中天传播
世纪英才 模块式技能实训 中职系列教材
电工电子类专业适用

电子实训基本功

李世英 易法刚 主编

人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

世纪英才模块式技能实训·中职系列教材

电子实训基本功

李世英　易法刚　主编

人民邮电出版社

图书在版编目（CIP）数据

电子实训基本功/李世英，易法刚主编. —北京：人民邮电出版社，2006.10
（世纪英才模块式技能实训·中职系列教材）
ISBN 7-115-15066-4

Ⅰ. 电… Ⅱ. ①李… ②易… Ⅲ. 电子技术—专业学校—教材 Ⅳ.TN

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2006）第 086422 号

内 容 提 要

本书是电子技术的启蒙教材，内容包括电子元器件识别、电子元器件测量、焊接技术、识读电路图、电子整机装配、电子整机测量与调试以及电子整机维修技术等知识。本书以一种收音机电路为载体，通过对其装配、调试与维修过程的讲解，深入浅出地介绍了电子技术中需要掌握的几种最基本的技能。书中内容通俗易懂，符合初学者的认知规律。

本书适合作为中等职业技术学校以及技工学校电子类相关专业的基础课教材，也特别适合作为从事电子生产和维修工作人员的培训和自学用书。

世纪英才模块式技能实训·中职系列教材
电子实训基本功

◆ 主　　编　李世英　易法刚
责任编辑　张　鹏

◆ 人民邮电出版社出版发行　　北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编　100061　　电子函件　315@ptpress.com.cn
网址　http://www.ptpress.com.cn
北京密云春雷印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本：787×1092　1/16
印张：10.75
字数：259 千字　　2006 年 10 月第 1 版
印数：1－5 000 册　　2006 年 10 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-15066-4 /TN·2819

定价：17.00 元

读者服务热线：(010)67129264　印装质量热线：(010)67129223

世纪英才模块式技能实训·中职系列教材

编 委 会

（电工电子类专业）

主　　任：王国玉　杨承毅

编　　委：江华圣　程立群　李世英　柳其春
王奎英　易法刚　李中显　陈子聪
张自蕴　王诗平　钟建华　刘起义
余铁梅

策　　划：丁金炎　刘玲莉

丛书前言

《国务院关于大力发展职业教育的决定》指出“职业院校要根据市场和社会需要，不断更新教学内容，合理调整专业结构，大力发展新兴产业和现代服务业的专业，大力推进精品专业、精品课程和教材建设”，国务院的指示不仅给职业院校的办学，同时也为我们开发职业教育教材指明了前进的方向。

对职业教育而言，满足国民经济发展的需要才是职业教育真正的主题。职业教育活动围绕着专业技能的需要而展开，不仅是就业市场的需求，也是职业院校办学理念上的回归。职业院校“以就业为导向”的办学方针，意味着职业教育办学者必须树立向市场靠拢的职教理念，探索与之相对应的职教模式。

本系列教材是我们借鉴加拿大 CBE（Competency-Based Education）教学思想的一次实践，也是借 DACUM 方法来开发教学计划的具体探索。系列教材包括专业基本理论、专业群技术基本功和专业技能实训 3 个类别。新编教材忠实贯彻了“以就业为导向”的指导思想，克服了“过多强调学科性”及“盲目攀高升格”的倾向，重视知识、技能传授的宏观设计及整体效果，改变了中职教材在原学科体系基础上加加减减的编写方法。

与当今市面上的同类教材相比，本系列教材的主要特点有：

（1）教材结构“模块化”。一个模块一个知识点，重点突出，主题鲜明。

（2）教材内容“弹性化”。适应“生源”水平的差异和订单式职业教育的不同需求。

（3）教学内容“本体化”。教材内容不刻意向其他学科扩展，追求系列教材的组合效应。

（4）合理控制教学成本。如今，不计教学成本的时代已经离去，针对中职教育投资不足的现状，本系列教材要求作者对每一个技能实训的成本作出估算，以控制教学成本。

（5）针对目前中职学生的认知特点，本系列教材强调图文并茂、直观明了、便于自学，充分体现“以学生为本”的教学思想。

综上所述，本系列教材是符合当今中等职业教育发展方向的一个有潜在价值的教学模式。本系列教材的作者都是长期担任相关课程教学工作的有工程背景的教师，他们不仅具备扎实的理论功底，还在职业技能方面积累了大量的经验。正是由于本系列教材的作者们具备了这些条件，才有了本系列教材的高质量出版。

总之，本系列教材的出版价值不仅在于它贯彻了国家教育部对于中等职业教育的改革思想，而且与当前就业单位“招聘的人能立即上岗”的要求合拍，并为学生毕业后在电工电子类各专业间转岗奠定了最基本的知识和技能训练。同时其新（新思想、新技术、新面貌）、实（贴近实际、体现应用）、简（文字简洁、风格明快）的编写风格令人耳目一新。

如果您对这个系列的教材有什么意见和建议，或者您也愿意参与到这个系列教材中其他专业课教材的编写，可以发邮件至 wuhan@ptpress.com.cn 与我们联系，也可以进入本系列教材的服务网站 www.ycbook.com.cn 留言。

编委会

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

前　言

电子基本功在电子技能中的重要作用不言而喻。在传统教学模式中，电子技能的基本功常常被分散在不同的教材和知识模块中，有关电子技能的训练也常常被当作局部实验来做，此举缺乏一定的系统性和可操作性，给教学带来不便。在新的客观条件下，根据社会对该岗位群的要求和实际教学的需要，我们以全新的视角和手法编撰了这本《电子实训基本功》，弥补了传统教材的不足，体现了“以学生为本位，以职业技能为本位”的理念。

本教材在理论体系、教材内容及其阐述方法等方面都作出了一些大胆的尝试，“无障碍读书”和“学以致用”是我们在编撰本教材过程中的两个基本出发点。书中通过大量的图形、表格来展示知识要点来展示知识要点，体现了结构模块化、技能系统化、内容弹性化和版面图表化的特点。

本书作为“世纪英才模块式技能实训”系列教材之一，注重理论知识的讲解，它与本系列教材中的《模拟电子技术》共同构建了模拟电子技术课程的理论和实践教学体系。目前，本书已列入“世纪英才 NEW IDEA INSIDE”教材出版工程(详情请登录 www.ycbook.com.cn)。

本书由新乡市第一职业中专李世英和武汉市东西湖职业技术学校易法刚主编，由武汉铁路职业技术学院杨承毅、河南信息工程学校王国玉主审，卢山、李文华、侯爱民、黄瑞冰、罗正海、吴德刚、聂春芬、刘起义参加了编写工作，全书由易法刚统稿。

另附教学建议学时表，如下所示，任课教师可根据具体的情况作适当调整。

序　号	内　　容	学时	序　号	内　　容	学时
第一篇	电子技能基本功	50	第二篇	电子技能基本功综合训练	34
技能训练一	电子元器件的识别	6	技能训练八	印制板的手工制作	6
技能训练二	电子元器件的测量	2	技能训练九	直流稳压电源的制作	8
技能训练三	焊接和拆焊技术	4	技能训练十	可控硅调光电路的制作	6
技能训练四	电路图的识读	10	技能训练十一	声、光控制开关电路的制作	6
技能训练五	电子整机的装配	4	技能训练十二	数字钟的制作	8
技能训练六	电子整机的测量与调试	12			
技能训练七	电子整机检修技术	12			
总计学时			84		

由于作者水平有限，书中难免存在错误和不妥之处，恳请读者批评指正。

编　者

目　　录

第一篇　电子技能基本功 …… 1

技能训练一　电子元器件的识别 …… 2

技能训练二　电子元器件的测量 …… 14

技能训练三　焊接和拆焊技术 …… 23

技能训练四　电路图的识读 …… 38

技能训练五　电子整机的装配 …… 54

技能训练六　电子整机的测量与调试 …… 59

附录一　常用电子仪器的使用方法 …… 75

附录二　收音机统调和频率范围的调整 …… 80

技能训练七　电子整机检修技术 …… 82

第二篇　电子技能基本功综合训练 …… 104

技能训练八　印制板的手工制作 …… 104

技能训练九　直流稳压电源的制作 …… 113

附录三　整流滤波电路的 3 种基本类型 …… 121

附录四　78××系列三端固定式稳压器 …… 122

附录五　79××系列三端固定式稳压器 …… 123

技能训练十　可控硅调光电路的制作 …… 125

附录六　双向可控硅的结构及特点 …… 132

附录七　双向触发二极管的结构及特点 …… 132

技能训练十一　声、光控制延时开关电路的制作 …… 134

技能训练十二　数字钟的制作 …… 143

附录八　一体化数字钟的制作 …… 160

第一篇　电子技能基本功

电子技术基本功是电子电器专业基础理论知识和基本操作能力的综合体现。系统地学习电子技能基本功，可以为专业技能学习打下良好的基础。为了能够更好地、直观地理解和掌握这些知识和技能，本书将结合七管超外差式收音机（以后均称实验机型，读者也可选用其他机型参照本书学习）元器件的识别、测量、整机组装、调试和故障排除过程来阐述电子技能基本功。

在学习本课程时，需要准备一些常用的材料、工具以及仪器仪表，具体的工具器材项目、规格以及估价如下表所示。

	项　目	规　格	估　价
个人工具和器材	收音机（散件）	实验机型	
	电烙铁	20W	
	焊锡丝		
集体或个人工具和器材	镊子		
	螺丝刀		
	斜口钳		
	松香		
	吸锡器		
	收音机（成品）	实验机型	
	烙铁架		
	配电盘		
	刮刀		
	吸锡绳		
	空心针管		
	钳子		
	尖嘴钳		
	无感螺丝刀		
集体工具	指针式万用表	MF47 型	
	数字万用表	DT9205	
	双踪示波器	XJ4328	
	低频信号源		
	高频信号源	J2463	
	直流稳压电源	DF1712B	

续表

	项　目	规　格	估　价
集体工具	毫伏表	DF2174B	
	稳压电源	DF1712A	
	示波器	XJ432 型（20M）	

技能训练一
电子元器件的识别

元器件是组成电路的最基本单元，任何一个实际的电子设备都是由若干电子元器件组成的，所以学习电子基本功就必须能够熟练地对电子元器件进行识别。

第一部分　教学组织

一、目的要求

① 熟悉各种元器件的分类和命名。
② 熟练进行各种电子元器件的识别。

二、教学节奏与方式

项　目		课时安排	教学方式
1	课前准备	课余	阅读教材
2	教师讲授	3 课时	教学重点：电阻、电容器、电感器和晶体管类元器件的识别
3	学生实作	3 课时	教师指导，学生实作，熟练掌握元器件的识别及其参数的读取方法

三、成绩评定

技能评定		教师签名	

注：成绩评定的等级为优良、及格和不及格，后同。

第二部分　教学内容

一、电阻器的识别

表 1-1 所示的是实验机型收音机中所有的电阻类元器件。读者可先从装套散件中根据元

器件的序号和色环颜色一一进行区别，再结合本节内容来认识。

表 1-1　　实验机型收音机电阻类元器件列表

序号	图　例	功率	色　环	序号	图　例	功率	色　环
R_1	3kΩ±1%	1/8W	橙黑黑棕棕	R_{11}	1.8kΩ±1%	1/8W	棕灰黑棕棕
R_2	1.8kΩ±1%	1/8W	棕灰黑棕棕	R_{12}	100Ω±1%	1/8W	棕黑黑黑棕
R_3	510Ω±1%	1/8W	绿棕黑黑棕	R_{13}	100Ω±1%	1/8W	棕黑黑黑棕
R_4	6.8kΩ±1%	1/8W	蓝灰黑棕棕	R_{14}	150Ω±1%	1/8W	棕绿黑黑棕
R_5	100Ω±1%	1/8W	棕黑黑黑棕	R_{15}	100kΩ±1%	1/8W	棕黑黑橙棕
R_6	1kΩ±1%	1/8W	棕黑黑棕棕	R_{16}	82Ω±1%	1/8W	灰红黑金棕
R_7	5.1kΩ±1%	1/8W	绿棕黑棕棕	R_{17}	1.5kΩ±1%	1/8W	棕绿黑棕棕
R_8	430Ω±1%	1/8W	黄橙黑黑棕	RP	4.7kΩ		
R_9	910Ω±1%	1/8W	白棕黑黑棕				
R_{10}	30kΩ±1%	1/8W	橙黑黑红棕				

1. 常见电阻器的种类

电阻器按结构形式可分为固定电阻器和可调电阻器两大类。

（1）固定电阻器

固定电阻器的电阻值是固定不变的，阻值大小就是它的标称阻值。其种类有碳膜电阻、金属膜电阻、合成膜电阻和线绕电阻等。

（2）可调电阻器

可调电阻器的阻值可以在小于标称值的范围内变化，又称为电位器或滑动电阻器。实验机型收音机中的音量电位器 RP 就是这种元件（参见表 1-1 中 RP 的外形图）。

（3）常见电阻器的符号

常见电阻器的符号如图 1-1 所示。

图 1-1　常见电阻器的符号

2. 电阻的主要参数

电阻的主要参数有标称阻值、阻值误差和额定功率。

（1）标称阻值表示法

常见标称阻值的表示方法有直标法和色标法。

① 直标法：在电阻的表面直接用数字和单位符号标出电阻的标称阻值，其允许误差直接用百分数表示，如图 1-2 所示。直标法的优点是直观，一目了然，但体积小的电阻不能采用这种标注法。

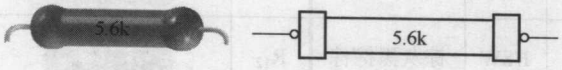


图 1-2　电阻的直标法

② 色标法：用不同色环标明阻值及误差，其具有标志清晰并从各个角度都容易看清的优点。

普通电阻用 4 条色环表示电阻及误差，其中 3 条表示阻值，1 条表示误差，如图 1-3 所示，色环电阻颜色标记表示数值如表 1-2 所示。

四色环电阻的阻值＝第一、二色环数值组成的两位数×第三色环表示的倍率（10^n）

表 1-2　　**色环电阻颜色标记**

颜　色	黑	棕	红	橙	黄	绿	蓝	紫	灰	白	金	银	无色
有效数值	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
倍率	10^0	10^1	10^2	10^3	10^4	10^5	10^6	10^7	10^8	10^9	10^{-1}	10^{-2}	
允许误差		±1%	±2%			±0.5%	±0.25%	±0.1%			±5%	±10%	±20%

【例】 电阻器上的色环依次为红、黄、橙、金，如图 1-4 所示。

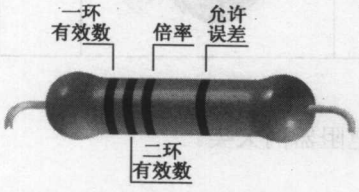


图 1-3　四色环电阻色环表示说明

图 1-4　四色环电阻

查表 1-2 可知第一红环表示 2，第二黄环表示 4，第三橙环表示 3，第四金环表示±5%的误差。

利用上式可求得，2 与 4 组成 24 乘以 10^3 即为 24000，从而识别出该电阻为 24kΩ±5%的电阻器。

精密电阻用 5 条色环表示标称阻值和允许误差，如图 1-5 所示，其中 4 条表示阻值，1 条表示误差。

注意：电阻标称值的单位是欧姆（Ω），实验机型收音机中的电阻全部采用五色环电阻。

五色环电阻的阻值＝第一、二、三色环数值组成的三位数×第四环倍率（10^n）

（2）电阻阻值误差

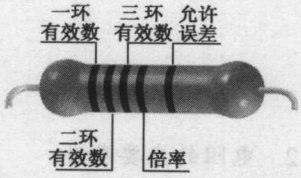


图 1-5　五色环电阻色环表示说明

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

电阻器的实际阻值并不完全与标称阻值相符，存在着误差。误差在色环电阻中也用色环表示，具体可依据表 1-2 判断。

【例】 实验机型收音机中电阻 R_{13} 的色环依次为棕、黑、黑、黑、棕，如图 1-6 所示。

查表 1-2 可知第一棕环表示 1，第二黑环表示 0，第三黑环表示 0，第四黑环表示 0，第五棕环表示±1%的误差。

利用上式可求得，1、0、0 组成 100 乘以 10^0 即为 100，从而识别出该电阻为 100Ω±1%的电阻器。

【例】 实验机型收音机中电阻 R_{15} 的色环依次为棕、黑、黑、橙、棕，如图 1-7 所示。

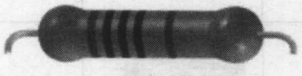


图 1-6　五色环电阻 R_{13}

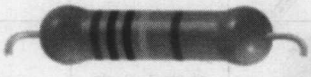


图 1-7　五色环电阻 R_{15}

查表 1-2 可知第一棕环表示 1，第二黑环表示 0，第三黑环表示 0，第四橙环表示 3，第五棕环表示±1%的误差。

利用上式可求得，1、0、0 组成 100 乘以 10^3 即为 100000，从而识别出该电阻为 100kΩ±1%的电阻器。

（3）电阻额定功率

有电流流过时，电阻便会发热，而温度过高时电阻将会因功率不够而烧毁。所以不但要选择合适的电阻值，而且还要正确选择电阻额定功率。

在电路图中，不加功率标注的电阻通常为 1/8W，实验机型收音机的电阻全部为 1/8W。如果电路对电阻的功率值有特殊要求，就按图 1-8 所示的符号标注，或用文字说明。在实际应用中，不同功率电阻的体积是不同的，一般地，电阻的功率越大体积就越大，如图 1-9 所示。

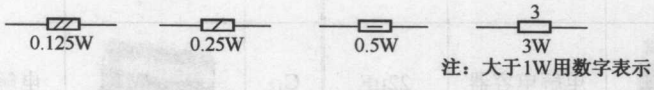


图 1-8　电阻功率标注

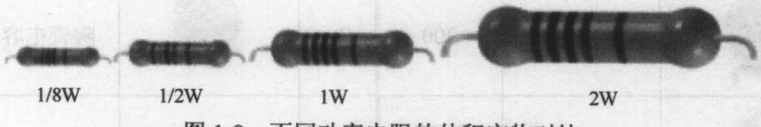


图 1-9　不同功率电阻的体积实物对比

3. 电位器

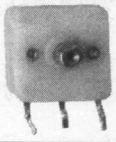
电位器是一种可以连续调节阻值的电子元器件。

实验机型收音机中的 RP（如表 1-1 所示），即为带开关旋转的普通薄膜电位器。

二、电容器的识别

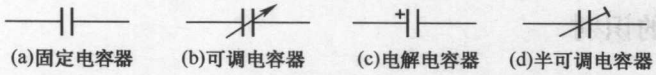
表 1-3 所示的是实验机型收音机中所有的电容器。

表 1-3　　实验机型收音机电容器列表

序号	图　例	类　型	标　称	序号	图　例	类　型	标　称
C_1		双联电容器		C_{11}		陶瓷电容器	.01
C_2		可调电容器		C_{12}		电解电容器	10μF
C_3		陶瓷电容器	223	C_{13}		电解电容器	100μF
C_4		陶瓷电容器	6800	C_{14}		陶瓷电容器	331
C_5		陶瓷电容器	270	C_{15}		电解电容器	47μF
C_6		拉线电容器		C_{16}		陶瓷电容器	.01
C_7		陶瓷电容器	200	C_{17}		陶瓷电容器	.01
C_8		电解电容器	22μF	C_{18}		电解电容器	100μF
C_9		陶瓷电容器	200	C_{19}		陶瓷电容器	.01
C_{10}		陶瓷电容器	200				

1. 电容器的符号

在电路图中，常见不同种类的电容器符号如图 1-10 所示。



(a)固定电容器　(b)可调电容器　(c)电解电容器　(d)半可调电容器

图 1-10　电容器符号

2. 电容器的主要参数

（1）标称容量

标在电容器外表上的电容量数值是电容器的标称容量。电容量的单位有法拉（F）、毫法（mF）、微法（μF）、纳法（nF）和皮法（pF）等。

它们之间的换算关系是：$1F=10^3mF=10^6\mu F=10^9nF=10^{12}pF$

（2）额定耐压值

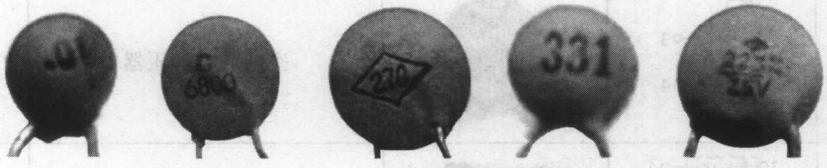
电容器的耐压值是表示电容器接入电路后，能连续可靠地工作，不被击穿时所能承受的最大直流电压。

3. 容量标注方法

（1）直接标注法

在电容器表面直接标注容量值，通常将容量的整数部分写在容量单位的前面，容量的小数部分写在容量单位的后面。还有不标单位的情况，当用 1～4 位数字表示时，容量单位为皮法；当用零点零几或零点几表示时，单位为微法。

【例】 如图 1-11 所示，实验机型收音机中 C_{16} 标称为.01，表示 0.01μF；C_4 标称为 6800，表示 6800pF；C_5 标称为 270，表示 270pF。



C_{16}　　C_4　　C_5　　C_{14}　　C_3

图 1-11　电容器的直接标注法

（2）数码表示法

一般用 3 位数表示电容器容量的大小。前面两位数字为容量有效值，第三位表示有效数字后面零的个数，单位为皮法。

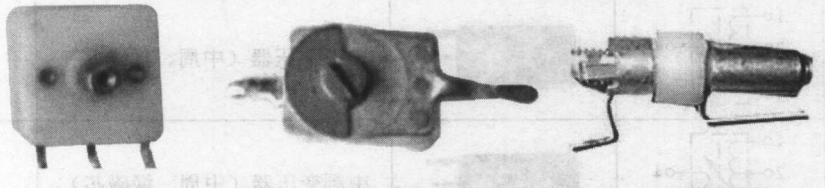
【例】 如图 1-11 所示，实验机型收音机中 C_{14} 标称为 331，表示 330pF；C_3 标称为 223，表示 22000pF。

在这种表示方法中有一个特殊情况，就是当第三位数字用 9 表示时，表示有效值乘以 10^{-1}，例如 229 表示 $22\times10^{-1}=2.2pF$。

4. 实验机型中的特殊电容器

（1）双联电容器

它是用聚苯乙烯薄膜作介质的多平行板式电容器，内部由两组相互绝缘的金属铝片对应组成，其外部用一个塑料小盒将定、动片密封起来。此类电容器有体积小、重量轻和防尘性能良好的特点。如图 1-12（a）所示，见实验机型收音机中的元件 C_1。



(a)双联电容器　　(b)可调电容器　　(c)拉线电容器

图 1-12　特殊电容器的实物图

（2）瓷介微调电容器

它由两片镀有银面的瓷片构成，上面是动片，下面是定片，旋转动片可以改变电容器的容量。接入电路时一般是动片接地，这样可以防止调节时的人体感应。此类电容器有耐磨、寿命长的优点，但也有易破裂的缺点。如图 1-12（b）所示，见实验机型收音机中的元件 C_2。

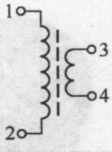
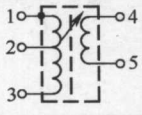
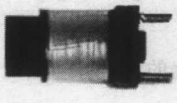
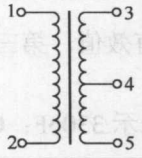
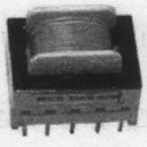
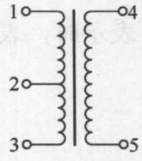
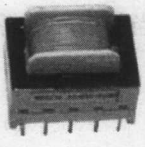
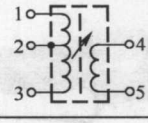
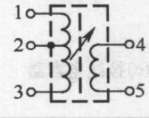
（3）拉线微调电容器

它以镀银瓷管基体为定片，外用细铜线密绕为动片，调节铜线的多少就可以改变电容量，它的优点是结构简单、体积较小，缺点是铜线拉开后不易复原。如图 1-12（c）所示，见实验机型收音机中的元件 C_6。

三、变压器的识别

表 1-4 所示的是实验机型收音机中所有的变压器。

表 1-4　　实验机型收音机变压器列表

序　号	符　号	图　例	名　称	应用场合
L_1			空芯高频变压器	天线线圈
L_2			振荡线圈（黑磁芯）	本机振荡
T_4			音频变压器（输入变压器）	低频功率放大
T_5			音频变压器（输出变压器）	低频功率放大
T_1			中频变压器（中周、白磁芯）	中放 I
T_2			中频变压器（中周、红磁芯）	中放 II
T_3			中频变压器（中周、绿磁芯）	中放III

（1）变压器

音频变压器属于低频变压器，它用于变换电压和变换阻抗匹配，如表 1-4 中所示的实验机型收音机中的元件 T_4 和 T_5。

（2）中频变压器

一般收音机采用两级中放，有 3 个中频变压器，常称为中周。第一个中频变压器要求有较好的选择性，第二个中频变压器要求有适当的通频带和选择性，第三个中频变压器要求有足够的通频带和电压传输系数。由于对各中频变压器的要求不同，匝数比不一样，通常磁帽用不同颜色标志，以示区别，所以不能互换使用。振荡线圈 L_2 磁帽为黑色，中频变压器 T_1 的磁帽为白色，中频变压器 T_2 中的磁帽为红色，中频变压器 T_3 中的磁帽为绿色。

四、晶体二极管的识别

1. 晶体二极管的型号、命名方法及字母意义

国产半导体器件型号命名方法如图 1-13 所示，它由 5 部分组成。其型号组成部分的符号及其意义如表 1-5 所示。

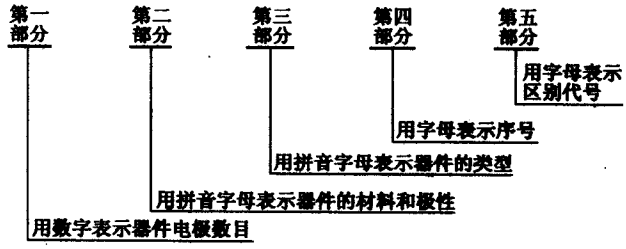


图 1-13　国产半导体器件型号命名方法

表 1-5　　晶体管字母表示的意义

第一部分		第二部分		第三部分					
符号	意义	符号	意义	符号	意义	符号	意义	符号	意义
2	二极管	A B C D	N 型、锗材料 P 型、锗材料 N 型、硅材料 P 型、硅材料	P	普通管	X	低频小功率管	A	高频大功率管
				V	微波管				
				W	稳压管				
				C	参量管				
3	三极管	A B C D	PNP 型、锗材料 NPN 型、锗材料 PNP 型、硅材料 NPN 型、硅材料	Z	整流管	G	高频小功率管	Cs	场效应器件
				L	整流堆				
				S	隧道管			FH	复合管
				U	光电管				
				K	开关管	D	低频大功率管	JB	激光器件
				T	晶闸管				
				B	雪崩管			BT	半导体特殊器件
				N	阻尼管				

【例】 如图 1-14 所示，实验机型收音机中的晶体管器件 VD_4，其型号为 2AP9，前 3 位的符号的意义是：二极管，N 型、锗材料，普通型。后面一位符号为此系列的细分种类，详细参数可查半导体手册。

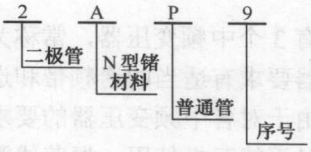


图 1-14　二极管 2AP9 标号意义

2. 常用晶体二极管的电路符号

常用晶体二极管的电路符号如图 1-15 所示。

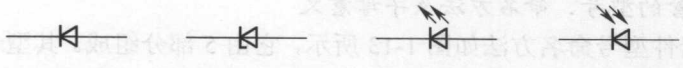
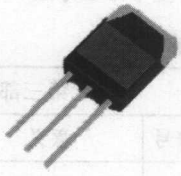


图 1-15　常用晶体二极管的电路符号

五、晶体三极管的识别

表 1-6 所示的是实验机型收音机中所有的晶体三极管类器件。

表 1-6　　实验机型收音机三极管类元件列表

序　号	图　例	型　号	作　用
VT_1		3DG201A	高放
VT_2		3DG201A	中放
VT_3		3DG201A	中放
VT_4		3DG201A	中放
VT_5		3DG201A	低放
VT_6		3AX31A	功放
VT_7		3AX31A	功放

1. 晶体三极管的型号、命名方法及字母意义

晶体三极管的命名方法和字母意义如表 1-5 所示。

【例】 如图 1-16 所示，实验机型收音机中晶体管 VT_6 和 VT_7，它们的标称是 3DG201A，前 3 位的符号标志为：三极管；NPN 型、硅材料；高频小功率。后面的符号为此系列的细分种类，详细参数可查半导体手册。

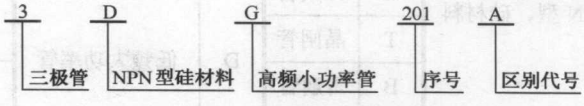


图 1-16　3DG201 三极管字母意义

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com