

第2版

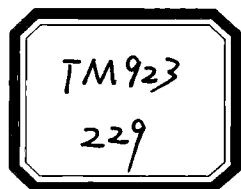
新颖电子灯光控制器

陈有卿 编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS





新颖电子灯光控制器

第2版

陈有卿 编著



机械工业出版社

本书全面系统地介绍了电子灯光控制器的原理、制作与调试。全书共六章,主要介绍了各种电子灯光控制器,如调光灯、触摸灯、延迟灯、节日彩灯、节能灯、延寿灯、应急灯、遥控灯、自控方便灯、装饰灯以及其他新颖电子灯光控制器等。书中涉及到的 5G、BA、CS、EF、HF、HL、HM、HS、HT、IR、KD、LC、LP、NB、PT、SC、SE、SH 等近 20 个系列共 50 多种灯光控制专用集成电路的原理、电参数及典型应用电路。

本书内容丰富,文字流畅,资料齐全,电路新颖实用,是电子灯具开发设计人员和电子爱好者良好的参考读物。

图书在版编目(CIP)数据

新颖电子灯光控制器/陈有卿编著. —2 版. —北京:
机械工业出版社, 2004.1
ISBN 7-111-06309-0

I. 新… II. 陈… III. 电气照明—控制器
IV. TM923

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 108381 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)
责任编辑: 张沪光 版式设计: 霍永明 责任校对: 张莉娟
封面设计: 陈 沛 责任印制: 闫 焱
北京京丰印刷厂印刷 · 新华书店北京发行所发行
2004 年 1 月第 2 版 · 第 1 次印刷
1000mm×1400mm B5 · 9.625 印张 · 375 千字
10 001—14 000 册
定价: 25.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
本社购书热线电话 (010) 68993821、88379646
封面无防伪标均为盗版

前 言

随着人民生活水平的提高，人们对住宅装饰愈来愈讲究，新潮家具配上豪华灯具，不但给人以富丽堂皇的感觉，而且可使人们在劳累之余有个舒适的休息环境。

由于豪华灯具消化吸收了电子技术，因此它不仅局限于款式和造型上的变化，而且在功能上也有所突破。近年来，具有调光、触摸、闪烁和自控等多种功能的电子灯具已层出不穷，不但美化了家庭居室环境，而且在商店橱窗、舞厅及游乐场所等都得到了广泛的应用。特别是最近几年，由于微电子技术的迅猛发展，不少灯光控制专用集成电路相继问世，使电子灯光控制器产生了质的飞跃，无论在控制方式、控制功能，还是工作可靠性上都有极大的提高。

为了满足读者对电子灯光控制器的制作原理及设计知识的需求，普及电子灯具知识，笔者根据自己多年来的研究和设计制作实践，曾于1998年撰写并出版了《新颖电子灯光控制器》（第1版），该书出版后，得到了灯具工作者和广大电子爱好者的强烈反响，曾多次印刷仍不能满足图书市场的需求。由于电子技术的飞跃发展，器件更新较快，笔者深感原书在部分内容上已显陈旧，不能很好适应当今社会发展的要求，因此在机械工业出版社的大力支持与帮助下，决定对该书作较大幅度的重新修订，主要删去了一些陈旧过时已不适应今天需要的电路，有些电路虽然采用传统器件，但性能良好仍有实用价值，则给予保留。有的电路虽然有一定的使用价值，但所用器件已难以寻觅，则全部删除。修订本主要增加了大量新颖、实用的电路，其中不少电路是采用近几年来新开发生产的新器件，故使电路的可靠性有较高的保障。与第1版相比，新增部分占全书70%以上，保留部分也对其中某些个别错误及不妥之处作了必要的修改，确保了全书的科学性与严密性。

本书共分六章，前面五章主要介绍了各类电子灯光控制器，如调光灯、触摸灯、延迟灯、节日彩灯、节能灯、延寿灯、应急灯、遥控灯、自控方便灯、装饰灯和其他新颖灯光控制器等。第6章主要介绍BA、CS、HL、SC等几种最常用系列的灯光控制专用集成电路的原理、功能、电参数及典型应用电路等详尽技术资料。全书总共涉及了5G、BA、CS、EF、HF、HL、HM、HS、HT、IR、KD、LC、LP、NB、PT、SC、SE、SH等近20个系列共50多种灯光控制专用集成电路，对这些电路都给予详尽的介绍，便于读者进一步开发使用它们。

本书文字流畅，通俗易懂，书中介绍的电路注重实用性与新颖性。因此它不

IV

仅是电子灯具生产厂家及有关电子工厂专业技术人员开发新产品的良好参考书，也适合广大电子爱好者阅读。

本书由陈有卿执笔撰写，此外陈有春、叶桂娟、陈晓帆、晓波、刘艳、许红兵、陈宏兵、叶关森、志芬、陈宏军、石兰、叶中华、柳芸、余婕、杨云兰等同志参与了本书部分电路的实验验证、电路绘制和资料整理等工作，同时本书在修订过程中还得到了国内外专业器件生产厂家的鼎力相助，有关领导与同仁也给予热心支持与帮助。在此，谨向他们及关心本书出版的所有热心朋友们致以深切的谢意！由于作者学术水平有限，书中难免有错误与不妥之处，恳请有关专家与广大读者批评指正。

作 者

于长沙大学翠楼

目 录

前言

第 1 章 调光灯、触摸灯和延迟灯电子控制器	1
1.1 简易型电子调光控制器	1
1.1.1 简易变光拉线开关	1
1.1.2 单向晶闸管无级调光器	2
1.1.3 双向晶闸管无级调光器	3
1.1.4 晶闸管双色调光器 (1)	5
1.1.5 晶闸管双色调光器 (2)	6
1.1.6 具有稳光作用的晶闸管调光器	7
1.1.7 性能良好的双向晶闸管调光器	8
1.1.8 简易 V-MOSFET 调光器	9
1.2 高档型电子调光控制器	10
1.2.1 具有渐亮渐暗功能的电子调光器	10
1.2.2 五档触摸式调光器	11
1.2.3 触摸式无级调光器	14
1.2.4 集成电路触摸式四档调光器	16
1.2.5 采用参数固态继电器的无级调光器	17
1.2.6 多功能调光控制器	19
1.2.7 高档床头灯光控制器	22
1.3 延迟型灯光控制器	24
1.3.1 延迟熄灯拉线开关 (1)	24
1.3.2 延迟熄灯拉线开关 (2)	25
1.3.3 简易延迟灯控制器 (1)	27
1.3.4 简易延迟灯控制器 (2)	28
1.3.5 简易延迟灯控制器 (3)	29
1.3.6 用时基电路制作的延迟灯控制器	30
1.3.7 新型时基电路延迟灯控制器	31
1.3.8 简易触摸式延迟灯控制器 (1)	33
1.3.9 简易触摸式延迟灯控制器 (2)	34
1.3.10 简易触摸式延迟灯控制器 (3)	36
1.3.11 简易触摸式延迟灯控制器 (4)	37
1.3.12 触摸式渐暗延迟灯控制器	38
1.3.13 时基电路触摸式延迟灯控制器	40

1.3.14 数字集成电路延迟灯控制器 (1)	41
1.3.15 数字集成电路延迟灯控制器 (2)	43
1.4 触摸式灯光控制器	44
1.4.1 触摸式交流灯开关 (1)	44
1.4.2 触摸式交流灯开关 (2)	45
1.4.3 时基电路交流触摸式灯开关	46
1.4.4 音乐电路交流触摸式灯开关	48
1.4.5 数字电路单键触摸式交流灯开关	49
1.4.6 声控电路单键触摸式交流灯开关	50
1.4.7 触摸式多地交流控制开关	52
1.4.8 触摸式五档调光吊灯开关	54
第 2 章 节日彩灯电子灯光控制器	56
2.1 通用元件节日彩灯电子灯光控制器	56
2.1.1 分立元件节日彩灯电子灯光控制器	56
2.1.2 数字集成电路 10 路彩灯控制器	57
2.1.3 新颖数字集成电路彩灯控制器	58
2.1.4 有趣的数字集成电路彩灯控制器	60
2.1.5 用时基电路制作的节日彩灯控制器	62
2.1.6 用音乐集成电路制作的节日彩灯控制器	63
2.1.7 大功率四路节日彩灯控制器	64
2.1.8 能自动变换方向的节日彩灯控制器	65
2.1.9 追逐闪烁型节日彩灯控制器	67
2.2 专用电路节日彩灯电子灯光控制器	70
2.2.1 CS9816GP 节日彩灯电子灯光控制器	70
2.2.2 HFC3484 节日彩灯电子灯光控制器	72
2.2.3 HS8211 节日彩灯电子灯光控制器	74
2.2.4 CS9805 节日彩灯电子灯光控制器	77
2.2.5 SE9201 节日彩灯电子灯光控制器	79
2.2.6 SH-123 节日彩灯电子灯光控制器	82
2.2.7 SH-816 节日彩灯电子灯光控制器	84
2.2.8 5G169 节日彩灯电子灯光控制器	86
2.3 音频压控型节日彩灯电子灯光控制器	88
2.3.1 5G167 音频压控型节日彩灯电子灯光控制器	88
2.3.2 LC172 音频压控型节日彩灯电子灯光控制器	92
2.3.3 LC182 音频压控型节日彩灯电子灯光控制器	95
第 3 章 延寿灯、节能灯、应急灯电子控制器	98
3.1 延寿灯、节能灯电子控制器	98
3.1.1 白炽灯延寿电子控制器	98

3.1.2	用 555 时基电路制作白炽灯延寿控制器	99
3.1.3	荧光灯快速延寿电子启辉器	100
3.1.4	荧光灯快速启动电子线路	101
3.1.5	36V 低压节能灯电子镇流器	102
3.1.6	通用型荧光灯电子镇流器	103
3.1.7	节能灯电子镇流器	105
3.1.8	专用集成电路荧光灯启动电路 (1)	107
3.1.9	专用集成电路荧光灯启动电路 (2)	109
3.2	楼梯走道专用节能灯电子控制器	111
3.2.1	分立元件声光控全自动楼梯走道节能灯	111
3.2.2	时基集成电路声光控全自动楼梯走道节能灯	112
3.2.3	数字集成电路声光控全自动楼梯走道节能灯	114
3.2.4	全集成数字电路全自动楼梯走道节能灯	116
3.2.5	声、光、触摸三控楼梯延迟节电照明灯	118
3.2.6	感应式楼梯延迟节电照明灯	120
3.2.7	热释电红外感应楼梯延迟节电照明灯	121
3.3	应急灯专用电子控制器	123
3.3.1	简易电池式应急荧光灯	123
3.3.2	简易停电应急照明灯	124
3.3.3	普通台灯加装简易应急照明灯	125
3.3.4	实用应急照明灯 (1)	126
3.3.5	实用应急照明灯 (2)	128
3.3.6	实用应急照明灯 (3)	129
3.3.7	用 TWH8751 制作应急照明灯	131
3.3.8	无源型短时停电应急灯	132
3.3.9	实用逆变应急电源	133
第 4 章	遥控灯、自控方便灯电子控制器	136
4.1	各种遥控灯电子控制器	136
4.1.1	声波遥控灯	136
4.1.2	亚超声波遥控灯 (1)	138
4.1.3	亚超声波遥控灯 (2)	140
4.1.4	亚超声波遥控灯 (3)	142
4.1.5	超声波遥控灯 (1)	144
4.1.6	超声波遥控灯 (2)	147
4.1.7	可见光线遥控灯	148
4.1.8	红外线遥控灯 (1)	150
4.1.9	红外线遥控灯 (2)	153
4.1.10	红外线遥控调光灯	155

4.1.11 无线电遥控灯	158
4.1.12 无线电遥控无级调光灯	162
4.1.13 双通道无线电遥控灯	165
4.1.14 四通道无线电遥控灯	167
4.1.15 一控十无线电遥控灯	170
4.2 新颖自控灯、方便灯电子控制器	173
4.2.1 自动光控路灯 (1)	173
4.2.2 自动光控路灯 (2)	174
4.2.3 自动光控路灯 (3)	175
4.2.4 阅报栏自动光控定时灯	176
4.2.5 卫生间自动照明灯 (1)	179
4.2.6 卫生间自动照明灯 (2)	180
4.2.7 卫生间自动照明灯 (3)	182
4.2.8 卫生间自动照明灯 (4)	185
4.2.9 门控自动照明灯 (1)	187
4.2.10 门控自动照明灯 (2)	189
4.2.11 门控自动照明灯 (3)	191
4.2.12 门铃控制的自动闪烁灯	193
4.2.13 夜间打电话自动方便灯	194
第 5 章 装饰灯及其他新颖电子灯光控制器	197
5.1 装饰型电子灯光控制器	197
5.1.1 简易型音乐彩灯控制器	197
5.1.2 采用集成电路的音乐彩灯控制器	199
5.1.3 卡拉 OK 灯光渲染装饰彩灯控制器	199
5.1.4 声控旋转彩虹吸顶灯	202
5.1.5 彩色音乐装饰灯 (1)	205
5.1.6 彩色音乐装饰灯 (2)	207
5.1.7 光导纤维梦幻装饰灯	209
5.1.8 自动变色瓶花装饰灯	211
5.1.9 鸟鸣工艺装饰彩灯	212
5.1.10 圣诞树装饰彩灯 (1)	214
5.1.11 圣诞树装饰彩灯 (2)	215
5.1.12 新颖鱼缸装饰灯 (1)	217
5.1.13 新颖鱼缸装饰灯 (2)	220
5.1.14 新颖电风扇装饰灯	222
5.1.15 新颖电话装饰灯	224
5.2 其他新颖电子灯光控制器	225
5.2.1 实用动态路标灯	225

5.2.2	光控路障闪烁警示灯 (1)	227
5.2.3	光控路障闪烁警示灯 (2)	228
5.2.4	光控路障闪烁警示灯 (3)	229
5.2.5	电子音乐蜡烛灯	231
5.2.6	办公室禁止吸烟告示灯	232
5.2.7	光控式室内摄影补光灯	235
5.2.8	鸡舍自动补光灯	237
5.2.9	田野农用灭虫黑光灯	239
5.2.10	暗房曝光定时灯	241
5.2.11	摩托车车尾箱灯光控制器	243
5.2.12	自行车尾灯电子控制器	245
第 6 章	几种常用灯光控制专用集成电路	247
6.1	BA 系列灯光控制专用集成电路	247
6.1.1	BA2101 触摸式步进调光集成电路	247
6.1.2	BA5173 多功能调光集成电路	249
6.2	CS 系列灯光控制专用集成电路	251
6.2.1	CS6061 触摸式步进调光集成电路	251
6.2.2	CS6061A 触摸式四态三级调光集成电路	253
6.2.3	CS71017 七路可编程闪光集成电路	255
6.2.4	CS9801 十六功能彩灯控制集成电路	258
6.2.5	CS9802 音乐彩灯控制集成电路	260
6.3	HL 系列灯光控制专用集成电路	262
6.3.1	HL369 单灯闪光集成电路	262
6.3.2	HL2104 双灯闪光集成电路	264
6.3.3	HL3034 音频压控灯光控制专用集成电路	265
6.3.4	HL968×× 系列振动触发闪光集成电路	267
6.3.5	HL9801 五路环形输出灯控集成电路	269
6.3.6	HL9811 单路闪光灯控集成电路	270
6.4	SC 系列灯光控制专用集成电路	272
6.4.1	SC3064 八段圣诞树灯控集成电路	272
6.4.2	SC3065 双灯圣诞树灯控集成电路	274
6.4.3	SC3066 双音多功能圣诞树灯控集成电路	277
6.4.4	SC3067 单音多曲圣诞树灯控集成电路	281
6.4.5	SC3071/SC3071X 触摸式步进调光灯控集成电路	284
6.4.6	SC3090 振动闪光灯控集成电路	287
6.5	其他系列灯光控制专用集成电路	288
6.5.1	HM4246 触摸调光专用集成电路	288
6.5.2	HT7713 触摸调光专用集成电路	290

6.5.3 PT2102 触摸调光专用集成电路 292

6.5.4 TT6061 触摸调光专用集成电路 294

6.5.5 Y977A/B 霹雳灯闪光集成电路 295

参考文献 298

第 1 章 调光灯、触摸灯和 延迟灯电子控制器

1.1 简易型电子调光控制器

1.1.1 简易变光拉线开关

日常生活中，常需要改变卧室或走廊中灯光的亮度，但又不想去购买昂贵的调光器，即使有调光器也嫌使用麻烦，这里介绍的变光拉线开关是最适合你了。使用时只要拉一下开关，灯亮；再拉一下，灯光变暗；再拉一次，灯灭，十分方便。

电路原理

简易变光拉线开关的电路如图 1-1 所示。

图中，S 是一只 1×3 双控拉线开关，俗称跳花式拉线开关。S 处于位置 1，电灯 E 不亮；拉一下开关后，开关置于位置 2，电灯 E 与 220V 电源直通，电灯正常发光；拉第二下，开关置于位置 3，220V 交流电经二极管 VD 整流再与灯泡 E 相通，这时灯泡两端电压仅为正常电压的一半左右，电灯发暗光；拉第三下，开关置于位置 1，即回复到原来位置，电灯熄灭。

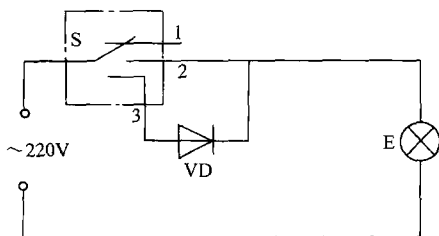


图 1-1 简易变光拉线开关

在暗光状态时，灯泡实际发光功率 P 为

$$P = U^2 / R = (0.45 \times 220)^2 / R \approx (20\% \sim 30\%) P_N$$

式中 U ——灯泡两端电压，即半波脉动电压，约为 $0.45 \times 220V$ ；

R ——灯泡发光时的电阻值，它随灯泡两端电压高低而变化， (Ω) ；

P_N ——灯泡的标称额定功率 (W) 。

由于灯泡的热阻 R 与所加电压有关，它是一个变量。串入一只二极管后，其实际消耗功率要小于额定功率 P_N 的一半以上，大约只有它的 $20\% \sim 30\%$ 。以 $100W$ 灯泡为例，消耗功率约为 $30W$ ； $25W$ 灯泡，实际功率则为 $8W$ 左右。

元器件选择与制作

VD 采用最大整流电流为 1A、反向耐压 400V 以上的普通硅整流二极管, 如 1N4004、1N4007 型等。S 为 1×3 双控拉线开关, 其外表与普通拉线开关没有什么区别, 只是内部设计有三个接线柱 X1~X3 (普通拉线开关仅为两个接线柱), 在购买时需注意。打开开关盒, 将二极管 VD 直接用螺钉固定在开关盒内的接线柱 X2 与 X3 之间即可, 如图 1-2a 所示, 然后将拉线开关接入线路便可使用。

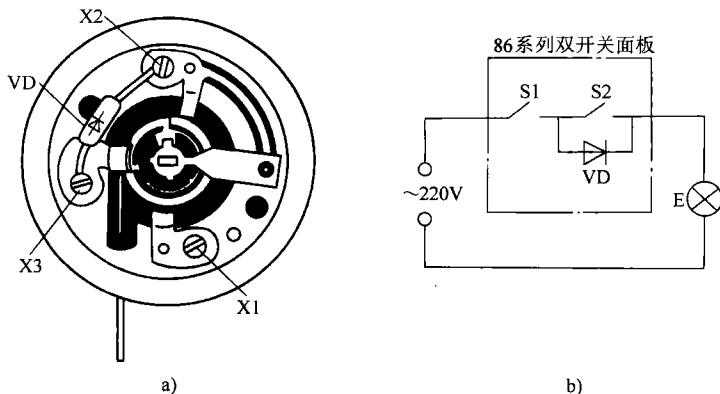


图 1-2 变光拉线开关装配图

如果购不到这种拉线开关, 可以按图 1-2b 所示, 采用 2 只普通开关控制来代替, 当 S1、S2 都闭合, 灯全亮; S1 保持闭合, S2 打开, 灯发暗光; 如将 S1 打开, 不管 S2 闭合与否, 灯都熄灭。VD 也直接安装在开关面板 S2 的接线柱上。

电路中 E 宜用 60~100W 白炽灯泡。变光拉线开关只能用于白炽灯变光, 不可用于荧光灯、H 型节能灯等其他照明灯具变光。

1.1.2 单向晶闸管无级调光器

这里介绍的单向晶闸管调光器, 电路简单, 制作容易, 适合 100W 以下各种白炽灯具调光。

电路原理

单向晶闸管调光器的电路如图 1-3 所示, 它主要由单向晶闸管可控整流与单结晶体管移相触发电路等部分组成。

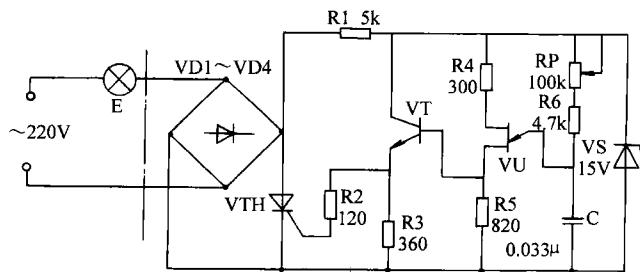


图 1-3 单向晶闸管调光器

220V 交流电通过灯泡 E 经 VD1~VD4 桥式整流, 输出一全波脉动电压加在晶闸管 VTH 的阳极与阴极之间, 为晶闸管提供开通所需的正向阳极电压。此脉动电压又经 R1 降压、VS 削波得到 14~17V 的梯形波电压, 此电压加到由单结晶体管 VU 所组成的触发电路上, 当梯形波电压每次下降至零电平而开始上升时, 电源通过电阻 RP、R6 向电容 C 充电, 使电容 C 两端电压不断升高, 当升至 VU 的峰点电压时, VU 导通, C 就通过 VU 的发射极向电阻 R5 放电, 在 R5 两端即在晶体管 VT 的基极上得到一正向尖端脉冲, VT 迅速导通, 就向晶闸管 VTH 的门极注入正向触发电压, 迫使晶闸管 VTH 开通。在 VTH 开通期间因 VTH 的压降很小, 梯形波电压就几乎下降为零。当交流电过零时, 晶闸管 VTH 关断, 梯形波电压又从零开始上升, 电容 C 又重新开始充电, 电路重复上述过程。调节电位器 RP, 可改变电容 C 充电时间的快慢。当 RP 阻值较小时, 在梯形波一个周期里 (即交流电的半个周期), 电容 C 两端电压较先达到 VU 的峰点电压, 所以晶闸管 VTH 的导通角较大, 流过灯泡 E 的平均电流大, 灯泡亮度就较大; 如 RP 的阻值调得较大, 因充电时间常数较大, 在梯形波的一个周期里, 电容 C 两端电压较后到达 VU 的峰点电压, 所以晶闸管 VTH 的导通角就小, 流过灯泡的平均电流较小, 所以发光亮度也就较暗。因此通过调节电位器 RP 就可以达到改变灯泡 E 亮度的目的。

元器件选择与制作

VT 可用 3DK4、9013 型等硅 NPN 晶体管, 要求 $\beta \geq 100$; VU 为 BT33 型单结晶体管, 要求分压比 $\eta \geq 0.3$; VTH 采用 1A/400~600V 小型单向晶闸管, 如 3CT5 或 MCR100-8 型等; VD1~VD4 可用 1N4007 型等硅整流二极管; VS 采用 15V、1/2W 型稳压二极管, 如 UZ-15B、2CW62 型等。

RP 要求采用线性 (X 型) 电位器; R1 要用 RJ-1W 型金属膜电阻器, 其余电阻均可用 RTX-1/8W 型碳膜电阻器; C 采用 CL11 型涤纶电容器。

将整个控制器安装在自制的印制电路板上, 然后再将其单独装入一个绝缘塑料小盒内, RP 固定在盒面上。使用时如发现调光效果不理想, 可以适当变更电容 C 的电容量直至满意为止。

1.1.3 双向晶闸管无级调光器

采用双向晶闸管制作的调光器, 可对白炽灯进行无级调光调压, 且调光器体积可以做得很小, 目前市售的各种调光台灯极大多数都采用双向晶闸管调光电路。

电路原理

双向晶闸管无级调光器的电路如图 1-4 所示。

闭合开关 S 通电后, 在 220V 某半个周期内, 电源电压经灯泡 E 直接加到双

向晶闸管 VTH 的两个主电极 A1 与 A2 之间。起初氖管 H 没有被点燃启辉，所以没有触发电压加到晶闸管 VTH 的门极 G 上，VTH 处于关断状态。此时电源电压经电阻 RP、R1 向电容 C 充电，使 C 两端电压不断上升，当电压达到氖管 H 的启辉电压时，H 点燃发光，亦即电容 C 通过 H、R2 向 VTH 的门极 G 放电，双向晶闸管 VTH 被触发导通，灯泡 E 就有电流流过。C 放电后电压即跌落，且加到 VTH 的两个主电极之间的交流电压过零时，双向晶闸管 VTH 就自动关断，电容 C 又开始充电。交流电的另半个周期的工作情况与上述类似。调节电位器 RP 的阻值大小，就改变了电容 C 的充电速率，因而在任意半个周期里，就使 VTH 触发导通时间前移或后退，即改变了晶闸管 VTH 导通角的大小，从而使流过灯泡 E 的平均电流发生变化，即 E 两端平均电压也随之变化，所以能达到调光的目的。

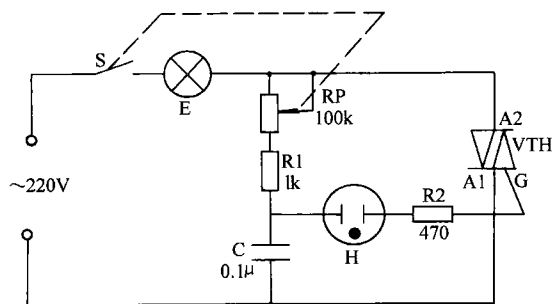


图 1-4 双向晶闸管无级调光器

电阻 R2 的作用是使触发电流不致过大，以保护晶闸管 VTH。氖管 H 在这里既起触发作用，同时又能发出微弱的红光，可起电源指示作用。

元器件选择与制作

VTH 可采用国产 TLC221B 型 1A、400V 小型塑封双向晶闸管，它有 3 个引出脚，主电极 A1（也称第一阳极）、主电极 A2（也称第二阳极）和门极 G（也称控制极）。使用时应注意其引出脚位置，不可搞错。读者如用 MAC94A4、MAC97A6 型等小型塑封进口双向晶闸管也可，而且体积要小得多。

氖管 H 可用 NHO-4L、NH-416、NE-2/16 等型号的氖灯，也可用试电笔里的氖管，但荧光灯启辉器[⊖]里的氖管不能用。读者也可采用双向触发二极管来代替氖管，采用双向触发二极管调光效果很好，但不能起电源指示作用。

RP 最好采用带开关的 100kΩ 电位器，如 WH19-1 型推拉开关合成碳膜电位器，这样可以省去一个电源小开关；R1、R2 可用 RJ-1/4W 型金属膜电阻器；C 可用 CJ10-300V 型以上金属膜纸介电容器；E 宜用 60W 白炽灯泡。

整个电路安装在一块自制的印制电路板上，然后将其安装在台灯底座里，电位器轴应伸出台灯面板，配上大小合适的旋钮，在面板的适当位置开一个小圆

⊖ 启辉器为俗称，新标准为启动器。

孔，让氖管的红光能从里面透出，起装饰和指示作用。

使用时，接通电源后调节电位器 RP，台灯的亮度就能随意调节。调到合适的亮度，就可看书写字。电灯实际耗电决定灯泡发光的亮度大小，亮度调得大，耗电多；亮度调得小，耗电少，与灯泡上所标瓦数无关。此调光器除了可用于白炽灯调光外，也可用于电热器具调温以及电风扇调速等。

1.1.4 晶闸管双色调光器 (1)

这里介绍的双色调光器能同时调节红、绿两种色光，随着电位器的转动，可使红（或绿）灯渐渐亮起来，而绿（或红）灯渐渐地暗下去，直到熄灭。这种调光器可用作台灯或壁灯调光，可以点缀和美化室内环境，由于负载灯泡的色彩可以自由选择，应用十分广泛。如晚上看电视时，开着这盏灯，可以减少电视屏幕与周围环境的亮度对比，既有利于视力保护，又能起到美化室内环境效果。

电路原理

晶闸管双色调光器的电路如图 1-5 所示。

由图可见，由 VD3、VD4、R、RP 和 C 构成在正负两个半周内通过改变电阻给电容充电的回路（当 RP 滑动端位于中心处除外），从而使双向晶闸管 VTH 在正负两个半周内导通角不同。再通过二极管 VD1、VD2 的引导作用，使灯 E1、E2 分别工作在正负两个半周期内。当电位器 RP 滑动端右移时，晶闸管 VTH 在正半周内导通角增大，而负半周内导通角减小，故使灯 E1 亮度增大，灯 E2 亮度减弱；如将电位器 RP 滑动端左移，晶闸管 VTH 在负半周时导通角加大，而正半周时导通角减小，则灯 E1 亮度减弱，而灯 E2 亮度加大。当电位器 RP 滑动端位于中心位置时，因电容 C 在正、负两半周的充电时间相同，晶闸管 VTH 在正、负两半周的导通角也相同，灯 E1 和 E2 亮度一样。由此可见调节电位器 RP，可使 E1（红灯）和 E2（绿灯）的亮度进行平滑变化过渡。

元器件选择与制作

VTH 可采用 TLC221B 或 MAC94A4 型等小型双向晶闸管；VD1~VD4 可用 1N4007 型硅整流二极管；VD5 为 2CTS 型双向触发二极管，要求转折电压为 30~39V；RP 可用旋轴或滑杆式线性带推拉式电源开关的电位器；R 可用 RJ-1/2W 型金属膜电阻器；C 用耐压 300V 的涤纶或金属膜纸介电容器。

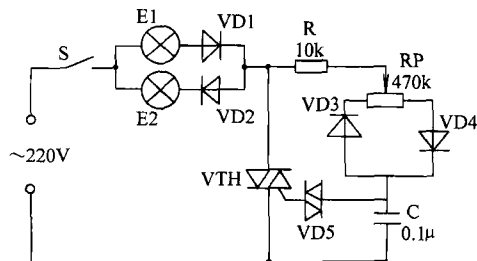


图 1-5 晶闸管双色调光器 (1)

E1、E2 视各人喜爱可采用红、绿或其他颜色的白炽灯泡（功率为 60W 及以下）。将整个电路机心装入市售双头壁灯的灯座内，电位器调节轴伸出灯座面配上合适的旋钮。使用时，最好应将电位器滑动端位于中心位置（即 E1、E2 两灯亮度相同处）进行开、关机控制。

1.1.5 晶闸管双色调光器（2）

本节再介绍一款晶闸管双色调光器，它采用两只双向晶闸管分别控制红、绿两盏灯的亮度调节，可达到较好调光效果。

电路原理

晶闸管双色调光器的电路如图 1-6 所示。它实质上是两个 1.1.3 节介绍的双向晶闸管无级调光器，但共用一只电位器进行调节。

图中，E1、E2 分别为红、绿灯泡，用一只电位器 RP 来同时调节晶闸管 VTH1、VTH2 的导通角。RP、R1、R2 和 C1 组成晶闸管 VTH1 的调压移相网络，RP、R1、R3 和 C2 组成晶闸管 VTH2 的调压移相网络。接通电源

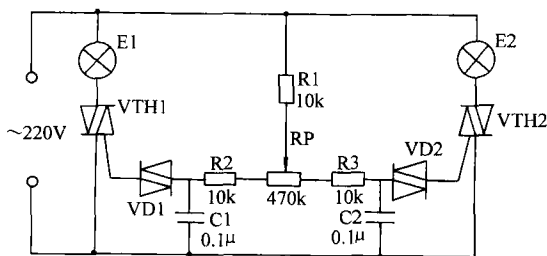


图 1-6 晶闸管双色调光器（2）

后，电源通过 R1、RP（设 RP 滑动端位于中心位置）和 R2、R3 分别向电容 C1、C2 充电。改变 $(R_1 + R_{RP} + R_2)$ C1 及 $(R_1 + R_{RP} + R_3)$ C2 的时间常数，就能改变晶闸管 VTH1 及 VTH2 的导通角，从而改变灯 E1、E2 亮度。由图中可以清楚地看出，当 RP 的滑动端向左端移动时，灯 E1 渐亮，同时灯 E2 渐暗；反之，当滑动端右移时，可使灯 E1 渐暗、E2 渐亮。

元器件选择与制作

VTH1、VTH2 可用 TLC221B 型双向晶闸管，也可采用 MAC94A4、MAC97A6 型等小型塑封双向晶闸管；VD1、VD2 采用 2CTS 型双向触发二极管，要求转折电压为 30~39V；E1、E2 可采用红、绿或其他颜色的白炽灯泡，功率宜在 60W 及以下。

RP 可用 470kΩ 旋轴或滑杆式线性电位器；R1~R3 最好采用 RJ-1/2W 型金属膜电阻器；C1、C2 要求采用耐压 300V 以上的涤纶或金属膜纸介电容器。

制作时，可采用市售双灯座台灯或双头壁灯，将电路机心安装在灯座里面，将电位器滑杆（或旋轴）伸出灯座，配上合适的旋钮，一个很有特色的双色调光灯就做好了。