集成电路应用丛书

控制专用集成电路及其应用

郭继忠　黄继昌　申冰冰
张海贵　徐巧鱼　编　著

人 民 邮 电 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

控制专用集成电路及其应用/郭继忠等编著. —北京：人民邮电出版社，2006.7
（集成电路应用丛书）
ISBN 7-115-14744-2
Ⅰ.控… Ⅱ.郭… Ⅲ.控制电路：集成电路
Ⅳ.TN4
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 039629 号

内 容 提 要

本书共分 6 章，主要内容包括时间控制专用集成电路、灯光控制专用集成电路、数字编/译码专用集成电路、无线电遥控专用集成电路、红外遥控专用集成电路以及声控、温控、电子开关等专用集成电路。对于每种类型的集成电路，在介绍其特性、工作参数、引脚功能的基础上，着重介绍其应用问题，并给出了具体的应用电路。

本书集资料性、知识性和实用性于一体，内容新颖，检索方便，针对性强，不仅适合广大电子爱好者和工程技术人员阅读，也适合专业院校的师生阅读。

集成电路应用丛书
控制专用集成电路及其应用

◆ 编　　著　郭继忠　黄继昌　申冰冰　张海贵　徐巧鱼
责任编辑　刘　朋

◆ 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　　印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本：787×1092　1/16
印张：21
字数：523 千字　　2006 年 7 月第 1 版
印数：　-　000 册　　2006 年 7 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-14744-2/TN・2771

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

前　言

近年来电子技术发展迅速，各类专用集成电路层出不穷并得到了广泛应用，已遍及国民经济及人民生活的各个领域。为满足广大电子爱好者及电子工程技术人员的要求，我们精心收集了数百种近年来流行的集成电路，并按应用领域分别汇编成《电源专用集成电路及其应用》、《控制专用集成电路及其应用》和《检测专用集成电路及其应用》等。

本套图书集资料性、知识性和实用性于一体，内容新颖实用，检索方便，针对性强，有实用价值。这套图书不仅适合广大电子爱好者及电子工程技术人员阅读，也适合专业学校的师生查阅。

在这套图书的编写过程中，参考引用了国内外元器件手册、报刊杂志文献资料及有关厂家提供的产品资料，在此特对参考文献与资料的原始作者及有关厂家表示衷心的感谢。此外，对在本书的图文录入、编写过程中给予帮助的许多同事深表谢意。

这套图书由黄继昌主笔，郭继忠、张海贵、徐巧鱼、仝庆居、乔苏文、申冰冰、程宝平、贾江涛、马红梅、琚保安、徐花鱼等参加了编写工作。

由于电子技术发展日新月异，新器件层出不穷，加之编写时间仓促，书中难免存在疏漏和不当之处，敬请广大读者批评指正。

编　者

目　　录

第 1 章　时间控制专用集成电路及其应用 …… 1

1.1　555 **时基电路** …… 1

1.1.1　555 **时基电路的内部结构** …… 1

1.1.2　555 **时基电路的主要参数及封装形式** …… 3

1.1.3　555 **单稳态电路** …… 3

1.1.4　555 **定时电路** …… 5

1.1.5　**双时基电路** 556 …… 7

1.1.6　555 **应用电路** …… 7

1.2　**新型时基电路** GMT1555 …… 11

1.3　**定时专用集成电路** …… 13

1.3.1　BYH5552 **时间控制集成电路** …… 13

1.3.2　DZS-01 **宽范围定时集成电路** …… 15

1.3.3　HL9690 **循环定时集成电路** …… 17

1.3.4　PT2103 **系列定时器专用集成电路** …… 18

1.3.5　S-8081B **定时专用集成电路** …… 20

1.3.6　TEC8445 **低功耗定时器专用集成电路** …… 22

1.3.7　YH2902A **定时专用集成电路** …… 24

1.3.8　**其他定时专用集成电路** …… 25

1.4　**时钟专用集成电路** …… 27

1.4.1　e5310Y **时钟专用集成电路** …… 27

1.4.2　QL5512F/LM32720 **指针石英钟走时集成电路** …… 29

1.4.3　UC3445C **日历时钟专用集成电路** …… 31

第 2 章　灯光控制专用集成电路及其应用 …… 33

2.1　**调光专用集成电路** …… 33

2.1.1　BA2101 **调光控制专用集成电路** …… 33

2.1.2　BA5030 **调光控制专用集成电路** …… 34

2.1.3　HT7700C/D **触摸感应线性调光集成电路** …… 36

2.1.4　HT7704 **触摸感应调光集成电路** …… 37

2.1.5　HT7706 **调光专用集成电路** …… 39

2.1.6 HT7713 调光控制专用集成电路 …… 40
2.1.7 LS7232 调光控制专用集成电路 …… 41
2.1.8 M668 调光控制专用集成电路 …… 43
2.1.9 PT2102 调光控制专用集成电路 …… 44
2.1.10 TT6061 触摸调光专用集成电路 …… 46
2.2 闪光专用集成电路 …… 47
2.2.1 LM3909 LED 闪烁专用集成电路 …… 47
2.2.2 LZ1041 汽车转向灯控制专用集成电路 …… 48
2.2.3 LZ2024 汽车车灯闪光控制专用集成电路 …… 50
2.2.4 SM170 闪光讯响专用集成电路 …… 51
2.3 彩灯控制专用集成电路 …… 51
2.3.1 CD71017 彩灯控制专用集成电路 …… 51
2.3.2 CD71061P 多功能彩灯控制专用集成电路 …… 54
2.3.3 CS9482 节日彩灯专用集成电路 …… 57
2.3.4 5G169 节日彩灯专用集成电路 …… 58
2.3.5 ML81 节日彩灯控制专用集成电路 …… 59
2.3.6 HJ94015 彩灯控制专用集成电路 …… 60
2.3.7 MS51C61 节日彩灯专用集成电路 …… 62
2.3.8 S9801 彩灯控制专用集成电路 …… 63
2.3.9 S9805 彩灯控制专用集成电路 …… 64
2.3.10 SE9201 彩灯控制专用集成电路 …… 65
2.3.11 SE9518 彩灯控制专用集成电路 …… 67
2.3.12 SH803/SH803R 八功能彩灯控制专用集成电路 …… 70
2.3.13 SH805 十六功能花样闪光专用集成电路 …… 72
2.3.14 SH811 高音质双音彩灯控制专用集成电路 …… 73
2.3.15 SH816 双音彩灯控制专用集成电路 …… 74
2.3.16 SR63 节日彩灯专用集成电路 …… 76
2.3.17 VH5162 节日彩灯控制专用集成电路 …… 78
2.3.18 VH5163 彩灯控制专用集成电路 …… 79
2.4 音频压控灯光控制专用集成电路 …… 80
2.4.1 5G168/5GM168 音频压控灯光控制专用集成电路 …… 80
2.4.2 LC172/LC171 音频压控灯光控制专用集成电路 …… 82
2.4.3 LC182/LC181 音频压控彩灯控制专用集成电路 …… 84
2.5 荧光灯电子镇流器专用集成电路 …… 85
2.5.1 IR51H420 节能灯电子镇流器专用集成电路 …… 85

2.5.2 IR2151/IR2155 电子镇流器专用集成电路 …… 87
2.5.3 KA7531 荧光灯电子镇流器专用集成电路 …… 88
2.5.4 MC33157 工业用荧光灯电子镇流器专用集成电路 …… 91
2.5.5 UC3872 镇流控制专用集成电路 …… 92

第 3 章 数字编/译码专用集成电路及其应用 …… 94

3.1 数字编/译码专用集成电路的应用模式及类型 …… 94
3.2 编/译码器专用集成电路 …… 96
3.2.1 MC145030 编/译码器 …… 96
3.2.2 UM3758-108A 数字编/译码器 …… 98
3.2.3 ZH8901 单片编/译码集成电路 …… 100
3.2.4 ZH9401 编/译码器 …… 102
3.3 编码器/译码器专用集成电路 …… 104
3.3.1 HT12 系列编/译码集成电路 …… 104
3.3.2 LC2190/LC2200 控制数据编/译码集成电路 …… 106
3.3.3 M145026/M145027/M145028 编码器/译码器 …… 109
3.3.4 PT2260/PT2270 编/译码器 …… 115
3.3.5 TC9148/TC9150 红外遥控编/译码集成电路 …… 119
3.3.6 TM701/TM702/TM703 控制数据编/译码集成电路 …… 122
3.3.7 VD5026/VD5027/VD5028 编/译码集成电路 …… 125
3.3.8 YN5103/YN5203 编/译码器 …… 127

第 4 章 无线电遥控专用集成电路及其应用 …… 131

4.1 无线电遥控技术简介 …… 131
4.1.1 无线电遥控设备的基本工作原理 …… 131
4.1.2 无线电遥控设备的种类 …… 132
4.1.3 发射电路 …… 133
4.1.4 接收电路 …… 137
4.2 无线电遥控专用集成电路 …… 139
4.2.1 DF-27/DJ-27 无线电遥控专用集成电路 …… 139
4.2.2 FDD400-1/JDD400-1 无线电遥控发射/接收专用集成电路 …… 140
4.2.3 KIA6933S/KIA6957P 玩具专用遥控集成电路 …… 142
4.2.4 KIA7333P/KIA7657P 无线电遥控集成电路 …… 144
4.2.5 MICRF011 无线接收/数据解调集成电路 …… 146
4.2.6 RCM-1A/RCM-1B 无线电遥控发射/接收模块 …… 147

4.2.7 RF-01T/RF-01 无线电遥控发射/接收模块 …… 148
4.2.8 SM402/SM403 微型超短波发射/接收模块 …… 149
4.2.9 T630/T631 微型无线电遥控发射/接收集成电路 …… 150
4.2.10 TDC1808/TDC1809 射频无线遥控收发电路 …… 153
4.2.11 TX-2/RX-2 五功能遥控集成电路 …… 154
4.2.12 TX4915/RX3310A 发射/接收集成电路 …… 157
4.2.13 TWH630/TWH631 无线电遥控发射/接收专用集成电路 …… 160
4.2.14 ZSF-9909/ZSJ-9910 无线电遥控发射/接收集成电路 …… 162

第 5 章 红外遥控专用集成电路及其应用 …… 164

5.1 **红外遥控技术简介** …… 164
5.1.1 **红外遥控系统的组成** …… 164
5.1.2 **红外遥控发射电路** …… 165
5.1.3 **红外遥控接收电路** …… 167
5.1.4 **红外遥控编码信号** …… 169
5.2 **红外遥控专用集成电路** …… 170
5.2.1 BA5048/BA5049/BA5050 多路红外遥控集成电路 …… 170
5.2.2 BA5101/BA5201 红外遥控专用集成电路 …… 172
5.2.3 BA5104/BA5204/BA5302 红外遥控集成电路 …… 176
5.2.4 CX20106 红外接收专用集成电路 …… 181
5.2.5 GL3276A 红外专用前置放大集成电路 …… 183
5.2.6 KA2181 红外接收专用集成电路 …… 185
5.2.7 LA7224 红外接收专用集成电路 …… 186
5.2.8 LC2210 四功能红外遥控集成电路 …… 188
5.2.9 LC9301/LC9305 红外遥控专用集成电路 …… 190
5.2.10 PT2262-1R/PT2272 红外遥控发射/接收集成电路 …… 192
5.2.11 RTS703/RTS702 九路红外遥控集成电路 …… 195
5.2.12 μPC1373H 红外接收专用集成电路 …… 197
5.3 **红外接收集成器件** …… 199
5.3.1 FPS-4091 通用型红外接收模块 …… 199
5.3.2 PIC12043S 红外接收模块 …… 201
5.3.3 SFH 系列红外遥控接收模块 …… 202
5.3.4 ZHF-9901/ZHJ-9902 红外遥控模块 …… 204
5.3.5 其他一些红外接收头的主要特性 …… 207

5.4 彩色电视机红外遥控专用集成电路 …… 207
5.4.1 HD44042 红外遥控接收集成电路 …… 208
5.4.2 KA2184 红外遥控接收集成电路 …… 209
5.4.3 LA7224 红外遥控接收专用集成电路 …… 210
5.4.4 M709 红外遥控发射集成电路 …… 212
5.4.5 M50142P 红外遥控发射集成电路 …… 214
5.4.6 M50462AP 红外遥控发射集成电路 …… 217
5.4.7 SAA1251 红外接收放大集成电路 …… 219
5.4.8 TA8141S 红外遥控接收集成电路 …… 221
5.4.9 TDA2320 红外遥控前置放大器集成电路 …… 222
5.4.10 TC9012F 红外遥控信号发送集成电路 …… 222
5.4.11 μPC1373H 红外遥控接收专用集成电路 …… 227
5.4.12 μPD1943C 红外遥控发射专用集成电路 …… 229
5.4.13 其他一些彩色电视机红外遥控专用集成电路的主要特性参数 …… 231
第 6 章 其他控制专用集成电路及其应用 …… 233
6.1 声控专用集成电路 …… 233
6.1.1 BB-5 声控集成电路 …… 233
6.1.2 SK-2/SK-3/SK-4 声控集成电路 …… 234
6.1.3 SK-6 声控专用集成电路 …… 237
6.1.4 SL517 声控集成电路 …… 238
6.2 温控专用集成电路 …… 240
6.2.1 MAX6501～MAX6504 系列温控开关 …… 240
6.2.2 TC620/TC621 温度控制器 …… 243
6.2.3 TC622/TC624 温度控制器 …… 247
6.2.4 TC623C 低电压、微功耗温控器 …… 248
6.2.5 TC626 温度开关 …… 250
6.2.6 TMP12 温度控制集成电路 …… 251
6.2.7 Y982 温控专用集成电路 …… 253
6.3 电风扇控制专用集成电路 …… 255
6.3.1 BA3102 电风扇控制集成电路 …… 255
6.3.2 BA3105 电风扇控制集成电路 …… 257
6.3.3 BA3106 电风扇控制集成电路 …… 259
6.3.4 BA8105 电风扇专用集成电路 …… 261

6.3.5 BA8207K 电风扇控制集成电路 …… 263
6.3.6 TC652/TC653 散热风扇控制器 …… 266
6.3.7 HS8206B 系列电风扇控制集成电路 …… 268
6.3.8 HT6337 智能型温控电风扇专用集成电路 …… 270
6.3.9 HT6338 程控电风扇集成电路 …… 273
6.3.10 LC901 电风扇控制专用集成电路 …… 276
6.3.11 LC902 电风扇控制专用集成电路 …… 278
6.3.12 LC903 电风扇控制专用集成电路 …… 280
6.3.13 PT2124 电风扇控制专用集成电路 …… 281
6.3.14 PT2125 电风扇控制专用集成电路 …… 283
6.3.15 PT2126 电风扇控制专用集成电路 …… 285
6.3.16 PT2128/PT2129 全功能电风扇控制专用集成电路 …… 288
6.3.17 WT8101 电风扇控制专用集成电路 …… 291
6.4 电子开关集成电路 …… 293
6.4.1 ACS108-55A/ACS108-55N 交流开关 …… 293
6.4.2 ACS402-5SB4 交流开关阵列 …… 295
6.4.3 CD4066 四双向模拟开关 …… 296
6.4.4 KW9135P 电子开关集成电路 …… 299
6.4.5 LM1037/LM1038 音频电子开关 …… 301
6.4.6 MAX4580/MAX4590/MAX4600 模拟开关集成电路 …… 304
6.4.7 QT3353 高速开关集成电路 …… 306
6.4.8 SM9100 开关集成电路 …… 307
6.4.9 TWH8778 高速开关集成电路 …… 309
6.4.10 TWH9205 功率型开关集成电路 …… 311
6.5 抽油烟机控制专用集成电路 …… 313
6.5.1 LC227/LC227A 抽油烟机专用集成电路 …… 313
6.5.2 PT2420 排油烟机控制专用集成电路 …… 316
6.6 电子锁专用集成电路 …… 318
6.6.1 CH220 电子锁专用集成电路 …… 318
6.6.2 5G058 电子密码锁专用集成电路 …… 320
6.6.3 LS7225 数字锁集成电路 …… 321
6.7 报警专用集成电路 …… 323
6.7.1 ULN2429A 液位报警专用集成电路 …… 323
6.7.2 Y976 多功能报警专用集成电路 …… 324

第 1 章　时间控制专用集成电路及其应用

1.1　555 时基电路

555 时基电路是一种将数字电路和模拟电路巧妙结合在一起的集成电路。555 时基电路具有以下特点：①定时精度高，工作速度快；②使用电源电压范围宽，为 2～18V；③结构简单，应用灵活；④有一定的输出功率，可直接驱动小型继电器、指示灯及微电机；⑤工作可靠性高。正因为 555 时基电路有这么多优点，它在电子电路的设计中得到了最广泛的应用，几乎任何一种基本单元电路都用得上它。本节将着重介绍 555 时基电路的基本知识以及它在时间控制方面的应用。

1.1.1　555 时基电路的内部结构

555 时基电路分 TTL 型和 CMOS 型两大类，它们的内部是由许多半导体元器件组成的，如图 1-1 所示。

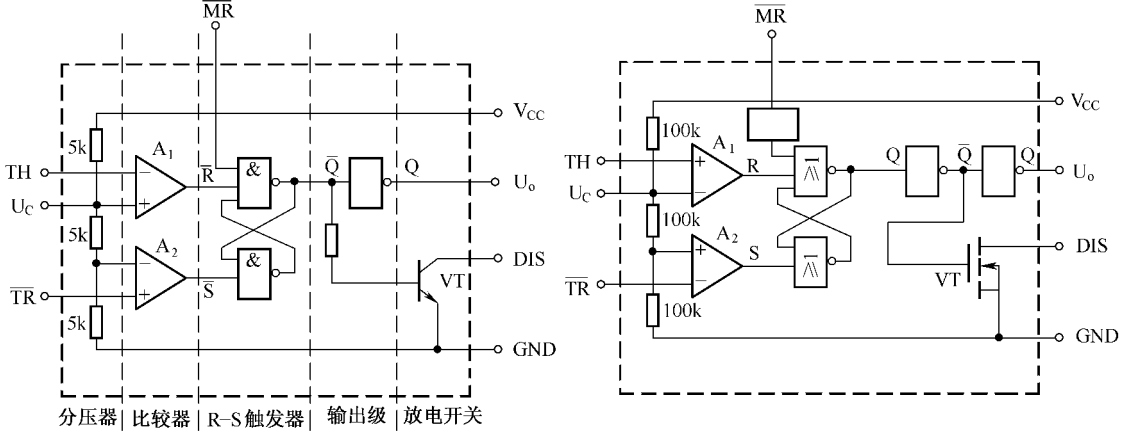


图 1-1　555 时基电路的内部结构

图 1-1(a)是 TTL 型 555 时基电路的内部结构图，它由分压器、比较器、R-S 触发器、输出级和放电开关等组成。电路中的比较器是由运算放大器组成的，它的主要功能是对输入电压和分压器形成的基准电压进行比较，把比较的结果用高电平“1”或低电平“0”两种状态在其输出端表现出来。电路中的 R-S 触发器是由两个与非门交叉连接构成的。为了使 R-S 触发器直接置零，触发器还引出一个$\overline{MR}$端，只要将$\overline{MR}$端置低电平 0，不管触发器原来是什

么状态，也不管它的输入端加的是什么信号，触发器会立刻置零，即 $Q=0=U_o$，所以$\overline{MR}$端也称为总复位端。

为了使 555 时基电路有更好的性能，触发器的输出端 $\overline{Q}$ 的信号是经非门反相后送至输出端 U_o 的。由于非门的放大作用，555 时基电路的负载能力得到了提高。555 时基电路在使用中大多跟电容器的充放电有关，例如用 555 时基电路组成定时电路时，定时时间的长短是由 RC 电路的充电时间常数确定的。为了使定时电路能稳定、反复使用，在完成一次定时控制后，应将电容器 C 上的电荷放掉，以为下一次定时工作作好准备。因此在 555 时基电路中专门特设了一个放电开关，这就是电路中的三极管 VT。当输出端电平 $U_o=0$ 时，$\overline{Q}=1$，VT 处于导通状态；当 $U_o=1$ 时，$\overline{Q}=0$，VT 处于截止状态，相当于 DIS 端开路，电容器不能放电。

CMOS 型 555 时基电路的内部结构如图 1-1(b)所示。由于制造工艺的原因，它的内部电路和 TTL 型电路是不一样的。首先，它的 R-S 触发器是由两个或非门组成的，或非门组成的 R-S 触发器是用高电平触发的。其次，在比较器的连接上也有所不同，另外还多接了两个非门，VT 也由三极管换成了场效应管。

虽然 TTL 型 555 时基电路和 CMOS 型 555 时基电路在内部结构上有较大的差别，但它们的输入和输出逻辑功能是相同的，两种 555 时基电路有着完全相同的外特性。因此，可以把它们的内部电路简化为一个带放电开关的特殊的 R-S 触发器，放电开关受 $\overline{Q}$ 端的控制，如图 1-2 所示。它的逻辑功能见表 1-1。

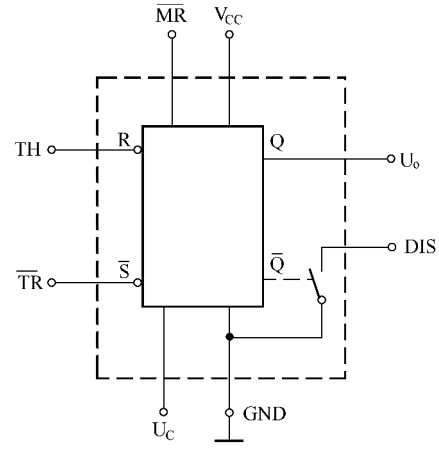


图 1-2　简化的 555 内部电路

表 1-1　　555 时基电路的逻辑功能

R	$\overline{S}$	Q	DIS	R	$\overline{S}$	Q	DIS
1	1	0	接地	0	1	Q_n	保持
0	0	1	开路	1	0	不定	不定

从简化的内部电路结构和逻辑功能表中可以看出，555 时基电路有以下几个特点。

① 两个输入端触发电平的阈值要求不同。在 TH 输入端加上大于 $\frac{2}{3}V_{CC}$（或 U_C）的电压时，可以把触发器置于“0”状态，即 $U_o=0$。在 $\overline{TR}$ 输入端加上小于 $\frac{1}{3}V_{CC}$（或 $U_C/2$）的电压时，可以把触发器置于“1”状态，即 $U_o=1$。

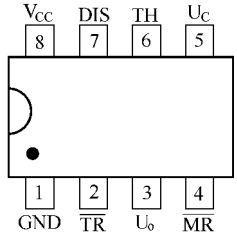
② 总复位端$\overline{MR}$为低电平有效，平时应为高电平。

③ 当 U_o 为低电平时，DIS 端接地；当 U_o 为高电平时，DIS 端对地开路。

1.1.2 555 时基电路的主要参数及封装形式

555 时基电路的主要参数及封装形式见表 1-2。

表 1-2　　555 时基电路的主要参数及封装形式

参数名称	单位	类别		参数名称	单位	类别	
		TTL 型	CMOS 型			TTL 型	CMOS 型
电源电压	V	4.5～16	3～18	复位电压 U_{MR}	V	≤1	≤1
静态电流	mA	≤10	≤0.12	复位电流 I_{MR}	μA	400	≤0.1
定时精度		≤1%	≤2%	放电电流 I_{DIS}	mA	≤200	10～15
阈值电压 U_{TH}	V	≥$\frac{2}{3}V_{CC}$ 时，输出端 U_o 从 1 翻转为 0	≥$\frac{2}{3}V_{CC}$ 时，输出端 U_o 从 1 翻转为 0	负载电流	mA	200	5～20
阈值电流 I_{TH}	μA	0.1	5×10^{-5}	最高工作频率	kHz	500	500
触发电压 U_{TR}	V	≤$\frac{1}{3}V_{CC}$ 时，输出端 U_o 从 0 翻转为 1	≤$\frac{1}{3}V_{CC}$ 时，输出端 U_o 从 0 翻转为 1	引脚排列及封装形式			
触发电流 I_{TR}	μA	0.1	5×10^{-5}				

1.1.3 555 单稳态电路

555 单稳态电路是由 555 时基电路和一个 RC 定时电路组成的。555 时基电路的输入端就接在定时电容 C_T 上，如图 1-3 所示。按钮开关 S 是用来启动电路工作的，总复位端$\overline{MR}$接在电源的正极上，电压控制端 U_C 不用而对地接电容 C_1 以防干扰。当电路接上电源后，电源电压经 R_T 向 C_T 充电，经一定时间后 C_T 就被充电到电源电压 V_{CC}。由于两个输入端 TH、$\overline{TR}$ 同时接在 C_T 上，因而它们均为高电平。根据逻辑关系可知，输出端 U_o 为低电平，即 $U_o=0$。这种状态在没有任何启动脉冲作用时一直不会改变，电路处于稳定状态。

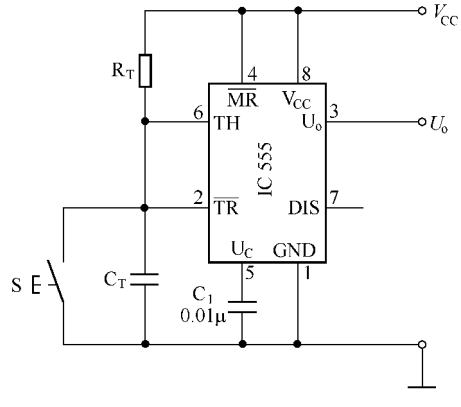


图 1-3　555 单稳态电路原理图

当按动开关 S 时，则 C_T 上的电压会很快通过 S 放电而成为零，此时两个输入端 TH、$\overline{TR}$的信号都呈低电平。根据逻辑关系可知，输出端 U_o 的信号应翻转为高电平，即 $U_o=1$。当 S 放开后，输出端仍保持为高电平，与此同时电源电压开始向 C_T 充电，电路进入暂稳状态。

经过一段时间后，C_T 上的电压被充电到 $U_{CT}=\frac{2}{3}V_{CC}$，即达到触发翻转的阈值电压，这

时两个输入端又都呈高电平，电路立即发生翻转，输出端电平 U_o 由 1 变为 0。这时暂态结束，又回到稳态。

555 时基电路的输出端从低电平翻转到高电平以后，再次由高电平恢复到低电平的这段时间就是单稳态的暂稳态时间。它只和 R_T 及 C_T 有关，而和 555 时基电路本身及触发脉冲无关。暂稳态时间 t_D 可由下式求出，即

$$t_D = 1.1 R_T C_T$$

若电阻的单位为欧姆，电容的单位为法拉，则 t_D 的单位为秒。

上面介绍的是 555 单稳态的基本原理电路，在实际应用时会有很多变形的电路，但基本的工作原理是一样的。下面介绍 3 个常用的单稳态电路。

1. 脉冲触发式单稳态电路

脉冲触发式单稳态电路如图 1-4 所示。在该电路中，输入端 TH 和放电端 DIS 同时接在定时电容 C_T 上，这样可使 C_T 有自动快速放电的功能。另一输入端 $\overline{TR}$ 作为脉冲输入启动端，平时接高电平，输入负脉冲时才能使电路触发启动。

电源接通后，由于 U_{IN} 平时为高电平，输入端 $\overline{TR}$ 的信号也为高电平，输出端 U_o 被置为 0。此时内部电路的放电开关接通，DIS 端接地，C_T 上的电压为零，输入端 TH 的电平也为零。因此电路的输出端 U_o 一直保持为低电平，电路处于单稳态电路的稳态。

当向输入端 $\overline{TR}$ 输入一个负脉冲时，若脉冲的幅度低于 $\frac{1}{3}V_{CC}$，电路的输出端信号立即发生翻转，U_o 端从低电平变为高电平，即 $U_o = 1$。与此同时，电路内部的放电开关被打开，电源通过 R_T 向 C_T 充电，暂稳态开始。

经过一段时间 t_D 后，C_T 上的充电电压上升到 $\frac{2}{3}V_{CC}$ 以上时，输入端 TH 达到高电平，于是电路又重新翻转回原来的稳态，即 $U_o = 0$。这时放电开关重新接通，C_T 上的电荷快速放电到零，为下一次触发翻转作好准备。t_D 为暂稳态时间。

图 1-5 给出了脉冲触发式单稳态电路中各点的波形。从图中可以看出，在暂稳态时间 t_D 内出现的触发脉冲是不起作用的。

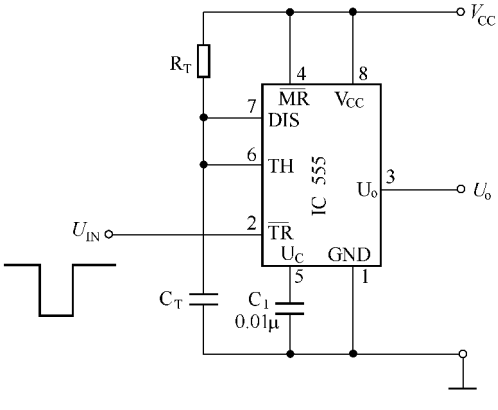


图 1-4　脉冲触发式单稳态电路

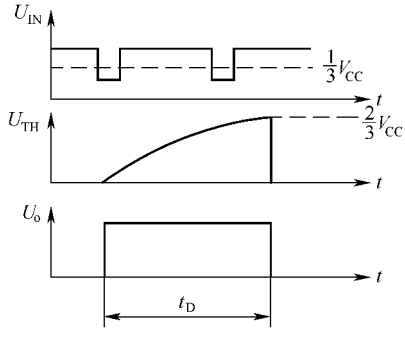


图 1-5　单稳态波形图

2. 双路输出正脉冲的单稳态电路

双路输出正脉冲的单稳态电路如图 1-6 所示。在该电路中，将内部放电开关电路也作为一路输出，形成两个输出端，可产生暂稳态脉宽 $t_D = 1.1R_TC_T$ 的正脉冲。电路恢复到稳态时，电容 C_T 不再通过内部电路放电，而是由 R_T 放电，因此恢复时间等于暂稳态脉宽。

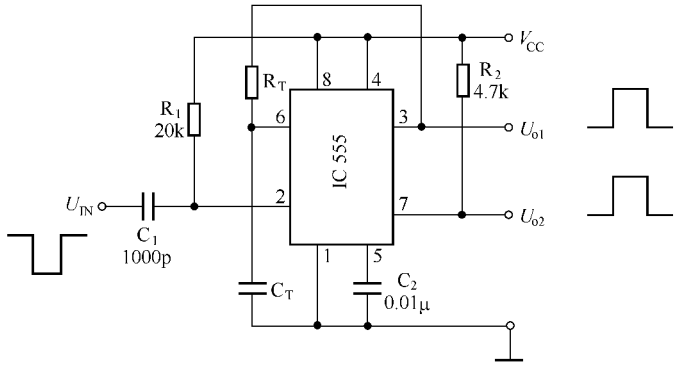


图 1-6　双路输出正脉冲的单稳态电路

3. 双路输出负脉冲的单稳态电路

双路输出负脉冲的单稳态电路如图 1-7 所示。它是将图 1-6 所示电路中 555 时基电路的②、⑥脚外电路的连接进行交换而得到的。当外加正脉冲信号触发时，就可以从 IC 的③、⑦脚得到两个负脉冲输出，负脉冲的宽度 $t_D = 1.1R_TC_T$，电路的恢复时间等于暂稳态脉宽。

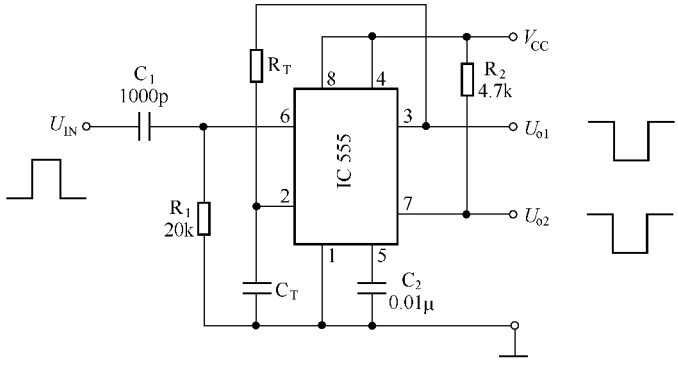


图 1-7　双路输出负脉冲的单稳态电路

1.1.4　555 定时电路

利用 555 时基电路可以构成各种定时电路，其基本工作原理与单稳态电路相同。下面介绍一些实用的定时电路。

1. 开机延时输出高电平电路

开机延时输出高电平电路如图 1-8 所示。当开机接通电源后，由于电容 C 来不及充电，

555 时基电路的②、⑥脚处于高电平，③脚输出低电平。随着电容 C 充电，555 时基电路的②、⑥脚电位下降。直到②脚电位低于$\frac{1}{3}V_{CC}$时，电路状态发生翻转，③脚由低电平变为高电平，并一直保持下去。开机延迟时间 $t_W=1.1RC$。电路中的二极管 VD 是为电源断电后电容 C 放电而设置的。这种电路一般用来控制高压电源的延迟接通或控制其他电源电路的延迟接通，故又把这种电路叫做开机高压延时电路。

2. 开机延时输出低电平电路

开机延时输出低电平电路如图 1-9 所示。当电路接上电源后，由于电容 C 来不及充电，555 时基电路的②、⑥脚处于低电平，③脚输出高电平。随着电容 C 的充电，555 时基电路的②、⑥脚电位开始上升。直到②脚电位上升到$\frac{2}{3}V_{CC}$时，电路状态发生翻转，③脚由高电平变为低电平并一直保持下去。延迟时间 $t_W=1.1RC$。这种电路多用来控制整机电路中的局部电路在开机工作一定时间后断开电源而停止工作。

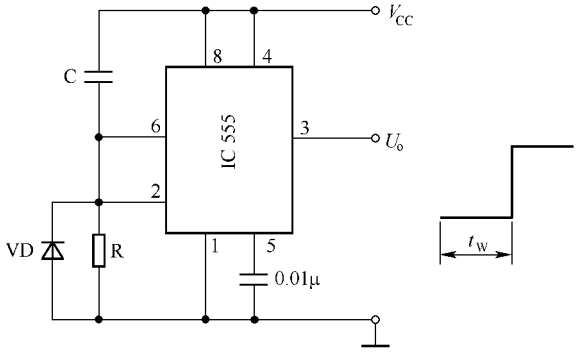


图 1-8　开机延时输出高电平电路

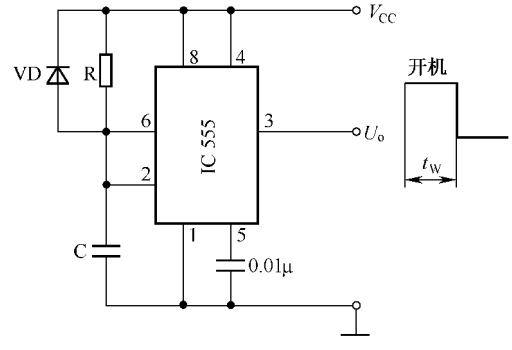


图 1-9　开机延时输出低电平电路

3. 单稳态触发式定时电路

单稳态触发式定时电路如图 1-10 所示。该电路将 555 时基电路接成单稳态形式，平时按钮开关 S 为常开状态，555 时基电路的③脚输出低电平，此时内部放电开关闭合，电容 C 上的电压为零。当按下按钮开关 S 时，触发电路翻转，555 时基电路的③脚由低电平变为高电平，电路进入暂稳状态。暂稳态结束时，555 时基电路的输出端③脚由高电平变为低电平。暂稳态时间 t_D 即为定时时间 t_W，即 $t_D=t_W=1.1RC$。这种电路每按动一次开关 S，电路就会进入定时工作状态一次，所以这种电路适用于需要手动控制定时工作的场合。

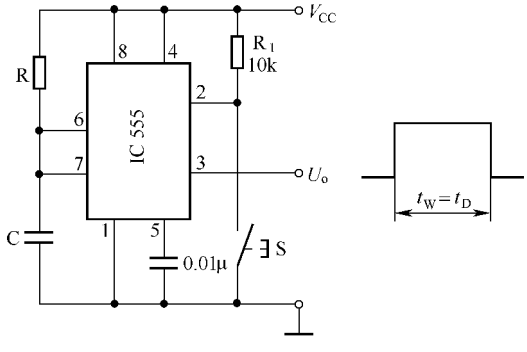


图 1-10　单稳态触发式定时电路

1.1.5 双时基电路 556

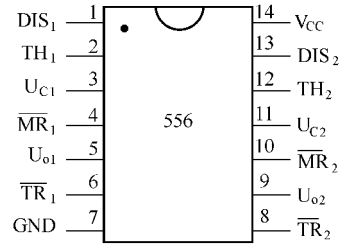


图 1-11 556 双时基电路的引脚排列

将两个 555 单元电路集成在同一块硅片上，则称为 556 双时基电路。556 双时基电路内的两个 555 单元电路的特性参数与 555 时基电路完全相同。

556 双时基电路采用 14 脚双列直插式塑料封装，其引脚排列如图 1-11 所示，各引脚功能见表 1-3。

表 1-3 556 双时基电路的引脚功能

引脚号	符　号	功　能	引脚号	符　号	功　能
1，13	DIS_1，DIS_2	单元电路 1、2 的放电开关端	5，9	U_{o1}，U_{o2}	单元电路 1、2 的输出端
2，12	TH_1，TH_2	单元电路 1、2 的触发输入端，触发信号电压应大于$\frac{2}{3}V_{CC}$	6，8	$\overline{TR_1}$，$\overline{TR_2}$	单元电路 1、2 的触发输入端，低电平有效
3，11	U_{C1}，U_{C2}	单元电路 1、2 的外加电压控制端	7	GND	接地端
4，10	$\overline{MR_1}$，$\overline{MR_2}$	单元电路 1、2 的总复位端，低电平有效	14	V_{CC}	电源正端

1.1.6 555 应用电路

1. 渐亮延时灯

渐亮延时灯可以在夜间需要打开灯时，使灯光从暗到亮进行调节，而且可以经过一段时间后自动关灯。渐亮延时灯电路如图 1-12 所示。IC_1 组成单稳态电路，它的②脚由于接 R_1，平时处于高电平状态，其③脚输出低电平，继电器 K_1 处于释放状态，其触点 $K_{1\text{-}1}$、$K_{1\text{-}2}$ 为常开触点，故后续电路不工作，照明灯 H 不亮。

当需要用灯时，只要按动按钮开关 S_1，即可导致 IC_1 的②脚变为低电平，使电路发生翻转，IC_1 的③脚输出高电平。此时继电器 K_1 吸合，其触点 $K_{1\text{-}2}$ 闭合，市电经 VD_4 半波整流供电，点亮照明灯 H，但灯光较暗。与此同时，K_1 的另一个触点 $K_{1\text{-}1}$ 也闭合，接通了 IC_2 的电源。由于电源接通瞬间 IC_2 的⑥脚电压高于$\frac{2}{3}V_{CC}$，故 IC_2 仍处于复位状态，IC_2 的③脚输出低电平，继电器 K_2 处于释放状态。随着电源经 R_4 向 C_4 充电，C_4 两端的电压差增大。当 IC_2 的⑥脚电压降至$\frac{1}{3}V_{CC}$时，IC_2 被触发翻转，IC_2 的③脚由低电平变为高电平，继电器 K_2 吸合，其触点 $K_{2\text{-}1}$ 由常开变为闭合，使 VD_4 短接。此时照明灯 H 的供电电压升高，使照明灯 H 由暗转亮。

由于松开按钮开关 S_1 后，电源通过 R_2 向 C_1 充电，使 IC_1 的⑥脚电压逐步升高。当该脚电压达到$\frac{2}{3}V_{CC}$时，IC_1 单稳电路的暂态结束，此时 IC_1 的③脚又恢复为低电平状态，K_1

释放，导致 IC_2 电路及照明灯供电电路中断而停止工作。

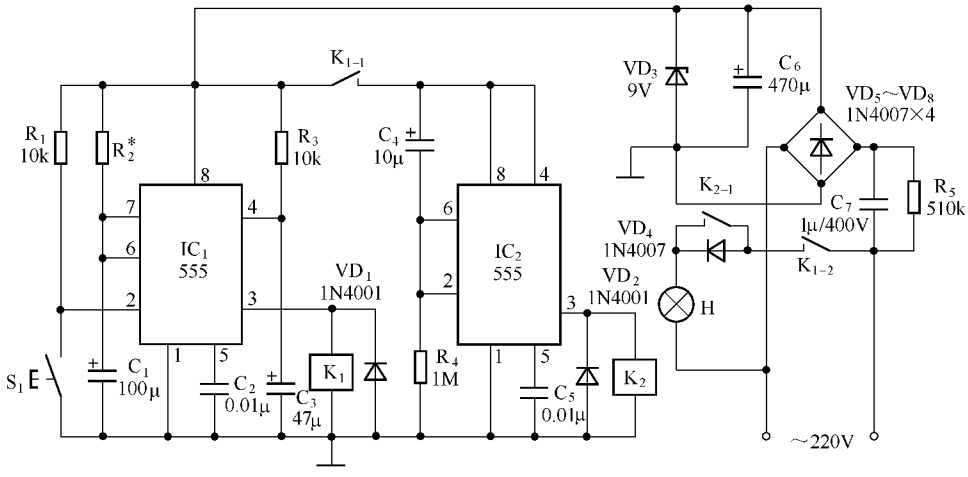


图 1-12　渐亮延时灯电路

2. 延迟节电灯

用 555 制作的按键式延迟节电灯电路如图 1-13 所示。这种节电灯可以用于楼梯走道或家庭卫生间，只要按压一次开关 S，电灯会点亮两三分钟，然后自动熄灭。

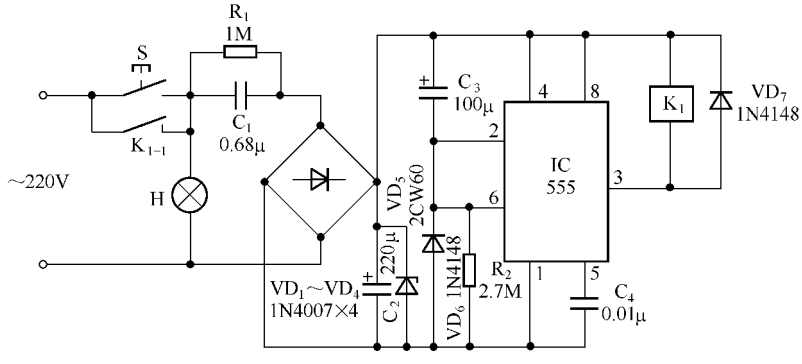


图 1-13　用 555 制作的延迟节电灯电路

该电路由 555 时基电路、电源电路及继电器控制电路等组成。平时按键开关 S 与继电器的常开触点 K_{1-1} 并联，且都处于打开状态，所以灯泡 H 不会点亮。当需要开灯时，只要按动一下开关 S，灯泡 H 立即被点亮。同时，220V 交流电经 C_1 降压、$VD_1 \sim VD_4$ 整流、VD_5 稳压及 C_2 滤波后，输出 12V 直流电压。此时 C_3 经 R_2 充电，由于 C_3 两端电压不能突变，所以 IC 的⑥脚呈高电平，时基电路被复位，IC 的③脚输出低电平，继电器 K_1 得电工作，其常开触点 K_{1-1} 闭合而使电路自锁。所以，此时虽然开关 S 在松手后断开，但灯泡 H 仍保持发光状态。随着 C_3 充电的不断进行，IC 的②脚电压不断下降，当降至电源电压的 $\frac{1}{3}$ 时，电路翻转置位，IC 的③脚输出高电平，继电器 K_1 失电而停止工作，其触点 K_{1-1} 释放回到常开状态，解除自锁，电路恢复到原先的起始状态，灯泡 H 熄灭。此时 C_3 储存的电荷可通过