

电子爱好者(上)

生活用小家电制作改进修理

《电子文摘报》社编
《家庭电子》杂志社



成都科技大学出版社

电子爱好者(上)

生活用小家电制作改进修理

《电子文摘报》社 编
《家庭电子》杂志社

成都科技大学出版社

• 1995 •

〔川〕新登字 015 号

内 容 提 要

本书上册共分九章,选编了三十八类电子电路的制作或改进近 600 余实例,包括测试电路、工具、音频电子电路、Hi-Fi 音响电路、视频电路、报警电路、电池电路、话机电路、电源电路、灯光控制电路、家用电风扇电路、家用保健电路、家用电器电路及其它电子电路的制作及改进。附录部分还给出了 Hi-Fi 电路、游戏机电路、胆机电路、汽车收录机电路、应急电源电路、彩色电视机微处理器电路、电冰箱电路、袖珍计算器电路、电子照相机电路、电磁灶电路及爱华袖珍收录放音机电路等,供广大读者参考。该书集理论与实作为一体,是一本实用性较强的参考书。

责任编辑:曹琳 刘晓辉 谭进

技术设计:刘晓辉 朱梅

封面设计:谭进

电子爱好者(上)

生活用小家电制作改进修理

《电子文摘报》社 编
《家庭电子》杂志社

成都科技大学出版社出版

新华书店重庆发行所经销

四川省保真现代彩印厂胶印

开本:787×1092 毫米 印张:40

1995 年 7 月第 1 版 1995 年 7 月第 1 次印刷

字数:720 千字 印数:1—10000 册

ISBN7-5616-3049-2/TN·71

全书定价:152.00 元 上册定价:48.00 元

前 言

随着电子技术的迅速发展,各种电子电器产品进入了现代家庭生活之中,在此形势下崛起了一支庞大的电子爱好者队伍,为了满足这支队伍不同的需要,我们编辑出版了这套《电子爱好者》丛书。

该《电子爱好者》共分上、中、下三册,上册为“生活用小家电制作改进修理”;中册为“电子爱好者实用资料汇编”;下册为“激光唱机影碟机元器件维修资料”。本上册共分九章,选编了三十八类电子电路的制作或改进实例近 600 余种。第一章为测试电路及工具的制作改进,共列举了实用制作改进 98 种;第二章为音频电子电路,共列举了收录放音机、音频控制电路、一般音频放大电路、无线话筒电路、立体声电路、耳机电路、静噪电路、音响系统电路及其它音频电子电路的制作及改进 92 种;第三章为 Hi-Fi 电路,共列举了音频前置电路、均衡电路、环绕声电路、卡拉 OK 电路、功率放大电路及音箱系统的制作改进 162 种;第四章为视频电路,共列举了视频放大、调制、转换、匹配、电源、伴音及其它电子电路的制作及改进 39 种;第五章为报警及遥控电路,共列举了 21 种实用电路的制作及改进;第六章为电池共电及话机电路,共列举了 46 种实用制作及改进电路;第七章为电源及灯光控制电路,共列举了电源、电压变换、电流保护、灯光控制及其它电源电路实用技术的制作及改进 62 种;第八章为家用电风扇及保健电子电路,共列举了 30 余种实用电路的制作及改进实例;最后一章为家用电器及其它电子电路的制作及改进,共列举了电冰箱、电子厨具、家庭电子小制作、车用电路、伺服电路、音频产生电路、开关电路、闪光灯电路、计时电路及电子元器件应用等 81 种实用电路实例;附录部分还给出了 Hi-Fi 电路、游戏机电路、胆机电路、汽车收录机电路、应急电源电路、彩色电视机微处理器电路、电冰箱电路、袖珍计算器电路、电子照相机电路、电磁灶电路及爱华袖珍收录放音机电路等,供广大读者参考。

该上册集理论与实际制作为一体,且每个电路都有其自身的典型性,对于广大电子爱好者来讲是一本价值很高的技术工具书。

由于本书的工作量大,编辑时间紧迫,书中难免有错漏等不足之处,请广大读者指正。

编 者

1995. 6

目 录

第一章 测试电路及工具的制作改进

一、测试电路的制作及改进

(一)自制电容/电感表	1
(二)可控硅测试器	3
(三)电容测试表	4
(四)录像磁头位置检测器	6
(五)简易毫伏表的制作	7
(六)会发声的连续性检测器	8
(七)用于音频系统的相位检测器	9
(八)电源故障检测器	11
(九)声光断线检测器	12
(十)新颖多用测电笔	12
△(十一)晶体管在线测试仪	12
(十二)用单片集成电路制作袖珍两用仪	13
△(十三)线圈短路测试器	14
(十四)简易逻辑探针	15
(十五)方便玲珑的测试笔	15
(十六)低廉的晶体管测试器	16
(十七)逻辑电平检测器	16
(十八)长短脉冲识别器	17
(十九)测量磁感应强度 B 的装置	17
(二十)电源负载测试器	17
△(二十一)自制手机电池容量测试仪	18
(二十二)多样化的晶体测试器	18
(二十三)用于数字电压表/频率计的 40MHz 配接电路	19
(二十四)用普通万用表测量电容量	19
(二十五)制作简便的电压计集成电路	20
(二十六)电子测光表	21
(二十七)新型抗感应电试电笔	21
△(二十八)超小型万用表	22
(二十九)分立元件频率/电压变换器	22
(三十)锁存式线路状态测试器	23

(三十一)NE567 检测器	23
(三十二)快速测量 Video 信号幅度电路	24
(三十三)CMOS 逻辑电平检测器	24
(三十四)专用低功率计的制作	25
(三十五)测试三极管的万用表附加装置	26
(三十六)直流毫伏表	27
(三十七)线性刻度欧姆表	27
(三十八)测量保持电路	28
(三十九)方向探测器	28
(四十)家用电器漏电有效值检测器	28
(四十一)电池内阻测试器	29
(四十二)温度探针	30
(四十三)可控硅整流器测试电路	31
(四十四)新型 LED 电压指示器	31
(四十五)电池电压过低检测电路	32
(四十六)制作终端型功率表	32
(四十七)红外检测器	33
(四十八)晶体管测试器	33
(四十九)自制小电阻测试器	33
(五十)短路探测器	34
(五十一)介绍一种简单实用的故障导迹器	35
(五十二)稳压管稳压值的测量电路	35
(五十三)晶体管配对测试器	35
(五十四)简易 LED 电压表	36
(五十五)利用示波器构成电容表	36
(五十六)防止浸水触电的检测电路	37
(五十七)保护继电器触点的零电流检测器	37
(五十八)用简单的计算器制作低速计数器	38
(五十九)精确的数字式电容测试仪	39
(六十)简易电容仪	39
(六十一)逻辑测试器	39
(六十二)UPS 电瓶测试器	39
(六十三)实用红外检测器及应用	40
(六十四)感应式验电器	41
(六十五)自制电源线探寻器	42
(六十六)断路检测器	43

(六十七)交直流高压测试器	43
(六十八)毫欧测量适配器	44
(六十九)用 TL431 提供数字表基准电压	46
(七十)测量用精密整流器	46
(七十一)为 ICL7107 增设读数保持功能	47
(七十二)数字电表附加电路	47
(七十三)DT-830B 型数字万用表的升级	48
(七十四)示波器触发的改进	48
(七十五)电缆长度测定一法	48
(七十六)万用表附加器	49
(六十七)自制 500 型万用表“附加器”	49
(七十八)摇表的妙用	50
(七十九)DT890B 数字万用表小改进	50
(八十)电子试电笔妙用三例	51
(八十一)数字万用表加装自动关机电路	51
△(八十二)用圆珠笔芯自制测试棒	52
(八十三)万用表 HFF 档的妙用	52
(八十四)利用诺模图确定电容器的总容量	52

二、电子电器工具的制作及改进

△(一)绕小变压器最简单的附加装置	53
△(二)自制电子调温电烙铁	53
△(三)电烙铁升温简法	54
(四)印制板钻床	54
(五)简易上磁鼓起拔器	54
△(六)微型手枪电钻	55
(七)微型电钻用高效调速器	55
△(八)电烙铁控制器	55
(九)测片型元件用的简易夹具	56
△(十)橡皮榔头的制作	56
(十一)微型十字头起子	56
(十二)鸿运扇专用套筒扳手	57
(十三)台扇立扇专用套筒扳手	57
(十四)单相三极 10A 插座接线正误检查器	57

第二章 音频电子电路的制作改进

一、收录、放音机的制作及改进

(一)Walkman 收放音机的制作	59
(二)高质量立体声放音电路	60
(三)最新高档随身听用单片 IC LAG668	60
(四)简单易制的卡片录放机	61
(五)一种新型 MOTOROLA 接收机 IC 的分析与应用	62
(六)MK-484AM 接收机 IC 介绍	62
(七)1.5V 低压超薄型放音机电路 TA7795F	63
(八)LAG665 焊机经验谈	64
(九)SCA 广播解调器	65
(十)多功能新颖调幅发射机	65
(十一)优质立体声放音前置放大器 TDA1522	66
(十二)给录音机与组合音响增加“卡拉 OK”功能	67
(十三)收音机电源自动切换电路	67
(十四)给普通调频收音机增加立体声接收功能	68
(十五)与众不同的偏磁振荡器	68
(十六)通用调频机静噪电路	69
(十七)车载收录机加装抗点火干扰装置	69
(十八)自制“随身听”扩声专用信号连接线	70
(十九)提高调频接收 IC 灵敏度的方法	70
(二十)收录音机自动断电简法	71
(二十一)将普通收音机改装成电调谐收音机	71
(二十二)单放机电源加装电子滤波器	71
(二十三)使用 CMOS 集成电路的自动选台回路	72
(二十四)录音机用的简易接口	72
(二十五)收录机安全保护器	73
(二十六)录音机接口电平指示器	74
(二十七)“迷你”放音机附加立体声装置	74
(二十八)录音机改装卡拉 OK 机	75
(二十九)双卡收录机连续放音控制器	75
(三十)CDK6964 型豪华客车加装立体声耳机	76
(三十一)随身听外接电源插座改制充电插座	77
(三十二)恒定电动势卡式座马达控制器	77
(三十三)简单的 AGC	78
(三十四)收录机带速的精确调校	78
(三十五)盘式录音机自停机构的改造	79

(三十六)为录音机增加录音手动电平控制器	80
(三十七)消除随身听交流声	80
(三十八)短波接收机用宽带有源天线	80
(三十九)如何检查录有数字信号的磁带	82

二、电子音频控制电路的制作

(一)触摸式数字音量控制器	83
(二)新颖实用的触摸电子电位器	84
(三)数字音量控制器(1)	85
(四)数字音量控制器(2)	86
(五)轻触式电子音量调节器	87
(六)发挥CD再生威力的高音质准位衰减器	88
(七)音频音量限制器	89
(八)性能优异的音源切换开关	91
(九)动态噪声限制器	93
(十)用一只电位器的多路音量控制电路	94

三、一般音频放大电路制作

(一)爵士鼓鼓声检拾放大器	95
(二)适于初烧友自制的放大器电路	96
(三)用废TA7243制作音频放大器	96
(四)带静噪电路的音频放大器	96

四、无线话筒的制作及改进

(一)驻极体话筒改进一法	97
(二)小型调频无线话筒 FWM-6	97
(三)直接耦合调频无线话筒	98
(四)1.5V 无线话筒	98
(五)极简单的话筒放大器	98
(六)微型无线话筒	99

五、立体声音频电路的制作

(一)模拟立体声电路制作	100
(二)立体音响平衡指示	101
(三)立体声扩展电路	102
(四)FM 立体声发射机的制作	102

六、音频耳机制作及改进

(一)超声波无线耳机	103
(二)自制立体声耳机	105

(三)耳机线上的遥控器·····	106
(四)高质量耳机放大器·····	106
(五)自制立体声耳机(兼音箱)·····	107
(六)家用无线音频耳机·····	107

七、音频噪声抑制电路的制作

(一)背景噪声滤波器·····	108
(二)噪声抑制器·····	108
(三)一种消除音响噪声方法·····	109
(四)独具魅力的非互补降噪器·····	109
(五)LM1894 动态噪声抑制系统 DNR™ ·····	111
(六)巧用 LM1894 制作动态降噪器 ·····	113

八、音响系统的制作及改进

(一)仿制名机·····	114
(二)先锋系列激光唱机“摩机”实例·····	115
(三)珠江组合音响的改进·····	116
(四)英国 HINARI 激光立体声组合音响的改进 ·····	117
(五)CD 唱机改机 ·····	118

九、其它音频电路器件的制作改进

(一)有优先级的音频通道转换开关·····	120
(二)音频功率指示器·····	120
(三)单晶语音录放 IC——创意 IC ISD1012A/1016A/1020A ·····	121
(四)不断电的动态语音电路·····	122
(五)多功能音响保护电路·····	123
(六)反相 RIAA 网络 ·····	123
(七)价格平效果好的校声钉·····	124
(八)自制 8N“神经”线 ·····	124
(九)音响无信号自动关机电路·····	125
(十)音频功放专用高频开关稳压电源·····	126
(十一)改进合并式功放前级电源一法·····	126
(十二)介绍一种电源变压器的绕制方法·····	127

第三章 Hi-Fi 音响制作改进

一、音频前置放大器混合器的制作及改进

(一)低噪声麦克风前置放大器·····	128
---------------------	-----

(二)摆脱市电束缚及干扰的优质立体声耳筒放大器.....	128
(三)听感激励器电路.....	130
(四)麦克风及动圈唱头用放大器.....	130
(五)音质超群的前级线路放大器.....	131
(六)麦克风放大器的制作.....	131
(七)新型前置放大器制作.....	132
(八)输出阻抗很小的靚声前置放大器.....	133
(九)具有无负反馈唱头 EQ 放大器的前级放大器.....	134
(十)多用前置放大器.....	134
(十一)万用放大器的制作.....	135
(十二)使用 LM833 制作的前级放大器	135
(十三)大动态运算放大集成电路放大器.....	136
(十四)用 LF356 制作的 DC 前置放大器	137
(十五)用 HA12017 制作的前级放大器	137
(十六)自制一个缓冲器(Buffer)	138
(十七)Hi-Fi 多功能前置放大器	140
(十八)有音调控制的话筒放大器.....	141
(十九)用 NE5532 提高音响设备的音质.....	141
(二十)有源自动偏置前置放大器.....	143
(二十一)单片前置放大器.....	144
(二十二)微型音频放大器.....	144
(二十三)带静噪开关的话筒前置放大器.....	145
(二十四)Hi-Fi 立体声前置放大器	145
(二十五)平衡式输入前置放大器.....	146
(二十六)动磁式拾音器的前级放大器.....	147
(二十七)消耗功率甚微的运算放大器.....	148
(二十八)音频激励器.....	148
(二十九)用真空管改善 CD 机的放音性能	149
(三十)检查唱机前置放大器及 FM 调谐器的简便电路	150
(三十一)均衡式低噪声前置放大器.....	152
(三十二)CMOS 线性放大器	153
(三十三)取样音频混合器.....	153
(三十四)发烧精品 BASS 重低音电路.....	153
(三十五)双通道低音增强电路.....	154
(三十六)超低音加重电路.....	155
(三十七)音频混合器.....	156

(三十八)四输入立体声混合器.....	156
(三十九)简单的相位式模拟立体声合成器.....	157
(四十)Hi-Fi 动态扩展电路	157
(四十一)用运放皇制作动态扩展器.....	158
(四十二)超低音扩展器的制作.....	158
(四十三)凡机也能发烧.....	158
(四十四)LT1057 用法点滴	159
(四十五)Hi-Fi 制作妙方	160

二、均衡电路的制作

(一)立体声平衡指示器.....	160
(二)杰出的均衡器.....	160
(三)采用单片集成电路的立体声均衡放大器.....	161
(四)Hi-Fi 唱片均衡放大器	161
(五)单片集成电路汽车立体声收录机的均衡放大器.....	162
(六)LF353 电磁唱机均衡器	163
(七)音频均衡电路.....	163
(八)集成电路五段音调均衡器.....	164
(九)实用音频处理器.....	165

三、环绕声电路及音频混响电路的制作

(一)一种简单环绕声处理器.....	166
(二)数字延时杜比环绕声解码器.....	167
(三)实用环绕声装置的制作.....	168
(四)环绕声处理机的制作.....	169
(五)KD888 功能及应用实例	171
(六)家用环绕声解码器.....	172
(七)多音效环绕声处理器.....	172
(八)家用环绕声处理系统.....	174
(九)弹簧混响装置.....	176
(十)高性能价格比的多功能混响器.....	177
(十一)用阻容元件实现延时混响的电路.....	177
(十二)MC141625A——数字式滤波器 IC	179
(十三)数字选择的滤波器.....	179

四、卡拉 OK 电路的制作

(一)伴唱机增加变调功能.....	181
(二)模拟卡拉 OK 伴唱放大器.....	182
(三)音调控制自动伴奏卡拉 OK 机.....	182

(四)话筒式卡拉 OK 机	183
(五)新一代卡拉 OK 消声电路	184
(六)卡拉 OK 盒的制作	184
(七)采用 SONY CXA1644 制作性价比极优的数码卡拉 OK 机	185
(八)数字卡拉 OK 伴唱机	187
(九)简单而廉价的“卡拉 OK”适配器的制作	188
(十)不需专用音带的卡拉“OK”伴唱接续器	191
(十一)自制卡拉 OK 伴唱机	192
(十二)歌声消除电路及其专用集成电路——CXA1642	193

五、功率放大器的制作及改进

(一)功率放大器无信号自动关机电路	194
(二)采用 LA4425 的 100+100W 功率放大器	194
(三)TDA2030×4 功放级调试经验	195
(四)便携式音响用 60W 功放	196
(五)不增加功放接入超低音扬声器法	197
(六)功率放大器新尝试	197
(七)LM1895/LM2895 音频功率放大器	198
(八)LM383/LM383A 7W 音频功率放大器	199
(九)微型扩音电路	200
(十)LUXKIT A802 功率放大器	200
(十一)用稳压源供电的 15W BTL 功率放大器	201
(十二)三洋 STK X1 系列厚膜功放 IC 的应用	202
(十三)汽车立体声装置用 4W 功率放大器集成电路	205
(十四)电路简洁的 5W 功率放大器	206
(十五)对称的功率放大器	206
(十六)40W 立体声 WALKMAN 功率提升器	206
(十七)B 类 45W 立体声功率放大器	209
(十八)雄浑奔放的 120W 功率放大器	211
(十九)LM1875 20W 音频功率放大器	213
(二十)采用功率集成电路的汽车立体声收录机用的 3.5W 放大器	214
(二十一)在“Hi-Fi”中慎用保险丝	215
(二十二)全集成电路式汽车立体声装置前置主放大器	215
(二十三)Hi-Fi 历程浅谈功率放大器	216
(二十四)350W BTL 低失真 A 类放大器	217
(二十五)简易优质的高保真功率放大器	218
(二十六)TDA7260 汽车 Hi-Fi 放大器	219

(二十七)2W 的集成电路音频放大器	220
(二十八)MOS FET 高保真功率放大器	220
(二十九)汽车音响静音器的制作	222
(三十)镜像对称输入级 FET 功率放大器	224
(三十一)MOS FET 立体声功率放大器	226
(三十二)IGBT 音频放大器	227
(三十三)简易家用 3D 系统	228
(三十四)晶体管驱动的电子管放大器	229
(三十五)全 DC 化高偏流甲乙类放大器	230
(三十六)多方面适用的音频放大器	231
(三十七)汽车音响功率提升放大器的制作	233
(三十八)80W×2 低失真 DC 功率放大器	235
(三十九)大功率功放的过载及负载短路保护	237
(四十)一款价低质优的功放	238
(四十一)用并联 6CA7 制作的功率放大器	239
(四十二)独“胆”CD 耳机放大器	241
(四十三)新型 OTL 电路	241
(四十四)混合式 25W 功率放大器	242
(四十五)FU29 功率放大器	243
(四十六)6P3P 20W 超线性功率放大器	244
(四十七)胆机翻新方法	245
(四十八)畅论胆机	247
(四十九)胆机的调校	249
(五十)胆机高压延时电路	252
(五十一)玩胆机不必墨守成规	253
(五十二)掌上明珠 EF86	254
(五十三)A 型耳机放大器	254

六、Hi-Fi 音箱系统的制作及改进

(一)突破传统的一款家用高保真超低音音箱	256
(二)自制优质音箱	257
(三)自制小型家用音箱	258
(四)一款高素质的音箱实作	258
(五)超级高保真功率放大器的附加保护电路	260
(六)供音响器材用的自动切断电源装置	262
(七)消除音响扬声器“噗”声电路两例	263
(八)一种斜率达 30dB 的阶梯形分频器	263

(九)高音扬声器保护器·····	264
(十)实用的扬声器保护装置·····	265
(十一)分频器电感线圈的摆位·····	266
(十二)自制家用高保真立体声音箱·····	267
(十三)Hi-Fi/Hi-Vi 两相宜的音箱制作 ·····	267
(十四)自制高保真音箱·····	269
(十五)A-290-S90 型高档音箱的制作 ·····	270
(十六)“摩雷线”音箱的仿制·····	272
(十七)BOMAN 小型有源音箱 ·····	272
(十八)自制家用准迷宫式二分频音箱·····	273
(十九)线性相位音箱系统·····	273
(二十)六角形低音内置音箱的制作·····	275
(二十一)三分频倒相式音箱的制作·····	276
(二十二)早期旧式音箱的改进·····	277
(二十三)音箱的简易试听鉴别方法·····	279
(二十四)扬声器峰值指示器·····	279
(二十五)用 502 胶水摩扬声器·····	281
(二十六)巧改高、低音喇叭的接法 ·····	281
(二十七)音箱木料选择·····	281
(二十八)Hi-Fi 系统制作元件选择 ·····	281
(二十九)分频器的改进·····	281
(三十)扬声器保护器电路·····	282

第四章 视频电路的制作改进

一、放大电路、调制电路的制作及改进

(一)2GHz 之 IC 宽频带放大器 ·····	283
(二)简易 UV 电视信号发生器 ·····	283
(三)简易全频道室内天线放大器·····	284
(四)提高黑白机高频头增益方法·····	284
(五)视频信号平衡传输装置·····	285
(六)录像机磁头放大器测试器·····	285
(七)视频信号转录增强器·····	286
(八)多功能电视录像放大转换发射器·····	286
(九)提高电视机作显示器的清晰度·····	287

(十)提高电视机显示稳定性.....	287
(十一)摄像机无线话筒.....	288
(十二)射频调制器改频的应用.....	288
(十三)UHF 音频/视频调制器 TDA5664X	289

二、转换电路、匹配网络的制作及改进

(一)S-Video/PAL 视频转换器	291
(二)录像机的功能扩展.....	291
(三)放像机加 LP 功能	292
(四)增加放像机定格功能	293
(五)放像机——卫视接收机合而为一.....	293
(六)VHF 射频开关制作	293
(七)简易实用的录像机/电视机连接器	294
(八)可变射频衰减器.....	294
(九)音频/射频通用型分支分配器	294

三、电源电路、伴音电路的制作及改进

(一)家用录像机电源适配器.....	295
(二)给黑白机配接交流稳压器.....	296
(三)强力滤除器.....	296
(四)放像机启动性差的改进.....	296
(五)黑白电视机的电源改进.....	297
(六)电视机伴音静噪装置.....	298
(七)伴音中频自动转换电路.....	298
(八)电视伴音无线收听器.....	299

四、其它电路的制作及改进

(一)超声波遥控黑白电视机.....	300
(二)电调谐电视机附加遥控器.....	301
(三)将普通录像机改成简易卡拉 OK 机.....	302
(四)高增益遥控转向天线.....	303
(五)实用的易拉罐天线.....	305
(六)怎样给彩电增加辐射功能.....	306
(七)辐射唱盘的引子扫描电路.....	307
(八)自动切换电脑与电视机信号的控制器的.....	308
(九)黑白电视机的妙用三例.....	308

第五章 报警电路及遥控开关电路的制作

一、报警电路的制作

(一)超声波警示电路·····	309
(二)防盗警示电路·····	310
(三)用电过载告知器·····	311
(四)熔丝熔断音乐报警器·····	311
(五)毒气报警器·····	312
(六)简单实用的防破坏无线报警器·····	312
(七)微波多普勒语音报警器·····	313
(八)移动式防盗报警器·····	314
(九)CMOS 触摸式电子报警器·····	315
(十)超声波多普勒探测器·····	315

二、遥控开关电路的制作

(一)车用行李箱多功能自动开门装置·····	316
(二)方便可靠的多通道遥控器·····	318
(三)载波式遥控开关·····	319
(四)新型无线长波编码遥控器·····	321
(五)增加遥控彩电全关机功能·····	322
(六)超声波遥控电路·····	324
(七)简易遥控放大器·····	324
(八)人在室外的家电遥控装置·····	325
(九)无需继电器的模型遥控电路·····	326
(十)红外线自控水龙头·····	327
(十一)声光控自动开关·····	328

第六章 电池电路及话机电路的制作改进

一、电池电路的制作及改进

(一)太阳能充电器·····	329
(二)笔记本型电脑四颗镍隔电池电源稳压器和充电器·····	330
(三)PWM 快速充电器·····	331
(四)超快式的镍镉充电电器·····	332
(五)9V 镍镉电池充电器·····	333
(六)用电池工作的低跌落充电器·····	334
(七)非同步式大功率充电机·····	334
(八)简单的全自动充电电路·····	335