



王一群



Dianzi Jishu Qingsong Rumu

电子技术 轻松入门



福建科学技术出版社
FUJIAN SCIENCE & TECHNOLOGY PUBLISHING HOUSE

TN01
87



王一群

电子技术 轻松入门

福建科学技术出版社
FUJIAN SCIENCE & TECHNOLOGY PUBLISHING HOUSE

图书在版编目 (CIP) 数据

电子技术轻松入门/王一群编著. —福州: 福建科学技术出版社, 2006. 8

ISBN 7-5335-2821-2

I. 电… II. 王… III. 电子技术—基本知识

IV. TN

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 049342 号

书 名	电子技术轻松入门
编 著	王一群
出版发行	福建科学技术出版社 (福州市东水路 76 号, 邮编 350001)
网 址	www.fjstp.com
经 销	各地新华书店
排 版	福建科学技术出版社排版室
印 刷	福州晚报印刷厂
开 本	850 毫米×1168 毫米 1/32
印 张	14.875
字 数	351 千字
版 次	2006 年 8 月第 1 版
印 次	2006 年 8 月第 1 次印刷
印 数	1—5 000
书 号	ISBN 7-5335-2821-2
定 价	26.00 元

、 书中如有印装质量问题, 可直接向本社调换

前 言

这是一本适合电子爱好者自学的电子技术速成读物。它从实用性出发，面向广大电子爱好者，以介绍电子元器件为引导，循序渐进地向读者传授电子技术的基础知识和实训技巧。本书特别适合于初中以上文化程度的电子爱好者自学，同时也可作为大中专院校电子技术课程整机装配的实验教材。

全书共分为两大部分。基础篇，主要介绍电子技术的基础知识，电子分立元器件的性能，模拟集成电路、数字集成电路的原理及其应用等。实训篇，主要介绍电子实训基础知识，以及家电控制电路实训、电子小制作实训、收音机装调实训、音频功放装调实训等。在内容安排上，由浅入深，由简到繁，循序渐进。我们如此编排的目的，在于希望广大电子爱好者能在动手实践中，更快更深入地学习电子技术基础知识，体会各种电子元器件的属性，在理解整机电路基本工作原理的同时掌握检修技术。

在编写过程中，我们以目前市面上可邮购到的整机套件为主要实践机型，介绍收音机和音频功放等的装配、调试及故障检修方法，并对初学者在装调过程中常遇到的一些问题及应注意的事项作了详细说明，对常见的典型故障的检修作了实例分析，从而使本书能更完善、更有力地指导组装工作。书中的制作与检修实例都很贴近实际，初学者制作与检修的成功率几乎可以达到100%，其趣味性和成功的喜悦都将提高初学者的自信心，从而激发电子爱好者对电子技术的热爱。

本书由王一群主编。其中第一章和第二章由陈凤斌编写，其余各章由王一群编写。陈兰娜为本书做了大量的资料搜集工作，

马斌绘制、整理了全书的图稿，在此表示感谢。

由于水平有限，虽经再三订校，书中错误仍恐难免，恳请广大读者批评指正，以利再版时修改。

作者

2006年7月

目 录

基础篇

第一章 电子技术基础知识

第一节 直流电路.....	(3)
一、电与电场.....	(3)
二、电与电路.....	(4)
三、部分电路欧姆定律	(10)
四、电功与电功率	(11)
五、阻抗匹配	(12)
第二节 电和磁	(13)
一、磁场的基本知识	(13)
二、电磁感应	(16)
三、自感和互感	(19)
第三节 正弦交流电路	(22)
一、正弦交流电	(22)
二、电抗	(23)
三、交流电路和欧姆定律	(32)
四、谐振	(34)
第四节 无线电传播基础知识	(43)
一、无线电波	(43)
二、无线电信号的传送与接收	(45)

第二章 电子元器件

第一节 无源器件	(50)
一、电阻器	(50)
二、电容器	(59)
三、电感器	(67)
第二节 半导体器件	(74)
一、半导体二极管	(74)
二、半导体三极管	(89)
第三节 其他半导体器件	(115)
一、场效应管	(115)
二、晶闸管	(120)
三、光敏三极管和光耦合器	(129)

第三章 模拟电路

第一节 集成电路基本知识	(131)
一、什么是集成电路	(131)
二、集成电路的分类	(132)
第二节 模拟集成放大电路	(133)
一、集成放大器	(133)
二、集成音频放大器	(152)
三、集成运算放大器	(159)
第三节 集成稳压器	(170)
一、稳压电路	(170)
二、串联调整型稳压电路	(173)
三、集成稳压电源	(176)

第四章 数字电路

第一节 门电路	(182)
一、与门	(182)
二、或门	(184)
三、非门	(185)
四、与非门、或非门	(185)
五、异或门	(186)
六、三态门	(186)
第二节 组合逻辑电路	(188)
一、编码和译码电路	(188)
二、只读存储器	(204)
第三节 时序逻辑电路	(206)
一、双稳态触发器	(207)
二、触发器的应用	(215)
第四节 555 时基集成电路	(223)
一、555 时基电路的组成与工作原理	(223)
二、555 时基电路的应用	(225)
第五节 模/数和数/模变换电路	(229)
一、模/数变换电路	(230)
二、数/模变换电路	(233)
第六节 微型计算机基础	(235)
一、数与计算机	(235)
二、CPU 的基本结构和功能	(241)

实训篇

第五章 电子实训基础知识

第一节 仪表和工具的使用.....	(249)
一、万用表的基本原理.....	(249)
二、万用表的使用.....	(252)
三、基本工具.....	(259)
第二节 用万用表判别常用元器件.....	(264)
一、电阻器和电位器好坏的判别.....	(264)
二、电容器和可变电容器好坏的判别.....	(265)
三、电感器和变压器好坏的判别.....	(267)
四、用万用表判别三极管管脚及好坏.....	(268)
第三节 家用电器检修方法.....	(273)
一、观察法.....	(273)
二、电压法.....	(275)
三、电阻法.....	(276)
四、其他方法.....	(277)
第四节 电子线路识图.....	(279)
一、电子线路识图的基本原则.....	(279)
二、电路图符号.....	(281)
三、寻找对应框图的单元电路.....	(282)
四、整机信号通路分析.....	(282)

第六章 家电控制电路实训

第一节 家用电器的控制电路.....	(286)
--------------------	-------

一、电饭煲的控制电路	(286)
二、微波炉的控制电路	(289)
三、双桶洗衣机的控制电路	(292)
四、电冰箱的控制电路	(299)
第二节 全自动洗衣机的单片机控制	(301)
一、控制系统的功能和组成	(301)
二、单片机	(303)
三、系统控制电路	(308)

第七章 电子小制作实训

第一节 印刷电路板的设计与制作	(321)
一、印刷电路板设计前的准备	(321)
二、印刷电路板设计的基本原则	(323)
三、印刷电路板的制作	(325)
第二节 小功率变压器的制作	(329)
一、小型电源变压器的设计	(329)
二、小型变压器的绕制	(333)
第三节 收音机的加装	(335)
一、给收音机外加交流供电电源	(335)
二、给收音机加装电平指示器	(336)
第四节 灯具的制作与装调	(338)
一、普通台灯改装为调光台灯	(338)
二、电子彩灯的制作	(342)
三、电子节能灯故障检修	(344)

第八章 收音机装调实训

第一节 收音机的工作原理	(348)
--------------------	-------

一、直放式收音机	(348)
二、超外差收音机	(349)
第二节 袖珍超外差收音机的装调	(360)
一、袖珍超外差收音机电路原理	(360)
二、安装前的准备	(380)
三、机壳的安装	(384)
四、机心的装配	(386)
第三节 袖珍超外差收音机的调试	(390)
一、调整三极管的静态工作点	(390)
二、中频频率调整	(398)
三、接收频率调整	(402)
四、统调	(403)
第四节 常见故障检修	(406)
一、无声	(406)
二、声音小	(409)
三、只能收到本地强电台信号	(410)
四、只能收到低端强台信号	(411)
五、失真	(413)
六、啸叫	(414)

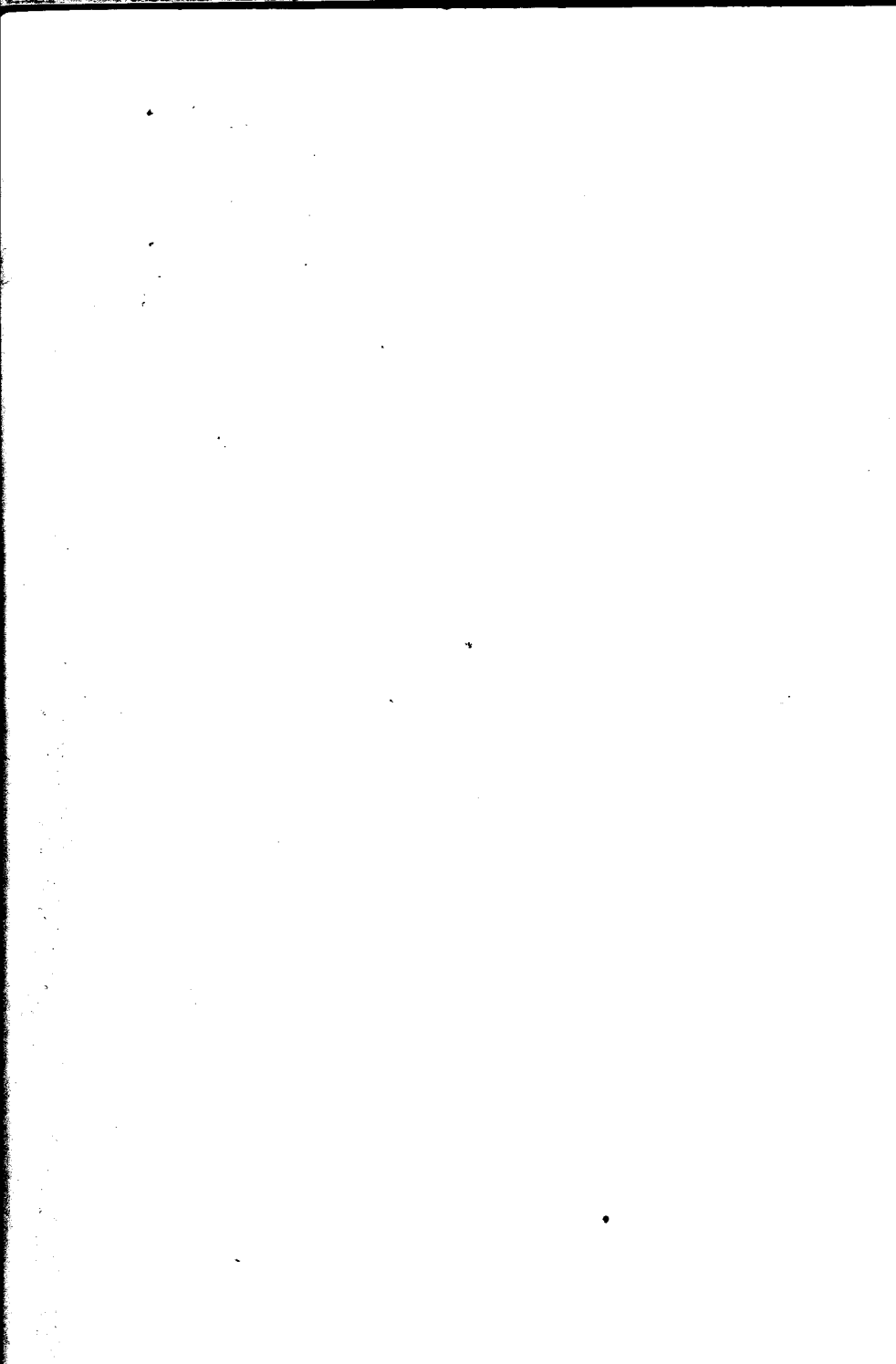
第九章 音频功放装调实训

第一节 高保真音频功率放大器的制作	(417)
一、电路工作原理	(417)
二、安装前的准备	(423)
三、安装与调试	(428)
第二节 集成功率放大器的制作	(433)
一、TDA1514/A	(433)

二、由 TDA1514/A 组成的音频功放·····	(435)
三、安装前的准备·····	(443)
四、安装与调整·····	(448)
第三节 常见故障的检修·····	(453)
一、完全无声·····	(453)
二、声音小·····	(456)
三、声音失真·····	(458)
四、自激啸叫·····	(459)
五、噪声大·····	(461)
六、元件发热或冒烟·····	(463)



基础篇



第一章 电子技术基础知识

第一节 直流电路

一、电与电场

(一) 电

一切物质都是由分子组成的，而分子则由更小的微粒原子组成，原子又是由原子核和围绕原子核周围旋转的电子组成。原子核所带的电叫“正电荷”，电子所带的电叫“负电荷”。电荷是正、负电荷的总称。一个电子所带的电量定义为一个单位的负电荷。不论是什么物质，原子核所带的正电荷与原子核周围电子所带的负电荷数目总是相等的。由于它们所带的电量相等而相互抵消，所以从总体上看它们对外都没有带电现象。如果设法使某种物质得到多余的电子或使它失去一些电子（例如用摩擦的方法使物体得到电子或失去电子），那么得到多余电子的物质就带负电，失去电子的物质就带正电，这就是电的来历。

(二) 电场

人们在实践中发现，电荷之间会相互作用，即同种电荷互相排斥，异种电荷互相吸引。

在生活中我们知道，物体间的相互作用或者是直接接触而发生，或者是通过别的物质作媒介而发生。两个电荷发生相互作用时，没有直接接触，因此它们间的相互作用一定是通过别的物质作媒介而发生的。这个特殊物质就称为电场，它摸不着看不见。

电荷和它周围的电场是一个统一的整体，有电荷存在，它的周围就一定有电场存在。

静止电荷所产生的电场叫静电场。电场有两种重要表现：第一，位于电场中的任何电荷或带有电荷的物体都会受到电场的作用力；第二，电荷或带有电荷的物体在电场中受到电场力作用而移动时，电场要做功，这说明电场具有能量。

二、电与电路

（一）电位、电压和电动势

1. 电位

同一物体带的正电荷越多，电位就越高；带的负电荷越多，电位就越低。为了比较物体电位的高低，常以大地为参考点（规定它为零电位），就像测量地面海拔高度时规定海平面高度等于零一样。因此，带正电荷的物体其电位比大地高，带负电荷的物体其电位比大地低。在电场力的作用下，正电荷会从电位高的物体流向电位低的物体；而负电荷的移动方向则恰好与正电荷相反，它是从电位低的物体流向电位高的物体。

2. 电压

什么是电压呢？我们先拿水来打比方，水是从高处流向低处，这两个不同的水位之差叫做水位差。同样，正电荷也是从高电位的物体流向低电位的物体，这两个物体（或称这两点）之间的电位之差称作“电压”，用字母 U 表示。

电压以伏特为单位，简称“伏”，用字母 V 表示，也可采用毫伏（ mV ）或微伏（ μV ）为单位。

$$1 \text{ 伏特 (V)} = 10^3 \text{ 毫伏 (mV)}$$

$$1 \text{ 毫伏 (mV)} = 10^3 \text{ 微伏 (\mu V)}$$

电压可描述两物体或两点之间的电位之差。若某电路 A、B

两点的电压为 2V ，A 点为高电位点，B 点为低电位点，那么我们可以用两种方法来表示上述的电压关系：若以 B 点为参考点，则 A 点（高电位点）相对 B 点（低电位点）的电压为 2V ，记作 $U_{AB}=2\text{V}$ ；若以 A 点为参考点，则 B 点相对 A 点的电压为 -2V ，记作 $U_{BA}=-2\text{V}$ 。因此，电压值出现正负号是选择了不同的参考点。通常，电压符号下脚标最右边的字母规定为参考点，与它相邻的左边字母为测量点。所以，若电压值出现正值，则说明测量点的电位比参考点电位高；反之，则是测量点的电位比参考点的电位低。若电压符号下脚标只有一个字母，则其参考点是电路中的地（以符号“ $\perp$ ”表示）。

图 1-1-1 为某收音机的低频前置放大器， $U_B=1.25\text{V}$ 表示以 G（电路中的地）为参考点，B 点对 G 点的电位为正的 1.25V 。由于电压符号是正的，所以它还同时表示 B 点的电位比 G 点电位高。应特别注意不同点的电压必须在相同电压参考点的条件下才能进行大小比较，例如图中的 $U_B=1.25\text{V}$ 、 $U_E=0.6\text{V}$ ，

因为 B、E 点的电压值都是以电路中的地为参考点，所以它们的电压值大小可以进行比较，比较得 B 点电压比 E 点电压高 0.65V ，即 $U_{BE}=0.65\text{V}$ 。

电压可分为直流电压和交流电压两种。直流电压通常用“DC”表示，这种电压的方向不随时间变化。若电压大小和方向都不随时间变化，则称之为稳定直流电压，表示为一条与横轴平行的直线，如图 1-1-2（a）所示。干电池和蓄电池所提供的电压即为稳定直流电压。

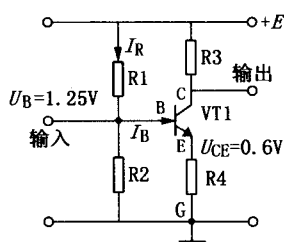


图 1-1-1 某收音机的低频前置放大器