

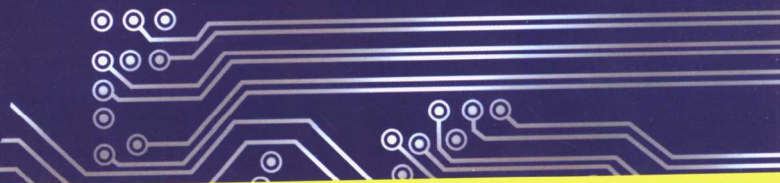
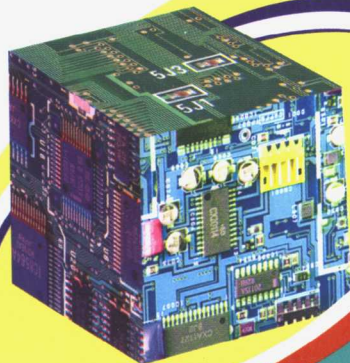
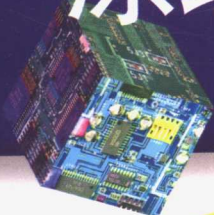
电路

应用系列

陈有卿 编著  
叶桂娟

# 555 时基电路

## 原理、设计与应用



电子工业出版社  
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

## 内 容 简 介

本书是关于 555 时基电路原理、设计与应用的技术专著, 全书共分 11 章, 第 1 章介绍 555 时基电路的工作原理、基本工作模式与计算机辅助设计, 第 2~11 章分别介绍 555 时基电路在延迟电路与定时器、门铃电路、报警器、照明电路、仪器仪表电路、自控开关、家用电器、充电器与电源电路、玩具与休闲电路及其他电子电器中的应用并给出了 213 个实例。这些应用电路结构合理、设计新颖、实用性强。

本书可供电子电路设计、开发和应用人员及广大电子爱好者阅读, 也可供大中专院校及职业高中相关专业的师生阅读参考。

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。  
版权所有, 侵权必究。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

555 时基电路原理、设计与应用 / 陈有卿, 叶桂娟编著. —北京: 电子工业出版社, 2007.9  
(电路应用系列)

ISBN 978-7-121-04966-8

I. 5… II. ①陈… ②叶… III. 混合集成电路 IV. TN45

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 135950 号

策划编辑: 赵丽松

责任编辑: 周宏敏

印 刷: 北京市顺义兴华印刷厂

装 订: 三河市双峰印刷装订有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×980 1/16 印张: 22.25 字数: 513 千字

印 次: 2007 年 9 月第 1 次印刷

印 数: 5 000 册 定价: 38.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlt@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

# 前 言

1972 年美国西格奈蒂克公司 (Signetics) 首次推出 NE555 双极型时基集成电路, 原本旨在取代体积大、定时精度差的机械式定时器, 但器件投放市场后, 由于该集成电路成本低、容易使用、适用面广、稳定性好, 因此受到各界电子、电器设计与制作人员的欢迎, 其应用范围远远超出了设计者的初衷, 其用途几乎涉及电子应用的各个领域。1974 年西格奈蒂克公司又在同一块芯片上集成了两个独立的 555 单元, 即所谓的双时基集成电路 NE556。1978 年美国英特锡尔公司 (Intersil) 又成功开发出 CMOS 型单时基集成电路 ICM7555 和 CMOS 型双时基集成电路 ICM7556 等。自世界上第一块 NE555 集成电路诞生至今 30 多年以来, 其市场一直经久不衰, 直至今天世界各国集成电路生产厂商仍纷纷竞相仿制。为叙述方便, 我们将这类集成电路统称为 555 时基电路。为普及和推广 555 时基电路的科学应用知识, 电子工业出版社特邀有关专家完成了该书的撰写工作。本书全面系统剖析了 555 时基电路的工作原理、基本工作模式和电路设计, 既有理论又注重实践应用, 是一本不可多得的学习 555 时基原理的良好读物。

全书共分 11 章, 第 1 章介绍 555 时基电路的工作原理、工作模式与计算机辅助设计, 此外还花费了一定篇幅详细介绍了 555 Timer Design 这一短小精悍的辅助设计软件, 利用该软件可以大幅度减小设计者的电路计算工作量。第 2~11 章分别介绍 555 时基电路在延迟电路与定时器、门铃电路、报警器、照明电路、仪器仪表电路、自控开关、家用电器、充电器与电源电路、玩具与休闲电路及其他电子电器等 10 个领域中的 213 个应用实例。这些实例电路结构合理、设计新颖、针对性和实用性强, 具有普遍性、示范性与经典性。

书中介绍的实例电路主要来源于作者多年的设计与制作实践, 其中还对不少电路进行了改进与重新设计, 也有部分电路是汇编和参考了国内外有关电子报刊的资料, 在此向资料的原作者及有关厂商表示衷心的感谢! 在汇编和参考过程中, 笔者发现少部分资料的原电路有误, 这次在收入书中时对其进行了更正, 有的还进行了实验验证。但由于编著者学识有限, 加上编写时间较紧, 书中不妥或疏漏错误之处在所难免, 敬请有关专家和广大读者批评指正!

本书适合广大电子爱好者与科研院所、企业电子电路设计、开发和应用人员阅读, 也可供大中专、职业高中电子类及相关专业的师生阅读参考或作为辅助教材使用, 此外也可作为开展电子竞赛等第二课堂的指导教材。

参加本书编写、资料整理、实验验证及图稿绘制的工作人员有: 陈有卿、贾玉兰、叶

桂娟、陈有春、陈晓帆、晓波、刘艳、许红兵、陈宏兵和杨云兰等同志。本书在编写过程中曾得到不少同志的热心支持，长沙大学电子与通信工程系熊幸明教授仔细审阅了全稿并提出了宝贵意见。在此，谨向关心本书出版的所有同志表示深切的谢意！

编著者

# 目 录

<b>第 1 章 555 时基电路原理与设计</b> .....	1
1.1 555 时基电路工作原理 .....	2
1.2 555 时基电路基本工作模式 .....	7
1.3 555 时基电路计算机辅助设计 .....	12
<b>第 2 章 555 时基电路在延迟电路与定时器中的应用</b> .....	18
2.1 另类开机延迟电路 (1) .....	19
2.2 另类开机延迟电路 (2) .....	20
2.3 新型开机延迟电路 (1) .....	21
2.4 新型开机延迟电路 (2) .....	22
2.5 开机延迟振荡电路 (1) .....	23
2.6 开机延迟振荡电路 (2) .....	24
2.7 振荡定时电路 .....	25
2.8 实用电子定时器 .....	26
2.9 实用通/断时间分别可调的循环定时器 .....	28
2.10 触摸式实用电子定时器 .....	29
2.11 全关断实用电子定时器 .....	30
2.12 通/断双控电子定时器 .....	32
2.13 长时间电子定时器 .....	33
2.14 双时基长时间电子定时器 .....	34
2.15 三挡长时间电子定时器 .....	36
2.16 九挡定时呼叫器 .....	38
2.17 小巧定时音响器 .....	39
2.18 电话限时定时器 .....	40
2.19 阅报亭照明灯自动定时器 .....	42
<b>第 3 章 555 时基电路在门铃电路中的应用</b> .....	44
3.1 简易单音电子门铃 .....	45
3.2 具有记忆功能的单音电子门铃 .....	45
3.3 简易变调电子门铃 .....	47
3.4 简易叮咚双音电子门铃 .....	48

3.5	低功耗叮咚双音电子门铃 .....	49
3.6	具有记忆功能的叮咚双音门铃 .....	50
3.7	不吵人的叮咚双音门铃 .....	51
3.8	双时基双音电子门铃 .....	53
3.9	双时基断续音电子门铃 .....	54
3.10	自动感应叮咚电子门铃 .....	55
3.11	带关门提醒的电子门铃 .....	56
3.12	可区分家人与客人的遥控门铃 (1) .....	58
3.13	可区分家人与客人的遥控门铃 (2) .....	59
3.14	简易视觉电子门铃 .....	61
3.15	简易可视电子门铃 .....	63
<b>第 4 章</b>	<b>555 时基电路在报警器中的应用 .....</b>	<b>65</b>
4.1	断续音效报警音源电路 .....	66
4.2	变调音效报警音源电路 (1) .....	66
4.3	变调音效报警音源电路 (2) .....	67
4.4	警车音效报警音源电路 (1) .....	68
4.5	警车音效报警音源电路 (2) .....	69
4.6	警车音效报警音源电路 (3) .....	70
4.7	火警音效报警音源电路 .....	71
4.8	救护车音效报警音源电路 .....	72
4.9	简易断线式防盗报警器 .....	73
4.10	具有防破坏功能的断线式防盗报警器 .....	74
4.11	低功耗断线式防盗报警器 .....	75
4.12	实用断线式防盗报警器 .....	76
4.13	小巧的触摸式防盗报警器 .....	78
4.14	高灵敏度触摸式防盗报警器 .....	79
4.15	高灵敏延迟触摸式防盗报警器 .....	80
4.16	会喊“抓贼啊!”触摸式防盗报警器 .....	82
4.17	大功率触摸式防盗报警器 (1) .....	83
4.18	大功率触摸式防盗报警器 (2) .....	85
4.19	智能触摸式门锁防盗报警器 .....	86
4.20	门窗防开防盗报警器 .....	88
4.21	震动式防盗报警器 (1) .....	89
4.22	震动式防盗报警器 (2) .....	91

4.23	震动式防盗报警器 (3)	92
4.24	震动式防盗报警器 (4)	93
4.25	低电压震动式防盗报警器	95
4.26	大功率震动式防盗报警器	96
4.27	压控式防盗报警器	97
4.28	光控式防盗报警器	99
4.29	小巧的光控式防盗报警器	100
4.30	红外反射式报警器	101
4.31	红外对射式防盗报警器 (1)	103
4.32	红外对射式防盗报警器 (2)	105
4.33	红外对射式防盗报警器 (3)	107
4.34	热释电红外感应防盗报警器	109
4.35	微波雷达式防盗报警器	110
4.36	交流电网停电报警器	112
4.37	交流电网过压、欠压报警器	113
4.38	简易温升报警器	115
4.39	简易降温报警器	116
4.40	实用上/下限温度报警器	117
4.41	简易水沸报信器	119
4.42	无线发射式水沸报信器	121
4.43	燃气漏泄报警器	122
4.44	感应式高压有电报警器	124
<b>第 5 章</b>	<b>555 时基电路在照明电路中的应用</b>	<b>126</b>
5.1	按钮式延迟照明灯	127
5.2	全关断按钮式延迟照明灯	128
5.3	低功耗按钮式延迟照明灯	129
5.4	触摸式延迟照明灯	130
5.5	台灯附加触摸延迟熄灯开关	132
5.6	双键触摸式灯开关	133
5.7	单键触摸式灯开关	134
5.8	非接触式“触摸”延迟照明灯	136
5.9	非接触晃手式延迟照明灯	137
5.10	声控延迟照明灯	138
5.11	声光双控楼梯延迟照明开关	140

5.12	声光双控延迟照明灯头·····	141
5.13	对射式楼梯延迟照明开关·····	143
5.14	照明灯卡片开关·····	145
5.15	光控自动路灯·····	146
5.16	光控自动定时路灯·····	148
5.17	光控自动闪烁路障灯·····	150
5.18	简易型光控自动闪烁路障灯·····	151
5.19	门控自动照明灯·····	152
5.20	夜间打电话自动照明灯·····	154
5.21	热释电红外自动照明灯·····	156
5.22	超声波遥控照明灯·····	157
5.23	超声波遥控延迟灯·····	160
5.24	红外线遥控延迟灯·····	161
5.25	无线电遥控延迟灯·····	163
5.26	双通道无线电遥控灯·····	167
5.27	一控十无线电遥控灯·····	169
5.28	简易无级调光台灯·····	173
5.29	高档无级调光台灯·····	174
5.30	日光灯电子启辉器·····	176
5.31	停电应急节能灯·····	177
5.32	自动节能LED小夜灯·····	179
<b>第6章</b>	<b>555时基电路在仪器仪表电路中的应用·····</b>	<b>181</b>
6.1	对称方波发生器·····	182
6.2	频率可调对称方波发生器·····	183
6.3	简易型频率可调对称方波发生器·····	184
6.4	占空比可调方波发生器(1)·····	185
6.5	占空比可调方波发生器(2)·····	186
6.6	占空比可调方波发生器(3)·····	187
6.7	占空比与频率均可调的方波发生器·····	189
6.8	线性三角波发生器·····	190
6.9	多种波形发生器·····	191
6.10	逻辑电平测试器·····	192
6.11	三态逻辑电平测试器电路·····	193
6.12	简易电容量测试仪·····	195



6.13	直读式数字频率测试仪	196
6.14	漏电流测试仪	197
6.15	晶体管在线测试仪	199
6.16	晶体管快速筛选器	200
<b>第7章</b>	<b>555 时基电路在自控开关中的应用</b>	<b>203</b>
7.1	双键轻触控制开关	204
7.2	双键晶闸管过零触发开关	205
7.3	单键轻触控制开关	206
7.4	单键晶闸管过零触发开关	207
7.5	光控晶闸管过零触发开关	209
7.6	光控延迟晶闸管过零触发开关	210
7.7	光线遥控开关	211
7.8	红外线遥控开关	212
7.9	有加密地址的多路红外线遥控开关	214
7.10	热电偶触点防抖动保护开关	217
7.11	上/下限温度自动控制开关	219
7.12	简易水池水位自动控制开关	220
7.13	实用水池水位自动控制开关	222
7.14	水塔水位自动控制开关	223
7.15	自动干手器电子开关	225
7.16	光电水龙头电子开关	226
<b>第8章</b>	<b>555 时基电路在家用电器中的应用</b>	<b>229</b>
8.1	电冰箱温度控制器 (1)	230
8.2	电冰箱温度控制器 (2)	231
8.3	电冰箱节电控制器	232
8.4	电冰箱自动除臭器	234
8.5	电冰箱断电复电保护器	235
8.6	实用电冰箱保护器	236
8.7	四功能电冰箱保护器	238
8.8	电冰箱停用保护器	241
8.9	电冰箱开门时间提醒器	242
8.10	简易电风扇模拟自然风控制器	244
8.11	双调节电风扇模拟自然风控制器	245
8.12	电风扇温度控制器	247

8.13	红外/手动电风扇风速控制器 .....	248
8.14	光控电风扇调速/自然风控制器 .....	251
8.15	简易电风扇无级调速器 .....	252
8.16	过零触发电风扇无级调速器 .....	253
8.17	排气风扇自动控制器 .....	255
8.18	电扇风叶触摸自停保护开关 .....	257
8.19	电热毯延迟恒温控制器 .....	259
8.20	遥控空调机全关机节电控制器 .....	260
8.21	遥控彩电全关机节电控制器 .....	261
8.22	音响功放器无信号自动关机器 .....	263
8.23	音箱扬声器保护器 .....	265
8.24	录音机自动控制器 .....	266
8.25	收音机时钟控制附加器 .....	267
8.26	食品搅拌机电机保护控制器 .....	269
8.27	全自动洗衣机进水阀保护器 .....	270
<b>第 9 章</b>	<b>555 时基电路在充电器与电源电路中的应用 .....</b>	<b>273</b>
9.1	两节镍镉/镍氢电池充电器 .....	274
9.2	多节镍镉/镍氢电池充电器 .....	275
9.3	四节镍镉/镍氢电池充电器 .....	276
9.4	脉动电流镍镉/镍氢电池充电器 .....	277
9.5	镍镉/镍氢电池快速充电器 .....	278
9.6	简易脉冲式快速充电器 .....	280
9.7	实用脉冲式快速充电器 .....	281
9.8	脉冲式镍镉电池充电器 .....	282
9.9	带短路保护的铅蓄电池充电器 .....	284
9.10	12V 铅蓄电池自动充电器 .....	285
9.11	6V 不间断电源 .....	288
9.12	倍压直流电压升压器 (1) .....	289
9.13	倍压直流电压升压器 (2) .....	290
9.14	正-负电压转换器 .....	291
9.15	正-负双电源发生器 .....	292
9.16	交流市电自动调压器 .....	293
<b>第 10 章</b>	<b>555 时基电路在玩具与休闲电路中的应用 .....</b>	<b>296</b>
10.1	怪音小玩具 .....	297

10.2	电子画眉	298
10.3	电子小猫咪	299
10.4	晨鸣电子金丝雀	300
10.5	声控音乐娃娃	301
10.6	感应玩具狮毛狗	303
10.7	光电枪打靶电子玩具	304
10.8	变色夜明珠	306
10.9	闪光布娃娃	308
10.10	玩具碰碰车	309
10.11	新颖鱼缸装饰灯	311
10.12	瓶花装饰彩灯	312
10.13	循环流水装饰灯	314
10.14	圣诞树装饰彩灯	316
10.15	四路装饰彩灯控制器	317
<b>第 11 章</b>	<b>555 时基电路在其他电子电器中的应用</b>	<b>320</b>
11.1	简易穴位探测器	321
11.2	简易按摩理疗仪	322
11.3	实用按摩理疗仪	323
11.4	雨滴声催眠器	324
11.5	白噪声催眠器	326
11.6	电子灭蚊拍	327
11.7	电子灭蝇器	329
11.8	田野农用灭虫黑光灯	330
11.9	衣柜电子杀菌防蛀器	332
11.10	空气清新器	333
11.11	盆景雾化发生器	335
11.12	连续闪光摄影控制器	337
11.13	乒乓球连续发球机	338
<b>参考文献</b>	<b>参考文献</b>	<b>341</b>

# 第 1 章

## 555 时基电路原理与设计

---

- 🔔 555 时基电路工作原理
  - 🔔 555 时基电路基本工作模式
  - 🔔 555 时基电路计算机辅助设计
-

## 1.1 555 时基电路工作原理

555 时基电路是一种应用十分广泛的模拟-数字混合式（即双极型）集成电路，国外典型的产品型号有 NE555、LM555、XR555、CA555、RC555、 $\mu$ A555、SN52555、LC555 等，国内产品型号有 5G1555、SL555、FX555、FD555 等。它们的内部功能结构和引脚排列序号都相同，因此可以在使用时互相代换。555 时基电路最早是为了取代体积大、精度低的机械式定时器而设计的集成电路，英文名称为 Timer（定时器），国内译名为时基集成电路，简称时基电路。555 时基电路具有定时精度高、温度漂移小、速度快、可直接与数字电路相连、结构简单、功能多、驱动电流较大等优点。人们的应用中发现，它的用途十分广泛，可以组成性能稳定的无稳态振荡器、单稳态触发器、双稳态 R-S 触发器和各种电子开关电路等。

555 时基电路内部一共集成了 21 个晶体三极管、4 个晶体二极管和 16 个电阻器，组成了两个电压比较器、一个 R-S 触发器、一个放电晶体管和一个由 3 只全等电阻组成的分压器。555 时基集成电路的功能方框图见图 1.1 中虚线所围部分，图中，A1 和 A2 是两个高增益电压比较器，它们的输出端分别接到触发器的 R 端（置“0”端）和 S 端（置“1”端）；VT 是放电晶体管；R1、R2 和 R3 的阻值相等（均为  $5\text{k}\Omega$  并组成分压器，555 的名称可能就是因此而得）。

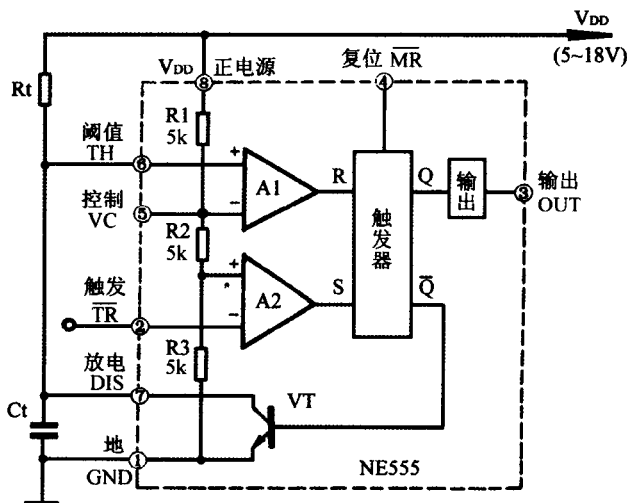


图 1.1 555 时基电路的功能框图

图 1.1 中，A1 为上比较器，A2 为下比较器，由于 R1、R2、R3 阻值相等，因此集成块的 5 脚（即控制端 VC）电位固定在  $2/3V_{DD}$ （ $V_{DD}$  为时基集成电路的工作电源电压），6 脚叫

做阈值输入端 TH。同理，下比较器 A2 的同相输入端电位被固定在  $1/3V_{DD}$ ，反相输入端（即 2 脚）作为触发输入端  $\overline{TR}$ 。A1 与 A2 的输出端分别送到 R-S 触发器（即双稳态触发器）的置位端（即置“1”）S 和复位端（即置“0”）R，以控制输出端 OUT 即（第 3 脚）的电平状态和放电管 VT 的导通与截止。

图 1.1 所示外部元件电阻  $R_t$ 、电容  $C_t$  与 555 时基电路接成单稳态电路。由于 A1 的基准设在反相输入端 ( $2/3V_{DD}$ )，所以当阈值端 TH（即第 6 脚）电压高于或等于  $2/3V_{DD}$  时，A1 输出高电平，使触发器复位，输出端 3 脚为低电平，即  $Q=0$ ， $\overline{Q}=1$ ，此时放电管 VT 导通，时基电路的 7、1 两脚被 VT 短接，外部定时电容  $C_t$  可以通过 7 脚、1 脚放电。而 A2 的基准是设在同相输入端，因此只有触发端（即 2 脚）电平小于或等于  $1/3V_{DD}$  时，A2 输出高电平，触发器被置位，3 脚输出高电平，即  $Q=1$ ， $\overline{Q}=0$ ，放电管 VT 截止，7 脚、1 脚之间断路，相当于 DIS 端 7 脚悬空，此时外电容  $C_t$  可通过电阻  $R_t$  充电。为了便于记忆和理解，可以把阈值端 6 脚称为“高触发端”，它只对高电平（不小于  $2/3V_{DD}$ ）有效，低电平对它不起作用。同理，把触发端 2 脚叫做“低触发端”，它只对低电平（不大于  $1/3V_{DD}$ ）有效，高电平对它不起作用。即当低触发端 2 脚电位低于  $1/3V_{DD}$  时，集成块 3 脚就输出高电位；当高触发端 6 脚电位高于  $2/3V_{DD}$ （有一个先决条件：2 脚电位必须大于  $1/3V_{DD}$  时，集成块 3 脚输出低电位，这说明当 2 脚、6 脚电位发生矛盾时，应先服从 2 脚的电平关系。

这是 555 时基电路最基本的特性，请读者牢记。

为了适应某些应用的需要，电路还设置了第 4 脚强制复位端  $\overline{MR}$ ，即当 4 脚为低电位（不大于 0.4V）时，不管 6 脚、2 脚的电位高低，集成块的输出端 3 脚总是输出低电平，此时 7 脚、1 脚被内部放电晶体管 VT 短接。放电端 DIS（即第 7 脚）有时也可被认为是第二输出端，其电平变化规律与输出端 3 脚同步。这就是说当 3 脚输出低电平时，7 脚也为低电平 [因它与地端 GND（即第 1 脚）相连接]；当 3 脚输出高电平时，7 脚也为高电平。注意：7 脚为集电极开路输出，其高电平为“虚高”，实质为悬空，不能向外馈送电流，故确切地说应是高阻状态。3 脚高电平为“实高”，高电平时电位接近电源电压  $V_{DD}$ ，最大可向外馈送 200mA 的电流，为便于读者掌握时基电路各脚的功能，表 1.1 给出了 555 时基电路的真值表，请读者在理解的基础上牢记。

表 1.1 555 时基电路的真值表

引脚	低触发端 $\overline{TR}$ (2 脚)	高触发端 TH (6 脚)	强制复位端 $\overline{MR}$ (4 脚)	输出端 OUT (3 脚)	放电端 DIS (7 脚)
电平高低	不大于 $1/3V_{DD}$	任意	高	高 (置位)	悬空 (置位)
电平高低	大于 $1/3 V_{DD}$	不小于 $2/3 V_{DD}$	高	低 (复位)	低 (复位)
电平高低	大于 $1/3 V_{DD}$	小于 $2/3 V_{DD}$	高	维持原电平不变	与 3 脚相同
电平高低	任意	任意	低 (不大于 0.4V)	低	低

时基电路的第 5 脚为控制端 VC，可以通过外接分压电阻或稳压管来改变 A1、A2 两个

电压比较器的基准电压以扩大其应用范围, 如果在 VC 与 GND 之间外接一只 9V 稳压管, 则上比较器 A1 的基准电压就是 9V, 而下比较器 A2 的基准电压便为  $9V \times 1/2 = 4.5V$ 。如果在 VC 端输入一个交变电压 (如正弦波), 则上、下两个比较器的基准电压将随时间而变化, 从而使外部电路充放电时间也随之变化, 因此可以起到调制作用。但通常使用时 VC 端 (第 5 脚) 一般可以悬空处理或通过  $0.01\mu F$  电容器接地 GND 以消除干扰。

555 时基电路一般有两种封装结构: 一种为 TO-99 金属圆管壳封装, 其外形如图 1.2 所示。当引脚朝上时, 管壳凸出处为第 8 脚, 引脚序号按顺时针方向排列; 另一种为 DIP-8 陶瓷或塑料双列 8 脚直插式封装, 外形见图 1.3。当印章正放朝上时, 左下角为第 1 脚, 引脚序号按逆时针方向排列。目前市场上销售的 555 时基电路绝大多数为 DIP-8 封装。

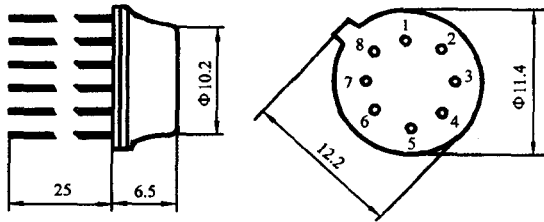


图 1.2 TO-99 封装时基电路

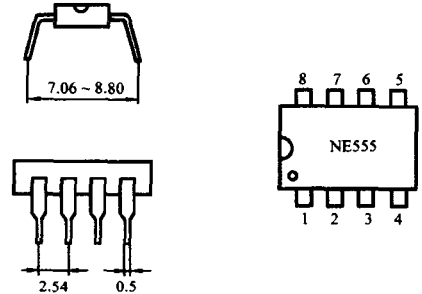


图 1.3 DIP-8 封装时基电路

这两种封装的时基电路虽然外形结构不同, 但内部原理和引脚功能却完全一样。其各脚的功能是: 1 脚为电源负端 GND; 2 脚为低触发器, 简称触发端  $\overline{TR}$ ; 3 脚为输出端 OUT, 可以将继电器线圈等负载与它相连, 另一端与电源正极或负极相连, 其最大输出电流不小于 200mA, 因此可以直接驱动继电器和玩具电动机等; 4 脚为强制复位端  $\overline{MR}$ , 如果不需要强制复位, 则可与电源正极相连或悬空; 5 脚可以用来调节比较器的基准电压, 简称为控制端 VC。如果不需要调节基准电压, 则可悬空或通过  $0.01\mu F$  电容器接地; 6 脚为高触发器, 也称阈值端 TH; 7 脚为放电端 DIS; 8 脚接电源正极  $V_{DD}$ , 555 时基电路允许电源电压为 4.5~18V, 在此电压范围内, 555 时基集成电路能够可靠且正常地工作。555 时基电路的主要电参数见表 1.2。

表 1.2 555 时基电路的主要电参数 ( $T_A=25^\circ C$ )

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压	$V_{DD}$		4.5		18	V
工作电流	$I_{DD}$	$V_{DD}=15V$ , 输出低电平, 空载		10	12	mA
初始定时精度		$C=0.1\mu F$		0.5	2	%
温度漂移		$R_A, R_B=1\sim 100k\Omega$		30	100	ppm/ $^\circ C$
$V_{DD}$ 变化引起漂移				0.005	0.02	%/V
阈值电压	$V_{TH}$			$2/3 V_{DD}$		V

续表

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
触发电压	$V_{TR}$	$V_{DD} = 15V$	4.8	5	5.2	V
触发电流	$I_{TR}$			0.5		$\mu A$
复位电压	$V_{MR}$		0.4	0.7	1	V
复位电流	$I_{MR}$			0.1	0.4	mA
控制电压电平	$V_c$	$V_{DD} = 15V$	9.6	10	10.4	V
输出低电平电压	$V_{OL}$	$V_{DD} = 15V$ , 吸 50mA		0.4	0.5	V
输出高电平电压	$V_{OH}$	$V_{DD} = 15V$ , 放 100mA	13	13.3		V
输出上升时间	$T_R$			100		ns
输出下降时间	$T_F$			100		ns
工作温度	$T_{OPA}$	双列封装	0		+70	$^{\circ}C$
存储温度	$T_{stg}$	双列封装	-65		+150	$^{\circ}C$
允许引脚温度		焊 10s		300		$^{\circ}C$

由于 555 时基电路有着广泛的用途, 因此不少厂家还生产了双时基集成电路, 如 FX556、LM556、NE556、 $\mu A556$  型等, 它们均采用 14 脚双列直插式塑料封装 (即 DIP-14), 在芯片内部集成了两个互相独立的单时基 555 电路, 即相当于两块 NE555 时基集成电路。556 双时基集成电路各引脚功能如图 1.4 所示。本书介绍的所有应用电路中, 如果用到两块 555 时基电路时, 均可以用一块 556 双时基集成电路来代替, 从而可以省去一块集成电路且缩小了整机体积。同理, 本书介绍的电路中如果用到一块 556 双时基集成电路时, 也可以用两块 555 时基电路来代替它, 其电路功能完全不变。

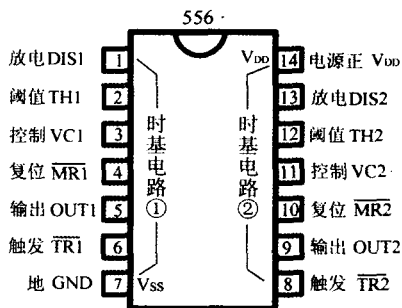


图 1.4 556 双时基集成电路各引脚功能

和任何事物一样, 凡事都具有两面性, 555 时基电路也有其不足之处。由于 555 属于模拟-数字混合式 (即双极型) 集成电路, 其静态耗电约为 10mA, 该值在有些场合显得过大, 因此后来又诞生了 CMOS 型时基集成电路, 同样, CMOS 型时基集成电路也有单时基与双时基之分, 常见的 CMOS 单时基集成电路的型号有: CC7555、ICM7555、CH7555、



5G7555 等。CMOS 单时基集成电路均采用 DIP-8 封装，其引脚排列与 555 时基电路完全相同；CMOS 双时基集成电路的常见型号有：CC7556、ICM7556、 $\mu$ PD5556、5G7556、CH7556 等，其引脚排列与 556 双时基集成电路相同（见图 1.4）。CMOS 型与双极型时基集成电路在电路主要功能上几乎完全一致，因此在许多场合下两者可以直接互换。两者的主要区别是静态功耗与驱动能力相差甚远。CMOS 型时基集成电路的内电路功能框图如图 1.5 所示，主要电参数见表 1.3。由图 1.5 可见，在 CMOS 型时基集成电路内部构成分压器的 3 只全等电阻的阻值均为  $100\text{k}\Omega$ ，这是其静态功耗较小的原因之一，同时放电端 DIS（即第 7 脚）由原来的晶体管集电极开路输出变为场效应管漏极开路输出。

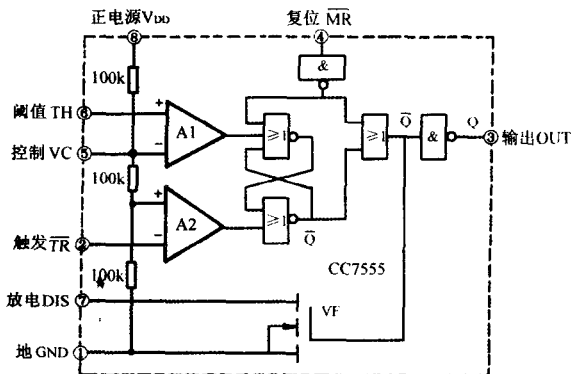


图 1.5 CMOS 型时基电路的内电路功能框图

表 1.3 CMOS 型时基电路主要电参数 ( $T_A=25^\circ\text{C}$ )

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压	$V_{DD}$	$-26^\circ\text{C} \sim +70^\circ\text{C}$	2		18	V
工作电流	$I_{DD}$	$V_{DD}=2\text{V}$ , 输出低电平, 空载		60	200	$\mu\text{A}$
初始定时精度		$C=0.1\mu\text{F}$ , $R=1\sim 100\text{k}\Omega$ , $V_{DD}=5\sim 15\text{V}$		2	5	%
定时的电源漂移		$V_{DD}=5\text{V}$		1	3	%/V
保证最高振荡频率	$f_{OSC}$		500			kHz
阈值电压	$V_{TH}$		$0.63 V_{DD}$	$0.66 V_{DD}$	$0.67 V_{DD}$	V
触发电压	$V_{TR}$		$0.29 V_{DD}$	$0.33 V_{DD}$	$0.34 V_{DD}$	V
触发电流	$I_{TR}$	$V_{DD}=5\text{V}$		10		pA
复位电压	$V_{MR}$	$V_{DD}=2\sim 18\text{V}$	0.4	0.7	1	V
复位电流	$I_{MR}$	$V_{DD}=5\text{V}$ , $V_{MR}=0\text{V}$		20		pA
控制端电平	$V_C$		$0.63 V_{DD}$	$0.66 V_{DD}$	$0.67 V_{DD}$	V
输出低电平电压	$V_{OL}$	$V_{DD}=5\text{V}$ , 吸 $3.2\text{mA}$		0.15	0.4	V
输出高电平电压	$V_{OH}$	$V_{DD}=5\text{V}$ , 放 $1\text{mA}$	4	4.5		V
输出上升时间	$T_R$	负载 $1\text{M}\Omega$ 、 $10\text{pF}$ , $V_{DD}=5\text{V}$	35	40	75	ns