

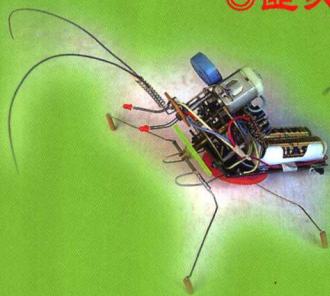
Technology  
实用技术

# 电子创意制作

设计 · 制作 · 调试

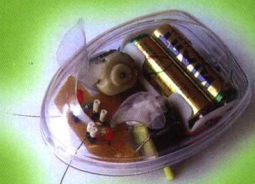
李光宇 著

- ◎ 独辟蹊径的设计创意
- ◎ 匪夷所思的制作技巧




## 基础篇

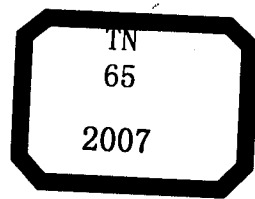
常用电子元器件  
焊接的技巧与要领  
万用电表检测元器件  
传动结构  
.....



## 制作篇

电路设计  
原理分析  
制作步骤  
调整测试  
.....

 科学出版社  
[www.sciencep.com](http://www.sciencep.com)



# 电子创意制作

## ——设计·制作·调试

李光宇 著

科学出版社  
北京

## 内 容 简 介

全书共分2篇1个附录,基础篇介绍电子制作的基础知识与技巧,其中包括焊接技巧,电阻器、电容器、电感器、二极管、三极管等常用电子元件的种类、特性和功能,万用表的选用、注意事项以及如何检测常用电子元件,传动机构的种类及作用。制作篇详细介绍7种新颖有趣的电子作品的制作方法,通过设计、制作和调试,可以激发读者的创造性思维,同时也能使读者掌握相关的机械和电子技术知识,提高解决问题的能力 and 实际动手的本领。附录部分列出了常用电子元件名称、标注、符号与实物对照表,四色环及五色环电阻器阻值速查表,以及如何用机械定时器改制齿轮减速箱等。

本书既可作为电子爱好者的学习用书,也可作为电子技术实践类课程的参考书,以及课外科技活动辅导教材。

### 图书在版编目(CIP)数据

电子创意制作:设计·制作·调试/李光宇著.—北京:科学出版社,2007

ISBN 978-7-03-018306-4

I. 电… II. 李… III. 机器人-制造 IV. TP242

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第155627号

责任编辑:杨 凯 崔炳哲 / 责任制作:魏 谨

责任印制:刘士平 / 封面设计:戴海燕

北京东方科龙图文有限公司 制作

<http://www.okbook.com.cn>

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新蕾印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2007年1月第一版 开本:B5(720×1000)

2007年1月第一次印刷 印张:17

印数:1—5 000 字数:324 000

定 价:28.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈新欣〉)

一说到电子,浮现在我们脑海里的往往就是那些司空见惯的电子产品,例如收音机、录音机、电视机、计算机、数码相机、手机、MP3、MP4等等。在现代,这些电子产品中通常都安装了计算机(或者单片机)系统,有着令人眼花缭乱的~~功能~~,这些功能有的相当实用,有的则是纯属“鸡肋”的噱头。

不可否认,用计算机或者单片机之类的微处理器可以对电子设备进行很完美的控制。但是,并不是所有的电子作品都必须采用计算机作“大脑”的。对于一些新奇有趣的电子创意作品,它们的行为模式比较简单,使用计算机来控制就有些大材小用了。例如,在碰到障碍物时采取相应的避让行动,“看见”光线而跟随它移动,“听到”声响而害怕地后退等等行为,都是采用普通的电子电路就可以完成的控制行为。至于发声、发光等一些锦上添花的功能,更是简单的电子电路就能实现的雕虫小计。

“杀鸡岂用牛刀”?只要我们熟悉各类电子元器件和电路的特性,再加上巧妙的设计和创意,就完全可以不使用计算机或者单片机,而只用一些常见的普通电子元器件(电阻器、电容器、晶体管、集成电路等)组合成具有相当聪明“头脑”的电子作品。

本书介绍的各种电子作品即为不用计算机进行控制的创意制作,因此,它免除了学习计算机编程的艰苦过程。你只要具有最初步的电子知识,再加上一些创意和动手能力,就完全可以设计制作自己的新颖奇特的电子作品。

本书介绍的电子作品都是简单易做的,所使用的元器件在市场上很容易买到,价格也很便宜。由于简单,制作一件作品通常只需要几小时或者几天时间。这样的制作无论是时间成本还是物质成本都很低廉,而且在制作过程中可以极大地开阔视野,提高解决问题的能力 and 实际动手的本领。

本书共分2篇,即基础篇和制作篇。基础篇介绍最基本的电子元器件知识、焊接技术、万用表检测元器件的方法等。如果你是初学者,应该先学习这些基础的内容。对于熟悉电子技术的读者,可以不必阅读此部分。不过,我建议你还是复习一下基础知识,“温故而知新”,“学而时习之,不亦说乎”。也许你会发现一些以前并不十分了解的~~细节~~或者已经遗忘了的内容,获取这些知识对你有益无害。

制作篇详细介绍了7种适合自己动手制作的电子作品,包括设计、制作、调试步骤等。这些电子作品都是作者亲手设计制作的,绝非“纸上谈兵”之作!你可以从中体会到不少独辟蹊径的设计创意、匪夷所思的制作技巧。

祝大家在电子创意制作技术领域不断取得新的成功!

李光宇

## 基础篇

**1 焊 接**

1.1	基础知识	3
1.1.1	定 义	3
1.1.2	钎 焊	3
1.1.3	焊 料	3
1.1.4	助焊剂	3
1.2	锡 焊	4
1.3	焊接工具和材料	4
1.3.1	电烙铁	4
1.3.2	焊 锡	6
1.3.3	助焊剂	7
1.3.4	辅助工具	8
1.4	焊前处理	8
1.4.1	清除焊接部位的氧化层	8
1.4.2	元器件引脚和导线镀锡	8
1.4.3	元器件的引脚整形	9
1.4.4	元器件复测	9
1.5	焊接技术	9
1.5.1	焊接的步骤和方法	9
1.5.2	焊接的质量要求	10
1.5.3	印制电路板上元器件的装焊方法	11

**2 万用表**

2.1	万用表的分类	13
2.2	指针式万用表的基础知识	14
2.2.1	表 盘	14
2.2.2	量程转换开关	16

2.2.3	机械零位调节旋钮 .....	17
2.2.4	欧姆挡零位调节旋钮 .....	18
2.2.5	插孔或者接线柱 .....	18
2.2.6	使用万用表的注意事项 .....	18
2.2.7	万用表的基本使用方法 .....	19
2.2.8	万用表的选用 .....	20

## 3 常用电子元器件

3.1	电阻器 .....	22
3.1.1	电阻器的特性和功能 .....	22
3.1.2	电阻器的符号和标注 .....	23
3.1.3	电阻器的单位 .....	23
3.1.4	在电路图中电阻器阻值单位的标注规则 .....	23
3.1.5	国产电阻器的型号命名法 .....	23
3.1.6	电阻器的主要参数 .....	24
3.1.7	电阻器的阻值和误差表示法 .....	25
3.1.8	电阻器的额定功率标示方法 .....	28
3.1.9	电阻器的分类 .....	28
3.1.10	电阻器的检测方法 .....	32
3.2	电容器 .....	32
3.2.1	电容器的特性和功能 .....	32
3.2.2	电容器的符号和标注 .....	33
3.2.3	电容器的单位 .....	33
3.2.4	电路图中电容器容量单位的标注规则 .....	34
3.2.5	国产电容器的型号命名法 .....	34
3.2.6	电容器的主要参数 .....	35
3.2.7	电容器的容量值标注方法 .....	36
3.2.8	电容器容量误差的表示法 .....	37
3.2.9	电容器耐压的标注 .....	38
3.2.10	电容器的分类 .....	38
3.2.11	常用电容器 .....	39
3.2.12	电容器的检测方法 .....	42
3.3	电感器 .....	42
3.3.1	电感器的特性和功能 .....	43
3.3.2	电感器的符号和标注 .....	43

3.3.3	电感器的单位 .....	44
3.3.4	电感器的分类 .....	44
3.3.5	电感器的检测方法 .....	44
3.4	<b>晶体二极管</b> .....	45
3.4.1	晶体二极管的符号和标注 .....	45
3.4.2	晶体二极管的特性 .....	46
3.4.3	晶体二极管的分类 .....	46
3.4.4	晶体二极管的主要参数 .....	47
3.4.5	晶体二极管的应用 .....	47
3.4.6	晶体二极管的检测方法 .....	50
3.5	<b>晶体三极管</b> .....	50
3.5.1	晶体三极管的符号和标注 .....	51
3.5.2	晶体三极管的功能 .....	51
3.5.3	晶体三极管的种类 .....	52
3.5.4	晶体三极管的主要参数 .....	52
3.5.5	晶体管的极限参数 .....	53
3.5.6	半导体器件型号命名法 .....	54
3.5.7	晶体三极管的检测方法 .....	58
3.6	<b>集成电路</b> .....	58
3.6.1	集成电路的符号和标注 .....	58
3.6.2	集成电路的分类 .....	59
3.6.3	集成电路的封装形式 .....	60
3.6.4	集成电路的引脚识别方法 .....	62
3.6.5	使用集成电路的注意事项 .....	62
3.6.6	集成电路的型号命名规律 .....	63
3.6.7	数字逻辑门 .....	63
3.7	<b>印制电路板</b> .....	64
3.7.1	印制电路板的基础知识 .....	64
3.7.2	印制电路板的种类 .....	64
3.7.3	通用印制电路板 .....	66

## **4 万用表检测常用电子元器件**

4.1	<b>固定电阻器</b> .....	68
4.1.1	固定电阻器的测量方法 .....	68
4.1.2	测量注意点 .....	68



4.1.3	固定电阻器的常见故障	69
4.2	电位器和可调电阻器	69
4.2.1	测量方法	69
4.2.2	测量注意点	69
4.2.3	电位器和可调电阻器的常见故障	69
4.3	热敏电阻器	70
4.3.1	热敏电阻器的测量方法	70
4.3.2	测量注意点	70
4.3.3	热敏电阻器的常见故障	70
4.4	光敏电阻器	71
4.4.1	光敏电阻器的测量方法	71
4.4.2	测量注意点	71
4.4.3	光敏电阻器的常见故障	71
4.5	电容器	71
4.5.1	电容器的检测方法	71
4.5.2	测量注意点	73
4.5.3	电容器的主要故障	73
4.6	电感器	73
4.6.1	电感器的测量方法	73
4.6.2	测量注意点	74
4.6.3	电感器的常见故障	74
4.7	晶体二极管	74
4.7.1	晶体二极管性能的检测	74
4.7.2	晶体二极管极性的判别	74
4.7.3	测试注意点	75
4.7.4	晶体二极管的主要故障	75
4.8	发光二极管	75
4.8.1	发光二极管的测量方法	75
4.8.2	测量注意点	75
4.8.3	发光二极管的常见故障	75
4.9	光电二极管	76
4.9.1	光电二极管的测量方法	76
4.9.2	测量注意点	76
4.9.3	光电二极管的常见故障	76
4.10	晶体三极管	76
4.10.1	判断晶体三极管的类型	77

4.10.2	识别晶体三极管的电极 .....	77
4.10.3	评估晶体三极管的质量和放大能力 .....	78
4.10.4	测试注意点 .....	78
4.10.5	晶体三极管的主要故障 .....	78
4.11	光电三极管 .....	78
4.11.1	光电三极管的测量方法 .....	79
4.11.2	测量注意点 .....	79
4.11.3	光电三极管的常见故障 .....	79
4.12	区分光电二极管和光电三极管的方法 .....	79

## 5 传动机构

5.1	传动机构的作用 .....	80
5.2	传动机构的种类 .....	81
5.2.1	直接传动 .....	81
5.2.2	摩擦传动 .....	81
5.2.3	皮带滑轮传动 .....	82
5.2.4	齿轮传动 .....	83

# 制 作 篇

## 1 四处乱窜的聪明鼠

1.0	绪 言 .....	87
1.1	聪明鼠的行为模式 .....	88
1.2	电路及所用元器件介绍 .....	88
1.2.1	单刀单掷、双刀单掷和单刀双掷开关 .....	89
1.2.2	微动开关 .....	91
1.2.3	直流电动机 .....	92
1.2.4	发光二极管 .....	94
1.3	制 作 .....	95
1.3.1	底盘的制作 .....	95
1.3.2	触须传感器开关 .....	97
1.3.3	尾部随动轮和轮轴支架 .....	98
1.3.4	电动机及其固定支架 .....	100
1.3.5	左右驱动轮 .....	100

1.3.6	电池盒的改制	101
1.3.7	电源开关	102
1.3.8	外壳	102
1.4	组 装	103
1.4.1	装焊发光二极管的限流电阻器	103
1.4.2	安装触须的固定柱	104
1.4.3	装焊发光二极管	104
1.4.4	安装电源开关	105
1.4.5	焊点连线	105
1.4.6	安装触须	106
1.4.7	安装电动机	106
1.4.8	尾轮的安装	106
1.4.9	固定电池盒	107
1.5	调整与测试	108
1.5.1	静态调整	108
1.5.2	通电调试	109

## 2 追逐光亮的飞蛾

2.0	绪 言	111
2.1	飞蛾的行为习性	112
2.2	电路所用元器件介绍	112
2.2.1	光敏元器件	112
2.2.2	晶体三极管	114
2.2.3	可调电阻器	115
2.3	电路原理	116
2.3.1	简单的追光电路原理	117
2.3.2	灵敏的追光电路原理	118
2.4	制 作	120
2.4.1	制作遮光套	120
2.4.2	兼作电路板的底盘制作	121
2.4.3	制作电动机的固定支架	121
2.4.4	前部的驱动轮	122
2.4.5	制作尾轮及尾轮轴	122
2.4.6	翅膀的制作	122
2.5	组 装	123

2.5.1	电路元器件装焊的通用原则 .....	123
2.5.2	装焊电阻器 .....	123
2.5.3	装焊可调电阻器 .....	125
2.5.4	装焊发光二极管 .....	125
2.5.5	装焊光电三极管 .....	126
2.5.6	装焊晶体三极管 .....	126
2.5.7	电路板连线 .....	128
2.5.8	固定电动机 .....	128
2.5.9	安装尾轮及尾轮轴架 .....	128
2.5.10	电池盒的固定和接线 .....	129
2.5.11	电源开关 .....	129
2.5.12	翅膀的安装 .....	130
2.6	调整与测试 .....	130
2.6.1	静态调整 .....	130
2.6.2	通电调试 .....	131

### 3 不敢越雷池一步的机器人

3.0	绪 言 .....	133
3.1	机器人的行为习性 .....	134
3.2	机械自动转向机构 .....	134
3.3	电路介绍 .....	136
3.3.1	传感器信号处理电路 .....	136
3.3.2	延时电路 .....	137
3.3.3	“H-桥”电动机控制及驱动电路 .....	139
3.4	制 作 .....	143
3.4.1	机械结构 .....	143
3.4.2	电路制作 .....	144
3.5	组 装 .....	148
3.6	调整与测试 .....	148
3.6.1	静态调整 .....	148
3.6.2	电路调试 .....	148
3.7	发挥创意 .....	150

### 4 葵花向太阳

4.0	绪 言 .....	152
-----	-----------	-----

4.1	机器人的行为习性 .....	152
4.2	电路原理 .....	153
4.2.1	光线跟踪传感器 .....	153
4.2.2	施密特触发反相器 .....	155
4.2.3	用隔离晶体二极管形成“死区” .....	157
4.2.4	工作过程分析 .....	158
4.2.5	四晶体管“H-桥”驱动电路 .....	159
4.3	机械结构设计 .....	159
4.4	零部件加工制作 .....	160
4.5	电路部分的制作 .....	162
4.6	组 装 .....	166
4.6.1	固定带减速器的电动机 .....	166
4.6.2	焊接电源线和光电管的引线 .....	167
4.6.3	固定向日葵的茎 .....	167
4.6.4	底座的配置 .....	168
4.7	调整与测试 .....	169
4.7.1	静态调整 .....	169
4.7.2	通电调试 .....	170

## 5 闪闪发光的萤火虫

5.0	绪 言 .....	171
5.1	萤火虫的行为模式 .....	172
5.2	电路原理 .....	172
5.2.1	触碰传感器及触碰信号处理电路 .....	173
5.2.2	电动机控制及驱动电路 .....	174
5.2.3	闪光控制逻辑电路 .....	176
5.2.4	闪光电路 .....	177
5.2.5	用晶体二极管控制多谐振荡器 .....	180
5.3	各部件的制作 .....	181
5.3.1	圆形底盘的制作 .....	182
5.3.2	制作触须 .....	184
5.3.3	尾轮和轮轴支架 .....	184
5.3.4	电动机和固定支架 .....	185
5.3.5	左右直接驱动轮 .....	185
5.3.6	电池盒 .....	186

5.3.7	简易电源开关	186
5.3.8	外壳	187
5.4	组 装	187
5.4.1	电路部分的组装	187
5.4.2	其他零部件的安装	194
5.5	调整与测试	196
5.5.1	静态调整	196
5.5.2	通电调试	196

## 6 你如此吸引眼球

6.0	绪 言	198
6.1	电路原理	199
6.1.1	视觉传感器	199
6.1.2	电压比较器	200
6.1.3	四晶体管“H-桥”驱动电路	201
6.1.4	电源电路设计	202
6.2	传动机构设计	202
6.3	零部件加工制作	205
6.3.1	制作眼球	205
6.3.2	传动部分的制作	209
6.4	零部件组装	210
6.5	电路部分的制作	211
6.6	组 装	215
6.6.1	改焊电池盒引线	215
6.6.2	安置电路板	215
6.6.3	焊接引线	216
6.7	调整与测试	216
6.7.1	静态调整	216
6.7.2	通电调试	216

## 7 迈步前进的蟋蟀

7.0	绪 言	217
7.1	蟋蟀的行为举止和习性	218
7.2	蟋蟀的跨步动作	219
7.3	基本电路介绍	219

7.3.1	可控制正转、反转、启动、停止的多功能“H-桥”电路	220
7.3.2	用多谐振荡器产生控制信号	222
7.3.3	自主产生的控制信号	224
7.3.4	触觉传感器电路	226
7.4	锦上添花的声、光效果电路	226
7.4.1	蟋蟀鸣叫声电路	227
7.4.2	眼睛闪烁发光电路	230
7.5	机械结构部分的制作	231
7.5.1	传动齿轮	232
7.5.2	蟋蟀的身体	232
7.5.3	制作前后腿	233
7.5.4	触须开关的制作	234
7.6	电路部分制作	236
7.7	组 装	238
7.7.1	传动部分的安装	238
7.7.2	固定电池盒	240
7.7.3	固定触须开关	240
7.7.4	制作行程开关	240
7.7.5	固定电路板及接线	240
7.8	调整与测试	241
7.8.1	静止姿态调整	241
7.8.2	通电调试	243

## 附 录

附录 1	常用电子元器件名称、标注、符号与实物对照表	246
附录 2	四色环电阻器阻值速查表	250
附录 3	五色环电阻器阻值速查表	251
附录 4	用机械定时器改制齿轮减速箱	252

# 基础篇

- 1 焊接
- 2 万用表
- 3 常用电子元器件
- 4 万用表检测常用电子元器件
- 5 传动机构



