

经典集成电路实例精解



# 传感器检测及控制集成电路 应用210例

黄继昌 程... 李瑞 编著



中国电力出版社  
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

经典集成电路实例精解

# 传感器检测及控制集成电路 应用210例

黄继昌 程宝平 王 芳 张竹青 李 瑞 编著



中国电力出版社  
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

## 内 容 提 要

本书集资料性、知识性和实用性于一体,编写形式新颖,检索方便,针对性强,可使读者快速掌握设计要领,学以致用。对于每一种类型的集成电路,在介绍其特性、引脚功能的基础上,着重介绍其应用并给出了具体的应用实例。

本书共8章,主要内容包括集成传感器应用电路、电压/电流检测集成电路应用电路、检测专用集成电路应用电路、时间控制专用集成电路应用电路、灯光控制集成电路应用电路、无线电遥控专用集成电路应用电路、红外遥控专用集成电路应用电路和声控及温控专用集成电路应用电路等。

本书不仅适合广大电子爱好者阅读,也可供电路设计等专业技术人员及相关专业师生参考。

## 图书在版编目(CIP)数据

传感器检测及控制集成电路应用 210 例/黄继昌等编著. —北京:中国电力出版社,2012.6

ISBN 978-7-5123-3123-5

I. ①传… II. ①黄… III. ①传感器-检测-集成电路  
②控制系统-集成电路 IV. ①TP212②TN4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 113733 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

航远印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

\*

2013 年 1 月第一版 2013 年 1 月北京第一次印刷

710 毫米×980 毫米 16 开本 22.5 印张 402 千字

印数 0001—3000 册 定价 46.00 元

## 敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪  
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

传感器检测 及

控制集成电路应用 210 例

## 前言

近年来电子技术飞速发展，各类专用集成电路销售量不断增长，其应用已遍及国民经济及人们生活的各个领域。为满足广大读者的需求，我们精心收集了数百种常用集成电路编成了“集成电路应用系列书”，并按应用领域汇编成《电源集成电路应用 210 例》、《传感器检测及控制集成电路应用 210 例》及《常用数字集成电路应用 280 例》等奉献给广大读者，可供电子工程技术人员、高校师生及广大电子爱好者阅读。

本书融资料性、知识性、先进性及实用性于一体，具有以下特点：

(1) 较为系统、全面地总结了具有国内外最新技术的几类集成电路。

(2) 内容由表及里、由浅入深，文字通俗易懂且检索方便。

(3) 信息量大、知识面宽，便于读者触类旁通和灵活运用，有较高的实用价值。

在编写过程中，参考了国内外生产厂家提供的资料及相关文献，在此，特对资料及文献的原始作者表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，书中难免存在错误和不足之处，欢迎广大读者指正。

编者

# 目录

## 前言

<b>第 1 章 集成传感器应用电路</b> .....	1
1.1 集成温度传感器应用电路 .....	1
1.1.1 集成温度传感器简介 .....	1
1.1.2 AD590 系列电流输出型集成温度传感器应用电路 .....	3
1.1.3 AD592 系列电流输出式精密集成温度传感器应用电路 .....	6
1.1.4 DS1620 集成温度传感器应用电路 .....	8
1.1.5 LM 低功耗微型温度传感器应用电路 .....	11
1.1.6 LM26 集成温度传感器应用电路 .....	13
1.1.7 LM35 系列集成温度传感器应用电路 .....	15
1.1.8 LM45C/LM50B 集成温度传感器应用电路 .....	18
1.1.9 LM66 集成温度传感器应用电路 .....	21
1.1.10 LM135 系列集成温度传感器应用电路 .....	22
1.1.11 SL134 集成温度传感器应用电路 .....	23
1.1.12 SL616 集成温度传感器应用电路 .....	25
1.1.13 TC02/TC03 集成温度传感器应用电路 .....	26
1.1.14 TC1023/TC1024 带控制开关的集成温度传感器应用电路 .....	27
1.1.15 TMP-01 集成温度传感器应用电路 .....	29
1.1.16 TMP17 集成温度传感器应用电路 .....	30
1.1.17 TMP35/TMP36/TMP37 系列集成温度传感器应用电路 .....	32
1.1.18 TMP35G/TMP36GS 集成温度传感器应用电路 .....	33
1.2 集成湿度传感器应用电路 .....	35
1.2.1 湿度传感器简介 .....	35
1.2.2 HM1500/HM1520 电压输出型集成湿度传感器应用电路 .....	36
1.2.3 IH3602 集成湿度传感器应用电路 .....	39
1.2.4 IH3605 集成湿度传感器应用电路 .....	40

1.3	霍尔集成传感器应用电路	42
1.3.1	霍尔集成传感器简介	42
1.3.2	CS839 霍尔集成传感器应用电路	46
1.3.3	SL3019/SL3020 霍尔开关集成电路应用电路	47
1.3.4	SL3501M 线性霍尔集成传感器应用电路	50
1.3.5	SL3501T 线性霍尔集成电路应用电路	52
1.3.6	UGN3110U 霍尔集成传感器应用电路	54
1.4	热释电红外集成传感器应用电路	56
1.4.1	热释电红外集成传感器简介	56
1.4.2	AMN1 超小型热释电红外集成传感器应用电路	58
1.4.3	HN911 系列热释电红外模块应用电路	61
1.4.4	LN074B 热释电红外传感器应用电路	64
1.4.5	MP01 热释电红外集成传感器应用电路	66
1.4.6	SD02 热释电红外集成传感器应用电路	67
1.5	热释电红外传感器信号处理专用集成电路应用电路	69
1.5.1	BISS0001 红外信号处理器应用电路	70
1.5.2	HT-7603 系列热释电红外控制集成电路应用电路	74
1.5.3	HT-7605 系列红外传感器专用集成电路应用电路	77
1.5.4	HT7610 红外探测专用集成电路应用电路	79
1.5.5	KC778B 红外传感信号处理电路应用电路	84
1.5.6	S9803 热释电红外控制集成电路应用电路	87
1.5.7	SNS9201 热释电红外传感器信号处理器应用电路	90
1.5.8	TDH98072 热释电红外传感器专用集成电路应用电路	92
1.5.9	TWH95 系列红外探测控制模块应用电路	94
1.6	集成振动传感器应用电路	97
1.6.1	CS01 微振动模块应用电路	97
1.6.2	ND-1 全向振动传感器应用电路	99
1.6.3	T968 一体化微振动传感模块应用电路	100
1.6.4	XDZ-01 微型振动模块应用电路	103
1.6.5	ZZ-9907 智能振动集成传感器应用电路	104
1.7	液位探测集成电路应用电路	105
1.7.1	LM1830 液位探测集成电路应用电路	105
1.7.2	ULN2429A 液面检测控制专用集成电路应用电路	107

<b>第 2 章 电压/电流检测集成电路应用电路</b> .....	110
2.1 电压检测集成电路应用电路 .....	110
2.1.1 AN051A 电压检测器应用电路 .....	110
2.1.2 HT1004A 带有输出延迟功能的电压检测器应用电路 .....	113
2.1.3 KIA70 系列低电压检测器应用电路 .....	115
2.1.4 M5232L 检测通用集成电路应用电路 .....	117
2.1.5 MAX834/MAX835 微功耗电压检测器应用电路 .....	119
2.1.6 MAX836/MAX837 微功耗电压检测器应用电路 .....	120
2.1.7 MAX6338 系列四电压检测器应用电路 .....	122
2.1.8 S805X 系列电压检测器应用电路 .....	125
2.1.9 SN500 系列电压检测器应用电路 .....	129
2.1.10 TL7705CP 电源电压检测器应用电路 .....	132
2.2 电流检测集成电路应用电路 .....	133
2.2.1 KY101 漏电检测开关集成电路应用电路 .....	133
2.2.2 LM3824 精密电流检测器应用电路 .....	135
<b>第 3 章 检测专用集成电路应用电路</b> .....	139
3.1 变送器集成电路应用电路 .....	139
3.1.1 FH-100/HT-100 湿度变送模块应用电路 .....	139
3.1.2 XTR101 变送器集成电路 .....	140
3.1.3 XTR-104 变送器应用电路 .....	143
3.2 传感信号检测专用集成电路应用电路 .....	145
3.2.1 SS0001 通用传感信号控制集成电路应用电路 .....	145
3.2.2 MAX1457 压力传感器信号处理集成电路应用电路 .....	148
3.2.3 SP001 转速检测模块应用电路 .....	153
3.2.4 TWH9248/TWH9249 微波传感模块应用电路 .....	154
3.2.5 TWH9250 微波传感模块应用电路 .....	155
<b>第 4 章 时间控制专用集成电路应用电路</b> .....	156
4.1 定时专用集成电路应用电路 .....	156
4.1.1 BYH5552 时间控制集成电路应用电路 .....	156
4.1.2 DZS-01 宽范围定时集成电路应用电路 .....	158
4.1.3 HL9690 循环定时集成电路应用电路 .....	160

4.1.4	PT2103 系列定时器专用集成电路应用电路	162
4.1.5	S-8081B 定时专用集成电路应用电路	164
4.1.6	TEC8445 低功耗定时器专用集成电路应用电路	167
4.1.7	YH2902A 定时专用集成电路应用电路	169
4.2	时基集成电路应用电路	170
4.2.1	555 时基集成电路应用电路	170
4.2.2	556 双时基集成电路应用电路	180
4.2.3	GMT1555 新型时基电路应用电路	182
4.3	时钟专用集成电路应用电路	184
4.3.1	e5310Y 时钟专用集成电路应用电路	184
4.3.2	QL5512F/LM32720 指针石英走时集成电路应用电路	188
4.3.3	UC3445C 日历时钟专用集成电路应用电路	189
<b>第 5 章</b>	<b>灯光控制集成电路应用电路</b>	192
5.1	调光专用集成电路应用电路	192
5.1.1	BA2101 调光控制专用集成电路应用电路	192
5.1.2	BA5030 调光控制专用集成电路应用电路	194
5.1.3	HT7700C/D 触摸感应线性调光集成电路应用电路	196
5.1.4	HT7704 触摸感应调光集成电路应用电路	198
5.1.5	HT7706 调光专用集成电路应用电路	201
5.1.6	HT7713 调光控制专用集成电路应用电路	203
5.1.7	LS7232 调光控制专用集成电路应用电路	205
5.1.8	M668 调光控制专用集成电路应用电路	207
5.1.9	PT2102 调光专用集成电路应用电路	209
5.1.10	TT6061 触摸调光集成电路应用电路	211
5.2	闪光专用集成电路应用电路	213
5.2.1	LM3909LED 闪烁专用集成电路应用电路	213
5.2.2	LZ1041 汽车转向灯控制专用集成电路应用电路	214
5.2.3	SM170 闪光讯响专用集成电路应用电路	216
5.3	彩灯控制专用集成电路应用电路	217
5.3.1	OD71017 彩灯控制专用集成电路应用电路	217
5.3.2	OD71061P 多功能彩灯控制专用集成电路应用电路	220
5.3.3	CS9482 节日彩灯专用集成电路应用电路	223

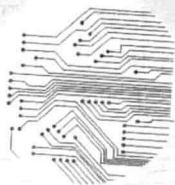


5.3.4	5G169 节日彩灯专用集成电路应用电路 .....	225
5.3.5	ML81 节日彩灯控制专用集成电路应用电路 .....	226
5.3.6	HJ94015 彩灯控制专用集成电路应用电路 .....	228
5.3.7	MS51061 节日彩灯专用集成电路应用电路 .....	230
5.3.8	S9801 彩灯控制专用集成电路应用电路 .....	231
5.3.9	SE9201 彩灯控制专用集成电路应用电路 .....	233
5.3.10	SE9518 彩灯控制专用集成电路应用电路 .....	236
5.3.11	SH805 十六功能花样闪光专用集成电路应用电路 .....	240
<b>第 6 章 无线电遥控专用集成电路应用电路 .....</b>		<b>243</b>
6.1	无线电遥控技术简介 .....	243
6.1.1	无线电遥控基本工作原理 .....	243
6.1.2	无线电遥控设备的构成 .....	244
6.2	无线电遥控专用集成电路应用电路 .....	246
6.2.1	DF-27/DJ-27 无线电遥控专用集成电路应用电路 .....	246
6.2.2	FDD400-1/JDD400-1 无线电遥控发射/接收专用集成电路应用电路 .....	248
6.2.3	KIA6933S/KIA6957P 玩具专用遥控集成电路应用电路 .....	251
6.2.4	KIA7333P/KIA7657P 无线电遥控集成电路应用电路 .....	253
6.2.5	MICRF011 无线电接收/数据解调集成电路应用电路 .....	255
6.2.6	RCM-1A/RCM-1B 无线电遥控发射/接收模块应用电路 .....	257
6.2.7	RF-01T/RF-01 无线电遥控发射/接收模块应用电路 .....	259
6.2.8	SM402/SM403 微型超短波发射/接收模块应用电路 .....	260
6.2.9	T630/T631 微型无线电遥控发射/接收集成电路应用电路 .....	262
6.2.10	TDC1808/TDC1809 射频无线遥控收发电路应用电路 .....	264
6.2.11	TX-2/RX-2 五功能遥控集成电路应用电路 .....	265
6.2.12	TX4915/RX3310A 发射/接收集成电路应用电路 .....	269
6.2.13	TWH630/TWH631 无线电遥控发射接收集成电路应用电路 .....	273
<b>第 7 章 红外遥控专用集成电路应用电路 .....</b>		<b>276</b>
7.1	红外遥控技术简介 .....	276
7.1.1	红外遥控系统的组成 .....	276
7.1.2	红外遥控发射电路的组成 .....	278
7.1.3	红外遥控接收电路的组成 .....	280
7.2	红外遥控专用集成电路应用电路 .....	283

7.2.1	BA5048/BA5049/BA5050 多路红外遥控集成电路应用电路	283
7.2.2	BA5101/BA5201 红外遥控专用集成电路应用电路	285
7.2.3	BA5104/BA5204/BA5302 红外遥控集成电路应用电路	289
7.2.4	CX20106 红外接收专用集成电路应用电路	295
7.2.5	GL3276A 红外专用前置放大器应用电路	298
7.2.6	KA2181 红外接收专用集成电路应用电路	301
7.2.7	LA7224 红外接收专用集成电路应用电路	302
7.2.8	LC2210 四功能红外遥控集成电路应用电路	305
7.2.9	LC9301/LC9305 红外遥控专用集成电路应用电路	307
7.2.10	PT2262-1R/PT2272 红外遥控发射、接收集成电路应用电路	310
7.2.11	RTS703/RTS702 九路红外遥控集成电路应用电路	313
7.3	红外接收模块应用电路	317
7.3.1	FPS-4091 通用型红外接收模块应用电路	317
7.3.2	PIC12043S 红外接收模块应用电路	318
7.3.3	SFH 系列红外遥控接收模块应用电路	320

## **第 8 章 声控及温控专用集成电路应用电路** ..... 323

8.1	声控专用集成电路应用电路	323
8.1.1	声控专用集成电路简介	323
8.1.2	BB-5 声控集成电路应用电路	323
8.1.3	SK-6 声控专用集成电路应用电路	325
8.1.4	SL517 声控集成电路应用电路	326
8.2	温控专用集成电路应用电路	329
8.2.1	MAX6501~MAX6504 系列温控开关应用电路	329
8.2.2	TC620/TC621 温度控制器应用电路	332
8.2.3	TC622/TC624 温度控制器应用电路	337
8.2.4	TC623C 低电压、微功耗温控器应用电路	339
8.2.5	TMP12 温度控制集成电路应用电路	342
8.2.6	Y982 温度控制专用集成电路应用电路	344



## 第 1 章

# 集成传感器应用电路

进入 21 世纪以来,随着计算机技术、电子技术和分子合成技术的发展,传感器正向集成化、智能化、网络化、系统化的方向飞速发展,使其性能、可靠性及稳定性得到了显著的提高。

传感器集成化包括传感器本身的集成化和传感器与后续电路的集成化两大类。传感器本身集成化的主要目的是为了实现在小型化、提高传感器的通用性,同时又可降低生产成本。传感器后续电路的集成化则是把传感器与放大电路、运算电路及补偿电路制成一个集成器件,以提高传感器的检测功能和效益,实现多功能化。如果把传感器和信号处理技术集成在同一芯片上,则可使传感器实现智能化。

### 1.1 集成温度传感器应用电路

#### 1.1.1 集成温度传感器简介

温度是一个和人们生活有密切关系的物理量,也是一个人们在科学试验和生产活动中需要控制的重要物理量,因此,在各种传感器中,温度传感器是应用最广泛的一种。

集成温度传感器与传统的温度传感器相比,具有良好的线性度和一致性。由于集成温度传感器将传感部分、放大电路、驱动电路以及信号处理电路等集成在一个芯片上,并且具有体积小、可靠性高、使用方便等优点,因而在许多领域都得到了广泛的应用。

在集成传感器中,温度传感部分大都采用一对非常匹配的半导体三极管作为温敏差分对管,利用它们两个的  $U_{bc}$  电压之间 ( $\Delta U_{bc}$ ) 所具有的良好正温度系数来制作集成温度传感器。

图 1-1 是广泛采用的集成温度传感器温度传感部分的工作原理图。其中,

VT1、VT2 是互相匹配的半导体三极管， $I_1$ 、 $I_2$  分别是 VT1、VT2 的集电极电流。这时 VT1 和 VT2 的两个发射极和基极电位之差  $\Delta U_{bc}$  可用下式表达，即

$$\Delta U_{bc} = \frac{kT}{q} \ln\left(\frac{I_1}{I_2} \cdot \gamma\right)$$

式中  $k$ ——波尔兹曼常数；

$q$ ——电子电荷量；

$T$ ——绝对温度；

$I_1$ 、 $I_2$ ——VT1、VT2 的集电极电流；

$\gamma$ ——VT1 与 VT2 发射结的面积之比，与温度无关。

如果在较宽的温度范围内  $I_1/I_2$  为恒定的话，则  $\Delta U_{bc}$  就是温度  $T$  的理想线性函数。这也是集成温度传感器的基本工作原理，以此为基础可以设计出各种不同类型的集成温度传感器。

集成温度传感器按将非电量温度转换成电信号输出的方式，可分为电压输出型和电流输出型两类。

### 1 电压输出型集成温度传感器

电压输出型集成温度传感器感温部分的基本电路如图 1-2 所示。当电流  $I_1$

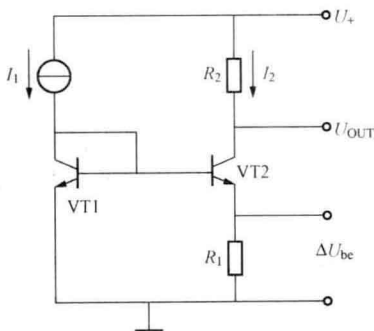


图 1-2 电压输出型集成温度传感器感温部分的基本电路

恒定时，通过改变  $R_1$  的阻值，可实现  $I_1 = I_2$ ，当半导体三极管的  $\beta$  值大于或等于 1 时，电路的输出电压可由下式确定，即

$$\begin{aligned} U_{OUT} &= I_2 R_2 \\ &= \frac{\Delta U_{bc}}{R_1} \cdot R_2 \\ &= \frac{R_2}{R_1} \cdot \frac{kT}{q} \ln \gamma \end{aligned}$$

如果  $R_1 = 940\Omega$ ， $R_2 = 30k\Omega$ ， $\gamma = 37$ ，则电路输出的温度系数为

$$C_T = \frac{dU_{OUT}}{dT} = \frac{R_2}{R_1} \cdot \frac{k}{q} \ln \gamma = 10\text{mV/K}$$

### 2 电流输出型集成温度传感器

电流输出型集成温度传感器感温部分的基本电路如图 1-3 所示。图中

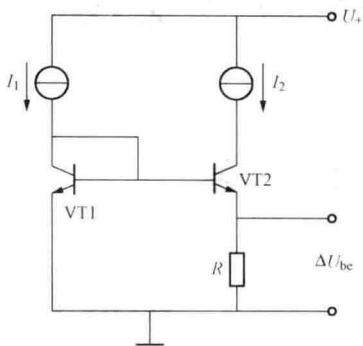


图 1-1 温度传感部分工作原理图

VT1 和 VT2 在结构上完全一样，作为恒流源的负载，可使电路  $I_1$  和  $I_2$  相等。VT3 和 VT4 是测温用的半导体三极管，其中 VT3 是由 8 个半导体三极管并联在一起的，因此它的发射结面积等于 VT4 发射结面积的 8 倍，即  $\gamma=8$ 。当半导体三极管的  $\beta$  值大于或等于 1 时，流过电路的总电流可由下式确定

$$I_T = 2I_1 = \frac{2\Delta U_{be}}{R} = \frac{2kT}{qR} \cdot \ln\gamma$$

式中  $R$  是在硅基板上形成的，该电阻具有零温度系数，因此电路输出的电流与绝对温度成正比。如果  $R=358\Omega$ ，则电路输出的温度系数为

$$C_T = \frac{dI_T}{dT} = \frac{ak}{qR} \cdot \ln\gamma = 1\mu\text{A/K}$$

集成温度传感器若按输出信号的模式来划分，可分为模拟式温度传感器、数字式温度传感器及逻辑输出型温度传感器。

模拟式温度传感器的输出信号为电压或电流，而数字式温度传感器直接输出数字量。在许多应用中，人们并不需要严格测量温度，只是关心温度是否超出一定的设置范围，一旦温度超出所规定的范围，传感器则会发出控制及报警信号，在这种情况下就可以选择逻辑输出型温度传感器，像温度控制开关就属于此类。

### 1.1.2 AD590 系列电流输出型集成温度传感器应用电路

#### 1 AD590 系列电流输出型集成温度传感器主要特性及引脚排列

AD590 系列是采用激光修正的精集成温度传感器。它兼有集成恒流源和集成温度传感器的特点，具有测温误差小、动态阻抗高、响应速度快、传输距离远、体积小、微功耗等优点，适用于远距离测温、控温，不需要进行线性校准。

AD590 系列传感器主要特性参数见表 1-1。

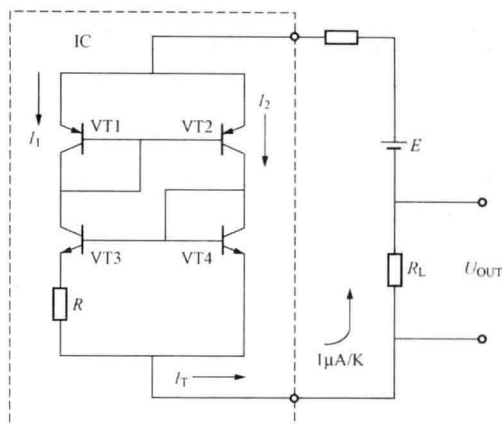


图 1-3 电流输出型集成温度传感器感温部分的基本电路

表 1-1

AD590 系列传感器的主要特性参数

参数名称	单位	参数值				
		AD590I	AD590J	AD590K	AD590L	AD590M
最大非线性误差	°C	±3.0	±1.5	±0.8	±0.4	±0.3
最大温度标定误差	°C	±10.0	±5.0	±2.5	±1.0	±0.5
额定电流温度系数	$\mu\text{A}/\text{K}$	1.0				
额定输出电流	$\mu\text{A}$	298.15 (在 25°C 温度下)				
长期温度漂移	°C/月	±0.1				
响应时间	$\mu\text{s}$	20				
外壳与引脚间绝缘电阻	$\Omega$	$10^{10}$				
工作电压范围	V	4~30				
等效并联电容	pF	100				

AD590 系列传感器采用 TO-52、TO-92 两种形式封装，其引脚排列及表示符号如图 1-4 所示。

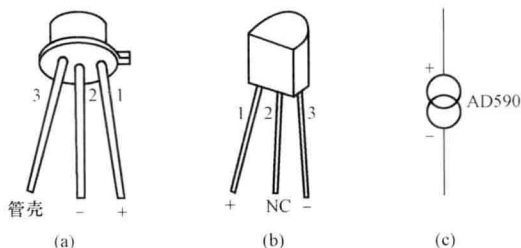


图 1-4 AD590 系列传感器引脚排列及表示符号  
(a) TO-52; (b) TO-92; (c) 表示符号

## 2 AD590 系列传感器组成的模拟式温度计

由 AD590 组成的模拟式温度计如图 1-5 所示。AD590 把被测温度转换成电流，由微安表进行检测，将微安表进行标定后，就可以作为模拟式温度计使用。采用双股绞合线作为传输线，其长度可达数百米。

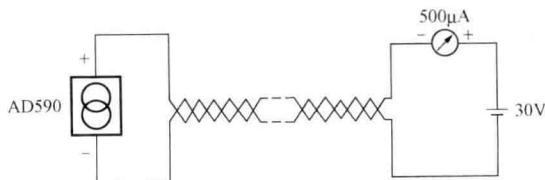


图 1-5 AD590 组成的模拟式温度计电路

### 3 AD590 组成的数字式温度计

将 AD590 配以 ICL7106A/D 转换器便可组成  $3\frac{1}{2}$  位液晶显示的数字式温度计, 电路如图 1-6 所示。AD590 接于 ICL7106 的 IN- 和 V- 端之间。RP<sub>1</sub> 为基准电压调节电位器, 调节 RP<sub>1</sub> 使加于 ICL7106 的基准电压为 500mV; RP<sub>2</sub> 为校正电位器, 调整 RP<sub>2</sub> 使仪表显示值与被测温度相一致。温度计的测温范围为 0~199.9℃。因受 AD590 的限制, 被测温度不应超出 +150℃。

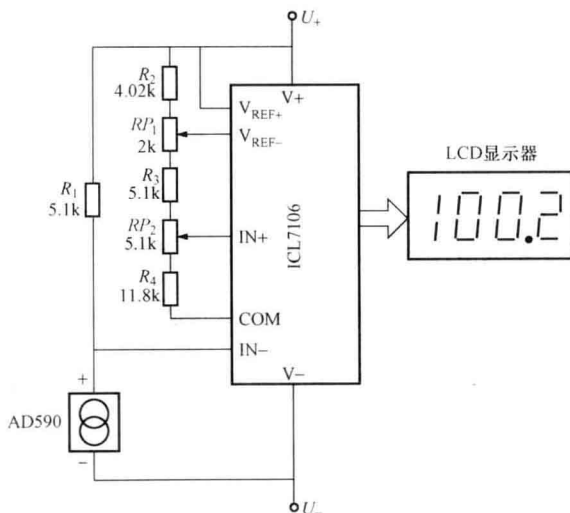


图 1-6 AD590 组成的数字式温度计电路

### 4 平均温度测量电路

图 1-7 是一个对 3 个测试点的平均温度进行测量的电路。设 3 个测试点的温度分别是  $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$ , 各点均放置集成温度传感器 AD590, 然后将它们并联后接负载  $R$ 。通过  $R$  的电流为

$$I = I_1 + I_2 + I_3 = 1\mu\text{A/K} \times (T_1 + T_2 + T_3)$$

反映平均温度的输出电压  $U_o$  为

$$\begin{aligned} U_o &= IR = 1\mu\text{A/K} \times (T_1 + T_2 + T_3) \times 1\text{k}\Omega/3 \\ &= 1\text{mV/K} \times (T_1 + T_2 + T_3)/3 \\ &= 1\text{mV/K} \times \bar{T} \end{aligned}$$

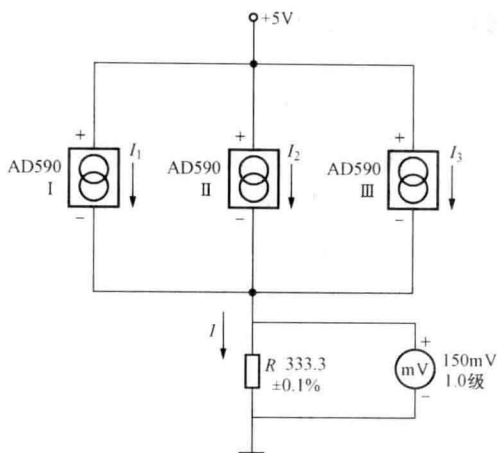


图 1-7 平均温度测量电路

### 1.1.3 AD592 系列电流输出式精密集成温度传感器应用电路

#### I AD592 系列电流输出式精密集成温度传感器主要特性及引脚排列

AD592 是继 AD590 之后生产的一种电流输出型模拟式集成温度传感器，它具有以下特性：

(1) 测温精度高。在单电源供电的情况下，测量精度可达  $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$ ，测量范围为  $-25 \sim +105^{\circ}\text{C}$ 。

(2) 非线性误差小。系列产品误差指标见表 1-2。

表 1-2

AD592 系列的误差指标

型号	+25℃时的校准误差 (℃)	-25~+105℃范围内的误差 (℃)	0~70℃范围内的非线性误差 (℃)	-25~+105℃范围内的非线性误差 (℃)
AD592A	$\pm 1.5$	$\pm 2.0$	$\pm 0.15$	$\pm 0.25$
AD592B	$\pm 0.7$	$\pm 0.9$	$\pm 0.1$	$\pm 0.2$
AD592C	$\pm 0.3$	$\pm 0.5$	$\pm 0.05$	$\pm 0.1$

(3) 它属于两端集成温度传感器，外围电路简单。

(4) 输出阻抗高。电源电压的温漂及波动，不会影响测量温度的准确性。

(5) 互换性很强。由于采用激光修正先进工艺，从而使 AD592 的一致性很好，可以直接替换。



(6) 电压范围为  $+4 \sim +30\text{V}$ 。即使供电不稳或者在反向电压高达  $20\text{V}$  时,也不会损坏芯片。

AD592 系列采用 TO-92 形式封装,其引脚排列如图 1-8 所示。

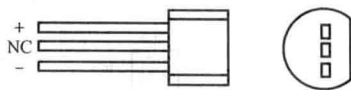


图 1-8 AD592 引脚排列

## 2 由 AD592 和运放 $\mu\text{A}741$ 构成的测温电路

由 AD592 和运放  $\mu\text{A}741$  构成的测温电路如图 1-9 所示。图中 M1403 为基准电压源,可提供  $+2.500\text{V}$  基准电压。 $RP_1$  用来校准,当环境温度  $T_A=0^\circ\text{C}$  时,调整  $RP_1$  可使  $U_o=0\text{V}$ 。 $RP_2$  用来校准  $100^\circ\text{C}$  时的满刻度值,调整  $RP_2$ , 可使  $U_o=100\text{mV}/^\circ\text{C}$ , 总误差不大于  $\pm 0.4^\circ\text{C}$ 。

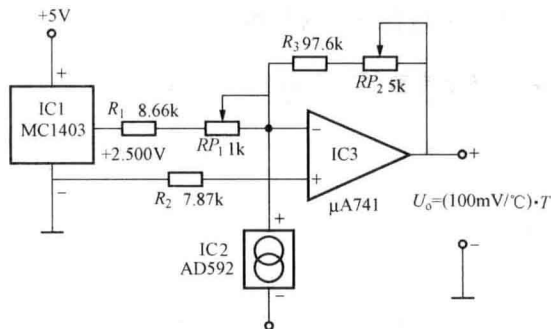


图 1-9 由 AD592 和运放  $\mu\text{A}741$  构成的测温电路

## 3 AD592 配 A/D 转换器的电路

在微控制器测温系统中,首先要通过 A/D 转换器将 AD592 输出的模拟量转换成数字量,然后才能送往单片机进行数据处理。

AD592 配 A/D 转换器的电路如图 1-10 所示。电路中采用 AD670 进行 8 位 A/D 转换。IC3 4 个模拟量输入端被划分为两组:  $+U_{\text{IN}+}$ 、 $+U_{\text{IN}-}$ 、 $-U_{\text{IN}+}$ 、 $-U_{\text{IN}-}$ 。小信号输入时,需分别将  $+U_{\text{IN}+}$  与  $+U_{\text{IN}-}$  端、 $-U_{\text{IN}+}$  与  $-U_{\text{IN}-}$  端短接,使分压比为  $1:1$ ,这样不会对信号进行衰减。AD592 输出的电流信号经  $RP_1$  和  $R_1$  转换成电压信号,其电压温度系数为  $1\text{mV}/^\circ\text{C}$ 。AD670 被设置成小信号 ( $-128 \sim +127\text{mV}$ ) 差分输入模式。AD580 为基准电压源,输出的  $+2.500\text{V}$  基准电压经  $R_2$ 、 $RP_2$ 、 $R_3$  分压后,给  $-U_{\text{IN}+}$ 、 $-U_{\text{IN}-}$  端提供偏置电压,使得  $t=0^\circ\text{C}$  时,  $U_{\text{IN}}=0\text{V}$ 。AD670 是以二进制数补码形式输出数据的。实际电路的测温范围为  $-25 \sim +105^\circ\text{C}$ ,分辨力为  $1^\circ\text{C}$ 。 $RP_1$ 、 $RP_2$  分别用于刻度校准和失调校准。