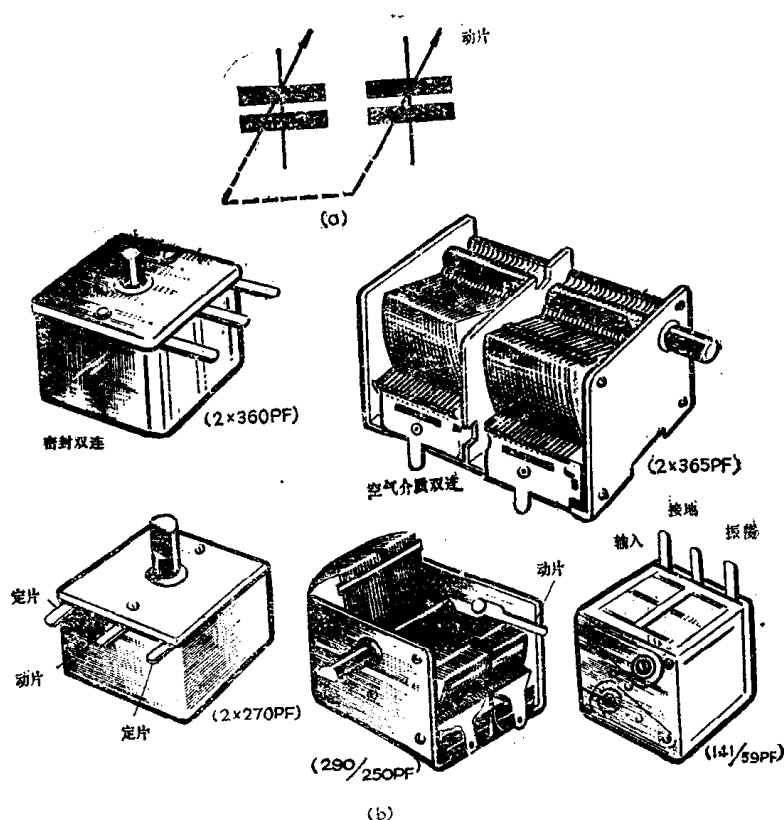


图 1-11 几种双连可变电容器及其符号

种电容器，根据电路的要求来定。

在使用电容器时还应注意电容器的耐压问题。晶体管收音机使用电源电压较低，一般电容器的耐压都可满足要求。

第三节 电感线圈和变压器

线圈和变压器是用漆包线或纱包线空心绕制或绕在绝缘管上、磁心(通常用铁氧体、硅钢片或玻莫合金制成)上的元件。

一、电感线圈的符号

图1-12①(a)为空心线圈的符号。符号中一个个半圆弧的线条代表了线圈中一圈圈的导线。图1-12①(b)为空心线圈的实物图。

图1-12②(a)是带铁氧体心线圈的符号，和空心线圈符号相比，在右侧多了一条虚线，这条虚线就表示铁氧体心。图1-12②(b)是一种带铁氧体心线圈的实物图。

图1-12③(a)是可调磁心（通常用铁氧体心）线圈的符号；其中带平顶箭头的虚线表示可调的意思。图1-12③(b)为可调磁心线圈的实物图。

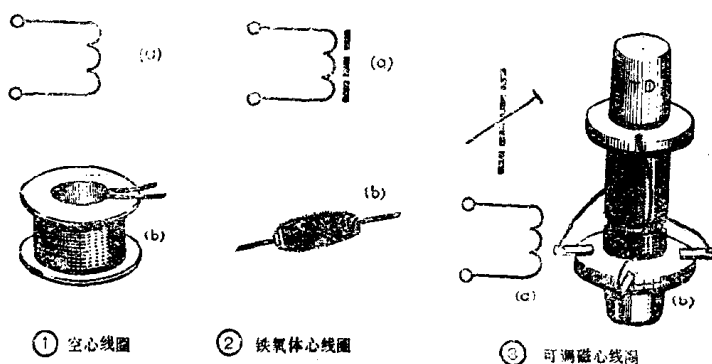


图 1-12 各种线圈及其符号

在无线电电路图中线圈用字母“ L ”表示。线圈电感量最基本的单位是亨利，用字母“ H ”表示。但常用的是比亨利小的单位毫亨（ mH ）和微亨（ μH ）。它们之间的关系是：

$$1 \text{ 亨}(H) = 1000 \text{ 毫亨}(mH) = 1000000 \text{ 微亨}(\mu H)$$

二、变压器的符号

变压器有空心变压器、铁心变压器、铁氧体心变压器等。

图1-13①(a)为空心变压器的符号，两个以上空心线圈的符号靠在一起就组成空心变压器的符号。图1-13①(b)为空心变压器的实物图。

图1-13②(a)为铁心变压器的符号，它是在空心变压器符号中画上一条实黑线组成的，这条实黑线即代表变压器中的铁心(一般采用硅钢片)。图1-13②(b)为铁心变压器的实物图。

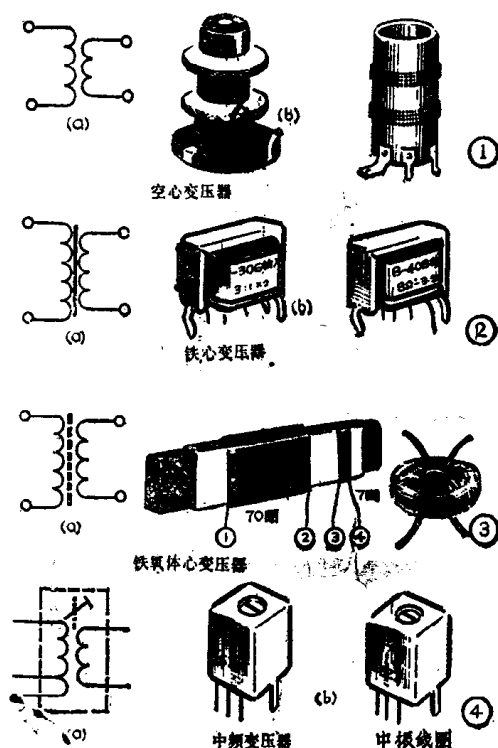


图 1-13 几种变压器的符号和实物图

图1-13③(a)为铁氧体心变压器的符号，它是在空心变压器符号中画上一条虚线组成的，这条虚线表示线圈中的铁氧体心。图1-13③(b)为铁氧体心变压器的实物图。

图1-13④(a)为超外差式晶体管收音机中用的中频变压器和振荡线圈的符号，其中虚线长方框上边的虚线和箭头表示变压器线圈内的可调磁心，虚线框表示变压器外边的小铁壳，叫屏蔽罩。图1-13④(b)为中频变压器和振荡线圈的实物图。

变压器在无线电电路图中用字母“B”表示。

第四节 晶 体 管

一、晶体二极管的符号

我们在电路图中经常可以看到如图1-14①所示的符号：一个实心的三角形连着一段粗实线，两边又各引出一根细线，这就是一般晶体二极管的符号。其中三角形一边的引线代表二极管的正极，粗实线一边的引线代表二极管的负极。

常用的晶体二极管外形如图1-14②所示。

二极管有多种型号，按电路图焊接时应根据图中标注或有关资料的说明选用。例如，一只二极管符号旁边标有“2AP”表示是一只普通锗二极管（其中2表示“二极管”，A表示“锗材料”，P表示“普通”）；标有“2AK”时，表示锗开关二极管；标有“2CP”时，表示普通硅二极管；2CK——表示硅开关二极管；2CZ——表示硅大电流整流二极管。

在使用晶体二极管时，首先要分清二极管的正、负极，并与电路图上符号标记相对应，然后接入电路，有一种外壳透明的二极管，有晶体片的一边为负极（见图1-14③a），另一端