

从零开始学电子

CONGLING KAISHI XUE DIANZI

电子电路

识读与应用

张宪 张大鹏 主编

零起点起步，轻松入门

图文并茂，易读易懂

内容实用，快速掌握



化学工业出版社

从零开始学电子

CONGLING KAISHI XUE DIANZI

电子电路 识读与应用

张宪 张大鹏 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

电子电路识读与应用/张宪, 张大鹏主编. —北京: 化学工业出版社, 2015. 1
从零开始学电子
ISBN 978-7-122-22041-7

I. ①电… II. ①张…②张… III. ①电子电路-电路图-识别 IV. ①TN710

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 238327 号

责任编辑: 宋 辉

文字编辑: 孙 科

责任校对: 王素芹

装帧设计: 王晓宇

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 化学工业出版社印刷厂

787mm×1092mm 1/16 印张 13 字数 328 千字 2015 年 2 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 39.00 元

版权所有 违者必究



《从零开始学电子》

丛书编委会

主 任 张 宪

编 委 (按照姓名汉语拼音排序)

陈 影 付兰芳 付少波 郭振武 孔 曦

李良洪 李志勇 刘广伟 沈 虹 张大鹏

张 宪 赵慧敏 赵建辉



《电子电路识读与应用》

编写人员

主 编 张 宪 张 大 鹏

副 主 编 郭 振 武 赵 慧 敏 郭 丽 莉 凤 晟

参 编 (按姓氏汉语拼音排序)

程 玮 凤 晟 郭 丽 莉 郭 振 武

孔 曦 刘 广 伟 沈 虹 辛 昕

张 大 鹏 张 宪 赵 慧 敏 赵 建 辉

赵 鹏

主 审 付 少 波 李 志 勇



前言 FOREWORD

进入 21 世纪,电子技术的发展日新月异,现代电子设备性能和结构发生的巨大变化令人目不暇接。当今世界已经进入高速发展的信息时代。电子技术的广泛应用,给工农业生产、国防事业、科技和人民生活带来了革命性的变化。如果想正确地掌握、使用、维修电子产品,就必须具有一定的理论知识和较强的动手能力。为推广现代电子技术,普及电子科学知识,我们编写了这套《从零开始学电子》丛书,以帮助开始学习电子技术的读者尽快掌握现代电子设备与电子装置构成原理,了解各种电子元器件与零部件在电子技术中的应用情况,学会检测元器件和制作简单电子设备的一些基本方法。

本套丛书包括《图解电子爱好者入门》、《图解电子技能速成》、《图解电子元器件的选用与检测》、《电子电路识读与应用》、《万用表检测电子元器件与电路》、《巧用万用表检修家电》六个分册,使广大电子爱好者通过本套丛书的学习,可以轻松进入电子科学技术的大门,激发对电子技术的探索兴趣,掌握深入研究电子技术所必备的基础知识,并把其应用到生产和实际生活中去。

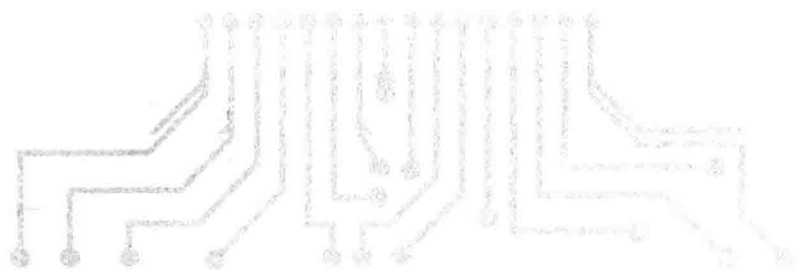
本套丛书从广大电子爱好者的实际需要出发,在内容上从零开始、简洁实用、图文并茂、通俗易懂,达到举一反三、融会贯通的目的。在编写安排上由浅入深,循序渐进,所编内容注重实用性和可操作性,理论联系实际。本套丛书对电子技术基础知识做了较详尽的叙述,可为初学者奠定较扎实的理论基础,既是广大初学者的启蒙读本和速成教材,也是电子爱好者的良师益友。本套丛书对学习电子技术和分析识读电路图大有裨益,既可分册独立学习,又可系统学习全套丛书。

本书是《电子电路识读与应用》分册,主要介绍了电子电路的识读、放大电路的识图、集成运算放大器电路的识图、直流稳压电路的识图、可控整流电路的识图、常用组合逻辑电路的识图、常用时序集成电路的识图、555 定时器集成电路的识图、电动机控制电路的识图、机床电气控制电路图的识读等方面的知识。

本书深入浅出地介绍了常用电气图文字符号和图形符号的识读,分析了基本放大电路和实用的电子电路,讲解了电动机控制电路和机床电气控制电路、通过实用电路介绍工作原理与分析方法,使读者能够独立运用所学知识分析和解决在电子电路学习和识读过程中出现的一些问题。

由于编者水平有限,书中不足之处,恳请广大读者批评指正。

编 者



1	第一章	Page
CHAPTER	电子电路图的识读	1
	第一节 学看电子电路图	1
	第二节 识读电子电路图的一般方法	4
	第三节 电子电路图识读实例	11
2	第二章	Page
CHAPTER	放大电路的识图	15
	第一节 晶体管放大电路	15
	第二节 各种放大电路	20
	第三节 功率放大电路	29
3	第三章	Page
CHAPTER	集成运算放大器电路的识图	40
	第一节 集成运算放大器的基本知识	40
	第二节 集成运算放大器的基本运算电路	43
	第三节 测量放大器	46
	第四节 有源滤波器	47
	第五节 集成运算放大器的电路分析	51
4	第四章	Page
CHAPTER	直流稳压电路的识图	55
	第一节 图解整流电路	56
	第二节 图解滤波电路	62
	第三节 精解串联调整型稳压电路	66
	第四节 精解三端稳压集成电路	71
	第五节 实用电源电路	73
	第六节 开关稳压电源	78
5	第五章	Page
CHAPTER	可控整流电路的识图	88
	第一节 晶闸管	88
	第二节 可控整流电路	91

第三节	单结晶体管触发电路	95
第四节	晶闸管的保护	100
第五节	晶闸管的应用电路	101

6 第六章 常用组合逻辑电路的识图 Page 106

CHAPTER

第一节	基本逻辑运算和逻辑门电路	107
第二节	常用组合逻辑电路部件	116
第三节	存储器和可编程逻辑器件	122
第四节	组合逻辑电路应用	124

7 第七章 常用时序集成电路的识图 Page 129

CHAPTER

第一节	触发器和锁存器	129
第二节	寄存器	134
第三节	计数器	137
第四节	脉冲波形的产生和整形电路	144
第五节	时序逻辑电路应用	147

8 第八章 555定时器集成电路的识图 Page 151

CHAPTER

第一节	555 定时器的组成	151
第二节	555 定时器典型电路	153
第三节	555 定时器应用电路	160

9 第九章 电动机控制电路的识图 Page 169

CHAPTER

第一节	学看低压电器图	169
第二节	电气控制线路图的识读	177
第三节	电动机控制电路识读实例	181

10 第十章 机床电气控制电路的识图 Page 187

CHAPTER

第一节	识读机床电气控制电路图的方法和步骤	187
第二节	常用机床控制电路	189

参考文献 Page 200



第一章

电子电路图的识读

电子电路识图是一门技术，内容较多，知识层次跨度较大，因此，电子电路识图是一个循序渐进的过程。了解电子元器件的性能、特点和使用方法，学会基本单元电路图的分析方法，是对电子爱好者的基本要求，也是进一步学习各种专业电子技术的基础。

第一节 学看电子电路图

一、电子电路识图的作用和意义

电子电路识图的作用和意义如表 1-1 所示。

二、电子电路图的构成

电子电路图的表现形式具有多样性，这往往会使电子爱好者在学习、理解复杂电子电路工作原理时感到困难，更谈不上去设计各种电子电路，因此首先要了解电子电路图的一般构成及特点。

电子电路图一般由电原理图、方框图和装配（安装）图构成，具体构成如表 1-2 所示。

1. 电原理图

电原理图由整机电原理图、单元电原理图与等效图组成，是用来表示电子产品工作的原理图。在这种图上用符号代表各种电子元件。它给出了产品的电路结构、各单元电路的具体



表 1-1 电子电路识图的作用和意义

识图的作用	电路图又称作电路原理图,是一种反映无线电和电子设备中各元器件的电气连接情况的图纸。电子电路图是电子产品和电子设备的“语言”。它是用特定的方式和图形文字符号描述的,可以帮助人们去尽快地熟悉设备的构造、工作原理,了解各种元器件、仪表的连接以及安装。通过对电路图的分析和研究,可以了解电子设备的电路结构和工作原理。因此,怎样看懂电路图是学习电子技术的一项重要内容,是进行电子制作或修理的前提,也是无线电和电子技术爱好者必须掌握的基础
识图的意义	电子电路的识图,也称读图,是一件很重要的工作。若要对一台电子设备进行电路分析、维护,甚至加以改进等,则首先应该读懂它的电路原理图。对于电子设备的使用者来说,当然主要的要求是掌握设备的使用操作规程。但是,如果能够进一步懂得设备的原理,就能更加正确、充分、灵活地使用。另外,具备了电子电路的识图能力,有助于迅速熟悉各种新型的电子仪器设备。因此,识读电子电路图是一名从事电子技术工作的人员,尤其是初学者的基本功
寻找规律	识图的过程是综合运用已经学过的知识,分析问题和解决问题的过程,因此,在学习识图方法之前,首先必须熟悉掌握电子技术的基本内容。但是,即使初步掌握了电子技术的基础知识,一开始接触具体设备的电路图时,仍然会感到错综复杂,不知从何下手。实际上,识读电子电路图还是有一定规律可循的

表 1-2 电子电路图的构成

电子电路图	电原理图	整机电原理图	
		单元电原理图	
		等效图	
	方框图	整机电路方框图	
		系统电路方框图	
		集成电路内电路方框图	
	装配安装图	整机工装图	
		印制线路图	图纸表示法
			线路板直标法

形式和单元电路之间的连接方式；给出了每个元器件的具体参数（如型号、标称值和其他一些重要参数），为检测和更换元器件提供依据；给出许多工作点的电压、电流参数等，为快速查找和检修电路故障提供方便。除此以外，还提供了一些与识图有关的提示、信息。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元件和导线里流动，从而分析机器的工作原理。

单元电原理图是电子产品整机电原理图中的一部分，并不单独成一张图。在一些书刊中，为了给分析某一单元电路的工作原理带来方便，将单元电路单独画成一张图纸。

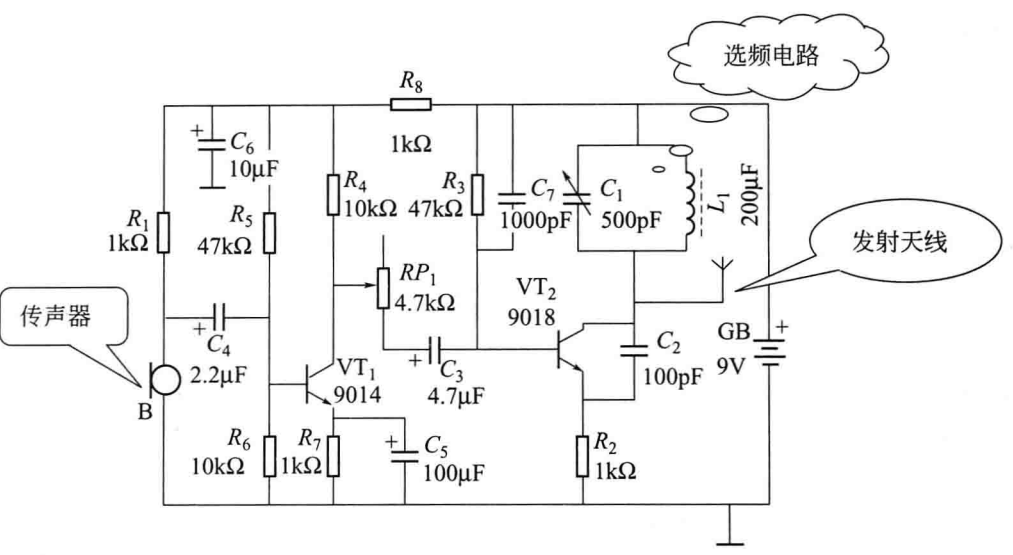
下面通过表 1-3 所示调幅音频发射电路图的例子，作进一步的说明。

2. 方框图

方框图是表示该设备是由哪些单元功能电路所组成的图。它也能表示这些单元功能是怎样有机地组合起来，以完成它的整机功能的。

方框图仅仅表示整个机器的大致结构，即包括了哪些部分。每一部分用一个方框表示，有文字或符号说明，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以及类型、大致工作原理，看不出电路的具体连接方法，也看不出元件的型号数值。

表 1-3 调幅音频发射电路图举例

电路组成	
图形符号	图形符号是构成电路图的主体。在如图所示调幅音频发射电路图中,各种图形符号代表了组成调幅音频发射电路的各个元器件。例如,小长方形“”表示电阻器,两道短杠“”表示电容器,连续的半圆形“”表示电感器等。各个元器件图形符号之间用连线连接起来,就可以反映出调幅音频发射电路的结构,即构成了调幅音频发射电路的电路图
文字符号	文字符号是构成电路图的重要组成部分。为了进一步强调图形符号的性质,同时也为了分析、理解和阐述电路图的方便,在各个元器件的图形符号旁,标注有该元器件的文字符号。例如在调幅音频发射电路图中,文字符号“R”表示电阻器,“C”表示电容器,“L”表示电感器,“VT”表示晶体管等。在一张电路图中,相同的元器件往往会有许多个,这也需要用文字符号将它们加以区别,一般是在该元器件文字符号的后面加上序号。例如在图中,电阻器分别以“R₁”、“R₂”等表示;电容器分别标注为“C₁”、“C₂”、“C₃”等表示;晶体管有两个,分别标注为“VT₁”、“VT₂”
注释性字符	注释性字符用来说明元器件的数值大小或者具体型号,通常标注在图形和文字符号旁。它也是构成电路图的重要组成部分。在调幅音频发射电路图中,通过注释性字符即可知道:电阻器 R₁ 的阻值为 1kΩ, R₂ 的阻值为 1kΩ;电容器 C₁ 的电容值为 500pF, C₂ 的电容值为 100pF, C₃ 的电容值为 4.7μF;晶体管 VT₁、VT₂ 的型号分别为 9014、9018 等。注释性字符还用于电路图中其他需要说明的场合。由此可见,注释性字符是分析电路工作原理,特别是定量地分析研究电路工作状态所不可缺少的
工作过程	调幅音频发射电路其发射频率可在 500~1600kHz 之间调整, C₁、C₂、L₁、VT₂ 组成调幅振荡器电路,振荡频率可以通过调整 C₁ 的电容量来调整。音频信号经过 VT₁ 及其外围元件组成的放大电路放大后,再经过 RP₁、C₃ 耦合到 VT₂ 基极,与 VT₂ 振荡器产生的载波叠加在一起后通过发射天线将音频信号发射出去。发射天线可以用一根 1m 左右的金属导线代替,元器件参数见图中

方框电路图一般是在讲解某个电子电路的工作原理时,介绍电子电路的概况时采用的。

按运用的程序来说,一般是先有方框图,再进一步设计出原理电路图。如果有必要时再画出安装电路图,以便于具体安装。

图 1-1 所示是固定输出集成稳压器的方框图。它给出了电路的主要单元电路名称和各单元电路之间的连接关系,表示整机的信号处理过程。这样,就能对整机的工作过程有大致了解。

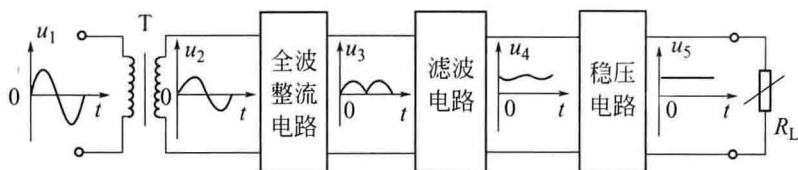


图 1-1 固定输出集成稳压方框图

3. 装配图

装配图是表示电原理图中各功能电路、各元器件在实际线路上分布的具体位置以及各元器件引脚之间连线走向的图形。

装配图也就是布线图，如果用元件的实际样子表示的又叫实体图。原理图只说明电路的工作原理，看不出各元件的实际形状，以及在机器中是怎样连接的，位置在什么地方，而装配图就能解决这些问题。装配图一般很接近于实际安装和接线情况。

如果采用印制电路板，装配图就要用实物图或符号画出每个元件在印制板的什么位置，焊在哪些接线孔上。有了装配图就能很方便地知道各元件的位置，顺利装好电子设备。

装配图有图纸表示法和线路板直标法两种。图纸表示法用一张图纸（称印制线路图）表示各元器件的分布和它们之间的连接情况，这也是传统的表示方式。线路板直标法则在铜箔线路板上直接标注元器件编号。这种表示方式的应用越来越广泛，特别是进口设备中大都采用这种方式。

图纸表示法和线路板直标法在实际运用中各有利弊。对于前者，若要在印制线路图纸上找出某一需要的元器件则较方便，但找到后还需用印制线路图上该器件编号与铜箔线路板去对照，才能发现所要找的实际元器件，有二次寻找、对照的过程，工作量较大。而对于后者，在线路板上找到某编号的元器件后就能一次找到实物，但标注的编号或参数常被密布的实际元器件所遮挡，不易观察完整，如图 1-2 所示。

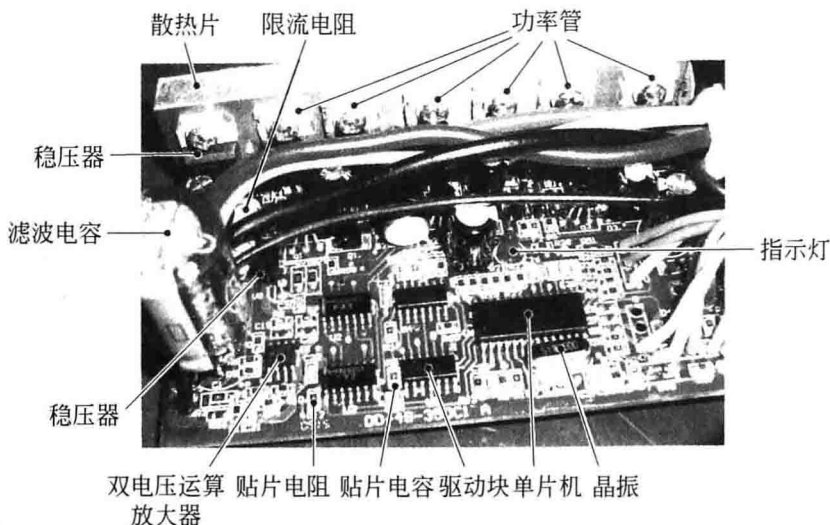


图 1-2 电子电路印制电路板装配图

第二节 识读电子电路图的一般方法

前面讲了电子电路图的基础知识，就是为了让读者对电子电路图产生较深刻的印象。只

有这样读者看到“电子电路图”中的元件符号，才能较快而准确地找出实际的元件，然后把这些元件按线路图规定的位置进行一步一步地焊接，组成一台完整的电子设备。分析电路图，应遵循从整体到局部、从输入到输出、化整为零、聚零为整的思路和方法。用整机原理指导具体电路分析、用具体电路分析诠释整机工作原理。

一、电路元件与符号的对照及连接

了解各种电子元件的符号以后，就可以对照电路图把这些元件装成电子设备了。
电路元件与符号的对照及连接如表 1-4 所示。

表 1-4 电路元件与符号的对照及连接

符号的对照	通常首先把每个电子元件符号旁边摆一个它所对应的元件，为了方便起见，把每个元件符号和所对应的元件都编上号，回过头来再对照看电路图
导线的连接	比如看到四点间连接着一些线条而且中间打着“·”(圆点)，凡是几条线交叉在一起中间用“·”圆点画上后就表示这几条线的金属部分要连接在一起。具体地说，就是要把四个元件的引出线用导线焊在一起。再看图中有两点连线中间交叉地方没有打“·”圆点，所以这就表示两点连线应互相绝缘，这就是介绍的不连接符号“+”表示的意思
接地符号	另外，经常从电路图中还可以看到很多“⊥”符号，这个符号叫接地符号。意思是说凡是画有“⊥”符号的元件都要用一条导线把它们连起来，这个接地不是说连起来以后接大地，而是表明这些接地点是在一个电位上(一般称零电位点)。只要用一条导线把画“⊥”符号的元件连起来就行了

综上所述，看电路图就是要看哪个元件和哪个元件连接在一起，连接完了，就算会看电路图了。

二、学会看电子电路图

由上述知道了用符号和电路图来表示一个电器设备或电子电路，要比用实物图来表示方便得多。比如打开一台电子设备的机盖，就会看到各种各样的元件安装在底板上，使人很难一下看懂它们的作用。如果有了它的电路图，那么对照一下就能一目了然，既可弄清它们的来龙去脉，又可知道各个元件的作用。因此，电路图可以帮助识别一部电子设备的构造，了解它的工作原理。

实际电路图非常直观，但实际的电子电路往往要比手电筒电路复杂得多，电路中的元器件可能有几十个，甚至几百个，再加上元器件的种类繁多，外形各异，要想把它们的外形一一画出，那将是一件非常繁琐的事情。如果电路中各种电子元器件都能用不同的图形符号简单明了地表示，电子电路图就会大大简化。事实上，国家对各种电子元器件都给出了各自的标准电路符号，而且有统一的规定，如图 1-3 所示就是几种常见电子元器件的电路符号。

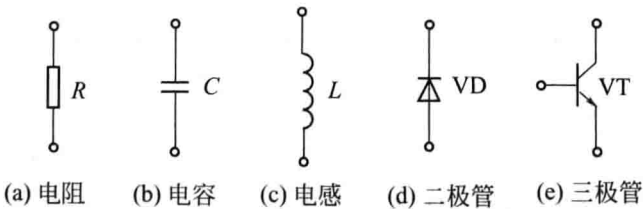


图 1-3 几种常见电子元器件的电路符号

电路原理图是用电子元器件及其相互连线的符号所表示的，它是最常用的，也是最重要



的电子电路表示方式。通过电路原理图，可以了解电路都是由哪些元器件组成的，也可以研究电路中各种信号的来龙去脉，从而分析和了解电子设备的结构和工作原理。

1. 搞清楚电路图的整体功能

一个设备的电路图，是为了完成和实现这个设备的整体功能而设计的，搞清楚电路图的整体功能和主要技术指标，便可以在宏观上对该电路图有一个基本的认识。这是看图识图的第一步。



图 1-4 直流稳压电源

电路图的整体功能可以从设备名称入手进行分析，如直流稳压电源的功能是将交流 220V 市电变换为稳定的直流电压输出，如图 1-4 所示。

对于较为复杂的电子设备，除了电路原理图之外，往往还会用到电路方框图。图 1-5

所示是晶体管超外差式收音机电路框图。

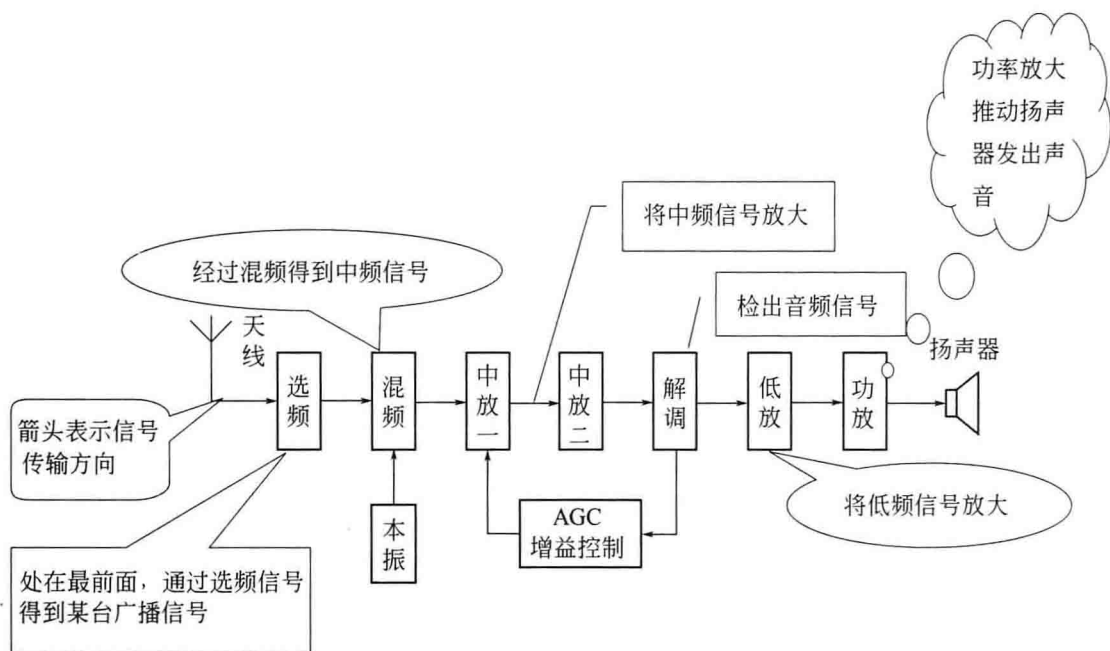


图 1-5 晶体管超外差式收音机整机电路框图

通过收音机的电路方框图，可以清晰地知道收音机主要由调谐选频、混频、本机振荡、两级中放、解调、低频放大、功率放大等单元电路组成，也可以大致知道各个单元电路的联系以及信号的流程，从而知道收音机的基本工作原理：无线电信号从天线输入，通过调谐选频电路得到某一电台的广播信号，该信号首先经混频、本机振荡等电路把高频信号变为中频信号，然后耦合到两级中放电路，解调电路从中频信号中检出音频信号，并送入低频放大器、功率放大器进行音频放大，最后推动扬声器发出声音。

电路方框图和电路原理图相比，包含的电路信息比较少。实际应用中，根据电路方框图是无法弄清楚电子设备的具体电路的，它只能作为分析复杂电子设备电路的辅助手段。

2. 判断电路图的信号流程方向

电路图一般是以所处理的信号的流程为顺序、按照一定的习惯规律绘制的。分析电路图总体

上也应该按照信号处理流程进行。因此，分析一个电路图时需要明确该图的信号流程方向。

根据电路图的整体功能，找出整个电路图的总输入端和总输出端，即可判断出电路图的信号处理流程方向。例如，在图 1-4 所示直流稳压电源电路中，接入交流 220V 市电处为总输入端，输出直流稳定电压处为总输出端；图 1-5 所示超外差收音机电路中，磁性天线为总输入端，扬声器为总输出端。

3. 以器件为核心将电路图分解为若干单元

除了一些非常简单的电路外，大多数电路图都是由若干个单元电路组成的。掌握了电路图的整体功能和信号处理流程方向，便对电路有了一个整体的基本了解，但是要深入地具体分析电路的工作原理，还必须将复杂的电路图分解为具有不同功能的单元电路。

一般来讲，晶体管、集成电路等是各单元电路的核心元器件。因此，可以以晶体管或集成电路等主要元器件为标志，按照信号处理流程方向将电路图分解为若干个单元电路，并据此画出电路原理方框图。方框图有助于掌握和分析电路图。

4. 分析主通道电路的基本功能

对于较简单的电路图，一般只有一个信号通道。对于较复杂的电路图，往往具有几个信号通道，包括一个主通道和若干个辅助通道。整机电路的基本功能是由主通道各单元电路实现的，因此分析电路图时应首先分析主通道各单元电路的功能，以及各单元电路间的接口关系。

5. 分析辅助电路的功能

辅助电路的作用是提高基本电路的性能和增加辅助功能。在弄懂了主通道电路的基本功能和原理后，即可对辅助电路的功能及其与主电路的关系进行分析。

6. 分析直流供电电路

整机电路的直流工作电源是电池或整流稳压电源，通常将电源安排在电路图的右侧，直流供电电路按照从右到左的方向排列。

目前电子工业飞速向前发展，电子的新产品、新设备日新月异，水平越来越高，结构也越来越复杂，如果想掌握、使用和修理这些新设备，有了它们的电路图，就会给工作带来很大的方便。所以电路图是装配、维修工作者不可缺少的资料。

从以上几个方面看，要学习电子技术，掌握和应用电子设备，就应该首先学会看电路图。

看电路图是一件认真、仔细的工作，要经常地看，不断地总结经验，这样才能熟练地掌握住看电路图的方法。

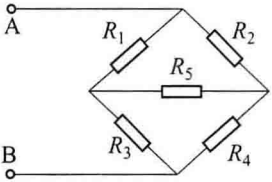
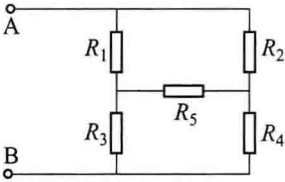
在实践中总结了几条经验如表 1-5 所示，可供读者参考。

表 1-5 看电路图的经验总结

清楚接地	要记得“接地”符号的意思，记住接地符号和接地符号之间就等于导线接在一起一样。如在图中，三极管发射极 A 点是接地的，0.01 μ F 电容 A 点也是接地的，如把 0.01 μ F 的 A 点接到三极管的发射极上或者把发射极 A 点接到电容的 A 点都是一样的
连接结点	有 A、B、C 三点，规定 A 点需和 B 点接，但如果 BC 两点已有线连接在前，那么把 A 点和 C 点连起来也就等于把 A 点和 B 点连起来一样。这一点在看电路图时是很重要的
焊接仔细	看电路图安装电子设备时，安装完一条线用红笔在电路图相应的这条黑线上描一下，这样图都描完了，电子设备也就焊好了。这样做，可以避免电子设备漏接、错接。这对初学电子的读者显得格外重要



续表

熟悉特点	对于各种基本电路要熟悉它们的特点。例如各种放大、振荡和运放等基本电路都记熟了,以后看电路图就比较容易了
多看各类电路	多看电子杂志和电子书上的电路图,同时有空自己也练习画,看多了,画多了,就往往熟能生巧了。如下图中(a)和(b)的画法不一样,但电路都一样,所以读者就应当能很熟练地看出这个问题。总之,学会看电路图并不难,对电子技术进行探讨也是办得到的  (a) (b)

三、掌握单元电路的特点

一般有如表 1-6 所示几条。

表 1-6 单元电路的特点

电路的特定功能	单元电路(如由三极管组成的各种放大电路、电容电感等元件组成的振荡电路、集成运算放大器组成的各种应用电路)都具有各自特定的电路功能,是可以单独使用的
通用性	电路的通用性表现为电路功能的基本性,如三极管放大电路最基本的功能是放大信号,几乎所有实际电路都包含三极管放大电路;又如振荡电路的基本功能是产生振荡波形,它广泛地应用于各种实际电路中
组合性	由于单元电路都是具备特定功能的电路,因而在电子电路设计过程中,可以根据需要去选择一个单元电路单独使用,也可以按一定的规律将多个单元电路恰当地组合在一起,成为一个新的电路。这种组合的过程,事实上是一个有意识的电路设计过程
集成性	随着集成电路技术的发展,一块集成芯片配上一些外围元件就可完成许多特定的功能。例如在单片集成电路收音机中,一块集成芯片加上一些外围元件就可完成收音机的全部功能。对于像这类集成电路所组成的应用电路,也可以作为单元电路来使用

四、结合典型线路图识图

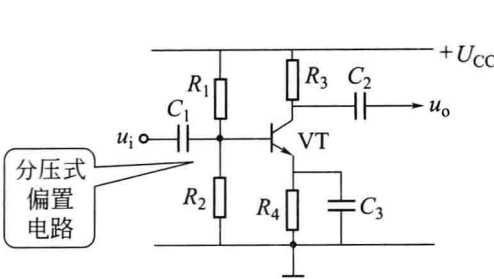
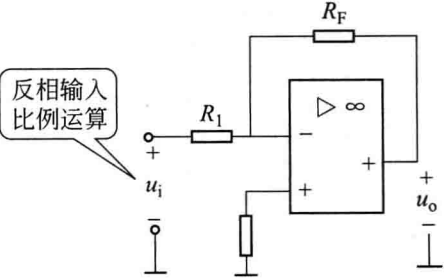
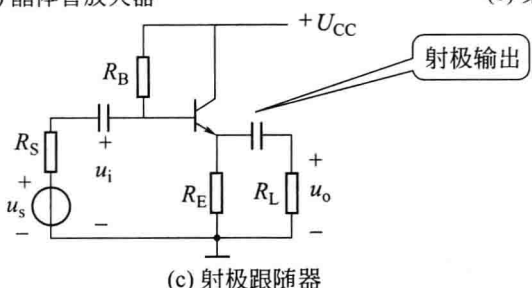
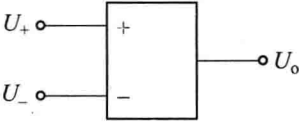
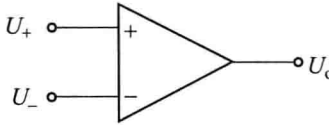
所谓典型线路,就是常见的基本线路,对于一张复杂的线路图,细分起来不外乎是由若干典型线路组成的。因此,熟悉各种典型线路图,它不仅在识图时能帮助分清主次环节,抓住主要矛盾,而且可尽快地理解整机的工作原理。

很多常见的典型电路,例如放大器、振荡器、电压跟随器、电压比较器、有源滤波器等,往往具有特定的电路结构,掌握常见的典型电路的结构特点,对于看图识图会有很大的帮助。

1. 放大电路的结构特点

放大电路的结构特点如表 1-7 所示。

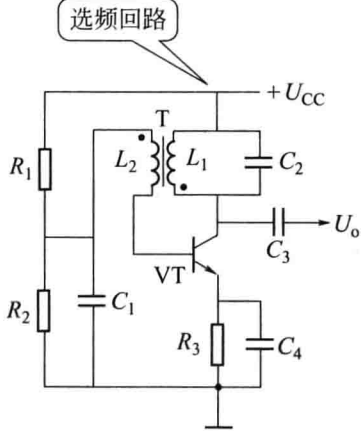
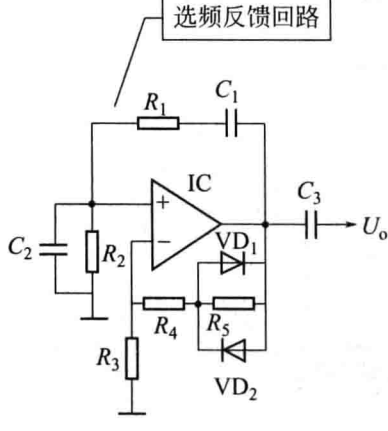
表 1-7 放大电路的结构特点

电路组成	 (a) 晶体管放大器  (b) 集成运算放大器  (c) 射极跟随器
结构特点	放大电路的结构特点是具有一个输入端和一个输出端,在输入端与输出端之间是晶体管或集成运放等放大器件,如图(a)、(b)所示。有些放大器具有负反馈。如果输出信号是由晶体管发射极引出,则是射极跟随器电路。如图(c)所示
必须指出	 (a) 国标符号  (b) 常用符号 集成运放的电路符号如图所示。(a)图为国标符号,(b)图为常用符号,在本书中通用

2. 振荡电路的结构特点

振荡电路的结构特点如表 1-8 所示。

表 1-8 振荡电路的结构特点

电路组成	 (a) 晶体管振荡器  (b) 集成运放振荡器
-------------	---