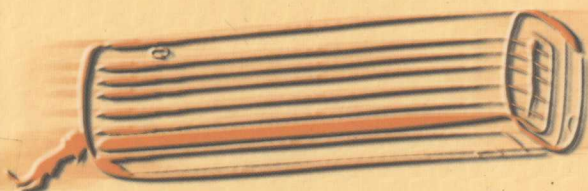
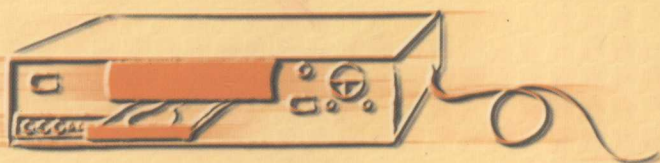
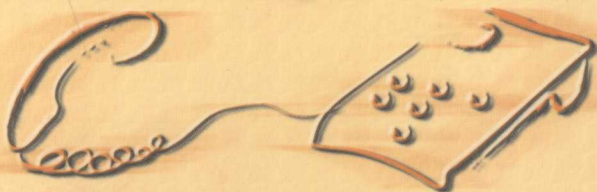
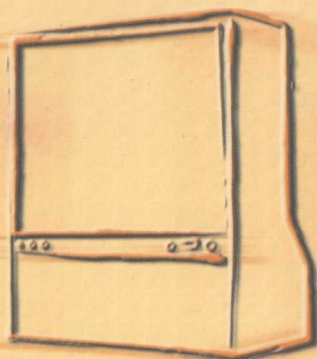
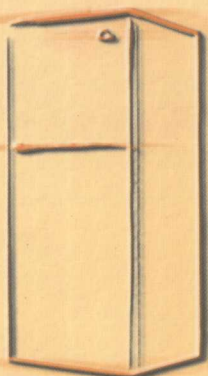


刘午平 主编 陈鹏飞 编著

家电维修
从入门
到精通丛书



看无线电电路图



从入门到精通

国防工业出版社

<http://www.ndip.cn>

器维修培训教材

家电维修从入门到精通丛书

看无线电电路图从入门到精通

刘午平 主编

陈鹏飞 编著

国防工业出版社

·北京·

内 容 简 介

看电路图是每一个无线电爱好者和专业维修人员必备的基本功。本书从最基本的电路常识说起,循序渐进地介绍从小电器到新型大屏幕彩电的识图方法和技巧。全书内容分为入门篇、提高篇和精通篇三部分:入门篇介绍电子元器件的识别、描述,以及小电器电路的识图方法;提高篇介绍电路图的读图技巧,和收音机、黑白电视机的识图方法;精通篇系统介绍了彩色电视机(包括新型彩色电视机)电路图的解读。书中还开列了一些著名集成块的功能资料。

本书避免纯理论探讨,力求简明实用地解读复杂电路,可以满足无线电爱好者和专业维修人员提高水平的需要,也可以作为各类职业学校教学辅助用书。

图书在版编目(CIP)数据

看无线电电路图从入门到精通 / 陈鹏飞编著. —北京:
国防工业出版社, 2004(2005.7 重印)

(家电维修从入门到精通丛书/刘午平主编)

ISBN 7-118-03509-2

I. 看... II. 陈... III. 电子电路—电路图—识图
法 IV. TN710

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 063036 号

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号)

(邮政编码 100044)

天利华印刷装订有限公司印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 22½ 557 千字

2004 年 9 月第 1 版 2005 年 7 月北京第 2 次印刷

印数: 6001—12000 册 定价: 30.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店: 68428422

发行邮购: 68414474

发行传真: 68411535

发行业务: 68472764

丛书前言

随着我国科学技术的发展和人民生活水平的迅速提高,各种各样的现代家用电器已经普及到千家万户,与此同时对于家用电器的维修问题也提出了更高的要求。现在,家电维修已经成为一个行业,有越来越多的新手和大批的无线电爱好者正在加入到这一行业中。为此,我们组织编写了这套丛书,以期向希望从事家电维修工作的读者提供一套实用的家电维修自学和培训教材。

“丛书”的写作宗旨是力求通俗易懂、实用好用,指导初学者快速入门、步步提高、逐渐精通,成为家电维修的行家里手。“丛书”在写作时,既考虑了初学者的“入门”,又照顾了一般维修人员的“提高”,还兼顾了中等层次维修人员的“精通”,因此,指导性和实用性成为“丛书”的两大特征。

现在图书市场上有关家电维修的书籍也已经不少,但本套丛书还是有很多与众不同的新思想和特点:

理论与实践紧密结合是这套丛书的第一大特点。对维修人员来说,不讲理论的维修是提高不了的,但关键是所讲的理论知识要能看得懂、用得上。因此,本丛书在介绍理论知识时特别注重和实践相结合,突出与修理实践密切相关的电路分析和介绍,不讲过深、过繁以及与实践联系不紧密的理论知识。

注重方法和思路、注重技巧与操作是这套丛书的第二大特点。家电维修是一件操作性和技巧性比较强的工作,很多修理方法和技巧是在传统教科书中所学不到的。丛书的作者都是家电维修的行家里手,他们既有比较扎实的理论基础,又有丰富的维修实践经验,在丛书的各个分册中介绍了很多非常实用的检修方法和检修技巧,其中有不少是作者经多年实践总结出来的“看家本领”。

图文并茂、好读易用是本丛书的第三大特点。丛书在写作风格上力求轻松、易懂。为了让读者方便、快捷地抓住书中的重点和要点,尽快获取自己所需要的信息,书中特意安排了提示图标。读者根据这些图标的提示去阅读,可大大提高阅读效率,使所花费的阅读时间减到最少,而对重点、难点了解得更快、更全。

本丛书由国防工业出版社总编辑杨星豪总策划,由家电维修行业知名专家、中国电子学会高级会员刘午平任主编。在丛书的组织和编写过程中,还得到了消费电子领域的专家学者和家电维修界各方面专家的大力支持和指导,其中包括:国家广播电视产品质量检测中心安永成教授,北京牡丹电子集团吴建中高级工程师,北京兆维电子集团闫双耀高级工程师,《家电维修》杂志杨来英副主编,北京市技术交流站宋友山高级工程师,家用电子产品维修专业高级讲师李士宽,北京索尼特约维修站主任王强技师、王立纯技师,北京东芝特约维修站主任聂阳技师、贾平生技师,北京夏普特约维修站主任刘洪弟技师,北京飞利浦特约维修站张旭东技师,北京长虹康佳特约维修站谢永成技师等,在此表示感谢。

我们衷心希望这套丛书能对从事家电维修的人员有所帮助,更希望业内专家、学者以及广大的读者朋友对这套丛书提出宝贵意见和建议。

丛书编者

前言

对每一个无线电爱好者和专业人员来说,看懂电路图都是必须具备的基本功。但是,要完全看懂一份电路图并不是件容易的事情,这不但需要电子电气的专业知识,还需要了解元器件符号、文字标注、电路图形的有关标准绘制方法和表现程式。由于技术的进步和市场的繁荣,新电气产品日新月异,家用电器(例如电视机)的电路图也由一张小小的卡片纸发展成为厚厚的一大本,因此迅速掌握看无线电路图的方法,不但是无线电爱好者入门的必经之路,也是专业维修人员提高知识和技能的需要。

这本书从最基本的电路常识说起,循序渐进地介绍常用电子器具如收音机、电视机等的电路识图方法,通过解读电路图,由浅入深地介绍电子元器件知识、电路工作原理,使读者能举一反三地在理论和实践上都收到实效。

本书介绍从小电器到新型大屏幕彩电电路的识图方法和技巧,知识覆盖面广、涉及新技术多,为更好地照顾初学者和无线电爱好者,兼顾有一定基础的维修人员需要,本书在写作方法上摒弃了枯燥无味的纯理论探讨,尽量避开波形分析和公式表达,力求用浅显通俗的语言,简明实用地解读一些复杂电路。例如,对新型彩色电视机中极为复杂的电路,本书试用一些简略化的“缩描”方法,以信号流程为线索,联系主要元器件,突出关键检测点,而忽略通道中的次要元件,希望读者能看得懂、用得上。

为了阅读方便,全书内容分为入门篇、提高篇和精通篇三部分。

入门篇主要介绍通用电子元器件的识别、描述,以及常见家用小电器电路的识图方法。

提高篇介绍电路图的绘制、识读技巧,主要介绍收音机、黑白电视机电路的识图方法。

精通篇中系统介绍了彩色电视机电路的识图方法,包括一些新型彩色电视机中先进功能电路图的解读。

参加本书编写工作的还有陈晓朋、黄克勤等同志。

本书不足乃至错误的地方,恳请大家指正,在此谨表感谢。

编著者

目 录

入门篇

第一章 电路及电路图	2
第一节 电路的基本组成	2
一、电源	2
二、用电器	2
三、控制单元	3
四、导线	3
第二节 电路图	3
一、实体图	3
二、方框图	3
三、电原理图	4
四、接线图	4
五、线路板图	4
第二章 通用元器件的标识及作用	6
第一节 电阻器	6
一、电阻的分类	6
二、电阻的标识	9
三、电阻在电路中的作用	12
第二节 电容器	13
一、电容的分类	13
二、电容的标识	15
三、电容在电路中的作用	17
第三节 电感器	19
一、电感器的分类	19
二、电感的标识	20
三、电感在电路中的作用	20
第四节 变压器	21
一、变压器的分类	21
二、变压器的标识	22
三、变压器在电路中的作用	23
第五节 半导体器件	24

一、二极管	24
二、三极管	26
三、场效应晶体管	33
四、可控硅器件	36
五、集成电路	38
第三章 认识几种基本电路	44
第一节 电源电路	44
一、整流电路	44
二、滤波电路	47
三、稳压电源	48
第二节 低频电压放大电路	53
一、晶体管放大电路	53
二、放大器之间的耦合	55
第三节 功率放大电路	58
一、功率放大电路的基本要求	58
二、甲、乙类功放电路	58
三、OCL 功放电路	60
四、OTL 功放电路	61
五、BTL 功放电路	64
第四节 振荡电路	66
一、正弦振荡器	66
二、脉冲振荡电路	70
第五节 逻辑门电路	73
一、数字电路的特点	73
二、基本逻辑门电路	74
三、组合逻辑门电路	76
第四章 日用电器具电路解读	79
第一节 看日用电器具电路图的要领	79
一、分解电路,弄清结构	79
二、熟悉标识技巧和方式	80
三、分析单元电路	80
四、结合数据测量,通读全图	81
第二节 几种小家电电路的解读	82
一、电吹风	82
二、蚊蝇杀灭器	83
三、门铃	85
四、充电器	86
五、照相闪光灯	89
六、洗手、干手器	91
七、吸尘器	93

第三节 常用灯具电路解读	95
一、双调光台灯	95
二、几种日光灯电路	96
三、声控开关	100
第四节 电风扇电路解读	103
一、冷风扇	103
二、热风扇	108
第五节 热水器(饮水机)电路解读	110
一、电热水器	110
二、电热水瓶	111
三、饮水机	112
第六节 厨房电器电路解读	116
一、豆浆机	116
二、电烤箱	117
三、电饭煲	117
四、电磁灶	120
五、微波炉	121
六、抽油烟机	123
第七节 扩音机电路解读	124
一、手提高音喇叭	124
二、小功率扩音机	125

提高篇

第五章 电器略图解读要领	130
第一节 机械视图解读	130
一、物体的三面视图	130
二、机械零件视图方法	132
三、看零件图的要领	133
第二节 电路图的解读和绘制	134
一、电路图的解读要领	134
二、电路图的绘制要领	135
第三节 接线图的解读	137
一、接线图的特点	137
二、接线图的基本规定	137
三、接线图的解读要领	139
第四节 线路板图的解读	140
一、线路板的视图选择	141
二、线路板图画法规定	141

第六章 收音机电路解读	143
第一节 收音机的工作原理	143
一、无线电广播的发送	143
二、直接放大式收音机原理	144
三、超外差式收音机原理	146
四、收音机基本性能指标	147
第二节 晶体管收音机电路解读	149
一、收音机的供电电路	149
二、变频电路识图方法	151
三、中放、检波电路识图方法	154
四、低频、功放识图方法	156
第三节 晶体管收音机电路举例	158
一、三管来复再生式机	158
二、袖珍 1.5V 供电七管机	159
三、三波段高级收音机	162
第四节 集成电路收音机电路解读	163
一、常用收音机集成电路简介	163
二、集成电路收音机识图方法	168
三、数字调谐收音机识图方法	170
第七章 黑白电视机电路解读	177
第一节 电视信号的发送与接收	177
一、电视广播基本过程	177
二、图像信号的形成	178
三、全电视信号的组成	179
第二节 电视机电路的整体概念	180
一、信号接收电路	182
二、同步扫描电路	182
三、稳压电源	183
第三节 认识几种电视机专用元器件	185
一、黑白显像管	185
二、偏转线圈和调节磁环	187
三、陶瓷滤波元件	187
四、行输出变压器	188
第四节 整机电路解读方法	189
一、了解主要集成块	189
二、认识方框图,掌握信号流程	191
三、识读重点单元电路	193
四、剖析电路细节和难点	195
第五节 黑白电视机典型电路解读	198
一、 μ PC 三片机电路解读	198

二、D(TA)系列三片机电路解读	207
三、TDA4500 单片电路解读	215
四、袖珍机电路解读	219

精通篇

第八章 彩色电视机电路解读	224
第一节 彩电电路的整体概念	224
一、彩电接收的基本原理	224
二、彩电电路的组成	225
三、彩电遥控电路概述	228
第二节 彩电中的元器件及图形符号	232
一、彩色显像管	232
二、高频头	233
三、彩电中的变压器	234
四、中频变压器(中周)	235
五、贴片元件	235
六、延迟线	239
七、光电耦合器	240
八、彩电中的元器件图形符号	240
第三节 彩电整机电路识图步骤	242
一、明确识图目的要求	242
二、划分整机电路框图结构	243
三、由粗到细,解读系统单元电路	244
四、解决疑难问题	245
第四节 A3 机心彩电电路解读举例	246
一、A3 机心电路概述	246
二、图像中放电路	250
三、视频信号处理	252
四、伴音解调及功放	256
五、色解码电路	258
六、图像重现电路	260
七、行场扫描电路	266
八、遥控电路解读	270
九、电源电路	275
第五节 飞利浦彩电识图技巧	279
一、分图与印制板	279
二、元件代码与线条标注	280
三、功能符号与英文缩写	284

第九章 大屏幕彩电功能电路解读	287
第一节 功能电路识图基本方法	287
一、弄清功能电路在整机中的位置	287
二、了解相关集成电路	288
三、解读集成块外围电路	289
第二节 I ² C 总线彩电基本概念	291
一、I ² C 总线电路结构	291
二、长虹 C2919P 彩电简介	293
第三节 遥控系统电路	297
一、CPU 性能及工作条件	297
二、遥控系统功能控制	299
第四节 画中画电路	301
一、画中画功能基本原理	301
二、长虹 C2919P 画中画电路概述	304
第五节 中频共用通道电路	308
一、中频电路基本结构	308
二、长虹 C2919P 中频通道电路解读	310
第六节 音频处理电路	312
一、伴音系统基本结构	312
二、长虹 C2919P 音频电路解读	314
第七节 视频处理电路	318
一、视频处理电路基本结构	318
二、长虹 C2919P 视频电路概说	319
三、长虹 C2919P 视频电路解读	323
第八节 制式切换电路	329
一、制式切换电路基本结构	329
二、长虹 C2919P 制式切换电路	330
三、长虹 C2919P 场频切换电路	331
第九节 行、场扫描电路解读	333
一、扫描电路的基本组成	333
二、长虹 C2919P 行、场扫描电路解读	334
第十节 开关电源电路解读	338
一、开关电源电路的基本组成	338
二、长虹 C2919P 开关电源电路解读	339



后又自动断开熄灯。

声光控制开关电路见图 4-30,其中采用一块六反相器集成电路 CD4069 和驻极体话筒传声,可控硅驱动,大大提高了开关动作的可靠性。

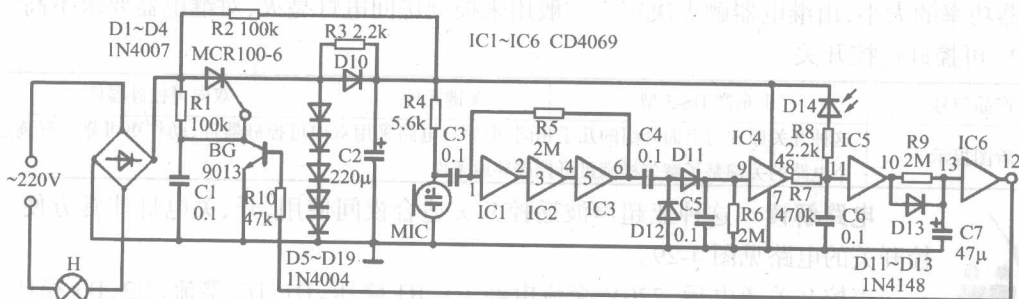


图 4-30 声光控制开关

在白天光强时,光敏二极管 D14 呈低阻值,220V 交流电压整流后,经 R2 降压,通过 D14 加在反相器 IC5 的输入端(CD4069 的 11 脚),只要强度足够,输出端 10 脚为低电平。这时 IC4 输出高电平,经过 R10 加在三极管 BG1 基极上,使其正偏导通,可控硅触发电流被旁路,可控硅截止,电灯 H 断电熄灭。

电路中 D5 ~ D9 既是可控硅主回路通道元件,又给集成电路 IC 供电取样稳压。D10 起隔离作用,R4 调节声控灵敏度。声控话筒信号是经 C3 送入 IC1、IC2、IC3 组成放大整形电路。整形后的声音信号,再由 C4、D12、D11、C5 组成的倍压整流电路升压,使 IC6 输出低电平。如果这时恰逢无光照,D14 呈高阻值,IC5 便能输出高电平。这一高电压一面向 C7 充电储能延时,一面控制 IC4 输出低电平,使 BG 三极管反偏,可控硅导通,灯被点亮。声响过后,C7 放电延时,维持 IC4 输出低电平,而在此后约 1min,IC6 输入端在下拉电阻 R6 的作用下,使 IC6 输出高电平,经 IC4、BG1 使可控硅截止,电路恢复熄灯待亮状态。



提示与引导 驻极体话筒是一种新型电容话筒。大家知道,一些磁性材料像铁镍钴等合金在外磁场的作用下,就会被磁化,这时即使外磁场消失,材料仍带磁性。同样,某些电介质受了很强的外电场作用之后,即使除去外电场,电介质表面仍保持正、负极性的表面电荷。人们把这种特性称为电介质的驻极体现象,而把这种电介质称为驻极体。

用长寿命驻极体合成塑料薄膜来制作电容话筒,不再需要外加电压。当薄膜感受到声音振动时,就能输出电信号。驻极体话筒结构简单、体积小,输出阻抗很高,约几十兆欧。通常话筒壳内还装有阻抗变换器。图 4-31 是驻极体话筒的外形和电路符号。



图 4-31 驻极体话筒的外形和电路符号

4. 集成电路声控开关

产品型号	KL-1 型	关键元件	CMOS 集成电路
看图提示	电路简洁合理,充分体现了集成电路的优越性。图中的四部分集成电路符号,在实际上只是一块 14 脚双列直插式集成块,也可以画在一起		



电路解读 核心部件采用 CMOS 集成电路 CD4011,它的功耗低、性能稳定、灵敏度高、寿命长。CD4011 是四与非门电路,其中包含了 4 个独立的与非门 G1 ~ G4。这里,每个与非门有两个输入端和一个输出端,只有当两个输入端同时为

高电平(或同时为低电平)时,输出端即为低电平(或高电平)。开关电路如图 4-32 所示,可在市电 170V~260V 范围内工作。

(1)供电电路

当可控硅 Q2 未导通时,220V 市电经 D1~D4 桥式整流、R7 降压、C2 滤波、D7 稳压得到稳定的 7.5V 直流电压,作为控制部分的工作电源。D5 的作用是防止 Q2 导通时 C2 对它放电,保证可控硅稳定地工作。

(2)光控电路

光敏电阻 RG 在白天光线较强时,阻值小于 10kΩ,而在夜晚光线很暗时,阻值可达10MΩ以上。RG 与 R4 对 7.5V 电压分压,控制 G1 的 1 脚。白天 RG 阻值很小时,G1 的 1 脚始终为低电平。对与非门 G1 来说,这时无无论 2 脚有没有信号输入,3 脚都保持高电平不变,声控无效,Q2 保持截止。

(3)声控触发电路

在夜晚 RG 阻值很大,G1 可以接受声音信号的控制。当话筒 MIC 接收到声音转为电信号后,送到三极管 Q1 的基极,经 Q1 放大、倒相,在 G1 的 2 脚得到瞬间高电平(大于 5.25V),使 G1 输出低电平,G2 输出高电平,D6 导通,C3 被迅速充电。当 C3 充电到 G3 的高电平门限电压 5.25V 时,G3 输出低电平,G4 输出高电平,经限流电阻 R6 触发可控硅 Q2 导通,灯 RL 点亮。

(4)延时电路

灯泡 RL 点亮后,即使声音信号消失,D6 截止,C3 所充电荷不会立即消失,所以 G3 的 8、9 脚仍维持高电平。由于 C3 向 R5 放电,两端电压逐渐降低,直到放电使 C3 两端电压足够低时,G3 输出低电平,可控硅 Q2 才不再被触发,灯 RL 熄灭。

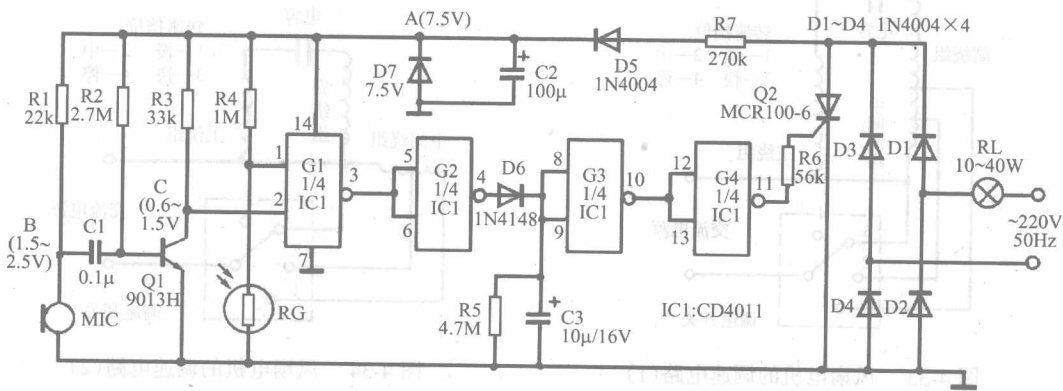


图 4-32 集成声光控制开关

第四节 电风扇电路解读

一、冷风扇

1. 普通调速风扇

产品型号	多数低档电风扇	关键元件	调速器电机
看图提示	几种调速电路原理基本相同,电路并不复杂,但在实体部件上,由于绕组抽头从电机内引出,只有通过万用表测量才能结合电路图逐一分辨		



电路解读 日用电风扇的品种、型号之多,简直使人眼花缭乱。目前电风扇

多以电容运转式单相电机为动力,个别的也使用罩极式电机。由于电风扇的风叶直接装在电机的转轴上,所以电扇的转速就直接由电机的转速来调节,一般不使用机械调速机构。

电风扇的控制包括“调速”和“定时”两项,低档电风扇常采用电机调速,而使用机械定时器。常见自身能调速的电机有 3 个绕组:主绕组、副绕组和中间绕组。根据中间绕组的不同接法,又可分为 L 型和 T 型两类。

图 4-33 所示为使用 L 型调速电机的电扇电路。在图上,主绕组、中间绕组和副绕组的位置构成字母“L”形状。中间绕组可以与主绕组串联,嵌在同一定子槽中;也可以与副绕组串联,放在同一定子槽中。当调速开关接“快”挡时,主绕组两端直接接电源,主绕组上的电压最高,电机转速最大。当调速开关接“中”或“慢”挡时,主绕组两端电压降低。由于电机的转速主要由主绕组的电压决定,所以这时尽管副绕组电压有所提高,但电机的转速仍会下降,达到调速的目的。

图 4-34 所示为使用 T 型定子抽头调速电扇电路。中间绕组与主绕组、副绕组的位置成字母“T”形。当调速开关换接到不同的中间绕组抽头时,主、副绕组的工作电压同时改变,但因主绕组上电压对电机转速的影响较大,所以能达到调速的目的。

图 4-35 是另一种 T 型调速电机的连接方式。这里主绕组分两部分,在主绕组的中间通过调速开关串入中间绕组,中间绕组与副绕组嵌放在同一定子槽内。当调速开关接通中、慢挡时,由于中间绕组串入主绕组,降低了主绕组的工作电压,能使电机转速下降。

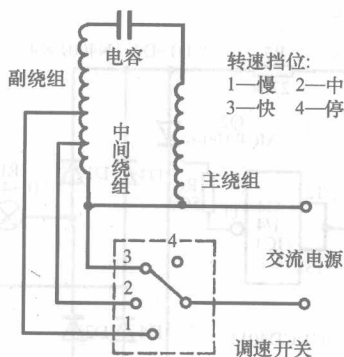


图 4-33 风扇电机的调速电路(1)

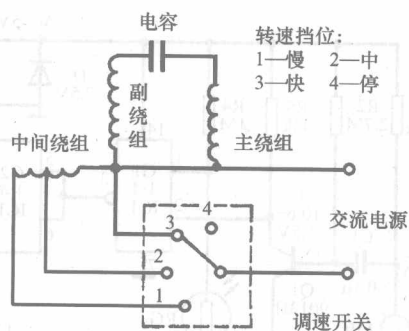


图 4-34 风扇电机的调速电路(2)



方法和技巧 采用电机抽头调速的电风扇,慢挡转速仍在 800 转/min 左右,风量仍较大,使人感觉不如自然风吹拂舒适柔和。但是,如果采取增加电感器的电感量等方法来进一步降低电机转速,又会造成“慢”挡启动困难,甚至不能启动。进一步降低电扇转速的常用办法是在电路中串联 PTC 元件,如图 4-36 所示。这时电机启动后的转速可以低到 500 转/min,吹出酷似自然风的微风。

电路中,电风扇转速的快、中、慢由一具外置电抗器来调节。调速开关在快、中、慢挡时,电机串联的线圈电感量不同,转速可以分档调节。当开关接通微风挡时,PTC 元件串入电路。微风挡启动时,由于 PTC 元件在低温时的电阻值很小,电机两端的电压与慢挡启动时几乎相同,能够顺利启动。风扇工作 0.5min 后,PTC 元件因有电流通过,温度很快上升,当温度升到其“居里点”时,元件的电阻值急剧增大,电机绕组两端电压降低,风扇转速下降,吹出徐徐微风。

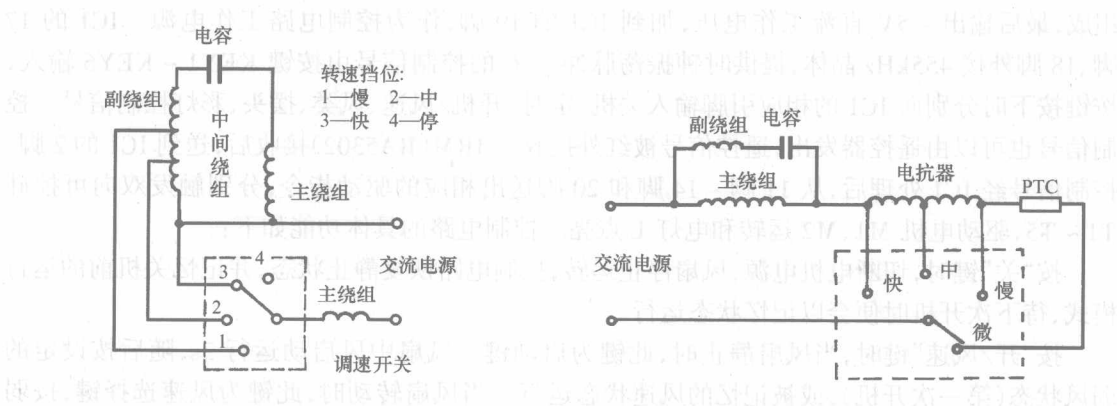


图 4-36 带微风挡的风扇调速电路

2. 红外遥控鸿运扇

产品型号	金马牌红外遥控鸿运扇	关键元件	电子轻触开关和定时器
看图提示	这是使用专用集成块的控制电路,看图重点是弄懂各引脚功能,从中找出控制信号流程,以及指令执行方法。不要管集成块内的事情		

电路解读 鸿运扇是一种电风扇的商品名,它的特点是用转页式导风盘,出

风比较柔和,噪声小。金马牌红外遥控鸿运扇采用专用集成电路 BA8206BA4L,实现以电子轻触开关和定时器取代传统机械式开关和定时器,又增加了自然风和睡眠风设计,并提供彩灯控制功能,配上 BA5104 编码集成电路,实现多通道全功能遥控控制。

风扇的控制电路如图 4-37 所示。IC1 集成块 BA8206BA4L 为电脑型控制电路。它的工作电源为 -5V , 电源部分比较简单(图中没有画出), 由电容降压整流电路和一只 5.1V 稳压管

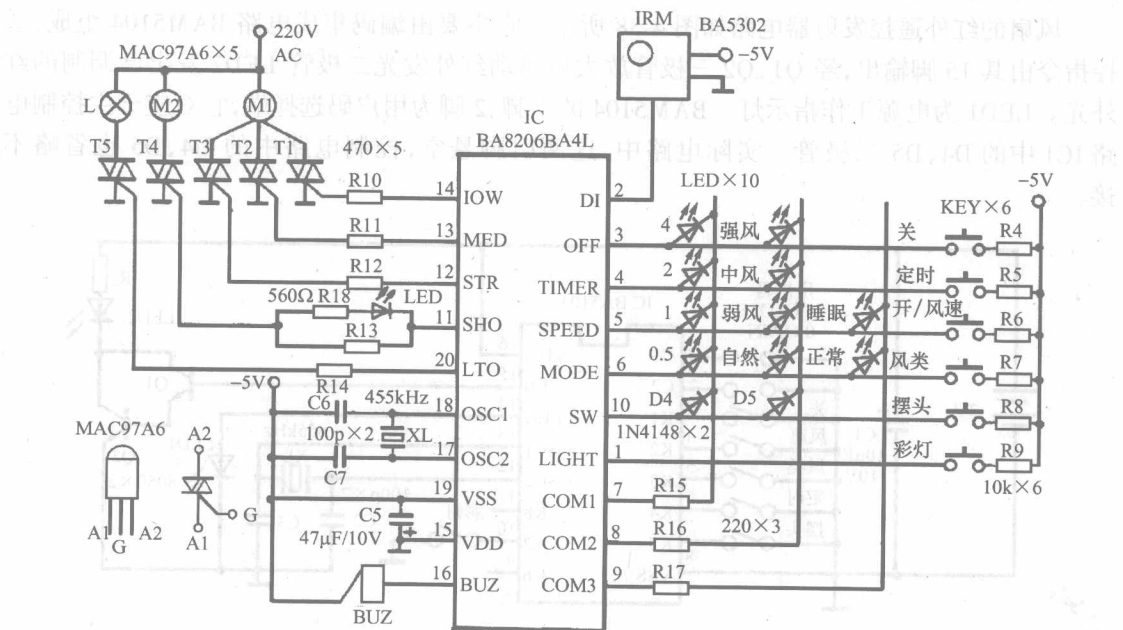


图 4-37 金马牌红外遥控鸿运扇电路

组成,最后输出 -5V 直流工作电压,加到 IC1 的 19 脚,作为控制电路工作电源。IC1 的 17 脚、18 脚外接 455kHz 晶体,提供时钟振荡脉冲。IC 的控制信号由按键 KEY1 ~ KEY6 输入,按键按下时分别向 IC1 的相应引脚输入关机、定时、开机/风速、风类、摇头、彩灯控制信号。控制信号也可以由遥控器发出,遥控信号被红外接收头 IRM(RA5302)接收后,送到 IC1 的 2 脚。控制信号经 IC1 处理后,从 11 脚 ~ 14 脚和 20 脚送出相应的驱动指令,分别触发双向可控硅 T1 ~ T5,驱动电机 M1、M2 运转和电灯 L 点亮。控制电路的具体功能如下:

按“关”键时,切断电机电源,风扇停止运转,控制电路恢复静止状态,并记忆关机前的运行模式,待下次开机时便会以记忆状态运行。

按“开/风速”键时,当风扇静止时,此键为启动键。风扇中风启动运行 3s ,随后按设定的弱风状态(第一次开机),或被记忆的风速状态运行。当风扇转动时,此键为风速选择键,按弱 $\rightarrow$ 中 $\rightarrow$ 强 3 挡循环式选择,相对应的发光二极管同时被点亮。

按“风类”键时,选择风扇转动的类别,按正常风 $\rightarrow$ 自然风 $\rightarrow$ 睡眠风 3 挡循环式选择,相对应的发光二极管同时被点亮。若用户选用正常风,风扇按设定的强、中、弱风恒速运转;若用户选中自然风,风扇电机按预编电脑程序作不规则运转,配合风速键的设定,可分强自然风、中自然风、弱自然风、模仿大自然风 4 种效果,风力更柔和舒适;若用户选中睡眠风,风扇电机进入自然风电脑程序控制,根据人的体温会随着入睡后慢慢下降,风扇的风量也会慢慢减弱,避免入睡后着凉。

按“定时”键时,可分别设置 0.5h 、 1h 、 2h 、 4h 四段累进计时,相应的发光二极管被点亮,当这 4 个发光二极管都被点亮时,最大定时为 7.5h 。当风扇在定时状态中运转时,LED 发光二极管显示会随时间的延长逐个熄灭,剩下的被点亮的发光二极管则显示预置剩余时间,可清楚地显示风扇还能运行多长时间。

按“摇头”键时,可控制摇头电机 M2 运转。风扇停止时,此键不动作。“彩灯”键只控制彩灯的开与关,此键操作与风扇运转无关。

风扇的红外遥控发射器电路如图 4-38 所示。它主要由编码集成电路 BAM5104 组成,遥控指令由其 15 脚输出,经 Q1、Q2 三极管放大后驱动红外发光二极管 LED2 发出已调制的红外光。LED1 为电源工作指示灯。BAM5104 的 1 脚、2 脚为用户码选择端,它对应于主控制电路 IC1 中的 D4、D5 二极管。实际电路中,这两引脚悬空,控制电路中的 D4、D5 也省略不接。

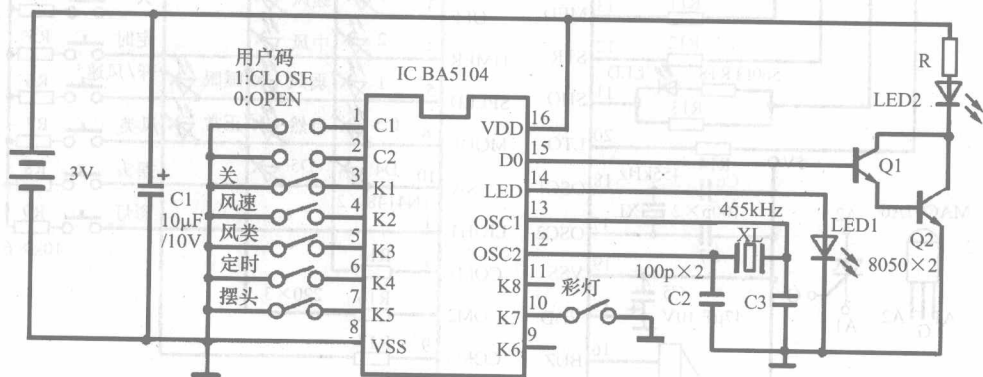


图 4-38 风扇的红外遥控发射器电路

3. 多功能遥控风扇

产品型号	扬子 FS40 型	关键元件	专用控制芯片
看图提示	对多数用户与修理员来说,不必深究集成块内部结构,尤其对某种电器的专用集成电路,尽管将它看成是“黑盒子”,而只注意它的工作条件是怎样满足的,输入功能与输出功能是怎样保证的		



电路解读 这是一种多功能遥控落地型风扇,主电路采用专用 HT6337D 电脑芯片,它的集成度高、外围零件少,因此电路故障率很低。

风扇主线路板电路见图 4-39。该电路可分成电源电路、接收电路、译码控制及驱动电路几部分。因整个电路功耗很小,电源采用电容降压式电路来提供 5V 工作电压。C1 为降压电容, R1 为泄放电阻, R2 为限流电阻, C2 为抗干扰电容,防止电网中的高频脉冲干扰控制电路正常运行。

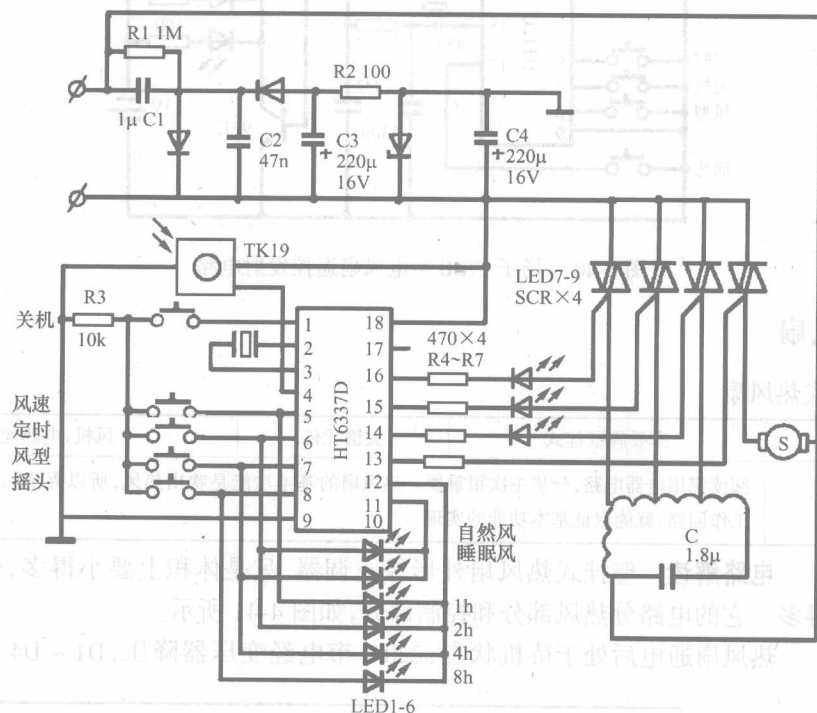


图 4-39 扬子 FS40 型电风扇控制电路

接收电路为专用配套红外接收头 TK19,两只引脚接电源的正、负端,另一脚接芯片 HT6337D 的 4 脚,其余 4 只脚剪去不用。接收头外围无任何元器件。

方法和技巧 HT6337D 为控制电路的核心,其 2、3 脚外接晶振,与内部电路一起组成时钟电路,4 脚为红外控制信输入端,1、5、6、7、8 脚为键控输入端,通过电阻 R3 接地时,分别控制电扇关机、风速(启动)、定时、风型和摇头功能。1 脚对地接有蜂鸣器,当芯片接收到键控、遥控信号时,蜂鸣器会发出“滴—”声告知用户控制指令已成功接收。当任一按键被持续按压超过 6s 时,蜂鸣器会发出急促的“滴、滴、滴”声,提醒用户及时处理。这项功能在台扇上尤其实用,以防台扇底座上放置书本等物按压按键。

电路中,HT6337D 的 11、12 脚为发光二极管 LED 的扫描公共端,与 5、6、7、8 脚组成矩阵式显示电路,显示当前电扇的运行状态。13、14、15、16 脚为驱动指令输出端,低电平有效,其