

轻松入门系列丛书

# 电子线路基础

## 轻松入门 (第二版)

胡 斌 编著

以读者为本，  
降低阅读疲劳，  
使读者轻松、  
快捷、高效地  
摄取知识！

免费网络辅导  
<http://gumu.nease.net/>

 人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS

## 图书在版编目 (CIP) 数据

电子线路基础轻松入门/胡斌编著. 2版. —北京: 人民邮电出版社, 2006. 6

(轻松入门系列丛书)

ISBN 7-115-14647-0

I. 电... II. 胡... III. 电子电路 IV. TN710

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 026139 号

### 内 容 提 要

本书是《电子线路基础轻松入门》的修订本, 在保持原书精华的基础上更新部分内容, 以更好地为新老读者服务。

本书从最基本的电气知识开始, 详尽地介绍了电子线路中应用量最大, 也是最基本的电阻器、电容器、电感器和二极管、三极管的重要特性、图形符号、主要参数和各类应用电路, 同时介绍了分析这些电路的思路、方法和技巧, 最后介绍了三个整机电路分析实例, 以便读者全面、深刻地掌握电路分析的方法和技巧。

本书通俗易懂、分析透彻, 特别适合零起点的电子技术初学者学习。通过阅读本书, 读者可以掌握分析电子线路的基本技能, 为以后进一步学习更为复杂的电子技术知识, 分析电子电路图打下坚实的基础。

轻松入门系列丛书

### 电子线路基础轻松入门 (第二版)

- ◆ 编 著 胡 斌  
责任编辑 申 苹
- ◆ 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>  
北京隆昌伟业印刷有限公司印刷  
新华书店总店北京发行所经销
- ◆ 开本: 787 × 1092 1/16  
印张: 23  
字数: 551 千字 2006 年 6 月第 2 版  
印数: 16 501-22 500 册 2006 年 6 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-14647-0/TN · 2757

定价: 32.00 元

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

## 写给读者的信

尊敬的广大读者：

本人在电子技术图书领域写作已有二十多个春秋，结识了一大批电子技术爱好者。通过跟他们的交流，了解到了他们学习中的困惑。本人一直努力学习和不断思考，梦想给读者奉献一本“少花时间、少用力气”就能学会电子技术的图书。

我在与广大电子技术爱好者交流时发现，大家最大的困惑有两个：一是不知道如何下手学习电子技术，二是学习中遇到疑难问题不能及时得到辅导。

### ➤基础知识是学习的基石

在入门阶段深刻、牢固地掌握基础知识是学习电子技术的必要条件，如果想在学习的道路上少吃苦，少遇困难，那么请扎扎实实学好电子技术基础知识。

### ➤系统学习才能持续成长

为数不少的初学者在看书或分析电路时这个不懂，那个无法理解，其根本原因是没有系统地学习电子技术。一个整机功能电路是由许多单元电路有机组合而成的，如果无法理解其中一个单元电路的工作原理，则可能导致整个电路分析的失败，所以系统地学习电子技术非常重要。

### ➤适度动手实践可点石成金

适度的动手实践可以强化理论知识的学习，感性认识的增强可促进理论知识的学习。在学习的早期，边动手操作、边进行理论知识的学习，具有点石成金之功效。

### ➤一个注意点

电子技术中的许多知识没必要死记硬背，忘了就让它暂时忘了，只要知道是怎么回事，用时知道能在哪里找到，找到之后会用即可。

不常用到的知识点，一时记不住是正常的，学习电子技术的关键是理解。

### ➤及时辅导

初学者在学习经常会遇到各种困难，为了帮助广大读者及时地解决这些难题，笔者运用现代通信技术，建立与读者直接沟通的网络平台。

另外，为了加强广大读者之间的网络交流，本人在主页上设置了“无线电爱好者网上通联专栏”（网址详见本人QQ号1155390的“个人资料”），通过这个平台，大家可以互相联系，互相交流，共同进步。

### ➤本书学习建议

(1) 用10天左右时间快速通读全书，遇到疑难问题做个记号，留待以后解决。

(2) 进入精读阶段，力求用两个月的时间掌握书中90%的内容。

(3) 对自己仍不能解决的问题，请通过QQ与本人联系，本人会给予及时辅导。

致

礼!

胡 斌

# 前 言

## 本书的目标

笔者凭借多年的教学、科研和写作经验，精心组织编写了本书，希望引领读者轻松迈入电子技术领域。本书将帮助零起点的读者从基础概念、电子元器件知识以及元器件典型实用电路起步，轻松而快速地系统掌握以下 7 个方面的实用基础知识。

常见电路	通过手电筒电路等日常所见电路，进入电路分析天地
电阻电路	电阻器是最基本的元件，本书中电阻器知识点的深度讲述，电阻电路的透彻剖析，可使读者对电子电路有一个初步的了解
电容电路	电容器的特性变化繁多，它的组合电路更为丰富，本书通过详细讲解电容器知识点和电容电路，使读者掌握纯正电容电路、阻容电路的工作原理和电路分析方法
电感电路	电感器主要与电容器等构成组合电路，其中 LC 谐振电路是重点。本书通过对电感器知识点和电感电路、LC 电路的讲述，使读者掌握谐振电路的工作过程
二极管电路	本书通过二极管知识点和经典电路的讲解，使读者初步掌握二极管的多种应用电路的工作原理
三极管电路	本书通过对三极管知识点、直流电路和三种典型放大器的介绍，使读者对放大器电路有一个全面了解
整机电路	本书通过对电源电路、收音机和收音机整机电路的讲解，让读者对整机电路有一个初步的掌握，为以后分析整机电路打下扎实的基础

## 本书的历史

2002 年 9 月	本书第一版问世，先后印刷 5 次
2006 年 6 月	在原书基础上首次修订，采用以读者为本的最新写作手法，可降低读者阅读疲劳，使其最大效率地摄取知识和信息

## 本书的内容

本书详细讲解了 5 大类电子元器件的数十种经典应用电路，力求做到细节突破，分析透彻。

轻松起步	第1章 从常见电路初步认识电子电路
深度掌握	第2章 电阻器知识点及电阻电路详解
理解突破	第3章 电容器知识点及电容电路详解
实例精解	第4章 阻容 (RC) 电路详解
知识扩展	第5章 纯电感器电路及 LC、RL 电路详解
重点理解	第6章 变压器知识点及电感类电子元器件实用电路详解
增强记忆	第7章 电子电路的种类和识图方法
延伸阅读	第8章 电阻器、电容器和电感器实用电路详解
深度掌握	第9章 二极管知识点和二极管实用电路详解
知识扩展	第10章 三极管知识点和三极管实用电路详解
整机电路分析实践	第11章 整机电路识图实案之一: 电源电路详解
	第12章 整机电路识图实案之二: 收音机整机电路和收音电路分析

### 本书的特色

本书在原书的基础上进行了全新的修订, 其中第7、8章由陈崇明同志编写, 力争为读者提供更为贴切和丰富的服务。

保持原书精华, 新增三极管相关知识和整机电路分析实例	面向初学者, 入门知识点讲解详尽, 细节丰富, 层层推进, 易于上手, 系统性强	免费 QQ 实时答疑, 及时解决读者学习中的困难
----------------------------	--	--------------------------

### 免费网络辅导

笔者直白承诺, 为读者服务永不停息! 邀请您在网络实时辅导中见!

本书相关免费辅导资源:

免费 QQ 在线答疑	昵称: 古木 QQ: 1155390
免费视频和语音辅导材料下载	网址详见本人 QQ 号 1155390 的“个人资料”
实现网络视频辅导	E 话通, 房间号 210769 (古木电子)
免费答疑电邮	wdjkw@tom.com

江苏大学  
胡斌

# 目 录

<b>第 1 章 从常见电路初步认识电子电路</b> .....	1
1.1 从简单实用电路认知电子技术 .....	1
1.1.1 认识音乐门铃电路 .....	1
1.1.2 认识手电筒电路 .....	2
1.1.3 认识电动玩具电源控制电路 .....	4
1.1.4 认识家用白炽灯照明电路 .....	5
1.1.5 认识电热水器控制电路 .....	7
1.2 认识串、并联电路和欧姆定律 .....	9
1.2.1 认识小电珠串联电路 .....	9
1.2.2 认识灯泡并联电路 .....	12
1.2.3 部分电路欧姆定律 .....	15
1.3 认识电子元器件及电子电路图 .....	16
1.3.1 初识电子元器件 .....	16
1.3.2 认识电子元器件的电路图形符号 .....	19
1.3.3 认识电气电路图与电子电路图 .....	22
<b>第 2 章 电阻器知识点及电阻电路详解</b> .....	24
2.1 认识电阻器 .....	24
2.1.1 普通电阻器的外形特征和图形符号 .....	24
2.1.2 普通电阻器的主要特性 .....	27
2.2 电阻电路详解 .....	30
2.2.1 普通电阻器的电路作用和电路种类 .....	30
2.2.2 纯电阻串联电路 .....	30
2.2.3 纯电阻并联电路 .....	33
2.2.4 纯电阻串并联电路 .....	39
2.3 电阻分压电路详解 .....	41
2.3.1 电阻分压电路的工作原理 .....	41
2.3.2 实用分压电路变异画法 .....	42
2.3.3 带负载电路的分压电路 .....	43
2.4 典型分压应用电路详解 .....	45
2.4.1 电位器知识点说明 .....	45
2.4.2 普通音量控制器电路 .....	49

<b>第3章 电容器知识点及电容电路详解</b> .....	51
3.1 认识电容器 .....	51
3.1.1 电容器的种类 .....	51
3.1.2 普通电容器的外形特征及图形符号 .....	52
3.1.3 电容器的主要参数和基本结构 .....	54
3.2 电容器的主要特性 .....	55
3.2.1 电容器的隔直特性 .....	56
3.2.2 电容器的通交特性 .....	59
3.2.3 电容器的容抗特性 .....	63
3.3 纯电容电路详解 .....	64
3.3.1 纯电容并联电路 .....	65
3.3.2 纯电容串联电路 .....	66
3.4 认识电解电容器 .....	68
3.4.1 电解电容器的种类 .....	68
3.4.2 电解电容器的外形特征及识别方法 .....	68
3.4.3 电解电容器的结构 .....	70
3.4.4 电解电容器的主要特性 .....	71
3.4.5 有极性电解电容器串联电路详解 .....	72
3.4.6 纯电容电路识图小结 .....	74
3.5 收音电路用微调电容器和可调电容器 .....	75
3.5.1 微调电容器和可调电容器的种类 .....	75
3.5.2 微调电容器和可调电容器的外形特征及图形符号 .....	76
3.5.3 微调电容器和可调电容器的结构及工作原理 .....	78
3.5.4 微调电容器和可调电容器的识别方法 .....	82
<b>第4章 阻容(RC)电路详解</b> .....	84
4.1 RC串联、并联电路详解 .....	84
4.1.1 RC并联电路 .....	84
4.1.2 RC串联电路 .....	86
4.1.3 RC串并联电路 .....	88
4.1.4 RC串并联电路识图小结 .....	90
4.2 微分电路和积分电路详解 .....	91
4.2.1 准备知识 .....	91
4.2.2 微分电路 .....	93
4.2.3 积分电路 .....	95
4.2.4 微分电路和积分电路识图小结 .....	97
4.3 RC移相电路详解 .....	97
4.3.1 信号相位的概念 .....	97



4.3.2 电阻器、电容器上电压与电流之间的相位关系 .....	99
4.3.3 RC 滞后移相电路 .....	100
4.3.4 RC 超前移相电路 .....	101
4.4 RC 组合件和传声器 .....	101
4.4.1 RC 组合件说明 .....	101
4.4.2 传声器说明 .....	102
4.4.3 典型传声器举例 .....	103
<b>第5章 纯电感电路及 LC、RL 电路详解 .....</b>	<b>106</b>
5.1 电磁学基本概念解释 .....	106
5.1.1 磁性、磁体、磁极、磁力、磁场和磁力线 .....	106
5.1.2 电流磁场 .....	107
5.1.3 磁通和磁感应强度 .....	108
5.1.4 磁导率和磁场强度 .....	109
5.1.5 磁化、磁性材料和磁路 .....	109
5.1.6 电磁感应和电磁感应定律 .....	110
5.1.7 自感和互感现象 .....	112
5.1.8 自感电动势极性的判别方法 .....	114
5.2 认识电感器 .....	115
5.2.1 电感器的外形特征及图形符号 .....	116
5.2.2 电感器的的工作原理和电感量单位 .....	118
5.3 电感器的主要特性 .....	119
5.3.1 电感器的感抗特性和通直流特性 .....	119
5.3.2 电感器的电励磁特性和磁励电特性 .....	121
5.3.3 电感器电流不能突变和电容器两端电压不能突变特性 .....	121
5.3.4 电阻器、电容器和电感器的特性小结 .....	122
5.4 电感电路详解 .....	123
5.4.1 电感串联电路 .....	123
5.4.2 电感并联电路 .....	124
5.4.3 纯电阻、纯电容和纯电感电路特性小结 .....	124
5.5 LC 谐振电路详解 .....	125
5.5.1 LC 谐振电路知识点说明 .....	125
5.5.2 自由谐振 .....	125
5.5.3 LC 并联谐振电路的主要特性 .....	127
5.5.4 LC 串联谐振电路的主要特性 .....	130
5.5.5 LC 谐振电路小结 .....	133
5.6 RL 暂态电路详解 .....	134
5.6.1 RL 接通直流电源 .....	134
5.6.2 RL 电路的短接 .....	134

5.6.3	通电 RL 电路的断开 .....	135
5.7	RL 移相电路详解 .....	136
5.7.1	电感器上电流与电压之间的相位关系 .....	136
5.7.2	RL 超前移相电路 .....	137
5.7.3	RL 滞后移相电路 .....	137
5.7.4	RL 移相电路分析小结 .....	138
5.7.5	RC、LC、RL 电路特性小结 .....	138
5.7.6	LC 组合件说明 .....	138
<b>第 6 章</b>	<b>变压器知识点及电感类电子元器件实用电路详解 .....</b>	<b>140</b>
6.1	认识变压器 .....	140
6.1.1	变压器的种类、外形特征和图形符号 .....	140
6.1.2	变压器的结构和工作原理 .....	142
6.1.3	变压器的主要参数 .....	144
6.1.4	变压器的表示方法 .....	146
6.1.5	电压比的概念 .....	147
6.1.6	电压、电流和阻抗之间的关系 .....	147
6.2	变压器的主要特性 .....	148
6.2.1	变压器隔离特性 .....	148
6.2.2	同名端特性 .....	149
6.2.3	通交隔直特性 .....	150
6.2.4	互感现象和屏蔽 .....	151
6.3	电源变压器电路详解 .....	152
6.3.1	简单的电源变压器电路 .....	152
6.3.2	另一种电源变压器电路 .....	152
6.3.3	变压器电路分析小结 .....	153
6.4	磁头及其实用电路详解 .....	153
6.4.1	磁头的外形特征及图形符号 .....	154
6.4.2	磁头的结构和工作原理 .....	156
6.4.3	磁头的主要特性和命名方法 .....	157
6.4.4	放音磁头实用电路 .....	158
6.4.5	录放磁头实用电路 .....	160
6.4.6	直流抹音磁头实用电路 .....	162
6.5	扬声器及其实用电路详解 .....	162
6.5.1	扬声器的外形特征及图形符号 .....	162
6.5.2	扬声器的结构和工作原理 .....	163
6.5.3	扬声器的主要参数 .....	165
6.5.4	扬声器的命名方法和引脚极性的识别方法 .....	166
6.5.5	扬声器电路 .....	168

6.6 直流电动机及其实用电路详解 .....	169
6.6.1 直流电动机的外形特征及图形符号 .....	169
6.6.2 直流电动机的结构和工作原理 .....	170
6.6.3 直流电动机的主要参数 .....	171
6.6.4 直流电动机的命名方法和识别方法 .....	172
6.6.5 直流电动机控制电路 .....	173
<b>第7章 电子电路的种类和识图方法</b> .....	<b>175</b>
7.1 识图的学习方法和动手实践指南 .....	175
7.1.1 识图的学习方法 .....	175
7.1.2 动手实践指南 .....	178
7.2 电路图常识 .....	182
7.2.1 电子电路图构成及其种类 .....	182
7.2.2 框图的功能及其识图方法 .....	183
7.2.3 单元电路图的功能及其识图方法 .....	186
7.2.4 等效电路图的识图方法 .....	188
7.2.5 集成电路应用电路图的功能及其识图方法 .....	188
7.2.6 整机电路图及其识图方法 .....	190
7.2.7 印制电路图及其识图方法 .....	191
7.2.8 修理识图方法和注意事项 .....	193
<b>第8章 电阻器、电容器和电感器实用电路详解</b> .....	<b>195</b>
8.1 电阻器实用电路详解 .....	195
8.1.1 分流电阻电路 .....	195
8.1.2 隔离电阻电路 .....	196
8.1.3 分压衰减电阻电路 .....	198
8.1.4 信号分路电阻电路 .....	200
8.1.5 信号分等级电阻电路 .....	200
8.1.6 信号混合电阻电路 .....	201
8.1.7 偏磁测量电阻电路 .....	202
8.1.8 恒流录音电阻电路 .....	203
8.2 电容器实用电路详解 .....	204
8.2.1 耦合电容电路 .....	204
8.2.2 接地的概念和退耦电容电路 .....	206
8.2.3 一大一小两只电容并联电路 .....	208
8.2.4 两只大电容并联电路 .....	209
8.2.5 两只小电容并联电路 .....	210
8.2.6 多只小电容串联、并联电路 .....	211
8.3 实用 RC、LC 电路详解 .....	212

8.3.1	RC 消火花电路	212
8.3.2	RC 录音高频补偿电路	213
8.3.3	加速电容电路	214
8.3.4	机内传声器电路中的 RC 低频噪声切除电路	215
8.3.5	RC 去加重电路	218
8.3.6	场积分电路	220
8.3.7	LC 并联谐振阻波电路	221
8.3.8	LC 串联谐振吸收电路	223
8.3.9	LC 并联谐振移相电路	223
8.4	扬声器电路详解	224
8.4.1	二频扬声器电路	224
8.4.2	三分频扬声器电路	229
<b>第9章 二极管知识点和二极管实用电路详解</b>		232
9.1	半导体二极管基础知识	232
9.1.1	半导体的特性	232
9.1.2	二极管的外形特征及图形符号	234
9.1.3	二极管的结构和工作原理	235
9.2	普通二极管的主要特性	238
9.2.1	二极管的伏-安特性	238
9.2.2	二极管的单向导电性	240
9.2.3	二极管正向电阻小、反向电阻大特性	241
9.2.4	二极管管压降基本不变特性	241
9.2.5	温度对二极管伏-安特性的影响	242
9.2.6	二极管的结电容特性	242
9.3	普通二极管的主要参数和表示方法	243
9.3.1	普通二极管的主要参数	243
9.3.2	二极管的表示方法	244
9.4	普通二极管的实用电路详解	246
9.4.1	二极管限幅电路	246
9.4.2	LC 并联谐振电路中的二极管限幅电路	251
9.4.3	二极管简易稳压电路	253
9.4.4	二极管整流电路	253
9.4.5	二极管检波电路	255
9.4.6	二极管保护电路	257
9.4.7	二极管 ALC 控制电路	258
9.4.8	或门电路中的隔离二极管电路	259
9.4.9	二极管电路分析小结	259
9.5	各种特殊二极管及其典型应用电路详解	260

9.5.1 认识稳压二极管 .....	260
9.5.2 稳压二极管典型应用电路 .....	263
9.5.3 认识发光二极管 .....	265
9.5.4 发光二极管典型应用电路 .....	269
9.5.5 认识变容二极管 .....	272
9.5.6 变容二极管典型应用电路 .....	274
9.5.7 开关二极管及其典型实用电路 .....	275
<b>第10章 三极管知识点和三极管实用电路详解 .....</b>	<b>277</b>
10.1 三极管基础知识 .....	277
10.1.1 三极管的种类和外形实物照片 .....	277
10.1.2 三极管的图形符号 .....	279
10.1.3 三极管的结构和工作原理 .....	280
10.1.4 三极管的三种状态——截止、放大和饱和 .....	281
10.1.5 三极管的主要参数 .....	283
10.2 三极管的重要特性 .....	284
10.2.1 三极管集电极与发射极之间内阻可控特性 .....	284
10.2.2 三极管开关特性 .....	284
10.2.3 发射极电压跟随基极电压特性 .....	285
10.3 三极管直流电路详解 .....	285
10.3.1 三极管固定式偏置电路 .....	286
10.3.2 三极管分压式偏置电路 .....	286
10.3.3 三极管集电极-基极负反馈式偏置电路 .....	287
10.3.4 六种三极管集电极直流电路 .....	288
10.3.5 四种三极管发射极直流电路 .....	289
10.4 三极管三种放大器详解 .....	290
10.4.1 三极管共发射极放大器 .....	290
10.4.2 三极管共集电极放大器 .....	291
10.4.3 三极管共基极放大器 .....	293
10.4.4 三种类型放大器的特性比较及其应用电路 .....	294
<b>第11章 整机电路识图实案之一：电源电路详解 .....</b>	<b>296</b>
11.1 电源电路基础知识 .....	296
11.1.1 电源电路的基本要求 .....	296
11.1.2 电源电路的组成框图 .....	297
11.2 电源变压器降压电路详解 .....	299
11.2.1 典型变压器交流降压电路 .....	299
11.2.2 交流 110/220V 电压转换电路 .....	300
11.2.3 一组次级线圈的电源变压器电路 .....	301

11.2.4	次级线圈带抽头的电源变压器电路	301
11.2.5	次级线圈带中心抽头的电源变压器电路	302
11.2.6	两组独立次级线圈的电源变压器电路	303
11.2.7	两组次级线圈独立接地的电源变压器电路	303
11.2.8	电源变压器降压电路识图小结	304
11.3	电源电路中的过流保护电路详解	305
11.3.1	过流保险丝和熔断电阻器	305
11.3.2	过流保险丝电路	306
11.3.3	熔断电阻器过电流保护电路	308
11.4	开关件知识及电源开关电路详解	309
11.4.1	开关件知识	309
11.4.2	三种电源开关电路	311
11.5	电源整流电路详解	313
11.5.1	桥堆和半桥堆	313
11.5.2	整流电路的种类	314
11.5.3	输出正、负直流电压的半波整流电路	315
11.5.4	全波整流电路	316
11.5.5	桥式整流电路	320
11.5.6	倍压整流电路	322
11.5.7	整流电路识图小结	323
11.6	电源滤波电路详解	325
11.6.1	电容滤波电路	325
11.6.2	电感滤波电路	327
11.6.3	$\pi$ 形 RC 滤波电路	328
11.6.4	$\pi$ 形 LC 滤波电路	329
11.7	电源电路中的抗干扰电路及整机电源电路详解	330
11.7.1	电源电路中的抗干扰电路	330
11.7.2	整机电源电路	332
<b>第 12 章 整机电路识图实案之二: 收音机整机电路和收音电路详解</b>		<b>335</b>
12.1	卡座、录音机和收音机的整机电路分析方法	335
12.1.1	卡座、录音机和收音机整机电路分析方法和技巧	335
12.1.2	收音机整机电路分析	337
12.2	收音电路分析	339
12.2.1	收音机简介	340
12.2.2	收音电路信号波形及其概念	344
12.2.3	调幅收音电路	347

# 第 1 章 从常见电路初步认识电子电路

## 1.1 从简单实用电路认知电子技术

### 1.1.1 认识音乐门铃电路

人们对家里用的门铃很熟悉，它的电路如图 1-1 所示。初学者一般都用过门铃，但不一定见过门铃电路，如果门铃不响了能修理吗？

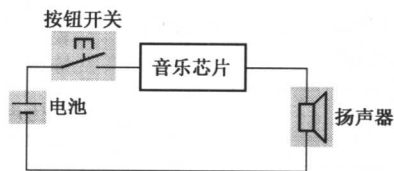






图 1-1 家用门铃电路

#### 1. 学习电路分析首先应该认识电子元器件

学习电路分析首先应该认识电子元器件，而认识电子元器件则应从认识电子元器件的外形特征开始。表 1-1 所示是音乐门铃电路中使用的四个电子元器件外形示意图。

表 1-1 音乐门铃电路中四个电子元器件外形示意图

电 池	按 钮 开 关	音 乐 芯 片	扬 声 器
			
它是整个电路的电力源，电子电路正常工作少不了这样的电力源	它是用来控制是否接通电路的电子元件，没有开关电路就无法让门铃响时就响，不让响时就不响	它是用来产生音乐的电路，又称音乐集成电路	它是用来发出声音的器件，凡是需要出声音的电子电器都需要扬声器

## 2. 电路工作过程说明

当按钮开关没有接通时, 电池不能接到门铃电路中, 所以这时扬声器不响。当按下按钮开关后, 电池接入门铃电路, 电路开始工作, 扬声器发出音乐声。

这样的电路分析显然是很简单的, 还没有做到真正掌握该电路的工作原理, 因为还有许多电路工作的深层次原理不明白, 这需要读者在对本书的不断学习中进一步提高。

## 3. 试着进行电路故障检修

如果家里的音乐门铃不响了, 应该如何进行检修呢? 这是电子电路的修理技术, 包括电路故障的分析、判断、检查和处理。表 1-2 所示是音乐门铃无响声故障检修说明。

表 1-2 音乐门铃无响声故障检修说明

检查项目	处理方法	思路讲解
引线是否断	有一处断线直接接上, 有两处断线要搞清楚四个断头如何正确接	一处断线时只有一种接法, 不会接错; 有两处断线时有多种接法, 就会接错, 这时如果不懂电路就很难正确接好
电池无电	更换电池	当电池用到一定程度时, 电路就不能正常工作
电池接触不好	用刀片或锉刀对电池夹进行除锈处理	电池不能正常接在电路上时, 电路就无正常电力, 电路不能工作
开关接触不上	用刀片刮去开关触点的氧化层, 保持触点表面光亮	开关使用时间长了会出现触点氧化现象, 这时按下开关时两触点不能正常接通
扬声器损坏	更换扬声器	扬声器内部引脚也会出现断线故障, 这时扬声器表现为无声

## 1.1.2 认识手电筒电路

图 1-2 所示是另一种简单的电路, 即常见的手电筒电路。通过这一电路的介绍, 初学者能够掌握许多有关电路的基本知识。

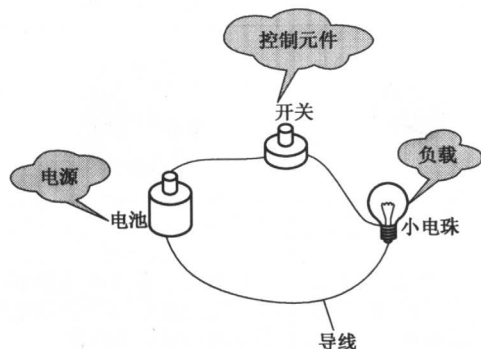


图 1-2 手电筒电路

所谓电路就是电流流动的通路, 如同河床是江水流动的通道一样, 只是电路并不那么直观, 而且电路种类繁多, 电路十分复杂。



众所周知,手电筒用来在黑暗中照明,即点亮手电筒中的小电珠来照明。在光线充足时,不需要小电珠点亮,此时应该关掉手电筒。显然,手电筒电路实际上是一个控制小电珠亮和熄的电路,控制小电珠亮和熄是这一电路的功能。

### 1. 了解电路的功能

任何一个电路都有其特定的作用和功能,否则电路的存在就失去了实际意义,像手电筒电路,就是控制手电筒内部的小电珠在需要的时候发光。

了解电路的作用、功能对分析这一电路的工作原理意义重大,可以做到抓住电路分析的重点,有的放矢地进行电路工作情况分析。所以,在进行电路分析之前,如果能搞清楚这一电路的作用、功能,对电路分析是相当有益的。

### 2. 最简单电路的组成

一个最简单的电路至少由四个元件组成:电源、负载、控制元件和导线。在图 1-2 所示电路中,电源是电池,负载是小电珠,控制元件是开关,导线是连接小电珠、电池和开关的电线。

显然,一个实用的电路中必须有一个控制元件,即电路中的开关,没有这一开关的控制作用,小电珠要么一直亮着,要么一直熄灭,没有使用方便的控制功能。

### 3. 电路分析

众所周知,图 1-2 所示电路的功能是控制小电珠的工作状态,所以电路的分析就是围绕电路中的开关进行的。

当开关接通后,电路就接通了,小电珠发光。这是因为此时电路中存在着电流的流动,又称为电流在电路中的传输。

当开关处于断开状态时,由于小电珠所在的电路断开了,这时电流不能流过小电珠,所以小电珠不亮。

对于图 1-2 所示电路工作原理的分析,其实质就是对开关在开和关两种状态下小电珠的状态分析。换言之,如果能够看懂小电珠在开关通与断状态下的亮与熄,就说明读者已经能够看懂这一电路的工作原理,具备了分析这一电路工作原理的能力,该电路分析就如此简单。

众多的初学者面对电路图无从下手,不知道如何分析电路才是正确的方法。通过对图 1-2 所示电路工作原理的分析,初学者可以了解电路分析的目的和具体分析的方法、过程,并学会自己分析电路。

### 4. 掌握元器件特性

电路分析中,掌握元器件的特性是一个必要条件。只有充分掌握了元器件的特性,电路分析才能比较顺利,否则将十分困难。

对于小电珠而言,当电流流过小电珠时,小电珠会发亮,这是由小电珠本身的特性所决定的。如果不知道小电珠的这一特性,那么如图 1-2 所示电路的分析就显得非常困难,就有可能出现这样的分析结果:当开关接通时,小电珠会发热。显然,这是由于不了解小电珠的特性所造成的。所以,在进行电路分析的过程中,掌握、了解电路中电子元器件的特性显得十分必要。