



怎样看无线电电路图

修訂本 · 雷达萍編 · 人民邮电出版社



怎样看无綫电电路图

(修訂本)

雷达萍 編

人民邮电出版社

内 容 提 要

本书是 1958 年出版的“怎样看无綫电路图”一书的修訂版。

书中从認識无綫电图形符号开始，然后对各种收音机电路图，包括从简单的矿石收音机到复杂的超外差式收音机电路图、半导体管收音机电路图等作了簡明分析。这次再版修訂，增加了有关超小型零件、半导体管及半导体收音机等的内容。

怎样看无綫电电路图（修訂本）

編 者： 雷 达 萍

出版者： 人 民 邮 电 出 版 社

北京东四 6 条 19 号

（北京市书刊出版业营业许可证出字第〇四八号）

印刷者： 北 京 市 印 刷 一 厂

发行者： 新 华 书 店 北 京 发 行 所

經售者： 各 地 新 华 书 店

开本 787×1092 1/32

1958 年 11 月北京第一版

印张 3 16/32 页数 56

1966 年 3 月北京第二版

印刷字数 79,000 字

1966 年 3 月北京第二版第八次印刷

印数 371,171--551,470 册

統一书号：15045·总834—无215

定价：（科 2）0.32 元

初 版 前 言

在社会主义建設事业中，发展无綫电技术具有非常重大的意义。党和国家为了发展这一門技术，除了发展无綫电工业以外，还倡导业余无綫电技术普及工作。为帮助初学无綫电技术的讀者学习看无綫电电路图，特編出这本輔助学习用的小册子。

我們都知道，任何一种科学知識除了用文字記載外，还可以通过形象的表示方法把它的秘密告訴人們。我們从无綫电符号与电路图上就可以一目了然地看出，这是一个什么无綫电机；用什么零件；估計它有什么性能；它的工作原理以及它的裝置方法等等。无綫电电路图的重要不亚于軍队的作战地图。大家都知道，一幅軍用地图是作战的最重要工具；而无綫电电路图也是学习和裝修无綫电机所必需的最重要的資料。

初学无綫电的人，看到一个繁杂的电路图往往无法下手去了解它；也有人由于看不明白电路图，使安装和修理工作遭到困难。特别是电路图本身的千变万化、錯綜复杂，真好比乱綫中找头，实在是眼花繚乱。但如果学会一些識图的本領也就不至于茫无头緒。

讀者如对本书有何意見，請函投“北京东四 6 条 19 号人民邮电出版社图书編輯室”。

編 者

修訂版序

本书初版是1958年出版的,距今已7年多了。由于我国无线电工业的迅速发展,尤其是半导体器件及半导体收音机、超小型元件的迅速发展,初版内容已不能很好满足读者需要。另外,无线电电路图中所用的图形符号及文字符号,国家已颁布了新的标准。根据上述情况,在修订版中对原书内容作了较大的修改和补充。

目 录

初版前言

修訂版序

第一章 无綫电电路图是什么	1
第一节 电路图和符号是什么	1
第二节 为什么要有无綫电电路图	2
第三节 无綫电电路图的分类	3
第二章 无綫电零件和符号	5
第一节 学习无綫电电路图的入門	5
第二节 电容器	5
第三节 綫圈	9
第四节 变压器	13
第五节 电阻	15
第六节 电声器件	19
第七节 半导体整流及检波元件	23
第八节 电源設備	23
第九节 接綫零件	25
第十节 帶鉄淦氧磁心的零件	29
第三章 电子管及管座	31
第一节 电极和电子管的分类	31
第二节 电子管的接綫法	34
第三节 管脚和管座	34
第四节 国产电子管及其編号	36
第五节 常見国外电子管型号簡介和互換	38
第四章 半导体管(晶体管)	41
第一节 半导体管的分类	41
第二节 国产半导体管及其編号	42

第三节	半导体管接綫識別	44
第五章	各种零件数值的識別	48
第一节	无綫电电路中常用的字母符号	48
第二节	零件数值和电路接綫的色碼色綫表示法	50
第三节	零件数值讀法	53
第四节	无綫电零件数值計量单位的換算	54
第六章	电子管收音机电路分析	60
第一节	收音机电路的結構表示法	60
第二节	矿石收音机电路	61
第三节	电子管收音机的放大級电路	64
第四节	电子管收音机的电源电路	65
第五节	电子管收音机的检波电路	67
第六节	单管再生式收音机电路	68
第七节	二管再生式收音机电路	72
第八节	超外差式收音机电路	77
第九节	負回輸与音质調整电路	89
第七章	半导体管(晶体管)收音机电路分析	91
第一节	最簡易的半导体管收音机电路	91
第二节	半导体管放大級电路	92
第三节	半导体收音机中的检波及再生电路	95
第四节	单管来复式半导体管收音机电路	98
第五节	再生式多管半导体收音机电路	99
第六节	超外差式半导体管收音机电路	101

第一章 无綫电电路图是什么

第一节 电路图和符号是什么

亲爱的讀者，无綫电电路是什么呢？它究竟是做什么用的呢？你們一定想很快得到答案吧！但，請先不要着急，为了让大家很好的了解，我們必須先来談談什么是电路图和符号。下面就举个例子来談一談。

你用过电鈴嗎？当你按下揷鈕的时候，鈴声就叮……地响了，这是什么道理呢？請你看一看图 1。

图 1 画出了一个电路图，上面画了一些符号，代表电鈴、电池和揷鈕，它們用綫連在一起。这就是一个最简单的电鈴的电路图。当

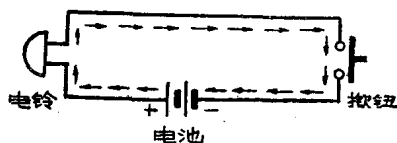


图 1 电鈴的电路图

我們按下揷鈕时，电路便接通，电流沿着箭头的方向在电路內流动，电鈴便响了；放开揷鈕，电路中断，电路內沒有电流流动，鈴声便停止。这一电路图說明了电鈴的工作原理，表示出电鈴的安装接綫方法，这就是电路图的用途；因为它表示了电路的来龙去脉，說明了电流的活动情况，所以我們叫它为“电路图”。

現在再来談談符号。从图 1 上我們看到电鈴、电池等仅仅是一些符号，图 2 上画的才是它們的实物形状。为什么要用符号来代表呢？这是因为这样画要簡便得多，尤其是在复杂的电路图中如都画出实物来那是很不經濟的，也不必要。用符号来代表实物画起来方便，如果看慣了也觉得清楚明显。什么符号

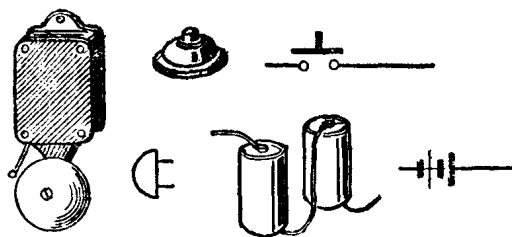


图 2 电铃、电池、按钮和它们的符号

代表一种什么实物是有一个统一的规定的。

第二节 为什么要有无綫电路图

亲爱的讀者，現在我們再来具体地談一談为什么要有无綫电电路图。当你明了电路图和符号是什么以后，你会首先感到，运用符号和电路图来表示比用实物图来表示要方便得多。拿无綫电收音机來說吧！当你一打开后板，看到那么多零件与接綫，的确很难看懂它們的作用。如果你有它的电路图，那么对照一下就能一目了然，那些乱綫都有来龙去脉，并不是一片混乱。因此，我們說有电路图可以帮助我們来識別一部无綫电机的构造，了解它的工作原理。

当你要制作一架无綫电收音机时，必然会提出一个問題，装一台什么样的好呢？这时如果有各种收音机的电路图，你可以根据你的爱好与条件，选择合适的电路图而进行制作安装。

当你修理一台新式收音机时，如果有一份电路图，那么根据故障的現象，你就可以按图依次检查，判断出故障的可能部位，从而很快地把故障排除。因此，沒有电路图的帮助，要作好修理工作就相当困难。电路图是修理工作者必备的資料。

从以上几方面看，要学习无綫电技术，應該首先学会看电

路图和运用电路图。

第三节 无线电路图的分类

前面我們談了談电路图和符号的一般概念。无线电路图也是一种电路图，只不过所代表的是各种无线电机的电路，收音机是无线电机中的一种，其它的无线电机还有很多很多，不过初学无线电的爱好者們接触最多的是收音机，所以本书是以讲收音机的电路图为主。

无线电路图分为三种，下面我們对每一种都要举例子詳細說明。这里先叙述一下它們的簡單情况。

（一）原理电路图

从它的名字可知它是表示机器的工作原理的。在这种图上用符号代表各种无线电零件。原理电路图表示出了各个零件和电路的连接情况，各个零件旁并注明零件的数值。有了这种电路图，就可以研究电路的来龙去脉，也就是电流怎样在机器的零件和导线里流动，从而能分析机器的工作原理。

（二）安装电路图

安装电路图就是实体图，也就是布线图。原理电路图只說明电路的工作原理，看不出各零件的实际形状，以及在机器中是怎样连接的，位置在什么地方；而安装电路图就能解决这些問題。安装电路图一般是很接近于实际安装和接线的情况的。

有了安装电路图，爱好者便可知道各零件的位置，能方便而順利地装好自己的收音机。

(三) 方框电路图

方框电路图也叫方框图，它仅仅表示机器的大致结构，包括哪几部分。每一部分用一个方框表示，各方框之间用线条连起来，表示各部分之间的关系。方框图只能说明机器的轮廓和大致工作原理，看不出电路的详细连接方法，也看不出零件。

下面我们吧这三种电路图表示方式的样式分别绘图介绍于下：

图 3 是原理电路图的样式，表示谐振电路的原理电路图。

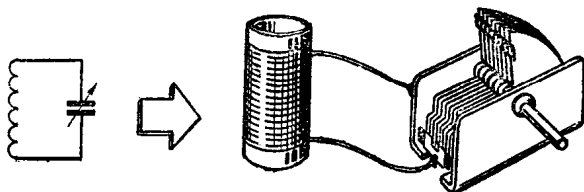


图 3 原理电路图

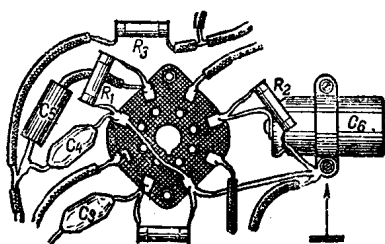


图 4 安装电路图

图 4 是安装电路图的样式。

图 5 是方框电路图的样式。

这几种电路图都有它的作用。按运用的程序来说，一般是先有方框电路图，再进一步设计出原理电路图。如果必要时再画出安装电路图，以便于具体安装。

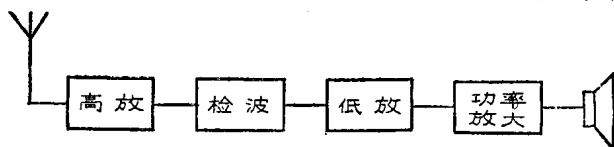


图 5 方框电路图

第二章 无綫电零件和符号

第一节 学习无綫电电路图的入門

如果你仔細看下一架普通五灯收音机的电路图，你会发现許多零件的符号是重复出現的。例如电容器都是用两个平行的綫条做它們的符号。所以一张电路图拿来，虽然上面有許多符号，但归納起来也不过那么几类，只要記住了这几类符号代表的是什么零件，对于掌握电路图來說已經走了第一步。但是要学会看电路图，还得熟习各种无綫电零件的用途和工作原理，下面我們就来談談各种无綫电零件的构造、用途、性能和代表符号。

第二节 电 容 器

电容器是一种只让交流电流通过而阻止直流电流通过的零件。它的种类很多，但总的來說，都是由两片导体，中間加了空气或云母、蜡紙、油或电解质等絕緣物所构成的。它利用电荷异性相吸的原理来儲存电能。电容器可分为固定、可变与微調三种类型；至于其构造則多种多样。电容器本身都有两个极片，所以为了形象起見，其符号最基本的都画成为两短綫。在电路图上一般用“C”表示电容器。現在把常見的几种电容器和它們的符号分別說一說：

1. 固定电容器
2. 单連可变电容器
3. 微調电容器
4. 双連或多連可变电容器
5. 超小型电容器

現在来分別談一談。

固定电容器 符号见图 6。固定电容器的电容量是固定的；它分纸质、云母、陶瓷、电解等许多种。通常收音机上用的容量较小的固定电容器，都是两片金属薄片（或锡箔条）中间夹了绝缘纸卷起来或夹了云母片模压而成的。它的电容量有的直接刻在或印在上面，有的则用色码来表示（后面还要详谈）。电容器常用微法或微微法来表示单位，即拉丁字母： μF 、 pF 。

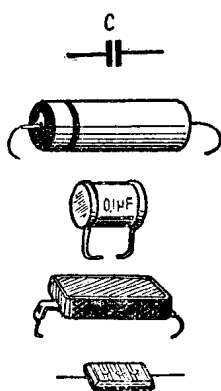


图 6 固定电容器

固定电容器中容量较大一些的一般都用电解电容器，它是用一种化学电解液作为介质来代替纸或云母。这样，同样大小的电容器其容量可比纸质的大很多。它的符号和形状如图 7 所示。这类电容器的容量，常见的有 8、10、16、20、25 微法等若干种。电容器的电极严格分为正、负两极。

通常用“+”表示正极，用“-”表示负极，接线时“+”极一定要接正电压或较高电位一端。“-”极要接较低电位一端（一般是接地）。外壳有用铝皮包的，也有用纸包的。此类电容器的耐压有适用较高电压，如 450 伏的用在电源部分；有适用较低电压，如 25 伏、50 伏等，使用时要注意耐压数值。

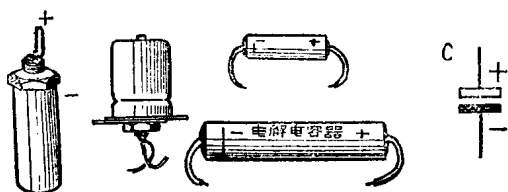


图 7 电解电容器

单連可变电容器 它是由一組定片与一組动片构成。每一組有許多片。而定片与动片可以互相插入并不相碰，中間有一細空隙，这种电容器是用空气做絕緣的；也有用其他介质如高频塑料等做絕緣的。可变电容器的定片一般是与支架一起固定在机壳上；但定片与

机壳之間是絕緣的。

动片联旋柄可自由旋动。它的旋动位置决定电容量的大小；全部旋入时电容器容量

最大；全部旋出时电

容量最小。通常简单收音机里用的可变电容器，它的最大容量多为.00036微法，如图8(甲)所示。这种电容器叫做“单連可变电容器”。再生式收音机上用来調节再生大小的可变电容器，体积較小，片数也少，容量一般在.0001微法左右，如图8(乙)所示。

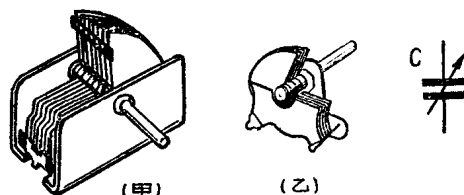


图 8 单連可变电容器

双連可变电容器 见图9。构造与单連可变电容器相同。

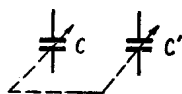
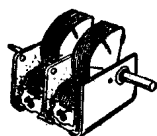


图 9 双連可变电容器

只是两个电容器同时变动，用一个通心軸連着，旋一个，另一个也一齐动，互相同步。这种可变电容器主要

用在超外差式收音机上，每一連的最大电容量通常为.00036微法或.00047微法。

微調电容器有时亦叫半可变电容器 它是由两片金属片，中間夹了云母片絕緣体而作成，中間有一螺釘，可調节金属片与云母片間的距离，以改变电容量（见图10甲）。还有一种是在瓷质的定片与动片上各浇上一个半圓面积的銀层，作为电

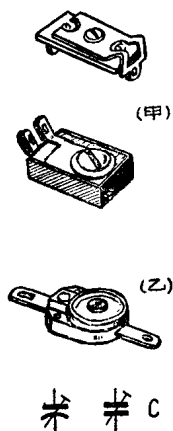


图 10 微调电容器

极。調动螺釘，便改变两个半圓銀层之間互相对着的面积的大小，从而使电容改变（见图 10 乙）。此类电容器用在收音机高频放大电路里校正同步电容量，以及用在中频回路中校正中频。

超小型电容器 为了适应电子设备小型化的要求，近来有很多超小型及小型元件出现，超小型电容器也可分为固定、可变等几种，现在分别介绍如下：

超小型电解电容器，符号和外形如图 11，这是专为半导体无线电电子设备而设计的，它的特点是体积小，目前已在国内半导体收音机中普遍采用。它的外形大概有如图 11 所示的几种。超小型电解电容器能够在 -25°C — $+55^{\circ}\text{C}$ 环境温度下工作，故在焊接时，必须防止电烙铁过热烫坏。所以要焊得快，最好用尖嘴钳夹着它的引线来焊。它的工作电压一般在 6、9 及

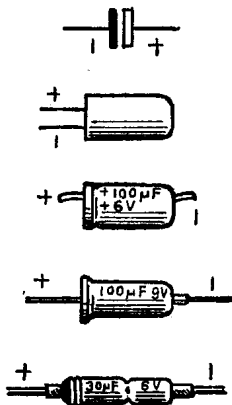


图 11 超小型电解电容器

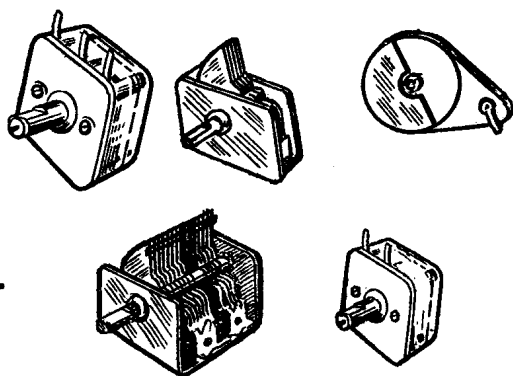


图 12 超小型可变电容器

15 伏特。容量多为 $3\ \mu\text{F}$ 、 $5\ \mu\text{F}$ 、 $10\ \mu\text{F}$ 、 $15\ \mu\text{F}$ 、 $20\ \mu\text{F}$ 、 $30\ \mu\text{F}$ 、 $50\ \mu\text{F}$ 、 $100\ \mu\text{F}$ 多种。

超小型可变电容器、见图 12。有的采用了固体薄膜介质，有的仍用空气为介质。普通单连超小型可变电容器有方型与圆型两种。它们的容量多为 0.00035 或 $0.00026\ \mu\text{F}$ 左右。双连超小型可变电容器的容量两连有相同的和不相同的，后者多为 $90\text{—}110\ \text{pF}$ 及 $210\text{—}270\ \text{pF}$ 左右。

超小型固定电容器多为陶瓷电容器，有管型与片型两种。它的外型见图 13。

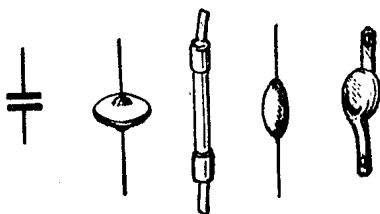


图 13 超小型固定电容器

第三节 线 圈

线圈是电感类的零件。一个线圈有电流通过时，如果使通过的电流增大，线圈有一种反抗作用阻止它增大；如果使通过的电流减小，线圈也有一种反抗作用阻止它减小，这种现象就叫做“电感”。

这种作用在收音机等上面的用处很大，我们应用线圈的目的就在于利用它的这种特性。电感的测量单位是亨利（简称亨）1 亨的意思就是：当线圈中的电流在 1 秒钟内增加（或减少）1 安培时，如果线圈内产生了 1 伏的反抗电势，我们说这个线圈的电感量是 1 亨。实用上 1 亨嫌大了些，所以通常都用毫亨（千分之一亨）或微亨（百万分之一亨）来做单位。电感量是线圈的一项主要数据，不过爱好者的电路中并不大碰到，实际碰到的都是线圈的圈数，线圈绕线的线号线径，以及线圈筒的尺寸等。

綫圈对交流电流和直流电流的阻力是不一样的，对于交流电流来说，綫圈的电感愈大，电流的频率愈高，它的阻力愈大；对于直流电流来说，綫圈的阻力是固定的，而且很小。可以说綫圈有阻止高频电流通过的特性，例如在收音机中应用高频阻流圈和低频阻流圈的目的就是利用它的这种特性。

綫圈的种类也不少，每种的代表符号也不相同，现分别叙述如下。

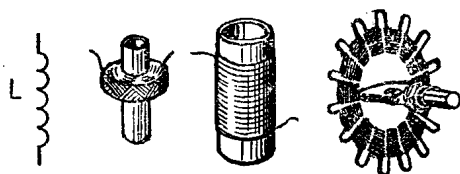


图 14 单綫圈

单綫圈 见图14。

它是用絲包綫或漆包綫繞在絕緣管上的单个綫圈。有单层密繞的，有蛛网繞法的，有蜂房繞

法的，但代表符号都是如图 14 所示的一种。通常矿石机或单管机大都使用这样的綫圈。繞綫的直径、綫圈管的直径与繞綫长度是根据需要設計的。这种綫圈常用“ L ”做代号。

交連綫圈 一个綫圈里有交流电流通过时便产生 交变磁場，也就是有交变磁力綫穿过綫圈；如果把另一綫圈放在它的旁边，这交变的磁力綫将穿过新放的綫圈，使新放的綫圈里产生电动势，这样电能便由第一綫圈传到第二綫圈。这种作用叫“交連”(也叫“耦合”)。交連的方法还有其他几种，这里专门談綫圈交連。交連綫圈是在同一綫圈筒上繞上两个或几个綫圈而成，或是将几个蛛网綫圈穿在一个螺紋的公共軸上制成。例如双回路矿石机上的綫圈、三回路矿石机上用的綫圈和三回路再生綫圈等等。各綫圈之間不需要連綫，而是通过上述的交連作用来工作。交連綫圈里的各个单独綫圈也用 L 做代号，不过后面加上一个小数碼 1、2、3、4、5、6 等来区别，如 L_1 、 L_2 、 L_3 ……。图 15 上画出了交連綫圈的两种样子和符号。